

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 740 126

21 N° d'enregistrement national : 95 12468

51 Int Cl<sup>8</sup> : B 66 D 1/28, 1/60, G 21 C 19/02, 19/32, 19/19

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 18.10.95.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 25.04.97 Bulletin 97/17.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : REEL SA SOCIETE ANONYME — FR.

72 Inventeur(s) : ROSSILLON PHILIPPE et MASSIOT PHILIPPE.

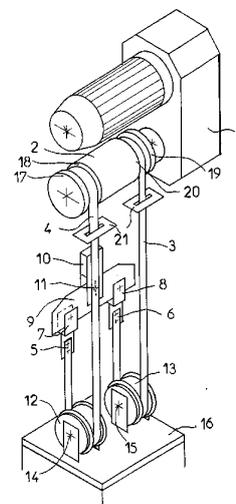
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : CABINET LAURENT ET CHARRAS.

54 DISPOSITIF DE LEVAGE.

57 Ce dispositif de levage comporte un lien flexible (3, 4), dont l'une des extrémités vient s'enrouler sur un tambour horizontal (2) activé en rotation, et dont l'autre extrémité coopère avec la charge à lever, afin d'assurer son levage.

Le lien flexible est constitué d'un ruban plat (3, 4), venant s'enrouler sur son plat sur lui-même au niveau dudit tambour (2).



FR 2 740 126 - A1



## DISPOSITIF DE LEVAGE

L'invention concerne un dispositif de levage, plus particulièrement destiné à fonctionner en atmosphère hostile, notamment dans le  
5 domaine du nucléaire civil.

Il est bien connu d'utiliser comme dispositif de levage vertical d'une charge un treuil, c'est à dire un appareil de levage composé d'un tambour horizontal sur lequel s'enroule un câble, dont l'autre extrémité est  
10 solidaire de la charge à lever ou à baisser.

Outre la fonction de levage, on requiert quelque fois la connaissance permanente de la position de la charge, c'est à dire, la cote de celle-ci. Cette donnée peut être obtenue directement à partir du nombre de tours  
15 effectués par le tambour du treuil, sous réserve d'un enroulement monocouche du câble sur celui-ci. Or, dès lors que l'on souhaite disposer d'un treuil pour grandes hauteurs, il devient rapidement nécessaire de faire appel à des tambours à enroulement multicouches, dont on sait qu'ils ne permettent pas de maîtriser de manière suffisamment précise  
20 l'altimétrie, constituant de fait un vice rédhibitoire pour des applications en milieu hostile, et tout particulièrement dans le domaine du nucléaire.

On a également proposé des treuils à chaîne, qui, s'ils permettent d'aboutir à une précision supérieure aux treuils à enroulement multi-  
25 couches, en revanche, présentent des problèmes importants de fiabilité, puisque il n'est pas rare d'observer avec de tels treuils des coincements de la chaîne dans la noix d'entraînement ou dans le guide chaîne.

De plus, ces différents treuils, de par le tambour mis en oeuvre,  
30 génèrent un encombrement important, qui peut s'avérer incompatible avec certaines applications, dans lesquelles la place fait défaut.

Enfin, dans le cadre de l'application spécifique de ces treuils en atmosphère hostile, et notamment dans la piscine des coeurs de réacteurs nucléaires, l'utilisation de tels câbles entraîne la contamination des mécanismes mis en oeuvre de par la remontée au niveau de ceux-ci de l'eau borée contenue dans ladite piscine.

L'invention a pour objet de s'affranchir de ces différents inconvénients et notamment de proposer un dispositif de levage associant à la fois faible encombrement, précision et fiabilité en vue notamment de son implantation en atmosphère hostile.

Ce dispositif de levage comporte un lien flexible dont l'une des extrémités s'enroule sur un tambour actionné en rotation et dont l'autre coopère avec la charge à lever, afin d'assurer son levage.

Il se caractérise en ce que le lien flexible est constitué d'un ruban plat, venant s'enrouler sur son plat et sur lui-même au niveau dudit tambour, constituant ainsi un enroulement monolargeur, ladite largeur étant constituée par la largeur du ruban lui-même.

En d'autres termes, l'invention consiste à substituer aux câbles et autres chaînes aujourd'hui mis en oeuvre, un ruban dont la largeur et l'épaisseur sont fonction de la masse des charges levées, et qui, de par la connaissance de son épaisseur et du nombre de tours effectués par le tambour, permet de connaître de manière précise et permanente la position exacte de la charge, et par ailleurs de par l'enroulement sur lui-même du ruban sur le tambour, permet de diminuer de manière significative l'encombrement d'un tel dispositif.

30

De manière préférentielle, le ruban est réalisé en acier inoxydable, voire en titane, et est d'une épaisseur relativement faible, afin de lui conférer la flexibilité requise pour aboutir à un enroulement sans difficulté sur un tambour de diamètre approprié.

5

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ce dispositif de levage comporte deux rubans montés parallèlement l'un par rapport à l'autre, dont l'une des extrémités est fixée sur le tambour, et dont l'autre extrémité est fixée à un balancier d'équilibrage après coopération au niveau de poulies de mêmes caractéristiques, positionnées au niveau de la charge, ladite charge étant dans ce cas constituée d'une tête de suspension munie d'un outil de préhension ou autre, voire d'un grappin.

10

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, ce dispositif est muni d'au moins un râcleur par ruban, tels que notamment des lèvres en caoutchouc, venant prendre appui au contact et de part et d'autre des faces principales des ou du ruban(s) afin, lorsque l'on est en phase de levage, d'éviter de remonter des éléments contaminants tels que notamment de l'eau borée au niveau du tambour.

15

20

La manière dont l'invention peut être réalisé et les avantages qui en découlent ressortiront mieux de l'exemple de réalisation qui suit, donné à titre indicatif et non limitatif à l'appui de la figure unique annexée, qui est une représentation schématique en perspective du dispositif de levage conforme à l'invention.

25

L'exemple de réalisation qui suit est plus particulièrement décrit en liaison avec un dispositif de levage destiné à fonctionner au niveau d'un coeur de réacteur d'une centrale nucléaire. De manière connue, le coeur d'une telle centrale, notamment fonctionnant selon la technologie dite à

30

eau pressurisée (PWR), comporte une piscine dans laquelle est immergé le coeur, l'eau contenue dans la piscine étant destinée à servir de ralentisseur de neutrons.

5           Comme on le sait, dans un tel coeur, il convient de procéder régulièrement au remplacement partiel des assemblages de combustibles nucléaires, ainsi qu'à d'autres tâches de maintenance, de sorte qu'un dispositif de levage s'avère fondamental.

10           Selon l'exemple décrit, ce dispositif de levage comprend tout d'abord un tambour (2) cylindrique, à axe de rotation horizontal. Ce tambour est activé en rotation au moyen d'un motoréducteur (1), alimenté de manière traditionnelle notamment par l'énergie électrique.

15           Ce tambour d'enroulement (2) reçoit deux rubans (3, 4) de mêmes caractéristiques, réalisés en acier inoxydable, et montés parallèlement l'un à l'autre. Ce tambour est muni pour chacun de ces deux rubans de flasques (17, 18, 19, 20) s'étendant radialement, à partir du noyau du tambour, afin de permettre un enroulement desdits rubans (3, 4) sur eux-  
20 mêmes et d'éviter tout risque de destruction des enroulements ainsi constitués au fur et à mesure de leur réalisation. Ces rubans présentent donc une certaine flexibilité, de telle sorte à permettre leur adaptation parfaite à la circonférence du tambour pour éviter tout espace d'une part, entre le tambour et la première spire et d'autre part, entre les spires  
25 consécutives.

L'autre extrémité (5, 6) de ces deux rubans (3, 4) est fixée par l'intermédiaire de pattes de fixation (7, 8) articulées sur un balancier d'équilibrage (9), lui-même solidaire (10) du bâti au niveau duquel est fixé le  
30 tambour (2) et le moteur correspondant (1), notamment au niveau de la machine de chargement d'une telle installation nucléaire. De manière

connue, un tel balancier d'équilibrage est constitué d'un bras horizontal articulé (11) au niveau de sa médiane, les deux extrémités du ruban étant fixées sensiblement au voisinage des extrémités de ce bras, chacune à égale distance de l'axe d'articulation (11) dudit bras.

5

Les rubans (3, 4) transitent préalablement chacun par une poulie (12, 13), dont l'axe de rotation (14, 15) est horizontal et parallèle à l'axe de rotation du tambour (2), lesdites poulies de caractéristiques équivalentes, notamment en termes de diamètre, étant solidarisées au niveau d'une tête de suspension (16), à laquelle est solidarisé notamment un outil de chargement (non représenté), par exemple pour des assemblages nucléaires.

10

Avantageusement, le dispositif de levage de l'invention est muni de râcleurs (21) typiquement constitués de lèvres réalisées en acier inoxydable, matérialisant une fente horizontale au niveau de chacun desdits rubans, légèrement en aval du tambour, et ce, afin de permettre dans le cas d'espèce l'évacuation de l'eau borée, c'est à dire sa totale eradication au niveau du tambour. En effet, lorsque l'eau borée sèche, le bore cristallise, ayant pour conséquence le risque d'usure prématurée des éléments mobiles entre eux et la contamination des éléments souillés.

15

20

Le tambour est en outre muni d'un automate programmable ou d'un système équivalent, susceptible de déterminer en permanence en fonction du nombre de tours du tambour et d'une loi mathématique simple, la position précise de la tête de suspension et partant de la charge.

25

Typiquement, dans une application donnée permettant le levage de charges de 400 kg, les rubans (3, 4) ont une largeur de 25 à 30 millimètres pour une épaisseur de 0,25 mm. Le diamètre du tambour (2) est alors de 90 mm. De par la réalisation des rubans en acier inoxydable, on leur confère ainsi une plus grande résistance aux phénomènes de fatigue.

30

Le dispositif ainsi constitué est donc susceptible de par l'enroulement du ou des rubans sur eux-mêmes, d'aboutir à un levage de grande hauteur, dans un espace très réduit, conférant ainsi à ce système une grande compacité, très souvent recherchée notamment au niveau  
5 des machines de chargement des centrales nucléaires.

Par ailleurs, de par la structure double des rubans, en cas de rupture de l'un d'entre eux, l'autre ruban permet de maintenir la charge et de manoeuvrer celle-ci. La redondance conférée par ce double ruban confère  
10 donc à l'installation une plus grande sécurité et une fiabilité accrue. En jouant sur des épaisseurs de rubans, on peut aboutir au levage de charges relativement lourdes, sans pour autant altérer la compacité recherchée, et tout en permettant de disposer d'une bonne précision.

15 Bien que décrite avec une structure à deux rubans, il est bien entendu que l'invention ne saurait se limiter à cette seule application, et que tout système n'intégrant qu'un seul ruban ou plus de deux rubans entre également dans l'esprit de l'invention.

20

25

30

## REVENDEICATIONS

5 1/ Dispositif de levage comportant un lien flexible (3, 4), dont l'une des extrémités vient s'enrouler sur un tambour horizontal (2) activé en rotation, et dont l'autre extrémité coopère avec la charge à lever, afin d'assurer son levage, *caractérisé* en ce que le lien flexible est constitué d'un ruban plat (3, 4), venant s'enrouler sur son plat sur lui-même au niveau dudit tambour (2).

10 2/ Dispositif de levage selon la revendication 1, *caractérisé* en ce que le ruban est réalisé en acier inoxydable, voire en titane.

15 3/ Dispositif de levage selon l'une des revendications 1 et 2, *caractérisé* en ce qu'il comporte deux rubans (3, 4) montés parallèlement l'un par rapport à l'autre, dont l'une des extrémités est fixée sur le tambour (2), afin de venir s'y enrouler, et dont l'autre extrémité (5, 6) est fixée à un balancier d'équilibrage (9, 10, 11) après coopération au niveau de poulies (12, 13) de mêmes caractéristiques, positionnées au niveau de la charge (16).

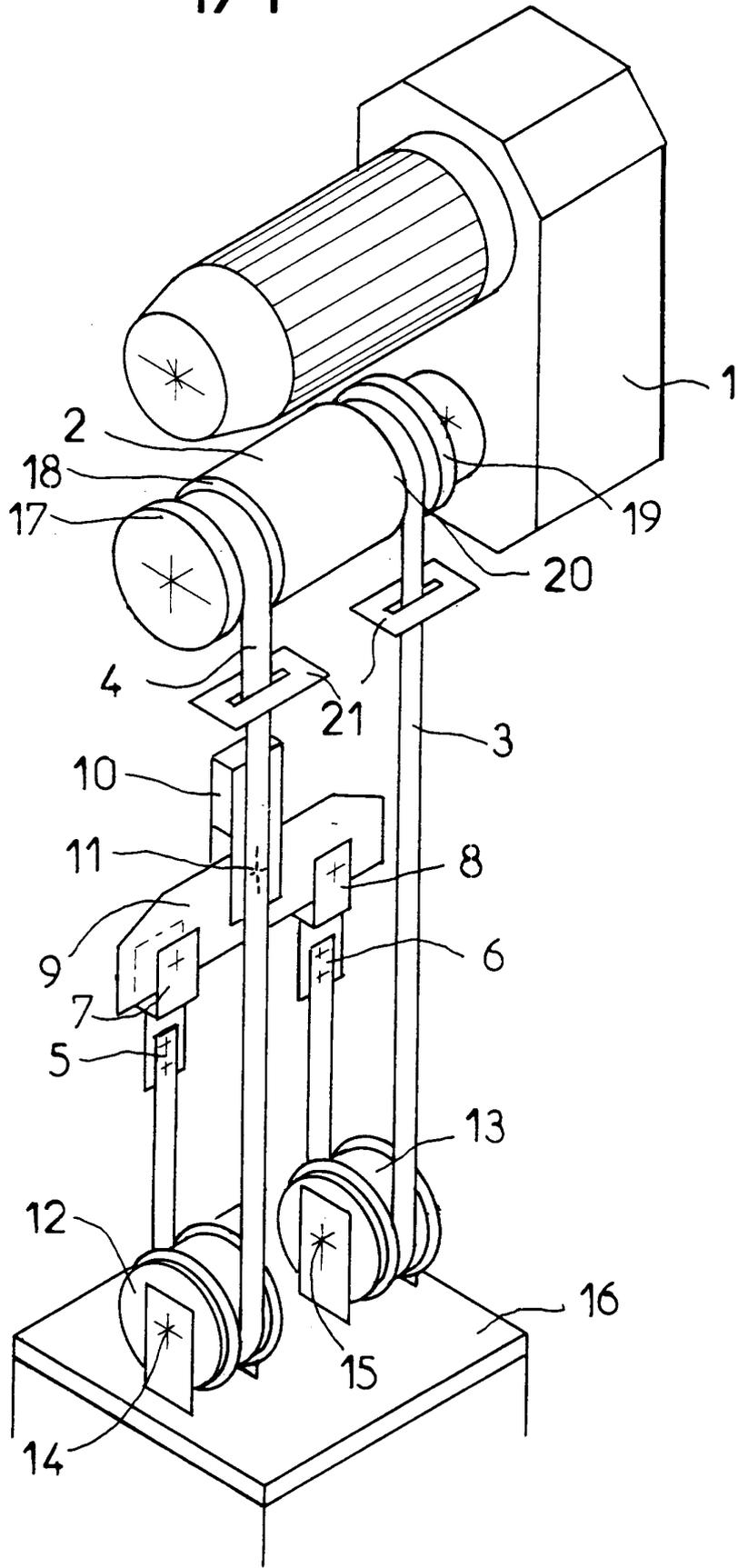
20 4/ Dispositif de levage selon la revendication 3, *caractérisé* en ce que la charge est constituée par une tête de suspension (16).

25 5/ Dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 4, *caractérisé* en ce que le tambour est muni d'au moins deux flasques s'étendant radialement à partir du noyau du tambour (2), afin de permettre un enroulement sur lui-même du ou des rubans (3, 4).

30

6/ Dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 5, *c a r a c - t é r i s é* en ce qu'il comprend au moins un râcleur par ruban (3, 4), tels que notamment des lèvres en acier inoxydables, afin de venir prendre appui au contact et de part et d'autre des faces principales des ou du  
5 ruban(s) afin, lorsque l'on est en phase de levage, d'éviter de remonter des éléments contaminants tels que notamment de l'eau borée au niveau du tambour.

10



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE-A-23 12 604 (DEMAG AG) 3 Octobre 1974 * page 2, alinéa 3 * * page 5, ligne 1 - ligne 2 * * figures * ---	1,5
X	US-A-4 491 301 (PENDOLA AUGUSTE) 1 Janvier 1985	1,5
Y	* figures 1,2,5,8 * * figures 10,12,15 * * colonne 2, ligne 47 - ligne 58 * * colonne 5, ligne 63 - colonne 6, ligne 3 * ---	3,4
Y	US-A-4 098 492 (WILKINSON ALVIN H) 4 Juillet 1978 * figures 1,2,5 * * colonne 2, ligne 25 - ligne 44 * ---	3,4
X	US-A-5 138 953 (HORCHER WILLI ET AL) 18 Août 1992 * figures 1,6,8 * * colonne 5, ligne 18 - ligne 51 * ---	1,5
A	US-A-3 309 064 (MULLER ET AL.) * figures 1-3 * * colonne 3, ligne 11 - ligne 12 * ---	1,2
A	US-A-3 959 644 (DAMMEL WILFRIED ET AL) 25 Mai 1976 * abrégé * ---	2
A	US-A-5 149 057 (MEURER CHARLES L) 22 Septembre 1992 * figures * * colonne 8, ligne 60 - ligne 63 * * colonne 9, ligne 5 - ligne 8 * * colonne 9, ligne 48 - ligne 54 * * colonne 10, ligne 15 - ligne 19 * --- -/--	1-3,5,6
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
24 Juin 1996		Guthmuller, J
<p style="text-align: center;"><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p style="text-align: center;">T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	GB-A-1 013 951 (WELIN - MC LACHLAN DAVITS LTD.) * figures 1,2 *	3
A	--- US-A-4 171 797 (BLIXT BO A L ET AL) 23 Octobre 1979	
A	--- US-A-5 295 664 (KAEMPER HANS-WERNER) 22 Mars 1994 -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL.6)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
24 Juin 1996		Guthmuller, J
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 01.82 (P04C13)