

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 953 928

21 N° d'enregistrement national : 09 59039

51 Int Cl⁸ : G 01 N 19/04 (2006.01)

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 16.12.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.06.11 Bulletin 11/24.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : EUROPEAN AERONAUTIC
DEFENCE AND SPACE COMPANY EADS FRANCE
Société par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : GUILLOU MARIE-PAULE, THOMAS
GILLES, BOURGUET ALAIN et BALLOT GUILLAUME.

73 Titulaire(s) : EUROPEAN AERONAUTIC DEFENCE
AND SPACE COMPANY EADS FRANCE Société par
actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : CABINET SCHMIT CHRETIEN.

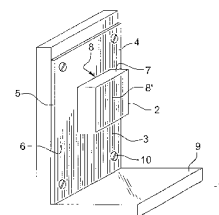
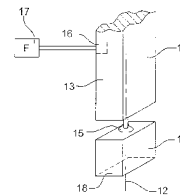
54 METHODE DE MESURE DE L'ADHERENCE DE LA GLACE SUR UNE SURFACE.

57 L'invention se rapporte à une méthode de mesure de
l'adhérence de la glace aqueuse sur une surface, compor-
tant les étapes suivantes:

- formation d'un bloc (2) de glace, solidaire d'une pre-
mière surface (3) plane d'un échantillon (4) à tester, ledit
bloc de glace comportant une seconde surface (7) plane,
sensiblement perpendiculaire à la première surface,
- application d'une contrainte de cisaillement croissante
dans le temps sur le bloc de glace, au moyen d'une pression
sur la totalité de la seconde surface, dans une direction sen-
siblement parallèle à la première surface,
- enregistrement d'une valeur correspondant à la con-
trainte appliquée au moment d'une désolidarisation du bloc
de glace et de l'échantillon.

L'invention se rapporte en outre à un dispositif (1) muni
de moyens de mise en oeuvre d'une telle méthode de me-
sure.

Une telle méthode permet notamment d'évaluer les pro-
priétés antigivre de revêtements de surface.



FR 2 953 928 - A1



Méthode de mesure de l'adhérence de la glace sur une surface

L'invention se rapporte à une méthode de mesure d'une force
5 d'adhésion de la glace, particulièrement de la glace aqueuse, sur une
surface, notamment recouverte d'un revêtement. L'invention trouve
notamment une application dans des domaines où il est nécessaire de
prévenir la formation de glace sur une surface. L'invention trouve par
exemple une application dans le domaine aéronautique.

10 La formation et l'accumulation de glace sur la surface des avions en vol
peuvent mettre en défaut la stabilité et la sécurité de ces appareils. Par
ailleurs, le poids supplémentaire généré par la glace augmente les
consommations en carburant. La recherche de revêtements de surface à
caractère antigivre est primordiale pour améliorer la sécurité et diminuer les
15 consommations énergétiques des avions.

Au cours de cette recherche, il est essentiel d'évaluer les propriétés
antigivre des différents revêtements réalisés. Ces propriétés se rapportent
notamment à la facilité de formation de la glace sur ces revêtements, ou
encore à l'adhérence de la glace formée sur lesdits revêtements.

20 La présente invention se rapporte à l'évaluation de l'adhérence de la
glace sur un revêtement de surface.

A ce jour, il n'existe pas, en aéronautique, de test standard pour la
mesure d'une adhérence de la glace sur un substrat. Différentes méthodes
de mesures ont été utilisées, lesdites méthodes faisant appel à plusieurs
25 principes physiques. On peut notamment citer des méthodes de mesure par
traction ou par gonflement/décollement.

Ont également été utilisées des méthodes de mesure par cisaillement,
qui constituent une modélisation satisfaisante des contraintes exercées sur la
glace qui recouvre un aéronef en vol. En effet, les flux d'air autour d'un
30 fuselage d'avion se déplacent sensiblement parallèlement à la surface dudit
avion, générant une contrainte de cisaillement à l'interface glace/fuselage.

Une méthode de cisaillement à plat par double recouvrement est
notamment connue pour tester l'adhérence de la glace (D.N. Anderson, A.D.
Reich, *Tests of Performances of Coatings for Low Ice Adhesion*, Nasa
35 Technical Memorandum, 1997. **AIAA-97-0303**). Cette méthode comprend la

2

formation d'une fine couche de glace (1,8 mm environ) entre deux surfaces planes, respectivement portées par un support fixe et par un support mobile. Le support mobile est ensuite déplacé en translation. L'adhérence de la glace est calculée en fonction de la force nécessaire à la dissociation de la
5 couche de glace et de l'une des surfaces.

Cette méthode nécessite un protocole relativement contraignant, notamment à l'étape de formation d'une couche de glace entre deux surfaces. Par ailleurs, le cisaillement s'exerce sur deux faces à la fois du glaçon, ce qui peut introduire une incertitude au niveau du résultat du test.

10 Une méthode dite du « zero-degree cone test », décrite dans le document EP1849843, est également connue. Cette méthode comprend la formation d'un glaçon de forme tubulaire, dans un espace compris entre deux surfaces cylindriques coaxiales, la surface convexe portant le revêtement à tester. Le cylindre interne, portant ladite surface convexe, subit
15 alors une poussée selon son axe principal. L'adhérence de la glace est calculée en fonction de la force nécessaire pour pousser le cylindre interne hors du glaçon tubulaire.

Une telle méthode nécessite de déposer le revêtement à tester sur une surface convexe, ce qui peut compliquer l'obtention d'un film homogène et
20 adhérent correctement au support. Cette méthode peut donc s'avérer difficile à mettre en œuvre pour certains types de revêtements. De plus, comme dans le cas de la méthode précédemment décrite, le glaçon est au contact de deux surfaces à la fois.

La présente invention permet de résoudre les divers problèmes posés
25 par les méthodes connues de tests d'adhérence de la glace. La présente invention se rapporte en effet à une méthode simple à mettre en œuvre, facilement reproductible et nécessitant un matériel peu coûteux.

Un objet de la présente invention est une méthode de mesure de
30 l'adhérence de la glace aqueuse sur une surface, comportant les étapes suivantes : formation d'un bloc de glace, solidaire d'une première surface plane d'un échantillon à tester, ledit bloc de glace comportant une seconde surface plane sensiblement perpendiculaire à la première surface ; application d'une contrainte de cisaillement croissante dans le temps sur le bloc de glace, au moyen d'une pression sur la totalité de la seconde surface,
35 dans une direction sensiblement parallèle à la première surface ;

3

enregistrement d'une valeur correspondant à la contrainte appliquée au moment d'une désolidarisation du bloc de glace et de l'échantillon.

De manière préférentielle, la contrainte de cisaillement suit une loi de croissance continue, plus préférentiellement linéaire, en fonction du temps.

5 De manière préférentielle, la première surface plane est positionnée verticalement et la seconde surface est positionnée horizontalement durant l'application de la contrainte de cisaillement.

Un autre objet de l'invention est un dispositif muni de moyens de mise en œuvre d'une méthode de mesure telle que décrite précédemment, ledit
10 dispositif comportant : un moule permettant la formation reproductible d'un bloc de glace sur une première surface plane d'un échantillon à tester, tel que le bloc de glace formé présente une seconde surface perpendiculaire à la première surface ; un outil de pression, mobile en translation selon un axe parallèle à la première surface plane de l'échantillon, l'outil de pression
15 comportant une surface d'une forme contenant la forme de la seconde surface du bloc de glace, ladite surface de l'outil étant sensiblement perpendiculaire à l'axe de translation dudit outil ; un capteur d'effort pour mesurer une contrainte exercée par l'outil de pression sur le bloc de glace, ledit capteur étant relié à un moyen d'enregistrement des valeurs mesurées.

20 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci sont données à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- Figure 1 : vue d'un dispositif pour la mise en œuvre d'une méthode de mesure selon un mode de réalisation de l'invention.
- 25 - Figure 2 : vue d'un dispositif pour former un bloc de glace sur un échantillon à tester, selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 1 montre un dispositif 1 pour la mise en œuvre d'une méthode de mesure de l'adhérence de la glace sur une surface, selon un mode de réalisation de l'invention. Ladite méthode de mesure comprend la formation
30 d'un bloc 2 de glace sur une première surface 3 plane d'un échantillon 4 à tester. Dans l'exemple représenté à la figure 1, l'échantillon 4 comprend une éprouvette 5 formée d'une plaque métallique, sur laquelle une couche d'un revêtement 6 a été déposée pour former la surface 3. L'objet de la mesure est ici de déterminer l'adhérence de la glace au revêtement 6, par exemple
35 pour évaluer les propriétés antigivre dudit revêtement 6.

4

Le bloc de glace comporte une seconde surface 7 plane, sensiblement perpendiculaire à la première surface 3. Cette surface 7 est destinée à subir un effort de compression, ledit effort étant exercé dans une direction perpendiculaire à ladite surface 7 et parallèle à la surface 3. Cet effort de compression induit une contrainte de cisaillement entre le bloc 2 de glace et la surface 3 de l'échantillon 4.

De manière préférentielle, comme représenté sur la figure 1, la première surface 3 plane est disposée dans un plan vertical et la seconde surface 7 plane du bloc 2 de glace est disposée dans un plan horizontal. Plus préférentiellement, l'effort de compression est exercé verticalement, dans le sens de la gravité. La surface 7 est donc orientée vers le haut.

De manière préférentielle, la seconde surface 7 a une aire comprise entre 10% et 30% de l'aire d'une surface 8 de contact entre le bloc 2 de glace et la surface 3 de l'échantillon 4.

De manière préférentielle, le bloc 2 de glace comporte une surface 8' sensiblement parallèle à la surface 8 de contact avec la surface 3. Au moment où est exercée une compression sur la surface 7, ladite surface 8' est dépourvue de contact avec un matériau solide. Ainsi, la contrainte de cisaillement s'exerce uniquement sur une surface 8 et non sur deux surfaces opposées du bloc 2.

De manière préférentielle, le bloc 2 de glace a une forme parallélépipédique. Il est par exemple formé à partir d'un moule ayant une forme appropriée, comme décrit plus bas.

Le dispositif 1 comprend également un support 9, apte à recevoir l'échantillon 4. Le support 9 permet à l'échantillon 4 de garder une position fixe durant l'application d'un effort de compression sur la surface 7 du bloc 2 de glace. Selon un mode de réalisation de l'invention, des moyens de fixation permettent de solidariser l'échantillon 4 et le support 9. Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'échantillon 4 est simplement posé sur le support 9, d'éventuelles encoches permettant de stabiliser sa position.

Le dispositif 1 comprend également un outil 11 de pression, mobile en translation selon un axe 12 parallèle à la première surface 3 plane de l'échantillon 4. Dans l'exemple représenté à la figure 1, l'axe 12 est vertical.

5

L'outil 11 de pression est un poinçon, qui comporte un corps 13 mobile en translation selon l'axe 12, ainsi qu'une tête 14 reliée au corps 13 par une liaison rotule 15.

5 Le corps 13 comporte également un capteur 16 d'effort, relié à un enregistreur 17 d'effort.

La tête 14 du poinçon comporte une surface 18, sensiblement perpendiculaire à l'axe 12. La surface 18 est donc horizontale et orientée vers le bas, de manière à pouvoir entrer en contact avec la surface 7 du bloc de glace. La surface 18 a une forme pouvant contenir la forme de la surface
10 7 plane du bloc de glace. Plus précisément, dans l'exemple représenté à la figure 1, les surfaces 7 et 18 sont rectangulaires, les dimensions des côtés du rectangle 18 étant supérieures à celles des côtés du rectangle 7, de manière à ce que la surface 18 vienne recouvrir la totalité de la surface 7.

Afin d'effectuer une mesure de l'adhérence de la glace, le corps 13
15 mobile du poinçon 11 se déplace vers le bas selon l'axe 12, par exemple sous l'action d'un moteur. Préférentiellement, le déplacement du corps 13 a lieu à vitesse constante. La surface 18 de la tête 14 entre alors en contact avec la surface 7 du bloc 2 de glace. La liaison rotule 15 permet à la surface 18 d'optimiser le contact avec la surface 7. Le poinçon 11 exerce sur ladite
20 surface 7 une compression croissante, qui se traduit par une contrainte de cisaillement entre la surface 8 verticale du bloc 2 de glace et la surface 3 formée par le revêtement 6 à tester. L'enregistreur 17 d'effort, relié au capteur 16, permet de mesurer une force F maximale exercée sur la surface 7 avant une dissociation du bloc 2 de glace et de la surface 3. On obtient une
25 contrainte d'adhésion C, correspondant au rapport entre la force F et l'aire de la surface 8 de contact entre le bloc 2 de glace et la surface 3.

La contrainte d'adhésion C permet d'estimer les propriétés antigivre de chaque revêtement 6 testé.

Selon une forme préférentielle de l'invention, au moins l'étape
30 d'application d'une contrainte de cisaillement sur le bloc de glace est effectuée en maintenant l'échantillon 4 à une température inférieure à 0 °C. Par exemple, cette étape peut être effectuée dans une enceinte à atmosphère contrôlée. Il est également possible de refroidir sélectivement l'échantillon 4, notamment par une projection d'azote liquide.

6

La figure 2 représente un dispositif pour former un bloc 2 de glace sur un échantillon 4, selon un mode de réalisation de l'invention. Ledit dispositif comporte un moule 19, positionné sur une surface 3 de l'échantillon 4. Il est possible d'utiliser un tel moule 19 pour former un bloc 2 de glace comme représenté à la figure 1.

Le moule 19 comporte deux parties (20, 21), en L, qui sont assemblées par des moyens 22 de fixation réversible, tels que des vis. Le moule 19 permet de former un glaçon parallélépipédique, dont la surface 8 en contact avec l'échantillon 4 a une forme carrée. Dans une direction perpendiculaire à la surface 3 de l'échantillon 4, le moule 19 présente une épaisseur 23 qui constitue une épaisseur maximale pouvant être atteinte par le bloc 2 de glace. Préférentiellement, l'épaisseur 23 est comprise entre 10% et 30% de la longueur d'un côté du carré formant la surface 8.

Selon une forme préférentielle de l'invention, un joint 24 est placé entre le moule 19 et la surface 3 de l'échantillon 4, avant la formation du bloc 2 de glace. Le joint 24 permet d'empêcher des fuites d'eau entre le moule 19 et la surface 3.

Un exemple de procédé de mesure de l'adhérence de la glace aqueuse sur une surface, selon l'invention, est détaillé ci-dessous :

20

- Réalisation d'un glaçon :

Les éprouvettes 5 utilisées dans cet essai sont des plaques d'aluminium rectangulaires. Leurs dimensions, exprimées en millimètres, sont de 150*100*1,6. Les glaçons 2 parallélépipédiques formés sur les échantillons 4 ont une surface 8 de contact carrée (40 mm * 40 mm) et une épaisseur 23 de 10 mm. Les glaçons 2 sont formés à 25 mm du bord le plus haut des éprouvettes 5.

La réalisation d'un glaçon 2 comprend les étapes suivantes :

- nettoyage de la surface 3 de l'échantillon 4 à la méthyl éthyl cétone ;
- mise en place d'un joint 24 d'élastomère silicone sur la surface 3 ;
- assemblage des deux parties (20, 21) du moule 19 ;
- dépôt d'un film de graisse sur les parois intérieures 25 du moule 19 ;
- placement du moule 19 sur le joint 24 et assemblage avec des pinces ;

7

- placement de l'assemblage moule 19 / échantillon 4 dans un congélateur, la surface 3 se trouvant en position horizontale ;
- remplissage du moule 19 avec 15 ml d'eau déminéralisée ;
- prise en glace durant 1 h à -20 °C.

5

- Démoulage d'un glaçon :

Le glaçon 2 formé doit être démoulé sans que la surface 8 de contact ne subisse de cisaillement. Le démoulage du glaçon 2 comprend les étapes suivantes :

- 10 - sortie du congélateur de l'assemblage moule 19 / échantillon 4 ;
- dévissage des vis 22 du moule 19 ;
- enlèvement des pinces de tenue du moule sur l'échantillon 4 ;
- détachement du moule 19 par un effet de levier, par exemple à l'aide d'un tournevis ;
- 15 - enlèvement du moule 19 par le haut ;
- décollement du joint 24 ;

Après quoi, l'échantillon 4 portant un glaçon 2 peut être remis au congélateur en attendant l'essai de cisaillement.

20 - Essai de cisaillement :

L'échantillon 4 est fixé sur un support 9 tel que représenté à la figure 1. Selon une variante, l'échantillon 4 est simplement placé au contact du support 9. L'échantillon 4 et le support 9 sont refroidis, par exemple par un jet
25 d'azote liquide, afin d'être maintenu à une température inférieure à 0 °C pour éviter la fusion du glaçon 2. Le poinçon 11 est placé à la verticale du glaçon 2, à une distance d'environ 1 mm de la surface 7. Le corps 13 du poinçon 11 est mis en translation vers le bas, avec une vitesse de déplacement constante de 20 mm/mn. La surface 18 de la tête 15 du poinçon entre en
30 contact avec la surface 8 du glaçon. Le capteur 16 d'effort mesure la force F maximale exercée sur le glaçon 2 avant la décohésion de ce dernier d'avec la surface 3 de l'échantillon. La valeur F, ainsi que l'aire de la surface 8 de contact, permettent de calculer une contrainte de cisaillement C.

Quatre types d'échantillons 4 ont été testés :

- 35 Echantillon A : aluminium 2024 sans revêtement ;

8

Echantillon B : aluminium 2024 revêtu d'une peinture X ;

Echantillon C : aluminium 2024 couvert d'un revêtement Y antigivre ;

Echantillon D : aluminium 2024 couvert d'un revêtement Y antigivre, après 500 h d'exposition à des UVB.

- 5 Le tableau 1 ci-dessous donne une valeur moyenne des forces F mesurées pour chaque type d'échantillon. Cette valeur moyenne est calculée sur six mesures. Le tableau 1 donne aussi la contrainte de cisaillement C calculée pour chaque type d'échantillon, l'aire de la surface δ prise en compte étant de 1600 mm².

10

Echantillon	A	B	C	D
F (N)	431	262	274	410
C (MPa)	0,27	0,13	0,17	0,26

Tableau 1

- A la lecture du tableau 1, on observe que l'aluminium 2024 sans revêtement adhère environ deux fois plus à la glace que l'aluminium revêtu de la peinture X ou du revêtement Y. On observe également que l'exposition aux UVB conduit à une meilleure adhérence à la glace du revêtement Y. Les UVB semblent donc nuire aux propriétés antigivre du revêtement Y.
- 15

REVENDICATIONS

- 1.- Méthode de mesure de l'adhérence de la glace aqueuse sur une surface,
5 comportant les étapes suivantes :
- formation d'un bloc (2) de glace, solidaire d'une première surface (3) plane d'un échantillon (4) à tester, ledit bloc de glace comportant une seconde surface (7) plane, sensiblement perpendiculaire à la première surface,
 - 10 - application d'une contrainte de cisaillement croissante dans le temps sur le bloc de glace, au moyen d'une pression sur la totalité de la seconde surface, dans une direction sensiblement parallèle à la première surface,
 - enregistrement d'une valeur correspondant à la contrainte appliquée
15 au moment d'une désolidarisation du bloc de glace et de l'échantillon.
- 2.- Méthode de mesure selon la revendication 1, telle que la contrainte de cisaillement suit une loi de croissance continue en fonction du temps.
- 20 3.- Méthode de mesure selon l'une des revendications précédentes, telle que la première surface (3) est positionnée verticalement et la seconde surface (7) est positionnée horizontalement durant l'application de la contrainte de cisaillement.
- 25 4.- Méthode de mesure selon l'une des revendications précédentes, telle que la seconde surface (7) a une aire comprise entre 10% et 30% de l'aire d'une surface (8) de contact entre le bloc (2) de glace et l'échantillon (4).
- 30 5.- Méthode de mesure selon l'une des revendications précédentes, telle que le bloc (2) de glace a la forme d'un parallélépipède.
- 6.- Méthode de mesure selon la revendication 5, telle que la surface (8) de contact entre le bloc de glace et le substrat a une forme carrée.

7.- Méthode de mesure selon l'une des revendications précédentes, telle qu'au moins l'étape d'application d'une contrainte de cisaillement sur le bloc de glace est effectuée en maintenant l'échantillon (4) à une température inférieure à 0 °C.

5

8.- Dispositif (1) muni de moyens de mise en œuvre d'une méthode de mesure selon l'une des revendications précédentes, comportant :

- un moule (19) permettant la formation reproductible d'un bloc (2) de glace sur une première surface (3) plane d'un échantillon (4) à tester, tel que le bloc de glace formé présente une seconde surface (7) perpendiculaire à la première surface (3) ;

10 - un outil (11) de pression, mobile en translation selon un axe (12) parallèle à la première surface (3) plane de l'échantillon ;

l'outil de pression comportant une surface (18) d'une forme contenant la forme de la seconde surface (7) du bloc de glace, ladite surface (18) de l'outil étant sensiblement perpendiculaire à l'axe (12) de translation dudit outil,

15 - un capteur (16) d'effort pour mesurer une contrainte exercée par l'outil de pression sur le bloc de glace, ledit capteur étant relié à un moyen (17) d'enregistrement des valeurs mesurées.

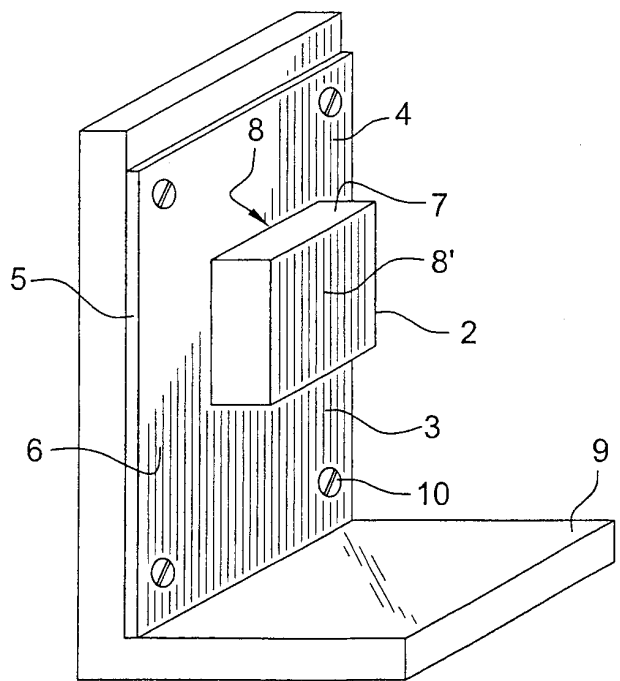
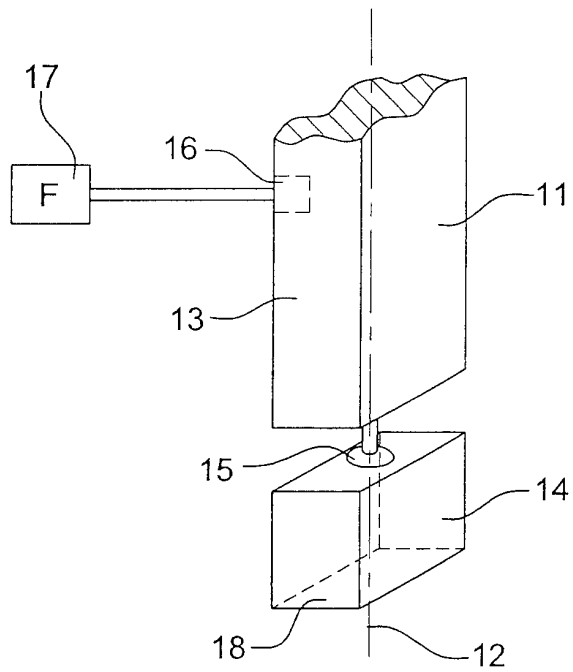
20

9.- Dispositif selon la revendication 8, tel que :

- l'outil (11) de pression comporte un corps (13) mobile en translation selon un axe parallèle à la première surface (2) plane de l'échantillon, ainsi qu'une tête (14) reliée au corps par une liaison rotule (15),

25 - la tête de l'outil comporte une surface (18) d'une forme contenant la forme de la seconde surface (7) du bloc de glace.

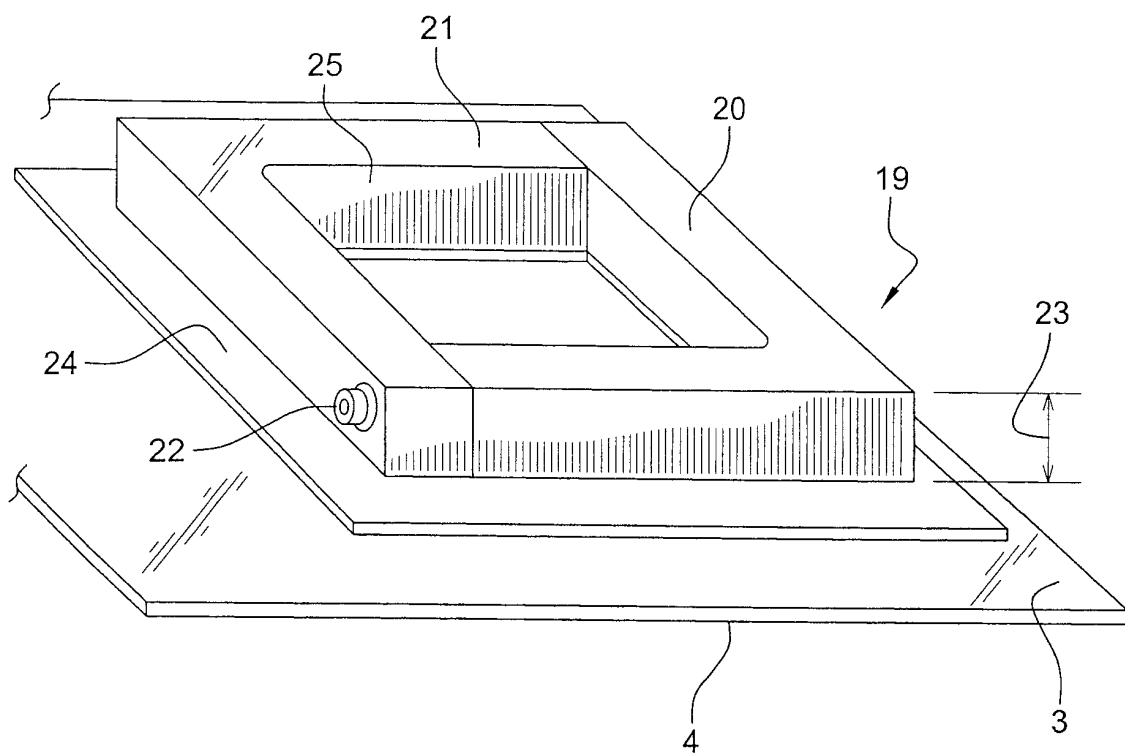
1/2



-1-

Fig. 1

2 / 2




**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement
national
 établi sur la base des dernières revendications
dépôtées avant le commencement de la recherche

 FA 729799
FR 0959039

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		
X	EP 0 339 583 B1 (KANSAI PAINT CO LTD [JP]) 4 août 1993 (1993-08-04) * page 18, ligne 1 - ligne 10; figure 1 * -----	1-9	G01N19/04
X	US 4 346 602 A (GOULD LARRY D ET AL) 31 août 1982 (1982-08-31) * colonne 1, ligne 61 - colonne 2, ligne 34 * * colonne 2, ligne 58 - colonne 4, ligne 12; revendication 1; figure 2 * -----	1-9	
A,D	DAVID N ANDERSON ET AL: "Tests of the Performance of Coatings for Low Ice Adhesion" INTERNET CITATION 1 janvier 1997 (1997-01-01), page 14PP, XP009139905 Extrait de l'Internet: URL:http://gltrs.grc.nasa.gov/reports/1997 /TM-107399.pdf [extrait le 2010-10-12] * page 2, colonne de gauche, alinéa 2 * * page 3, colonne de droite, alinéa 4 - page 4, colonne de gauche, alinéa 1; figure 3 * -----	1-9	
A	US 2006/236778 A1 (DEVILBISS THOMAS A III [US]) 26 octobre 2006 (2006-10-26) * abrégé * * alinéas [0002], [0007], [0017] - [0031]; revendication 1; figure 4 * -----	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G01N C09K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 octobre 2010		Weaver, Malika	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0959039 FA 729799**

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 **18-10-2010**
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 0339583	B1	04-08-1993	CA 1331240 C	02-08-1994
			DE 68907988 D1	09-09-1993
			DE 68907988 T2	11-11-1993
			EP 0339583 A2	02-11-1989
			FI 891990 A	28-10-1989
			JP 1275674 A	06-11-1989
			JP 2631224 B2	16-07-1997
			NO 891726 A	30-10-1989
			US 5045599 A	03-09-1991

US 4346602	A	31-08-1982	AUCUN	

US 2006236778	A1	26-10-2006	AUCUN	
