



NUMERO DE PUBLICATION : 1004164A3

NUMERO DE DEPOT : 8900649

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Classif. Internat.: H05B

Date de délivrance : 06 Octobre 1992

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 15 Juin 1989 à 11h15
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE :

ARTICLE 1.- Il est délivré à : SPLINTEX S.A.
rue Chausteur 144, 6060 CHARLEROI (GILLY)(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : VANDENBERGHEN Lucienne, GLAVERBEL S.A., Chaussée de la Hulpe, 166 - B 1170 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : SUBSTRAT EN VERRE PORTANT UN CIRCUIT ELECTRIQUE ET SA METHODE DE FABRICATION.

INVENTEUR(S) : Bertieaux Jean-Marie, avenue du Zénith 31, 6001 Charleroi (Marcinelle) (BE)

Priorité(s) 22.06.88 GB GBA 8814823

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 06 Octobre 1992
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

Substrat en verre portant un circuit électrique et sa méthode de fabrication.

La présente invention se rapporte à un article comprenant un substrat en verre portant un circuit électrique qui est formé au moins en partie de, ou est en contact avec, un ou plusieurs dépôt(s) d'émail vitreux. L'invention inclut un procédé de fabrication d'un tel article.

5 De tels articles peuvent être formés sous différentes configurations pour différents usages. Un exemple est l'incorporation d'une antenne radio dans un vitrage de véhicule. Un second exemple est l'incorporation d'une partie d'un circuit d'alarme contre les cambrioleurs dans une fenêtre, par exemple une vitrine de magasin ou un vitrage d'une cage de guichet de banque, de telle sorte qu'une
10 modification ou une interruption du circuit, due à l'endommagement du vitrage, enclenche un signal d'alarme. Un troisième exemple, peut-être le plus important au point de vue commercial, est l'incorporation d'une résistance électrique chauffante dans un vitrage, par exemple une lunette arrière de véhicule.

Dans de tels articles, il est clair qu'il est nécessaire d'extraire de
15 l'électricité du circuit de l'article, ou de lui fournir de l'électricité, et ceci peut être réalisé via un collecteur de courant déposé sur le substrat. Il est actuellement de pratique courante qu'un tel collecteur soit constitué d'un dépôt d'émail conducteur. Dans de nombreux cas, un tel émail conducteur est déposé au-dessus d'un émail non conducteur qui sert de masque; par exemple, un tel dépôt d'émail non
20 conducteur peut entourer la totalité de la périphérie de l'article pour conférer à ses bords un aspect uniforme lorsqu'il est regardé d'un côté. Dans de nombreux cas également, il est impératif d'utiliser des quantités très substantielles d'émail conducteur. Par exemple, le modèle le plus courant de lunette arrière chauffante de véhicule comprend des lignes d'émail conducteur connectées en parallèle entre
25 des bandes collectrices disposées au bords du vitrage. Afin d'assurer une répartition convenable de la dissipation de chaleur sur la surface du vitrage, il est nécessaire que les bandes collectrices aient une résistance électrique faible, et elles sont pour cette raison beaucoup plus larges que les lignes de chauffage, et peuvent également être plus épaisses, et on n'ignore pas que plus de la moitié de la quantité totale d'émail utilisée est concentrée dans les bandes collectrices. Ceci
30 augmente considérablement les coûts de fabrication, parce que de tels émaux conducteurs contiennent typiquement entre 45 et 75% en poids d'argent.

L'objet principal de la présente invention est de procurer un substrat

2.

vitreux portant un circuit électrique dans lequel l'exigence d'émail conducteur coûteux est réduite, et qui de ce fait permet de réduire les coûts de fabrication.

La présente invention concerne un article comprenant un substrat en verre portant un circuit électrique qui est formé au moins en partie de, ou est en
5 contact avec, un ou plusieurs dépôt(s) d'émail vitreux, caractérisé en ce que le circuit inclut au moins un collecteur de courant qui consiste en ou comprend un dépôt de métallisation pulvérisé en contact avec le ou un dit dépôt d'émail.

Le dépôt de métallisation inclus dans, ou constituant, le collecteur sera lui-même conducteur; de la sorte, pour une résistance totale donnée du
10 collecteur, ce collecteur pourra contenir une quantité moindre d'émail conducteur. Un tel dépôt peut être appliqué de manière simple et économique, et dès lors, l'invention permet une réduction des coûts de fabrication de tels articles.

La pulvérisation peut faciliter le dépôt rapide de métal. Une telle pulvérisation peut être effectuée à température élevée, par exemple au-dessus de
15 120°C, en fonction du métal pulvérisé. Nous croyons également que la température à laquelle le dépôt de métallisation est formé peut avoir une influence sur la résistance de la liaison entre ce dépôt et la surface sous-jacente. La température à laquelle s'effectue le dépôt ne doit évidemment pas être élevée au point qu'il existe un risque important de détérioration du substrat et des éléments qu'il porte
20 au moment où s'effectue le dépôt. Le dépôt de métal à des températures élevées peut favoriser la solidarisation, qu'elle soit directe ou non, entre le métal et le substrat. Ceci est important pour obtenir la fixation sûre d'une borne. On a trouvé que le dépôt du métal à température élevée permettait d'obtenir un lien soudé très solide entre une borne et le substrat via une couche d'un tel métal déposé. La
25 soudure peut facilement former une liaison solide avec un tel dépôt de métallisation et le dépôt peut lui-même être formé facilement de manière à adhérer fortement au substrat. En fait, la liaison entre la soudure et le dépôt de métallisation, et la liaison entre le dépôt de métallisation et le substrat peuvent chacune être rendues plus solides qu'une liaison directe entre de la soudure et de l'émail
30 conducteur.

Le substrat vitreux peut présenter toute forme souhaitée, et il peut être opaque ou transparent. On envisage que la plus forte demande pour de tels articles sera celle où le substrat est une feuille vitreuse transparente, et dans la suite de la présente description, on supposera que le substrat est effectivement
35 une feuille vitreuse transparente. Une telle feuille peut être une simple feuille plane en verre, ou elle peut être bombée à une courbure souhaitée, et/ou trempée, et/ou feuilletée, par exemple à une feuille de matière plastique ou à une

autre feuille de verre.

Le circuit électrique peut consister en tous éléments voulus portés par le substrat. Il peut par exemple comprendre un revêtement conducteur transparent continu ou en réseau, par exemple en oxyde stannique dopé, qui est
5 appliqué pyrolytiquement sur le substrat vitreux, mais dans les formes préférées de réalisation de l'invention, le dit circuit électrique consiste en ou comprend au moins un dépôt d'émail vitreux conducteur. Un tel émail vitreux conducteur peut par exemple être déposé sous forme de plusieurs lignes s'étendant parallèlement entre deux collecteurs. De tels articles sont particulièrement utiles en tant que
10 vitrages chauffants pour véhicules.

Avantageusement, des collecteurs de courant allongés sont déposés sur le substrat et le dit circuit électrique comprend au moins un élément conducteur qui adhère au substrat et s'étend entre ces collecteurs. L'utilisation de collecteurs allongés est particulièrement avantageuse pour obtenir une bonne répartition
15 du courant dans un élément conducteur consistant en un revêtement conducteur uniforme ou dans plusieurs éléments s'étendant entre les collecteurs, par exemple pour former un panneau chauffant.

Dans les formes préférées de réalisation de l'invention, le ou au moins un dit collecteur de courant allongé consiste en ou comprend un dépôt de
20 métallisation allongé. Un tel dépôt de métallisation allongé facilite la conduction de courant le long du collecteur.

Avantageusement, le ou au moins un dit collecteur de courant est formé entièrement ou principalement par un dit dépôt de métallisation. L'adoption de cette caractéristique assure l'élimination de la plupart ou de la totalité de
25 l'émail conducteur qui aurait été utilisé pour former un tel collecteur antérieurement à la présente invention, et confère dès lors de plus grandes économies de coûts de fabrication. En outre, elle réduit, et peut permettre d'éviter, la surchauffe, par exemple une surchauffe locale, du collecteur pendant son fonctionnement, en raison d'une résistance trop élevée de ce collecteur ou d'une de ses
30 parties.

Afin de simplifier la connexion du circuit électrique porté par le substrat à d'autres composants de circuit électrique, une borne est de préférence soudée sur le ou chaque collecteur de courant.

En fait, nous avons trouvé que la soudure des bornes à l'émail
35 conducteur déposé sur un substrat vitreux n'est pas une opération facile à réaliser, spécialement lorsque cet émail conducteur a été déposé sur une autre couche de matière céramique. Il est très difficile d'obtenir une liaison solide entre l'émail

conducteur et la borne, et il en résulte que la borne peut facilement se détacher par accident. Dans le cas d'un vitrage chauffant de véhicule, ceci peut signifier qu'il est nécessaire de remplacer le vitrage entier. En outre, l'opération de soudure peut facilement affecter l'aspect de toute portion sous-jacente d'émail vitreux, de sorte qu'il revêt un aspect non uniforme. Ceci peut nuire à l'esthétique du vitrage et peut être un inconvénient commercial important. Pour cette raison, dans les formes préférées de réalisation de l'invention, la dite borne est soudée sur le ou un dit dépôt de métallisation. Un lien soudé tenace entre une borne et un dépôt de métallisation peut être formé beaucoup plus facilement qu'entre une borne et un émail conducteur. Ceci procure des économies supplémentaires de coûts de fabrication, et offre l'avantage important supplémentaire de présenter un moindre risque de détériorer l'aspect d'un dépôt d'émail sous-jacent. La raison pour laquelle il y a un moindre risque de détériorer l'aspect d'un dépôt d'émail sous-jacent n'est pas claire, et cette situation est même très surprenante, eu égard à certains procédés préférés de formation d'un tel dépôt de métallisation. Un autre avantage offert par un tel dépôt de métallisation pour souder une borne est qu'il permet un plus grand choix parmi les alliages de soudure possibles. Lorsqu'on soude une borne à un émail conducteur qui contient, comme la plupart d'ailleurs, une proportion élevée d'argent en tant que conducteur, il est couramment considéré comme nécessaire d'utiliser un alliage de soudure qui contient lui-même une forte proportion d'argent. Des alliages de soudure à l'argent tendent à être chers, et ils nécessitent très souvent une température de soudure nettement plus élevée que de nombreux autres alliages de soudure. On notera que les avantages donnés ci-dessus à propos de la soudure d'une borne sur un tel dépôt de métallisation sont atteints indépendamment de toute économie d'émail conducteur utilisé pour former le collecteur.

Différentes techniques de pulvérisation peuvent être utilisées pour former un dépôt de métallisation à température élevée. Avantageusement, le ou un dit dépôt de métallisation est un dépôt pulvérisé à la flamme. De tels dépôts sont de réalisation très simple et bon marché, et ils sont particulièrement bien adaptés pour la production rapide en séries à grande échelle. La pulvérisation à la flamme peut former un film de métal qui est bien solidarisé au substrat. En outre, on a trouvé qu'un tel dépôt de métallisation déposé par pulvérisation à la flamme peut être formé sans nuire à l'aspect d'un dépôt sous-jacent d'émail, lorsqu'il est regardé au travers de la feuille vitreuse. Du point de vue commercial, ceci constitue un avantage esthétique important. Il est très surprenant que l'aspect d'un tel émail ne soit pas détérioré: les émaux couramment utilisés sont cuits à des tempé-

ratures allant jusqu'à environ 700°C, et les points de fusion de nombreux métaux qui peuvent être utilisés pour former un tel dépôt sont notablement plus élevés que celles-ci.

De préférence, le dépôt de métallisation est formé après un dit dépôt d'email, et de telle manière que le ou un dit dépôt de métallisation surmonte de l'email vitreux sous-jacent. Ceci assure une bonne connexion électrique si l'email est conducteur, et permet un masquage au moins partiel du dépôt de métallisation, que l'email soit conducteur ou non. De préférence, le dit dépôt de métallisation surmonte un dépôt sous-jacent d'email vitreux non conducteur.

Avantageusement, le dit dépôt de métallisation surmonte un dépôt sous-jacent discontinu d'email vitreux de telle sorte qu'une partie du dit dépôt de métallisation est en contact direct avec le substrat en verre. Ceci favorise la solidarisation du dépôt de métallisation au substrat.

Différents métaux peuvent être utilisés pour former le dit dépôt de métallisation. De préférence, le dit dépôt de métallisation est constitué de: cuivre, ou nickel, ou un alliage de cuivre et de nickel, ou de nickel et de chrome, ou de cuivre et de titane, contenant éventuellement du zinc et/ou de l'aluminium. L'emploi de tels métaux procure un compromis favorable entre la conductibilité électrique, le prix et la résistance à la corrosion atmosphérique.

Des articles selon la présente invention sont particulièrement appropriés pour être utilisés en tant que vitrages chauffants pour véhicules, par exemple en tant que lunettes arrière chauffantes.

Dans certaines formes préférées de réalisation de l'invention, le substrat porte un dépôt marginal d'email opaque non conducteur s'étendant sur la totalité de sa périphérie. Un tel email opaque non conducteur peut être le seul dépôt d'email sur le substrat, ou il peut y avoir un ou plusieurs autre(s) dépôts(s) d'email, par exemple d'email conducteur. Un article ayant un tel dépôt d'email sur sa périphérie est spécialement adapté à son utilisation en tant que vitrage de véhicule. Il devient de pratique courante dans l'industrie automobile de fixer les vitrages, par exemple les lunettes arrière, aux véhicules par collage du vitrage directement sur le châssis du véhicule. Ceci permet de monter le vitrage à affleurement avec le châssis, et ainsi de réduire la force de traînée. Une telle bande marginale opaque d'email peut servir à masquer le cordon d'adhésif autour de la périphérie d'un tel vitrage, et ainsi le protéger contre les effets du rayonnement ultra-violet. L'invention comprend des formes de réalisation dans lesquelles le dit vitrage est solidarisé au châssis du véhicule par de la matière adhésive qui est masquée de l'extérieur du véhicule par le dit dépôt marginal d'email opaque.

6.

Un tel émail opaque peut contenir des pigments, par exemple un pigment noir, pour conférer un aspect esthétiquement avantageux. Dans certaines formes préférées de réalisation de l'invention, le dit dépôt marginal d'émail contient un pigment destiné à accorder sa couleur à celle du véhicule.

5 L'invention s'étend à un procédé de fabrication d'un article comprenant un substrat en verre portant un circuit électrique qui est formé au moins en partie de, ou est en contact avec, un ou des dépôts d'émail vitreux, caractérisé en ce qu'on pourvoit le circuit électrique d'un collecteur de courant dont la formation comprend l'étape de dépôt par pulvérisation d'une couche de métal, de sorte que
10 dans l'article fini, cette couche est en contact avec le ou un dit dépôt d'émail.

Ceci constitue une manière très simple et financièrement avantageuse de fabriquer un tel article.

La pulvérisation peut faciliter un dépôt rapide de métal. Une telle pulvérisation doit être effectuée à température élevée, dépendant du métal pulvé-
15 risé. Nous croyons également que la température à laquelle le dépôt de métallisation est formé peut avoir une influence sur la solidité de la liaison entre ce dépôt et la surface sous-jacente. La température à laquelle s'effectue le dépôt ne doit évidemment pas être élevée au point qu'il existe un risque important de détériora-
20 tion du substrat et des éléments qu'il porte au moment où s'effectue le dépôt. Le dépôt de métal à des températures élevées peut favoriser la solidarisation, qu'elle soit directe ou non, entre le métal et le substrat. Ceci est important pour obtenir la fixation sûre d'une borne. On a trouvé qu'en déposant le métal à température élevée, il est très simple d'obtenir une liaison soudée très solide entre une borne et
25 le substrat. De la soudure peut facilement former une liaison solide avec un tel dépôt de métallisation et le dépôt peut lui-même être formé facilement de manière à adhérer fortement au substrat. En fait, la liaison entre la soudure et le dépôt de métallisation, et la liaison entre le dépôt de métallisation et le substrat peuvent chacune être rendues plus solides qu'une liaison directe entre de la soudure et de l'émail conducteur.

30 Dans les formes préférées de réalisation de l'invention, le circuit est formé par un procédé comprenant l'étape de dépôt d'au moins une masse d'émail vitreux conducteur sur le dit substrat. Un tel émail vitreux conducteur peut par exemple être déposé sous forme de plusieurs lignes s'étendant parallèlement entre deux collecteurs. De tels articles sont particulièrement utiles en tant que vitrages
35 chauffants pour véhicules.

Avantageusement, le dit circuit est formé par un procédé comprenant les étapes de dépôt sur le dit substrat d'une paire de collecteurs de courant allon-

gés et d'au moins un élément conducteur adhérent au substrat et s'étendant entre ces collecteurs. La formation de collecteurs allongés est particulièrement avantageuse pour obtenir une bonne répartition du courant dans un élément conducteur consistant en un revêtement conducteur uniforme ou dans plusieurs éléments
5 s'étendant entre les collecteurs, par exemple pour former un panneau chauffant.

Dans les formes préférées de réalisation de l'invention, la formation d'au moins un dit collecteur de courant allongé consiste en, ou comprend, l'étape de dépôt d'une dite couche de métal sous forme d'une bande allongée. Un tel
10 dépôt de métallisation allongé facilite la conduction de courant le long du collecteur, avec un faible supplément de coût. Attendu qu'il est de toute manière nécessaire de former un dépôt de métal, il est clair que l'équipement et la durée du cycle de production doivent être prévus à cet effet, et ceci implique certains coûts de production. Le seul surcoût nécessaire engendré par l'extension de la surface sur laquelle le métal est déposé est le coût du métal supplémentaire déposé, qui
15 peut être comparativement faible, ainsi qu'une éventuelle petite augmentation de la durée de production.

Avantageusement, le ou au moins un dit collecteur de courant est formé de telle manière qu'au moins la majeure partie en poids de la matière conductrice déposée dans ce collecteur est contenue dans la dite couche de métal.
20 L'adoption de cette caractéristique assure l'élimination de la plupart ou de la totalité de l'émail conducteur qui aurait été utilisé pour former un tel collecteur antérieurement à la présente invention, et confère dès lors de plus grandes économies correspondantes de coûts de fabrication. Ceci est également particulièrement avantageux lorsqu'un collecteur de résistance électrique particulièrement
25 faible est requis. Il existe une limite à l'épaisseur d'émail conducteur qui peut être appliquée en une seule étape de dépôt sérigraphique, ce qui, à son tour, fixe une limite à la conductibilité du collecteur. S'il est imposé de déposer un collecteur en émail de plus forte conductibilité, de l'émail supplémentaire doit être déposé au cours d'une seconde étape sérigraphique, et ce procédé, en soi, augmente considérablement les coûts de fabrication. Une telle conductibilité plus élevée peut
30 facilement être impartie à un collecteur en formant une telle couche de métallisation.

Afin de simplifier la connexion du circuit électrique porté par le substrat à d'autres composants de circuit électrique, une borne est de préférence
35 soudée sur le ou chaque collecteur de courant. Ceci constitue un moyen approprié de fixer une borne en contact électrique avec un collecteur.

En fait, nous avons trouvé que la soudure des bornes à l'émail

conducteur déposé sur un substrat vitreux n'est pas une opération facile à réaliser. Il est très difficile d'obtenir une liaison solide entre l'émail conducteur et la borne, et il en résulte que la borne peut facilement se détacher par accident. Dans le cas d'un vitrage chauffant de véhicule, ceci peut signifier qu'il est nécessaire de rem-

5 placer le vitrage entier. En outre, l'opération de soudure peut facilement affecter l'aspect de toute portion sous-jacente d'émail vitreux, de sorte qu'il revêt un aspect non uniforme. Ceci peut nuire à l'esthétique du vitrage et peut être un incon-

10 vénient commercial important. Pour cette raison, dans les formes préférées de réalisation de l'invention, la dite borne est soudée sur le ou un dit dépôt de métal-

lisation. Un lien soudé tenace entre une borne et un dépôt de métallisation peut être formé beaucoup plus facilement qu'entre une borne et un émail conducteur. Ceci procure des économies supplémentaires de coûts de fabrication, et offre

l'avantage important supplémentaire de présenter un moindre risque de détériorer l'aspect d'un dépôt d'émail sous-jacent. La raison pour laquelle il y a un moindre

15 risque de détériorer l'aspect d'un dépôt d'émail sous-jacent n'est pas claire, et cette situation est même très surprenante, eu égard à certains procédés préférés de formation d'un tel dépôt de métallisation. Un autre avantage offert par un tel

dépôt de métallisation pour souder une borne est qu'il permet un plus grand choix parmi les alliages de soudure possibles. Lorsqu'on soude une borne à un émail

20 conducteur qui contient, comme la plupart d'ailleurs, une proportion élevée d'argent en tant que conducteur, il est couramment considéré comme nécessaire d'utiliser un alliage de soudure qui contient lui-même une forte proportion d'ar-

gent. Des alliages de soudure à l'argent tendent à être chers, et ils nécessitent très souvent une température de soudure nettement plus élevée que de nombreux

25 autres alliages de soudure. On notera que les avantages donnés ci-dessus à propos de la soudure d'une borne sur un tel dépôt de métallisation sont atteints indépendamment de toute économie d'émail conducteur utilisé pour former le collecteur.

Différentes techniques de pulvérisation peuvent être utilisées pour former un dépôt de métallisation à température élevée, par exemple un chalu-

30 meau à plasma ou un chalumeau électrique de soudage peut être utilisé. Avantageusement, la ou une dite couche de métallisation est formée par pulvérisation à la flamme. Ceci constitue une manière très simple et bon marché de former le

dépôt voulu, et est particulièrement bien adapté pour la production rapide en séries à grande échelle. En outre, si on désire fabriquer un collecteur ayant une

35 résistivité particulièrement faible, il est très simple de constituer le dépôt sur l'épaisseur requise en réalisant le nombre souhaité de passages d'un pulvérisateur pour former le dépôt. En outre, on a trouvé qu'un tel dépôt de métallisation

déposé par pulvérisation à la flamme peut être formé sans nuire à l'aspect d'un dépôt sous-jacent d'émail, lorsqu'il est regardé au travers de la feuille vitreuse. Du point de vue commercial, ceci constitue un avantage esthétique important. Il est très surprenant que l'aspect d'un tel émail ne soit pas détérioré: les émaux
5 couramment utilisés sont cuits à des températures allant jusqu'à environ 700°C, et les points de fusion de nombreux métaux qui peuvent être utilisés pour former un tel dépôt sont notablement plus élevés que celles-ci.

On peut utiliser différentes techniques pour pulvériser du métal à la flamme sur un substrat en verre. Dans une de ces techniques, le substrat est
10 préchauffé, un métal de la composition voulue est progressivement amené dans la flamme d'un chalumeau oxy-acétylénique sous forme de fil ou de poudre (les débits d'alimentation en gaz étant ajustés de manière que la flamme soit une flamme réductrice) et la flamme est promené sur la surface du substrat sur lequel on désire former le dépôt de métallisation. Cette technique a pour résultat la
15 formation d'un film de métal qui est bien solidarisé au substrat. Il est souhaitable de s'assurer que la flamme est une flamme réductrice, de manière que la couche de métallisation déposée ait une teneur faible en oxydes afin de faciliter une étape ultérieure de soudure.

De préférence, la ou une dite couche de métallisation est déposée au-
20 dessus d'au moins une couche sous-jacente d'émail vitreux. Ceci assure une bonne connexion électrique si l'émail est conducteur, et permet un masquage au moins partiel du dépôt de métallisation, que l'émail soit conducteur ou non. De préférence, la ou une dite couche de métallisation est déposée au-dessus d'au moins une couche sous-jacente d'émail vitreux non conducteur.

25 Avantageusement, la dite couche de métallisation est déposée au-dessus d'une couche sous-jacente discontinue d'émail vitreux de telle sorte qu'une partie de la couche de métallisation est en contact direct avec le substrat en verre. Ceci favorise la solidarisation du dépôt de métallisation au substrat.

Différents métaux peuvent être utilisés pour former le dit dépôt de
30 métallisation. De préférence, la dite couche de métallisation est constituée de: cuivre, ou nickel, ou un alliage de cuivre et de nickel, ou de nickel et de chrome, ou de cuivre et de titane, contenant éventuellement du zinc et/ou de l'aluminium. L'emploi de tels métaux procure un compromis favorable entre la conductibilité électrique, le prix et la résistance à la corrosion atmosphérique.

35 On notera que plusieurs couches de métallisation pulvérisées peuvent être appliquées sur un substrat sur des parties différentes de sa surface, et qu'un dépôt unique peut être constitué de plusieurs strates. De telles portions différentes

de surfaces ou de telles strates différentes peuvent être formées de différents métaux ou alliages.

Différentes formes préférées de réalisation de l'invention seront maintenant décrites à titre d'exemple seulement en se référant aux dessins annexés, dans lesquels:

La figure 1 est une vue en élévation d'une partie d'une première forme de réalisation de l'invention constituée sous forme d'un vitrage chauffant pour véhicule,

La figure 2 est une vue en élévation d'un détail d'une seconde forme de réalisation de l'invention,

La figure 3 est une vue en coupe d'une forme de réalisation de l'invention,

Les figures 4 et 5 sont respectivement des vues en coupe de deux autres formes de réalisation de l'invention, et

Les figures 6 et 7 sont des vues en élévation de détails d'autres formes de réalisation de l'invention.

Dans le figure 1, une feuille de verre 1 est découpée à dimension et mise sous forme d'une lunette arrière de véhicule. Un dépôt d'émail opaque non conducteur 2 est appliqué par sérigraphie, d'une manière connue en soi, autour de la totalité de la périphérie de la feuille 1. Un réseau conducteur 3 composé de lignes 4 d'émail conducteur de l'électricité est également appliqué sur la feuille par sérigraphie, de manière que ces lignes s'étendent entre les bords latéraux de la feuille 1, leurs extrémités surmontant l'émail opaque 2 sur ces bords. Les dépôts d'émail sont alors chauffés en une étape unique de manière à les cuire. La cuisson de l'émail se déroule de manière appropriée pendant le chauffage de la feuille de verre avant son bombage à la courbure voulue. En variante, une telle cuisson peut avoir lieu pendant le chauffage de la feuille de verre avant un traitement de trempe thermique.

Une bande de métal 5 est pulvérisée à la flamme substantiellement le long de la longueur totale de chaque bord latéral de la feuille 1 de manière à être en contact direct avec les extrémités des lignes 4 du réseau à ce bord latéral de la feuille. Au moins les bords latéraux de la feuille 1 peuvent être préchauffés, si on le désire. Afin de déposer la bande de métal, du fil métallique est amené progressivement dans la flamme d'un chalumeau oxy-acétylénique, et cette flamme est promenée le long du bord de la feuille. Dans un procédé particulièrement approprié, un chalumeau oxy-acétylénique est pourvu de moyens pour amener progressivement du fil dans la flamme du chalumeau de manière qu'il soit entouré par les

gaz alimentant la flamme. Le chalumeau est disposé au dessus de la feuille et dirigé vers l'extérieur et vers le bord de la feuille. Un écran de matière réfractaire appropriée, par exemple une feuille d'acier inoxydable, est disposé entre le chalumeau et la feuille pour éviter que de la matière émise par le chalumeau n'atteigne la feuille à tout endroit autre que le bord latéral voulu, et le chalumeau est disposé de manière que la portion centrale du cône de matière émise par le chalumeau atteigne cette région latérale. Si la bande de métal que l'on dépose s'étend au-delà du bord de la feuille, la matière perdue peut être collectée au-delà de la feuille. La feuille peut être pourvue d'une telle couche de métallisation pulvérisée à la flamme pendant son acheminement dans un poste de pulvérisation ou, en variante, la feuille peut être fixe pendant que le chalumeau est déplacé le long du bord de la feuille, selon la méthode qu'on juge la plus appropriée. Les débits d'alimentation en gaz de la flamme sont ajustés de manière que la flamme soit une flamme réductrice pour obtenir un dépôt de métal qui soit pauvre en oxyde et qui adhère bien à l'email opaque déposé précédemment. Le dépôt de métal est limité à la surface occupée par l'email opaque 2, de manière qu'il soit entièrement masqué depuis la face opposée de la feuille 1. De cette manière, il est très simple d'obtenir un dépôt substantiellement uniforme de métal ayant une épaisseur d'environ 10µm. Si on désire fabriquer une bande métallique collectrice 5 de résistivité plus faible, il suffit d'augmenter l'épaisseur du collecteur en réalisant une ou plusieurs passe(s) supplémentaire(s) du dispositif de pulvérisation à la flamme.

Une portion centrale de chaque bande métallique 5 est ensuite étamée et une borne 6 y est soudée.

On a trouvé que les bornes 6 sont fortement solidarisées à la feuille, et les bandes métalliques 5 servent de collecteurs de courant pour le réseau chauffant 3.

Si on le désire, on peut laisser refroidir la feuille 1 après cuisson des dépôts d'email de manière que l'email opaque 2 sur les bords latéraux des feuilles puisse être nettoyé, par exemple au moyen de laine d'acier, pour que le film métallique déposé puisse y adhérer plus fortement.

La bande métallique 5 est, de manière appropriée, formée à partir de: cuivre, ou nickel, ou un alliage de cuivre et de nickel, ou de nickel et de chrome, ou de cuivre et de titane, contenant éventuellement du zinc et/ou de l'aluminium.

La figure 2 représente un détail d'un autre vitrage comprenant une feuille de verre 1 portant un dépôt marginal d'email opaque 2. Dans cette forme de réalisation, des lignes de réseau en email conducteur 4 sont appliquées sur la feuille en même temps que des collecteurs de courant 7 constitués du même email

conducteur. Ces collecteurs de courant 7 sont limités à des régions marginales de la feuille, de manière qu'ils soient masqués par l'émail opaque 2 depuis la face opposée de la feuille 1. Un dépôt local 8 de métal est formé à l'intérieur de la surface de chaque collecteur de courant 7 de la manière décrite en se référant à la figure 1, le métal est étamé et une borne 6 y est soudée. En variante, le métal est déposé sous forme de collecteur de courant tel que la bande 5 représentée à la figure 1. Ceci permet de réduire la quantité d'émail conducteur appliqué pour former le collecteur de courant 7.

La figure 3 peut être considérée comme une vue en coupe de la forme de réalisation de la figure 1, ou de la forme de réalisation de la figure 2, et elle montre une couche de soudure 9 assujettissant la borne 6 au dépôt de métallisation 5 ou 8, selon le cas. Si la couche de métallisation est un dépôt localisé tel que 8, un collecteur de courant en émail conducteur 7 doit être présent au-dessus de la couche d'émail opaque 2. Si, d'autre part, la couche de métallisation est un collecteur de courant allongé tel que 5, l'émail conducteur surmontant l'émail opaque 2 peut être constitué seulement par les extrémités des lignes conductrices 4, ou par un collecteur de courant tel que 7.

La figure 4 représente une région marginale d'une feuille vitreuse 1 qui porte un revêtement conducteur, transparent et continu, 10, par exemple d'oxyde stannique dopé. Un collecteur de courant 7 en émail conducteur est appliqué à un bord de la feuille 1, et un dépôt localisé de métal 8 est formé sur lui. Une borne 6 est assujettie au dépôt de métal 8 au moyen d'une couche de soudure 9. En variante, le métal est déposé sur l'émail 7 en tant que collecteur supplémentaire de courant, sous forme d'une bande telle que la bande 5 représentée à la figure 1.

La figure 5 représente une coupe d'un détail d'une forme de réalisation qui est en fait la forme de réalisation de la figure 2, mais sans dépôt marginal 2 d'émail opaque. La feuille de verre 1 porte un réseau conducteur de lignes d'émail 4 connectée à des collecteurs de courant tels que 7, également en émail conducteur. Une couche de métallisation 8 est formée sur le collecteur de courant en émail 7 et une borne y est assujettie par la couche de soudure 9.

La figure 6 représente un détail d'un autre vitrage comprenant une feuille de verre 1 portant des lignes d'émail conducteur 4 formant un réseau chauffant 3 qui s'étend entre des collecteurs de courant 7 constitués du même émail conducteur. Ces collecteurs de courant 7 s'étendent vers le bas des zones marginales de la feuille et le long du bord inférieur. Un dépôt allongé de métal 11 est formé à l'intérieur de la surface de chaque collecteur de courant 7 de la

13.

manière décrite en se référant à la figure 1, afin de faciliter l'écoulement de courant le long des collecteurs. Dans cette forme de réalisation, une borne 6 est soudée à l'extrémité du collecteur 7 qui n'est pas recouverte par la couche de métallisation 11. En variante, le métal est déposé sur une plus grande surface du collecteur de courant, par exemple sur la même étendue que lui. Ceci permet de réduire la quantité d'email conducteur appliqué pour former le collecteur de courant 7, par exemple en permettant une réduction de la largeur sur laquelle le collecteur est déposé.

La figure 7 représente un détail d'un autre vitrage comprenant une feuille de verre 1 portant des lignes d'email conducteur 4 formant un réseau chauffant qui s'étendent au travers de la feuille. Un dépôt d'email opaque non conducteur 2 est appliqué par sérigraphie d'une manière connue en soi autour de la totalité de la périphérie de la feuille 1. Un réseau conducteur constitué de lignes 4 en email conducteur de l'électricité est également appliqué à la feuille par une technique sérigraphique, de sorte que ces lignes s'étendent entre les bords latéraux de la feuille 1, leurs extrémités surmontant l'email opaque 2 sur ces bords. Le dépôt d'email opaque 2 comprend une bande discontinue 12 formée de dépôts ponctuels d'email et disposée vers l'intérieur d'un dépôt continu périphérique de cet email.

Une bande métallique 5 est pulvérisée à la flamme substantiellement le long de la longueur totale de chaque bord latéral, de manière à être en contact direct avec les extrémités des lignes de réseau 4 au bord de la feuille. La bande métallique 5 s'étend par-dessus la bande discontinue 12 d'email opaque de manière que certaines de ses parties soient directement solidarisées à la feuille de verre 1. Une portion centrale de chaque bande métallique 5 est ensuite étamée et une borne 6 y est assujettie au moyen de soudure 9.

Revendications

1. Article comprenant un substrat en verre portant un circuit électrique qui est formé au moins en partie de, ou est en contact avec, un ou plusieurs dépôt(s) d'email vitreux, caractérisé en ce que le circuit inclut au moins un collecteur de courant qui consiste en ou comprend un dépôt de métallisation pulvérisé
5 en contact avec le ou un dit dépôt d'email.

2. Article selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dit circuit électrique consiste en ou comprend au moins un dépôt d'email vitreux conducteur.

3. Article selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que des collecteurs de courant allongés sont déposés sur le substrat et en ce que le dit
10 circuit électrique comprend au moins un élément conducteur qui adhère au substrat et s'étend entre ces collecteurs.

4. Article selon la revendication 3, caractérisé en ce que le ou au moins un dit collecteur de courant allongé consiste en ou comprend un dépôt de métallisation allongé.

15 5. Article selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le ou au moins un dit collecteur de courant est formé entièrement ou principalement par un dit dépôt de métallisation.

6. Article selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'une borne est soudée sur le ou chaque collecteur de courant.

20 7. Article selon la revendication 6, caractérisé en ce que la dite borne est soudée sur le ou un dit dépôt de métallisation.

8. Article selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le ou un dit dépôt de métallisation est un dépôt pulvérisé à la flamme.

9. Article selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que
25 le ou un dit dépôt de métallisation surmonte de l'email vitreux sous-jacent.

10. Article selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dit dépôt de métallisation surmonte un dépôt sous-jacent d'email vitreux non conducteur.

11. Article selon l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que le dit dépôt de métallisation surmonte un dépôt sous-jacent discontinu d'email vitreux de telle sorte qu'une partie du dit dépôt de métallisation est en contact
30 direct avec le substrat en verre.

12. Article selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le dit dépôt de métallisation est constitué de: cuivre, ou nickel, ou un alliage de cuivre et de nickel, ou de nickel et de chrome, ou de cuivre et de titane, contenant
35 éventuellement du zinc et/ou de l'aluminium.

15.

13. Article selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il constitue un vitrage chauffant de véhicule.

14. Article selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le substrat porte un dépôt marginal d'email opaque non conducteur s'étendant sur
5 la totalité de sa périphérie.

15. Article selon les revendications 13 et 14, caractérisé en ce que le dit vitrage est solidarisé au châssis du véhicule par de la matière adhésive qui est masquée de l'extérieur du véhicule par le dit dépôt marginal d'email opaque.

16. Article selon la revendication 15, caractérisé en ce que le dit dépôt
10 marginal d'email contient un pigment destiné à accorder sa couleur à celle du véhicule.

17. Procédé de fabrication d'un article comprenant un substrat en verre portant un circuit électrique qui est formé au moins en partie de, ou est en contact avec, un ou des dépôts d'email vitreux, caractérisé en ce qu'on pourvoit le
15 circuit électrique d'un collecteur de courant dont la formation comprend l'étape de dépôt par pulvérisation d'une couche de métal, de sorte que dans l'article fini, cette couche est en contact avec le ou un dit dépôt d'email.

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que le circuit est formé par un procédé comprenant l'étape de dépôt d'au moins une masse
20 d'email vitreux conducteur sur le dit substrat.

19. Procédé selon l'une des revendications 17 ou 18, caractérisé en ce que le dit circuit est formé par un procédé comprenant les étapes de dépôt sur le dit substrat d'une paire de collecteurs de courant allongés et d'au moins un élément conducteur adhérent au substrat et s'étendant entre ces collecteurs.

20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que la formation d'au moins un dit collecteur de courant allongé consiste en, ou comprend, l'étape de dépôt d'une dite couche de métal sous forme d'une bande allongée.
25

21. Procédé selon l'une des revendications 17 à 20, caractérisé en ce que le ou au moins un dit collecteur de courant est formé de telle manière qu'au moins la majeure partie en poids de la matière conductrice déposée dans ce
30 collecteur est contenue dans la dite couche de métal.

22. Procédé selon l'une des revendications 17 à 21, caractérisé en ce qu'une borne est soudée sur le ou chaque collecteur de courant.

23. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que la dite
35 borne est soudée sur la ou sur une dite couche de métallisation.

24. Procédé selon l'une des revendications 17 à 23, caractérisé en ce que la ou une dite couche de métallisation est formée par pulvérisation à la

16.

flamme.

25. Procédé selon l'une des revendications 17 à 24, caractérisé en ce que la ou une dite couche de métallisation est déposée au-dessus d'au moins une couche sous-jacente d'émail vitreux.

5 26. Procédé selon la revendication 25, caractérisé en ce que la ou une dite couche de métallisation est déposée au-dessus d'au moins une couche sous-jacente d'émail vitreux non conducteur.

27. Procédé selon l'une des revendications 25 ou 26, caractérisé en ce que la dite couche de métallisation est déposée au-dessus d'une couche sous-
10 jacente discontinue d'émail vitreux de telle sorte qu'une partie de la couche de métallisation est en contact direct avec le substrat en verre.

28. Procédé selon l'une des revendications 17 à 27, caractérisé en ce que la dite couche de métallisation est formée à partir de: cuivre, ou nickel, ou un alliage de cuivre et de nickel, ou de nickel et de chrome, ou de cuivre et de titane,
15 contenant éventuellement du zinc et/ou de l'aluminium.

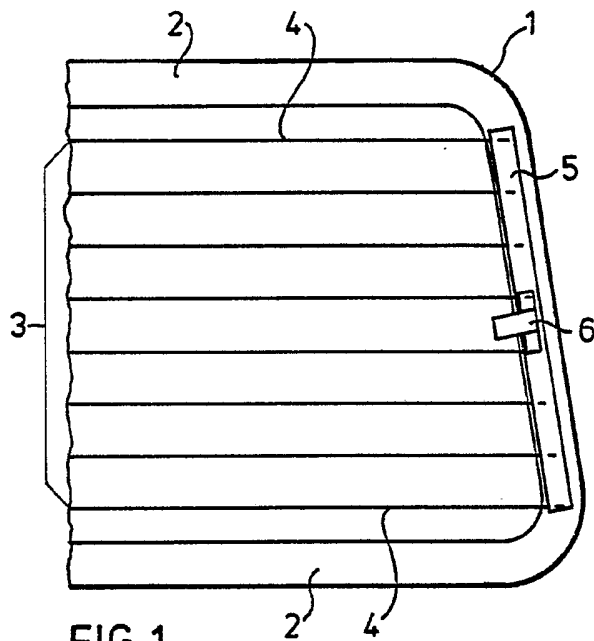


FIG. 1

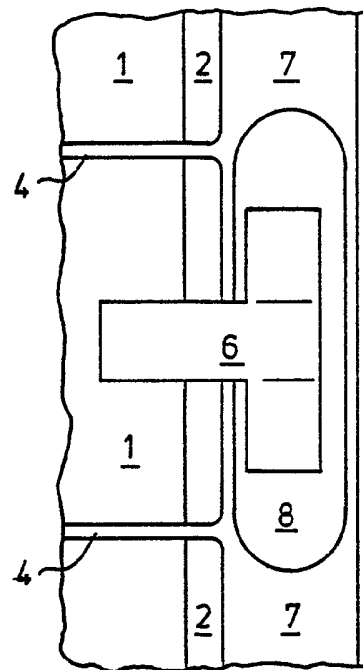


FIG. 2

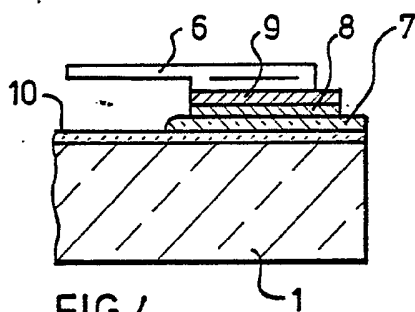


FIG. 4

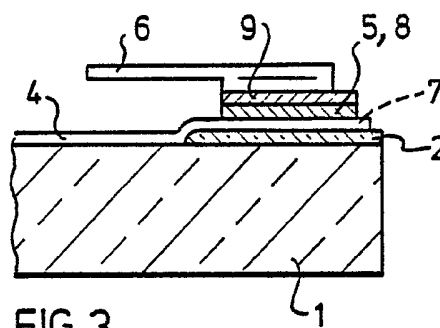


FIG. 3

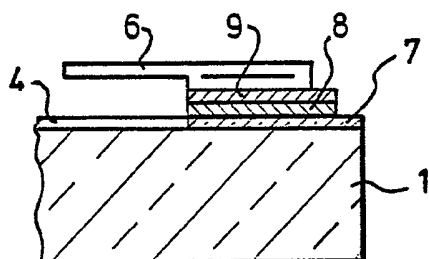


FIG. 5

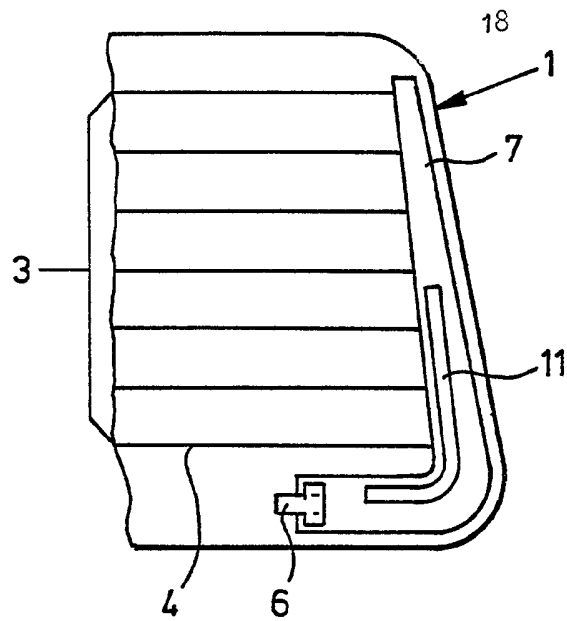


FIG. 6

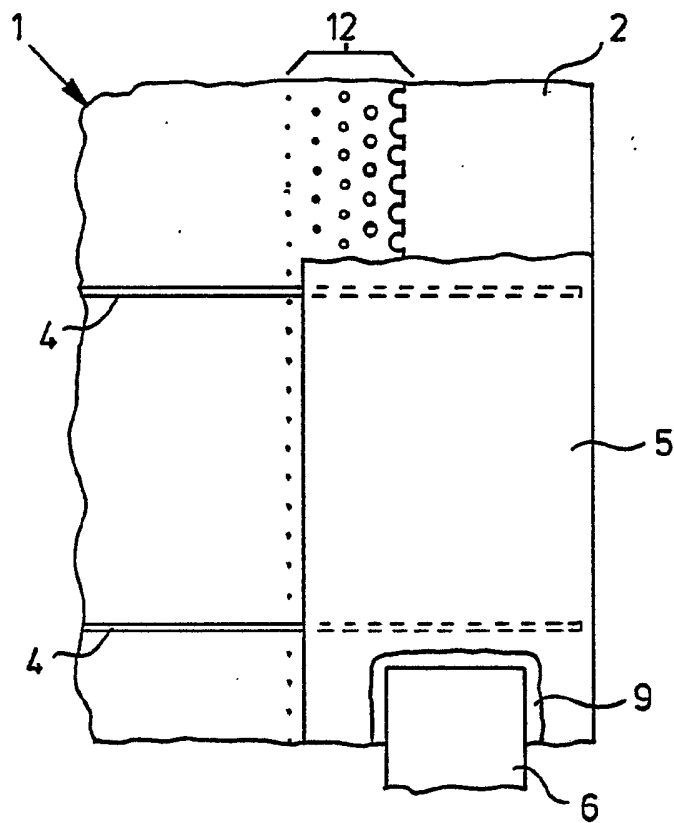


FIG. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 8900649

BO 1672

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y A	EP-A-0 217 703 (VEGLA) * le document en entier *	1 2-3,6,8 ,11-16, 19	H 05 B 3/84
Y	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 006, no. 012 (E-091) 23 Janvier 1982; & JP-A-56 135 948 (DENKI KAGAKU) 23-10-1981 ---	1	
A	* abrégé *	7,11,20 ,23	
A	--- EP-A-0 070 771 (SAINT-GOBAIN) * le document en entier * -----	1-3,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H 05 B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
03-04-1992		NARMINIO A.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 8900649
B0 1672

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22/04/92

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A- 0217703	08-04-87	DE-A- 3532119	19-03-87
		AU-B- 590301	02-11-89
		AU-A- 6046986	12-03-87
		JP-A- 62061285	17-03-87
		US-A- 4721845	26-01-88

EP-A- 0070771	26-01-83	FR-A- 2509947	21-01-83
		JP-A- 58032042	24-02-83
		US-A- 4453669	12-06-84
