RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 471 593**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 79 30550**

(54) **Dispositif pour la pesée des avions.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). G 01 G 19/07; G 01 L 1/14.

(22) Date de dépôt..... 13 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° 25 du 19-6-1981.

(71) Déposant : SACRE Louis.

(72) Invention de : Louis Sacre.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire :

La présente invention a pour objet un dispositif permettant de donner au pilote la connaissance du poids de l'avion et la répartition de la charge avant le décollage.

La présente invention est caractérisée par l'utilisation d'un capteur inductif d'un type particulier permettant de mesurer la déformation des moyeux de roues, l'ensemble des signaux transmis par ces capteurs étant analysé par un calculateur électronique qui reçoit également les informations d'étalonnage et de correction nécessaires pour assurer une bonne précision.

La connaissance précise du poids d'un avion avant son départ, ainsi que la répartition de la charge sont des éléments importants pour la sécurité de l'avion et sa conduite économique.

Le montage d'un dispositif de mesure au niveau de la roue d'un avion est rendu difficile par les conditions d'ambiance très dures à cet endroit et par les servitudes imposées tant pour le montage et l'entretien,que du fait de la présence dans le moyeu d'autres éléments tels que génératrice tachymétrique, dispositif de refroidissement, etc. ...

Selon la présente invention la charge de chaque roue est mesurée à l'aide d'un capteur inductif utilisant la flexion du moyeu de roue sous l'effet de cette charge, ce capteur ayant la forme d'un cylindre creux,est placé à l'intérieur du moyeu et laisse un large passage central pour d'autres organes.

Pour comprendre la présente invention on se réfèrera aux figures jointes en annexe.

La figure 1 représente schématiquement la coupe longitudinale d'un moyeu de roue équipé d'un capteur selon la présente invention.

La figure 2 représente avec le même repérage la vue de profil selon une coupe suivant A B, la roue étant supposée sans charge.

La figure 3 montre la modification de l'entrefer du capteur par l'effet de la flexion du moyeu.

La figure 4 schématise l'utilisation des signaux des capteurs pour la détermination du poids de l'avion.

Le capteur comporte un corps cylindrique (1) dont le talon (2) est encastré dans le moyeu de roue (3) lequel est fixé sur la jambe du train (4). Le corps du capteur est réalisé en fer doux ou dans un alliage magnétique de qualité convenable.

Une enveloppe extérieure cylindrique (5) à paroi mince réalisée également en matériau magnétique est fixée en (6) sur le corps du capteur. Un espace libre (7) est ménagé entre les deux pièces pour permettre le logement d'un ou de plusieurs enroulements bobinés à l'extérieur du corps (1) après interposition d'un isolant convenable.

Le raccordement électrique peut être, par exemple, réalisé par un câble (11)fixé sur le corps (2) par une pièce mécanique représentée schématiquement en (12) ou par tout moyen connu approprié.

L'ensemble de la partie électrique est de préférence compoundé par un élastomère souple résistant à haute température et en assurant la protection.

L'enveloppe (5) est rendue élastique par des fentes longitudinales (8) et légèrement évasée de telle sorte que son collet (9) vienne s'appuyer sur la paroi interne du moyeu de roue (3).

Un entrefer circulaire (10) de quelques dixièmes de millimètres est ménagé entre le corps interne du capteur et l'enveloppe extérieure.

La figure 2 représente schématiquement la coupe du capteur placé dans le moyeu de roue en l'absence d'effort. L'entrefer circulaire (10)est régulier.

La figure 3 représente schématiquement la position des pièces lorsque, sous l'effet du poids de l'avion appliqué à la jambe du train, le moyeu reçoit un effort qui détermine sa flexion dans le sens de la flèche F.

Cette flexion se transmet à l'enveloppe du capteur (5) par le collet (9) en contact avec la paroi interne du moyeu. Le corps du capteur (1)

solidaire du moyeu à son emplanture et relativement rigide est peu affecté par cette action et reste très sensiblement dans l'axe d'encastrement.

La figure 3 représente schématiquement la position des pièces sous l'effet de la charge de la roue. Le corps (1) et le collet (9) de l'enveloppe ne sont plus concentriques, la partie inférieure (a) du corps se rapprochant de la partie (b) correspondante de l'enveloppe, laquelle est en contact avec le moyeu (3) déformé en flexion.

On comprend que la nouvelle disposition des pièces magnétiques entraine une modification de la réluctance du circuit laquelle peut être utilisée pour la mesure de la force appliquée au moyeu.

On utilise à cet effet les bobinages placés sur le corps de capteur lesquels sont réalisés en matériaux appropriés et selon les règles de l'art afin de correspondre au mieux à l'exploitation de la variation de réluctance en fonction de la solution jugée la plus convenable. Il est en effet possible d'obtenir un signal d'information en utilisant l'une ou l'autre des nombreuses méthodes actuellement utilisées dans ce cas ; l'exploitation peut se faire aussi bien par variation de tension ou de courant que par modification de fréquence ou de déphasage avec combinaison possible de tous les moyens connus.

Mais, dans tous les cas, le signal d'information est tributaire d'un grand nombre de facteurs tels que : technologie du moyeu, tolérances d'exécution et de montage, etc. ... et surtout de l'influence de la température sur le moyeu et sur le capteur.

Il serait donc illusoire de chercher à obtenir une très grande précision de chaque capteur pour pouvoir en faire la somme avec une précision globale convenable, c'est-à-dire de l'ordre de 1 % .

La présente invention prévoit donc que, en dehors d'une réalisation convenable permettant de réduire l'influence des facteurs de perturbation, les corrections nécessaires pour obtenir la précision globale

recherchée seront appliquées au niveau de l'exploitation du signal.

Pour comprendre ce point important de la présente invention on se réfèrera à la figure 4 représentant schématiquement le mode d'exploitation des signaux transmis par les capteurs montés sur chacune des roues.

L'information de poids total de l'avion est transmise à l'équipage par un dispositif de visualisation (V), de tout type connu, par mode analogique, numérique ou autre. Le dispositif de visualisation reçoit l'information d'un calculateur (M) qui analyse et fait la somme des signaux émis par les capteurs.

Les capteurs (C1 à Cn) sont associés à des dispositifs électroniques (E1 à En) qui traduisent les variations de réluctance en signaux électriques (S1 à Sn) envoyés vers le microprocesseur (M). Ce calculateur reçoit également deux autres sortes d'informations : d'une part des paramètres de correction (p1 à pn) lesquels sont par exemple des signaux en provenance d'éléments thermosensibles placés dans les capteurs et dans leur électronique associée ces signaux donnant la température interne de ceux-ci, et d'autre part des données spécifiques (d1 à dn) rattachées à chaque capteur et à chaque électronique. On peut par exemple introduire au niveau du calculateur, à l'aide d'organes réglables ou de composants montés sur des cartes enfichables, les diverses données utiles telles que : courbe d'étalonnage du capteur, courbe de dérive en fonction de la température, etc. ...

La donnée principale est naturellement la courbe d'étalonnage du capteur laquelle est déterminée après montage de celui-ci dans le moyeu de la roue par l'application d'efforts connus. On comprend que par ce moyen on peut tenir compte des imperfections de réalisation ou de montage et obtenir en définitive par sommation une connaissance du poids de l'avion avec une précision convenable.

Enfin, on notera que selon les techniques connues, il est possible, à l'aide du calculateur, d'obtenir d'autres informations utiles. Par exemple l'analyse des efforts appliqués aux trains principaux et au train avant permet de

déterminer la répartition de la charge.

Un autre élément intéressant peut être déterminé à partir de la comparaison des efforts appliqués aux diverses roues d'un même train. Dans ce cas, un doute peut exister en fonction des inégalités du sol. Celui-ci peut être levé par un léger déplacement de l'avion. On comprend que ce genre d'information peut être utilisé pour une détection du sous gonflage d'un pneumatique.

REVENDICATIONS

1. Dispositif permettant de déterminer le poids d'un avion à partir des informations électriques données par des capteurs d'efforts placés sur ou dans les essieux des roues, ces informations étant traitées par un calculateur et leur analyse visualisée au poste de pilotage, caractérisé en ce que lesdits capteurs sont du type inductif et de forme tubulaire. Ces capteurs étant de préférence placés à l'intérieur des essieux.

2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les capteurs et les dispositifs électriques ou électroniques qui leur sont associés comportent des éléments thermosensibles permettant d'envoyer au calculateur des signaux permettant la correction des informations.

3. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que le calculateur comporte des organes réglables ou amovibles permettant d'introduire les courbes d'étalonnages, courbes de dérives ou autres données associées aux divers éléments des chaines de mesure.

4. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que le calculateur donne connaissance de la répartition de la charge et de la dissymétrie des efforts appliqués aux diverses roues ce qui permet la détection du sous gonflement d'un pneumatique.

2471593

Figure 1

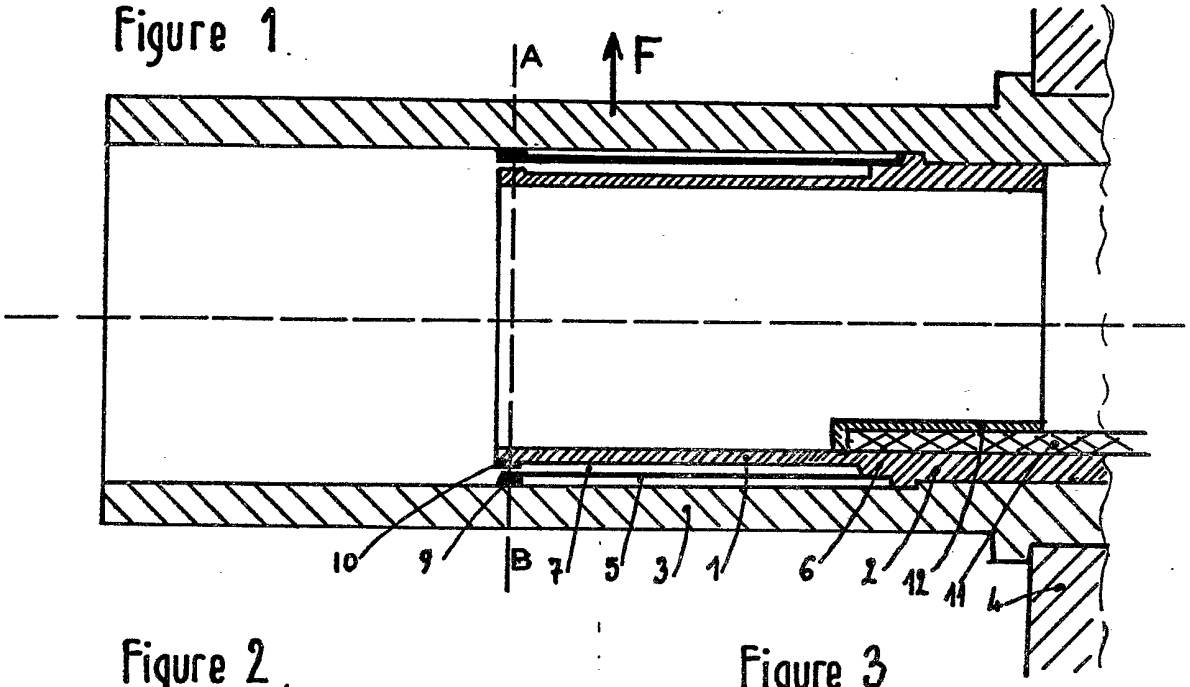

Figure 2

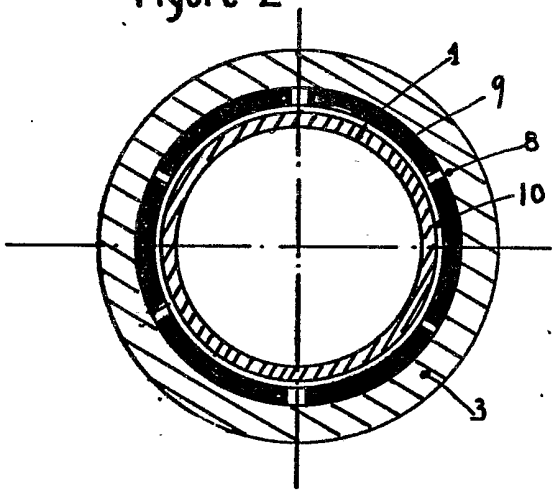

Figure 3

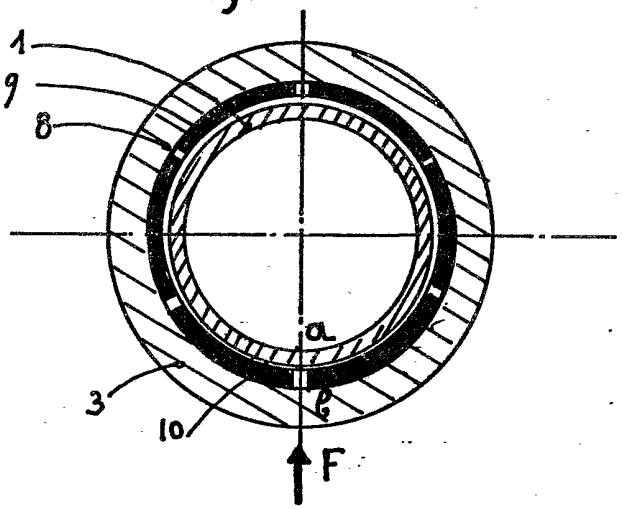

Figure 4

