



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Int. Cl.³: C 25 D 11/06

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein



FASCICULE DU BREVET A5

11

617 460

<p>21 Numéro de la demande: 14316/76</p> <p>22 Date de dépôt: 12.11.1976</p> <p>30 Priorité(s): 13.11.1975 JP 50-136485 12.03.1976 JP 51-27556</p> <p>24 Brevet délivré le: 30.05.1980</p> <p>45 Fascicule du brevet publié le: 30.05.1980</p>	<p>73 Titulaire(s): Hokusei Aluminium Company, Ltd., Takaoka-City/Toyama Pref. (JP)</p> <p>72 Inventeur(s): Kizo Shibata, Takaoka City/Toyama Pref. (JP) Ichiro Ootsuka, Toyama City/Toyama Pref. (JP) Shyoichi Anada, Takaoka City/Toyama Pref. (JP) Kunio Wakasugi, Takaoka City/Toyama Pref. (JP)</p> <p>74 Mandataire: Kirker & Cie, Genève</p>
--	---

54 Procédé de traitement d'une surface d'aluminium ou d'un alliage d'aluminium.

57 Un article en aluminium ou en alliage d'aluminium, préalablement dégraissé, est immergé dans un bain électrolytique aqueux contenant 0,01 à 0,5 mole/l d'un hydroxyde ou d'un sel de métal alcalin ou alcalino-terreux, puis est soumis à une électrolyse en courant alternatif. La conductance spécifique du bain doit être de 1 à 100 mΩ/cm.

On obtient ainsi une surface grainée ou d'aspect ligneux, qui peut ultérieurement être oxydée anodiquement et/ou colorée.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de traitement d'une surface d'aluminium ou d'alliage d'aluminium, caractérisé en ce qu'on électrolyse l'aluminium ou l'alliage d'aluminium dans un bain électrolytique ayant une conductance spécifique de 1 à 100 $\text{m}\Omega^{-1}/\text{cm}$ et composé d'une solution aqueuse contenant de 0,01 à 0,5 mole/l d'au moins un des hydroxydes et sels d'un métal alcalin ou alcalino-terreux, en utilisant une matière inerte comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif pour former une couche ayant un motif analogue à un grain à la surface de l'aluminium ou de l'alliage d'aluminium.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la solution aqueuse contient en outre de 0,01 à 0,5 mole/l d'au moins une substance capable de former une couche barrière choisie parmi les acides inorganiques, les acides organiques et les sels d'ammonium d'acides faibles.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'hydroxyde de métal alcalin ou alcalino-terreux est l'hydroxyde de sodium, l'hydroxyde de potassium, l'hydroxyde de baryum ou l'hydroxyde de calcium et en ce que ledit sel de métal alcalin ou alcalino-terreux est un sel de sodium, de potassium, de lithium, de calcium ou de baryum, d'acide borique, d'acide sulfurique, d'acide silicique, d'acide oxalique, d'acide citrique, d'acide tartrique, d'acide acétique, d'acide carbonique ou d'acide phosphorique.

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la substance capable de former une couche barrière est choisie parmi l'acide borique, l'acide citrique, l'acide tartrique, l'acide phtalique, l'acide malonique, l'acide maléique, l'acide adipique, l'acide itaconique, l'acide sulfonique, l'acide sulfosalicylique, l'acide succinique, l'acide butyrique, l'acide lactique, l'acide malique, le tartrate d'ammonium, le citrate d'ammonium, l'acétate d'ammonium, le borate d'ammonium, le silicate d'ammonium et le carbonate d'ammonium.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'en outre on colore ledit motif analogue à un grain par électrolyse dans un bain colorant contenant un sel inorganique de métal au moyen d'un courant alternatif ou par immersion dans un bain colorant contenant un sel inorganique de métal, un colorant ou un pigment.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'aluminium ou l'alliage d'aluminium ayant le motif analogue à un grain est, en outre, oxydé anodiquement dans un bain électrolytique contenant une substance capable de former une double couche poreuse par l'application d'un courant alternatif et/ou d'un courant continu pour y former une couche protectrice oxydée anodiquement.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'en outre on colore la couche protectrice oxydée anodiquement par électrolyse dans un bain colorant contenant un sel inorganique de métal au moyen d'un courant alternatif ou par immersion dans un bain colorant contenant un sel inorganique de métal, un colorant ou un pigment.

La présente invention a pour objet un procédé de traitement d'une surface d'aluminium ou d'alliage d'aluminium (appelé désormais article d'aluminium), et plus particulièrement un procédé pour former des motifs analogues à des grains ou au bois à la surface de l'article d'aluminium.

Antérieurement, on a formé divers motifs, par exemple des motifs analogues à des grains à la surface de l'article d'aluminium par un des procédés suivants:

A) un procédé de gaufrage de la surface de l'article d'aluminium au moyen d'un cylindre de transfert ou d'un outil de pressage;

B) un procédé de gravure de la surface de l'aluminium en un motif correspondant à un modèle, au moyen d'un composé chimique par un procédé de photogravure;

C) un procédé de masquage partiel de la surface de l'aluminium avec une matière protectrice appropriée pour la pulvérisation et la cuisson au four d'une peinture ou d'un traitement de teinture chimique ou un procédé de coloration d'un film d'oxyde formé sur l'article d'aluminium, et

D) un procédé d'impression de la surface de l'aluminium avec une peinture ou un autre agent colorant par impression au moyen d'un tamis ou impression par transfert.

On connaît aussi un procédé pour coller un papier ou un film imprimé analogue à un grain à la surface de l'article d'aluminium. Parmi ces procédés, cependant, le procédé A) comprime fortement l'article d'aluminium entre une paire de matrices ou d'outils de moulage sous pression, de sorte qu'il ne peut être appliqué qu'à des articles d'aluminium plat et, en outre, la fabrication des matrices ou des outils de moulage est très coûteuse. De plus, dans les procédés B), C) et D), le travail de masquage et l'impression d'un motif analogue à un grain non seulement exigent beaucoup de travail, mais, en outre, le traitement secondaire subséquent est très fastidieux et, de plus, il y a une difficulté en ce qui concerne la durabilité des couches des motifs sur l'article d'aluminium. De toute manière, il est nécessaire d'utiliser des machines et des instruments particuliers, de sorte que le travail est très coûteux et notamment les procédés précités ne peuvent pas être appliqués aux articles d'aluminium ayant des formes complexes, par exemple des profilés extrudés pour un ruban d'aluminium, etc.

Donc, un but de la présente invention est de fournir un procédé de traitement d'une surface d'aluminium ou d'alliage d'aluminium où on peut facilement former de beaux motifs analogues à un grain ou au bois à la surface de l'aluminium par des moyens électrochimiques, sans utiliser les procédés coûteux et fastidieux précités tels que le gaufrage, la gravure, la pulvérisation, la cuisson, l'impression, etc.

Conformément à la présente invention, on fournit un procédé de traitement d'une surface d'aluminium ou d'alliage d'aluminium, caractérisé en ce qu'on électrolyse l'aluminium ou l'alliage d'aluminium dans un bain électrolytique ayant une conductance spécifique de 1 à 100 $\text{m}\Omega^{-1}/\text{cm}$ et composé d'une solution aqueuse contenant de 0,01 à 0,5 mole/l d'au moins un des hydroxydes des sels d'un métal alcalin ou alcalino-terreux et pouvant contenir, en outre, 0,01 à 0,5 mole/l d'au moins une substance capable de former une couche barrière choisie parmi les acides inorganiques, les acides organiques et les sels d'ammonium d'acides faibles, en utilisant une matière inerte comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif pour former une couche comportant un motif analogue à un grain à sa surface.

Selon une première forme d'exécution préférée de l'invention, l'article d'aluminium, après la formation du motif analogue à un grain, est encore soumis à un traitement de coloration habituel, comme indiqué ci-après, afin de colorer le motif analogue à un grain de manière plus nette.

a) L'article d'aluminium après la formation d'un motif analogue à un grain est coloré par électrolyse dans un bain colorant contenant un sel de métal inorganique avec un courant alternatif, ce qu'on appelle coloration à courant alternatif, ou par immersion dans un bain colorant contenant un sel métallique inorganique ou un colorant ou un pigment, ce qu'on appelle coloration par immersion.

b) L'aluminium après la formation d'un motif analogue à un grain est oxydé anodiquement dans un bain électrolytique contenant un acide inorganique ou un acide organique ou un mélange de ceux-ci, en appliquant un courant continu et/ou un courant alternatif, et ensuite il est coloré par le même traitement de coloration que décrit plus haut sous le procédé a).

Selon une deuxième forme d'exécution préférée, on forme divers motifs analogues à un grain, par exemple un grain droit, un

grain croisé, un grain à nœud, etc., à la surface de l'article d'aluminium pendant la formation du motif analogue à un grain, en appliquant une onde ultrasonique au bain électrolytique ou en pulvérisant le même électrolyte sur l'article d'aluminium.

Le dessin annexé illustre à titre d'exemple la présente invention.

La fig. 1 est une vue schématique et partiellement agrandie pour illustrer la section transversale de l'article d'aluminium ayant un motif analogue à un grain obtenu par l'électrolyse avec un courant alternatif selon l'invention, et

la fig. 2 est une vue schématique et partiellement agrandie illustrant la coupe transversale de l'article d'aluminium, obtenue par l'oxydation anodique après l'électrolyse avec un courant alternatif selon l'invention.

De préférence, l'aluminium ou l'alliage d'aluminium (article d'aluminium) est d'abord soumis à un traitement préalable de dégraissage et de gravure de manière connue. L'article d'aluminium ainsi traité peut être suspendu verticalement et immergé dans le bain électrolytique. Grâce à cette électrolyse avec un courant alternatif, un motif gris argent analogue à un grain ou au bois est formé à la surface de l'article d'aluminium suivant la direction de suspension (verticale) de l'article dans le bain.

Bien que le mécanisme de formation du motif analogue à un grain ne soit pas complètement compris, on envisage ce qui suit. Une partie de la couche de type barrière, qui est formée à la surface de l'article d'aluminium à une étape initiale de l'électrolyse, est détruite pendant l'électrolyse, ce qui cause la formation d'un grand nombre de bulles. Ces bulles s'élèvent vers le haut le long de la surface de l'article d'aluminium et, ainsi, cela cause une grande différence d'action électrolytique entre les parties portant des traces de bulles et les parties sans traces. Il s'ensuit qu'un grand nombre de micropores sont formés dans les parties à traces de bulles plutôt que dans les parties sans traces, de sorte que l'action électrolytique après l'étape initiale d'électrolyse se centre pratiquement sur la partie à traces de bulles. Lorsque l'article d'aluminium traité par l'électrolyse à courant alternatif selon l'invention est examiné au microscope électronique, comme représenté dans la fig. 1, la couche 2 de type barrière est formée à la surface de l'article d'aluminium 1, mais la couche poreuse 4 de micropores est formée dans la partie 3 à traces de bulles, à cause de la centralisation des micropores et devient creuse comparé aux parties sans traces.

Comme hydroxyde de métal alcalin ou alcalino-terreux, on peut utiliser l'hydroxyde de sodium, l'hydroxyde de potassium, l'hydroxyde de baryum et l'hydroxyde de calcium. Les sels de métaux alcalin ou alcalino-terreux comprennent, par exemple, les sels de sodium, de lithium, de potassium, de calcium et de baryum, de l'acide borique, l'acide sulfurique, l'acide silicique, l'acide phosphorique, l'acide oxalique, l'acide citrique, l'acide tartrique, l'acide acétique, l'acide carbonique, etc. En outre, comme acide capable de former ces sels, on peut utiliser l'acide sulfamique, l'acide chromique, l'acide formique, l'acide propionique, l'acide glycolique, l'acide tungstique, l'acide sélénieux, l'acide phosphomolybdique, etc.

L'hydroxyde (s) et les sels de métal alcalin ou alcalino-terreux sont utilisés en une quantité de 0,01 à 0,5 mole/l d'eau, afin de préparer un bain électrolytique. Lorsque la quantité est en dessous de 0,01 mole/l, il est nécessaire d'augmenter la tension appliquée, parce que le courant qui passe diminue, tandis que, lorsque la quantité est au-dessus de 0,5 mole/l, le motif analogue à un grain n'est pas formé, parce que la couche poreuse est formée sur toute la surface de l'article d'aluminium.

Lorsque l'article d'aluminium est électrolysé dans un tel bain électrolytique, en appliquant un courant alternatif dans les conditions décrites ci-après, le motif analogue à un grain peut être formé à sa surface. Cependant, afin d'assurer la reproductibilité du motif analogue à un grain et de prolonger la durée de vie du bain, il est préférable qu'au moins une substance capable de

former une couche de type barrière choisie parmi des acides inorganiques, des acides organiques et des sels d'ammonium d'acides faibles soit ajoutée, en outre, au bain électrolytique ci-dessus.

L'acide inorganique ou organique capable de former la couche de type barrière comprend l'acide borique, l'acide citrique, l'acide tartrique, l'acide phtalique, l'acide malonique, l'acide maléique, l'acide adipique, l'acide itaconique, l'acide sulfonique, l'acide sulfosalicylique, l'acide succinique, l'acide butyrique, l'acide lactique, l'acide malique, etc. En outre, on peut aussi utiliser des acides faibles ayant une constante de dissociation (pKa) supérieure à 3,0. Comme sel d'ammonium d'acide faible, on peut utiliser le tartrate d'ammonium, le citrate d'ammonium, l'acétate d'ammonium, le borate d'ammonium, le silicate d'ammonium, le carbonate d'ammonium, etc.

Afin de stabiliser le bain électrolytique, de préférence on ajoute la substance capable de former la couche de type barrière en une quantité de 0,01 à 0,5 mole/l d'eau. Lorsque la quantité est en dessous de 0,01 mole/l, on ne peut pas s'attendre à l'effet d'addition, tandis que l'addition de plus que 0,5 mole/l est peu économique.

Les composants qui constituent le bain électrolytique peuvent être facultativement combinés à l'intérieur de la gamme de concentration précitée, mais la combinaison de ces composants doit satisfaire une exigence telle que la conductance spécifique du bain électrolytique final est comprise entre 1 et 100 $\text{m}\Omega^{-1}/\text{cm}$. Lorsque la conductance spécifique est inférieure à 1 $\text{m}\Omega^{-1}/\text{cm}$, il est nécessaire d'augmenter la tension appliquée dans une mesure peu pratique, tandis que, lorsque la conductance spécifique est supérieure à 100 $\text{m}\Omega^{-1}/\text{cm}$, le motif analogue à un grain ne peut pas se former.

Avec un tel bain électrolytique, l'article d'aluminium est soumis à une électrolyse à courant alternatif dans les conditions suivantes.

La matière inerte, comme électrode opposée, comprend, par exemple, le carbone, l'acier inoxydable, etc.

L'expression courant alternatif utilisée ici signifie une onde sinusoïdale et des ondes qui suivent le courant alternatif, par exemple une onde rectifiée asymétrique et une forme pulsée, une polarité qui est changée alternativement à l'état positif et négatif. Le courant alternatif est habituellement utilisé à une fréquence de 30 à 80 Hz. Cependant, le motif analogue à un grain peut être formé même à une fréquence au-delà de cette gamme. En général, le motif analogue à un grain devient grossier à une fréquence plus basse et fin à une fréquence plus élevée.

La température du bain électrolytique est de 10 à 50°C et la tension appliquée au bain est de 10 à 80 V et de préférence de 20 à 60 V.

L'article d'aluminium ainsi obtenu, ayant à sa surface le motif analogue à un grain, peut être utilisé dans la pratique en le recouvrant d'une résine transparente. Cependant, la couleur gris argent du motif analogue à un grain ne diffère de la couleur de l'article d'aluminium lui-même que par la brillance et présente une tonalité différente de celle du motif du grain naturel, de sorte qu'on ne peut pas dire que l'effet de couleur soit satisfaisant. En outre, l'épaisseur de la couche de type barrière, formée seulement par l'électrolyse à courant alternatif ci-dessus, est mince, de sorte que la durabilité, la résistance à l'usure, l'affinité envers la coloration, etc., sont mauvaises suivant les circonstances.

Pour colorer le motif analogue à un grain formé à la surface de l'article d'aluminium à une tonalité de couleur proche du motif de grain naturel, on électrolyse l'article d'aluminium traité ci-dessus dans un bain colorant contenant un sel inorganique de métal, en appliquant un courant alternatif ou on l'immerge dans un bain colorant contenant un sel inorganique d'un métal ou un colorant ou un pigment. De tels traitements de coloration sont très utilisés dans le métier depuis longtemps et on décrit, ci-après, des exemples typiques de ces traitements. Le procédé et les condi-

tions du traitement de coloration peuvent être facultativement choisis suivant les applications des articles d'aluminium.

1) Coloration à courant alternatif dans un bain colorant contenant un sel inorganique de métal.

L'article d'aluminium après la formation du motif analogue à un grain est placé dans un bain colorant de composition suivante, puis coloré électrolytiquement à la température ordinaire en utilisant une matière inerte telle que l'acier inoxydable, l'aluminium ou le carbone comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à 10-30 V pendant 2 à 15 mn.

Bain I :	sulfate de nickel	5-15 g/l
	acide borique	15-25 g/l
	acide sulfosalicylique	2- 8 g/l
Bain II :	sulfate stanneux	2- 8 g/l
	sulfate d'ammonium	2- 6 g/l
	acide citrique	10-20 g/l
Bain III:	sulfate de cuivre	5-12 g/l
	sulfate d'ammonium	15-20 g/l
	acide sulfurique	2- 6 g/l

2) La coloration par immersion dans un bain colorant contenant un sel inorganique d'un métal.

L'article d'aluminium après la formation d'un motif analogue à un grain est immergé dans une solution aqueuse contenant de 10 à 20 g/l d'oxalate ferrique d'ammonium à une température de 50 à 60°C pendant 5 à 15 mn.

Selon une variante, on immerge l'article d'aluminium dans une solution aqueuse contenant de 100 à 200 g/l de nitrate de plomb à la température ordinaire pendant 5 à 15 mn puis dans une solution aqueuse contenant de 50 à 100 g/l de permanganate de potassium à 70°C pendant 3 à 10 mn.

3) Coloration par immersion dans un bain de colorant organique.

L'article d'aluminium après la formation du motif analogue à un grain est immergé dans une solution aqueuse contenant de 3 à 10 g/l d'un colorant soluble dans l'eau (Aluminum Red Brown, fabriqué par Durand & Huguenin A.G.) et ayant un pH de 5,5 à 7,0 à une température de 50 à 60°C pendant 2 à 6 mn.

En outre, l'article d'aluminium ayant à sa surface le motif analogue à un grain peut être soumis à un traitement de revêtement d'une couche protectrice avant le traitement de coloration, afin d'augmenter la durabilité et la résistance à l'usure. Lors de la formation de la couche protectrice, l'article d'aluminium est électrolyté (oxydé anodiquement) en appliquant un courant continu et/ou un courant alternatif.

Dans le cas de l'oxydation anodique avec un courant continu, du moment que la couche de type barrière est généralement non poreuse, la partie où passe le courant (c'est-à-dire la couche poreuse où passe le courant) est pratiquement limitée uniquement aux parties à traces de bulles. Donc, la densité de courant devient très petite comparé au cas où l'article d'aluminium est oxydé anodiquement immédiatement après le traitement préalable classique, de sorte qu'un temps de passage du courant prolongé est nécessaire pour former l'épaisseur désirée de la couche protectrice oxydée anodiquement. Par conséquent, afin d'améliorer l'efficacité de l'oxydation anodique avec un courant continu, l'article ayant la couche de type barrière préalablement formée est traité dans un bain contenant un électrolyte capable de former une double couche poreuse (duplex-type) en appliquant un courant alternatif, ou soumis à un léger traitement d'amincissement de la couche et ensuite oxydé anodiquement par l'application d'un courant continu.

Lorsque la couche protectrice est formée par une oxydation anodique avec un courant alternatif, le traitement conductif particulier n'est pas nécessaire, comme c'est le cas pour l'oxydation anodique avec un courant continu. Cependant, la couche protectrice obtenue est relativement molle, de sorte qu'il est préférable de durcir la couche protectrice en la soumettant à une nouvelle oxydation anodique avec un courant continu.

L'oxydation anodique pour former la couche protectrice est décrite en détail ci-après.

Comme électrolyte capable de former la double couche poreuse, on peut utiliser l'acide sulfurique, l'acide oxalique et leur mélange. Par exemple, on utilise l'acide sulfurique en une quantité de 50 à 200 g/l et on utilise l'acide oxalique en une quantité de 5 à 50 g/l, et on utilise le mélange comme un mélange de 2 à 200 g/l d'acide sulfurique et 10 à 30 g/l d'acide oxalique.

Dans le bain contenant cet électrolyte, on place l'article d'aluminium ayant le motif analogue à un grain, puis on conduit l'oxydation anodique en appliquant un courant continu ou un courant alternatif à une température de 5 à 30°C pour former une couche protectrice. La matière inerte utilisée comme électrode opposée est le carbone lorsqu'on utilise le courant alternatif et le carbone, le plomb et l'aluminium lorsqu'on utilise le courant continu. La tension appliquée au bain est de 5 à 80 V et de préférence de 10 à 40 V pour le courant alternatif et 5 à 50 V et de préférence 10 à 30 V avec le courant continu.

Si le traitement d'amincissement de la couche est conduit avant l'oxydation anodique, l'article d'aluminium après la formation du motif analogue à un grain est gravé dans une solution aqueuse contenant, par exemple, de 20 à 60 g/l de carbonate de sodium ou 5 à 50 g/l d'hydroxyde de sodium ou 10 à 50 g/l de phosphate de sodium à une température de 30 à 50°C. Comme solution d'attaque, on peut utiliser l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique, l'acide phosphorique, etc.

Grâce à cette oxydation anodique avec un courant continu ou alternatif, il se forme une couche poreuse 5 oxydée anodiquement à la surface de l'article d'aluminium ayant le motif analogue à un grain représenté dans la fig. 2. Cette couche sert de couche protectrice pour améliorer sensiblement la résistance à la corrosion, la résistance à l'usure, la durabilité, etc. En outre, par un choix convenable des conditions d'oxydation anodique, on peut former une couche colorée de motif analogue à un grain à ce stade.

Cependant, afin de rendre plus net le motif analogue à un grain, l'article d'aluminium après l'oxydation anodique est soumis au traitement de coloration précité. La raison pour laquelle la netteté du motif analogue à un grain est augmentée par ce traitement de coloration est la suivante: comme on le voit sur la fig. 1, les micropores 4 sont centrés dans les parties 3 de traces de bulles correspondant aux grains du motif analogue à un grain, tandis que la couche 2 du type barrière a moins de micropores et elle est non poreuse. En outre, comme on le voit sur la fig. 2, les micropores sont répartis en grande quantité dans les parties à grains par l'oxydation anodique pour former la couche protectrice. Par conséquent, le sel inorganique de métal, le colorant ou le pigment est déposé concentriquement sur les parties à grains ou adhère à celles-ci proportionnellement à la répartition des micropores.

Du moment que le motif analogue à un grain est formé à la surface de l'article d'aluminium le long des traces de bulles qui s'élèvent et qui sont formées pendant l'électrolyse avec un courant alternatif comme indiqué plus haut, on peut former n'importe quel motif analogue à un grain, par exemple un grain droit, un grain oblique, un grain à nœud, etc., en déplaçant délicatement l'électrolyte à cette étape d'électrolyse, afin de modifier les traces de bulles. Dans ce but, l'électrolyte peut être agité délicatement en appliquant une onde ultrasonique au bain électrolytique ou en pulvérisant cet électrolyte sur l'article d'aluminium pendant l'électrolyse avec un courant alternatif selon la présente invention. Lorsqu'on utilise une onde ultrasonique, la fréquence est de 20 à 50 kHz et la puissance est de 0,5 à 5 W/cm². Au-delà de ces gammes, on ne peut pas obtenir le motif analogue à un grain désiré.

Conformément à l'invention, on peut facilement former des motifs analogues à un grain différent et particulier, par exemple un grain droit, un grain oblique, un grain à nœud, etc., à la surface de l'article d'aluminium, au moyen d'un traitement électrochimique et, en outre, on peut les colorer plus clairement par

des traitements de coloration bien connus. En outre, le présent procédé ne nécessite ni machines, ni instruments particuliers, ni une opération manuelle comparé au procédé connu de formation d'un motif, de sorte que la productivité est sensiblement améliorée et l'article d'aluminium, ayant à sa surface un beau motif analogue à un grain, peut être fabriqué de façon efficace pour un prix plus bas. En outre, le présent procédé n'utilise pas des originaux, des épreuves, etc., comme les procédés connus de bosselage, de gravure, de masquage et d'impression, de sorte qu'on peut considérer le motif analogue à un grain obtenu comme le même que le motif de grain naturel, parce qu'il n'est pas standardisé et on ne forme pas des motifs artificiels par la répétition du même motif. En outre, si on conduit le traitement de coloration après l'oxydation anodique, on peut utiliser un agent colorant dont la couleur est très solide à la lumière, de sorte que la résistance aux intempéries est sensiblement améliorée. Ainsi, le présent procédé est des plus utiles pour la fabrication non seulement de rubans (sash), de panneaux d'aluminium et de pièces pour la construction, mais aussi des articles décoratifs d'aluminium pour des véhicules, des articles ménagers, etc.

Les exemples suivants illustrent l'invention. En général, il est courant de soumettre l'article d'aluminium à une électrolyse avec un courant alternatif pour la formation d'un motif analogue à un grain et à un traitement subséquent d'oxydation anodique et/ou de coloration, de sorte qu'on décrit les exemples en se rapportant à ces traitements combinés.

Exemple 1:

On a dégraissé une barre d'aluminium 6063S-T₅ extrudée à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,4 mole/l de méthaborate de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a coloré électrolytiquement la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans un bain colorant contenant 4 g/l de sulfate stanneux, 10 g/l d'acide citrique et 4 g/l de sulfate d'ammonium en appliquant un courant alternatif à 15 V pendant 3 mn et, finalement, on l'a soumise à un traitement de revêtement par immersion avec une laque acrylique limpide et, ainsi, on a obtenu une barre d'aluminium extrudée ayant un beau motif coloré analogue à un grain.

Exemple 2:

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 10 g/l de silicate de sodium et 5 g/l d'acide phtalique en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 5 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a coloré électrolytiquement la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans un bain colorant contenant 4 g/l de sulfate stanneux, 10 g/l d'acide citrique et 4 g/l de sulfate d'ammonium en appliquant un courant alternatif à 15 V pendant 3 mn et, finalement, on l'a soumise à un traitement de revêtement par immersion avec une laque acrylique limpide et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif coloré analogue à un grain.

Exemple 3:

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 1 g/l d'hydroxyde de calcium, 5 g/l de carbonate de sodium et 5 g/l d'acide phtalique en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant

15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a coloré électrolytiquement la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans un bain colorant contenant 4 g/l de sulfate stanneux, 10 g/l d'acide citrique et 4 g/l de sulfate d'ammonium en appliquant un courant alternatif à 15 V pendant 3 mn et, finalement, on l'a soumise à un traitement de revêtement par immersion avec une laque acrylique limpide et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un très beau motif analogue à un grain coloré.

Exemple 4:

On a dégraissé une plaque d'aluminium 1050P-H₁₄ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 30 g/l d'hydrogènephosphate de sodium et 10 g/l de gluconate de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 1,5 A/dm² pendant 10 mn pour former un motif analogue à un grain sur la plaque d'aluminium.

On a immergé la plaque d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 30 g/l d'hydroxyde de sodium à 60°C pendant 1 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 30 mn, on l'a de nouveau lavée à l'eau, et on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 4 g/l de sulfate stanneux, 10 g/l d'acide citrique et 4 g/l de sulfate d'ammonium en appliquant un courant alternatif à 15 V pendant 3 mn et, finalement, on l'a traitée avec de l'eau bouillante purifiée pendant 30 mn et, ainsi, on a obtenu une plaque d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur bronze.

Exemple 5:

On a dégraissé une plaque d'aluminium 1100P-H₁₄ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 10 g/l d'orthosilicate de sodium et 30 g/l de tartrate de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 3,0 A/dm² pendant 15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la plaque d'aluminium.

On a immergé la plaque d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 30 g/l d'hydroxyde de sodium à 60°C pendant 1 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 30 mn, on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 10 g/l de sulfate de nickel, 6 g/l d'acide sulfosalicylique et 20 g/l d'acide borique en appliquant un courant alternatif à 15 V pendant 5 mn, puis on l'a peinte électrophorétiquement avec une laque acrylique limpide et, ainsi, on a obtenu une plaque d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur ambre.

Exemple 6:

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 30 g/l de triphosphate de sodium et 8 g/l de fluorure de sodium en utilisant une plaque de carbone comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 1,5 A/dm² pendant 20 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a immergé la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 30 g/l d'hydroxyde de sodium à 60°C pendant 1 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 30 mn, on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 10 g/l de sulfate de nickel, 6 g/l d'acide sulfosalicylique et 20 g/l d'acide borique en appliquant un courant continu à 15 V pendant

5 mn et, finalement, on l'a traitée avec de l'eau purifiée bouillante et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur ambre.

Exemple 7 :

On a dégraissé une plaque d'aluminium 1200P-H₁₄ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 2 g/l d'hydroxyde de sodium et 5 g/l d'oléate de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 20 mn pour former un motif analogue à un grain sur la plaque d'aluminium.

On a immergé la plaque d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 30 g/l d'hydroxyde de sodium à 60°C pendant 1 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 30 mn, on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 10 g/l de sulfate de cuivre, 15 g/l de sulfate d'ammonium et 3 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant alternatif à 13 V pendant 4 mn et, finalement, on l'a peinte électrophorétiquement avec une laque acrylique limpide et, ainsi, on a obtenu une plaque d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur maron.

Exemple 8 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,2 mole/l de méthaborate de sodium et 3 g/l d'acide borique en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a immergé la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 30 g/l d'hydroxyde de sodium à 60°C pendant 1 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 30 mn, on l'a immergée dans un bain colorant contenant 15 g/l d'oxalate ferrique d'ammonium à 60°C pendant 10 mn et, finalement, on l'a traitée avec de l'eau purifiée bouillante et, ainsi, on a obtenu une barre d'aluminium extrudée ayant un beau motif analogue à un grain de couleur blanc jaunâtre clair.

Exemple 9 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,3 mole/l d'acide citrique et 10 g/l d'hydroxyde de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a immergé la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 40 g/l de carbonate de sodium à 45°C pendant 2 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 30 mn, on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 30 g/l de sulfate de cuivre et 20 g/l d'acide sulfamique en appliquant un courant alternatif à 14 V pendant 3 mn et, finalement, on l'a traitée avec de l'eau purifiée bouillante et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur brune.

Exemple 10 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,3 mole/l de triphosphate de sodium et 5 g/l d'acide

butanique en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a immergé la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 30 g/l d'hydroxyde de sodium à 60°C pendant 1 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 20 mn, on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 20 g/l d'acétate de nickel et 5 g/l d'acide borique en appliquant un courant alternatif à 16 V pendant 6 mn et, finalement, on l'a traitée avec de l'eau purifiée bouillante et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur brune.

Exemple 11 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,1 mole/l d'acide tartrique et 5 g/l de carbonate de sodium en utilisant une plaque de carbone comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 20 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a immergé la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 30 g/l d'hydroxyde de sodium à 60°C pendant 1 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 30 mn, on l'a immergée dans un bain colorant contenant 1,5 g/l de sulfate d'argent à 60°C pendant 7 mn et, finalement, on l'a traitée avec de l'eau purifiée bouillante et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur brune.

Exemple 12 :

On a dégraissé une plaque d'aluminium 1050P-H₁₄ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,3 mole/l d'acide adipique et 10 g/l de triphosphate de sodium en utilisant une plaque de platine comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 3,0 A/dm² pendant 15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la plaque d'aluminium.

On a immergé la plaque d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 50 g/l de carbonate de sodium à 50°C pendant 2 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 30 mn, on l'a immergée dans un bain colorant contenant 15 g/l d'oxalate d'ammonium à 60°C pendant 10 mn et, finalement, on l'a traitée avec de l'eau purifiée bouillante et, ainsi, on a obtenu une plaque d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur blanc jaunâtre clair.

Exemple 13 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,3 mole/l d'acide citrique et 0,3 mole/l de triphosphate de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif d'une fréquence de 60 Hz à 23 V pendant 15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a coloré électrolytiquement la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans un bain colorant contenant 4 g/l de sulfate stanneux, 10 g/l d'acide citrique et 4 g/l de sulfate d'ammonium en appliquant un courant alternatif à 15 V pendant 3 mn et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif

analogue à un grain coloré. Finalement, on a soumis cette barre extrudée d'aluminium à un traitement de revêtement par immersion avec une laque acrylique limpide.

Exemple 14 :

On a dégraissé une plaque d'aluminium 1050P-H₁₄ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,1 mole/l d'acide tartrique et 0,3 mole/l d'oxalate de lithium en utilisant une plaque de carbone comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une fréquence de 30 Hz à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la plaque d'aluminium.

On a immergé la plaque d'aluminium ainsi traitée dans un bain colorant contenant 15 g/l d'oxalate ferrique d'ammonium à 60°C pendant 10 mn et, ainsi, on a obtenu une plaque d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain coloré. Finalement, on a soumis cette plaque d'aluminium à un revêtement par pulvérisation avec une laque jaune clair limpide.

Exemple 15 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,1 mole/l d'acide succinique et 0,03 mole/l d'hydroxyde de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une fréquence de 60 Hz à 30 V pendant 10 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a oxydé anodiquement la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en utilisant une plaque de carbone comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une fréquence de 60 Hz à 10 V pendant 30 mn, puis on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 10 g/l de sulfate de cuivre, 15 g/l de sulfate d'ammonium et 3 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant alternatif à 13 V pendant 4 mn et, ainsi, on a obtenu un motif analogue à un grain de couleur brun-marron foncé. Finalement, on a peint électrophorétiquement cette barre extrudée d'aluminium avec une laque acrylique limpide.

Exemple 16 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,3 mole/l de méthaborate de sodium et 0,1 mole/l d'acide borique en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif d'une fréquence de 60 Hz à 30 V pendant 15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a immergé la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 40 g/l de carbonate de sodium à 45°C pendant 2 mn, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 16 V pendant 30 mn, puis on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 4 g/l de sulfate stanneux, 10 g/l d'acide citrique et 4 g/l de sulfate d'ammonium en appliquant un courant alternatif à 15 V pendant 3 mn et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un motif analogue à un grain de couleur ambre foncé. Finalement, on a peint électrophorétiquement cette barre extrudée d'aluminium avec une laque acrylique limpide.

Exemple 17 :

On a dégraissé une plaque d'aluminium 1100P-H₁₄ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,1 mole/l d'acide sulfosalicylique et 0,1 mole/l de sel de Rochelle en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une

densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 15 mn pour former un motif analogue à un grain sur la plaque d'aluminium.

On a oxydé anodiquement la plaque d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique et 10 g/l d'acide oxalique en utilisant une plaque de carbone comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à 10 V pendant 15 mn et, de plus, un courant continu à 17 V pendant 20 mn, puis on l'a immergée dans un bain colorant contenant 10 g/l de colorant soluble dans l'eau (Aluminum Red Brown, fabriqué par Durand & Huguenin A.G.) à 50°C pendant 6 mn et, ainsi, on a obtenu une plaque d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur foncée. Finalement, on a soumis cette plaque d'aluminium à un revêtement par immersion dans une laque acrylique limpide.

Exemple 18 :

On a dégraissé une barre d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 5 g/l d'acide borique et 30 g/l de méthaborate de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à 30 V pendant 10 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a oxydé anodiquement la barre d'aluminium extrudée ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant alternatif à 10 V pendant 40 mn, on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 6 g/l d'acide sulfosalicylique, 20 g/l d'acide borique et 10 g/l de sulfate de nickel en appliquant un courant alternatif à 15 V pendant 5 mn et, finalement, on l'a soumise à un traitement de peinture électrophorétique et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur foncée.

Exemple 19 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 6 g/l d'acide borique, 30 g/l de méthaborate de sodium et 7 g/l de sulfate de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à 30 V pendant 10 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a oxydé anodiquement la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant une tension à impulsions conformées avec une amplitude positive de 16 V et une amplitude négative de 10 V, chacune ayant une durée de 2 s pendant 30 mn, on l'a immergée dans un bain colorant contenant 1,5 g/l de sulfate d'argent à 60°C pendant 7 mn, puis on l'a revêtue électrostatiquement et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur brun clair.

Exemple 20 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 18 g/l d'acide borique et 1 g/l d'hydroxyde de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à 35 V pendant 10 mn pour former un motif analogue à un grain sur la barre extrudée d'aluminium.

On a oxydé anodiquement la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique et 10 g/l d'acide oxalique en appliquant un courant alternatif à 10 V pendant 5 mn et, en outre, un courant continu à 16 V pendant 30 mn, on l'a immergée dans un bain colorant contenant 20 g/l d'oxalate ferrique d'ammonium à 60°C pendant 20 mn et, finalement, on l'a soumise à un traitement de revêtement par trempage avec une laque acrylique limpide et, ainsi, on a obtenu

une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain coloré où une partie des grains est orange et l'autre partie jaune clair.

Exemple 21 :

On a dégraissé une plaque d'aluminium 1050P-H₁₄ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 10 g/l d'acide borique et 7 g/l de sulfate de sodium en utilisant une plaque de carbone comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à 25 V pendant 10 mn pour former un motif analogue à un grain sur la plaque d'aluminium.

On a oxydé anodiquement la plaque d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant alternatif à 7 V pendant 5 mn et, en outre, un courant continu à 16 V pendant 30 mn, on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 10 g/l d'acide citrique, 4 g/l de sulfate d'ammonium et 4 g/l de sulfate stanneux en appliquant un courant alternatif à 15 V pendant 3 mn et finalement on l'a traitée avec de l'eau purifiée bouillante et, ainsi, on a obtenu une plaque d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain de couleur ambre.

Exemple 22 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,2 mole/l de méthaborate de sodium et 3 g/l d'acide borique en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 15 mn, tandis qu'on appliquait une onde ultrasonique de 30 kHz depuis la partie inférieure du bain pour former un motif analogue à un grain croisé (cross) sur la barre extrudée d'aluminium.

On a immergé la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 30 g/l d'hydroxyde de sodium à 60° C pendant 1 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 30 mn, on l'a immergée dans un bain colorant contenant 15 g/l d'oxalate ferrique d'ammonium à 60° C pendant 10 mn et, finalement, on l'a traitée avec de l'eau purifiée bouillante et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain croisé de couleur jaune clair.

Exemple 23 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,3 mole/l d'acide citrique et 10 g/l d'hydroxyde de sodium en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 15 mn, tandis qu'on appliquait une onde ultrasonique de 20 kHz à la position du milieu du bain pour former un motif analogue à un grain à nœud sur la barre extrudée d'aluminium.

On a immergé la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 40 g/l de carbonate de sodium à 45° C pendant 2 mn, on l'a lavée à l'eau, on l'a oxydée anodiquement dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant continu à 17 V pendant 30 mn, on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 30 g/l de sulfate de cuivre et 20 g/l d'acide sulfamique en appliquant un courant alternatif à 13 V pendant 4 mn et, finalement, on l'a soumise à un traitement de peinture électrophorétique usuel et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain à nœud de couleur brune.

Exemple 24 :

On a dégraissé une barre extrudée d'aluminium 6063S-T₅ à la manière usuelle, puis on l'a électrolysée dans une solution aqueuse contenant 0,3 mole/l de triphosphate de sodium et 5 g/l d'acide butyrique en utilisant une plaque d'acier inoxydable comme électrode opposée et en appliquant un courant alternatif à une densité de courant initiale de 2,0 A/dm² pendant 15 mn, tandis qu'on pulvérisait le même électrolyte sur la barre extrudée d'aluminium à une vitesse de 50 m/s par un orifice de 3 mm de diamètre dans la position du milieu du bain pour former un motif analogue à un grain nouveau sur la barre extrudée d'aluminium.

On a oxydé anodiquement la barre extrudée d'aluminium ainsi traitée dans une solution aqueuse contenant 150 g/l d'acide sulfurique en appliquant un courant alternatif à 10 V pendant 5 mn et, en outre, un courant continu à 17 V pendant 20 mn, on l'a colorée électrolytiquement dans un bain colorant contenant 20 g/l de sulfate de nickel et 5 g/l d'acide borique en appliquant un courant alternatif à 15 V pendant 5 mn et, finalement, on l'a traitée avec de l'eau purifiée bouillante et, ainsi, on a obtenu une barre extrudée d'aluminium ayant un beau motif analogue à un grain nouveau de couleur brune.

FIG.1

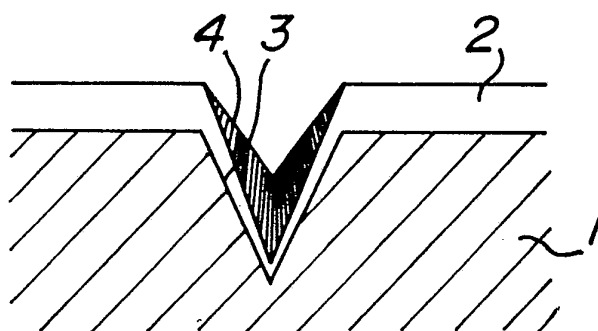


FIG.2

