

(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
17 septembre 2020 (17.09.2020)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/182795 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B01L 9/06 (2006.01) *B01L 9/00* (2006.01)

13007 MARSEILLE (FR). **CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE** [FR/FR] ; 3 rue Michel Ange, 75016 PARIS (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2020/056313

(72) Inventeur : **BELOUGNE, Jérôme** ; 93 Rue Floralia. Bat D, 13008 MARSEILLE (FR).

(22) Date de dépôt international :
10 mars 2020 (10.03.2020)

(74) Mandataire : **TANTY, François** ; CABINET NONY, 11, rue Saint-Georges, 75009 PARIS (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
19305309.7 14 mars 2019 (14.03.2019) EP

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,

(71) Déposants : **INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE ET DE LA RECHERCHE MÉDICALE** [FR/FR] ; 101 rue de Tolbiac, 75013 PARIS (FR). **UNIVERSITE D'AIX MARSEILLE** [FR/FR] ; 58 boulevard Charles Livon,

(54) Title: MODULAR SYSTEM FOR A PIPETTING MACHINE

(54) Titre : SYSTEME MODULAIRE POUR AUTOMATE DE PIPETAGE

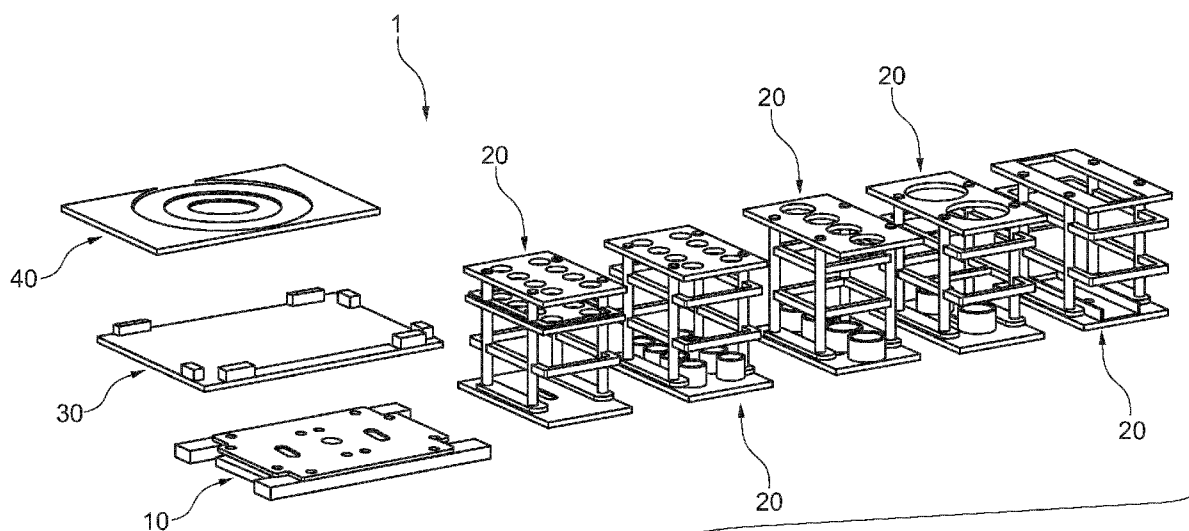


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a modular system (1) for an automated pipetting platform that can be used, in particular, for research. Said system comprises: - a base plate (10) having a shape adapted to cooperate with reliefs (201; 202) for positioning the platform, - at least one accessory selected from a rack (20), a plate (30), a plate-carrier (40) for holding the Petri dish and an ice box (80), arranged to be removably attached to the base plate (10) by means of magnetic attraction. Another aspect of the invention also relates to a modular ice box (80) for accommodating various types of containers.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un système modulaire (1) pour plateforme d'automate de pipetage, utilisable notamment pour la recherche. Ce système comporte : - une plaque de base (10) présentant une forme adaptée à coopérer avec des reliefs de positionnement (201; 202) de la plateforme, - au moins un accessoire choisi parmi un portoir (20), une plaque (30) porte plateau (40) de support de boîte de Pétri et une boîte à glace (80), agencé pour se fixer de façon amovible sur la plaque de base (10) par attraction magnétique. L'invention concerne également selon un autre aspect une boîte à glace modulaire (80) permettant de recevoir divers types

[Suite sur la page suivante]

PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

SYSTEME MODULAIRE POUR AUTOMATE DE PIPETAGE

La présente invention concerne les outils utilisés avec les plateformes automatisées de pipetage.

Les plateformes automatisées de pipetage, telles que par exemple celle proposée
5 par la société TECAN sous la référence Fluent, facilitent la manipulation de divers fluides en vue par exemple de réaliser des programmes de recherche.

Généralement, les automates présentent une surface de travail munie de reliefs de positionnement ou de supports qui permettent d'y positionner de façon prédéfinie les contenants microplaques dans ou vers lesquels s'effectue le pipetage.

10 Le nombre d'accessoires compatibles avec ces reliefs de positionnement peut s'avérer relativement limité, ce qui peut poser un problème pour certains programmes d'expérimentation où l'on souhaiterait pouvoir utiliser par exemple un type de portoir qui ne figure pas parmi ceux qui sont compatibles.

On connaît par la demande US 2010/0045147 un système modulaire de stockage
15 de liquides ayant un support en forme de boîte agencé pour se fixer sur une plateforme d'automate, et une pluralité d'accessoires configurés pour se fixer de façon amovible sur le support par coopérations de formes. Chaque accessoire est reçu dans un logement du support, dans lequel il est mis en place ou enlevé par un mouvement vertical de grande amplitude. Chaque accessoire n'est pas d'une grande stabilité hors du support, du fait que sa base est
20 relativement étroite comparativement à sa hauteur. De plus, ce système modulaire ne convient pas à des contenants relativement larges et plats tels que des boîtes de Petri, ni ne permet facilement de refroidir les contenants ou de changer leur orientation relativement au support.

La demande US2008/0206112 décrit un portoir modulaire ayant une plaque de
25 base sur laquelle peuvent être fixés des montants destinés à porter à différentes hauteurs des platines pourvues d'ouvertures pour accueillir des contenants. Les montants peuvent s'assembler entre eux par un système de tenons et mortaises, permettant ainsi de réunir plusieurs portoirs. Un tel portoir modulaire n'est pas décrit comme étant spécifiquement destiné à coopérer avec les reliefs de positionnement d'une surface de travail d'un automate
30 de pipetage. De plus, la plaque de base est nécessaire au maintien des montants à leur extrémité inférieure, et ne peut en être séparée sous peine de fragiliser l'ensemble. Les possibilités d'utilisation et d'évolution d'un tel portoir sont relativement limitées.

Il existe un besoin pour accroître encore le nombre d'accessoires utilisables avec une plateforme d'automate de pipetage, et permettre si cela est recherché de combiner facilement plusieurs accessoires différents au sein d'un système modulaire.

L'invention vise à répondre à ce besoin, et elle y parvient selon l'un de ses aspects en proposant un système modulaire pour plateforme d'automate de pipetage, comportant :

- Une plaque de base présentant une forme adaptée à coopérer avec des reliefs de positionnement de la plateforme,
- au moins un accessoire choisi parmi un portoir, une plaque porte plateau de support de boîte de Petri et une boîte à glace, agencé pour se fixer de façon amovible sur la plaque de base par attraction magnétique.

L'utilisation, dans l'invention, d'une fixation par attraction magnétique entre la plaque de base et le ou les accessoires choisis pour être supportés par la plaque de base, autorise une plus grande liberté dans le choix des accessoires pouvant être assemblés à la plaque de base et rend le système évolutif. La fixation par attraction magnétique n'exclut par nécessairement la présence de reliefs de positionnement sur la plaque de base et/ou l'accessoire. Toutefois, ces reliefs de positionnement n'ont pas nécessairement à être de grande hauteur, car ils ne peuvent avoir qu'un rôle de positionnement et ne pas participer à la tenue mécanique, laquelle peut être obtenue uniquement par l'attraction magnétique. Ainsi, la fixation entre la plaque de base et l'accessoire peut être exclusive de tout encliquetage ou montage à force entre la plaque de plaque et l'accessoire.

De plus, la fixation par attraction magnétique peut améliorer la tenue de l'assemblage, en permettant si on le recherche d'obtenir une force d'attraction élevée. Elle peut alors faciliter la manipulation en bloc du ou des accessoires combinés à la plaque de base. L'accessoire reste néanmoins aisément séparable de la plaque de base, cette séparation pouvant s'effectuer par des mouvements divers.

La fixation par attraction magnétique peut encore rendre l'assemblage de la plaque de base et de l'accessoire moins dépendant de tolérances de fabrication.

De préférence, la plaque de base et/ou chaque accessoire comporte une pluralité d'aimants permanents. L'utilisation d'aimants permanents à la fois sur la plaque de base et sur l'accessoire permet d'obtenir une force d'assemblage relativement élevée, tout en ayant des aimants de petite taille, par exemple ayant une plus grande dimension inférieure à 6mm.

Dans des exemples de mise en œuvre de l'invention, la plaque de base comporte plusieurs aimants permanents, notamment au moins trois ensembles d'aimants permanents distincts destinés chacun à un accessoire, chaque ensemble d'aimants comportant de préférence quatre aimants disposés en carré, en particulier deux premiers ensembles d'aimants disposés côte à côte et comportant chacun quatre aimants disposés comme les sommets d'un carré de même longueur de côté, et un troisième ensemble comportant quatre aimants disposés comme les sommets d'un carré ayant une longueur de côté supérieure aux deux autres. Les deux ensembles d'aimants disposés côte à côte servent par exemple à la fixation de deux portoirs disposés côte à côte. Le troisième ensemble d'aimants peut servir à la fixation de la plaque de support de boîte de Petri ou à la fixation de la boîte à glace.

Le ou chaque accessoire peut comporter ainsi plusieurs aimants permanents positionnés pour venir en regard d'aimants correspondants de la plaque de base.

Le système peut comporter au moins deux accessoires distincts, chaque accessoire étant agencé pour se fixer sur la plaque de base grâce à des sites d'attraction magnétique respectifs, les sites d'attraction magnétique de la plaque de base étant au moins en partie différents pour les deux accessoires.

Les aimants disposés sur la plaque de base et sur l'accessoire ont leurs pôles orientés pour s'attirer, par exemple le pôle N d'un aimant fixé sur la plaque de base faisant face à un pôle S d'un aimant correspondant présent sur l'accessoire.

L'accessoire peut être un portoir. Ce dernier peut comporter un socle lui permettant de reposer verticalement de façon stable sur une surface plane horizontale, des montants et au moins une platine pourvue d'au moins une ouverture de réception d'un contenant, notamment tube ou bac, des aimants étant de préférence situés chacun dans le prolongement d'un montant.

Le socle peut porter au moins un fût de réception de la partie inférieure du contenant. Cela peut améliorer la stabilité du contenant reçu à l'intérieur.

Le socle peut porter un rail de réception d'un contenant, notamment d'un bac. Un tel rail comporte deux nervures parallèles, entre lesquelles la partie inférieure du contenant peut se loger.

Les montants peuvent être reliés entre eux par au moins un cadre de renfort, notamment deux cadres situés à des hauteurs différentes sur les montants. L'utilisation de tels cadres confère de la visibilité au contenu des contenants.

Le système peut comporter deux portoirs, la plaque de base étant dimensionnée pour accueillir ces deux portoirs disposés côte-à-côte. Les portoirs disposés côte à côte peuvent être identiques ou destinés à accueillir des contenants de formats différents.

5 L'accessoire peut être une boîte à glace. Cette dernière peut être agencée pour recevoir en partie supérieure au moins une platine amovible comportant au moins une ouverture de réception d'un contenant, notamment d'un tube ou d'un bac. De préférence, la boîte à glace est agencée pour recevoir deux platines de mêmes dimensions, mais pouvant différer par la taille et la position de la ou des ouvertures destinées à recevoir les contenants.

10 La boîte à glace peut être agencée pour recevoir en partie supérieure deux platines comportant chacune au moins une ouverture de réception d'un contenant, notamment d'un tube ou d'un bac, la paroi du contenant venant de préférence au contact du milieu refroidissant contenu dans la boîte à glace.

15 La boîte à glace peut être agencée pour recevoir un fond amovible portant au moins un relief définissant au moins un logement de réception de la partie inférieure d'un contenant, notamment d'un tube.

Ainsi, la boîte à glace peut être équipée d'un fond choisi parmi plusieurs fonds de formes différentes, et d'une ou plusieurs platines supérieures correspondantes, en fonction du ou des contenants que l'on souhaite refroidir. Cette grande modularité limite le nombre de boîtes à glace nécessaires pour refroidir une grande diversité de contenants.

20 Le système selon l'invention peut comporter plusieurs accessoires, dont au moins deux portoirs agencés pour recevoir des tubes de diamètres respectifs différents.

Le système peut comporter plusieurs accessoires, dont au moins la boîte à glace précitée, ou en variante au moins la plaque porte plateau de support de boîte de Petri.

25 La fixation magnétique peut permettre de réaliser, si cela est recherché, l'accessoire de manière à permettre sa fixation selon au moins deux positions par rapport à la plaque de base, par exemple une configuration où l'accessoire est orienté transversalement par rapport à la plaque de base et une configuration où il est orienté longitudinalement. Le changement de configuration peut se faire par rotation. La plaque de base et l'accessoire peuvent alors comporter des reliefs coopérants, permettant de guider ce mouvement de rotation. Le passage d'une configuration à l'autre peut se faire sans séparation de l'accessoire
30 de la plaque de base, simplement en surmontant la force d'attraction des aimants, ce qui peut se faire d'une façon relativement douce si les aimants sont déplacés par un mouvement de

rotation les uns par rapport aux autres. Cela permet d'effectuer le mouvement alors que le plateau de support porte une boîte de Petri.

Ainsi, dans un exemple de mise en œuvre, la fixation de la plaque porte plateau sur la plaque de base se fait selon au moins deux sites d'attraction magnétique disposés sur la plaque de base de manière à permettre une fixation du porte plateau sur la plaque de base dans deux orientations respectives à 90° l'une de l'autre, de préférence selon quatre sites magnétiques disposés comme les sommets d'un carré.

La plaque de base et la plaque porte plateau peuvent comporter deux reliefs de centrage coopérants, permettant une rotation de la plaque porte plateau relativement à la plaque de base. Par exemple, la plaque de base comporte au moins un évidement agencé pour coopérer avec un bossage du plateau de support.

La plaque de base est de préférence au format SBS, mais d'autres formats sont possibles.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un ensemble comportant l'automate et au moins un système modulaire selon l'invention, tel que défini ci-dessus.

L'invention a encore pour objet, indépendamment ou en combinaison avec ce qui précède, un système modulaire de boîte à glace pour contenant(s), à disposer sur une plateforme d'automate, comportant :

- Un corps définissant un espace de réception de glace,
- au moins deux platines amovibles, chacune agencée pour se fixer de façon amovible sur le corps, présentant chacune au moins une ouverture destinée à un type de contenant,
- au moins deux fonds amovibles, dont l'un au moins peut se monter de façon amovible dans le fond dudit espace, définissant chacun au moins un logement de maintien de la partie inférieure d'un contenant maintenu en partie supérieure par une platine correspondante.

Dans un tel système, la boîte à glace peut avantageusement être agencée pour se fixer par attraction magnétique de façon amovible sur une plaque de base disposée sur la plateforme, telle que définie plus haut, présentant une forme adaptée à coopérer avec des reliefs de positionnement de la plateforme.

Le corps peut alors comporter une pluralité d'aimants permanents logés dans sa paroi inférieure. La plaque de base peut comporter des aimants permanents positionnés pour venir en regard d'aimants correspondants du corps de la boîte à glace.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention pourront ressortir à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente, de façon schématique et en perspective, un exemple de système modulaire selon l'invention, la plaque de base étant à l'état non assemblé avec des accessoires correspondants,
- 10 - la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, après assemblage d'accessoires sur la plaque de base,
- la figure 3 représente isolément, en vue de face, la plaque de base,
- la figure 4 est une vue schématique, en perspective, de la plaque de base,
- la figure 5 représente en vue de dessous la plaque de base,
- 15 - les figures 6 et 7 sont des vues éclatées de la plaque de base et de différents accessoires prévus pour s'assembler avec la plaque de base,
- les figures 8 et 9 sont deux vues en perspective, sous des angles de vue différents, de la plaque porte plateau de support de boîte de Petri,
- la figure 10 illustre le changement de configuration de la plaque porte plateau
20 relativement à la plaque de base,
- la figure 11 est une vue en perspective d'un exemple d'accessoire constituant un portoir,
- les figures 12 à 15 sont des vues analogues à la figure 11 de variantes de portoirs,
- 25 - la figure 16 représente un plateau de support de boîte de Petri et la plaque porte plateau correspondante,
- la figure 17 illustre un système modulaire comportant une plaque de base et une boîte à glace avec divers éléments pouvant l'équiper,
- la figure 18 est une vue éclatée de la plaque de base et de la boîte à glace,
- 30 - la figure 19 représente l'assemblage formé par la boîte à glace et la plaque de base,

- les figures 20 et 21 représentent isolément des exemples de fonds pouvant être rapportés dans la boîte à glace,
- les figures 22 et 23 représentent respectivement la boîte à glace avec les fonds des figures 20 et 21 en place,
- 5 - la figure 24 représente en perspective un exemple de platine pouvant équiper en partie supérieure la boîte à glace,
- les figures 25 à 27 sont des vues analogues à la figure 24, de variantes de réalisation, et
- la figure 28 représente de façon partielle et schématique un exemple d'automate
10 dont la surface de travail est équipée de système modulaires conformes à l'invention.

On a représenté sur la figure 1 un exemple de système modulaire 1 selon l'invention, comportant une plaque de base 10 et une pluralité d'accessoires dont des portoirs 20 et une plaque 30 destinée à porter un plateau de support 40 de boîte de Petri.

- 15 Chacun de ces accessoires, par exemple l'un des portoirs 20, peut s'assembler avec la plaque de base 10, comme illustré sur la figure 2.

On a représenté isolément sur les figures 3 à 5 la plaque de base 10.

- 20 Celle-ci comporte un corps 11, de préférence en matière plastique, et une pluralité d'aimants permanents 12a et 12b fixés sur le corps, par exemple par collage, par montage à force ou encliquetage, l'invention n'étant pas limitée à une manière particulière de monter les aimants sur la plaque de base.

- 25 La plaque de base 10 présente une forme générale rectangulaire, avec sur ses petits côtés deux encoches latérales 13, s'étendant chacune entre deux avancées 14 du corps 11. Ces encoches latérales 13 sont destinées à coopérer avec des reliefs de positionnement d'une surface de travail d'un automate, comme cela sera expliqué plus loin. De préférence, la plaque 10 est au format SBS, c'est-à-dire 85mm de largeur par 127,5mm de long.

La plaque de base 10 peut présenter, comme illustré sur la figure 4, une surface supérieure 15 qui est surélevée par rapport aux avancées 14 et qui ménage avec le pourtour du corps un décrochement 16.

- 30 Chaque avancée 14 peut être munie d'un pion de positionnement 16, dont le rôle sera expliqué plus loin.

Le corps 11 peut également comporter, comme illustré, deux ouvertures 17 positionnées de part et d'autre d'un logement central 18, ainsi qu'une rainure circulaire 19 centrée sur le logement 18.

Sur la figure 5, on voit les logements 51 de réception des aimants permanents 12a et 12b. On voit également que le corps 11 comporte sur sa face inférieure deux renforcements 52, centrés chacun sur une ouverture 17 respective, et débouchant eux-mêmes inférieurement dans un renforcement 53 de forme rectangulaire. Ces renforcements 52 servent à accueillir des reliefs de positionnement formant saillie sur la surface de travail, comme cela sera expliqué plus loin. Chaque renforcement fait par exemple 42,5mm de long et 37,5mm de large, et présente une profondeur de 6mm, l'espacement entre les renforcements étant de 13mm dans l'exemple considéré.

Dans l'exemple considéré, les aimants 12a et 12b sont de petits aimants permanents à base de terres rares, de forme cylindrique, par exemple de 5mm de diamètre, et les accessoires comportent eux-mêmes des aimants permanents destinés à assurer leur fixation sur la plaque de base 10 par attraction magnétique. La force des aimants utilisés est par exemple comprise entre 0,25 et 1kg. Dans une variante, seul l'un de la plaque de base ou des accessoires portent des aimants, et l'autre comporte des parties métalliques aimantables au lieu d'aimants permanents. Cela peut permettre de réduire le coût du système en utilisant moins d'aimants.

Sur la figure 6, on a représenté les aimants permanents 21 d'un portoir 20, disposés chacun en regard d'un aimant 12a correspondant de la plaque de base 10.

Les aimants 12b de la plaque de base 10 sont positionnés différemment des aimants 12a de manière à assurer la fixation d'un accessoire différent, par exemple la plaque 30 porte plateau, comme illustré à la figure 7. Sur cette dernière, on voit les aimants permanents 31 qui équipent la plaque 30, et qui viennent chacun en regard d'un aimant 12b.

La plaque 30 comporte un pion central 32 qui fait saillie sous sa face inférieure, destiné à s'engager dans le logement 18 de la plaque de base 10, lequel peut être traversant pour faciliter le nettoyage de la plaque de base 10. La rainure 19 participe également au guidage et positionnement de la plaque 30 lors de la rotation. Un relief circulaire complémentaire se trouve au revers de cette plaque 30, en plus du pion central 32.

Les aimants 12a sont disposés comme les sommets de deux carrés disposés côte à côte, par exemple de 40mm de côté.

Les aimants 12b sont disposés comme les sommets d'un carré par exemple de 70mm de côté, centré sur le logement 18, de même que les aimants 31, de telle sorte que la plaque 30 porte plateau peut prendre deux configurations stables relativement à la plaque de base 10, comme illustré sur la figure 10.

Dans l'une de ces configurations, la plaque porte plateau 30 est orientée longitudinalement relativement à la plaque de base 10, et dans l'autre configuration, après rotation d'un quart de tour autour de l'axe du logement 18, la plaque porte plateau est orientée transversalement. On peut passer ainsi d'une configuration dite paysage à une configuration dite portrait, et inversement.

Dans chacune de ces deux configurations, les aimants 31 de la plaque 30 porte plateau viennent en regard des aimants 12b.

Pour passer de l'une des configurations à l'autre, il suffit de forcer la plaque porte plateau 30 à tourner relativement à la plaque de base 10, pour vaincre l'attraction magnétique entre les couples d'aimants en regard, avant que l'attraction des aimants ne tende à nouveau à immobiliser la plaque porte plateau après un quart de tour.

On va maintenant décrire, en référence aux figures 11 à 15, plusieurs exemples de portoirs 20 selon l'invention, adaptés à s'assembler par attraction magnétique à la plaque de base 10.

Ces portoirs 20 comportent chacun un socle 61 qui contient les aimants 21, comme expliqué en référence à la figure 6. Ce socle 61 porte des montants verticaux 62, au nombre de quatre par exemple. Les montants 62 supportent une platine supérieure 63, pourvue d'ouvertures 64 pour y engager des contenants, non représentés.

Le socle 61 peut présenter sur sa face inférieure des logements pour recevoir les pions de positionnement 16 de la plaque de base 10. On peut réaliser sur le socle 61 un relief destiné à s'engager dans l'ouverture 17. Le socle 61 vient en appui par son bord inférieur sur la plaque de base autour de la face supérieure surélevée 15. Le socle 61 peut ainsi reposer de façon stable par son bord inférieur sur une surface plane horizontale, lorsqu'il n'est pas posé sur la plaque de base 10.

Les montants 62 sont maintenus par un cadre 65, qui suit le contour du socle 61, et par une platine inférieure 66, située entre le cadre 65 et la platine supérieure 63, cette

platine inférieure étant traversée par des ouvertures 67 qui se superposent à celles de la platine supérieure 63 lorsque l'accessoire est observé verticalement de dessus, et servent de guides aux contenants introduits dans le portoir 20.

5 Dans l'exemple de la figure 11, le portoir présente deux rangées de quatre ouvertures 64, pour accueillir des tubes Eppendorf de 2ml par exemple. Le diamètre des ouvertures est alors de 11mm par exemple. L'encombrement du portoir est par exemple de 85mm de long par 45 mm de large et de 60mm de haut.

10 Les exemples des figures 12 à 14 diffèrent de celui de la figure 11 par le fait que la platine inférieure 66 est remplacée par un cadre 70 et par le fait que le socle 61 porte des fûts cylindriques 74 pour accueillir l'extrémité inférieure des contenants. Dans les exemples de ces figures, les fûts 74 sont de section circulaire, comme les ouvertures 64, et le diamètre intérieur des fûts 74 correspond à celui des ouvertures 64.

15 Dans l'exemple de la figure 12, la platine supérieure présente deux ouvertures 64 de 30mm de diamètre, pour accueillir par exemple des tubes Falcon de 50ml et, dans celui de la figure 14, quatre ouvertures 64 pour accueillir par exemple des tubes Falcon de 15ml. Le diamètre des ouvertures est alors de 17mm.

Dans l'exemple de la figure 13, la platine supérieure 63 accueille huit tubes d'hémolyse. Le diamètre des ouvertures 64 est par exemple de 12mm.

20 Dans l'exemple de la figure 15, la platine supérieure 63 comporte une ouverture unique 64, de section rectangulaire, et le socle 61 porte un rail 76 pour recevoir l'extrémité inférieure du contenant. Ce dernier est par exemple un bac de 100ml proposé par la société TECAN. L'ouverture fait par exemple 80mm de long et 21,5mm de large.

On a représenté sur la figure 16 la plaque 30 porte plateau et le plateau 40 de support de boîtes de Petri 40 qui lui est associé.

25 La plaque 30 comporte un corps 33 en matière plastique, pourvu de logements 34 pour accueillir les aimants 31 précités.

La plaque 30 est munie sur sa face supérieure de butées 38 pour le positionnement du plateau de support 40. Ce dernier comporte une succession 42 de renforcements circulaires concentriques de diamètres croissants, permettant d'accueillir des 30 boîtes de Petri de diamètres respectifs croissants, par exemple 35mm, 50mm et 100mm.

La plaque 30 est de préférence au format SBS, et sa hauteur est de 4mm.

On a représenté à la figure 17 un système modulaire formé d'une plaque de base 10 telle que décrite précédemment, et d'un accessoire 80 constitué par une boîte à glace selon l'invention. Cette dernière peut accueillir divers fonds amovibles 90 et diverses platines supérieures amovibles 100, choisis en fonction de la nature des contenants que l'on souhaite immerger dans la boîte à glace.

La boîte à glace 80 est représentée de manière plus détaillée à la figure 18. Elle comporte un corps étanche 81 de forme générale parallélépipédique, ouvert à son extrémité supérieure, et dont la paroi inférieure 89 présente des logements 83 pour recevoir des aimants permanents 82, destinés à se positionner en regard des aimants 12b de la plaque de base 10.

Le corps 81 peut être rempli d'un liquide et/ou de glace. Il présente, en partie supérieure, un rebord 84 pour supporter deux platines 100 disposées côte-à-côte, comme illustré à la figure 19.

Le corps 81 fait par exemple 104mm de long, pour 91mm de large et 67mm de haut, et sa contenance est par exemple de 390ml.

La boîte 80 peut comporter, comme illustré, deux détrompeurs 88 à mi-longueur des grands côtés de celle-ci, et les platines 100 des encoches 102 correspondantes.

La paroi inférieure 89 présente deux renflements 92 qui viennent se positionner au-dessus des encoches 13 de la plaque de base 10.

Les fonds 90 sont choisis en fonction des platines supérieures 100 qui sont montées sur le corps 81. Chaque fond fait par exemple 48mm de large par 85mm de long.

Les fonds 90 illustrés à la figure 20 comportent un socle 93 portant des parois 94 définissant des logements pour recevoir l'extrémité inférieure des contenants. Ces derniers sont par exemple quatre tubes d'hémolyse, engagés dans une rangée d'ouvertures respectives 102 d'une platine supérieure 100 telle que celle illustrée à la figure 27, ou des tubes Eppendorf engagés dans deux rangées parallèles d'ouvertures 102 d'une platine supérieure 100 telle que celle illustrée à la figure 26. Les parois 94 font par exemple au moins 5mm de haut, par exemple entre 5 et 15mm de haut, notamment 10mm de haut. Les parois 94 comportent des portions de fûts cylindriques, chacun de diamètre adapté à celui des ouvertures des platines qui s'y superposent, pour recevoir par exemple le fond de tubes Eppendorf ou d'hémolyse. Le fond 90 peut comporter ainsi deux rangées parallèles de parois 94a formant huit fûts cylindriques incomplets, et entre celles-ci une rangée de parois 94b

définissant quatre logements pour des contenants de plus grand diamètre, par exemple des tubes Falcon.

On voit également que le socle 93 présente deux encoches latérales 96 dans lesquelles peuvent s'engager les renflements 92 de la paroi inférieure de la boîte 80, lorsque
5 le fond 90 repose sur cette paroi inférieure, comme illustré sur la figure 22.

Dans l'exemple de la figure 21, le fond 90 comporte un rail 98 de forme adaptée à celle de l'ouverture rectangulaire 102 de la platine supérieure 100, représentée isolément à la figure 24.

La platine supérieure 100 peut encore ne présenter que deux ouvertures
10 circulaires, comme illustré à la figure 25, pour accueillir des tubes Falcon.

On peut munir la boîte 80 de deux platines supérieures 100 identiques, ou en variante de deux platines différentes, selon les contenants à recevoir. Par exemple, on monte sur la boîte une platine pour tubes Eppendorf 2ml et une platine pour tubes Falcon de 50ml.

Chaque platine 100 fait par exemple 85mm de long, 48mm de large et 3mm de
15 haut.

On a représenté à la figure 28 la surface de travail 200 d'un automate de pipetage, par exemple de marque Fluent de la société TECAN. Cette surface comporte des plots de positionnement 201 ainsi que des supports 202 dits « nest 7mm » de microplaques au format SBS.

La plaque de base 10 peut se positionner sur les plots 201, les encoches latérales
20 13 recevant chacune un plot, comme illustré, et les renforcements 52 recevant chacun deux plots 201.

Le fait que la plaque de base 10 puisse se placer sur les plots 201 permet de valoriser notamment ceux présents à l'arrière de la surface de travail.

La plaque de base 10 peut également se monter sur un support 202 de
25 microplaque.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits. On peut par exemple monter sur la plaque de base d'autres accessoires que ceux illustrés.

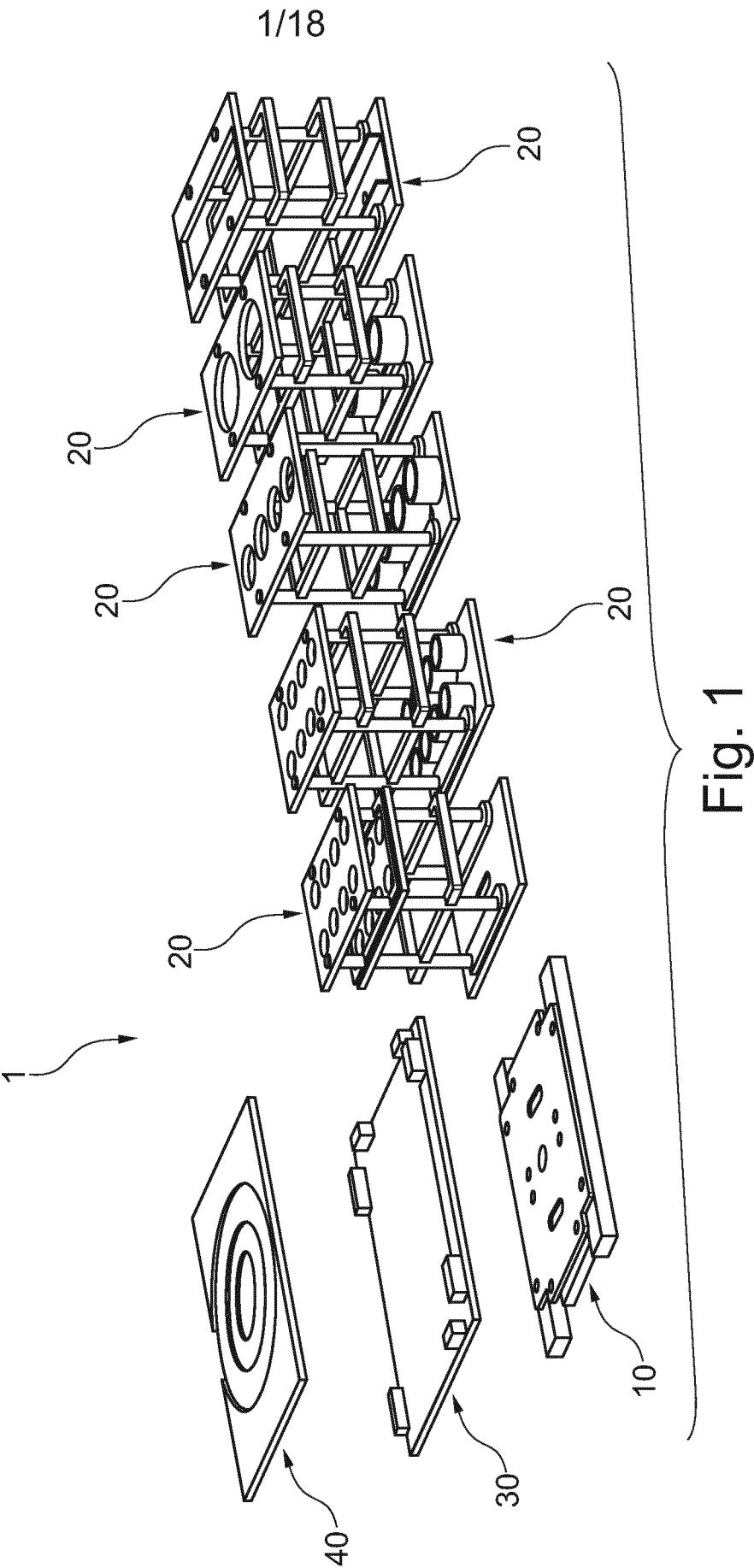
Les composants du système modulaire, à l'exception des aimants, peuvent être
30 réalisés par moulage de matière thermoplastique ou par un procédé de fabrication additif, par exemple à l'aide d'une imprimante 3D.

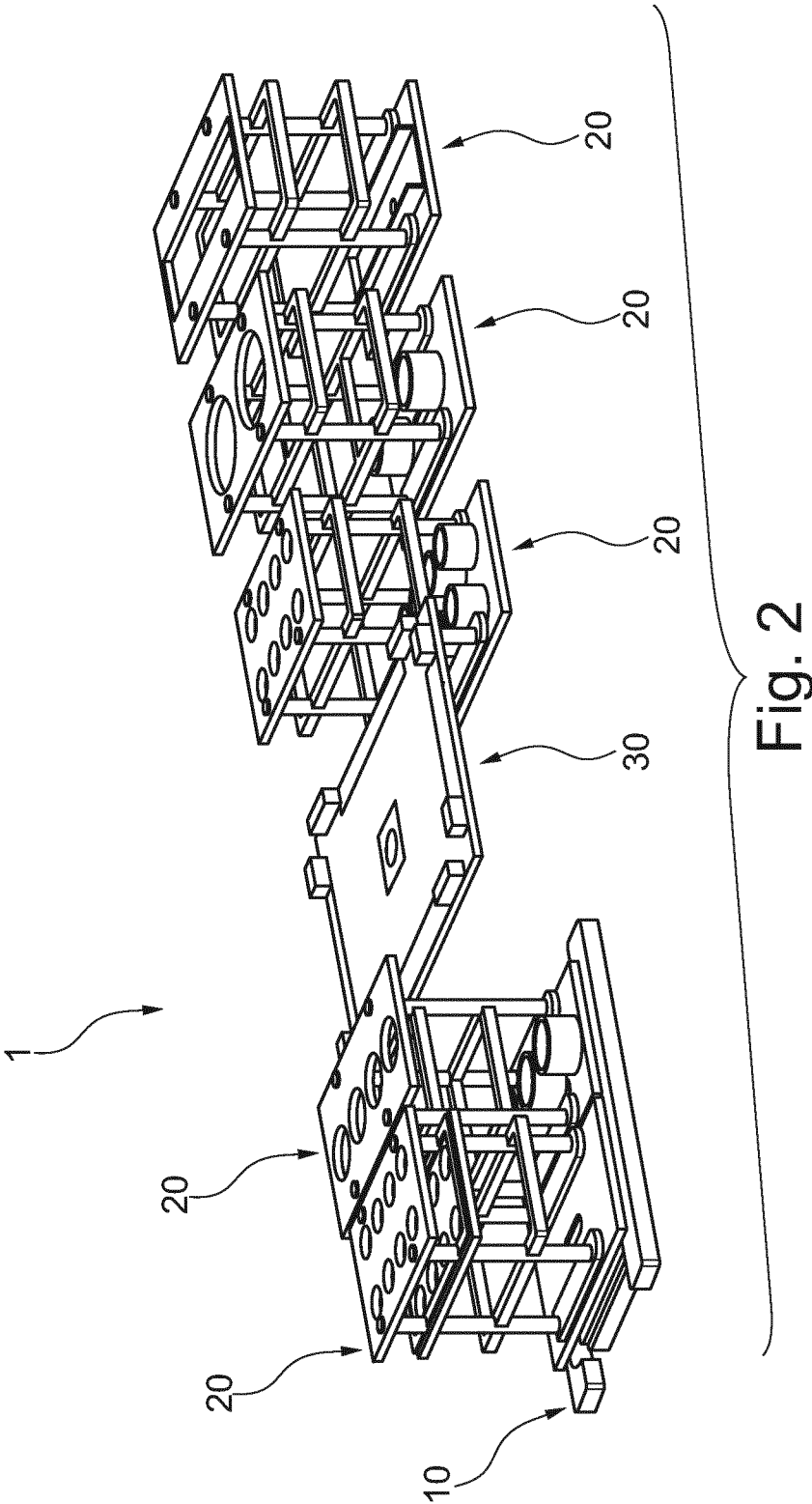
Bien que la surface de travail illustrée à la figure 28 soit celle de l'automate de marque Fluent de la société TECAN, l'invention s'applique à d'autres automates, par exemple celui de marque EvO de la société TECAN ou ceux proposés par la société Genesis.

REVENDICATIONS

1. Système modulaire (1) pour plateforme d'automate de pipetage, comportant :
 - une plaque de base (10) présentant une forme adaptée à coopérer avec des reliefs de positionnement (201 ; 202) de la plateforme,
- 5 - au moins un accessoire choisi parmi un portoir (20), une plaque (30) porte plateau (40) de support de boîte de Petri et une boîte à glace (80), agencé pour se fixer de façon amovible sur la plaque de base (10) par attraction magnétique.
2. Système selon la revendication 1, la plaque de base et/ou chaque accessoire comportant une pluralité d'aimants permanents (12a, 12b ; 21 ; 31 ; 82).
- 10 3. Système selon la revendication 2, la plaque de base (10) comportant plusieurs aimants permanents (12a, 12b), notamment au moins trois ensembles d'aimants permanents distincts destinés chacun à un accessoire, chaque ensemble d'aimants comportant de préférence quatre aimants disposés en carré, en particulier deux ensembles d'aimants (12a) disposés côte à côte et comportant chacun quatre aimants disposés comme les
15 sommets d'un carré de même longueur de côté, et un troisième ensemble comportant quatre aimants (12b) disposés comme les sommets d'un carré ayant une longueur de côté supérieure aux deux autres.
4. Système selon la revendication 3, le ou chaque accessoire comportant plusieurs aimants permanents positionnés pour venir en regard d'aimants correspondants de la plaque de
20 base.
5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins deux accessoires distincts, chaque accessoire étant agencé pour se fixer sur la plaque de base grâce à des sites d'attraction magnétique respectifs, les sites d'attraction magnétique de la plaque de base étant au moins en partie différents pour les deux
25 accessoires.
6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, le portoir comportant un socle (61) lui permettant de reposer de façon stable sur une surface plane horizontale, des montants (62) et au moins une platine (63) pourvue d'au moins une ouverture (64) de réception d'un contenant, notamment tube ou bac, des aimants (21) étant de
30 préférence situés chacun dans le prolongement d'un montant (62).
7. Système selon la revendication précédente, le socle (61) portant au moins un fût (74) de réception de la partie inférieure du contenant.

8. Système selon la revendication 6, le socle portant un rail (76) de réception d'un contenant, notamment d'un bac.
9. Système selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, les montants étant reliés entre eux par au moins un cadre de renfort (65), notamment deux cadres (65, 70) situés à des hauteurs différentes sur les montants.
10. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant deux portoirs (20), la plaque de base (10) étant dimensionnée pour accueillir ces deux portoirs disposés côte-à-côte.
11. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, la boîte à glace (80) étant agencée pour recevoir en partie supérieure au moins une platine (100) comportant au moins une ouverture (102) de réception d'un contenant, notamment d'un tube ou d'un bac.
12. Système selon la revendication précédente, la boîte à glace (102) étant agencée pour recevoir en partie supérieure deux platines (100) comportant chacune au moins une ouverture (102) de réception d'un contenant, notamment d'un tube ou d'un bac, la paroi du contenant venant de préférence au contact du milieu refroidissant contenu dans la boîte à glace.
13. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, la boîte à glace (80) étant agencée pour recevoir un fond (90) portant des reliefs définissant au moins un logement de réception de la partie inférieure d'un contenant.
14. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, la fixation de la plaque (30) porte plateau sur la plaque de base (10) se faisant selon au moins deux sites d'attraction magnétique disposés sur la plaque de base de manière à permettre une fixation de la plaque (30) porte plateau sur la plaque de base dans deux orientations respectives à 90° l'une de l'autre, de préférence selon quatre sites disposés comme les sommets d'un carré, la plaque de base et la plaque porte plateau comportant de préférence deux reliefs de centrage coopérants (18, 32), permettant une rotation de la plaque (30) porte plateau relativement à la plaque de base (10).
15. Ensemble comportant l'automate et le système modulaire (1) tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 14, la plaque de base (10) comportant au moins un évidement (13, 52) agencé pour coopérer avec un bossage (201) de la plateforme, la plaque de base (10) étant de préférence au format SBS.





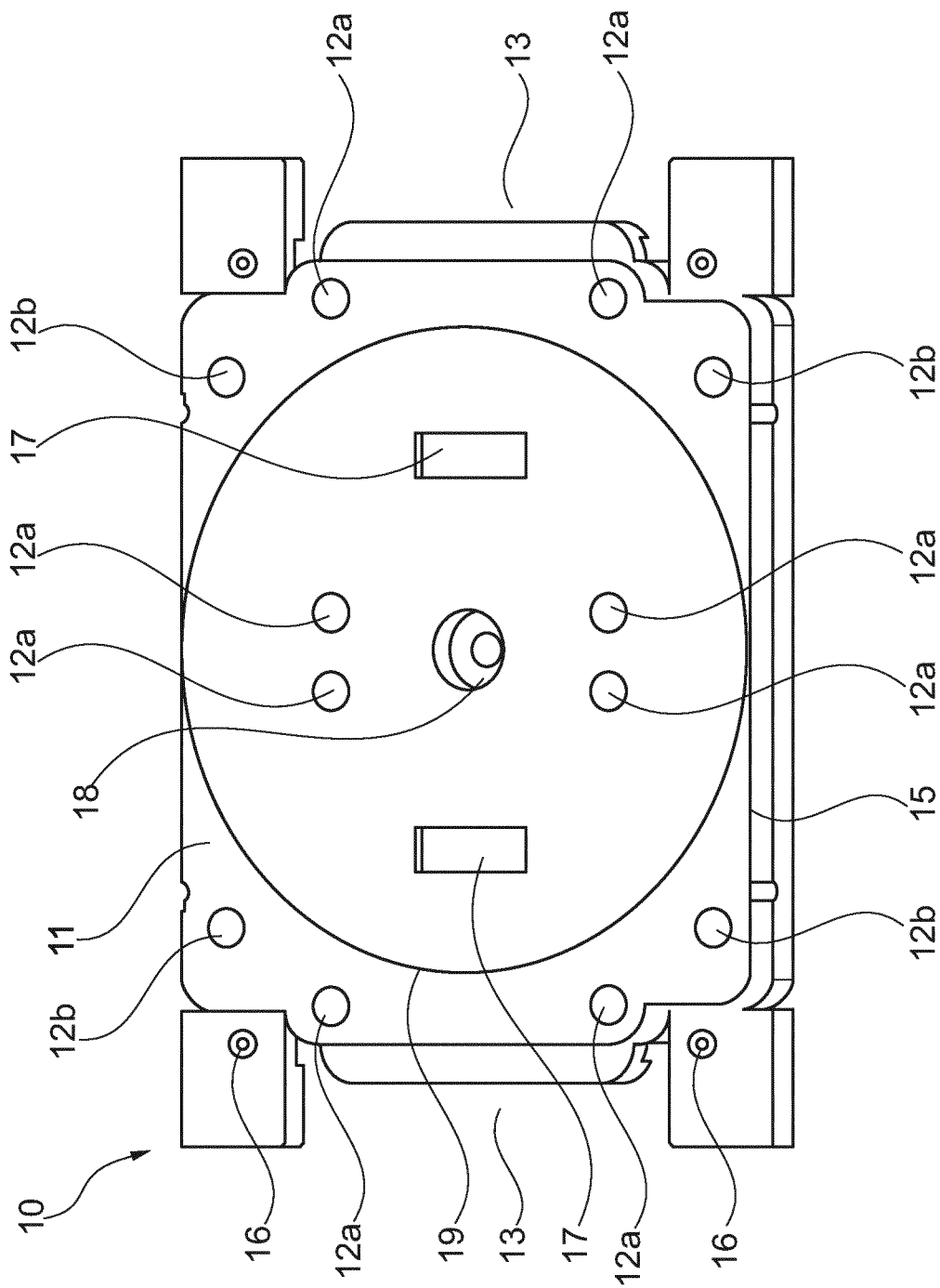


Fig. 3

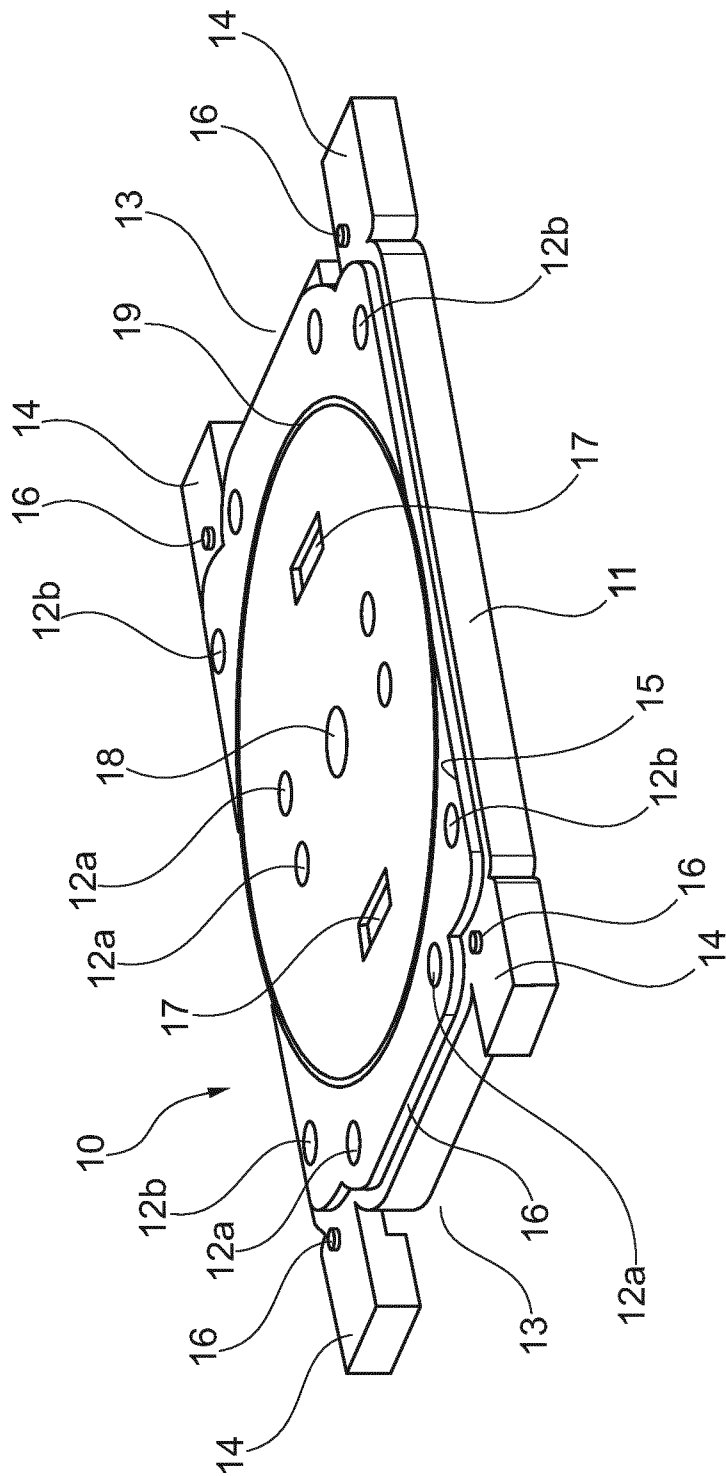


Fig. 4

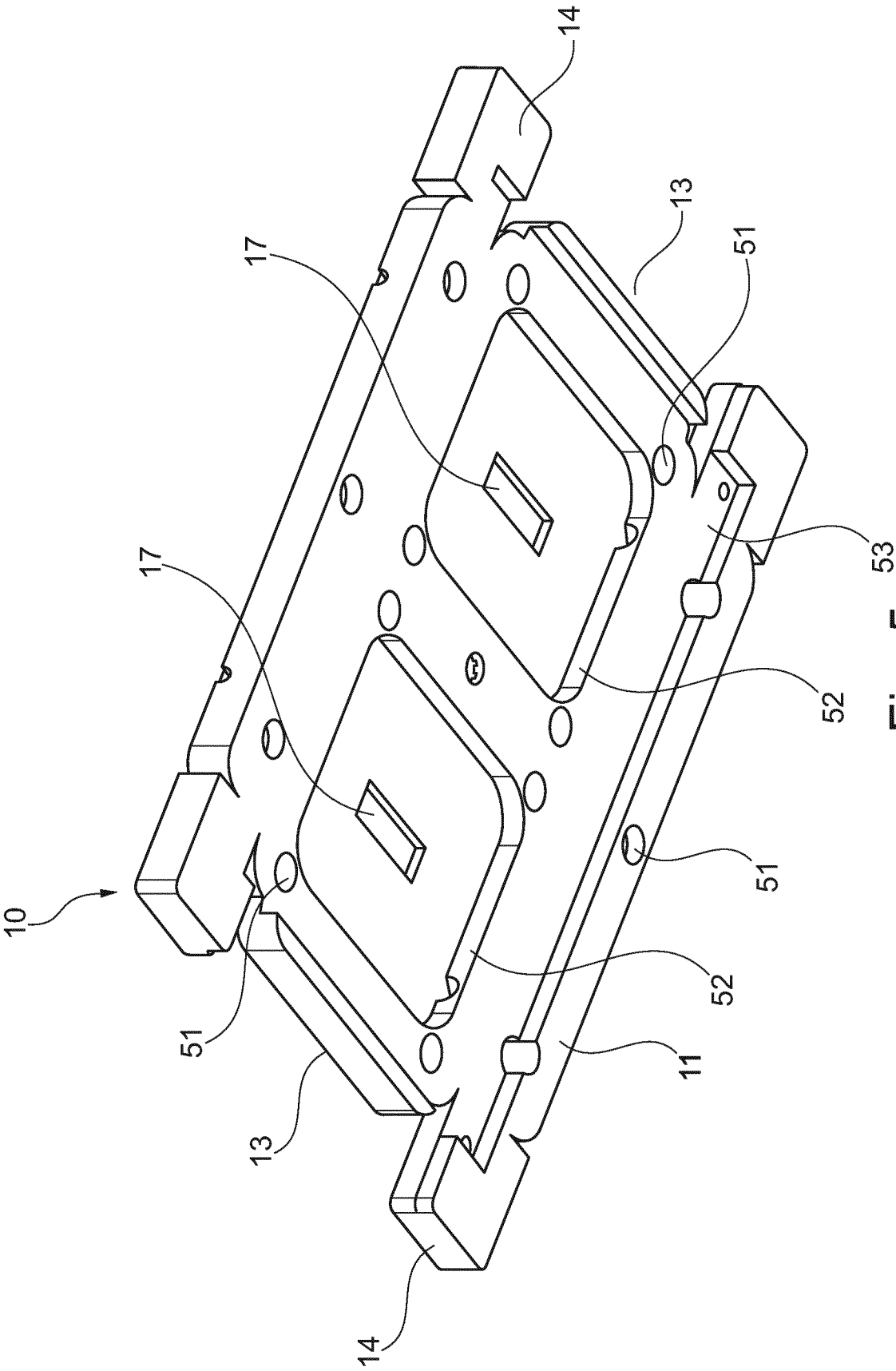
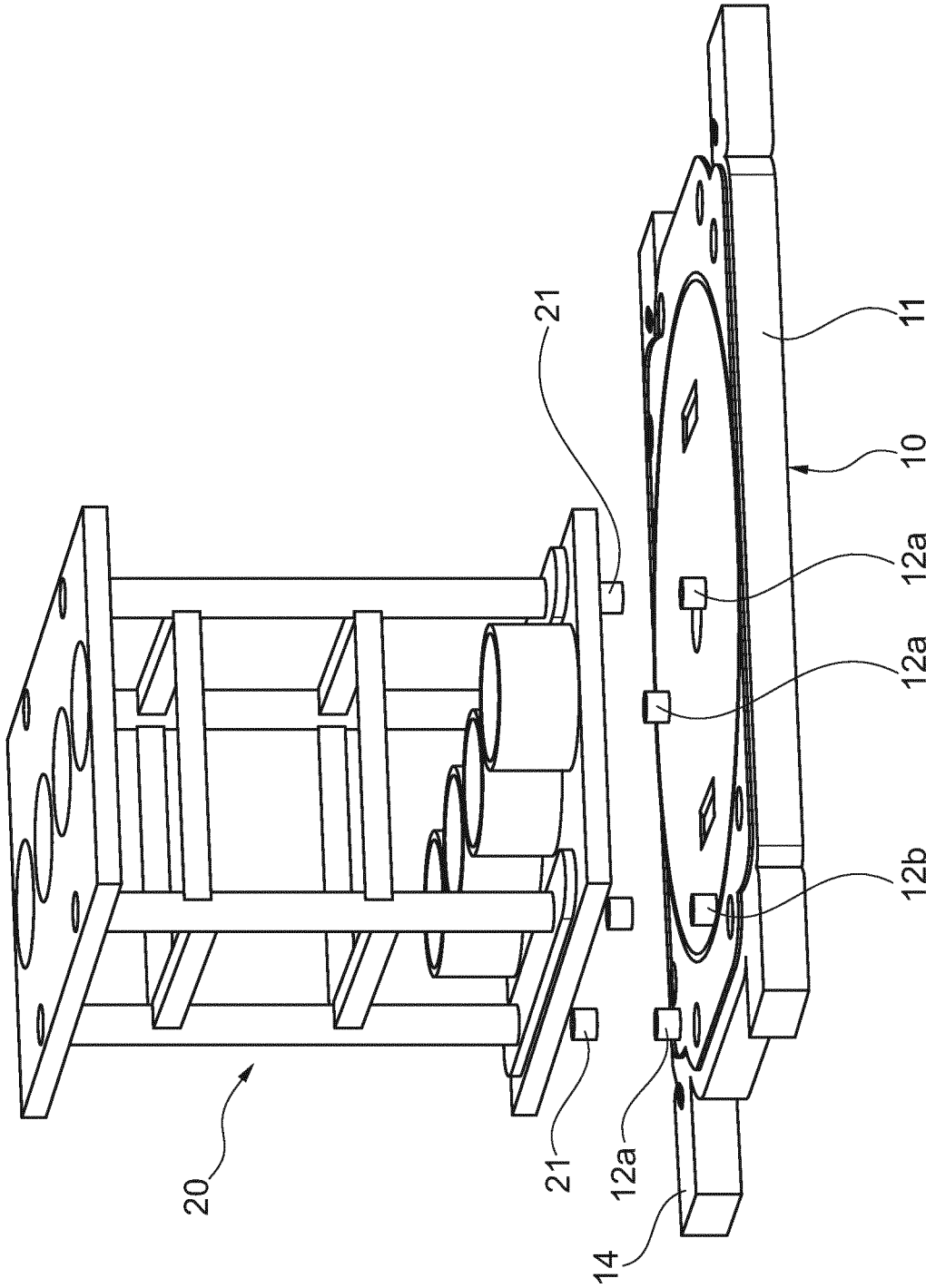


Fig. 5



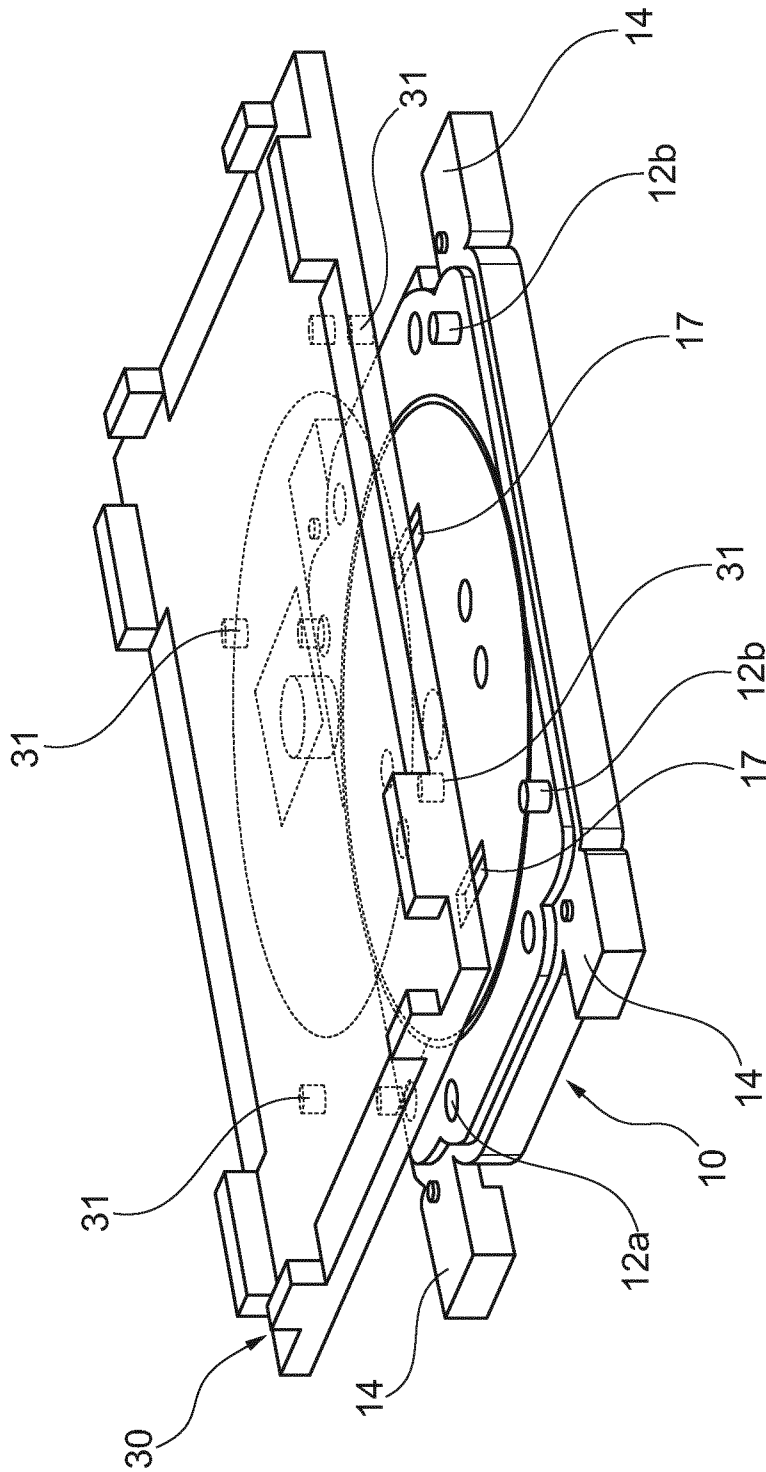


Fig. 7

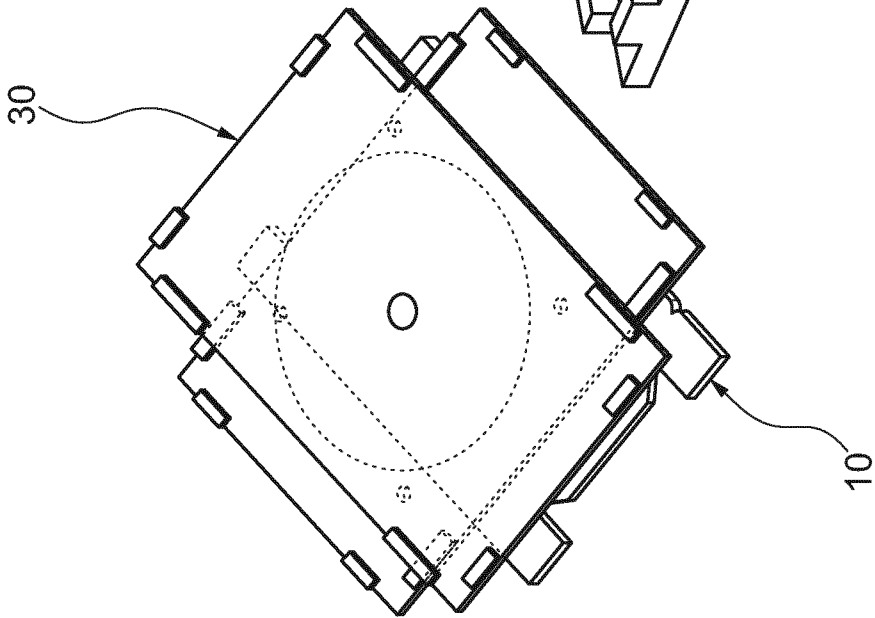
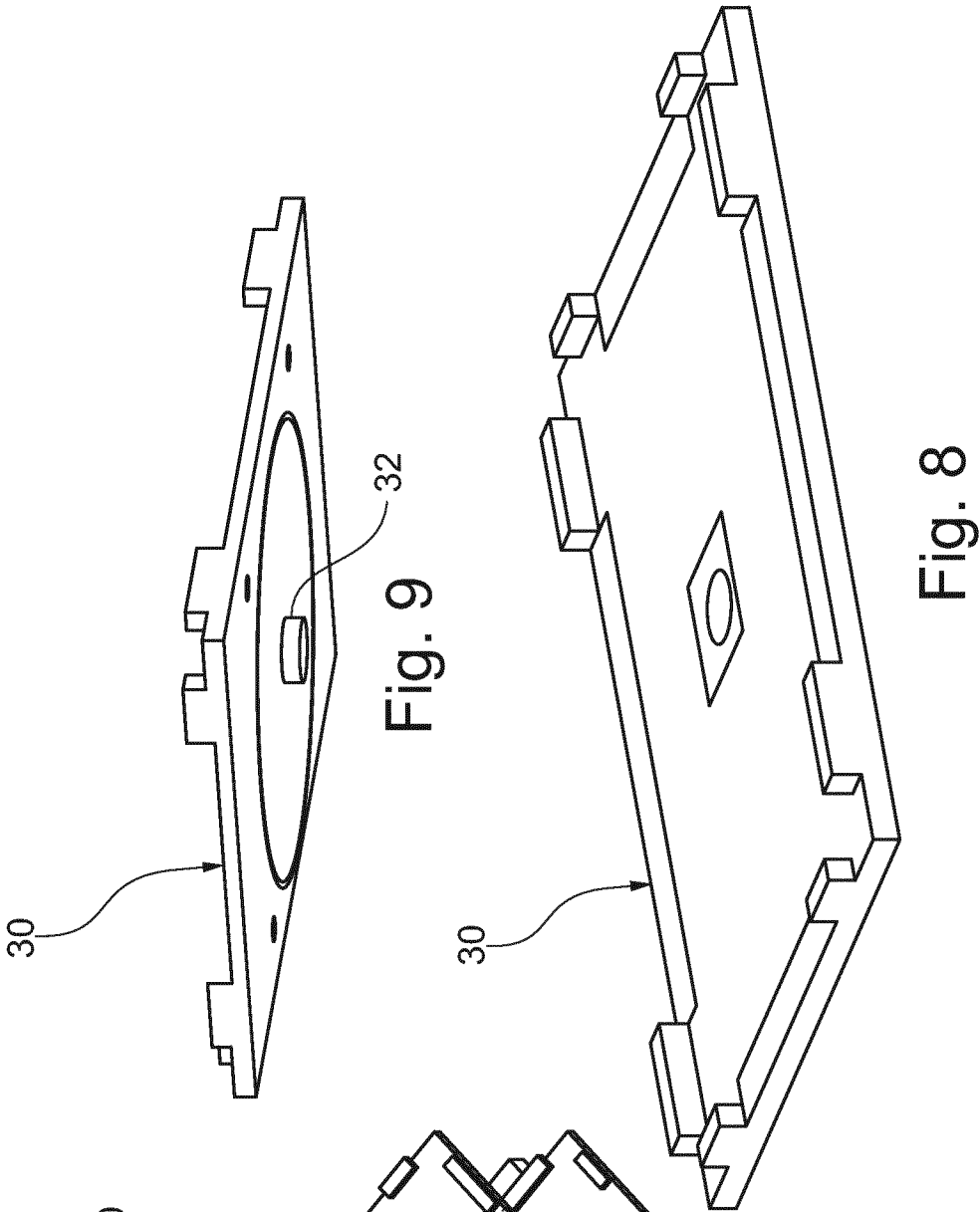


Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

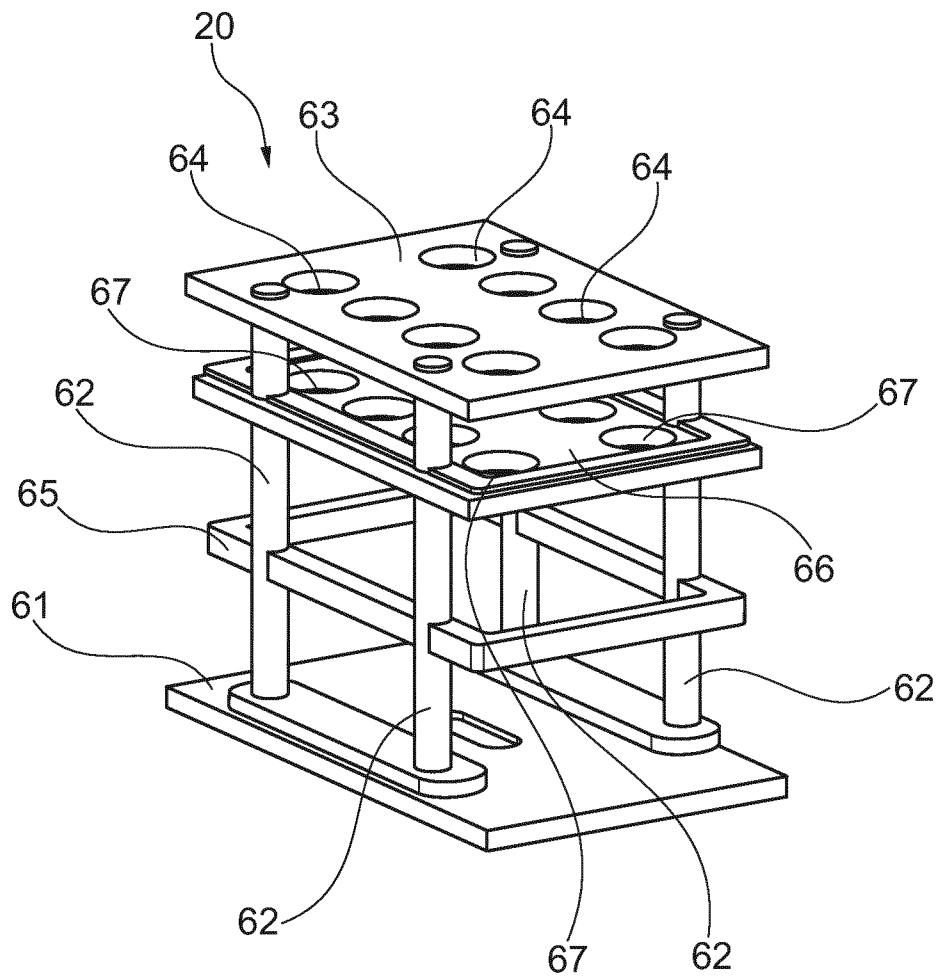


Fig. 11

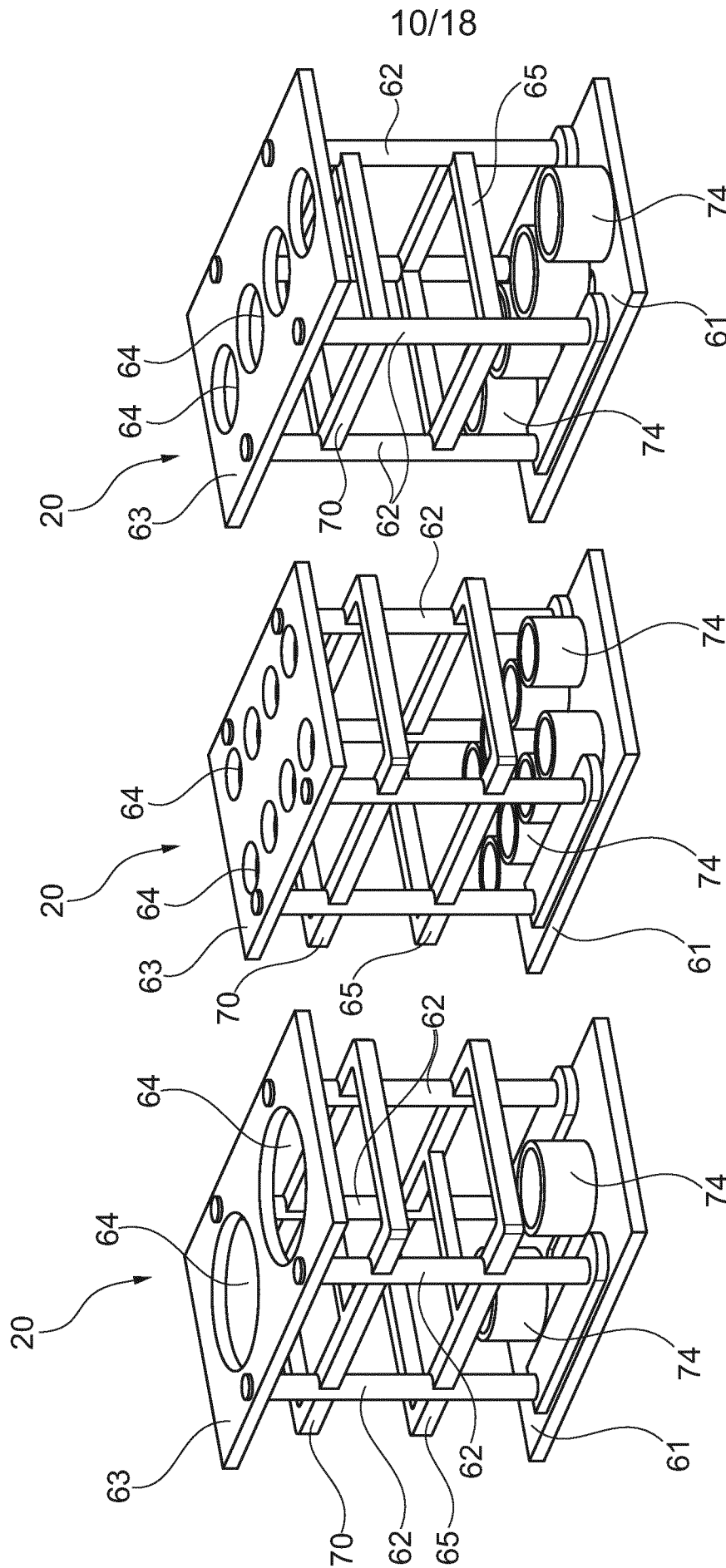


Fig. 14

Fig. 13

Fig. 12

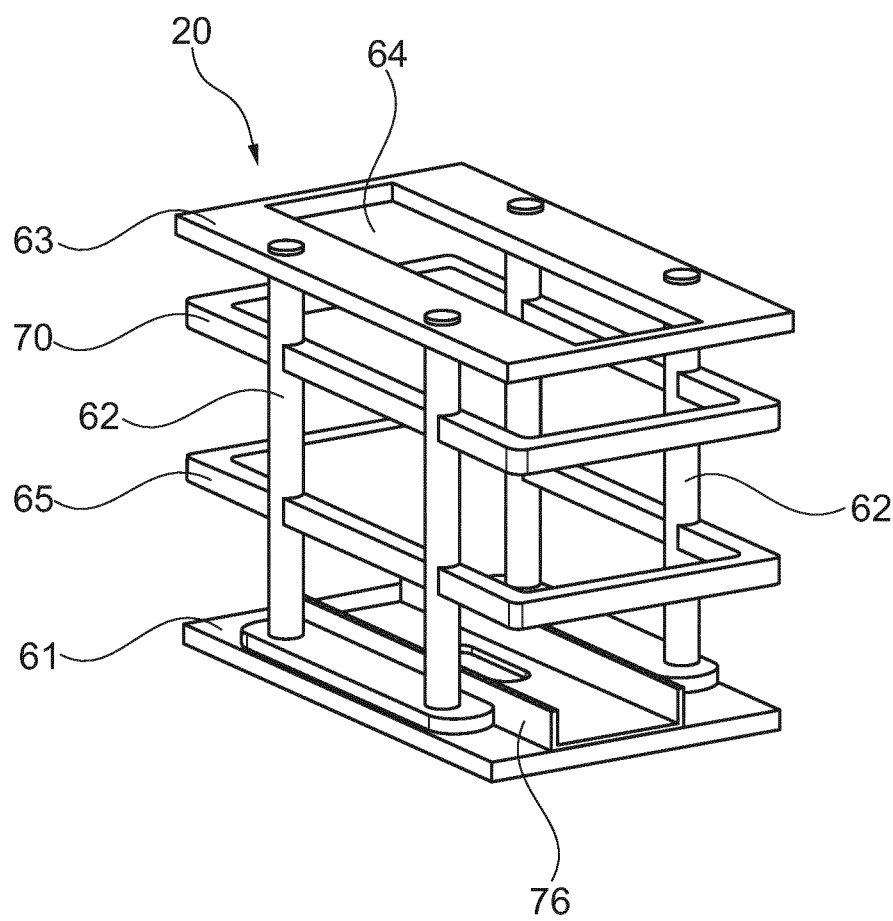


Fig. 15

12/18

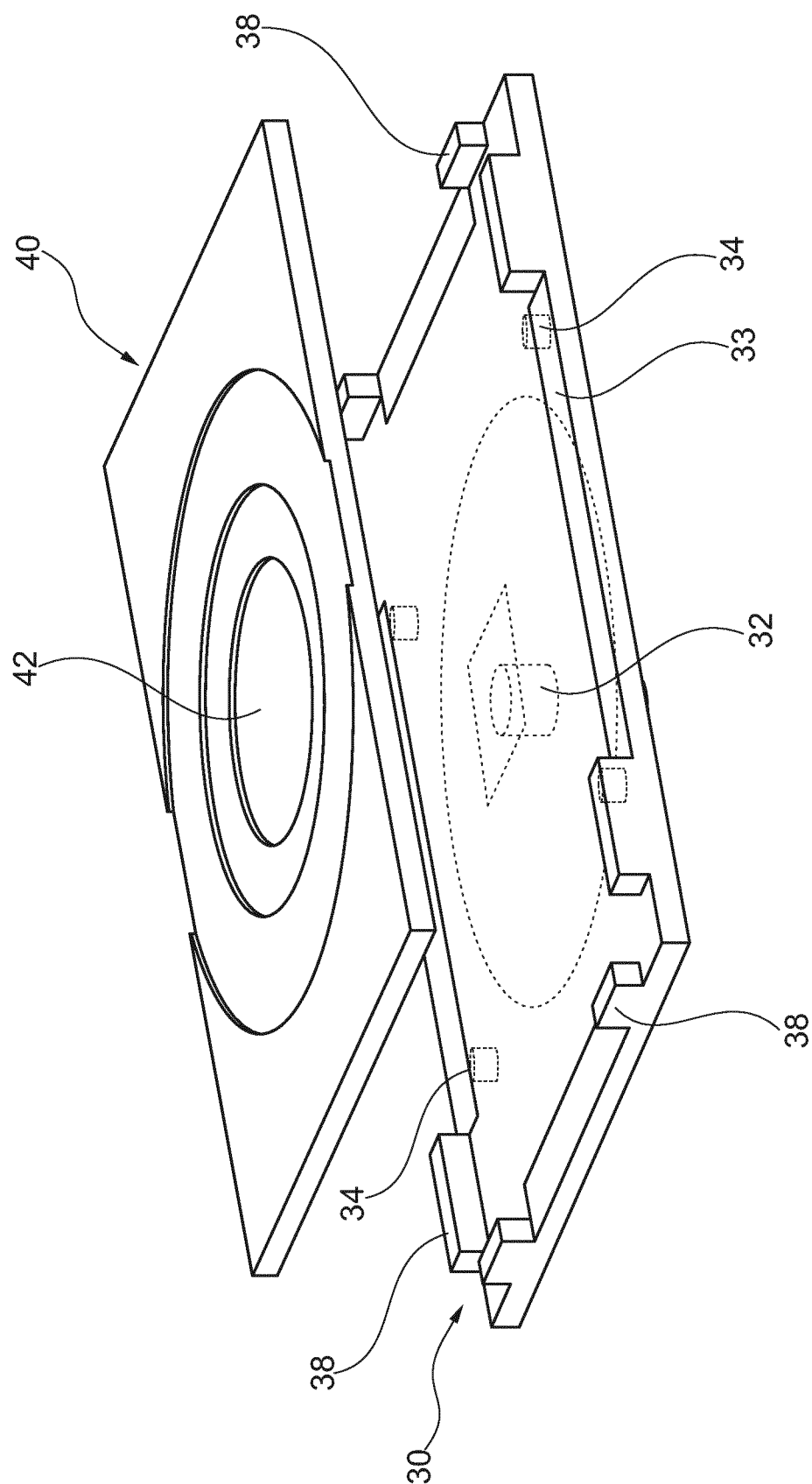


Fig. 16

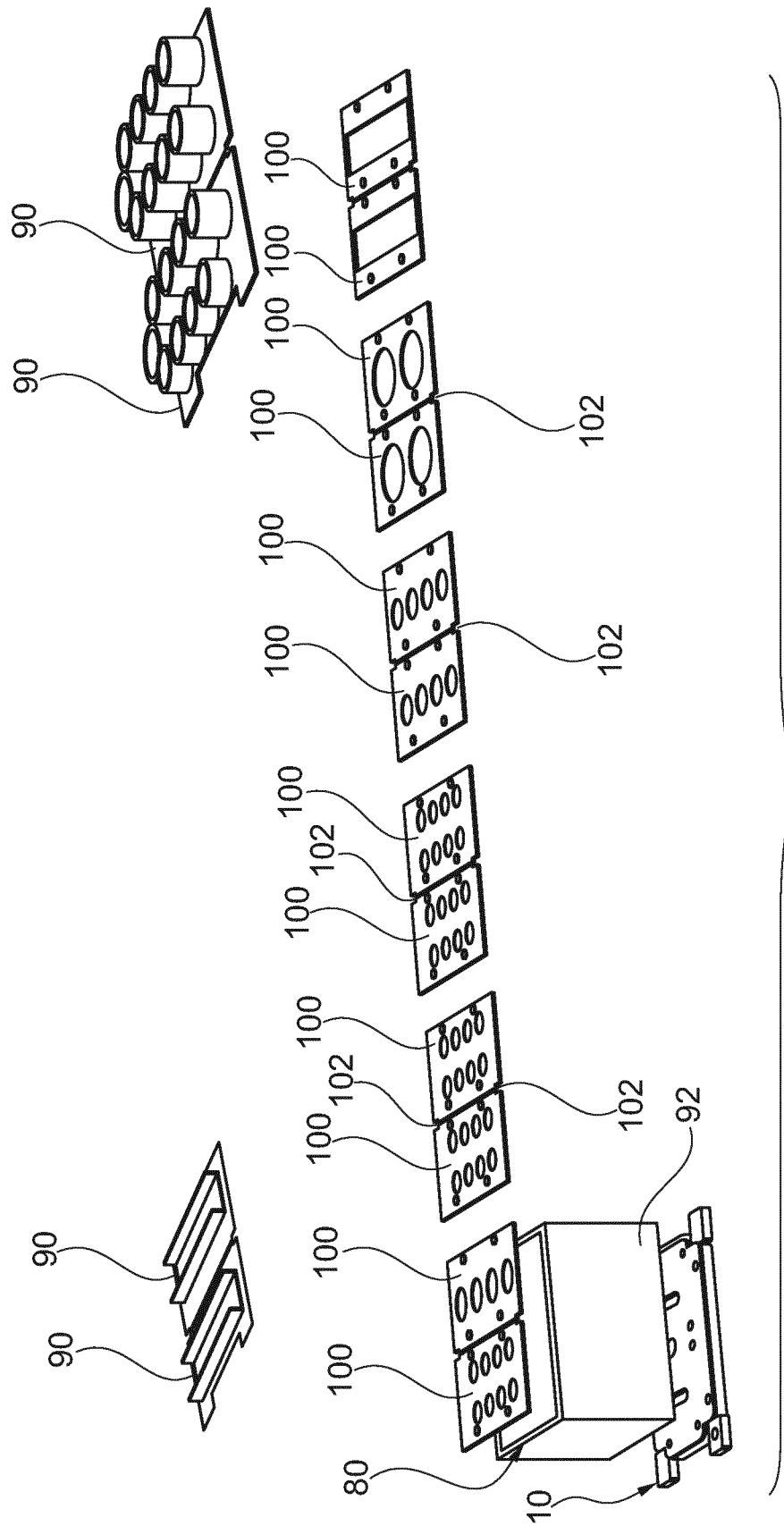
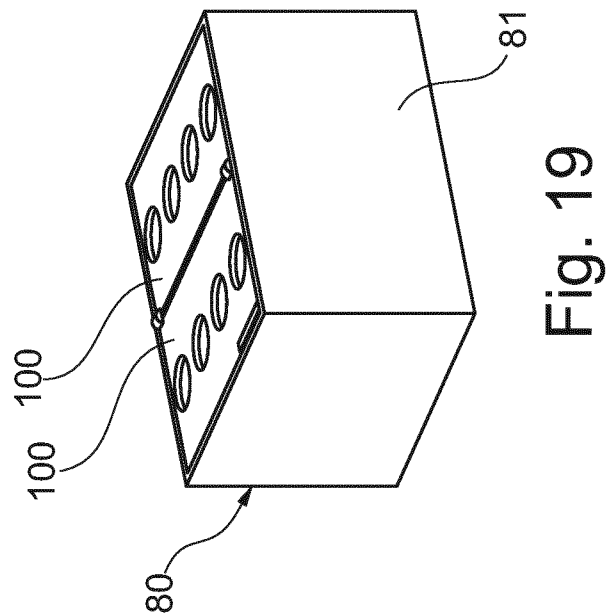
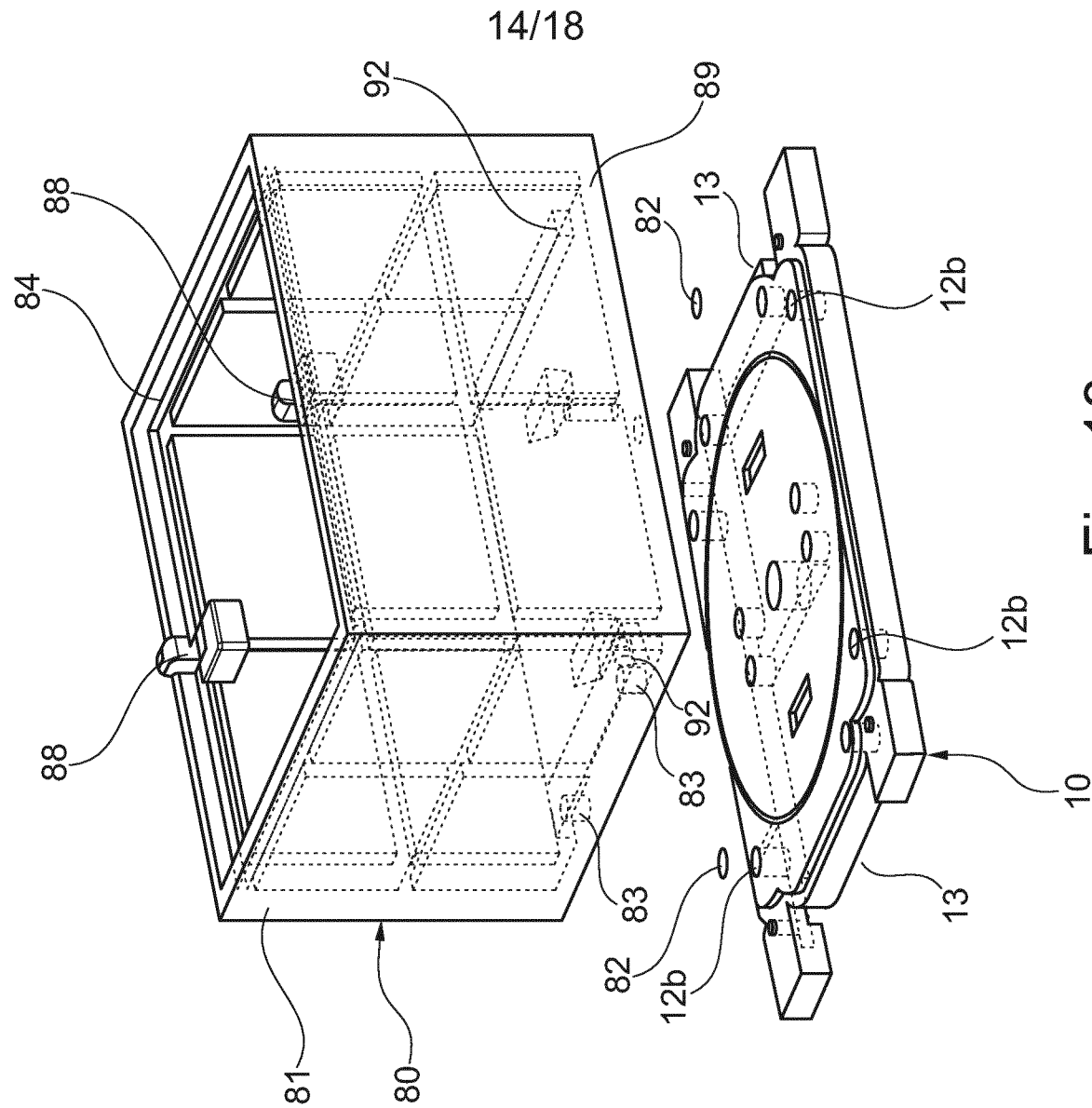


Fig. 17



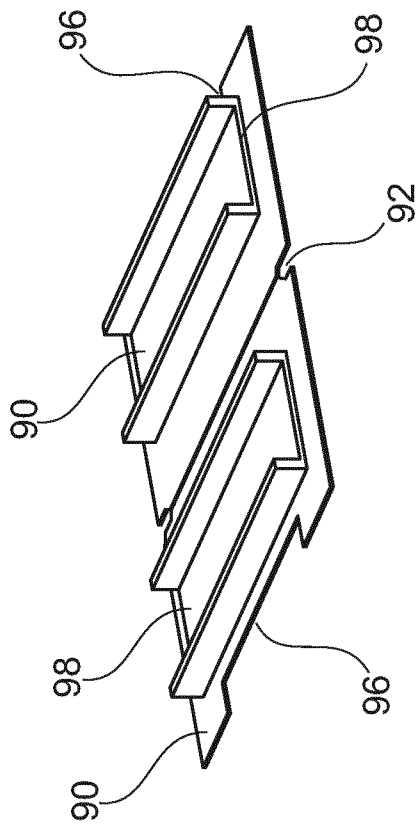


Fig. 22

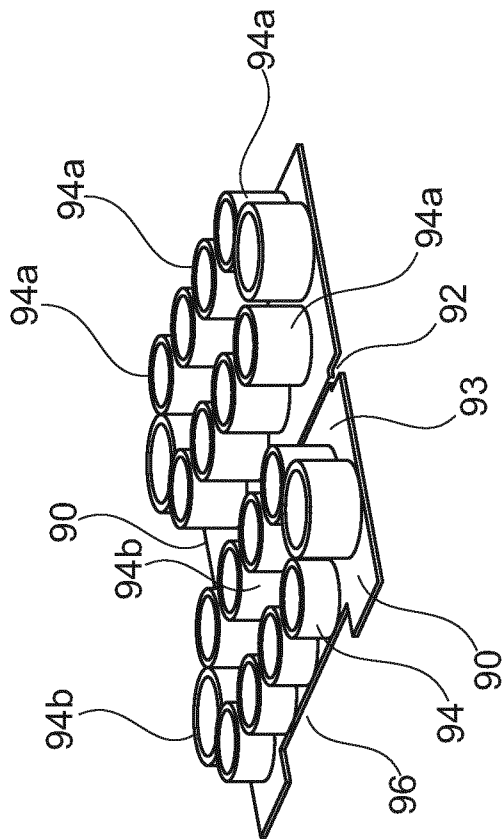


Fig. 20

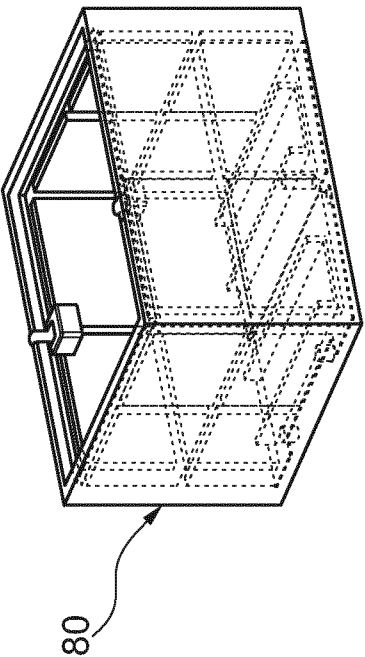


Fig. 23

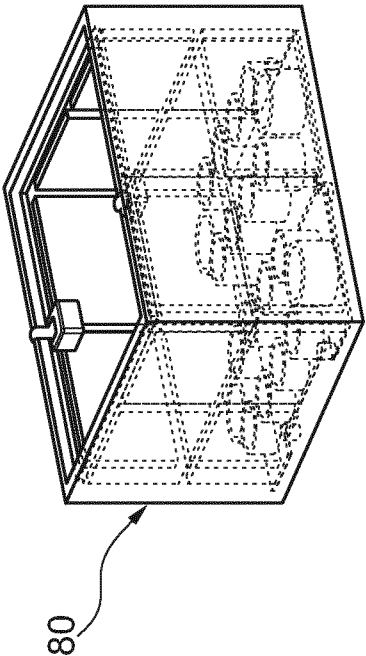


Fig. 21

16/18

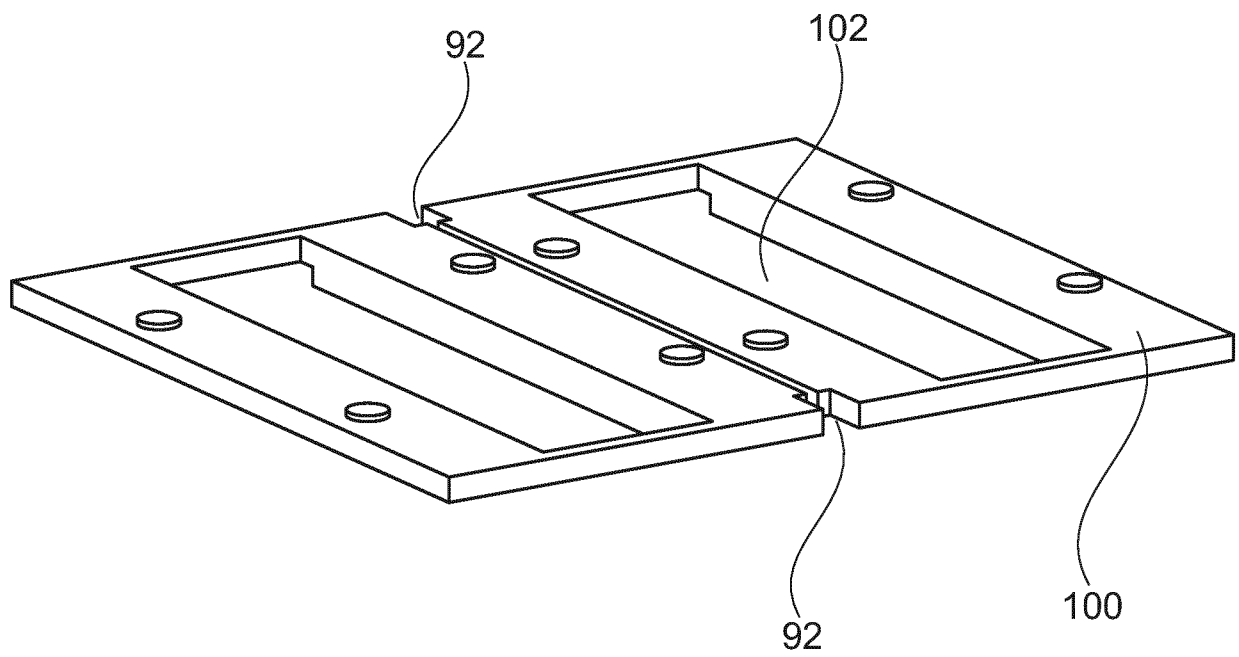


Fig. 24

17/18

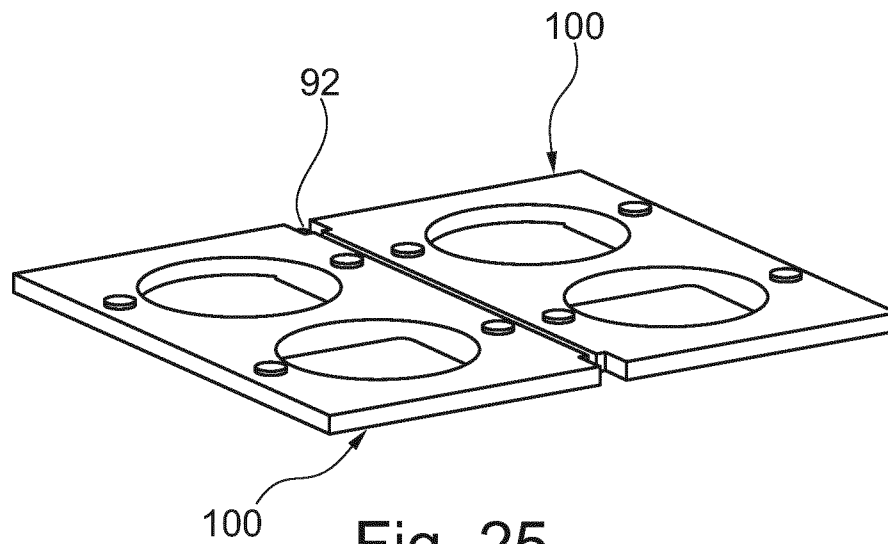


Fig. 25

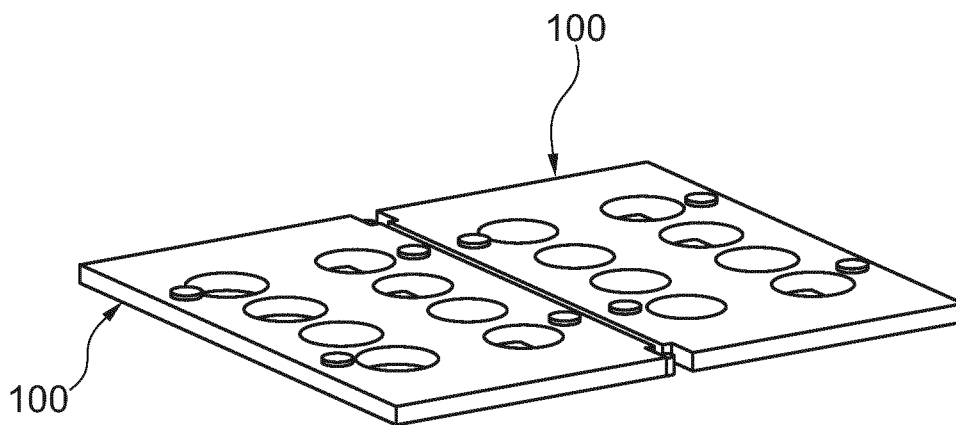


Fig. 26

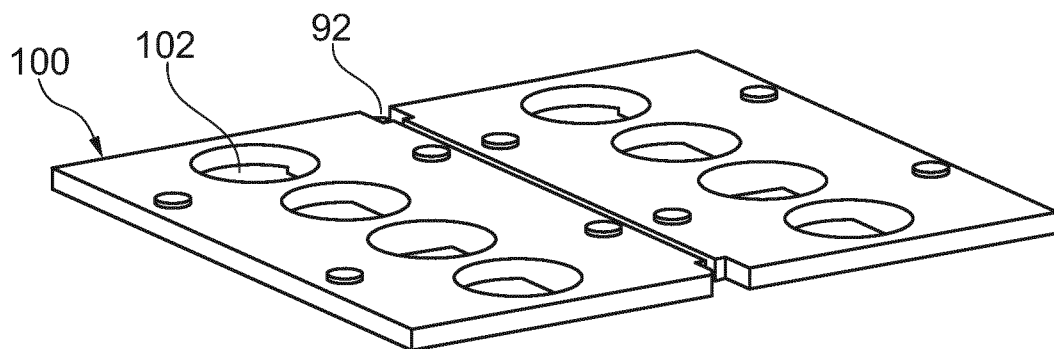


Fig. 27

18/18

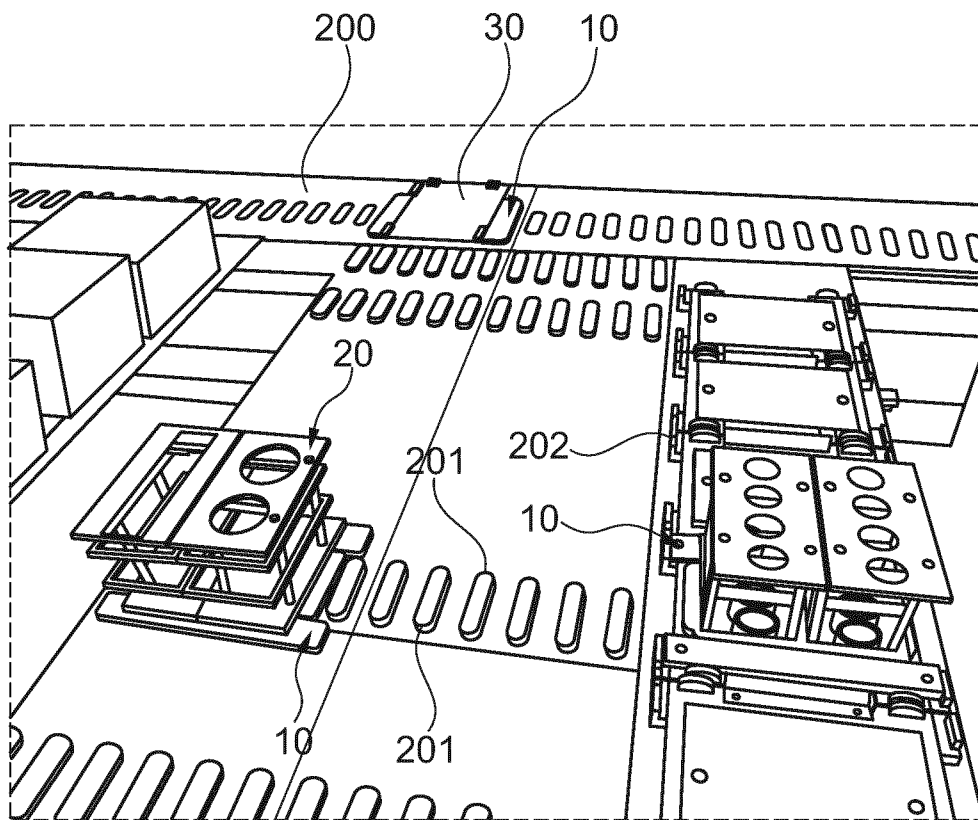


Fig. 28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/056313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01L 9/06(2006.01)i; B01L 9/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01L; G01N Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2451491 A (BARLOWORLD SCIENT LTD [GB]) 04 February 2009 (2009-02-04) page 8, line 20 - page 9, line 2 page 9, line 15 - page 10, line 4 page 11, lines 5-10, 16-21 page 12, lines 4-6, 19-22 figures 1-4	1-10
X	US 6060022 A (PANG WING S [US] ET AL) 09 May 2000 (2000-05-09) column 4, lines 13-17, 39-46 column 11, line 27 - line 38 column 13, line 55 - column 14, line 15 column 18, line 17 - line 39 column 19, line 1 - line 41 column 20, line 6 - line 58 figures 1, 5, 8A, 9A, 9B	1-15
X	US 2018353956 A1 (BANDARA GAYAN C [US] ET AL) 13 December 2018 (2018-12-13) paragraph [0080] figures 9, 10	1-4,6
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 March 2020		Date of mailing of the international search report 07 April 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Bischoff, Laura Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/056313

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
GB	2451491	A	04 February 2009	NONE			
US	6060022	A	09 May 2000	AU	3651497	A	02 February 1998
				CA	2255839	A1	15 January 1998
				EP	0909389	A2	21 April 1999
				JP	2001505648	A	24 April 2001
				US	6060022	A	09 May 2000
				US	2009047179	A1	19 February 2009
				WO	9801760	A2	15 January 1998
US	2018353956	A1	13 December 2018	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2020/056313

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B01L9/06 B01L9/00
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
B01L G01N

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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 2 451 491 A (BARLOWORLD SCIENT LTD [GB]) 4 février 2009 (2009-02-04) page 8, ligne 20 - page 9, ligne 2 page 9, ligne 15 - page 10, ligne 4 page 11, lignes 5-10, 16-21 page 12, lignes 4-6, 19-22 figures 1-4	1-10
X	US 6 060 022 A (PANG WING S [US] ET AL) 9 mai 2000 (2000-05-09) colonne 4, lignes 13-17, 39-46 colonne 11, ligne 27 - ligne 38 colonne 13, ligne 55 - colonne 14, ligne 15 colonne 18, ligne 17 - ligne 39 colonne 19, ligne 1 - ligne 41 colonne 20, ligne 6 - ligne 58 figures 1, 5, 8A, 9A, 9B	1-15
	----- -/-	



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 considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international 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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 mars 2020

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07/04/2020

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bischoff, Laura

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2018/353956 A1 (BANDARA GAYAN C [US] ET AL) 13 décembre 2018 (2018-12-13) alinéa [0080] figures 9, 10 -----	1-4,6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2020/056313

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2451491	A	04-02-2009	AUCUN	

US 6060022	A	09-05-2000	AU 3651497 A	02-02-1998
			CA 2255839 A1	15-01-1998
			EP 0909389 A2	21-04-1999
			JP 2001505648 A	24-04-2001
			US 6060022 A	09-05-2000
			US 2009047179 A1	19-02-2009
			WO 9801760 A2	15-01-1998

US 2018353956	A1	13-12-2018	AUCUN	
