CH 649 756 A5

(19) CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 649 756 A5

(51) Int. Cl.[4]: C 03 C 15/00
B 05 B 15/04

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

(12) FASCICULE DU BREVET A5

(21) Numéro de la demande: 4946/82

(22) Date de dépôt: 18.08.1982

(30) Priorité(s): 20.08.1981 GB 8125538

(24) Brevet délivré le: 14.06.1985

(45) Fascicule du brevet publié le: 14.06.1985

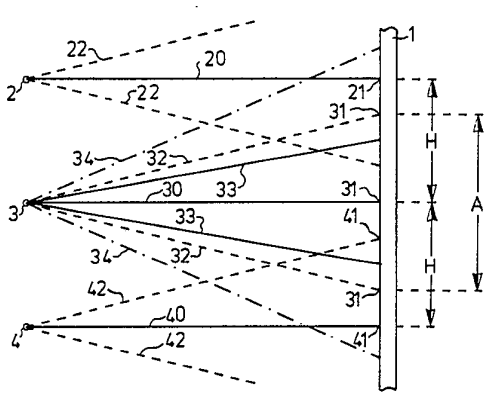
(73) Titulaire(s):
Glaverbel, Bruxelles (BE)

(72) Inventeur(s):
Cozac, Daniel, Braine l'Alleud (BE)
Rogghe, Hugo, Mol (BE)

(74) Mandataire:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel

(54) Procédé de modification des propriétés de réflexion de la lumière d'une surface de verre.

(57) Le procédé comprend le déplacement relatif du verre (1) et d'une rampe d'ajutages oscillant autour des axes (2, 3, 4) et émettant une solution d'attaque. Les ajutages délivrent en synchronisation des jets divergents oscillants qui entrent en contact avec le verre en formant une zone d'impact en forme de bande continue transversale à la direction de déplacement du verre. Ce procédé s'applique tout particulièrement bien à la fabrication de verre «anti-reflet».



REVENDICATIONS

1. Procédé de modification des propriétés de réflexion vis-à-vis de la lumière d'une surface de verre comprenant la pulvérisation, sur une telle surface, d'une solution d'attaque au moyen d'une rampe d'ajutages de pulvérisation, la rampe d'ajutages et la surface de verre étant en mouvement l'une par rapport à l'autre, caractérisé en ce que le déplacement relatif de la surface de verre et des ajutages est effectué pendant que les ajutages délivrent en synchronisation des jets pulvérisés divergents oscillants, dénommés «cônes de pulvérisation», dont la disposition spatiale relative et/ou l'amplitude de l'oscillation est telle que dans tout cycle, les zones d'impact, sur la surface de verre, des cônes de pulvérisation couvrent ensemble une zone d'impact en forme de bande continue s'étendant au travers de la surface dans une direction transversale à la direction de déplacement relatif.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les zones d'impact de cônes de pulvérisation voisins sont contiguës ou se superposent pendant au moins une partie de leur oscillation.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'amplitude d'oscillation du centre de chaque zone d'impact de cône de pulvérisation est au moins égale à l'espacement, dans une direction normale à la direction de déplacement relatif, entre le centre de cette zone d'impact et le centre de la ou de chacune des zones d'impact voisines lorsqu'ils sont à leurs positions médianes.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la largeur de chaque zone d'impact de cône de pulvérisation dans ladite direction de déplacement relatif, la vitesse dudit déplacement relatif et la fréquence d'oscillation sont telles que ladite largeur est au moins double à la longueur d'onde des oscillations des centres des zones d'impact, sur le verre, des cônes de pulvérisation.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite largeur est au moins quadruple de ladite longueur d'onde.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'oscillation de chaque cône de pulvérisation est effectuée par pivotement de chaque ajutage autour d'un axe local.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la surface de verre est substantiellement verticale pendant la pulvérisation.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le verre est déplacé devant les ajutages.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, à tout instant donné, les centres des zones d'impact des cônes de pulvérisation se situent sur une ligne substantiellement droite et en ce que les cônes de pulvérisation oscillent le long de cette ligne.

10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, à tout instant donné, les centres des zones d'impact des cônes de pulvérisation se situent sur une ligne substantiellement droite s'étendant substantiellement normalement à la direction de déplacement relatif.

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que chaque ajutage de pulvérisation est alimenté en fluide à pulvériser par son propre réservoir.

12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que, antérieurement à la pulvérisation de solution d'attaque, la surface de verre est lavée par pulvérisation de fluide provenant d'une rampe d'ajutages, cette rampe d'ajutages et la surface de verre étant en mouvement l'une par rapport à l'autre et le déplacement relatif de la surface de verre et des ajutages est effectué pendant que les ajutages délivrent en synchronisation des jets pulvérisés divergents oscillants, dénommés «cônes de pulvérisation», dont la disposition spatiale relative et/ou l'amplitude d'oscillation est telle que dans tout cycle, les zones d'impact, sur la surface du verre, des cônes de pulvérisation couvrent ensemble une zone d'impact en forme de bande continue s'étendant au travers de la surface dans une direction transversale à la direction de déplacement relatif.

La présente invention concerne un procédé de modification des propriétés de réflexion vis-à-vis de la lumière d'une surface de verre comprenant la pulvérisation, sur une telle surface, d'une solution d'attaque au moyen d'une rampe d'ajutages de pulvérisation.

Il est bien connu que lorsque la lumière visible frappe une feuille de verre transparente, une partie de la lumière, en fait environ 4%, est réfléchie à chacun des interfaces verre/air, et il y a des circonstances où cette réflexion spéculaire est très gênante. Un exemple bien connu est celui du verre des encadrements de photographies. Dans les cas où la lumière incidente éclairant le verre provient d'une source relativement brillante, telle qu'une lampe ou le soleil direct, la lumière réfléchie de manière spéculaire par le verre peut être plus intense que celle réfléchie par la photographie elle-même et il en résulte qu'une image de la source lumineuse cache la photographie.

La réflexion spéculaire est également responsable de phénomènes tels que les anneaux de Newton et d'autres effets d'interférence qui sont gênants dans certaines circonstances telles que par exemple la projection de diapositives photographiques prises en sandwich entre des feuilles de verre ou l'observation d'objets au travers de doubles vitrages dont les faces ne sont pas parallèles.

Différentes propositions ont été faites pour traiter une surface de verre au moyen d'une solution d'attaque afin de réduire ou d'éliminer ces phénomènes, par exemple de la manière décrite dans le brevet britannique de Glaverbel N° 1151931. Il subsiste cependant un problème d'obtention fiable d'une modification uniforme de la surface du verre, ainsi qu'on le désire pour des produits de haute qualité.

Un des objets de la présente invention est de fournir un procédé de modification des propriétés de réflexion vis-à-vis de la lumière d'une surface de verre qui facilite le traitement uniforme de cette surface.

La présente invention fournit un procédé de modification des propriétés de réflexion vis-à-vis de la lumière d'une surface de verre comprenant la pulvérisation, sur une telle surface, d'une solution d'attaque au moyen d'une rampe d'ajutages de pulvérisation, la rampe d'ajutages et la surface de verre étant en mouvement l'une par rapport à l'autre, caractérisé en ce que le déplacement relatif de la surface de verre et des ajutages est effectué pendant que les ajutages délivrent en synchronisation des jets pulvérisés divergents oscillants (ci-après dénommés «cônes de pulvérisation») dont la disposition spatiale relative et/ou l'amplitude de l'oscillation est telle que dans tout cycle, les zones d'impact sur la surface de verre des cônes de pulvérisation couvrent ensemble une zone d'impact en forme de bande continue s'étendant au travers de la surface dans une direction transversale à la direction de déplacement relatif.

Les jets divergents de gouttelettes provenant des ajutages seront généralement coniques dans les conditions normales d'opération et pour des raisons de commodité de tels jets divergents seront dénommés ci-après «cônes de pulvérisation». On notera évidemment que la forme de ces jets de gouttelettes peut en pratique ne pas toujours être rigoureusement conique, en particulier si la solution d'attaque est pulvérisée sous forme de brouillard fin, par exemple au moyen d'ajutages fonctionnant sur le principe de l'éjecteur, ainsi que c'est le cas dans certaines formes préférées de réalisation de l'invention.

Jusqu'à présent, la solution d'attaque a été appliquée au moyen d'ajutages fixes, sous forme de cônes de pulvérisation dont les axes décrivent chacun une ligne droite le long de la surface traitée, dans la direction du mouvement du verre. A moins que la pulvérisation ne soit contrôlée très rigoureusement, ce qui en pratique peut être difficile parce que les solutions d'attaque utilisées sont généralement pulvérisées sous une pression relativement basse, il en résultera un traitement non uniforme du verre qui se manifeste par des caractéristiques optiques irrégulières du verre traité. En particulier, des traînées laiteuses peuvent apparaître sur la surface du verre traité, ce qui réduit la valeur du produit. On peut masquer de tels défauts en soumettant le verre traité à un second, et même à un troisième et un quatrième traitement d'attaque, mais cela présente l'inconvénient de nécessiter une plus grande consommation de solution d'attaque et

donne un produit dont la surface est très fortement attaquée et peut être plus mate qu'on ne le souhaite. En soumettant les zones d'impact des cônes de pulvérisation à des trajectoires oscillantes au travers de la surface du verre, un contrôle précis de la pulvérisation devient moins critique et on peut obtenir plus facilement de meilleurs résultats. En particulier, de bonnes propriétés antiréfléchissantes peuvent être obtenues avec une surface du verre moins mate que cela n'a été le cas jusqu'à présent, ce qui implique que l'on peut exécuter le traitement de modification des propriétés de réflexion plus rapidement et/ou en utilisant une plus petite quantité de solution d'attaque.

On notera évidemment que pour obtenir les meilleurs résultats, les ajutages doivent être équidistants et délivrer des volumes égaux de solution d'attaque et que la vitesse du déplacement relatif doit être constante.

De préférence, les zones d'impact de cônes de pulvérisation voisins sont contiguës ou se superposent pendant au moins une partie de leur oscillation. Cela favorise l'uniformité de l'application à l'intérieur de la zone d'impact en forme de bande pendant une partie (ou la totalité) des oscillations.

Avantageusement, l'amplitude d'oscillation du centre de chaque zone d'impact de cône de pulvérisation est au moins égale à l'espacement, dans une direction normale à la direction de déplacement relatif, entre le centre de cette zone d'impact et le centre de la ou de chacune des zones d'impact voisines lorsqu'ils sont à leurs positions médianes. Cela favorise également l'uniformité de l'application de la solution d'attaque puisque cela assure que chaque incrément de la surface du verre sur la longueur de la zone d'impact sous forme de bande sera balayé par les parties centrales et externes d'au moins deux cônes de pulvérisation, de sorte que les différences de densité de population de gouttelettes de solution d'attaque qui peuvent exister dans ces parties de tout cône auront peu ou pas d'effet sur l'uniformité d'application de la solution.

De préférence, la largeur de chaque zone d'impact de cône de pulvérisation dans ladite direction de déplacement relatif, la vitesse dudit déplacement relatif et la fréquence d'oscillation sont telles que ladite largeur est au moins double de la longueur d'onde des oscillations des centres des zones d'impact sur le verre des cônes de pulvérisation et de préférence au moins quadruple de ladite longueur d'onde. Ces caractéristiques favorisent également l'uniformité du recouvrement de la surface du verre en assurant que chaque incrément de surface du verre au travers de la largeur de la zone d'impact en forme de bande sera balayé plusieurs fois.

On peut faire osciller les cônes de pulvérisation de plusieurs manières, par exemple en soumettant la rampe d'ajutages à un mouvement d'ensemble de va-et-vient tandis que les cônes de pulvérisation traversent la surface du verre mais il est plus aisé en pratique que chaque cône de pulvérisation oscille par pivotement de chaque ajutage autour d'un axe local.

Cette disposition est favorable du fait de la simplification de la construction d'un appareillage pour la mise en œuvre du procédé et, dans des formes de réalisation de l'invention dans lesquelles on traite le verre par pulvérisation pendant que sa surface est généralement verticale (ce qui implique que les ajutages sont disposés sur une rampe s'étendant en hauteur), elle offre de plus l'avantage de permettre un maintien plus facile d'une pression constante à chaque ajutage. On utilise l'expression «axe local» pour décrire que le point autour duquel pivote chaque ajutage est plus proche de cet ajutage que de tout autre. Un tel axe peut par exemple traverser l'ajutage qui lui est associé ou bien il peut être situé immédiatement au-dessus ou au-dessous ou devant ou derrière cet ajutage.

On peut traiter par pulvérisation la surface du verre alors qu'elle est généralement horizontale, ou en fait dans toute autre orientation, mais on a trouvé qu'il convenait mieux, ainsi qu'on le préfère, que la surface du verre soit substantiellement verticale pendant la pulvérisation et que cette disposition donnait de bons résultats en ce qui concerne les propriétés optiques du produit obtenu, sans que le dispositif correspondant ne requière une trop grande surface au sol.

De préférence, le verre est déplacé devant les ajutages plutôt que vice versa, puisque cela conduit beaucoup plus facilement à une production en série.

Dans des formes spécialement préférées de réalisation de l'invention, à tout instant donné, les centres des zones d'impact des cônes de pulvérisation se situent sur une ligne substantiellement droite et les cônes de pulvérisation oscillent le long de cette ligne. En variante ou en complément, il est particulièrement avantageux que, à tout instant donné, les centres des zones d'impact des cônes de pulvérisation se situent sur une ligne substantiellement droite s'étendant substantiellement normalement à la direction de déplacement relatif. La première de ces deux caractéristiques favorise l'uniformité de l'application de la solution d'attaque à l'intérieur de la zone d'impact en forme de bande, et la seconde caractéristique, spécialement lorsqu'elle est associée à la première, implique que tout incrément de longueur de la surface du verre (la longueur étant prise dans la direction du déplacement relatif) sera traité en même temps. Cela à son tour implique que de la solution d'attaque restera en contact avec la surface du verre pendant des périodes égales sur toute sa largeur, à condition évidemment que le rinçage ou la neutralisation de la solution d'attaque ultérieur soit exécuté de façon appropriée.

De préférence, chaque ajutage de pulvérisation est alimenté en fluide à pulvériser par son propre réservoir, spécialement lorsqu'on utilise une rampe d'ajutages pour traiter une surface de verre verticale, puisque cela facilite l'alimentation sous une même pression de tous les ajutages.

La surface de verre à attaquer doit évidemment être nettoyée avant la pulvérisation de la solution d'attaque, et, ainsi qu'on le décrit dans le brevet britannique N° 1151931 de Glaverbel, la façon dont cela est réalisé peut avoir un effet significatif sur les propriétés optiques de la surface du verre traitée. Afin de favoriser une haute qualité optique, antérieurement à la pulvérisation de solution d'attaque, la surface de verre est lavée par pulvérisation de fluide provenant d'une rampe d'ajutages et l'étape de lavage est de préférence exécutée selon une ou plusieurs des caractéristiques définies ci-dessus en relation avec la pulvérisation de solution d'attaque.

On préfère que le fluide de nettoyage en excès soit enlevé de la surface du verre (pour laisser subsister une trace de ce fluide sur la surface) immédiatement avant son traitement par pulvérisation de solution d'attaque.

Après que l'on a laissé le fluide d'attaque réagir avec le verre pendant un temps voulu, il faut évidemment le neutraliser ou l'éliminer, et la manière dont on procède peut également avoir un effet sur les propriétés optiques de la surface du verre. Afin de favoriser une haute qualité optique, on préfère qu'après un temps de séjour voulu, cette substance réactive soit éliminée du verre par pulvérisation à partir d'une pluralité d'ajutages.

Une forme préférée de réalisation de l'invention sera maintenant décrite en se référant aux dessins schématiques annexés dans lesquels:

la fig. 1 est une vue schématique dans une direction le long d'une surface d'une feuille de verre montrant la manière dont oscillent les cônes de solution d'attaque pulvérisée sur le verre;

la fig. 2 est une vue correspondante dans la direction générale de pulvérisation;

la fig. 3 est une vue schématique d'un dispositif de mise en œuvre de l'invention, et

la fig. 4 est une vue schématique le long de la ligne IV-IV de la fig. 3.

Dans la fig. 1, une feuille de verre 1 est traitée par pulvérisation au moyen d'une rampe de trois ajutages (non représentés) qui oscillent autour de trois axes de pivotement 2, 3, 4. Dans la fig. 1, les axes de ces trois cônes de pulvérisation sont représentés dans leurs positions médianes en 20, 30, 40 respectivement, en traits continus, et ils rencontrent la surface du verre aux points 21, 31, 41 aux centres de leurs zones d'impact respectives. Le déplacement maximum de ces axes de pulvérisation est indiqué en traits interrompus 22, 32, 42. Dans le cas du pulvérisateur central, les limites de son cône en posi-

tion médiane sont indiquées par des traits continus en 33 et les limites supérieures et inférieures jusqu'auxquelles ce cône de pulvérisation s'étend pendant un cycle d'oscillation sont indiquées en 34, en traits d'axe.

Les zones d'impact des cônes de pulvérisation provenant d'un second ajutage sont représentées en traits continus dans la fig. 2, telles les sections coniques 35, 36, 37, 38 sur la feuille de verre 1. En cours d'opération, si une feuille de verre 1 se déplace devant une rangée stationnaire d'ajutages de pulvérisation, une zone d'impact située en 35 au commencement d'un cycle se déplacera, pendant l'oscillation des ajutages, vers le haut sur la feuille de verre, jusqu'à une position 36 à partir de laquelle elle retournera via sa position médiane, qui est maintenant en 37, jusqu'à une zone d'impact 38 au niveau de la première zone 35 mais déplacée vis-à-vis de celle-ci d'une distance λ égale à la longueur d'onde du parcours d'oscillation traversé par le centre 31 de la zone d'impact sur le verre. L'amplitude de ces oscillations est indiquée en A. La largeur de la zone d'impact du cône de pulvérisation en 37, dans la direction de déplacement du verre, est indiquée en L.

En position médiane, les zones d'impact 27, 37, 47 des cônes de pulvérisation sont indiquées comme étant contiguës quoique cela ne soit pas nécessaire pour la mise en œuvre de l'invention. Elles peuvent, en variante, se chevaucher ou être espacées l'une de l'autre en position médiane. On notera cependant que lorsque les deux zones d'impact inférieures sont à leurs positions supérieures 36, 46 elles se chevauchent dans une région 51 en forme de lentille et lorsqu'elles se trouvent à leurs positions inférieures 35, 45 et 48, elles se chevauchent de nouveau dans des régions 52, 53. On notera dans la fig. 1 que l'amplitude A de l'oscillation est plus grande que la distance entre les centres des zones d'impact successives 31, 41 de cônes de pulvérisation voisins et aussi que la limite supérieure de la zone d'impact 36 dont le point le plus élevé est représenté en 34, dans la fig. 1, se situe au-dessus du centre 21 de la zone d'impact du cône de pulvérisation immédiatement au-dessus de lui dans sa position médiane. Cela assure que chaque incrément de hauteur du verre est atteint par la solution d'attaque provenant des parties centrale et externe des cônes de pulvérisation provenant d'au moins deux ajutages.

On notera aussi que la longueur d'onde λ de l'oscillation est beaucoup moindre que la longueur L des zones d'impact dans la direction D de déplacement du verre, de sorte que chaque incrément de longueur de la surface du verre est traité par pulvérisation plusieurs fois. Cette longueur L est de préférence au moins deux fois la longueur d'onde λ. En fait, ainsi qu'on le représente, L est légèrement supérieur à 4 fois λ.

Cela est très favorable à l'obtention d'un recouvrement uniforme du verre par la solution d'attaque, de sorte qu'une attaque uniforme peut être réalisée.

Dans la fig. 3, une courroie de convoyeur 60 est actionnée par un moteur (non représenté). Cette courroie, ainsi que toutes les parties du dispositif susceptible d'entrer en contact avec la solution d'attaque chimiquement active, est réalisée en chlorure de polyvinyle ou en polytétrafluor éthylène. La courroie de convoyeur 60 est guidée et supportée par une série de rouleaux 61. Une courroie de convoyeur supérieure 62 est également prévue. La courroie supérieure 62 se déplace parallèlement à et à une distance verticale de la courroie 60, de manière que des feuilles de verre à traiter, disposées en position verticale, peuvent être supportées dans cette position par la partie supérieure de la courroie 60 et la partie inférieure de la courroie 62, les courroies étant en contact respectivement avec les tranches inférieure et supérieure des feuilles. La partie inférieure de la courroie supérieure 62 est retenue vers le bas par une série de rouleaux 63. En fonctionnement, les deux courroies sont mises en mouvement de manière que leurs parties qui retiennent les feuilles de verre se déplacent de gauche à droite dans la figure et conduisent les feuilles au travers de postes de traitement successifs que l'on va décrire. Les courroies ont 3 cm d'épaisseur et ont une texture spongieuse de façon à ne pas endommager les feuilles de verre.

Les postes de traitement illustrés comprennent une installation de lavage 64, une installation d'attaque 65 et une installation de rinçage 66.

L'installation d'attaque comprend un certain nombre d'ajutages de pulvérisation oscillants 67, disposés en deux rampes verticales, une de chaque côté du parcours que suivra une feuille de verre convoyée par les courroies inférieure et supérieure 60, 62. Evidemment, si on désire traiter uniquement un côté d'une telle feuille de verre, l'installation ne sera alors pourvue que d'une rampe d'ajutages seulement. Des moyens pour faire pivoter les ajutages sont représentés à la fig. 4, et des moyens pour alimenter les ajutages en fluide à pulvériser sont représentés dans l'installation d'attaque 65 à la fig. 3. Le nombre d'ajutages requis dépendra de la hauteur des feuilles à traiter et de l'espacement des ajutages souhaité.

Pour permettre l'oscillation des ajutages 67, ils sont assujettis à des axes de pivotement fixe 68 et sont chacun solidaires d'une extrémité d'un levier en L 69 également pivotable autour de l'axe 68.

L'autre extrémité de chaque levier en L 69 porte une goupille 70 maintenue dans une fente 71 d'une longueur 72. On fait osciller le longeron 72 de haut en bas par glissement dans des guides (non représentés), faisant ainsi osciller les ajutages 67 par pivotement.

Les ajutages de pulvérisation 67 sont alimentés en fluide à pulvériser ainsi qu'on le représente dans l'installation d'attaque 65 de la fig. 3. Chaque ajutage 67 travaille selon le principe de l'éjecteur et est alimenté en gaz sous pression au moyen de conduits flexibles 73 et en fluide à pulvériser par des conduits flexibles 74. Chacun de ces conduits flexibles 74 le raccorde à son propre réservoir 75. Les réservoirs 75 sont alimentés en cascade en fluide à pulvériser. Ce fluide est introduit dans le réservoir supérieur 75 au moyen d'une canalisation 76. Chaque réservoir supérieur 75 est pourvu d'une canalisation de trop-plein 77 conduisant au réservoir inférieur suivant 75 et le réservoir du bas comprend une canalisation de trop-plein 78 qui peut reconduire à une source primaire du fluide à pulvériser. De cette manière le niveau du liquide 79 dans les réservoirs individuels reste constant. Parce que les ajutages 67 pivotent chacun autour d'un axe local, les axes 68, ils restent substantiellement à la même hauteur pendant leur oscillation de sorte qu'une pression hydrostatique de fluide est maintenue substantiellement constante.

Dans l'installation de lavage 64, une rampe d'ajutages de pulvérisation fixes 80 peut par exemple être alimentée au moyen de canalisations 81 avec une solution contenant 98% en poids d'eau déminéralisée, 1% d'huile et 1% de détergent tensio-actif tel que du tripolyphosphate de sodium ou un détergent vendu sous la marque commerciale «Tensia». L'excès de solution de lavage tombe dans le fond en pente 82 de l'installation de lavage 64 et de là dans le conduit d'évacuation 83. Le liquide de lavage pulvérisé est empêché de quitter l'installation de lavage 64 par une cloison 84 qui est pourvue de fentes supérieure et inférieure 85, 86 permettant le passage des courroies de convoyeur supérieure et inférieure 62, 60 et d'une fente verticale pour permettre le passage des feuilles de verre successives. En aval de la cloison 84, un tunnel de chauffage (non représenté) peut être et est de préférence incorporé à l'installation afin d'enlever des feuilles de verre l'excès de liquide de lavage avant qu'elles ne pénètrent dans l'installation d'attaque.

Les feuilles pénètrent ensuite dans l'installation d'attaque, en traversant la cloison 84 lorsqu'il n'y a pas de tunnel de chauffage, ou à travers une seconde cloison similaire en aval du tunnel de chauffage s'il y en a un. La cloison à l'entrée de l'installation d'attaque 65 ainsi qu'une autre 87 à l'extrémité aval de l'installation 65 servent à limiter l'échappement vers l'atmosphère de la solution d'attaque nocive et corrosive.

L'installation d'attaque a un fond en pente 88 comprenant un conduit d'évacuation 89 de la solution d'attaque qui tombe, et l'entièreté de l'enceinte est maintenue en dépression au moyen de la cheminée 90 pour maintenir une introduction continue d'atmosphère ambiante de sorte que substantiellement toutes les fumées de solution d'attaque peuvent être évacuées par la cheminée et passer dans une enceinte de neutralisation (non représentée).

Après que les feuilles ont été traitées par pulvérisation de solution d'attaque au moyen des ajutages oscillants 67, elles traversent la cloison 87 et pénètrent dans l'installation de rinçage 66. L'installation de rinçage est placée suffisamment en aval de l'installation d'attaque, compte tenu de la vitesse des courroies de convoyeur 60, 62, pour permettre un temps suffisant de réaction entre le verre et la solution d'attaque.

Dans l'installation de rinçage, les feuilles de verre subissent une pulvérisation généreuse d'eau ordinaire au moyen de rampes de pulvérisateurs 91, placées de chaque côté du parcours du verre. L'eau provenant de ces pulvérisateurs tombe sur le fond en pente 92 de l'installation de rinçage et de là dans le conduit d'évacuation 93.

Lorsque les feuilles de verre quittent l'installation de rinçage, elles peuvent être acheminées au travers d'un second tunnel de chauffage, facultatif mais préféré, pour sécher le verre traité. Un tel second tunnel peut, ainsi que le premier, être pourvu d'une batterie de radiateurs infrarouges.

Une fois sec, le verre peut être inspecté et entreposé.

Dans un exemple pratique spécifique, pour traiter successivement des feuilles de verre mesurant 1,8 m de haut, la vitesse du convoyeur est fixée à 3 m/min. Il y a en fait environ 20 ajutages de pulvérisation 67, 80 dans chacune des installations de lavage et d'attaque 64, 65 disposés par moitié de chaque côté de manière à traiter simultanément les deux faces des feuilles de verre. Les ajutages de pulvérisation de solution d'attaque 67 dans chaque rampe oscillant verticalement en synchronisation à raison de 140 cycles/min. Les ajutages de pulvérisation de solution d'attaque 67 dans chaque rampe sont espacés de 15 cm l'un de l'autre, leurs axes sont parallèles entre eux et ils se situent dans un plan normal au plan du parcours suivi par les feuilles de verre. Les ajutages de pulvérisation de solution d'attaque 67 sont espacés de 45 cm environ du parcours du verre et oscillent avec une amplitude du point d'intersection de l'axe de l'ajutage avec le parcours du verre de 21 cm. Les zones d'impact des cônes de pulvérisation sur les feuilles de verre se déplaçant le long de leur parcours sont circulaires lorsque les ajutages sont en position médiane (horizontaux) et ont chacune un diamètre d'environ 15 cm. La longueur d'onde des oscillations dans le lieu du centre des zones d'impact des cônes de pulvérisation est environ 2,1 cm.

Dans l'installation de lavage 64, les ajutages sont disposés pour débiter un total de 275 ml/min sur chaque face des feuilles de verre se déplaçant le long du parcours. Le fluide de lavage utilisé consiste en 98% en poids d'eau déminéralisée, 1% d'huile et 1% de tripolyphosphate de sodium comme tensio-actif.

Après lavage, les feuilles de verre traversent un tunnel de chauffage (non représenté) dans lequel elles sont chauffées au moyen de lampes infrarouges. En quittant ce tunnel de chauffage et en entrant dans l'installation d'attaque, les feuilles de verre ont une température de surface d'environ 35° C.

Dans l'installation d'attaque 65, chaque ajutage de pulvérisation 67 est placé en dessous du réservoir 75 qui lui est associé pour donner une pression hydrostatique substantiellement constante de 15 cm à la solution d'attaque qui est dans ce cas HF 70% (solution aqueuse) ainsi qu'on le trouve normalement dans le commerce. Afin de pulvériser la solution d'attaque, les ajutages 67, disposés de façon à agir selon le principe de l'éjecteur, sont alimentés en air sous une surpression d'environ 100 kPa. Chaque ajutage 67 dans l'installation d'attaque débite environ 25 ml/min. La solution d'attaque est pulvérisée à la température ambiante (environ 20° C). L'atmosphère dans l'installation d'attaque 65 est aspirée par la cheminée 90 à raison de 2 m^3 par minute. Le remplacement de cette atmosphère par introduction d'air par les fentes de passage du verre et des courroies de convoyeur à chaque extrémité de l'installation d'attaque est alors substantiellement suffisant pour éviter l'échappement de matière corrosive. Après pulvérisation de la solution d'attaque sur les feuilles de verre, celles-ci se déplacent vers l'aval vers l'installation de rinçage 66, qui est, dans ce cas, située de manière à permettre un temps de contact verre-solution d'attaque d'environ 30 s, pour effectuer la réaction entre la solution d'attaque et le verre. Les feuilles de verre atteignent ensuite l'installation de rinçage 66 où elles subissent une pulvérisation généreuse d'eau au moyen des deux pulvérisateurs 91 débitant de l'eau ordinaire sous un débit total d'environ 1 m^3/h, après quoi les feuilles sont séchées.

Vu à l'œil nu, le verre traité de cette façon présente d'excellentes propriétés «anti-reflets» et ces propriétés sont uniformes sur la totalité de la surface traitée. Cela présente un avantage vis-à-vis du verre traité de la même manière mais sans oscillation des ajutages de pulvérisation de solution d'attaque parce que dans ce cas des bandes laiteuses peuvent être observées sur le verre traité, conférant ainsi une moindre valeur au produit.

Le traitement du verre de cette manière au moyen d'ajutages de pulvérisation oscillants permet l'obtention plus rapide d'un produit d'excellente qualité, et/ou avec une moindre consommation de solution d'attaque.

En variante de la forme de réalisation illustrée dans la fig. 3, la rampe d'ajutages de pulvérisation fixes 80 est remplacée par une rampe d'ajutages de pulvérisation oscillants, tels que les ajutages de pulvérisation 67 représentés au poste d'attaque 65.

649 756
3 feuilles No 1

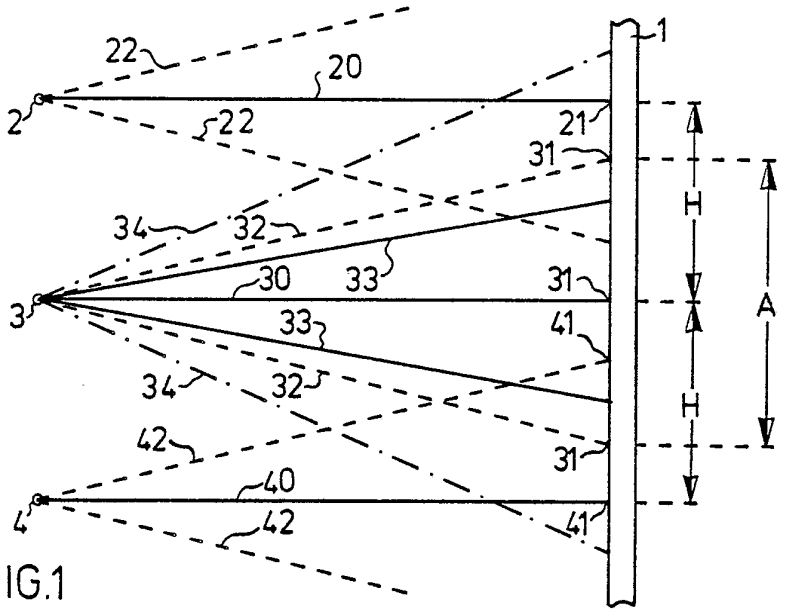


FIG.1

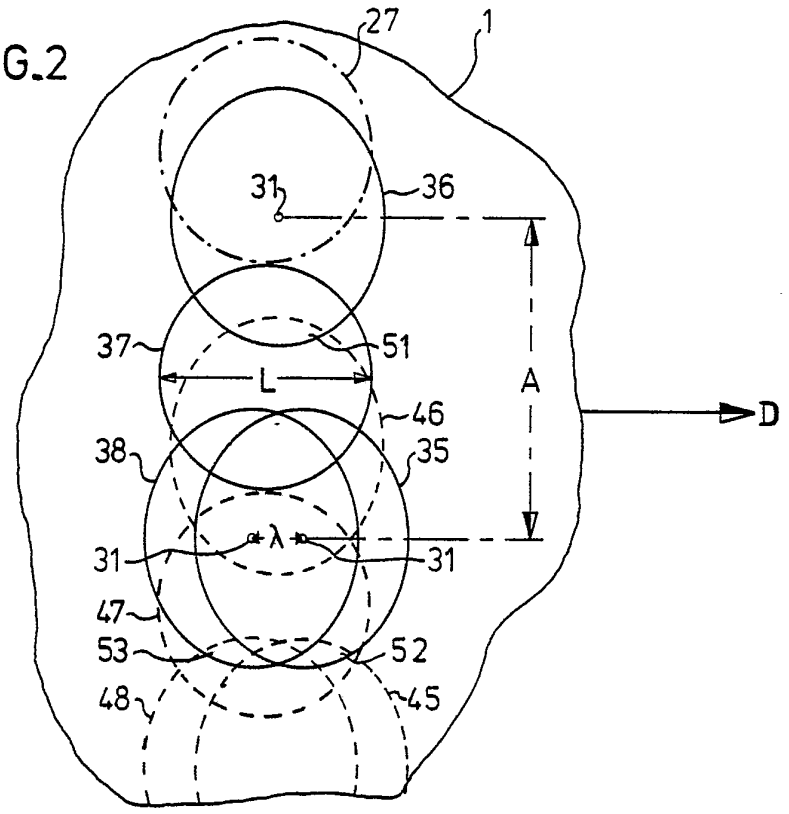


FIG.2

649 756
3 feuilles No 2

FIG. 3

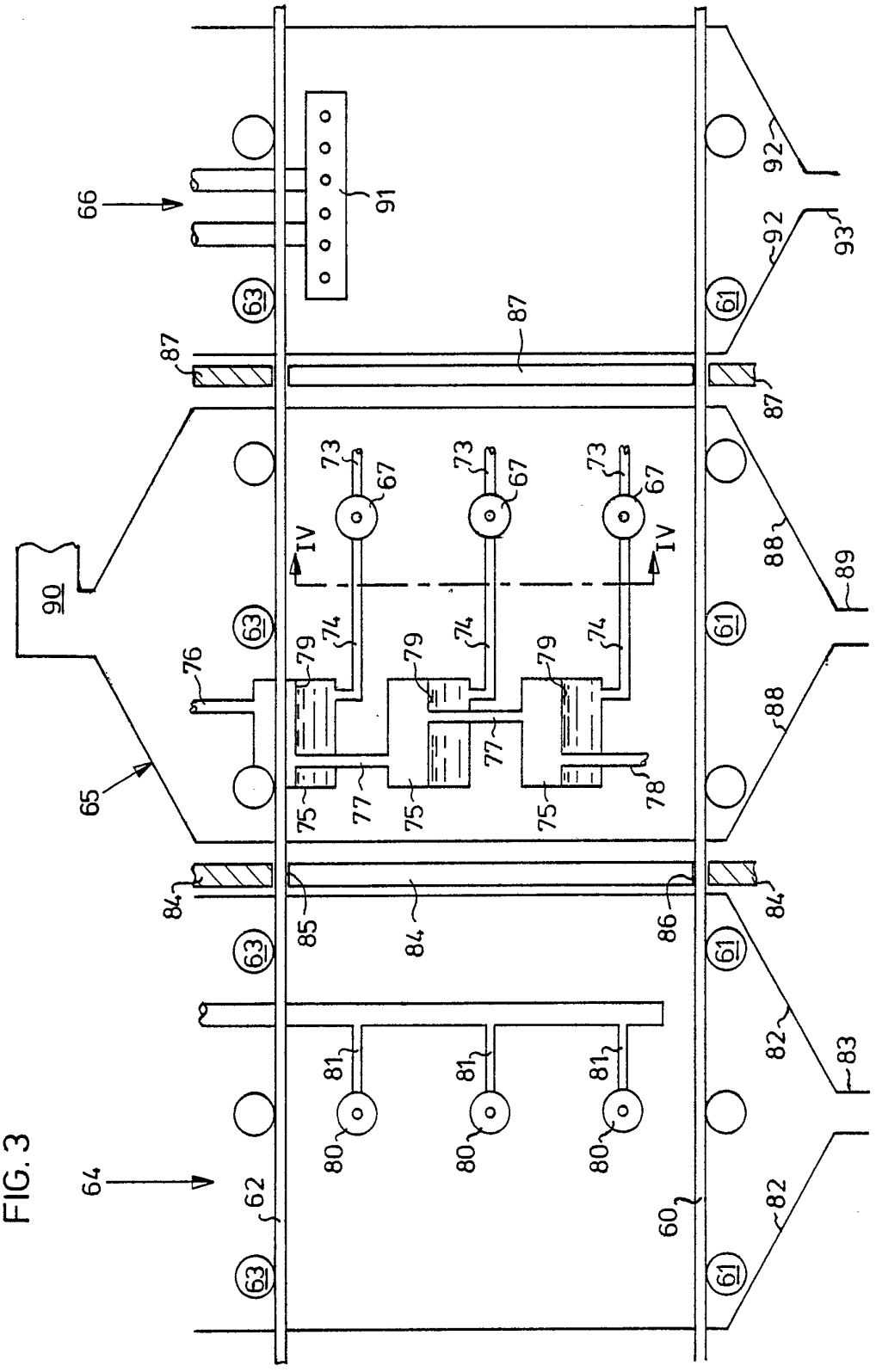


FIG. 4

