

(12)

(43) Veröffentlichungstag:

15.03.2023 Patentblatt 2023/11

(21) Anmeldenummer: **22193828.5**

(22) Anmeldetag: **05.09.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

E02F 3/26 (2006.01)

B66F 9/065 (2006.01)

F02F 3/30 (2006.01)

F02F 3/34 (2006.01)

F02F 9/20 (2006.01)

F02F 3/43 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

E02F 9/2037; B66F 9/0655; E02F 3/26;

E02F 3/306; E02F 3/3402; E02F 3/432

(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

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

Benannte Validierungsstaaten:

KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**

70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Schepers, Claus**

89182 Bernstadt (DE)

(30) Priorität: 14.09.2021 DE 102021210111

(54) VERFAHREN ZUM ANFAHREN EINER ZIELPOSITION EINER ARBEITSAUSRÜSTUNG EINER

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anfahren einer Zielposition (80, 81) einer Arbeitsausrüstung (4) einer Arbeitsmaschine (1), die an einem freien Ende (16) eines schwenkbar angebrachten Teleskoparms (2) angebracht ist, wobei ein Schwenkwinkel (8) durch einen Schwenkantrieb (24) geändert werden kann und eine Auszugslänge (7) durch einen Ein-/Auszugsantrieb geändert werden kann; wobei eine durch einen Anfangs-Schwenkwinkel und eine Anfangs-Auszugslänge charakterisierte Anfangsposition der Arbeitsausrüstung (4) erfasst wird; wobei während des Anfahrens (160) der Zielposition basierend auf einem Anfahrssignal der Schwenkantrieb (24) und der Ein-/Auszugsantrieb automatisch angesteuert werden, um eine primäre Änderung (84 1, 84 2) und eine sekundäre Änderung (86 1, 86 2)

zu bewirken, so dass der Anfangs-Schwenkwinkel durch eine Schwenkwinkel-Änderung ($\delta\alpha_1$, $\delta\alpha_2$) in den Ziel-Schwenkwinkel und die Anfangs-Auszugslänge durch eine Auszugslängen-Änderung (δl_1 , δl_2) in die Ziel-Auszugslänge geändert werden, wobei die primäre Änderung die Schwenkwinkel-Änderung ist und die sekundäre Änderung die Auszugslängen-Änderung ist oder wobei die primäre Änderung die Auszugslängen-Änderung ist und die sekundäre Änderung die Schwenkwinkel-Änderung ist; wobei sich die primäre Änderung ($\delta\alpha_1$, $\delta\alpha_2$) über einen ersten Zeitabschnitt erstreckt und sich die sekundäre Änderung (δl_1 , δl_2) über einen zweiten Zeitabschnitt erstreckt, wobei ein Ende des ersten Zeitabschnitts vor einem Ende des zweiten Zeitabschnitts liegt.

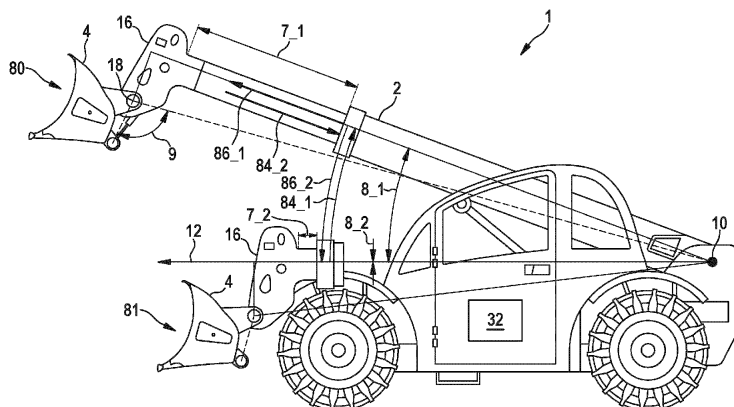


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anfahren einer Zielposition einer Arbeitsausrüstung einer Arbeitsmaschine, eine Recheneinheit und ein Computerprogramm zu dessen Ausführung, sowie eine Arbeitsmaschine.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Mobile Arbeitsmaschinen können mehrere (z.B. hydraulisch) bewegbare Komponenten aufweisen. So kann ein bewegbarer Arm vorgesehen sein, an dem eine relativ zum Arm bewegbare Arbeitsausrüstung (etwa eine Schaufel, ein Greifer, eine Gabel oder Ähnliches) angebracht ist. Ein typisches Beispiel hierfür sind Teleskoplader, die einen schwenkbaren Teleskoparm aufweisen, an dessen Ende eine um eine Achse drehbare Arbeitsausrüstung angebracht ist. Die Bedienung solcher Arbeitsmaschinen mit einer Arbeitsausrüstung kann über Bedienkomponenten wie Pedale und Handhebel bzw. Joysticks erfolgen, wobei für erweiterte Funktionen, z.B. Ein-/Ausfahren eines Teleskoparms, zusätzliche Elemente, z.B. Roller, an dem Griff einer Bedienkomponente vorgesehen sind, so dass ein Bediener die Bewegungen verschiedener bewegbarer Komponenten der Arbeitsmaschine gleichzeitig, z.B. mit einer Hand, steuern kann.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Erfindungsgemäß werden ein Verfahren zum Anfahren einer Zielposition einer Arbeitsausrüstung einer Arbeitsmaschine, eine Recheneinheit und ein Computerprogramm zu dessen Ausführung, sowie eine Arbeitsmaschine mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0004] Die Erfindung bedient sich der Maßnahme beim Anfahren einer Zielposition, die durch einen Ziel-Schwenkwinkel und eine Ziel-Auszugslänge eines an einem Träger der Arbeitsmaschine schwenkbar gelagerten Teleskoparms charakterisiert ist, eine primäre Änderung bzw. Bewegung, das ist entweder die Änderung eines Schwenkwinkels oder die Änderung einer Auszugslänge, vor oder zumindest im Wesentlichen vor (bzw. schneller auszuführen als) eine sekundäre Änderung bzw. Bewegung, das ist das jeweils andere (sprich das nicht als primäre Änderung gewählte) der Änderung des Schwenkwinkels und der Änderung der Auszugslänge. Durch geeignete Wahl der primären und sekundären Änderung und deren Geschwindigkeit entsprechend der jeweiligen Zielposition bzw. einem Anfahrtsignal kann die Stabilität der Arbeitsmaschine gewährleistet werden, da verhindert werden kann, dass der Teleskoparm im ausgezogenen Zustand, d.h. mit großer Auszugslänge, geschwenkt wird.

[0005] Die Arbeitsmaschine ist insbesondere ein Teleskoplader, z.B. ein Teleskopstapler, ein Telehandler oder ein Teleskopradlader. Die Arbeitsmaschine weist insbesondere einen Fahrantrieb auf, d.h. der den Teleskoparm tragende Träger kann das Fahrgestell oder ein auf dem Fahrgestell drehbar sitzender Aufbau sein. Die Arbeitsausrüstung, verkürzt auch als Ausrüstung bezeichnet, stellt ein Arbeitswerkzeug bzw. Werkzeug am freien Ende des Teleskoparms, der schwenkbar am Träger der Arbeitsmaschine angebracht ist, dar. Beispiele hierfür sind eine Schaufel, eine Gabel oder ein Greifer. Das Ändern des Drehwinkels, d.h. das Drehen der Ausrüstung um die Drehachse, kann auch als Kippen bzw. Einkippen oder Auskippen, je nach Drehrichtung, bezeichnet werden. Das Ändern des Schwenkwinkels, d.h. das Schwenken des Teleskoparms relativ zum Träger, kann auch als Heben oder Senken, je nach Schwenkrichtung, des Teleskoparms bezeichnet werden.

[0006] Im Einzelnen wird eine durch einen Anfangs-Schwenkwinkel und eine Anfangs-Auszugslänge charakterisierte Anfangsposition der Arbeitsausrüstung erfasst, und während des Anfahrens der Zielposition werden basierend auf einem Anfahrtsignal der Schwenkantrieb und der Ein-/Auszugsantrieb automatisch angesteuert, um eine primäre Änderung und eine sekundäre Änderung zu bewirken, so dass der Anfangs-Schwenkwinkel durch eine Schwenkwinkel-Änderung in den Ziel-Schwenkwinkel und die Anfangs-Auszugslänge durch eine Auszugslängen-Änderung in die Ziel-Auszugslänge geändert werden, wobei die primäre Änderung die Schwenkwinkel-Änderung ist und die sekundäre Änderung die Auszugslängen-Änderung ist oder umgekehrt, wobei sich die primäre Änderung über einen ersten Zeitabschnitt erstreckt und sich die sekundäre Änderung über einen zweiten Zeitabschnitt erstreckt, wobei ein Ende des ersten Zeitabschnitts vor einem Ende des zweiten Zeitabschnitts liegt.

[0007] Anders formuliert werden während des Anfahrens der Zielposition basierend auf einem Anfahrtsignal der Schwenkantrieb und der Ein-/Auszugsantrieb automatisch angesteuert, um eine primäre Änderung und eine sekundäre Änderung, die voneinander verschieden sind und ausgewählt sind aus der Schwenkwinkel-Änderung und der Auszugslängen-Änderung, zu bewirken, so dass der Anfangs-Schwenkwinkel in den Ziel-Schwenkwinkel und die Anfangs-Auszugslänge in die Ziel-Auszugslänge geändert werden.

[0008] Es kann vorgesehen sein, dass sich der erste Zeitabschnitt und der zweite Zeitabschnitt nicht überlappen. Bevorzugt überlappen sich der erste Zeitabschnitt und der zweite Zeitabschnitt in einem Überlappungszeitabschnitt.

[0009] Bevorzugt ist eine zeitliche Länge des Überlappungszeitabschnitts kleiner als 50 %, insbesondere kleiner als 25 %, der zeitlichen Länge des ersten Zeitabschnitts und/oder der zeitlichen Länge des zweiten Zeitabschnitts, wobei im Überlappungszeitabschnitt die Geschwindigkeit der primären Änderung verringert und die

Geschwindigkeit der sekundären Änderung erhöht wird. Auf diese Weise kann ein glatter bzw. sanfter oder gleitender Übergang zwischen den Änderungen sichergestellt werden.

[0010] Alternativ bevorzugt ist eine zeitliche Länge des Überlappungszeitabschnitts größer als 50 %, insbesondere größer als 75 %, der zeitlichen Länge des ersten Zeitabschnitts und/oder der zeitlichen Länge des zweiten Zeitabschnitts, wobei im Überlappungszeitabschnitt die primäre Änderung mit höherer Geschwindigkeit (bzw. schneller) als die sekundäre Änderung erfolgt.

[0011] Die Begriffe "höhere Geschwindigkeit", bzw. "schneller" bzw. "langsamer" können in Bezug auf ein Geschwindigkeitsmaß, durch das eine normierte Geschwindigkeit bestimmt werden kann, definiert werden. Die normierte Geschwindigkeit einer Änderung kann durch Bezug auf die Gesamtänderung angegeben werden. Die Geschwindigkeit ist also gegeben als Änderung je Zeit relativ zur zu bewirkenden Gesamtänderung. Da (vorausgesetzt die Änderung erfolgt in eine Richtung, d.h. es findet keine Hin- und Heränderung statt) die Änderung je Zeit in Richtung der Gesamtänderung erfolgt, also die Änderung je Zeit und die Gesamtänderung das gleiche Vorzeichen aufweisen, ist die so definierte Geschwindigkeit immer ein positiver Wert. Die Gesamtänderung ist dabei die Differenz zwischen dem jeweiligen Ziel-Wert und dem jeweiligen Anfangswert. Die Schwenkwinkel-Gesamtänderung $\Delta\alpha$ ist also die Differenz zwischen Ziel-Schwenkwinkel α_2 und Anfangs-Schwenkwinkel α_1 , d.h. $\Delta\alpha = \alpha_2 - \alpha_1$. Die Auszugslängen-Gesamtänderung ΔL ist entsprechend die Differenz zwischen Ziel-Auszugslänge L_2 und Anfangs-Auszugslänge L_1 , d.h. $\Delta L = L_2 - L_1$. Wird die Schwenkwinkel-Änderung je Zeit mit da/dt bezeichnet, so kann die Geschwindigkeit v_a der Schwenkwinkel-Änderung angegeben werden als $v_a = (da/dt)/\Delta\alpha$. Wird die Auszugslängen-Änderung je Zeit mit dL/dt bezeichnet, so kann die Geschwindigkeit v_L der Auszugslängen-Änderung angegeben werden als $v_L = (dL/dt)/\Delta L$. Diese normierten Geschwindigkeiten können verglichen werden, so dass es möglich ist, zu bestimmen, welche Änderung schneller ist. Die vorstehend beschriebene Definition einer normierten Geschwindigkeit einer Änderung ist lediglich beispielhaft, es sind auch andere Definitionen von normierten Geschwindigkeiten, so dass Änderungsgeschwindigkeiten von Schwenkwinkel-Änderung und Auszugslängen-Änderung miteinander vergleichbar sind, denkbar. Z.B. könnte die Änderung je Zeit ins Verhältnis zu einer vorgegebenen Änderungsgeschwindigkeit, etwa eine maximal mögliche Änderungsgeschwindigkeit der Arbeitsmaschine gesetzt werden, jeweils bezogen auf den Schwenkwinkel bzw. auf die Auszugslänge.

[0012] Bevorzugt wird ein Zielpositions-Erfassungssignal erfasst, wobei in Reaktion darauf, dass das Zielpositions-Erfassungssignal vorliegt, die augenblickliche Position der Ausrüstung erfasst wird und als Zielposition gespeichert wird. Dies ermöglicht es einem Bediener der Arbeitsmaschine, während der Arbeit Zielpositionen neu

festzulegen und zu speichern.

[0013] Weiter bevorzugt wird nach dem Erfassen der augenblicklichen Position und vor Speicherung der Zielposition ein Bestätigungssignal erfasst und in Reaktion darauf, dass das Bestätigungssignal vorliegt, die erfasste Position als die Zielposition gespeichert. Noch weiter bevorzugt wird nach dem Erfassen der augenblicklichen Position und vor dem Erfassen des Bestätigungssignals eine Information über die erfasste Position auf einem Anzeigegerät angezeigt. Die Information über die erfasste Position kann eine Bestätigungsinformation sein, die bestätigt, dass die Position korrekt erfasst wurde, d.h. dass die Erfassung der augenblicklichen Position in Reaktion auf das Erfassungssignal erfolgreich abgeschlossen wurde.

[0014] Die Information über die erfasste Position kann auch weitere Informationen über die Position, z.B. Schwenkwinkel und Auszugslänge und daraus berechnete Informationen, z.B. Höhe der Drehachse über dem Boden bzw. einer durch die Arbeitsmaschine definierten horizontalen Ebene, umfassen. Als Anzeigegerät kann z.B. ein Display oder Bildschirm dienen, insbesondere kann ein Touchscreen, der etwa auch ein Bedienfeld anzeigt, verwendet werden. Diese Ausführung ermöglicht es dem Bediener der Arbeitsmaschine, die Speicherung von Zielpositionen genau zu lenken und etwa nur tatsächliche erwünschte Zielpositionen zu speichern. Selbstverständlich kann über geeignete Bedienkomponenten, z.B. einen Touchscreen, auch die Möglichkeit vorgesehen sein, gespeicherte Zielpositionen wieder zu löschen.

[0015] Bevorzugt sind mehrere, insbesondere zwei, Wahl-Zielpositionen vorgegeben und/oder gespeichert, wobei eine der mehreren Wahl-Zielposition basierend auf einem Zielpositions-Auswahlsignal als die anzufahrende Zielposition ausgewählt wird. Der Bediener kann so verschiedene Zielpositionen, z.B. eine untere oder eine obere, auswählen.

[0016] Bevorzugt wird ein Auslösesignal erfasst, wobei bevorzugt ein Zielpositions-Auswahlsignal erfasst, und in Reaktion darauf, dass das Auslösesignal vorliegt, die Anfangsposition der Ausrüstung bestimmt bzw. erfasst wird und mit dem Anfahren der Zielposition begonnen wird. Dies ermöglicht es, insbesondere vorhandene Bedienelemente und Bedienkomponenten (z.B. Joystick) für die Erfassung des Anfahrsignals zu verwenden bzw., falls das Anfahrsignal vorbestimmt ist, das Anfahren der Zielposition automatisch ohne weitere Notwendigkeit eines Eingreifens des Bedieners durchzuführen.

[0017] Bevorzugt wird ein Abbruchsignal erfasst, und in Reaktion darauf, dass das Abbruchsignal vorliegt, das Anfahren der Zielposition beendet. Dadurch wird dem Bediener ein gezieltes Beenden des Anfahrens der Zielposition, z.B. falls ein Fehler auftritt, ermöglicht.

[0018] Bevorzugt werden das Auslösesignal und/oder das Abbruchsignal durch ein Bedienelement, insbesondere einen Funktionsknopf, erfasst. Hierfür können vorhandene Bedienelemente verwendet werden.

[0019] Bevorzugt wird das Anfahrsignal durch eine erste Bedienkomponente, insbesondere einen Joystick, erfasst. Ebenso bevorzugt werden Geschwindigkeiten der ersten Änderung und/oder der zweiten Änderung basierend auf einer Amplitude des Anfahrsignals bestimmt.

[0020] Diese Ausgestaltungen ermöglichen es dem Bediener, das Anfahren der Zielposition, insbesondere dessen Geschwindigkeit, gezielt zu steuern.

[0021] Bevorzugt ist die Arbeitsausrüstung drehbar um eine Drehachse an dem freien Ende des Teleskoparms angebracht, wobei ein Drehwinkel der Arbeitsausrüstung um die Drehachse durch einen Drehantrieb geändert werden kann, wobei während des Anfahrens der Zielposition basierend auf dem Anfahrsignal der Drehantrieb automatisch angesteuert wird, um den Drehwinkel zu ändern, wobei der Drehwinkel bevorzugt so geändert wird, dass die Orientierung der Arbeitsausrüstung relativ zum Träger bzw. relativ zu einer horizontalen Richtung unverändert bleibt.

[0022] Bevorzugt werden der Drehwinkel, der Schwenkwinkel und die Auszugslänge erfasst bzw. gemessen, insbesondere durch entsprechende Messeinrichtungen, wobei die Anfangsposition basierend auf dem erfassten Drehwinkel, dem erfassten Schwenkwinkel und der erfassten Auszugslänge bestimmt wird. Weiter bevorzugt basiert die Ansteuerung des Drehantriebs, des Schwenkantriebs und des Ein-/Auszugsantriebs auf dem erfassten Drehwinkel, dem erfassten Schwenkwinkel und der erfassten Auszugslänge. Die Steuerung kann somit auf Grundlage von aktuellen Messwerten durchgeführt werden, so dass eine hohe Präzision erreicht werden kann.

[0023] Eine erfindungsgemäße Recheneinheit, z.B. ein Steuergerät einer Arbeitsmaschine, insbesondere eines Teleskopladers, ist, insbesondere programmtechnisch, dazu eingerichtet, ein erfindungsgemäßes Verfahren durchzuführen.

[0024] Auch die Implementierung eines erfindungsgemäßen Verfahrens in Form eines Computerprogramms oder Computerprogrammprodukts mit Programmcode zur Durchführung aller Verfahrensschritte ist vorteilhaft, da dies besonders geringe Kosten verursacht, insbesondere wenn ein ausführendes Steuergerät noch für weitere Aufgaben genutzt wird und daher ohnehin vorhanden ist. Geeignete Datenträger zur Bereitstellung des Computerprogramms sind insbesondere magnetische, optische und elektrische Speicher, wie z.B. Festplatten, Flash-Speicher, EEPROMs, DVDs u.a.m. Auch ein Download eines Programms über Computernetze (Internet, Intranet usw.) ist möglich.

[0025] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

[0026] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegen-

den Erfindung zu verlassen.

[0027] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Figurenbeschreibung

[0028]

Figur 1 zeigt einen beispielhaften mobilen Teleskop-
plader.

Figur 2 zeigt beispielhafte Bedienkomponenten ei-
nes Teleskopladers, nämlich einen Joystick und ein
Schalterfeld.

Figur 3 illustriert das Anfahren von einer oberen ers-
ten Zielposition und einer unteren zweiten Zielpo-
sition entsprechend bevorzugter Ausführungsformen
der Erfindung.

Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm gemäß einer be-
vorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

[0029] Figur 1 zeigt eine Arbeitsmaschine, nämlich ei-
nen beispielhaften mobilen Teleskopplader 1, wie sie bzw.
er für die Erfindung verwendet werden kann. Der Teles-
kopplader 1 umfasst einen Teleskoparm 2, der schwenk-
bar an einem Träger des Teleskopladers 1 angebracht
ist. Z.B. ist der Teleskoparm 2 auf einem Fahrgestell des
Teleskopladers 1 als Träger montiert, oder es kann auch
vorgesehen sein (nicht dargestellt), dass der Teles-
koparm auf einem Aufbau als Träger befestigt ist, der,
insbesondere um eine vertikale Achse drehbar, auf dem
Fahrgestell montiert ist.

[0030] Der Teleskoparm 2 ist nach oben und unten be-
züglich einer horizontalen Teleskopplader-Ebene 13 (all-
gemeiner einer Arbeitsmaschinen-Ebene), z.B. definiert
durch das Fahrgestell oder den Aufbau, schwenkbar. Der
Teleskoparm 2 ist an einer Schwenkachse 10 schwenk-
bar am Fahrgestell angebracht und weist eine Schwenk-
winkel 8 relativ zu einer horizontalen Richtung 12 auf,
die durch eine vertikale (d.h. entlang der durch die
Schwenkbewegung des Teleskoparms definierten Ebene)
Projektion des Teleskoparms 1 bzw. einer Längsachse
desselben auf die horizontale Teleskopplader-Ebene
13 definiert ist. Der Schwenkwinkel 8 kann entsprechend,
wie gezeigt, als Winkel zwischen dem Teleskoparm 2
bzw. einer Längsrichtung 14 des Teleskoparms und der
horizontalen Richtung 12 angegeben werden (selbstver-
ständlich sind auch andere Definitionen denkbar). Der
Schwenkwinkel 8 ist zwischen einem unteren Grenzwinkel
und einem oberen Grenzwinkel veränderbar (nicht
dargestellt).

[0031] Der Teleskoparm 2 ist in seiner Längsrichtung

14 ein- und ausfahrbar bzw. ein- und ausziehbar; d.h. die Länge des Teleskoparms 2 von der Schwenkachse 10 bis zu einem freien Ende 16 des Teleskoparms ist veränderbar. Entsprechend weist der Teleskoparm 2 eine veränderbare Auszugslänge bzw. Teleskoparm-Auszugslänge 7 auf. Die Teleskoparm-Auszugslänge 7 ist zwischen einer maximalen und einer minimalen Auszugslänge veränderbar (nicht dargestellt).

[0032] Am freien Ende 16 des Teleskoparms 2 ist ein Werkzeug bzw. eine Arbeitsausrüstung 4 (kurz als Ausrüstung bezeichnet) drehbar um eine Drehachse 18 angebracht. Die Arbeitsausrüstung 4 ist beispielhaft eine Schaufel, wobei auch andere Arbeitsausrüstungen denkbar sind, z.B. eine Gabel oder ein Greifer. Die Arbeitsausrüstung 4 weist einen Drehwinkel 9 relativ zum Teleskoparm 2 auf. Der Drehwinkel 9 kann, wie dargestellt, als Winkel zwischen einer Ausrüstungsrichtung 22 und einer Verbindungsrichtung 20, die der Richtung zwischen der Schwenkachse 10 und der Drehachse 18 entspricht, angegeben werden (selbstverständlich sind auch andere Definitionen denkbar). Die Ausrüstungsrichtung 20 ist bezogen auf die Arbeitsausrüstung feststehend.

[0033] Weiterhin ist in der Figur 1 ein Bezugspunkt 30 bzw. Ausrüstungs-Bezugspunkt (sog. TCP, "tool center point") der Arbeitsausrüstung 4 eingezeichnet. Der Bezugspunkt 30 ist ein außerhalb der Drehachse 18 gelegener Punkt, der bezogen auf die Arbeitsausrüstung feststeht. Der Bezugspunkt 30 kann als Bezugspunkt für bestimmte Bewegungen und/oder Funktionen des Teleskopladern, insbesondere der Arbeitsausrüstung, dienen. Z.B. kann die Richtung von der Drehachse zum Bezugspunkt verwendet werden, um die Orientierung der Ausrüstung relativ zum Träger oder zur horizontalen Richtung zu definieren.

[0034] Die Schwenkbewegung des Teleskoparms 2 kann durch einen hydraulischen Antrieb erfolgen bzw. erzeugt werden, z.B. mittels wenigstens eines Schwenk-Hydraulikzylinders 24. Die Drehbewegung der Ausrüstung 4 kann ebenso durch einen hydraulischen Antrieb erfolgen bzw. erzeugt werden, z.B. mittels wenigstens eines Dreh-Hydraulikzylinders 26. Auch die Ein-/Auszugsbewegung des Teleskoparms kann durch einen insbesondere hydraulischen Antrieb (nicht dargestellt) erfolgen bzw. erzeugt werden. Neben hydraulischen Antrieben sind auch andere Antriebe denkbar, z.B. elektrische mittels Elektromotoren, mechanische oder elektro-mechanische Antriebe. Entsprechende Antriebe werden allgemein als Schwenkantrieb (für die Schwenkbewegung), Ein-/Auszugsantrieb (für die Ein-/Auszugsbewegung) und Drehantrieb (für die Drehbewegung der Ausrüstung) bezeichnet.

[0035] Vorzugsweise, in der Figur nicht gezeigt, sind eine Auszugslängen-Messeinrichtung, welche die Auszugslänge 7 misst, eine Schwenkwinkel-Messeinrichtung, welche den Schwenkwinkel 8 misst, und eine Drehwinkel-Messeinrichtung, welche den Drehwinkel 9 misst, vorgesehen. Die jeweiligen Messergebnisse werden an

das Steuergerät 32 übermittelt.

[0036] Die Steuerung der verschiedenen Bewegungen (Schwenk- und Ein-/Auszugsbewegung des Teleskoparms, Drehbewegung) kann durch eine Steuerung bzw. ein Steuergerät 32 erfolgen, das Steuersignale erzeugt, mit denen die jeweiligen Antriebe der Bewegungen angesteuert werden. Die Steuerung kann wiederum auf Grundlage von Signalen einer oder mehrerer Bedienkomponenten, die von einem Benutzer bedient werden können, erfolgen. Bedienkomponenten können z.B. in einer Fahrerkabine des Teleskopladern und/oder in einer Fernbedienung angeordnet sein.

[0037] Figur 2 zeigt beispielhaft Bedienkomponenten 50, 70, mit denen ein Bediener Funktionen eines Teleskopladern, z.B. des Teleskopladern 1 der Figur 1, steuern kann.

[0038] Oben in der Figur 2 ist ein Joystick 50, also ein Bedienkomponente, die mit einer Hand umgriffen werden kann, in einer Vorderansicht (oben links in der Figur) und einer Seitenansicht (oben rechts in der Figur) dargestellt. Der Joystick 50 ist als Ganzes in einer Seitenbewegung 52 seitlich nach links und rechts bewegbar und in einer Vor- und Zurückbewegung 54 nach vorne und hinten bewegbar (die Bewegungsrichtungen beziehen sich hier auf die Sicht eines Bedieners). Mit diesen Bewegungen können Bewegungen von Elementen des Teleskopladern 1 gesteuert werden. Beispielsweise kann durch die Seitenbewegung 52 der Drehwinkel 9 der Ausrüstung gesteuert werden, wobei etwa eine Seitenbewegung nach rechts eine Verringerung des Drehwinkels 9 (wie in Figur 1 eingezeichnet) bewirkt, d.h. ein Auskippen der Schaufel in Figur 1, und eine Seitenbewegung nach links eine Vergrößerung des Drehwinkels 9 bewirkt. Ebenso beispielsweise kann durch die Vor- und Zurückbewegung 54 der Schwenkwinkel 8 gesteuert werden, wobei etwa eine Bewegung nach vorne eine Verringerung des Schwenkwinkels 8 (wie in Figur 1 eingezeichnet) bewirkt, d.h. ein Senken des Teleskoparms 2, und eine Bewegung nach hinten eine Vergrößerung des Schwenkwinkels 8 bewirkt, d.h. ein Heben des Teleskoparms 2. Die Größe der Auslenkung des Joysticks 50 aus einer Nullstellung kann mit einer Geschwindigkeit der jeweiligen Bewegung (Schwenken des Teleskoparms, Drehen der Ausrüstung) gekoppelt sein. Diese normale Funktion bzw. Interpretation von Bewegungen des Joysticks kann bei Auswahl bestimmter Funktionalitäten überschrieben werden, z.B. beim Anfahren einer Zielposition entsprechend der Erfindung.

[0039] An dem Joystick 50 sind weitere Bedienelemente angeordnet, insbesondere in Form von Schaltelementen, Druckknöpfen bzw. Funktionsknöpfen 60, 62, 64 und/oder Rollern 56, 58. Beispielsweise kann durch eine Rollbewegung 57 eines Rollers 56 (Auszugsroller) die Auszugslänge 7 des Teleskoparms 2 gesteuert werden, wobei z.B. eine Rollbewegung 57 in eine erste Richtung (im Uhrzeigersinn in der Seitenansicht des Joysticks) eine Verringerung der Auszugslänge 7 bewirkt, d.h. ein Einfahren des Teleskoparms, und eine Rollbe-

wegung 57 in eine der ersten Richtung entgegengesetzte zweite Richtung (entgegen dem Uhrzeigersinn in der Seitenansicht des Joysticks) eine Vergrößerung der Auszugslänge 7 bewirkt, d.h. ein Ausfahren des Teleskoparms. Auch hier kann eine Größe der Auslenkung des Rollers 56 aus einer Nullstellung mit einer Geschwindigkeit der Ein-/Auszugsbewegung des Teleskoparms 2 gekoppelt sein.

[0040] Mit den weiteren dargestellten Bedienelementen am Joystick 50 können weitere Funktionen des Teleskopladars gesteuert werden. Selbstverständlich kann die Steuerung der vorstehend genannten Bewegungen und eventuell weiterer Funktionen zumindest teilweise auch gleichzeitig erfolgen.

[0041] Unten in der Figur 2 ist ein Schalterfeld 70 dargestellt, d.h. ein Feld, das mehrere Schalter 72 umfasst (nur einige sind stellvertretend mit Bezugszeichen versehen), mit denen sich bestimmte Funktionen des Teleskopladars ein- und ausschalten lassen und/oder verschiedene Zustände bzw. Modi von Funktionen des Teleskopladars einstellen lassen. Die Schalter können beispielsweise als mechanische, elektromechanische oder berührungsempfindliche Schalter auf einer Konsole angeordnet sein oder als symbolisierte Schalter auf einem Touchscreen dargestellt werden. Auf dem Schalterfeld 70 können weiterhin Beschriftungen der Schalter vorgesehen sein (nicht dargestellt), so dass der Bediener die Funktion der Schalter erkennen kann.

[0042] Auf dem Schalterfeld 70 ist beispielhaft ein Aktivierungsschalter 74 vorgesehen, mit dem sich die Funktion (Zielpositions-Anfahr-Funktionalität) zum teilweise automatisch gesteuerten Anfahren einer Zielposition aktivieren und deaktivieren lässt. Befindet sich der Aktivierungsschalter 74 in einer Stellung, die einem aktivierten Zustand der Funktion entspricht, wird das Anfahren der Zielposition ausgelöst, sobald ein Auslösesignal, etwa Drücken eines Auslöseknopfes, z.B. Funktionsknopf 60 am Joystick 50, durch den Bediener, erkannt wird. Ausgehend davon kann das Anfahren der Zielposition vollständig automatisch, d.h. insbesondere mit vorbestimmten Geschwindigkeiten der primären und der sekundären Änderung, erfolgen. Bevorzugt erfolgt das Anfahren der Zielposition nicht vollständig automatisch, sondern basiert auf einem Anfahrtsignal, wobei Geschwindigkeiten der primären und der sekundären Änderung basierend auf der Höhe bzw. der Amplitude des Anfahrtsignals bestimmt werden können und optional, wenn zwei Zielpositionen (erste, zweite Zielposition) vorgesehen sind, die anzufahrende Zielposition basierend auf dem Vorzeichen des Anfahrtsignals bestimmt wird. Das Anfahrtsignal bzw. Bediensignal kann z.B. durch Erfassen einer Auslenkung des Joysticks, z.B. eine Vor- und Zurückbewegung 54, erhalten werden, wobei die Geschwindigkeiten der primären und der sekundären Änderung bzw. die Höhe des Anfahrtsignals basierend auf der Größe bzw. Amplitude der Auslenkung bestimmt wird und optional die anzufahrende Zielposition bzw. das Vorzeichen des Anfahrtsignals basierend auf der Richtung der Auslenkung

(vor/zurück) bestimmt wird. Wenn mehrere Zielpositionen (als Wahl-Zielpositionen bezeichnet) vorgegeben bzw. gespeichert sind, kann die Auswahl auch durch Funktionsknöpfe am Joystick (etwa durch verschiedene Auslöseknöpfe) oder Schalter am Bedienfeld erfolgen.

[0043] Das Anfahren der Zielposition wird unterbrochen, sobald ein Abbruchsignal erkannt wird, etwa ein Loslassen des Auslöseknopfes und/oder eine überlagernde Bewegung des Joysticks. Während des Anfahrens der Zielposition wird gegebenenfalls die oben beschriebene normale Funktion, d.h. die Interpretation von Auslenkungen, des Joysticks überschrieben. Es kann auch vorgesehen sein, dass das Auslösesignal nur dann erfolgen kann, wenn sich der Joystick in einer Nullstellung befindet.

[0044] Es kann weiterhin eine Zielpositionsspeicherefunktion vorgesehen sein. Dabei wird bei aktivierter Zielpositions-Anfahr-Funktionalität (oder wenn eine gesonderte Zielpositions-Erfassungsfunktion aktiviert ist, z.B. durch einen Schalter des Bedienfelds) bei Auftreten eines Zielpositions-Erfassungssignals die augenblickliche Position der Ausrüstung erfasst und als Zielposition gespeichert. Beim Erfassen der augenblicklichen Position wird vorzugsweise sichergestellt, dass sich die Ausrüstung nicht bewegt, z.B. während eines vorgegebenen Erfassungszeitraums. Wenn sich die Ausrüstung bewegt, wird die Erfassung der Zielposition unterbrochen bzw. nicht ausgelöst.

[0045] Ein Zielpositions-Erfassungssignal kann z.B. das Drücken oder ein- oder mehrmalige Klicken (Drücken und Wieder-Loslassen) eines oder mehrerer bestimmter Funktionsknöpfe am Joystick sein, etwa des linken oberen Funktionsknopfes 62. Hier können auch Klickabfolgen vorgesehen sein, z.B. ein Doppelklick auf des linken oberen Funktionsknopfes 62 gefolgt von einem einfachen Klick auf den rechten oberen Funktionsknopf 64, jeweils innerhalb vorgegebener maximaler Zeitabstände. Auf diese Weise ist es dem Bediener auf einfache Weise möglich, die Zielposition während der Arbeit anzupassen, d.h. neu zu erfassen und zu speichern, wobei eine bereits gespeicherte Zielposition überschrieben wird. Auch die Erfassung und Speicherung mehrerer Zielpositionen, z.B. einer oberen ersten Zielposition und einer unteren zweiten Zielposition ist denkbar. In diesem Fall können verschiedene Zielpositions-Erfassungssignale vorgesehen sein, die z.B. durch verschiedene Funktionsknöpfe oder bei verschiedenen Schalterstellungen erfasst werden oder durch verschiedene Klickabfolgen von Funktionsknöpfen. Etwa könnte der linke obere Funktionsknopf 62 wie vorstehend beschrieben zum Erfassen der ersten Zielposition dienen und der rechte obere Funktionsknopf 64 analog zum Erfassen der zweiten Zielposition dienen.

[0046] Ebenso kann ein Bestätigungssignal ein (ein- oder mehrmaliges) Drücken bzw. Klicken eines Funktionsknopfes (oder mehrerer Funktionsknöpfe) sein. Beispielsweise könnte ein Drücken bzw. Klicken des mittleren Funktionsknopfes 60 am Joystick das Bestätigungs-

signal erzeugen.

[0047] Der Joystick und das Bedienfeld können in einer Fahrerkabine des Teleskopladerns angeordnet sein. Auch können der Joystick bzw. ein kleinerer Joystick und das Bedienfeld an einer tragbaren Fernbedienung angeordnet sein. In diesem Fall kann vorgesehen sein, dass die Bedienelemente, die in Figur 2 am Joystick angeordnet sind, zumindest teilweise neben dem Joystick auf der Fernbedienung angeordnet sind.

[0048] Figur 3 illustriert das Anfahren von einer ersten bzw. oberen Zielposition 80 und einer zweiten bzw. unteren Zielposition 81 entsprechend bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung. Das Anfahren der jeweiligen Zielposition erfolgt ausgehend von der Anfangsposition basierend auf dem Anfahrsignal automatisch gesteuert, z.B. durch die Steuerung bzw. das Steuergerät 32 der Arbeitsmaschine.

[0049] Die erste Zielposition 80 ist durch einen ersten Ziel-Schwenkwinkel 8_1 und eine erste Ziel-Auszugslänge 7_1 charakterisiert. Die zweite Zielposition 81 ist durch einen zweiten Ziel-Schwenkwinkel 8_2 (der hier beispielhaft gleich Null ist) und eine zweite Ziel-Auszugslänge 7_2 (die hier beispielhaft der minimalen Auszugslänge entspricht) charakterisiert.

[0050] Zunächst wird das Anfahren der ersten Zielposition erläutert:

Die erste Zielposition 80 wird, z.B. nach Erfassen eines ersten Auslösesignals, ausgehend von einer durch einen Anfangs-Schwenkwinkel und eine Anfangs-Auszugslänge charakterisierten Anfangsposition, die hier beispielhaft gleich der zweiten Zielposition 81 ist, im Allgemeinen aber eine im Wesentlichen (soweit die nachfolgende Bewegungsabfolge realisierbar ist) beliebige Position sein kann, angefahren. Dazu wird in einem ersten Zeitabschnitt der Teleskoparm gehoben bzw. nach oben bewegt, d.h. es erfolgt als primäre Änderung eine Schwenkwinkel-Änderung, bei der der Schwenkwinkel ausgehend vom Anfangs-Schwenkwinkel vergrößert wird. Die Schwenkwinkel-Änderung ist also eine Schwenkwinkel-Vergrößerung 84_1 ausgehend vom Anfangs-Schwenkwinkel 8_2. Mit Ende des ersten Zeitabschnitts wird der Ziel-Schwenkwinkel 8_1 erreicht.

[0051] In einem zweiten Zeitabschnitt erfolgt als sekundäre Änderung eine Auszugslängen-Änderung, bei der die Auszugslänge ausgehend von der Anfangs-Auszugslänge vergrößert wird. Die Auszugslängen-Änderung ist also eine Auszugslängen-Vergrößerung 86_1 ausgehend von der Anfangs-Auszugslänge 7_2. Mit Ende des zweiten Zeitabschnitts (das nach dem Ende des ersten Zeitabschnitts liegt) wird die Ziel-Auszugslänge 7_1 erreicht und damit die erste Zielposition 80 erreicht. Der Anfang des zweiten Zeitabschnitts sollte nicht vor dem Anfang des ersten Zeitabschnitts liegen.

[0052] Entsprechend einer bevorzugten Ausgestaltung überlappen sich der erste und der zweite Zeitabschnitt nicht, der Anfang des zweiten Zeitabschnitts fällt also mit dem Ende des ersten Zeitabschnitts zusammen oder liegt später als dieses. Gemäß einer weiteren Aus-

gestaltung kann ein Überlappungsbereich vorgesehen sein, in dem sich der erste und der zweite Zeitabschnitt überlappen. Der Überlappungsbereich kann relativ klein sein, z.B. kleiner als 50 %, insbesondere kleiner als 25 %, der zeitlichen Länge des ersten Zeitabschnitts und/oder der zeitlichen Länge des zweiten Zeitabschnitts, d.h. einen Übergangsbereich darstellen, in dem die primäre Änderung stetig in die sekundäre Änderung übergeht. Vorzugsweise wird in diesem Übergangsbereich die Geschwindigkeit der primären Änderung allmählich verringert und die Geschwindigkeit der sekundären Änderung allmählich erhöht. Der Überlappungsbereich kann auch relativ groß sein, z.B. größer als 50 % der zeitlichen Länge des ersten Zeitabschnitts, wobei der erste Zeitabschnitt auch vollständig innerhalb des zweiten Zeitabschnitts liegen kann. In diesem Fall (relativ großer Überlappungsbereich) wird vorzugsweise während des Überlappungsbereichs die sekundäre Änderung relativ zu der primären Änderung langsam ausgeführt oder mit einer vorgegebenen Minimalgeschwindigkeit ausgeführt.

[0053] Beim Anfahren der zweiten Zielposition wird wie im Folgenden beschrieben vorgegangen:

Die zweite Zielposition 81 wird, z.B. nach Erfassen eines zweiten Auslösesignals, ausgehend von einer durch einen Anfangs-Schwenkwinkel und eine Anfangs-Auszugslänge charakterisierten Anfangsposition, die hier beispielhaft gleich der ersten Zielposition 80 ist, im Allgemeinen aber eine im Wesentlichen (soweit die nachfolgende Bewegungsabfolge realisierbar ist) beliebige Position sein kann, angefahren. Dazu wird in einem ersten Zeitabschnitt der Teleskoparm ausgefahren bzw. ausgezogen, d.h. es erfolgt als primäre Änderung eine Auszugslängen-Änderung, bei der die Auszugslänge ausgehend von der Anfangs-Auszugslänge verringert wird. Die Auszugslängen-Änderung ist also eine Auszugslängen-Verringerung 84_2 ausgehend von der Anfangs-Auszugslänge 7_1. Mit Ende des ersten Zeitabschnitts wird die Ziel-Auszugslänge 7_2 erreicht.

[0054] In einem zweiten Zeitabschnitt erfolgt als sekundäre Änderung eine Schwenkwinkel-Änderung, bei der der Schwenkwinkel ausgehend von dem Anfangs-Schwenkwinkel verringert wird. Die Schwenkwinkel-Änderung ist also eine Schwenkwinkel-Verringerung 86_2 ausgehend von der Anfangs-Auszugslänge 8_1. Mit Ende des zweiten Zeitabschnitts (das nach dem Ende des ersten Zeitabschnitts liegt) wird der Ziel-Schwenkwinkel 8_2 erreicht und damit die zweite Zielposition 81 erreicht. Bezüglich dem ersten und dem zweiten Zeitabschnitt gilt wieder das oben im Zusammenhang mit dem Anfahren der ersten Zielposition Gesagte.

[0055] Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Dabei wird im bevorzugten Schritt 110 ein Funktionsaktivierungszustand erfasst, entsprechend etwa der Stellung des Aktivierungsschalters 74 des Schaltfelds 70. Der Funktionsaktivierungszustand zeigt an, ob die Zielpositions-Anfahrfunktionalität, d.h. die Funktionalität zum automa-

tischen Anfahren einer Zielposition, aktiviert ist. Die weiteren Schritte beziehen sich darauf, dass diese aktiviert ist.

[0056] Im bevorzugten Schritt 120 wird eine Zielposition erfasst. Diese Erfassung kann durch einen Bedienvorgang, d.h. ein Erfassungssignal bzw. Zielpositions-Erfassungssignal, an einer Bedienkomponente oder einem Bedienelement ausgelöst werden, z.B. wie oben beschrieben durch ein- oder mehrmaliges Klicken eines Funktionsknopfes am Joystick. Wenn die Zielpositionserfassung ausgelöst wird, wird die augenblickliche Position (d.h. der augenblickliche Schwenkwinkel und die augenblickliche Auszugslänge) der Ausrüstung erfasst und abgespeichert. Vorzugsweise wird die Zielpositionserfassung unterbrochen, wenn die augenblickliche Position der Ausrüstung während der Erfassung geändert wird, etwa durch ein Auslenken des Joysticks durch den Bediener. Vor dem Speichern der erfassten Zielposition kann optional ein weiterer Bedienvorgang abgefragt bzw. erfasst werden, mit dem bestätigt wird, dass die erfasste Zielposition tatsächlich gespeichert werden soll, d.h. es kann ein Bestätigungssignal (z.B. Drücken eines Funktionsknopfes) erfasst werden (nachdem die augenblickliche Position erfasst wurde). Zusätzlich können Informationen über die erfasste Position angezeigt werden, wobei das Bestätigungssignal erst nach diesem Anzeigen erfasst wird. Es kann auch vorgesehen sein, dass zwei bzw. mehrere verschiedene Zielpositionen erfasst und abgespeichert werden können. Aus diesen mehreren Zielpositionen kann durch einen Auswahlbedienvorgang, etwa Betätigen eines bestimmten Funktionsknopfes oder Schalters, oder basierend auf dem Anfahrssignal (Joystick-Auslenkung nach vorne oder hinten) eine ausgewählt werden. Schritt 120 ist optional, da auch denkbar ist, das bereits gespeicherte Zielpositionen verwendet werden.

[0057] Im ebenso bevorzugten Schritt 130 wird ein Auslösesignal erfasst, etwa das Drücken des Auslöseknopfes bzw. Funktionsknopfes 60 am Joystick 50. Wenn der Funktionsaktivierungszustand anzeigt, dass die automatische Zielpositions-Anfahrunktionalität aktiviert ist, und wenn das Auslösesignal erfasst wird, wird das Anfahren der Zielposition entsprechend den nachfolgenden Schritten durchgeführt. Die Schritte 110 und 130 können in der gezeigten Reihenfolge, in umgekehrter Reihenfolge oder auch unabhängig voneinander erfolgen. Im Falle mehrerer gespeicherter Zielpositionen können verschiedene Funktionsknöpfe (z.B. linker oberer Funktionsknopf 62 und rechter oberer Funktionsknopf 64) zum Erfassen jeweiliger Auslösesignale verwendet werden, wobei jeder der verschiedenen Funktionsknöpfe als Auslöseknopf für das Anfahren einer ihm zugeordneten Zielposition dient, d.h. die Funktionsknöpfe dienen als Zielpositions-Auswahlknöpfe und als Auslöseknöpfe. Das Auslösesignal kann also ein Zielpositions-Auswahlsignal umfassen bzw. die Erfassung des Auslösesignals kann die Erfassung des Zielpositions-Auswahlsignals umfassen.

[0058] Statt der Schritte 110 und 130 sind auch andere Ausgestaltungen denkbar. Z.B. kann ausreichend sein, dass alleine das Vorliegen eines Auslösesignals (Drücken eines Auslöseknopfes oder Betätigen eines Auslöseschalters) ausreicht, um das Anfahren der Zielposition auszulösen. Auch ein automatisches Auslösen bzw. automatisches Erzeugen eines Auslösesignals ist denkbar, etwa ausgelöst durch ein Signal eines Annäherungssensors oder durch eine Datenkommunikation mit einem anderen Gerät.

[0059] In Schritt 140 wird die Anfangsposition (bzw. Ausgangspunkt) der Ausrüstung erfasst, d.h. die Position (Anfangs-Schwenkwinkel und Anfangs-Auszugslänge), an der sich die Ausrüstung Beginn des Anfahrens der Zielposition bzw. beim Erfassen des Auslösesignals befindet.

[0060] Im optionalen Schritt 150 wird ein Anfahrssignal erfasst, dass eine Geschwindigkeit des Anfahrens der Zielposition anzeigt. Das Anfahrssignal kann bei mehreren gespeicherten Zielpositionen auch die Auswahl der anzufahrenden Zielposition anzeigen, z.B. durch das Vorzeichen des Anfahrssignals. Das Anfahrssignal kann, wie bereits erläutert, die Größe und/oder Richtung der Auslenkung eines Joysticks sein. Auch ein automatisch erzeugtes Anfahrssignal oder ein von einem anderen Gerät empfangenes Anfahrssignal sind denkbar. Abweichend von Schritt 150 kann das Anfahren der Zielposition (und optional die Auswahl der Zielposition) ausgehend von der Anfangsposition auch automatisch mit vorbestimmter Geschwindigkeit erfolgen; bzw., anders formuliert, das Anfahrssignal kann ein vorbestimmtes Anfahrssignal sein.

[0061] In Schritt 160, d.h. während dem Anfahren der Zielposition, erfolgt die primäre Änderung in im ersten Zeitabschnitt und die sekundäre Änderung im zweiten Zeitabschnitt. Die Geschwindigkeiten dieser Änderung werden basierend auf dem Anfahrssignal, genauer dessen Amplitude, bestimmt. Insbesondere weisen der erste und der zweite Zeitabschnitt also keine vorbestimmten zeitlichen Längen auf, sondern die zeitlichen Längen der Zeitabschnitte hängen von den Geschwindigkeiten bzw. vom Anfahrssignal ab. Vorzugsweise wird während des Anfahrens der Zielposition auch der Drehwinkel der Ausrüstung geändert, insbesondere so, dass die Orientierung der Ausrüstung relativ zur horizontalen Richtung unverändert bleibt.

[0062] Im bevorzugten Schritt 170 wird ein Abbruchsignal erfasst wurde. Das Abbruchsignal kann ein Loslassen des Auslöseknopfes am Joystick sein und/oder wenigstens eine andere Abbruchaktion, z.B. eine Bewegung des Joysticks in eine andere als die für das Anfahren der Zielposition vorgesehene Richtung (überlagerte Bewegung). Wenn das Abbruchsignal vorliegt bzw. erfasst wird, wird das Anfahren der Zielposition in Schritt 175 beendet.

[0063] Wenn ein Abbruchsignal nicht vorliegt bzw. nicht erfasst wird, wird in Schritt 180 geprüft, ob die Zielposition erreicht wurde. Wenn die Zielposition noch nicht

erreicht wurde, wird wieder mit Schritt 150 bzw., im Falle eines vorbestimmten Anfahrsignals, mit Schritt 160 fortgefahren (Pfeil 185).

[0064] Die durch die Schritte 150, 160, 170 und 180 gebildete Schleife wird fortlaufend durchlaufen, bis das Abbruchsignal in Schritt 170 erfasst wird oder die Zielposition in Schritt 180 erreicht wird. Wenn die Zielposition erreicht wurde, wird das automatische Anfahren der Zielposition in Schritt 190 beendet. Insbesondere werden dann Bedieneingaben, z.B. die Joystick-Auslenkung, wieder entsprechend einer normalen Funktion interpretiert, wobei vorgesehen sein kann, dass zunächst eine Nullposition von Bedienkomponenten bzw. -elementen eingenommen werden muss, z.B. eine Joystick-Auslenkung von Null, bevor dies der Fall ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Anfahren einer Zielposition (80, 81) einer Arbeitsausrüstung (4) einer Arbeitsmaschine (1), die an einem freien Ende (16) eines schwenkbar an einem Träger der Arbeitsmaschine angebrachten Teleskoparms (2) angebracht ist, wobei ein Schwenkwinkel (8) des Teleskoparms relativ zum Träger durch einen Schwenkantrieb (24) geändert werden kann und eine Auszugslänge (7) des Teleskoparms durch einen Ein-/Auszugsantrieb geändert werden kann, wobei die Zielposition durch einen Ziel-Schwenkwinkel (8_1, 8_2) und eine Ziel-Auszugslänge (7_1, 7_2) charakterisiert ist;

wobei eine durch einen Anfangs-Schwenkwinkel und eine Anfangs-Auszugslänge charakterisierte Anfangsposition der Arbeitsausrüstung (4) erfasst wird;

wobei während des Anfahrens (160) der Zielposition basierend auf einem Anfahrsignal der Schwenkantrieb (24) und der Ein-/Auszugsantrieb automatisch angesteuert werden, um eine primäre Änderung (84_1, 84_2) und eine sekundäre Änderung (86_1, 86_2) zu bewirken, so dass der Anfangs-Schwenkwinkel durch eine Schwenkwinkel-Änderung (84_1, 86_2) in den Ziel-Schwenkwinkel und die Anfangs-Auszugslänge durch eine Auszugslängen-Änderung (86_1, 84_2) in die Ziel-Auszugslänge geändert werden,

wobei die primäre Änderung die Schwenkwinkel-Änderung ist und die sekundäre Änderung die Auszugslängen-Änderung ist oder wobei die primäre Änderung die Auszugslängen-Änderung ist und die sekundäre Änderung die Schwenkwinkel-Änderung ist;

wobei sich die primäre Änderung (84_1, 84_2) über einen ersten Zeitabschnitt erstreckt und sich die sekundäre Änderung (86_1, 86_2) über einen zweiten Zeitabschnitt erstreckt, wobei ein

Ende des ersten Zeitabschnitts vor einem Ende des zweiten Zeitabschnitts liegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei sich der erste Zeitabschnitt und der zweite Zeitabschnitt in einem Überlappungszeitabschnitt überlappen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei eine zeitliche Länge des Überlappungszeitabschnitts kleiner als 50 %, insbesondere kleiner als 25 %, der zeitlichen Länge des ersten Zeitabschnitts und/oder der zeitlichen Länge des zweiten Zeitabschnitts ist; und wobei im Überlappungszeitabschnitt die Geschwindigkeit der primären Änderung (84_1, 84_2) verringert und die Geschwindigkeit der sekundären Änderung (86_1, 86_2) erhöht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, wobei eine zeitliche Länge des Überlappungszeitabschnitts größer als 50 %, insbesondere größer als 75 %, der zeitlichen Länge des ersten Zeitabschnitts und/oder der zeitlichen Länge des zweiten Zeitabschnitts ist; und wobei im Überlappungszeitabschnitt die primäre Änderung (84_1, 84_2) mit einer höheren Geschwindigkeit als die sekundäre Änderung (86_1, 86_2) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein Zielpositions-Erfassungssignal erfasst wird (120); und in Reaktion darauf, dass das Zielpositions-Erfassungssignal vorliegt, die augenblickliche Position der Ausrüstung erfasst wird und als Zielposition (80, 81) gespeichert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei nach dem Erfassen der augenblicklichen Position und vor Speicherung der Zielposition ein Bestätigungssignal erfasst wird; und in Reaktion darauf, dass das Bestätigungssignal vorliegt, die erfasste Position als die Zielposition (80, 81) gespeichert wird; wobei bevorzugt nach dem Erfassen der augenblicklichen Position und vor dem Erfassen des Bestätigungssignals eine Information über die erfasste Position auf einem Anzeigegerät angezeigt wird.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei mehrere, insbesondere zwei, Wahl-Zielpositionen vorgegeben und/oder gespeichert sind; und wobei eine der mehreren Wahl-Zielposition basierend auf einem Zielpositions-Auswahlsignal als die anzufahrende Zielposition (80, 81) ausgewählt wird.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- wobei ein Auslösesignal erfasst wird (130), wobei bevorzugt ein Zielpositions-Auswahlsignal erfasst wird; und, in Reaktion darauf, dass das Auslösesignal vorliegt, die Anfangsposition der Ausrüstung bestimmt bzw. erfasst wird (150) und mit dem Anfahren (160) der Zielposition begonnen wird; und/oder
wobei ein Abbruchsignal erfasst wird (180) und, in Reaktion darauf, dass das Abbruchsignal vorliegt, das Anfahren der Zielposition beendet wird (185);
wobei bevorzugt das Auslösesignal und/oder das Abbruchsignal durch ein Bedienelement (60, 62, 64), insbesondere einen Funktionsknopf, erfasst werden.
- 9.** Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Anfahrsignal durch eine erste Bedienkomponente, insbesondere einen Joystick (50), erfasst wird (150).
- 10.** Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Arbeitsausrüstung drehbar um eine Drehachse (18) an dem freien Ende (16) des Teleskoparms (2) angebracht ist, wobei ein Drehwinkel (9) der Arbeitsausrüstung um die Drehachse (18) durch einen Drehantrieb (26) geändert werden kann;
wobei während des Anfahrens (160) der Zielposition basierend auf dem Anfahrsignal der Drehantrieb (22) automatisch angesteuert wird, um den Drehwinkel (9) zu ändern;
wobei der Drehwinkel (9) bevorzugt so geändert wird, dass die Orientierung der Arbeitsausrüstung relativ zum Träger bzw. zur horizontalen Richtung unverändert bleibt.
- 11.** Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei Geschwindigkeiten der ersten Änderung und/oder der zweiten Änderung basierend auf einer Amplitude des Anfahrsignals bestimmt werden.
- 12.** Recheneinheit (32), die dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche durchzuführen.
- 13.** Arbeitsmaschine (1), insbesondere Teleskoplader, die eine Arbeitsausrüstung (4) umfasst, die drehbar um eine Drehachse (18) an einem freien Ende (16) eines schwenkbar an einem Träger der Arbeitsmaschine angebrachten Teleskoparms (2) angebracht ist, wobei ein Drehwinkel (9) der Arbeitsausrüstung um die Drehachse durch einen Drehantrieb (26) geändert werden kann, ein Schwenkwinkel (8) des Teleskoparms relativ zum Träger durch einen Schwenkantrieb (24) geändert werden kann und eine Auszugslänge (7) des Teleskoparms durch einen Ein-/Auszugsantrieb geändert werden kann; umfassend eine Recheneinheit (32) nach Anspruch 12.
- 14.** Arbeitsmaschine nach Anspruch 13, umfassend eine Drehwinkel-Messeinrichtung, welche den Drehwinkel (9) misst, eine Schwenkwinkel-Messeinrichtung, welche den Schwenkwinkel (8) misst, und eine Auszugslängen-Messeinrichtung, welche die Auszugslänge (7) misst, wobei die Drehwinkel-Messeinrichtung, die Schwenkwinkel-Messeinrichtung, und die Auszugslängen-Messeinrichtung eingerichtet sind, den gemessenen Drehwinkel, den gemessenen Schwenkwinkel bzw. die gemessene Auszugslänge an die Recheneinheit (32) zu übermitteln.
- 15.** Computerprogramm, das eine Recheneinheit (32) veranlasst, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11 durchzuführen, wenn es auf der Recheneinheit ausgeführt wird.
- 16.** Maschinenlesbares Speichermedium mit einem darauf gespeicherten Computerprogramm nach Anspruch 15.

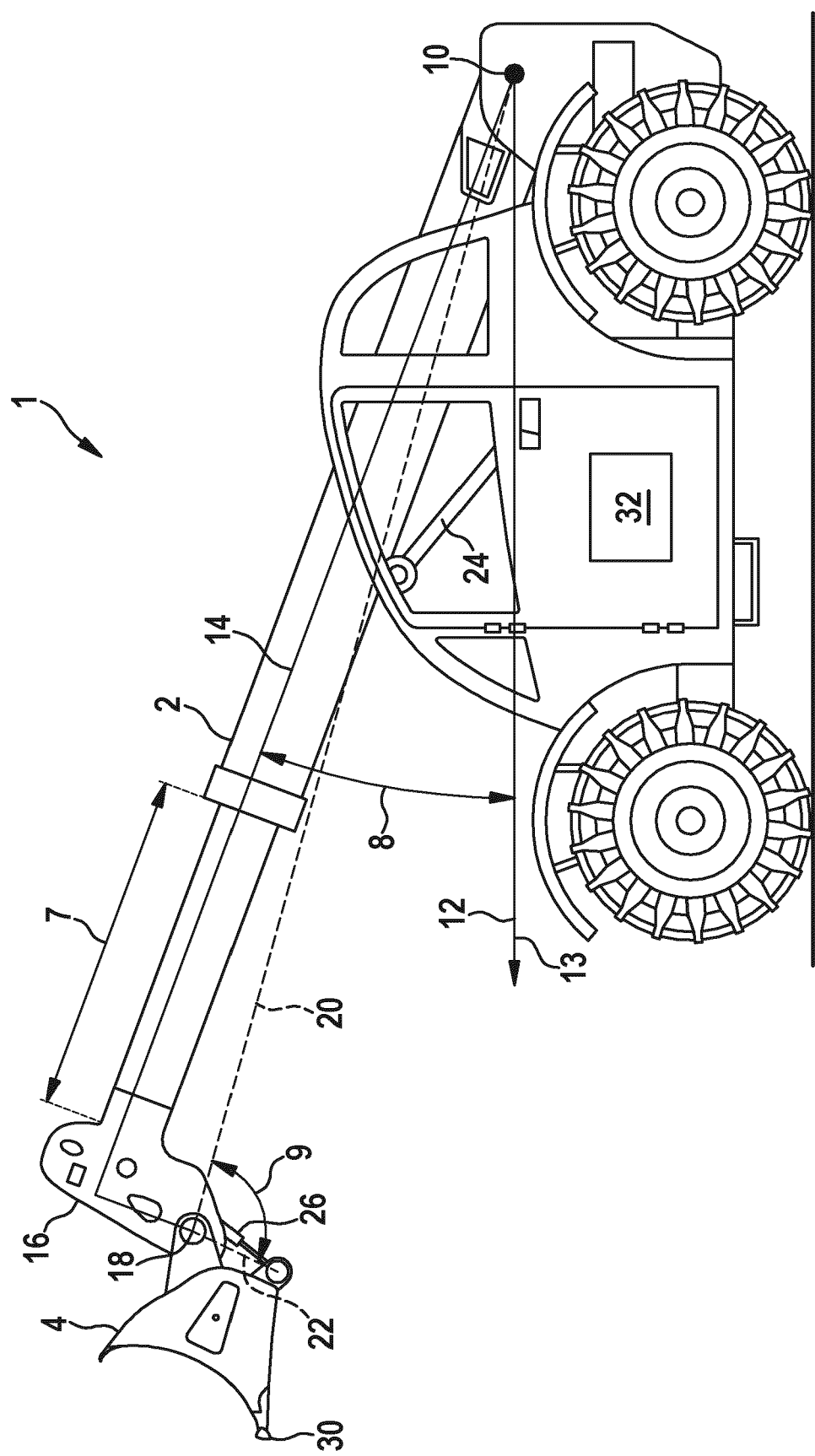


Fig. 1

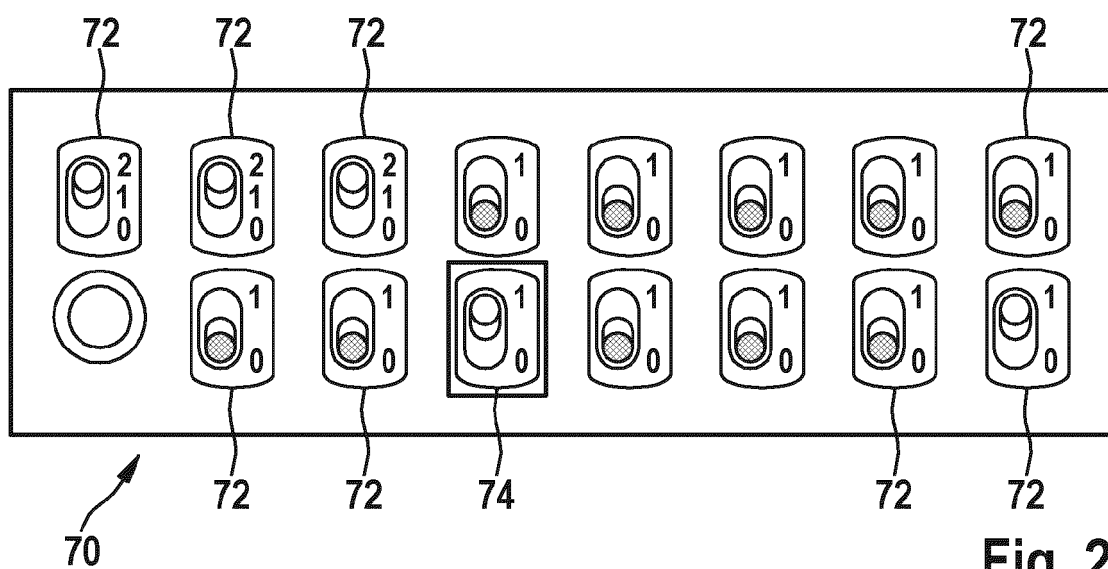
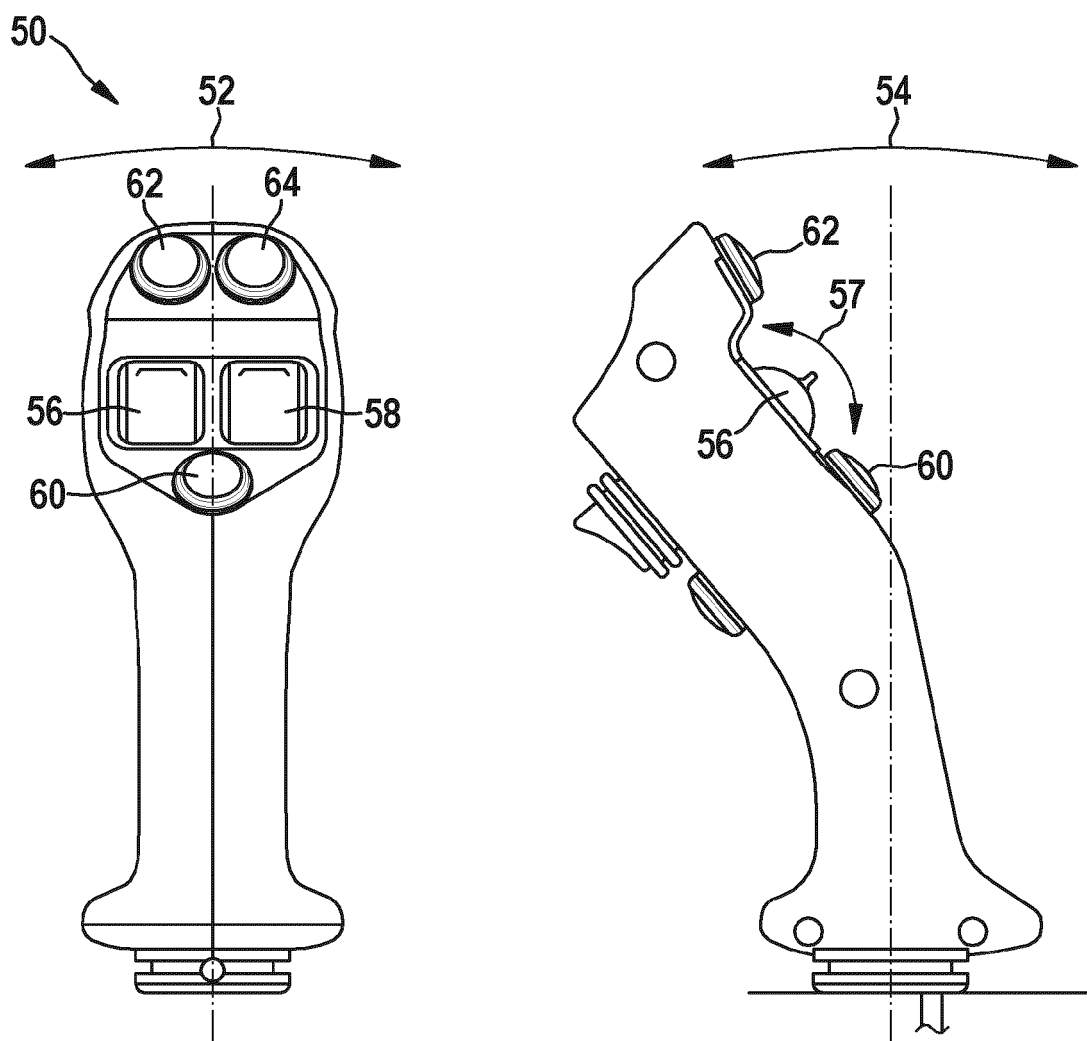


Fig. 2

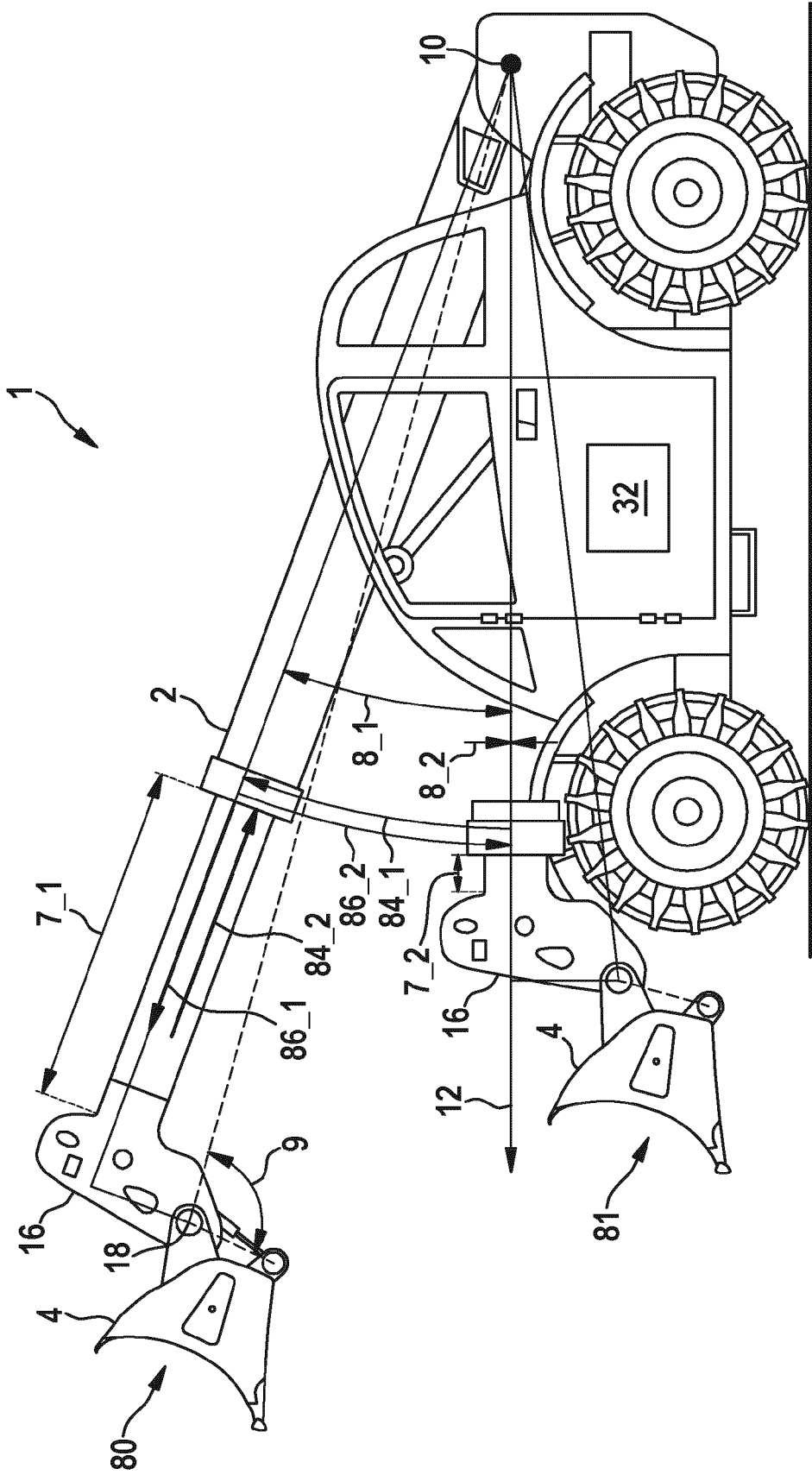


Fig. 3

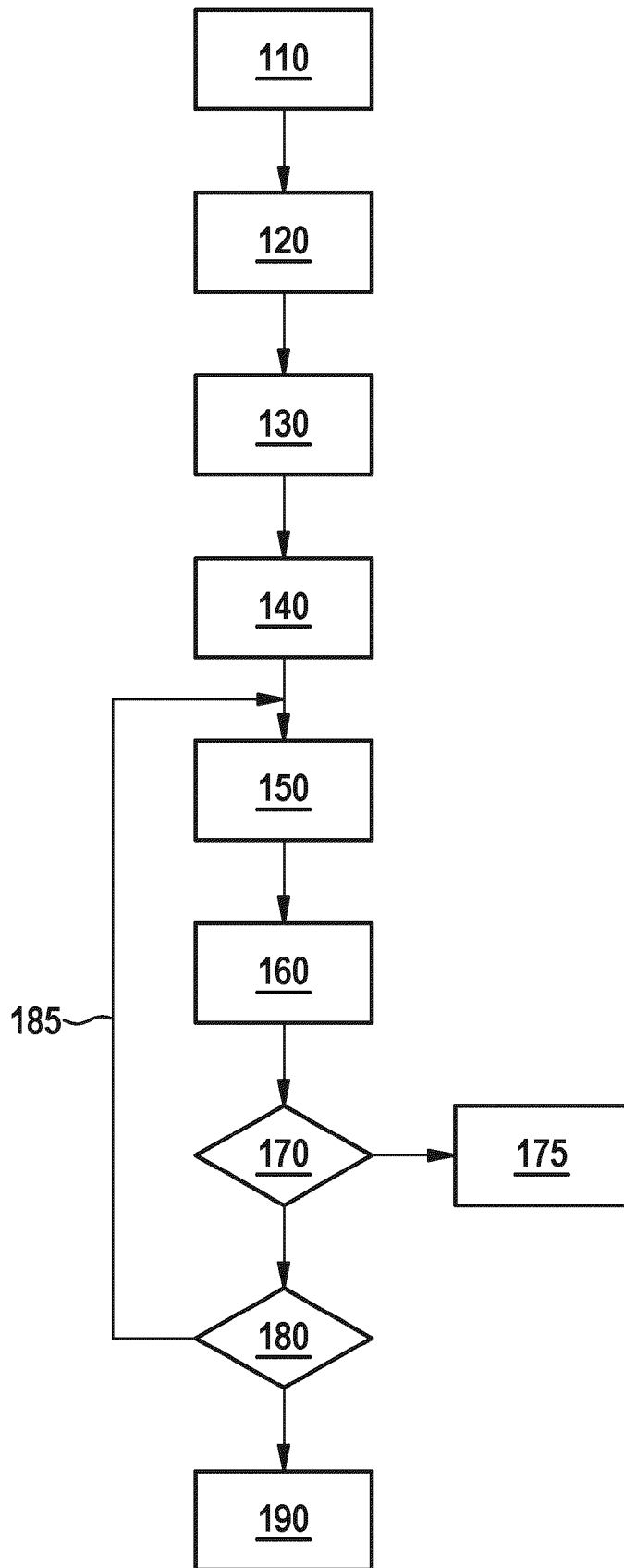


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 3828

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 5 086032 B2 (AICHI CORP KK) 28. November 2012 (2012-11-28) * Absätze [0007], [0014] - [0016], [0020], [0021], [0028], [0032] - [0036]; Abbildungen *	1, 8-10, 12-16	INV. E02F3/26 B66F9/065 E02F3/30 E02F3/34 E02F9/20 E02F3/43
A	CN 202 967 904 U (XUZHOU HEAVY MACHINERY CO LTD) 5. Juni 2013 (2013-06-05) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 4 910 662 A (HEISER RICHARD K [US] ET AL) 20. März 1990 (1990-03-20) * Anspruch 12 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02F B66F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		1. Februar 2023	Kühn, Thomas
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	

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

EP 22 19 3828

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

01-02-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 5086032 B2	28-11-2012	JP 5086032 B2	28-11-2012
		JP 2009113881 A	28-05-2009

CN 202967904 U	05-06-2013	KEINE	

US 4910662 A	20-03-1990	CA 1255781 A	13-06-1989
		DE 3687935 T2	28-10-1993
		EP 0215909 A1	01-04-1987
		US 4722044 A	26-01-1988
		US 4791549 A	13-12-1988
		US 4910662 A	20-03-1990
		WO 8605606 A1	25-09-1986

EPO FORM P0461

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