

(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
12. Oktober 2017 (12.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/174576 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E04G 21/04 (2006.01) *A63H 30/04* (2006.01)
B66C 13/06 (2006.01) *E02F 9/20* (2006.01)
B66C 13/40 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/057981

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. April 2017 (04.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 106 352.5 7. April 2016 (07.04.2016) DE

(71) Anmelder: SCHWING GMBH [DE/DE]; Heerstr. 9 - 27,
44653 Herne (DE).

(72) Erfinder: HENIKL, Johannes; Steegstraße 5e, 45356
Essen (DE). VIERKOTTEN, Reiner; Bahnhofstr. 23,
46145 Oberhausen (DE).

(74) Anwälte: SCHNEIDERS & BEHRENDT et al.; Huestr.
23, 44787 Bochum (DE).

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

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REMOTE CONTROL DEVICE FOR A LARGE MANIPULATOR HAVING A CONTROL LEVER

(54) Bezeichnung : FERNSTEUERGERÄT FÜR GROßMANIPULATOR MIT STEUERHEBEL

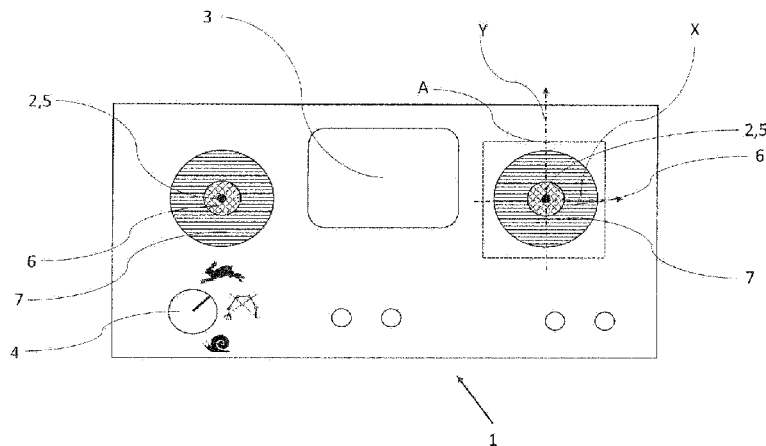


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to an apparatus for controlling large manipulators, in particular placing booms of truck-mounted concrete pumps, comprising a remote control device (1), by means of which active vibration damping of the large manipulator can be switched on and off and which has at least one control lever (2), which is mounted on the remote control device (1) for pivoting about at least one pivot axis (X, Y) extending orthogonally to the longitudinal axis of the control lever and is mounted for pivoting around a base position and has an inner zero position region (5) and an outer driving region (7) in accordance with the pivoting angle with respect to the base position of the control lever, wherein the active vibration damping is switched on when the control lever (2) is in the driving region (7). The problem addressed by the invention is that of keeping the active vibration damping in operation even when the control lever (2) is not in the driving region (7), without making the operability considerably more difficult, in order to thus effectively damp vibrations even after an abrupt stop or during pumping operation. In order to solve said problem, according to the invention, the control lever (2) is designed to switch on the active vibration damping without causing movement of the large manipulator.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/174576 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Steuerung von Großmanipulatoren, insbesondere Verteilermasten von Autobetonpumpen, mit einem Fernsteuergerät (1), durch das eine aktive Schwingungsdämpfung des Großmanipulators ein- und ausschaltbar ist und das mindestens einen Steuerhebel (2) aufweist, der am Fernsteuergerät (1) um mindestens eine orthogonal zu seiner Längsachse (Z) verlaufende Schwenkachse (X,Y) schwenkbar gelagert ist, der um eine Grundstellung schwenkbar gelagert ist und der je nach Schwenkwinkel bezogen auf seine Grundstellung einen inneren Nullstellungsbereich (5) und einen äußeren Fahrbereich (7) aufweist, wobei die aktive Schwingungsdämpfung eingeschaltet ist, wenn der Steuerhebel (2) sich im Fahrbereich (7) befindet. Aufgabe der Erfindung ist, die aktive Schwingungsdämpfung in Betrieb zu halten, auch wenn der Steuerhebel (2) nicht im Fahrbereich (7) ist, ohne dabei die Bedienbarkeit wesentlich zu erschweren, um so Schwingungen auch nach einem abrupten Stopp oder im Förderbetrieb wirksam zu dämpfen. Die Erfindung schlägt zur Lösung dieser Aufgabe vor, dass der Steuerhebel (2) dazu eingerichtet ist, die aktive Schwingungsdämpfung einzuschalten, ohne eine Bewegung des Großmanipulators zu bewirken.

Fernsteuergerät für Großmanipulator mit Steuerhebel

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Steuerung von Großmanipulatoren, insbesondere Verteilmasten von Autobetonpumpen, mit einem Fernsteuergerät, durch das eine aktive Schwingungsdämpfung des Großmanipulators ein- und ausschaltbar ist und das mindestens einen Steuerhebel aufweist, der am Fernsteuergerät um mindestens eine orthogonal zu
- 10 seiner Längsachse verlaufende Schwenkachse schwenkbar gelagert ist, der um eine Grundstellung schwenkbar gelagert ist und der je nach Schwenkwinkel bezogen auf seine Grundstellung einen inneren Nullstellungsbereich und einen äußeren Fahrbereich aufweist, wobei die aktive Schwingungsdämpfung eingeschaltet ist, wenn der Steuerhebel sich im Fahrbereich befindet.
- 15 Großmanipulatoren werden beispielsweise bei Autobetonpumpen eingesetzt, bei denen über eine Pumpe Beton durch eine Förderleitung gepumpt wird. Die Förderleitung ist entlang eines mehrteiligen Verteilmastes geführt. Das äußere Ende der Förderleitung (Endschlauch) hängt im Einsatz freischwingend an der Spitze des Verteilmastes. Der Verteilmast besteht aus einem oder mehreren
- 20 Segmenten, die über Antriebe faltbar zueinander sind, und ist auf einer stationären oder mobilen Plattform schwenkbar gelagert. Über den Verteilmast ist es möglich, Beton zielgenau durch die Förderleitung über weite Strecken zu verteilen. Die Positionierung des Verteilmastes wird von einem Maschinisten über das Fernsteuergerät vorgenommen. Die Feinjustierung beim Verteilen des
- 25 Betons am freischwingenden Ende der Förderleitung wird durch einen weiteren Bediener durchgeführt.

Bei Bewegungen des Verteilmasts kann der Mast insbesondere an seiner Spitze in Schwingung versetzt werden. Besonders stark sind diese Schwingungen bei einem abrupten Stopp, wenn die Mastspitze ihr Ziel erreicht hat. Aber auch wenn der Mast nicht bewegt wird und durch die Förderleitung Beton gepumpt wird, kommt es durch das pulsierende Fördern des Betons zu Schwingungen, insbesondere an der Mastspitze.

Um diese Schwingung in einem akzeptablen Maß zu halten, sind moderne Großmanipulatoren mit einer aktiven Schwingungsdämpfung ausgestattet, die durch den Maschinisten über das Fernsteuergerät einschaltbar ist. Nach Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) des europäischen Parlaments müssen beim Loslassen der Fernsteuerung alle Bewegungen des Verteilmastes in angemessener Zeit stoppen, um Gefahren für Personen in der Nähe des Großmanipulators auszuschließen. Daher muss die aktive Schwingungsdämpfung abgeschaltet werden, nachdem der Steuerhebel den Nullstellungsbereich erreicht hat, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen getroffen wurden, um die aktive Schwingungsdämpfung in Betrieb zu halten.

Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist in der europäischen Patentschrift EP 1 373 661 B1 offenbart. Die aktive Schwingungsdämpfung wird hier eingeschaltet, wenn der Steuerhebel aus seiner Grundstellung im Nullstellungsbereich in den Fahrbereich geführt wird. Wenn der Steuerhebel zurück in den Nullstellungsbereich geführt wird, wird die aktive Dämpfung nicht unmittelbar, sondern über ein Zeitrelais abgeschaltet. Hierdurch kann die aktive Dämpfung bis zu drei Sekunden nach dem Schaltsignal eingeschaltet bleiben. Einen längeren Betrieb der aktiven Dämpfung untersagt die oben genannte Maschinenrichtlinie. Diese Maßnahme eignet sich daher nur bedingt, die Schwingungen durch einem abrupten Stopp der Bewegung des Verteilmasts ausreichend zu dämpfen, da die Schwingungen des Systems trotz Dämpfung nach drei Sekunden noch nicht abgeklungen sind. Für eine Dämpfung der oben beschriebenen Schwingungen der Mastspitze, während der Mast nicht bewegt wird und Beton durch die Förderleitung gepumpt wird, ist sie ungeeignet. Der Stand der Technik schlägt daher vor, für diesen Fall einen Taster mit einer zusätzlichen Funktion im Sinne eines Totmanntasters am Fernsteuergerät neben dem Steuerhebel vorzusehen, um die Dämpfungsfunktion auch im

Pumpenbetrieb eingeschaltet zu halten. Das bedeutet, dass der Maschinist zur dauerhaften Betätigung entweder die Hand vom Steuerhebel nehmen muss oder die zweite Hand zur Hilfe nehmen muss, wodurch die Bedienbarkeit erschwert wird.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung ist daher, die aktive Schwingungsdämpfung auch dann in Betrieb zu halten, wenn der Steuerhebel nicht im Fahrbereich ist, ohne dabei die Bedienbarkeit wesentlich zu erschweren.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs genannten Art vor, den Steuerhebel so einzurichten,
10 dass er geeignet ist, die aktive Schwingungsdämpfung einzuschalten, ohne eine Bewegung des Großmanipulators zu bewirken.

Der Maschinist ist durch diese Maßnahme in der Lage, die aktive Schwingungsdämpfung des Großmanipulators in Betrieb zu halten, auch wenn der Steuerhebel sich nicht im Fahrbereich befindet. Dabei muss er weder den
15 Steuerhebel loslassen noch die andere Hand zur Hilfe nehmen, um einen vom Steuerhebel entfernt angeordneten Totmanntaster oder ähnliches zu bedienen.

Zweckmäßigerweise ist die aktive Schwingungsdämpfung ausgeschaltet, wenn der Steuerhebel sich im Nullstellungsbereich befindet, wobei sich zwischen dem äußeren Fahrbereich und dem inneren Nullstellungsbereich des Steuerhebels ein
20 Schwingungsdämpfungsbereich befindet und eine Auslenkung des Steuerhebels in diesen Schwingungsdämpfungsbereich zu einer Einschaltung der aktiven Schwingungsdämpfung führt, ohne eine Bewegung des Mastes zu bewirken.

Zweckmäßig ist es, wenn der Steuerhebel um zwei orthogonal zueinander und orthogonal zur Längsachse des Steuerhebels verlaufende Schwenkachsen
25 schwenkbar am Fernsteuergerät gelagert ist. Durch diese Ausführung können durch den Steuerhebel zusätzliche Funktionen im selben Modus durchgeführt werden. Beiden Schwenkachsen sind hierbei ein Nullstellungs-, ein Schwingungsdämpfungs- und ein Fahrbereich in Abhängigkeit vom Schwenkwinkel zugeordnet.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Steuerhebel um seine Längsachse drehbar gelagert ist, und um eine Grundstellung drehbar gelagert ist und je nach Drehwinkel bezogen auf seine Grundstellung einen inneren Nullstellungsbereich, einen äußeren Fahrbereich und einen dazwischenliegenden Schwingungsdämpfungsbereich aufweist und eine Auslenkung des Steuerhebels in diesem Schwingungsdämpfungsbereich zu einer Einschaltung der aktiven Schwingungsdämpfung führt, ohne eine Bewegung des Großmanipulators zu bewirken. Durch diese zusätzliche Beweglichkeit des Steuerhebels lassen sich weitere Funktionen mit dem Steuerhebel durchführen, ohne dabei den Modus zu wechseln.

Weiterhin ist es sinnvoll, wenn durch ein oder mehrere visuelle und/oder akustische Signale ausgehend vom Fernsteuergerät angezeigt wird, ob der Steuerhebel sich im Fahrbereich, im Schwingungsdämpfungsbereich oder Nullstellungsbereich befindet. Durch diese Signale weiß der Maschinist jederzeit, in welchem Bereich sich der Steuerhebel befindet.

Des Weiteren ist es zweckmäßig, wenn der Steuerhebel durch einen Rückstellmechanismus in seine Grundstellung automatisch zurückstellbar ist und die Rückstellkraft bzw. Rückdrehkraft des Steuerhebels am Übergang vom Schwingungsdämpfungsbereich in den Fahrbereich sprunghaft ansteigt bzw. eine haptisch spürbare Schwelle überschritten werden muss. Durch diesen abrupten Anstieg der Rückstellungskraft bzw. Rückdrehkraft des Steuerhebels spürt der Maschinist direkt, wenn er am Übergang vom Dämpfungs- zum Fahrbereich ist, und muss erst den erhöhten Widerstand überwinden, um den Steuerhebel in den Fahrbereich zu bringen. Eine unabsichtliche Bewegung des Steuerhebels in den Fahrbereich wird dadurch deutlich unwahrscheinlicher.

Des Weiteren sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass an dem Steuerhebel ein Drucktaster angebracht ist und dass die Betätigung des Drucktasters die aktive Schwingungsdämpfung einschaltet. Der Maschinist kann durch dauerhaftes Betätigen des Drucktasters die aktive Schwingungsdämpfung im eingeschalteten Zustand lassen. Dabei muss er weder den Steuerhebel loslassen noch die andere Hand zur Hilfe nehmen, um einen vom Steuerhebel entfernt angeordneten Totmanntaster oder ähnliches zu bedienen.

Zusätzlich ist es sinnvoll, wenn am Fernsteuergerät bei im Fahrbereich befindlichem Steuerhebel drei unterschiedliche Betriebsmodi bei aktivierter aktiver Schwingungsdämpfung auswählbar sind, nämlich ein Stillstandsmodus und ein oder mehrere Fahrmodi, z.B. einen Langsamfahrmodus und einen Schnellfahrmodus. Falls der Großmanipulator lange nicht verfahren werden soll, beispielweise aufgrund eines längeren Betoniervorganges, kann der Maschinist in den Stillstandsmodus schalten, so dass auch im Fahrbereich des Steuerhebels lediglich die Schwingungsdämpfung aktiviert ist. Durch diesen Schaltzustand ist das Auslösen einer unbeabsichtigten Bewegung des Großmanipulators nicht möglich. Wird der Großmanipulator gerade ein- oder aufgefahren, bietet sich der Schnellbewegungsmodus an. Während beim Verfahren im Einsatzgebiet der Langsambewegungsmodus am besten geeignet ist, insbesondere um die Gefährdung des Bedienpersonals auszuschließen.

Schließlich ergibt sich eine weitere Ausgestaltung der Erfindung bei Systemen, welche als zusätzlichen Betriebsmodus eine sogenannte kartesische Steuerung der Mastspitze aufweisen (siehe z.B. die Schrift EP 0686224 B2). In diesem Betriebsmodus kann durch den oder die Steuerhebel direkt eine Bewegung für die Mastspitze oder des daran angebrachten Endschlauchs in kartesischen (oder Polar-) Koordinaten vorgegeben werden, welche von der Steuerung in Bewegungsgeschwindigkeiten der Einzelgelenke umgerechnet werden. Die Bewegung des Mastes kann damit durch einen einzelnen Steuerhebel, sofern dieser zumindest drei Freiheitsgrade bzw. Verstellrichtungen aufweist, bedient werden. Ein üblicherweise vorhandener zweiter Steuerhebel, bleibt in diesem Modus jedoch ungenutzt, d.h. dessen Auslenkung führt zu keiner Bewegung des Mastes. Gemäß der Erfindung wird vorgeschlagen, im Betriebsmodus der kartesischen Steuerung, welcher für den zweiten Steuerhebel sinngemäß einen Stillstandsmodus bedeutet, durch die Auslenkung des zweiten Steuerhebels in einer seiner vorhandenen Verstellrichtungen die aktive Schwingungsdämpfung einzuschalten. Durch diese Lösung steht für den Bediener eine weitere Möglichkeit zum Ein- und Ausschalten der aktiven Schwingungsdämpfung im Betriebsmodus der kartesischen Steuerung zur Verfügung. Dadurch erhöht sich der Bedienkomfort des Gesamtsystems ohne dass dafür eine zusätzliche, von den Joysticks gesonderte Totmannfunktion erforderlich ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert: Es zeigen:

Figur 1: schematisch eine Draufsicht auf ein Fernsteuergerät gemäß der Erfindung;

Figur 2: Detailansicht des Bereichs A aus Figur 1;

Figur 3: schematisch in Seitenansicht die Bewegung des Steuerhebels aus Figur 1;

Figur 4: schematisch in Seitenansicht die Verdrehbarkeit des Steuerhebels aus Figur 1 um seine Längsachse;

Figur 5:

Schematisch das Fernsteuergerät
aus Figur 1 in einem zweiten
Betriebsmodus;

Figur 6: eine schematische Ansicht eines Steuerhebel in einem zweiten Ausführungsbeispiel.

20 In den Zeichnungen ist ein Fernsteuergerät gemäß der Erfindung insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet.

In Figur 1 ist das Fernsteuergerät 1 für eine Autobetonpumpe in schematischer Draufsicht gezeigt. An dem Fernsteuergerät 1 sind zwei Steuerhebel 2 angebracht, durch die ein Verteilmast der Autobetonpumpe bewegt werden kann. Das Fernsteuergerät 1 weist zudem ein Display 3 auf, über das hauptsächlich Statusanzeigen angezeigt werden. Des Weiteren ist am

Fernsteuergerät 1 ein Auswahlschalter 4 vorgesehen, über den drei Betriebsmodi, d.h. zwei Fahrmodi, der „Schnellbewegungsmodus“ (symbolisiert durch einen Hasen), „Langsambewegungsmodus“ (symbolisiert durch eine Schnecke) und ein „Stillstandsmodus“ (symbolisiert durch einen durchkreuzten Verteilermasten) ausgewählt werden können. Der hier eingestellte Betriebsmodus ist der „Schnellbewegungsmodus“.

Der Steuerhebel 2 ist durch verschiedene Maßnahmen dazu eingerichtet, die aktive Schwingungsdämpfung des Großmanipulators einzuschalten, ohne eine Bewegung des Großmanipulators zu bewirken. Diese Maßnahmen werden im Folgenden genauer erläutert.

Die beiden Steuerhebel 2 sind um zwei orthogonal zu ihrer Längsachse verlaufende Schwenkachsen X,Y gegen eine Rückstellkraft schwenkbar am Fernsteuergerät 1 gelagert und weisen einen Nullstellungsbereich 5, einen Schwingungsdämpfungsbereich 6 und einen Fahrbereich 7 auf.

Die drei Bereiche sind in der Detailansicht des Bereichs A aus Figur 1 in Figur 2 vergrößert dargestellt. Befindet sich der Steuerhebel 2 in seinem Nullstellungsbereich 5, ist die aktive Schwingungsdämpfung des Großmanipulators nicht eingeschaltet. Der Nullstellungsbereich 5 ist relativ zu den anderen beiden Bereichen klein, so dass bereits ein sehr kleiner Schwenkwinkel ausreicht, den Steuerhebel 2 aus dem Nullstellungsbereich 5 in den Schwingungsdämpfungsbereich 6 zu bewegen. Wenn der Steuerhebel 2 von dem Maschinisten nun aus dem Nullstellungsbereich 5 in den Schwingungsdämpfungsbereich 6 bewegt wird, wird die aktive Schwingungsdämpfung der Autobetonpumpe eingeschaltet. Der Verteilermast der Autobetonpumpe wird aber noch nicht verfahren. Bewegt der Maschinist den Steuerhebel 2 weiter bis in den Fahrbereich 7, wird der Verteilermast je nach jeweils ausgewähltem Betriebsmodus verfahren. Wenn der Maschinist den Steuerhebel 2 loslässt, schwenkt dieser durch seinen Rückstellmechanismus automatisch zurück in den Nullstellungsbereich 5.

Sinnvollerweise erhöht sich die Kraft des Rückstellmechanismus an den Übergängen der einzelnen Bereiche sprunghaft bzw. die Übergänge weisen eine für den Maschinisten spürbare haptische Schwelle auf, ohne dass die

Rückstellkraft notwendigerweise im Fahrbereich 7 und im Schwingungsdämpfungsbereich 6 unterschiedlich ist. Zusätzlich wird über das Display 3 angezeigt, in welchem Bereich sich der Steuerhebel 2 jeweils befindet. Wenn der Verteilermast seine Zielposition erreicht hat, bewegt der Maschinist den Steuerhebel 2 vom Fahrbereich 7 in den Schwingungsdämpfungsbereich 6, der Verteilermast stoppt und gleichzeitig bleibt die aktive Schwingungsdämpfung eingeschaltet, ohne dass der Maschinist in irgendeiner Form umgreifen muss. Die Bedienbarkeit ist damit sehr einfach.

Figur 3 zeigt schematisch einen solchen Bewegungsablauf. Dort wird der Steuerhebel 2 aus seiner Grundstellung um die Schwenkachse Y verschwenkt.

Der Steuerhebel 2 ist in diesem Ausführungsbeispiel zusätzlich um seine Längsachse Z drehbar gelagert. Dies ist in Figur 4 schematisch dargestellt. Ebenso wie bei den Schwenkachsen X,Y die orthogonal zur Längsachse Z verlaufen, weist der Steuerhebel 2 auch bei einer Verdrehung um seine Längsachse Z einen Nullstellungsbereich, einen Schwingungsdämpfungsbereich und einen Fahrbereich in Abhängigkeit vom Drehwinkel auf.

Das in Figur 5 dargestellte Fernsteuergerät 1 ist über den Auswahlschalter 4 auf den Betriebsmodus „Stillstandsmodus“ eingestellt. Die Steuerhebel 2 weisen hier ebenfalls den Nullstellungsbereich 5, den Schwingungsdämpfungsbereich 6 und den Fahrbereich 7 auf. Allerdings ist die Bewegungsfunktion des Verteilermasts der Autobetonpumpe in diesem Betriebsmodus über die Steuerhebel 2 nicht eingeschaltet. Die aktive Schwingungsdämpfung bleibt aber auch im Fahrbereich 7 eingeschaltet. Dieser Betriebsmodus eignet sich besonders gut für längere Betoniervorgänge, bei denen der Verteilermast längere Zeit nicht bewegt werden muss, aber durch Pumpvorgänge trotzdem Schwingungen am Verteilermast auftreten. Jede Schwenk- oder Drehbewegung des Steuerhebels 2 kann damit vom Maschinisten dazu verwendet werden, die Schwingungsdämpfung einzuschalten, ohne eine Fahrbewegung des Mastes zu bewirken.

Figur 6 zeigt eine andere Ausführungsform des Steuerhebels 2. Der Steuerhebel 2 weist hier einen zusätzlichen Drucktaster 8 mit Totmannfunktion

auf, über den die aktive Schwingungsdämpfung aktiviert bleibt. Ist der zusätzliche Drucktaster 8 betätigt, bleibt die aktive Schwingungsdämpfung auch im Nullstellungsbereich 5 eingeschaltet, ohne dass der Maschinist in irgendeiner Form umgreifen muss. Die Bedienbarkeit ist damit sehr einfach.

- 5 Die Drucktasterfunktionalität kann mechanisch auch so gelöst sein, dass der gesamte Steuerhebel von oben in Richtung der Fernsteuereinheit heruntergedrückt wird und hierdurch ein Schaltmechanismus unterhalb des Steuerebels ausgelöst wird, der die Schwingungsdämpfung aktiviert.

- Die Drucktasterfunktionalität kann auch hier im Stillstandsmodus dazu verwendet
10 werden, die Schwingungsdämpfung einzuschalten.

- Wenn der Großmanipulator als zusätzlichen Betriebsmodus eine sogenannte kartesische Steuerung der Mastspitze aufweist, kann in diesem Betriebsmodus durch den oder die Steuerhebel 2 direkt eine Bewegung für die Mastspitze oder des daran angebrachten Endschlauchs in kartesischen (oder Polar-) Koordinaten
15 vorgegeben werden, welche von der Steuerung in Bewegungsgeschwindigkeiten der Einzelgelenke umgerechnet werden. Die Bewegung des Mastes kann damit durch einen einzelnen Steuerhebel 2, sofern dieser zumindest drei Freiheitsgrade bzw. Verstellrichtungen aufweist, bedient werden. Ein üblicherweise vorhandener zweiter Steuerhebel 2, bleibt in diesem Modus jedoch ungenutzt, d.h. dessen
20 Auslenkung führt zu keiner Bewegung des Mastes. In diesem Betriebsmodus der kartesischen Steuerung, welcher für den zweiten Steuerhebel 2 sinngemäß einen Stillstandsmodus bedeutet, wird durch die Auslenkung des zweiten Steuerhebels 2 in einer seiner vorhandenen Verstellrichtungen die aktive Schwingungsdämpfung eingeschaltet. Durch diese Lösung steht für den Bediener
25 eine weitere Möglichkeit zum Ein- und Ausschalten der aktiven Schwingungsdämpfung im Betriebsmodus der kartesischen Steuerung zur Verfügung. Dadurch erhöht sich der Bedienkomfort des Gesamtsystems, ohne dass dafür eine zusätzliche, von den Steuerhebeln 2 gesonderte Totmannfunktion erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Steuerung von Großmanipulatoren, insbesondere Verteilermasten von Autobetonpumpen, mit einem Fernsteuergerät (1),
5 durch das eine aktive Schwingungsdämpfung des Großmanipulators ein- und ausschaltbar ist und das mindestens einen Steuerhebel (2) aufweist, der am Fernsteuergerät (1) um mindestens eine orthogonal zu seiner Längsachse (Z) verlaufende Schwenkachse (X,Y) um eine Grundstellung schwenkbar gelagert ist, und der je nach Schwenkwinkel bezogen auf
10 seine Grundstellung einen inneren Nullstellungsbereich (5) und einen äußeren Fahrbereich (7) aufweist, wobei die aktive Schwingungsdämpfung eingeschaltet ist, wenn der Steuerhebel (2) sich im Fahrbereich (7) befindet,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 dass der Steuerhebel (2) dazu eingerichtet ist, die aktive Schwingungsdämpfung einzuschalten, ohne eine Bewegung des Großmanipulators zu bewirken.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die aktive Schwingungsdämpfung ausgeschaltet ist, wenn der Steuerhebel (2) sich
20 im Nullstellungsbereich (5) befindet, wobei sich zwischen dem äußeren Fahrbereich (7) und dem inneren Nullstellungsbereich (5) des Steuerhebels (2) ein Schwingungsdämpfungsbereich (6) befindet und eine Auslenkung des Steuerhebels (2) in diesem Schwingungsdämpfungsbereich (6) zu einer Einschaltung der aktiven Schwingungsdämpfung führt,
25 ohne eine Bewegung des Verteilermastes zu bewirken.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerhebel (2) um mindestens zwei orthogonal zueinander und orthogonal zur Längsachse (Z) des Steuerhebels (2) verlaufende Schwenkachsen (X,Y) schwenkbar am Fernsteuergerät (1) gelagert ist.
- 5 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerhebel (2) um seine Längsachse (Z) drehbar gelagert ist, wobei er um eine Grundstellung drehbar gelagert ist und je nach Drehwinkel bezogen auf seine Grundstellung einen inneren Nullstellungsbereich, einen äußeren Fahrbereich und einen dazwischenliegenden Schwingungsdämpfungsbereich aufweist und eine Auslenkung des Steuerhebels (2) in diesen Schwingungsdämpfungsbereich zu einer Einschaltung der aktiven Schwingungsdämpfung führt, ohne eine Bewegung des Großmanipulators zu bewirken.
- 10 5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerhebel (2) durch einen Rückstellmechanismus in seine Grundstellung automatisch zurückstellbar ist und die Rückstellkraft bzw. Rückdrehkraft des Steuerhebels (2) am Übergang vom Schwingungsdämpfungsbereich (6) in den Fahrbereich (7) sprunghaft ansteigt oder die Rückstellkraft des Steuerhebels (2) an diesem Übergang eine haptisch spürbare Schwelle aufweist.
- 15 6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Steuerhebel (2) ein Drucktaster (8) angebracht ist und dass die Betätigung des Drucktasters (8) die aktive Schwingungsdämpfung einschaltet.
- 20 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Fernsteuergerät (1) mindestens ein Fahrmodus und ein Stillstandsmodus eingestellt werden können, wobei im Stillstandsmodus eine Betätigung des Steuerhebels (2) die aktive Schwingungsdämpfung einschaltet.
- 25

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Fernsteuergerät (1) mindestens ein Fahrmodus und ein Stillstandsmodus eingestellt werden können, wobei im Stillstandsmodus eine Betätigung des Drucktasters (8) die aktive Schwingungsdämpfung einschaltet.

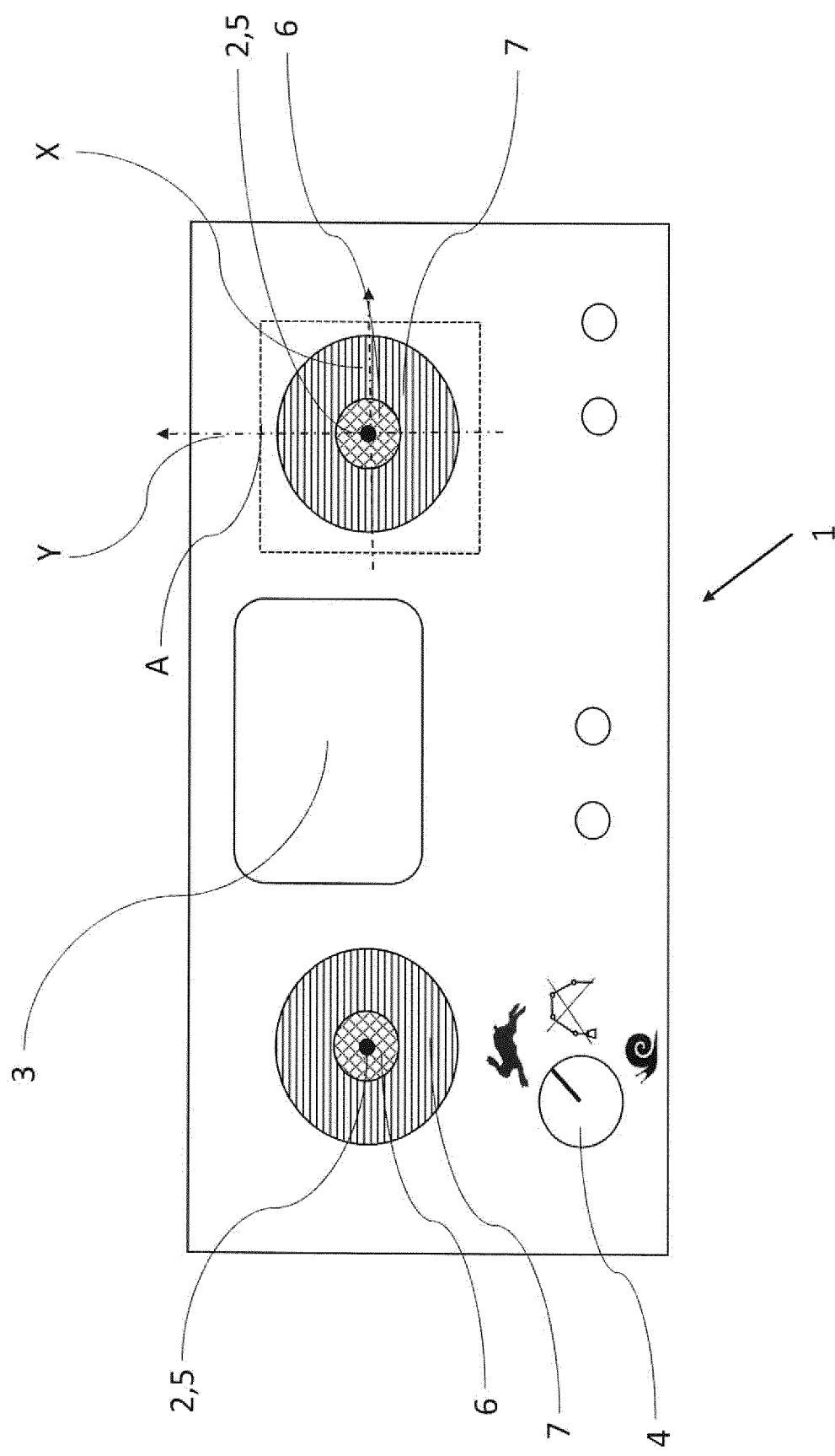


FIG. 1

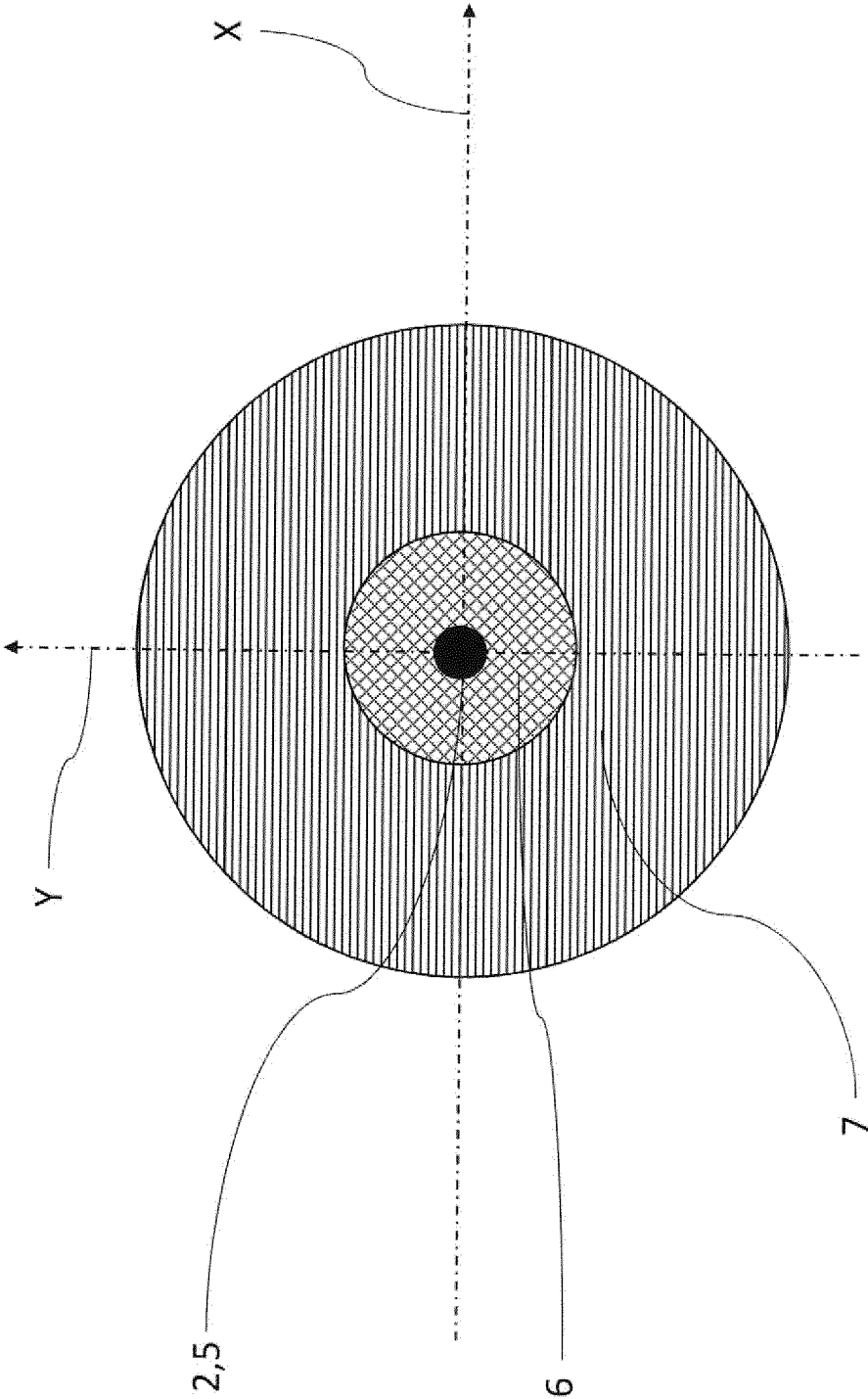


FIG. 2

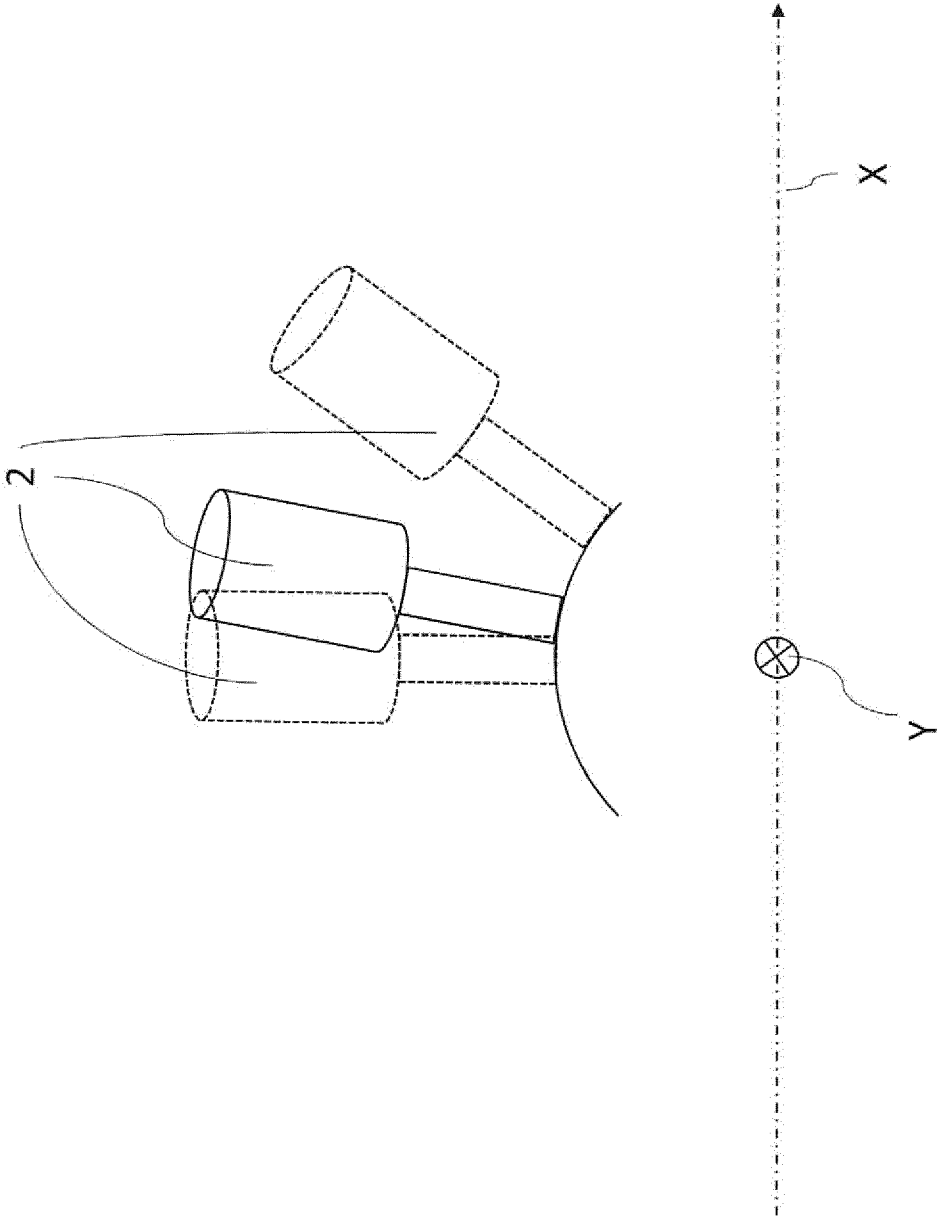


FIG. 3

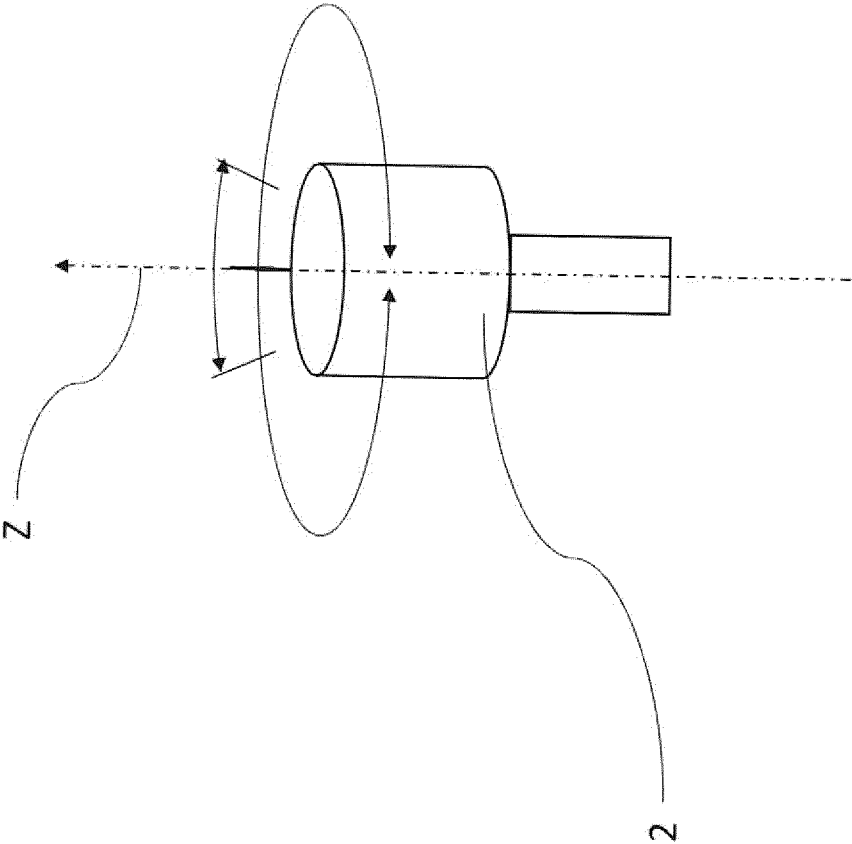


FIG. 4

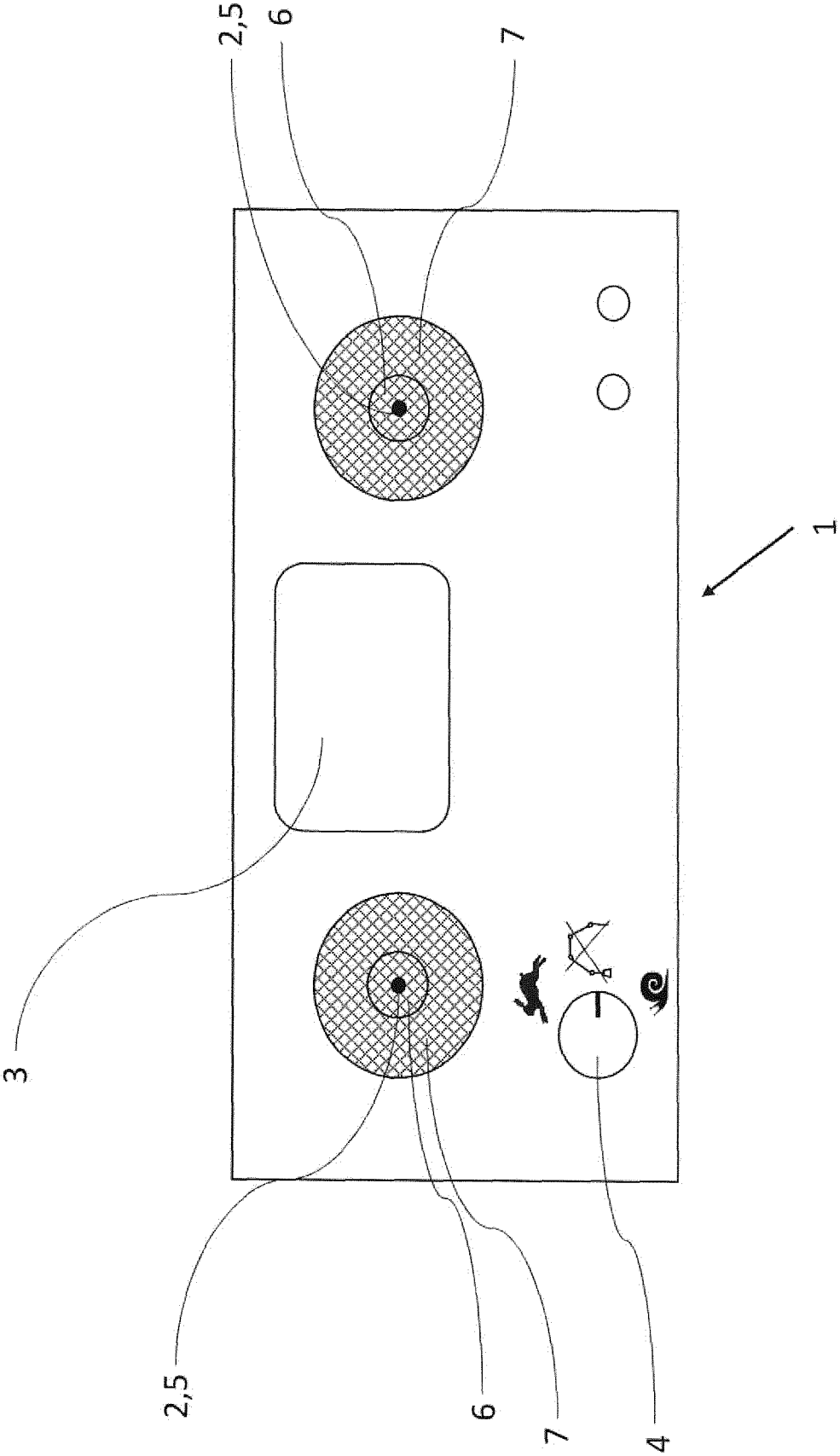


FIG. 5

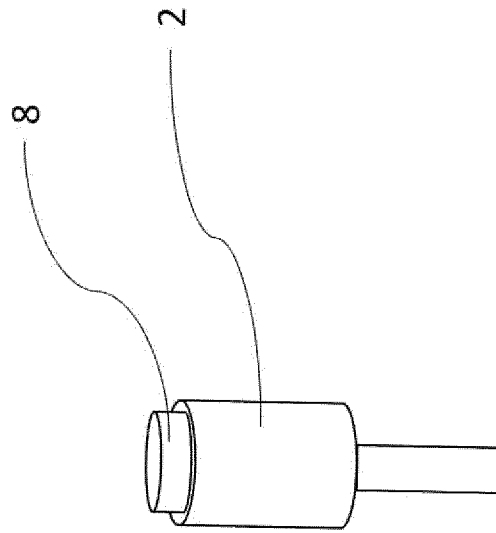


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/057981

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. E04G21/04 B66C13/06 B66C13/40 A63H30/04 E02F9/20
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)

E04G B66C A63H E02F

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 373 661 A1 (PUTZMEISTERAG [DE]) 2 January 2004 (2004-01-02) cited in the application	1,3,4, 6-8
A	paragraph [0006] - paragraph [0026]; figures 1,2,3	2,5
A	----- Jeti: "computer radio control system DC/DS-16, DC/DS-14", 26 March 2015 (2015-03-26), pages 1-173, XP055381586, Internet Retrieved from the Internet: URL:www.jetimodel.de [retrieved on 2017-06-14] page 24 - page 24 ----- -/-	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June 2017

Date of mailing of the international search report

21/06/2017

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

Baumgärtel, Tim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/057981

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 508 680 A1 (BROKK AKTIEBOLAG [SE]) 10 October 2012 (2012-10-10) figures 4a,4b -----	1-8
A	EP 0 686 224 A1 (PUTZMEISTER MASCHF [DE]) 13 December 1995 (1995-12-13) cited in the application the whole document -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/057981

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1373661	A1	02-01-2004	AT 306598 T 15-10-2005
		CN 1492961 A 28-04-2004	
		DE 10116407 A1 17-10-2002	
		EP 1373661 A1 02-01-2004	
		ES 2249557 T3 01-04-2006	
		JP 4288075 B2 01-07-2009	
		JP 2004526084 A 26-08-2004	
		KR 20040004574 A 13-01-2004	
		US 2004094212 A1 20-05-2004	
		WO 02079596 A1 10-10-2002	
EP 2508680	A1	10-10-2012	EP 2508680 A1 10-10-2012
		SE 1150307 A1 08-10-2012	
EP 0686224	A1	13-12-1995	DE 4306127 A1 01-09-1994
		DE 59305997 D1 30-04-1997	
		EP 0686224 A1 13-12-1995	
		ES 2100674 T3 16-06-1997	
		JP H08507112 A 30-07-1996	
		US 5640996 A 24-06-1997	
		WO 9419563 A1 01-09-1994	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. E04G21/04 B66C13/06 B66C13/40 A63H30/04 E02F9/20 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) E04G B66C A63H E02F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 373 661 A1 (PUTZMEISTERAG [DE]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) in der Anmeldung erwähnt	1,3,4, 6-8
A	Absatz [0006] - Absatz [0026]; Abbildungen 1,2,3	2,5
A	----- Jeti: "computer radio control system DC/DS-16, DC/DS-14", 26. März 2015 (2015-03-26), Seiten 1-173, XP055381586, Internet Gefunden im Internet: URL:www.jetimodel.de [gefunden am 2017-06-14] Seite 24 - Seite 24 ----- -/--	1-8
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Juni 2017		21/06/2017
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 Baumgärtel, Tim

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 508 680 A1 (BROKK AKTIEBOLAG [SE]) 10. Oktober 2012 (2012-10-10) Abbildungen 4a,4b -----	1-8
A	EP 0 686 224 A1 (PUTZMEISTER MASCHF [DE]) 13. Dezember 1995 (1995-12-13) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/057981

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1373661	A1	02-01-2004	AT 306598 T 15-10-2005
		CN 1492961 A 28-04-2004	
		DE 10116407 A1 17-10-2002	
		EP 1373661 A1 02-01-2004	
		ES 2249557 T3 01-04-2006	
		JP 4288075 B2 01-07-2009	
		JP 2004526084 A 26-08-2004	
		KR 20040004574 A 13-01-2004	
		US 2004094212 A1 20-05-2004	
		WO 02079596 A1 10-10-2002	
EP 2508680	A1	10-10-2012	EP 2508680 A1 10-10-2012
		SE 1150307 A1 08-10-2012	
EP 0686224	A1	13-12-1995	DE 4306127 A1 01-09-1994
		DE 59305997 D1 30-04-1997	
		EP 0686224 A1 13-12-1995	
		ES 2100674 T3 16-06-1997	
		JP H08507112 A 30-07-1996	
		US 5640996 A 24-06-1997	
		WO 9419563 A1 01-09-1994	