

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
14 octobre 2010 (14.10.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2010/116069 A2**

(51) Classification internationale des brevets :  
B65B 3/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2010/050602

(22) Date de dépôt international :  
31 mars 2010 (31.03.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0952290 8 avril 2009 (08.04.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **BIO-RAD PASTEUR** [FR/FR]; 3 boulevard Raymond Poincaré, F-92430 Marnes La Coquette (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
**BUFFIERE, Frédéric** [FR/FR]; 32 rue des Lavandières, F-33600 Pessac (FR). **PETIT, Serge** [FR/FR]; Route de Roanne, F-42640 Noailly (FR). **BRISEBRAT, Jean-Michel** [FR/FR]; Le Bourg, Rue de la Mairie, F-42460 Villers (FR).

(74) Mandataires : **BALESTA, Pierre** et al.; Cabinet BEAU DE LOMENIE, 158, rue de l'Université, F-75340 Paris Cedex 07 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))

(54) Title : GEL CARD FILLING DEVICE COMPRISING AN IONIZER

(54) Titre : DISPOSITIF DE REMPLISSAGE DE CARTES GEL COMPORTANT UN IONISEUR

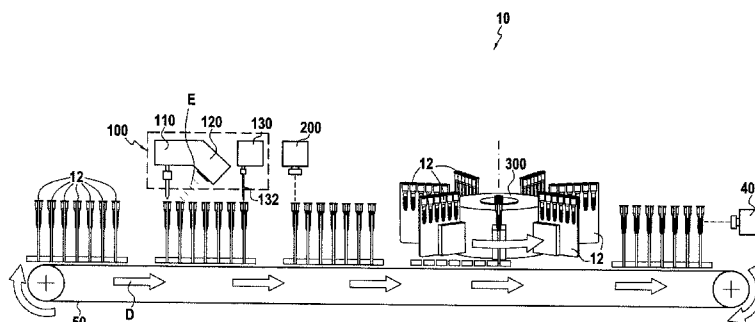


FIG.1

(57) Abstract : The invention relates to a device for filling at least one receptacle (12) of gel card type initially sealed by a cap. The invention is characterized by the fact that the filling device comprises a piercing member (110) for perforating the cap, means (120) for eliminating the electrostatic charges capable of being borne by the receptacle, and filling means (130) for filling the receptacle after perforation of the cap and elimination of the electrostatic charges.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de remplissage d'au moins un réceptacle (12) de type carte gel initialement fermé par un opercule. L'invention se caractérise par le fait que le dispositif de remplissage comporte un organe de perçage (110) pour perforer l'opercule, des moyens (120) pour supprimer les charges électrostatiques susceptibles d'être portées par le réceptacle, et des moyens de remplissage (130) pour remplir le réceptacle après perforation de l'opercule et suppression des charges électrostatiques.



WO 2010/116069 A2

## Dispositif de remplissage de cartes gel comportant un ioniseur

La présente invention concerne le domaine des appareils pour réaliser des analyses médicales.

5 Traditionnellement, de tels appareils, également appelés automates d'analyses, permettent d'automatiser certains protocoles, comme par exemple le pipetage de liquides dans des cartes gel. Ce protocole consiste à verser une quantité de liquide prédéterminée dans un puits réactionnel d'une carte gel contenant un ou plusieurs réactifs. Ce liquide peut par  
10 exemple être un échantillon sanguin, ou tout autre type de prélèvement humain.

De manière connue, une carte gel est un réceptacle contenant un ou plusieurs puits réactionnels qui sont initialement obturés par un opercule. Après avoir percé l'opercule et versé le liquide, des réactions  
15 chimiques se déroulent entre le liquide versé et le ou les réactifs de la carte.

Généralement, la quantité de liquide déversée est très petite, de l'ordre d'une dizaine de microlitres de sorte que l'on parle généralement de « dose ». Qui plus est, le remplissage des puits doit respecter certains  
20 critères de qualité. Parmi ces critères, on mentionnera plus particulièrement celui relatif à la création d'une poche d'air (air-gap en anglais) entre la dose de liquide dispensée dans le puits et le réactif préalablement présent au fond du puits, ainsi que le critère relatif à l'absence d'éclaboussures de liquide sur la paroi interne du puits. Les  
25 éclaboussures proviennent le plus souvent d'un fractionnement plus ou moins important, mais toujours aléatoire, de la dose de liquide dispensée.

La présence d'une poche d'air a pour effet d'interdire provisoirement le contact physique entre la dose de liquide dispensée et le réactif. Un intérêt est de maîtriser l'instant à partir duquel la réaction  
30 chimique doit débiter. En pratique, les cartes gel sont incubées et centrifugées après la dispense de la dose de liquide conduisant ainsi à la réaction chimique.

L'absence d'éclaboussures est quant à elle nécessaire afin d'éviter qu'une fraction de la dose de liquide ne reste accrochée aux parois du  
35 puits et soit ainsi soustraite au mélange réactionnel incubé et centrifugé.

Pour résoudre le premier problème, le document US 5 780 248 propose l'utilisation d'accessoires consommables en matière plastique, cet accessoire étant constitué par un insert pourvu de six cavités à extrémité inférieure pointue. De plus, les extrémités inférieures des cavités sont munies d'un très petit trou. Cet accessoire est destiné à être manuellement planté dans une carte gel, les extrémités des cavités venant perforer l'opercule obturant les puits de la carte gel. Chacune des cavités de l'accessoire vient se loger dans un puits de la carte gel. Ensuite, une dose de liquide est dispensée dans chacune des cavités de l'accessoire. Grâce à cet accessoire, l'opérateur n'a pas à se soucier de la formation ou non d'une poche d'air, dans la mesure où la cavité isole la dose de liquide dispensée du réactif contenu dans le fond du puits. Il apparaît également que l'utilisation de tels accessoires permet de diminuer la présence d'éclaboussures.

Cependant, cette solution présente plusieurs inconvénients : les accessoires doivent être achetés, stockés et manipulés. Qui plus est, l'installation des accessoires sur les cartes gel doit nécessairement se faire manuellement, ce qui se révèle malcommode et peu rapide.

Un but de la présente invention est de proposer un dispositif de remplissage d'au moins un réceptacle de type carte gel initialement fermé par un opercule, permettant un remplissage automatique tout en remédiant aux inconvénients précités.

L'invention atteint son but par le fait que le dispositif de remplissage comporte un organe de perçage pour perforer l'opercule, des moyens pour supprimer les charges électrostatiques susceptibles d'être portées par le réceptacle, et des moyens de remplissage pour remplir le réceptacle après perforation de l'opercule et suppression des charges électrostatiques.

Les inventeurs ont en effet constaté que la suppression des charges électrostatiques sur le réceptacle permet d'éviter nettement la formation d'éclaboussures sur les parois internes du réceptacle. En effet, il se trouve que les charges électrostatiques portées par le réceptacle ont tendance à disloquer la dose de liquide au moment où elle quitte les moyens de remplissage. Il s'ensuit que certaines fractions de la dose viennent se coller contre la paroi interne du réceptacle, en raison des forces d'attraction créées par les charges électrostatiques.

On comprend donc que le dispositif de remplissage selon l'invention permet avantageusement d'éviter la formation d'éclaboussures. De plus, la présente invention ne nécessite pas l'utilisation de consommables contrairement aux dispositifs antérieurs. Un autre intérêt de la présente invention est qu'elle permet un remplissage automatique.

Qui plus est, la formation de la poche d'air est favorisée par l'absence de force électrostatique tendant à dévier la dose lâchée par les moyens de remplissage.

De préférence, le réceptacle est une carte, du type carte gel, qui comporte une pluralité de puits fermés par l'opercule, chacun des puits contenant un ou plusieurs réactifs.

Avantageusement, l'organe de perçage comporte une herse de perçage munie d'une pluralité de pointes de perçage qui sont destinées à pénétrer dans les puits en traversant l'opercule.

Un intérêt de la herse est qu'elle permet de percer en une seule fois plusieurs trous dans l'opercule, ces trous étant ceux par lesquels les moyens de remplissage déversent le liquide dans les puits.

De préférence, la herse comporte autant de pointes que le nombre de puits de la carte gel, grâce à quoi, l'opération de perçage de l'opercule d'une carte gel est réalisée en une seule fois.

De manière particulièrement avantageuse, les moyens pour supprimer les charges électrostatiques comprennent un ioniseur. Ce dernier génère un flux d'ions de charge alternativement positive et négative, ce flux d'ions étant envoyé vers le réceptacle, de préférence après que l'opercule a été perforé. Cette alternance permet de supprimer les charges électrostatiques portées par les puits de la carte gel.

De préférence, l'ioniseur est apte et destiné à générer un champ électrique produisant un effet corona. Cet effet corona, connu en soi, est également appelé effet couronne.

Selon un mode de réalisation préféré, le dispositif de remplissage présente une direction d'amenée des réceptacles vers l'organe de perçage et l'ioniseur est constitué d'au moins une rampe d'ionisation s'étendant transversalement par rapport à cette direction d'amenée. Cette rampe est de préférence disposée au plus près de la zone de perçage afin d'ioniser la carte gel aussitôt l'opercule percé.

De plus, l'ioniseur comporte préférentiellement une pluralité d'électrodes visant une zone dans laquelle le réceptacle est destiné à se trouver lors du perçage de l'opercule dudit réceptacle.

5 Sans sortir du cadre de la présente invention, on pourrait également utiliser un ioniseur pourvu de moyens pour souffler l'air ionisé vers la carte gel.

De préférence la rampe d'ionisation s'étend entre les deux bras mobiles qui portent la herse de perçage, grâce à quoi il est possible d'ioniser la carte gel immédiatement après l'opération de perçage.

10 L'invention concerne également un automate d'analyses médicales pour l'analyse de réactions chimiques ayant lieu dans au moins un réceptacle qui comprend une pluralité de puits contenant un ou plusieurs réactifs tout en étant fermés par au moins un opercule ledit automate comportant un dispositif de remplissage selon l'invention, des moyens  
15 pour amener ledit réceptacle vers ledit dispositif de remplissage, et des moyens pour analyser les réactions chimiques susceptibles de se dérouler dans les puits du réceptacle après que les moyens de remplissage ont déversé une quantité de liquide dans chacun des puits.

De préférence l'automate comporte une pluralité de réceptacles  
20 constitués par des cartes gel similaires ou différents les unes des autres.

Avantageusement, l'automate selon l'invention comporte en outre une station de contrôle pour vérifier le positionnement du liquide déversé dans les puits par les moyens de remplissage.

De préférence, cette station de contrôle comporte une caméra ainsi  
25 que des moyens de traitement d'images permettant d'identifier la présence ou non d'une poche d'air et d'éventuelles éclaboussures.

L'invention concerne également un procédé de remplissage d'un réceptacle de type carte gel muni d'une pluralité de puits fermés par un opercule, comprenant :

- 30
- une étape de perçage de l'opercule du réceptacle afin d'ouvrir les puits;
  - une étape de suppression des charges électrostatiques susceptibles d'être portées par le réceptacle ; et
  - une étape de remplissage au cours de laquelle une quantité  
35 de liquide est déversée dans chacun des puits du réceptacle.

De préférence, ce procédé est mis en œuvre par le dispositif de remplissage conforme à la présente invention.

Avantageusement, l'étape de suppression des charges électrostatiques consiste à ioniser les puits du réceptacle en générant un  
5 champ électrique produisant un effet corona.

De préférence, mais pas nécessairement, l'étape de suppression des charges électrostatiques est réalisée après l'étape de perçage. Un intérêt est de pouvoir ioniser l'air contenu à l'intérieur des puits.

Avantageusement, l'étape de remplissage des puits est réalisée  
10 avec au moins une pipette, et lors de cette étape de remplissage, ladite pipette s'étend de manière coaxiale à l'un des puits.

Un intérêt est d'éviter que l'extrémité de la pipette ne vienne en contact avec des gouttelettes de réactif pouvant se trouver sur la paroi interne du puits, et donc d'éviter toute contamination de la pipette.

Selon l'invention, un moyen complémentaire d'éviter la contamination de la pipette est de placer l'extrémité inférieure de la pipette légèrement en dessous de l'opercule lors de l'étape de remplissage. De préférence, l'extrémité inférieure de la pipette est placée à quelques millimètres sous l'opercule.  
15

Préférentiellement, lors de l'étape de remplissage, on crée une poche d'air (air-gap) entre le liquide déversé et un autre liquide préalablement présent dans les puits. Autrement dit, on crée une poche d'air entre le réactif contenu dans chacun des puits et les doses déversées.  
20

Enfin et de manière avantageuse, le procédé selon l'invention comporte en outre une étape de vérification du positionnement du liquide déversé à l'issue de l'étape de remplissage. On vérifie principalement la bonne réalisation des poches d'air.  
25

L'invention sera mieux comprise et ses avantages apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée qui suit, d'un mode de réalisation représenté à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins, sur lesquels :  
30

- la figure **1** illustre de manière schématique un automate d'analyses médicales conforme à l'invention, qui comporte un dispositif de remplissage selon l'invention ;  
35

- la figure **2** est une vue de face d'un réceptacle destiné à être utilisé avec l'automate de la figure **1** ;
- la figure **3** est une vue en perspective d'un mode de réalisation préféré du dispositif de remplissage selon l'invention ;
- la figure **4** est une vue de détail de la rampe d'ionisation du dispositif de remplissage de la figure **3** ; et
- la figure **5** montre la formation d'une poche d'air entre le réactif contenu dans un puits du réceptacle de la figure **2** et une dose de liquide dispensée par une pipette de l'automate de la figure **1**.

Sur la figure **1**, on a représenté de manière très schématique et non limitative un automate d'analyses médicales **10** conforme à l'invention.

Cet automate **10** utilise des réceptacles consommables, en l'espèce des cartes gel **12** munies de puits **14**, bien connues par ailleurs. En se référant à la figure **2**, on constate que chacune des cartes gel **12** de cet exemple comporte six puits **14** débouchant dans une paroi supérieure **12a** de la carte gel. Ces puits **14** présentent donc des ouvertures **16** formées dans la paroi supérieure **12a** de la carte gel, ces ouvertures **16** étant initialement obturées par un opercule **18** qui s'étend selon une direction longitudinale **L** de la carte gel **12**. Dans cet exemple, l'opercule **18** consiste en une bande mince scellée à la paroi supérieure de la carte gel **12**.

Comme on le comprend à l'aide de la figure **2**, chaque puits **14** de la carte gel **12** contient de manière connue en soi un réactif **R**, ce réactif pouvant être différent d'un puits à l'autre.

Plus précisément, chaque puits **14** est constitué d'une cavité supérieure **14a** de forme sensiblement cylindrique reliée à une cavité inférieure **14b** également de forme sensiblement cylindrique par l'intermédiaire d'une cavité intermédiaire tronconique. La cavité supérieure **14a** présente un diamètre sensiblement plus grand que celui de la cavité inférieure **14b**, et les cavités supérieure **14a** et inférieure **14b** sont coaxiales d'axe commun **A**. Comme on le voit sur la figure **2**, le réactif est contenu dans la cavité inférieure **14b**, le niveau de réactif étant situé légèrement en dessous de l'extrémité supérieure de la cavité inférieure

**14b**, tandis que la cavité supérieure **14a** initialement vide, débouche dans la paroi supérieure **12a** de la carte gel **12**.

Il se trouve que les cartes gel **12**, réalisées en matière plastique, ont une propension à porter des charges électrostatiques  $C^+$ ,  $C^-$ , on pense qu'elles sont générées lors des chocs que peuvent subir les cartes gel **12** lors de leur manutention.

En se référant à nouveau à la figure 1, on constate que l'automate comporte un convoyeur **50** qui permet de déplacer les cartes gel **12** l'automate **10** selon une direction d'amenée **D**. Bien évidemment tout autre type de convoyeur peut être utilisé sans sortir du cadre de la présente invention.

Considérée selon cette direction d'amenée **D**, l'automate **10** comporte successivement un dispositif de remplissage **100** conforme à l'invention, une station de contrôle **200** pour vérifier le positionnement du liquide déversé dans les puits par le dispositif de remplissage, une roue centrifuge **300** puis des moyens **400** pour analyser les réactions chimiques susceptibles de se dérouler dans les puits de la carte gel.

Les cartes gel **12** sont tout d'abord amenées vers le dispositif de remplissage **100**, ce dernier étant destiné à remplir les puits des cartes gel **12** avec un liquide dans une quantité prédéterminée.

Pour ce faire, le dispositif de remplissage **100** selon l'invention comporte tout d'abord un organe de perçage **110** pour perforer les opercules **18** des cartes gel.

Selon un aspect essentiel de l'invention, le dispositif de remplissage **100** comporte en outre des moyens **120** pour supprimer les charges électrostatiques susceptibles d'être portées par les cartes gel. Et bien évidemment, le dispositif de remplissage comporte également des moyens de remplissage **130** pour remplir les puits des cartes gel après perforation de l'opercule et suppression des charges électrostatiques. Il est précisé que, selon le mode préféré de l'invention, les moyens de remplissage **140** sont automatiques. Toutefois et sans sortir du cadre de la présente invention, ils pourraient aussi être constitués d'une pipette manuelle manipulée par un opérateur.

L'organe de perçage **110** et les moyens **120** pour supprimer les charges électrostatiques vont tout d'abord être décrits plus en détail à l'aide des figures **3** et **4**.

L'organe de perçage **110** comporte une herse de perçage **112** qui est munie de six pointes **114**, ces pointes étant destinées à pénétrer dans les puits de la carte gel en traversant l'opercule **18** de façon à créer une série de trous **17** dans l'opercule. Les cartes gel **12** comportant également  
5 six puits **14**, on comprend que la herse **112** permet de réaliser en une seule fois six trous **17** dans l'opercule de chacune des cartes gel **12**.

Comme on le voit sur la figure **3**, cette herse **112** s'étend transversalement par rapport à la direction d'amenée **D**.

Qui plus est, les pointes **114** de la herse **112** présentent de  
10 préférence des méplats **114a** afin de favoriser le perçage de l'opercule **18**.

Par ailleurs, une paire de lames-ressort **116** s'étendant entre les pointes **114** est prévue pour faciliter le dégagement de la herse de perçage **112** après la perforation de l'opercule **18**.

Enfin, on précise que la herse **112** est verrouillée à un support de  
15 herse **113** par un organe de verrouillage **118** permettant de démonter la herse **112**. Par ailleurs, ce support de herse **112** comporte deux bras mobiles **113a**, **113b** entre lesquels s'étend la herse **112**, ces bras étant quant à eux reliés à des bielles **115** pivotantes qui permettent d'amener la  
20 herse **112**, selon un mouvement de translation circulaire, depuis une position de repos (représentée sur la figure **3**) vers une position de travail dans laquelle les pointes **114** perforent l'opercule **18** de la carte gel.

Selon un aspect avantageux de l'invention, les moyens **120** pour supprimer les charges électrostatiques comprennent un ioniseur **122**  
25 constitué ici par une rampe d'ionisation qui est alimentée par des moyens d'alimentation conventionnels non représentés ici.

Cette rampe d'ionisation **122** est immobile par rapport à l'automate et s'étend transversalement par rapport à la direction d'amenée **D** entre les bras **113a** et **113b** du support de herse **113**. Comme on le voit sur la  
30 figure **3**, la rampe d'ionisation **122** se situe en dessous des pointes **114** de la herse **112** lorsque cette dernière se trouve dans sa position de repos. Cette rampe **122** est également arrangée de telle sorte que les pointes **114** de la herse **112** ne touchent pas la rampe lors du déplacement de la herse **112** vers sa position de travail.

Par ailleurs, on voit sur la figure **3** que la rampe d'ionisation **122** comporte plusieurs électrodes **124**, en l'espèce cinq, faisant saillie depuis le fond d'une gorge longitudinale **126**.

En se référant maintenant à la figure **4**, on constate que la rampe d'ionisation **122** est montée sur un support **128** ayant un pied de fixation **129**. La rampe est inclinée d'environ 60° par rapport à la verticale de sorte que les électrodes **124** de la rampe visent une zone dans laquelle la carte gel se trouve lors de l'opération de perçage de l'opercule **18**. De préférence, la distance entre la rampe d'ionisation et les ouvertures **16** des puits **14** est comprise entre 15 et 30 mm. En l'espèce, les électrodes **124** de la rampe d'ionisation **122** servent à générer un champ électrique **E**, du type corona, autour des puits **14** de la carte gel **12**. Pour ce faire, on peut choisir par exemple une alimentation de type auto-transformateur délivrant une onde sinusoïdale, de fréquence 50Hz, de différence de potentiel 4KV et de sortance 2.5mA sur chaque électrode.

On va maintenant expliquer le procédé de remplissage mis en œuvre par le dispositif de remplissage **100** selon l'invention.

Comme on le voit sur la figure **3**, les cartes gel **12** sont successivement amenées à proximité de l'organe de perçage **110**, dans un logement **102** s'étendant de manière transversale par rapport à la direction d'amenée **D**, de telle manière que, pendant l'opération de perçage, la carte gel **12** est maintenue dans un plan vertical transversal à la direction d'amenée **D**.

Lorsque l'organe de perçage **110** est actionné, la herse **112** bascule dans sa position de travail selon le mouvement de translation circulaire décrit ci-dessus, de sorte que les pointes **114** de la herse **112** viennent perforer l'opercule **18**. Ensuite, la herse **112** est ramenée dans sa position de repos telle que représentée sur la figure **3**. A l'issue de l'étape de perçage, l'opercule **18** est percé de six trous **20** à l'endroit des puits **14**.

Après cette étape de perçage, la rampe d'ionisation est activée de manière à générer un champ électrique à effet corona autour des puits **14**. Comme expliqué ci-dessus, ce champ électrique à effet corona génère un air ionisé qui a pour effet de supprimer les charges électrostatiques **C<sup>+</sup>**, **C<sup>-</sup>** éventuellement portées par les puits des cartes gel **12**. De préférence, la durée d'ionisation des puits **14** est comprise entre 1 et 1,5 secondes.

Après l'étape d'ionisation, la carte gel **12** est amenée vers les moyens de remplissage **170**. Ces derniers comportent au moins une pipette **132** visible sur la figure **5**. Comme on le voit sur cette figure, la pipette **132** est insérée successivement dans chacune des cavités supérieures **14a** des puits **14** par les trous **20** formés dans l'opercule **18** à la suite de l'opération de perçage. Lors de l'insertion de la pipette dans l'un des puits **14** à travers le trou **20**, l'extrémité inférieure **132a** de la pipette est amenée à quelques millimètres en dessous de l'opercule, tandis que la pipette est disposée de manière coaxiale par rapport à ce puits.

Ensuite la pipette **132** déverse une dose **134** de liquide, soit environ 10 µl, dans la cavité supérieure **14a**, comme cela a été représenté sur la figure **5** pour le puits situé près du bord gauche de la carte gel **12**.

Très préférentiellement, on fait en sorte de créer une poche d'air **136** entre la dose **134** et le réactif contenu dans la cavité inférieure **14b** des puits **14**. Cette poche d'air se situe essentiellement en bas de la cavité intermédiaire tronconique.

A l'issue de l'étape de remplissage, la carte gel **12** est amenée dans la station de contrôle **200** afin de vérifier la présence de poches d'air **136**.

Après cela, la carte gel **12** est incubée puis centrifugée grâce à la roue centrifuge **300**.

Le résultat des réactions chimiques ayant lieu dans les puits **14** est ensuite analysé à l'aide des moyens **400** d'analyse de réactions chimiques. De tels moyens, connus par ailleurs, comportent généralement un lecteur permettant de visualiser le résultat de la ou des réactions dans les puits **14** de la carte gel **12**.

**REVENDICATIONS**

1. Dispositif de remplissage (100) d'au moins un réceptacle (12) de type carte gel initialement fermé par un opercule (18), ledit  
5 dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte un organe de perçage (110) pour perforer l'opercule, des moyens (120) pour supprimer les charges électrostatiques susceptibles d'être portées par le réceptacle, et des moyens de remplissage (130) pour remplir le réceptacle après perforation de l'opercule et suppression des  
10 charges électrostatiques ( $C^+$ ,  $C^-$ ).
2. Dispositif de remplissage selon la revendication **1**, caractérisé en ce que le réceptacle est une carte (12) qui comporte une pluralité de puits (14) fermés par l'opercule (18), chacun des puits contenant  
15 un ou plusieurs réactifs (R).
3. Dispositif de remplissage selon la revendication **2**, caractérisé en ce que l'organe de perçage (120) comporte une herse de perçage (112) munie d'une pluralité de pointes de perçage (114) qui sont  
20 destinées à pénétrer dans les puits en traversant l'opercule.
4. Dispositif de remplissage selon la revendication **2** ou **3**, caractérisé en ce que les moyens de remplissage comportent au moins une pipette (132).  
25
5. Dispositif de remplissage selon l'une quelconque des revendications **1** à **4**, caractérisé en ce que les moyens pour supprimer les charges électrostatiques (120) comprennent un ioniseur (122).
- 30 6. Dispositif de remplissage selon la revendication **5**, caractérisé en ce qu'il présente une direction d'amenée (D) du réceptacle vers l'organe de perçage, et en ce que l'ioniseur est constitué d'une rampe d'ionisation (122) s'étendant transversalement par rapport à cette direction d'amenée.  
35

7. Dispositif de remplissage selon la revendication **5** ou **6**, caractérisé en ce que l'ioniseur (122) comporte une pluralité d'électrodes (134) visant une zone dans laquelle le réceptacle (12) est destiné à se trouver lors du perçage de l'opercule dudit réceptacle.
- 5
8. Dispositif de remplissage selon l'une quelconque des revendications **5** à **7**, caractérisé en ce que l'ioniseur (122) est destiné à générer un champ électrique (E) produisant un effet corona.
- 10
9. Automate d'analyses médicales (10) pour l'analyse de réactions chimiques ayant lieu dans au moins un réceptacle (12) qui comprend une pluralité de puits (14) contenant un ou plusieurs réactifs tout en étant fermés par au moins un opercule (18), ledit automate comportant un dispositif de remplissage (100) selon l'une
- 15
- quelconque des revendications **1** à **8**, des moyens (50) pour amener ledit réceptacle vers ledit dispositif de remplissage, et des moyens (400) pour analyser les réactions chimiques susceptibles de se dérouler dans les puits du réceptacle après que les moyens de remplissage (130) ont déversé une quantité de liquide dans chacun
- 20
- des puits.
10. Automate selon la revendication **9**, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une station de contrôle (200) pour vérifier le positionnement du liquide déversé dans les puits par les moyens de
- 25
- remplissage (130).
11. Procédé de remplissage d'un réceptacle (12) de type carte gel muni d'une pluralité de puits fermés par un opercule, caractérisé en ce qu'il comprend :
- 30
- une étape de perçage de l'opercule du réceptacle afin d'ouvrir les puits;
  - une étape de suppression des charges électrostatiques susceptibles d'être portées par le réceptacle ; et
  - une étape de remplissage au cours de laquelle une quantité
- 35
- de liquide est déversée dans chacun des puits du réceptacle.

12. Procédé de remplissage selon la revendication **11**, caractérisé en ce que l'étape de suppression des charges électrostatiques consiste à ioniser les puits du réceptacle en générant un champ électrique produisant un effet corona.
- 5
13. Procédé de remplissage selon la revendication **11** ou **12**, caractérisé en ce que l'étape de suppression des charges électrostatiques est réalisée après l'étape de perçage.
- 10
14. Procédé de remplissage selon l'une quelconque des revendications **11** à **13**, caractérisé en ce que l'étape de remplissage des puits est réalisée avec au moins une pipette, et en ce que, lors de cette étape de remplissage, ladite pipette s'étend de manière coaxiale à l'un des puits.
- 15
15. Procédé de remplissage selon l'une quelconque des revendications **11** à **14**, caractérisé en ce que l'étape de remplissage est réalisée avec au moins une pipette présentant une extrémité inférieure, et en ce que, lors de cette étape de remplissage, l'extrémité inférieure est placée légèrement en dessous de l'opercule.
- 20
16. Procédé de remplissage selon l'une quelconque des revendications **11** à **15**, caractérisé en ce que, lors de l'étape de remplissage, on crée une poche d'air entre le liquide déversé et un autre liquide préalablement présent dans les puits.
- 25
17. Procédé de remplissage selon l'une quelconque des revendications **11** à **16**, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape de vérification du positionnement du liquide déversé à l'issue de l'étape de remplissage.
- 30

1/4

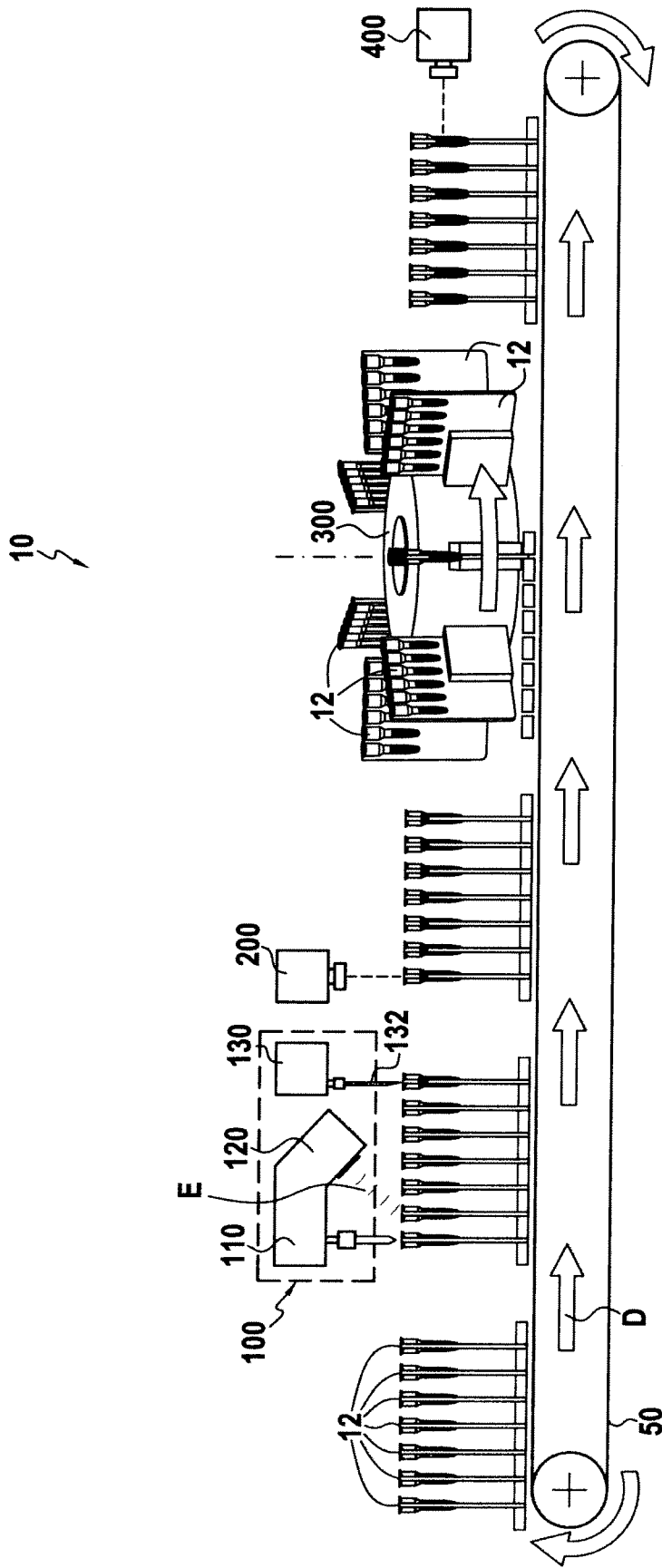


FIG.1

2/4

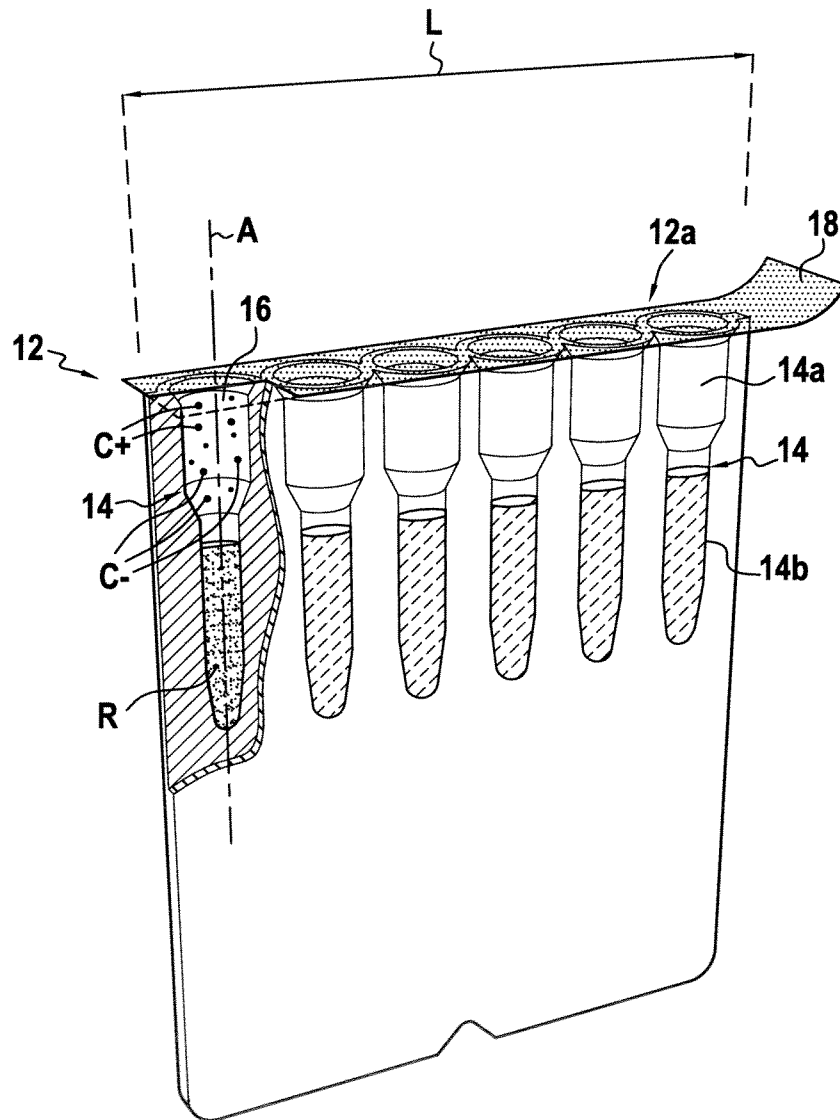


FIG.2

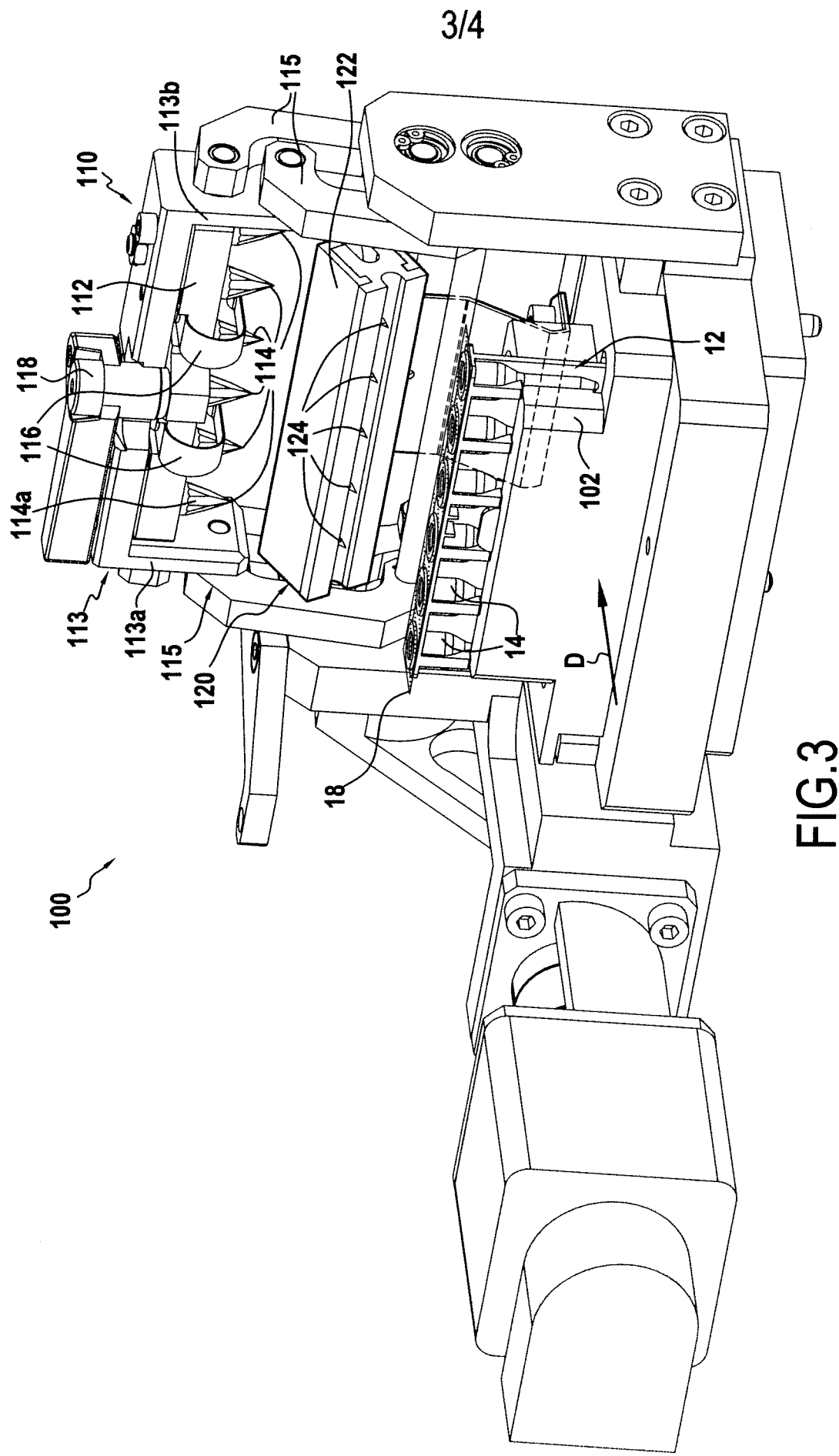


FIG.3

4/4

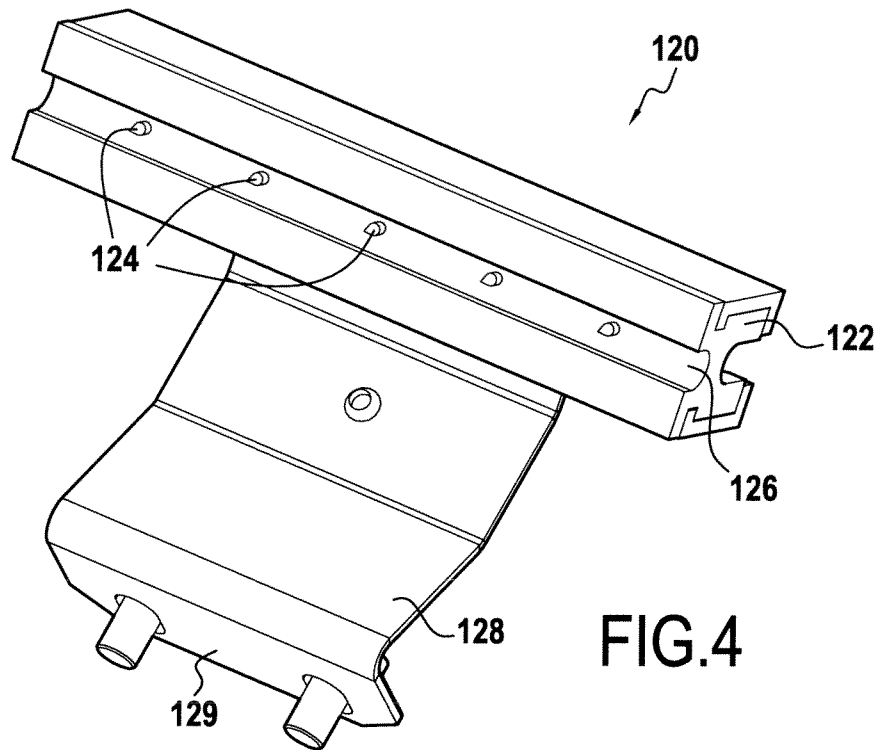


FIG. 4

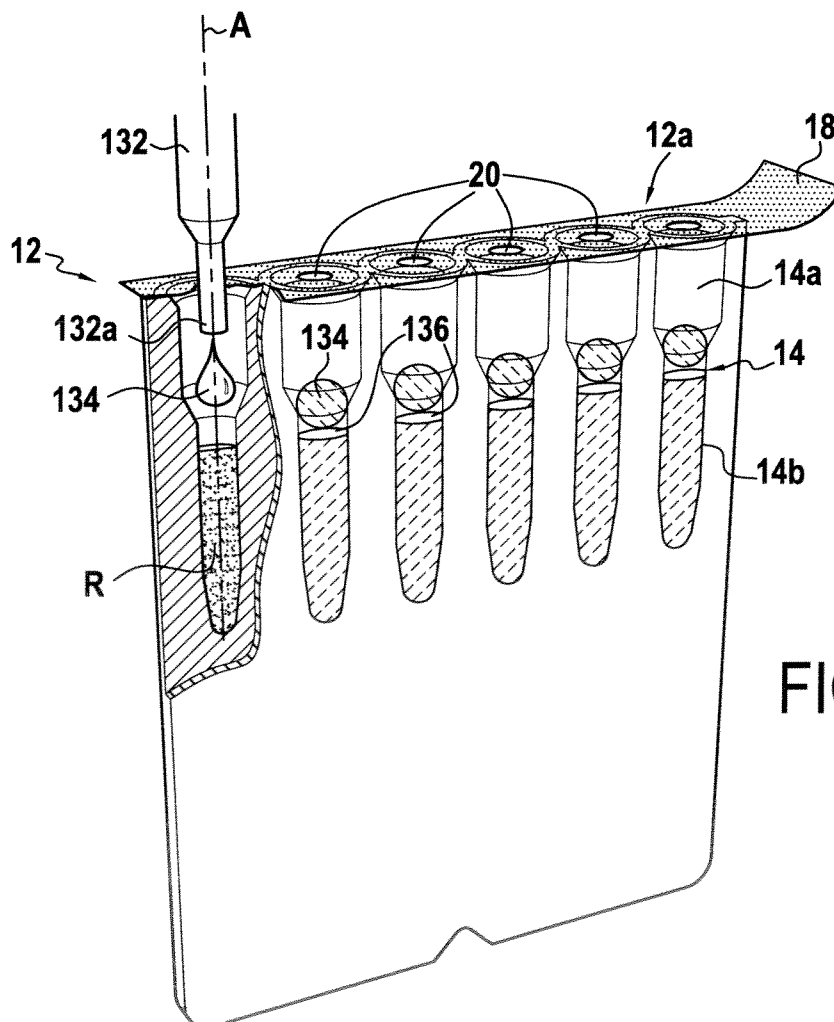


FIG. 5