

(19)



(11)

EP 2 444 355 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.04.2012 Patentblatt 2012/17

(51) Int Cl.:
B66D 1/34 (2006.01) B66D 1/50 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11185068.1**

(22) Anmeldetag: **13.10.2011**

(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

(72) Erfinder:
• **Behmüller, Andreas**
89171 Illerkirchberg (DE)
• **Betz, Peter**
88471 Baustetten (DE)

(30) Priorität: **19.10.2010 DE 102010049984**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Postfach 10 40 36
70035 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Kässbohrer Geländefahrzeug AG**
88471 Laupheim (DE)

(54) Verfahren zur Steuerung einer Seilwinde eines Kettenfahrzeugs und Pistenraupe

(57) Ein Verfahren zur Steuerung einer Seilwinde (2) eines Kettenfahrzeugs mit den Schritten: Erfassen einer Kettengeschwindigkeit, Erfassen einer Seilgeschwindigkeit, Erfassen eines Winkels eines Windenarmes (3) relativ zu einer Fahrzeuglängsachse (F), Bestimmung einer Fahrgeschwindigkeit aus der erfassten Seilgeschwindigkeit und dem Winkel des Windenarmes relativ zur Fahrtrichtung und Vergleichen der erfassten Kettengeschwindigkeit mit der bestimmten Fahrgeschwindigkeit ist mit folgenden Schritten vorgesehen: Zählung der Umdrehungen einer Haspel (10), auf der das Seil (13) auf- und

abwickelbar gehalten ist, Erfassung eines Drehwinkels eines das Seil bei einer Auf- oder Abwicklung von der Haspel führenden Wickelarmes (12), Vorgabe einer Anzahl von Seilwindungen pro Wickellage auf der Haspel, Vergleichen der erfassten Umdrehungen und Drehwinkel mit der Vorgabe und Signalisieren einer Fehlermeldung abhängig von einem Ergebnis des Vergleichs. Ferner wird eine Pistenrampe zur Durchführung dieses Verfahrens offenbart.

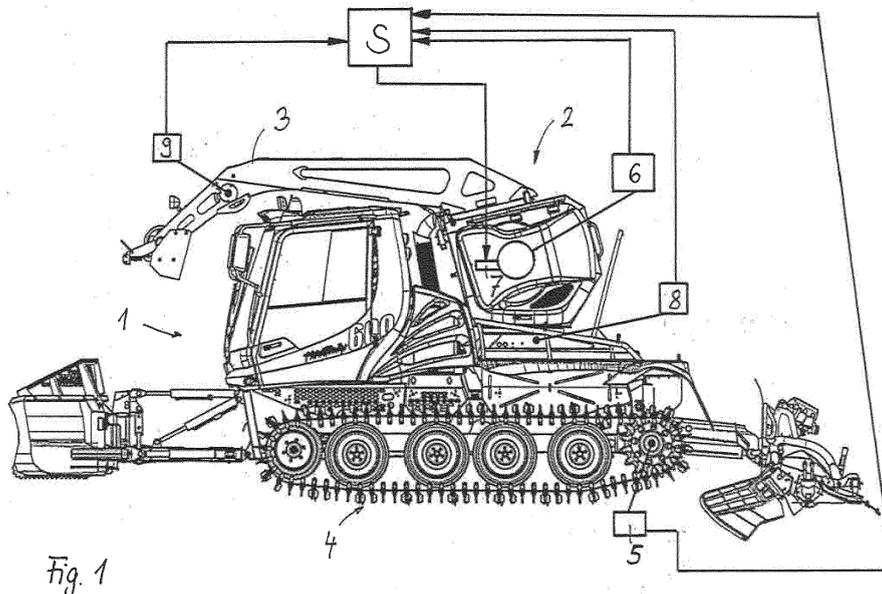


Fig. 1

EP 2 444 355 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Seilwinde eines Fahrzeugs nach Anspruch 1 sowie eine Pistenraupe mit einer Seilwinde sowie mit einer Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

[0002] Ein Verfahren zur Steuerung einer Seilwinde eines Kettenfahrzeugs ist aus der EP 1 431 236 B1 bekannt. Durch das bekannte Verfahren wird die Seilgeschwindigkeit des Windenseils geregelt.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Pistenraupe der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine geringe Belastung des Windenseiles im Windenbetrieb der Pistenraupe sowie eine Überwachung der Wicklung des Windenseiles ermöglichen.

[0004] Diese Aufgabe wird für das Verfahren zur Steuerung einer Seilwinde eines Fahrzeugs mit folgenden Schritten gelöst:

- Zählung der Umdrehungen einer Haspel, auf der das Seil auf- und abwickelbar gehalten ist,
- Erfassung eines Drehwinkels eines das Seil bei einer Auf- oder Abwicklung von der Haspel führenden Wickelarmes,
- Vorgabe einer Anzahl von Seilwindungen pro Wickellage auf der Haspel,
- Vergleichen der erfassten Umdrehungen und Drehwinkel mit der Vorgabe und
- Signalisierung einer Fehlermeldung abhängig von einem Ergebnis des Vergleichs.

[0005] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, frühzeitig Fehlaufwicklungen des Windenseiles und demzufolge Fehler im Windenseil selbst zu erkennen. Ein entsprechendes Fehlersignal veranlasst den Fahrer des Fahrzeugs dann, den Seilwindenbetrieb abzubrechen und eine Seilüberprüfung sowie eine Fehlerbehebung vorzunehmen. Die Vorgabe einer definierten Anzahl von Seilwindungen pro Wickellage auf der Haspel wird berechnet aufgrund der nutzbaren Breite der Haspel und der Seildicke. Das Verfahren eignet sich für Kettenfahrzeuge, insbesondere Pistenraupen, aber auch für andere Fahrzeuge, insbesondere Nutz- und Lastfahrzeuge.

[0006] Für die Pistenraupe mit einer Seilwinde sowie mit einer Vorrichtung zur Durchführung eines zuvor beschriebenen Verfahrens mit wenigstens einem Sensor zur Erfassung der Kettengeschwindigkeit, mit einer Sensoreinrichtung zur Erfassung einer Seilgeschwindigkeit und mit einem Winkelsensor zur Erfassung eines Winkels eines Windenarmes relativ zu einer Fahrzeuglängsachse wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe dadurch gelöst, dass ein Zugkraftsensor zur Erfassung einer Seilzugkraft sowie eine Datenverarbeitungseinheit umfassende Steuereinheit vorgesehen sind, die für den Empfang und die Auswertung von Daten mit dem Sensor, der Sensoreinrichtung, dem Winkelsensor und

dem Zugkraftsensor verbunden ist, und die einen Windenantrieb zur Regelung einer Seilzugkraft abhängig von einer Auswertung der empfangenen Daten ansteuert. Die Pistenraupe ist in besonders vorteilhafter Weise für die Bearbeitung von Schneegelände vorgesehen. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht einen besonders ökonomischen Betrieb der Pistenraupe im Windenbetrieb, d.h. in steilem Gelände. Zudem wird durch die Erfindung eine geringe und daher schonende Belastung des Windenseiles erreicht.

[0007] In Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Sensoreinrichtung zur Erfassung der Seilgeschwindigkeit einen Restseillängensensor zur Erfassung der von der Haspel abgezogenen oder auf die Haspel aufgewickelten Seillänge. Da eine Gesamtlänge des Seiles bekannt ist, ist unter Berücksichtigung der Daten des Restseillängensensors auch der jeweilige Abstand des Windenarmes und auch der Pistenraupe zu dem Verankerungspunkt an der Oberseite des Geländes bestimmbar. Unter Zuhilfenahme des Winkels des Windenarmes relativ zur Fahrzeuglängsachse kann hierdurch auch die momentane Fahrzeugposition berechnet werden. Die Sensoreinrichtung zur Erfassung der Seilgeschwindigkeit weist in vorteilhafter Weise noch eine Zeitmesseinrichtung auf, um den durch den Restseillängensensor erfassbaren Seilweg in die Seilgeschwindigkeit umzurechnen.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist als Restseillängensensor ein Umdrehungen der Haspel erfassender Absolutwertgeber vorgesehen. Der Absolutwertgeber ist vorzugsweise koaxial zu einer Drehachse der Haspel angeordnet und erfasst permanent den Drehwinkel bzw. die Drehwinkeländerung der Haspel. In vorteilhafter Weise kann auch der Absolutwertgeber mit einem Zeitmodul versehen sein, so dass die Seilgeschwindigkeit direkt über die Daten des Absolutwertgebers berechnet werden kann. Der Absolutwertgeber ist als rotatorischer Geber ausgeführt und misst den Drehwinkel. Der Absolutwertgeber ist als Multiturn-Drehgeber ausgeführt, um mehrere Umdrehungen der Haspel erfassen zu können.

[0009] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird für eine zuvor beschriebene Pistenraupe auch dadurch gelöst, dass eine Vorrichtung zur Durchführung eines zuvor beschriebenen Verfahrens mit folgenden Merkmalen vorgesehen ist:

- mit einem Restseillängensensor,
- mit einem Drehwinkelsensor für einen Wickelarm, der das Seil bei einer Auf- und Abwicklung relativ zur Haspel führt,
- mit einer Funktionseinheit, insbesondere einem Signalgeber zum Signalisieren eines Seilwicklungsfehlers,
- und mit einer Datenverarbeitungseinheit umfassenden Steuereinheit, die Daten des Restseillängensensors und des Drehwinkelsensors erfasst und mit in einem Speicher abgelegten Sollwerten ver-

gleich, und die abhängig von einem Ergebnis des Vergleichs die Funktionseinheit, insbesondere den Signalgeber, ansteuert.

[0010] Dadurch können Wicklungsfehler oder Fehlstellen des Windenseiles erkannt und signalisiert werden. Die Funktionseinheit kann statt eines Signalgebers, der dem Fahrer einen Wicklungsfehler signalisiert, auch eine Steuereinheit sein, die direkt in den Windenantrieb oder den Fahrtrieb eingreift, um insbesondere das Windenseil zu entlasten.

[0011] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung, das anhand der Zeichnungen dargestellt ist.

Fig. 1 zeigt schematisch in einer Seitenansicht eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pistenraupe mit einem Blockschaltbild für ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Steuerung einer Seilwinde,

Fig. 2 schematisch in einer Draufsicht die Pistenraupe nach Fig. 1 und

Fig. 3 schematisch einen Ausschnitt der Seilwinde nach Fig. 1 im Bereich einer Haspel.

[0012] Eine Pistenraupe 1 gemäß den Fig. 1 bis 3 ist in grundsätzlich bekannter Weise mit einer Seilwinde 2 versehen, die insbesondere in steilem Schneegelände einen Fahrtrieb der Pistenraupe 1 unterstützt. Hierzu wird ein Windenseil 13 (Fig. 3) der Seilwinde an einem oberen Abschnitt eines zu bearbeitenden Steilhanges ortsfest verankert. Die Seilwinde 2 weist einen Windenarm 3 auf, der um eine nicht näher bezeichnete, in Fahrtrichtung erstreckte Drehachse relativ zu einer Fahrzeughochrichtung F (Fig. 2) um 360° verdrehbar ist. Die Seilwinde 2 ist mit einem lediglich schematisch dargestellten Windenantrieb 7 versehen, der nachfolgend näher beschrieben wird.

[0013] Die Pistenraupe 1 weist ein Paar von Antriebsketten 4 auf, die durch jeweils ein Turasrad angetrieben werden.

[0014] Der Windenarm 3 ist — bei der vorliegenden Ausführungsform gemeinsam mit dem Windenantrieb 7 — auf einem auf einer Ladeplattform der Pistenraupe 1 befestigten Sockel um die beschriebene Drehachse drehbar gelagert.

[0015] Die Turasräder als Teil eines Fahrtriebes der Pistenraupe 1 sind durch Hydromotoren hydraulisch angetrieben. Bei einer nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung sind anstelle von Hydromotoren Elektromotoren vorgesehen.

[0016] Die Seilwinde 2 weist eine in einem nicht näher bezeichneten Windengehäuse drehbar gelagerte Haspel 10 auf, auf der das Windenseil 2 auf- und abwickelbar gehalten ist (Fig. 3). Die Haspel 10 weist beim dargestellten Ausführungsbeispiel auf ihrer Trommeloberflä-

che eine nutzbare Breite auf, die derart auf eine Dicke des Windenseiles abgestimmt ist, dass in einer Wicklungslage jeweils 50 Windungen nebeneinander auf die Haspel gelegt werden können. Bei anderen Ausführungsformen der Erfindung ist eine je nach Einsatzzweck geringere oder größere Breite vorgesehen. Um ein sorgfältiges und gleichmäßiges Aneinanderlegen der Windungen jeweils einer Wicklungslage zu gewährleisten, ist für die Auf- und Abwicklung des Windenseiles 13 relativ zur Haspel 10 ein Wickelarm 12 vorgesehen. Der Wickelarm 12 ist — auf eine Seilaustrichtung bezogen — vor der Haspel 10 im Windengehäuse mittels einer Drehlagerung 14 schwenkbeweglich gelagert. Eine Schwenkebene des Wickelarmes 12 liegt parallel zu einer Manteloberfläche der Zylinderform der Haspel 10 und damit auch parallel zu der Drehachse der Haspel 10. Ein Drehwinkel β des Wickelarmes 12 ist derart auf die nutzbare Breite der Haspel 10 abgestimmt, dass das Windenseil durch den Wickelarm 12 für jede der über die Haspel 10 verteilten Windungen jeder Wickellage geführt werden kann.

[0017] Das Windenseil 13 wird über ein nicht näher dargestelltes Spillgetriebe von der Haspel 10 abgezogen oder auf die Haspel 10 aufgewickelt. Das Spillgetriebe ist Teil des Windenantriebes 7. Auch die Haspel 10 weist einen nicht näher dargestellten Haspelantrieb auf, der Teil des Windenantriebes 7 ist. Sowohl der Haspelantrieb als auch ein Antrieb für das Spillgetriebe sind hydraulisch ausgeführt. Hierzu ist dem Spillgetriebe vorzugsweise ein Hydromotor zugeordnet. Der Haspelantrieb kann anstatt eines Hydraulikantriebes auch durch einen Elektroantrieb gebildet sein. Auch das Spillgetriebe kann anstatt eines Hydromotors mit einem ausreichend dimensionierten Elektromotor versehen sein. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 3 ist der Windenantrieb 7 jedoch ausschließlich hydraulisch ausgeführt.

[0018] In einem Windenbetrieb der Pistenraupe 1 erfolgt in vorgegebenen Winkelbereichen des Windenarmes 3 relativ zu einer Fahrzeughochrichtung F eine Regelung des Windenantriebes in nachfolgend näher beschriebener Weise. Die Regelung ist in Winkelbereichsbereichen α gemäß Fig. 2 wirksam. Die entsprechenden Winkelbereiche erstrecken sich ausgehend von einer Erstreckung des Windenarmes 3 längs der Fahrzeughochrichtung F in Fahrtrichtung oder entgegen der Fahrtrichtung um jeweils 50° in beiden Richtungen. In der in Fig. 2 dargestellten Ausrichtung des Windenarmes 3 ist der Windenarm 3 in einer Nullstellung. In entsprechend umgekehrter Ausrichtung ist er in einer 180° -Stellung. Dadurch ergeben sich die übrigen, gestrichelt dargestellten Winkelbereiche für die beschriebenen Winkelbereichsbereiche. In Fahrtrichtung ist die Regelung wirksam zwischen einem Winkel des Windenarmes 3 relativ zur Fahrzeughochrichtung F von -50° bis $+50^\circ$. Entgegen der Fahrtrichtung reicht der Winkelbereich des Windenarmes 3, in dem eine wirksame Regelung des Windenantriebes erfolgt, von 130° über 180° bis 230° . Eine entsprechende Drehachse für die beschriebenen Winkelbe-

reiche wird durch die Drehachse des Windenarmes 3 definiert.

[0019] Wenigstens einem Turasrad ist ein Drehzahlsensor 5 zugeordnet, mittels dessen eine Kettengeschwindigkeit erfassbar ist. Vorzugsweise sind beiden Turasrädern der gegenüberliegenden Ketten 4 Drehzahlsensoren 5 zugeordnet, die über entsprechende Drehrichtungs- und Drehzahlerfassung der Turasräder die Ermittlung der Kettengeschwindigkeit vornehmen. Im Bereich der Drehachse des Windenarmes 3 ist ein Winkelsensor 8 vorgesehen, der den Drehwinkel des Windenarmes 3 relativ zur Fahrzeuglängsachse F erfasst. Im Windenarm 3 ist im Bereich einer Führung des Windenseiles ein Seilzugkraftsensor 9 vorgesehen. Zudem ist der Seilwinde 2 eine Sensoreinrichtung 6 zur Erfassung einer Seilgeschwindigkeit beim Auf- oder Abwickeln des Windenseiles zugeordnet.

[0020] Der Windenantrieb 7 umfasst einen nicht näher dargestellten hydraulischen Spillantrieb mit einem Spillgetriebe und Spillköpfen, über die das Windenseil für einen Abzug von der Haspel 10 oder für ein Aufwickeln auf die Haspel 10 umgelenkt wird. Der Windenantrieb 7 umfasst zudem einen Antrieb für die Haspel 10, der die Haspel 10 wenigstens in Aufwickelrichtung antreibt. Der Haspelantrieb wird durch einen hydraulischen Konstantmotor verwirklicht. Der Spillantrieb weist einen steuerbaren Hydromotor auf, der auf das Spillgetriebe wirkt.

[0021] Als Seilzugkraftsensor 9 ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Kraftmessbolzen im Bereich einer verlagerbaren Umlenkrolle im Windenarm 3 vorgesehen.

[0022] Die Sensoreinrichtung 6 weist einen Restseillängensensor 11 auf, der durch einen Absolutwertgeber in Form eines Drehgebers gebildet ist. Der Absolutwertgeber erfasst die Umdrehungen der Haspel in Auf- oder Abwickelrichtung. Zusätzlich weist die Sensoreinrichtung ein nicht näher dargestelltes Zeitmodul auf, um eine ergänzende Zeitmessung zu der durch den Restseillängensensor erzielten Wegmessung zu erreichen. Eine Gesamtseillänge oder zumindest eine nutzbare Seillänge des Windenseils 13 ist bekannt. Auch Durchmesser und Umfang der zylindrischen Trommeloberfläche der Haspel 10 sind bekannt. Schließlich ist auch die Anzahl von Seilwindungen, die in einer Wicklungslage auf der Haspel 10 nebeneinandergereiht werden können, bekannt. Hierdurch ist über den Restseillängensensor 11 die jeweils momentan auf der Haspel aufgewickelte bzw. ausgezogene und gespannte Seillänge ermittelbar. Durch die zusätzliche Zeitmessung bei einem entsprechenden Auf- oder Abwickelvorgang wird die Seilgeschwindigkeit ermittelt.

[0023] Mit Hilfe des Winkelsensors 8, der den jeweilige Winkel des Windenarmes 3 relativ zur Fahrzeuglängsachse erfasst, ist es möglich, über die erfasste Seilgeschwindigkeit die Fahrgeschwindigkeit der Pistenraupe 1 zu ermitteln. Die Pistenraupe 1 weist eine elektronische Steuereinheit S auf, mit der der Zugkraftsensor 9, die Sensoreinrichtung 6, der Winkelsensor 8 und der Dreh-

zahlsensor 5 verbunden sind, um entsprechende Istdaten an die Steuereinheit S zu übermitteln. Die Steuereinheit S steuert abhängig von Vergleichen, Berechnungen und Auswertungen der erfassten Istdaten den Windenantrieb 7 an, um die Seilzugkraft für das Windenseil 13 so zu regeln, dass sich zwischen der aus Seilgeschwindigkeit und Winkel des Winkelarmes 3 relativ zur Fahrzeuglängsachse berechneten Fahrgeschwindigkeit und Kettengeschwindigkeit eine Differenz ergibt, wobei diese Differenz zwischen errechneter Fahrgeschwindigkeit und Kettengeschwindigkeit in einem konstanten Differenzbereich liegen soll. Ergänzend ist die Pistenraupe 1 in nicht näher dargestellter Weise mit einem Neigungssensor versehen, der eine Fahrzeugneigung relativ zur Horizontalen und damit insbesondere eine Bergauffahrt oder eine Bergabfahrt der Pistenraupe 1 erkennen soll. Dieser zusätzliche Neigungssensor ist optional, da alternativ die Erfassung einer Bergauf- oder Bergabfahrt der Pistenraupe auch durch die Stellung des Windenarmes gemäß Fig. 2 erfassbar ist. Je nach Stellung des Windenarmes für Bergauf- oder Bergabfahrt kann die Differenz zwischen Kettengeschwindigkeit und berechneter Fahrgeschwindigkeit positiv oder negativ ausfallen, denn bei einer Bergabfahrt kann die durch die Seilgeschwindigkeit und den Winkel des Windenarmes berechnete Fahrgeschwindigkeit geringer ausfallen als die Kettengeschwindigkeit, um eine Bremswirkung zu erzielen. Bei der Bergauffahrt hingegen kann ein erhöhter Schlupf der Ketten 4 durch eine relativ zur Kettengeschwindigkeit höhere Fahrgeschwindigkeit und demzufolge eine höhere Seilgeschwindigkeit ausgeglichen werden. Die Steuereinheit S gibt unter Berücksichtigung dieser unterschiedlichen Fahrzustände einen definierten Differenzsollbereich vor, der auch als Schlupfsollbereich bezeichnet wird. Die Einhaltung dieses Differenz- oder Schlupfsollbereiches wird durch eine Regelung der Seilzugkraft erzielt, wobei diese derart geregelt wird, dass die jeweils geringstmögliche Seilzugkraft, die noch ein Fahren der Pistenraupe 1 innerhalb des Schlupfsollbereichs ermöglicht, eingestellt wird. Die Regelung der Seilzugkraft erfolgt über eine Regelung des Hydraulikdruckes des Windenantriebes 7. Bevorzugt wird hierzu der Hydraulikdruck des Hydromotors des Spillantriebes entsprechend angesteuert. Der Haspelantrieb selbst ist in diese Seilzugkraftregelung nicht eingebunden. Er wird lediglich so gesteuert, dass eine permanente Zugspannung für das Windenseil zwischen Spillgetriebe und Haspel 10 gegeben ist, um ein einwandfreies Auf- oder Abwickeln des Windenseiles 13 zu ermöglichen.

[0024] Der zentralen Steuereinheit S zur Steuerung der Seilwinde 2 ist ein Steuermodul S_1 zugeordnet, das Auf- oder Abwickelvorgänge des Windenseiles 13 relativ zur Haspel 10 überwacht und bei Erfassung eines Wickelfehlers, der gleichzeitig auch einen Seilfehler bedeutet, eine Fehlermeldung an den Fahrer der Pistenraupe 1 ausgibt. Hierzu ist dem Winkelarm 12 im Bereich seiner Schwenklagerung 14 ein Drehwinkelsensor 15 zugeordnet, der mit dem Steuermodul S_1 verbunden ist. An das

Steuermodul S_1 ist zudem auch der Absolutwertgeber 11 angeschlossen, der auf der Drehachse der Haspel 10 sitzt. Anhand der erfassten Istwerte für den Drehwinkel des Wickelarmes 12 und der gezählten Umdrehungen für die Haspel 10 kann das Steuermodul S_1 im Vergleich mit den abgelegten Sollwerten für die Anzahl von Seilwindungen pro Wicklung und für den Schwenkwinkel β des Wickelarmes 12 zwischen Beginn und Ende einer Wicklungslage ermitteln, ob eine ordnungsgemäße Auf- oder Abwicklung erfolgt ist, oder ob das Windenseil 13 eine falsche Auf- oder Abwicklung vornimmt. Sobald das Steuermodul S_1 dies erkannt hat, steuert es einen Signalgeber 16 an, der die entsprechende Fehlermeldung ins Fahrerhaus des Fahrers der Pistenraupe, vorzugsweise in einem für den Fahrer schnell erkennbaren Displaybereich, übermittelt. Der Signalgeber ist vorzugsweise optisch und/oder akustisch ausgeführt. Ergänzend oder alternativ kann es auch vorgesehen sein, dass bei Erfassung einer entsprechenden Fehlermeldung in den Fahrtrieb oder in den Windenantrieb eingegriffen werden kann. Für diesen Fall ist das Steuermodul S_1 über die zentrale Steuereinheit S in geeigneter Weise mit einer Funktionseinheit innerhalb des Fahrtriebs und/oder des Windenantriebs verbunden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Seilwinde (2) eines Fahrzeugs mit folgenden Schritten:

- Zählung der Umdrehungen einer Haspel (10), auf der das Seil (13) auf- und abwickelbar gehalten ist,
- Erfassung eines Drehwinkels eines das Seil (13) bei einer Auf- oder Abwicklung von der Haspel (10) führenden Wickelarmes (12),
- Vorgabe einer Anzahl von Seilwindungen pro Wickellage auf der Haspel,
- Vergleichen der erfassten Umdrehungen und Drehwinkel mit der Vorgabe und
- Signalisieren einer Fehlermeldung abhängig von einem Ergebnis des Vergleichs.

2. Pistenraupe (1) mit einer Seilwinde (2) sowie mit einer Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1 mit wenigstens einem Sensor (5) zur Erfassung der Kettengeschwindigkeit, mit einer Sensoreinrichtung (6) zur Erfassung einer Seilgeschwindigkeit, mit einem Winkelsensor (8) zur Erfassung eines Winkels eines Windenarmes (3) relativ zu einer Fahrzeuglängsachse (F), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zugkraftsensor (9) zur Erfassung einer Seilzugkraft sowie eine Datenverarbeitungseinheit umfassende Steuereinheit (S) vorgesehen sind, die für den Empfang und die Auswertung von Daten mit dem Sensor (5), der Sensoreinrichtung (6), dem Winkelsensor (8) und dem Zug-

kraftsensor (9) verbunden ist und die einen Windenantrieb (7) zur Regelung einer Seilzugkraft abhängig von einer Auswertung der empfangenen Daten ansteuert.

3. Pistenraupe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (6) zur Erfassung der Seilgeschwindigkeit einen Restseillängensensor (11) zur Erfassung der von der Haspel (10) abgezogenen oder auf die Haspel (10) aufgewickelte Seillänge umfasst.
4. Pistenraupe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Restseillängensensor (L) ein Umdrehungen der Haspel (10) erfassender Absolutwertgeber vorgesehen ist.
5. Pistenraupe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2 oder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1 vorgesehen ist mit folgenden Merkmalen:

- mit einem Restseillängensensor (11),
- mit einem Drehwinkelsensor (15) für einen Wickelarm (12), der das Seil (13) bei einer Auf- und Abwicklung relativ zur Haspel (10) führt,
- mit einer Funktionseinheit, insbesondere einem Signalgeber (16) zum Signalisieren eines Seilwicklungsfehlers, und
- mit einer Datenverarbeitungseinheit umfassenden Steuermodul (S_1), das Daten des Restseillängensensors (11) und des Drehwinkelsensors (15) erfasst und mit abgelegten Sollwerten vergleicht, und das abhängig von einem Ergebnis des Vergleichs die Funktionseinheit, insbesondere den Signalgeber (16), ansteuert.

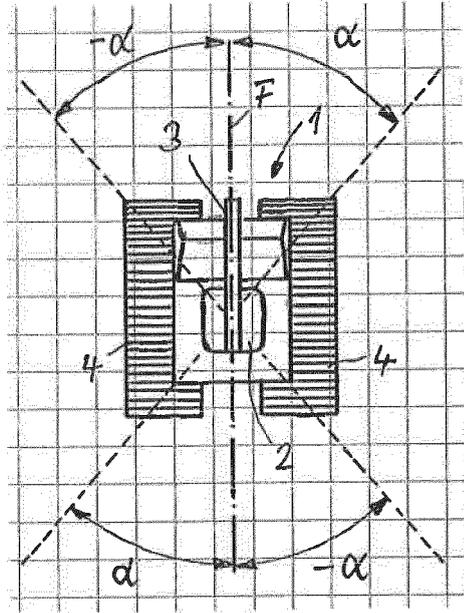


Fig. 2

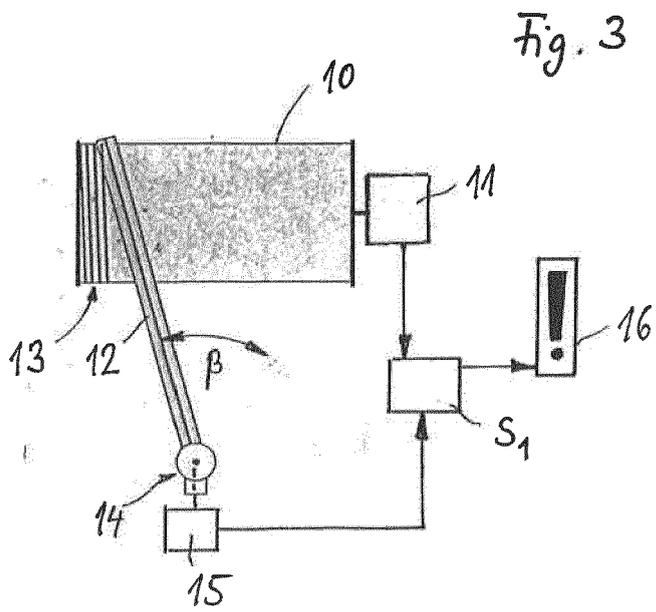


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 5068

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2010/095016 A1 (ROLIC INVEST SARL [LU]; RUNGALDIER MARTIN [IT]) 26. August 2010 (2010-08-26)	1	INV. B66D1/34 B66D1/50
Y	* Seite 8, Zeile 12 - Seite 9, Zeile 20 * * Abbildungen 3,4 *	2-5	
Y	----- EP 1 431 236 B1 (KAESSBOHRER GELAENDEFahrZEUG [DE]) 9. Dezember 2009 (2009-12-09) * Absatz [0004] * * Absatz [0011] - Absatz [0013] * * Absatz [0024] - Absatz [0025] *	2-5	
A	----- CA 2 441 650 A1 (BOMBARDIER RECREATIONAL PROD [CA] BOMBARDIER RECREATIONAL PRODUCTS [CA]) 8. April 2004 (2004-04-08) * Absätze [0008], [0052] * * Abbildung 3 *	1-5	
A	----- US 4 475 163 A (CHANDLER WILLIAM R [US] ET AL) 2. Oktober 1984 (1984-10-02) * Spalte 6, Zeile 30 - Zeile 35 * * Spalte 11, Zeile 36 - Zeile 39 *	3-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Januar 2012	Prüfer Fiorani, Giuseppe
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 Patentedokument, 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 11 18 5068

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.

17-01-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010095016 A1	26-08-2010	CA 2752472 A1 EP 2398966 A1 WO 2010095016 A1	26-08-2010 28-12-2011 26-08-2010
EP 1431236 B1	09-12-2009	AT 451322 T DE 10261944 A1 EP 1431236 A2 US 2004173784 A1	15-12-2009 01-07-2004 23-06-2004 09-09-2004
CA 2441650 A1	08-04-2004	KEINE	
US 4475163 A	02-10-1984	KEINE	

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

- EP 1431236 B1 [0002]