



(11)

**EP 3 656 446 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**27.05.2020 Bulletin 2020/22**

(51) Int Cl.:  
**A62B 1/14 (2006.01)** **A63B 29/08 (2006.01)**  
**A63B 29/02 (2006.01)** **D07B 1/14 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **19198150.5**

(22) Date de dépôt: **18.09.2019**

(84) Etats contractants désignés:  
**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**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(71) Demandeur: **Commissariat à l'Énergie Atomique  
et aux Énergies Alternatives**  
**75015 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **DANIELE, Norbert**  
**38054 GRENOBLE cedex 09 (FR)**

(74) Mandataire: **GIE Innovation Competence Group**  
**310, avenue Berthelot**  
**69372 Lyon Cedex 08 (FR)**

(30) Priorité: **20.09.2018 FR 1858543**

(54) **DISPOSITIF D'ASSURAGE A ASSISTANCE ELECTRONIQUE**

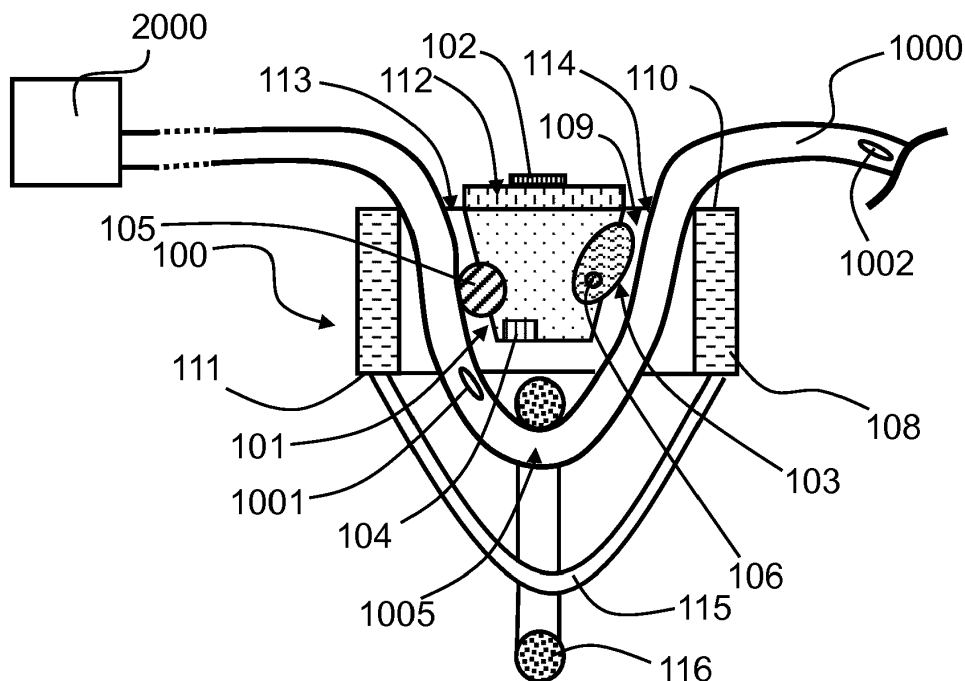
(57) Le dispositif d'assurance (100) pour contrôler un défilement d'une corde (1000) est tel qu'il comporte un dispositif de sécurité (102, 103) et un dispositif électronique (101), le dispositif électronique (101) étant configuré pour :

- vérifier au moins l'une des conditions suivantes :
  - une détection du milieu de la corde (1000),
  - une détection de la proximité d'un bout de la corde

(1000) par rapport au dispositif d'assurance (100),

- une vitesse de défilement de la corde (1000), par rapport au dispositif d'assurance (100), supérieure ou égale à un seuil de vitesse prédéterminé,
- un besoin de changer la corde (1000),

- activer le dispositif de sécurité (102, 103) lorsque ladite au moins une des conditions est vérifiée.



**Fig. 3**

## Description

### Domaine technique de l'invention

[0001] Le domaine technique de l'invention concerne celui de l'assurance d'une charge. Plus particulièrement, l'invention est relative à un dispositif d'assurance. Notamment, l'invention trouve une application dans le domaine de l'escalade pour assurer une personne au cours d'une activité d'escalade.

### État de la technique

[0002] L'escalade est un sport pour lequel il faut, pour certaines pratiques, utiliser une corde dynamique afin d'assurer une personne notamment appelée « grimpeur ». La sécurisation du grimpeur peut être réalisée par coopération de la corde dynamique avec un dispositif d'assurance pour contrôler le défilement de la corde et avec des dégaines solidaires d'une paroi à escalader. Le grimpeur peut être assuré par une personne nommée « assureur » qui gère le dispositif d'assurance. Alternativement, la personne à assurer peut s'auto-assurer, par exemple dans le cas d'un rappel ou d'une remontée sur corde.

[0003] Pour améliorer la sécurité de la pratique de l'escalade, les fabricants ont cherché, d'une part, à améliorer la coopération mécanique entre la corde et le dispositif d'assurance pour permettre un contrôle efficace du défilement de la corde, et, d'autre part, à améliorer la résistance des cordes aux chutes du grimpeur.

[0004] Cependant, malgré ces améliorations, la pratique de l'escalade reste à risque, et demande une attention toute particulière de l'assureur, ou de la personne lorsqu'elle s'auto-assure.

[0005] En effet, un accident couramment rencontré en escalade est la chute pour raison de corde trop courte. Pour limiter le risque de chute d'un grimpeur lié à une corde trop courte, il est connu d'utiliser une corde dont le milieu est marqué. Cependant, ce marquage nécessite que le regard de l'assureur soit orienté vers le dispositif d'assurance pour qu'il puisse visualiser le passage du milieu de la corde dans ce dispositif d'assurance, puis prévenir le grimpeur qu'il doit arrêter de grimper car sinon il ne pourra pas redescendre jusqu'à l'assureur sans chuter. Pour favoriser la détection du milieu de la corde par l'assureur, il existe des cordes présentant une surface extérieure à deux motifs, le changement de motif s'opérant au milieu de la corde.

[0006] Il existe aussi une cause d'accident liée à une mauvaise manipulation du dispositif d'assurance assurant le contrôle du défilement de la corde. Par exemple en cas de chute du grimpeur, l'assureur peut se crispier sur une partie du dispositif d'assurance de telle sorte que cela inhibe le freinage de la corde : le défilement de la corde est alors hors de contrôle et le grimpeur est en chute libre.

[0007] En ce sens, il existe un besoin d'améliorer la sécurité lors de l'évolution d'une personne, ou plus gé-

néralement d'une charge, en hauteur et assurée en utilisant le dispositif d'assurance.

### Objet de l'invention

[0008] L'invention a pour but d'améliorer la sécurité lors de l'utilisation d'un dispositif d'assurance avec une corde pour assurer une charge.

[0009] On tend vers ce but grâce à un dispositif d'assurance pour contrôler un défilement d'une corde, ce dispositif d'assurance étant caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de sécurité et un dispositif électronique, le dispositif électronique étant configuré pour :

- vérifier au moins l'une des conditions suivantes :
  - une détection du milieu de la corde,
  - une détection de la proximité d'un bout de la corde par rapport au dispositif d'assurance,
  - une vitesse de défilement de la corde, par rapport au dispositif d'assurance, supérieure ou égale à un seuil de vitesse prédéterminé,
  - un besoin de changer la corde,
- activer le dispositif de sécurité lorsque ladite au moins une des conditions est vérifiée.

[0010] Un avantage de ce dispositif d'assurance est de permettre au dispositif électronique d'activer un dispositif de sécurité lors de la vérification d'une condition particulière pour améliorer la sécurité de la charge reliée à la corde dont le défilement est contrôlé par le dispositif d'assurance. Le dispositif d'assurance propose donc une assistance électronique de sécurité s'ajoutant à la vigilance du grimpeur ou de l'assureur, par exemple en diffusant une alerte ou en provoquant le blocage de la corde en cas de détection d'une situation à risque.

[0011] Le dispositif d'assurance peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le dispositif de sécurité comporte un organe de blocage configuré pour bloquer la corde lorsque la condition vérifiée est la vitesse de défilement de la corde supérieure ou égale au seuil de vitesse prédéterminé ;
- le dispositif de sécurité comporte un diffuseur d'alerte pour diffuser une alerte lorsque la condition vérifiée est la détection du milieu de la corde, ou la détection de la proximité du bout de la corde, ou le besoin de changer la corde ;
- le dispositif électronique comporte un lecteur d'au moins un marqueur appartenant à la corde ;
- le lecteur est un lecteur optique, ou le lecteur est un lecteur de marqueur de radio-identification ;
- le dispositif électronique est configuré pour détecter :

- le milieu de la corde lorsque le marqueur de la

corde lu par le lecteur est un marqueur de milieu de corde, et/ou

◦ la proximité du bout de la corde lorsque le marqueur de la corde lu par le lecteur est un marqueur de bout de corde agencé à une distance prédéterminée d'une extrémité longitudinale de la corde ;

- le dispositif électronique est configuré pour :

◦ déterminer la vitesse de défilement de la corde lorsqu'au moins deux marqueurs appartenant à la corde sont lus par le lecteur, lesdits deux marqueurs étant séparés d'une distance de séparation prédéterminée selon la longueur de la corde,

◦ comparer la vitesse de défilement déterminée par rapport au seuil de vitesse prédéterminé ;

- le dispositif électronique comporte un galet de mesure de la vitesse de défilement de la corde agencé de sorte à être entraîné en rotation par la corde lors du défilement de ladite corde dans le dispositif d'assurage ;
- le dispositif électronique est configuré pour déterminer un indicateur d'utilisation de la corde, le besoin de changer la corde étant dépendant de cet indicateur d'utilisation.

**[0012]** L'invention est aussi relative à un procédé d'assurage d'une charge reliée à une corde, ce procédé d'assurage étant caractérisé en ce qu'il comporte :

- une étape d'assurage de la charge au cours de laquelle la corde défile dans un dispositif d'assurage pour contrôler le défilement de la corde, ledit dispositif d'assurage comportant un dispositif de sécurité et un dispositif électronique, le dispositif électronique étant configuré pour vérifier au moins une des conditions suivantes :

◦ une détection du milieu de la corde,

◦ une détection de la proximité d'un bout de la corde par rapport au dispositif d'assurage,

◦ une vitesse de défilement de la corde, par rapport au dispositif d'assurage, supérieure ou égale à un seuil de vitesse prédéterminé,

◦ un besoin de changer la corde,

- une étape d'activation du dispositif de sécurité provoquée par la vérification de ladite au moins une des conditions.

**[0013]** Le procédé d'assurage peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le procédé d'assurage comporte :

◦ une étape de détermination de la vitesse de défilement de la corde dans le dispositif d'assurage,

◦ une étape de comparaison de la vitesse de défilement déterminée par rapport au seuil de vitesse prédéterminé,

et l'étape d'activation comporte une étape de blocage mécanique de la corde par le dispositif de sécurité lorsqu'il résulte de l'étape de comparaison que la vitesse de défilement est supérieure ou égale au seuil de vitesse prédéterminé ;

- l'étape d'activation comporte une étape de diffusion d'une alerte par le dispositif de sécurité lorsque la condition vérifiée est la détection du milieu de la corde, ou la détection de la proximité du bout de la corde, ou le besoin de changer la corde ;
- la corde comporte un marqueur de milieu de corde, et le procédé d'assurage comporte une étape de détection du marqueur de milieu de corde de manière optique ou par radio-identification, d'où il résulte que la condition de détection du milieu de la corde est vérifiée ;
- la corde comporte un marqueur de bout de corde, et le procédé d'assurage comporte une étape de détection du marqueur de bout de corde, notamment de manière optique ou par radio-identification, d'où il résulte que la condition de détection de la proximité du bout de la corde est vérifiée ;
- le procédé d'assurage comporte :

◦ une étape de détermination d'un indicateur d'utilisation de la corde,

◦ une étape de détermination de l'état de la corde en utilisant l'indicateur d'utilisation déterminé, l'état de la corde étant choisi parmi un premier état pour lequel la corde est considérée comme intègre et un deuxième état pour lequel la corde est considérée comme altérée,

et la condition de besoin de changer la corde est vérifiée lorsque l'état déterminé est le deuxième état.

**[0014]** L'invention est aussi relative à une corde pour dispositif d'assurage, ladite corde étant caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un marqueur de radio-identification choisi parmi : un marqueur de milieu de corde agencé au milieu de la corde, un marqueur de bout de corde agencé à une distance prédéterminée d'un bout correspondant de la corde, et un marqueur de stockage d'un indicateur d'utilisation de la corde.

**[0015]** L'invention est aussi relative à une autre réalisation de la corde, pour dispositif d'assurage, cette corde étant caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un motif de bout de corde agencé à une distance prédéterminée d'un bout correspondant de la corde et un motif de milieu de corde agencé au milieu de la corde, le motif de milieu de corde étant différent du motif de bout de corde, et lesdits motifs de bout de corde et de milieu de

corde étant agencés en surface de la corde.

**[0016]** D'autres avantages et caractéristiques ressortiront clairement de la description détaillée qui va suivre.

### Description sommaire des dessins

**[0017]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 illustre une vue en perspective d'un dispositif d'assurage selon un mode de réalisation particulier de l'invention ;
- la figure 2 illustre une vue en perspective du dispositif d'assurage de la figure 1 coopérant avec une corde ;
- les figures 3 et 4 illustrent des vues en coupes transversales du dispositif d'assurage de la figure 2 respectivement dans un état autorisant le défilement de la corde dans le dispositif d'assurage, et dans un état de blocage du défilement de la corde au sein du dispositif d'assurage ;
- la figure 5 illustre une corde équipée de marqueurs ;
- la figure 6 illustre des étapes d'un procédé d'assurage selon un mode de réalisation particulier de l'invention.

**[0018]** Dans ces figures, les mêmes références sont utilisées pour désigner les mêmes éléments.

### Description détaillée

**[0019]** L'invention est relative à un dispositif d'assurage 100 pour contrôler un défilement d'une corde 1000, par exemple tel que visible en figures 1 à 4. Un tel dispositif d'assurage 100 permet d'assurer une charge 2000 (représentée schématiquement par un carré en figures 2 à 4) reliée à la corde 1000, notamment à l'aide d'un nœud. Notamment, la charge 2000 est attachée à la corde 1000 du côté de l'une des extrémités longitudinales de la corde 1000 aussi appelée « bout de corde ». Cette charge 2000 peut être une personne, notamment lorsque le dispositif d'assurage 100 est utilisé dans le domaine de l'escalade. Dans la présente description, la notion « d'assurage » correspond à toute technique permettant notamment d'assurer la charge 2000 évoluant en hauteur, cette charge 2000 étant relié à la corde 1000. En particulier, la corde 1000 comporte deux extrémités longitudinales opposées, donc deux bouts de corde opposés, et un milieu dit « milieu de la corde ». Le milieu de la corde 1000 est défini comme une portion de la corde 1000 située à équidistance des deux extrémités longitudinales de la corde 1000 opposées selon la longueur de la corde 1000. La corde 1000, notamment d'escalade, peut présenter une longueur de plusieurs dizaines de mètres, par exemple cette longueur de la corde 1000 peut être comprise entre 50 m et 100 m pour un diamètre

de la corde 1000 pouvant être compris entre 8,5 mm et 11 mm notamment dans le cas d'une corde à simple.

**[0020]** Dans le domaine de l'escalade, la corde 1000 est préférentiellement une corde dynamique permettant d'absorber les chocs. Une corde dynamique présente des propriétés permettant de réduire l'énergie transmise à la charge 2000 assurée lors de l'arrêt d'une chute de la charge 2000 en bloquant le défilement de la corde 1000 à l'aide du dispositif d'assurage 100.

**[0021]** Le dispositif d'assurage 100 peut être porté par la personne qui effectue une descente en rappel sur corde en utilisant ce dispositif d'assurage 100. Alternative-ment, le dispositif d'assurage 100 peut être porté par une personne appelée « assureur », notamment située au sol, et qui assure, en utilisant le dispositif d'assurage 100, une autre personne appelée « grimpeur » grimpant une voie d'escalade.

**[0022]** Le rôle du dispositif d'assurage 100, donc son utilisation, peut être, via le contrôle du défilement de la corde 1000 : de bloquer le grimpeur pour empêcher sa descente ou de bloquer la personne qui effectue la descente en rappel ; de relâcher la tension de la corde entre le dispositif d'assurage 100 et le grimpeur pour lui permettre de grimper ; de permettre au grimpeur, ou à la personne qui effectue la descente en rappel, de descendre en direction du sol en faisant défiler la corde 1000 de manière contrôlée par un freinage adéquat de la corde 1000 dans le, c'est-à-dire à l'aide du, dispositif d'assurage 100.

**[0023]** En fait, lors de l'assurage de la charge 2000, la corde 1000 traverse le dispositif d'assurage 100 d'où il résulte que la corde 1000 défile dans/par rapport au dispositif d'assurage 100. Pour cela, le dispositif d'assurage 100 comporte un passage pour corde. On dit aussi que la corde 1000 coopère avec le dispositif d'assurage 100 lors de l'assurage de la charge 2000 reliée à la corde 1000.

**[0024]** Par « contrôle du défilement de la corde », on entend la maîtrise de ce défilement grâce à l'utilisation du dispositif d'assurage 100 par exemple en l'accélérant, en le ralentissant ou en l'arrêtant volontairement. Pour cela, le dispositif d'assurage comporte les moyens nécessaires au contrôle du défilement de la corde 1000, comme par exemple des zones préférentielles de frottement, ou de blocage, de la corde 1000. Par exemple, la personne utilisant le dispositif d'assurage 100 peut agir sur la corde 1000 pour la faire coopérer avec au moins l'une de ces zones préférentielles pour contrôler le défilement de la corde 1000. Ainsi, la personne assurée peut l'être dans le cadre d'une activité d'escalade, de spéléologie, de travail sur corde en hauteur, ou toute autre activité nécessitant d'être assuré par une corde.

**[0025]** Lors d'un assurage de la charge 2000 en utilisant la corde 1000 dont le défilement est contrôlé en utilisant le dispositif d'assurage 100, des risques d'accident peuvent exister. Une première cause d'accident est relative à un défilement incontrôlé de la corde 1000 au travers du dispositif d'assurage 100 dont l'issue peut être

la chute au sol de la charge 2000, par exemple ceci peut se produire lorsque l'assureur lâche la corde 1000, ou se crispe sur une partie du dispositif d'assurage 100 qui inhibe le freinage de la corde 1000. Une deuxième cause d'accident est relative au passage d'une extrémité longitudinale de la corde 1000 au travers du dispositif d'assurage 100 d'où il résulte que la coopération entre le dispositif d'assurage 100 et la corde 1000 cesse : la charge 2000 chute au sol. Une troisième cause d'accident est relative au passage du milieu de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100 alors que le grimpeur est en pleine ascension : il en résulte que le grimpeur ne pourra pas descendre jusqu'à l'assureur au terme de l'escalade de sa voie d'escalade sauf à laisser s'échapper l'extrémité longitudinale de la corde 1000 opposée à celle où est relié le grimpeur, provoquant ainsi l'accident lié à la deuxième cause. Une quatrième cause d'accident est liée à la perte de la propriété dynamique de la corde 1000, ceci pouvant provoquer une blessure du grimpeur assuré lors de l'arrêt de sa chute.

**[0026]** Selon l'invention, le dispositif d'assurage 100 comporte un dispositif électronique 101 (visible en figures 1, 3 et 4) configuré pour vérifier au moins l'une des conditions suivantes en particulier au cours du défilement de la corde 1000 au travers du, c'est-à-dire dans le, dispositif d'assurage 100 : une détection du milieu de la corde 1000, notamment lors du passage de ce milieu de la corde 100 dans le dispositif d'assurage 100, dite « première condition » ; une détection de la proximité d'un bout de la corde 1000 dite « deuxième condition » notamment par rapport au dispositif d'assurage 100 et en particulier selon la longueur de la corde (ceci peut correspondre à une situation pour laquelle le bout de la corde est dangereusement proche du dispositif d'assurage) ; une vitesse de défilement de la corde 1000, par rapport au dispositif d'assurage 100, supérieure ou égale à un seuil de vitesse prédéterminé dite « troisième condition » ; un besoin de changer la corde dite « quatrième condition ». En ce sens, le dispositif électronique 101 est configuré pour analyser la coopération de la corde 1000 avec le dispositif d'assurage 100 en vue de détecter la réalisation d'au moins l'une des première à quatrième conditions. Une condition est dite « vérifiée » lorsqu'elle s'est réalisée. Plus particulièrement, la première condition de détection du milieu de la corde 1000 peut être la détection de ce milieu de la corde 1000 au niveau du dispositif d'assurage 100. Encore plus particulièrement, la première condition est un passage du milieu de la corde dans le dispositif d'assurage 100.

**[0027]** La détection de la proximité du bout de la corde 1000 peut correspondre, selon le sens de défilement de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100, à une arrivée en bout de corde au niveau du dispositif d'assurage 100.

**[0028]** La proximité du bout de la corde 1000 par rapport au dispositif d'assurage 100 peut notamment se définir comme étant une distance prédéterminée, notamment selon la longueur de la corde 1000 et en particulier

comprise entre 2 m et 5 m (de préférence égale à 2 m), séparant le dispositif d'assurage 100 du bout de la corde 1000 selon sa longueur, en particulier selon un défilement de la corde 1000 au travers du dispositif d'assurage 100 lorsque ce défilement tend à rapprocher le bout de la corde 1000 du dispositif d'assurage 100.

**[0029]** La corde 1000 comportant deux bouts 1000a et 1000b (figure 5), la deuxième condition peut correspondre à la détection de la proximité de n'importe lequel des deux bouts par rapport au dispositif d'assurage 100. Autrement dit, la deuxième condition peut être la détection de la proximité de l'un des deux bouts de la corde 1000.

**[0030]** Par ailleurs, le dispositif d'assurage 100 comporte un dispositif de sécurité, et le dispositif électronique 101 est configuré pour activer le dispositif de sécurité lorsque ladite au moins une des conditions est vérifiée. Selon une autre formulation, chaque condition vérifiée par le dispositif électronique 101 provoque l'activation du dispositif de sécurité. Ainsi, la sécurité de la charge 2000 assurée peut être améliorée grâce à une assistance électronique permettant de surveiller la réalisation d'une ou plusieurs des conditions décrites en vue de limiter les accidents dont les causes sont évoquées ci-avant. Le dispositif d'assurage 100 décrit vient en complément de la vigilance d'une personne utilisant le dispositif d'assurage 100.

**[0031]** Le dispositif de sécurité peut comporter un diffuseur 102 d'alerte (figures 2 à 4) et/ou un organe 103 de blocage (figures 3 à 4) de la corde 1000 chacun actionné en fonction de la condition vérifiée comme cela sera détaillé ci-après.

**[0032]** Le dispositif électronique 101 peut comporter tous les moyens nécessaires pour vérifier tout ou partie des première à quatrième conditions lors de la coopération de la corde 1000 avec le dispositif électronique 101. En particulier, le dispositif électronique 101 peut comporter un circuit imprimé sur lequel sont fixés des composants électroniques (microprocesseur, mémoire, capteur(s)), dans le but de réaliser un circuit électronique permettant de surveiller la ou les première à quatrième conditions pour en détecter chaque réalisation. Par la suite, il est décrit un code logiciel du dispositif électronique 101. Ce code logiciel est notamment intégré à un système de traitement du dispositif électronique 101 qui permet, à partir d'une ou de plusieurs données acquises par le dispositif électronique 101 d'activer le dispositif de sécurité pour chaque condition vérifiée.

**[0033]** On comprend de ce qui a été décrit ci-dessus qu'il existe un besoin de développer des solutions efficaces permettant au dispositif électronique 101 de vérifier au moins l'une des première à quatrième conditions. Pour répondre à ce besoin, par exemple comme visible en figures 1 et 3 à 4, le dispositif électronique 101 peut comporter un lecteur 104 d'au moins un marqueur appartenant à la corde 1000 (la figure 5 illustre un exemple de corde 1000 comportant des marqueurs différents référencés 1001 à 1004), aussi appelé lecteur 104 de mar-

queur. Par la suite, ce qui s'applique de manière générale à un marqueur peut s'appliquer, le cas échéant, à chacun des marqueurs. Le lecteur 104 est agencé pour lire le marqueur 1001, 1002, 1003, 1004, c'est-à-dire d'acquies au moins une donnée relative au marqueur, notamment lors du passage du marqueur dans le dispositif d'assurage 100. Le dispositif électronique 101 peut ensuite traiter cette donnée en vue d'établir de manière fiable qu'une des conditions a été réalisée, notamment en identifiant le type de marqueur ayant été lu comme cela sera vu par la suite. Notamment, le lecteur 104 peut participer à la vérification de la réalisation de toute ou partie des première à quatrième conditions grâce à la lecture d'un ou plusieurs marqueurs de la corde 1000. Ainsi, de manière préférée, le dispositif électronique 101 peut être configuré pour que la condition vérifiée le soit à partir d'au moins une donnée acquise par le lecteur 104 grâce à la lecture du marqueur 1001, 1002, 1003, 1004 par ce lecteur 104. Par exemple, le système de traitement peut prendre en entrée chaque donnée acquise par le lecteur 104 pour surveiller la réalisation de tout ou partie des première à quatrième conditions.

**[0034]** En particulier, le lecteur 104 peut être un lecteur optique, ou peut être un lecteur de marqueur de radio-identification. Ces deux types de lecteur sont tout particulièrement adaptés pour une coopération du dispositif électronique 101 avec la corde 1000 lors de son défilement dans le dispositif d'assurage 100.

**[0035]** Dans le cas où le lecteur 104 est un lecteur optique, le dispositif électronique 101 peut détecter un ou plusieurs motifs représentés en surface de la corde 1000 en tant que marqueur(s). Dans la présente description, chaque motif est notamment une représentation graphique, par exemple obtenue lors du tressage de la corde 1000. Ainsi, Le lecteur optique peut comporter par exemple une caméra apte à acquies des images de la corde 1000 lorsqu'elle défile dans le dispositif d'assurage 100. Dans ce cas, le dispositif électronique 101 comporte les moyens nécessaires pour interpréter les images acquies et détecter ledit motif. En fonction du motif détecté, le dispositif électronique 101 peut, par exemple, déterminer s'il s'agit d'un motif de milieu de corde ou d'un motif de bout de corde agencé selon la distance prédéterminée par rapport au bout de la corde. En particulier, le dispositif électronique 101 peut comporter le code logiciel adapté pour détecter, à partir d'images acquies par la caméra, la présence du motif sur au moins une des images acquies. Ici, le code logiciel peut comporter une fonction prenant en entrée les images acquies, cette fonction étant adaptée pour détecter la présence d'au moins un motif permettant la vérification d'au moins l'une des première à troisième conditions. Cette réalisation à base de lecteur optique présente l'avantage d'être aisée à mettre en œuvre dans le sens où le tressage permettant la formation de motifs en surface de la corde 1000 est maîtrisé par les fabricants de corde, il suffit donc d'adapter le tressage de la corde pour former le ou les motifs souhaités.

**[0036]** Dans le cas où le lecteur 104 est un lecteur de

marqueur de radio-identification, cela permet de détecter plus aisément le marqueur appartenant à la corde 1000 car ce marqueur peut s'identifier au lecteur 104 lors de sa lecture. Ainsi, le marqueur 1001, 1002, 1003, 1004 (aussi appelé marqueur de radio-identification) peut être un composant de radio-identification comportant une puce électronique et une antenne associée à ladite puce électronique pour recevoir et répondre à une requête radiofréquence émise par le lecteur 104. Le lecteur 104 comporte alors un composant d'émission et de réception d'un signal radiofréquence. Un tel composant de radio-identification est aussi communément appelé radio-étiquette, ou tag RFID (RFID correspondant en langue anglaise à « radio frequency identification »), ou encore transpondeur. Cette réalisation présente les avantages suivants : le marqueur peut être intégré à la corde 1000, et donc être protégé des agressions extérieures par une gaine de la corde 1000 : il ne pourra pas être effacé lors du frottement de la corde 1000 par exemple au contact d'une paroi d'une voie d'escalade ; le marqueur est télé-alimenté par le lecteur 104 lors du passage du marqueur à proximité du lecteur 104 de sorte que, lorsque le marqueur est télé-alimenté par le lecteur 104, ce marqueur émet un signal radiofréquence qui est reçu par le lecteur 104 ; le marqueur peut comporter une ou plusieurs données écrites dans une mémoire qu'il comporte, et le marqueur peut transmettre au lecteur 104 la ou les données via le signal émis par ce marqueur. Par exemple, chaque marqueur de radio-identification peut être intégré dans la corde 1000 soit à l'aide d'un fil support pris dans la corde 1000, soit par collage par exemple dans une partie interne d'une gaine de la corde 1000 ou encore directement dans une âme de la corde 1000, entourée d'une gaine, en équipant un des brins de l'âme avec ce marqueur. Le collage est notamment réalisé avec une colle élastique pour accompagner l'élongation de la corde 100. Par exemple, le marqueur peut comporter une information quant à son positionnement (notamment à proximité du bout de corde, ou au milieu de la corde), et éventuellement une information identifiant la corde 1000. Le composant de radio-identification peut être à haute fréquence ou à ultra-haute fréquence. L'ultra-haute fréquence permet de réduire la taille des antennes du côté du lecteur et du marqueur, ceci étant avantageux pour une intégration dans un dispositif d'assurage 100 pour lequel on cherche à minimiser le poids et l'encombrement.

**[0037]** De préférence, la lecture du marqueur de radio-identification par le lecteur 104 peut se faire lorsque la distance entre le lecteur et le marqueur est comprise entre 0,5 cm et 2 cm de sorte que cette lecture se fasse uniquement lorsque le marqueur passe au travers du dispositif d'assurage 100.

**[0038]** Afin de vérifier la première condition, le dispositif électronique 101 est de préférence configuré pour détecter le milieu de la corde 1000 notamment au niveau du dispositif d'assurage, et plus particulièrement pour détecter le passage du milieu de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100, lorsque le marqueur de la cor-

de 1000 lu par le lecteur 104 est un marqueur 1001 de milieu de corde : il résulte de cette détection que la première condition est vérifiée par le dispositif électronique 101. Le marqueur 1001 de milieu de corde est agencé au milieu de la corde 1000. Le dispositif électronique 101 peut alors comporter un détecteur de milieu de corde comportant le lecteur 104 et le système de traitement vérifiant la première condition lorsque le marqueur lu est le marqueur 1001 de milieu de corde. Ici le marqueur 1001 de milieu de corde peut être un motif particulier reconnu par le dispositif électronique 101, ou un marqueur de radio-identification transmettant au lecteur 104 l'information selon laquelle il est situé en milieu de corde lorsqu'il est télé-alimenté par le lecteur 104. Le marqueur de radio-identification de milieu de corde peut donc comporter une donnée à transmettre au lecteur 104 qui lui est propre, permettant ainsi au dispositif électronique 101 de l'identifier comme marqueur de milieu de corde. Autrement dit, le dispositif électronique 101 peut être configuré pour vérifier la première condition lorsque le marqueur de la corde 1000 lu par le lecteur 104 est un marqueur 1001 de milieu de corde. Par exemple, le dispositif électronique 100 peut comporter le code logiciel adapté pour déterminer que la donnée acquise par le lecteur 104 est une donnée envoyée par le marqueur 1001 de radio-identification placé au milieu de la corde, ou que la donnée acquise est une image (acquise par le lecteur optique) ayant un motif référencé comme placé au milieu de la corde 1000.

**[0039]** De manière générale, la vérification de la première condition permet d'éviter l'accident lié à la troisième cause d'accident, par exemple en attirant l'attention de l'assureur sur une situation de longueur de corde trop courte, en particulier grâce à la diffusion d'une alerte via le diffuseur 102 d'alerte lors de l'activation du dispositif de sécurité.

**[0040]** Afin de vérifier la deuxième condition, le dispositif électronique 101 est de préférence configuré pour détecter la proximité du bout de la corde 1000 par rapport au dispositif d'assurage 100 lorsque le marqueur de la corde 1000 lu par le lecteur 104 est un marqueur 1003, 1004 de bout de corde (aussi appelé marqueur de proximité de bout de corde) agencé à une distance prédéterminée d'une extrémité longitudinale de la corde 1000 (notamment selon la longueur de la corde) : il résulte de cette détection que la deuxième condition est vérifiée par le dispositif électronique 101. Le dispositif électronique 101 peut alors comporter un détecteur de bout de corde, aussi appelé détecteur de proximité de bout de corde, comportant le lecteur 104 et le système de traitement vérifiant la deuxième condition lorsque le marqueur lu est le marqueur 1003, 1004 de bout de corde. Ici le marqueur 1003, 1004 de bout de corde peut être un motif particulier reconnu par le dispositif électronique 101, ou un marqueur de radio-identification transmettant au lecteur 104 l'information selon laquelle il est situé à proximité du bout de la corde (selon la distance prédéterminée par rapport à l'extrémité longitudinale correspondante et no-

tamment selon la longueur de la corde) lorsqu'il est télé-alimenté par le lecteur 104. Le marqueur de radio-identification de bout de corde peut donc comporter une donnée à transmettre au lecteur 104 qui lui est propre, permettant ainsi au dispositif électronique 101 de l'identifier comme marqueur 1003, 1004 de bout de corde. De préférence, afin de permettre une détection de proximité d'un bout de la corde suffisamment en amont pour éviter le passage de l'extrémité correspondante de la corde 1000 au travers du dispositif d'assurage 100, la distance prédéterminée séparant le marqueur 1003, 1004 de bout de corde de l'extrémité longitudinale correspondante, notamment selon la longueur de la corde 1000, est comprise entre 2 m et 5 m (préférentiellement égale à 2 m). Autrement dit, le dispositif électronique 101 peut être configuré pour vérifier la deuxième condition lorsque le marqueur lu par le lecteur 104 est un marqueur 1003, 1004 (figure 5) de bout de corde. Par exemple, le dispositif électronique 101 peut comporter le code logiciel adapté pour détecter que la donnée acquise par le lecteur 104 est une donnée envoyée par le marqueur 1003, 1004 de radio-identification de bout de corde, ou que la donnée acquise par le lecteur 104 est une image (acquise par le lecteur optique) ayant un motif référencé comme étant un motif de bout de corde. Le code logiciel peut ensuite provoquer la diffusion de l'alerte, via le diffuseur 102 d'alerte, lorsque la deuxième condition est vérifiée.

**[0041]** De manière générale, la vérification de la deuxième condition permet d'éviter l'accident lié à la deuxième cause d'accident, par exemple en attirant l'attention de l'assureur sur une situation potentielle d'arrivée en bout de la corde au niveau du dispositif d'assurage 100, en particulier grâce à la diffusion d'une alerte via le diffuseur 102 d'alerte lors de l'activation du dispositif de sécurité. Le cas échéant, selon le sens de défilement de la corde 1000, le bout de la corde 1000 dont la proximité est détectée peut s'éloigner du dispositif d'assurage 100 et ne présente pas forcément un risque mais il vaut mieux le détecter pour en avertir notamment l'assureur ou la personne qui s'auto-assure qui pourra, le cas échéant, prendre les dispositions nécessaires de sécurité.

**[0042]** Le seuil prédéterminé de vitesse de défilement est notamment représentatif d'une situation de chute incontrôlée de la charge 2000, il peut, par exemple, correspondre à, ou être représentatif de, la vitesse de la charge 2000 en chute libre.

**[0043]** Afin de vérifier la troisième condition, le dispositif électronique 101 peut être configuré pour déterminer la vitesse de défilement de la corde 1000 lorsqu'au moins deux marqueurs 1001, 1002 appartenant à la corde 1000 sont lus par le lecteur 104, lesdits deux marqueurs 1001, 1002 étant séparés d'une distance de séparation prédéterminée selon la longueur de la corde 1000. Par ailleurs, le dispositif électronique 101 est alors aussi configuré pour comparer la vitesse de défilement déterminée par rapport au seuil de vitesse prédéterminé d'où il résulte que la troisième condition est vérifiée par le dispositif électronique 101 lorsque le résultat de la comparaison

indique que la vitesse de défilement déterminée est supérieure ou égale au seuil de vitesse prédéterminé. Afin de mettre en œuvre cela, la corde 1000 peut comporter des marqueurs échelonnés selon un pas aussi appelé pas de marqueurs (égal à la distance de séparation prédéterminée des deux marqueurs) le long de la corde, et le dispositif électronique 101 comporte un calculateur de la vitesse de défilement de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100 et un comparateur de cette vitesse de défilement par rapport au seuil de vitesse prédéterminé. Autrement dit, le dispositif électronique 101 peut être configuré pour vérifier la troisième condition lorsqu'au moins deux marqueurs 1001, 1002 appartenant à la corde 1000, et de préférence consécutifs (c'est-à-dire adjacents), sont lus par le lecteur 104, ces deux marqueurs étant séparés selon le pas décrit ci-avant.

**[0044]** En ce sens, pour permettre de vérifier la troisième condition, la corde 1000 (illustrée à titre d'exemple en figure 5) peut être équipée de marqueurs 1001, 1002, 1003, 1004 échelonnés selon la longueur de la corde 1000 et selon le pas, dans ce cas le lecteur 104 réalise une lecture d'un marqueur 1001, 1002, 1003, 1004 à chaque fois qu'un marqueur 1001, 1002, 1003, 1004 passe dans le dispositif d'assurage 100. En mesurant le temps entre deux lectures de marqueurs 1001, 1002, 1003, 1004 consécutifs, tout en connaissant la distance de séparation (le pas) entre les marqueurs 1001, 1002, 1003, 1004 consécutifs, le dispositif électronique 101 peut en déduire la vitesse de défilement de la corde 1000. Par exemple, le dispositif électronique 101 peut comporter le code logiciel adapté pour calculer cette vitesse de défilement en utilisant un compteur de temps mesurant le temps écoulé entre la détection consécutive de deux marqueurs séparés selon le pas, le code logiciel étant alors aussi adapté pour réaliser la comparaison entre le seuil de vitesse prédéterminé et la vitesse de défilement calculée et pour vérifier la troisième condition. Le pas peut être connu car normé, ou lu depuis un marqueur de radio-identification qui stocke sa valeur, ou encore mesuré à l'aide d'un galet 105 (figures 1, 3 et 4) de mesure intégré au dispositif d'assurage 100 et entraîné en rotation par la corde 1000 lors de son défilement dans le dispositif d'assurage 100. Le galet 105 de mesure peut alors servir pour mesurer la distance entre deux marqueurs, et le dispositif électronique 101 peut corrélérer cette distance mesurée avec le temps séparant la détection des deux marqueurs consécutifs pour déterminer la vitesse de défilement de la corde.

**[0045]** La vérification de la troisième condition permet de détecter que la charge 2000 est en chute, notamment en chute libre, et permet d'activer le dispositif de sécurité de préférence pour stopper le défilement de la corde 1000 à l'aide de l'organe 103 de blocage avant que la charge 2000 n'atteigne le sol.

**[0046]** La figure 5 illustre des parties de la corde 1000 comportant des marqueurs 1001, 1002, 1003, 1004, notamment échelonnés selon le pas.

**[0047]** Les marqueurs 1003, 1004 sont des marqueurs

de bout de corde, ils sont respectivement placés du côté des extrémités longitudinales opposées de la corde 1000, notamment chacun à une distance comprise 2 m et 5 m, et notamment égale à 2 m, de l'extrémité longitudinale à laquelle il est associé.

**[0048]** Le marqueur 1001 est un marqueur de milieu de corde.

**[0049]** Dès lors, la corde 1000 peut comporter une pluralité de marqueurs agencés à intervalles réguliers selon la longueur de la corde. Notamment, pour N marqueurs, avec N supérieur ou égal à 3, la corde 1000 comporte N-1 couples de marqueurs consécutifs. Les marqueurs 1003, 1004 de bout de corde et le marqueur 1001 de milieu de corde, bien que pouvant servir au calcul de la vitesse de défilement de la corde, peuvent être différents pour que le dispositif électronique 100 puisse les identifier par rapport aux autres marqueurs pouvant par exemple aussi servir au calcul de la vitesse de défilement.

**[0050]** De préférence, le pas est compris entre 20 cm et 80 cm. Ainsi, lorsque le dispositif électronique 101 est configuré pour déterminer la vitesse de défilement de la corde 1000 en utilisant les marqueurs, pour tout couple de marqueurs adjacents de la corde 1000, les marqueurs de ce couple sont séparés d'une distance égale au pas. Cette distance de séparation est notamment strictement supérieure à la longueur de corde à faire généralement passer par le dispositif d'assurage 100 pour mettre en tension la corde entre le grimpeur et le dispositif d'assurage afin de sécuriser le grimpeur, ou à la longueur de relâchement de la corde pour faciliter la grimpe du grimpeur, de sorte que ces longueurs de mise en tension ou de relâchement ne soient pas considérées comme un défilement de la corde représentatif d'une chute du grimpeur.

**[0051]** Alternativement ou en combinaison avec la détermination de la vitesse en utilisant les marqueurs, le dispositif d'assurage 100, et plus particulièrement le dispositif électronique 101, peut comporter le galet 105 de mesure (figures 1, 3 et 4) dit « de mesure de la vitesse de défilement de la corde ». Ce galet 105 de mesure étant agencé de sorte à être entraîné en rotation par la corde 1000 lors du défilement de ladite corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100. Le dispositif électronique 101 peut alors comparer la vitesse mesurée à partir du galet 105 au seuil de vitesse prédéterminé pour, le cas échéant, vérifier la troisième condition. Le cas échéant, le galet 105 évite d'avoir une corde équipée d'une pluralité de marqueurs échelonnés selon le pas. En effet, dispositif électronique 101 peut vérifier la troisième condition pour n'importe quel type de corde qui le traverse et entraîne le galet 105 en rotation lors de l'assurage de la charge 2000.

**[0052]** Par exemple, pour déterminer la vitesse de défilement de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100 à l'aide du galet 105 de mesure, le dispositif électronique 101 peut calculer la vitesse de défilement à partir du nombre de tours par minute du galet 105 lorsque la longueur de la circonférence du galet 105 est connue et

que le galet 105 est entraîné en rotation par la corde 1000 à sa circonférence. La présence du galet 105 peut être combinée à la présence du lecteur 104 afin d'avoir un dispositif d'assurage 100 polyvalent, et/ou capable d'assurer un doublage de la sécurité en doublant les moyens permettant de surveiller la réalisation de la troisième condition.

**[0053]** L'invention est aussi relative à une corde 1000 pour dispositif d'assurage 100, notamment pour le dispositif d'assurage 100 tel que décrit, cette corde comportant au moins un marqueur de radio-identification choisi parmi : un marqueur 1001 de milieu de corde agencé au milieu de la corde 1000, un marqueur 1003, 1004 de bout de corde agencé à une distance prédéterminée (par exemple comprise entre 2 m et 5 m, et de préférence égale à 2 m) d'un bout correspondant de la corde 1000, et un marqueur de stockage d'un indicateur d'utilisation de la corde 1000 dont l'utilité sera décrite ci-après et pouvant être le même que celui utilisé en tant que marqueur 1001 de milieu de corde ou en tant que marqueur 1003, 1004 de bout de corde. Par exemple, l'indicateur d'utilisation de la corde 1000 est un nombre de jours d'utilisation de la corde 1000 par unité de temps. Une telle corde 1000 présente l'avantage de permettre l'amélioration de la sécurité de la charge 2000. De préférence, la corde 1000 comporte le marqueur 1001 de milieu de corde, deux marqueurs 1003, 1004 de bout de corde opposés selon la longueur de la corde, et en particulier d'autres marqueurs de sorte que tous les marqueurs soient agencés à intervalles réguliers, notamment selon le pas par exemple en vue de déterminer la vitesse de défilement de la corde 1000.

**[0054]** Selon une réalisation différente à celles des marqueurs de radio-identification, la corde 1000 pour dispositif d'assurage 100 peut comporter au moins un motif 1003, 1004 de bout de corde agencé à une distance prédéterminée (par exemple comprise entre 2 m et 5 m, et de préférence égale à 2 m) d'un bout correspondant de la corde 1000, et un motif 1001 de milieu de corde 1000 agencé au milieu de la corde 1000. Ici, la corde 1000 peut comporter deux motifs de bout de corde agencés chacun à une distance prédéterminée (par exemple comprise entre 2 m et 5 m, et de préférence égale à 2 m) d'un bout correspondant de la corde 1000. Le motif 1001 de milieu de corde est différent du motif 1003, 1004 de bout de corde, et lesdits motifs de bout de corde et de milieu de corde sont agencés en surface de la corde 1000. La corde 1000 peut bien entendu comporter d'autres motifs de sorte que tous les motifs soient agencés à intervalles réguliers, notamment selon le pas par exemple en vue de déterminer la vitesse de défilement de la corde 1000. Un avantage d'une telle corde 1000 est qu'elle est simple à fabriquer.

**[0055]** Dans le cadre de la surveillance de la réalisation de la quatrième condition pour éviter un accident lié à la quatrième cause, le dispositif électronique 101 peut être configuré pour déterminer un indicateur d'utilisation de la corde 1000 (aussi appelé information représentative

de l'historique l'utilisation de la corde), le besoin de changer la corde étant dépendant de cet indicateur d'utilisation.

**[0056]** De préférence, la réalisation de la quatrième condition peut être détectée à l'aide de la lecture, par le lecteur 104, d'un marqueur d'identification de la corde 1000, par exemple via un motif particulier ou par une donnée d'identification émise par un marqueur de radio-identification de la corde 1000. Par exemple, pour déterminer l'indicateur d'utilisation de la corde 1000, le dispositif électronique 101 peut comporter le code logiciel adapté pour déterminer l'indicateur d'utilisation de la corde, notamment en vue d'évaluer l'intégrité de la corde 1000. Ce code logiciel est notamment adapté pour comptabiliser un nombre d'utilisation de la corde 1000 par unité de temps en tant qu'indicateur d'utilisation. Plus particulièrement, l'indicateur d'utilisation est un nombre de jours d'utilisation de la corde 1000 par unité de temps, notamment par année.

**[0057]** Par exemple, le dispositif électronique 101, et le cas échéant son code logiciel, est configuré pour, par exemple, identifier la corde 1000 (par exemple à partir de la lecture du marqueur 1001) et pour établir l'indicateur d'utilisation donnant le nombre de jours d'utilisation de la corde 1000, notamment identifiée, par an. Cet indicateur d'utilisation peut être stocké dans le dispositif d'assurage 100, ou encore directement dans une mémoire d'un marqueur de la corde 1000 lorsque celui-ci est un marqueur de radio-identification, en vue d'être mis à jour notamment à chaque nouvelle journée d'utilisation de la corde 1000. L'avantage de stocker l'indicateur d'utilisation dans un marqueur de la corde 1000 est de permettre sa mise à jour sans avoir à utiliser le même dispositif d'assurage, ce qui peut par exemple arriver lors d'un prêt de la corde 1000, dans ce cas l'identification de la corde 1000 peut ne pas être nécessaire. Le dispositif d'assurage 100 est notamment configuré pour mettre à jour l'indicateur d'utilisation, par exemple en comptabilisant chaque nouvelle journée d'utilisation de la corde identifiée. Ainsi, le cas échéant le lecteur 104 peut aussi écrire des données dans un ou plusieurs marqueurs de la corde 1000. Par ailleurs, le code logiciel peut aussi évaluer l'intégrité de la corde 1000 en fonction du nombre de jours d'utilisation de la corde 1000 par an et en fonction du nombre d'années d'utilisation de la corde 1000. Ce nombre d'années d'utilisation peut être connu car la date de première utilisation de la corde 1000 peut être stockée dans le dispositif d'assurage 100, ou mieux dans la mémoire du marqueur de radio-identification de la corde 1000 notamment celle stockant aussi l'indicateur d'utilisation : ceci permet la lecture du nombre d'années d'utilisation par le lecteur 104 afin de déterminer si un changement de corde est nécessaire. Par exemple, il peut être établi que la durée maximale d'utilisation d'une corde est de 5 ans pour un usage occasionnel de 20 jours par an, de 3 ans pour un usage normal de 60 jours par an, et de moins d'un an pour un usage intensif de 150 jours par an. Tant que la durée d'utilisation effective

de la corde (c'est-à-dire le nombre d'années d'utilisation dans l'exemple) est inférieure ou égale à sa durée maximale d'utilisation dépendante de l'indicateur d'utilisation, la corde 100 est considérée comme utilisable sans risques, au-delà la quatrième condition est vérifiée par le dispositif électronique 101 : il faut changer la corde car elle est altérée, c'est-à-dire qu'elle présente le risque de perte de propriétés de la corde 1000 à réduire l'énergie transmise à la charge assurée lors de l'arrêt de la chute lorsque la corde 1000 est une corde dynamique. Bien entendu, la durée maximale d'utilisation de la corde 1000 peut être adaptée en fonction du type de la corde, ou de l'évolution des standards de sécurité.

**[0058]** Il a été décrit ci-dessus une diffusion d'alerte en cas de vérification de l'une des première, deuxième et quatrième conditions pour éviter un accident. Pour cela, le dispositif de sécurité peut comporter le diffuseur 102 d'alerte pour diffuser l'alerte lorsque la condition vérifiée est la première condition, ou la deuxième condition, ou la quatrième condition, ou autrement dit lorsque la condition vérifiée est l'une quelconque des première, deuxième et quatrième conditions. Ainsi, l'activation du dispositif de sécurité lors de la vérification de l'une quelconque des première, deuxième et quatrième conditions provoque la diffusion de l'alerte par le diffuseur 102 d'alerte afin que celle-ci soit perçue par la personne qui assure, ou la personne qui s'auto-assure. L'alerte diffusée peut être sonore ou visuelle. Ce diffuseur 102 d'alerte peut comporter un haut-parleur et/ou un avertisseur sonore (par exemple un « buzzer » en langue anglaise), et/ou un vibreur, et/ou une diode électroluminescente : ces composants présentent l'avantage d'être aisément intégrables au dispositif d'assurage tout en présentant une ergonomie satisfaisante.

**[0059]** En cas de vérification de la troisième condition, il a été évoqué la possibilité de bloquer le défilement de la corde, de préférence de manière automatisée. En effet, la troisième condition est généralement vérifiée lorsque la charge est en chute libre, et il devient impossible à l'assureur d'arrêter la chute par blocage de la corde dans ses mains sans se brûler les mains. En ce sens, l'organe 103 de blocage est configuré pour bloquer la corde 1000 lorsque la condition vérifiée est la vitesse de défilement de la corde 1000 supérieure ou égale au seuil de vitesse prédéterminé. Autrement dit, l'activation du dispositif de sécurité lorsque la troisième condition est vérifiée provoque le blocage de la corde 1000 par l'organe 203 de blocage. Le blocage de la corde 1000 est notamment réalisé par rapport au dispositif d'assurage 100 dans le sens où c'est le défilement de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100 qui est bloqué par l'organe de blocage 203.

**[0060]** Cet organe 103 de blocage présente l'avantage de stopper une chute de la charge 2000 reliée à la corde 1000 notamment lorsqu'il est combiné à un organe de mesure de vitesse de défilement de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100 (par exemple le galet 105 de mesure et/ou le lecteur 104). Dès lors, le dispositif élec-

tronique 101 est configuré pour actionner l'organe 103 de blocage de sorte à provoquer le blocage de la corde 1000 lorsque la vitesse de défilement mesurée par l'organe de mesure est supérieure ou égale au seuil prédéterminé de vitesse de défilement.

**[0061]** L'organe 103 de blocage peut être une came dont le déplacement est provoqué par l'actionnement d'un organe 106 (figures 3 et 4) pouvant se présenter sous la forme d'un axe dont le pivotement est piloté par le dispositif électronique 101. Le déplacement de la came peut être réalisé par un actionneur de type servomoteur. La figure 3 illustre la came dans une position autorisant le défilement de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100, et la figure 4 illustre la came dans une position de pincement de la corde 1000. La variation entre la position autorisant le défilement et la position de pincement peut être mise en œuvre par pivotement de la came entraînée par le pivotement de l'axe 106. Le passage de la position autorisant le défilement à la position de pincement provoque une transformation du mouvement de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage jusqu'à son blocage notamment par pincement entre la came et une paroi interne 107 d'un corps rigide 108 du dispositif d'assurage 100 (figure 4). Bien entendu, le dispositif d'assurage 100 peut comporter les moyens nécessaires, par exemple manuels, au déblocage de la corde lorsqu'elle est bloquée par l'organe 103 de blocage.

**[0062]** Comme illustré à titre d'exemple en figures 1 à 4, le dispositif d'assurage 100 peut comporter le corps rigide 108 muni d'un trou traversant 109 (aussi appelé trou débouchant) reliant un premier côté 110 du corps rigide 108 à un deuxième côté 111 du corps rigide 108. Le dispositif d'assurage 100 comporte un organe mobile 112 comportant le dispositif électronique 101.

**[0063]** L'organe mobile 112 est monté, de préférence à pivotement, sur le corps rigide 108 de sorte à adopter :

- une première position (figure 1), par rapport au corps rigide 108, autorisant l'insertion d'une partie coudée 1005 de la corde 1000 dans le trou traversant 109 (la partie coudée 1005 est visible en figures 2 à 4),
- une deuxième position (figures 2 à 4), par rapport au corps rigide 108, dans laquelle ledit organe mobile 112 est verrouillé au corps rigide 108 (par exemple à l'aide d'un crochet de l'organe mobile 112 venant s'accrocher à un ergot du corps rigide 108) pour délimiter, avec le corps rigide 108, un premier passage 113 pour corde 1000 et un deuxième passage 114 pour corde 1000 (figures 2 à 4), les premier et deuxième passages 113, 114 étant agencés de part et d'autre de l'organe mobile 112 positionné dans sa deuxième position.

**[0064]** L'organe mobile 112 peut être un capot assemblé au corps rigide via une charnière et venant se refermer sur la corde 1000 dans sa deuxième position.

**[0065]** Un tel agencement des éléments composant le dispositif d'assurage 100 présente l'avantage de placer

le dispositif électronique 101 au plus près de la corde 1000 tout en évitant d'augmenter l'encombrement du dispositif d'assurage 100. Par ailleurs, cet agencement permet aussi, dans le cadre du lecteur 104 de radio-identification, de placer le lecteur 104 à une distance adaptée à la lecture de marqueurs miniaturisés et intégrés à la corde. Lorsque la corde 1000 est placée dans le dispositif d'assurage 100 pour assurer la charge 2000 correspondante, la partie coudée 1005 est située du côté du deuxième côté 111 du corps rigide 108, et deux portions de la corde 1000 s'étendent depuis la partie coudée 1005 de telle sorte à traverser le corps rigide 108 en passant par l'ouverture 109, l'une desdites deux portions traversant le premier passage 113 et l'autre desdites deux portions traversant le deuxième passage 114.

**[0066]** Sur l'exemple de dispositif d'assurage 100 illustré aux figures 1 à 4, le corps rigide 108 peut adopter la forme générale d'un corps rigide tubulaire, et est aussi appelé un fût. La rigidité de ce corps rigide 108 s'entend par le fait que dans l'application d'assurage les contraintes qu'il subit ne permettent pas sa déformation. Le corps rigide 108 peut s'étendre selon un axe entre une extrémité d'introduction de la corde 1000 formée par le premier côté 110 du corps rigide 108 et une extrémité de retenue de corde formée par le deuxième côté 111 du corps rigide 108. De préférence, le dispositif d'assurage 100 comporte une anse de retenue 115 pour un mousqueton 116 (figures 2 à 4). Cette anse de retenue 115 est solidaire du corps rigide 108. Cette anse de retenue 115 est reliée au deuxième côté 111 du corps rigide 108, et est conformée pour permettre le passage du mousqueton 116 aussi traversé par la corde 1000. Le mousqueton 116 appartient ici au dispositif d'assurage 100, et permet notamment en coopération avec le corps rigide 108 de contrôler le défilement de la corde 1000. Ainsi, le mousqueton 116 coopère avec le deuxième côté 111 du corps rigide 108 pour retenir une partie de la corde la corde 1000 du côté du deuxième côté 111, cette partie de la corde évoluant au cours du défilement de la corde 1000. Par ailleurs, le mousqueton 116 et l'anse de retenue 115 sont destinés à coopérer pour attacher le dispositif d'assurage 100 à un harnais, ou baudrier, par exemple porté par l'assureur et solidaire du mousqueton 116. Autrement dit, le mousqueton 116 permet de relier l'anse de retenue 115 au harnais.

**[0067]** L'invention est aussi relative à un procédé d'assurage de la charge 2000 reliée à la corde 1000. Ce procédé comporte une étape E1 d'assurage de la charge 2000 au cours de laquelle la corde 1000 défile dans le dispositif d'assurage 100 tel que décrit précédemment. Dès lors, le procédé d'assurage peut comporter une étape E2 d'activation du dispositif de sécurité provoquée (c'est-à-dire dont la mise en œuvre est déclenchée) par la vérification de ladite au moins une des conditions listées précédemment (c'est-à-dire choisie parmi les première à quatrième conditions). Notamment, l'avantage associé est ici d'avoir une assistance électronique permettant notamment d'améliorer la sécurité de l'assurage

de la charge 2000. Les avantages liés au dispositif d'assurage 100 se transposent lors de son utilisation dans le cadre du procédé d'assurage.

**[0068]** L'étape E2 d'activation est notamment mise en œuvre au cours de l'étape E1 d'assurage. En particulier, l'étape E1 d'assurage peut comporter une étape E3 de surveillance de la réalisation de ladite au moins une des conditions, cette étape E3 de surveillance étant mise en œuvre par le dispositif électronique 101. Par ailleurs, l'étape E3 de surveillance comporte une étape de vérification de ladite au moins une des conditions notamment mise en œuvre à chaque fois que ladite au moins une des conditions se réalise. L'étape de vérification déclenche la mise en œuvre de l'étape E2 d'activation.

**[0069]** Le procédé d'assurage, notamment l'étape E3, peut être tel qu'il comporte une étape E3-1-1 de détermination de la vitesse de défilement de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100 et une étape E3-1-2 de comparaison de la vitesse de défilement déterminée par rapport au seuil de vitesse prédéterminé, ceci permettant de surveiller la réalisation de la troisième condition notamment en itérant un cycle d'étapes comportant les étapes E3-1-1 et E3-1-2. Par ailleurs, l'étape E2 d'activation comporte une étape E2-1 de blocage mécanique de la corde 1000 par le dispositif de sécurité, notamment par l'organe 103 de blocage, lorsqu'il résulte de l'étape E3-1-2 de comparaison que la vitesse de défilement est supérieure au seuil de vitesse prédéterminé. L'étape E2-1 permet notamment de bloquer la corde 1000, notamment son défilement, par rapport au dispositif d'assurage 100. Autrement dit, le procédé d'assurage peut être tel que l'étape E3-1-2 de comparaison établit que la vitesse de défilement de la corde 1000 est supérieure ou égale au seuil de vitesse prédéterminé, d'où il résulte la mise en œuvre de l'étape de vérification (ici de la troisième condition) déclenchant l'étape E2 d'activation pour bloquer la corde 1000 (étape E2-1) afin de stopper son défilement par rapport au dispositif d'assurage 100. Ici, l'avantage est notamment de limiter le risque lié à une chute au sol de la charge grâce au blocage de la corde 1000.

**[0070]** L'étape E3-1-1 de détermination de la vitesse de défilement de la corde 1000 peut être réalisée par le dispositif électronique 101 de la manière décrite précédemment. Ainsi, l'étape E3-1-1 de détermination de la vitesse de défilement de la corde peut comporter une étape de détection, notamment par le lecteur 104, de deux marqueurs 1001, 1002 consécutifs de la corde 1000 séparés d'une distance prédéterminée notamment selon la longueur de la corde 1000, puis une étape de calcul de cette vitesse de défilement de la corde 1000 en prenant en compte la distance prédéterminée de séparation des deux marqueurs 1001, 1002 et la durée entre la détection de l'un des deux marqueurs et la détection de l'autre des deux marqueurs. Alternativement ou en combinaison à l'utilisation de deux marqueurs consécutifs, l'étape E3-1-1 de détermination de la vitesse de défilement de la corde 1000 peut être mise en œuvre par le

galet 105 de mesure entraîné en rotation par la corde 1000 en prenant en compte le nombre de tours par unité temporelle (par exemple par minute) du galet ainsi que la longueur de la circonférence du galet 105 de mesure, le galet 105 de mesure étant entraîné en rotation par la corde 1000 à sa circonférence.

**[0071]** L'étape E2 d'activation du dispositif de sécurité peut comporter une étape E2-2 de diffusion d'une alerte par le dispositif de sécurité lorsque la condition vérifiée est la détection du milieu de la corde 1000 (plus particulièrement lorsque la condition vérifiée est le passage du milieu de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage 100), ou la détection de la proximité du bout de la corde 1000, ou le besoin de changer la corde 1000. Autrement dit, le procédé d'assurage peut être tel que la vérification de l'une des première, deuxième et quatrième conditions déclenche la mise en œuvre de l'étape E2-2 de diffusion de l'alerte. Ceci permet d'attirer l'attention d'une personne, notamment de l'assureur, sur une situation à risque pour qu'il prenne les mesures nécessaires afin d'assurer la sécurité de la charge 2000. L'alerte diffusée peut permettre de différencier la condition vérifiée par exemple à l'oreille (sons différents) ou visuellement (couleur de diode électroluminescente différentes). Par exemple, l'alerte diffusée peut être la même pour les première et deuxième conditions (risque important de chute) et différente pour la quatrième condition (risque différent lié aux caractéristiques de la corde 1000).

**[0072]** Lorsque la corde 1000 comporte le marqueur 1001 de milieu de corde, le procédé d'assurage, notamment l'étape E3, peut comporter une étape E3-2 de détection du marqueur de milieu de corde de manière optique ou par radio-identification, d'où il résulte que la condition de détection du milieu de la corde 1000, et plus particulièrement que la condition du passage du milieu de la corde 1000 dans le dispositif d'assurage, est vérifiée, c'est-à-dire que l'étape de vérification de la première condition est mise en œuvre. Notamment, l'étape E3-2 de détection du marqueur de milieu de corde 1001 est mise en œuvre lors du passage du marqueur de milieu de corde 1001 au travers du dispositif d'assurage 100, et déclenche la mise en œuvre de l'étape E2 d'activation. La détection du marqueur de milieu de corde permet la détection d'un danger potentiel : le risque de ne pas pouvoir redescendre la charge 2000 au niveau du dispositif d'assurage 100 sans la faire chuter.

**[0073]** Par exemple, l'étape E3-2 de détection du marqueur de milieu de corde 1001 peut comporter une étape d'acquisition d'une donnée par lecture du marqueur 1001 de milieu de corde réalisée par le lecteur 104, et une étape de traitement de la donnée acquise par le dispositif électronique 101 provoquant la détection du marqueur 1001 de milieu de corde, cette donnée acquise étant par exemple une image de la corde 1000 montrant un motif correspondant à celui placé au milieu de la corde, ou une donnée d'identification émise par le marqueur 1001 de milieu de corde formé par un marqueur de radio-identification de milieu de corde.

**[0074]** Lorsque la corde 1000 comporte un marqueur de bout de corde 1003, 1004 (aussi appelé marqueur de proximité du bout de corde) en particulier agencé à une distance prédéterminée (par exemple comprise entre 2 m et 5 m, et de préférence égale à 2 m) d'une extrémité longitudinale de la corde notamment selon la longueur de la corde 1000, le procédé d'assurage, notamment l'étape E3, peut comporter une étape E3-3 de détection du marqueur de bout de corde, notamment de manière optique ou par radio-identification, d'où il résulte que la condition de détection de la proximité du bout de la corde 1000 est vérifiée, c'est-à-dire que l'étape de vérification de la deuxième condition est mise en œuvre. Notamment, l'étape de détection du marqueur 1003, 1004 de bout de corde est mise en œuvre lors du passage du marqueur 1003, 1004 de bout de corde au travers du dispositif d'assurage 100, et déclenche la mise en œuvre de l'étape E2 d'activation. Ceci tend à éviter une chute entraînée par le passage du bout de la corde 1000 au travers du dispositif d'assurage 100.

**[0075]** Par exemple, l'étape E3-3 de détection du marqueur 1003, 1004 de bout de corde peut comporter une étape d'acquisition d'une donnée par lecture du marqueur 1003, 1004 de bout de corde réalisée par le lecteur 104, et une étape de traitement de la donnée acquise par le dispositif électronique 101 provoquant la détection du marqueur 1003, 1004 de bout de corde (et donc la détection de la proximité du bout de la corde 1000), cette donnée acquise étant par exemple une image de la corde 1000 montrant un motif correspondant à celui placé à proximité du bout de la corde, ou une donnée d'identification émise par le marqueur 1003, 1004 de bout de corde formé par un marqueur de radio-identification de bout de corde.

**[0076]** On comprend de ce qui a été décrit ci-dessus que chacune des étapes E3-1-1, E3-1-2, E3-2, E3-3 peuvent être mises en œuvre par le dispositif électronique 101, et notamment à l'aide son code logiciel.

**[0077]** Concernant la condition selon laquelle la corde doit être changée, c'est-à-dire la condition relative au besoin de changer la corde 1000, le procédé d'assurage, et notamment l'étape E3, peut comporter : une étape E3-4-1 de détermination de l'indicateur d'utilisation de la corde 1000 ; une étape E3-4-2 de détermination de l'état de la corde 1000 en utilisant l'indicateur d'utilisation déterminé, l'état de la corde 1000 étant choisi parmi un premier état pour lequel la corde est considérée comme intègre (c'est-à-dire fiable dans le cadre de son utilisation) un deuxième état pour lequel la corde est considérée comme altérée. La condition de besoin de changer la corde est vérifiée lorsque l'état déterminé est le deuxième état. Autrement dit, l'étape E3-4-2 de détermination peut déterminer le deuxième état et déclencher la mise en œuvre de l'étape E2 d'activation, ceci présente l'avantage d'éviter d'utiliser une corde dangereuse. L'étape E3-4-1 peut être mise en œuvre pour chaque nouvelle journée au cours de laquelle la corde 1000 est utilisée d'où il résulte une mise à jour de l'indicateur d'utilisation.

L'étape E3-4-1 peut donc utiliser l'indicateur d'utilisation précédemment déterminé pour le mettre à jour avant de déterminer l'état de la corde. De préférence, dans le premier état, il est considéré que la durée effective d'utilisation de la corde est inférieure ou égale à sa durée maximale d'utilisation : la corde est considérée comme utilisable sans risques. De préférence, dans le deuxième état il est considéré que la durée d'utilisation effective de la corde est strictement supérieure à sa durée maximale d'utilisation : il faut changer la corde car il y a risque de rupture et/ou perte de la propriété dynamique de cette dernière. L'étape E3-4-2 de détermination de l'état de la corde 1000 peut utiliser l'indicateur d'utilisation déterminé (par exemple un nombre de jours d'utilisation par an) pour déterminer la durée maximale d'utilisation de la corde. Cette durée maximale est ensuite comparée à la durée d'utilisation effective de la corde 1000 pour déterminer l'état de la corde selon les critères décrits ci-dessus.

**[0078]** Il a été décrit ci-dessus un exemple particulier de dispositif d'assurage, la présente invention ne se limite pas au type de dispositif d'assurage décrit et peut être appliquée à d'autres dispositifs d'assurage.

**[0079]** Dans la présente description, tout ce qui s'applique au dispositif d'assurage peut s'appliquer au procédé d'assurage 100, et inversement.

**[0080]** Pour assurer son autonomie, le dispositif électronique 101 peut comporter une source d'énergie telle qu'une batterie alimentant par exemple le lecteur 104, le système de traitement et le dispositif de sécurité.

**[0081]** La présente invention présente notamment une application industrielle car son objet peut être fabriqué, et notamment peut être utilisé dans le domaine de l'escalade ou plus généralement dans tout type de domaine nécessitant d'assurer une charge en hauteur.

## Revendications

1. Dispositif d'assurage (100) pour contrôler un défilement d'une corde (1000), le dispositif d'assurage (100) permettant d'assurer une personne, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de sécurité (102, 103) et un dispositif électronique (101), le dispositif électronique (101) étant configuré pour :

- vérifier au moins l'une des conditions suivantes :

- une détection du milieu de la corde (1000),
- une détection de la proximité d'un bout de la corde (1000) par rapport au dispositif d'assurage (100),
- une vitesse de défilement de la corde (1000), par rapport au dispositif d'assurage (100), supérieure ou égale à un seuil de vitesse prédéterminé,
- un besoin de changer la corde (1000),

- activer le dispositif de sécurité (102, 103) lorsque ladite au moins une des conditions est vérifiée,

et **en ce que** le dispositif électronique (101) comporte un lecteur (104) d'au moins un marqueur (1001, 1002, 1003, 1004) appartenant à la corde (1000).

2. Dispositif d'assurage (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité comporte un organe (103) de blocage configuré pour bloquer la corde (1000) lorsque la condition vérifiée est la vitesse de défilement de la corde (1000) supérieure ou égale au seuil de vitesse prédéterminé.

3. Dispositif d'assurage (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité comporte un diffuseur (102) d'alerte pour diffuser une alerte lorsque la condition vérifiée est la détection du milieu de la corde (1000), ou la détection de la proximité du bout de la corde (1000), ou le besoin de changer la corde (1000).

4. Dispositif d'assurage (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le lecteur (104) est un lecteur optique, ou **en ce que** le lecteur (104) est un lecteur de marqueur de radio-identification.

5. Dispositif d'assurage (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif électronique (101) est configuré pour détecter :

- le milieu de la corde (1000) lorsque le marqueur de la corde (1000) lu par le lecteur (104) est un marqueur (1001) de milieu de corde, et/ou
- la proximité du bout de la corde (1000) lorsque le marqueur de la corde (1000) lu par le lecteur (104) est un marqueur (1003, 1004) de bout de corde agencé à une distance prédéterminée d'une extrémité longitudinale de la corde (1000).

6. Dispositif d'assurage (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif électronique (101) est configuré pour :

- déterminer la vitesse de défilement de la corde (1000) lorsqu'au moins deux marqueurs (1001, 1002) appartenant à la corde (1000) sont lus par le lecteur (104), lesdits deux marqueurs (1001, 1002) étant séparés d'une distance de séparation prédéterminée selon la longueur de la corde (1000),
- comparer la vitesse de défilement déterminée par rapport au seuil de vitesse prédéterminé.

7. Dispositif d'assurage (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif électronique (101) comporte un galet (105) de mesure de la vitesse de défilement de la corde (1000) agencé de sorte à être entraîné en rotation par la corde (1000) lors du défilement de ladite corde (1000) dans le dispositif d'assurage (100). 5
8. Dispositif d'assurage (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif électronique (101) est configuré pour déterminer un indicateur d'utilisation de la corde (1000), le besoin de changer la corde étant dépendant de cet indicateur d'utilisation. 10
9. Procédé d'assurage d'une charge (2000) reliée à une corde (1000), la charge (2000) étant une personne, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- une étape (E1) d'assurage de la charge (2000) au cours de laquelle la corde (1000) défile dans un dispositif d'assurage (100) pour contrôler le défilement de la corde (1000), ledit dispositif d'assurage (100) comportant un dispositif de sécurité et un dispositif électronique (101), le dispositif électronique (101) comportant un lecteur (104) d'au moins un marqueur (1001, 1002, 1003, 1004) appartenant à la corde (1000), le dispositif électronique (101) étant configuré pour vérifier au moins une des conditions suivantes : 20
    - une détection du milieu de la corde (1000),
    - une détection de la proximité d'un bout de la corde (1000) par rapport au dispositif d'assurage (100), 35
    - une vitesse de défilement de la corde (1000), par rapport au dispositif d'assurage (100), supérieure ou égale à un seuil de vitesse prédéterminé, 40
    - un besoin de changer la corde,
  - une étape (E2) d'activation du dispositif de sécurité provoquée par la vérification de ladite au moins une des conditions. 45
10. Procédé d'assurage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- une étape (E3-1-1) de détermination de la vitesse de défilement de la corde (1000) dans le dispositif d'assurage (100), 50
  - une étape (E3-1-2) de comparaison de la vitesse de défilement déterminée par rapport au seuil de vitesse prédéterminé, 55
- et **en ce que** l'étape (E2) d'activation comporte une étape (E2-1) de blocage mécanique de la corde (1000) par le dispositif de sécurité lorsqu'il résulte de l'étape (E3-1-2) de comparaison que la vitesse de défilement est supérieure ou égale au seuil de vitesse prédéterminé.
11. Procédé d'assurage selon l'une quelconque des revendications 9 à 10, **caractérisé en ce que** la corde (1000) comporte un marqueur (1001) de milieu de corde, et **en ce qu'il** comporte une étape (E3-2) de détection du marqueur de milieu de corde de manière optique ou par radio-identification, d'où il résulte que la condition de détection du milieu de la corde (1000) est vérifiée.
12. Procédé d'assurage selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** la corde (1000) comporte un marqueur (1003, 1004) de bout de corde, et **en ce qu'il** comporte une étape (E3-3) de détection du marqueur (1003, 1004) de bout de corde, notamment de manière optique ou par radio-identification, d'où il résulte que la condition de détection de la proximité du bout de la corde (1000) est vérifiée.
13. Procédé d'assurage selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- une étape (E3-4-1) de détermination d'un indicateur d'utilisation de la corde (1000),
  - une étape (E3-4-2) de détermination de l'état de la corde (1000) en utilisant l'indicateur d'utilisation déterminé, l'état de la corde étant choisi parmi un premier état pour lequel la corde (1000) est considérée comme intègre et un deuxième état pour lequel la corde (1000) est considérée comme altérée,
- et **en ce que** la condition de besoin de changer la corde est vérifiée lorsque l'état déterminé est le deuxième état.
14. Corde (1000) pour dispositif d'assurage (100), **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins un marqueur de radio-identification choisi parmi : un marqueur (1001) de milieu de corde agencé au milieu de la corde (1000), un marqueur (1003, 1004) de bout de corde agencé à une distance prédéterminée d'un bout correspondant de la corde (1000), et un marqueur de stockage d'un indicateur d'utilisation de la corde (1000), l'indicateur d'utilisation de la corde (1000) étant un nombre de jours d'utilisation de la corde (1000) par unité de temps.
15. Corde (1000) pour dispositif d'assurage (100), **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins un motif (1003, 1004) de bout de corde agencé à une distance prédéterminée d'un bout correspondant de la corde

(1000) et un motif (1001) de milieu de corde agencé au milieu de la corde (1000), le motif (1001) de milieu de corde (1000) étant différent du motif (1003, 1004) de bout de corde, et lesdits motifs de bout de corde et de milieu de corde étant agencés en surface de la corde (1000). 5

10

15

20

25

30

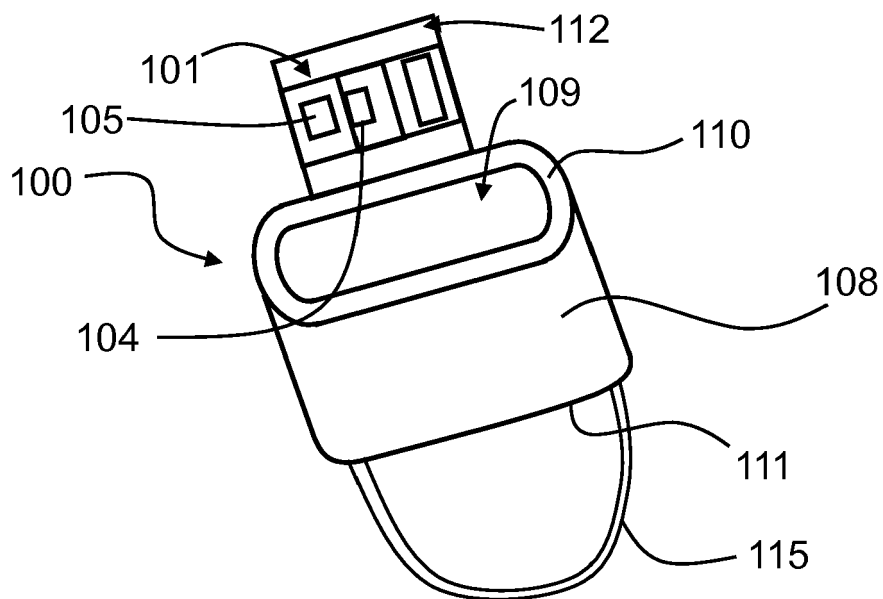
35

40

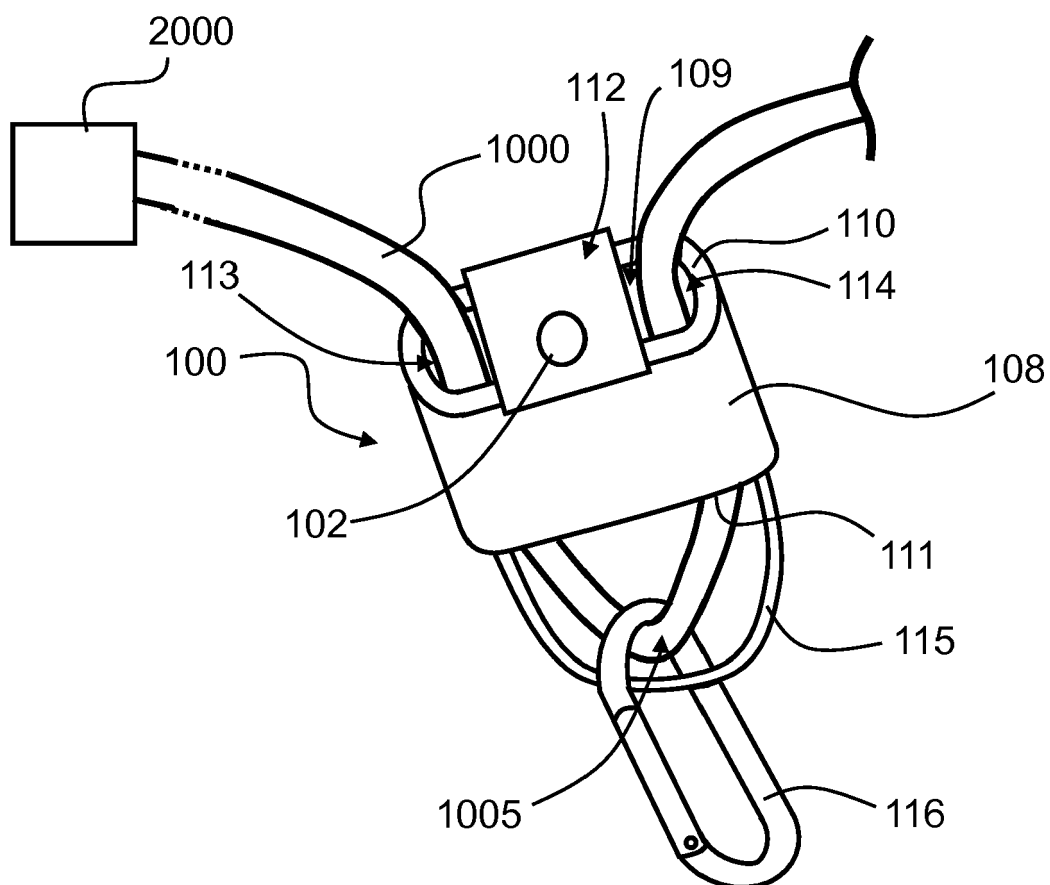
45

50

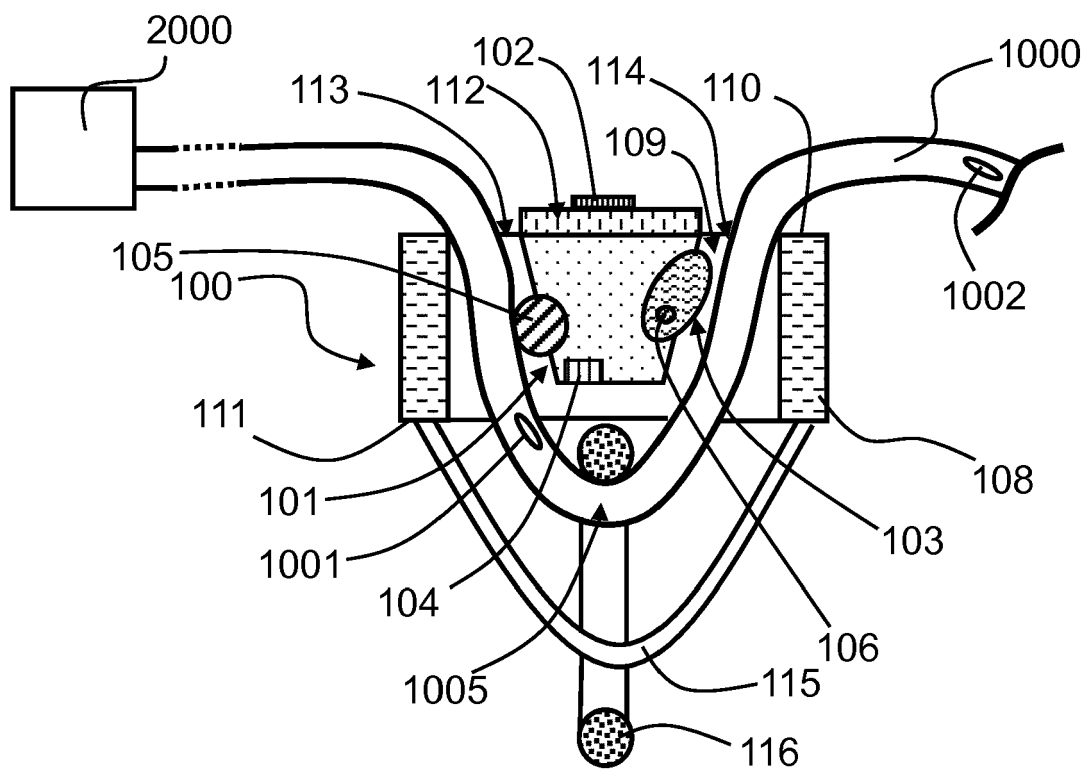
55



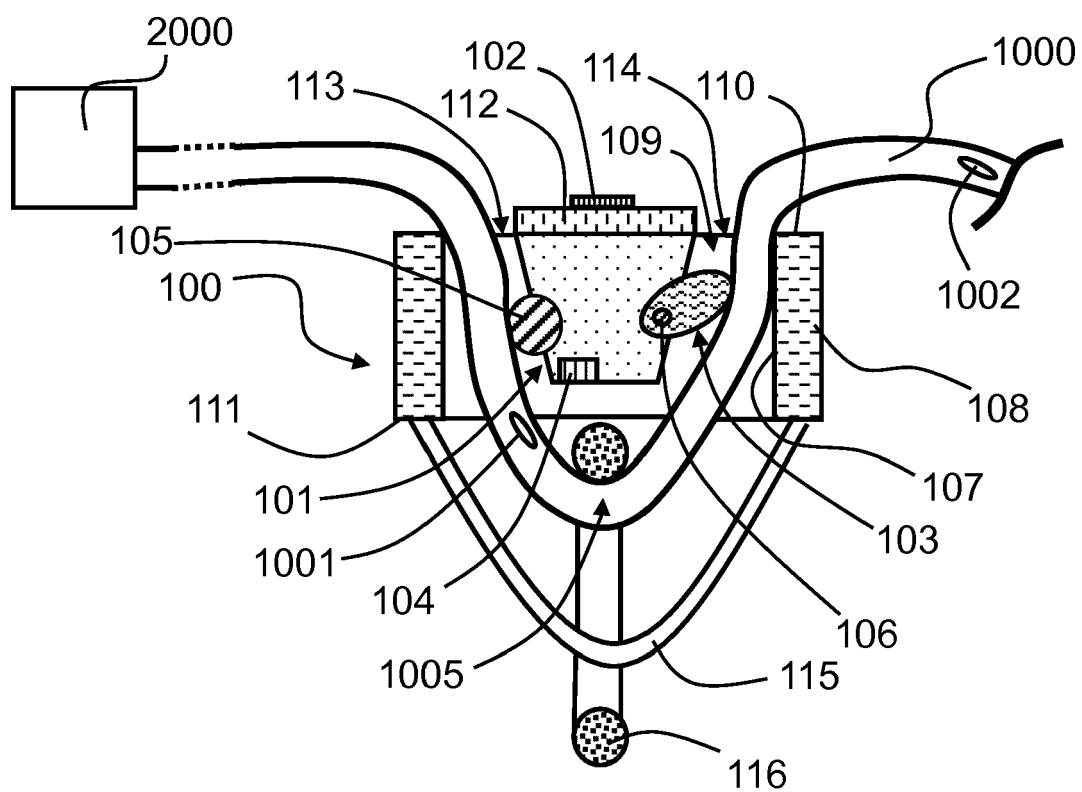
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

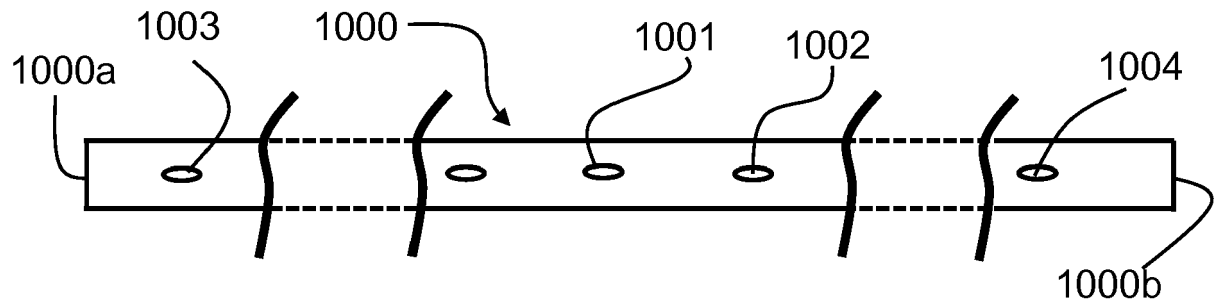


Fig. 5

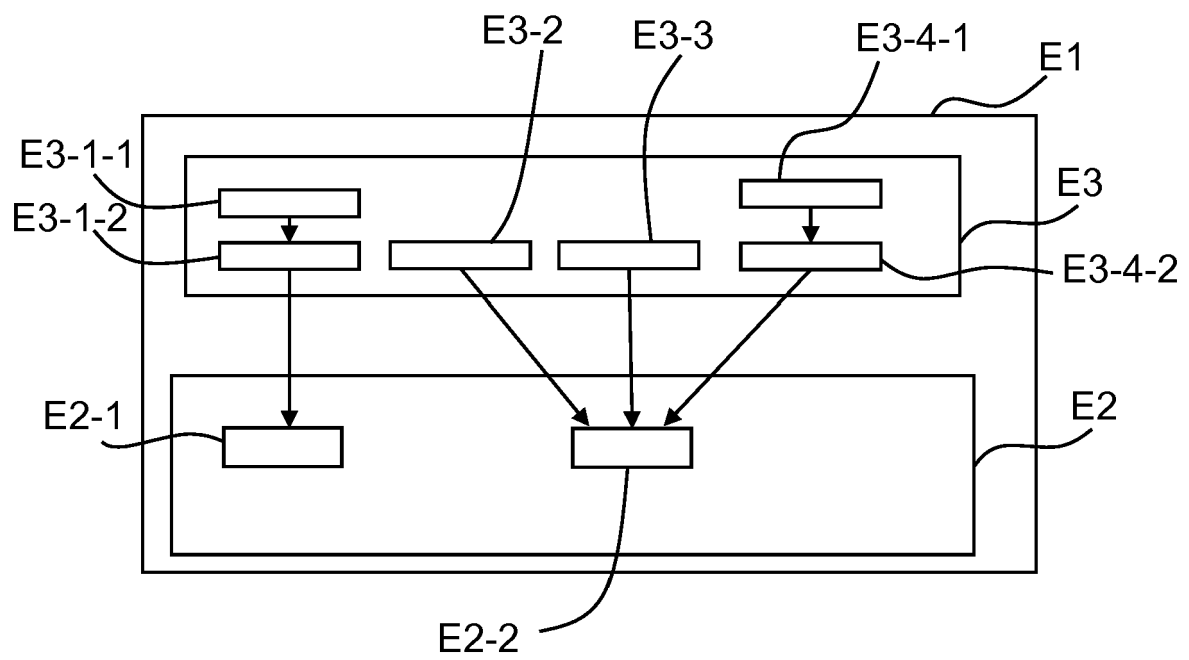


Fig. 6



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 19 8150

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                                                                                                                                                                               | Revendication concernée                                  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WO 2014/128085 A2 (CAPITAL SAFETY GROUP NORTHERN EUROP LTD [GB])<br>28 août 2014 (2014-08-28)<br>* figures 1-7 *<br>* alinéas [0001], [0039] *<br>-----                                                                                                                                                       | 1-15                                                     | INV.<br>A62B1/14<br>A63B29/08<br>A63B29/02<br>D07B1/14       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP 1 034 814 A1 (SARL P M T L [FR])<br>13 septembre 2000 (2000-09-13)<br>* figures 1-2 *<br>* alinéas [0001], [0010] - [0011], [0017] - [0025] *<br>-----                                                                                                                                                     | 1,3,5,8,9,13<br>2,4,6,7,10-12,14,15                      |                                                              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WO 2011/032587 A1 (PRYSMIAN SPA [IT]; SARCHI DAVIDE [IT] ET AL.)<br>24 mars 2011 (2011-03-24)<br>* figures 1-7 *<br>* page 3, ligne 26 - page 4, ligne 20 *<br>* page 6, lignes 1-4 *<br>-----                                                                                                                | 14<br>1-13,15                                            |                                                              |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WO 2017/223555 A1 (ACTUANT CORP [US])<br>28 décembre 2017 (2017-12-28)<br>* figures 1-6 *<br>* alinéas [0002], [0055], [0062], [0079] - [0081], [00101] - [00109] *<br>-----                                                                                                                                  | 1,3,4,8,9,13,14<br>2,5-7,10-12,15                        | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)<br>A62B<br>A63B<br>D07B |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Anonymous: "Finishings Korda's   KORDAS",<br>27 juillet 2015 (2015-07-27), XP055593164,<br>Extrait de l'Internet:<br>URL:https://web.archive.org/web/20150727065131/http://www.sacidakordas.com/en/finishings-kordas<br>[extrait le 2019-05-31]<br>* Voir le passage "central/end mark";<br>page 1 *<br>----- | 15<br>1-14                                               |                                                              |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                              |
| Lieu de la recherche<br><b>La Haye</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Date d'achèvement de la recherche<br><b>10 mars 2020</b> | Examineur<br><b>Paul, Adeline</b>                            |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |                                                              |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

**REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES**

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

**ABSENCE D'UNITE D'INVENTION**

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

☐ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

☒ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

☐ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)



**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION**  
**FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

EP 19 19 8150

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-15

Dispositif d'assurage et corde

1.1. revendications: 5, 11, 12(complètement); 1, 3, 4, 9(en partie)

Dispositif d'assurage comprenant des composants électroniques permettant de vérifier la position d'une corde dans le dispositif.

1.2. revendications: 2, 6, 7, 10(complètement); 1, 4, 9(en partie)

Dispositif d'assurage comprenant des composants électroniques permettant de vérifier la vitesse de défilement d'une corde.

1.3. revendications: 8, 13(complètement); 1, 3, 4, 9(en partie)

Dispositif d'assurage comprenant des composants électroniques permettant de vérifier l'état d'une corde.

1.4. revendications: 14, 15

Corde comprenant des moyens pour interagir avec un dispositif d'assurage

---

Prière de noter que toutes les inventions mentionnées sous point 1, qui ne sont pas nécessairement liées par un concept inventif commun, ont pu être recherchées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 19 8150

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-03-2020

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| WO 2014128085 A2                                | 28-08-2014             | AU 2014220856 A1                        | 24-09-2015             |
|                                                 |                        | CA 2900649 A1                           | 28-08-2014             |
|                                                 |                        | CN 105073204 A                          | 18-11-2015             |
|                                                 |                        | EP 2958635 A2                           | 30-12-2015             |
|                                                 |                        | NZ 712043 A                             | 25-08-2017             |
|                                                 |                        | SG 11201506477Q A                       | 29-09-2015             |
|                                                 |                        | US 2016001100 A1                        | 07-01-2016             |
|                                                 |                        | US 2018133525 A1                        | 17-05-2018             |
|                                                 |                        | WO 2014128085 A2                        | 28-08-2014             |
| EP 1034814 A1                                   | 13-09-2000             | EP 1034814 A1                           | 13-09-2000             |
|                                                 |                        | FR 2790672 A1                           | 15-09-2000             |
| WO 2011032587 A1                                | 24-03-2011             | AU 2009352571 A1                        | 29-03-2012             |
|                                                 |                        | BR 112012005903 A2                      | 20-03-2018             |
|                                                 |                        | CA 2773855 A1                           | 24-03-2011             |
|                                                 |                        | CN 102625901 A                          | 01-08-2012             |
|                                                 |                        | EP 2478327 A1                           | 25-07-2012             |
|                                                 |                        | RU 2012114788 A                         | 27-10-2013             |
|                                                 |                        | US 2012182130 A1                        | 19-07-2012             |
|                                                 |                        | WO 2011032587 A1                        | 24-03-2011             |
| WO 2017223555 A1                                | 28-12-2017             | CA 3028440 A1                           | 28-12-2017             |
|                                                 |                        | EP 3475209 A1                           | 01-05-2019             |
|                                                 |                        | US 2019218062 A1                        | 18-07-2019             |
|                                                 |                        | WO 2017223555 A1                        | 28-12-2017             |

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82