

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 895 268 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.02.1999 Bulletin 1999/05

(51) Int Cl.⁶: **H01J 9/26**

(21) Numéro de dépôt: **98410083.4**

(22) Date de dépôt: **28.07.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Mougin, Stéphane**
34170 Castelnau Le Lez (FR)
• **Chassagne, Pascal**
34000 Montpellier (FR)

(30) Priorité: **29.07.1997 FR 9709917**

(74) Mandataire: **de Beaumont, Michel**
1, rue Champollion
38000 Grenoble (FR)

(71) Demandeur: **Pixtech S.A.**
13790 Rousset (FR)

(54) Procédé d'assemblage sous vide d'un écran plat de visualisation

(57) L'invention concerne un procédé d'assemblage, dans un four sous vide ou sous atmosphère neutre, de deux plaques parallèles (1, 4) avec ménagement d'un espace interne (6) clos, consistant dans une première étape, à effectuer un scellement périphérique au moyen d'un premier joint fusible (5) à une première tem-

pérature en maintenant ouvert au moins un orifice (13) de communication avec l'espace interne et, dans une deuxième étape, à fermer ledit orifice au moyen d'un élément de fermeture (16) avec interposition d'un deuxième joint fusible (15) à une deuxième température inférieure à la première température.

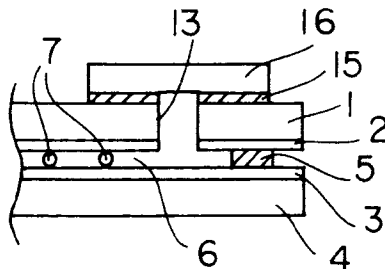


Fig 5

Description

[0001] La présente invention concerne un écran plat de visualisation. Elle s'applique plus particulièrement à l'assemblage de deux plaques constituant le fond et la surface de l'écran, et entre lesquelles est formé un espace interne isolé de l'extérieur.

[0002] Classiquement, un écran plat est constitué de deux plaques externes espacées généralement rectangulaires, par exemple en verre. Une plaque constitue la surface de l'écran tandis que l'autre constitue le fond de l'écran généralement pourvu des moyens d'émission. Ces deux plaques sont assemblées au moyen d'un joint de scellement. Pour un écran à effet de champ (FED), ou à micropointes, ou pour un afficheur fluorescent sous vide (VFD), on fait le vide dans l'espace séparant les deux plaques de verre ou cet espace contient une atmosphère neutre (gaz rares).

[0003] La figure 1 représente, schématiquement et en coupe, la structure classique d'un écran à micropointes.

[0004] Un tel écran à micropointes est essentiellement constitué, sur un premier substrat 1, par exemple en verre, d'une cathode à micropointes et d'une grille. A la figure 1, l'ensemble cathode/grille est désigné par la référence commune 2. La cathode/grille 2 est placée en regard d'une anode cathodoluminescente 3 réalisée sur un second substrat transparent 4, par exemple en verre, qui constitue la surface de l'écran.

[0005] La cathode/grille 2 et l'anode 3 sont réalisées séparément sur les deux substrats, ou plaques, 1 et 4 puis assemblées au moyen d'un joint périphérique de scellement 5. Un espace vide 6 est formé entre les deux plaques 1 et 4 pour permettre la circulation des électrons émis par la cathode jusqu'à l'anode 3.

[0006] L'assemblage des plaques 1 et 4 est classiquement effectué de la manière suivante.

[0007] On commence par coller sur la cathode/grille 2 des espaceurs 7 destinés à définir l'espace vide 6. Ces espaceurs 7 sont généralement constitués de billes de verre régulièrement réparties pour que l'espace 6 entre les plaques 1 et 4 soit constant.

[0008] On fait alors subir à la cathode/grille 2 un traitement thermique sous vide ayant pour objet de provoquer un dégazage de la cathode et une évaporation de la colle des espaceurs 7. Un traitement similaire mais non nécessairement sous vide est appliqué à l'anode 3.

[0009] Selon un premier procédé classique d'assemblage, on prévoit un tube de pompage 8 sur la face libre d'une première plaque 1. Ce tube 8 est, par exemple, en verre et est scellé, par une de ses extrémités ouvertes, au droit d'un trou formé dans la plaque 1 pour établir une communication avec l'espace 6. Selon ce premier procédé, ce tube 8 servira notamment par la suite à faire le vide dans l'espace 6. Le tube 8 est placé dans un coin de la plaque 1 hors de sa surface utile. Puis, on dépose un joint de scellement 5, par exemple, un cordon de verre fusible sur la périphérie de la plaque 1 ou 4. On assemble alors les deux plaques 1 et 4 en les pressant

l'une contre l'autre, la cathode/grille 2 étant en regard de l'anode 3, et en soumettant l'ensemble à une température permettant la fusion du cordon 5. La structure obtenue est ensuite soumise, par l'intermédiaire du tube 8, à un pompage à chaud qui a pour rôle de provoquer un dégazage de l'espace 6. Ce dégazage est nécessaire, en particulier, en raison des gaz émis par le cordon de verre fusible 5 pendant le scellement des plaques. Le tube 8 est alors fermé à son extrémité libre après y avoir introduit un élément de piégeage d'impuretés 9, communément appelé "getter". Le rôle de ce getter 9 est d'absorber les pollutions susceptibles d'apparaître pendant le fonctionnement ultérieur de l'écran. A la figure 1, le tube 8 a été représenté fermé, c'est-à-dire une fois l'écran terminé.

[0010] Un inconvénient d'un tel procédé d'assemblage est qu'il n'est pas adapté à un traitement par lot d'écrans. En effet, si l'étape de scellement des plaques peut être effectuée dans un four contenant plusieurs écrans, l'étape de fermeture s'effectue écran par écran.

[0011] Pour pallier cet inconvénient, on a proposé des procédés d'assemblage sous vide d'un écran à micropointes qui permettent des traitements par lot.

[0012] La figure 2 est une vue latérale illustrant un procédé classique d'assemblage sous vide d'un écran à micropointes.

[0013] Dans un tel procédé, les plaques 1 et 4 sont maintenues sous vide depuis leurs traitements thermiques de dégazage respectifs et sont placées l'une contre l'autre avec interposition d'un joint de verre fusible 5'. Le joint périphérique, ou cadre, de verre fusible 5' présente, avant assemblage, des surfaces irrégulières de contact avec les plaques 1 et 4. L'ensemble est maintenu en pression, par exemple, au moyen de pinces 10. L'ensemble tel que représenté à la figure 2 est alors soumis à une température permettant le ramollissement du cadre 5' tout en restant inférieure à sa température de fusion. A une telle température de ramollissement, les fuites 12 liées aux surfaces irrégulières du cadre 5' sont destinées à permettre une évacuation des gaz émis par le cadre de verre fusible à l'intérieur de l'écran avant que le verre assemble les deux plaques de manière étanche lors de sa fusion. Cette fusion du cadre 5' est obtenue en portant l'ensemble à une température supérieure à la température de fusion du cadre 5', ce qui provoque alors, sous l'effet des pinces, un écrasement du cadre 5' et l'assemblage de l'écran, la distance entre les plaques étant fixée par les espaceurs. A titre de variante, l'ensemble constitué des plaques 1 et 4 et du cadre 5' est porté progressivement de la température ambiante à la température de fusion, suffisamment lentement pour permettre l'évacuation des gaz émis par les fuites 12 avant l'assemblage de manière étanche.

[0014] A la figure 2, l'écran a été représenté sans tube de pompage. Un tel tube de pompage n'est plus nécessaire dans un tel procédé d'assemblage. L'écran est toutefois généralement toujours associé à un tube (non représenté) ou à un caisson de verre destiné à loger un

élément de piégeage d'impuretés (getter) non représenté. Ce tube ou caisson est lui aussi assemblé au moyen d'un cordon de verre fusible à une des plaques de l'écran. L'assemblage du tube ou du caisson est effectué en même temps que l'assemblage des plaques 1 et 4.

[0015] Si un tel procédé s'applique bien à un traitement par lot, il présente l'inconvénient de ne pas éliminer suffisamment de l'intérieur de l'écran les gaz émis par le cordon 5'. En effet, le verre fusible continue à dégazer lorsqu'il est porté de sa température de ramollissement à sa température de fusion.

[0016] Un autre inconvénient de ce procédé d'assemblage est que l'importance du dégazage réalisé par les fuites 12 est difficilement reproductible d'un écran à l'autre. En effet, les irrégularités de surface du joint 5' sont aléatoires et le débit des fuites 12 n'est donc pas maîtrisable ni reproductible. Outre le fait que la subsistance des gaz émis par le cordon 5' à l'intérieur de l'écran nuit à la durée de vie des écrans produits, cette durée de vie varie très fortement d'un écran à un autre pourtant soumis au même procédé d'assemblage.

[0017] La présente invention vise à pallier les inconvénients des procédés d'assemblage classiques d'un écran plat de visualisation, en proposant un procédé d'assemblage sous vide, ou sous atmosphère neutre, qui optimise l'élimination des gaz émis, à l'intérieur de l'écran, par le joint de scellement des plaques entre elles, et qui soit adapté à un traitement par lot.

[0018] La présente invention vise également à proposer un procédé d'assemblage dans lequel la qualité de vide, ou la neutralité de l'atmosphère, obtenue à l'intérieur de l'écran soit reproductible.

[0019] Pour atteindre ces objets, la présente invention prévoit un procédé d'assemblage, dans un four sous vide ou sous atmosphère neutre, de deux plaques parallèles en ménageant un espace interne clos, consistant :

dans une première étape, à effectuer un scellement périphérique au moyen d'un premier joint fusible à une première température, en maintenant ouvert au moins un orifice de communication avec l'espace interne ; et

dans une deuxième étape, à fermer ledit orifice au moyen d'un élément de fermeture avec interposition d'un deuxième joint fusible à une deuxième température inférieure à la première température.

[0020] Selon un mode de réalisation de la présente invention, ledit orifice est dimensionné de sorte que le deuxième joint soit d'une taille nettement inférieure à celle du premier joint.

[0021] Selon un mode de réalisation de la présente invention, les matériaux constitutifs des joints sont choisis pour que la température de fusion du premier joint soit supérieure à la température de fusion du deuxième joint.

[0022] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le matériau constitutif des joints présente un coefficient de dilatation thermique voisin de celui des plaques et de l'élément de fermeture.

[0023] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le matériau constitutif des joints est du verre fusible.

[0024] Selon un mode de réalisation de la présente invention, lesdites plaques parallèles constituent respectivement le fond et la surface d'un écran plat de visualisation, l'espace interne étant formé entre les plaques au moyen d'espaceurs rapportés à demeure sur une desdites plaques avant la première étape de scellement.

[0025] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'orifice est formé dans l'une des plaques.

[0026] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'élément de fermeture est constitué d'un caisson de logement d'un élément de piégeage d'impuretés destiné à communiquer avec l'espace interne une fois l'écran fermé, les bords libres de ce caisson étant destinés à entourer l'orifice avec interposition du deuxième joint.

[0027] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'élément de fermeture est constitué d'une pastille circulaire d'un diamètre supérieur au diamètre de l'orifice.

[0028] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'orifice est formé dans un caisson du logement d'un élément de piégeage d'impuretés communiquant avec l'espace interne et rapporté, lors de la première étape, sur la face externe d'une des plaques, les bords libres de ce caisson entourant une ouverture de communication avec l'espace interne, formée dans cette plaque.

[0029] Selon un mode de réalisation de la présente invention, un caisson, de forme allongée et destiné à loger un élément de piégeage d'impuretés, est rapporté lors de la première étape le long d'un bord de l'ensemble constitué des plaques, les bords respectifs des plaques étant décalés pour que le caisson communique avec l'espace interne, et l'orifice destiné à être fermé au moyen de la pastille étant formé dans une paroi du caisson.

[0030] Selon un mode de réalisation de la présente invention, une rainure est formée au voisinage de la périphérie de l'orifice, une nervure de forme contraire étant formée en saillie de la surface de la pastille destinée à venir obturer l'orifice, et la largeur en section du deuxième joint étant supérieure à la largeur de la rainure.

[0031] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le procédé consiste :

dans la première étape de scellement :

à rapporter le premier joint de scellement sur une surface d'une première plaque en regard d'une surface à assembler d'une deuxième

plaque ;
à porter l'ensemble ainsi constitué à la première température, en pressant les plaques l'une contre l'autre et en maintenant ouvert l'orifice de communication avec l'espace interne ;
à refroidir l'ensemble une fois le scellement effectué ; et

dans la deuxième étape de fermeture :

à rapporter l'élément de fermeture de l'orifice avec interposition du deuxième joint de scellement ; et
à porter l'ensemble ainsi constitué à la deuxième température, en exerçant une pression mécanique sur l'élément de fermeture en direction de l'orifice.

[0032] Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de mise en oeuvre et de réalisation particuliers faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

les figures 1 et 2 qui ont été décrites précédemment sont destinées à exposer l'état de la technique et le problème posé ;
la figure 3 représente un écran plat de visualisation au cours d'une première étape d'assemblage du procédé selon la présente invention ;
la figure 4 représente l'écran de la figure 3 au cours d'une deuxième étape d'assemblage du procédé selon la présente invention ; et
les figures 5, 6 et 7 illustrent différents modes de réalisation d'un écran plat de visualisation adapté à la mise en oeuvre du procédé selon la présente invention.

[0033] Les mêmes éléments ont été désignés par les mêmes références aux différentes figures. Pour des raisons de clarté, les représentations des figures ne sont pas à l'échelle et seuls les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention ont été représentés aux figures et seront décrits par la suite.

[0034] Une caractéristique de la présente invention est de dissocier l'assemblage sous vide ou sous atmosphère neutre des plaques constitutives d'un écran plat de visualisation de la fermeture d'un espace formé entre les plaques.

[0035] Selon l'invention, les plaques d'un écran à assembler sont soumises individuellement aux traitements classiques de dégazage avant d'être introduites dans un four d'assemblage sous vide ou sous atmosphère neutre. Ces plaques sont placées en regard l'une de l'autre avec interposition d'un joint périphérique de scellement et, selon l'invention, un orifice d'accès à l'espace interne de l'écran est laissé ouvert pendant le scel-

lement périphérique pour permettre une évacuation des gaz émis, pendant ce scellement, par le joint périphérique, par exemple en verre fusible.

[0036] Cet orifice est destiné à être fermé, dans une deuxième étape du procédé selon la présente invention effectuée également dans un four sous vide ou sous atmosphère neutre, au moyen d'un élément de fermeture, par exemple en verre, scellé par l'intermédiaire d'un deuxième joint périphérique, par exemple, en verre fusible.

[0037] Une caractéristique de la présente invention est que le matériau de scellement de cet élément présente une température de fusion inférieure à celle du matériau de scellement périphérique des plaques de l'écran. Ainsi, on minimise le dégazage du premier joint pendant la fermeture de l'écran proprement dite.

[0038] Une autre caractéristique de la présente invention est que l'orifice permettant l'évacuation des gaz pendant la première étape présente une petite taille telle que la quantité de matériau fusible nécessaire à sa fermeture soit très nettement inférieure à la quantité de matériau fusible nécessaire au scellement périphérique des plaques. Ainsi, on minimise la quantité de gaz susceptible de polluer l'espace interne de l'écran qui, selon l'invention, ne provient désormais plus que de la fermeture de l'orifice de taille réduite.

[0039] L'invention sera décrite par la suite en relation avec une utilisation de verre fusible pour les joints de scellement et de fermeture. Si le verre constitue un matériau préféré en raison du matériau (généralement du verre) constitutif des plaques à assembler et, pour le scellement périphérique, en raison de son caractère isolant, on pourra toutefois utiliser d'autres matériaux fusibles, par exemple de l'indium, respectants les caractéristiques décrites ci-après en relation avec des verres fusibles.

[0040] La figure 3 est une vue en coupe illustrant un mode de mise en oeuvre de la première étape d'assemblage du procédé selon la présente invention.

[0041] La figure 3 représente, de façon très schématique, un écran à micropointes constitué, de façon classique, sur un premier substrat 1, par exemple en verre, d'une cathode à micropointes et d'une grille désignées par la référence commune 2. La cathode/grille 2 est placée en regard d'une anode cathodoluminescente 3 réalisée sur un second substrat transparent 4 constituant la surface de l'écran. Des espaceurs 7 sont régulièrement répartis entre la cathode/grille 2 et l'anode 3 pour définir un espace vide 6.

[0042] Lors de la première étape du procédé d'assemblage selon l'invention, un joint de verre 5, fusible à une première température (T1) est intercalé entre les périphéries des plaques 1 et 4. L'ensemble est placé dans un four sous vide (non représenté) et est porté progressivement (par exemple, en une heure) à la température T1 de fusion du verre constitutif du joint 5. Pendant cette étape, les plaques sont pressées l'une contre l'autre au moyen d'un outillage classique.

[0043] Les gaz émis par le cordon 5 en direction de l'espace interne sont, selon l'invention, pompés en permanence depuis un orifice 13 formé, par exemple, dans la plaque 1 dans la mesure où l'extérieur de l'écran est sous vide. Dans le cas où le scellement s'effectue sous atmosphère neutre (dans un gaz rare) l'évacuation des gaz est obtenue en contrôlant la qualité de l'atmosphère du four, en particulier, en organisant une circulation du ou des gaz rares constituant l'atmosphère neutre.

[0044] On notera que, selon l'invention, le cordon de verre périphérique 5 n'a pas besoin d'être rainuré en surface dans la mesure où l'évacuation des gaz est effectuée par l'orifice 13.

[0045] Une fois le scellement périphérique effectué, le four est redescendu en température. Ce refroidissement peut, le cas échéant, être assisté.

[0046] La figure 4 illustre la deuxième étape du procédé selon l'invention de fermeture de l'orifice 13 de l'écran représenté à la figure 3.

[0047] Au cours de cette deuxième étape, on place un élément 14 de fermeture de l'orifice 13 avec interposition d'un deuxième joint 15, ou cordon, de verre fusible à une température T2 inférieure à la température T1 de fusion du joint périphérique 5. L'élément 14 est maintenu par pression mécanique et on porte le four à la température T2 pour provoquer la fusion du joint 15 et la fermeture de l'écran. Le cas échéant, l'introduction de l'élément 14 et du joint 15 peut être effectuée lors de la descente en température en fin de première étape, sans qu'il soit nécessaire de refroidir complètement l'écran.

[0048] Dans le mode de réalisation de l'élément de fermeture 14 représenté à la figure 4, celui-ci est constitué d'un caisson de réception d'un élément 9 de piégeage d'impuretés ou getter introduit lors de la mise en place de l'élément 14.

[0049] Un avantage de la présente invention est que, lors de la deuxième étape de fermeture, le verre constitutif du cordon 5 ne dégaze quasiment pas grâce à la différence entre les températures T2 et T1. De plus, la quasi-totalité des gaz susceptibles d'être émis par le cordon 5 a été pompée lors de la première étape.

[0050] De préférence, le cordon 15 de fermeture de l'écran présente des surfaces rainurées pour engendrer des microfuites vers l'extérieur de l'écran pendant l'étape de fermeture. On optimise ainsi la qualité du vide ou de l'atmosphère neutre à l'intérieur de l'écran.

[0051] Un avantage de la présente invention est que le procédé d'assemblage et de fermeture est parfaitement reproductible d'un écran à un autre, le niveau de vide obtenu dans l'espace interne 6 ne dépendant plus de la forme du cordon périphérique. L'influence des différences éventuelles entre les microfuites des joints 15 d'un écran à un autre est négligeable en raison de la faible taille du cordon 15.

[0052] Un autre avantage de la présente invention est qu'elle minimise la pollution de l'espace interne 6 par un dégazage des couches constitutives de la cathode et de l'anode de l'écran. En effet, la cathode et l'anode d'un

écran à micropointes dégazent de façon exponentielle avec l'augmentation de la température. Au cours de la première étape, le dégazage important est évacué de l'écran par l'orifice 13. Au cours de la deuxième étape, la cathode et l'anode dégazent beaucoup moins en raison de la température inférieure utilisée. Ainsi, on améliore encore la durée de vie de l'écran.

[0053] On notera que si, dans un mode de mise en oeuvre préféré, l'écran est maintenu sous vide entre les deux étapes pour des raisons de durée de procédé, il n'est pas exclu de remettre l'écran sous atmosphère ambiante entre ces deux étapes, le pompage de l'espace interne s'effectuant alors lors de la mise sous vide du four avant la fermeture de la deuxième étape.

[0054] Selon un mode de mise en oeuvre préféré de la présente invention, les constitutions respectives des verres des cordons 5 et 15 sont choisies pour présenter des températures de fusion sensiblement différentes, par exemple, distantes d'environ 50°C l'une de l'autre. A titre d'exemple particulier de mise en oeuvre, la température T1 est comprise entre 450 et 550°C et la température T2 est comprise entre 350 et 450°C.

[0055] On notera toutefois qu'à titre de variante, le même verre pourra être utilisé pour les deux cordons 5 et 15. En effet, lors de la première étape, le verre du cordon 5 doit atteindre une fusion suffisante pour combler les marches (non représentées) de la surface de la cathode/grille 2 et de l'anode 3, liées aux pistes de connexion électrique qui s'étendent jusqu'aux bords des plaques 1 et 4. De plus, en raison des matériaux constitutifs de ces pistes de connexion, la fusion doit être suffisante pour assurer une adhésion métal/verre. Par contre, au cours de la deuxième étape le scellement effectué est un scellement verre sur verre qui nécessite, pour un verre fusible donné, une température inférieure. De plus, les surfaces respectives à assembler sont plus régulières que lors de la première étape. Ainsi, même en utilisant un verre fusible identique, les deux étapes pourront être mise en oeuvre à des températures différentes. La température T2 pourra, par exemple, être inférieure de l'ordre de 20°C à la température T1.

[0056] Bien entendu les verres constitutifs des cordons 5 et 15 seront choisis pour être compatibles (en particulier, en coefficients de dilatation) avec les verres constitutifs des plaques 1 et 4 et de l'élément de fermeture 14. A titre d'exemple particulier de réalisation, on pourra utiliser un verre au plomb pour l'étape d'assemblage et un verre au bore pour l'étape de fermeture.

[0057] Des microbilles pourront, le cas échéant, être contenues dans les cordons 5 et 15 de verre fusible pour éviter l'apparition de microfissures dans les scellements obtenus. En effet, comme les cordons 5 et 15 sont, lors de leurs fusions respectives, écrasés par des moyens de pression mécanique, la présence éventuelle de microbulles d'air dans le verre risque, par son écrasement, de constituer une microfuite communiquant de part et d'autre du joint réalisé. En utilisant un matériau composite constitué d'un verre fusible et de microbilles, par

exemple en verre, dont la température de fusion est nettement supérieure à la température T1, l'écrasement du joint de verre fusible est maintenu constant et les microbulles d'air éventuelles sont ainsi confinées dans le joint obtenu. Les microbilles de verre présentent, de préférence, un diamètre inférieure à 100 µm, par exemple, de l'ordre de 4 à 5 µm.

[0058] La durée (par exemple, de l'ordre de dix minutes) de la deuxième étape de fermeture peut être nettement inférieure à la durée (par exemple, de l'ordre d'une heure) de la première étape de scellement. En effet, lors de la première étape, on cherche à obtenir une montée suffisamment lente en température pour permettre une émission maximale de gaz par le joint périphérique 5 et pour évacuer ces gaz. Dans la deuxième étape, cela n'est pas indispensable en raison de la faible quantité de verre fusible utilisée.

[0059] On notera que plusieurs orifices 13 pourront être réalisés afin d'améliorer, en particulier pour des écrans de grandes tailles, le dégazage effectué lors de la première étape en répartissant les points de communication avec l'espace interne 6. Toutefois, on veillera à ne pas engendrer, par cette multiplication des orifices 13, un dégazage trop important lors de la deuxième étape de fermeture.

[0060] La figure 5 est une vue partielle en coupe d'un écran assemblé selon la présente invention illustrant un deuxième mode de réalisation d'un élément de fermeture. Ce mode de réalisation est plus particulièrement destiné à un écran dans lequel le getter ne nécessite pas un volume de réception mais est réalisé sous la forme de couches minces à l'intérieur de l'espace vide 6. Selon ce mode de réalisation, une pastille 16, par exemple circulaire, est rapportée sur l'orifice 13 également circulaire.

[0061] La figure 6 représente un troisième mode de réalisation d'un écran plat assemblé par la mise en oeuvre du procédé selon l'invention. Selon ce mode de réalisation, le getter 9 est logé dans un caisson s'étendant tout le long d'un côté de l'écran. Dans ce cas, une des plaques, par exemple la plaque 1 de cathode/grille 2, ne s'étend pas jusqu'au bord de l'autre plaque 4 et un caisson 17 de forme générale allongée repose, par l'extrémité libre d'une première paroi longitudinale, sur la face interne de la plaque 4 (l'anode) et, par l'extrémité libre d'une deuxième paroi longitudinale, sur la face externe de la plaque 1. Le caisson 17 est assemblé en même temps que les plaques 1 et 4 sont scellées à leurs périphéries lors de la première étape du procédé selon l'invention. Le caisson 17 présente un orifice de petite taille 13' destiné à être obturé lors de la deuxième étape du procédé selon l'invention au moyen d'une pastille 16 avec interposition d'un joint de verre fusible 15.

[0062] Un tel mode de réalisation offre un plus grand volume pour le getter 9. De plus, il présente l'avantage de ne pas nécessiter de perçage d'une des plaques 1 ou 4 et évite que des copeaux viennent endommager la cathode/grille 2 ou l'anode 3 lors de ce perçage.

[0063] On notera que la fermeture d'un caisson au moyen d'une pastille peut également s'appliquer à un caisson tel que décrit en relation avec la figure 4. Dans ce cas (non représenté), le caisson est scellé à une plaque au cours de la première étape et une pastille de fermeture est rapportée au cours de la deuxième étape, sur un orifice formé dans le caisson.

[0064] La figure 7 représente une variante de réalisation d'une pastille 16' de fermeture d'un orifice 13 d'un écran selon l'invention.

[0065] A la figure 7, on a supposé l'utilisation du caisson allongé 17 qui est représenté en figure 6. On notera toutefois que le mode de réalisation de la pastille 16' de la figure 7 s'applique également au cas d'une fermeture d'un orifice 13 réalisé dans une des plaques de l'écran.

[0066] Selon ce mode de réalisation, une rainure 18 est formée autour de l'orifice 13' sur la face externe du caisson 17. Une nervure 19 de forme contraire est formée sur la face de la pastille 16' destinée à venir en appui contre le caisson. Le cordon 15 de verre fusible présente, en section, une largeur supérieure à la largeur de la rainure 18.

[0067] Un avantage d'un tel mode de réalisation est qu'il minimise les risques d'apparition de microfuites, même en l'absence d'utilisation de microbilles dans le verre fusible 15, grâce au passage de marches opéré par le cordon 15 une fois fondu.

[0068] Un autre avantage de ce mode de réalisation est qu'il améliore l'herméticité de la fermeture, en particulier, si le joint 15 n'est pas en verre fusible mais en un autre matériau, par exemple de l'indium ayant une moindre aptitude à s'étaler sur un substrat.

[0069] On notera que si la fermeture de l'écran s'effectue, de préférence, côté cathode/grille 2, afin de ne pas créer d'excroissance par rapport à la surface de l'écran constituée par la plaque 4 d'anode 3, rien ne s'oppose techniquement à ce que cette fermeture soit effectuée côté anode, c'est-à-dire côté substrat 4.

[0070] Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, bien que la description qui précède ait été faite en relation avec un écran à micropointes, l'invention s'applique quel que soit le type d'écran plat apte à être assemblé sous vide au moyen d'un joint périphérique de scellement. De plus, d'autres formes d'éléments de fermeture ou de caissons de logement d'un getter pourront être utilisées, pourvu que la quantité de matériau fusible nécessaire à la fermeture de l'écran soit nettement inférieure à la quantité de matériau fusible de scellement des plaques entre elles associées, le cas échéant, à un caisson allongé, et que la fermeture puisse s'effectuer à une température inférieure à la température de la première étape de scellement. En outre, d'autres verres que ceux indiqués précédemment à titre d'exemple pourront être utilisés. De même, les températures de fusion données ci-dessus ne constituent qu'un exemple particulier de mise en oeuvre.

Revendications

1. Procédé d'assemblage, dans un four sous vide ou sous atmosphère neutre, de deux plaques parallèles (1, 4) avec ménagement d'un espace interne (6) clos, caractérisé en ce qu'il consiste :
 5
 dans une première étape, à effectuer un scellement périphérique au moyen d'un premier joint (5) fusible à une première température (T1), en maintenant ouvert au moins un orifice (13, 13') de communication avec l'espace interne ; et
 10
 dans une deuxième étape, à fermer ledit orifice au moyen d'un élément de fermeture (14, 16, 16') avec interposition d'un deuxième joint (15) fusible à une deuxième température (T2) inférieure à la première température. 15
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit orifice (13, 13') est dimensionné de sorte que le deuxième joint (15) soit d'une taille nettement inférieure à celle du premier joint (5). 20
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les matériaux constitutifs des joints (5, 15) sont choisis pour que la température de fusion (T1) du premier joint soit supérieure à la température de fusion (T2) du deuxième joint. 25
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le matériau constitutif des joints (5, 15) présente un coefficient de dilatation thermique voisin de celui des plaques (1, 4) et de l'élément de fermeture (14, 16, 16'). 30 35
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le matériau constitutif des joints (5, 15) est du verre fusible. 40
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que lesdites plaques parallèles (1, 4) constituent respectivement le fond et la surface d'un écran plat de visualisation, l'espace interne (6) étant formé entre les plaques au moyen d'espaceurs (7) rapportés à demeure sur une desdites plaques avant la première étape de scellement. 45
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'orifice (13) est formé dans l'une des plaques (1, 4). 50
8. Procédé selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que l'élément de fermeture est constitué d'un caisson (14) de logement d'un élément (9) de piégeage d'impuretés destiné à communiquer avec l'espace interne (6) une fois l'écran fermé, les bords 55
- libres de ce caisson étant destinés à entourer l'orifice (13) avec interposition du deuxième joint (15).
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'élément de fermeture est constitué d'une pastille circulaire (16, 16') d'un diamètre supérieur au diamètre de l'orifice (13, 13').
10. Procédé selon les revendications 6 et 9, caractérisé en ce que l'orifice est formé dans un caisson du logement d'un élément (9) de piégeage d'impuretés communiquant avec l'espace interne (6) et rapporté, lors de la première étape, sur la face externe d'une des plaques (1, 4), les bords libres de ce caisson entourant une ouverture de communication avec l'espace interne, formée dans cette plaque.
11. Procédé selon les revendications 6 et 9, caractérisé en ce qu'un caisson (17), de forme allongée et destiné à loger un élément (9) de piégeage d'impuretés, est rapporté lors de la première étape le long d'un bord de l'ensemble constitué des plaques (1, 4), les bords respectifs des plaques étant décalés pour que le caisson communique avec l'espace interne (6), et l'orifice (13') destiné à être fermé au moyen de la pastille (16, 16') étant formé dans une paroi du caisson.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'une rainure (18) est formée au voisinage de la périphérie de l'orifice (13'), une nervure (19) de forme contraire étant formée en saillie de la surface de la pastille (16') destinée à venir obturer l'orifice, et la largeur en section du deuxième joint (15) étant supérieure à la largeur de la rainure.
13. Procédé d'assemblage selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il consiste :
 dans la première étape de scellement :
 à rapporter le premier joint (5) de scellement sur une surface d'une première plaque (4) en regard d'une surface à assembler d'une deuxième plaque (1)
 à porter l'ensemble ainsi constitué à la première température (T1), en pressant les plaques l'une contre l'autre et en maintenant ouvert l'orifice (13) de communication avec l'espace interne (6) ;
 à refroidir l'ensemble une fois le scellement effectué ; et
 dans la deuxième étape de fermeture :
 à rapporter l'élément de fermeture (14, 16, 16', 17) sur la face externe d'une des plaques (1, 4) en regard d'une surface à assembler d'une deuxième plaque (1)

16') de l'orifice (13) avec interposition du deuxième joint de scellement (15) ; et à porter l'ensemble ainsi constitué à la deuxième température (T2), en exerçant une pression mécanique sur l'élément de fermeture en direction de l'orifice.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

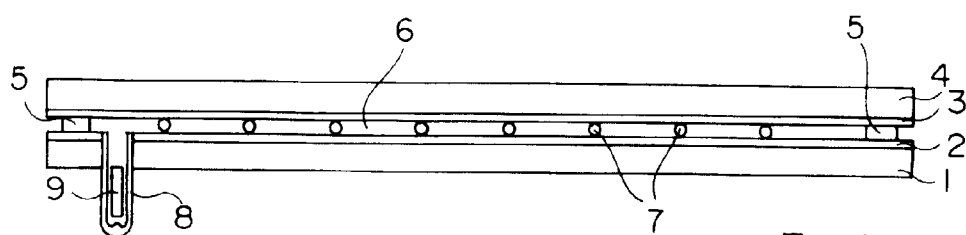


Fig 1

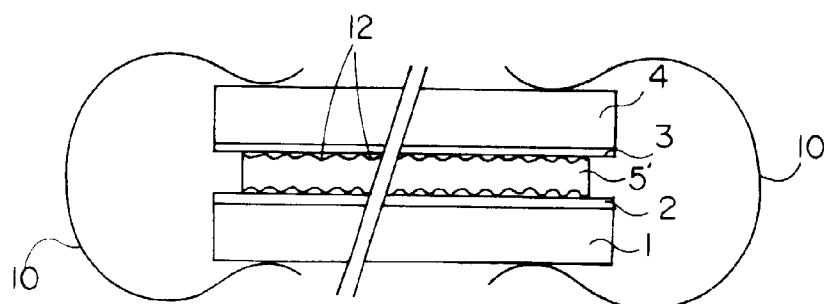


Fig 2

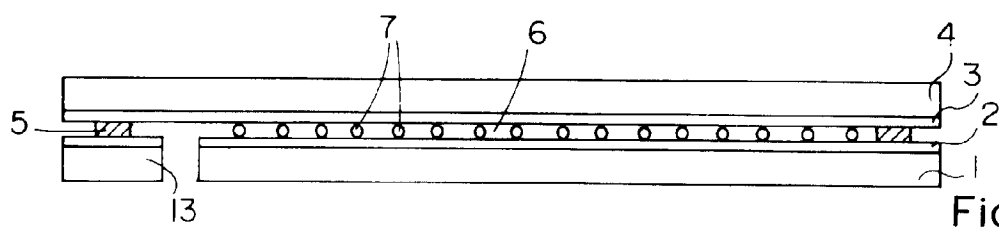


Fig 3

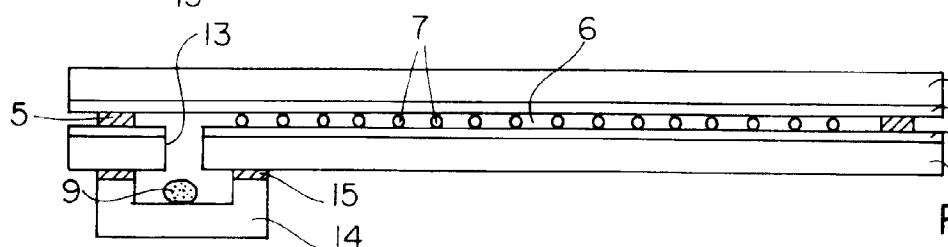


Fig 4

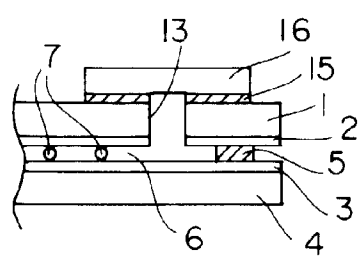


Fig 5

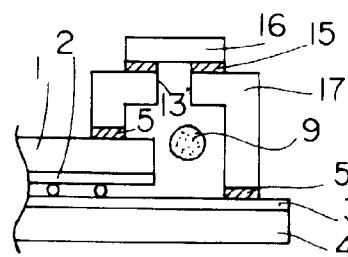


Fig 6

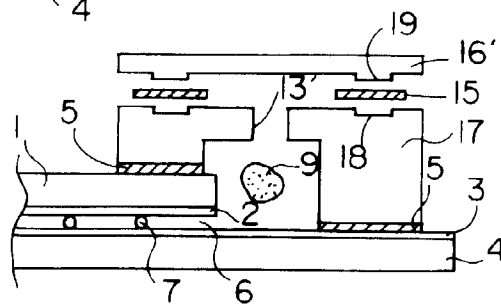


Fig 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 41 0083

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.8)
X	US 4 666 548 A (ETO GORO ET AL) 19 mai 1987 * revendications 1-6 *	1,7,13	H01J9/26
X	US 4 182 540 A (FRANKLAND ROGER A ET AL) 8 janvier 1980 * revendications 1,2 *	1	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 636 (E-1464), 25 novembre 1993 & JP 05 205669 A (FUTABA CORP), 13 août 1993 * abrégé *	1	
A	FR 2 234 647 A (IBM) 17 janvier 1975 * page 8, ligne 32 - ligne 38 *	1	
A	US 4 139 250 A (JACOBS JACOBUS H ET AL) 13 février 1979 * revendications 1-4 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.8)
A	FR 2 724 047 A (PIXEL INT SA) 1 mars 1996 * page 6, ligne 4 - ligne 30 *	1,8	H01J
A	FR 2 225 833 A (IBM) 8 novembre 1974 * revendications 1-5 *	1	
A	FR 2 709 374 A (FUTABA DENSHI KOGYO KK) 3 mars 1995 * page 7, ligne 5 - page 10, ligne 2 *	1	
A	DE 27 18 273 A (ISE ELECTRONICS CORP) 27 octobre 1977 * revendications 1-6 *	1	
<p>LA HAYE</p> <p>21 septembre 1998</p> <p>Van den Bulcke, E</p>			
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : état de l'art technique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p>			

EP 0 895 268 A1 (P. 2/2)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 41 0083

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.8)
A	GB 2 261 320 A (SMITHS INDUSTRIES PLC) 12 mai 1993 * page 6, ligne 16 - page 7 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.8)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21 septembre 1998	Examineur Van den Bulcke, E
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinents à lui seul Y : particulièrement pertinents en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : état de la technique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P/40267)