

(19)



(11)

EP 2 444 355 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
17.08.2022 Patentblatt 2022/33

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01H 4/02 ^(2006.01) **B66D 1/50** ^(2006.01)
B66D 1/34 ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
02.09.2015 Patentblatt 2015/36

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66D 1/505; E01H 4/02

(21) Anmeldenummer: **11185068.1**

(22) Anmeldetag: **13.10.2011**

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

Method for operating a winch of a tracked vehicle and snow groomer

Procédé de commande d'un treuil à câble d'un véhicule chenillé et dameuse

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.04.2012 Patentblatt 2012/17

(73) Patentinhaber: **Kässbohrer Geländefahrzeug AG
88471 Laupheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Behmüller, Andreas
89171 Illerkirchberg (DE)**

• **Betz, Peter
88471 Baustetten (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB
Kronenstraße 30
70174 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 431 236 EP-B1- 1 431 236
WO-A1-2010/095016 WO-A1-2010/095016
CA-A1- 2 441 650 CA-A1- 2 441 650
US-A- 4 475 163 US-A- 4 475 163**

EP 2 444 355 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Seilwinde eines Fahrzeugs nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Pistenraupe mit einer Seilwinde nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2. Ein derartiges Verfahren und eine derartige Pistenraupe werden z.B. durch WO2010/095016 offenbart.

[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] Aus der WO 2010/095016 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum korrekten Ablegen eines Windenseils auf einer Haspel bei einer Pistenraupe bekannt. Die Windenseilsteuerung umfasst einen Vergleichsblock, der eine aktuelle Position einer Seilführungseinrichtung mit einer berechneten Position vergleicht. Die aktuelle Position wird durch einen Sensor erfasst. Die Windenseilsteuerung kann abhängig von einem Ergebnis des Vergleichs die aktuelle Position der Seilführungseinrichtung korrigieren. Zudem können mittels der Windenseilsteuerung die Tangentialgeschwindigkeiten der Haspel und einer Umlenkrolle berechnet werden. Ein Vergleichsblock innerhalb der Windenseilsteuerung vergleicht die Tangentialgeschwindigkeiten mit einem vorgegebenen Grenzwert. Sobald der Grenzwert überstiegen wird, wird die Haspel beim Abwickeln des Windenseils gestoppt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Pistenraupe der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine geringe Belastung des Windenseils im Windenbetrieb der Pistenraupe sowie eine Überwachung der Wicklung des Windenseils ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß dem Anspruch 1 gelöst.

[0006] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, frühzeitig Fehlaufwicklungen des Windenseils und demzufolge Fehler im Windenseil selbst zu erkennen. Ein entsprechendes Fehlersignal veranlasst den Fahrer des Fahrzeugs dann, den Seilwindenbetrieb abubrechen 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.

[0007] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird für eine zuvor beschriebene Pistenraupe dadurch gelöst, dass eine Vorrichtung zur Durchführung eines zuvor beschriebenen Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 2 vorgesehen ist.

[0008] Dadurch können Wicklungsfehler oder Fehlstellen des Windenseils 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 Fahrentrieb eingreift, um insbesondere das Windenseil zu entlasten.

[0009] 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 Windenseils erreicht.

[0010] 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.

[0011] In Ausgestaltung der Erfindung ist als Restseillängensensor ein Umdrehungen der Haspel erfassender Absolutwertgeber vorgesehen. Der Absolutwertgeber ist vorzugsweise coaxial 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.

[0012] 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.

[0013] 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 Fahrentrieb der Pistenraupe 1 unterstützt. Hierzu wird ein Windenseil 13 (Fig. 3) der Seilwinde an einem oberen Abschnitt eines zu bearbeitenden Steilhangs ortsfest verankert. Die Seilwinde 2 weist einen Windenarm 3 auf, der um eine nicht näher bezeichnete, in Fahrzeughochrichtung erstreckte Drehachse relativ zu einer Fahrzeuglängsachse F (Fig. 2) um 360° verdrehbar ist.

Die Seilwinde 2 ist mit einem lediglich schematisch dargestellten Windenantrieb 7 versehen, der nachfolgend näher beschrieben wird.

[0014] Die Pistenraupe 1 weist ein Paar von Antriebsketten 4 auf, die durch jeweils ein Turasrad angetrieben werden.

[0015] 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.

[0016] Die Turasräder als Teil eines Fahntriebes der Pistenraupe 1 sind durch Hydromotoren hydraulisch angetrieben. Bei einer nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung sind anstelle von Hydromotoren Elektromotoren vorgesehen.

[0017] 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 Trommeloberfläche 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 Seilauzugrichtung 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.

[0018] 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.

[0019] In einem Windenbetrieb der Pistenraupe 1 er-

folgt in vorgegebenen Winkelbereichen des Windenarmes 3 relativ zu einer Fahrzeuglängsachse F eine Regelung des Windenantriebs in nachfolgend näher beschriebener Weise. Die Regelung ist in Winkelbetragsbereichen α gemäß Fig. 2 wirksam. Die entsprechenden Winkelbereiche erstrecken sich ausgehend von einer Erstreckung des Windenarmes 3 längs der Fahrzeuglängsachse 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 Winkelbetragsbereiche. In Fahrtrichtung ist die Regelung wirksam zwischen einem Winkel des Windenarmes 3 relativ zur Fahrzeuglängsachse 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 Winkelbereiche wird durch die Drehachse des Windenarmes 3 definiert.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Als Seilzugkraftsensor 9 ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Kraftmessbolzen im Bereich einer verlagerbaren Umlenkrolle im Windenarm 3 vorgesehen.

[0023] 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.

[0024] Mit Hilfe des Winkelsensors 8, der den jeweiligen 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 Drehzahlsensor 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.

[0025] 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 Solldaten 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 Fährantrieb 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 Fährantriebes und/oder des Windenantriebes verbunden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Seilwinde (2) einer Pistenraupe 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 Vergleiches **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren den folgende Schritt aufweist:

- Übermittlung der Fehlermeldung in ein Fahrerhaus eines Fahrers der Pistenraupe.

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), wobei die Vorrichtung folgende weitere Merkmale aufweist:

- mit einem Restseillängensensor (11), zur Erfassung der von der Haspel (10) abgezogenen oder auf die Haspel (10) aufgewickelten Seillänge,
- mit einem Drehwinkelsensor (15) für den Wickelarm (12), der das Seil (13) bei einer Auf- und Abwicklung relativ zur Haspel (10) führt,
- mit einem eine 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 den Signalgeber (16) ansteuert

dadurch gekennzeichnet, dass

die Vorrichtung einen Signalgeber zum Signalisieren und Übermitteln eines Seilwicklungsfehler in ein Fahrerhaus der Pistenraupe aufweist.

Claims

1. Method for controlling a cable winch (2) of a tracked piste grooming vehicle having the following steps:

- counting the revolutions of a reel (10) on which the cable (13) is held to be windable and unwindable,
- detecting a rotational angle of a winding arm (12) guiding the cable (13) when it is wound up onto or unwound from the reel (10),
- specifying a number of cable windings per winding layer on the reel,
- comparing the detected revolutions and rotational angles with said specified number, and
- signalling an error message depending on a

result of the comparison, **characterized in that** the method comprises the following step:

- transmitting the error message to a driver's cab for a driver of the tracked piste grooming vehicle.

2. Tracked piste grooming vehicle (1) comprising a cable winch (2) and comprising a device for carrying out a method according to claim 1, comprising at least one sensor (5) for detecting the track speed, comprising a sensor apparatus (6) for detecting a cable speed, comprising an angle sensor (8) for detecting an angle of a winch arm (3) relative to a longitudinal vehicle axis (F), wherein the device comprises the following further features:

- comprising a remaining cable length sensor (11) for detecting the cable length unwound from the reel (10) or wound onto the reel (10),
 - comprising a rotational-angle sensor (15) for the winding arm (12) which guides the cable (13) when it is wound up onto or unwound relative to the reel (10),
 - comprising a control module (S_1) having a data-processing unit, which module detects data from the remaining cable length sensor (11) and the rotational-angle sensor (15) and compares them with stored target values, and actuates the signal transmitter (16) depending on a result of the comparison,
- characterized in that**
- the device comprises a signal transmitter for signalling and transmitting a cable winding error to a driver's cab of the tracked piste grooming vehicle.

Revendications

1. Procédé de commande d'un treuil à câble (2) d'une dameuse, comprenant les étapes suivantes :

- comptage des tours d'un tambour de treuil (10) sur lequel le câble (13) est tenu de manière à être enroulable et déroulable,
- détection d'un angle de rotation d'un bras enrouleur (12) guidant le câble (13) lors d'un enroulement ou déroulement du tambour de treuil (10),
- spécification d'un nombre de spires de câble par couche d'enroulement sur le tambour de treuil,
- comparaison des tours et angles de rotation détectés, à la spécification et
- signalisation d'un message d'erreur en fonction d'un résultat de la comparaison, **caractérisé en ce que** le procédé comprend l'étape suivante :
- transmission du message d'erreur au poste de

conduite d'un conducteur de la dameuse.

2. Dameuse (1) avec un treuil à câble (2) et avec un dispositif pour réaliser un procédé selon la revendication 1 avec au moins un capteur (5) destiné à détecter la vitesse de chenille, avec un appareil de détection (6) destiné à détecter une vitesse de câble, avec un capteur d'angle (8) destiné à détecter un angle d'un bras de treuil (3) par rapport à un axe longitudinal du véhicule (F), sachant que le dispositif présente en outre les caractéristiques suivantes :

- avec un capteur de longueur résiduelle de câble (11) destiné à détecter la longueur de câble déroulée du tambour de treuil (10) ou enroulée sur le tambour de treuil (10),
- avec un capteur d'angle de rotation (15) du bras enrouleur (12) guidant le câble (13) lors d'un enroulement ou déroulement par rapport au tambour de treuil (10),
- avec un module de commande (S_1) comprenant une unité de traitement de données qui acquiert des données du capteur de longueur résiduelle de câble (11) et du capteur d'angle de rotation (15) et les compare à des valeurs de consigne enregistrées, et commande le signaleur (16) en fonction d'un résultat de la comparaison,

caractérisé en ce que

le dispositif comprend un signaleur destiné à signaler et transmettre une erreur de roulement de câble au poste de conduite de la dameuse.

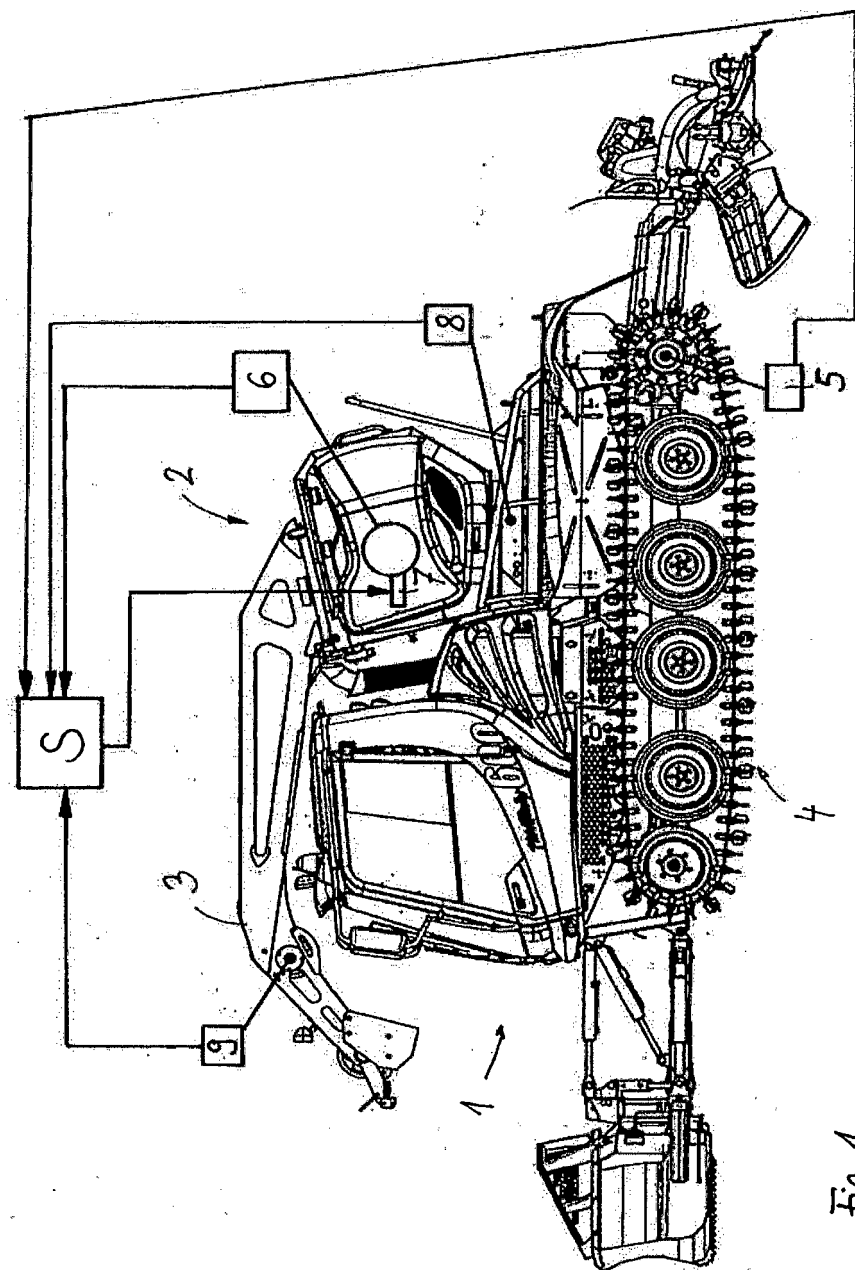
35

40

45

50

55



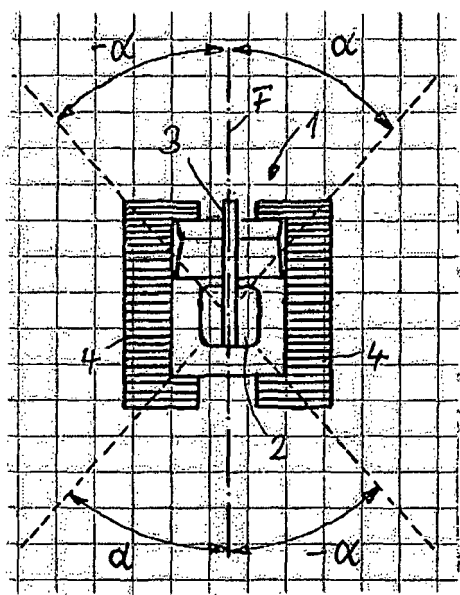


Fig. 2

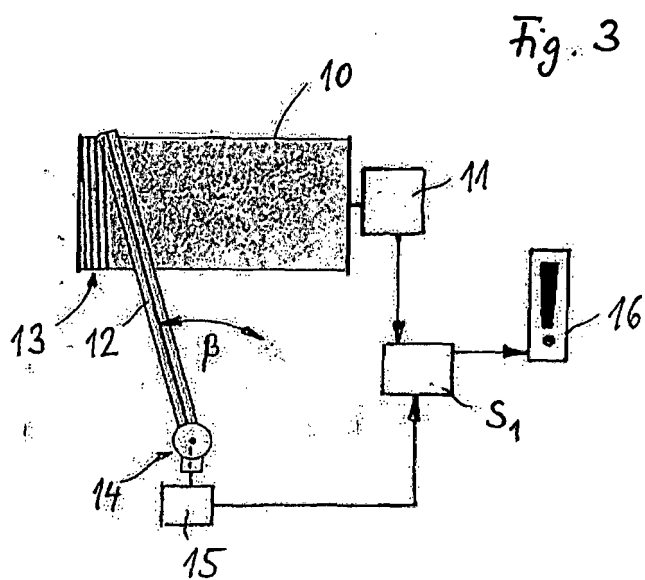


Fig. 3

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

- WO 2010095016 A **[0001]**
- EP 1431236 B1 **[0002]**
- WO 2010095016 A1 **[0003]**