

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 085 350 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
05.08.2009 Bulletin 2009/32

(51) Int Cl.:  
**B66F 3/35 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: 09151582.5

(22) Date de dépôt: 29.01.2009

(84) Etats contractants désignés:  
**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 SE SI SK TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**AL BA RS**

(30) Priorité: 29.01.2008 FR 0800467

(71) Demandeur: **Thales**  
92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

(72) Inventeurs:  
 • **RAVAUT, YANNICK**  
44115, HAUTE-GOULAINE (FR)

- **MARIN, ULRINKA**  
44300, NANTES (FR)
- **BOUZIDI, RABAH**  
44700, ORVAULT (FR)

(74) Mandataire: **Dudouit, Isabelle**  
**Marks & Clerk France**  
**Conseils en Propriété Industrielle**  
**Immeuble "Visium"**  
**22, avenue Aristide Briand**  
**94117 Arcueil Cedex (FR)**

## (54) SYSTEME D'ELEVATION A ENROULEMENT

(57) Système et procédé permettant de déplacer un objet disposé initialement dans une première position jusqu'à une deuxième position **caractérisé en ce qu'il** comporte en combinaison au moins les éléments suivants :

- un touret (9) contrôlé en mouvement, ledit touret recevant une structure gonflable (3), le touret étant en liaison avec un système de freinage (13),
- ladite structure gonflable (3) étant pourvue dans sa partie inférieure (3i) de moyens de fixation (11i) sur ledit touret (9) et dans sa partie supérieure (3s) de moyens d'accrochage (10i) de l'objet à déplacer (8),
- un dispositif d'injection (6) de fluide et une valve de surpression (7) au niveau de la partie supérieure (3s) dans ladite structure gonflable, par l'intermédiaire d'un tuyau (6) et d'un moyen de régulation de pression (5),
- un moyen de guidage (4) de ladite structure gonflable.

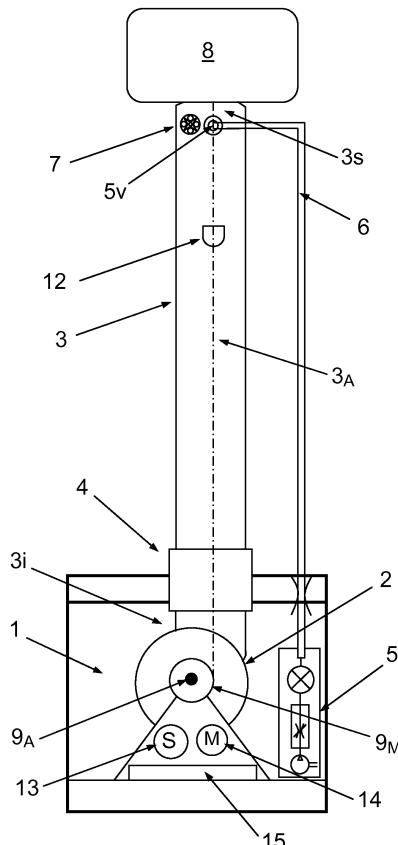


FIG.1

**Description**

**[0001]** L'invention concerne un système permettant l'élévation d'un objet ou d'une charge. Elle est, par exemple, utilisée pour le déploiement vertical d'un équipement de type antenne, caméra, système d'éclairage ou tout autre système.

**[0002]** Un problème actuellement présent dans notre société est de pouvoir éléver une charge ou un équipement à partir d'une première position en élévation vers une deuxième position ou dans une position finale. Un des objectifs de l'invention est donc d'éléver un équipement à une hauteur du sol ou d'une surface. Les problèmes qui peuvent survenir sont les suivants ; des problèmes de stabilité mécanique de la structure liée à la charge à éléver tels que le problème de flèche, de flambement, de vibrations ; des problèmes de mise en oeuvre de l'élévation de la charge ou de l'équipement, tels que des temps de déploiement du mât et du matériel nécessaire ainsi que le nombre d'opérateurs, les moyens nécessaires, la répétitivité. Il faut aussi prendre en compte la masse de la structure équipée de sa charge, l'encombrement de cette dernière non déployée à intégrer sur un porteur. Lors de ce déploiement et une fois que le mât est déployé, il est nécessaire de prendre en compte la tenue à des contraintes d'environnements sévères. Au cours de son utilisation, il est aussi possible de devoir transférer la structure d'un endroit vers un autre, changement de véhicules ou de plate-formes d'utilisation sans opérations d'intégration ni de montage particulier. Le déploiement du mât, une fois arrimé au sol (véhicule ou plate-forme), est automatique. Il n'y a pas d'opération d'emboîtement manuel d'éléments de mât. Les domaines connus du demandeur comme étant les plus proches sont par exemple les antennes gonflables connues de l'art antérieur.

Il existe aussi des dispositifs gonflables servant de support d'informations visuelles, des structures publicitaires gonflables (non étanches), des jeux gonflables, des bateaux, des tubes gonflables pour des dispositifs de construction, des treillis gonflables pour des applications spatiales impliquant de faibles niveaux de pressions interne.

Dans le domaine des mâts, il est aussi possible de mentionner des mâts pneumatiques à emboîtement constitués d'éléments rigides en matériau de type aluminium ou composite. Il existe aussi des mâts télescopiques, hydrauliques ou électriques. Ces mâts offrent une fonctionnalité équivalente à la structure de mât selon l'invention, toutefois, ils exigent de la place pour leur stockage. Par exemple, la hauteur rétractée est importante du fait de l'utilisation de matériaux rigides. Au contraire dans la structure de la présente demande de brevet, le ratio « hauteur mât rétracté » des technologies existantes et de la solution proposée est approximativement de l'ordre de 2, ce qui est nettement préférable, à la connaissance du Demandeur.

En résumé, les inconvénients résultants des différents dispositifs de l'art antérieur sont généralement les suivants : des opérations d'intégration dans un véhicule défini nécessaires. Il n'y a pas d'interchangeabilité possible une fois l'intégration effectuée. L'étanchéité de certaines structures gonflables existantes n'est pas suffisamment fiable. Ces structures sont alors basées sur un système de gonflage permanent pendant toute leur phase d'exploitation. Ceci explique que ce type de structure n'a en général pas de raideur propre. Un autre inconvénient est que du fait que le niveau de pression interne est faible (quelques mbars), des plissements de la structure peuvent apparaître, celle-ci étant très déformable. Il est difficile alors de parler de rigidité mécanique.

Dans certains cas de structure porteuse, il existe un niveau de pression élevé. En général, les structures de l'art antérieur ne tiennent pas compte des problèmes suivants :

- L'élévation verticale d'une charge en utilisant la pression interne de la structure réalisée en composite souple,
- La réduction de la hauteur du système en configuration « mât rétracté »,
- Des problèmes de cinématiques de déploiement : le déploiement vertical continu sans à-coup.

**[0003]** L'objet de l'invention repose sur une nouvelle approche qui repose notamment sur l'enroulement d'une colonne gonflable autour d'un touret.

**[0004]** L'invention permettant de déplacer un objet disposé initialement dans une première position jusqu'à une deuxième position caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison au moins les éléments suivants :

- o un touret contrôlé en mouvement, ledit touret recevant une structure gonflable, le touret étant en liaison avec un système de freinage,
- o ladite structure gonflable étant pourvue dans sa partie inférieure de moyens de fixation sur ledit touret et dans sa partie supérieure de moyens d'accrochage de l'objet à déplacer,
- o un dispositif d'injection de fluide et une valve de surpression au niveau de la partie supérieure dans ladite structure gonflable, par l'intermédiaire d'un tuyau et d'un moyen de régulation de pression,
- o un moyen de guidage de ladite structure gonflable.

La structure gonflable est une colonne gonflable et le déplacement est un déplacement en élévation.

Le fluide est, par exemple, choisi parmi l'un des éléments suivants : l'air, l'eau, un gaz.

Le moyen de motorisation peut être un moteur permettant un déplacement continu du touret.

La structure gonflable est fabriquée dans l'un des matériaux suivants : des fibres de polyester enduites, l'enduction étant réalisée à partir d'élastomères. La structure gonflable peut être pourvue de moyens permettant l'attache de moyens d'ancrage afin de la stabiliser.

5 L'invention concerne aussi un procédé permettant de déplacer un objet disposé initialement dans une première position dans une deuxième position au moyen d'une structure gonflable enroulable sur un touret motorisé comportant un axe et contrôlé en mouvement caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :

la structure étant en position enroulée autour du touret, pour l'étape de déroulement de ladite structure:

- 10 • injecter un fluide dans la partie supérieure de ladite structure gonflable à une valeur de pression choisie en fonction des conditions externes à la structure et des caractéristiques de l'objet à déplacer en guidant ladite colonne en sortie du touret, entre le touret et le caisson dans lequel est disposée la structure gonflable et le touret,
- 15 • réguler la pression du fluide injectée de façon à maintenir un niveau de pression afin de conserver la structure gonflable dans la position finale,
- 15 • freiner de façon constante l'axe du touret de façon à ce que ce soient les efforts dus à la pressurisation de la structure qui permettent le déploiement

pour l'étape d'enroulement de la structure gonflable,

- 20 • mettre en route le touret dans le sens d'enroulement, en exerçant des efforts supérieurs au moins à la tension présente dans la structure gonflable afin que ladite structure s'enroule de façon continue créant une surpression dans la partie supérieure de la colonne,
- évacuer le fluide par la partie supérieure de la structure au moyen d'une valve de surpression.

25 On utilise par exemple comme fluide de l'air, de l'eau ou un gaz.

Le déploiement de la structure s'effectue sensiblement de manière verticale..

**[0005]** D'autres caractéristiques et avantages du dispositif selon l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation donné à titre illustratif et nullement limitatif annexé des figures qui représentent :

- 30 • La figure 1, une structure de mât gonflable vu de profil,
- La figure 2, un détail de la partie inférieure du mât gonflable venant se fixer sur le touret motorisé,
- La figure 3, un détail de la partie supérieure du mât gonflable sur laquelle peut être fixée une charge,
- La figure 4 un schéma permettant de pré-dimensionner la structure, et
- 35 • La figure 5 une représentation de l'étape de montée ou de déroulement de la colonne.

**[0006]** La figure 1 schématise une vue de profil d'un système de mât gonflable ou de colonne gonflable. Le système comprend, par exemple, un caisson 1 dans lequel est disposé un touret 9, comprenant un axe 9A et un mandrin 9M. Le touret 9 est motorisé, il est en liaison avec un moteur 14 et un système de freinage 13. Le système de freinage est, par exemple, un système pneumatique, un système hydraulique, ou encore mécanique. Le système de freinage peut être monté sur l'arbre du touret. Le système de freinage a notamment pour fonction de freiner l'axe du touret, l'effort de freinage étant inférieur à la valeur du couple exercé par les efforts de la structure gonflable sur l'axe du touret. Cette valeur est détaillé ci après. La structure à gonfler ou colonne gonflable 3 est enroulée sur le touret 9. Lors du déploiement de la colonne gonflable, le touret 3 est freiné : l'injection d'un fluide sous pression par le haut et les efforts de traction/tension dans le matériau ou tissu constituant la colonne entraînent sa montée à vitesse constante ou sensiblement constante. Le déploiement de la colonne se fait uniquement par pressurisation de la structure gonflable qui la constitue et par freinage passif du touret, en fonctionnement normal le système ne requiert pas l'aide du moteur. Le freinage du touret est généré automatiquement sur l'axe 9A du touret pendant la phase de déploiement. Lors du repliement, le moteur du touret est actionné forçant l'évacuation du fluide par une valve de surpression. Cette colonne gonflable 3 est guidée par un dispositif de guidage 4 lors de sa sortie du caisson 1. Ce moyen de guidage 4 permet de guider la sortie du tronçon de la colonne en train d'être gonflée, par exemple d'une déviation par rapport à la trajectoire d'élévation prévue pour la colonne. Cette trajectoire est définie initialement. Un système de régulation de pression composé d'un compresseur 5 ou toute autre source externe permettant d'injecter un fluide (tuyau d'échappement, bouteille de fluide comprimé, ...) et d'un régulateur de pression 5 (représenté par la même référence sur la figure, le bloc 5 comprenant le compresseur et le régulateur de pression) est relié à un tube de gonflage 6 qui est relié à l'extrémité supérieure 3s de la colonne de gonflage 3 par l'intermédiaire d'une (ou plusieurs) valve(s) de gonflage 5v. Un équipement 8 ou charge à éléver est par exemple positionné en tête de la colonne de gonflage par des moyens tels que des goussets 10i représentés à la figure 3. L'extrémité inférieure 3i de la colonne gonflable est fixée par exemple au moyen d'oeillets 11

i, figure 2, sur le touret. L'équipement 8 constitue une charge pour la colonne gonflable qui doit être prise en compte pour son dimensionnement et aussi pour les conditions de mise sous pression du fluide injecté.

Afin de contrôler l'enroulement et le déroulement continu du touret, le système est par exemple équipé d'un panneau de commande et de contrôle 15. Ce dispositif peut aussi comporter des moyens non représentés sur la figure, permettant de déterminer à tout instant la valeur de la pression du fluide injecté, de comparer cette valeur à une valeur de consigne qui peut être stockée dans une base de données. Cette valeur de consigne peut être déduite de conditions extérieures auxquelles est soumise la colonne à gonfler, par exemple, en fonction de la vitesse du vent. Une télécommande déportée peut aussi permettre de commander à distance le maniement du mât.

**[0007]** La figure 4 illustre un schéma utilisé pour une étude de prédimensionnement d'une colonne gonflable cylindrique. Celle-ci comporte un premier calcul de type résistance des matériaux adapté au cas des structures constituées de membranes pressurisées déterminant le couple « pression de gonflage-diamètre du mât ».

**[0008]** Dans cet exemple, la tenue du mât a été vérifiée en prenant en compte un vent latéral de 100km/heure ; la charge répartie est notée  $t$  et l'effort  $F$ , un devers ou pente correspondant à l'angle  $\alpha$  est pris égal à  $10^\circ$  et une charge en tête de 60 kg à une hauteur  $h$ .

Dans l'exemple donné à titre illustratif et nullement limitatif, les caractéristiques du tissu enduit utilisé pour les calculs mécanique par éléments finis (réalisés suite au calcul de type résistance des matériaux) sont listés dans le tableau qui suit. Le module de nappe représente le produit du module d'Young par l'épaisseur du tissu. De même le module de cisaillement de nappe représente le produit du module de cisaillement par l'épaisseur du tissu. Le module de nappe concernant les tissus enduits est utilisé car d'une part celui-ci présente des discontinuités, et la terminologie utilisée en Mécanique des Milieux Continus est à utiliser avec précaution, et d'autre part il est très difficile de définir l'épaisseur d'un tissu, même enduit, du fait de ses sinusoïtés.

Propriétés mécaniques	Module de nappe	460000 Pa.m
	Module de cisaillement de nappe	165000 Pa.m
Pam = Unité Pascal x mètre		

**[0009]** La mise en oeuvre du système et du procédé selon l'invention s'effectue par exemple en exécutant les étapes décrites ci-après, pour une colonne gonflable, constituée, par exemple, d'une membrane ou matériau présentant les caractéristiques précitées.

Les matériaux utilisés sont des tissus techniques, dénommés également composites souples, constitués de fibres textiles et d'une enduction. Principalement, dans les structures gonflables, les fibres de polyester représentent 90% des utilisations. L'enduction est réalisée par exemple à partir d'élastomères (PVC, PTFE). Les propriétés mécaniques sont données par les fibres tissées tandis que l'enduction protège les fibres et réalise l'étanchéité.

Le procédé est basé sur le déroulement et l'enroulement d'une colonne gonflable autour d'un touret. Le système est conditionné dans le caisson 1 lui conférant ainsi un encombrement réduit.

Le système de régulation, stocké dans le caisson 1, permet l'injection de fluide sous pression au niveau de la partie supérieure 3s de la colonne gonflable 3 par l'intermédiaire de la valve de gonflage 5v. La cinématique de déploiement vertical résulte de l'injection du fluide sous pression par le haut, associé à un déroulement contrôlé par freinage du touret. La montée est régulée par les efforts de tension dans le tissu qui doivent vaincre le couple résistant du touret. Pour cela, le déploiement de la colonne gonflable 3 est régulé par le système de freinage de l'axe du touret, du système de régularisation 5 et la valve de surpression 7. Le fait d'injecter la pression dans la partie supérieure de la colonne gonflable 3, permet de laisser apparaître (c'est-à-dire au niveau du moyen de guidage) uniquement le tronçon de la colonne gonflable qui se trouve à la pression d'équilibre, lui assurant ainsi une stabilité mécanique. La tension exercée par la membrane sous pression à la pression d'équilibre est légèrement supérieure aux efforts de freinage ce qui permet le déroulement vertical de la colonne. La valeur de la tension dans la membrane est déterminée à partir du diamètre, de la pression et du matériau utilisé pour la réalisation de la colonne. L'effort de freinage est dimensionné par rapport à cette valeur de tension et doit être constant pendant toute la phase de déploiement. Ce principe permet à la colonne de s'ériger verticalement et interdit au fluide sous pression de s'introduire dans la partie encore enroulée sur le touret. Le calcul ci-dessous présente le calcul du couple induit au niveau de l'axe du touret par les efforts de tension dans la membrane. Cette évaluation nécessite toutefois quelques hypothèses. Parmi les efforts en présence, le procédé prend en compte :

- Le poids de l'antenne,  $P$ ,
- Les forces de frottement de diverses natures, regroupant les forces de frottement entre le mât et le guide d'encastrement, le frottement dû au plissage de la membrane pressurisée. L'ensemble de ces frottements est représenté par une force  $Q$ ,

- Le couple s'exerçant sur l'axe du touret noté  $r$  par les efforts exercés sur la membrane ou structure gonflable,
- La pression de gonflage, notée  $p$  ;

Ne sont pas prises en compte :

- 5
- Les forces dues au vent supposées horizontales et ne s'opposent donc pas au mouvement du mât car elles lui sont perpendiculaires,
  - Les forces internes (contraintes) qui ne travaillent pas car le niveau de déformation de la membrane est supposé stationnaire du fait que la pression de gonflage reste constante.
  - 10 • Les forces d'inertie supposées faibles car l'évolution du mât est supposée quasi-statique.

On note les grandeurs suivantes :

- 15
- $P$  : poids de l'antenne au dessus du mât
  - $Q$  : force de frottement
  - $\Gamma$  : le couple
  - $p$  : pression de gonflage du mât
  - $h$  : la hauteur du mât
  - $R$  : le rayon du mât
  - 20 •  $r$  : le rayon du tambour

Pour formuler l'équilibre des forces mises en jeu, nous avons besoin d'évaluer le travail de ces forces entre deux positions voisines du mât. Entre ces deux positions, le mât s'est déplacé dans sa hauteur d'une quantité  $\Delta h$  et le touret a tourné d'un angle  $\Delta\theta$ . Le volume se trouve ainsi réduit d'une quantité  $\Delta V$ . Ces trois quantités cinématiques sont bien évidemment liées avec les relations suivantes :

30

$$\Delta\theta = \frac{\Delta h}{r} \quad \Delta V = S \cdot \Delta h$$

**[0010]** L'équilibre de l'ensemble mât et touret est établi à l'aide du principe des travaux virtuels qui stipule que, dans ce cas, le travail des forces externes est égal au travail des forces internes. On déduit le couple :

- 35
- $$\Gamma = r(p\pi R^2 + Q - P)$$
- 40 Les forces de frottement sont en général mal connues. Il conviendrait de les réduire au maximum lors de la réalisation du mât afin de ne pas pénaliser le dimensionnement du système de freinage et du moteur.  
Donc, lors du déploiement du mât, les efforts de freinage devront être légèrement inférieurs à la valeur du couple  $r$  et lors du repliement le couple moteur devra être supérieur à la valeur  $r$ .
- [0011]** Le rôle du système de régulation de pression est notamment de maintenir le niveau de pression d'équilibre dans la partie déployée de la colonne gonflable. Le rôle de la valve de surpression, placée en tête de mât, est de sécuriser le système. La valve de surpression est dimensionnée par rapport à la pression interne de la colonne. Lorsque la pression interne dépasse la valeur de dimensionnement de la valve de surpression, le fluide s'échappe automatiquement afin de garder la pression interne constante à la valeur désirée.  
La pression interne permet de mettre la membrane sous tension, de soulever la charge et d'obtenir la rigidité de la structure lui donnant ses caractéristiques de résistance mécanique optimales. A titre d'exemple non limitatif, un véhicule de plus d'une tonne porte sur 4 pneumatiques gonflés à environ 2 bars, soit une surface de  $0,8m^2$ . Le principe de la colonne gonflable est d'élever une charge de 60 kg en utilisant une surface de  $0,2m^2$ , section approximative de la colonne avec une pression inférieure à 2 bars.
- 45 La rigidité de la structure déployée est obtenue par le couplage de la pression interne et de l'armature du tissu technique utilisé. Des élingues peuvent aussi être utilisées afin de stabiliser la structure et de minimiser des déplacements de l'équipement arrimé en tête de mât à  $+/20$  cm autour de la position d'équilibre, sous des conditions extrêmes de devers de  $10^\circ$  et de vent de  $100 \text{ km.h}^{-1}$ . Cela permet donc de garantir un niveau de performances acceptables pour diverses applications, mesures, caméra. La structure est ainsi stabilisée à une position et une pression d'équilibre.

Pour replier la structure, un exemple d'étapes mises en oeuvre par le procédé est décrit ci-après. Les efforts exercés par la motorisation du touret doivent être supérieurs à la tension dans la colonne gonflable. Ce phénomène va induire une surpression dans la partie supérieure de la colonne évacuée au moyen de la ou des valves de surpression 7 équipant la partie supérieure de la colonne gonflable et du système de régulation de pression. Le mât ou colonne 3 s'enroule alors autour du touret 9. La descente de la colonne gonflée est effectuée à l'aide de la motorisation du touret, celui-ci enroule de façon continue la colonne gonflée initialement, créant une surpression dans la partie supérieure de la colonne, car c'est la partie inférieure de la colonne gonflée qui est enroulée en premier. Cette surpression est évacuée automatiquement au moyen de(s) valve(s) de surpression. Ce procédé permet de maintenir la partie supérieure de la colonne à sa pression d'équilibre, cette dernière étant dimensionnée pour résister aux chargements extérieurs évoqués précédemment. La colonne reste ainsi verticale pendant son déploiement. Les opérations de déploiement et de repliement utilisent également la particularité géométrique suivante : l'axe médian 3A de la colonne est tangent à la génératrice extérieure du touret. L'axe 3A est représenté sur la figure 1. Tout se fait naturellement en utilisant les efforts de traction de la membrane constituant la colonne. La fiabilité du système s'en trouve ainsi grandement améliorée.

**[0012]** Le fluide utilisé peut être de l'air ou tout autre gaz. Dans certains cas d'utilisation, dans le cas où il n'y aurait pas de source de gaz, il serait possible d'injecter un liquide jouant le même rôle et prévoir un système d'évacuation du liquide.

La colonne gonflable est, par exemple, équipée de moyens 12 (figure 1) permettant l'attache de moyens d'ancrage afin de la stabiliser, les moyens d'accrochage n'étant pas représentés pour des raisons de simplification.

**[0013]** La manière d'opérer décrite ci-dessus présente notamment les avantages suivants. Le non-plissement, impliquant le cas échéant la ruine de la structure sous les efforts extérieurs combinés, est vérifié. La tenue du tissu technique enduit aux efforts engendrés par la pression de gonflage est vérifiée. Le volume de stockage réduit, de l'ordre du quart du volume nécessaire pour une structure mécanique équivalente.

## 25 Revendications

1. Système permettant de déplacer un objet disposé initialement dans une première position jusqu'à une deuxième position **caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison au moins les éléments suivants :**

- 30 ○ un touret (9) contrôlé en mouvement, ledit touret recevant une structure gonflable (3), le touret étant en liaison avec un système de freinage (13),
- ladite structure gonflable (3) étant pourvue dans sa partie inférieure (3i) de moyens de fixation (11 i) sur ledit touret (9) et dans sa partie supérieure (3s) de moyens d'accrochage (10i) de l'objet à déplacer (8),
- un dispositif d'injection (6) de fluide et une valve de surpression (7) au niveau de la partie supérieure (3s) dans ladite structure gonflable, par l'intermédiaire d'un tuyau (6) et d'un moyen de régulation de pression (5),
- un moyen de guidage (4) de ladite structure gonflable.

2. Système selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la structure gonflable (3) est une colonne gonflable et le déplacement est un déplacement en élévation.

3. Système selon l'une des revendications 1 ou 2 **caractérisé en ce que** le fluide est choisi parmi l'un des éléments suivants : l'air, l'eau, un gaz.

4. Système selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** le moyen de motorisation (2) est un moteur permettant un déplacement continu du touret.

5. Système selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** ladite structure gonflable est fabriquée dans l'un des matériaux suivants : des fibres de polyester enduites, l'enduction étant réalisée à partir d'élastomères.

6. Système selon l'une des revendications 1 à 4 **caractérisé en ce que** ladite structure gonflable est pourvue de moyens (12) permettant l'attache de moyens d'ancrage afin de la stabiliser.

7. Procédé permettant de déplacer un objet disposé initialement dans une première position dans une deuxième position au moyen d'une structure gonflable (3) enroulable sur un touret (9) motorisé comportant un axe (9A) et contrôlé en mouvement **caractérisé en ce qu'il comporte au moins les étapes suivantes :**

la structure (3) étant en position enroulée autour du touret (9), pour l'étape de déroulement de ladite structure (3) :

- injecter un fluide dans la partie supérieure (3s) de ladite structure gonflable à une valeur de pression choisie en fonction des conditions externes à la structure et des caractéristiques de l'objet à déplacer en guidant ladite colonne en sortie du touret (9), entre le touret (9) et le caisson (1) dans lequel est disposée la structure gonflable (3) et le touret (9),

- 5
- réguler la pression du fluide injectée de façon à maintenir un niveau de pression afin de conserver la structure gonflable dans la position finale,
  - freiner de façon constante l'axe du touret de façon à ce que ce soient les efforts dus à la pressurisation de la structure qui permettent le déploiement

10 pour l'étape d'enroulement de la structure gonflable (3),

- mettre en route le touret (9) dans le sens d'enroulement, en exerçant des efforts supérieurs au moins à la tension présente dans la structure gonflable afin que ladite structure s'enroule de façon continue créant une surpression dans la partie supérieure de la colonne,
- évacuer le fluide par la partie supérieure de la structure au moyen d'une valve de surpression (7),

15 8. Procédé selon la revendication 7 **caractérisé en ce que** l'on utilise comme fluide de l'air, de l'eau ou un gaz.

9. Procédé selon la revendication 7 **caractérisé en ce que** le déploiement de la structure est sensiblement vertical.

20

25

30

35

40

45

50

55

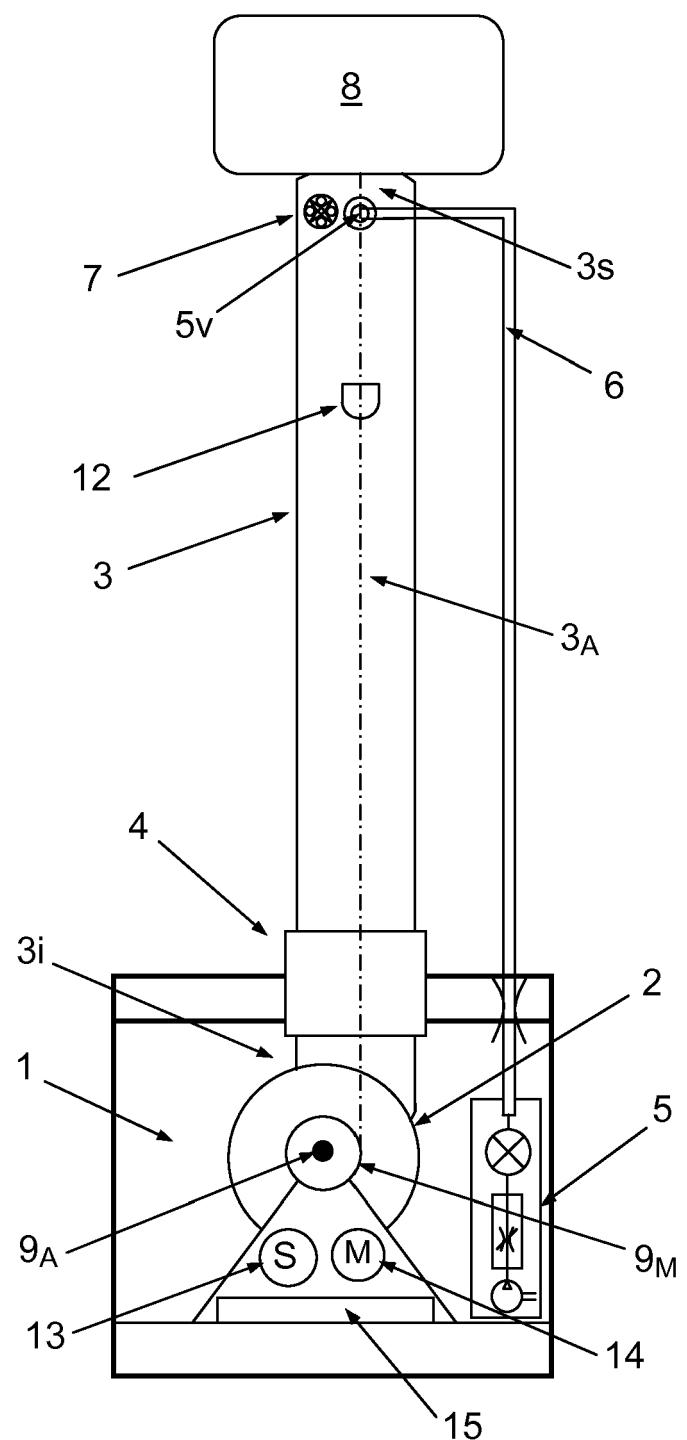
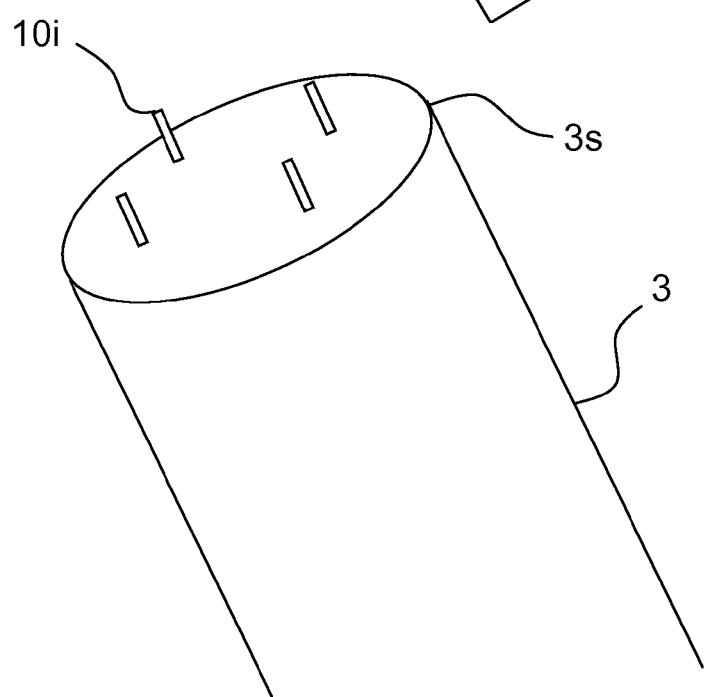
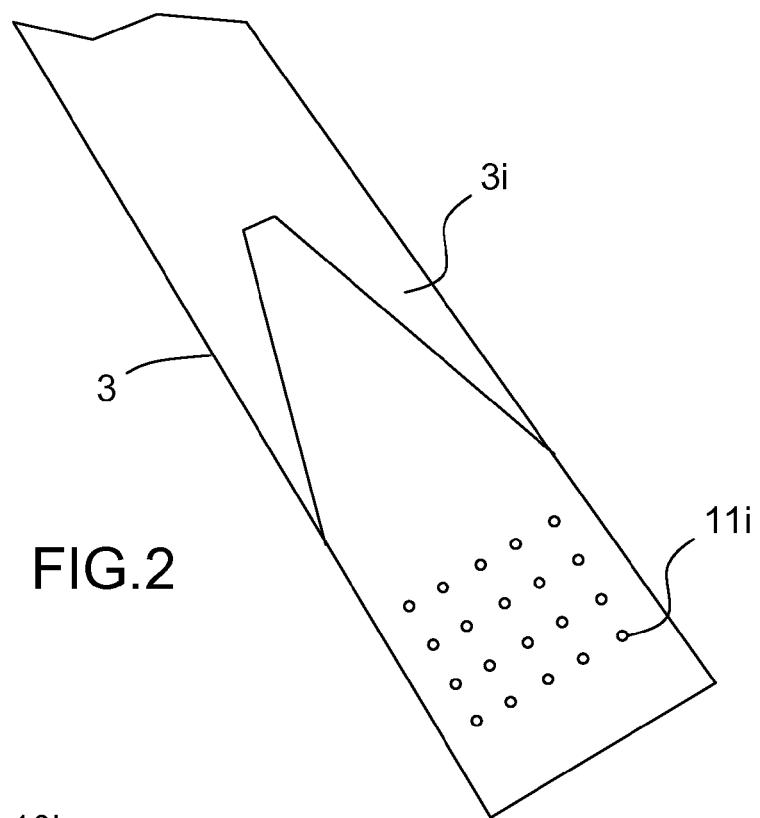


FIG.1



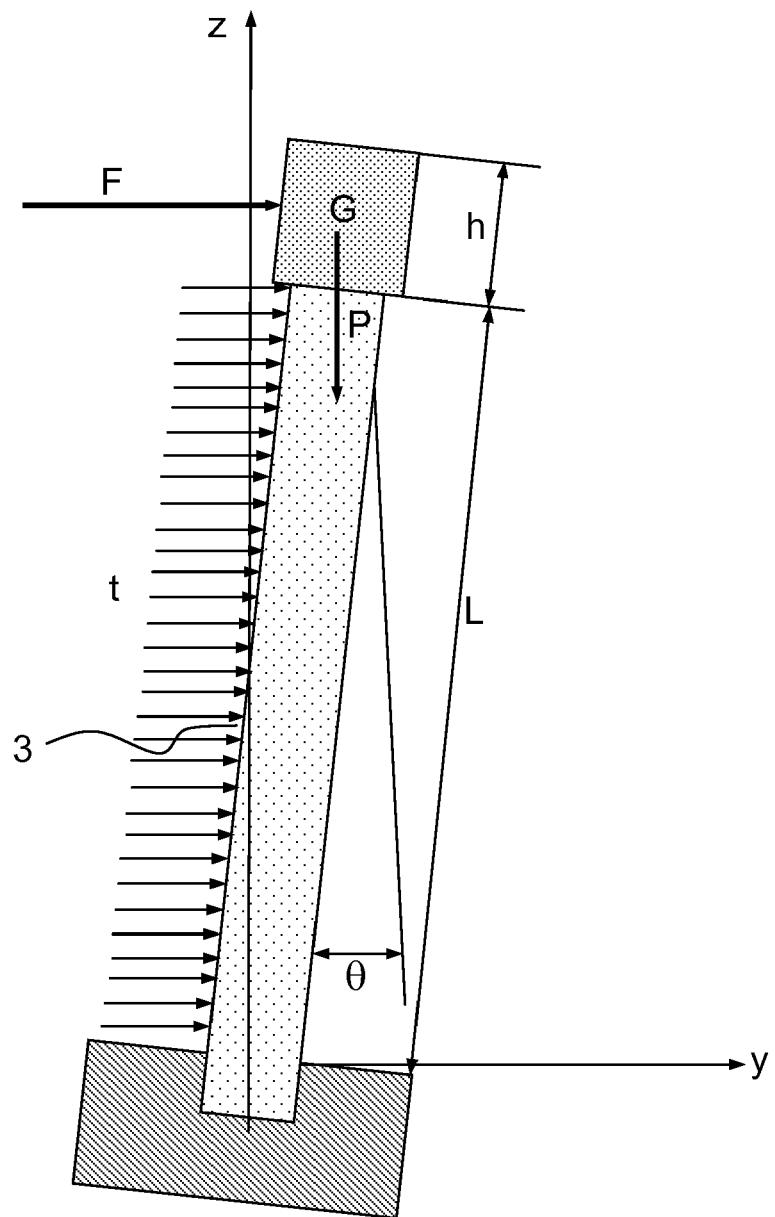


FIG.4

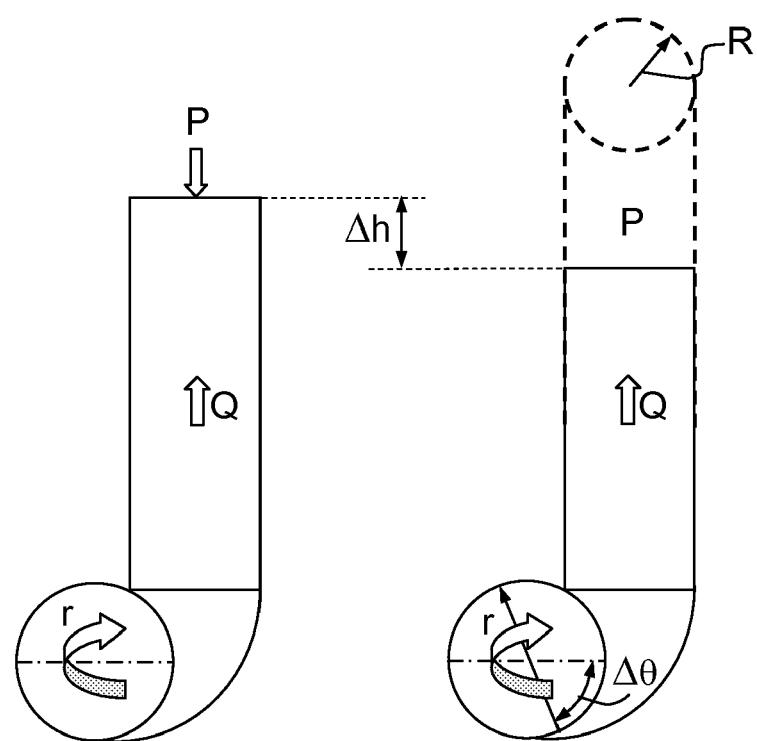


FIG.5



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 09 15 1582

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	US 3 050 152 A (BLAIN WILLARD E) 21 août 1962 (1962-08-21) * colonne 4, ligne 19 - colonne 5, ligne 17 * * figures *	1-9	INV. B66F3/35
X	DE 20 14 550 A1 (FA. AUGUST BILSTEIN) 14 octobre 1971 (1971-10-14) * page 2, alinéa 7 - page 4 * * figures *	1-3,7-9	
X	FR 1 413 791 A (J.F. BINHACK) 8 octobre 1965 (1965-10-08) * page 1, colonne 1, alinéa 2 * * page 2, colonne 1, alinéa 1 - colonne 2, alinéa 3 * * figures 1,2 *	1-3	
A	-----	7-9	
X	FR 2 154 366 A (MARCHETTI CHARLES [FR]) 11 mai 1973 (1973-05-11) * page 2, ligne 14 - page 3, ligne 29 * * page 6, ligne 3 - ligne 5 * * figures *	1-4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	-----	7-9	B66F
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
1	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	La Haye	4 mai 2009	Cabral Matos, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

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

EP 09 15 1582

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.

04-05-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3050152	A	21-08-1962	AUCUN	
DE 2014550	A1	14-10-1971	AUCUN	
FR 1413791	A	08-10-1965	AUCUN	
FR 2154366	A	11-05-1973	AUCUN	

EPO FORM P0460

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