



(11)

EP 3 614 228 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.02.2020 Patentblatt 2020/09

(51) Int Cl.:
G05G 1/04 (2006.01) G05G 5/03 (2008.04)

(21) Anmeldenummer: **19000407.7**

(22) Anmeldetag: **13.12.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **Jahn, Volker**
15754 Heidesee (DE)
- **Schinkel, Marcus**
15741 Bestensee (DE)

(30) Priorität: **13.12.2016 DE 202016106916 U**

(74) Vertreter: **Willems, Volker**
Patentanwälte Weisse, Moltmann & Willems
Partnerschaftsgesellschaft
Am Lomberg 13
42555 Velbert (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
17002025.9 / 3 343 311

(71) Anmelder: **Fernsteuergeräte Kurt Oelsch GmbH**
12347 Berlin (DE)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 13-09-2019 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• **Neumann, Thomas**
12307 Berlin (DE)

(54) **BEDIENHEBEL MIT AKTIVER RÜCKMELDEEINHEIT**

(57) Die Erfindung betrifft einen Handsteuergeber (12) zur Steuerung einer Maschine (44), welche eine Montageplattform (14) umfasst, auf der eine Nachführvorrichtung (16) mit Rahmen und/oder Gehäuse (18) angeordnet ist. Ein Steuerhebel (24) ist schwenkbar in einem Gelenk um eine Achse (22) gelagert, wobei das Gelenk (23) in dem Rahmen und/oder Gehäuse (18) der Nachführvorrichtung (16) vorgesehen ist. Ein Führungs-

geber (28) erfasst die Auslenkung (ω) des Steuerhebels (24) und erzeugt ein der Auslenkung (ω) zugeordnetes Signal. Das Signal wird von einer Auswerte- und Verarbeitungseinheit (53) verarbeitet und die Maschine entsprechend der Auslenkung (ω) ansteuert. Ein Rückholmechanismus (30) führt den Steuerhebel (24) in eine Ausgangsposition (32) in dem Rahmen und/oder Gehäuse (18) der Nachführvorrichtung (16) zurück.

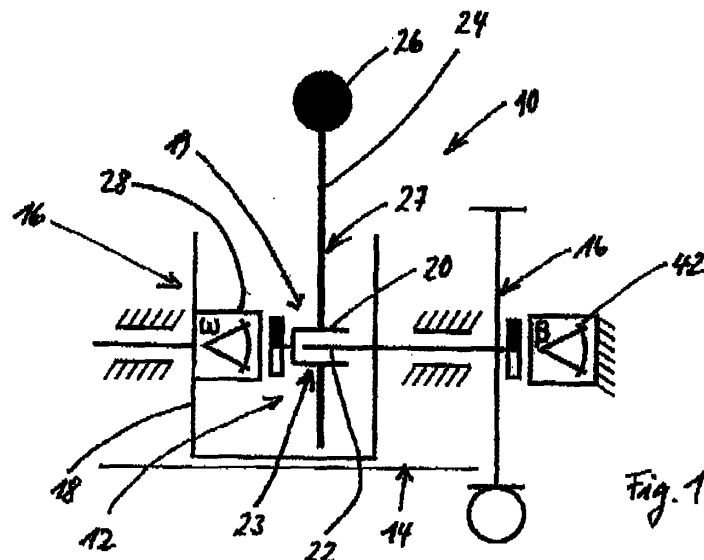


Fig. 1

Beschreibung**Technisches Gebiet**

[0001] Die Erfindung betrifft einen Handsteuergeber zur Steuerung einer Maschine, enthaltend

- a) eine Montageplattform,
- b) eine Nachführvorrichtung mit Rahmen und/oder Gehäuse, welche beweglich auf der Montageplattform angeordnet ist,
- c) einen Steuerhebel, welcher in einem Gelenk um eine Achse schwenkbar gelagert ist, wobei das Gelenk in dem Rahmen und/oder Gehäuse der Nachführvorrichtung vorgesehen ist,
- d) einen Führungsgeber, welcher die Auslenkung ω des Steuerhebels erfasst und ein der Auslenkung ω zugeordnetes Signal erzeugt,
- e) eine Auswerte- und Verarbeitungseinheit, welche das Signal von dem Führungsgeber verarbeitet und die Maschine entsprechend der Auslenkung ω ansteuert,
- f) einen Rückholmechanismus, welcher den Steuerhebel in eine Ausgangsposition in dem Rahmen und/oder Gehäuse der Nachführvorrichtung zurückführt.

Beschreibung

[0002] Solche Handsteuergeber werden häufig zur Steuerung von schweren Maschinen eingesetzt. Beispielsweise werden sie zur Steuerung von Kränen, Radladern, Baggern, Gabelstaplern oder als Fahrtenregler für Schienenfahrzeuge und Schiffe eingesetzt. Sie lassen sich wie ein Joystick bedienen. Grundsätzlich lassen sich viele Arten von Maschinen, die manuell bedient werden, mit einem Handsteuergeber steuern. Modulare Bauweise unterstützt die Verwendung eines Handsteuergebers in vielen Anordnungen für Maschinensteuerungen.

[0003] Die Steuerung erfolgt über die jeweilige Winkellage der Steuerwelle, die mit dem Steuerhebel verbunden ist. Die Winkellage lässt sich dabei berührungslos oder auch berührungsbehaftet erfassen. Es ist bekannt, die Winkellage beispielsweise optisch mittels einer kodierten Scheibe zu ermitteln. Die Winkellage lässt sich z.B. aber auch über ein Potentiometer elektronisch ermitteln.

[0004] Es gibt Handsteuergeber, die nur über eine Achse betrieben werden. Aber auch mehrachsige Handsteuergeber werden verwendet. Die mehrachsigen Handsteuergeber verfügen dementsprechend über mindestens zwei nicht-parallele Steuerwellen, die über ein

geeignetes Getriebe angetrieben werden.

Stand der Technik

[0005] Aus der DE 20 2010 000 176 ist eine Fernbedienung zur Steuerung von Fahrzeugen mit einer Rangiervorrichtung bekannt, wobei die Fernbedienung ein Eingabegerät aufweist und in den Freiheitsgraden der Beweglichkeit des Eingabegerätes die Freiheitsgrade der Beweglichkeit des zu steuernden Fahrzeugs abbildet sind.

[0006] Die EP 0 671 604 A1 beschreibt einen Joystick, der zwei Potentiometer aufweist, die über eine kardansche Umlenkung mit einem Steuerhebel verkoppelt sind. Jeder Position des Steuerhebels ist eine dementsprechende Stellung der Potentiometerschleifer zugeordnet, so dass die an den Potentiometerklemmen abgegriffenen Spannungswerte einer Auswerteschaltung zugeführt werden können. Dort wird eine Vorrichtung zur Umwandlung einer mindestens eindimensionalen mechanischen Auslenkung in eine dieser Auslenkung entsprechende elektrische Größe vorgeschlagen, bei der über wenigstens zwei Kontaktflächen ein Ende eines Schleifkontaktpaares mit elektrischen Ansteuersignalen angesteuert wird. Das andere Ende des Schleifkontaktpaares wird über eine für eine bestimmte Auflösung erforderliche Anzahl von parallel geführten Leiterbahnen verschoben. Durch die Verschiebung des Schleifkontaktpaares werden die Ansteuersignale über die kontaktierten Leiterbahnen an deren Ende als Auswertesignale weitergeleitet.

[0007] In der EP 0 856 453 A2 wird ein elektrohydraulisches Lenksystem für Fahrzeuge, das eine manuelle Lenkung und eine automatische Lenkung (Autopilot) aufweist, welche über einen Schalter aktivierbar ist, beschrieben. Das Lenksystem besteht mindestens aus einem hydraulischen Lenkzylinder zur Verstellung der lenkbaren Räder, mindestens einem Sensor zur Ermittlung jeweils der Radeinschlagwinkel-Istwerte, mindestens einem elektrisch betätigbaren hydraulischen Steuerventil, welches die Beaufschlagung des Lenkzylinders mit Hydraulikflüssigkeit regelt und mindestens einem automatischen Lenksignalgeber zur Erzeugung von elektrischen Lenksignal-Sollwerten für die Radeinschlagwinkel. Dabei sind jeweils die automatisch erzeugten Lenksignal-Sollwerte und die Radeinschlagwinkel-Istwerte einer elektronischen Steuer- und Auswerteeinrichtung zugeführt. Die Steuer- und Auswerteeinrichtung ermittelt aus dem von Radeinschlagwinkel-Istwert und dem automatisch erzeugten Lenksignal-Sollwert jeweils ein elektrisches Ansteuersignal für das hydraulische Steuerventil. Für die manuelle Lenkung ist Lenksignalgeber vorgesehen, der aus einer manuellen Stellbewegung ebenfalls einen dazu entsprechenden elektrischen Lenksignal-Sollwert erzeugt, der auch der Steuer- und Auswerteeinrichtung zugeführt wird. In Abhängigkeit davon, welche Lenkung aktiv ist, wertet die Steuer- und Auswerteeinrichtung die manuellen oder die automatischen Lenksi-

gnal-Sollwerte aus. Als manueller Lenksignalgeber kann auch ein Lenkhebel ("Joystick") eingesetzt werden.

Offenbarung der Erfindung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und einen Handsteuergeber zur Steuerung einer Maschine zu schaffen, bei der der Nutzer sofort anhand des Handsteuergebers eine Rückmeldung erfährt, z.B. in welche Richtung die Maschine oder Teile der Maschine steuern.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass bei einem Handsteuergeber zur Steuerung einer Maschine der eingangs genannten Art

g) eine Regeleinrichtung vorgesehen ist, welche mit einem Antrieb die Nachführvorrichtung um eine zugeordnete Position nachregelt, wobei durch die mit der Auslenkung ω angesteuerte Maschine die zugeordnete Position der Nachführvorrichtung festgelegt wird.

[0010] Die Erfindung beruht auf dem Prinzip, dass der Steuerhebel des Handsteuergebers die ausgelenkte Position einnimmt, die auch der Maschine zugeordnet wird. Dazu wird der Steuerhebel nach einer Steuerungsanweisung immer in eine relative Ausgangsposition innerhalb der Nachführvorrichtung zurückgeführt. Die ausgelenkte Position des Steuerhebels wird schließlich durch die Nachführvorrichtung, in der der Steuerhebel gelagert ist, erzielt. Diese Ausgangsposition des Steuerhebels wird daher separat ausgelenkt. Dazu wird die Wirkung der Steueranweisung ermittelt und einer Position des Steuerhebels zugeordnet. Bei einem Schienenfahrzeug kann durch Betätigen des Handsteuergebers beispielsweise die Geschwindigkeit festgelegt werden. Hierdurch wird ein Sollwert definiert. Wenn das Schienenfahrzeug nun die Geschwindigkeit erreicht hat, regelt die Regeleinrichtung den Steuerhebel um einen entsprechenden Winkel nach, der dieser Geschwindigkeit zugeordnet ist. Durch die vorliegende Erfindung sieht der Nutzer sofort, welcher Sollwert eingestellt wurde.

[0011] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Handsteuergebers ergibt sich dadurch, dass der Antrieb einen Rotor aufweist, welcher die Nachführvorrichtung um einen Winkel β nachführt, welcher durch die mit der Auslenkung ω angesteuerte Maschine zugeordnete Position festgelegt wird. Diese Maßnahme bewirkt, dass die Nachführvorrichtung sich mit dem Steuerhebel um einen zugeordneten Winkel mit dem Rotor dreht. Dies ist platzsparend und die jeweilige Position des Steuerhebels ist für den Anwender einfach zu erfassen.

[0012] In einer bevorzugten Ausbildung des erfindungsgemäßen Handsteuergebers weist der Antrieb der Nachführvorrichtung ein Getriebe auf. Oft drehen sich die Antriebe zu schnell, sodass die Geschwindigkeit durch ein Getriebe herabgesetzt werden kann.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Handsteuergebers ist das Getriebe des Antriebs der Nachführvorrichtung selbsthemmend vor-

gesehen. Diese Maßnahme dient dazu, dass die Auslenkung des Steuerhebels besser an die tatsächlich durchgeführte Auslenkung angepasst wird.

[0014] Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass der Rückholmechanismus eine Dämpfungseinheit aufweist, welche bei Auslenkung des Steuerhebels eine Dämpfung erzeugt. Um ein Überspringen des Steuerhebels durch den Rückstellmechanismus zu vermeiden und die Haptik zu verbessern, wird die Auslenkung mittels der Dämpfungseinheit gedämpft. Dies wird beispielsweise über eine Motorbremse erreicht. Ein zusätzlicher Dämpfungsmotor wirkt bei Bedarf auf den Hebel. Als passive Bremse kann der Dämpfungsmotor zudem mit Bremswiderständen belastet werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, einen Dämpfungsmotor auch aktiv zu betreiben, um z.B. als zusätzliches Force-Feedback-Element Rückstellkräfte, Rüttel-effekte oder Ähnliches zu erzeugen. Der Dämpfungsmotor ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel über ein nicht-selbsthemmendes Getriebe mit dem Steuerhebel verbunden. Damit wird sichergestellt, dass bei Ausfall des Dämpfungsmotors der Steuerhebel mittels Feder-rückstellung in seine relative Mittelstellung zurückgeführt wird. In diesem Fall verändert sich die Haptik, aber die Funktionalität des Erfassens des Führungswinkels ω ist weiterhin gegeben. Vorzugsweise weist die Dämpfungseinheit daher eine Feder, einen Magneten, eine Motorbremse und/oder eine aktive Motorbremse auf, welche die Dämpfung erzeugt. Aber auch ein hydraulisches und/oder pneumatisches Dämpfelement kann durchaus vorteilhaft in der Dämpfungseinheit enthalten sein.

[0015] Eine besondere Variante des erfindungsgemäßen Handsteuergebers besteht darin, dass der Steuerhebel in dem Gelenk um wenigstens zwei zueinander senkrechte Achsen schwenkbar ausgebildet ist, wobei jeder Achse wenigstens eine Dämpfungseinheit zugeordnet ist. Diese vorteilhafte Maßnahme bewirkt, dass der Steuerhebel des Handsteuergebers über mehr Freiheitsgrade verfügt. Diese Mehrzahl an Freiheitsgraden ermöglicht, eine Maschine komplexer zu steuern. So kann beispielsweise die eine Auslenkung für die Geschwindigkeit und die andere Auslenkung für die Lenkung eines Fahrzeugs herangezogen werden.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Handsteuergebers besteht darin, dass die Maschine als eine mobile Maschine, insbesondere als ein Schienenfahrzeug, ein Radlader oder ein Kran ausgebildet ist. Für solche Fahrzeuge sind diese Handsteuergeber besonders dienlich. Die Anwender können bei ihrer Arbeit mit diesen Fahrzeugen schnell erfassen, welche Lenkposition beispielsweise die Räder haben.

[0017] Weitere Ausgestaltungen und Vorteile ergeben sich aus dem Gegenstand der Unteransprüche sowie den Zeichnungen mit den dazugehörigen Beschreibungen. Ein Ausführungsbeispiel ist nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Die Erfindung soll nicht alleine auf diese aufge-

fürten Ausführungsbeispiele beschränkt werden. Sie dienen lediglich zur näheren Erläuterung der Erfindung. Die Erfindung soll sich auf alle Gegenstände beziehen, die jetzt und zukünftig der Fachmann als naheliegend zur Realisierung der Erfindung heranziehen würde.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0018]

- Fig. 1 zeigt in einer Prinzipskizze das Grundprinzip eines erfindungsgemäßen Handsteuergebers.
- Fig. 2 zeigt in einer schematischen Prinzipskizze einen erfindungsgemäßen Handsteuergeber von der Seite bei einer neutralen Auslenkung.
- Fig. 3 zeigt in einer schematischen Prinzipskizze gemäß der Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Handsteuergeber von der Seite mit einer Auslenkung.
- Fig. 4 zeigt in einer schematischen Prinzipskizze das Funktionsprinzip der Regelungseinrichtung für den erfindungsgemäßen Handsteuergeber.

Bevorzugtes Ausführungsbeispiel

[0019] In Fig. 1 wird mit 10 das Grundschema eines erfindungsgemäßen Handsteuergebers 12 dargestellt. Der Handsteuergeber 12 dient zum Steuern einer Maschine, wie beispielsweise eines Radladers. Der Handsteuergeber 12 weist eine Montageplattform 14 auf. Auf dieser Montageplattform 14 ist Nachführvorrichtung 16 mit einem Gehäuse 18 vorgesehen. Das Gehäuse 18 kann dabei beispielsweise rohr- oder kugelförmig ausgebildet sein. Die Nachführvorrichtung 16 ist beweglich auf der Montageplattform 17 vorgesehen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine Rotationsbewegung der Nachführvorrichtung 16 vorgesehen.

[0020] In dem Gehäuse 18 der Nachführvorrichtung 16 ist eine Steuereinheit 19 vorgesehen. Die Steuereinheit 19 weist eine Steuerwelle 20 auf, welche schwenkbar um eine Achse 22 gelagert ist. Die drehbar bzw. schwenkbar gelagerte Steuerwelle 20 bildet ein Gelenk 23 für einen Steuerhebel 24. Der Steuerhebel 24 ist an der Steuerwelle 20 der Steuereinheit 19 mit einem Steuerknopf 26 vorgesehen. Der Steuerhebel 24 ragt mit seinem Steuerknopf 26 aus einer Öffnung 27 des Gehäuses 18 heraus. Die Öffnung 27 ist in dem Gehäuse 18 derart ausgestaltet, dass der Steuerhebel 24 gegenüber dem Gehäuse 18 ausgelenkt werden kann. Die Auslenkung ω bzw. die jeweilige Position, welche der Steuerhebel 24 durch einen Benutzer zur Bedienung bzw. Steuerung der Maschine erfährt, wird durch einen Führungsgeber 28 erfasst. Der Winkel ω der Auslenkung wird im Folgenden auch als Führungswinkel ω bezeichnet. Der Führungsgeber 28 erzeugt ein Winkelsignal, welches einer jewei-

ligen Auslenkung ω des Steuerhebels 24 um die Achse 22 entspricht. Ein Rückholmechanismus 30 führt den Steuerhebel 24 ohne Krafteinwirkung immer in seine Ausgangsposition 32 in dem Gehäuse 18 der Nachführvorrichtung 16 zurück. Die Position kann sich aber relativ zur Montageplattform 14 ändern, sofern die Nachführvorrichtung 16 ihre Position verändert.

[0021] Die Nachführvorrichtung 16 ist mit einem Stellantrieb 34 ausgebildet. Die Nachführvorrichtung 16 enthält ferner einen Motorantrieb 36, welcher mit einem Getriebe 38 einen Rotor 40 ansteuert. Der Motorantrieb 36 ist vorzugsweise als Gleichstrommotor ausgebildet. Ein Winkelgeber 42 steuert den Motorantrieb so an, dass sich der Rotor 40 gegenüber der Montageplattform 14 um einen Winkel β dreht. Der Rotor 40 ändert dabei seine relative Winkelposition zur Montageplattform 14.

[0022] In dem Rotor 40 ist die Steuereinheit 19 integriert. Als Rückmeldewinkel wird der Winkel β des Rotors 40 bezeichnet, welcher im relativen Bezug zur Montageplattform gemessen wird. Der Stellantrieb 34 besitzt eine selbsthemmende Eigenschaft, so dass die Position des Rotors 40 nicht über Krafteinwirkung des Steuerhebels 24 verändert werden kann.

[0023] In Fig. 2 ist der Handsteuergeber 12 in einer neutralen Auslenkung dargestellt. Soweit diese Fig. 2 der Fig. 1 entspricht werden auch die gleichen Bezugszeichen verwendet. Der Handsteuergeber 12 ist in diesem Ausführungsbeispiel für einen Radlader 44 als Maschine ausgebildet. Der Radlader 44 ist über seine Antriebsachsen 46 schematisch dargestellt. In der Mitte des Radladers 44 befindet sich seine Lenkachse 48. Sowohl der Führungswinkel ω der Auslenkung des Steuerhebels 24 mit der Steuerwelle 20 um die Achse 22, als auch der Rückmeldewinkel β des Rotors 40 der Nachführvorrichtung 16 befinden sich in einer neutralen Lenkposition. Daher sind alle Räder, Vorderräder 50 und Hinterräder 52 gerade ausgerichtet. In gestrichelter Form sind jedoch zwei mögliche Auslenkungen des Steuerhebels 24 dargestellt.

[0024] Sobald der Steuerhebel 24 um einen Führungswinkel ω (gestrichelte Position) ausgelenkt wird, wird der Radlader 44, wie in Fig. 3 zu sehen, um die Lenkachse 48 um einen Lenkwinkel α gelenkt. Eine Regeleinrichtung 57 führt die Nachführvorrichtung 16 des Handsteuergebers 12 entsprechend um diesen Rückmeldewinkel β nach, so dass der Rückmeldewinkel β wieder dem Lenkwinkel α entspricht. Dazu wird die Nachführvorrichtung 16 um eine zugeordnete Position, welche durch den Lenkwinkel α bzw. Rückmeldewinkel β festgelegt wird, gedreht.

[0025] Die Auslenkung des Steuerhebels 24 um den Führungswinkel ω wird dazu von dem Führungsgeber 28 erfasst. Der Führungsgeber 28 erzeugt nun ein diesem Führungswinkel ω zugeordnetes Signal. Dieses Signal erhält eine Auswerte- und Verarbeitungseinheit 53, welche eine nicht dargestellte Lenkhydraulik für die Steuerung des Radladers 44 ansteuert. Diese Lenkbewegung des Radladers 44 wird von einem Winkelgeber 59 ge-

messen. Der gemessene Lenkwinkel α wird als Messsignal zur Regelung des Motorantriebs 36 verwendet. Der Motorantrieb 36 führt dann nämlich den Rotor 40 um den entsprechenden Rückmeldewinkel β nach. Der Steuerhebel 24 wird anschließend wieder in seine relative Ausgangsposition 32 in dem Gehäuse 18 gedämpft zurückgeführt.

[0026] in dem Gehäuse 18 der Nachführvorrichtung 16 ist der Rückholmechanismus 30 für den Steuerhebel 24 vorgesehen. Federnde Elemente 54 führen den Steuerhebel 24 in dem Gehäuse 18 der Nachführvorrichtung 16 in die Ausgangsposition 32 zurück. Die Ausgangsposition 32 ist nach Möglichkeit zentriert. Mit 58 wird eine Dämpfungseinheit bezeichnet, welche ein mögliches Überspringen nach Betätigung des Steuerhebels 24 reduziert. Die Rückführung des Steuerhebels 24 in seine Ausgangsposition 32 verläuft daher durch die Dämpfungseinheit 58 gedämpft. Ein solcher Dämpfungseffekt zur Verhinderung des Überspringens des Steuerhebels 24 kann beispielsweise auch über Dämpfungselemente 56, wie Magnete, erzielt werden. Alternativ kann diese Dämpfung auch über eine aktive Motordämpfung erfolgen, welche in diesem Ausführungsbeispiel jedoch nicht dargestellt ist.

[0027] In Fig. 3 ist der Handsteuergeber 12 in der ausgelenkten Stellung dargestellt. Soweit die Fig. 3 den vorherigen Figuren entspricht werden auch die gleichen Bezugszeichen verwendet. Der Handsteuergeber 12 ist in diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls für den Radlader 44 als Maschine ausgebildet. Der Radlader 44 ist analog zu Fig. 2 wiederum über seine Antriebsachsen 46 stilistisch dargestellt. In der Mitte des Radladers 44 befindet sich die Lenkachse 48. Der Steuerhebel 24 befindet sich in seiner Ausgangsposition 32. Gegenüber der Fig. 2 ist der Rückmeldewinkel β des Rotors 40 der Nachführvorrichtung 16 ist um einen Winkel β verstellt. Daher sind die Vorderräder 50 diesen Winkel β wie zuvor beschrieben gelenkt ausgerichtet. Wie oben beschrieben, hat die Regeleinrichtung 57 die Nachführvorrichtung 16 in die gewünschte Position gesteuert, welche der Lenkstellung des Radladers entspricht.

[0028] In dem Gehäuse 18 der Nachführvorrichtung 16 ist der Rückholmechanismus 30 für den Steuerhebel 24 vorgesehen. Die federnden Elemente 54 führen den Steuerhebel 24 in dem Gehäuse 18 der Nachführvorrichtung 16 in die Ausgangsposition 32 zurück. Die Ausgangsposition 32 ist nach Möglichkeit zentriert. Die Rückführung des Steuerhebels 24 in seine Ausgangsposition 32 verläuft durch die Dämpfungseinheit 58 gedämpft, um ein mögliches Überspringen des Steuerhebels 24 weitestgehend zu reduzieren. Die Dämpfung kann zudem auch über eine aktive Motordämpfung erfolgen, welche in diesem Ausführungsbeispiel nicht dargestellt ist.

[0029] Anhand von Fig. 4 soll die Funktionsweise beschrieben werden. Der Bediener erzeugt durch Auslenken des Steuerhebels 24 um den Führungswinkel ω ein entsprechendes Steuersignal. Dazu wird der Führungswinkel ω von dem Führungsgeber 28 erfasst. Der Füh-

rungsgeber 28 erzeugt nun ein diesem Führungswinkel ω zugeordnetes Signal. Dieses Signal erhält eine Auswerte- und Verarbeitungseinheit 53, welche eine nicht dargestellte Lenkhydraulik 60 für die Steuerung des Radladers 44 ansteuert. Diese Lenkbewegung bzw. der Lenkwinkel α eines Knickgelenks des Radladers 44 wird von dem Winkelgeber 59 erfasst. Der gemessene Lenkwinkel α wird als Messsignal zur Regelung des Motorantriebs 36 verwendet. Dabei gehen der Istwert für den Rückmeldewinkel β und der Sollwert, welcher durch den Lenkwinkel α des Radladers gebildet wird, in die Regelung ein. Der Motorantrieb 36 führt dann den Rotor 40 um den entsprechenden Rückmeldewinkel β nach. Der Steuerhebel 24 wird anschließend wieder in seine relative Ausgangsposition 32 in dem Gehäuse 18 gedämpft zurückgeführt.

[0030] Der Bediener kann mittels des federzentrierten Steuerhebels 24 jederzeit und unabhängig von Lenkwinkel α und Rückmeldewinkel β die Lenkhydraulik in beide Richtungen steuern. Der Führungswinkel ω wird erfasst und dient einer Sollwertvorgabe der Lenkgeschwindigkeit und -richtung.

[0031] Um ein Überspringen des Steuerhebels 24 durch den Rückholmechanismus 30 zu vermeiden und die Haptik zu verbessern wird die Auslenkung mittels der Dämpfungseinheit 58 gedämpft. Dies wird beispielsweise über eine Motorbremse erreicht. Ein zusätzlicher Dämpfungsmotor (hier nicht dargestellt) wirkt dann auf den Hebel. Als passive Bremse kann der Dämpfungsmotor mit Bremswiderständen belastet werden.

[0032] Außerdem besteht die Möglichkeit, einen Dämpfungsmotor auch aktiv zu betreiben, um z.B. als zusätzliches Force-Feedback-Element Gegenkräfte, Rückstellkräfte, Rüttel-effekte oder Ähnliches erzeugen. Der Dämpfungsmotor ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel über ein nicht-selbsthemmendes Getriebe mit dem Steuerhebel 24 verbunden. Damit wird sichergestellt, dass bei Ausfall des Dämpfungsmotors der Steuerhebel 24 mittels Federrückstellung in seine relative Mittelstellung zurückgeführt wird. In diesem Fall verändert sich die Haptik, aber die Funktionalität des Erfassens des Führungswinkels ω ist weiterhin gegeben.

[0033] Die Nachführvorrichtung 16 führt die gesamte Steuereinheit 19 mit Steuerhebel 24 dem tatsächlichen Lenkwinkel α nach. Der motorische Stellantrieb 34 mit selbsthemmender Eigenschaft empfängt ein zum Lenkwinkel α proportionales Signal, vergleicht es mit dem eigenen Rückmeldewinkel β und führt die Steuereinheit 19 nach, bis der Rückmeldewinkel β gleich dem Lenkwinkel α ist. In ruhender Stellung (vom Bediener nicht ausgelenkt) zeigt der Joystickhebel über den Rückmeldewinkel β dem Bediener den tatsächlichen Lenkwinkel α des Radladers an. In einem stromlosen Zustand verbleibt der Steuerhebel 24 in seinem Zustand und zeigt somit den zuletzt erfassten Lenkwinkel α an.

Bezugszeichenliste

[0034]

10	Grundschema des Handsteuergebers	5
12	Handsteuergeber	
14	Montageplattform	
16	Nachführvorrichtung	
18	Gehäuse	
19	Steuereinheit	10
20	Steuerwelle	
22	Achse	
23	Gelenk	
24	Steuerhebel	
26	Steuerknäuf	15
27	Öffnung	
28	Führungsgeber	
30	Rückholmechanismus	
32	Ausgangsposition	
34	Stellantrieb	20
36	Motorantrieb	
38	Getriebe	
40	Rotor	
42	Winkelgeber	
44	Radlader	25
46	Antriebsachsen	
48	Lenkachse	
50	Vorderräder	
52	Hinterräder	
53	Auswerte- und Verarbeitungseinheit	30
54	Federnde Elemente	
56	Dämpfungselemente	
57	Regeleinrichtung	
58	Dämpfungseinheit	
59	Winkelgeber	35
60	Lenkhydraulik	

Patentansprüche

1. Maschine mit einem Handsteuergeber (12) zur Steuerung der Maschine (44), wobei der Handsteuergeber (12) enthält:
 - a) eine Montageplattform (14),
 - b) eine Nachführvorrichtung (16) mit Rahmen und/oder Gehäuse (18), welche beweglich auf der Montageplattform (14) angeordnet ist,
 - c) einen Steuerhebel (24), welcher in einem Gelenk um eine Achse (22) schwenkbar gelagert ist, wobei das Gelenk (23) in dem Rahmen und/oder Gehäuse (18) der Nachführvorrichtung (16) vorgesehen ist,
 - d) einen Führungsgeber (28), welcher die Auslenkung (ω) des Steuerhebels (24) erfasst und ein der Auslenkung (ω) zugeordnetes Signal erzeugt,
 - e) eine Auswerte- und Verarbeitungseinheit

(53), welche das Signal von dem Führungsgeber (28) verarbeitet und die Maschine entsprechend der Auslenkung ansteuert,

f) einen Rückholmechanismus (30), welcher den Steuerhebel (24) in eine Ausgangsposition (32) in dem Rahmen und/oder Gehäuse (18) der Nachführvorrichtung (16) zurückführt, wobei

g) eine Regeleinrichtung (57) vorgesehen ist, welche mit einem Antrieb (36) die Nachführvorrichtung (16) um eine zugeordnete Position nachregelt, wobei durch die mit der Auslenkung (ω) angesteuerte Maschine (44) die zugeordnete Position der Nachführvorrichtung (16) festgelegt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Führungsgeber (28) ausgebildet ist, einer Sollwertvorgabe der Lenkgeschwindigkeit und -richtung zu dienen

dass mittels des Steuerhebels (24) jederzeit und unabhängig vom tatsächlichen Lenkwinkel (α) und Rückmeldewinkel (β) die Lenkhydraulik der Maschine in beide Richtungen steuerbar ist und

dass der Antrieb (36) ausgebildet ist, ein zum tatsächlichen Lenkwinkel (α) proportionales Signal zu empfangen, es mit dem Rückmeldewinkel (β) zu vergleichen und eine Nachführung der Nachführvorrichtung (16) vornimmt, bis der Rückmeldewinkel (β) gleich dem tatsächlichen Lenkwinkel (α) ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (36) der Nachführvorrichtung (16) ein Getriebe (38) aufweist.

3. Maschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (38) des Antriebs (36) der Nachführvorrichtung (16) selbsthemmend vorgesehen ist.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rückholmechanismus (30) eine Dämpfungseinheit (58) aufweist, welche bei Auslenkung des Steuerhebels (24) eine Dämpfung für den Steuerhebel (24) erzeugt.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rückholmechanismus (30) ein federndes Element (54) aufweist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungseinheit (58) einen Magneten zur Erzeugung der Dämpfung enthält.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungseinheit (58) eine Motorbremse und/oder eine aktive Motorbremse enthält.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungseinheit (58) ein hydraulisches und/oder pneumatisches Dämpfelement enthält. 5
9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerhebel (24) in dem Gelenk (23) um wenigstens zwei zueinander senkrechte Achsen (22) schwenkbar ausgebildet ist, wobei jeder Achse (22) wenigstens eine Dämpfungseinheit (58) zugeordnet ist. 10
10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschine (44) als eine mobile Maschine (44), insbesondere als ein Schienenfahrzeug, ein Radlader (44) oder ein Kran ausgebildet ist. 15

20

25

30

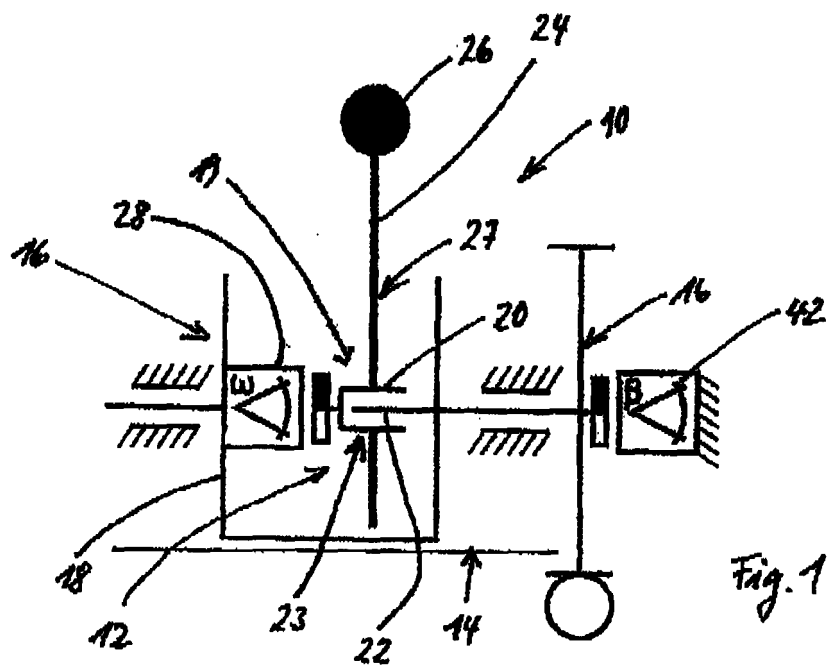
35

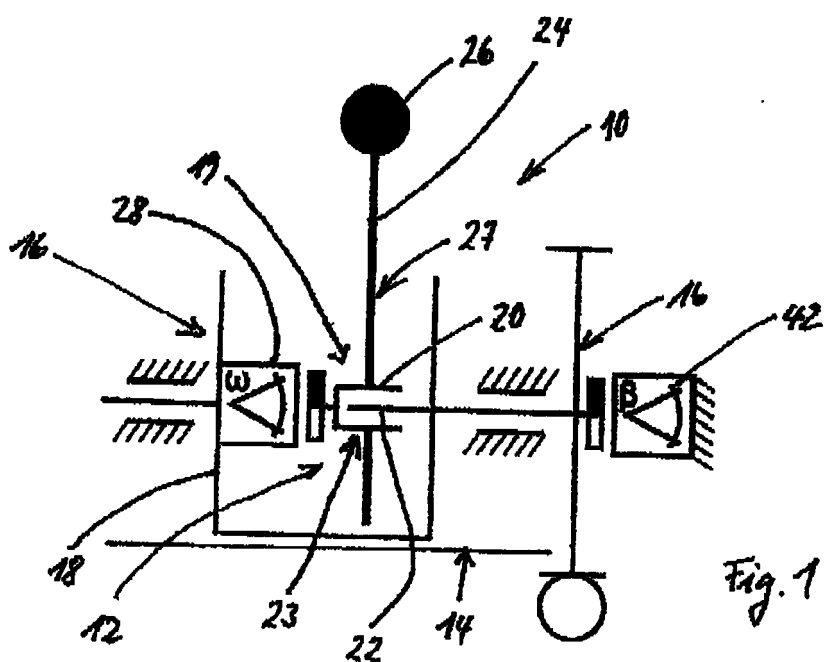
40

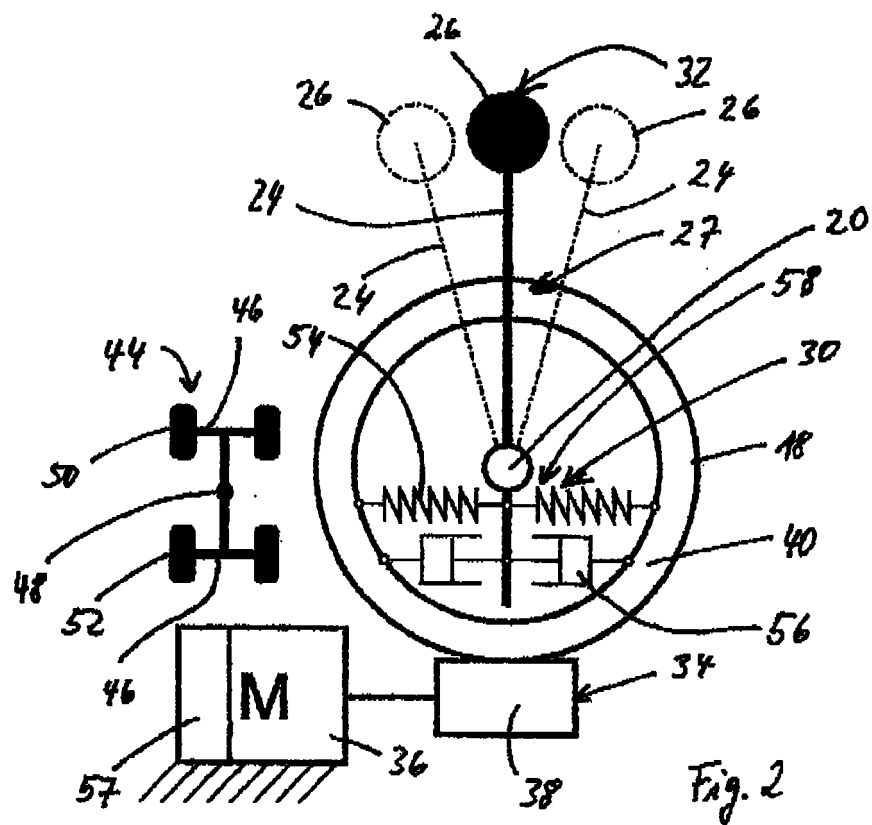
45

50

55







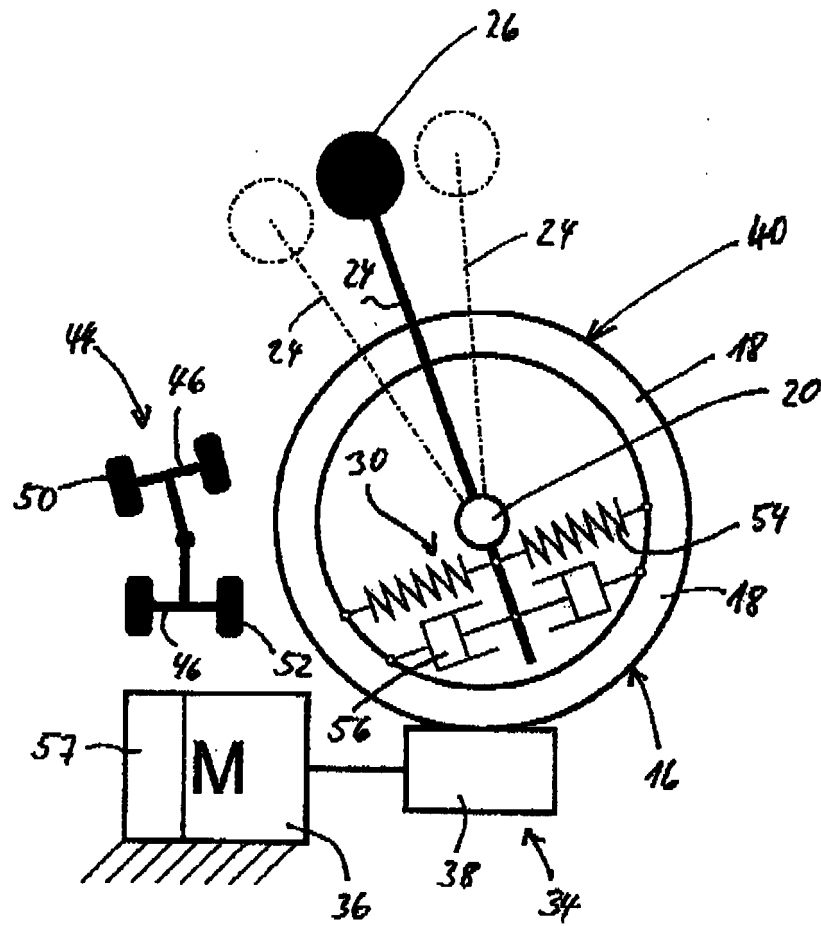


Fig. 3

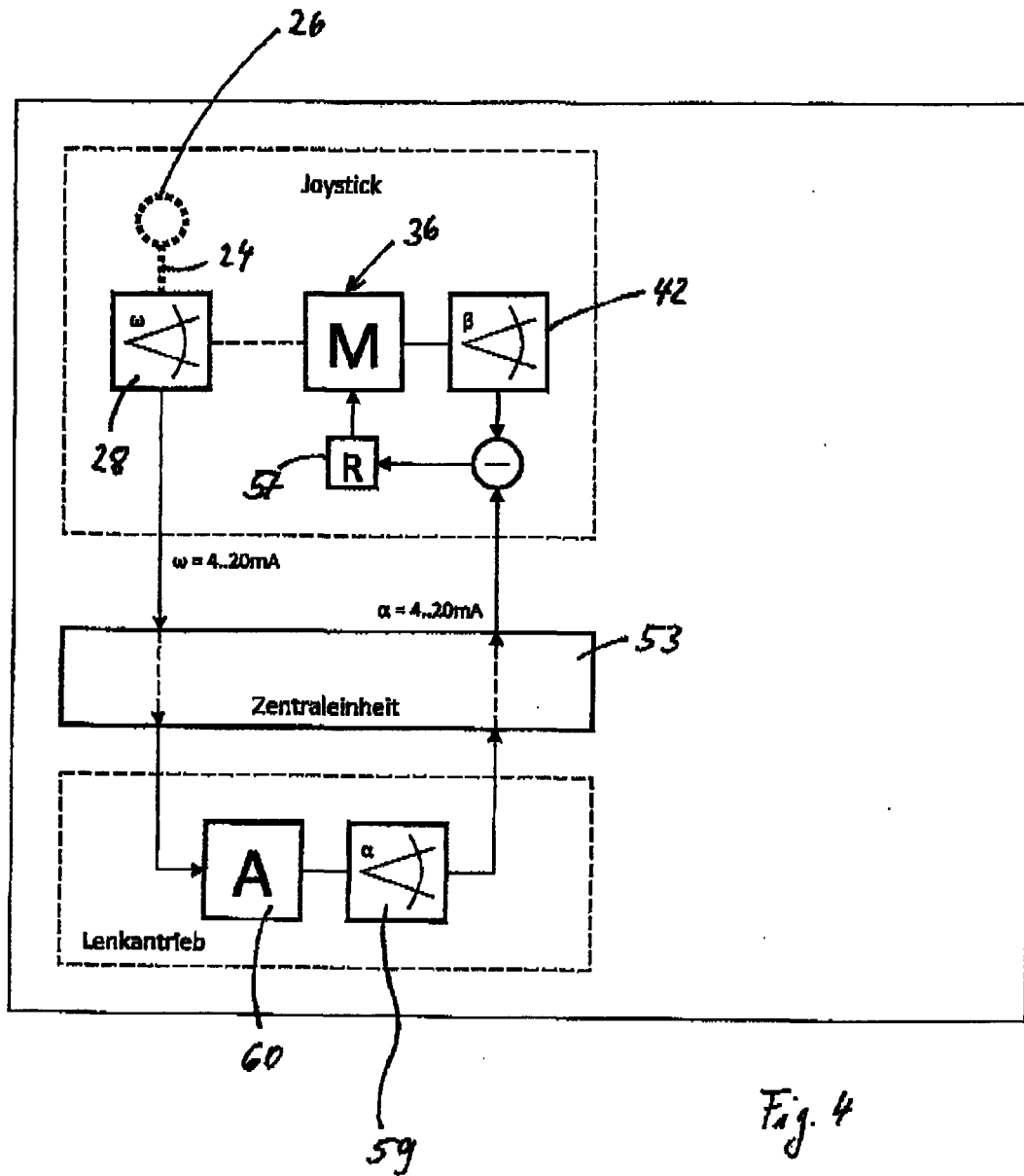


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 00 0407

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 316 491 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 4. Juni 2003 (2003-06-04)	1,5-10	INV. G05G1/04 G05G5/03
Y	* Absätze [0025], [0001], [0019], [0025], [0026], [0040], [0044], [0102] * * Abbildungen 1-3 *	2-4	
Y	GB 2 463 555 A (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 24. März 2010 (2010-03-24)	4	
A	* Seite 8 * * Abbildung 1a *	1,6-9	
Y	JP 2000 318587 A (NISSAN MOTOR) 21. November 2000 (2000-11-21)	2,3	
A	* Absätze [0014], [0016] * * Abbildungen 3,16 *	1	
A	DE 20 2010 000176 U1 (KOBEL AG [DE]) 30. Juni 2011 (2011-06-30) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G05G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. Dezember 2019	Prüfer Blazquez Lainez, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 00 0407

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-12-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1316491 A2	04-06-2003	DE 60207032 T2	27-07-2006
		EP 1316491 A2	04-06-2003
		EP 1602550 A2	07-12-2005
		JP 3852381 B2	29-11-2006
		JP 2003226253 A	12-08-2003
		KR 20030044833 A	09-06-2003
		US 2003098196 A1	29-05-2003

GB 2463555 A	24-03-2010	DE 102008047346 A1	15-04-2010
		GB 2463555 A	24-03-2010

JP 2000318587 A	21-11-2000	KEINE	

DE 202010000176 U1	30-06-2011	DE 202010000176 U1	30-06-2011
		EP 2360543 A1	24-08-2011
		EP 2947532 A1	25-11-2015

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202010000176 [0005]
- EP 0671604 A1 [0006]
- EP 0856453 A2 [0007]