

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 80 19694**

---

⑤④ Eolienne à vibrations.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). F 03 D 5/06.

②② Date de dépôt..... 12 septembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 11 du 19-3-1982.

---

⑦① Déposant : PARIS Jean-Pierre Georges, résidant en France.

⑦② Invention de : Jean-Pierre Georges Paris.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire :

---

La présente invention concerne les instruments du type "Éolienne" permettant, à partir de l'énergie cinétique du vent, de créer un courant électrique.

Dans les dispositifs connus de ce genre, les systèmes de récupération de l'énergie cinétique des vents sont, soit des hélices, soit des roues à axes, verticales ou horizontales, tournant autour de leur axe de symétrie et entraînant des pompes ou des générateurs électriques (dynamo ou alternateur). Les systèmes de guidage et d'accouplement utilisés sur ces éoliennes sont consommateurs d'énergie et générateurs de bruit. Tous ces mécanismes provoquent d'une part, des pertes de rendement par frottement, défaut de fabrication, vibration et sont générateurs de bruit, et d'autre part, sont sensibles aux conditions climatiques : neige, gel, grand froid prolongé.

Le dispositif selon l'invention permet d'éviter ces inconvénients. Celui-ci est en effet constitué par un arbre de torsion creux lié rigidement, à une extrémité, à un capteur d'énergie réalisé par deux pales en V, et à l'autre extrémité à une plaque d'ancrage. Le long de cet arbre est accouplé un générateur piézo-électrique à céramiques polarisées, le corps de l'éolienne contenant l'ensemble du dispositif pré-cité ; ce corps est entièrement étanche et contient un sac de sel dessiccant évitant toute condensation.

Le dispositif selon l'invention permet, lorsque le vent agit sur le capteur, de créer une vibration dans l'arbre de torsion ; cette vibration est de fréquence  $\omega$  et d'amplitude  $\psi$ . La propagation de cette vibration suit les lois de la propagation des ondes.

Le système étant un système à oscillations forcées dues à l'action du vent sur les pales du capteur, il y a, sollicitation de la forme :

$$F = A \sin \omega t \quad \text{avec} \quad A = \frac{1}{2} \rho S V^2 c_x$$

$\rho$  : masse volumique de l'air  
 $S$  : maître couple du capteur  
 $V$  : vitesse du vent en

$c_x$  : coefficient de pénétration dans l'air : ici  $c_x = 1$

Selon la figure 1, le modèle mathématique simplifié de l'éolienne correspond à un arbre sans masse de raideur  $k$ , reliant un générateur d'inertie  $I_1$  à un capteur d'énergie cinétique d'inertie  $I_2$  et la plaque d'ancrage d'inertie infinie.

Considérons l'arbre entre les deux premiers ; nous avons un mouvement libre sans amortissement :

$$\begin{cases} I_1 \ddot{\psi}_1 + k(\psi_1 - \psi_2) = 0 \\ I_2 \ddot{\psi}_2 + k(\psi_2 - \psi_1) = 0 \end{cases}$$

5 on en tire les fréquences propres

$$\omega_1 = 0$$

$$\omega_2 = k(I_1 + I_2)(I_1 I_2)^{-1/2}$$

$k$  étant le coefficient de torsion de l'ensemble, avec :  $\frac{1}{k} = G \sum_i \frac{I_i}{J_i}$

10 Nous avons en mouvement forcé :

$$\begin{cases} I_1 \ddot{\psi}_1 + k(\psi_1 - \psi_2) = 0 \\ I_2 \ddot{\psi}_2 + k(\psi_2 - \psi_1) = C \end{cases}$$

avec :  $C = F\psi$  et  $\psi = (\psi_2 - \psi_1)$

15 Les vibrations transmises au générateur piézo-électrique provoquent des efforts sur les céramiques polarisées du générateur, qui transforment l'énergie mécanique en énergie électrique selon le phénomène piézo-électrique.

20 Quelque soit le sens de l'écoulement du vent, l'efficacité du capteur n'est pas modifiée ; cela tient à la géométrie de celui-ci : deux pales en V à 90°. Le capteur peut être fixé dans n'importe quelle position sur l'arbre de torsion.

Les dessins annexés sont :

- figure 2 : le dispositif en coupe partielle longitudinale.

25 - figure 3 : une vue de dessus du dispositif montrant le capteur d'inertie cinétique à deux pales en V à 90°.

- figure 4 : vue en coupe longitudinale détaillée du générateur piézo-électrique qui équipe le dispositif.

- figure 5 : vue en coupe transversale du générateur piézo-électrique.

30 Tel qu'il est représenté figure 2, le dispositif comporte un capteur d'énergie cinétique des vents 1, constitué de deux pales en V maintenues à 90° par un treillis 11 et fixé sur l'arbre de torsion creux 2 par des manchons de fixations 3 ; ce dispositif comporte également un corps 5 contenant le générateur piézo-électrique 6 décrit plus loin. Un déflecteur 35 4 collé sur l'arbre de torsion 2 assure la protection aux intempéries. L'arbre de torsion 2 pénètre dans le corps 5 à travers un bouchon guide 7 muni d'un palier lisse 25 ; de 4 à 8 haubans 27 munis d'isolateurs (le

- 3 -

nombre dépendant de la taille de l'éolienne) sont liés au bouchon 7 ; ils maintiennent l'éolienne en position verticale et neutralisent les vibrations de flexion.

Sur l'arbre 2 est lié par des manchons 3 le générateur piézo-électrique 6 ; l'extrémité inférieure de l'arbre de torsion 2 est liée à la plaque d'ancrage 9 par manchons de fixation 3. Un isolant 8 assure la protection électrique de l'ensemble.

Tel qu'il est représenté figure 3, le dispositif en vue de dessus montre le capteur d'inertie cinétique des vents 1, réalisé par deux pales en V. Le capteur comporte une masse 10, réglable en position, permettant de régler la fréquence de la vibration en torsion avec :  $\omega^2 = \frac{k}{m}$

l'équation obtenue est :

$$m \ddot{\psi} - k \psi = A \frac{d}{D} \sin \omega t$$

avec :  $A = \frac{1}{2} \rho S V^2$

15  $\psi$  : angle de rotation de l'arbre de torsion.

$k$  : constante de rigidité de torsion.

$m$  : masse 10.

$\frac{d}{D}$  : rapport entre, la distance du centre de gravité de la masse 10 à l'axe de l'arbre de torsion 2, et la distance du centre de poussée des vents à l'axe de l'arbre de torsion.

20 Pour empêcher que le capteur 2 ne vibre seul, un treillis 11 lie les deux pales en V.

Tel qu'il est représenté figures 4 et 5, le générateur de courant piézo-électrique 6, équipant le dispositif suivant l'invention, est constitué d'un élément de transmission de la vibration 12. Cet élément possède à sa base une bague de cuivre 13, sur laquelle est connectée l'une des électrodes des céramiques polarisées piézo-électriques 14. Montés entre l'élément de transmission 12 et le récepteur statique 15, des isolants en matériaux souples 16, 17, 18 et 19, isolent l'élément de transmission 12 du récepteur statique 15. La seconde électrode des céramiques 14 est 30 reliée à la bague cuivre 20, située à la base du récepteur statique 15 ; des câbles électriques soudés aux bagues en cuivre 13 et 20 sont amenés jusqu'aux bornes 24 de connexions électriques extérieures. Un isolant en matériaux durs est collé, d'une part, au récepteur statique 15 et, d'autre 35 part, au corps 5 de l'éolienne. Une rondelle 22 assure le positionnement vertical du générateur, un isolant 23 en matériaux durs assure l'isolement électrique supérieur et un positionneur 26, collé à l'isolant 23, assure

la répartition des contraintes verticales sur cet isolant.

Tous les éléments désignés de 12 à 23, ainsi que l'élément 26, constituent le générateur 6.

Le dispositif objet de l'invention peut être utilisé dans l'industrie  
5 et chez les particuliers, partout où le vent peut être utilisé comme  
source d'énergie. Quelque soit le lieu de son implantation, il peut  
fournir une énergie électrique d'appoint pour toutes constructions ou  
installations isolées et difficilement accessibles : refuge de haute  
montagne, relais hertzien, radio, T.V., phare automatique de haute mer,  
10 habitation de particuliers.

Les variations de température n'affectent pas son fonctionnement,  
de - 20°C à + 70°C.

De plus, le dispositif est silencieux et peut être utilisé en ville.

## REVENDEICATIONS.

I- Eolienne à vibrations munie d'un capteur 1, associé à un arbre de torsion 2 et à un générateur 6 par des manchons 3.

Cet arbre de torsion 2, dont la partie inférieure est liée au corps 5 par un manchon 3, est caractérisé par le fait que le capteur 1 met en vibration de torsion l'arbre 2, vibration transmise au générateur piézo-électrique 6.

2- Eolienne à vibrations selon la revendication 1, caractérisée par un générateur piézo-électrique à céramiques polarisées 14.

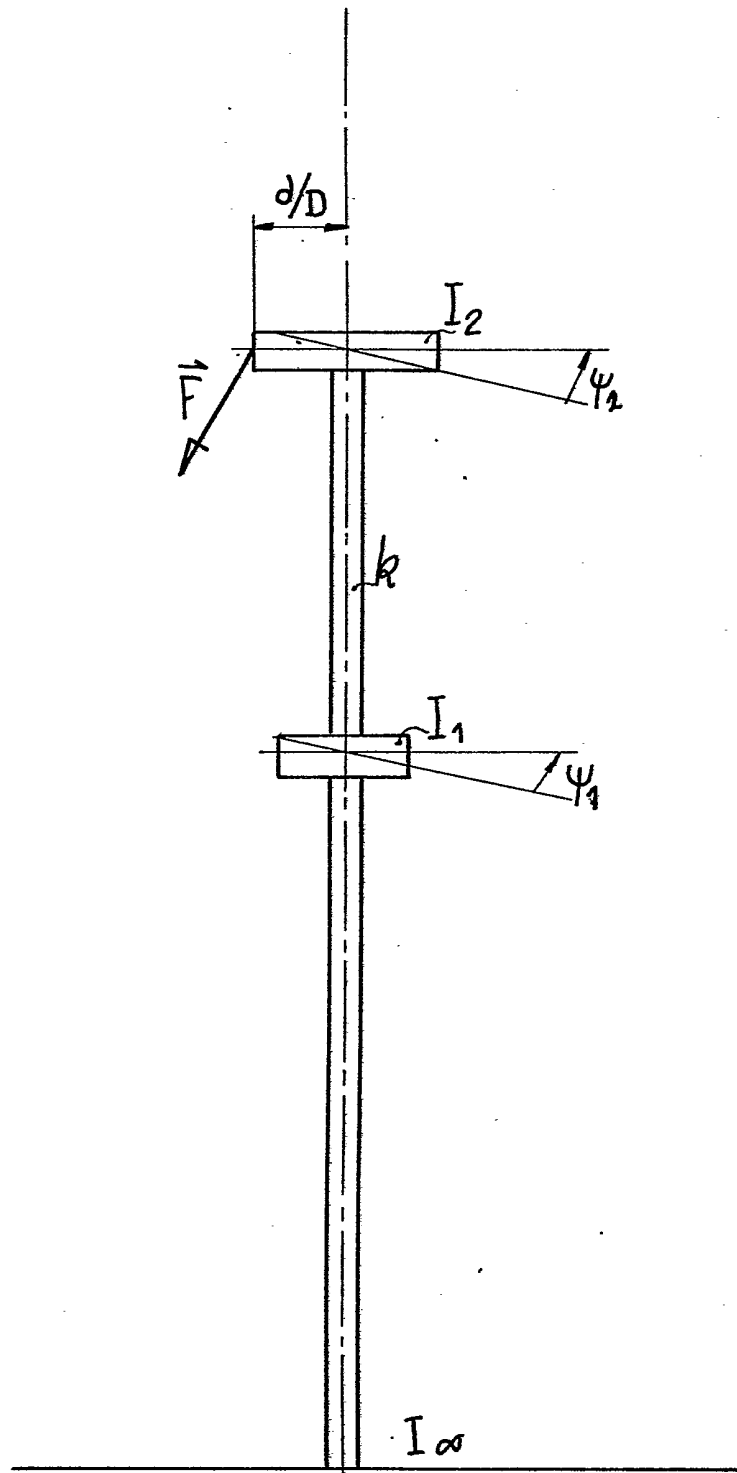
10

3- Eolienne à vibrations selon la revendications 1, caractérisée en ce que le moyen de mise en vibration est un capteur 1 à pales en V muni d'une masse 10 de réglage de la fréquence de vibration.

15 4- Eolienne à vibrations selon la revendication 3, caractérisée en ce que la vibration générée par le capteur 1 agit sur les céramiques piézo-électriques 14 et que l'énergie mécanique est transformée en énergie électrique.

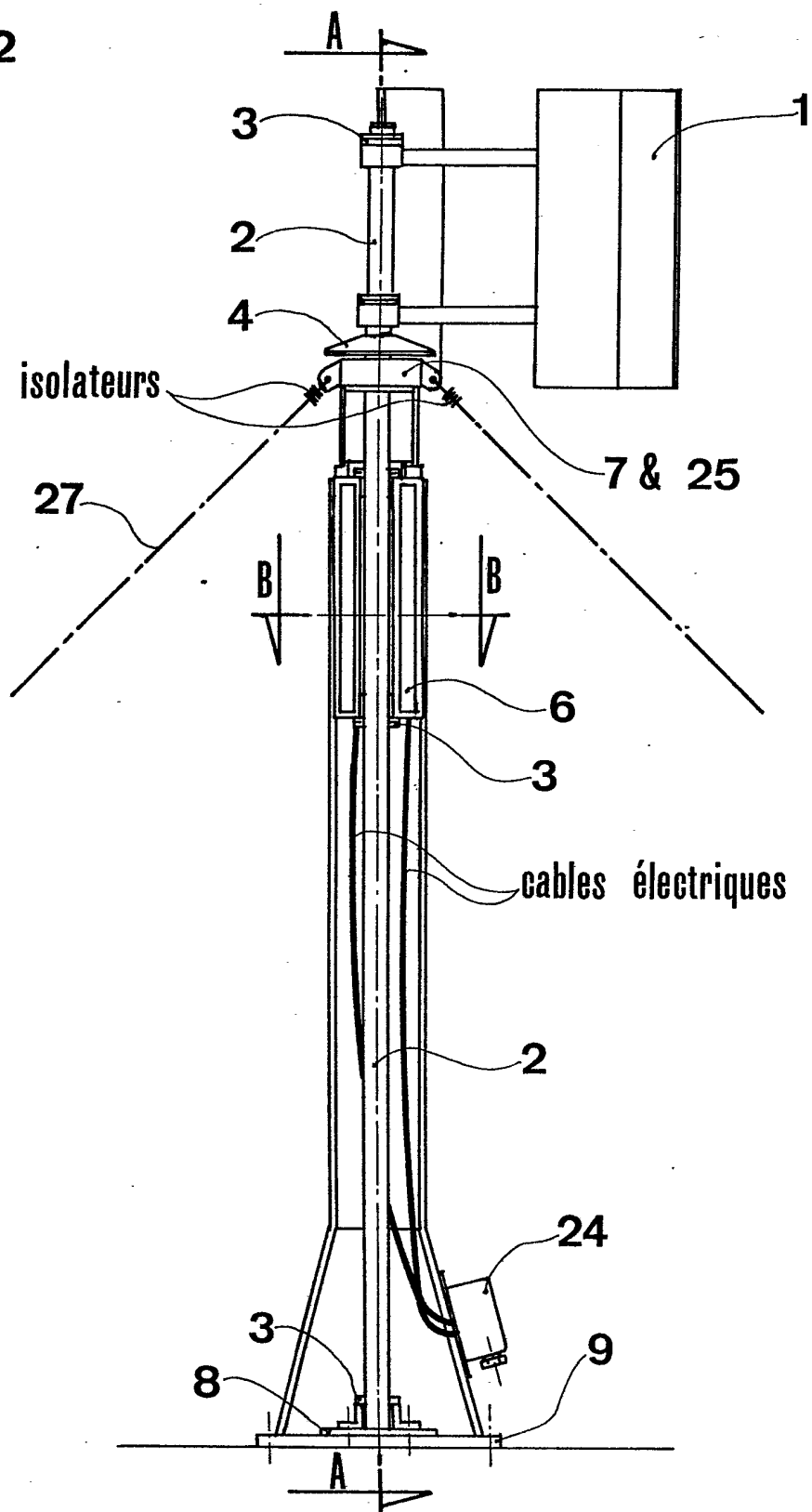
1/5

Fig.1



2/5

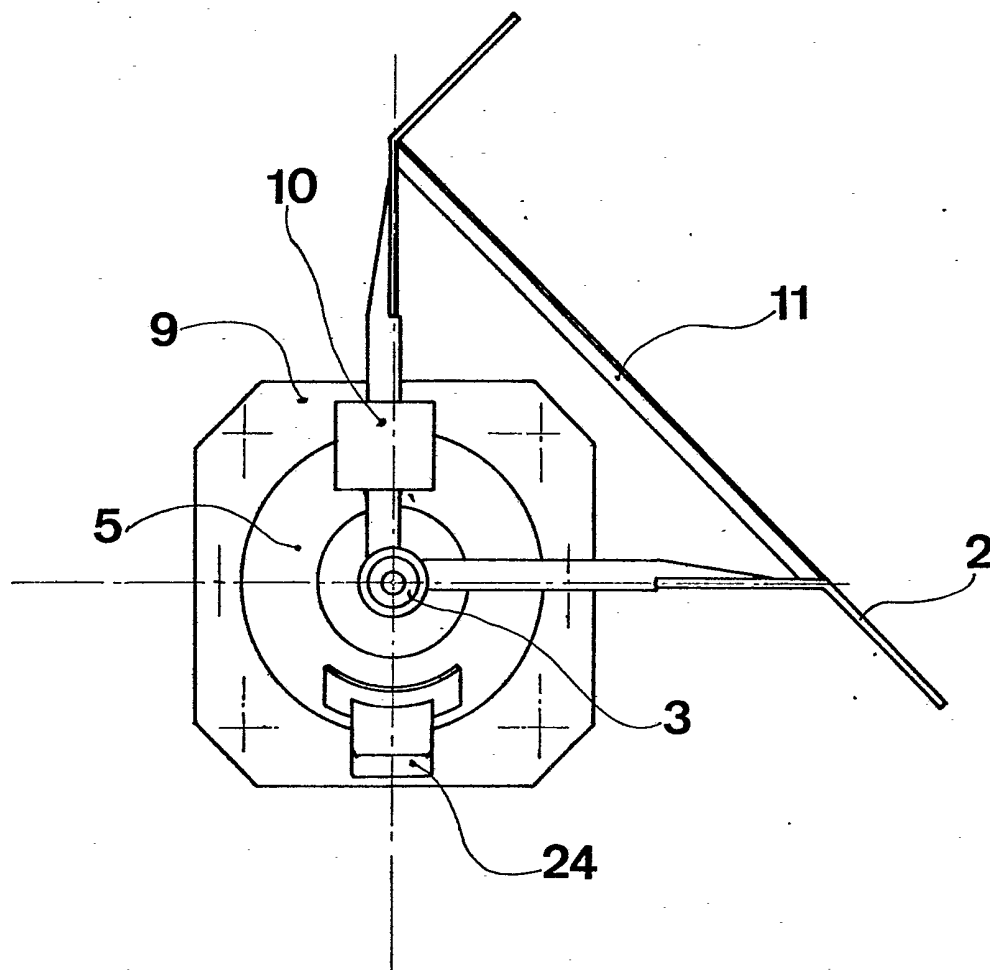
Fig. 2





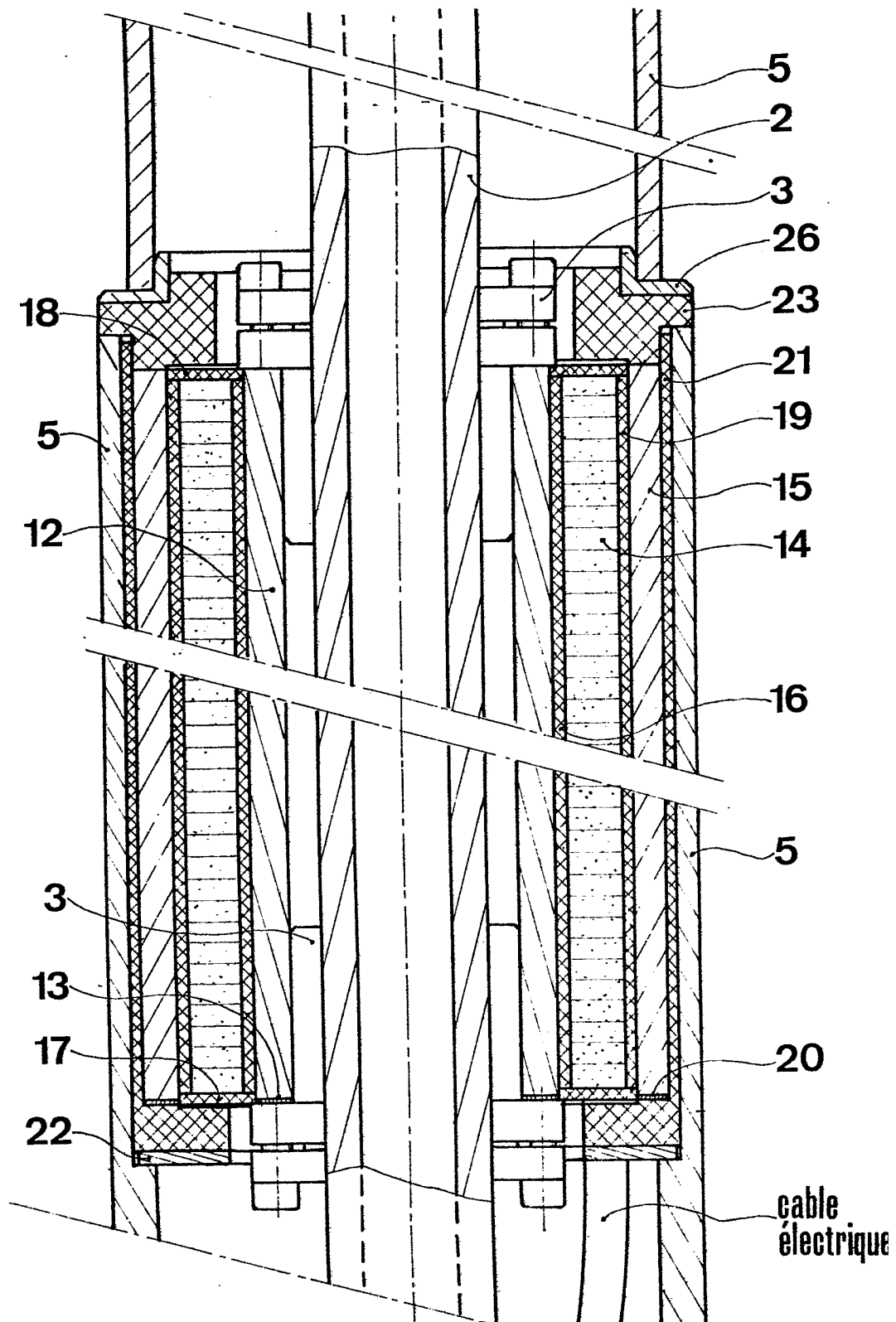
3/5

Fig. 3



4/5

Fig.4: Coupe AA



5/5

Fig. 5 : Coupe BB

