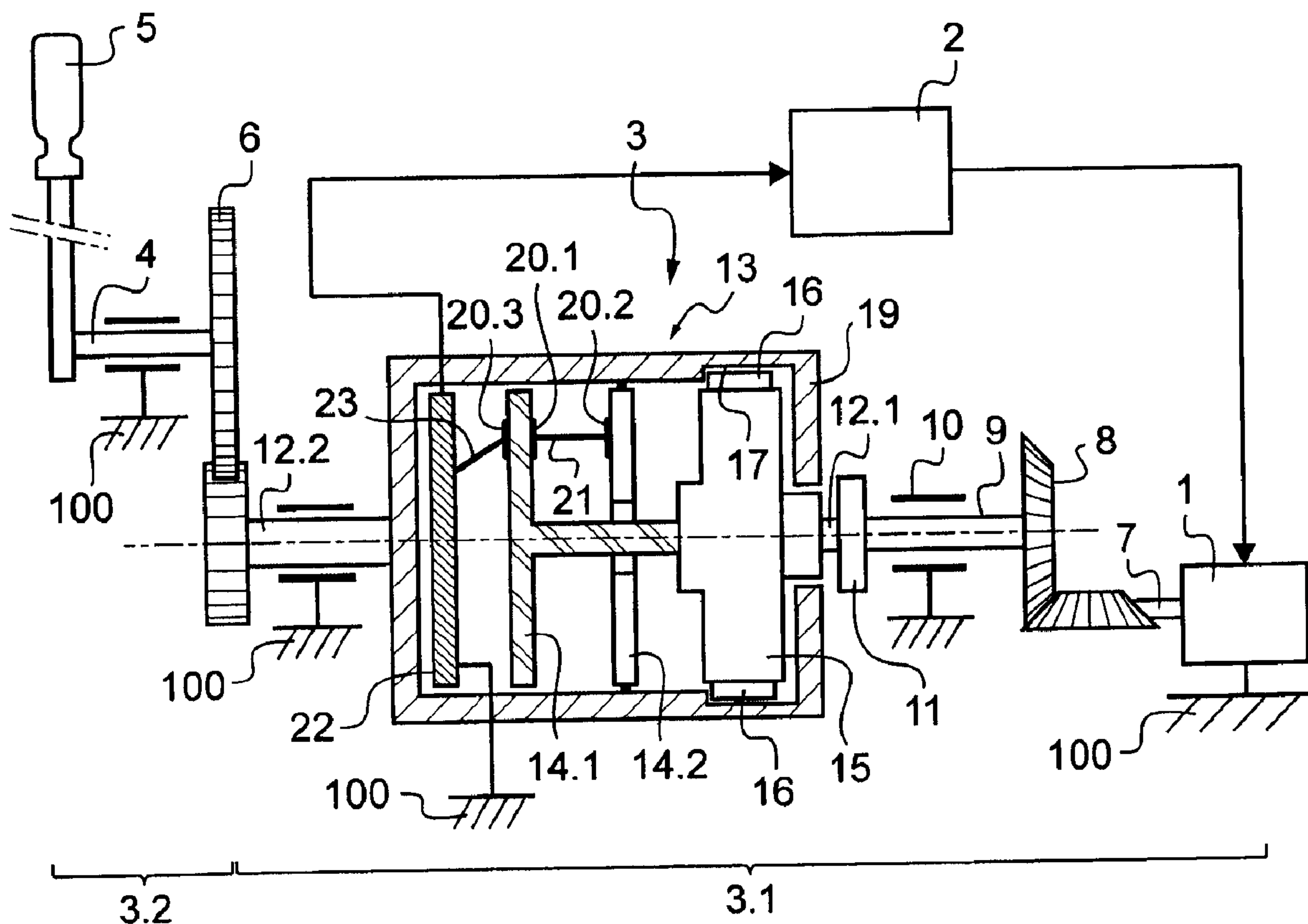




(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2012/01/24
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2012/08/02
(45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2015/01/20
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2013/07/17
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** EP 2012/051051
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2012/101122
(30) **Priorité/Priority:** 2011/01/24 (FR1150527)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. B64C 13/10** (2006.01),
B64C 13/22 (2006.01)
(72) **Inventeur/Inventor:**
CREMIERE, BENOIT, FR
(73) **Propriétaire/Owner:**
SAGEM DEFENSE SECURITE, FR
(74) **Agent:** GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) **Titre : DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT D'UN EQUIPEMENT PILOTABLE AUTOMATIQUEMENT OU MANUELLEMENT AVEC
DETECTION DE LA REPRISE DU PILOTAGE MANUEL**
(54) **Title: DEVICE FOR ACTUATING AN ITEM OF EQUIPMENT THAT CAN BE CONTROLLED AUTOMATICALLY OR MANUALLY,
WITH DETECTION OF TAKE-UP OF MANUAL CONTROL**



(57) **Abrégé/Abstract:**

Dispositif d'actionnement d'un équipement, comprenant un moteur électrique (1) qui est agencé pour être raccordé à un dispositif de pilotage automatique (2) et qui est relié par une chaîne de transmission (3) à un arbre de sortie (4) lui-même destiné à être relié à



(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

un instrument de commande (5), la chaîne de transmission incorporant un réducteur (6) divisant la chaîne de transmission en un tronçon à haute vitesse (3.1) du côté du moteur et un tronçon à basse vitesse (3.2) du côté de l'arbre de sortie, le tronçon à haute vitesse comprenant un organe de désactivation (13) du dispositif de pilotage automatique, l'organe de désactivation comportant: -un premier élément (14.1) solidaire d'une première partie (12.1) du tronçon à haute vitesse, -un deuxième élément (14.2) solidaire d'une deuxième partie (12.2) du tronçon à haute vitesse et relié au premier élément pour autoriser un décalage angulaire du premier élément par rapport au deuxième élément lorsqu'un couple à transmettre atteint un seuil prédéterminé, -un organe de détection (19) du décalage angulaire relié au dispositif de pilotage automatique.

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/101122 A1(51) Classification internationale des brevets :
B64C 13/10 (2006.01) *B64C 13/22* (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2012/051051(22) Date de dépôt international :
24 janvier 2012 (24.01.2012)

(25) Langue de dépôt : français

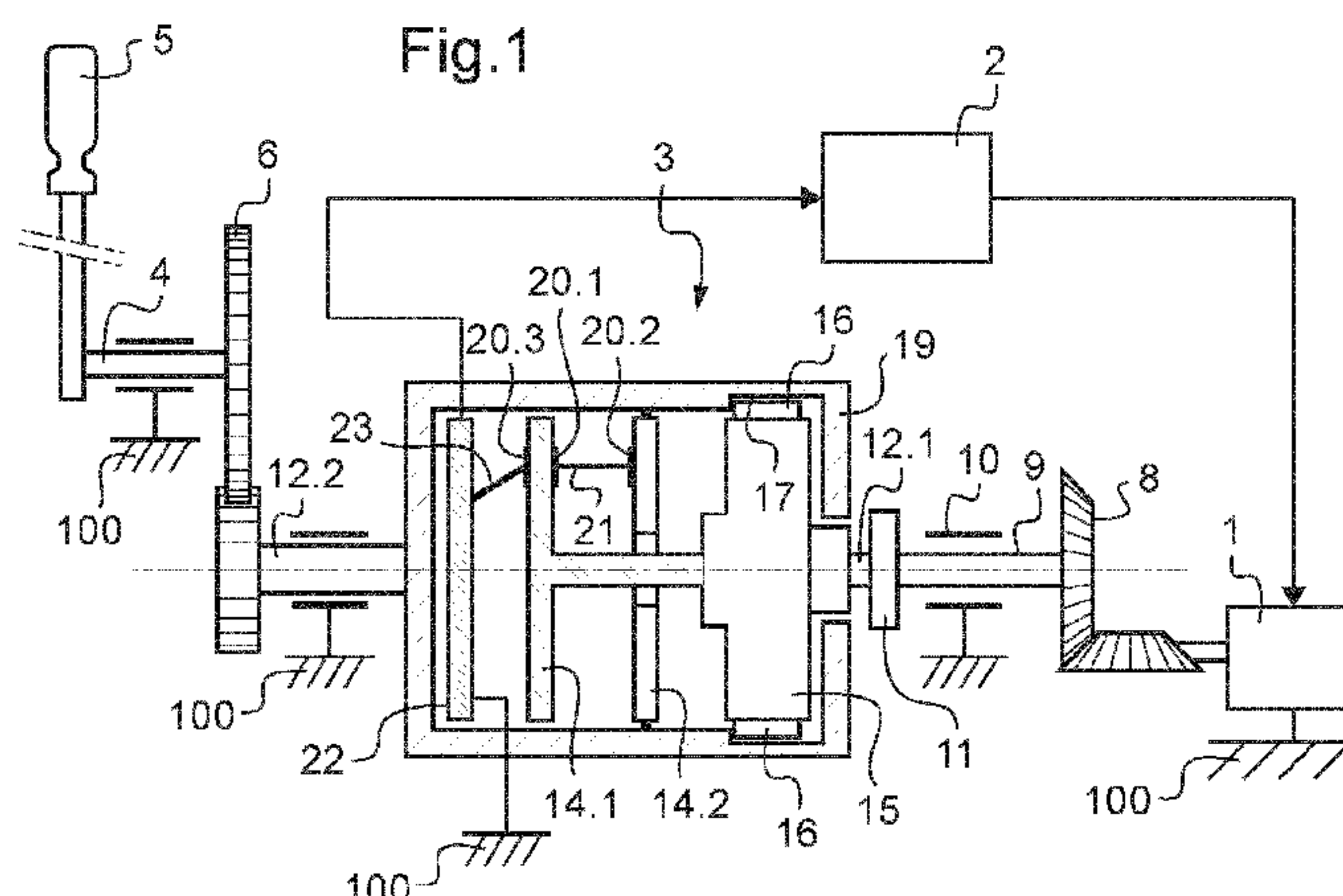
(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1150527 24 janvier 2011 (24.01.2011) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SA-
GEM DEFENSE SECURITE** [FR/FR]; Le Ponant de Pa-
ris - 27 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **CREMIERE,
Benoît** [FR/FR]; c/o Sagem Défense Sécurité, Le Ponant
de Paris - 27 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).(74) Mandataires : **LAVIALLE, Bruno** et al.; Cabinet Boett-
cher, 16 rue Médéric, F-75017 Paris (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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR ACTUATING AN ITEM OF EQUIPMENT THAT CAN BE CONTROLLED AUTOMATICALLY OR
MANUALLY, WITH DETECTION OF TAKE-UP OF MANUAL CONTROL(54) Titre : DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT D'UN EQUIPEMENT PILOTABLE AUTOMATIQUEMENT OU MANUELLE-
MENT AVEC DETECTION DE LA REPRISE DU PILOTAGE MANUEL(57) Abstract : The invention relates to a device for actuating an item of equipment, comprising an electric motor (1) which is desi-
gned to be connected to an automatic control device (2) and which is connected by a transmission line (3) to an output shaft (4)
which is itself intended to be connected to a control instrument (5), the transmission line incorporating a reduction gear (6) that di-
vides the transmission line into a high speed section (3.1) on the motor side and a low speed section (3.2) on the output shaft side,
the high speed section comprising a member (13) for deactivating the automatic control, the deactivation member having: - a first
element (14.1) secured to a first part (12.1) of the high speed section, - a second element (14.2) secured to a second part (12.2) of the
high speed section and connected to the first element in order to enable an angular offset of the first element with respect to the se-
cond element when a torque to be transmitted reaches a predetermined threshold, - a member (19) for detecting the angular offset
and connected to the automatic control device.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/101122 A1**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

Dispositif d'actionnement d'un équipement, comprenant un moteur électrique (1) qui est agencé pour être raccordé à un dispositif de pilotage automatique (2) et qui est relié par une chaîne de transmission (3) à un arbre de sortie(4) lui-même destiné à être relié à un instrument de commande (5), la chaîne de transmission incorporant un réducteur (6) divisant la chaîne de transmission en un tronçon à haute vitesse (3.1) du côté du moteur et un tronçon à basse vitesse (3.2) du côté de l'arbre de sortie, le tronçon à haute vitesse comprenant un organe de désactivation (13) du dispositif de pilotage automatique, l'organe de désactivation comportant: -un premier élément (14.1) solidaire d'une première partie (12.1) du tronçon à haute vitesse, -un deuxième élément (14.2) solidaire d'une deuxième partie (12.2) du tronçon à haute vitesse et relié au premier élément pour autoriser un décalage angulaire du premier élément par rapport au deuxième élément lorsqu'un couple à transmettre atteint un seuil prédéterminé, -un organe de détection (19) du décalage angulaire relié au dispositif de pilotage automatique.

**Dispositif d'actionnement d'un équipement pilotable
automatiquement ou manuellement avec détection
de la reprise du pilotage manuel**

5 La présente invention concerne un dispositif
d'actionnement ou actionneur notamment d'un équipement de
commande de vol. L'actionneur appartient par exemple à un
aéronef tel qu'un hélicoptère et peut comprendre plu-
sieurs pièces mobiles comme un moteur électrique.
10 L'actionneur est par exemple un compensateur ou TRIM.

 Un tel actionneur comprend généralement un moteur
électrique qui est agencé pour être raccordé à un dispo-
sitif de pilotage automatique et qui est relié par une
chaîne de transmission à l'arbre de sortie de
15 l'actionneur lui-même destiné à être relié à un instru-
ment de commande tel qu'un levier et/ou aux gouvernes de
l'aéronef. La chaîne de transmission incorpore un réduc-
teur divisant la chaîne de transmission en un tronçon à
haute vitesse du côté du moteur et un tronçon à basse vi-
20 tesse du côté de l'arbre de sortie de l'actionneur.

 Le tronçon à haute vitesse comporte un organe de
friction magnétique auquel le moteur est relié par un
système à roue et vis sans fin, et un organe
d'accouplement intermédiaire de type embrayage ou roue
25 libre.

 Le tronçon à basse vitesse comprend un organe de
désactivation du dispositif de pilotage automatique,
l'organe de désactivation comportant :

- 30 - un premier plateau solidaire d'un des éléments
du réducteur,
- un deuxième plateau relié à l'organe
d'embrayage,
- un ressort de torsion reliant les plateaux pour
autoriser un décalage angulaire du premier plateau par
35 rapport au deuxième plateau lorsque le couple à transmet-

tre atteint un seuil prédéterminé,

- des commutateurs reliés au dispositif de pilotage automatique et coopérant avec les plateaux en décalage angulaire pour permettre la détection dudit décalage angulaire.

En mode pilotage automatique, le moteur électrique va être l'élément moteur de la chaîne de transmission tandis qu'en pilotage manuel l'instrument de commande est le moteur de la chaîne de transmission. Lors du passage du mode automatique au mode manuel, il est important que la reprise du pilotage par le pilote soit détectée le plus tôt possible afin d'éviter que le dispositif de pilotage automatique ne vienne s'opposer au pilote. L'organe de désactivation du dispositif de pilotage automatique doit donc signaler au dispositif de pilotage automatique la reprise du pilotage par le pilote dès que celui-ci produit un effort s'opposant à celui exercé par le dispositif de pilotage automatique, c'est-à-dire dès qu'apparaît un décalage angulaire entre les plateaux. Or, la structure actuelle de l'organe de désactivation qui doit en outre assurer la transmission de couples importants rend délicate et coûteuse l'obtention d'une telle précision.

Un but de l'invention est de fournir un moyen remédiant à l'inconvénient précité.

A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un dispositif d'actionnement d'un équipement, comprenant un moteur électrique qui est agencé pour être raccordé à un dispositif de pilotage automatique et qui est relié par une chaîne de transmission à un arbre de sortie du dispositif d'actionnement lui-même destiné à être relié à un instrument de commande et/ou à l'équipement, la chaîne de transmission incorporant un réducteur divisant la chaîne de transmission en un tronçon à haute vitesse du côté du moteur et un tronçon à basse vitesse du côté de l'arbre

de sortie du dispositif d'actionnement. Le tronçon à haute vitesse comprend un organe de désactivation du dispositif de pilotage automatique. L'organe de désactivation comporte :

- 5 - un premier élément solidaire d'une première partie du tronçon à haute vitesse,
- un deuxième élément solidaire d'une deuxième partie du tronçon à haute vitesse et relié au premier élément pour autoriser un décalage angulaire du premier
- 10 élément par rapport au deuxième élément lorsqu'un couple à transmettre atteint un seuil prédéterminé,
- un organe de détection du décalage angulaire relié au dispositif de pilotage automatique.

Le premier élément et le deuxième élément sont

15 des plateaux en regard l'un de l'autre et reliés l'un à l'autre par un élément de liaison en rotation partiellement débrayable. Le premier plateau est pourvu de premières pistes conductrices auxquelles est rattachée une première extrémité de lames ayant une seconde extrémité

20 frottant sur une piste conductrice s'étendant sur une face du second plateau opposée au premier plateau. L'organe de détection comprend un collecteur fixe comportant des balais frottant sur des deuxièmes pistes conductrices du premier plateau.

25 Ainsi, l'organe de désactivation se trouve dans le tronçon de la chaîne de transmission dans lequel le couple est le plus faible et l'amplitude de la rotation est la plus importante pour un déplacement donné de l'instrument de commande. La détection précise d'un décalage angulaire est de la sorte facilitée.

30

La détection du décalage angulaire est en outre alors effectuée de manière simple par l'établissement d'un contact électrique entre les éléments en mouvement relatif de l'organe de désactivation. Cette structure de

35 l'organe de détection permet en outre de s'affranchir de

manière particulièrement simple de la principale
contrainte s'exerçant sur l'alimentation électrique des-
dits éléments du fait de leur montage dans le tronçon à
haute vitesse, à savoir l'ampleur des rotations des élé-
5 ments de ce tronçon.

D'autres caractéristiques et avantages de
l'invention ressortiront à la lecture de la description
qui suit de modes de réalisation particuliers non limita-
tifs de l'invention.

10 Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi
lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en éléva-
tion du dispositif d'actionnement conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective éclatée
15 de l'organe de désactivation,
- la figure 3 est une vue schématique partielle
de détail de l'organe de désactivation.

L'invention ici décrite et représentée sur les
figures ci-dessus est un dispositif d'actionnement d'un
aéronef et plus particulièrement un dispositif de TRIM.
20

Le dispositif d'actionnement conforme à
l'invention est ainsi destiné à être embarqué dans
l'aéronef et relié à l'équipement commandé comportant par
exemple des surfaces mobiles de l'aéronef. L'invention ne
25 concerne pas la liaison du dispositif d'actionnement aux-
dites surfaces mobiles, qui est réalisée de manière clas-
sique, de sorte que cette partie n'est pas détaillée ici.

Le dispositif d'actionnement de l'invention com-
prend un bâti 100 auquel est fixé un moteur électrique 1
raccordé à un dispositif de pilotage automatique 2 et qui
30 est relié par une chaîne de transmission, généralement
désignée en 3, à un arbre de sortie 4 lui-même relié à un
instrument de commande 5.

La chaîne de transmission 3 incorpore un réduc-
35 teur 6 divisant la chaîne de transmission 3 en un tronçon

à haute vitesse 3.1 du côté du moteur 1 et un tronçon à basse vitesse 3.2 du côté de l'arbre de sortie 4 du dispositif d'actionnement.

5 Le tronçon à haute vitesse 3.1 comporte une vis sans fin 7 qui est solidaire de l'arbre de sortie du moteur 1 et qui engrène avec une roue dentée 8 montée sur un premier arbre intermédiaire 9. Le premier arbre intermédiaire 9 traverse un organe de friction 10 pour rejoindre une extrémité d'un organe d'accouplement 11 ayant
10 une extrémité opposée reliée à un deuxième arbre intermédiaire 12 relié à l'étage haute vitesse du réducteur 6 dont l'étage basse vitesse est relié à l'arbre de sortie 4 du dispositif d'actionnement formant ainsi ensemble le tronçon à basse vitesse 3.2. Les arbres constituant la
15 chaîne de transmission 3 sont montés sur le bâti 100 de façon connue en elle-même par l'intermédiaire de paliers assurant leur guidage en rotation. L'ensemble roue dentée 8 et vis sans fin 7 permet une transmission irréversible du mouvement du moteur 1 vers l'arbre intermédiaire 9.
20 L'organe à friction 10, est connu en lui-même et a pour fonction d'opposer une résistance au pivotement de l'arbre intermédiaire 9 et donc de toute la chaîne de transmission 3 et de l'instrument de commande 5. Ceci permet d'améliorer les sensations du pilote lors du pilotage et de maintenir la position de l'instrument de com-
25 mande 5 en l'absence d'un effort exercé par le pilote ou le moteur 1 sur la chaîne de transmission 3. L'organe d'accouplement 11 est également connu en lui-même, par exemple de type à embrayage ou roue libre, et permet de
30 limiter l'influence qu'aurait sur la chaîne de transmission 3 un vent de travers continu.

Le tronçon à haute vitesse 3.1 comprend en outre un organe de désactivation 13 du dispositif de pilotage automatique 2. L'arbre intermédiaire 12 comprend ici deux
35 parties 12.1, 12.2 entre lesquelles est monté l'organe de

désactivation 13 qui comporte :

- un premier plateau 14.1 solidaire de la première partie 12.1,
- un deuxième plateau 14.2 solidaire de la deuxième partie 12.2 et relié au premier plateau 14.1 pour autoriser un décalage angulaire du premier plateau 14.1 par rapport au deuxième plateau 14.2 lorsque le couple à transmettre atteint un seuil prédéterminé. Un tel couple apparaît lorsque le pilote automatique 2 est actif et commande un mouvement de la chaîne de transmission 3 via le moteur 1, et que le pilote agit sur l'instrument de commande 5 en s'opposant au mouvement en question.

La transmission de couple jusqu'au seuil prédéterminé est assurée par un système à galets presseurs. Ce système comprend une roue 15 à galets presseurs périphériques 16, dont est solidaire le plateau 14.1 et dont les galets 16 sont en appui radial contre une surface cylindrique 17 appartenant à un support 19 solidaire du plateau 14.2. La surface cylindrique 17 comporte des logements 18 pour recevoir une portion des galets 16. Les galets 16 restent dans les logements 18, liant les plateaux en rotation, tant que le couple transmis est inférieur au seuil prédéterminé. Lorsque le couple à transmettre est supérieur au seuil prédéterminé, la rotation de la roue 15 et la résistance à la rotation du support de la surface cylindrique 17 (ou l'inverse) force les galets 16 à sortir des logements 18 autorisant dès lors un décalage angulaire des plateaux 14.1, 14.2.

L'organe de désactivation 13 comprend un organe de détection du décalage angulaire qui est relié au dispositif de pilotage automatique 2 et qui fonctionne par établissement de contacts électriques entre des pistes conductrices portées par les plateaux 14.1, 14.2.

Le plateau 14.1 possède ainsi, d'une part, en regard du plateau 14.2, une surface sur laquelle s'étendent

des pistes conductrices 20.1 et d'autre part, du coté opposé, un second ensemble de pistes conductrices 20.3. Les pistes conductrices 20.1 et 20.3 sont reliées une à une électriquement.

5 Le plateau 14.2 possède lui, en regard des pistes 20.1 du plateau 14.1, une surface sur laquelle s'étendent des pistes conductrices 20.2.

10 Le plateau 14.1 est en outre pourvu de lames 21 qui comportent chacune une extrémité libre frottant sur les pistes conductrices 20.2 du plateau 14.2 et une extrémité opposée reliée à une des pistes conductrices 20.1 s'étendant sur le plateau 14.1.

15 L'organe de détection comprend un collecteur fixe 22 qui est solidaire du bâti 100 et qui comporte des balais 23 frottant sur les pistes conductrices 20.3 du premier plateau 14.1.

20 Les balais 23 sont raccordés au pilote automatique 2 et sont soumis à une différence de potentiels. Les pistes conductrices 20.1, 20.2 sont agencées pour que lorsque les plateaux se décalent angulairement l'un par rapport à l'autre les lames 21 établissent des contacts électriques entre les pistes conductrices 20.1, 20.2 autorisant le passage d'un courant entre les balais 23. Le pilote automatique 2 est ainsi informé que le pilote
25 s'oppose au mouvement que le pilote automatique 2 a commandé et se désactive jusqu'à ce que le pilote l'active à nouveau.

30 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.

35 En particulier, l'organe de désactivation peut avoir une structure différente de celle décrite et comprendre par exemple au lieu du système à galets presseurs une barre de torsion ou similaire.

Le dispositif d'actionnement peut également avoir une structure différente de celle décrite, notamment en ce qui concerne le positionnement ou la présence des différents éléments constituant la chaîne de transmission.

5 L'organe de friction peut être un organe à bande.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'actionnement d'un équipement, comprenant un moteur électrique (1) qui est agencé pour être
5 raccordé à un dispositif de pilotage automatique (2) et qui est relié par une chaîne de transmission (3) à un arbre de sortie (4) lui-même destiné à être relié à un instrument de commande (5), la chaîne de transmission incorporant un réducteur (6) divisant la chaîne de transmission en un tron-
10 çon à haute vitesse (3.1) du côté du moteur et un tronçon à basse vitesse (3.2) du côté de l'arbre de sortie, caractérisé en ce que le tronçon à haute vitesse comprend un organe de désactivation (13) du dispositif de pilotage automatique, l'organe de désactivation comportant :
- 15 - un premier élément (14.1) solidaire d'une première partie (12.1) du tronçon à haute vitesse,
 - un deuxième élément (14.2) solidaire d'une deuxième partie (12.2) du tronçon à haute vitesse et relié au premier élément pour autoriser un décalage angulaire du
20 premier élément par rapport au deuxième élément lorsqu'un couple à transmettre atteint un seuil prédéterminé,
 - un organe de détection (19) du décalage angulaire relié au dispositif de pilotage automatique, le premier élément et le deuxième élément étant des plateaux en regard
25 l'un de l'autre et reliés l'un à l'autre par un élément de liaison en rotation partiellement débrayable, à savoir un premier plateau (14.1) pourvu, d'un côté de pistes conductrices (20.1) et de l'autre d'un second ensemble de pistes conductrices (20.3) et un deuxième plateau (14.2) équipé
30 sur sa face en regard du premier plateau (14.1) d'un ensemble de pistes conductrices (20.2), les pistes (20.1) du premier plateau étant reliées à une première extrémité de lames conductrices (21) ayant une extrémité opposée frottant sur les pistes (20.2) du second plateau, l'organe de
35 détection comprenant un collecteur fixe (22) solidaire du

bâti (100) comportant des balais (23) frottant sur les pistes conductrices (20.3) du premier plateau (14.1).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'élément de liaison en rotation partiellement débrayable
5 est un système à galets presseurs (15, 16, 17, 18).

3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le tronçon à haute vitesse (3.1) comporte un organe de friction (10) et un organe d'accouplement intermédiaire (11).

10 4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel l'organe de friction (10) est un organe à bande.

5. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel l'organe d'accouplement (11) est un organe à embrayage ou roue libre.

1/1

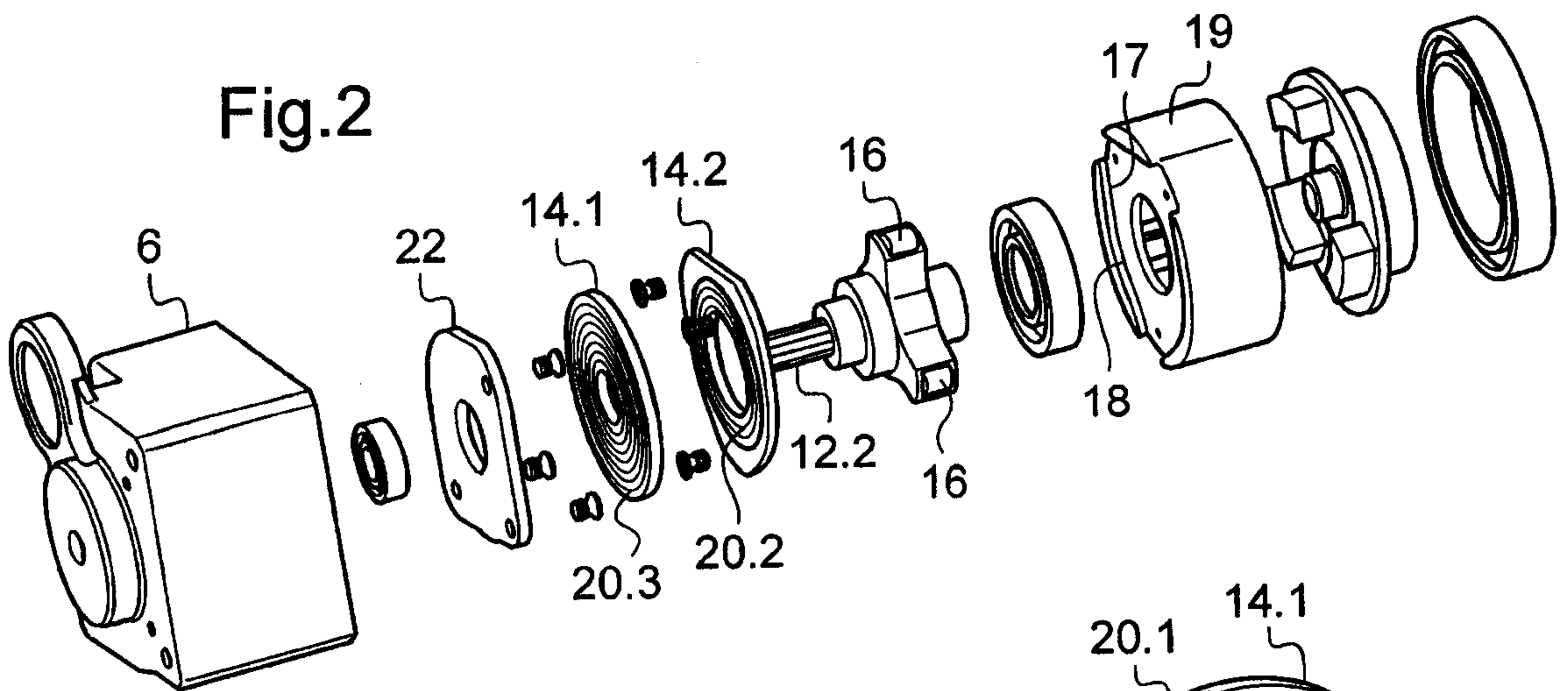
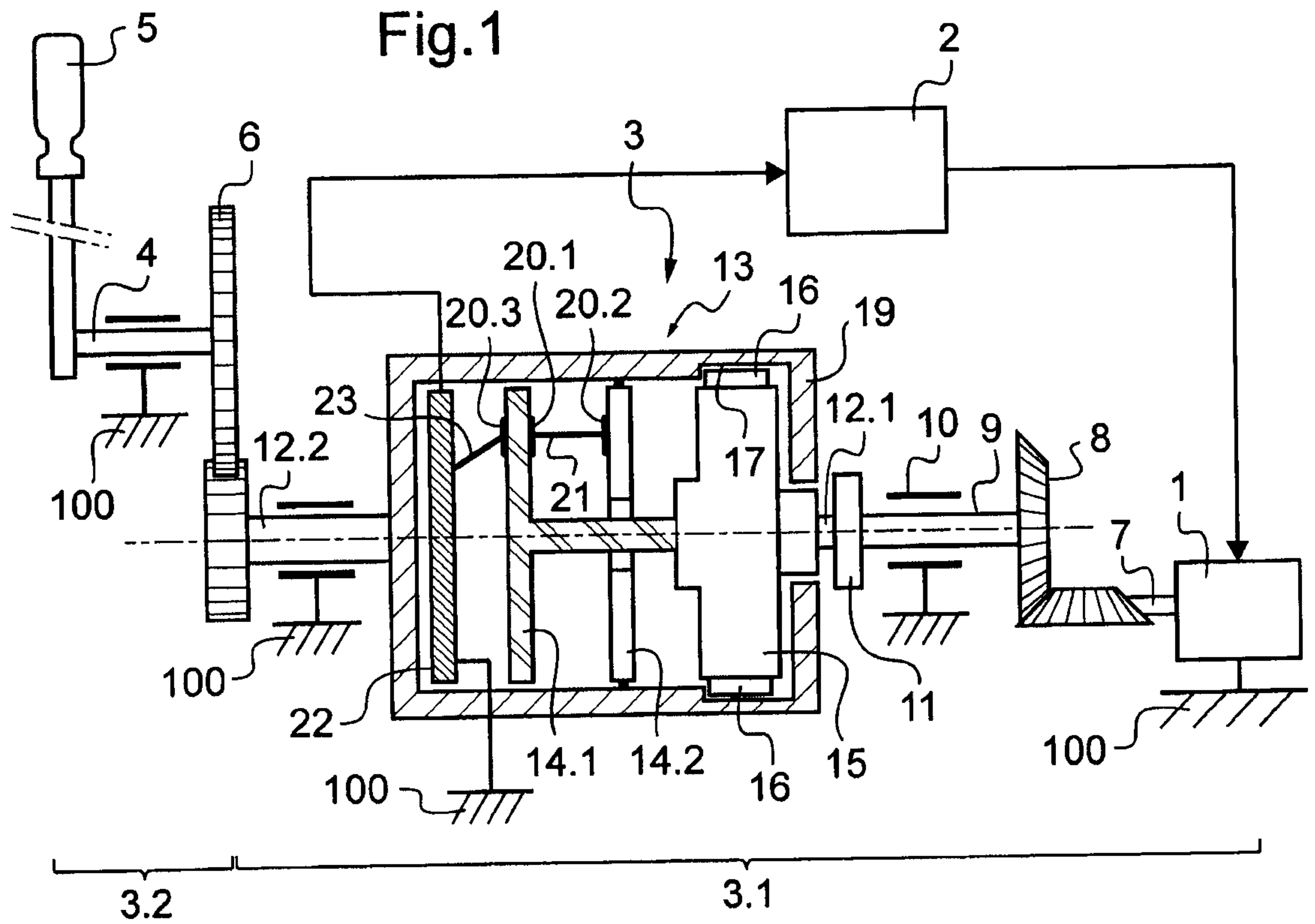


Fig.3

