

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 718 540 A1**

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(51) Int. Cl.: **B05C 5/02** (2006.01)
B23Q 16/12 (2006.01)
G04D 3/00 (2006.01)
G04B 19/32 (2006.01)

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00396/21

(71) Requérant:
Ciposa SA, Rouge-Terres 61
2068 Hauterive (CH)

(22) Date de dépôt: 15.04.2021

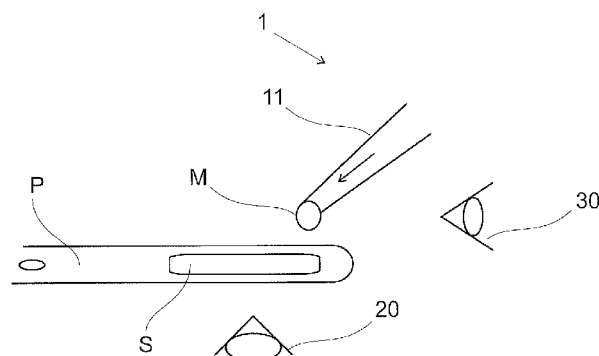
(72) Inventeur(s):
Sebastian Becker, 2300 La Chaux-de-Fonds (CH)
Nicola Vidal, 2525 Le Landeron (CH)
Julien Charlet, 2000 Neuchâtel (CH)

(43) Demande publiée: 31.10.2022

(74) Mandataire:
P&TS SA, Av. J.-J. Rousseau 4 P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Dispositif de dépôt d'un matériau sur une pièce et méthode associée.**

(57) La présente invention décrit un dispositif (1) de dépôt d'un matériau (M) comprenant un système d'injection avec une aiguille d'injection (11), et un premier dispositif de détection (20) permettant de déterminer à la fois la position d'une pièce (P) et la quantité de matériau à y déposer. L'invention couvre également une méthode de dépôt d'un matériau ainsi que les pièces produites selon cette méthode et les objets comprenant plusieurs de ces pièces.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un dispositif de dispense de matériel visqueux et/ou multicomposants tel que du matériel photoluminescent. Il s'agit en particulier d'un dispositif automatisé permettant de dispenser un fluide multicomposant de manière reproductible. Il s'agit en outre d'un dispositif automatisé adaptable à la dispense d'une variété de matériaux différents.

Etat de la technique

[0002] Dans le domaine industriel, il est souvent nécessaire de dispenser un fluide plus ou moins visqueux sur la surface des pièces en fabrication. De tels fluides peuvent en outre comporter des particules solides. L'automatisation de tels procédés nécessite de maîtriser à la fois la position des pièces et la quantité de matière à déposer. Dans le cas où le fluide à déposer est destiné à produire un effet esthétique, la qualité du dépôt doit être extrêmement soignée, à tel point qu'il requiert encore l'intervention humaine. C'est notamment le cas dans le domaine de l'horlogerie, pour les dépôts de matière photoluminescente par exemple.

[0003] Un matériau luminescent ou photoluminescent est souvent utilisé pour matérialiser les aiguilles ou les indices du cadran d'une montre. La matière à déposer est en générale visqueuse et peut comporter une phase solide, de sorte qu'il peut être difficile de maîtriser la régularité et la reproductibilité du dépôt. Les particules incluses dans de telles compositions peuvent être de tailles variables. Les défauts qui peuvent en résulter sont exacerbés par les propriétés luminescentes du matériel déposé et conduisent au rejet de la pièce, pouvant augmenter significativement les coûts de production. Dans ces conditions, l'augmentation des cadences ou de la reproductibilité grâce à l'automatisation reste une gageure.

[0004] Les matériaux dispensés peuvent en outre être abrasifs et détériorer prématurément les outils d'injection, notamment les embouts d'aiguilles ou d'injecteurs, ce qui peut résulter en une altération de leurs propriétés et créer des dérives dans les lots de productions. Ces considérations s'ajoutent au fait que les pièces recevant le matériau luminescent sont de petite taille, de l'ordre du millimètre. Leurs variations de dimensions, de l'une à l'autre, peuvent impacter significativement le résultat du dépôt. Il n'est donc pas possible de calibrer un volume de dispense identique pour toutes les pièces car dans ce cas, le résultat serait trop inhomogène.

[0005] Les matériaux bi-composant ou multi-composant sont le plus souvent élaborés à façon en fonction des besoins spécifiques. En particulier, la viscosité, la concentration en particules et/ou la taille des particules qu'ils comprennent, varient fréquemment d'une composition à l'autre. Leurs propriétés peuvent en outre varier en fonction des conditions environnementales telle que la température, l'hygrométrie ou la présence d'électricité statique. Une telle variabilité d'un matériau à l'autre limite les possibilités d'automatisation à grande échelle.

[0006] De nombreuses opérations de dépôt sont encore en partie ou totalement manuelles. Malgré la dextérité des opérateurs, le plus souvent aptes à faire des dépôts de manière reproductible, une variabilité peut être observée d'un opérateur à l'autre. Les différentes pièces assemblées ensuite dans un même objet peuvent paraître dissemblables et produire un défaut esthétique.

[0007] Les particules solides contenues dans de tels matériaux peuvent être de tout type. Elles ont par exemple une structure cristalline, ce qui leur confère leurs propriétés. En l'occurrence, les propriétés optiques des matériaux luminescents sont étroitement liées à la structure cristalline des particules qu'ils contiennent. Il importe de préserver l'intégrité des ces particules, notamment lors des opérations d'injection, de sorte à préserver la luminescence du produit final.

Bref résumé de l'invention

[0008] Un but de la présente invention est de proposer un dispositif de dispense automatisée de matériel bi-composant ou multicomposant, tel qu'un matériau photoluminescent permettant d'obtenir un résultat homogène malgré les éventuelles variations de pièce à pièce. Le résultat homogène désigne en particulier l'aspect visuel de la pièce finale, comprenant une ou plusieurs surfaces recouvertes du matériel luminescent. Il s'agit en particulier de reproduire la même qualité visuelle de chacune de ces surfaces, tant dans leurs dimensions que dans leurs formes, de sorte qu'elles paraissent toutes identiques. Le résultat homogène est également relatif aux propriétés de luminescence ou de phosphorescence des surfaces recouvertes du matériel luminescent. En particulier, l'intensité lumineuse doit correspondre à une valeur acceptable ou s'inscrire dans une plage de valeurs acceptables. Elle doit être identique ou similaire d'une pièce à l'autre, notamment dans le cas où les pièces sont destinées à être assemblées dans un objet commun. L'intensité lumineuse doit en outre rester homogène au sein d'une pièce donnée. La reproductibilité du dépôt est particulièrement nécessaire dans le cas des indices des cadrans de montres, par exemple.

[0009] Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif de dispense automatisée de matériel photoluminescent qui permettent d'augmenter les cadences et/ou la reproductibilité sans compromis sur la qualité des dépôts, voire avec une qualité de dépôt accrue par rapport aux méthodes traditionnelles impliquant l'intervention humaine.

[0010] Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif de dispense automatisée de matériaux bi-composants ou multi-composants, dont la viscosité, la taille et le nombre de particules solides sont variables d'un matériau à l'autre.

[0011] Un autre but de la présente invention est de proposer une méthode de dépôt d'un matériel bi-composant ou multi-composant tel qu'un produit luminescent, permettant de produire un dépôt homogène et reproductible malgré les éventuelles variations dimensionnelles des pièces à recouvrir.

[0012] Selon l'invention, ces buts sont atteints notamment au moyen du dispositif de dispense et de la méthode décrits dans les revendications indépendantes et détaillées dans les revendications dépendantes.

[0013] Cette solution présente notamment l'avantage par rapport à l'art antérieur de recouvrir des pièces avec un matériau bi-composant ou multi-composant de façon reproductible en dépit des variations de dimension des pièces à recouvrir.

Brève description des figures

[0014] Des exemples de mise en oeuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures suivantes :

- Figures 1a, 1b: représentation schématique d'un dépôt de matériau multi-composant selon la présente description.
- Figure 2: représentation schématique d'un dispositif de dispense selon la présente description.
- Figure 3: représentation schématique des principaux éléments du dispositif de dispense 1 selon la présente description.
- Figure 4: Exemple de dépôt défectueux.
- Figure 5: Exemple de dépôt conforme.

Exemple(s) de mode de réalisation de l'invention

[0015] La figure 1a montre un exemple de dépôt d'un matériau **M** sur la surface **S** d'une pièce **P** au moyen d'un système d'injection **10** selon la présente description. La figure 1b montre une pièce **P** de profil, dont la surface **S** est recouverte d'un matériau **M**. La pièce **P** peut par exemple correspondre à une aiguille de montre ou un indice fixé sur le cadran d'une montre. Ces exemples ne sont cependant pas limitatifs. La pièce **P** désigne en particulier toute pièce de dimension inférieure à 20 mm, de préférence inférieure à environ 10 mm, ou de l'ordre de 0,5 à 5 mm. La pièce **P** comporte au moins une surface **S** prédéterminée, destinée à recevoir un ou plusieurs matériaux **M** fluide. La surface **S** de la pièce peut être délimitée par un relief apte à contenir le matériau **M** dispensé. Le relief peut prendre l'aspect d'une bordure ceignant une partie de la surface de la pièce **P** pour en délimiter la surface **S** à recouvrir du matériau **M**. Alternativement, la surface **S** peut être usinée dans la masse de la pièce **P**, de sorte à être délimitée par l'épaisseur de la pièce **P**. Alternativement ou en plus, la surface **S** peut être délimitée par un traitement de surface de la pièce **P**, par exemple par l'application d'un plasma ou d'un revêtement autour de la surface **S** à recouvrir du matériau **M**. La surface **S** peut présenter des variations d'une pièce **P** à l'autre, liées à son périmètre ainsi qu'à son état de surface pouvant représenter des variations tridimensionnelles. Il s'ensuit qu'une quantité **Q** identique de matériau **M** déposée sur la surface **S** de toutes les pièces **P** conduit à des variations dans l'apparence du produit final.

[0016] Le matériau **M** à déposer sur la surface **S** de la pièce **P** désigne tout matériau fluide. Il désigne en particulier des fluides comprenant des particules solides de taille micrométrique, typiquement comprise entre 0.5 et 100 μm , ou entre 5 et 80 μm ou un mélange de particule de différentes tailles. La taille moyenne des particules peut être par exemple de l'ordre de 15 à 30 μm , soit environ 20 μm . De telles particules peuvent être par exemple des pigments. Toute sorte de pigments sont ici considérés tels les pigments phosphorescents ou fluorescents, émettant dans le spectre du visible ou de l'UV ou dans d'autres spectres. Selon les besoins, les particules présentes dans les matériaux **M** peuvent être destinées à modifier les propriétés mécaniques du matériaux **M** une fois déposé, notamment pour leur conférer une meilleure résistance à l'abrasion, une plus grande dureté ou une meilleure résistance au vieillissement. D'autres types de particules peuvent entrer dans la composition des matériaux **M**. Les particules peuvent en particulier avoir une structure cristalline. A ce titre, les matériaux **M** représentent des matériaux bi-composants ou multi-composants. Pour les besoins de la présente description, les termes de matériaux multi-composants sont utilisés pour désigner indifféremment les matériaux bi-composants et les matériaux multi-composants, comprenant au moins une phase solide dispersée dans une phase liquide ou visqueuse. La viscosité du matériau **M** peut varier de environ 1 cP à 250'000 cP. Le dispositif de dispense **1** ici décrit est particulièrement adapté à la dispense de fluides ayant une viscosité supérieure à 5000 cp, de préférence supérieure à 30 000 cp, voire supérieure à 50 000 cP. Le dispositif selon la présente description permet en l'occurrence l'injection de faibles volumes de matériau **M** multi-composant et/ou ayant une viscosité supérieure à 10 cp ou 100cp, avec une grande reproductibilité. Du fait de la présence de particules, le matériau **M** peut être abrasif et dégrader les outils d'injection. Il peut en outre générer des surpressions au niveau des outils d'injection et fausser les quantités déposées. Le volume de matériau **M** déposé sur chaque surface **S** est typiquement de l'ordre de quelques nanolitres. Le volume de chaque dépôt est compris entre 1 nanolitre et environ 1 microlitre.

[0017] Alternativement ou en plus des particules, le matériau **M** peut comprendre des réactifs permettant de solidifier le matériau **M** et/ou de permettre son adhérence sur la surface **S** une fois déposé, sous irradiation UV ou par chauffage ou par tout autre moyen jugé adéquat.

[0018] Le matériau **M** peut comprendre des additifs tels que des tensioactifs ou des solvants ou d'autres additifs en fonction des besoins.

[0019] Il est entendu que plusieurs matériaux **M** peuvent être déposés sur une même surface **S** d'une pièce **P**, par exemple superposés l'un à l'autre. Dans ce cas, l'un au moins de ces différents matériaux **M** est de préférence un matériau multi-composant.

[0020] La figure 2 montre un exemple de dispositif de dispense selon la présente description. Le dispositif **1** comporte un système d'injection **10** propre à dispenser le matériau **M** sur les pièces **P**. Le système d'injection peut être de type volumétrique, permettant d'injecter un volume prédéterminé. Il peut alternativement être de type temps-pression. Dans ce cas, une pression prédéterminée est appliquée au matériau **M** contenu dans le système d'injection pour une durée prédéterminée. Le système d'injection peut alternativement être de type micro-injection point par point, permettant de propulser le matériau **M** sur la surface **S**.

[0021] Le système d'injection comprend une aiguille **11** adaptée à l'injection de faibles volumes de matériaux **M**, typiquement de l'ordre de quelques nanolitres. L'aiguille **11** peut être en métal ou en polymère ou en tout autre matériau adapté. Elle est de préférence amovible de sorte à être aisément remplacée.

[0022] Le système d'injection **10**, et en particulier l'aiguille d'injection **11**, est disposé au-dessus d'une surface de posage **40**, sur laquelle peuvent être disposées une ou plusieurs pièces **P**. La surface de posage **40** est de préférence horizontale. Il peut être prévu que l'horizontalité de la surface de posage soit garantie par un niveau disposé sur la machine ou directement associé à la surface de posage **40**. La surface de posage **40** est de préférence mobile dans le plan horizontal selon l'un ou plusieurs des axes **x** et **y**, notamment grâce à des supports réglables **41**, **42** selon ces axes. Un ou plusieurs axes de rotation peuvent être prévus en plus de sorte à pouvoir incliner la surface de posage **40** selon une plage d'angles prédéterminés et contrôlés. La surface de posage **40** peut en outre être mobile selon un axe vertical **z**, de sorte à pouvoir positionner précisément la pièce **P** par rapport aux autres éléments du dispositif **1**, et en particulier par rapport au système d'injection **10**. La surface de posage **40** peut comporter un moyen de fixation (non représenté) permettant de maintenir une ou plusieurs pièces **P** en position. Les pièces **P** peuvent être placées directement sur la surface de posage **40** de manière individuelle, ou bien via un support intermédiaire sur lequel elles déjà réparties, individuellement ou par lots.

[0023] Le système d'injection **10** est de préférence mobile et ou orientable. Le système d'injection **10** peut être mobile selon un axe vertical **z** de sorte à régler précisément la position de l'aiguille au-dessus de la surface **S** à recouvrir. Alternativement ou en plus, le système d'injection **10**, en particulier son aiguille d'injection **11**, peut être orientable selon un axe de rotation parallèle à l'un des axes **x** ou **y**. De la sorte, l'inclinaison de l'aiguille d'injection **11** par rapport à la surface de posage **40**, et par conséquent par rapport à la surface **S** de la pièce **P**, peut être modulée. Le système d'injection peut être orienté verticalement, c'est-à-dire qu'il forme un angle de 90° par rapport à la surface de posage **40**. Il peut cependant s'incliner jusqu'à un angle de 30° ou 20° ou moins par rapport à la surface de posage **40**. L'angle formé par l'aiguille d'injection **11** et la surface de posage **40** peut par exemple varier de 90° à 20°, ou rester entre 80° et 30° ou dans une plage plus restreinte comprise entre 70° et 35°. Le système d'injection **10** ou une partie du système d'injection, peut à cet effet être associé à un support **100** en forme d'arc de cercle sur lequel il peut coulisser de manière contrôlée. D'autres dispositifs permettant d'incliner le système d'injection **10** peuvent cependant être envisagés.

[0024] Alternativement ou en plus, le système d'injection **10** ou une partie du système d'injection **10**, en particulier l'aiguille d'injection **11** peut être orientable selon un axe de rotation vertical. Le positionnement de l'aiguille d'injection **11** peut ainsi être contrôlé au moyen d'actuateurs adéquats par rapport à l'un ou l'autre des ces axes.

[0025] Le dispositif de dispense **1** comprend en outre un premier dispositif de détection **20**, permettant de déterminer la position d'une pièce **P**, en particulier la position de sa surface **S** à recouvrir du matériau **M**. La position s'entend comme ses coordonnées selon au moins l'un des axes **x** et **y**, de préférence les deux. La position de la surface **S** peut en outre comprendre ses coordonnées selon l'axe vertical **z**. Le premier dispositif de détection **20** permet ainsi de déterminer la position ainsi que l'orientation de la surface **S** le cas échéant. Le premier dispositif de détection **20** peut être connecté à un ou plusieurs des actuateurs permettant de contrôler les supports mobiles **41**, **42**, la hauteur de la surface de posage **40**, ou d'autres éléments, ou permettre leur activation via une unité de contrôle, de sorte à repositionner la pièce **P** si besoin. Le premier dispositif de détection **20** permet en outre ou alternativement de déterminer les dimensions de la surface **S**. Les dimensions de la surface **S** incluent sa délimitation précise, telle que matérialisée par son contour. Le contour peut par exemple être matérialisé par un relief ou un changement d'état de surface. Les dimensions de la surface **S** incluent en outre son état de surface, incluant d'éventuels défauts d'usinage, des dénivellations, des aspérités, la granulosité ou tout autre caractéristique susceptible d'impacter la quantité **Q** de matériau **M** à y disposer.

[0026] Le premier dispositif de détection **20** est de préférence un dispositif non tactile, permettant d'effectuer les détections requises sans contact avec la pièce **P**. Il peut par exemple comporter un système de vision **21**, apte à visualiser l'emplacement de la pièce **P** sur la surface de posage **40** ainsi que ses dimensions, en particulier ses dimensions tridimensionnelles. Un tel système de vision **21** peut par exemple comprendre un système de vision 2,5D ou 2D1/2. Il peut alterna-

tivement comprendre une caméra 2D associées à un dispositif de mesure laser permettant de visualiser les variations tridimensionnelles. Alternativement, le système de vision **21** peut comprendre un ou plusieurs capteurs matriciels, tels que des capteurs de type CCD ou CMOS. Il peut alternativement comprendre un laser ligne permettant de cartographier les dimensions tridimensionnelles de la surface **S**. Il est entendu que toute alternative adéquate peut être utilisée à cette fin. Le premier dispositif de détection **20** peut par exemple être disposé au-dessus de la surface de posage **40**, à sa verticale. Il peut être solidaire d'un support fixe du dispositif de dispense **1**. Il peut cependant comprendre un moyen de mise au point ou de variation de focale le cas échéant. Le premier dispositif de détection **20** peut également être mobile en translation selon l'axe vertical **z** ou selon l'un ou plusieurs des axes du plan **xy**.

[0027] Le premier dispositif de détection **20** permet ainsi de déterminer la quantité de matériau **M** à déposer sur la surface **S** en fonction de son profil tridimensionnel réel. Le profil tridimensionnel de chaque surface **S** est enregistré dans une base de données **60** et analysé de sorte à en déduire une quantité **Q** de matériau **M** à dispenser.

[0028] Le dispositif de dispense **1** selon la présente description comporte en outre un second dispositif de détection **30** permettant de détecter la position de l'aiguille d'injection **11** par rapport à la surface **S**. La position de l'aiguille d'injection **11** peut en effet ne pas être directement déduite de l'orientation et de la position du système d'injection **10** par rapport aux axes **x**, **y** et **z**. Les aiguilles d'injection **11** doivent être changées régulièrement. Leur alignement et/ou leur courbure peuvent varier de l'une à l'autre, modifiant la position relative de l'extrémité de l'aiguille d'injection **11** par rapport au reste du système d'injection **10**. Le second dispositif de détection **30** permet ainsi de localiser précisément l'extrémité de l'aiguille d'injection **11** dans le système de coordonnées du dispositif de dispense **1**. Le cas échéant, la position et/ou l'orientation du système d'injection **10** peuvent être modulées en fonction de la position de l'aiguille d'injection **11** effectivement déterminées par le second dispositif de détection **30**. Le second dispositif de détection **30** comporte par exemple une ou plusieurs caméras ou capteurs optiques permettant la localisation spatiale de l'aiguille d'injection **11**.

[0029] La position de l'aiguille d'injection **11**, telle que déterminée par le second dispositif de détection **30**, sert ainsi de référence ou de calibration, permettant d'ajuster la position de la surface de posage **40** de sorte à positionner correctement une pièce **P** pour l'opération de dispense du matériau **M**.

[0030] Le second dispositif de détection **30** peut en outre prendre une image de l'extrémité de l'aiguille d'injection **11** pour en déterminer sa qualité ou son état de dégradation. L'image peut être comparée à une image de référence, stockée dans une base de données, de sorte à en déduire un état d'usure ou de dégradation. Une alerte peut être émise lorsque la qualité de l'aiguille d'injection **11** ne correspond aux standards préétablis, et inciter à son remplacement. L'alerte peut être visuelle ou sonore.

[0031] Selon un mode de réalisation, l'un ou l'autre des premier **20** et second **30** dispositifs de détection permet en outre de contrôler la qualité du dépôt de matériau **M** sur la surface **S**. La qualité du dépôt est en particulier définie par la forme tridimensionnelle de la surface du matériau **M** déposé, telle que sa courbure, concave ou convexe, et son homogénéité.

[0032] Alternativement, le dispositif de dispense **1** peut comprendre un système de contrôle indépendant **50**, additionnel aux premier **20** et second **30** dispositifs de détection. Un tel système de contrôle indépendant **50** permet ainsi de déterminer la qualité du dépôt de matériau **M** sur une surface **S**, notamment en mesurant la courbure et/ou l'homogénéité de sa surface. En plus ou alternativement, le système de contrôle indépendant **50** peut être adapté à mesurer la qualité de la luminescence du matériau **M** déposé. La qualité de la luminescence l'homogénéité de la luminescence sur l'ensemble du dépôt ainsi que son intensité. La figure 3 schématise l'agencement des principaux éléments du dispositif de dispense **1**.

[0033] L'un ou l'autre des premier **20**, second **30** dispositifs de détection, et système de contrôle indépendant **50** s'il est présent, peut être utilisé comme système d'asservissement de l'injection, notamment lorsqu'il permet de contrôler la qualité du dépôt de matériau **M**. La dispense de matériau **M** peut ainsi être visualisée en direct et analysée. Le dépôt peut par exemple être séquentiellement comparé à un dépôt de référence **R** stocké dans une base de données **60**. L'injection peut ainsi être stoppée lorsque le dépôt de matériau **M** correspond à l'image de référence. Une telle disposition est avantageuse lors d'un dépôt en ligne continue par exemple.

[0034] Alternativement, le dispositif de dispense **1** comprend un système indépendant d'asservissement **80** permettant de visualiser en ligne et en temps réel la dispense de matériau **M**.

[0035] Le dispositif de dispense **1** peut comprendre en outre une ou plusieurs bases de données **60**, comprenant par exemple le profil des pièces **P** déjà traitées, la quantité **Q** de matériau **M** déposé, sa nature, et/ou la qualité de dépôt de matériau **M** sur chaque pièce **P**. La base de données **60** peut en outre permettre une inspection à postériori des pièces déjà produites à des fins de contrôle ou de diagnostic.

[0036] Le dispositif de dispense **1** comprend en outre au moins une unité de contrôle **70**, pourvue des moyens de calculs adéquats permettant de déterminer pour chaque surface **S** la quantité **Q** de matériau **M** à déposer, sur la base de son profil déterminé par le premier dispositif de détection **20**. L'unité de contrôle **70** peut par exemple comprendre un logiciel de calcul de volume, considérant un ou plusieurs des paramètres tels que le profil réel de la surface **S** à recouvrir, la nature du matériau **M**, incluant sa densité, sa viscosité, la taille des particules qu'il peut contenir, leur concentration, ou une combinaison de plusieurs de ces caractéristiques, et la forme de la surface à obtenir après dépôt du matériau **M**. L'unité de contrôle **70** est connectée à au moins l'un des premiers **20**, second **30** dispositifs de détection, du système d'injection **10**, du système de contrôle indépendant **50** s'il est présent, d'au moins une base de données **60**, et du système

indépendant d'asservissement **80** s'il est présent. L'unité de contrôle **70** peut ainsi compiler les données reçues par les dispositifs de détection et les comparer aux données de la base de données **60**. Il permet en outre de piloter l'un ou plusieurs des éléments mobiles du dispositif de dispense **1**, tels que l'orientation et l'inclinaison du système d'injection **10**, son activation selon les critères calculés sur la base des données enregistrées, les supports mobiles **41**, **42**. L'unité de contrôle **70** peut en outre permettre de surveiller l'état de qualité de l'aiguille d'injection **11**, en la comparant à une référence, et produire une alerte en deçà d'un certain seuil de qualité. Alternativement ou en plus, L'unité de contrôle **70** peut comprendre un module d'apprentissage **70'**, permettant par exemple de déterminer la quantité **Q** de matière **M** à déposer en fonction du résultat à obtenir. Un tel module d'apprentissage peut être de type „deep learning“, et se baser sur la sélection des pièces **P** acceptées et rejetées.

[0037] Le dispositif de dispense **1** peut en outre comprendre une unité de commande **90** faisant office d'interface entre un utilisateur et le dispositif de dispense **1**. L'unité de commande **90** comprend par exemple au moins un moyen de visualisation tel qu'un écran ou tout dispositif équivalent, au moins un moyen d'entrer des commandes ou des données tel qu'un clavier, un écran tactile ou tout autre dispositif équivalent et des moyens de calcul et de transmission adéquats tels que des logiciels et des programmes numériques.

[0038] Selon un mode de réalisation, le dispositif de dispense **1** comprend plus d'un système d'injection **10** pouvant être utilisés pour une même surface **S** d'une pièce **P**. Plusieurs matériaux **M** différents peuvent ainsi être disposés séquentiellement sur une surface **S**, chacun des matériaux étant stockés dans différents systèmes d'injection. Il est ici précisé que dans le cas où plusieurs matériaux **M** sont injectés, tous ne sont pas nécessairement multi-composants et/ou visqueux. De préférence l'un au moins des matériaux **M** est un matériau multi-composant ou visqueux. Il est cependant possible d'injecter une première couche d'un premier matériau tel qu'un promoteur d'adhérence ou un traitement de surface avant d'injecter un matériau multi-composant. Un même matériau **M** peut être injecté en deux fois ou plus de deux fois.

[0039] Le dispositif de dispense **1** peut en outre comprendre un ou plusieurs systèmes de régulation environnementale de sorte à maîtriser au moins l'un des paramètres tels que la température, l'hygrométrie, le degré de charge statique, la pression atmosphérique. A cet effet, la surface de posage **40**, le système d'injection et les dispositifs de détection peuvent être inclus dans une enceinte régulée.

[0040] Le dispositif de dispense **1** peut en outre comprendre un ou plusieurs modules intégrés permettant de fixer ou durcir le matériau **M** déposé, via un procédé d'irradiation lumineuse ou un procédé thermique. A cet effet il peut comprendre une source UV ou UV-visible permettant par exemple de polymériser des matériaux photo-réticulables.

[0041] Le dispositif de dispense **1** peut en outre comprendre un dispositif indépendant de contrôle de la luminescence du matériau **M** déposé. Un tel dispositif peut par exemple comprendre une enceinte obscure, pourvue d'un capteur adapté pour déterminer l'intensité et/ou l'homogénéité de la luminescence du matériau **M**. L'enceinte peut en outre comprendre une source d'irradiation lumineuse, permettant d'irradier un échantillon dans une plage de longueurs d'ondes adaptée.

[0042] La présente description couvre également une méthode de dispense comprenant une étape de profilage a) permettant de définir le profil réel d'une surface **S** à recouvrir de matériau **M**. Le profil réel peut être obtenu au moyen d'un premier dispositif de détection **20** tel que décrit ci-dessus. L'étape de profilage a) peut être assortie d'une étape de positionnement de la pièce **P** à traiter, ou d'une surface **S** de la pièce **P**, selon l'un ou l'autre des axes x, y et z du dispositif de dispense.

[0043] La méthode comprend une étape b) de détermination de la quantité **Q** d'un matériau **M** à déposer sur la surface **S**, en fonction de son profil réel déterminé lors de l'étape de profilage a). La quantité **Q** de matériau **M** peut être directement calculée sur la base du profil réel de la surface **S**, au moyen par exemple d'une modélisation de ce profil. Alternativement, la quantité **Q** peut être déduite depuis une base de données issue d'un plan d'expériences préalable, ou d'opérations de dispense déjà effectuées.

[0044] La méthode peut comporter une étape de calibration c) permettant de localiser la pointe de l'aiguille d'injection **11** dans le référentiel du dispositif de dispense **1**. L'étape de calibration peut être effectuée au moyen d'un second dispositif de détection **30** tel que décrit ci-dessus. L'étape de calibration peut comprendre l'ajustement de la position et/ou de l'orientation du système d'injection **10**.

[0045] L'étape de calibration c) peut être assortie d'une étape de vérification de la qualité de l'aiguille d'injection **11**, et le cas échéant d'alerte quant à un niveau de dégradation de l'aiguille d'injection au-delà d'un seuil prédéterminé.

[0046] La méthode ici décrite comprend une étape d'injection d) comprenant l'activation d'un système d'injection permettant de dispenser la quantité **Q** de matériau **M** définie lors de l'étape b). Le système d'injection peut être tel que décrit ci-dessus.

[0047] La méthode comprend une étape de visualisation e) du dépôt de matériau **M** effectué lors de l'étape d'injection d). La visualisation peut être effectuée en temps réel au moyen de dispositif optique adapté. En l'occurrence la visualisation peut être effectuée au moyen d'un système indépendant d'asservissement **80** ou tout autre moyen décrit ci-dessus. Alternativement, l'étape de visualisation permet un contrôle en fin d'injection de la surface de matériau **M** dispensé. L'un ou l'autre des dispositifs mentionnés à cette fin peut alors être utilisé. Lors de l'étape de visualisation e), la surface de matériau **M** peut être enregistrée et stockée dans une base de données **60**. Elle peut en outre être comparée à un standard préétabli.

[0048] La méthode comporte en outre une étape de sélection f) permettant d'accepter ou de rejeter une pièce **P** traitée lors des étapes précédentes. L'étape de sélection f) peut être effectuée manuellement par un opérateur sur la base d'un standard préétabli. La figure 4 montre un exemple de pièce traitée défectueuse, comparée à un standard **R**. Alternativement, la sélection peut être effectuée automatiquement au moyen d'algorithmes adaptés.

[0049] Selon la présente méthode, les pièces **P** de plusieurs lots différents peuvent être traitées de manière reproductible. En outre les pièces **P** traitées sur plusieurs dispositifs de dispense **1** peuvent être produites de manière identique.

[0050] L'une ou plusieurs des étapes a) à f) peuvent être répétée une ou plusieurs fois pour une même surface **S**. L'étape d'injection d) peut être reproduite avec le même matériau **M** ou un matériau différent. Par exemple, une première étape de profilage a1) peut être effectuée sur la surface **S** nue, suivie d'une première étape b1) de détermination de la quantité **Q** d'un premier matériau **M** à déposer, d'une première étape de calibration c1) et d'une première étape d'injection d1). Suite à la première injection d1), une étape de visualisation e1) et de sélection f1) peut être effectuée. Alternativement ou en plus, si le dépôt est jugé conforme aux attentes, une seconde étape d'injection d2) peut être effectuée avec le même matériau **M** ou un matériau différent. Optionnellement, une seconde étape de profilage a2), une seconde étape b2) de détermination de la quantité **Q** de matériau à déposer, ou une seconde étape de calibration c2), ou plusieurs des étapes a2), b2) et c2) peuvent être effectuées avant la seconde étape d'injection d2).

[0051] Une ou plusieurs étapes de transformation g) permettant de transformer le matériau déposé **M** si besoin, peuvent être comprises dans la méthode. Une première étape d'injection d1) peut par exemple être suivie d'une première étape de transformation g1) permettant de solidifier le matériau **M** déposé sur la surface **S**. La transformation peut s'effectuer dans des conditions adaptées aux besoins, par exemple dans des conditions thermiques ou sous irradiations UV, permettant de polymériser le matériau **M**. D'autres transformations peuvent cependant être envisagées. Une étape de transformation g) peut être prévue immédiatement après une étape d'injection d) ou immédiatement après une étape de visualisation e) ou immédiatement après une étape de sélection f).

[0052] La méthode de la présente description peut en outre comprendre une étape de contrôle h) permettant de vérifier les qualités optiques du dépôt de matériau **M**, de préférence à la fin du procédé. La figure 5 montre une pièce dont la luminescence est contrôlée. L'homogénéité ou l'intensité de la luminescence ou l'ensemble des deux peuvent être contrôlées et comparées à des valeurs de référence préétablies. L'étape de contrôle h) peut être assortie d'une étape de sélection permettant d'accepter ou de rejeter une pièce selon sa similitude avec un standard de référence.

[0053] La présente invention couvre également une pièce **P** comportant au moins une surface **S** recouverte par un ou plusieurs matériaux **M** au moyen du dispositif de dispense **1** ici décrit ou selon la méthode ici décrite. La pièce **P** peut être par exemple un composant horloger tel qu'une aiguille, un indice de cadran de montre, ou un ornement ou le matériau **M** est un produit luminescent ou phosphorescent. La pièce **P** peut être un élément de lunetterie, un accessoire décoratif tel qu'un bijou ou un élément de parure, un outil d'écriture, ou tout autre élément à caractère esthétique. La présente invention couvre en particulier tout objet comprenant au moins deux pièces **P** identiques comportant chacune au moins une surface **S** recouverte d'un matériau **M**. En l'occurrence aucune différence n'est visible entre les différentes surfaces de matériau **M** recouvrant les différentes surfaces **S** des différentes pièces **P** de l'objet. Un tel objet désigne par exemple un cadran de montre où plusieurs indices représentent chacun une pièce **P**.

Numéros de référence employés sur les figures

[0054]

1	Dispositif de dispense
10	Système d'injection
11	Aiguille d'injection
20	Premier dispositif de détection
21	Système de vision
30	Second dispositif de détection
40	Surface de posage
41, 42	Supports réglables
50	Système de contrôle indépendant
60	Base de données
70	Unité de contrôle
80	Système indépendant d'asservissement
90	Unité de commande
P	Pièce
M	Matériau
R	Standard de référence
S	Surface

Revendications

1. Dispositif (1) de dispense d'un matériau (M) comprenant :
 - au moins une surface de posage (40) ;
 - un système d'injection (10), adaptée à la dispense d'une quantité (Q) dudit matériau (M);
 - un premier dispositif de détection (20) permettant de déterminer à la fois la position d'une pièce (P) et la quantité (Q) de matériau à y déposer;
 - un second dispositif de détection (30) permettant de détecter la position et/ou la forme de l'extrémité de l'aiguille d'injection (11).
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le premier dispositif de détection comporte un ou plusieurs d'un système (21), apte à déterminer l'emplacement de la pièce sur le support selon les axes x et y et un moyen d'analyser sans contact la surface (S) de la pièce (P) de sorte à déterminer la quantité (Q) de matériau à déposer.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le premier dispositif de détection comporte un moyen unique permettant d'analyser sans contact la surface (S) de la pièce (P) de sorte à déterminer la quantité de matériau à déposer, et de déterminer l'emplacement de la pièce sur le support selon les axes x et y.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le premier dispositif de détection (20) contient l'un ou l'autre
 - d'une caméra 2D ½ disposé au-dessus du support de pièce selon un axe vertical,
 - la combinaison d'une caméra 2D et d'un laser de mesure de profondeur,
 - un capteur matriciel,
 - un laser ligne.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, où l'un ou l'autre du premier (20) et second (30) dispositifs de détection permet en outre un contrôle après dépôt du matériau (M) sur la surface (S) de la pièce.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, où le système d'injection comprend une aiguille d'injection (11) et où le second dispositif de détection comprend une caméra de calibration permettant de situer dans l'espace l'extrémité de l'aiguille d'injection (11) et/ou de déterminer l'état de qualité de l'extrémité de l'aiguille d'injection (11).
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le système d'injection (10) est du type volumétrique, temps-pression, ou micro-injection point par point.
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant en outre un système de régulation thermique et/ou de pression et/ou d'hygrométrie et/ou de charge statique.
9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, comprenant en outre un système de contrôle de luminescence et ou de pigmentation du dépôt effectué.
10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, comprenant en outre un module d'intelligence artificielle ou d'apprentissage, éduqué pour différencier automatiquement les pièces acceptables et les pièces non acceptables après le dépôt du matériau.
11. Méthode de dépôt automatisé d'un matériau (M) sur une surface (S) d'une pièce (P), au moyen d'un système d'injection, comprenant:
 - une étape de profilage a) permettant de définir le profil réel d'une surface (S) à recouvrir de matériau (M),
 - une étape b) de détermination de la quantité (Q) d'un matériau (M) à déposer sur la surface (S), en fonction de son profil réel déterminé lors de l'étape de profilage a), et
 - une étape d'injection d) comprenant l'activation du système d'injection permettant de dispenser la quantité (Q) de matériau (M) définie lors de l'étape b).
12. Méthode selon la revendication 11, dans laquelle le système d'injection comporte une aiguille d'injection, la méthode comprenant en outre une étape de calibration c) permettant de localiser la pointe de l'aiguille d'injection (11).
13. Méthode selon l'une des revendications 11 et 12, comprenant en outre une étape de visualisation e) du dépôt de matériau (M) effectué lors de l'étape d'injection d) et une étape de sélection e) de rejet des pièces défectueuses.
14. Méthode selon l'une des revendications 11 à 13, comprenant en outre une étape de transformation g) permettant de transformer le dépôt (M).
15. Méthode selon l'une des revendications 11 à 14, dans laquelle l'une ou plusieurs des étapes correspondantes sont répétées au moins une fois.
16. Pièce (P) comportant au moins une surface (S) recouverte par un ou plusieurs matériaux (M) au moyen du dispositif de dispense (1) tel que décrit dans les revendications 1 à 10 ou selon la méthode décrite dans les revendications 11 à 15.
17. Object comportant plusieurs pièces (P) selon la revendication 16, dans lequel aucune différence n'est visible quant à l'apparence du matériau (M) disposé sur chacune des différentes pièces (P).

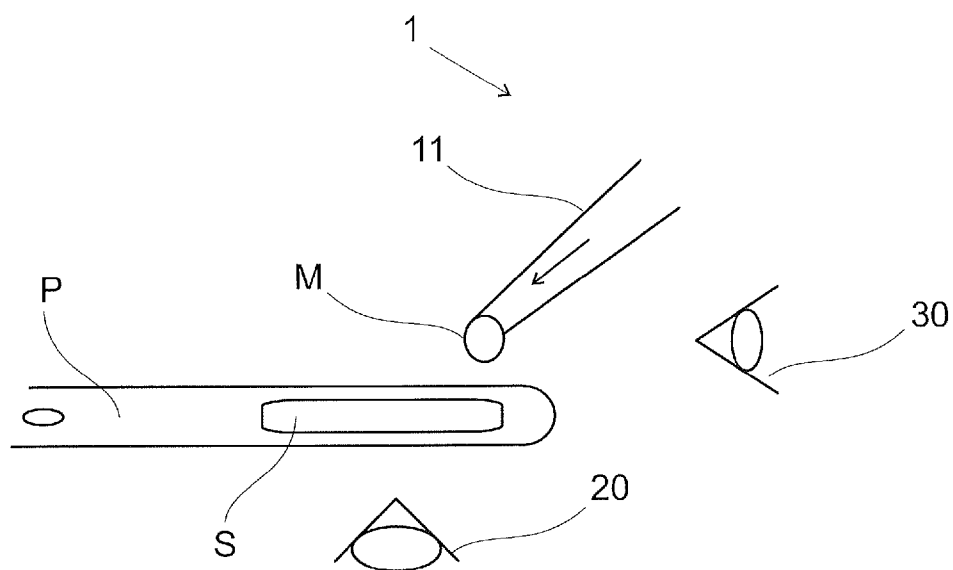


Fig. 1a

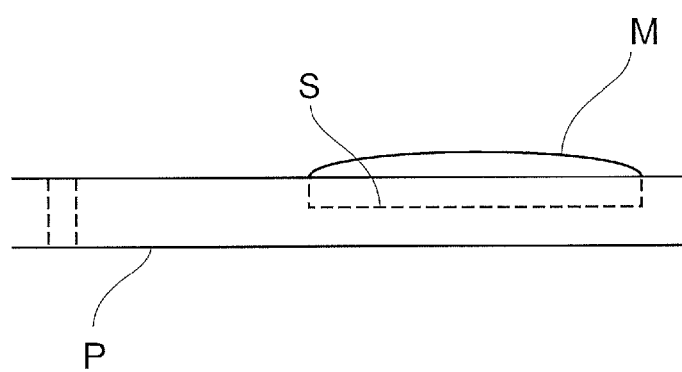


Fig. 1b

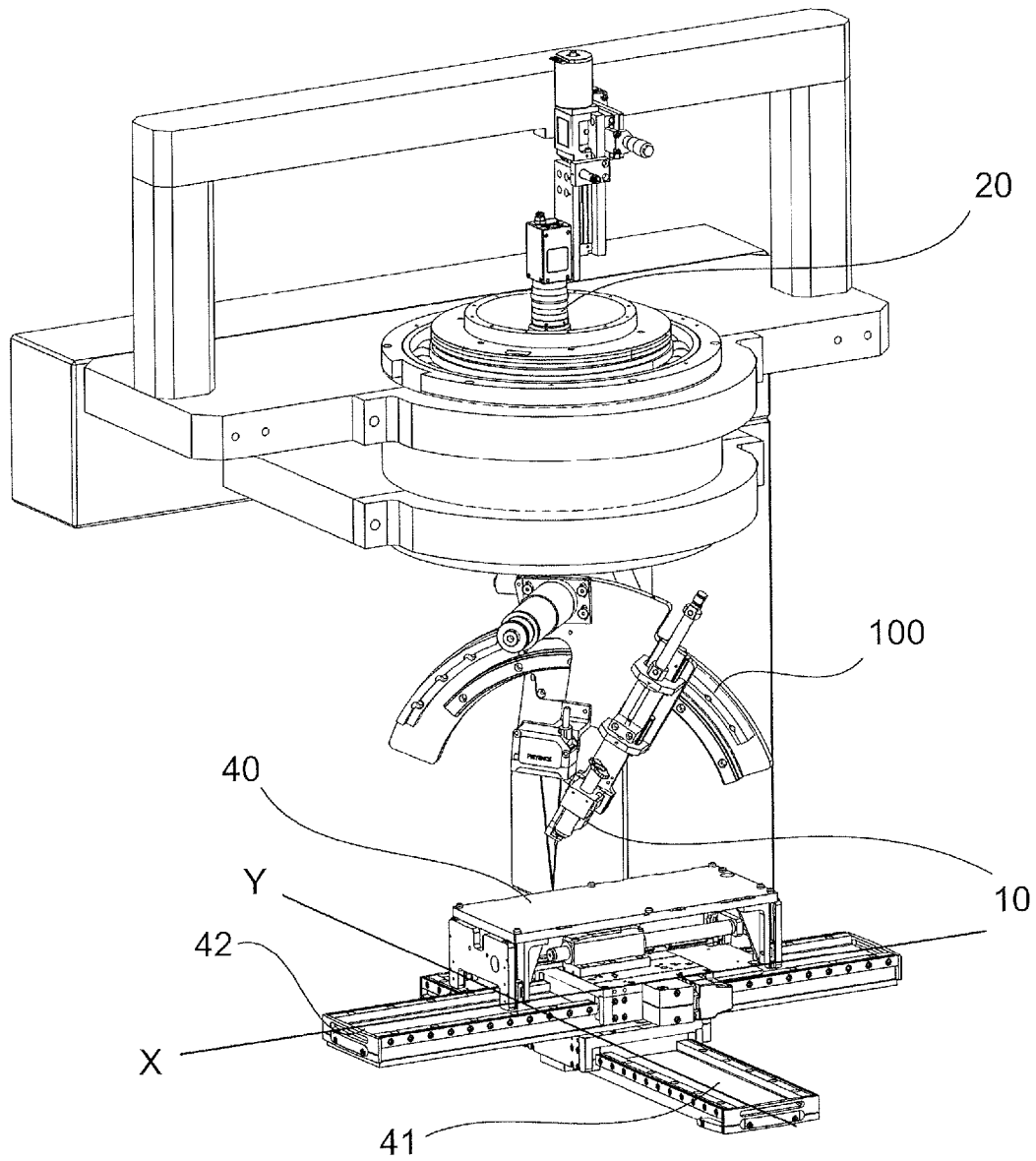


Fig. 2

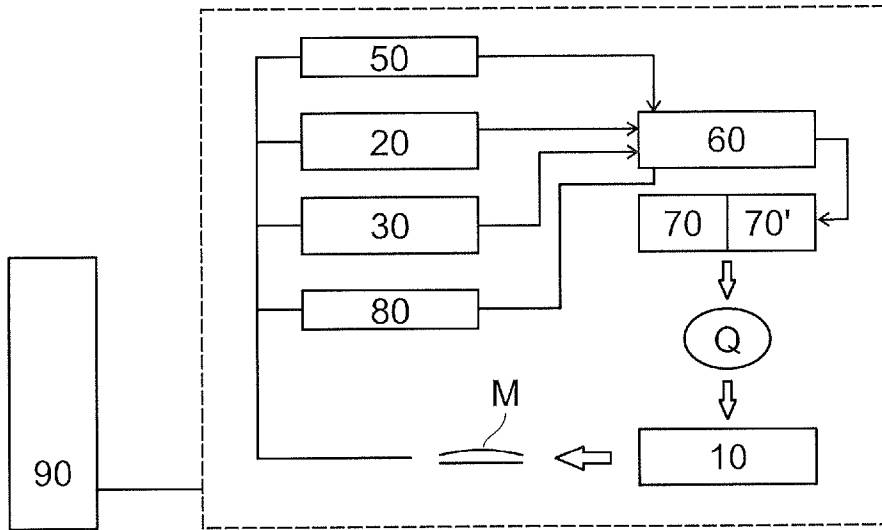


Fig. 3

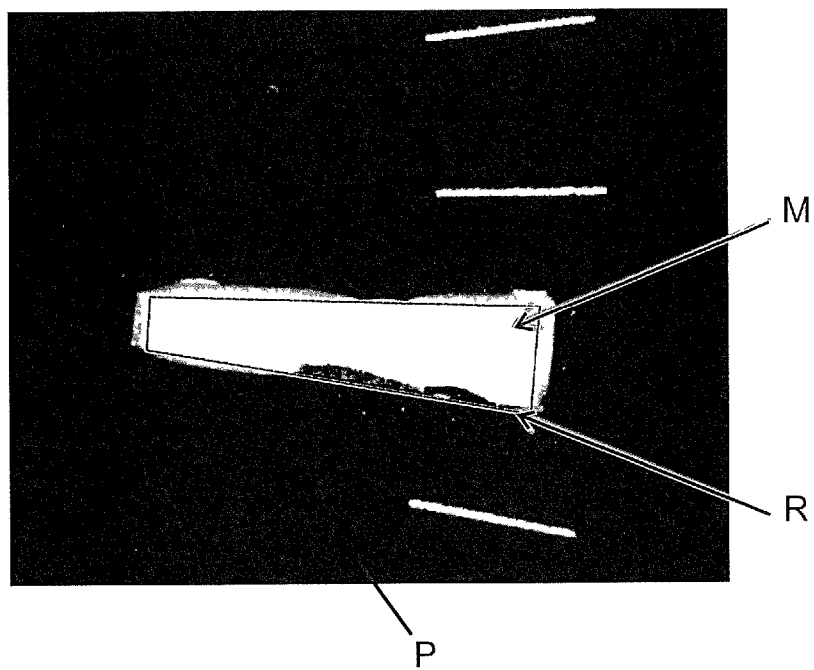


Fig. 4



Fig. 5

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		COTE DU DOSSIER DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE	
		CIPOSA-4-CH	
Demande nationale n°		Date du dépôt	
3962021		15-04-2021	
Pays du dépôt		Date de priorité revendiquée	
CH			
Déposant (Nom)			
Ciposa SA			
Date de la requête d'une recherche de type international		Numéro donné par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international	
17-06-2021		SN79011	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB			
Voir rapport de recherche			
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification	Symboles de la classification		
IPC	Voir rapport de recherche		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDECATIONS NE POURAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION (Observations sur la feuille supplémentaire)			

Form PCT/ISA 201 A (11/2009)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

CH 3962021

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B05C11/10 ADD. B05C5/02 B05C13/02		
Sélection la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A ÉTÉ Documentation minimale consultée (système de classification ainsi des symboles de classement) B05C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2017/080452 A1 (VEGERINA IVAN [CH] ET AL) 23 mars 2017 (2017-03-23)	1-8, 10-12, 14-17 9,13
A	* alinéa [0027] - alinéa [0028] * * alinéa [0073] - alinéa [0074] * * alinéa [0082] - alinéa [0084] * * alinéa [0137] - alinéa [0141] * * figures 2,3a, 3b, 4 *	
X	US 2003/137080 A1 (BOURAS CARLOS E [US] ET AL) 24 juillet 2003 (2003-07-24) * alinéa [0025] - alinéa [0026]; figure 5 * * alinéa [0030] * * figure 5 *	1-8,11, 14-17
----- -/--		
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non contesté comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou pas pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (elle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou sous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée 16 septembre 2021		Date d'expédition du rapport de recherche de type international 21-09-2021
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P. B. 6818 Patentstrasse 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3015		Fonctionnaire autorisé Roaldán Abalos, Jaime

Formulaire PCT/ISA/201 (plusieurs feuilles) (juillet 2004)

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

CH 3962021

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2010/180711 A1 (KILIBARDA VELIDOR [US] ET AL) 22 juillet 2010 (2010-07-22) * alinéa [0034] - alinéa [0035]; figure 3 * -----	1-17

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n°

CH 3962021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
US 2017080452	A1	23-03-2017	AU 2008322469 A1	22-05-2009
			BR P10819816 A2	23-05-2017
			CA 2705764 A1	22-05-2009
			CN 101918051 A	15-12-2010
			CN 103480047 A	01-01-2014
			EP 2219700 A1	25-08-2010
			EP 3459572 A1	27-03-2019
			JP 5693228 B2	01-04-2015
			JP 2011502723 A	27-01-2011
			JP 2014012223 A	23-01-2014
			KR 20100123818 A	25-11-2010
			US 2010262230 A1	14-10-2010
			US 2014245952 A1	04-09-2014
			US 2017080452 A1	23-03-2017
			WO 2009065087 A1	22-05-2009
US 2003137080	A1	24-07-2003	AU 7262496 A	30-04-1997
			CA 2232973 A1	17-04-1997
			CA 2489818 A1	17-04-1997
			DE 69631428 T2	02-12-2004
			EP 0854759 A1	29-07-1998
			EP 1256387 A2	13-11-2002
			JP 3280385 B2	13-05-2002
			JP 3739691 B2	25-01-2006
			JP H11513607 A	24-11-1999
			JP 2002203867 A	19-07-2002
			US 5906682 A	25-05-1999
			US 6541304 B1	01-04-2003
			US 2003137080 A1	24-07-2003
WO 9713586 A1	17-04-1997			
US 2010180711	A1	22-07-2010	CA 2787300 A1	04-08-2011
			EP 2525946 A2	20-11-2012
			US 2010180711 A1	22-07-2010
			US 2015088300 A1	26-03-2015
			WO 2011094092 A2	04-08-2011

Formulaire PISA/ISA/2014 (premier - familles de brevets) (Janvier 2014)