

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication : **2 860 293**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **03 11339**

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : G 01 D 11/30, G 01 M 9/06

①②

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 26.09.03.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 01.04.05 Bulletin 05/13.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : AIRBUS FRANCE Société par  
actions simplifiée — FR.

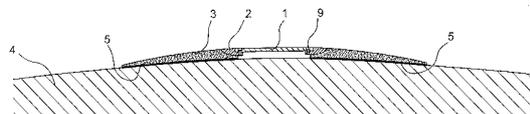
⑦② Inventeur(s) : MAGNIN HERVE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : BREVALEX.

⑤④ DISPOSITIF ET PROCEDE POUR MESURE DE PARAMETRES EN ESSAI DE VOL D'UN AERONEF.

⑤⑦ Un support de capteur (1) comprend un insert rigide  
(2) dans lequel le capteur est logé et une enveloppe souple  
(3) munie à sa face inférieure d'un adhésif à double face (5)  
pour le joindre à une structure d'aéronef (4) avec un ajuste-  
ment de sa forme. Le montage et le démontage sont faciles  
et l'écoulement d'air n'est que peu perturbé. Ce dispositif  
s'applique aux campagnes d'essais d'aéronef en vol pour  
mesurer le bruit ou la pression par exemple.



FR 2 860 293 - A1



DISPOSITIF ET PROCEDE POUR MESURE DE PARAMETRES EN  
ESSAI DE VOL D'UN AERONEF

DESCRIPTION

5

Le sujet de cette invention concerne un dispositif pour la mesure de paramètres lors des essais de vol d'un aéronef, ainsi qu'un procédé exploitant en dispositif.

10

Des capteurs, notamment de pression et de bruit, doivent être placés à la surface extérieure d'aéronefs pendant les essais pour mesurer les paramètres correspondants pendant le vol. Ils peuvent être disposés dans des trous opérés dans l'aéronef, mais il est évident que cette façon endommageante de procéder ne saurait être préférée ; elle n'est pas possible si des réservoirs ou d'autres équipements sont placés juste derrière la surface.

15

Le montage des capteurs sur la surface de l'aéronef s'effectue alors par l'entremise d'un support. Dans une conception connue, ce support est un disque en aluminium rigide dans la surface supérieure de laquelle le capteur est disposé. La liaison du disque à la surface extérieure de l'aéronef s'effectue par des produits à double face adhésive.

20

25

Cette conception présente plusieurs inconvénients. Il peut tout d'abord être difficile de bien faire adhérer le disque à la surface de l'aéronef, dont la courbure est généralement différente. Cette courbure impose aussi de boucher le jeu apparaissant entre la périphérie du disque et la surface extérieure

30

de l'aéronef par un joint de mastic, ce qui est fastidieux et impose d'attendre la polymérisation pendant de longues heures, en devant abriter le joint et éventuellement reprendre des défauts. Le démontage  
5 du disque après l'essai est aussi fastidieux, puisqu'il faut ôter le mastic puis découper l'adhésif de liaison, situé non loin du centre du disque, en introduisant une lame sous le disque et en procédant à l'aveuglette, avec le risque d'endommager la surface de l'aéronef.  
10 Enfin, les essais eux-mêmes sont souvent altérés par l'épaisseur assez grande du disque qui forme un relief à la surface de l'aéronef, quoique le disque soit biseauté à son pourtour pour éviter une discontinuité trop brusque de surface.

15 Une autre conception du support permet de réduire ce dernier inconvénient d'altération des mesures. Une réalisation en est décrite dans le brevet français 2 749 656 : le support comprend alors une plaque fine de surface importante et faite sur mesure  
20 pour suivre la courbure de la surface de l'aéronef à l'endroit où elle doit être installée. La liaison de la plaque à la surface de l'aéronef s'effectue encore par un adhésif à double face, mais qui présente une épaisseur suffisante pour qu'un jeu, dans lequel les  
25 capteurs sont logés, subsiste entre la plaque et la surface de l'aéronef.

Il est manifeste que la fabrication sur mesure de la plaque est coûteuse et longue. On retrouve les inconvénients du joint de mastic, qui doit encore  
30 être employé pour combler le jeu entre le pourtour de la plaque et la structure de l'aéronef. Enfin, la

plaque est toujours détruite au démontage et ne peut donc être qu'à usage unique. On doit ajouter que cette conception ne convient pas pour les capteurs de bruit, qui doivent être liés à la plaque et donc installés  
5 avec elle, avec un risque de destruction que leur coût rend inacceptable.

Un nouveau support de capteur est proposé dans ce domaine technique comme amélioration des précédents. La conception d'un petit support, en forme  
10 sensiblement de disque, est reprise mais d'une façon différente. La nouvelle conception assure un montage et un démontage faciles d'un support simple à fabriquer et qui perturbe peu les mesures, et même moins qu'en employant une plaque fine.

15                Sous sa forme la plus générale, le dispositif est original en ce que le support est composé d'un insert rigide sur lequel le capteur est monté et d'une enveloppe souple entourant l'insert et adhérent à une portion de la surface extérieure de  
20 l'aéronef. L'enveloppe souple s'ajuste à la surface de l'aéronef en ne formant qu'un relief réduit. L'adhésif à double face permet de la lier à cette surface avec un bon ajustement du pourtour qui exempte de devoir compléter l'assemblage par du mastic. Au démontage,  
25 l'enveloppe est déchirée facilement et permet d'accéder sans difficulté à l'adhésif pour l'enlever. La destruction du support ne présente que peu d'inconvénient puisque son coût est bas. Enfin, les propriétés amortissantes généralement associées aux  
30 matières souples permettent d'isoler le capteur des vibrations de l'aéronef pour peu qu'il ne soit pas en

contact direct avec celui-ci, ce qui améliore encore les mesures.

L'invention sera maintenant décrite en liaison aux figures, dont la figure 1 est une coupe du dispositif à l'état monté sur l'aéronef et la figure 2 est une perspective en éclaté.

Le dispositif de mesure comprend un capteur 1 qui en constitue la partie active et peut consister en un microphone plat dans le cas de mesures de bruit. Le capteur 1 est logé sur un insert 2 lui-même logé dans une enveloppe 3 collée à la surface extérieure d'une structure d'aéronef 4 par de l'adhésif à double face 5 qui garnit la face inférieure 13 de l'enveloppe 3. L'insert 2 est en forme de couronne évidée en son centre et comprend un gradin 6 autour de l'évidement, formant le fond d'un logement 7 donnant à la surface extérieure de l'insert 2 et dans lequel le capteur 1 est disposé. Le capteur 1 est retenu par des taraudages 8 opérés sous le gradin 6 et recevant des vis 9 correspondantes représentées à la figure 1. La surface supérieure 10 de l'insert 2 est plane et sa surface inférieure 11, par laquelle l'insert 2 est lié à l'enveloppe 3, est courbe et convexe. L'insert 2 ne sert qu'à loger et retenir le capteur et n'a donc que des dimensions peu supérieures.

L'enveloppe 3 est en forme de disque s'effilant vers la périphérie. Elle assure l'adhérence à la structure 4 et a donc une superficie plus grande que l'insert 2. La face inférieure 13 est plate à l'état libre et la face supérieure 14 est conique ou plus généralement bombée. Cependant, un évidement 12

est aussi formé au centre de l'enveloppe 3, et la face supérieure 14 forme un logement 15 de réception de l'insert 2. La face inférieure 13 est entaillée d'une rainure 16 radiale pour le passage de fils 17 menant au  
5 capteur 1. Des encoches 18 et 19 sont établies en prolongement dans les évidements de l'enveloppe 3 et de l'insert 2 pour donner accès aux parties du capteur 1 auxquels les fils 17 aboutissent.

L'insert 2 rigide est avantageusement en  
10 matière inaltérable comme l'acier inoxydable, et l'enveloppe 3 souple en un polymère comme le fluorosilicone. Ainsi, l'enveloppe 3 s'ajuste parfaitement à la courbure de la structure 4. L'adhésif à double face 5 disposé sous toute la superficie de  
15 l'enveloppe 3 est complètement employé pour assurer l'adhérence de l'enveloppe à la structure 4. Aucun jeu notable n'apparaît à la périphérie de l'enveloppe 3 : aucun bouchage au mastic n'est plus nécessaire. Une autre conséquence de la souplesse de l'enveloppe 3 et  
20 de l'étroitesse de l'ajustement à la structure 4 est que la perturbation de forme produite par le dispositif sur la structure 4 est beaucoup plus petite qu'avec les conceptions antérieures et qu'ainsi les mesures seront moins faussées. Pour le même motif, il est avantageux  
25 que le capteur 1 affleure à la surface supérieure de l'insert 2, et qu'elle-même affleure à la surface supérieure 10 de l'enveloppe 3, afin d'obtenir une surface supérieure lisse et continue pour le dispositif. La liaison de l'insert 2 et de l'enveloppe  
30 3 peut être assurée par une vulcanisation ou un collage qui résiste aux flexions infligées à celle-ci.

Comme l'enveloppe 3 a une plus grande épaisseur que l'insert 2 au centre, celui-ci ne touche pas la structure 4 et ne transmet pas ses vibrations au capteur 1 ; elles sont amorties dans l'enveloppe 3.

5 Les matériaux proposés dans cet exemple résistent bien aux différentes températures auxquelles ils peuvent être soumis, ainsi qu'aux conditions climatiques ordinaires. La résistance au changement de pression et la dureté sont bonnes. Il en va de même de  
10 la résistance chimique à l'eau et aux liquides transportés par l'aéronef. Une dilatation de l'insert 2 peut être absorbée par l'enveloppe 3. Le dispositif peut être exploité en vol réel de l'aéronef ou en vol simulé, en soufflerie par exemple.

## REVENDICATIONS

1) Dispositif de mesure à placer sur une portion (4) de surface extérieure d'aéronef, comprenant  
5 un capteur (1) et un support, caractérisé en ce que le support est composé d'un insert (2) rigide sur lequel le capteur est monté et d'une enveloppe (3) souple entourant l'insert et adhérent à la portion de surface.

2) Dispositif de mesure selon la  
10 revendication 1, caractérisé en ce que l'insert est en acier inoxydable et l'enveloppe en fluorosilicone.

3) Dispositif de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'enveloppe à l'état libre possède une face  
15 inférieure (13) plane et une face supérieure (14) bombée mais munie d'un logement (15) central de réception de l'insert (2).

4) Dispositif de mesure selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'enveloppe a  
20 une épaisseur plus grande que l'insert à une portion centrale.

5) Dispositif de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'insert est muni d'un logement (7) pour le capteur  
25 (1) à une face extérieure, le capteur (1) affleure à la face extérieure de l'insert et l'insert (2) affleure à une face de l'enveloppe (3).

6) Dispositif de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'enveloppe est munie d'une rainure (16) de passage  
30

de fils (17) de connexion du capteur à une face inférieure (13).

7) Dispositif de mesure selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'enveloppe est jointe à l'insert par collage ou vulcanisation.

8) Procédé de mesure de paramètres d'un aéronef, comme le bruit ou la pression, caractérisé en ce qu'il repose sur au moins un dispositif conforme à une quelconque des revendications précédentes, les mesures étant faites en condition réelle ou en simulation de vol.

15

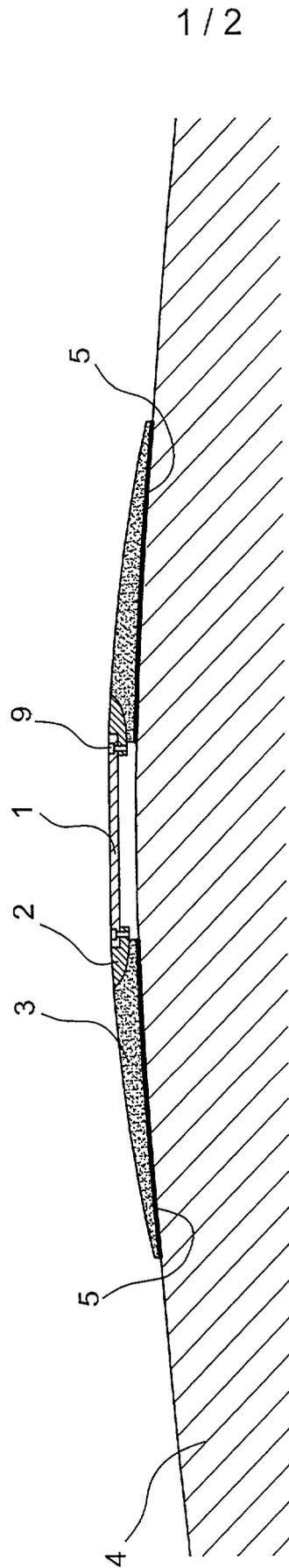


FIG. 1





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 638526  
FR 0311339

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 0 813 049 A (AEROSPATIALE) 17 décembre 1997 (1997-12-17) * le document en entier *	1,8	G01D11/30 G01M9/06
D,A	& FR 2 749 656 A 12 décembre 1997 (1997-12-12) ---	1,8	
A	US 2 602 329 A (JAMES CLARK) 8 juillet 1952 (1952-07-08) * colonne 4, ligne 30 - ligne 52; figures *	1,3,4, 6-8	
A	US 2 440 198 A (GREEN WILLIAM C) 20 avril 1948 (1948-04-20) * colonne 2, ligne 3 - colonne 4, ligne 41; figures * -----	1,3,4, 6-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			G01M G01D
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		14 avril 2004	Ramboer, P
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0311339 FA 638526**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 14-04-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0813049 A	17-12-1997	FR 2749656 A1	12-12-1997
		DE 69716673 D1	05-12-2002
		DE 69716673 T2	03-07-2003
		EP 0813049 A1	17-12-1997
		US 5874671 A	23-02-1999
-----			
US 2602329 A	08-07-1952	US 2507501 A	16-05-1950
		US 2509210 A	30-05-1950
-----			
US 2440198 A	20-04-1948	AUCUN	
-----			