

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 560 676

②1 N° d'enregistrement national :

85 03112

⑤1 Int Cl⁴ : F 27 B 14/00.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 4 mars 1985.

③0 Priorité : CA, 5 mars 1984, n° 448 803.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 36 du 6 septembre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : GESTION FINANCIERE DUBERGER INC. — CA.

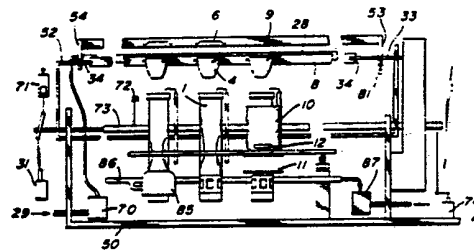
⑦2 Inventeur(s) : Fernand Claisse.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : SA Fédit-Loriot.

⑤4 Appareil et méthode pour la fusion et la diffusion de matériaux dans des creusets et creusets pour la fusion et la diffusion de matériaux.

⑤7 L'appareil comporte un ensemble de brûleurs à gaz 1, un creuset 4 étant disposé au-dessus de chacun d'eux pour chauffer et fondre un mélange échantillon-fondant. On obtient un mélange efficace du produit en fusion en se servant d'un creuset de forme nouvelle combiné avec un mouvement de basculement périodique ou une rotation du creuset. On prépare des disques de verres en plaçant des moules 6 au-dessus des creusets pendant le chauffage et en renversant les creusets et les moules sens dessus dessous de façon à ce que le mélange en fusion vitrifié se déverse dans les moules et se solidifie ensuite sous forme de disques vitrifiés de haute qualité, et prêts pour être analysés sans autre traitement.



FR 2 560 676 - A1

D

APPAREIL ET METHODE POUR LA FUSION ET LA DIFFUSION
DE MATERIAUX DANS DES CREUSETS ET CREUSETS POUR LA
FUSION ET LA DIFFUSION DE MATERIAUX.

Cette invention concerne un appareil pour la fusion
et la diffusion de matériaux en vue de préparer un mélan-
5 ge homogène. Plus précisément, cette invention se rap-
porte à une machine capable de transformer des matériaux
en des disques de verres ou des solutions.

En 1956, le présent inventeur a découvert une technique pour la
préparation d'échantillons permettant d'augmenter la préci-
10 sion de l'analyse aux rayons X par fluorescence sur un
facteur allant jusqu'à cent. Cette technique est carac-
térisée en ce qu'on chauffe un mélange constitué d'un
échantillon et d'un fondant capable d'assurer la vitri-
15 qu'à ce que le mélange soit complètement en fusion, on
agite le mélange vitrifié en fusion jusqu'à ce qu'il
soit homogène et on le verse dans un moule afin d'obte-
nir un échantillon solide vitrifié de forme désirée. En
1974, le même inventeur a inventé une machine pour effectuer de façon
20 automatique les opérations impliquées dans la méthode
décrite ci-dessus. Cette machine fut breveté au Canada
sous le numéro de brevet canadien 1 011 556 et aux U.S.A.
sous le numéro de brevet américain 4 045 202. Dans ces
brevets, il a été signalé qu'il était nécessaire d'avoir un
25 mélange rapide pendant la fusion afin d'obtenir une ho-
mogénéité du verre à l'intérieur d'un laps de temps aus-
si court que possible. En effet, on ne peut obtenir une
analyse avec haute précision si le chauffage est trop
long, parce que cela peut conduire à une évaporation des
30 éléments de l'échantillon original ainsi que des éléments
qui constituent le fondant. Dans cette machine brevetée,
on obtient un mélange rapide en agitant rapidement les
creusets contenant le mélange chauffé. Ce mouvement est
constitué de déplacements aller-retour, de gauche à
35 droite, et de bas en haut, le tout de façon complexe.
Compte tenu du fait que le mouvement intégral déplacerait
normalement les creusets pour les sortir de la flamme

produite par les brûleurs à gaz utilisée comme source de chaleur, si ces derniers étaient fixes par rapport aux creusets en mouvement, il était nécessaire d'agiter les brûleurs simultanément avec les creusets afin que
5 les creusets demeurent dans la flamme en tout temps pendant le chauffage. En d'autres termes, le mélange efficace du verre en fusion était avant tout le résultat de déplacements complexes et rapides des creusets.

D'autres dispositifs ont été fabriqués par d'autres
10 afin d'appliquer la technique de fusion pour la préparation d'échantillons que le présent inventeur a inventée, mais à sa connaissance, il n'existe à ce jour aucun autre dispositif disponible par lequel les creusets se déplacent assez rapidement pour assurer un mélange efficace de l'échantillon et du fondant. Il est fort peu probable que les
15 disques solides de matière vitrifiée préparés dans les dispositifs qui sont présentement disponibles, soient homogènes à moins que le temps de chauffage soit sensiblement plus long que dans le cas de la première machine.

20 En 1977, le présent inventeur a obtenu le brevet français 7734641, le brevet allemand no 2 757 706 ainsi que le brevet britannique no 1 527 327 pour une machine de même type. Cependant, cette machine devait être utilisée pour verser le mélange vitrifié en fusion dans un béccher
25 contenant un acide afin d'obtenir une solution claire après une courte période d'agitation.

Les machines que le présent inventeur a déjà inventées produisent des échantillons de matière vitrifiée et des solutions claires de liquide, de haute qualité. Cependant,
30 le mouvement vigoureux que doivent subir les brûleurs et les creusets nécessite des réajustements occasionnels des parties mécaniques de la machine.

Afin de surmonter ces difficultés, le présent inventeur a inventé
35 une nouvelle machine, en se fondant sur un différent principe de mélange, qui produit des échantillons en fusion qui sont homogènes, dans un laps de temps plus court et sans agitation vigoureuse et violente des

creusets ou de toute autre partie de la machine.

Dans cette nouvelle machine, le mélange efficace est essentiellement le résultat de la forme donnée au creuset contenant la matière vitrifiée en fusion; il
5 est encore nécessaire d'assurer un mouvement au creuset mais il existe une vitesse de mouvement optimisée qui donne un meilleur taux d'homogénéisation; ce dernier est bas contrairement au taux préconisé par l'état de la technique selon lequel une augmentation de la vitesse
10 se d'agitation augmente habituellement la vitesse d'homogénéisation.

Un objet de la présente invention consiste à obtenir une meilleure homogénéité du verre en fusion à l'intérieur d'un plus court laps de temps.

15 Un autre objet de l'invention est de s'assurer d'avoir des creusets de mélange efficaces dont la forme est telle que le mélange partiellement ou complètement en fusion doit traverser des passages étroits lorsque le creuset est basculé en aller-retour, produisant
20 ainsi des courants de convections dans le verre en fusion sur un simple mouvement lent du creuset.

Un autre objet de l'invention est de permettre le moulage efficace du verre en fusion dans des moules préchauffés.

25 Un autre objet de l'invention réside dans un support à creusets et à moules qui permet aux moules de se maintenir au-dessus des creusets pendant la fusion du mélange de matière fusible alors qu'ils subissent un préchauffage sans apport de sources de chaleur additionnelles si l'on fait exception de celles qui sont utilisées
30 pour chauffer les creusets.

Selon un autre objet de l'invention, il est possible de renverser les moules et les creusets de façon à déverser la matière en fusion dans les moules, et permettre un enlèvement facile des disques de verre solide
35 des moules après refroidissement.

Selon un autre objet de l'invention, on produit soit des disques soit des solutions de matière vitrifiée

sur la même machine sans avoir à apporter des modifications ou des changements à cette dernière lorsque l'on va d'un produit à l'autre sauf pour la substitution du contenant qui reçoit le verre en fusion.

5 Selon un autre objet de l'invention, le support à creusets et à moules est constitué de façon telle que le transfert de verre en fusion aux béciers ou aux moules se fait à proximité des brûleurs où l'on retrouve soit des moules, soit des béciers.

10 Un autre objet de l'invention réside dans un procédé de traitement d'échantillons réducteurs non vitrifiables, notamment des minerais sulfidiques, des métaux, des catalyseurs, des matériaux organiques, etc, de la même façon que les échantillons d'oxydes vitrifiables,
15 sans avoir à les préoxyder et sans risquer qu'ils attaquent chimiquement les creusets.

 Un autre objet de l'invention réside dans un injecteur qui fournit de l'air ou de l'oxygène au creuset
20 au-dessus du mélange échantillon-fondant pendant le chauffage et la fusion, permettant aux composés réducteurs d'être réduits en oxyde non-corrosif avant d'attaquer les creusets, augmentant ainsi la vie des creusets en ralentissant la corrosion qui résulte de composants légèrement corrosifs qu'on retrouve souvent dans les
25 échantillons.

 Selon un autre objet de la présente invention on minimise la contamination du verre par les éléments combinés avec l'iode ou le brome qu'on ajoute dans le mélange en fusion en qualité d'agents de dégagement pour
30 empêcher le verre d'adhérer aux creusets et aux moules.

 Un autre objet de l'invention réside dans un dispositif pour introduire un agent de dégagement de façon automatique dans les creusets juste avant de verser la matière vitrifiée alors que son effet est plus sensible,
35 ce qui permet de diminuer considérablement la quantité d'agent de dégagement nécessaire et de minimiser toute contamination subséquente de l'échantillon, contraire-

ment aux machines présentement connues où l'on doit ajouter une quantité excédentaire importante d'agent de dégagement avant de chauffer, et cela de façon manuelle.

5 Un autre objet de la présente invention réside dans un appareil pour la fusion et la diffusion de matériaux
comprenant: une pluralité de creusets, chacun des creusets étant formé d'au moins une saillie interne pour
définir des passages à l'intérieur du creuset; un support rotatif à creusets et des moyens pour monter les
10 creusets sur le support rotatif à creusets; des moyens de chauffage pour faire fondre le contenu des creusets, des moyens d'assurer une déformation continue du contenu du creuset à la suite du mouvement continu de la
matière en fusion pénétrant et sortant des passages
15 étroits de façon à produire une diffusion sensiblement homogène des matériaux dans les creusets, et des moyens associés au support rotatif permettant de verser le contenu de matière en fusion de matériaux diffusés
présents dans les creusets, dans des contenants tels
20 que moules ou béciers.

Selon une réalisation préférée de l'invention, la rotation des creuset comporte un balancement du support à creuset pour provoquer un basculement continu des creusets et assurant une déformation continue de leur
25 contenu de matière en fusion.

Un autre objet de la présente invention réside en un creuset pour effectuer la fusion de matériaux, lequel est formé de façon typique de parois coniques courbes et d'un fond plat, caractérisé en ce qu'il comprend au
30 moins une saillie interne définissant des passages étroits dans les creusets.

Un autre objet de la présente invention réside en une méthode de fusion et de diffusion de matériaux par chauffage des dits matériels dans le creuset jusqu'à la fusion de ces derniers, suivie du mélange du
35 mélange en fusion qui en résulte, caractérisée en ce le creuset comprend au moins une saillie interne pouvant définir des passages étroits dans le creuset, et

produisant une déformation continue du contenu de matière en fusion du creuset à la suite de mouvement continu du contenu de matière en fusion pénétrant et sortant des passages étroits pour produire une diffusion sensiblement homogène des matériaux dans le creuset.

5 On pourra réaliser ces objets ainsi que d'autres, et on obtiendra une complète compréhension de l'invention en se référant à la description et aux revendications de concert avec les dessins annexés, donnés sans caractère limitatif, et dans lesquels:

10 La figure 1a est une vue de face d'une machine selon l'invention comportant trois brûleurs seulement, et agencée pour préparer deux disques de verre (gauche) et une solution (droite);

15 la figure 1b est une section d'une machine telle qu'illustrée sur la figure 1a, prise selon un plan passant à travers un brûleur;

20 la figure 2a est une vue prise du bout de la machine illustrée sur la figure 1a, montrant le mécanisme pour commander les creusets et les moules;

la figure 2b est une vue de face du mécanisme de commande illustré sur la figure 2a;

la figure 3a est une vue montrant les supports à creusets;

25 la figure 3b est une vue montrant les supports à moules;

30 la figure 4 représente des sections d'un creuset pour mélange efficace selon la présente invention formé d'une saillie apparaissant en son fond, aux deux positions extrêmes pendant le basculement autour d'un axe horizontal passant à travers le creuset;

la figure 5 est une section d'une autre réalisation de creuset pour mélange efficace selon la présente invention, formé d'une rangée de saillie en son fond; et

35 la figure 6 est une section d'une autre réalisation de creuset pour mélange efficace selon la présente invention, formé d'une saillie sur la partie inférieure de la paroi.

En se référant aux dessins, un appareil selon la présente invention est principalement illustré dans les figures 1a, 1b, 2a, 2b, 3a et 3b. L'appareil comprend un ensemble de brûleurs à gaz 1 (trois seulement ont été
5 illustrés sur les dessins, étant entendu qu'un nombre quelconque de brûleurs peuvent être prévus à la condition que l'appareil puisse être pratique à utiliser) qui sont tous reliés à un conduit principal de gaz 2 au moyen de valves à gaz électromagnétiques 3. Le conduit à gaz est à son tour relié à une source de gaz (non
10 illustrée sur les dessins) d'une façon connue en soi aux experts en la matière. La pression de gaz est contrôlée par une valve de contrôle d'écoulement 88 et un détecteur à pression 89.

15 Au-dessus de chaque brûleur 1, on retrouve un creuset 4 de construction spéciale qui sera décrit plus en détail plus bas et qui est retenu de façon connue au moyen d'un support à creuset 5 en forme de fourchette de type U-renversé, au-dessus de chaque brûleur.

20 Au-dessus de chaque creuset 4, on retrouve un moule 6 qui est retenu au moyen d'un support à moule 7. Cela signifie que lorsqu'on désire produire des disques à partir du matériau en fusion, le nombre de creusets 4 est égal au nombre de moules 6. En d'autres termes,
25 pour chaque creuset, il existe un moule 6 qui lui correspond.

Cet appareil comprend évidemment un bâti 50. Chaque moule 6 est retenu par un support à moule en forme de membre en U 9 monté sur le bâti 50 de la façon illustrée sur la figure 1a des dessins. Le membre en U
30 9 retient par fixation les supports à moules 7 en forme de fourchette et les moules 6 sont retenues par les supports à moule 7. Ainsi qu'on l'expliquera plus loin, le membre en U 9 doit pouvoir pivoter, et pour ce faire
35 il est muni de portions d'arbres 33 et 52 qui sont respectivement associées aux deux jambes 53 et 54 du membre en U 9 formant l'axe de rotation 55 du support à moule.

Tel qu'illustré en figure 3a, les moules 6 s'alignent tout en étant espacés l'un de l'autre le long du membre en U 9 de sorte que l'axe de rotation du support à moule s'étend à travers les moules alignés.

5 Avant de continuer la description de l'appareil selon l'invention, et tel qu'illustré dans les dessins annexés, il semble utile de décrire dès maintenant le creuset qui constitue l'une des principales caractéristiques de l'invention. Essentiellement, le creuset 4 possède une forme classique, c'est-à-dire qu'il est
10 généralement inversement tronconique, dont la forme est généralement celle illustré aux figures 4, 5 et 6. Cependant, il est essentiel que le creuset soit muni d'au moins d'une saillie interne 57. Dans le modèle
15 utilisé en rapport avec l'appareil illustré, la saillie interne 57 est arrondie et conique. La saillie apparaît au centre, au fond du creuset. Dans le modèle illustré sur la figure 5, on aperçoit une rangée de trois saillies internes 57, arrondies et coniques, au fond du creuset 4. On se rendra compte que ces saillies formeront des passages étroits 58 entre eux et les parois 59
20 du creuset 4.

En se référant encore une fois aux figures 1a, 1b, 2a et 2b, on verra que le support à moule 9 est accouplé à un scutien à creuset 8, et que ce dernier comprend
25 plusieurs support à creuset 5 en même nombre que les creusets, et qui servent à maintenir les creusets vis-à-vis les moules 6, tel qu'illustré sur les figures 1a, 1b, 2a et 2b. Plus précisément, un loquet 35 place les creusets immédiatement sous les moules lors de la fusion
30 des matériaux.

L'appareil peut être utilisé pour produire des disques, et, dans le présent cas, on utilisera des moules. D'autre part, si l'analyse de l'échantillon doit s'effectuer avec une solution, alors les matériaux en fusion
35 présent dans le creuset 4 seront déversés dans un béccher 10 placé en face de chaque brûleur 1 (un seul ayant été illustré sur les figures 1a et 1b des dessins). On uti-

lise des moyens conventionnels pour agiter le contenu du bécher 10, et dans la réalisation illustrée, on utilise un moteur magnétique 11 situé sous le bécher, qui sert à agiter la barre magnétique 12 présente dans la solution.

5
10
15
20
25
30
35

Généralement parlant, le déversement du creuset est assuré par la rotation des portions d'arbre 33, 52, entraînant ainsi la rotation du support à moule. Cette rotation doit être capable de faire pivoter les creusets pour déverser les matériaux en fusion dans les moules. Evidemment, cette opération doit alterner avec des basculements périodiques des creusets.

En se référant encore une fois aux figures 2a et 2b des dessins, on verra que l'appareil illustré comprend un bras de basculement 15 lequel comprend une crémaillère 14 à son extrémité supérieure. Une roue d'engrenage 13 pivote sur l'arbre 33 et s'engage avec la crémaillère 14 pour activer l'arbre 33. On retrouve un élément de pivot 16 le long du bras de basculement 15 autour duquel ce dernier peut pivoter. A l'extrémité inférieure du bras de basculement 15, on retrouve une clavette d'engagement 60. On retrouve aussi un loquet 19 disposé sur le bâti de façon connue, lequel est agencé pour pivoter autour de l'axe 61, prévu de façon connue, le loquet étant muni d'une ouverture 62 pour engager la clavette d'engagement 60. Pendant la fusion, l'ouverture 62 du loquet 19 se désengage de la clavette d'engagement 60, pour permettre le libre pivotement du bras de basculement 15 autour de l'élément de pivot 16.

De plus, l'appareil comprend un bras de renversement 22 qui pivote sur le long de l'élément de pivot 16. L'extrémité supérieure du bras de renversement 22 est reliée à la roue d'engrenage 13 pour permettre la libre rotation de cette dernière. A l'extrémité inférieure du bras de renversement 22, on retrouve une clavette d'engagement 32. Le loquet 19 possède une ouverture 66 pour engager la clavette d'engagement 32. Lorsque le

bras de basculement 15 est arrêté par le loquet 19, l'ouverture 66 du loquet 19 se désengage de la clavette d'engagement 32 pour permettre le libre pivotement du bras de renversement 22 autour de l'élément de pivot 16.

5 Un système de poulies 17 et 23 ainsi qu'un moteur 25, provoqueront l'oscillation du bras de renversement 22 autour de l'élément de pivot 16 lorsque le loquet 19 se désengage de la clavette d'engagement 32 et, pendant
10 cette opération, le bras de basculement 15 est arrêté par le loquet 19 faisant en sorte que la roue d'engrenage 13 se promène en aller retour sur la crémaillère 14 provoquant par le fait même une rotation suffisante du support à moule 9 renversant ainsi les moules 6 qui peuvent alors recevoir le contenu des creusets.

15 On va maintenant décrire le mécanisme d'entraînement 17, 23, qui provoque, de façon alternative, l'oscillation des bras 15 et 22. Le moteur 25 est aligné avec l'arbre 16 mais ne lui est pas relié. Ce moteur 25 est du type à échelon et tourne dans un sens ou
20 dans l'autre sur commande d'un microprocesseur pour contrôle de moteur (non illustré). Lorsque le bras de renversement 22 est engagé au niveau de la clavette 32 par le loquet 19, les moules ainsi que les creusets peuvent alors basculer de droite à gauche de façon continue tel qu'illustré en figure 4 de façon à faire fondre et homogénéiser les matériaux qu'ils renferment.

25 En ce qui a trait au bras de renversement 22, on verra, en se reportant aux figures 2a et 2b qu'il peut être soumis à une oscillation prolongée. Les creusets
30 4 peuvent alors tourner suffisamment pour déverser leur contenu dans les moules 6, après quoi ils peuvent retourner à leur position normale pour faire fondre d'autres matériaux.

35 En se référant aux figures 1a et 1b, on notera que l'on a prévu un dispositif pour introduire un agent de dégagement dans chacun des creusets pendant la fusion. Le dispositif comprend un gobelet 72 renfermant l'agent

de dégagement, par exemple KI, sous forme de boulettes, Un solénoïde 31 est prévu pour déplacer les gobelets. 72 immédiatement au-dessus des creusets et un second solénoïde 74 est prévu pour faire déplacer le support à gobelet 73 vers la droite et s'arrêter brusquement de sorte que les tablettes d'agent non mouillant tombent dans le creuset. Un amortisseur d'air 71 est aussi prévu pour contrôler la vitesse du gobelet.

En se référant à la figure 2a, on notera que le support 9 qui retient les moules 6 pivote en 33 à la partie arrière de l'élément en U 8. Un loquet 35 est prévu pour placer le support à moule 9 dans l'élément en U 8, l'un par rapport à l'autre, habituellement parallèle aux moules 6 se trouvant vis-à-vis des creusets 4, le tout de la façon illustrée en figure 2a des dessins.

Dans certains cas, on peut préférer effectuer l'analyse des matériaux avec une solution. Dans ce cas, au lieu de verser le contenu des creusets 4 dans les moules 6, le déversement se fait dans des béciers 10 placés sur le bâti 50 de façon connue, ainsi qu'on le voit sur les figures la et lb des dessins. Tel que mentionné ci-dessus, on prévoit des moyens pour mélanger la solution au moyen d'un mélangeur magnétique 11. Si tel est le cas, lorsqu'on désire dissoudre le matériau diffusé dans la solution, les moules sont enlevés du support à moule 9, et lorsqu'on fait pivoter les creusets, les matériaux en fusion sont directement versés dans les béciers 10.

Lorsqu'on utilise le creuset illustré en figure 6, lequel possède une saillie interne 57 le long de sa paroi inférieure, il peut arriver que l'on préfère mélanger son contenu d'une façon différente. Dans ce cas, le creuset est placé à un angle qui dévie de la verticale, tel qu'illustré sur la figure 6, et un système mécanique connu de ceux qui sont experts en ce domaine provoque la rotation du creuset autour de son axe tout en le maintenant à l'angle dont il est question ci-dessus

Bien qu'on ait mentionné que le chauffage des creusets

puisse s'effectuer en se servant de brûleurs à gaz placés sous chaque creuset, il est évident que tout autre moyen de chauffage peut être utilisé, notamment des moyens de chauffage électrique. A des altitudes élevés où la température de la flamme est moins élevée qu'au niveau de la mer, on pourra utiliser un dispositif permettant de surélever la température, que le présent inventeur a inventé, permettant de fournir de l'oxygène supplémentaire autour de la base des brûleurs 1. Cet accessoire comporte une jupe 85, une tubulure 86 ainsi qu'un clapet 87, et est relié à une source d'oxygène.

Enfin, il est possible que l'on désire introduire de l'oxygène ou de l'air dans les matériaux en fusion. Si tel est le cas, on a prévu un conduit 28 qui se dirige vers chacun des creuset, de façon individuelle, et est relié de façon connue à une source d'air ou d'oxygène 29 en combinaison avec une valve.70.

Le principe selon lequel l'appareil opère est le suivant. Le creuset à mélange est celui illustré en Figure 4. Sa forme générale est la même que celle des creusets conventionnels à l'exception de la saillie en forme de cône arrondi que l'on retrouve à la base. Pendant la fusion, lorsque le creuset est penché sur un côté, soit vers la gauche, le verre en fusion ou le mélange partiellement fondu se déplace vers ce côté et occupe une position 58 A; lorsque le creuset est penché de l'autre côté, vers la droite, la masse fluide se déplace de nouveau vers un espace similaire à 58A désigné par 58B, mais à ce moment elle doit se forcer à se créer un passage à travers les deux passages étroits 58 que l'on retrouve autour de la saillie. En ce faisant, la masse fluide dont considérablement changer de forme et il s'y produit des courant de convection. La déformation équivaut au déversement d'un contenant dans un autre contenant. On n'a besoin qu'un petit nombre de ces transferts pour homogénéiser complètement le fluide. Dans le procédé de fusion pour

la préparation d'échantillons selon l' invention, on a observé que des particules d'échantillons forment quelquefois des agrégats qui sont lents à se dissoudre dans le fondant à moins qu'on y applique une agitation violente.

5 En combinant un creuset de mélange efficace tel qu'illustré sur la figure 4, avec un lent basculement répété, on a observé que de tels agrégats se brisent en des particules de plus en plus petites à chaque fois qu'elles sont obligées de passer autour de la saillie. Avec un

10 creuset ne possédant pas de saillie au fond ou sur la paroi inférieure, on a observé que ces agrégats flottent simplement sur le fondant en fusion et ne se déplacent que très légèrement, à chaque cycle de basculement, indiquant qu'un simple balancement ne produit pas un mélange

15 effectif.

Les creusets peuvent avoir d'autres formes que celles illustrées dans la figure 4. La seule condition c'est qu'ils doivent prévoir des passages étroits à travers lesquels le fluide doit passer lorsque le creuset

20 est mis en mouvent. Un autre exemple de creuset très efficace pour effectuer le mélange lorsqu'il pivote autour d'un axe parallèle à la série de saillies est montré en figure 5. Avec le creuset illustré en figure 6, il est nécessaire de l'incliner et de provoquer la rotation

25 autour de l'axe du creuset, tel qu'illustré en figure 6.

Le procédé mécanique pour le pivotement du creuset pendant la fusion et pour déverser le verre en fusion est illustré sur les figures 2a et 2b. Pendant le pivotement

30 périodique, la clavette 32 prévue sur le bras 22 est maintenue dans dans la cannelure 66 du loquet 19 pour empêcher le bras 22 de se déplacer. Puisque la largeur du loquet est choisie de façon à ce que l'une des clavettes 32 ou 60 soit libre et que l'autre doit

35 être engagée dans son ouverture 66 ou 62 en tout temps, le bras 15 est alors libre de se bouger. Le moteur 25 tourne de façon continue à basse vitesse en aller retour

sur appel du contrôle à microprocesseur. La crémaillère 14 va de gauche à droite en suivant le bras 15 et fait tourner l'engrenage 13 autour de l'arbre 33 à l'extrémité du bras 22. Les creusets et les moules étant maintenus fixes par l'engrenage, il va de soi qu'il pivoteront de gauche à droite sans se déplacer au dessus des brûleurs 1, provoquant le mélange du produit lorsqu'il fond.

Immédiatement avant de déverser le produit en fusion, le moteur 25 ne change pas de direction de rotation de sorte que la clavette 60 est arrêtée par le loquet 19 en 80. Les forces exercées sur le loquet élèvent ce dernier qui bloque le bras 15 et la crémaillère 14 en position fixe, arrêtant ainsi le pivotement périodique du creuset. D'autre part, cette action déblocuera le bras 22 de sorte que l'engrenage 13 se promènera sur la crémaillère 14 entraînant les creusets qui se renverseront et verseront leur contenu hors des brûleurs.

Le système de supports à moules est illustré aux figures 2a, 2b, 3a et 3b. Les supports à moules 7 sont fermement attachés au support 9 retenu fixe sur l'engrenage 13 au moyen des vis 81 de façon à ce que les creusets se balancent alternativement de gauche à droite lorsque l'engrenage tourne autour de son axe. Les supports à creusets 5 sont fermement attachés au support 8 qui peut tourner en deux points 34 sur l'arbre 33 et l'arbre 52. Normalement les supports 8 et 9 sont parallèles pendant la fusion ainsi qu'on le voit sur la figure 2a, le support 8 étant maintenu par le support 9. Pendant le chauffage, les moules tournent avec les creusets, autour de l'axe de l'engrenage 13 qui se promène le long de la crémaillère 14 (figure 2a). Le mouvement arrête lorsque les moules ont tourné 180° vers la gauche et ont atteint la position horizontale. Pendant ce mouvement, le loquet 35 bute contre une clavette sur le bâti (non illustré) qui relâche la clavette 82 de sa position dans l'ouverture 83; la force de gravité agit dans une direc-

tion telle que les supports 8 et 9 se séparent l'un de l'autre et que la clavette 82 se dirige vers l'ouverture 84, de sorte que les creusets font un angle d'environ 30° par rapport aux moules lorsque le déversement a lieu.

5 Lorsque la fusion est destinée à préparer des solutions, le mouvement des creusets est le même que décrit ci-dessus excepté que l'on n'utilise pas de moule; on préfère alors utiliser un bécber 10 contenant un liquide capable de dissoudre le verre, placé de façon à recevoir
10 le produit en fusion. La dissolution du produit en fusion est obtenu en agitant la solution au moyen de tout moyen conventionnel, notamment un mélangeur magnétique 11.

Puisque plusieurs modifications peuvent être apportées à l'invention décrite ci-dessus et illustrée dans
15 les dessins annexés, et que plusieurs variations peuvent être apportées à l'invention sans se départir du cadre et de l'étendue de la présente invention, il est entendu que la description et les dessins sont donnés
20 à titre purement illustratif, et sans caractère limitatif.

REVENDEICATIONS

1. - Appareil pour la fusion et la diffusion de matériaux comprenant :

- une pluralité de creusets 4,
- chacun des creusets étant formé d'au moins
5 une saillie interne 57 pour définir des passages étroits
58 dans le creuset,
- un support rotatif à creusets 8 et des moyens
5 pour monter les creusets sur le support rotatif à
creusets,
- 10 - des moyens de chauffage 1 pour faire fondre
le contenu des creusets,
- des moyens 13-14-15 pour assurer une déformation
continue du contenu du creuset à la suite du mouvement
continu de la matière en fusion pénétrant et sortant
15 des passages étroits de façon à produire une diffusion
sensiblement homogène des matériaux dans les creusets, et
- des moyens 33-52 associés au support rotatif
permettant de verser le contenu de matière en fusion
de matériaux diffusés présents dans les creusets, dans
20 des contenants 6-10 pour matière en fusion.

2. - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que des moyens sont prévus pour provoquer la rotation desdits creusets 4 comportant des moyens 17-23-15-22 pour faire balancer le support rotatif à creusets
25 8 résultant en un basculement continu de droite à gauche desdits creusets et assurant une déformation continue de leur contenu de matière en fusion.

3. - Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que les creusets 4 comportent à leur base
30 une saillie 57 de forme arrondie et conique.

4. - Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que les creusets comportent à leur base une série de saillies 57 de forme arrondie et conique.

5 5. - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les creusets comportent au moins une saillie 57 de forme arrondie et conique à la partie inférieure de la paroi.

10 6. - Appareil selon la revendication 2, comportant un bâti 50, le support à creuset 5 comprenant un élément en U 9 monté sur le bâti 50, lesdits creusets 4 étant disposés sur l'élément en U 9 au moyen de supports en U 7 en forme de fourchette, des portions d'arbre 33, 52 étant associées avec chacune des jambes 53,54 de l'élément en U 7 pour définir l'axe de rotation 15 55 du support à creusets 5, les moyens 15,17,22,23 pour faire balancer étant accouplés auxdites portions d'arbre 33,52.

20 7. - Appareil selon la revendication 6, caractérisé en ce que les creusets 4 sont alignés mais espacés l'un de l'autre le long de la base de l'élément en ce que U 8 de façon que l'axe de rotation 55 du support à creuset se prolonge à travers les creusets alignés.

25 8. - Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que les contenants pour matériel en fusion comportent une série de moules 6, ledit support à creusets 8 étant associé à un support à moules 9, ledit support à moules comprenant plusieurs prises de moule 7 pour maintenir lesdits moules vis-à-vis des creusets 4.

30 9. - Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que les contenants pour matériel en fusion sont constitués d'une série de béciers 10 capables de contenir une solution qui peut dissoudre ledit matériel en fusion.

10. - Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que le support 9 est fait pour placer les moules 6 immédiatement au-dessus des creusets 4 lors de la fusion des matériaux.

5 11. - Appareil selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens permettant de verser le contenu de matière en fusion comprennent des moyens rotatifs associés avec au moins une desdites portions d'arbre 33,52 afin de faire tourner le support à creuset 8 et pouvant provoquer une rotation en renversement desdits creusets résultant en un déversement desdits matériaux en fusion dans lesdits moules 6.

10 12. - Appareil selon la revendication 9, comprenant un bras de basculement 15 possédant une crémaillère 14 à son extrémité supérieure, une roue d'engrenage 15 13 en prise avec ladite crémaillère et engageant au moins une desdites portions d'arbre 33, un pivot 16 le long du bras de basculement 15 autour duquel le bras de basculement peut pivoter, une première clavette 60 à l'extrémité inférieure dudit bras de basculement, un premier loquet de pivotement 19 muni 20 d'une première ouverture 62 pour engager la première clavette, la première ouverture du premier loquet pouvant se désengager de la première clavette pour permettre le libre pivotement dudit bras de basculement 25 autour du pivot et ladite première ouverture pouvant engager ladite première clavette afin de bloquer le pivot dudit bras de basculement, des moyens pour provoquer l'oscillation dudit bras de basculement autour du pivot 16 lorsque ledit loquet se désengage 30 de ladite première clavette de sorte à amorcer une rotation aller retour de ladite crémaillère provoquant le basculement de gauche à droite desdits creusets, et des moyens 17, 23, 25 pour faire promener ladite roue

d'engrenage le long de ladite crémaillère lorsque ledit bras de basculement se bloque à la suite de l'engagement dudit premier loquet avec ladite première clavette faisant en sorte que les creusets tourne sensiblement sens dessus
5 dessous pour se vider de leur contenu dans lesdits moules.

13. - Appareil slon la revendication
12, comprenant un bras de renversement 22 pivotant en un point de sa longueur sur ledit pivot 16, l'extrémité supérieure dudit bras de renversement 22
10 étant reliée à ladite roue d'engrenage 13 pour assurer sa libre rotation, une seconde clavette 32 à l'extrémité inférieure dudit bras de renversement 22, un premier loquet 19 pivotant muni d'une seconde ouverture 66 pour s'engager avec la seconde clavette
15 32, de façon à ce que lorsque ladite seconde ouverture 66 dudit premier loquet 19 se désengage de ladite deuxième clavette 32 pour arrêter le pivotement dudit bras de renversement 22, ledit bras de basculement 15 est arrêté par ledit premier loquet 19, et ledit bras
20 de renversement 22 peut alors pivoter, des moyens 17, 23 pour provoquer l'oscillation dudit bras de renversement autour dudit pivot 16 lorsque ledit premier loquet 19 se désengage de ladite seconde clavette 32 et ledit bras de basculement 15 est arrêté par
25 ledit premier loquet 19 pour provoquer l'aller retour de la roue d'engrenage 13 sur ladite crémaillère 14 faisant en sorte qu'il y ait suffisamment de rotation dudit support à creuset 9 pour renverser lesdits creusets 4 et déverser leur contenu dans lesdites
30 coupelles 6.

14. - Appareil selon la revendication 13, comprenant des moyens 85-86-87 pour introduire de l'oxygène à la base des brûleurs afin d'augmenter la température de la flamme.

15. - Appareil selon la revendication 13, comprenant des moyens 72-31-74 pour introduire un agent de dégagement dans les creusets, pendant la fusion.

5 16. - Appareil selon la revendication 15, caractérisé en ce que les moyens pour introduire l'agent de dégagement comprennent un gobelet 72 pour chaque creuset 4, pouvant contenir ledit agent de dégagement sous forme de boulettes, des solénoïdes
10 31-74 pour faire sortir les boulettes des gobelets et les introduire dans les creusets, et des moyens capables d'opérer lesdits solénoïdes.

17. - Appareil selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit support (9) pour
15 maintenir les coupelles 6 est pivoté en leur partie arrière 33 derrière l'élément en U 8, un second loquet 35 est prévu pour placer le support à coupelles 9 et l'élément en U 8 à des angles de zéro degré et environ 30° l'un par rapport à l'autre, les coupelles
20 6 faisant généralement face aux creusets 4.

18. - Appareil selon la revendication 17, comprenant une série de béciers 10 pouvant contenir une solution capable de dissoudre lesdits matériaux en fusion, de sorte que lorsqu'on désire dissoudre
25 lesdits matériaux en fusion dans ladite solution, lesdits moules 6 sont enlevés dudit support à moules et lorsqu'on renverse ledit creuset 4, ledit matériel en fusion se déverse directement dans lesdits béciers.

19. - Appareil selon la revendication
30 18, comprenant des moyens 11 pour mélanger le contenu de ladite solution dans les béciers 10.

20. - Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens pour assurer la déformation continue du contenu de matière en

fusion desdits creusets, comprennent des moyens 35 pour placer lesdits creusets à angle par rapport à la verticale, et des moyens 13-33 pour faire tourner ledit creuset pendant que ce dernier est placé audit angle.

5

21. - Appareil selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de chauffage comprennent des brûleurs à gaz 1 placés sous le creuset.

10

22. - Appareil selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de chauffage comprennent des moyens de chauffage électrique.

15

23. - Appareil selon les revendications 1 ou 2, comprenant des moyens 28 définissant des conduits reliés à une source d'air ou d'oxygène 29, et se dirigeant vers chacun des creusets 4, et des moyens 70 pour introduire de l'air ou de l'oxygène dans les creusets pendant la fusion.

20

24. - Un creuset pour la fusion de matériaux formé de parois cylindriques 59 et d'un fond plat, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une saillie interne 57 définissant des passages étroits 58 dans ledit creuset.

25

25. - Un creuset selon la revendication 24, caractérisé en ce que son fond plat comprend une saillie arrondie 57 en forme de cône.

26. - Un creuset selon la revendication 25, comprenant une série desdites saillies 57 arrondies en forme de cône en son fond plat.

30

27. - Un creuset selon la revendication 26, caractérisé en ce que la série de saillies 57 arrondies en forme de cône est alignée au fond du creuset.

28. Un creuset selon la revendication 25, caractérisé en ce que ladite saillie 57 arrondie en forme de cône est formée à la partie inférieure de la paroi 59 du creuset.

29.- Méthode de fusion et de diffusion de matériaux par chauffage desdits matériaux dans un creuset jusqu'à fusion de ces derniers et mélange du produit qui en résulte, caractérisée en ce que l'on prévoit que ledit creuset est muni d'au moins une saillie interne 57 pour définir des passages étroits 58 dans le creuset, et que l'on assure une déformation continue du produit en fusion présent dans le creuset à la suite du mouvement continu du produit en fusion entrant et sortant desdits passages étroits de façon à produire sensiblement une diffusion homogène desdits matériaux dans le creuset.

30. - Méthode selon la revendication 29, caractérisée en ce que la déformation continue est assurée en balançant le creuset de façon à provoquer un basculement continu de gauche à droite jusqu'à l'obtention de la diffusion.

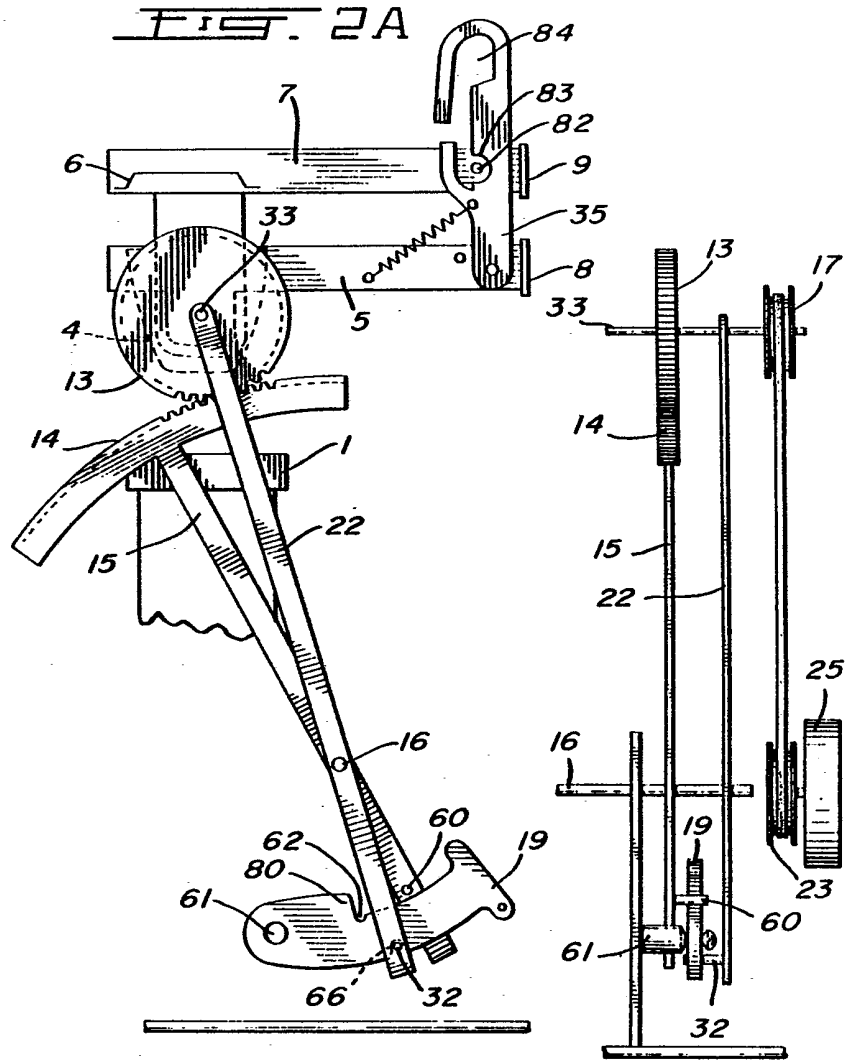


FIG. 2A

FIG. 2B

