

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 085 602**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **18 58033**

⑤① Int Cl⁸ : **B 05 D 1/36** (2018.01), B 05 D 7/14, B 05 D 3/02

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PROCÉDE D'APPLICATION D'UN REVETEMENT MULTICOUCHE D'UN OU PLUSIEURS ELEMENTS DE CARROSSERIE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE ET INSTALLATION POUR MISE EN ŒUVRE D'UN TEL PROCÉDE.

②② Date de dépôt : 07.09.18.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 13.03.20 Bulletin 20/11.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 24.02.23 Bulletin 23/08.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.*

⑦② Inventeur(s) : *MAGNIN JEROME.*

⑦③ Titulaire(s) : *PSA AUTOMOBILES SA Société anonyme.*

⑦④ Mandataire(s) : *PSA AUTOMOBILES SA Société anonyme.*

FR 3 085 602 - B1



PROCEDE D'APPLICATION D'UN REVETEMENT MULTICOUCHE D'UN OU PLUSIEURS
ELEMENTS DE CARROSSERIE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE ET INSTALLATION
POUR MISE EN ŒUVRE D'UN TEL PROCEDE

5 L'invention concerne un procédé d'application d'un revêtement multicouche d'un ou plusieurs éléments de carrosserie d'un véhicule automobile.

Il est connu de protéger les surfaces métalliques des pièces de carrosserie d'un véhicule automobile et de leur donner un aspect esthétique en appliquant sur ces surfaces une ou plusieurs couches de revêtements protecteurs, de peinture et/ou de vernis. Dans l'industrie
10 automobile, il est usuel d'appliquer au moins trois couches ou plus, dont :

- (1) une couche primaire destinée, par exemple, à procurer une protection contre la corrosion ;
- (2) une couche intermédiaire destinée à fournir un bon poli de surface et une épaisseur permettant une résistance aux impacts de gravillonnage se présentant, par exemple, sous
15 forme d'un mastic ; et
- (3) une couche de finition donnant un aspect esthétique.

Si on le souhaite, la couche de finition peut elle-même comprendre au moins deux couches, à savoir au moins une couche de base colorée ou non et une couche supérieure transparente de vernis.

20 Normalement, la couche primaire est à base aqueuse et appliquée par électrodéposition. La couche intermédiaire peut être soit à base de solvant organique, soit à base aqueuse, et on l'applique d'ordinaire par pulvérisation sur le revêtement primaire préalablement durci lors d'une étape de cuisson.

La couche intermédiaire comprend généralement un mastic anti-gravillonnage et/ou
25 d'étanchéité. De tels mastics sont bien connus de l'homme du métier. Par exemple, le document EP1405881 décrit un mastic de carrosserie ne comprenant pas de styrène. Le document FR2322912 propose un mastic avec une stabilité accrue dans le temps. Le document WO2012104520 propose un bas de caisse pour véhicule automobile dans lequel une couche de matière anti-gravillonnage est pulvérisée sur la bordure inférieure du longeron
30 intérieur. Ce type de matière est connu et largement commercialisé par différentes sociétés comme EMS-EFTEC, par exemple.

Les matières anti-gravillonnage ou pour la réalisation de joints d'étanchéité comprennent souvent une résine vinylique comme composant principal, en particulier un chlorure de polyvinyle (PVC) ou une résine de polychlorure de vinyle / acétate de polyvinyle (PVC / PVAc)

et, dans une mesure variable, des charges minérales, des promoteurs d'adhérence, des contrôleurs de rhéologie, des plastifiants et autres composants habituels. Le matériau de base est dispersé dans un mélange plastifiant de façon à former une pâte d'apprêt de viscosité assez élevée (entre 50000 et 100000 cP, par exemple). Après application, la composition subit un traitement thermique à une température comprise entre 140°C et 160°C.

Le document EP0692005 décrit un tel matériau pour la protection de bas de caisse et des pièces pare-gravillons de véhicules automobiles. Le matériau décrit comprend de 20 à 40% en résine PVC et de 1 à 3% en poids d'un agent gonflant. Les revêtements obtenus avec ce matériau montrent une masse diminuée par rapport aux revêtements précédemment utilisés.

La couche de finition est appliquée sur la couche intermédiaire, ou mastic, préalablement durcie par une étape de cuisson. La couche de finition peut être soit à base de solvant organique, soit à base aqueuse et elle est d'ordinaire appliquée par pulvérisation.

Un inconvénient que présente le système de revêtement que l'on vient de décrire, est que l'application de chaque couche requiert une étape de durcissement séparée par passage dans un four de cuisson pendant des durées d'au moins 30 minutes et à des températures d'au moins 120°C à 140°C. Ce procédé, outre qu'il exige beaucoup de temps, nécessite une consommation d'énergie considérable.

Le document FR2511617 propose d'économiser de l'énergie et du temps par l'application de la couche primaire et de la couche intermédiaire, sur le substrat, à l'état humide-sur-humide (ou « wet-on-wet » en anglais). Le procédé décrit met en œuvre une étape de cuisson unique pour durcir à la fois la couche primaire et la couche intermédiaire (ou mastic).

Une autre approche est décrite dans le document EP0343101 dans laquelle la couche de mastic est recouverte d'une couche de vernis appliquée à l'état humide-sur-humide.

Ces solutions sont intéressantes, mais sont encore insuffisantes par rapport aux besoins actuels d'économie d'énergie et par le besoin d'avoir des procédés compatibles avec une augmentation des contraintes concernant l'aspect esthétique final qui est souvent obtenu par la mise en œuvre d'une couche de finition pouvant présenter 3 ou 4 couches successives dont certaines peuvent montrer une sensibilité à une exposition trop longue à des températures élevées.

L'invention a pour objectif de proposer une solution aux inconvénients rencontrés dans l'art antérieur en proposant un nouveau procédé d'application d'un revêtement multicouche dans lequel la couche de mastic est cuite en même temps que la ou les couches supérieures de vernis sans procéder à une surcuisson du feuillet de peinture.

A cet effet et selon un premier aspect, l'invention a pour objet un procédé d'application d'un revêtement multicouche d'un ou plusieurs éléments de carrosserie d'un véhicule automobile remarquable en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- 5 a) application sur un ou plusieurs éléments de carrosserie d'un mastic d'étanchéité et/ou d'un mastic anti-gravillonnage, ledit mastic étant une composition de plastisol comprenant au moins un promoteur d'adhérence et/ou au moins un agent de réticulation ;
- b) application à l'état humide-sur-humide d'au moins une couche de base sur ladite couche de mastic ; et
- 10 c) application à l'état humide-sur-humide d'une couche de vernis sur une couche de base ; et
- d) cuisson du ou des éléments de carrosserie à une température de cuisson suffisante pour durcir ledit revêtement multicouche et selon un profil de cuisson dans lequel la température de cuisson T_c est maintenue pendant une durée D_2 inférieure à 15 minutes.

15 Comme on l'aura compris à la lecture de la définition qui vient d'en être donnée, l'invention consiste :

- d'une part, à s'affranchir de l'étape de cuisson habituellement pratiquée entre l'étape d'application d'une couche de mastic de type plastisol et une couche de finition en appliquant la couche de base sur le mastic à l'état humide-sur-humide,
- 20 - d'autre part, à poursuivre l'application sur la première couche de base des couches suivantes incluant une couche supérieure de vernis, le tout avant l'étape de durcissement par gélification du mastic de type plastisol par cuisson à une température au moins égale à sa température de transition vitreuse, et
- enfin, d'éviter une surcuisson de la couche de base en utilisant un mastic constitué d'une composition plastisol comprenant au moins un promoteur d'adhérence et/ou au
- 25 moins un agent de réticulation, la composition étant conçue pour pouvoir gélifier en totalité en moins de 15 minutes, de préférence en moins de 10 minutes.

L'invention propose de réaliser l'étape de durcissement du vernis et de durcissement du mastic de type plastisol en une seule étape de cuisson. L'invention permet ainsi d'économiser une étape de cuisson des éléments de carrosserie d'un véhicule, ce qui rend le procédé

30 économique en temps et en énergie dépensée. De manière avantageuse, l'invention propose d'utiliser un mastic avec un temps de gélification diminué afin de pouvoir diminuer le temps de maintien à la température de cuisson T_c .

C'est pourquoi, selon un mode préféré de réalisation, le profil de cuisson comprend la cuisson à une première température T_1 inférieure à la température de cuisson T_c avec maintien de la

35 première température pendant une durée D_1 . Préférentiellement, la durée D_1 est supérieure

à la durée D2, de préférence D1 est supérieure ou égale à 1,5 fois D2 et de préférence encore à 2 fois D2. De manière alternative ou complémentaire, la première température T1 est inférieure ou égale à $T_c - 10^\circ\text{C}$ (i.e. inférieure ou égale à la température de cuisson moins 10°C); de préférence inférieure ou égale à $T_c - 15^\circ\text{C}$ et de préférence encore à $T_c - 20^\circ\text{C}$.

- 5 L'emploi d'un profil de cuisson à double palier comprenant un premier palier de maintien à une première température T1 et un deuxième palier de maintien à la température de cuisson T_c du mastic permet d'assurer un durcissement correct du vernis et du mastic sans surcuisson du feuillet de peinture.

Avantageusement, la température de cuisson T_c de l'étape d) est comprise entre 100 et 160°C , de préférence la température de cuisson T_c est comprise entre 100 et 135°C ou la température de cuisson T_c est comprise entre 135 et 160°C .

Selon un mode de réalisation préféré, la composition plastisol contient au moins un agent de réticulation comprenant un polyisocyanate à fonction isocyanate bloquée et/ou contient au moins un promoteur d'adhérence comprenant un mélange entre un composé époxy et un anhydride, ou comprenant une amine optionnellement mélangée à un catalyseur acide.

Les promoteurs d'adhérence et les agents de réticulation sont connus de l'homme du métier. L'utilisation de promoteurs d'adhérence facilite la mise en peinture à l'état humide-sur-humide de la couche de mastic. L'utilisation d'agents de réticulation permet de diminuer le temps de gélification et/ou de diminuer la température de transition vitreuse de la composition plastisol.

Selon une mise en œuvre préférée de l'invention, le procédé comprend l'application d'au moins trois et, de préférence d'au moins quatre couches successives, à l'état humide-sur-humide.

C'est pourquoi, de manière avantageuse, l'étape b) d'application à l'état humide-sur-humide d'au moins une couche de base comprend l'application d'au moins une couche de base sans teinte et l'application d'au moins une couche de base avec teinte, les au moins deux couches de base étant appliquées successivement à l'état humide-sur-humide.

Eventuellement, l'étape b) d'application à l'état humide-sur-humide d'au moins une couche de base comprend l'application d'au moins deux couches de base successives avec teinte. De préférence, au moins une couche de base avec teinte comprend des pigments teintants et au moins une autre couche de base avec teinte comprend des pigments à effets choisis parmi des pigments métallisés, nacrés réfléchissants, phosphorescents, fluorescents, thermochromiques et/ou flashy.

Selon une caractéristique de l'invention, l'étape b) d'application à l'état humide-sur-humide d'au moins une couche de base comprend l'application d'au moins une couche de base avec une teinte, et optionnellement, avant l'application d'une couche de base avec une teinte, l'application d'une couche de base sans teinte.

5 Selon une caractéristique de l'invention, la composition plastisol comprend une résine polymère choisie dans le groupe comprenant les poly (chlorure de vinyle), les poly (acétate de vinyle), les copolymères de chlorure de vinyle, les copolymères d'acétate de vinyle et leurs mélanges.

10 Selon un mode de réalisation de l'invention, la couche de vernis est appliquée à l'état humide-sur-humide sur une couche de base après une étape de séchage d'au moins une couche de base avec teinte conduite à une température comprise entre 60 et 90°C. Cette étape est une étape de matage mise en œuvre lorsqu'une finition mate est souhaitée sur les véhicules.

15 Eventuellement, la couche de vernis comprend en outre au moins un agent de texture ; et/ou au moins un agent matant.

20 Selon un deuxième aspect, l'invention a pour objet une installation pour la mise en œuvre du procédé selon le premier aspect, remarquable en ce qu'elle comprend, disposés successivement en ligne, un poste d'application d'un mastic, un poste d'application d'au moins une couche de base, un poste d'application d'un vernis et un four de cuisson, et en ce que ladite installation est dépourvue de four de cuisson entre le poste d'application d'un mastic et le poste d'application d'au moins une couche de base.

L'invention sera bien comprise et d'autres aspects et avantages apparaîtront clairement à la lecture de la description qui suit, donnée en référence à la planche de dessins annexée sur laquelle :

- 25
- la figure 1 est un logigramme illustrant le procédé selon l'invention, et
 - la figure 2 illustre un exemple de profil de cuisson selon l'invention.

Dans la description qui suit le terme « comprendre » est synonyme de « inclure » et n'est pas limitatif en ce qui concerne la présence d'autres étapes dans le procédé auquel il se rapporte. Il est entendu que le terme « comprendre » inclut les termes « consister en ».

30 La figure 1 représente un logigramme illustrant le procédé 1 d'application d'un revêtement multicouche d'un ou plusieurs éléments de carrosserie d'un véhicule automobile selon l'invention, comprenant les étapes suivantes :

- a) application 3 sur un ou plusieurs éléments de carrosserie d'un mastic d'étanchéité et/ou d'un mastic anti-gravillonnage, ledit mastic étant une composition plastisol comprenant au moins un promoteur d'adhérence et/ou au moins un agent de réticulation ;
- b) application 5 à l'état humide-sur-humide d'au moins une couche de base sur ladite couche de mastic (l'application de deux couches est représentée) ; et
- c) application 7 à l'état humide-sur-humide d'une couche de vernis sur une couche de base ; et
- d) cuisson 9 du ou des éléments de carrosserie à une température de cuisson suffisante pour durcir ledit revêtement multicouche et selon un profil de cuisson dans lequel la température de cuisson T_c est maintenue pendant une durée D_2 inférieure à 15 minutes.

L'étape a) d'application 3 d'une couche de mastic

Le procédé selon l'invention comprend l'application, selon une étape a) d'une couche de mastic de type anti-gravillonnage ou joint d'étanchéité sur au moins un élément de carrosserie automobile. De préférence, le mastic choisi est une composition plastisol. Les plastisols comprennent de manière connue une résine polymère synthétique, poudreuse, dispersée dans un plastifiant liquide de manière à former une pâte.

Les résines polymères pouvant être utilisées dans des compositions plastisols sont connues de l'homme du métier et sont, par exemple, choisies dans le groupe comprenant les poly(chlorure de vinyle), les poly(acétate de vinyle), les copolymères de chlorure de vinyle, les copolymères d'acétate de vinyle et leur mélanges. De manière connue, la composition plastisol comprend entre 10 et 40 % en poids de résine polymère basée sur le poids total de la composition ; de préférence entre 15 et 30 % en poids.

De préférence, le plastifiant choisi est de type polymérique pour favoriser la résistance à l'eau et la compatibilité avec des bases (ou peintures) dudit mastic. Par exemple, le plastifiant peut être choisi dans le groupe comprenant les esters des acides succinique, adipique, sébacique, talique, laurique, azélaïque, caprylique, hexanoïque, benzoïque, phtalique, phosphorique, oléique, glutarique, trimellitique et stéarique, et leurs mélanges. Eventuellement, des huiles paraffiniques chlorées de faible poids moléculaire et de l'huile de soja époxydée peuvent être utilisées comme co-plastifiants. Des mélanges de plusieurs plastifiants différents peuvent être utilisés, mais seront simplement appelés plastifiants. De manière connue, la composition plastisol comprend entre 20 et 60 % en poids de plastifiant basé sur le poids total de la composition ; de préférence entre 30 et 50 % en poids.

La composition plastisol peut être un mastic classique, apte à durcir lors d'une étape de cuisson à une température comprise entre 135 et 160°C, ou être un mastic de type basse température apte à durcir à une température inférieure à 140°C, par exemple, comprise entre

100 et 135°C, de préférence entre 100 et 120°C. La température de transition vitreuse à laquelle le mastic va gélifier est adaptée de manière connue par l'homme du métier en faisant varier la proportion de plastifiant dans la composition. En effet, la température de transition vitreuse diminue lorsque la proportion de plastifiant augmente dans la composition plastisol.

5 Le mastic est choisi pour ne pas durcir à température ambiante.

Selon une mise en œuvre préférée de l'invention, le mastic choisi comprend également un agent de réticulation permettant d'augmenter la vitesse de gélification et donc de diminuer le temps de cuisson nécessaire et/ou de contribuer à la diminution de la température de transition vitreuse. Par exemple, un agent de réticulation utilisé peut être un polyisocyanate à
10 groupes isocyanate bloqués, comme décrit dans le document EP0214495 ou un méthacrylate comme décrit dans le document CA2223721. Pour mémoire, on précise au besoin qu'un groupe isocyanate bloqué est un produit entre une fonction isocyanate et un agent de blocage tel qu'une amine ou un bisulfite, le choix de l'agent de blocage déterminant la température de déblocage de ladite fonction.

15 La présence d'un agent de réticulation permet notamment d'augmenter les temps de stockage des compositions plastisols. L'augmentation de la proportion d'agent de réticulation dans la composition plastisol permet de favoriser des temps de cuisson courts. Aussi, l'homme du métier aura avantage à augmenter la proportion d'agent de réticulation dans la composition plastisol utilisée afin de diminuer le temps de cuisson de l'étape d). L'agent de réticulation
20 peut également avoir une fonction de promoteur d'adhérence.

En effet, selon un mode de réalisation préféré complémentaire ou alternatif, la composition plastisol comprend en outre un promoteur d'adhérence. La présence d'un tel promoteur favorise la possibilité de peindre le mastic avec une couche de finition à l'état humide-sur humide. La présence de promoteurs d'adhérence dans une composition plastisol est bien
25 connue de l'homme du métier.

L'emploi d'un promoteur d'adhérence est par exemple décrit dans le document US2004/0034143 pour des promoteurs d'adhérence de type contenant une amine associée à un catalyseur acide. Un promoteur d'adhérence contenant une amine peut être tel que décrit dans le document US5021482 ou dans le document US6040385. Un promoteur d'adhérence
30 contenant une amine pouvant être utilisé dans le cadre de l'invention comprend, par exemple, des composés de monoamide, des composés de polyamide, des polyoxyalkylène polyamines, des oxyalkylène éthers de mono- ou polyamines, des produits modifiés par époxy d'un ou plusieurs de ces composés, et leurs mélanges. Le catalyseur acide peut être un acide sulfonique.

Un autre exemple de promoteur d'adhérence pouvant être utilisé dans le cadre de l'invention est un mélange d'une résine époxy et d'un anhydride, comme décrit dans le document EP0343101, en relation avec un mastic à basse température, c'est-à-dire un mastic pouvant être durci à une température de cuisson inférieure à 140°C, par exemple entre 100 et 120°C.

- 5 Encore un autre exemple de composition comprend un mélange de polysaccharide pulvérulent avec un polyisocyanate, par exemple à fonction isocyanate bloquée, comme décrit dans le document US2004/0167253.

D'autres promoteurs d'adhérence permettant au mastic utilisé d'être peint à l'état humide-sur-humide peuvent être également sélectionnés par l'homme du métier. Le promoteur
10 d'adhérence est choisi en ce qu'il permet de proposer une surface non collante en vue de l'application d'une couche de finition telle qu'une couche de base. Selon l'invention, la composition plastisol comprend entre 0.1 et 5 % en poids d'un promoteur d'adhérence basé sur le poids total de la composition ; de préférence entre 0.5 et 3 % en poids.

De manière connue, le mastic peut comprendre des charges (par exemple du carbonate de
15 calcium), différents additifs, des agents de gonflements tels que décrits dans le document EP0692005 ou encore un mélange de cire et d'additif rhéologique comme décrit dans le document US6429244.

Etape b) d'application 5 d'au moins une couche de base

L'étape b) est l'étape de peinture du ou des éléments de carrosserie automobile. Elle
20 comporte éventuellement l'application d'une première couche de base généralement non-teintée qui confère des propriétés fonctionnelles et une protection aux UV, cette première couche est également nommée couche d'apprêt. La couche de base non-teintée est suivie de l'application d'une ou plusieurs couches de base teintées par pigments qui confèrent la teinte au véhicule.

- 25 Les pigments utilisés peuvent être des pigments teintants et/ou des pigments à effets choisis parmi des pigments métallisés, nacrés réfléchissants, phosphorescents, fluorescents, thermochromiques et/ou flashy.

Eventuellement, selon l'aspect final recherché, l'étape b) d'application des couches de base peut être suivie d'une étape de matage (non représentée) dans laquelle les couches de base
30 sont séchées à une température comprise entre 60 et 90°C. Par exemple, l'étape de matage comprend un passage de moins de 10 minutes dans une étuve à 70°C. Cette étape permet l'évaporation des solvants ou de l'eau en cas de peinture hydrodiluable. Cette étape est inutile en cas d'utilisation d'une base (ou peinture) solvantée.

Etape c) d'application 7 d'une couche de vernis

Des procédés d'application de peinture mate ou d'un vernis avec agent de texture sont connus de l'homme du métier et par exemple décrits dans les documents FR3011753, FR3042426 et FR3042427. Le vernis utilisé selon l'invention peut être un vernis classique, brillant, largement
 5 utilisé dans le domaine automobile. Néanmoins, d'autres types de vernis peuvent être employés dans le cadre de l'invention.

Par exemple, l'emploi d'un vernis avec un agent de texture permet de masquer les défauts de surface sans qu'il ne soit besoin de préparer la surface de la caisse de sorte à la rendre exempte de défauts, en particulier lorsqu'ils sont utilisés avec une peinture mate. L'emploi
 10 d'un tel vernis peut être avantageux dans le cadre de l'invention puisque le fait de supprimer l'étape classique de cuisson du mastic rend plus difficile la préparation d'une surface exempte de tous défauts avant l'application des couches de base et de vernis. Il n'est en effet pas possible de polir le mastic à l'état humide.

De préférence, les agents de texture sont des billes de polyamide choisies pour rester solides
 15 durant l'étape d) de cuisson. Les agents de texture comprennent avantageusement deux types de particules montrant une granulométrie différente. Le diamètre desdites particules est avantageusement compris entre 10 et 100 μm . Les agents matant pour vernis sont connus, et sont de préférence constitués de silice sous forme pulvérulente.

Le vernis, qu'il soit brillant ou qu'il comprenne des agents matants, qu'il comprenne ou non
 20 des agents de texture, est appliqué par des moyens de pulvérisation selon un circuit dédié.

Le vernis peut être de type mono ou bi-composant, c'est-à-dire qu'il comprend une résine et éventuellement un durcisseur. De manière connue, les résines de polymère sont de type acrylique-mélanine, polyesters. Egalement de manière connue, les durcisseurs sont de type HDI (diisocyanate d'hexaméthylène), IPDI (diisocyanate d'isophorone) ou un mélange des
 25 deux.

L'étape d) de cuisson 9

Une fois la couche de vernis posée, on procède à l'étape de cuisson dans laquelle l'ensemble des pièces de carrosserie est passé dans une étuve chauffée à une température de cuisson comprise entre 135°C et 160°C en cas de mastic classique, ou entre 100°C et 135°C, de
 30 préférence entre 100°C et 120°C en cas d'utilisation d'un mastic basse température. L'invention est remarquable en ce que la température de cuisson T_c est avantageusement maintenue pendant une durée D_2 inférieure à 15 minutes, préférentiellement inférieure ou égale à 12 minutes, plus préférentiellement inférieure ou égale à 10 minutes, encore plus préférentiellement inférieure ou égale à 8 minutes, ou inférieure ou égale à 5 minutes. Il est

entendu que le temps de maintien ne comprend pas le temps de montée en température qui est généralement de même durée ou d'une durée inférieure.

5 Selon une mise en œuvre préférée de l'invention, le profil de cuisson comprend deux paliers de température et comprend donc, en plus d'un maintien à une température de cuisson T_c pour une durée D_2 , la cuisson à une première température T_1 inférieure à la température de cuisson T_c avec maintien de la première température pendant une durée D_1 . Un exemple d'un tel profil de cuisson est illustré en figure 2.

10 Préférentiellement, la durée D_1 est supérieure à la durée D_2 , de préférence D_1 est supérieure ou égale à 1,5 fois D_2 et de préférence encore à 2 fois D_2 . De manière alternative ou complémentaire, la première température T_1 est préférentiellement inférieure ou égale à $T_c - 10^\circ\text{C}$; de préférence inférieure ou égale à $T_c - 15^\circ\text{C}$ et de préférence encore à $T_c - 20^\circ\text{C}$. L'emploi d'un tel profil de cuisson est avantageux en ce qu'il permet d'obtenir le durcissement du revêtement multicouche tout en économisant l'énergie utilisée pour la cuisson puisque la température maximale de cuisson T_c n'est pas maintenue durant toute l'étape de cuisson.

15

REVENDEICATIONS

- 5 1. Procédé (1) d'application d'un revêtement multicouche d'un ou plusieurs éléments de carrosserie d'un véhicule automobile caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
- 10 a) application (3) sur un ou plusieurs éléments de carrosserie d'un mastic d'étanchéité et/ou d'un mastic anti-gravillonnage, ledit mastic étant une composition plastisol comprenant au moins un promoteur d'adhérence et/ou au moins un agent de réticulation ;
- b) application (5) à l'état humide-sur-humide d'au moins une couche de base sur ladite couche de mastic ; et
- c) application (7) à l'état humide-sur-humide d'une couche de vernis sur une couche de base ; et
- 15 d) cuisson (9) du ou des éléments de carrosserie à une température de cuisson suffisante pour durcir ledit revêtement multicouche et selon un profil de cuisson dans lequel la température de cuisson T_c est maintenue pendant une durée D_2 inférieure à 15 minutes.
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le profil de cuisson comprend la cuisson à une première température T_1 inférieure à la température de cuisson T_c avec maintien de la première température pendant une durée D_1 ; de préférence :
- la durée D_1 est supérieure à la durée D_2 , de préférence D_1 est supérieure ou égale à 2 fois D_2 ; et/ou
 - la première température T_1 est inférieure ou égale à $T_c - 10^\circ\text{C}$; de préférence
- 25 inférieure ou égale à $T_c - 20^\circ\text{C}$.
- 30 3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la température de cuisson T_c de l'étape d) est comprise entre 100 et 160°C, de préférence la température de cuisson T_c est comprise entre 100 et 135°C ou la température de cuisson T_c est comprise entre 135 et 160°C.
- 35 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la composition plastisol contient :
- au moins un agent de réticulation comprenant un polyisocyanate à fonction isocyanate bloquée ; et/ou

- au moins un promoteur d'adhérence comprenant un mélange entre un composé époxy et un anhydride, ou comprenant une amine optionnellement mélangée à un catalyseur acide.

5 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'étape b) d'application à l'état humide-sur-humide d'au moins une couche de base comprend l'application d'au moins une couche de base sans teinte et l'application d'au moins une couche de base avec teinte, les au moins deux couches de base étant appliquées successivement à l'état humide-sur-humide.

10

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'étape b) d'application à l'état humide-sur-humide d'au moins une couche de base comprend l'application d'au moins deux couches de base successives avec teinte ; de préférence au moins une couche de base avec teinte comprend des pigments teintants et au moins une autre couche de base avec teinte comprend des pigments à effets choisis parmi des pigments métallisés, nacrés réfléchissants, phosphorescents, fluorescents, thermochromiques et/ou flashy.

15

20

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la composition plastisol comprend une résine polymère choisie dans le groupe comprenant les poly (chlorure de vinyle), les poly (acétate de vinyle), les copolymères de chlorure de vinyle, les copolymères d'acétate de vinyle et leurs mélanges.

25

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la couche de vernis est appliquée à l'état humide-sur-humide sur une couche de base après une étape de séchage d'au moins une couche de base avec teinte conduite à une température comprise entre 60 et 90°C.

30

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la couche de vernis comprend en outre :

- au moins un agent de texture ; et/ou
- au moins un agent matant.

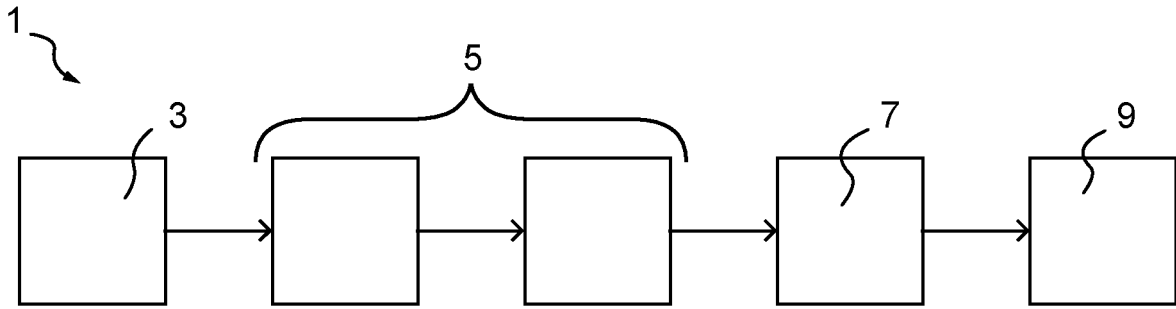


Figure 1

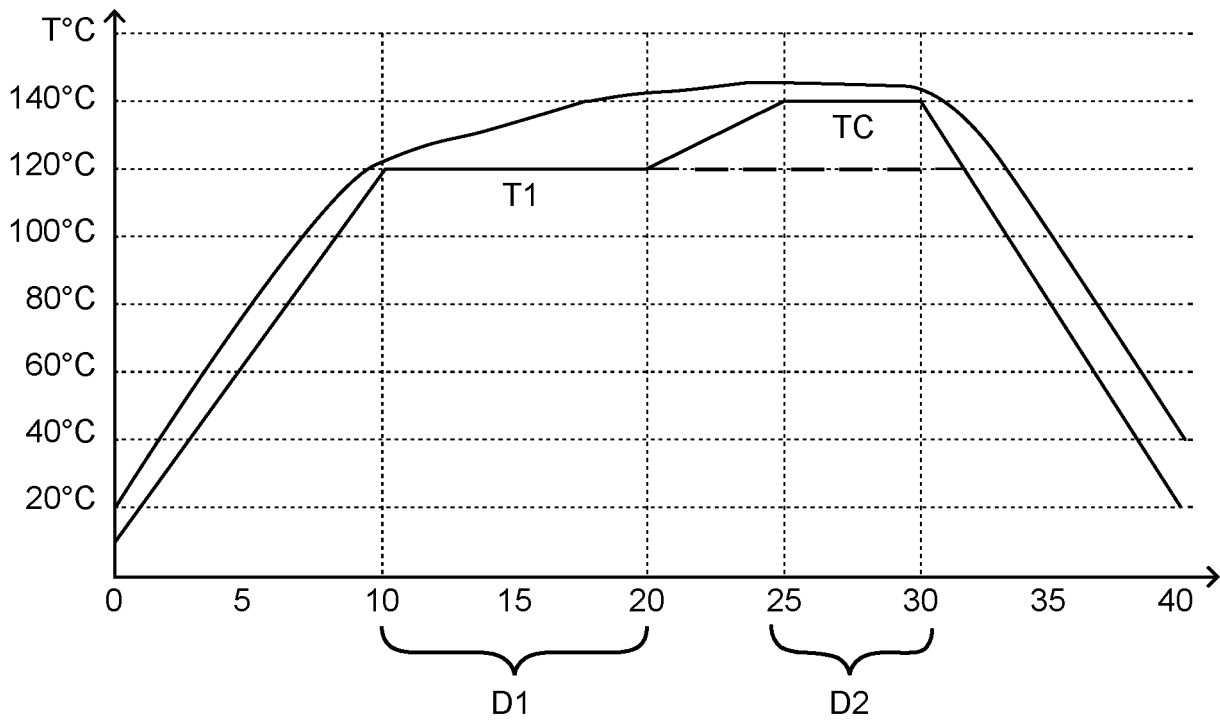


Figure 2

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

WO 2007/044773 A2 (DU PONT [US]; HAZAN ISIDOR [US] ET AL.)
19 avril 2007 (2007-04-19)

US 2016/368022 A1 (OHTA HIROSHI [JP] ET AL)
22 décembre 2016 (2016-12-22)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

JP H08 182961 A (NIPPON TOKUSHU TORYO CO LTD)
16 juillet 1996 (1996-07-16)

US 5 130 200 A (HUYNH-TRAN TRUC-CHI [US])
14 juillet 1992 (1992-07-14)

US 5 021 482 A (WOZNIAK DON S [US])
4 juin 1991 (1991-06-04)

EP 0 214 495 A2 (MITSUBISHI KASEI VINYL [JP]; MITSUBISHI CHEM IND [JP])
18 mars 1987 (1987-03-18)

EP 0 343 101 A1 (GRACE W R & CO [US])
23 novembre 1989 (1989-11-23)

WO 94/22967 A1 (PPG IND ITALIA S R L [IT]; FERRARI GIANCARLO [IT] ET AL.)
13 octobre 1994 (1994-10-13)

US 2012/021228 A1 (KITAGAWA HIROSHI [JP] ET AL)
26 janvier 2012 (2012-01-26)

US 2006/045965 A1 (LIN JUN [US])
2 mars 2006 (2006-03-02)

FR 3 011 753 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR])
17 avril 2015 (2015-04-17)

FR 3 042 427 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR])
21 avril 2017 (2017-04-21)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT