Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2677395 A1 2008/09/18

(21) 2 677 395

(12) DEMANDE DE BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) A1

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2008/01/25
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2008/09/18
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2009/08/05
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2008/000090
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2008/110677
(30) Priorité/Priority: 2007/02/14 (FR0701058)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F02K 1/76* (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
AIRCELLE, FR

(72) Inventeurs/Inventors:
DEHU, MICHEL, FR;
METEZEAU, FABRICE, FR;
LECOSSAIS, ERIC, FR;
LE GOUELLEC, GILLES, FR;
MEURET, REGIS, FR;
VIEILLARD, SEBASTIEN, FR

(74) Agent: OGILVY RENAULT LLP/S.E.N.C.R.L.,S.R.L.

(54) Titre : PROCEDE DE CONTROLE DES MOTEURS ELECTRIQUES D'UN INVERSEUR DE POUSSEE
(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING ELECTRIC MOTORS OF A THRUST REVERSER

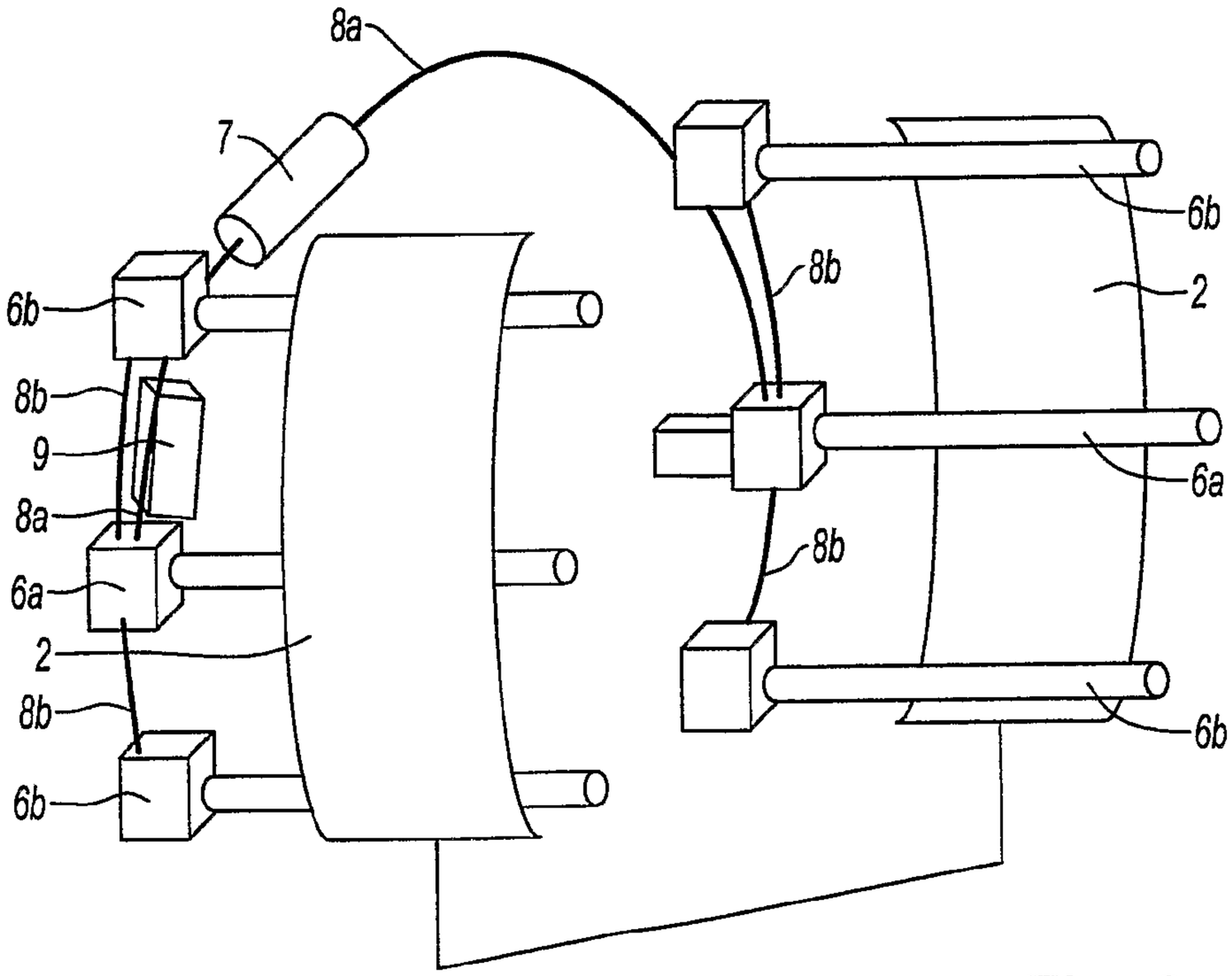


Fig. 2

(57) Abrégé/Abstract:
La présente invention se rapporte à un procédé de contrôle d'un moteur électrique actionnant un capot mobile équipant un inverseur de poussée pour turboréacteur, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes visant à : déterminer l'état de fonctionnement du moteur électrique; couper l'alimentation du moteur électrique en cas de non fonctionnement de celui-ci pendant une certaine durée; réactiver le moteur électrique après une période de repos et répéter les étapes précédentes ou arrêter définitivement celui-ci si ces étapes ont déjà été répétées un nombre prédéfini de fois. Procédé de gestion de l'alimentation électrique d'un moteur équipant un dispositif placé dans l'environnement d'un turboréacteur.

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
18 septembre 2008 (18.09.2008)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/110677 A3

(51) Classification internationale des brevets :
F02K 1/76 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/000090

(22) Date de dépôt international :
25 janvier 2008 (25.01.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0701058 14 février 2007 (14.02.2007) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **AIRCELLE** [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700 Gonfreville L'Orcher (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **DEHU, Michel** [FR/FR]; 42, rue Jean Cocteau, F-31170 Tournefeuille (FR). **METEZEAU, Fabrice** [FR/FR]; 2, rue des Meuniers, F-76290 Montivilliers (FR). **LECOSSAIS, Eric** [FR/FR]; Hameau de la Petite Croix, F-76110 Virville (FR). **LE GOUELLEC, Gilles** [FR/FR]; 20, rue Chappe, F-75018 Paris (FR). **MEURET, Régis** [FR/FR]; 160, route de Maisons, F-78400 Chatou (FR). **VIEILLARD, Sébastien** [FR/FR]; 61, rue du Traveteau, F-77720 La Chapelle Gauthier (FR).

(74) Mandataire : **Cabinet GERMAIN & MAUREAU**; 8, avenue du Président Wilson, F-75116 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, 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: METHOD FOR CONTROLLING ELECTRIC MOTORS OF A THRUST REVERSER

(54) Titre : PROCEDE DE CONTROLE DES MOTEURS ELECTRIQUES D'UN INVERSEUR DE POUSSEE

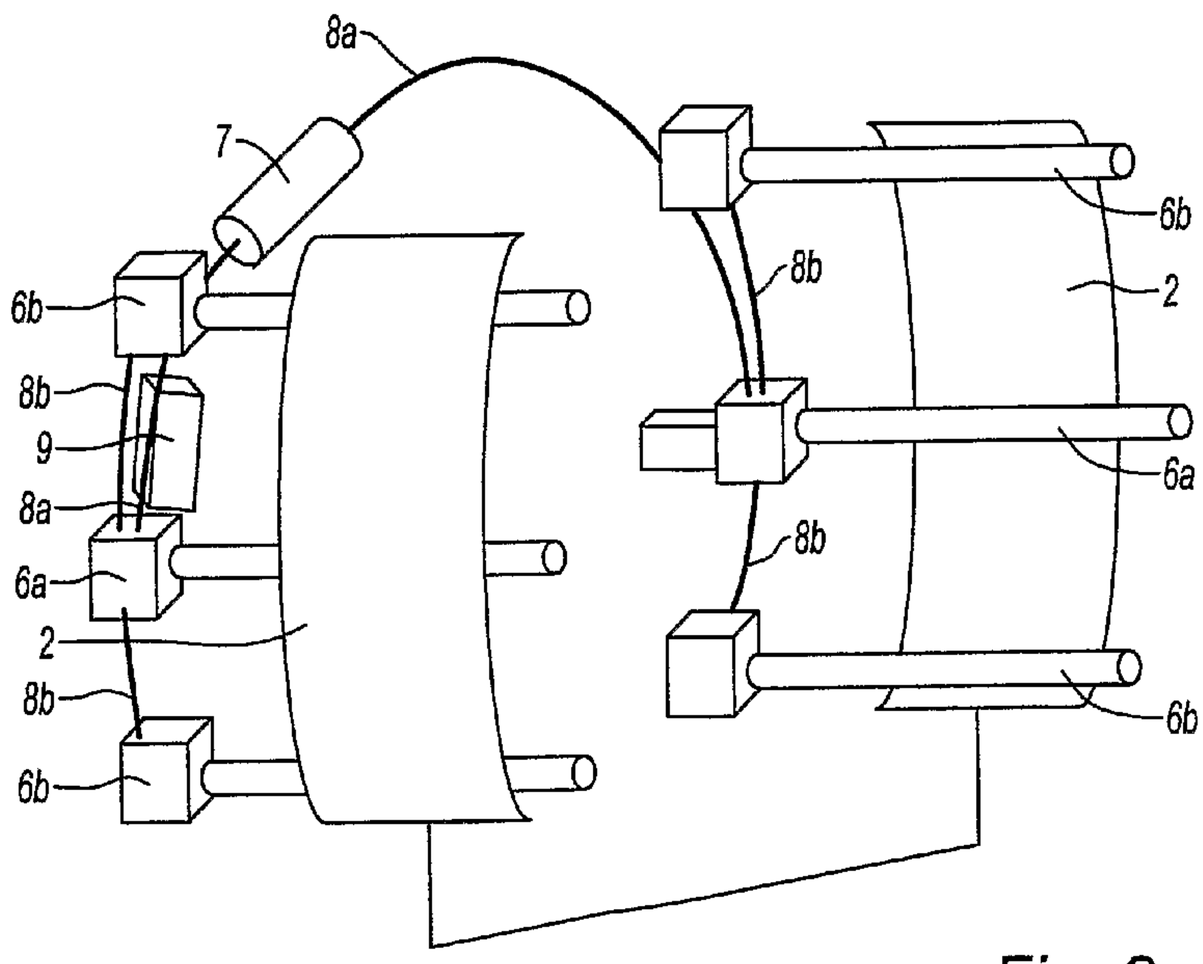


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling an electric motor actuating a mobile hood provided in a thrust reverser for a turboreactor, said method being characterised in that it comprises steps of: determining the operating state of the electric motor; interrupting the supply of the electric motor if said motor is not in operation during a defined period of time; reactivating the electric motor after an idle period and repeating the previous steps or definitively stopping the motor if the steps have already been repeated a pre-defined number of times. The invention also relates to a method for managing the electrical supply of a motor provided in a device arranged in the vicinity of a turboreactor.

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/110677 A3

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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (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, 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).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale: 30 juillet 2009

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un procédé de contrôle d'un moteur électrique actionnant un capot mobile équipant un inverseur de poussée pour turboréacteur, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes visant à : déterminer l'état de fonctionnement du moteur électrique; couper l'alimentation du moteur électrique en cas de non fonctionnement de celui-ci pendant une certaine durée; réactiver le moteur électrique après une période de repos et répéter les étapes précédentes ou arrêter définitivement celui-ci si ces étapes ont déjà été répétées un nombre prédéfini de fois. Procédé de gestion de l'alimentation électrique d'un moteur équipant un dispositif placé dans l'environnement d'un turboréacteur.

Procédé de contrôle des moteurs électriques d'un inverseur de poussée

La présente invention se rapporte à un procédé de contrôle d'un moteur électrique actionnant un capot mobile équipant un inverseur de poussée pour turboréacteur.

Le rôle d'un inverseur de poussée lors de l'atterrissage d'un avion est d'améliorer la capacité de freinage d'un avion en redirigeant vers l'avant au moins une partie de la poussée générée par le turboréacteur. Dans cette phase, l'inverseur obstrue la tuyère d'éjection des gaz et dirige le flux d'éjection du moteur vers l'avant de la nacelle, générant de ce fait une contre-poussée qui vient s'ajouter au freinage des roues de l'avion.

Les moyens mis en œuvre pour réaliser cette réorientation du flux varient suivant le type d'inverseur. Cependant, dans tous les cas, la structure d'un inverseur comprend des capots mobiles déplaçables entre, d'une part, une position déployée dans laquelle ils ouvrent dans la nacelle un passage destiné au flux dévié, et d'autre part, une position d'escamotage dans laquelle ils ferment ce passage. Ces capots mobiles peuvent en outre remplir une fonction de déviation ou simplement d'activation d'autres moyens de déviation.

Dans les inverseurs à grilles, par exemple, les capots mobiles coulissent le long de rails de manière à ce qu'en reculant lors de la phase d'ouverture, ils découvrent des grilles d'aubes de déviation disposées dans l'épaisseur de la nacelle. Un système de bielles relie ce capot mobile à des portes de blocage qui se déploient à l'intérieur du canal d'éjection et bloquent la sortie en flux direct. Dans les inverseurs à portes, en revanche, chaque capot mobile pivote de manière à venir bloquer le flux et le dévier et est donc actif dans cette réorientation.

De manière générale, ces capots mobiles sont actionnés par des vérins hydrauliques ou pneumatiques qui nécessitent un réseau de transport d'un fluide sous pression. Ce fluide sous pression est classiquement obtenu soit par piquage d'air sur le turboréacteur dans le cas d'un système pneumatique, soit par prélèvement sur le circuit hydraulique de l'avion. De tels systèmes requièrent une maintenance importante car la moindre fuite dans le réseau hydraulique ou pneumatique peut être difficilement détectable et risque d'avoir des conséquences dommageables tant sur l'inverseur que sur d'autres parties de

la nacelle. Par ailleurs, en raison de l'espace réduit disponible dans le cadre avant de l'inverseur, la mise en place et la protection d'un tel circuit sont particulièrement délicates et encombrantes.

Pour pallier les divers inconvénients liés aux systèmes pneumatiques et hydrauliques, les constructeurs d'inverseurs de poussée ont cherché à les remplacer et à équiper au maximum leurs inverseurs d'actionneurs électromécaniques, plus légers et plus fiables. Un tel inverseur est décrit dans le document EP 0 843 089.

Cependant, les actionneurs électromécaniques présentent également plusieurs inconvénients qu'il est nécessaire de résoudre pour profiter pleinement des avantages qu'ils apportent en termes de gain de masse et d'encombrement.

Un de ces inconvénients majeurs réside dans le fait qu'un moteur électrique ne supporte pas les cas de blocage. En effet, lorsqu'un moteur électrique se trouve accidentellement bloqué, son énergie d'alimentation n'est plus convertie en énergie motrice mais se dissipe sous forme de chaleur ce qui risque d'endommager l'électronique de puissance du moteur ou ses bobinages. Une telle situation est inacceptable dans l'application envisagée et doit être absolument évitée.

Dans un cas d'atterrissage avorté, les capots mobiles doivent pouvoir être refermés en moins de six secondes après déclenchement par le pilote. Il est connu que les contraintes aérodynamiques seront suffisamment basses pour un moteur électrique délivrant 35 N.m seulement environ trois secondes après le déclenchement de la manœuvre. Un blocage du moteur n'est donc que temporaire.

Le moteur électrique est activé, par exemple, une seconde après le déclenchement. A cet instant, les contraintes aérodynamiques sont encore très supérieures à ce que peut fournir le moteur électrique et celui-ci subit donc un blocage entraînant l'augmentation de sa température. L'intervalle de temps après lequel ces contraintes descendent en dessous de la puissance que peut fournir le moteur électrique ne peut être précisément connu, et un déclenchement tardif entraînerait une perte de temps néfaste étant données les contraintes de six secondes à respecter dans le cas de l'atterrissage avorté. Des contraintes de temps similaires sont également définies pour les autres cas de déploiement et d'escamotage.

Cependant, le capot mobile de l'inverseur doit être maintenu dans la position dans laquelle le moteur est bloqué et ne pas revenir à la position correspondant au début de

la séquence sous l'effet des charges externes. Ce maintien en position devra permettre de terminer la séquence dans le sens initial de la commande dès que le blocage aura disparu.

Il convient de noter que le temps d'attente avant de pouvoir activer le moteur électrique en toute sécurité n'est pas précisément connu et dépend des scénarios rencontrés.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précédemment évoqués, et consiste pour cela en un procédé de contrôle d'un moteur électrique actionnant un capot mobile équipant un inverseur de poussée pour turboréacteur, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes visant à :

- déterminer l'état de fonctionnement du moteur électrique,
- couper l'alimentation du moteur électrique en cas de non fonctionnement de celui-ci pendant une certaine durée,
- réactiver le moteur électrique après une période de repos et répéter les étapes précédentes ou arrêter définitivement celui-ci si ces étapes ont déjà été répétées un nombre prédéfini de fois.

Ainsi, en alternant des périodes de fonctionnement du moteur électrique et des périodes de repos lui permettant de refroidir, la surchauffe du moteur électrique et de l'électronique de puissance est évitée. Ces opérations sont répétées plusieurs fois jusqu'à disparition du blocage et la séquence initiale peut se poursuivre. Dans le cas contraire, si le blocage n'est pas temporaire, le moteur est définitivement arrêté sans avoir subit de surchauffe. Il suffira simplement de le débloquer lors de la maintenance de l'avion une fois celui-ci au sol, mais il ne sera pas nécessaire de remplacer un moteur électrique grillé. Le procédé selon l'invention permet donc de protéger le moteur électrique et son électronique de puissance et d'avoir un volume de maintenance plus faible.

Préférentiellement, la durée de repos et/ou la durée de non fonctionnement sont prédéterminées. Bien évidemment, les valeurs réelles de ces durées dépendent du moteur électrique concerné ainsi que de son alimentation et de son isolation. La détermination du temps maximum d'alimentation en cas de blocage et du temps de refroidissement nécessaire peuvent être aisément déterminés par l'homme du métier.

De manière avantageuse, la durée de repos et/ou la durée de non fonctionnement sont déterminées sur la base de la température du moteur déterminée par un capteur approprié de façon à obtenir une asymptote de la température de l'électronique de puissance et du moteur ou plus simplement par une étude théorique.

Préférentiellement, le procédé selon l'invention comprend une étape supplémentaire visant à analyser un paramètre représentatif de la pression dans la veine du turboréacteur et à fixer la puissance délivrée par le moteur électrique en conséquence. Si l'analyse du paramètre représentatif révèle que seule une certaine puissance devrait être nécessaire pour actionner le capot mobile, le moteur électrique chauffera moins rapidement que s'il lui est demandé de délivrer sa puissance maximum.

De manière avantageuse, le procédé selon l'invention comprend une étape supplémentaire précédant l'arrêt du moteur électrique en cas de non fonctionnement, cette étape visant à commander au moteur électrique de délivrer sa puissance maximale si celle-ci n'était pas déjà appliquée. En effet, l'augmentation de la puissance du moteur permet d'augmenter les chances de débloquer le moteur et de poursuivre la séquence d'ouverture ou de fermeture.

La mise en œuvre de l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée qui est exposée ci-dessous en regard du dessin annexé dans lequel :

La figure 1 est une vue schématique partielle en perspective d'une nacelle intégrant un inverseur de poussée à grille.

La figure 2 est une représentation schématique des capots mobiles et de leur système d'actionnement.

La figure 3 est un diagramme représentant les étapes de fonctionnement d'un procédé de commande selon l'invention.

La figure 4 est une courbe représentant en fonction du temps, d'une part, la décroissance des efforts résistants liés à la décroissance du régime moteur lors d'une commande de déploiement ou de refermeture d'un inverseur de poussée, et d'autre part, l'activité d'un moteur électrique soumis au procédé de commande selon l'invention.

Avant de décrire en détail un mode de réalisation de l'invention, il est important de préciser que le procédé décrit n'est pas limité à un type d'inverseur en particulier. Bien qu'illustrée par un inverseur à grilles, elle pourra être mise en œuvre avec des inverseurs de conception différentes, notamment à portes.

La figure 1 présente une vue schématique partielle d'une nacelle intégrant un inverseur de poussée 1. Le turboréacteur n'est pas représenté. Cet inverseur de poussée 1 possède une structure comprenant deux capots mobiles 2 semi-circulaires susceptibles de coulisser pour découvrir des grilles 3 d'aubes de déviation placées entre les capots mobiles 2 et une section de passage du flux d'air 4 à dévier. Des portes de blocage 5 sont disposées à l'intérieur de la structure de manière à pouvoir pivoter et passer d'une position dans laquelle elles ne gênent pas le passage du flux d'air 4 à une position dans laquelle elles bloquent ce passage. Afin de coordonner l'ouverture des capots mobiles 2 avec une position obturante des portes de blocage 5, celles-ci sont mécaniquement reliées au capot mobile 2 par des charnières et à la structure fixe par un système de bielles (non représentées).

Le déplacement des capots mobiles 2 le long de l'extérieur de la structure est assurée par un ensemble de vérins 6a, 6b montés sur un cadre avant à l'intérieur duquel sont logés un moteur électrique 7 et des arbres flexibles de transmission 8a, 8b respectivement connectés aux vérins 6a, 6b pour les actionner.

Le système d'actionnement des capots mobiles 2 est représenté seul à la figure 2. Chaque capot mobile 2 peut être translaté sous l'action de trois vérins 6a, 6b, comprenant un vérin central 6a et deux vérins additionnels 6b, actionnés par un unique moteur électrique 7 relié à une interface de commande 9. La puissance délivrée par le moteur électrique 7 est tout d'abord distribuée aux vérins centraux 6a par l'intermédiaire de deux arbres de transmission flexibles 8a, puis aux vérins additionnels 6b par des arbres de transmission flexibles 8b.

Un diagramme montrant les étapes d'un procédé selon l'invention pour l'ouverture en condition normale de l'inverseur de poussée 1 est représenté à la figure 3.

Initialement, l'ordre 100 est donné par le pilote de déployer l'inverseur. Le moteur électrique 7 est activé au cours d'une étape 101 et suit une séquence d'ouverture déterminée. L'état de fonctionnement du moteur électrique 7 est régulièrement testé pendant la séquence d'ouverture lors d'une étape 102. Si la vitesse de rotation réelle du moteur électrique 7 est inférieure à 100 tours par minute alors qu'il reçoit une consigne de vitesse supérieure à 200 tours par minute, le moteur électrique 7 est considéré comme étant bloqué, et les étapes du procédé selon l'invention sont appliquées.

Tout d'abord, une première étape 103 consiste à analyser le déplacement du capot mobile 2. Si celui-ci a coulissé de moins de 10 mm, alors il est possible que le blocage rencontré soit du à des contraintes trop élevées pour le moteur électrique 7 délivrant un couple moteur initial faible, ici de 10 N.m. Dans ce cas, une consigne fixant au moteur électrique 7 un couple plus élevé, ici de 35 N.m, est alors envoyé par un ordre 104. Dans le cas contraire, le couple moteur reste fixé à 10 N.m.

On pourra rajouter une étape permettant de distinguer entre plusieurs situations, notamment entre un déploiement normal et un déploiement Aborted Take Off (ATO), correspondant à une situation d'urgence et de fortes contraintes mécaniques. Dans le cas d'un déploiement ALD, la puissance du moteur sera immédiatement fixé à sa valeur maximale à savoir 35 N.m, tandis que dans le cas d'un déploiement normal, un premier essai est effectué à une puissance moteur faible mais théoriquement suffisante avant d'appliquer une puissance plus élevé. Il en va de même pour les séquences de fermeture entre une fermeture en situation normale et une fermeture d'urgence en cas d'atterrissage avorté (Aborted Landing, ALD).

Un fois le blocage détecté et le couple adapté fixé, un ordre 105 déclenche un minuteur de surchauffe. Lorsque le minuteur de surchauffe atteint une durée prédéterminée, ici 0,5 seconde au minimum, sans que le moteur électrique 7 ne tourne, alors l'alimentation du moteur électrique 7 est coupée par un ordre 106. Cette étape 106 déclenche un minuteur de refroidissement par un ordre 107. Lorsque le minuteur de refroidissement atteint une durée de refroidissement prédéterminée en fonction du moteur électrique 7 utilisé, le moteur électrique 7 est réactivé par un ordre 108. La réactivation 108 du moteur électrique 7 n'est effectuée qu'un nombre limité de fois. Ce nombre peut être soit prédéterminé et décompté, soit être lié à une certaine durée de fonctionnement de la boucle décrite. Notamment, la réactivation 108 du moteur électrique 7 et le rapport cyclique entre la coupure et la réactivation sont calculés de façon a obtenir une asymptote de la température du moteur et / ou des éléments de contrôle du moteur permettant de maintenir un couple moyen dans le sens de la demande pilote sans atteindre des contraintes de températures dommageables pour les éléments du système tout en couvrant une durée minimum au niveau de l'avion lui permettant de réaliser un « GO AROUND » (tour de piste) et de se reposer.

Lorsque le nombre d'itération est atteint ou que la durée d'exécution de la boucle a expiré, sans qu'il y ait eu déblocage du moteur électrique, alors son alimentation est définitivement coupée. Il est bien évidemment possible de prévoir des messages d'information transmis au pilote de l'avion et les informant qu'une opération de maintenance doit être effectuée.

La figure 4 illustre l'application du procédé selon l'invention à la fermeture de l'inverseur de poussée 1 en cas d'atterrissage avorté, à haut régime du turboréacteur. Dans une telle situation, les capots mobiles doivent pouvoir être refermés en moins de 6 secondes après déclenchement par le pilote et le moteur électrique 7 doit délivrer une puissance beaucoup plus importante que dans un cas de fermeture normal pour vaincre les contraintes aérodynamiques élevées dues à un turboréacteur fonctionnant à haut régime.

Cependant, comme représenté sur la courbe de la figure 4, ces contraintes aérodynamiques diminuent assez rapidement. Il est connu que les contraintes aérodynamiques seront suffisamment basses pour un moteur électrique délivrant 35 N.m seulement environ 3 secondes après le déclenchement de la manœuvre.

Pour refermer les capots mobiles 2 dans une telle situation, deux solutions sont envisageables : Soit utiliser un moteur électrique adapté aux contraintes initiales élevées, soit utiliser un moteur électrique 7 moins puissant et ne l'activer que lorsque les contraintes ont suffisamment diminué. Il convient ici de noter que la masse des équipements est un point essentiel de la construction aéronautique, et que l'inverseur constitue le sous-ensemble de la nacelle le plus important en masse. Il est donc avantageux de chercher à diminuer cette masse au maximum, tout en respectant les normes de sécurité et de résistance. Par conséquent, la solution consistant à utiliser un moteur électrique moins puissant sera préférée.

Toutefois, et comme cela a déjà été expliqué, l'instant d'activation du moteur électrique n'est pas précisément déterminable. Par ailleurs, activer ce moteur électrique trop tôt risquerait de provoquer sa surchauffe si les contraintes à vaincre sont encore trop élevées. Le procédé selon l'invention est alors tout à fait indiqué. Comme représenté sur la figure 4, le moteur électrique 7 est activé, par exemple, 1 seconde après le déclenchement et fonctionne par intermittence jusqu'à ce que les contraintes aérodynamiques aient suffisamment diminuées. Un procédé selon l'invention permet de

stopper l'alimentation du moteur électrique 7 après un certain temps de blocage, évitant ainsi sa surchauffe, et de le laisser refroidir avant de renouveler une tentative. Par ailleurs, les écarts par rapport à la décroissance théorique des contraintes aérodynamiques sont également pris en compte, et il est ainsi possible d'utiliser un moteur électrique moins puissant, et donc plus petit et plus léger, tout en minimisant les risques de surchauffe.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec des exemples particuliers de réalisation, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de contrôle d'un moteur électrique actionnant un capot mobile équipant un inverseur de poussée pour turboréacteur, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes visant à :

- déterminer l'état de fonctionnement du moteur électrique,
- couper l'alimentation du moteur électrique en cas de non fonctionnement de celui-ci pendant une certaine durée,
- réactiver le moteur électrique après une période de repos et répéter les étapes précédentes ou arrêter définitivement celui-ci si ces étapes ont déjà été répétées un nombre prédéfini de fois.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la durée de repos et/ou la durée de non fonctionnement sont prédéterminées.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la durée de repos et/ou la durée de non fonctionnement sont déterminées sur la base de la température du moteur et/ou de l'électronique de puissance déterminée par au moins un capteur approprié.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend une étape supplémentaire visant à analyser un paramètre représentatif de la pression dans la veine du turboréacteur et à fixer la puissance délivrée par le moteur électrique en conséquence.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend une étape supplémentaire précédant l'arrêt du moteur électrique en cas de non fonctionnement, cette étape visant à commander au moteur électrique de délivrer une puissance plus élevée si celle-ci n'était pas déjà appliquée.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'étape supplémentaire n'est appliquée que si le capot mobile a parcouru une course inférieure à une longueur prédéterminée.

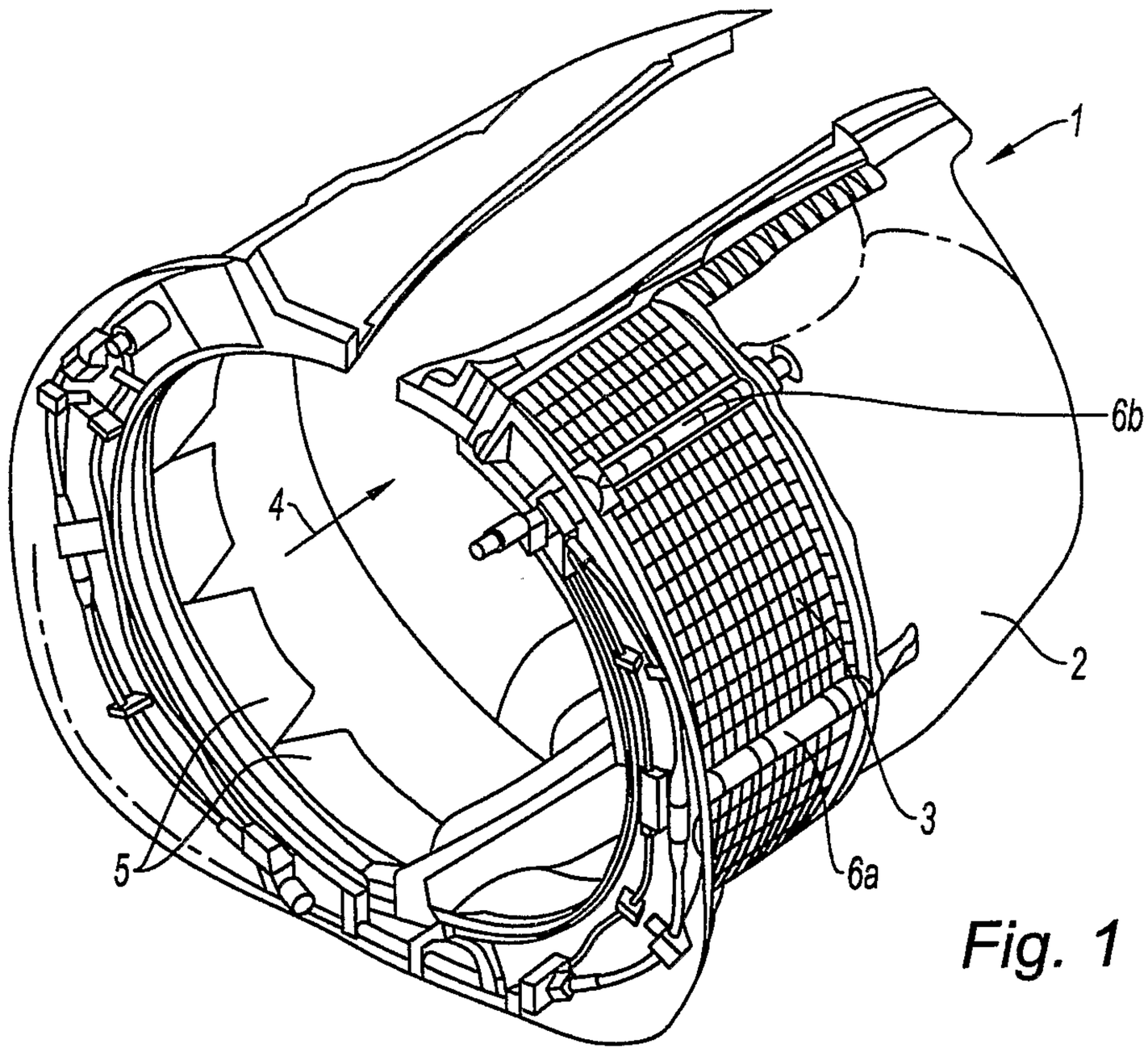


Fig. 1

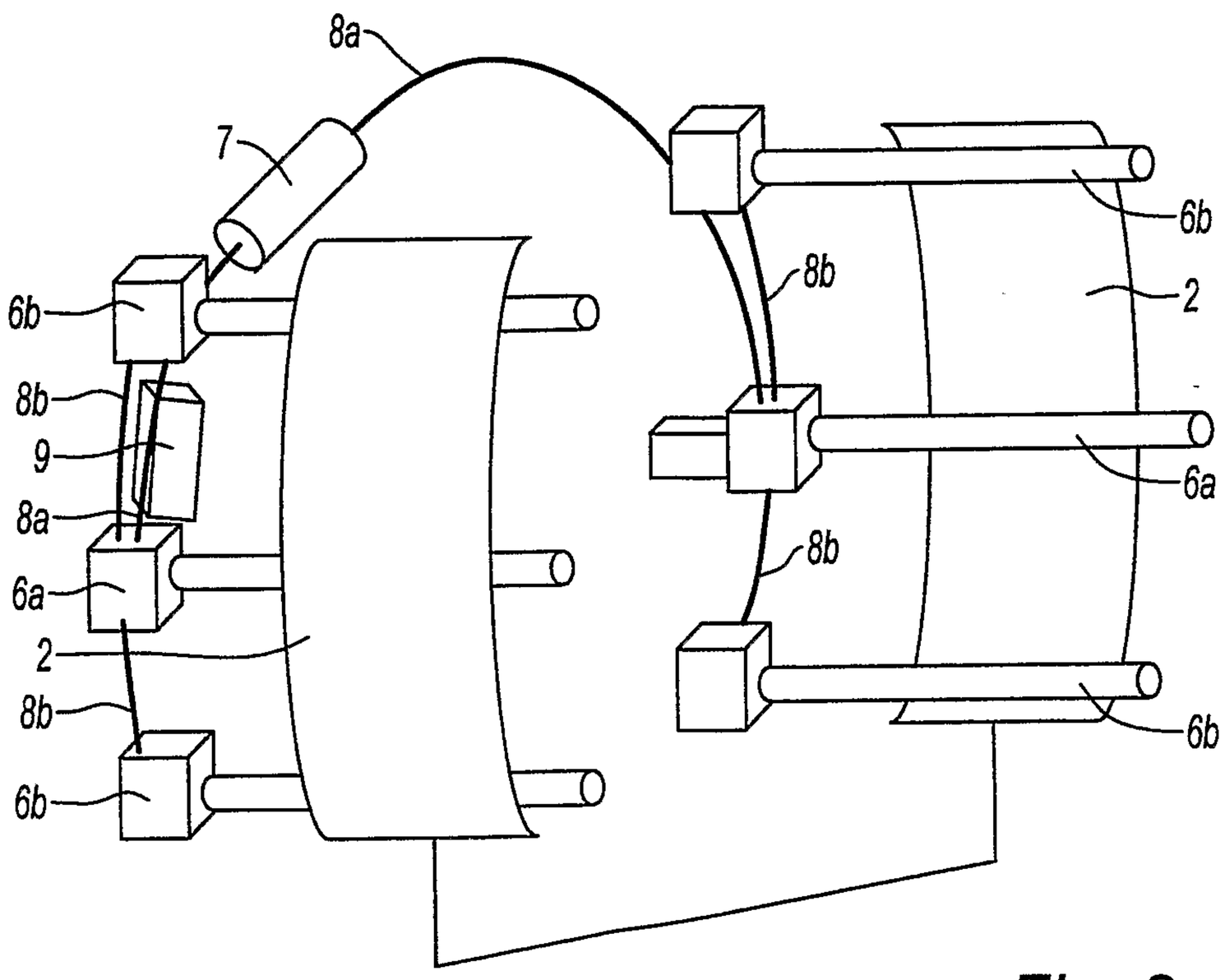


Fig. 2

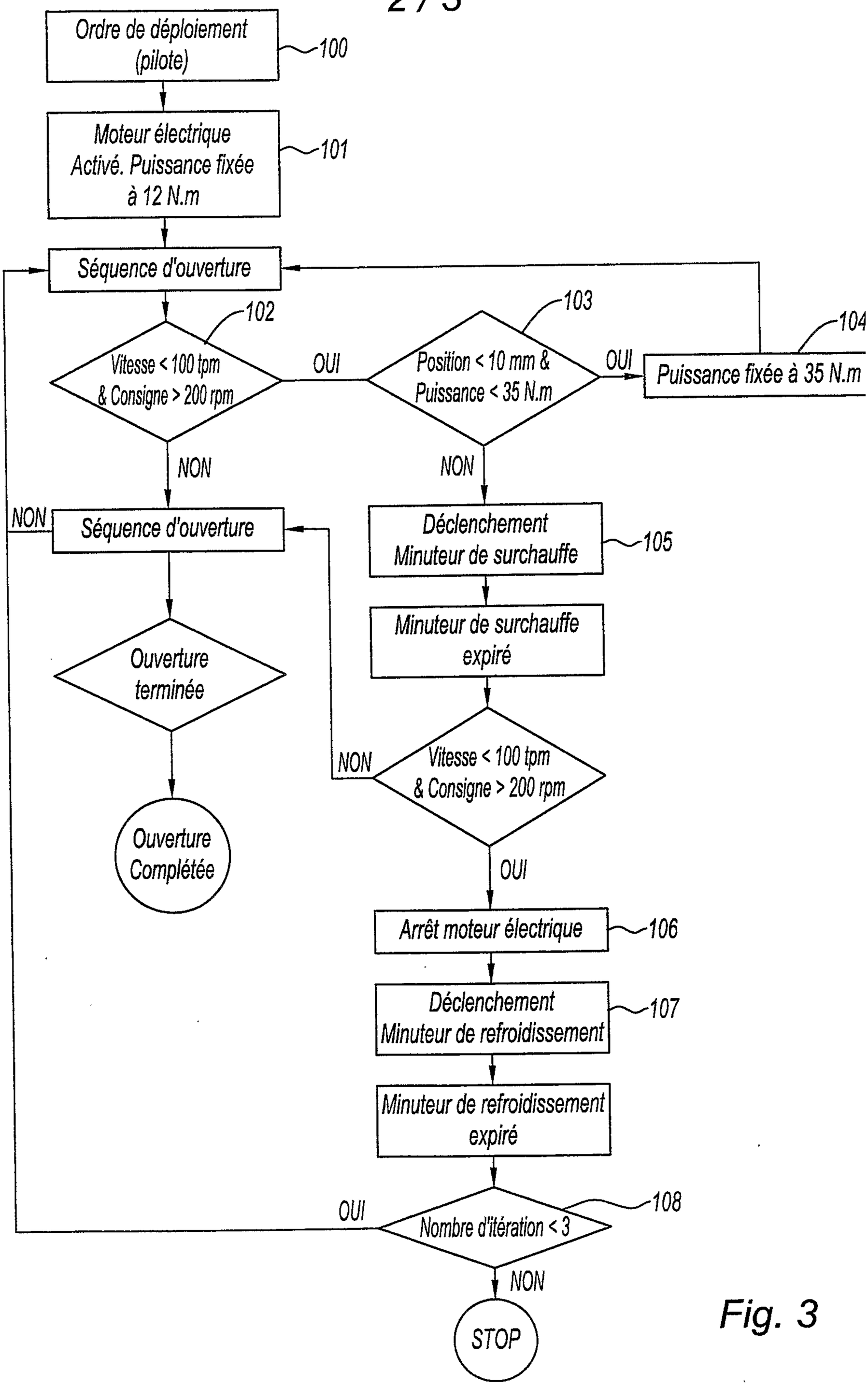

Ordre de déploiement (pilote)
100
Moteur électrique Activé. Puissance fixée à 12 N.m
101
Séquence d'ouverture
102
Vitesse < 100 tpm & Consigne > 200 rpm
OUI
103
Position < 10 mm & Puissance < 35 N.m
OUI
104
Puissance fixée à 35 N.m
NON
NON
Séquence d'ouverture
Ouverture terminée
Ouverture Complétée
Déclenchement Minuteur de surchauffe
105
Minuteur de surchauffe expiré
NON
Vitesse < 100 tpm & Consigne > 200 rpm
OUI
Arrêt moteur électrique
106
Déclenchement Minuteur de refroidissement
107
Minuteur de refroidissement expiré
OUI
Nombre d'itération < 3
108
NON
STOP

Fig. 3

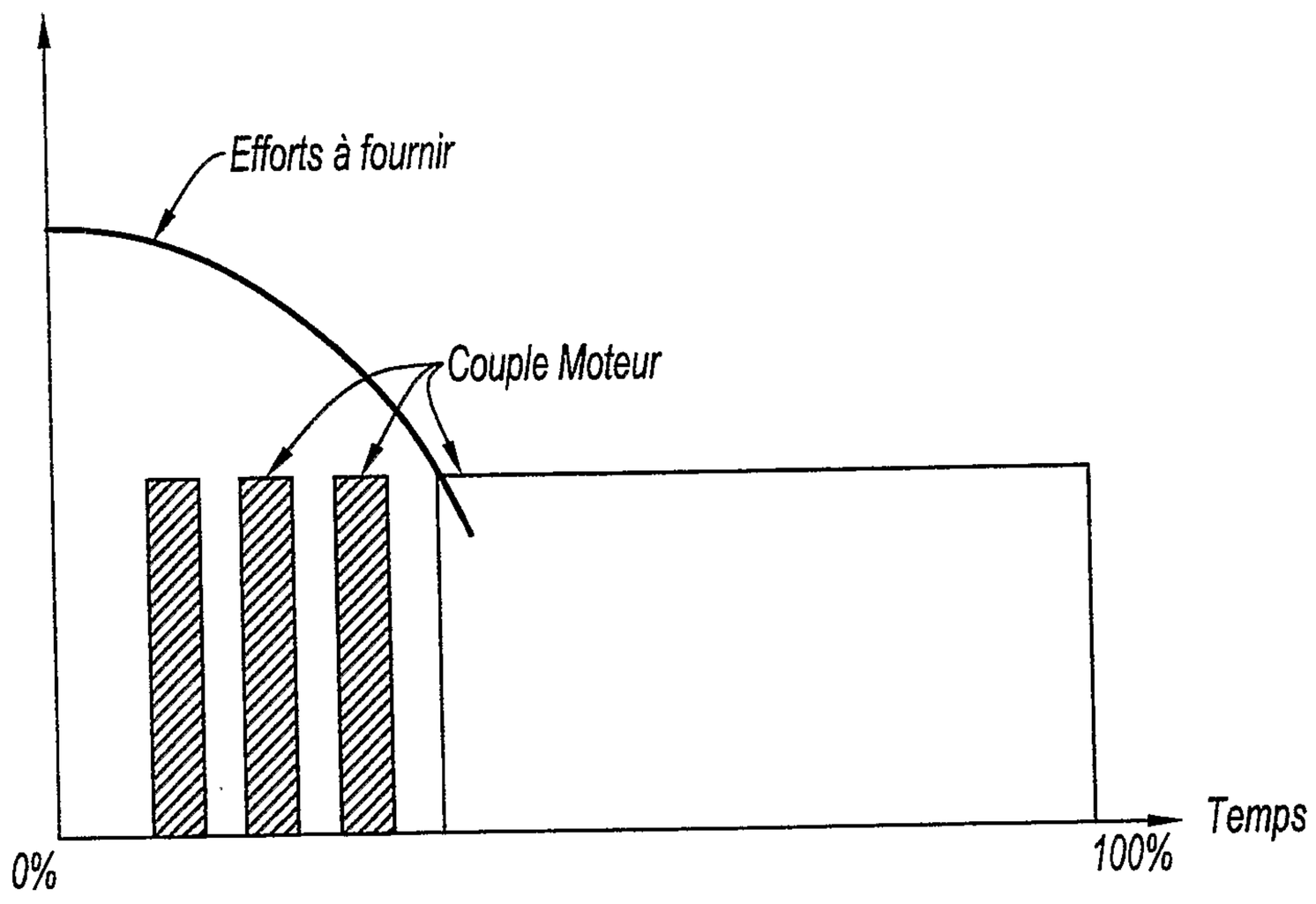


Fig. 4

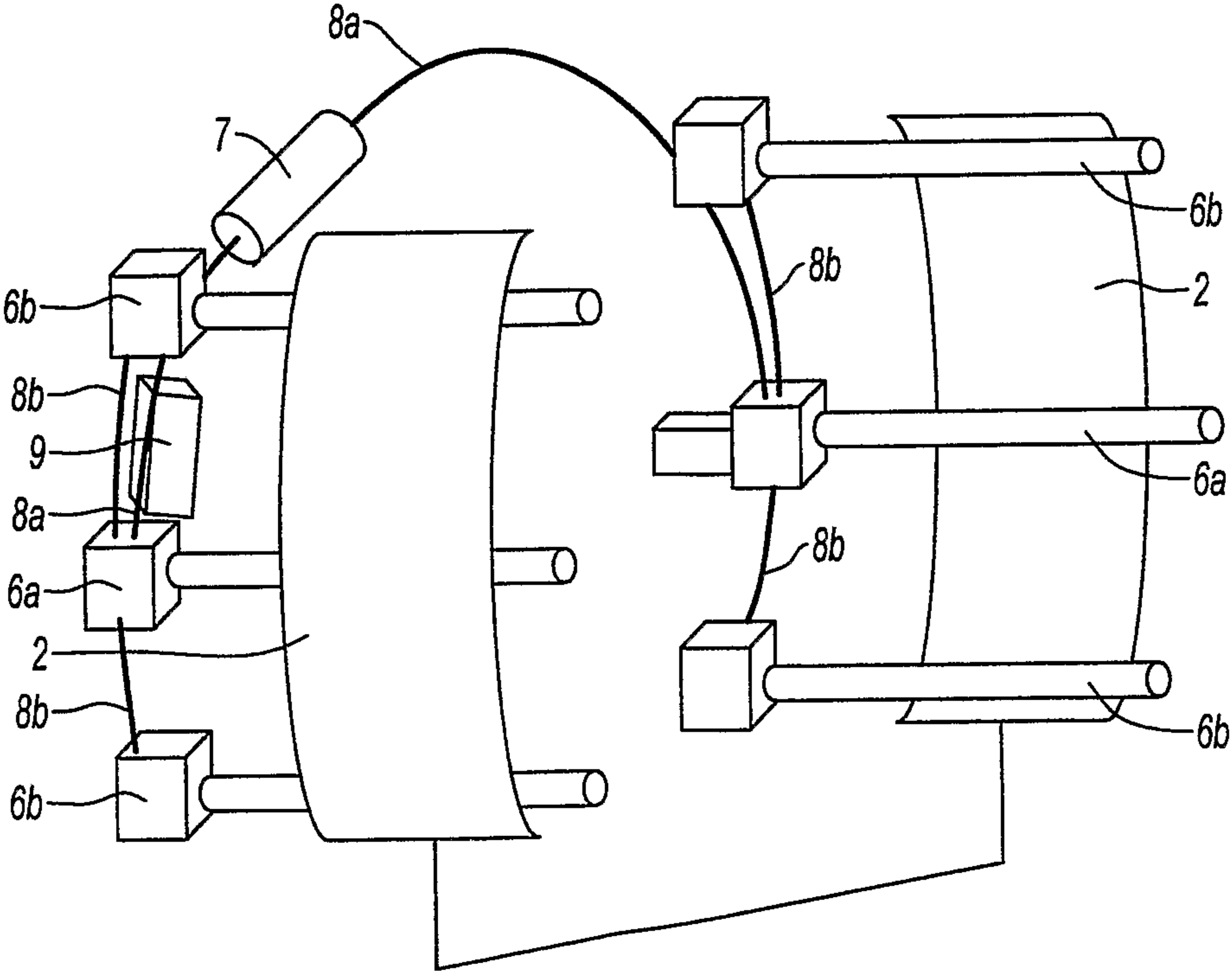


Fig. 2