

(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
8. März 2012 (08.03.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/028175 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G08C 17/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/062706

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. August 2010 (31.08.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : **BRENDEL, Wolfgang** [DE/DE]; In den
Kerzenwiesen 9, 74564 Crailsheim (DE).

(74) Anwalt: **TIESMEYER, Johannes**; Weickmann &
Weickmann, Postfach 860 820, 81635 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,
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).

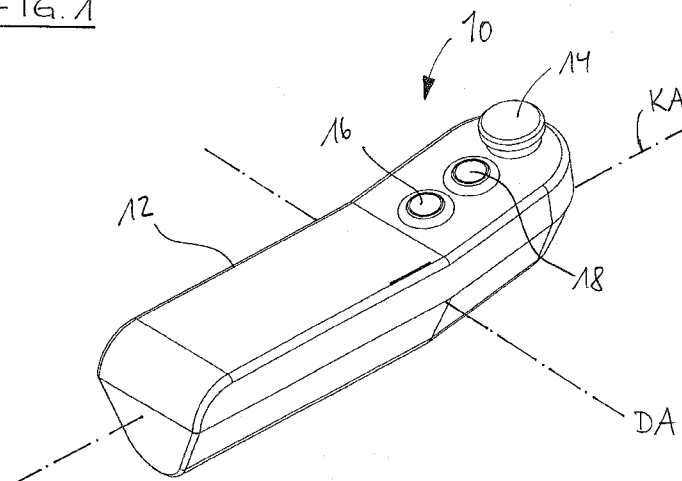
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: RADIO REMOTE CONTROL WITH POSITION SENSOR SYSTEM

(54) Bezeichnung : FUNKFERNSTEUERUNG MIT LAGESENSORIK

FIG. 1



(57) Abstract: The present invention relates to a radio remote control for a machine with at least one machine drive, which can be actuated by the radio remote control, for a movable machine part, comprising a handheld device (10) with a control unit, a transmitting device and at least one movement sensor, wherein the control unit is configured to transmit control commands brought about by a user to a transmitting device, and to cause the transmitting device to transmit the control commands to the machine, in particular an associated receiving device, and wherein movements of the handheld device (10) in the space around at least one tilting axis or inclination axis (KA, DA) can be sensed by means of the movement sensor, such that in a movement operating mode the sensed movements can be converted by the control unit into control commands which can be transmitted to the machine, wherein the movement operating mode can be activated after a user-side input at the handheld device (10). According to the invention it is proposed that the control unit is also configured in such a way that when the movement operating mode is activated, the current position (I) of the handheld device (10) in space is sensed as the current reference position (I), with the result that movements relative to this current reference position (I) can be sensed by the movement sensor and can be transmitted by the control unit as control commands to the machine. In addition, the invention relates to an operating method for a radio remote control according to the invention.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/028175 A1



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Funkfernsteuerung einer Maschine mit wenigstens einem durch die Funkfernsteuerung ansteuerbaren Maschinenantrieb eines beweglichen Maschinenteils, umfassend ein Handgerät (10) mit einer Steuereinheit, einer Sendeeinrichtung und wenigstens einem Bewegungssensor, wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, durch einen Benutzer hervorgerufene Steuerbefehle an eine Sendeeinrichtung zu übermitteln und die Sendeeinrichtung zum Übertragen der Steuerbefehle an die Maschine, insbesondere eine zugehörige Empfangseinrichtung, zu veranlassen, und wobei mittels des Bewegungssensors Bewegungen des Handgeräts (10) im Raum um wenigstens eine Kipp- bzw. Neigeachse (KA, DA) erfassbar sind, derart, dass in einem Bewegungsbetriebsmodus die erfassten Bewegungen durch die Steuereinheit in Steuerbefehle umwandelbar sind, welche an die Maschine übermittelbar sind, wobei der Bewegungsbetriebsmodus nach einer benutzerseitigen Eingabe am Handgerät (10) aktivierbar ist. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit ferner derart eingerichtet ist, dass bei Aktivierung des Bewegungsbetriebsmodus, die aktuelle Lage (I) des Handgeräts (10) im Raum als aktuelle Referenzlage (I) erfasst wird, so dass Bewegungen relativ zu dieser aktuellen Referenzlage (I) durch den Bewegungssensor erfassbar und durch die Steuereinheit als Steuerbefehle an die Maschine übermittelbar sind. Ferner betrifft die Erfindung ein Betriebsverfahren für eine erfindungsgemäße Funkfernsteuerung.

Funkfernsteuerung mit Lagesensorik

Beschreibung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft Funkfernsteuerung einer Maschine mit wenigstens einem durch die Funkfernsteuerung ansteuerbaren Maschinenantrieb eines beweglichen Maschinenteils, umfassend eine der Maschine zugeordnete Funkempfangseinrichtung, ein Handgerät mit einer Steuereinheit, einer Sendeeinrichtung und wenigstens einem Bewegungssensor, wobei die

10 Steuereinheit dazu eingerichtet ist, durch einen Benutzer hervorgerufene Steuerbefehle an die Sendeeinrichtung zu übermitteln und die Sendeeinrichtung zum Übertragen der Steuerbefehle an die Empfangseinrichtung zu veranlassen, und wobei mittels des Bewegungssensors Bewegungen des Handgeräts im Raum um wenigstens eine Kipp- bzw. Neigeachse (KA, DA)

15 erfassbar sind, derart, dass in einem Bewegungsbetriebsmodus die erfassten Bewegungen durch die Steuereinheit in Steuerbefehle umwandelbar sind, welche an die Maschine durch Funkübertragung zwischen Sendeeinrichtung und Empfangseinrichtung übermittelbar sind, wobei der Bewegungsbetriebsmodus durch eine benutzerseitige Eingabe am Handgerät aktivierbar ist.

20

Besonders bevorzugtes, wenngleich nicht ausschließliches Anwendungsfeld der vorliegenden Erfindung ist die Steuerung von Kranen und Hebezeugen. Im Beispielsfalle eines Auslegerkrans, etwa eines Baukrans, können z.B. die

25 Orientierung des Auslegers (Drehwinkel), die Bewegung der Katze und die Bewegung des Hakens mit einer entsprechend ausgestalteten Funkfernsteuerung nach der Erfindung gesteuert werden.

Die Ansteuerung von Geräten über Lagesensoren in einer Fernbedienung bzw. einem einer Fernbedienung ähnlichen Bauteil ist bekannt. Es wird beispielsweise auf Spielekonsolen oder Ähnliches hingewiesen. Lagesensoren werden heute beispielsweise auch in mobile Telefone eingebaut, so dass die Ausrichtung eines solchen Geräts, insbesondere dessen Display ermittelt

30

- 2 -

werden kann, um die Anzeige im Display entsprechend der Ausrichtung des Geräts anzupassen.

Um eine Funkfernsteuerung für eine Maschine optimal einsetzen zu können, ist es erforderlich, dass Bewegungen des Handgeräts im Raum präzise erfasst werden können. Ferner ist darauf zu achten, dass die Funkfernsteuerung mittels des Handgeräts eine für einen Benutzer intuitive Maschinensteuerung ermöglicht, insbesondere wenn der Benutzer die Maschine durch Bewegung des Handgeräts bedienen soll.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Funkfernsteuerung im Hinblick auf eine intuitive Bedienung durch einen Benutzer zu verbessern.

Hierzu wird gemäß einem ersten Aspekt vorgeschlagen, dass die Steuereinheit derart eingerichtet ist, dass bei Aktivierung des Bewegungsbetriebsmodus die aktuelle Lage des Handgeräts im Raum als aktuelle Referenzlage erfasst wird, so dass Bewegungen relativ zu dieser aktuellen Referenzlage durch den Bewegungssensor erfassbar und durch die Steuereinheit als Steuerbefehle an die Maschine übermittelbar sind.

Bei einer derartigen Ausgestaltung der Steuereinheit ist es möglich, die aktuelle Referenzlage in einer für einen Benutzer angenehmen Handstellung zu ermitteln. Ein Handgerät einer Funkfernsteuerung wird oftmals nicht exakt horizontal gehalten, sondern eine natürliche Haltung der menschlichen Hand führt dazu, dass das Handgerät mit einer leichten Neigung in Richtung nach oben gehalten wird. Diese natürliche Haltung kann dann als aktuelle Referenzlage bzw. als eine Art Neutralposition festgelegt werden, so dass durch den Bewegungssensor erfasste Bewegungen, wie etwa Drehen, Neigen oder Kippen des Handgeräts, erfasst und in Steuerbefehle umgewandelt werden können. Ausgehend von einer solchen natürlichen Stellung der menschlichen Hand ergibt sich auch eine optimale Ausnutzung der möglichen Bewegungen durch den Benutzer zwecks Steuerung eines entsprechenden Maschinenantriebs.

- 3 -

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Funkfernsteuerung derart eingerichtet ist, dass bei Aktivierung des Bewegungsbetriebsmodus die aktuelle Lage des Handgeräts im Raum erfasst wird und mit einer vorgegebenen Referenzlage verglichen wird, und dass erfasste Bewegungen erst dann als Steuerbefehle an die Maschine übermittelbar sind, wenn die Funkfernsteuerung wenigstens näherungsweise in die vorgegebene Referenzlage gebracht worden ist, wobei zur Erzeugung von Steuerbefehlen Bewegungen relativ zur vorgegebenen Referenzlage erfasst werden.

Die vorgegebene Referenzlage kann beispielsweise eine im Wesentlichen horizontale Ausrichtung des Handgeräts im Raum sein. Diese vorgegebene Referenzlage muss ausgehend von einer Lage des Handgeräts im Raum, in welcher die Bewegungssteuerung aktiviert wird, erreicht bzw. eingestellt werden. Sobald das Handgerät in eine aktuelle Lage gebracht worden ist oder sich beim Aktivieren der Bewegungssteuerung bereits befindet, welche etwa der vorgegebenen Referenzlage entspricht, d. h. diese vorgegebene Referenzlage innerhalb eines Toleranzbereichs trifft, werden dann ausgehend von der vorgegebenen Referenzlage weitere Bewegungen des Handgeräts erfasst und in Steuerbefehle umgewandelt, die an die Maschine übermittelt werden können.

Beide oben genannten Aspekte der Erfindung ermöglichen eine intuitive Bedienung und Steuerung einer Maschine mittels eines Handgeräts, das Bewegungssensoren enthält und dessen Steuereinheit eine Übermittlung von erfassten Bewegungen als Steuerbefehl an die Maschine ermöglicht.

Es sei diesbezüglich auf zwei verschiedene Steuerungsbetriebsmöglichkeiten hingewiesen, die in betreffenden Ausführungsformen einer Funkfernsteuerung nach der vorliegenden Erfindung realisiert sein können. Bei einer ersten Steuerungsbetriebsweise erfolgt die Aktivierung des Bewegungsbetriebsmodus durch Betätigung eines Schalters. Hierdurch wird vorzugsweise

- 4 -

ein etwaig vorhandenes sicherheitsrelevantes Relais oder dgl. der Maschine freigeschaltet und es folgt die Referenzierung des Handgerätes entsprechend einer der vorgenannten Referenzierungsmöglichkeiten. Durch Bewegen des Handgerätes relativ zu der erfassten Referenzlage erfolgt dann die Vorgabe der zu steuernden Bewegung des Maschinenteils, wobei durch entgegengesetzte Bewegungsrichtungen des Handgerätes relativ zur Referenzlage Steuerbefehle erzeugt werden können, die auch das Maschinenteil zur Bewegung in entsprechend entgegengesetzten Richtungen veranlassen. Durch die Amplitude der Bewegung des Handgerätes relativ zur Referenzlage kann dann auch der Betrag der zu steuernden Bewegung, also etwa der Geschwindigkeitsbetrag oder Beschleunigungsbetrag vorgegeben werden. Ein Beispiel hierfür ist zum Beispiel dadurch gegeben, dass durch Verdrehen des Handgerätes relativ zu einer bei Einschaltung des Bewegungsbetriebsmodus erfassten Referenzlage um z.B. $\pm 30^\circ$ sowohl die Richtung als auch der Betrag der zu steuernden Bewegung des Maschinenteils vorgegeben wird, wobei der Plus-Bereich eine Bewegungsrichtung und der Minus-Bereich die entgegengesetzte Bewegungsrichtung des Maschinenteils darstellt.

Eine zweite Steuerungsbetriebsweise sieht vor, dass z.B. zwei Kontakte bzw. Drucktasten vorgesehen sind, die zur Aktivierung des Bewegungsbetriebsmodus zu betätigen sind, wobei eine der Tasten einer Bewegungsrichtung des Maschinenteils zugeordnet ist, wohingegen die andere Taste der entgegengesetzten Bewegungsrichtung des Maschinenteils zugeordnet ist. Die Bewegung des Handgerätes relativ zur betreffenden Referenzlage würde dann z.B. nur den Betrag der zu steuernden Geschwindigkeit des Maschinenteils vorgeben.

Zur benutzerseitigen Eingabe können am Handgerät z.B. Tastschalter vorgesehen sein. So ist gemäß einer Ausführungsform der Erfindung der Bewegungsbetriebsmodus durch Betätigung eines Schalters am Handgerät auszulösen und durch fortgesetzte Berührung dieses Schalters aufrechtzuerhalten, um die Bewegung des Maschinenteils steuern zu können. Ein Loslassen dieses Schalters führt dann dazu, dass keine weiteren Steuerungsbefehle

- 5 -

zur Steuerung der Bewegung des Maschinenteils übertragen werden. Es handelt sich hierbei also um eine Art Totmann-Schaltung.

Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind einrastende
5 Schalter für benutzerseitige Eingabe am Handgerät vorgesehen, mittels welcher der Benutzer den Bewegungsbetriebsmodus durch einen aktiven Umschaltvorgang an einem solchen Rastschalter aktivieren kann.

Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass die Funkfernsteuerung wenigstens
10 ein dem Handgerät zugeordnetes Ausgabemittel umfasst, das derart eingerichtet ist, dass es in Reaktion auf erfasste Bewegungen wenigstens eine für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe, insbesondere ein optisches oder/und akustisches oder/und haptisches Signal am Handgerät erzeugt.

Eine für den Benutzer des Handgeräts wahrnehmbare Ausgabe verbessert
15 die intuitive ferngesteuerte Bedienung einer Maschine. Insbesondere bei akustischen oder/und haptischen Signalen kann der Benutzer auf intuitive Weise bei der Maschinenbedienung mittels Bewegungen des Handgeräts unterstützt werden. Durch die Ausgabe erfolgt eine Art Rückkopplung zum
20 Benutzer, so dass die Mensch-Maschine-Schnittstelle optimiert werden kann.

Hierzu wird insbesondere vorgeschlagen, dass die Ausgabemittel derart eingerichtet sind, dass die für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe abhängig
25 von durch den Bewegungssensor ausgegebenen Signalen erzeugt wird.

Das Ausgabemittel kann derart eingerichtet sein, dass die für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe stufenartig abhängig vom Erreichen von vom Bewegungssensor ausgegebenen bestimmten Signalstärken erzeugt wird.
30 Hierdurch ist es beispielsweise möglich, das Verlassen der Referenzlage anzuzeigen und bei Erreichen einer bestimmten Relativlage im Raum ein weiteres Signal anzugeben, mittels welchem das Erreichen einer ersten Bewegungs- bzw. Steuerungsstufe angegeben wird. Ein weiteres Signal könnte

- 6 -

beispielsweise ausgegeben werden, wenn ein Extremwert der möglichen Bewegung erreicht wird.

Alternativ kann das Ausgabemittel derart eingerichtet sein, dass die für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe proportional zur vom Bewegungssensor ausgegebenen Signalstärke erzeugt wird. Hier wird insbesondere daran gedacht, dass ausgehend von einer Referenzlage ein zunehmendes Neigen bzw. Kippen in eine Richtung durch ein sich verstärkendes akustisches oder/und haptisches Signal repräsentiert wird, so dass der Benutzer aufgrund dieser Ausgabe erfahren und bewerten kann, in welcher aktuellen Lage er das Handgerät relativ zur erfassten bzw. vorgegebenen Referenzlage hält.

Die für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe kann einer vorbestimmten Kennlinie entsprechend in Abhängigkeit von der vom Bewegungssensor ausgegebenen Signalstärke erzeugt werden. Der Kennlinienverlauf kann je nach Steuerungsart optimiert sein, so dass die Abhängigkeit der für den Benutzer wahrnehmbaren Ausgabe von der vom Bewegungssensor ausgegebenen Signalstärke direkt proportional, also linear, oder degressiv oder progressiv ist. Insbesondere kommt auch eine logarithmische Kennlinie in Frage.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe des wenigstens einen Ausgabemittels differentiell, also nur dann, wenn sich die vom Bewegungssensor ausgegebene Signalstärke ändert. Eine solche differentielle oder dynamische Ausgabe bietet dem Benutzer normalerweise ein ausreichendes subjektives Rückkopplungsgefühl der Funkfernsteuerung und belastet im Mittel die Stromversorgung des Handgerätes vergleichsweise gering, da während der Phasen konstanter Signalausgabe des Bewegungssensors das Ausgabemittel nicht aktiviert sein muss. Gemäß einer Variante der Erfindung ist es vorgesehen, dass hinsichtlich der Erzeugung der für den Benutzer wahrnehmbaren Ausgabe zwischen vorstehend genannten Betriebsmodi umgeschaltet werden kann, so z.B. zwischen einem differentiellen Modus und einem statisch-pro-

- 7 -

portionalen Modus.

Die Steuereinheit ist vorzugsweise derart eingerichtet, dass durch den bzw. einen Bewegungssensor erfasste Bewegungen in einem Arbeitsdreh- bzw. Kippbereich von maximal etwa -45° bis $+45^\circ$, insbesondere -30° bis $+30^\circ$, um eine zugehörige horizontale Dreh- bzw. Kippachse in Steuerbefehle für die Maschine umgewandelt werden. Eine derartige Begrenzung des in Steuerbefehle für die Maschine umwandelbaren Bewegungsbereichs dient einerseits einer ergonomischen Handhabung des Handgeräts, da mittels der menschlichen Hand Bewegungen in einem größeren Winkelbereich unbequem sind. Ferner kann ein derart definierter Winkelbereich auch dazu dienen, Stellungen des Handgeräts festzulegen, bei welchen die Bewegungssteuerung mittels des Handgeräts ausgeschaltet wird und keine weiteren Steuerbefehle mehr an die Maschine aufgrund von erfassten Bewegungen gesendet werden. Hierzu wird insbesondere vorgeschlagen, dass das Ausgabemittel derart eingerichtet ist, dass es eine Annäherung an die maximale Dreh- bzw. Kippbewegung oder/und ein Verlassen des Arbeitsdreh- bzw. Kippbereichs durch eine entsprechende für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe anzeigt.

Weiterbildend kann die Steuereinheit derart eingerichtet sein, dass beim Verlassen des Arbeitsdreh- bzw. Kippbereichs bis auf Weiteres keine weiteren Steuerbefehle aufgrund von erfassten Bewegungen erzeugt werden. Gemäß einer Variante der Erfindung können jedoch sicherheitsrelevante Steuerbefehle, z.B. Stopp-Befehle, vom Handgerät zur Maschine gesendet werden, wenn der Arbeitsdreh- bzw. Kippbereich verlassen wird. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass das Verlassen eines bevorzugten Winkel- bzw. Bewegungsbereichs sich vorzugsweise nur auf die Maschinensteuerung mittels Bewegung des Handgeräts auswirkt, jedoch nicht auf die Ansteuerung der Maschine mittels etwaiger sonstiger Bedienelemente am Handgerät, wie etwa Druckknöpfe, Joystick oder dgl. Ferner wird auch darauf hingewiesen, dass beim Verlassen des Arbeitsdreh- bzw. Kippbereichs in der Maschinensteuerung festgelegt wird, ob die Maschine dann in

- 8 -

ihrem aktuellen Zustand verharret oder in eine Neutralstellung gebracht wird. Es ist ferner auch festzulegen, ob die Bewegungen aller durch die Funkfernsteuerung ansteuerbaren Maschinenteile im Falle des Verlassens des Arbeitsdreh- bzw. Kippbereichs gestoppt werden sollen oder ob nur diejenigen Antriebe, welche durch die Bewegungssteuerung explizit angesteuert werden, gestoppt werden. Derartige Bedienkonzepte können unter Berücksichtigung von entsprechenden Sicherheitskonzepten und -normen festgelegt werden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Empfangseinrichtung einen Rückmeldesender auf und ist dazu eingerichtet, bei Empfang von Steuerbefehlen den Rückmeldesender zur Sendung von Rückmeldeinformationen zu aktivieren, wobei das Handgerät einen zum Empfang der Rückmeldeinformationen eingerichteten und mit der Steuereinheit verbundenen Rückmeldeempfänger aufweist. Die Empfangseinrichtung mit Rückmeldesender und die Sendeeinrichtung des Handgerätes mit Rückmeldeempfänger bilden somit ein bidirektionales Funkfernsteuersystem mit verbesserten Sicherheitsmerkmalen. Vorzugsweise hat das Handgerät eine von der Steuereinheit gesteuerte akustische oder/und optische oder/und haptische Anzeigeeinrichtung, mittels welcher Betriebsfunktionsinformationen der Funkfernsteuerung nach Maßgabe des Empfangs von Rückmeldesignalen von dem Rückmeldesender anzeigbar sind. Eine solche Anzeigeeinrichtung stellt somit ein Ausgabemittel dar, welches den Benutzer über Störungen informieren kann. Dem Aspekt der Funkrückmeldung, insbesondere in Kombination mit der vorstehend genannten Anzeigeeinrichtung und den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 kommt gegebenenfalls selbständige erfinderische Bedeutung zu, und der Anmelder behält sich vor, einen entsprechenden selbständigen Patentanspruch aufzustellen.

Ein weiterer vorteilhafter und in Kombination mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 auch ggf. selbständiger Erfindungsaspekt ist durch die Merkmale des Anspruchs 5 gegeben, nämlich dass eine Daten über die jeweilige Ist-Position des beweglichen Maschinenteils oder/und über dessen

- 9 -

Bewegungszustand erfassende Sensoreinrichtung - und ein die Daten dieser Sensoreinrichtung als Rückmeldeinformationen sendender Rückmeldesender an der Maschine vorgesehen ist, und dass das Handgerät einen zum Empfang der Rückmeldeinformationen eingerichteten und mit der Steuereinrichtung verbundenen Rückmeldeempfänger aufweist. Vorzugsweise weist das Handgerät hierzu eine von der Steuereinheit gesteuerte, die jeweilige Ist-Position oder/und die aktuelle Abweichung der Ist-Position von der durch die momentane Lage des Handgerätes bestimmten Soll-Position oder/und die Bewegungsgeschwindigkeit des beweglichen Maschinenteils darstellende optische oder/und akustische oder/und haptische Anzeigeeinrichtung auf. Diese Anzeigeeinrichtung kann den Benutzer daher über die jeweilige Lage, Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit des Maschinenteils informieren. Vorzugsweise umfasst die Anzeigeeinrichtung ein Display, z.B. LCD-Display, auf dem die Informationen graphisch als Bilder bzw. Piktogramme oder Videos oder/und numerisch als Ziffern und Buchstaben darstellbar sind.

Aufgrund der so erfassten Ist-Werte kann die vorgegebene Referenzlage bei der Ausführungsform der Funkfernsteuerung gemäß Anspruch 2 z.B. bei jedem Einschaltvorgang der Steuerung jeweils aktuell in Abhängigkeit von der momentanen Lage des beweglichen Maschinenteils bestimmt werden. Bei einer solchen Ausführungsform fragt das Handgerät zunächst die Rückmeldeinformationen von dem Rückmeldesender an der Maschine ab, bevor es neue Steuerbefehle aussendet.

Ferner ist es gemäß einer Variante der Funkfernsteuerung nach der Erfindung vorgesehen, dass die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, Steuerbefehle für die Maschine in Abhängigkeit von den empfangenen Rückmeldeinformationen zu modifizieren. Ein Beispiel hierfür könnte es sein, dass bei Annäherung des beweglichen Maschinenteils an seine Soll-Position eine automatische Herabsetzung der Geschwindigkeit des Maschinenteils oder/und eine größere Auflösung der Steuercharakteristik im Sinne einer feinfühligere Steuerung erfolgt.

- 10 -

Im Rahmen der Erfindung können noch weitere Rückmeldeoptionen bei der Funkfernsteuerung nach der Erfindung bzw. einer damit ausgestatteten Maschine vorgesehen sein, etwa die Anzeige von bestimmten Maschinenreaktionen oder bestimmten dynamischen Bewegungszuständen der Maschine bzw. des beweglichen Maschinenteils, welche z.B. durch Steuerungsoperationen oder Schaltoperationen aus einer anderen Steuerungsquelle als der Funkfernsteuerung bedingt sind. So kann z.B. eine Maschine zu steuern sein, bei welcher das bewegbare Maschinenteil zwischen zwei entgegengesetzten Endpositionen bewegbar ist und bei welcher eine Endabschaltung den Maschinenantrieb ausschaltet, sobald das bewegliche Maschinenteil die Endposition erreicht oder sich dieser bis auf einen geringen Abstand nähert. Auch das Annähern des Maschinenteils an die Endposition kann gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung über ein Rückmeldesignal per Funk an das Handgerät übermittelt und dort zu einer betreffenden optischen oder/und akustischen oder/und haptischen Anzeige führen, so dass der Benutzer auf die betreffende Situation der Maschine aufmerksam gemacht wird.

Ein weiteres Beispiel für eine solche übersteuernde Rückmeldung ist z.B. ein Kran oder Hebezeug mit einer sogenannten Lastpendeldämpfung, bei welcher die Krankatze oder ggf. der Kranausleger automatisch Ausgleichsbewegungen ausführt, um einem unerwünschten Pendeln der am Kran hängenden Last entgegenzuwirken. Auf solche Ausgleichsbewegungen können über Funkrückmeldung vom Kran zum Handgerät an Letzterem angezeigt werden. Dabei ist insbesondere eine haptische oder/und akustische Anzeige am Handgerät vorteilhaft, um den Benutzer entsprechend zu informieren.

Die Erfindung betrifft ferner ein Betriebsverfahren für eine Funkfernsteuerung einer Maschine mit wenigstens einem durch die Funkfernsteuerung ansteuerbaren Maschinenantrieb eines beweglichen Maschinenteils, umfassend die Schritte:

Übertragen von durch einen Benutzer an einem Handgerät der Funkfern-

- 11 -

steuerung hervorgerufenen Steuerbefehlen von einer Sendeeinrichtung des Handgeräts an die Maschine, insbesondere eine zugehörige Empfangseinrichtung, und

Erfassen von Bewegungen des Handgeräts im Raum um wenigstens eine Kipp- bzw. Neigeachse, wobei die erfassten Bewegungen in einem Bewegungsbetriebsmodus in Steuerbefehle umgewandelt werden, welche an die Maschine übermittelt werden,

wobei der Bewegungsbetriebsmodus durch eine benutzerseitige Eingabe am Handgerät aktiviert wird, wobei erfindungsgemäß vorgeschlagen wird, dass beim Aktivieren des Bewegungsbetriebsmodus die aktuelle Lage des Handgeräts im Raum als aktuelle Referenzlage erfasst wird, so dass Bewegungen relativ zu dieser aktuellen Referenzlage erfasst werden können und als Steuerbefehle an die Maschine übermittelt werden können.

Ein weiterer erfindungsgemäßer Aspekt des Betriebsverfahrens wird darin gesehen, dass beim Aktivieren des Bewegungsbetriebsmodus die aktuelle Lage des Handgeräts im Raum erfasst wird und mit einer vorgegebenen Referenzlage verglichen wird, und wobei erfasste Bewegungen erst dann als Steuerbefehle an die Maschine übermittelt werden können, wenn das Handgerät wenigstens näherungsweise in die vorgegebene Referenzlage gebracht worden ist, wobei zur Erzeugung von Steuerbefehlen Bewegungen relativ zur vorgegebenen Referenzlage erfasst werden.

Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass in Reaktion auf erfasste Bewegungen wenigstens eine für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe, insbesondere ein optisches oder/und akustisches oder/und haptisches Signal am Handgerät erzeugt wird.

Weitere in Bezug auf die oben beschriebene Funkfernsteuerung vorgeschlagenen Merkmale können auch im Rahmen des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens umgesetzt sein. Dies betrifft insbesondere die bidirektionalen Betriebsweisen mit der Übertragung von Rückmeldeinformationen und deren Auswertung.

- 12 -

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die anliegenden Figuren beispielhaft und nicht einschränkend anhand einer Ausführungsform beschrieben.

5

Fig. 1 zeigt eine vereinfachte schematische Perspektivansicht eines Handgeräts einer Funkfernsteuerung.

10

Fig. 2 zeigt in den Teilfiguren a) und b) unterschiedliche Aufrissdarstellungen des Handgeräts der Fig. 1.

Fig. 3 zeigt stark vereinfacht und schematisch Bewegungspositionen eines Handgeräts im Falle einer ersten Steuerungsart.

15

Fig. 4 zeigt in den Teilfiguren a) und b) unterschiedliche Bewegungsstellungen eines Handgeräts einer zweiten Steuerungsart.

Fig. 5 ist ein Ablaufdiagramm eines möglichen Steuerverfahrens.

20

Fig. 1 zeigt in einer vereinfachten schematischen Perspektivdarstellung ein Handgerät 10 einer Funkfernsteuerung für eine Maschine. Unter einer Maschine werden Vorrichtungen verstanden, die bewegliche Bauteile haben, die durch entsprechende Ansteuerung in ihrer jeweiligen Lage verändert werden können. Es wird insbesondere an die Fernsteuerung von Kränen, Auslegern von Betonpumpen, hydraulisch angetriebene Ladebrücken auf Lastfahrzeugen und dgl. gedacht.

25

30

Das Handgerät 10 umfasst in seinem Gehäuse 12 wenigstens einen nicht näher dargestellten Sensor, mittels welchem Bewegungen des Handgeräts 10 im Raum detektiert werden können. Es wird insbesondere daran gedacht, dass der Bewegungssensor bzw. die Bewegungssensoren Drehbewegungen um eine Dreh- oder Neigeachse DA und Kippbewegungen um eine Kippachse KA erfassen kann bzw. können. Die Erfassung der Bewegungen des

- 13 -

Handgeräts 10 kann mittels entsprechender Winkel- und Lagesensorik erfolgen. Vorzugsweise reagieren die verwendeten Lage- bzw. Bewegungssensoren auf die Schwerkraft bzw. Erdanziehung und verfügen daher über eine winkelabhängige Auflösung bzw. maximale Signalstärke je nach Dreh- bzw. Kippbewegung des Handgeräts. Je nach gewählter Einbaulage von Lage- bzw. Bewegungssensoren im Gehäuse 12 des Handgeräts kann das Ausgangssignal maximal bei Auslenkung um die Horizontale sein und zunehmend gegen null sein beim Drehen bzw. Kippen in die Vertikale.

Das hier rein beispielhaft dargestellte Handgerät kann eine Art Joystick 14 aufweisen, der in der Regel mit einem Daumen einer Hand eines Benutzers bedient werden kann, um entsprechende Maschinenteile fernzusteuern. Ferner sind zwei Betätigungsknöpfe 16, 18 dargestellt, welche zur Aktivierung von weiteren Steuerungsmöglichkeiten betätigt werden können. Einer dieser Betätigungsknöpfe 16, 18 kann beispielsweise dazu genutzt werden, einen Bewegungsbetriebsmodus zu aktivieren, in welchem durch die nicht dargestellten Bewegungssensoren erfasste Bewegungen tatsächlich in Steuerbefehle umgewandelt werden, um die Maschine in Abhängigkeit von durchgeführten Bewegungen ansteuern zu können. Diesem Bedienknopf kann in der Art einer Flip-Flop-Schaltung bei erneuter Betätigung auch das Ausschalten dieses Bewegungsbetriebsmodus zugeordnet sein. Alternativ kann das Ein- bzw. Ausschalten über unterschiedliche Bedienknöpfe erfolgen. An einem Handgerät 10 kann ferner auch ein Not-Aus-Schalter vorgesehen sein, welcher im vorliegenden Beispiel jedoch nicht dargestellt ist. Das dargestellte Handgerät ist rein exemplarisch und kann sowohl bezüglich seiner äußeren Form als auch bezüglich weiterer bzw. anderer Bedienelemente anders ausgestaltet sein.

Wie aus der Fig. 2 ersichtlich, kann das Handgerät 10 um seine Drehachse DA (Neigeachse) gedreht bzw. verschwenkt werden, was durch den Doppelpfeil angedeutet ist. Ferner kann das Handgerät 10 (Fig. 2 b)) auch um seine Kippachse KA verkippt bzw. verschwenkt werden, was ebenfalls durch den Doppelpfeil angedeutet ist. Die Bewegungen um die Drehachse DA bzw.

- 14 -

Kippachse KA werden von dem bzw. den Bewegungssensor(en) erfasst und bei entsprechend eingeschaltetem Bewegungsbetriebsmodus in Steuersignale umgewandelt, welche an die fernzusteuernde Maschine übertragen werden.

5

Es kann gemäß einer Variante der Erfindung vorgesehen sein, dass gleichzeitig das Verschwenken des Handgerätes um die Drehachse DA und um die Kippachse KA detektiert und von der Steuereinheit in entsprechende Steuerbefehle umgesetzt wird. Dabei kann es gemäß einer Weiterbildung dieser Variante vorgesehen sein, dass wahlweise eine dieser Steuerungsoptionen temporär durch eine betreffende Eingabe am Handgerät 10 abschaltbar ist, so dass z.B. aufgrund des Verschwenkens des Handgerätes um die Drehachse DA keine entsprechenden Steuerbefehle an die Maschine übermittelt werden und lediglich das Verschwenken um die Kippachse KA zur Steuerung detektiert und umgesetzt wird. Entsprechendes gilt auch für den umgekehrten Fall, dass das Verdrehen um die Kippachse KA als Steuerungsvorgabe passiv schaltbar ist, so dass dann nur Drehungen um die Drehachse DA betreffende Steuerbefehle für die Maschine auslösen. Das Auswählen dieser Steuerungsbetriebsweisen kann gemäß einer weiteren Variante der Erfindung auch durch aktives Zuschalten am Handgerät 10, etwa durch Betätigung eines Tastschalters, erfolgen. Solche Tastschalter können z.B. in den unteren Griffmulden 40, 42, 44 (vgl. Figur 2a) vorgesehen sein. Es können auch andere Schaltelemente, wie etwa Kippschalter, Drehradschalter usw., für die Auswahl betreffender Steuerungsoptionen vorgesehen sein.

25

Im Falle eines Krans könnte beispielsweise daran gedacht werden, dass durch die Schwenkbewegung um die Drehachse DA das Absenken bzw. Hochziehen des Kranhakens angesteuert wird. Eine Kippbewegung um die Kippachse KA könnte beispielsweise dazu genutzt werden, um das Verschieben der Krankatze entlang dem Ausleger anzusteuern. Selbstverständlich sind auch andere Steuermöglichkeiten bei einem Kran denkbar je nach Ausgestaltung des Krans bzw. je nach Ausgestaltung der Funkfernsteuerung

30

- 15 -

bzw. des zugehörigen Handgeräts.

Auch wenn in den Fig. 1 und 2 davon ausgegangen wird, dass Dreh- bzw. Kippbewegungen um zwei zueinander orthogonale Achsen erfasst werden können, ist es durchaus denkbar, dass in einer einfacheren Version die zugehörige Bewegungssensorik nur Bewegungen um eine der Achsen DA oder KA erfassen kann. In einem solchen Falle wäre es beispielsweise denkbar, dass bei einem Verkippen des Handgeräts 10 um die Kippachse KA das Drehen des Krans um seine Drehachse bewirkt wird und dass das Anheben bzw. Absenken des Kranhakens und das Bewegen der Krankatze durch Betätigung des Joysticks 14 erfolgt.

Fig. 3 zeigt als schematische Rechteckdarstellung unterschiedliche Bewegungsstellungen des Handgeräts 10 um seine Drehachse DA. In einem ersten Steuerungsmodus bzw. einer ersten Steuerart kann eine aktuelle Lage I des Handgeräts 10 im Raum als Referenzlage angenommen werden. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist diese Referenzlage I im Beispielsfall gegenüber einer Horizontalen leicht geneigt. Eine bequeme Haltung eines solchen Handgeräts liegt üblicherweise in einem Winkelbereich von $\pm 20^\circ$ um die Horizontale. Im Beispiel der Fig. 3 wird beim Aktivieren eines sog. Bewegungsbetriebsmodus, beispielsweise durch Drücken einer Betätigungstaste 16 bzw. 18 (Fig. 1), die aktuelle Lage I des Handgeräts 10 im Raum erfasst und als Referenzlage für die nachfolgende Bewegungserfassung angenommen. Dreh- bzw. Schwenkbewegungen des Handgeräts 10 um die Drehachse DA in Bewegungsstellungen II bzw. III können dann unter Bezug auf die Referenzlage I ausgewertet und in Steuerbefehle umgewandelt werden, welche an die fernzusteuernde Maschine übertragen werden. Die Bewegungsstellung IV illustriert eine Lage des Handgeräts 10, in welcher ein maximaler Drehwinkel bezogen auf die Referenzlage I überschritten worden ist. Wenn das Handgerät 10 aus der Referenzlage bzw. einer Bewegungsstellung II bzw. III in eine solche Bewegungsstellung IV gebracht wird, kann die Erzeugung von Steuerbefehlen aufgrund der erfassten Bewegungen unterbrochen werden (Beenden des Bewegungsbetriebsmodus). Eine Bewegungsstellung

- 16 -

IV kann beispielsweise erreicht werden, wenn ein Benutzer, welcher das Handgerät 10 in der Hand hält und dabei seinen Arm angewinkelt hat, diesen nach unten streckt, so dass das Handgerät im Wesentlichen vertikal in Richtung Untergrund ausgerichtet ist.

5

Fig. 4 zeigt in den Teilfiguren a) und b) eine andere Steuerart bzw. einen anderen Steuermodus. Unter der Annahme, dass ausgehend von einer Bewegungsstellung IV der Bewegungsbetriebsmodus aktiviert wird, muss das Handgerät zunächst in eine Bewegungsstellung II bzw. II' gebracht werden, welche in etwa einer voreingestellten Referenzlage I des Handgeräts 10 entspricht. Sobald das Handgerät 10 also eine Stellung erreicht, welche beispielsweise der Bewegungsstellung II' entspricht, werden die dann erfassten Bewegungen des Handgeräts wieder in Steuerbefehle umgewandelt, welche an die Maschine übermittelt werden können. Dies ist in Fig. 2 b) durch die Bewegungsstellungen III und V angedeutet. Ein Ausschalten des Bewegungsbetriebsmodus, so dass die erfassten Bewegungen nicht mehr in Steuerbefehle umgewandelt werden, kann durch Betätigung eines Bedientknopfes 16, 18 am Handgerät 10 erfolgen oder, wie oben unter Bezugnahme auf die Fig. 3 beschrieben, indem ein festgelegter Winkelbereich verlassen wird und das Handgerät beispielsweise in die Bewegungsstellung IV gebracht wird.

10

15

20

Fig. 5 zeigt ein vereinfachtes Ablaufdiagramm für eine Steuerart gemäß Fig. 3, bei welcher eine aktuelle Lage im Raum als Referenzlage bestimmt wird. In einem ersten Schritt 20 wird durch eine Steuereinheit, die normalerweise im Gehäuse 12 des Handgeräts 10 untergebracht ist, erfasst, ob der Bewegungsbetriebsmodus eingeschaltet wird, beispielsweise mittels eines Tastendrucks auf die Betätigungsknöpfe 16, 18. Nach dem Einschalten des Bewegungsbetriebsmodus, der dazu dient, erfasste Bewegungen in Steuerbefehle umzuwandeln und diese Steuerbefehle an die Maschine zu übermitteln, wird die aktuelle Lage (vgl. I in Fig. 3) des Handgeräts im Raum als Referenzlage bestimmt (Schritt 22). Anschließend wird in Schritt 24 die aktuelle Lage erfasst und in Relation zur Referenzlage I gesetzt. Es erfolgt bei Schritt 26 eine

25

30

- 17 -

Abfrage, ob der Bewegungsbetriebsmodus ausgeschaltet worden ist. Falls dies nicht der Fall ist (N), wird in Schritt 28 überprüft, ob die Bewegung des Handgeräts innerhalb eines vorbestimmten Dreh-/Kippbereichs erfolgt ist. Wenn der Dreh-/Kippbereich verlassen worden ist (N), wird der Bewegungs-

5 betriebsmodus in Schritt 34 ausgeschaltet, und es wird ggf. ein für den Benutzer wahrnehmbares Signal am Handgerät 10 erzeugt. Liegt die Bewegung innerhalb des Dreh-/Kippbereichs (J) in Schritt 28, wird in Schritt 30 ein abhängig von der erfassten Bewegung berechneter Steuerbefehl erzeugt und an die fernzusteuende Maschine bzw. eine anzutreibende Maschinen-

10 komponente übermittelt. Die Schritte 24 - 30 werden bei eingeschaltetem Bewegungsbetriebsmodus in der Regel mehrfach hintereinander durchlaufen, um kontinuierlich verändernde Bewegungsstellungen des Handgeräts 10 erfassen zu können und entsprechende Steuerbefehle erzeugen zu können. Diese Schleife ist durch den Pfeil 31 angedeutet.

15

Bevorzugt umfasst das Handgerät auch ein in den Figuren nicht dargestelltes Ausgabemittel, das derart eingerichtet ist, dass es in Reaktion auf erfasste Bewegungen wenigstens eine für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe, insbesondere ein optisches oder/und akustisches oder/und haptisches Si-

20 gnal am Handgerät erzeugt. Dies erfolgt beispielhaft in Schritt 32. Dieser Schritt 32 erweitert die mehrfach durchlaufene Schleife der Schritte 24 - 32, was durch die gestrichelten Pfeile 33 angedeutet ist unter Umgehung des Pfeils 31. Durch das Erzeugen eines für den Benutzer wahrnehmbaren Signals kann während der einen Winkelausschlag erzeugenden Dreh- bzw.

25 Kippbewegung des Handgeräts 10 und des damit erzeugten Steuerbefehls dem Benutzer hörbar bzw. fühlbar bzw. optisch wahrnehmbar eine sensitiv erfahrbare Rückmeldung gegeben werden, welche eine subjektiv durch den Benutzer erfahrbare Steuersicherheit gibt, wie er dies beispielsweise durch Fernsteuerung mittels Joystick oder Drucktasten oder dgl. kennt und bisher

30 gewohnt war. Das Erzeugen eines für den Benutzer wahrnehmbaren Signals kann z. B. beim Verlassen der Referenzlage angegeben werden und beim Erreichen einer ersten Stufe, welche beispielsweise einer Geschwindigkeit des fernzusteuenden Maschinenteils entspricht. Wenn diese erste Stufe er-

- 18 -

reicht wird und eine weitere Kipp- bzw. Drehbewegung des Handgeräts erfolgt, kann beispielsweise eine zweite Stufe einer Geschwindigkeitssteuerung (schnelle Geschwindigkeit) erreicht werden, was durch ein anderes, insbesondere intensiver erfahrbares Signal durch den Benutzer wahrnehmbar ist. Wird die Geschwindigkeitsstufe II wieder verlassen und zur Stufe I
5 zurückgekehrt, kann dies ebenfalls mittels eines entsprechenden Signals für den Benutzer wahrnehmbar gemacht werden. Wenn das durch den Benutzer wahrnehmbare Signal haptisch und/oder akustisch ausgestaltet ist, kann sich der Benutzer bei der Fernsteuerung der Maschine visuell auf die ferngesteuerten Komponenten der Maschine konzentrieren und muss seinen Blick
10 nicht zwangsweise auf das Handgerät 10 richten. Die Bewegungen, die er mit dem Handgerät 10 durchführt, werden ihm durch akustische oder/und haptische Signale in einer Art Rückkopplung zur Wahrnehmung gebracht, so dass er entsprechend den wahrgenommenen Signalen weitere Bewegungen
15 bzw. Gegenbewegungen mit dem Handgerät 10 durchführen kann, um die gewünschte Fernsteuerung der Maschine vornehmen zu können.

Neben der oben beispielhaft erwähnten Ausgabe von für den Benutzer wahrnehmbaren Signalen beim Erreichen von bestimmten Stufen können solche
20 Signale auch proportional zu den erfassten Bewegungen ausgegeben werden. Es ist beispielsweise denkbar, dass dadurch die Vergrößerung oder Verkleinerung des erfassten Dreh- bzw. Kippwinkels akustisch/haptisch erfahrbar gemacht wird, wobei es durchaus möglich ist, dass für die Vergrößerung des Winkels ein anderes Signal ausgegeben wird als bei der Verkleinerung des Winkels. Wird das Handgerät in einer bestimmten Winkelposition
25 ruhig gehalten, erfolgt keine Ausgabe des entsprechenden Signals, sondern erst wieder, wenn das Handgerät in Bewegung versetzt wird. Alternativ ist denkbar, dass ein akustisches und/oder haptisches Signal konstant während des gesamten Bewegungsbetriebsmodus ausgegeben wird und vorzugsweise auch proportional zum erfassten Dreh- bzw. Kippwinkel ausgestaltet ist.
30 So ist es beispielsweise denkbar, dass ein Benutzer nur eine schwache Vibration spürt, wenn er das Handgerät in oder nahe der Referenzlage hält. Bei einer Dreh- bzw. Kippbewegung des Handgeräts nimmt die Vibration mit

- 19 -

zunehmendem Verschwenken des Handgeräts zu, so dass der Benutzer das Entfernen aus der Referenzlage haptisch spüren kann. Selbstverständlich kann diese Signalisierung auch akustisch erfolgen.

5 Die proportionale Ausgabe eines für den Benutzer wahrnehmbaren Signals ist dabei nicht auf eine direkte proportionale Abhängigkeit zwischen erfasster Bewegung und Signalstärke beschränkt. Vielmehr wird auch an eine logarithmische Signalverteilung gedacht, welche für das menschliche Empfinden besser geeignet ist. Sowohl das akustische als auch das haptische bzw. vibrationstechnische Rückmeldesignal (durch den Benutzer wahrnehmbares
10 Signal) kann beispielsweise aus Vibrationsimpulsen bzw. kurzen Burst-Ketten aus Vibrationsimpulsen bestehen, deren Abstand mit zunehmendem Dreh- bzw. Kippwinkel abnehmen und damit deren gefühlte Intensität zunehmen würde.

15

Eine akustische oder/und haptische und/oder optische Ausgabe am Handgerät kann auch ausgegeben werden, wenn die Referenzlage erreicht wird oder wenn eine Abschaltsituation erreicht wird, beispielsweise beim Erreichen von Winkeln von etwa $\pm 45^\circ$ bezogen auf die Referenzlage.

20

Gemäß einer in den Figuren nicht dargestellten erweiterten Variante der Erfindung enthält das Handgerät 10 einen Rückmeldeempfänger, welcher dazu eingerichtet ist Rückmeldeinformationen von der zu steuernden Maschine zu empfangen, wobei in diesem Fall vorausgesetzt ist, dass ein solche Rückmeldeinformationen sendender Rückmeldesender an der Maschine vorgesehen ist. Im einfachsten Fall kann die Empfangseinrichtung an der Maschine einen Rückmeldesender umfassen, der den Empfang von Steuerbefehlen quittiert, so dass es sich bei den Rückmeldeinformationen um Bestätigungen des Empfangs von Steuerbefehlen handelt. Falls diese erwarteten Funkempfangsbestätigungen nicht vom Handgerät 10 registriert werden, kann ein betreffendes Ausgabemittel des Handgerätes 10 den Benutzer auf eine etwaige Störung hinweisen.

25
30

- 20 -

In einer weiteren Ausbaustufe der Funkfernsteuerung nach der Erfindung weist diese eine Daten über die jeweilige Ist-Position des beweglichen Maschinenteils oder/und über dessen Bewegungszustand erfassende Sensoreinrichtung – und einen die Daten dieser Sensoreinrichtung als Rückmelde-
5 informationen sendenden Rückmeldesender an der Maschine auf, wobei der Rückmeldeempfänger des Handgerätes diese Rückmeldeinformationen empfangen und an die Steuereinheit weitergeben kann. Letztere kann dann gemäß einer Variante der Erfindung Steuerbefehle für die Maschine in Abhängigkeit von den empfangenen Rückmeldeinformationen modifizieren.
10 Auch können die Ausgabemittel in Form einer Anzeigeeinrichtung so gestaltet sein, dass sie die jeweilige Ist-Position oder/und die aktuelle Abweichung der Ist-Position von der durch die momentane Lage des Handgerätes bestimmten Soll-Position oder/und die Bewegungsgeschwindigkeit des beweglichen Maschinenteils darstellen. Auch diesbezüglich kommt eine optische
15 oder/und akustische oder/und haptische Anzeige bzw. Ausgabe in Frage.

Ansprüche

- 5 1. Funkfernsteuerung einer Maschine mit wenigstens einem durch die
Funkfernsteuerung ansteuerbaren Maschinenantrieb eines bewegli-
chen Maschinenteils, umfassend
eine der Maschine zugeordnete Funkempfangseinrichtung,
ein Handgerät (10) mit einer Steuereinheit, einer Sendeeinrichtung und
10 wenigstens einem Bewegungssensor,
wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, durch einen Benutzer her-
vorgerufene Steuerbefehle an die Sendeeinrichtung zu übermitteln und
die Sendeeinrichtung zum Übertragen der Steuerbefehle an die Emp-
fangseinrichtung zu veranlassen, und
15 wobei mittels des Bewegungssensors Bewegungen des Handgeräts
(10) im Raum um wenigstens eine Kipp- bzw. Neigeachse (KA, DA) er-
fassbar sind, derart, dass in einem Bewegungsbetriebsmodus die er-
fassten Bewegungen durch die Steuereinheit in Steuerbefehle umwan-
delbar sind, welche an die Maschine durch Funkübertragung zwischen
20 Sendeeinrichtung und Empfangseinrichtung übermittelbar sind,
wobei der Bewegungsbetriebsmodus durch eine benutzerseitige Eingabe
am Handgerät (10) aktivierbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinheit ferner derart eingerichtet ist, dass bei Aktivierung des
25 Bewegungsbetriebsmodus die aktuelle Lage (I) des Handgeräts (10) im
Raum als aktuelle Referenzlage (I) erfasst wird, so dass Bewegungen
relativ zu dieser aktuellen Referenzlage (I) durch den Bewegungssen-
sor erfassbar und durch die Steuereinheit als Steuerbefehle an die Ma-
schine übermittelbar sind.
- 30 2. Funkfernsteuerung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Funkfernsteuerung ferner derart eingerichtet ist,
dass bei Aktivierung des Bewegungsbetriebsmodus die aktuelle Lage
(IV) des Handgeräts (10) im Raum erfasst wird und mit einer vorgege-

- 22 -

benen Referenzlage (I) verglichen wird, und dass erfasste Bewegungen erst dann als Steuerbefehle an die Maschine übermittelbar sind, wenn die Funkfernsteuerung wenigstens näherungsweise (II, II') in die vorgegebene Referenzlage (I) gebracht worden ist, wobei zur Erzeugung von Steuerbefehlen Bewegungen relativ zur vorgegebenen Referenzlage erfasst werden.

3. Funkfernsteuerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangseinrichtung einen Rückmeldesender aufweist – und dazu eingerichtet ist, bei Empfang von Steuerbefehlen den Rückmeldesender zur Sendung von Rückmeldeinformationen zu aktivieren, und wobei das Handgerät einen zum Empfang der Rückmeldeinformationen eingerichteten und mit der Steuereinheit verbundenen Rückmeldeempfänger aufweist.

4. Funkfernsteuerung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Handgerät eine von der Steuereinheit gesteuerte akustische und/oder optische und/oder haptische Anzeigeeinrichtung aufweist, mittels welcher Betriebsfunktionsinformationen der Funkfernsteuerung nach Maßgabe des Empfangs von Rückmeldesignalen von dem Rückmeldesender anzeigbar sind.

5. Funkfernsteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Daten über die jeweilige Ist-Position des beweglichen Maschinenteils oder/und über dessen Bewegungszustand erfassende Sensoreinrichtung - und ein die Daten dieser Sensoreinrichtung als Rückmeldeinformationen sendender Rückmeldesender an der Maschine vorgesehen ist, und dass das Handgerät einen zum Empfang der Rückmeldeinformationen eingerichteten und mit der Steuereinrichtung verbundenen Rückmeldeempfänger aufweist.

6. Funkfernsteuerung nach Anspruch 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, Steuerbefehle für die Ma-

- 23 -

schine in Abhängigkeit von den empfangenen Rückmeldeinformationen zu modifizieren.

- 5 7. Funkfernsteuerung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Handgerät eine von der Steuereinheit gesteuerte, die jeweilige Ist-Position oder/und die aktuelle Abweichung der Ist-Position von der durch die momentane Lage des Handgerätes bestimmten Sollposition oder/und die Bewegungsgeschwindigkeit des beweglichen Maschinenteils darstellende optische oder/und akustische oder/und haptische
- 10 Anzeigeeinrichtung aufweist.
8. Funkfernsteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens ein dem Handgerät (10) zugeordnetes Ausgabemittel umfasst, das derart eingerichtet ist, dass
- 15 es in Reaktion auf erfasste Bewegungen des Handgerätes wenigstens eine für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe, insbesondere ein optisches oder/und akustisches oder/und haptisches Signal, am Handgerät erzeugt.
- 20 9. Funkfernsteuerung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgabemittel derart eingerichtet sind, dass die für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe abhängig von durch den Bewegungssensor ausgegebenen Signalen erzeugt wird.
- 25 10. Funkfernsteuerung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgabemittel derart eingerichtet ist, dass die für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe stufenartig abhängig vom Erreichen von vom Bewegungssensor ausgegebenen bestimmten Signalstärken erzeugt wird.
- 30 11. Funkfernsteuerung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgabemittel derart eingerichtet ist, dass die für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe proportional zur vom Bewegungssensor aus-

- 24 -

gegebenen Signalstärke erzeugt wird.

12. Funkfernsteuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit derart eingerichtet ist, dass durch den bzw. einen Bewegungssensor erfasste Bewegungen in einem Arbeitsdreh- bzw. Kippbereich von maximal etwa -45° bis $+45^\circ$, insbesondere -30° bis $+30^\circ$, um eine zugehörige horizontale Dreh- bzw. Kippachse in Steuerbefehle für die Maschine umgewandelt werden.
13. Funkfernsteuerung nach Anspruch 12 und einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgabemittel derart eingerichtet ist, dass es eine Annäherung an die maximale Dreh- bzw. Kippbewegung oder/und ein Verlassen des Arbeitsdreh- bzw. Kippbereichs durch eine entsprechende für den Benutzer wahrnehmbare Ausgabe anzeigt.
14. Funkfernsteuerung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit derart eingerichtet ist, dass beim Verlassen des Arbeitsdreh- bzw. Kippbereichs keine weiteren Steuerbefehle aufgrund von erfassten Bewegungen erzeugt werden.
15. Betriebsverfahren für eine Funkfernsteuerung einer Maschine mit wenigstens einem durch die Funkfernsteuerung ansteuerbaren Maschinenantrieb eines beweglichen Maschinenteils, umfassend die Schritte:
Übertragen von durch einen Benutzer an einem Handgerät (10) der Funkfernsteuerung hervorgerufenen Steuerbefehlen von einer Sendeeinrichtung des Handgeräts an die Maschine, insbesondere eine zugehörige Empfangseinrichtung, und
Erfassen von Bewegungen des Handgeräts (10) im Raum um wenigstens eine Kipp- bzw. Neigeachse (KA, DA), wobei die erfassten Bewegungen in einem Bewegungsbetriebsmodus in Steuerbefehle umgewandelt werden, welche an die Maschine übermittelt werden, wobei der Bewegungsbetriebsmodus durch eine benutzerseitige Eingabe

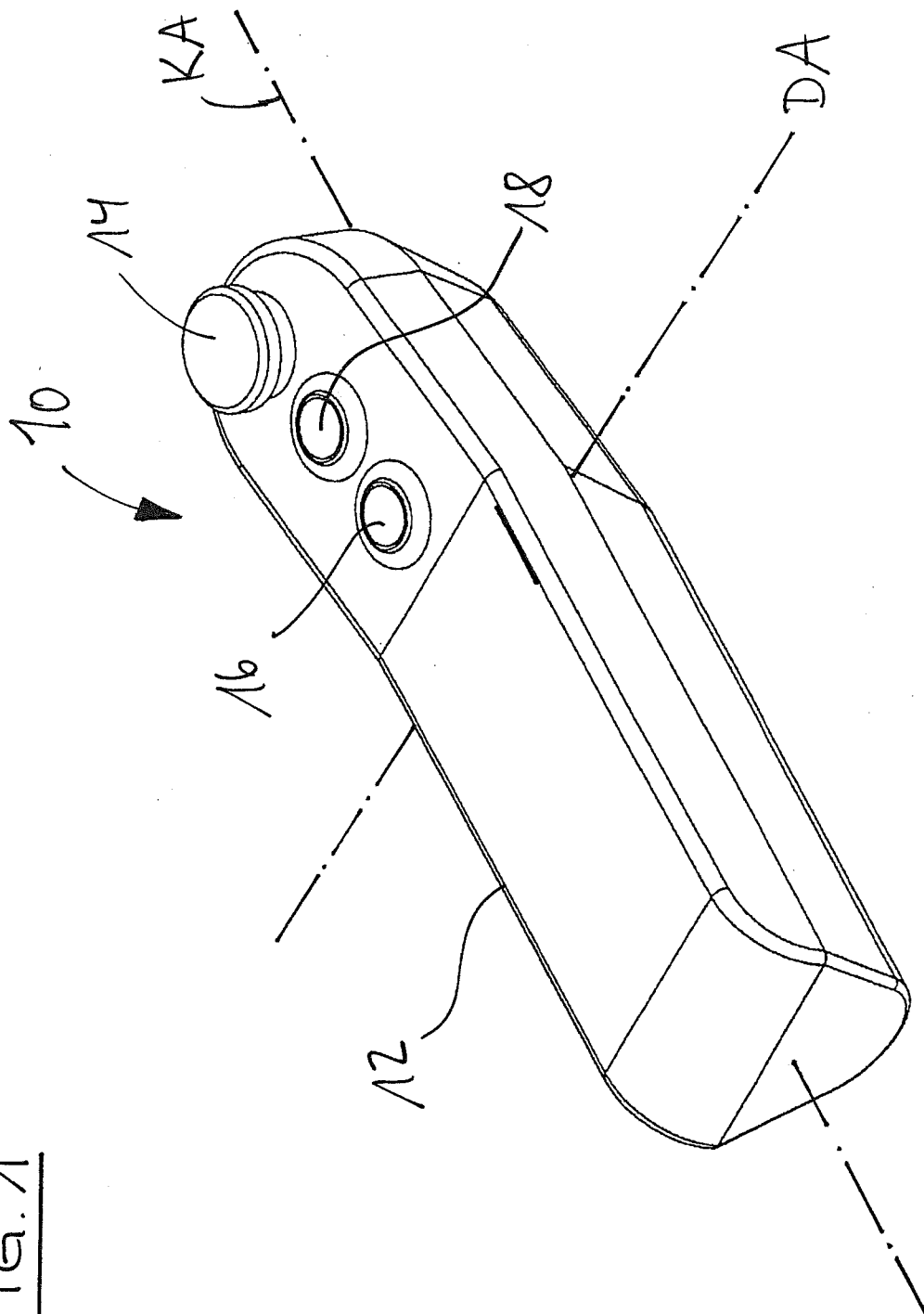
- 25 -

be (20) am Handgerät (10) aktiviert wird,
dadurch gekennzeichnet, dass beim Aktivieren des Bewegungsbe-
triebsmodus (20) die aktuelle Lage des Handgeräts im Raum als aktu-
elle Referenzlage erfasst wird (22), so dass Bewegungen relativ zu die-
ser aktuellen Referenzlage erfasst werden können (24) und als Steuer-
befehle an die Maschine übermittelt werden können (30).

16. Betriebsverfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 15, dadurch ge-
kennzeichnet, dass beim Aktivieren des Bewegungsbetriebsmodus die
aktuelle Lage des Handgeräts im Raum erfasst wird und mit einer vor-
gegebenen Referenzlage verglichen wird, und wobei erfasste Bewe-
gungen erst dann als Steuerbefehle an die Maschine übermittelt wer-
den können, wenn das Handgerät wenigstens näherungsweise in die
vorgegebene Referenzlage gebracht worden ist, wobei zur Erzeugung
von Steuerbefehlen Bewegungen relativ zur vorgegebenen Referenzla-
ge erfasst werden.

17. Betriebsverfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet,
dass in Reaktion auf erfasste Bewegungen wenigstens eine für den Be-
nutzer wahrnehmbare Ausgabe, insbesondere ein optisches oder/und
akustisches oder/und haptisches Signal, am Handgerät erzeugt wird.

FIG. 1



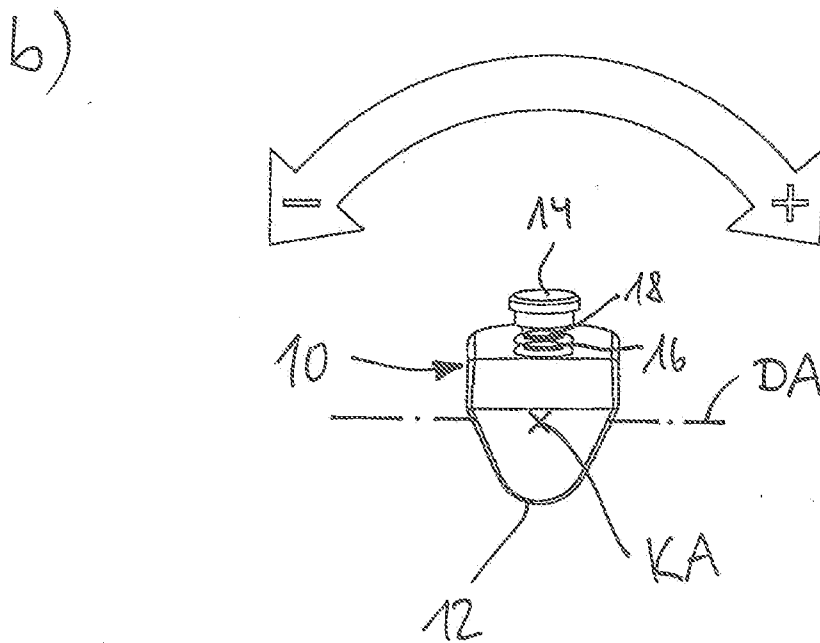
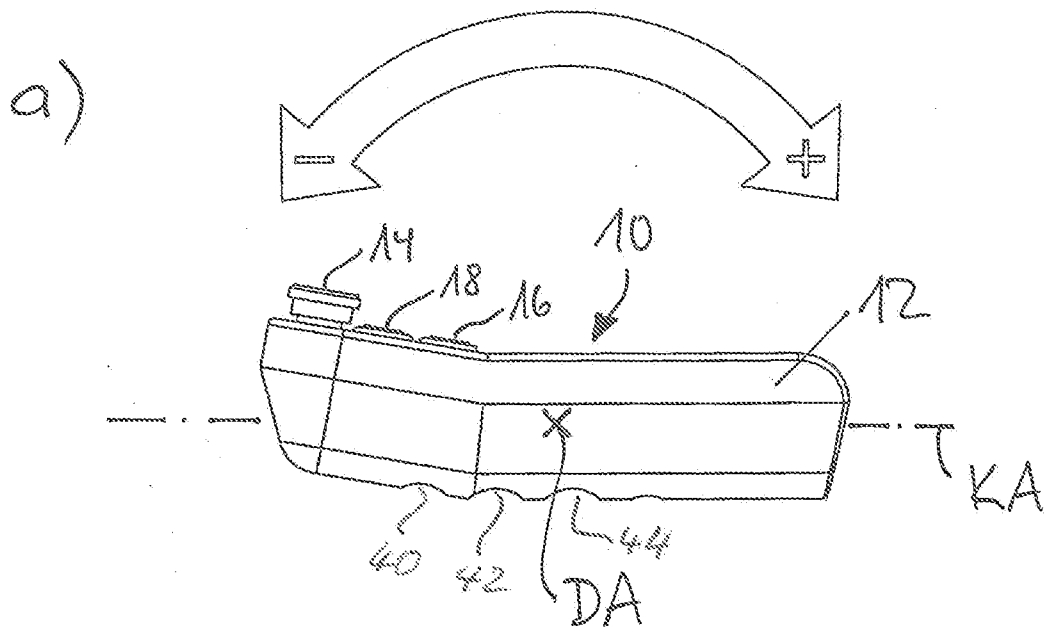


FIG. 2

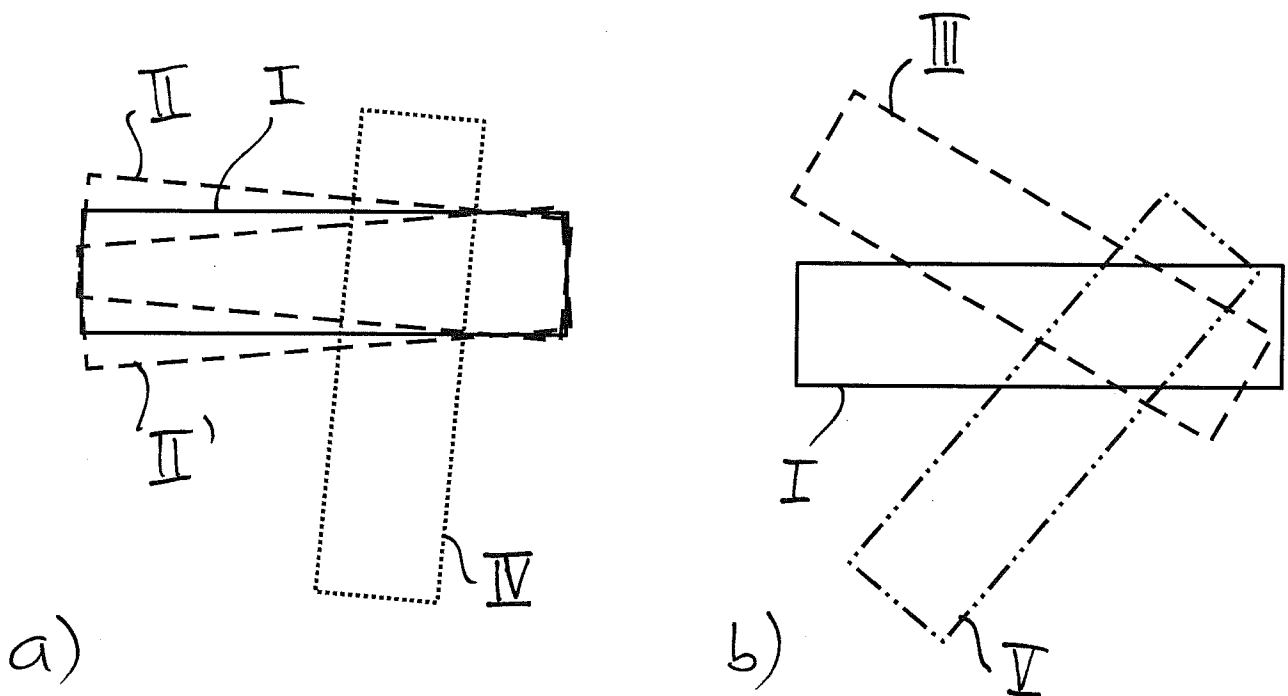
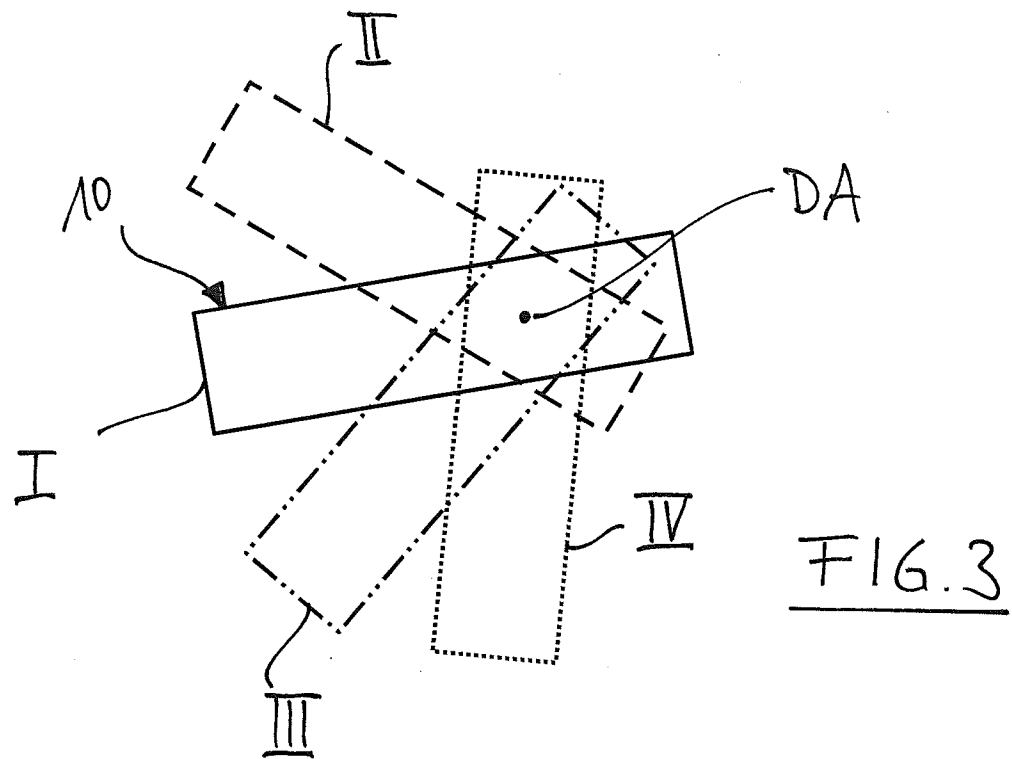
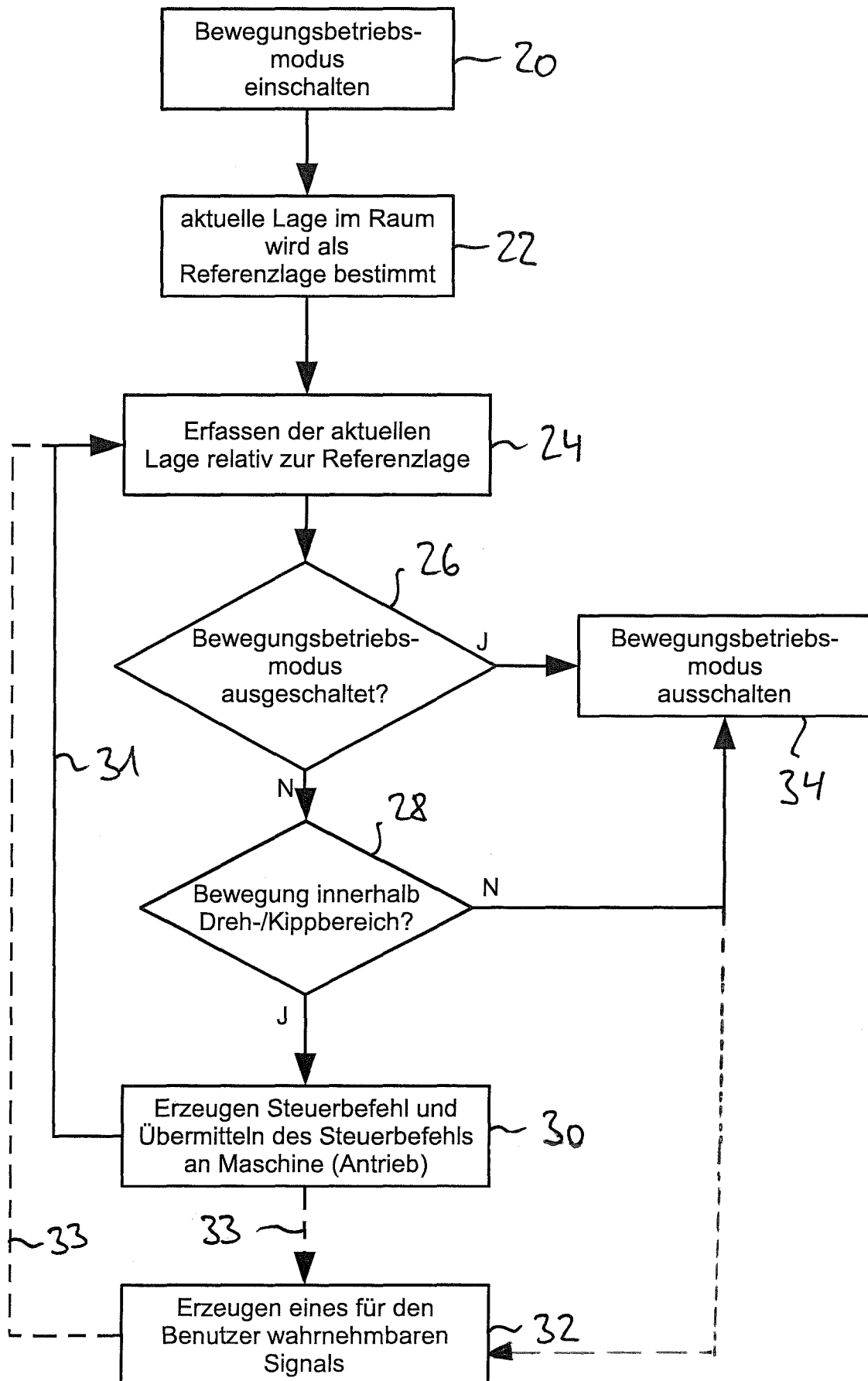


FIG. 4

FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/062706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G08C17/02
 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)
 G08C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/212911 A1 (MARVIT DAVID L [US] ET AL) 29 September 2005 (2005-09-29)	1,2,8-17
Y	paragraph [0034] - paragraph [0038] paragraph [0059] - paragraph [0066] paragraph [0102] - paragraph [0103] paragraph [0120] - paragraph [0122] -----	3-7
X	DE 10 2004 009561 A1 (LEDERER KARLHEINZ [DE]) 11 November 2004 (2004-11-11) paragraph [0019] - paragraph [0031] -----	1,8-11, 15,17
Y	US 2008/150749 A1 (LIN TAI-HUNG [TW]) 26 June 2008 (2008-06-26) paragraph [0022] - paragraph [0029] -----	3-7



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 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

24 June 2011

Date of mailing of the international search report

01/07/2011

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

Pham, Phong

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/062706

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005212911 A1	29-09-2005	CN 101329600 A	24-12-2008
DE 102004009561 A1	11-11-2004	NONE	
US 2008150749 A1	26-06-2008	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G08C17/02

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G08C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2005/212911 A1 (MARVIT DAVID L [US] ET AL) 29. September 2005 (2005-09-29)	1,2,8-17
Y	Absatz [0034] - Absatz [0038] Absatz [0059] - Absatz [0066] Absatz [0102] - Absatz [0103] Absatz [0120] - Absatz [0122] -----	3-7
X	DE 10 2004 009561 A1 (LEDERER KARLHEINZ [DE]) 11. November 2004 (2004-11-11) Absatz [0019] - Absatz [0031] -----	1,8-11, 15,17
Y	US 2008/150749 A1 (LIN TAI-HUNG [TW]) 26. Juni 2008 (2008-06-26) Absatz [0022] - Absatz [0029] -----	3-7



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" 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

24. Juni 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/07/2011

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

Pham, Phong

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/062706

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005212911 A1	29-09-2005	CN 101329600 A	24-12-2008
DE 102004009561 A1	11-11-2004	KEINE	
US 2008150749 A1	26-06-2008	KEINE	