

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 561 613

21 N° d'enregistrement national :

84 04967

51 Int Cl⁴ : B 63 H 9/04.

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23 mars 1984.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 27 septembre 1985.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

71 Demandeur(s) : ESTOUEIG Pierre Jean Joseph. — FR.

72 Inventeur(s) : Pierre Jean Joseph Estoueig.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

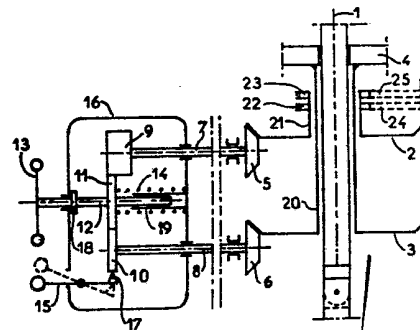
54 Commandes conjuguées de voilures pour orientation et variation de surface.

57 L'invention concerne un dispositif de commandes conju-
guées pour l'orientation et la variation de surface d'une voilure
susceptible d'être orientée en toute direction.

Le volant 13, le levier de frein 15 et le mécanisme contenu
dans le boîtier 16 permettant de commander des rotations des
roues dentées 2 et 3. 2 est reliée à un moyen d'actionnement
de la variation de surface. 3 est solidaire d'un support mobile
4 de la voilure.

Si la position de la roue 3 (ou de 4) est fixée (par le frein ou
par le vent) une rotation de la roue 2 commande une variation
de surface. Si les roues 2 et 3 ont le même mouvement de
rotation, l'orientation de la voilure est changée mais pas la
surface de la voilure.

Le volant et le levier de frein peuvent être remplacés ou
doublés par un moyen d'activation mécanisé et automatique.



FR 2 561 613 - A1

D

I

COMMANDES CONJUGUEES DE VOILURES
 POUR ORIENTATION ET VARIATION DE SURFACE

La présente invention concerne des commandes de voileure pour orientation et variation de surface.

Dans ce secteur, l'état de la technique est le suivant:

L'orientation des voilures souples est généralement obtenue par l'intermédiaire de cordages ou écoutes passant sur des poulies dont la position peut être changée et sur des cabestans. L'orientation ainsi obtenue n'est possible qu'à l'intérieur d'un secteur limité. La commande d'orientation ainsi prévue demande des efforts importants, une bonne maîtrise pour certaines allures (empannage au vent arrière).

10 Une telle commande, généralement manuelle, est de plus difficilement mécanisable ou automatisable.

Traditionnellement la variation de surface des voilures souples est effectuée par changements de voilures ou par prises de ris. Dans ces cas, la commande est manuelle, nécessite des efforts importants et beaucoup de précautions et est pratiquement impossible à mécaniser et à automatiser.

Des progrès plus récents permettent une variation continue de surface des voilures souples grâce à des enrouleurs de focs ou de grand-voiles. La commande est alors, en général, manuelle mais il existe une possibilité de mécanisation ou d'automatisation. La commande ne concerne alors qu'une partie de la voileure.

Dans tous ces cas, la commande de variation de surface concerne des voilures orientables à l'intérieur d'un secteur limité inférieur à 180° pour les grand-voiles ou inférieur à 90° pour les focs.

25 Il existe bien des voilures rigides orientables sur des secteurs plus importants mais la variation de surface n'y est ni prévue ni commandée si ce n'est par tout ou rien.

La présente invention a pour objet un dispositif de commandes conjuguées pour orientation et variation de surface de voilures souples, semi-rigides ou rigides sur lesquelles la variation de surface est prévue.

Il permet de remédier aux inconvénients ou limitations exposés ci-dessus.

35 Il est prévu pour assurer une variation de surface pouvant concerner la totalité d'une voileure orientable en toute direction soit sur un secteur de 360° ainsi que cette orientation.

Il est prévu pour une utilisation entièrement manuelle (figures I, 2 et 4) ou pour une utilisation mécanisée et même automatisée (figure 3).

Le dispositif selon l'invention comporte quatre sous-ensembles

5 fonctionnels :

- un moyen d'activation des commandes
- une commande d'orientation proprement dite
- une commande de variation de surface proprement dite
- une partie commune aux deux commandes et servant aussi à la con-

10 jugaison.

La commande d'orientation proprement dite comprend essentiellement les éléments suivants. 3 est une roue dentée solidaire d'un tube 20 lui-même solidaire d'un support mobile 4 de la voilure. 20 constitue un moyen de liaison entre 3 et 4. 3 et 20 sont pratiquement de révo-
15 lution autour d'un même axe confondu avec I, axe de rotation de la voilure, et susceptibles de tourner autour de cet axe. Une roue dentée 6 forme avec 3 un engrenage à axes non parallèles. 6 est reliée par un arbre de transmission 8 à une roue dentée 10. L'ensemble formé par 10, 8 et 6 est solidaire dans sa rotation autour de l'axe de 8.
20 La roue 10, donc aussi les éléments 8, 6, 3, 20, 4, peuvent être immobilisés en rotation par un frein 17.

La commande de variation de surface proprement dite comprend essentiellement les éléments suivants. 2 est une roue dentée solidaire d'un tube 2I, moyen de transmission du mouvement de rotation entre 2
25 et le moyen d'actionnement de la variation de surface. 2 et 2I sont pratiquement de révolution autour d'un même axe confondu avec I et susceptibles de tourner autour de cet axe. Une roue dentée 5 forme avec 2 un engrenage à axes non parallèles. 5 est relié par un arbre de transmission 7 à une roue dentée 9. L'ensemble formé par 9, 7, 5
30 est solidaire dans sa rotation autour de l'axe de 7.

Le moyen d'actionnement de la variation de surface peut être constitué comme dessiné par une ou plusieurs poulies (telles 22 ou 23) solidaires de 2I et couplées par une ou plusieurs courroies (telles 24 ou 25) avec une ou plusieurs poulies (telles 35, figure 4)
35 actionnant directement un ou plusieurs enrouleurs (tels 36, figure 4)
Les courroies peuvent être du type cranté pour éviter tout glissement. Dans un autre mode de réalisation du moyen d'actionnement, les poulies et les courroies peuvent être remplacées par des couples

coniques et arbres de transmission ou encore des pignons et chaînes.

La partie commune aux commandes d'orientation et de variation de surface, servant aussi à la conjugaison, comprend essentiellement une roue dentée II solidaire en rotation d'un arbre I2. Grâce à un moyen
5 de positionnement, la roue II est à mesure de travailler suivant l'une ou l'autre de deux configurations. La première configuration (voir figure I) est telle que la roue II forme engrenages à axes parallèles avec la roue 9 d'une part et avec la roue IO d'autre part. La seconde
10 configuration (voir figure 2) est telle que la roue II forme toujours engrenage à axes parallèles avec la roue 9 mais n'est pas engrenée avec la roue IO.

Le moyen de positionnement représenté est constitué par une butée I8, un ressort I4, un tube I9 servant de guide ou palier à l'arbre I2, de guide au ressort I4 et de butée à la roue II. La roue II est solidaire
15 de l'arbre I2. Dans un mode de réalisation différent, les butées et le ressort I4 peuvent être remplacés par des verrouillages sur chacune des deux configurations de travail.

Le fonctionnement du dispositif, et en particulier la conjugaison des commandes, est expliqué ci-après.

20 Les ensembles constitués par les éléments 3, 20 et 4 d'une part et par 2, 2I, 22, 23 d'autre part peuvent avoir des mouvements de rotation propres autour de l'axe I.

Dans la seconde configuration (figure 2) les roues 9 et II forment engrenage à axes parallèles tandis que les roues IO et II ne sont pas
25 engrenées. L'orientation de la voilure est alors fixée soit par la direction du vent (frein I7 desserré) soit par le frein (frein I7 serré). Une rotation de la roue II se traduit par une rotation de la roue dentée 2, qui a donc un mouvement de rotation relatif par rapport à la voilure. Ce mouvement relatif commande la variation de surface
30 de la voilure.

Si la roue dentée 2 et la voilure ont le même mouvement de rotation (pas de mouvement relatif) la variation de surface n'est plus commandée. Cette particularité est mise à profit grâce à la conjugaison.

Dans la première configuration (figure I), les roues dentées 9 et
35 II d'une part, IO et II d'autre part forment engrenages à axes parallèles. Une rotation de l'arbre I2 (ou de la roue II) produit une rotation de la roue dentée 3 donc de la voilure et aussi une rotation de la roue dentée 2. Si les deux rotations (de 2 et de 3) sont iden-

tiques il n'y a pas de mouvement relatif entre la roue dentée 2 et la voilure. La variation de surface n'est pas commandée. Les commandes sont dites conjuguées si cette condition est remplie. Une condition nécessaire et suffisante pour que la conjugaison soit réalisée est
 5 qu'une relation précise lie les diamètres primitifs de certaines roues dentées. Le diamètre primitif d'une roue est noté par la lettre D suivie entre parenthèses du numéro de la roue concernée. D(2) est le diamètre primitif de la roue dentée 2. Cette relation peut ainsi s'écrire :

$$10 \quad \frac{D(10) \times D(5) \times D(3)}{D(9) \times D(6) \times D(2)} = I \quad (I)$$

Une façon suffisante mais non nécessaire de réaliser la condition (I) est d'avoir: D(3)=D(2) ; D(5)=D(6) ; D(9)=D(10) .

Ainsi la première configuration (figure I) permet de commander uniquement l'orientation de la voilure et la seconde configuration
 15 (figure 2) permet de commander la variation de surface.

I6 est un carter en forme de boîte suffisamment étanche pour protéger des intempéries les éléments se trouvant à l'intérieur et éventuellement contenir du lubrifiant. I6 joue aussi le rôle de châssis: il doit être assez rigide pour permettre le positionnement relatif de
 20 ces éléments et servir de support aux paliers ou roulements facilitant la rotation des arbres.

Dans sa version manuelle (voir figures I et 2) le moyen d'activation des commandes est constitué par le volant I3 solidaire de l'arbre I2 et par le levier de frein I5. Le volant I3 permet d'actionner la
 25 rotation de la roue II. Une poussée exercée parallèlement à l'axe de I2 permet de changer la position de la roue II.

Suivant le mode de réalisation représenté la position de la roue II montrée figure I est la position prise par le système grâce au ressort I4 et à la butée I8. Toutefois une poussée sur le volant I3 comprimant le ressort I4 permet de positionner la roue II suivant la figure 2, I9 jouant le rôle de butée.

Dans sa version mécanisée et automatisée (voir figure 3) le moyen d'activation des commandes est constitué par un ensemble d'éléments mis en oeuvre suivant le schéma fonctionnel de la figure 3 et détaillés
 35 ci-après.

26 est la commande de l'ordinateur. 27 est un appareil à mesurer la surface de voilure. 28 est un appareil de mesure de l'orientation de

la voile. 29 est un capteur mesurant la vitesse du vent apparent. 30 est un capteur mesurant la direction du vent apparent. 31 est un ordinateur. 32 est un appareil actionneur de frein. 33 est un moteur pour produire la rotation de la roue dentée II. 34 est un moteur pour
5 découpler la roue II de la commande d'orientation et vice-versa.

Le fonctionnement de cet ensemble est le suivant. L'ordinateur, ayant reçu des ordres de la commande (marche, arrêt, marche avant, marche arrière, etc...) et après avoir reçu des informations sur la vitesse et direction du vent, sur la surface et l'orientation de la
10 voile, est capable, grâce à un programme, de donner des ordres aux moteurs et à l'actionneur de frein pour ajuster surface et orientation de voile aux valeurs optimales.

La version manuelle et la version mécanisée et automatisée peuvent être utilisées conjointement, la première servant de secours en cas
15 de défaillance de la seconde.

La figure 4 montre l'intégration du dispositif au produit final qui est ici un navire et qui pourrait aussi bien être un char à voile.

Les éléments du dispositif et en particulier les arbres et roues dentées peuvent être construits en métal ou bien en matière plastique,
20 fibres de carbone en vue de réduire la corrosion.

Le dispositif selon l'invention permet une commande manuelle sans efforts (choix de la démultiplication) ni danger (à poste fixe) ou bien mécanisée et automatisée de voiles susceptibles d'être orientées en toute direction et montées sur toutes sortes de navires :
25 bateaux de plaisance, de régate, chalutiers, navires de commerce ou bien sur des chars à voile.

REVENDICATIONS

1) Dispositif de commandes conjuguées de voilures pour orientation et variation de surface, caractérisé par les faits suivants. Il comporte une partie commande d'orientation proprement dite, une partie commande de variation de surface proprement dite, une partie commune
5 aux commandes d'orientation et de variation de surface et servant aussi à la conjugaison des commandes, un moyen d'activation des commandes.

2) Dispositif de commandes conjuguées selon la revendication I, caractérisé par le fait que la commande d'orientation proprement dite
10 est constituée de la façon suivante. Une roue dentée 10 est solidaire en rotation d'un arbre 8 à une des extrémités de 8. A son autre extrémité, 8 est solidaire en rotation d'une roue dentée 6. L'ensemble formé par 10, 8 et 6 est capable de rotation autour de l'axe de 8. Une roue dentée 3 forme engrenage à axes non parallèles avec 6. 3 est
15 pratiquement de révolution autour d'un axe confondu avec I, axe de rotation de la voile, et capable de rotation autour de cet axe. 3 est rendue solidaire d'un support mobile de la voile par un moyen de liaison.

3) Dispositif de commandes conjuguées selon la revendication I,
20 caractérisé par le fait que la commande de variation de surface proprement dite est constituée de la façon suivante. Une roue dentée 9 est solidaire en rotation de l'arbre 7 à une de ses extrémités. A son autre extrémité 7 est solidaire en rotation d'une roue dentée 5. L'ensemble formé par 9, 7 et 5 est capable de rotation autour de
25 l'axe de 7. Une roue dentée 2 forme engrenage à axes non parallèles avec 5. 2 est pratiquement de révolution autour d'un axe confondu avec l'axe I et capable de rotation autour de cet axe. La rotation de 2 est transmise au moyen d'actionnement de la variation de surface par un moyen de transmission.

30 4) Dispositif de commandes conjuguées selon les revendications I, 2 et 3, caractérisé par le fait que le moyen de liaison passe dans l'espace laissé libre entre l'axe I d'une part et la roue dentée 2 et le moyen de transmission d'autre part.

5) Dispositif de commandes conjuguées selon la revendication I,
35 caractérisé par le fait que la partie commune aux commandes d'orientation et de variation de surface est essentiellement constituée de la manière suivante. II est une roue dentée solidaire en rotation

d'un arbre I2. II et I2 sont capables d'un mouvement de rotation autour de l'axe de I2. Un moyen d'activation des commandes active la rotation de la roue II et le changement de configurations de travail de la roue II. Grâce à un moyen de positionnement la roue II est à
 5 mesure de travailler suivant l'une ou l'autre de deux configurations. La première configuration est telle que la roue II forme engrenages à axes parallèles avec la roue 9 d'une part et avec la roue IO d'autre part. La seconde configuration est telle que la roue II forme toujours engrenage à axes parallèles avec la roue 9 mais n'est pas
 IO engrenée avec la roue IO.

6) Dispositif de commandes conjuguées selon les revendications I et 5, caractérisé par le fait que le moyen de positionnement est constitué par une butée I8, un ressort I4, un tube I9 servant de guide ou palier à l'arbre I2, de guide au ressort I4 et de butée à la roue II.
 15 La roue II est alors solidaire de l'arbre I2. En l'absence d'une poussée parallèle à l'axe de I2 et antagoniste au ressort I4, la roue II est mise suivant la première configuration par le ressort I4, la butée I8 entrant alors en jeu. Si au contraire cette poussée est appliquée, la roue II passe suivant la deuxième configuration et la
 20 butée constituée par l'extrémité du tube I9 entre en jeu. Dans une autre variante, les butées et le ressort I4 sont remplacés par des verrouillages sur chacune des deux configurations.

7) Dispositif de commandes conjuguées selon les revendications I, 2 et 3, caractérisé par le fait que les diamètres primitifs des roues
 25 dentées 9, 5, 2, IO, 6, 3, notés par D suivi entre parenthèses du numéro de la roue concernée, satisfont à la relation suivante dite de conjugaison :

$$D(10) \times D(5) \times D(3) = D(9) \times D(6) \times D(2)$$

Une façon simple, suffisante mais point nécessaire, de satisfaire à
 30 cette relation est d'avoir : $D(10) = D(9)$; $D(5) = D(6)$; $D(3) = D(2)$.

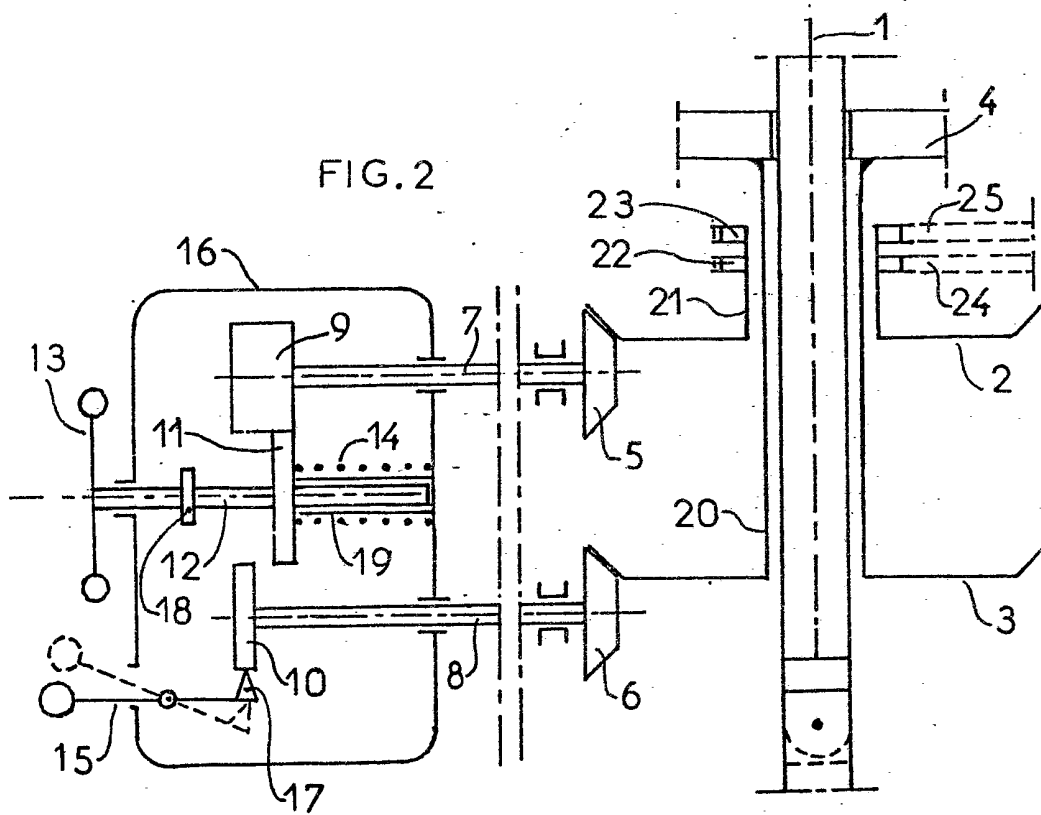
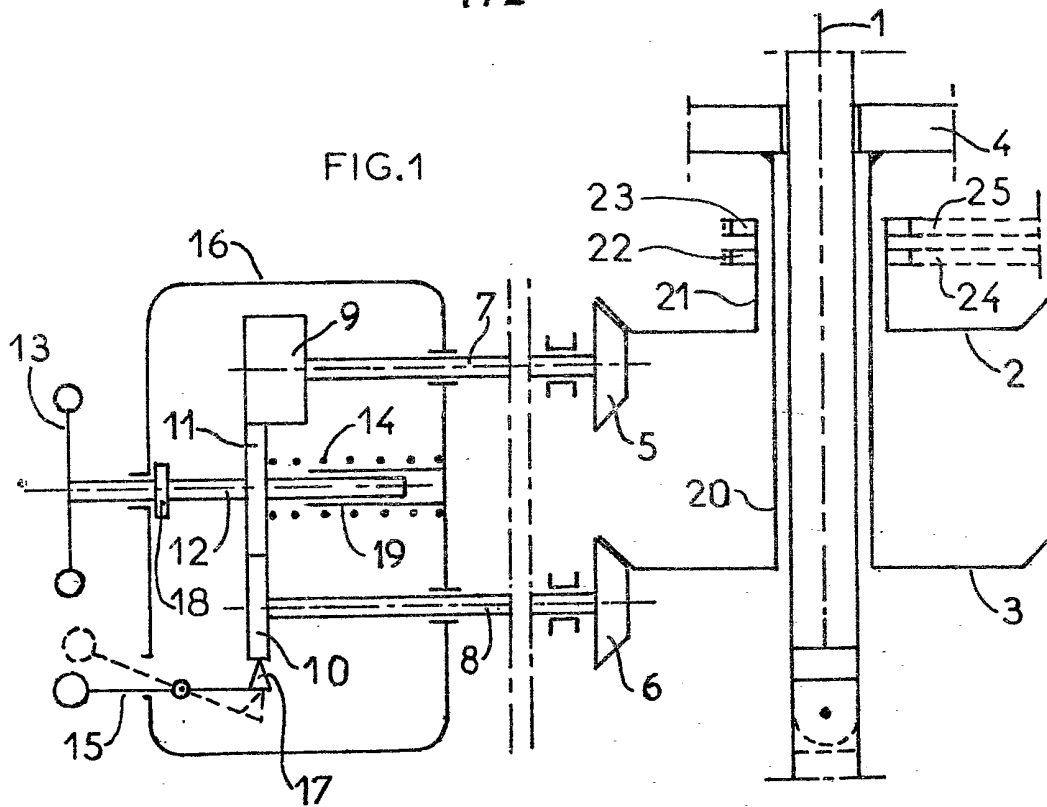
8) Dispositif de commandes conjuguées selon les revendications I, 5 et 6, caractérisé par le fait que le moyen d'activation des commandes, dans sa version manuelle, est constitué par le volant I3 et le levier de frein I5. I3 est solidaire de I2. Une rotation de I3
 35 commande la rotation de la roue II et une translation du volant parallèlement à l'axe de I2 change la configuration de travail de la roue II.

9) Dispositif de commandes conjuguées selon les revendications I et

5, caractérisé par le fait que le moyen d'activation des commandes, dans sa version mécanisée et automatisée, est constitué de la manière suivante. 3I est un ordinateur qui reçoit ses informations en provenance de 26, 27, 28, 29, 30. 26 est la commande de l'ordinateur
5 (marche, arrêt, marche avant, marche arrière, etc...). 27 est un appareil à mesurer ou évaluer la surface de voilure. 28 est un appareil de mesure de l'orientation de la voilure. 29 est un capteur mesurant la vitesse du vent apparent. 30 est un capteur mesurant la direction du vent apparent. Grâce à un programme, 3I élabore des ordres
10 qui sont envoyés vers 32, 33, 34. 32 est un appareil actionneur de frein. 33 est un moteur pour produire la rotation de la roue dentée II. 34 est un moteur pour changer la configuration de travail de la roue II.

10) Dispositif de commandes conjuguées selon les revendications I,
15 8 et 9, caractérisé par le fait que la version manuelle du moyen d'activation des commandes d'une part et sa version mécanisée et automatisée d'autre part, sont utilisées conjointement, la première servant de secours en cas de défaillance de la seconde.

1/2



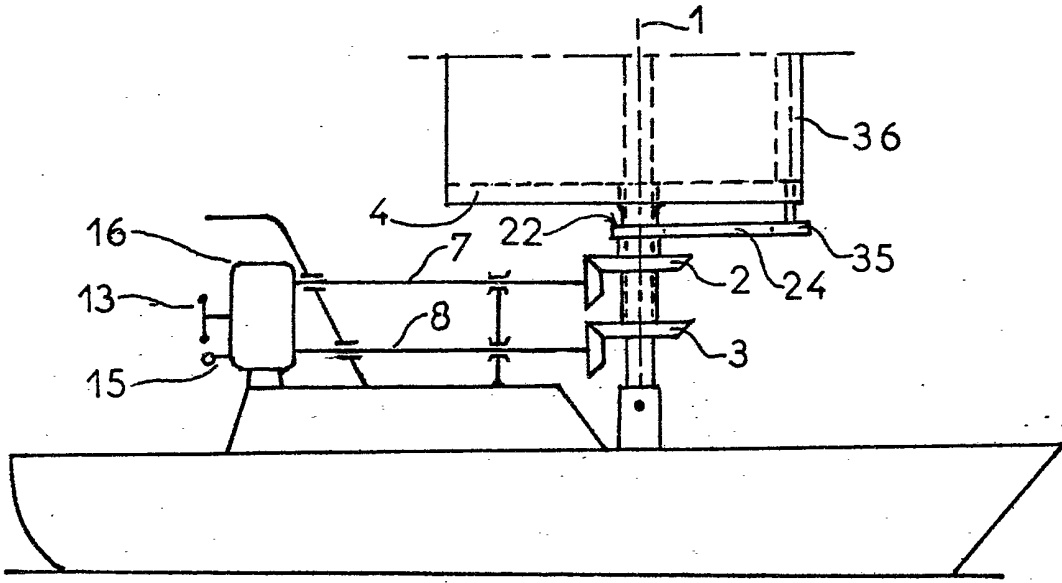
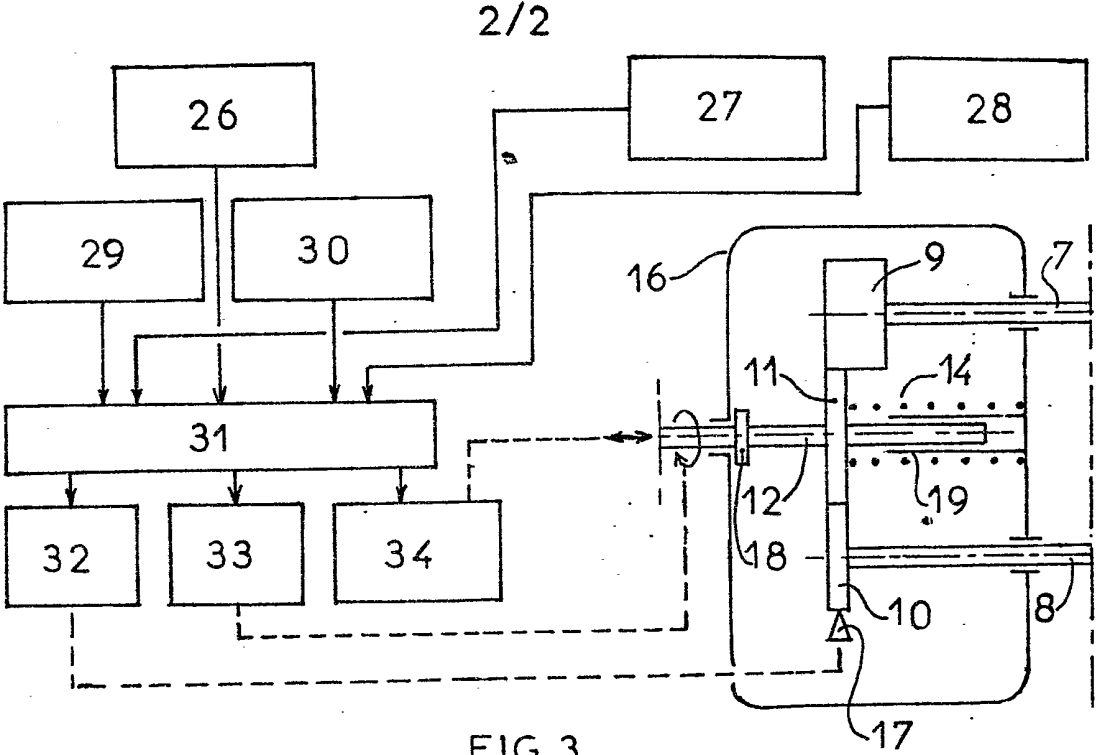


FIG. 4