RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 472 093**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) N° **79 31408**

(54) **Eolienne à rotor monté dans un entonnoir-avaloir.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 03 D 3/00.

(22) Date de dépôt..... 21 décembre 1979.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 26 du 26-6-1981.

(71) Déposant : DUMAY Raymond, résidant en France.

(72) Invention de : Raymond Dumay.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Tony-Durand,
22, bd Voltaire, 75011 Paris.

La présente invention a pour objet une éolienne.

On connaît déjà de nombreux types d'éoliennes, dont aucun cependant ne résoud de façon vraiment satisfaisante les différents problèmes qui se posent, notamment celui du stockage de l'énergie éolienne, et une utilisation optimale de la force du vent.

Conformément à l'invention, l'éolienne comprend un rotor pourvu de pales et orientable transversalement à la direction du vent, ainsi qu'un butoir faisant écran au vent sur une moitié du rotor afin que l'action du vent s'exerce uniquement sur une pale à la fois, le rotor coopérant avec une génératrice d'énergie électrique.

Le rotor comporte ainsi de préférence plusieurs pales pleines et en croix, par exemple quatre, son axe étant horizontal ou vertical. Le butoir est agencé de façon à interdire au vent toute action sur une moitié du rotor, de sorte que celui-ci ne risque pas de voir inverser son sens de rotation.

Suivant une caractéristique importante de l'invention, le butoir-écran est incliné et fait partie d'un entonnoir capteur du vent, se rétrécissant jusqu'au bord du butoir, afin d'accroître la quantité d'énergie éolienne pouvant mettre le rotor en rotation.

Ainsi une quantité maximum de vent est canalisée dans cet entonnoir jusqu'au rotor, l'une des parois de cet entonnoir constituant le butoir dont le bord se situe au niveau de l'axe du rotor. L'énergie éolienne emmagasinée par celui-ci est transmise à une génératrice d'énergie électrique telle qu'une dynamo, dont la production électrique peut servir à chauffer de l'eau stockée dans un ballon, et utilisable notamment comme eau chaude domestique.

La régulation de la production d'énergie électrique à partir du rotor peut être avantageusement assurée

en accouplant celui-ci à une roue à inertie, qui peut comporter par exemple une série de bras radiaux creux, contenant des masselottes susceptibles de s'écarter de l'axe de la roue sous l'effet de la force centrifuge.

Ainsi, lorsque la force du vent diminue, l'inertie de la roue continue à entraîner le rotor pendant un certain temps, et si la force du vent augmente brusquement, l'accélération de la rotation du rotor est freinée par la roue à inertie.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre. Aux dessins annexés, on a représenté à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes de réalisation de l'invention.

- La figure 1 est une vue en perspective d'une forme de réalisation de l'éolienne selon l'invention.

- La figure 2 est une vue en coupe-élévation verticale de l'éolienne de la figure 1.

- La figure 3 est une vue de dessus de l'éolienne des figures 1 et 2.

- La figure 4 est une vue en plan schématique d'une roue à inertie pouvant être accouplée au rotor de l'éolienne.

- La figure 5 est un schéma en perspective représentant plusieurs roues à inertie analogues à celle de la figure 4, susceptibles d'être accouplées au rotor.

- La figure 6 est une vue en perspective d'un autre mode de réalisation possible de l'éolienne selon l'invention.

L'éolienne représentée aux figures 1 à 3 comprend un rotor 1 d'axe horizontal, qui dans cet exemple,

comporte quatre pales planes 1a, 1b, 1c, 1d montées en croix autour de l'axe 2. Le rotor 1 est monté à l'extrémité de plus faible section d'un entonnoir-avaloir 3, dont la paroi inférieure a son bord 3a situé sensiblement au niveau de l'axe horizontal 2.

Le bord 3a de la paroi de l'entonnoir 3, en l'occurrence la paroi inférieure, forme donc un butoir constituant un écran pour le vent venant s'engouffrer dans l'entonnoir, comme indiqué par les flèches V. De ce fait, l'action du vent s'exerce uniquement sur la moitié supérieure du rotor 1 située au-dessus du bord 3a.

Dans l'exemple illustré aux dessins, l'entonnoir-avaloir 3 capteur du vent a une section rectangulaire, mais pourrait avoir une section différente, par exemple circulaire.

L'entonnoir 3 se prolonge au-delà du rotor 1 par un conduit 4 de sortie du vent, dont l'embouchure est dirigée vers le bas. L'ensemble de l'entonnoir-avaloir 3 et de son conduit 4 forme ainsi une carrosserie ou une sorte de capot contenant le rotor 1, orientable en fonction de la direction du vent et à cet effet monté sur un roulement 5, placé à la base de la partie supérieure 6 d'une cheminée 7 dont le rôle sera expliqué ci-après, la partie 6 soutenant ainsi l'ensemble de l'entonnoir 3 et du rotor 1.

Cet ensemble est pourvu de moyens d'orientation au vent, afin que celui-ci s'engouffre toujours dans l'entonnoir 3 quelle que soit sa direction. Dans l'exemple illustré aux figures 1 à 3, ces moyens sont constitués par un empennage 8 agencé au-dessus de l'entonnoir 3, et s'élargissant vers le rotor 1 à partir d'une pointe 8a.

L'invention prévoit également un dispositif

de sécurité destiné à dévier hors de l'entonnoir 3, en cas de coup de vent trop violent ou de rafale, une partie du vent qui s'y engouffre avant qu'il ne parvienne au rotor 1. Dans l'exemple décrit, ce dispositif est constitué par deux volets latéraux 9 obturant normalement les parois latérales de l'entonnoir, et maintenus en position de fermeture par des organes élastiques de rappel tels que des ressorts 11, ou des contrepoids non représentés.

Les ressorts de rappel 11 ou les contrepoids sont tarés de façon à n'autoriser l'ouverture des volets 9 que sous l'effet d'une force du vent correspondant à une tempête, le but de l'éolienne étant en effet de recueillir un maximum d'énergie éolienne et non de la laisser perdre.

Le rotor 1 a de préférence son axe 2 accouplé à une roue à inertie destinée à réguler la rotation du rotor, par exemple la roue 12 représentée à la figure 4. Cette roue comporte une série de bras radiaux 13 creux, contenant chacun une masselotte 14 en un matériau lourd tel que l'acier, le plomb etc...., éventuellement enrobé de caoutchouc, et susceptible de s'écarter de l'axe 2 du rotor sous l'effet de la force centrifuge.

Le rotor 1 est relié à une génératrice d'énergie électrique 10, constituée par exemple par une dynamo dont l'entraînement par le rotor fournit donc de l'énergie électrique.

La partie supérieure 6 de la cheminée 7 présente un rétrécissement 15 qui rejoint le bord 3a du butoir de canalisation de vent, donc au niveau de l'axe 2, en formant ainsi une tuyère. L'intérêt de cet agencement réside dans le fait que de l'air chaud montant dans la cheminée 7 peut voir son action sur les pales 1a, 1b etc...

du rotor s'ajouter à l'effet du vent s'engouffrant dans l'entonnoir 3, afin d'accroître la vitesse de rotation du rotor.

L'invention prévoit donc complémentairement au dispositif qui vient d'être décrit,des moyens pour produire constamment de l'air chaud à la base de la cheminée 7. Dans l'exemple décrit, ces moyens consistent en un serpentin 16 fixé à la base de la cheminée 7, et alimenté en eau chaude à partir d'un ballon 17 de stockage d'eau chaude chauffée par une résistance 18 (figure 2) alimenté électriquement par la génératrice 10 accouplée au rotor 2, au moyen d'une liaison partiellement représentée en 19.

Le ballon de stockage 17 est relié au serpentin 16 par deux canalisations 21, 22 permettant la circulation de l'eau chaude en circuit fermé entre le serpentin 16 et le ballon 17.

Dans ces conditions, le serpentin 16 est constamment rempli d'eau chaude, qui échauffe l'air situé à la base de la cheminée 7, de sorte que l'ascension de cet air chaud dans la cheminée 7,dont la vitesse ascensionnelle est accrue dans la partie supérieure 6 grâce au rétrécissement 15 de la paroi, vient s'ajouter à l'action du vent entrant par l'entonnoir 3, pour faire tourner le rotor 1.

Suivant une autre particularité de l'invention, les moyens de production d'eau chaude comprennent également un capteur solaire 23, réalisé de façon connue en soi et placé à la base de la cheminée 7. Ce capteur est pourvu de deux canalisations 24, 25, qui se rejoignent à l'intérieur du ballon de stockage 17 pour former un serpentin 26 parcouru par le fluide caloporteur du capteur 23. Le rayonnement solaire capté par ce dernier contribue donc également à chauffer l'eau stockée dans le ballon 17, et

peut ainsi substituer son action à celle du vent si celui-ci vient à tomber pendant une période plus ou moins prolongée. Inversement, lorsque le capteur 23 n'est pas soumis au rayonnement solaire, notamment dans les périodes nocturnes, le vent recueilli par l'entonnoir-avaloir 3 peut suppléer à l'apport énergétique du capteur solaire.

S'il n'y a ni vent, ni rayonnement solaire pendant une certaine période, l'eau chaude stockée dans le ballon 17 conserve néanmoins une température élevée pendant une durée prolongée dans la mesure où le ballon 17 est convenablement calorifugé, et maintient donc de l'eau chaude dans le serpentin 16. De ce fait, un courant d'air ascendant est maintenu dans la cheminée 7 et est susceptible de continuer à faire tourner le rotor 1, à vitesse plus faible il est vrai.

On constate donc que l'éolienne qui vient d'être décrite résoud de façon tout à fait satisfaisante les problèmes de stockage de l'énergie éolienne et de régulation de la production d'énergie électrique ou thermique à partir de l'énergie éolienne. Grâce à l'agencement de la cheminée 7 et de moyens auxiliaires capables de suppléer à l'absence momentanée de vent pour faire tourner le rotor 1, (capteur solaire 23), l'éolienne selon l'invention peut fonctionner de façon pratiquement continue, quelles soient les conditions de vent et de rayonnement solaire.

Dans la variante de réalisation représentée à la figure 5, le rotor 1 est accouplé à trois roues à inertie 27, 28, 29 montées coaxialement à l'axe 2, et de diamètre croissant à partir de la roue 27 jusqu'à la roue 29. Ces diamètres et les masses logées à l'intérieur des roues sont calculés de telle sorte que dès que la roue 27 de plus petit diamètre est saturée, la roue 28 se déclenche et ainsi de suite. Ces roues ont été représentées

séparées pour la commodité du dessin, mais forment normalement un seul bloc pour réduire l'encombrement.

Dans la variante de la figure 6, l'ensemble constitué par l'entonnoir 3, le rotor 1 et le couloir de sortie 4, ainsi que la tuyère 6, est orientable angulairement en fonction de la direction du vent sur le roulement 5 de support, au moyen d'une girouette-fanion 31, montée au-dessus du capot de l'entonnoir 3 et solidaire de ce dernier ; à cette girouette-fanion 31 est associée une girouette-quille complémentaire 32 placée dans la conduite forcée formée par l'entonnoir 3, solidarisée avec les parois de celui-ci et pouvant par conséquent pivoter avec l'entonnoir.

Lorsque le vent change de direction, il cesse toute action sur la girouette-quille. L'ensemble est "en panne", et la girouette-fanion 31 intervient alors pour amener le girouette-quille 32 et le rotor 1 ainsi que l'entonnoir 3 face au vent.

Cet agencement, qui peut avantageusement être substitué à l'empennage 8 de la figure 1, présente l'avantage de réduire l'encombrement de l'ensemble. La girouette-fanion 31 peut être de faible dimension, puisqu'au moment des changements d'orientation du rotor 1, elle n'a aucune résistance du vent à vaincre.

L'éolienne peut également être équipée de photopiles solaires 33, montées à la base de la cheminée 7 au voisinage du capteur solaire 23. Ces photopiles sont alors reliées à une connexion électrique pouvant traverser également le ballon de stockage d'eau 17, dont l'eau chaude peut ainsi recevoir de l'énergie thermique de trois sources différentes, soit simultanément, soit les unes après les autres.

L'éolienne conforme à l'invention présente d'autres avantages par rapport aux réalisations connues,

dont le bruit est l'un des inconvénients majeurs. Dans l'éolienne qui vient d'être décrite, le bruit peut être considérablement réduit, ou même complètement supprimé si l'on remplace les paliers de roulement du rotor par des anneaux aimantés, selon une technique connue en soi. En effet, cela est possible dans le cas de cette éolienne, dont l'axe 2 repose à chacune de ses extrémités sur un palier. Le bruit peut également être réduit grâce aux facilités d'isolation phonique, le mécanisme étant carrossé en grande partie, de sorte qu'il n'est pas plus difficile de l'isoler que les compresseurs utilisés pour les marteaux piqueurs.

Il est à cet égard également possible de placer des réflecteurs à la sortie du vent, afin de diriger le son vers des zones vides.

L'invention n'est pas limitéeaux modes de réalisation qui viennent d'être décrits et peut comporter de nombreuses variantes d'exécution. Ainsi, l'air chaud ascensionnel dans la cheminée-tuyère 7 peut provenir de d'autres sources que celles décrites ci-dessus, par exemple de l'aération de logements, de serres, étables etc... Il est également possible de disposer le rotor avec son axe vertical, l'éolienne pouvant dans ce cas être dépourvue de cheminée-tuyère telle que 7. Les roues à inertie de régulation de la rotation du rotor peuvent être pourvues de façon connue en soi, d'un aimant, ou d'un électro-aimant ou des deux, ce qui présente l'avantage de permettre d'agir sur la force d'inertie en faisant varier le courant de l'électro-aimant. Dans le cas où le rotor est à axe vertical, il est possible de l'associer à une cheminée-tuyère amenant de l'air chaud pour faire tourner le rotor, le rotor pouvant être conformé en turbine dont l'axe creux est pourvu de cannelures en hélice, dans lesquelles l'air chaud s'engage et contribue à faire tourner la turbine-

rotor. Une autre possibilité consiste à entraîner une turbine classique par l'air chaud montant de la cheminée, et à accoupler l'axe de cette turbine avec l'axe du rotor.

Dans le cas où le terrain est bien exposé au vent, le rotor et son entonnoir-avaloir peuvent être posés à la base du conduit de la cheminée, et non pas à son sommet. Cette disposition convient également dans le cas où le captage solaire joue un rôle important.

On peut, soit réchauffer l'air par un serpentin d'eau chaude comme indiqué ci-dessus, soit le faire circuler dans un serpentin lui-même plongé dans l'eau chaude.

REVENDICATIONS

1 - Eolienne, caractérisée en ce qu'elle comprend un rotor pourvu de pales et orientable transversalement à la direction du vent, ainsi qu'un butoir faisant écran au vent sur une moitié du rotor afin que l'action du vent s'exerce uniquement sur une pale à la fois, le rotor coopérant avec une génératrice d'énergie électrique.

2 - Eolienne suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le butoir-écran est incliné et fait partie d'un entonnoir capteur du vent, se rétrécissant jusqu'au bord du butoir, afin d'accroître la quantité d'énergie éolienne pouvant mettre le rotor en rotation.

3 - Eolienne suivant la revendication 2, caractérisée en ce que les pales du rotor sont planes et en croix, et en ce que l'entonnoir-avaloir formant capteur du vent est équipé d'un dispositif de sécurité destiné à dévier hors de l'entonnoir en cas de coup de vent trop violent, une partie du vent qui s'y engouffre avant qu'il ne parvienne au rotor, ce dispositif pouvant être constitué par exemple d'au moins un volet latéral obturant la paroi de l'entonnoir et maintenu en position de fermeture par un organe élastique de rappel ou un contrepoids.

4 - Eolienne selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'au delà du rotor, l'entonnoir-avaloir est prolongé par un couloir de sortie de l'air, et en ce qu'il est équipé de moyens d'orientation par rapport au vent, notamment un entonnoir surmontant l'entonnoir, ou une girouette-fanion appropriée ou une girouette-quille montée dans l'entonnoir-avaloir.

5 - Eolienne selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le rotor est couplé à une roue à inertie assurant la régulation de sa rotation, cette

roue pouvant comporter par exemple une série de bras radiaux creux contenant des masselottes susceptibles de s'écarter de l'axe de la roue sous l'effet de la force centrifuge.

6 - Eolienne selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'ensemble constitué par le rotor, l'entonnoir-avaloir et la génératrice d'énergie électrique est monté sur un roulement afin de pouvoir s'orienter au vent et est disposé au-dessus d'une cheminée-tuyère débouchant sous le rotor, destinée à assurer une ascension d'air chaud venant renforcer l'action du vent pour faire tourner le rotor, des moyens étant prévus pour produire constamment de l'air chaud à la base de la cheminée.

7 - Eolienne selon la revendication 6, caractérisée en ce que les moyens de production d'air chaud consistent en un serpentin fixé à la base de la cheminée et alimenté en eau chaude à partir d'un ballon de stockage d'eau chaude chauffée par une résistance alimentée électriquement par la génératrice accouplée au rotor.

8 - Eolienne selon la revendication 7, caractérisée en ce que les moyens de production d'eau chaude comprennent complémentairement un capteur solaire placé à la base de la cheminée et raccordé à une canalisation de fluide caloporteur pouvant traverser par exemple le ballon de stockage pour contribuer à la production d'eau chaude et d'air chaud dans la cheminée.

2472093

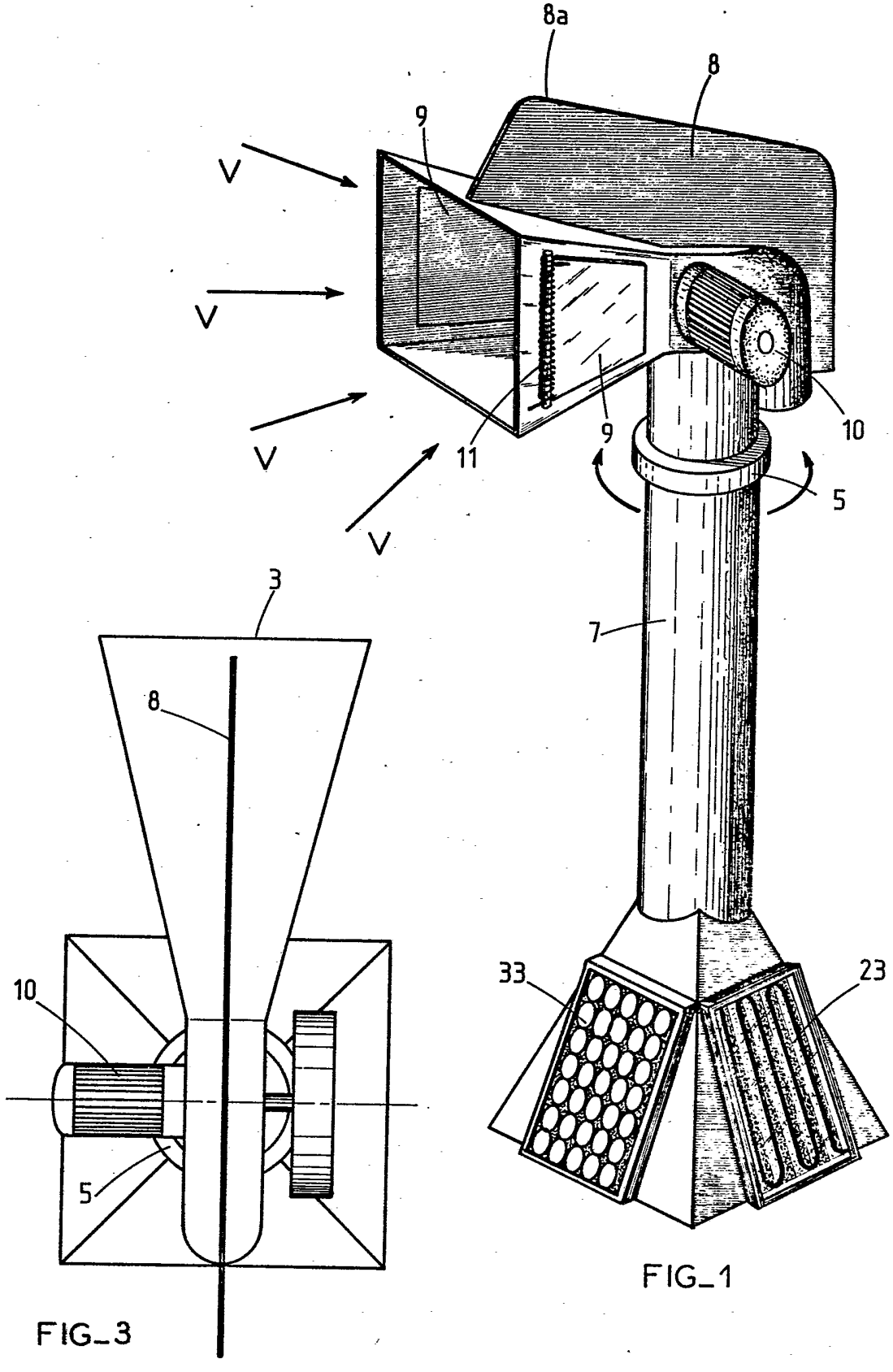


FIG_1

FIG_3

2472093

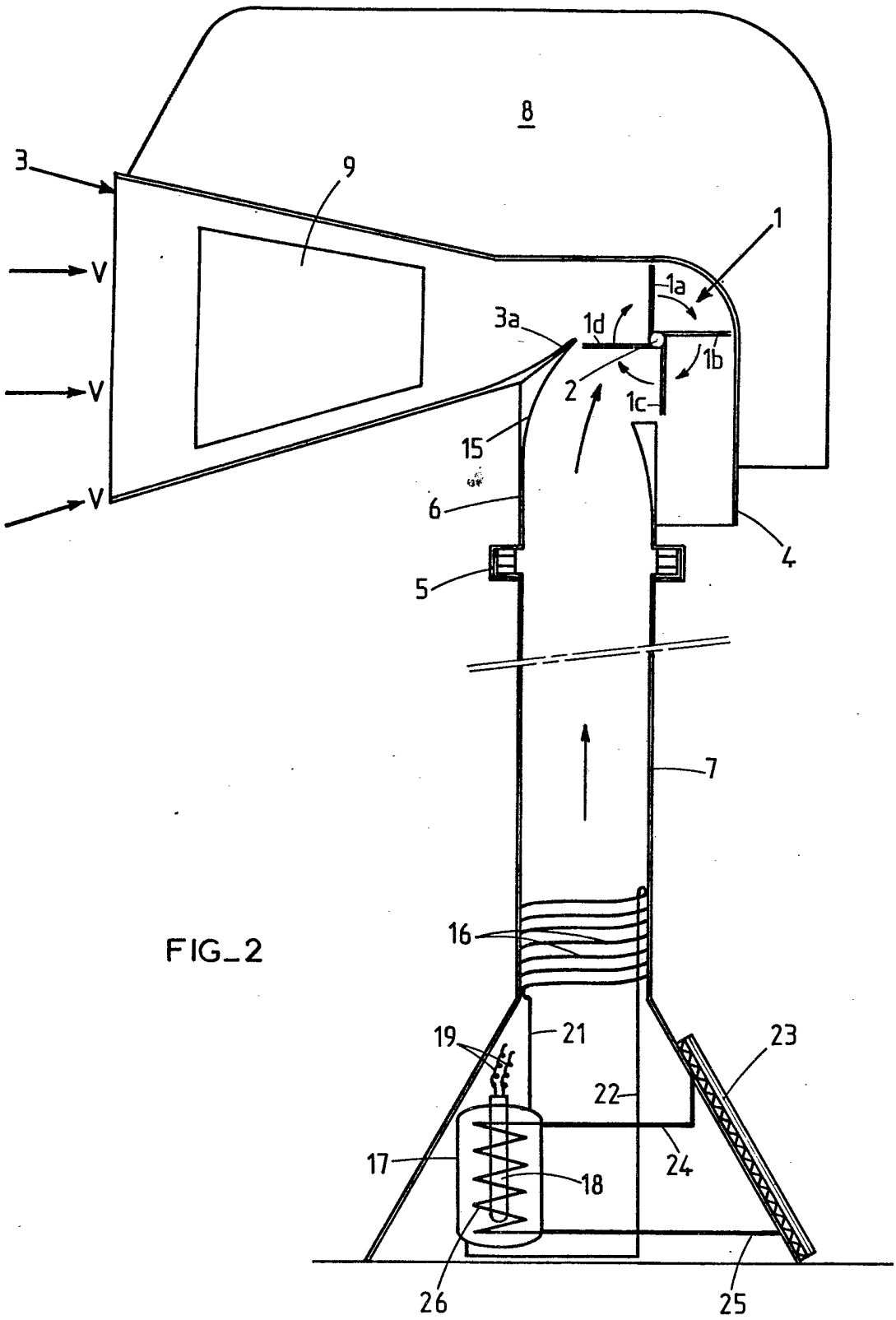


FIG_2

2472093

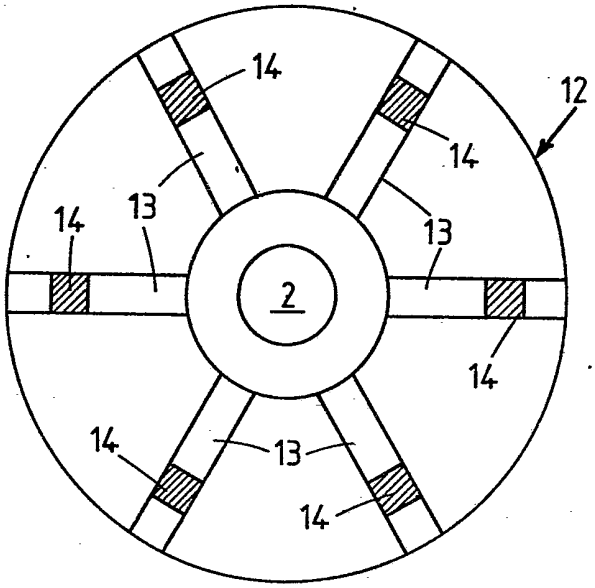


FIG_4

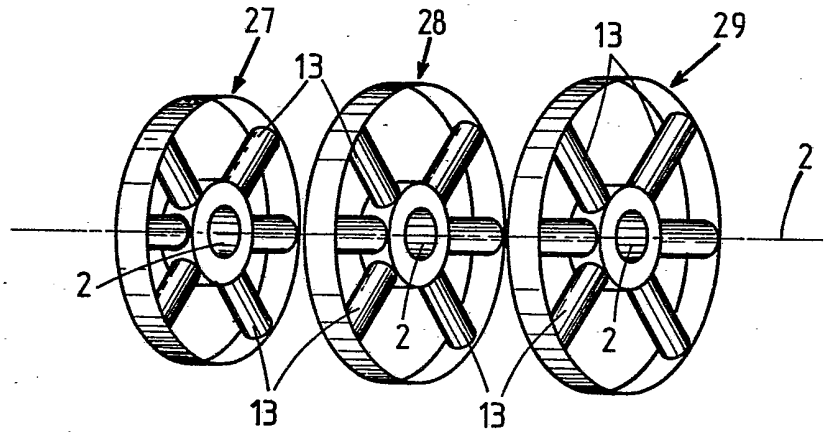


FIG_5

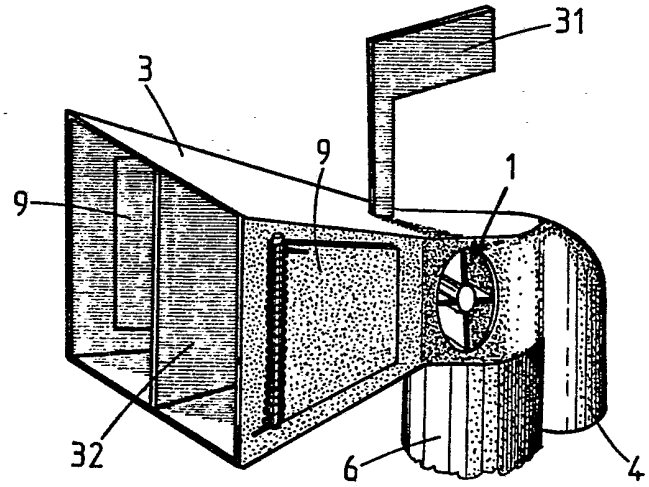


FIG_6