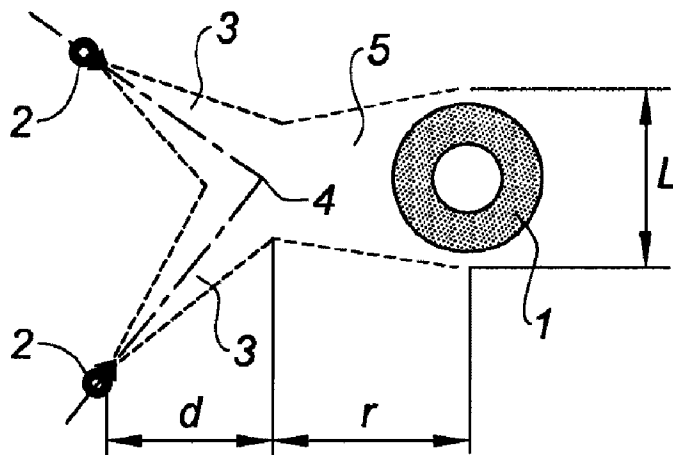




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2013/05/29
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2013/12/05
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2020/10/27
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2014/11/26
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2013/051192
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2013/178941
(30) Priorité/Priority: 2012/05/29 (FR1254921)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B24C 1/10* (2006.01),
B24C 3/02 (2006.01), *C23C 30/00* (2006.01),
F23R 3/00 (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
BOULOGNE, JACQUES, FR;
POTEL, ALAIN, FR
(73) Propriétaire/Owner:
SNECMA, FR
(74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

(54) Titre : PROCÉDE DE COMPACTAGE DE PEINTURES ANODIQUES AVEC COLLISION DES JETS DE SABLAGE
(54) Title: METHOD FOR COMPACTING ANODIC PAINTS, INCLUDING THE COLLISION OF SANDBLASTING JETS



(57) Abrégé/Abstract:

Procédé de compactage par sablage de peintures anodiques, respectueux de la qualité du revêtement des pièces traitées, comportant l'envoi d'au moins deux jets d'un matériau abrasif en direction d'une pièce recouverte de peintures anodiques, les jets étant orientés de façon convergente et se rejoignant en un point de focalisation, dans lequel le point de focalisation est positionné en amont de la pièce.

Abrégé

Procédé de compactage par sablage de peintures anodiques, respectueux de la qualité du revêtement des pièces traitées, comportant l'envoi d'au moins deux jets d'un matériau abrasif en direction d'une pièce recouverte de peintures anodiques, les jets étant orientés de façon convergente et se rejoignant en un point de focalisation, dans lequel le point de focalisation est positionné en amont de la pièce.

PROCÉDÉ DE COMPACTAGE DE PEINTURES ANODIQUES AVEC COLLISION DES JETS DE SABLAGE

5 Le domaine de la présente invention est celui du traitement de surface des pièces mécaniques et, en particulier, celui du compactage des peintures anodiques pour la protection des pièces de turbomachines.

Certaines pièces de moteurs d'avion ont des charges mécaniques très élevées et seuls des
10 matériaux spécifiques peuvent répondre aux exigences de tenue mécanique qui leur sont imposées. Ces matériaux ont, en général, pour inconvénient d'être très sensibles à la corrosion; il faut donc impérativement les protéger par un produit qui soit susceptible de résister à l'environnement dans lequel ces pièces évoluent (température élevée, présence d'huile moteur, kérosène, etc. ...). La protection anticorrosion actuellement mise en œuvre consiste en un
15 recouvrement de la pièce par une peinture résistante aux températures élevées et aux différents fluides précités. Mais cette peinture étant classée CMR (pour Cancérigène, Mutagène, Reprotoxique), elle est frappée par le règlement REACH sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques. Il a donc été nécessaire de chercher une nouvelle méthode de protection pour s'affranchir des contraintes liées à cette
20 réglementation.

Une première solution a consisté à baser le système de protection non plus sur le seul principe d'un recouvrement par une peinture mais sur un procédé physico-chimique, dit peinture anodique. Ce procédé consiste à projeter sur la surface de la pièce un liquide chargé de pigments métalliques, tels que de l'aluminium ou du zinc, puis à chauffer la pièce dans un four
25 pour polymériser le produit projeté. Il en résulte une couche de protection dure qui protège contre l'oxydation tant qu'elle n'est pas éraflée mais qui a la propriété de ne pas être conductrice. Dès lors que la pièce est rayée ou éraflée, la protection cesse, la pièce devenant sensible à la corrosion électrochimique. Pour pallier ce risque il convient de rendre conductrice la couche superficielle pour en faire une couche sacrificielle qui se corrodera préférentiellement,
30 en lieu et place du métal de la pièce à protéger.

On parle alors d'une peinture anodique pour désigner la couche superficielle, rendue ainsi conductrice. Pour ce faire il faut orienter les particules métalliques qui sont incorporées dans la formulation de la peinture après polymérisation, par une action mécanique, sans en dégrader l'aspect cosmétique. Deux procédés sont couramment utilisés pour cela :

35 - le brunissage, qui consiste à frotter les parties peintes après polymérisation dans un même sens, avec l'aide d'une éponge métallique. Cette action permet de réaliser une continuité électrique sur les parties traitées. En revanche, il s'agit d'une action manuelle, qui est

difficilement automatisable et donc non industrielle, et dans laquelle les zones de pièce difficilement accessibles ont un risque non négligeable de ne pas être traitées.

- le compactage, qui consiste à sabler les parties peintes après polymérisation. Cette action permet de réaliser une continuité électrique sur les parties traitées. Mais elle doit être réalisée à très faible pression afin de ne pas dégrader les zones traitées. En revanche, pour conserver un fonctionnement correct à l'installation de sablage il faut lui conserver une pression d'utilisation relativement élevée et, en tout état de cause, trop importante pour le traitement de la pièce ; ceci entraîne, dans l'état actuel, un endommagement systématique de la qualité du revêtement obtenu.
- Il est donc nécessaire de trouver un procédé qui permette le compactage de peintures anodiques par un sablage qui soit respectueux de la qualité du revêtement des pièces traitées.

- A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de compactage par sablage de peintures anodiques comportant l'envoi d'au moins deux jets d'un matériau abrasif en direction d'une pièce recouverte par ladite peinture, lesdits jets étant orientés de façon convergente et se rejoignant en un point de focalisation, caractérisé en ce que ledit point de focalisation est positionné en amont de la pièce.

- En faisant focaliser les deux jets de sable avant qu'ils n'atteignent la pièce, le choc entre elles des particules de sable fait perdre une partie de leur énergie aux jets et les rend aptes à effectuer une opération de compactage d'une peinture anodique.

- Préférentiellement la disposition des jets de matériau abrasif présente une symétrie par rapport à la direction perpendiculaire à la surface à traiter.

- Dans un mode particulier de réalisation les jets de matériau abrasif sont au nombre de deux et forment entre eux un angle de 90°.

- De façon préférentielle la distance de recul du point de focalisation par rapport à la surface de la pièce à traiter est comprise entre 200 et 300 mm.

- Avantageusement la pression de sablage est supérieure à 2 bars. On peut donc utiliser les installations de sablage existantes, en effectuant un simple recul des buses de projection du sable.

- L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative détaillée qui va suivre, d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, en référence aux dessins schématiques annexés.

- Sur ces dessins :

- la figure 1 est une vue schématique, de face, d'un dispositif de sablage d'une pièce, selon l'art antérieur ;

- la figure 2 est une vue schématique, de dessus, d'un dispositif de sablage d'une pièce, selon l'art antérieur ;
- la figure 3 est une vue schématique, de face, d'un dispositif de sablage d'une pièce, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- 5 - la figure 4 est une vue schématique, de dessus, d'un dispositif de sablage d'une pièce, selon un mode de réalisation de l'invention.

En se référant aux figures 1 et 2, on voit, respectivement en vue de face et en vue de dessus,
 10 le sablage d'une pièce 1 tel qu'il est couramment pratiqué pour la finition de surface d'une pièce de turbomachine. Le sablage classique s'effectue avec deux buses 2, qui sont orientées à 90° l'une de l'autre et qui envoient, chacune, un faisceau de sable 3 perpendiculairement à la surface de la pièce 1, les deux jets se propageant dans un même plan. La distance "d" de la droite reliant les deux buses 2 à la pièce 1 est telle que les deux faisceaux 3 se rejoignent en
 15 un point de focalisation 4 qui est situé sur la pièce 1, c'est-à-dire qu'ils atteignent tous deux le même point à sabler.

Pour effectuer le sablage les deux buses sont déplacées simultanément le long de la pièce 1, sur sa hauteur et sur sa circonférence, en conservant à tout instant la même géométrie pour la position relative des buses 2 et de la surface de la pièce 1. Compte tenu de l'angle solide
 20 caractérisant la divergence des faisceaux 3 la surface balayée à chaque instant par le sablage a la forme d'un cercle de diamètre "I".

En se référant maintenant aux figures 3 et 4 on voit, respectivement en vue de face et en vue de dessus, le compactage, selon l'invention, de la peinture qui recouvre la pièce à traiter. Les deux buses 2 sont positionnées comme précédemment avec des jets 3 orientés dans un
 25 même plan à 90° l'un de l'autre et avec le même angle solide de divergence. Le balayage le long de la pièce s'effectue, là encore, de la même façon que pour un sablage classique. En revanche la distance à laquelle les buses sont placées de la surface de la pièce est augmentée par rapport au cas précédent, de sorte que la droite qui les relie se situe maintenant à une distance supérieure à la distance de focalisation d. A cette distance est
 30 ajoutée une distance de recul des buses "r", ce qui fait que les jets de sable se rencontrent en un point de focalisation 4 qui est situé, cette fois, en avant de la surface de la pièce. Le choc des deux jets l'un contre l'autre entraîne un phénomène de diffraction de ces jets, qui se combinent en un jet unique, à plus grand angle solide. Ce jet diffracté est orienté perpendiculairement à la paroi à traiter du fait de la symétrie donnée à la disposition des jets
 35 par rapport à la direction perpendiculaire à la surface de la pièce 1. En conséquence la taille de la surface balayée à chaque instant par le compactage est plus importante et forme un cercle de diamètre "L" supérieur à "I".

On va maintenant décrire le principe de fonctionnement d'un compactage de peinture anodique selon l'invention.

En sablage classique à deux buses à 90°, le réglage de la distance buses / pièce est réalisé de façon que le point focal 4 du jet se situe sur la surface de la pièce à traiter 1, c'est-à-dire là où l'énergie cinétique du sable est la plus forte. Les pressions de sablage mises en œuvre sont couramment de l'ordre de 3 bars. La longueur de focalisation d est invariable, quelles que soient les pressions de sablage mises en œuvre.

Pour effectuer le compactage recherché, on pourrait imaginer de diminuer la pression de sablage jusqu'à environ 1.5 bar, ce qui correspond à la valeur minimale de pression acceptable par les installations. Mais même cette pression réduite reste trop importante pour le compactage car elle endommagerait les surfaces traitées par un phénomène d'écaillage de la peinture. Il a donc fallu trouver une solution pour diminuer la puissance du jet de sablage.

L'invention consiste à augmenter la distance buses / pièce sans faire évoluer l'angle d'incidence de 90° des faisceaux de sable entre eux. Le point de focalisation 4 de ces faisceaux ne se situe alors plus au niveau de la pièce elle-même, mais au niveau d'un point de convergence où les jets de sables s'entrecroisent. La collision des particules génère alors une diffraction du faisceau, qui a pour effet de diminuer la vitesse des particules de sable sur la pièce 1 réduisant ainsi son énergie cinétique et faisant perdre de sa puissance au faisceau diffracté 5. La conséquence en est une conservation de l'intégrité cosmétique de la peinture tout en la rendant électriquement conductrice.

L'éloignement des buses 2 par rapport à la pièce 1 permet de maintenir une pression du jet de sable suffisante pour le bon fonctionnement de l'installation. Par ailleurs, cette solution présente l'avantage, du fait de la divergence plus grande du faisceau diffracté 5, de couvrir une surface de la pièce plus importante et donc de pouvoir augmenter la vitesse de balayage et, ainsi, de réduire le cycle de traitement.

Une optimisation de la distance point focal / pièce a été recherchée, afin que la pression de sablage soit suffisante pour assurer un bon compactage mais pas trop forte pour ne pas endommager les surfaces traitées. L'invention préconise à cet effet une distance de recul "r" de la pièce par rapport au point focal, qui soit de l'ordre de 250mm, et en tout état de cause comprise entre 200 et 300 mm.

Cette solution permet de respecter l'ensemble des exigences de compactage de la peinture avec une parfaite répétitivité du procédé et elle procure un gain de temps appréciable, le balayage de la pièce pouvant être 2 à 3 fois plus rapide qu'un brunissage manuel, en fonction de la forme de la pièce à traiter.

REVENDEICATIONS

1 . Procédé de compactage par sablage de peintures anodiques comportant l'envoi d'au moins deux jets d'un matériau abrasif en direction d'une pièce recouverte par les peintures anodiques, les jets étant orientés de façon convergente et se rejoignant en un point de focalisation, dans lequel le point de focalisation est positionné en amont de la pièce.

2. Procédé de compactage selon la revendication 1, dans lequel la disposition des jets de matériau abrasif présente une symétrie par rapport à une direction perpendiculaire à une surface à traiter.

3. Procédé de compactage selon la revendication 2, dans lequel les jets de matériau abrasif sont au nombre de deux et forment entre eux un angle de 90°.

4. Procédé de compactage selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, dans lequel une distance de recul du point de focalisation par rapport à la surface de la pièce à traiter est comprise entre 200 et 300 mm.

5. Procédé de compactage selon la revendication 1, dans lequel une distance de recul du point de focalisation par rapport à une surface de la pièce à traiter est comprise entre 200 et 300 mm.

6. Procédé de compactage selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, dans lequel la pression de sablage est supérieure à 2 bars.

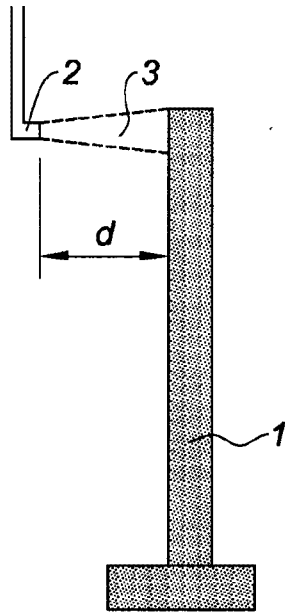


Fig. 1
(Art Antérieur)

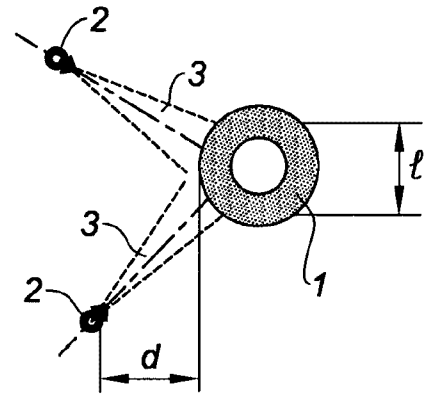


Fig. 2
(Art Antérieur)

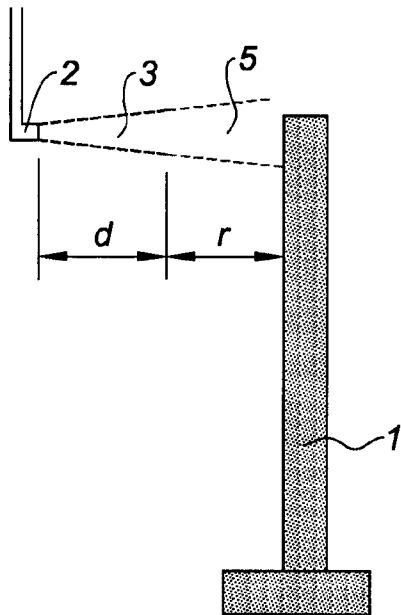


Fig. 3

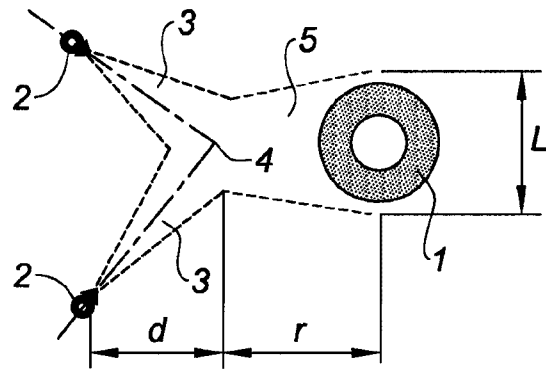


Fig. 4

