



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1005441A3

NUMERO DE DEPOT : 09100935

Classif. Internat. : C03C C03B

Date de délivrance le : 27 Juillet 1993

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 11 Octobre 1991 à 10H00 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : GLAVERBEL;AZIENDA S.R.L.
chaussée de la Hulpe 166, B-1170 BRUXELLES(BELGIQUE);Via Dante 2/2, I-40125 BOLOGNE (ITALIE)

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 : PREPARATION D'EMAUX VITREUX ET FABRICATION DE MASSES D'EMAIL.

INVENTEUR(S) : Silingardi Vitaliano, Via Cilea 5, I-40141 Bologna (IT);Goelff Pierre, rue Grand Douze Bois 31, B-6290 Nalinnes (BE);Toussaint François, rue des Bouleaux 51, B-6110 Montignies-le-Tilleul (BE)

PRIORITE(S) 15.10.90 IT ITA 370090 23.11.90 GB GBA 9025501

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) demandeurs(s).

Bruxelles, le 27 Juillet 1993
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur

Préparation d'émaux vitreux et fabrication de masses d'email

La présente invention se rapporte à un procédé de préparation de particules d'email vitreux destinées à former une masse d'email vitreux par fusion des particules l'une avec l'autre pour former la masse. La présente invention concerne également un procédé de fabrication d'une telle masse d'email vitreux.

5 L'expression "vitreux" est utilisée dans la présente description pour décrire des matières qui comprennent une phase vitreuse. Des matières vitreuses comprennent donc des matières partiellement vitrifiées qui comportent aussi une ou plusieurs phase(s) cristalline(s), aussi bien que des matières entièrement vitrifiées.

10 Ainsi que cela est bien connu, des masses d'email telles que des revêtements sont appliquées sur une grande variété d'articles à des fins décoratives, pour en faciliter le nettoyage, pour protéger l'article, ou pour toute autre raison ou combinaison de raisons. De tels articles peuvent être de nature céramique, par exemple en poterie, en terre cuite, en faïence vitreuse, en
15 matière minérale ou en porcelaine, ou ils peuvent être constitués de métal, par exemple de fonte. Des exemples de produits particuliers comprennent des briques, des carreaux, des appareils sanitaires, des baignoires et des appareils domestiques de cuisson.

Dans le procédé classique d'émaillage tel qu'il est habituellement
20 pratiqué dans l'industrie, une composition d'email de base est choisie de manière à conférer des propriétés appropriées à l'email formé, en tenant compte de la nature de l'article à émailler. Un tel email de base peut être sous la forme d'une fritte unique, ou il peut être constitué de deux ou plusieurs frites de base. Une grande variété de telles frites de base est disponible dans le commerce. De telles
25 frites de base sont souvent amalgamées de manière à obtenir un email transparent incolore et, à moins qu'un email transparent incolore ne soit exigé, il est de pratique commerciale courante de mélanger la fritte de base avec un agent colorant non vitreux et/ou un agent opacifiant tel que du talc, du kaolin ou de la zircone. Des agents colorants et opacifiants sont également largement
30 répandus dans le commerce. Dans la pratique commerciale, une composition d'email prémélangée peut être livrée par un fournisseur d'email pour être appliquée sur des articles à émailler, ou une fritte de base et des additifs, tels que

des agents colorants à ajouter à la fritte, peuvent être achetés séparément et mélangés selon ce que l'on désire. Les différents ingrédients, qui sont disponibles sous forme de particules broyées, sont mélangés l'un à l'autre dans des proportions appropriées et sont mis sous forme de granules agglomérés assez friables. Pour appliquer l'émail, les granules agglomérés de fritte et d'additifs mélangés sont mis en émulsion pour former une bouille ou barbotine qui est ensuite appliquée sur l'article à émailler, soit sous forme d'un revêtement substantiellement uniforme ou suivant un certain dessin, et l'article est placé dans un four où l'émail est fondu.

10 Un tel procédé souffre d'un certain nombre de désavantages. Il est très difficile de s'assurer de la régularité de l'application d'émail de composition uniforme durant un long cycle de production. Les barbotines peuvent ne pas être stables en raison de la décomposition des agents émulsifiants utilisés. Les barbotines sont habituellement appliquées sur l'article par pulvérisation, et cette
15 technique est salissante et provoque des gaspillages, et elle nécessite de fréquents nettoyages de la surface de travail. En outre, la matière gaspillée peut contenir du bore ou d'autres matières qui ne peuvent pas être déversées sans prendre des précautions spéciales. En outre, le chauffage de l'émail requiert une consommation d'énergie importante.

20 Les particules connues peuvent également être appliquées sur un substrat par voie sèche, mais cette technique souffre également de désavantages. Il est difficile de répartir et de fixer des granules d'émaux secs sur un substrat. En outre, ils absorbent de l'humidité en formant des grumeaux qui rendent leur distribution uniforme encore plus difficile.

25 Un des objets de la présente invention est de procurer un procédé de préparation de particules d'émail vitreux qui permet d'éviter au moins certains de ces désavantages.

La présente invention se rapporte à un procédé de préparation de particules d'émail vitreux destinées à former une masse d'émail vitreux par fusion
30 des particules l'une avec l'autre pour former la masse, caractérisé en ce qu'au moins une fritte d'émail et au moins un additif non vitreux sont mis sous la forme d'une matière première en granules agglomérés et traversent une enceinte de chauffage au moyen de laquelle la matière première est au moins partiellement fondue et arrondie, et en ce qu'on fait ou laisse ensuite refroidir les
35 perles d'émail vitreux arrondies jusqu'à une température inférieure à leur point de fusion.

On notera ici que, puisque les frites d'émail sont en général des mélanges d'oxydes, elles n'ont pas un point de fusion précis. De ce fait, dans la

l'homogénéité, parce qu'on pourrait s'attendre à ce que les grains de matière première, qui sont normalement solidarisés l'un à l'autre seulement de manière faible, se séparent pendant un tel chauffage en raison, au moins partiellement, des différences qui peuvent être très importantes entre les coefficients de dilatation thermique des ingrédients vitreux et non-vitreux.

En outre, le procédé permet de régulariser la dimension, ainsi que la forme, des perles d'émail qui seront appliquées sur l'article à émailler. Ceci a pour effet, pour un émail d'une composition donnée, de permettre l'obtention d'une surface plus lisse pour le revêtement d'émail à des températures plus basses et/ou en des temps de chauffage plus courts, ce qui économise de l'énergie au cours de l'étape de chauffage de l'émail. De plus, les conditions à l'intérieur de l'enceinte de chauffage peuvent être contrôlées de manière que tout degré voulu de vitrification de la matière première se produise pendant la sphérulisation. Le chauffage de l'enceinte peut être contrôlé de manière à laisser une phase cristalline dans les perles d'émail, par exemple pour obtenir un aspect esthétique souhaité. Ceci est avantageux dans certains cas puisque certains effets esthétiques ne peuvent pas être obtenus sans la présence d'une phase incomplètement vitrifiée. La présente invention permet, par exemple, la fabrication d'articles ayant un aspect similaire à celui obtenu par des techniques connues, mais sans les inconvénients de ces techniques. Par exemple, il n'est pas difficile d'établir par des essais la quantité de chauffage qui procurera des perles présentant une surface vitrifiée englobant des portions centrales partiellement cristallines. Ce résultat ne peut pas être obtenu si toutes les matières premières sont mélangées dans le four de fusion où les frites sont préparées. En variante, un tel chauffage peut être contrôlé de telle manière que des réactions endothermiques, comme par exemple la vitrification, qui doivent se produire entre les constituants de l'émail auront lieu au cours de l'étape d'arrondissement, plutôt que pendant le chauffage de l'émail après qu'il ait été appliqué sous forme de revêtement. Ceci économise également de l'énergie au cours de cette étape de chauffage. Ceci permet d'économiser une quantité globale d'énergie considérable parce que, à l'étape d'arrondissement, il est évidemment seulement nécessaire de chauffer les grains d'émail, et non pas tout l'article sur lequel l'émail est appliqué sous forme de revêtement, et le chauffage du revêtement d'émail peut se produire à des températures plus basses. Un degré plus élevé de vitrification des perles tend également à favoriser l'homogénéité de la composition à l'intérieur de chaque perle et, dans certaines circonstances, ceci peut conférer à l'émail un plus grand pouvoir couvrant.

Un autre avantage de la préparation des perles d'émail selon

l'invention est que, parce que leur dimension et leur forme peuvent être facilement régularisées, de telles perles sont mieux adaptées pour les appliquer à un article par différentes techniques. L'opération de pulvérisation d'une bouillie ou d'une barbotine contenant de telles perles est simplifiée. L'application
5 sérigraphique de telles perles est simple. En outre, une technique de pulvérisation électrostatique peut être utilisée car les perles d'émail résultantes sont arrondies et non friables. L'utilisation de la technique de pulvérisation électrostatique présente l'avantage d'éviter le salissement dû à l'utilisation d'une bouillie ou d'une barbotine, et permet également d'économiser des quantités
10 importantes de temps et/ou d'énergie qui seraient nécessaires pour évaporer le milieu de suspension d'une telle bouillie lorsque le revêtement est chauffé.

Un autre avantage encore de l'adoption de la présente invention est l'obtention d'un produit plus sûr. Il a été établi que les frites disponibles dans le commerce sont formées d'émail broyé. A moins que des filtrations spéciales
15 ne soient pratiquées, de telles frites d'émail broyé contiennent inévitablement des poussières fines et acérées, en particulier des particules dont la dimension est comprise entre 0,5 μm et 5 μm . De nombreux additifs concernés, tels que des pigments et des agents opacifiants peuvent être dimensionnés de même. De telles particules peuvent être dangereuses si elles sont inhalées. Elles sont
20 suffisamment petites pour pénétrer dans les poumons, mais suffisamment grandes pour résister à leur expulsion. Par la véritable nature du processus d'arrondissement, de telles petites particules peuvent être fortement éliminées parce qu'elles tendent à se fusionner ou à être consommées par des particules plus grosses.

25 En outre, l'adoption de la présente invention facilite l'automatisation des étapes suivantes de la production d'articles émaillés parce que les perles d'émail produites sont de composition plus constante et présentent des qualités améliorées en ce qui concerne leur manipulation.

Dans certaines formes préférées de réalisation de l'invention, la
30 matière première traverse la dite enceinte de chauffage de manière substantiellement verticale, et de préférence de haut en bas. Un passage substantiellement vertical de la matière première au travers de l'enceinte réduit le contact avec les parois de l'enceinte, ce qui procure un produit plus uniforme. Un passage de la matière première de haut en bas est préféré parce qu'il est plus
35 efficace et qu'il évite des pertes dues à une proportion de granules de matière première tombant à l'extérieur d'un courant ascendant de gaz chauds, et il ne nécessite pas un courant important de gaz pour supporter les granules.

Avantageusement, les granules de matière première traversent une

flamme dont la température maximum est au moins 1000°C. Ceci permet un arrondissement, une homogénéisation et une vitrification efficaces des granules de matière première pendant leur temps de séjour dans la flamme.

De préférence, les granules de matière première traversent une
5 flamme dont la température maximum est supérieure de 100°C à 200°C, de préférence de 150°C à 200°C, à la température de fusion de la matière première. Ceci procure un bon rendement en perles d'émail arrondies vis-à-vis de l'énergie consommée pour les chauffer.

Avantageusement, la matière première est préchauffée avant de
10 pénétrer dans l'enceinte de chauffage. Ceci réduit le choc thermique des ingrédients de la matière première lorsque celle-ci est exposée à une flamme dans l'enceinte de chauffage, et réduit tout risque que des particules de matière première explosent dans cette enceinte, en améliorant ainsi le rendement du processus.

De préférence, la matière première contient un liant. Un liant est
15 utile pour maintenir intacts les granules de matière première lors de leur introduction dans l'enceinte de chauffage, et cela facilite la manipulation de la matière première avant une telle introduction. Il existe une grande variété de liants que l'on peut utiliser. On peut utiliser par exemple de la
20 carboxyméthylcellulose en tant que liant. Avantageusement, cependant, le dit liant est essentiellement constitué d'une matière inorganique qui est adaptée pour pouvoir être incorporée dans la composition de l'émail. Des compositions appropriées contiennent du silicate de sodium et des compositions à base de borates et de phosphates. De telles matières sont compatibles avec de
25 nombreuses compositions d'émail et sont capables de pénétrer dans une phase vitreuse.

De préférence, les perles quittant l'enceinte de chauffage traversent un filtre destiné à éliminer les perles surdimensionnées et/ou sous-
dimensionnées. Il existe différentes dimensions optimales de perles pour
30 différentes techniques de revêtement. Avantageusement, pour la pulvérisation électrostatique, les perles d'émail arrondies sont tamisées de manière à obtenir une fraction dont les dimensions des perles sont comprises entre 40 µm et 120 µm. Dans d'autres formes préférées de réalisation, convenant pour d'autres techniques de revêtement, les perles d'émail arrondies sont tamisées de manière à
35 obtenir une fraction dont les dimensions des perles sont comprises entre 100 µm et 2 mm. Dans d'autres formes préférées de réalisation, on utilise une fraction dont la dimension est inférieure à 40 µm. De telles petites perles d'émail sont utiles si on désire appliquer un revêtement d'émail ayant un fin

dessin.

La portion de perles d'émail arrondies qui se situe dans une gamme donnée de dimension est augmentée en s'assurant que les granules de matière première possèdent une limite supérieure de dimension qui correspond
5 en gros à la limite supérieure de dimension des perles d'émail qu'on désire produire, ou au moins, se situent dans la gamme souhaitée de dimension des perles d'émail. On préfère dès lors que les granules de matière première aient une dimension maximum qui ne dépasse pas 2 mm, et dans certaines formes préférées de réalisation de l'invention, les granules de matière première ont une
10 dimension maximum qui ne dépasse pas 120 μm .

L'invention s'étend à des perles d'émail vitreux qui ont été préparées par un procédé selon l'invention, et l'invention inclut également des perles d'émail vitreux qui comprennent des particules d'additif non vitreux contenues dans une matrice vitreuse arrondie.

15 L'invention s'étend aussi à un procédé de fabrication d'une masse d'émail vitreux obtenue par solidarisation de telles perles l'une à l'autre par fusion pour former la masse. Un tel procédé permet une meilleure économie de production et elle permet aussi une finition lisse et une régularité de composition améliorées de la masse d'émail.

20 Avantageusement, les perles sont chauffées pour les fusionner l'une à l'autre, tandis qu'elles sont encore chaudes en raison de leur traitement d'arrondissement. Ceci favorise également l'économie d'énergie à l'étape de chauffage.

De préférence, les perles sont appliquées à l'état sec sur un article
25 et fusionnées entre elles pour y former un revêtement. Ceci évite la nécessité de former une bouillie ou une barbotine, et évite de ce fait les inconvénients de salissement, d'instabilité possible de la bouillie, et de nécessité d'évaporer le milieu de suspension, qui sont associés à l'utilisation de bouillies.

Avantageusement, les perles sont appliquées sur un article par
30 pulvérisation électrostatique. Ceci constitue une méthode très simple et appropriée d'application d'un revêtement uniforme de particules sèches sur un article.

Des formes préférées de réalisation seront maintenant décrites à titre d'exemple seulement, en se référant au dessin schématique annexé qui
35 représente une installation de préparation de perles d'émail vitreux par un procédé selon l'invention.

En se référant au dessin, de la matière première agglomérée en granules consistant en un mélange de particules d'au moins une fritte d'émail et

d'au moins un additif non vitreux tombe d'un tube d'alimentation 1 à l'extrémité supérieure d'une enceinte de four de chauffage 2 qui est disposée substantiellement verticalement. Le tube d'alimentation 1 est entouré d'un tube de brûleur 3 pour l'injection d'un combustible gazeux dans l'extrémité supérieure
5 de l'enceinte du four 2, de manière que les granules de matière première soient arrondis alors qu'ils sont entourés par la flamme résultante tandis qu'ils se déplacent vers le bas de l'enceinte du four 2. Dans un exemple spécifique du procédé, l'enceinte du four 2 a environ 2,5 m de long et le tube de brûleur 3 est alimenté par un mélange combustible constitué de 10 parties en volume d'air et
10 de trois parties de gaz de distribution publique (gaz naturel). De l'air supplémentaire pénètre dans l'enceinte du four 2, par exemple au travers du tube d'alimentation 1. Il en résulte un profil de température le long du centre du tube du four qui se présente comme suit: à 60 cm du nez du brûleur, la température est de 1050°C; à 110 cm, elle est de 1050°C, et à 180 cm, elle
15 est de 950°C. Un tel régime de température est suffisant pour fondre la majorité des constituants de l'émail. Cela ne signifie pas que tous les constituants de l'émail seront fondus. Par exemple, de la zircone est souvent ajoutée aux compositions d'émaux vitreux en tant qu'opacifiant. Il est très peu probable que cette zircone fonde, quoiqu'une partie de celle-ci pourra être digérée par la
20 matière fondue résultant du chauffage des autres ingrédients qui possèdent des températures de fusion plus basses. L'emploi d'un tel excès d'air dans le mélange combustible assure également l'existence d'une atmosphère oxydante à l'intérieur de l'enceinte du four, et ceci évite que de l'oxyde de plomb (II) de la matière première soit réduit à l'état métallique.

25 A la base 4 de l'enceinte du four 2, les perles d'émail vitreux maintenant arrondies pénètrent dans un entonnoir 5. Le sommet 6 de l'entonnoir 5 peut être ouvert à l'atmosphère de manière que de l'air ambiant soit entraîné dans le courant de perles d'émail arrondies afin d'en favoriser le refroidissement à une température inférieure à la température de fusion de
30 l'émail, si cela est exigé, et/ou pour permettre l'égallisation de pression.

Les perles d'émail vitreux arrondies passent de l'entonnoir 5 dans une conduite 7 et ensuite, selon la disposition représentée, dans un filtre 8 d'où elles sont retirées par un extracteur 9. Les perles d'émail arrondies surdimensionnées sont extraites de la base du filtre 8 et passent par une
35 canalisation 10 pour être broyées, agglomérées et recyclées dans l'enceinte du four 2. Les perles d'émail arrondies restantes passent par une autre canalisation 11 dans un second filtre 12 d'où les perles d'émail arrondies sous-dimensionnées passent dans une canalisation 13 pour être agglomérées et recyclées. Les perles

d'email arrondies restantes qui sont dans la gamme de dimension souhaitée sont extraites de la base du second filtre et passent par une autre canalisation 14 dans une trémie telle que 15, soit pour être entreposées pour un usage ultérieur ou, ainsi qu'on le préfère, pour leur acheminement direct, tandis que les perles
 5 retiennent encore de la chaleur de leur arrondissement, à un applicateur tel qu'un pulvérisateur électrostatique pour être appliquées sur un article à émailler.

La matière première arrivant dans le tube d'alimentation 1 est de préférence préchauffée, puisque ceci sert à extraire toute humidité, ce qui contribue à éviter l'agglutinement indésirable de la matière première, et
 10 contribue à réduire le choc thermique lorsque la matière première pénètre dans l'enceinte du four 2. Le rendement en perles d'email de dimension appropriée est amélioré en s'assurant que la matière première est également convenablement dimensionnée. Cela signifie, en général, qu'il est souhaitable que les granules de matière première aient une dimension maximum qui n'est
 15 pas supérieure à la dimension maximum des perles d'email à produire.

Si on le désire, les parois de l'enceinte du four 2 peuvent être refroidies. Ceci présente les avantages de préserver les parois de l'enceinte du four et de réduire la tendance que des granules adhèrent à ces parois pendant leur déplacement vers le bas, malgré le coût d'une certaine perte d'énergie
 20 calorifique. Cependant, le gain de rendement peut rendre ce refroidissement plus économique; l'augmentation de la durée de vie du four est également importante.

Suivent des exemples de frites de base destinées à être incorporées dans des perles d'email arrondies par un procédé selon l'invention:

25

	Mélange de frites	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6
	% en poids						
	Borax		66	-	66	-	66 -
	Acide borique	-	38.5	-	38.5	-	38.5
30	Quartz	34	10	34	10	34	10
	Marbre	-	40.9	-	40.9	-	40.9
	Kaolin	-	10.6	-	10.6	-	10.6

Les frites d'email respectives sont mélangées avec différents additifs et formées en matières premières ayant les compositions suivantes:

35

	Mélange de matières	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6
	premières						
	% en poids						
	Fritte	35.9	15.8	23.4	20	31.2	11.9

	Feldspath	10.6	-	-	23.8	5.5	32
	Minium	24.7	-	-	-	-	-
	Kaolin	11.2	12.5	15.2	4.4	10.2	-
	Marbre	11	1	8.2	6.2	7.1	5.7
5	Quartz	6.6	7.8	2.6	5.4	10.9	10.9
	PbO-2SiO ₂	-	-	50.6	-	35.1	39.5
	PbO-1,5SiO ₂	-	62.9	-	40.2	-	-

Ces matières sont agglomérées faiblement l'une à l'autre pour former des granules assez friables. De tels granules de matières premières sont alors soumis à un processus d'arrondissement tel que décrit pour former des perles d'émail grossièrement sphéroïdales. Pendant un tel arrondissement, les perles d'émail peuvent également être vitrifiées, ou vitrifiées davantage, et la distribution des différents ingrédients à l'intérieur de telles perles vitreuses individuelles est plus uniforme que la distribution des différents ingrédients à l'intérieur des granules de matière première utilisés en raison des processus de fusion et de digestion qui peuvent se produire.

Les compositions de perles d'émail formées par l'arrondissement des matières premières mentionnées ci-dessus sont comme suit (formule de Seger):

20		Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6
	PbO	0.33	0.70	0.50	0.39	0.39	0.40
	K ₂ O	-	-	-	0.04	-	0.20
	Na ₂ O	0.33	-	0.25	0.09	0.34	-
	CaO	0.34	-	0.25	0.48	0.27	0.40
25	Al ₂ O ₃	0.31	0.20	0.20	0.21	0.19	0.20
	SiO ₂	1.73	2.00	2.20	1.92	2.70	2.75
	B ₂ O ₃	0.53	0.40	0.40	0.44	0.61	0.30

Suivent d'autres exemples de compositions de mélanges destinées à être utilisées en tant que matières premières (parties en poids)

30	Matière	Ex 7	Ex 8	Ex 9	Ex 10
	CaO	8.14	3.23	0.86	4.91
	K ₂ O	2.73	2.51	0.55	0.66
	Na ₂ O	4.01	3.38	4.28	2.56
	Fe ₂ O ₃	0.22	0.13	0.15	0.17
35	SO ₃	0.21	0.55	0.27	0.38
	TiO ₂	0.13	0.07	0.05	0.06
	Al ₂ O ₃	8.05	5.03	14.60	7.58
	MgO	1.20	0.26	0.29	0.23

	BaO	0.75	0.07	0	0
	ZnO	6.19	4.42	2.04	2.26
	PbO	0.90	30.74	28.06	37.07
	ZrO ₂	1.77	3.18	4.64	1.90
5	B ₂ O ₃	9.45	9.84	3.68	6.32
	SiO ₂	<u>56.25</u>	<u>36.60</u>	<u>39.53</u>	<u>35.90</u>
		100.00	100.00	100.00	100.00

Ces matières premières sont de nouveau agglomérées pour former des granules.

10 Ceci peut être réalisé facilement en formant une suspension aqueuse qui est ensuite séchée par pulvérisation d'une manière connue en soi. Si on le désire, un liant peut être inclus dans le milieu de suspension pour faciliter la manipulation de ces granules avant d'être arrondis ainsi qu'on l'a décrit ci-dessus. Un tel liant est constitué de manière appropriée par une matière
15 inorganique qui sera incorporée dans la composition d'émail. Dans une variante, le liant utilisé est du silicate de sodium hydraté. On notera que la composition d'émail de plusieurs des exemples ci-dessus contient déjà de la silice et de l'oxyde de sodium.

Chacune de ces compositions d'émail peut être tamisée pour
20 donner des perles d'émail vitreux arrondies d'une gamme de dimension appropriée. Par exemple, les perles produites peuvent être tamisées de manière qu'elles tombent substantiellement toutes dans la gamme de dimension de 40 µm à 120 µm. De telles perles peuvent être transférées dans une trémie telle que
25 pour alimenter directement une installation de pulvérisation électrostatique pour revêtir des articles tels que des carreaux céramiques pendant que ceux-ci se déplacent le long d'un convoyeur pour traverser un four tunnel destiné à cuire l'émail. Dans un tel cas, les perles d'émail seront encore chaudes en raison de leur arrondissement. En variante, de tels perles peuvent être tamisées de manière que leur gamme de dimension soit de 100µm à 1000µm pour les
30 mélanger avec un liant tel que de l'amidon, pour former une pâte à appliquer sur un article par une technique sérigraphique.

REVENDECATIONS

1. Procédé de préparation de particules d'émail vitreux destinées à former une masse d'émail vitreux par fusion des particules l'une avec l'autre pour former la masse, caractérisé en ce qu'au moins une fritte d'émail et au moins un additif non vitreux sont mis sous la forme d'une matière première en granules agglomérés et traversent une enceinte de chauffage au moyen de laquelle la matière première est au moins partiellement fondue et arrondie, et en ce qu'on fait ou laisse ensuite refroidir les perles d'émail vitreux arrondies jusqu'à une température inférieure à leur point de fusion.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la matière première traverse la dite enceinte de chauffage de manière substantiellement verticale.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la matière première traverse la dite enceinte de chauffage de manière substantiellement verticale et de haut en bas.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les granules de matière première traversent une flamme dont la température maximum est au moins 1000°C.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les granules de matière première traversent une flamme dont la température maximum est supérieure de 100°C à 200°C, de préférence de 150°C à 200°C, à la température de fusion de la matière première.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la matière première est préchauffée avant de pénétrer dans l'enceinte de chauffage.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la matière première contient un liant.
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dit liant est essentiellement constitué d'une matière inorganique qui est adaptée pour pouvoir être incorporée dans la composition de l'émail.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les perles quittant l'enceinte de chauffage traversent un filtre destiné à éliminer les perles surdimensionnées et/ou sous-dimensionnées.
10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que les perles d'émail arrondies sont tamisées de manière à obtenir une fraction dont les

dimensions des grains sont comprises entre 40 μm et 120 μm .

11. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que les perles d'émail arrondies sont tamisées de manière à obtenir une fraction dont les dimensions des grains sont comprises entre 100 μm et 2 mm.

5 12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les granules de matière première ont une dimension maximum qui ne dépasse pas 2 mm.

10 13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que les granules de matière première ont une dimension maximum qui ne dépasse pas 120 μm .

14. Perles d'émail vitreux qui ont été préparées par un procédé selon l'une des revendications 1 à 13.

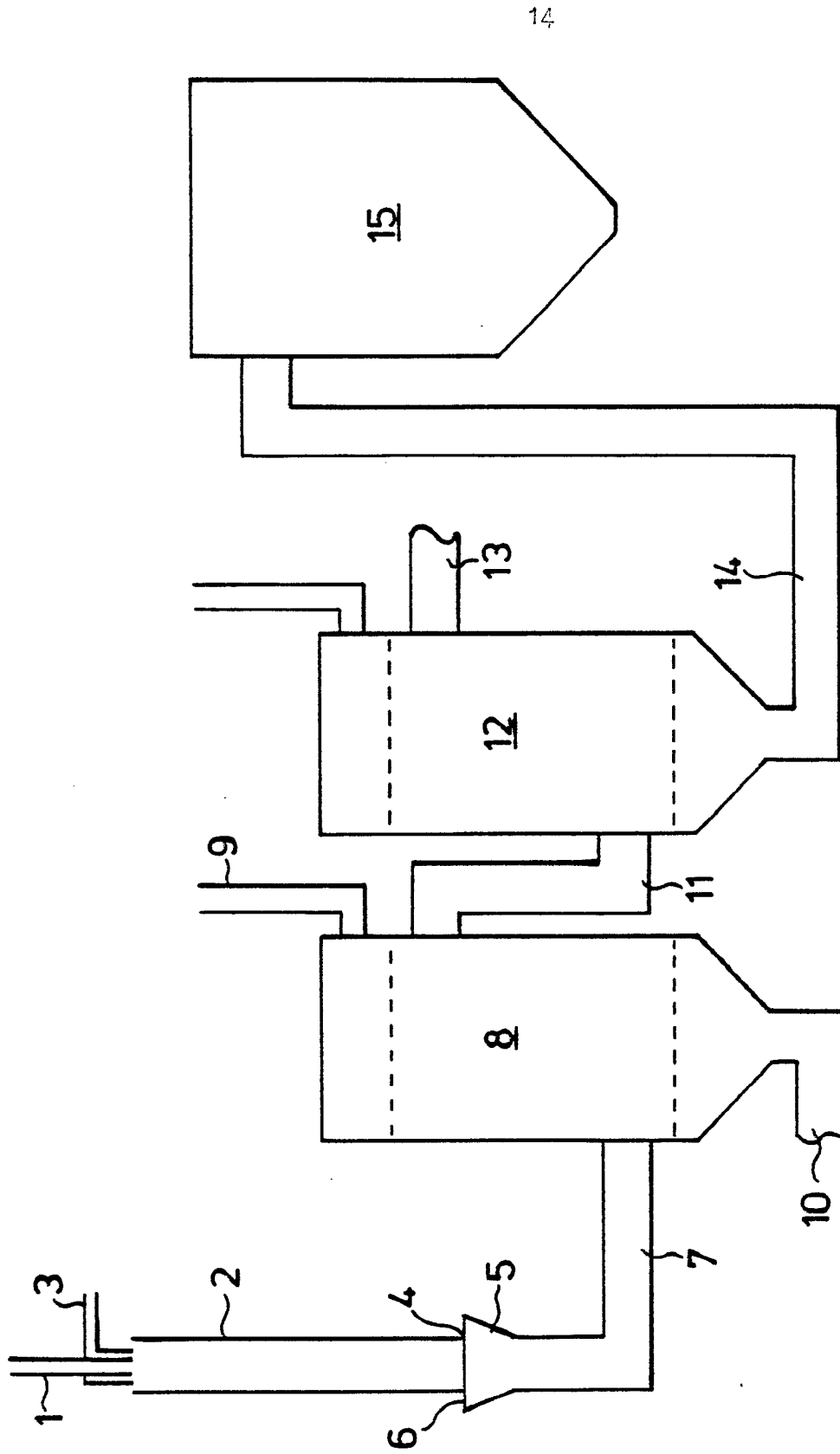
15. Perles d'émail vitreux caractérisées en ce qu'elles comprennent des particules d'additif non vitreux contenues dans une matrice vitreuse arrondie.

16. Procédé de fabrication d'une masse d'émail vitreux, caractérisé en ce que les perles d'émail vitreux selon l'une des revendications 14 ou 15 sont solidarisées l'une à l'autre par fusion pour former la masse.

20 17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que les perles sont chauffées pour les fusionner l'un à l'autre, tandis qu'elles sont encore chaudes en raison de leur traitement d'arrondissement.

18. Procédé selon l'une des revendications 16 ou 17, caractérisé en ce que les perles sont appliquées à l'état sec sur un article et fusionnées entre elles pour y former un revêtement.

25 19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que les perles sont appliquées sur un article par pulvérisation électrostatique.





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 9100935
BO 3141

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	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 466 (C-646)20 Octobre 1989 & JP-A-11 83 444 (KOA GLASS K.K.) 21 Juillet 1989 * abrégé *	1-19	C03C8/00 C03C8/14 C03C12/00 C03B19/10
Y	--- DATABASE WPI Section Ch, Week 7823, 1978 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A, AN 78-41377A & JP-A-53 047 420 (FUJIKURA CABLE WORKS K.K.) 27 Avril 1978 * abrégé *	1-19	
P,Y	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 007 (C-794)9 Janvier 1991 & JP-A-22 58 647 (IKEBUKURO HORO KOGYO K.K.) 19 Octobre 1990 * abrégé *	1-19	
A	--- GB-A-2 206 576 (GLAVERBEL) 11 Janvier 1989 * le document en entier *	1-19	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	--- US-A-4 756 746 (KEMP, JR.) 12 Juillet 1988 * le document en entier *	1-19	C03C C03B

Date d'achèvement de la recherche 19 JANVIER 1993		Examineur VAN BOMMEL L.	
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 9100935
BO 3141

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

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets. 19/01/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB-A-2206576	11-01-89	DE-A- 3822608	19-01-89
		FR-A- 2617832	13-01-89
		JP-A- 1024031	26-01-89
		LU-A- 87252	08-03-89
		NL-A- 8801726	01-02-89
		US-A- 4904292	27-02-90

US-A-4756746	12-07-88	EP-A- 0259844	16-03-88
