

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
21 août 2008 (21.08.2008)

PCT

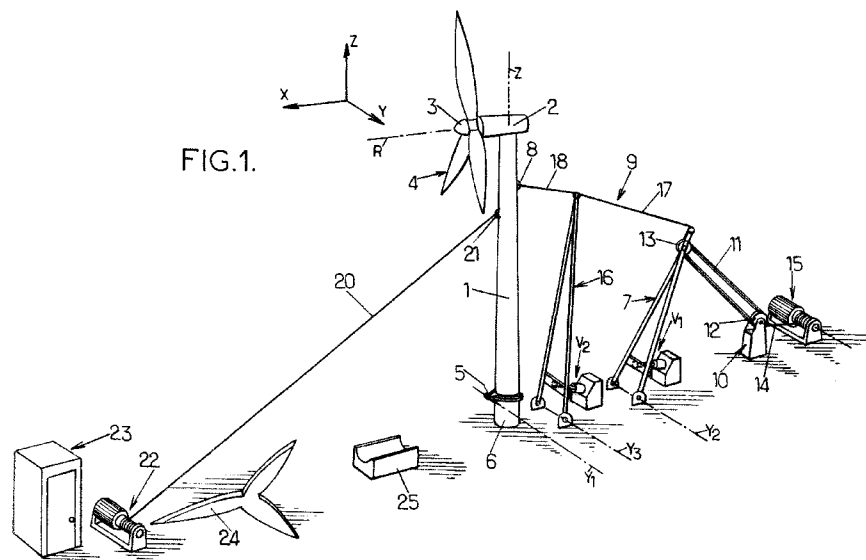
(10) Numéro de publication internationale  
WO 2008/099129 A2

- (51) Classification internationale des brevets : Non classée
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2008/050203
- (22) Date de dépôt international : 11 février 2008 (11.02.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 07 00974 12 février 2007 (12.02.2007) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : BONTE-CAZAL, Jean-Christophe [FR/FR]; 53 rue Ganneron, F-75009 Paris (FR).
- (71) Déposants et (72) Inventeurs : LAVAU, Richard [FR/BE]; Allée du Petit Paris, 49, B-1410 Waterloo (BE). DE VIVO, Michel [FR/FR]; 36 allée des Rougemonts, F-78430 Louveciennes (FR).
- (74) Mandataires : BURBAUD, Eric etc.; Cabinet Plasseraud, 52 rue de la Victoire, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: WIND TURBINE WITH A COLLAPSIBLE MAST AND METHOD FOR IMPLEMENTING SAME

(54) Titre : EOLIENNE DOTÉE D'UN MAT RABATTABLE ET PROCÉDE D'UTILISATION D'UNE TELLE EOLIENNE.



(57) Abstract: A wind turbine including a supporting mast (1) pivotably connected to the ground and supporting a rotor (4), a hoisting mast (7, 16), a deformable mechanical coupling (9) between the hoisting mast and the supporting mast, a hoisting cable (11) connecting the hoisting mast to the ground, and a control device (15) for varying the length of the cable and thereby selectively lowering and raising the supporting mast. The hoisting mast is freely pivotably mounted relative to the ground separately from the supporting mast and can be folded down into a horizontal position when the supporting mast is folded down.

(57) Abrégé : Eolienne comprenant un mât de support (1) articulé au sol et portant une hélice (4), un mât de levage (7, 16), une liaison mécanique déformable (9) entre le mât de levage et le mât de support, un câble de levage (11) reliant le mât de levage au sol, et un dispositif de manœuvre (15)

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/099129 A2



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

**Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

Eolienne dotée d'un mât rabattable et procédé d'utilisation d'une telle éolienne.

La présente invention est relative aux éoliennes dotées d'un mât rabattable et aux procédés d'utilisation de  
5 telles éoliennes.

Plus particulièrement, l'invention concerne une éolienne comprenant :

- un mât de support s'étendant entre une extrémité inférieure reliée au sol par une articulation et une  
10 extrémité supérieure, ledit mât de support étant monté pivotant autour de son articulation entre une position relevée sensiblement verticale et une position rabattue sensiblement horizontale,

- un rotor monté rotatif à l'extrémité supérieure du mât de support, ledit rotor portant une hélice,  
15

- au moins un premier mât de levage articulé au sol,

- une liaison mécanique entre ledit premier mât de levage et le mât de support,

20 - au moins un câble de levage reliant ledit premier mât de levage à un point fixe lié au sol, ledit câble de levage présentant une certaine longueur libre entre ledit point fixe et le premier mât de levage,

- et un premier dispositif de manœuvre adapté  
25 pour faire varier ladite longueur libre du câble de levage de façon à sélectivement rabattre et relever le mât de support entre la position relevée et la position rabattue.

Le document FR-A-2 823 784 décrit une éolienne de ce type, comprenant un seul mât de levage monté en équerre  
30 sur le mât de support. Cette éolienne présente notamment l'inconvénient que le mât de levage est en position sensiblement verticale lorsque le mât de support est rabattu, en créant ainsi une pollution visuelle et sonore.

La présente invention a notamment pour but de  
35 pallier cet inconvénient.

A cet effet, selon l'invention, une éolienne du genre en question est caractérisée en ce que le premier mât de levage est monté librement pivotant par rapport au sol indépendamment du mât de support et est adapté pour se rabattre sensiblement à l'horizontale lorsque ledit mât de support est lui-même rabattu, ladite liaison mécanique étant déformable (il peut s'agir d'une liaison souple, d'une ou plusieurs tiges ou poutres télescopiques, etc.), et en ce que ladite éolienne comporte en outre des moyens de rabattement adaptés pour déplacer le mât de support de la position relevée vers la position rabattue.

Grâce à ces dispositions, ledit premier mât de levage ne crée pas de pollution visuelle ou sonore lorsque le mât de support est rabattu.

Dans divers modes de réalisation de l'éolienne selon l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- le premier mât de levage est adapté pour se rabattre sensiblement le long du mât de support lorsque ledit mât de support est lui-même rabattu ;

- le premier mât de levage est adapté pour se rabattre sensiblement à 180 degrés du mât de support lorsque ledit mât de support est lui-même rabattu ;

- ladite liaison mécanique entre le premier mât de levage et le mât de support est une liaison souple (câble, chaîne, etc., comprenant un ou plusieurs brins) ;

- l'éolienne comporte au moins un deuxième mât de levage articulé au sol et ladite liaison mécanique comporte une première liaison déformable entre le premier mât de levage et le deuxième mât de levage, et une deuxième liaison déformable entre le deuxième mât de levage et le mât de support (un ou plusieurs mâts de lavage supplémentaires, également articulés au sol, peuvent être prévus entre les premier et deuxième mâts de levage, auquel cas la première liaison déformable comprend plusieurs

parties reliant ce ou ces mâts de levage intermédiaire(s) entre eux ainsi qu'aux premier et deuxième mâts de levage) ;

- l'éolienne comporte en outre au moins un deuxième dispositif de manœuvre adapté pour déplacer au moins le ou chaque mât de levage dans une position escamotée lorsque le mât de support est en position relevée (ces dispositions pourraient le cas échéant être utilisées indépendamment de toute autre disposition décrite dans la présente demande de brevet) ;

- le ou chaque mât de levage, lorsqu'il est en position escamotée, est relevé sensiblement le long du mât de support ;

- le ou chaque mât de levage, lorsqu'il est en position escamotée, est rabattu sensiblement à l'horizontale dans la même position que lorsque le mât de support est en position rabattue ;

- le rotor est monté rotatif sur une nacelle autour d'un axe de rotation sensiblement horizontal, ladite nacelle étant montée pivotante autour d'un axe sensiblement vertical à l'extrémité supérieure du mât de support, ladite liaison mécanique étant reliée à un point de fixation solidaire du mât de support et disposé à hauteur de l'hélice, et le pivotement de la nacelle étant limité pour que l'hélice n'interfère pas avec ladite liaison mécanique ;

- les moyens de rabattement comportent au moins un vérin adapté pour déplacer angulairement le mât de support de sa position relevée vers une position intermédiaire inclinée où ledit mât de support tend à tomber sous son propre poids en pivotant autour de son articulation (ce ou ces vérin(s) peuvent ainsi contrôler les déplacements angulaires du mât de support au voisinage de sa position relevée, dans le sens du rabattement et/ou dans le sens du relevage) (ces dispositions pourraient le cas échéant être

utilisées indépendamment de toute autre disposition décrite dans la présente demande de brevet) ;

5 - les moyens de rabattement comportent un câble de traction commandé par un treuil, pour tirer le mât de support, vers sa position rabattue (ces dispositions pourraient le cas échéant être utilisées indépendamment de toute autre disposition décrite dans la présente demande de brevet) ;

10 - l'éolienne comporte au moins un dispositif d'appui sur lequel l'hélice prend appui lorsque le mât de support est en position rabattue.

Par ailleurs, l'invention a également pour objet un procédé d'utilisation d'une éolienne telle que définie ci-dessus, procédé dans lequel on rabat le mât de support en position rabattue après une période d'utilisation où ledit mât de support est en position relevée.

Dans des modes de réalisation du procédé selon l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

20 - le ou chaque mât de levage est rabattu sensiblement à l'horizontale lorsque ledit mât de support est en position rabattue et escamoté lorsque ledit mât de support est en position relevée

25 - le ou chaque mât de levage est rabattu sensiblement le long du mât de support lorsque ledit mât de support est lui-même rabattu ;

- le ou chaque mât de levage est rabattu sensiblement à 180 degrés du mât de support lorsque ledit mât de support est lui-même rabattu ;

30 - le ou chaque mât de levage est escamoté le long du mât de support lorsque ledit mât de support est en position relevée ;

35 - lorsque le mât de support est en position relevée, le ou chaque mât de levage est escamoté sensiblement à l'horizontale et se trouve alors dans la

même position que lorsque le mât de support est en position rabattue.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description  
5 suivante d'un de ses modes de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins joints.

Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue très schématique d'une éolienne selon une forme de réalisation de l'invention,  
10 avec son mât de support en position relevée et deux mâts de levage en position d'utilisation,

- la figure 2 est un schéma bloc montrant une partie du dispositif de commande de l'éolienne de la figure 1,

15 - la figure 3 est une vue en élévation de l'éolienne de la figure 1, avec son mât de support en position relevée et ses mâts de levage en position escamotée,

- la figure 4 est une vue en élévation de l'éolienne de la figure 1, en cours de rabattement,

- et la figure 5 est une vue en élévation de l'éolienne de la figure 1, avec son mât de support et ses mâts de levage rabattus.

Sur les différentes figures, les mêmes références  
25 désignent des éléments identiques ou similaires.

Comme représenté sur la figure 1, l'invention concerne une éolienne comprenant :

- un mât de support 1 s'étendant entre une extrémité inférieure reliée au sol et une extrémité  
30 supérieure,

- une nacelle 2 montée pivotante à l'extrémité supérieure du mât de support 1 autour d'un axe vertical Z1, la nacelle 2 contenant notamment un alternateur,

- un rotor 3 monté rotatif autour d'un axe R  
35 sensiblement horizontal et porté par la nacelle 2, le rotor

3 portant une hélice 4 à plusieurs pâles adapté pour faire  
fonctionner l'alternateur contenu dans la nacelle 2.

A titre d'exemple non limitatif, le mât de support  
1 peut s'étendre sur une hauteur d'environ 100 m et peser  
5 une cinquantaine de tonnes, tandis que l'ensemble constitué  
par la nacelle 2, le rotor et l'hélice 4 peut également  
peser une cinquantaine de tonnes. Le diamètre du mât de  
support 1, à sa base, peut être de l'ordre de 3 à 4 m.

L'extrémité inférieure du mât de support 1 est  
10 reliée par une articulation 5 à une base 6 fixée au sol, de  
façon que le mât de support 1 puisse pivoter autour d'un  
axe horizontal Y1, dans un plan de pivotement X, Z  
perpendiculaire audit axe Y1. Le mât de support 1 est ainsi  
déplaçable entre la position relevée sensiblement  
15 verticale, visible sur la figure 1, et une position  
rabattue sensiblement horizontale, visible sur la figure 5.

Le rabattement du mât de support 1 est rendu  
possible par la présence d'au moins un premier mât de  
levage 7, bien visible sur la figure 1, dont l'extrémité  
20 inférieure est articulée au sol autour d'un axe de rotation  
horizontal Y2 parallèle à l'axe Y1, et dont l'extrémité  
supérieure est reliée :

- à un point de fixation 8 solidaire du mât de  
support 1 par une liaison mécanique déformable 9,
- 25 - et à un point de fixation 10 lié au sol par au  
moins un câble de levage 11.

Le premier mât de levage 7 peut par exemple  
présenter la forme d'une chèvre entretoisée, comprenant  
deux montants principaux qui sont séparés à l'extrémité  
30 inférieure du mât de levage et qui se rejoignent à  
l'extrémité supérieure du mât de levage. A titre d'exemple  
non limitatif, la hauteur du premier mât de levage 7 peut  
être de quelques dizaines de mètres, par exemple comprise  
entre 25 et 60 m.

35 Le point fixe 10 peut comprendre par exemple une

poulie 12 liée au sol, l'extrémité supérieure du premier mât de levage 7 comportant elle-même une poulie similaire 13 et le câble de levage 11 comportant alors de préférence plusieurs brins enroulés autour des poulies 12, 13. Au  
5 niveau de la poulie 12 appartenant au point fixe 10, le câble de levage 11 se prolonge par un brin 14 enroulé sur un treuil 15 qui constitue un premier dispositif de manœuvre adapté pour faire varier la longueur libre du câble 11 entre ledit point fixe 10 et le mât de levage 7,  
10 de façon à sélectivement rabattre et relever le mât de support 1.

Dans l'exemple représenté sur la figure 1, l'éolienne comporte en outre un deuxième mât de levage 16 similaire au premier mât de levage 7, qui est interposé  
15 entre le premier mât de levage 7 et le mât de support 1. L'extrémité inférieure du deuxième mât de levage 16 est articulée au sol de façon à pouvoir pivoter autour d'un axe horizontal Y3 parallèle aux axes Y1, Y2, susmentionnés, tandis que l'extrémité supérieure du deuxième mât de levage  
20 16 est solidaire de la liaison mécanique déformable 9 susmentionnée.

Ladite liaison mécanique déformable 9 comporte ici une première liaison mécanique déformable 17 qui relie les extrémités supérieures des premier et deuxième mâts de levage 7, 16 et une deuxième liaison mécanique déformable  
25 18 qui relie l'extrémité supérieure du deuxième mât de levage 16 au point de fixation 8 susmentionné sur le mât de support 1. Dans l'exemple représenté sur les dessins, les première et deuxième liaisons mécaniques déformables 17, 18  
30 sont constituées par des câbles souples ou des faisceaux de câbles, mais lesdites liaisons mécaniques pourraient également être constituées par des chaînes, des poutres ou tiges télescopiques, ou autres.

On notera que des bras de levage supplémentaires  
35 pourraient éventuellement être interposés entre les premier

et deuxième bras de levage, les extrémités inférieures de ces bras de levage supplémentaire étant alors articulées au sol autour d'axes de pivotement parallèles aux axes Y2, Y3 et les extrémités supérieures de ces bras de levage  
5 supplémentaires étant solidarisiées avec différents points de long de la première liaison mécanique déformable 17.

Dans l'exemple représenté sur les dessins, les axes de pivotement Y2, Y3 sont disposés derrière le mât de support 1 par rapport à la direction de rabattement dudit  
10 mât de support et ces axes sont séparés l'un de l'autre. On notera toutefois que les axes Y2, Y3 pourraient, le cas échéant, être confondus, voire confondus avec l'axe Y1. De plus, l'un et/ou l'autre des axes Y2, Y3, pourraient le cas échéant être disposés devant le mât de support 1 dans la  
15 direction de rabattement dudit mât de support, le ou les mâts de levage étant alors conçus pour pouvoir pivoter librement de part et d'autre du mât du support 1 avec leur extrémité supérieure située derrière le mât de support 1 dans la direction de rabattement dudit mât de support.

Dans l'exemple représenté sur la figure 1, l'éolienne comporte par ailleurs, au moins un deuxième dispositif de manœuvre, en l'occurrence ici deux dispositifs de manœuvre V1, V2 constitués par deux vérins adaptés pour repousser les mâts de levage 7, 16, vers  
25 l'avant jusqu'au-delà de leur position verticale, de façon que lesdits mâts de levage 7, 16 puissent s'escamoter en venant s'appuyer le long du mât de support 1 lorsque ledit mât de support est en position relevée et que l'éolienne est en cours d'utilisation, comme représenté sur la figure  
30 3.

Le mât de support 1 comporte un outre un vérin interne V3 qui est monté par exemple sur la base 6 et qui est adapté pour pousser sous une portée d'appui 19  
solidaire de l'extrémité inférieure du mât de support 1  
35 (figure 3), pour déplacer angulairement le mât de support

entre sa position relevée et une position intermédiaire inclinée où ledit mât de support tend à tomber sous son propre poids en pivotant autour de son articulation 5.

Enfin, l'éolienne comporte en outre un câble de traction 20 dont une extrémité est reliée à un point de fixation 21 solidaire du mât de support 1 et dont l'autre extrémité est enroulée sur un treuil 22. Le câble de traction 20, lorsqu'il est mis en tension par le treuil 22, permet également de provoquer le rabattement du mât de support 1, y compris lorsque l'éolienne est soumise à un fort vent s'opposant au rabattement du mât de support 1.

Le câble de traction 20 peut éventuellement être escamoté lorsque l'éolienne est en fonctionnement. Par exemple le câble de traction 20 peut être fixé au mât de support 20 de façon amovible, et y être accroché et décroché au moyen d'une perche adaptée pour amener l'extrémité supérieure du câble de traction au niveau de son point d'accrochage sur le mât de support.

Le point de fixation 21 susmentionné est disposé au dessous du niveau inférieur de l'hélice 4. Le point de fixation 8 susmentionné, en revanche, peut le cas échéant être situé au-dessus du niveau inférieur de l'hélice 4, auquel cas le pivotement de la nacelle 2 est limité pour que l'hélice 4 n'interfère pas avec les liaisons mécaniques 17, 18, et les mâts de levage 7, 16.

L'ensemble des dispositifs de manœuvre de l'éolienne peuvent être commandés par exemple à partir d'un poste de commande 23 situé à proximité de l'éolienne ou distant. Comme représenté sur la figure 2 le poste de commande 23 peut comporter par exemple un microordinateur 24 ou similaire, doté d'interfaces habituelles telles qu'un écran 25, un clavier 26 et autre, et commandant par exemple un automate 27 (A) qui lui-même commande le moteur M1 du treuil 15, le moteur M2 du treuil 22 et les vérins V1, V2, V3. Bien entendu, le poste de commande 23, peut également

10

recevoir des informations de différents capteurs (non représentés) et commander également la production d'électricité par l'alternateur compris dans la nacelle 2.

Le dispositif qui vient d'être décrit fonctionne  
5 comme suit.

Comme représenté sur la figure 3, lorsque l'éolienne est en cours d'utilisation normale, les mâts de levage 7, 16, sont poussés par les vérins V1, V2, en même temps que le câble de levage 11 est progressivement relâché  
10 par le treuil 15, de façon que lesdits mâts de levage 7, 16, s'escamotent en s'appuyant le long du mât de support 1, de façon que l'éolienne 2 génère le moins possible de pollution visuelle et sonore.

Dans cette position, les câbles 17, 18 peuvent le cas échéant être laissés libres, comme représenté sur la figure 3, mais lesdits câbles 17, 18, pourraient le cas échéant être alors enroulés sur des treuils auxiliaires (non représentés) portés par exemple par les mâts de levage 7, 16, de façon à ne pas laisser de longueur libre sur les  
20 câbles 17, 18.

Lorsque l'exploitant de l'éolienne souhaite rabattre le mât de support 1 sensiblement à l'horizontal, par exemple pour effectuer des opérations de maintenance ou encore suite à des prévisions de vent très fort, les mâts de levage 7, 16 sont tout d'abord remis dans la position  
25 représentée sur la figure 1, en rétractant les vérins V1, V2 et en actionnant le treuil 15 de façon à tendre le câble de levage 11.

Puis, comme représenté sur la figure 4, on actionne  
30 le vérin interne V3 du mât de support 1 de façon à commencer à faire pivoter le mât de support 1 vers l'avant, en même temps que le treuil 15 déroule progressivement le câble de levage 11.

Dans le même temps, le treuil 22 peut également  
35 être actionné de façon à tendre le câble de traction 20.

Dès que le mât de support 1 est suffisamment incliné vers l'avant, il tend à pivoter autour de l'articulation 5 sous l'effet de son propre poids, et est retenu uniquement par le câble de levage 11 et la liaison 5 mécanique déformable 9.

Par la suite, le treuil 15 déroule progressivement le câble de levage 11 jusqu'à ce que le mât de support 1 arrive en position rabattue, sensiblement à l'horizontal, comme représenté sur la figure 5.

10 Dans cette position, l'hélice 4, préalablement orientée au moyen de la nacelle 2 de façon à se trouver dans un plan contenant un axe Y perpendiculaire au plan X, Z susmentionné, peut se retrouver en appui à l'intérieur d'une forme 24 creusée dans le sol, et le mât de support 1 15 peut par exemple reposer sur un berceau 25 prévu à cet effet.

La forme 24 peut être constituée par un ou plusieurs massif(s) de béton enterré(s) ou non, et/ou comporter des rouleaux d'appui pour les pales de l'hélice. 20 La forme 24 pourrait simplement consister en des plots d'appui pour les pales et/ou le moyeu de l'hélice 4.

Lorsqu'on veut par la suite relever le mât de support 1, on suit un processus inverse à celui du rabattement, jusqu'à ce que le mât se retrouve en position 25 verticale. Dans la fin de l'opération de relevage du mât, le vérin V3, ainsi que le câble de traction 20, permet d'éviter que le mât de support 1 ne termine sa course de relevage brutalement en provoquant un choc.

On notera que, le cas échéant, on pourrait 30 supprimer soit le vérin V3, soit le câble de traction 20.

Par ailleurs, les mâts de levage 7, 16 pourraient le cas échéant être rabattus au sol vers l'arrière (c'est-à-dire à l'opposé du mât de support 1) lorsque ledit mât de support est en position relevée. Dans ce cas, la deuxième 35 liaison mécanique 18 pourrait être conçue pour être

aisément décrochable et raccrochable au point de fixation 8 sur le mât de support, et les vérins V1, V2 pourraient être remplacés par des vérins pivotants permettant de commander le rabatement des mâts de levage 7, 16 vers l'arrière jusqu'à l'horizontale (de tels vérins pivotants peuvent d'ailleurs être utilisés dans tous les modes de réalisation de l'invention).

REVENDICATIONS

1. Eolienne comprenant :

- 5 - un mât de support (1) s'étendant entre une extrémité inférieure reliée au sol par une articulation et une extrémité supérieure, ledit mât de support étant monté pivotant autour de son articulation entre une position relevée sensiblement verticale et une position rabattue sensiblement horizontale,
  - 10 - un rotor (3) monté rotatif à l'extrémité supérieure du mât de support (1), ledit rotor portant une hélice (4),
  - au moins un premier mât de levage (7) articulé au sol,
  - 15 - une liaison mécanique (9) entre ledit premier mât de levage (7) et le mât de support (1),
  - au moins un câble de levage (11) reliant ledit premier mât de levage (7) à un point fixe (10) lié au sol, ledit câble de levage (11) présentant une certaine longueur
  - 20 libre entre ledit point fixe (10) et le premier mât de levage (7),
  - et un premier dispositif de manœuvre (15) adapté pour faire varier ladite longueur libre du câble de levage (11) de façon à sélectivement rabattre et relever le
  - 25 mât de support (1) entre la position relevée et la position rabattue,
- caractérisée en ce que** le premier mât de levage (7) est monté librement pivotant par rapport au sol indépendamment du mât de support (1) et est adapté pour se rabattre
- 30 sensiblement à l'horizontale lorsque ledit mât de support est lui-même rabattu, ladite liaison mécanique (9) étant déformable,
- et en ce que** ladite éolienne comporte en outre des moyens de rabattement (20, 22 ; V3) adaptés pour déplacer le mât
- 35 de support (1) de la position relevée vers la position

rabattue.

2. Eolienne selon la revendication 1, dans laquelle le premier mât de levage (7) est adapté pour se rabattre sensiblement le long du mât de support (1) lorsque ledit  
5 mât de support est lui-même rabattu.

3. Eolienne selon la revendication 1, dans laquelle le premier mât de levage (7) est adapté pour se rabattre sensiblement à 180 degrés du mât de support (1) lorsque ledit mât de support est lui-même rabattu.

10 4. Eolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ladite liaison mécanique (9) entre le premier mât de levage (7) et le mât de support (1) est une liaison souple.

5. Eolienne selon l'une quelconque des  
15 revendications précédentes, comportant au moins un deuxième mât de levage (16) articulé au sol et ladite liaison mécanique (9) comporte une première liaison déformable (17) entre le premier mât de levage (7) et le deuxième mât de levage (16), et une deuxième liaison déformable (18) entre  
20 le deuxième mât de levage (16) et le mât de support (1).

6. Eolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant en outre au moins un deuxième dispositif de manœuvre (V1, V2) adapté pour déplacer au moins le ou chaque mât de levage (7, 16) dans  
25 une position escamotée lorsque le mât de support (1) est en position relevée.

7. Eolienne selon la revendication 6, dans laquelle le ou chaque mât de levage (7, 16), lorsqu'il est en position escamotée, est relevé sensiblement le long du mât  
30 de support (1).

8. Eolienne selon la revendication 6 et la revendication 3, dans laquelle le ou chaque mât de levage (7, 16), lorsqu'il est en position escamotée, est rabattu sensiblement à l'horizontale dans la même position que  
35 lorsque le mât de support (1) est en position rabattue.

9. Eolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le rotor (3) est monté rotatif sur une nacelle (2) autour d'un axe de rotation (R) sensiblement horizontal, ladite nacelle (2) étant montée pivotante autour d'un axe sensiblement vertical (Z1) à l'extrémité supérieure du mât de support (1), ladite liaison mécanique (9) étant reliée à un point de fixation (8) solidaire du mât de support (1) et disposé à hauteur de l'hélice (4), et le pivotement de la nacelle (2) étant limité pour que l'hélice (4) n'interfère pas avec ladite liaison mécanique (9).

10. Eolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les moyens de rabattement comportent au moins un vérin (V3) adapté pour déplacer angulairement le mât de support (1) de sa position relevée vers une position intermédiaire inclinée où ledit mât de support (1) tend à tomber sous son propre poids en pivotant autour de son articulation (5).

11. Eolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les moyens de rabattement comportent au moins un câble de traction (20) commandé par un treuil (22), pour tirer le mât de support (1) vers sa position rabattue.

12. Eolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins un dispositif d'appui (24) sur lequel l'hélice (4) prend appui lorsque le mât de support est en position rabattue.

13. Procédé d'utilisation d'une éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on rabat le mât de support (1) en position rabattue après une période d'utilisation où ledit mât de support est en position relevée.

14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel le ou chaque mât de levage (7, 16) est rabattu sensiblement à l'horizontale lorsque le mât de support (1) est en

position rabattue et escamoté lorsque ledit mât de support est en position relevée.

15 15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel le ou chaque mât de levage (7, 16) est rabattu sensiblement le long du mât de support (1) lorsque ledit mât de support est lui-même rabattu.

10 16. Procédé selon la revendication 14, dans lequel le ou chaque mât de levage (7, 16) est rabattu sensiblement à 180 degrés du mât de support (1) lorsque ledit mât de support est lui-même rabattu.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, dans lequel le ou chaque mât de levage (7, 16) est escamoté le long du mât de support (1) lorsque ledit mât de support est en position relevée.

15 18. Procédé selon la revendication 17, dans lequel, lorsque le mât de support (1) est en position relevée, le ou chaque mât de levage (7, 16) est escamoté sensiblement à l'horizontale et se trouve alors dans la même position que lorsque le mât de support (1) est en position rabattue.



2 / 5

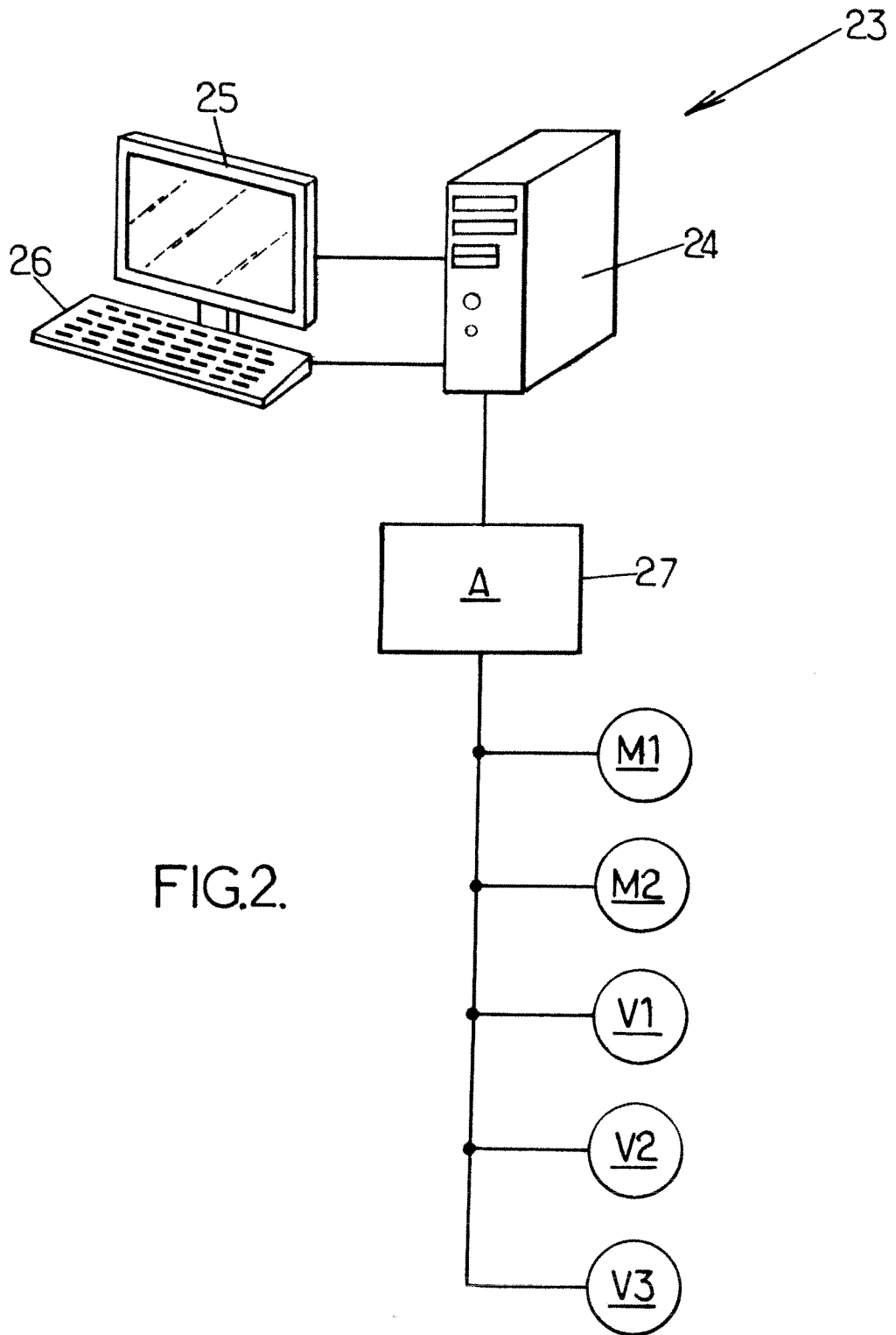
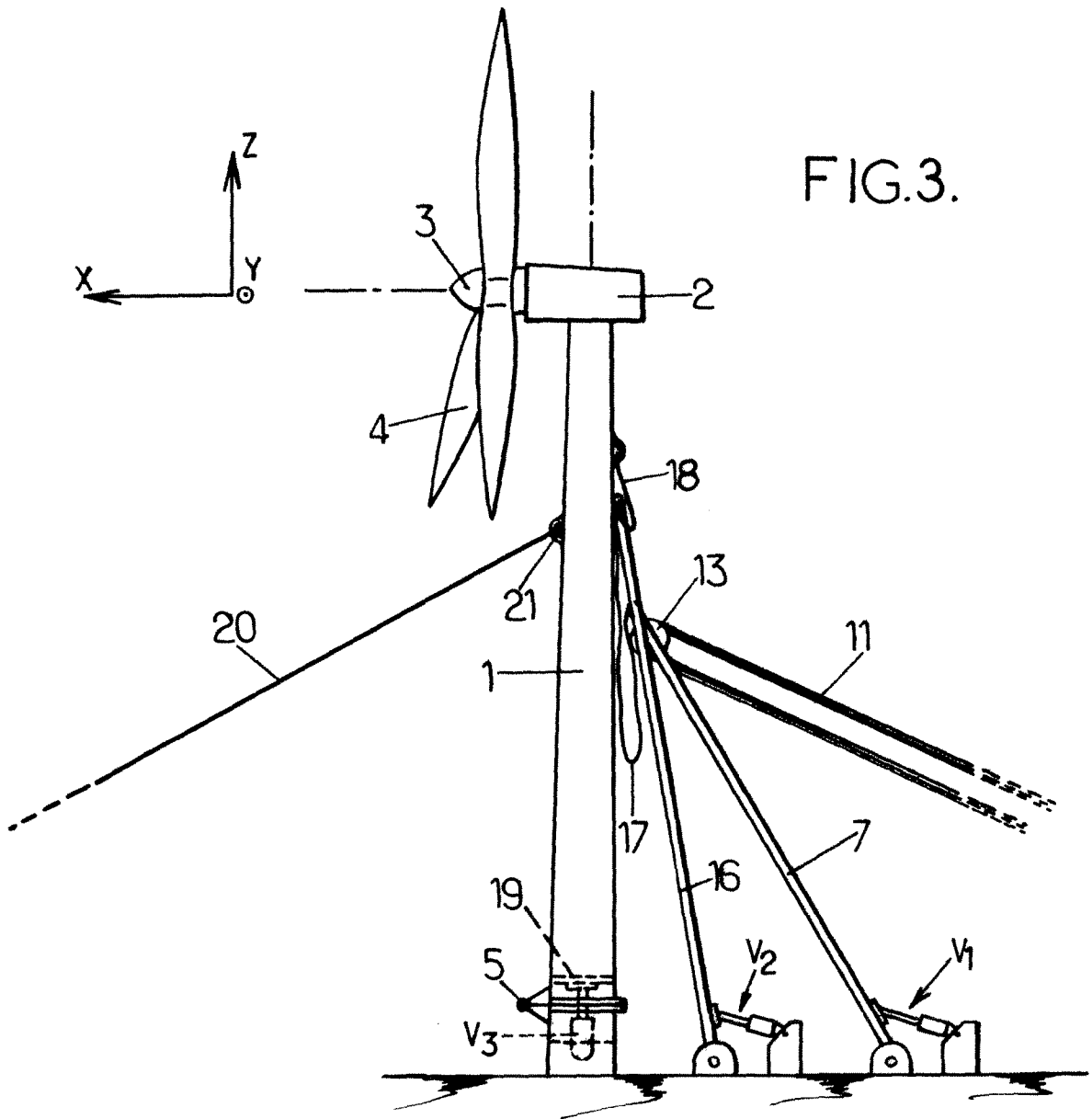


FIG.2.



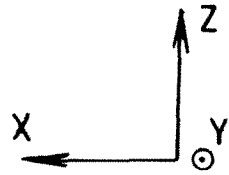


FIG.4.

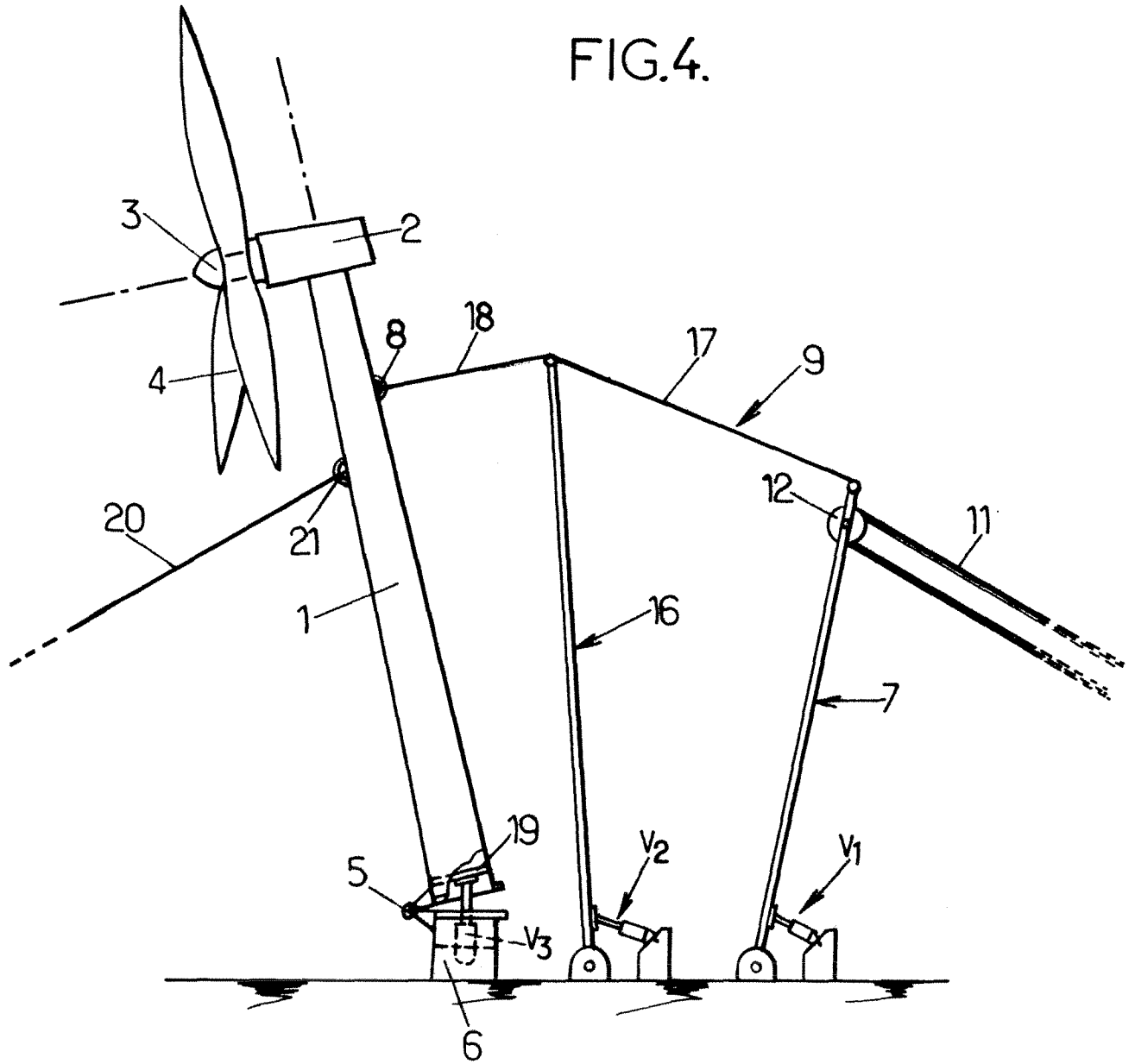


FIG.5.

