

(19)



(11)

**EP 2 708 758 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:

**19.03.2014 Bulletin 2014/12**

(51) Int Cl.:

**F15B 13/08 (2006.01)**(21) Numéro de dépôt: **13184014.2**(22) Date de dépôt: **11.09.2013**

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Etats d'extension désignés:

**BA ME**

(72) Inventeurs:

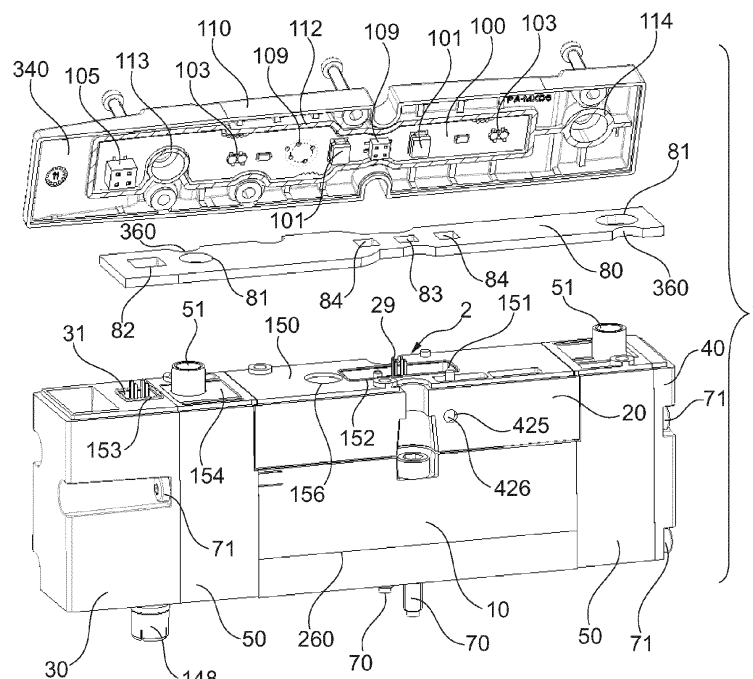
- **Schmidt, Michel**  
**28170 SAINT MAIXME HAUTERIVE (FR)**
- **Glandor, Olivier**  
**28000 CHARTRES (FR)**

(30) Priorité: **12.09.2012 FR 1258578**(71) Demandeur: **Asco Joucomatic SA**  
**92500 Rueil Malmaison (FR)**(74) Mandataire: **Nony****3, rue de Penthievre**  
**75008 Paris (FR)**(54) **Distributeur électropneumatique**

(57) La présente invention concerne un distributeur électropneumatique (1), comportant :

- un corps (2) comportant plusieurs blocs (20, 50, 30, 40, 10) assemblés, logeant au moins une électrovanne, et présentant sur une face (150) un ensemble (29) de premiers contacts reliés à cette électrovanne,
- un capot (110) rapporté sur ladite face (150) dudit corps (2),

- un circuit imprimé (100) logé entre le capot (110) et le corps (2), le circuit imprimé portant un deuxième ensemble de contacts (109) agencés pour établir une connexion électrique avec le premier ensemble de contacts, et
- un joint (80) sous forme de nappe en un matériau élastiquement déformable, comprimé entre des reliefs (112) du capot entourant le circuit imprimé et le corps (2) du distributeur.

**Fig. 5****EP 2 708 758 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne les dispositifs électropneumatiques et plus particulièrement ceux appelés distributeurs.

**[0002]** Un distributeur comporte classiquement une ou plusieurs électrovannes dites « pilotes » qui agissent différemment, selon leur état, sur un circuit pneumatique de commande d'une vanne multivoie. Cette dernière comporte classiquement un tiroir permettant d'établir différentes connexions pneumatiques de commande d'un ou plusieurs actionneurs pneumatiques, selon sa position. Plusieurs distributeurs sont habituellement montés, en fonction des besoins, dans une configuration dite « en îlot », côte à côte sur une embase qui comporte généralement une alimentation et un échappement pour le circuit pneumatique de pilotage de la vanne multivoie et diverses connexions avec le circuit pneumatique auquel celle-ci est reliée.

**[0003]** L'alimentation électrique des distributeurs et leur commande peut s'effectuer de façon individualisée ou centralisée.

**[0004]** Dans le cas d'une alimentation centralisée, l'embase comporte des connecteurs électriques qui coopèrent avec des connecteurs des distributeurs disposés sur celle-ci du simple fait du montage des distributeurs sur l'embase. Dans le cas d'une alimentation individualisée, chaque distributeur comporte un connecteur auquel est relié un câble électrique d'alimentation.

**[0005]** Tout distributeur doit répondre à certaines exigences liées à son utilisation en milieu industriel, notamment doit généralement satisfaire à une étanchéité à l'eau et aux poussières communément appelée IP 65. Sa réalisation fait intervenir l'établissement de connexions pneumatiques et électriques dans un encombrement réduit, la tendance étant de proposer à performances équivalentes le distributeur sous le plus faible volume.

**[0006]** Il est connu de réaliser le distributeur en assemblant plusieurs blocs, notamment comme l'a proposé la demanderesse, avec un bloc principal de vanne multivoie et des blocs d'extrémité comportant les électrovannes pilotes, encore appelés blocs pilotes ou blocs d'électrovannes, ces blocs d'extrémité étant assemblés par des vis de part et d'autre du bloc principal avec interposition de blocs intermédiaires. Ces derniers comportent sur leur face d'assemblage avec le bloc principal des canaux et joints d'étanchéité permettant de réaliser une partie des connexions pneumatiques du circuit pneumatique de pilotage de la vanne multivoie et comportent également un premier connecteur pour le raccordement électrique de l'électrovanne contenue dans le bloc adjacent ou dans le bloc opposé.

**[0007]** Dans le cas d'une alimentation centralisée, ce premier connecteur est monté sur un circuit imprimé qui porte également un second connecteur pour le raccordement électrique du distributeur à l'embase. Ce circuit imprimé est orienté perpendiculairement au plan de pose

du distributeur sur l'embase. Des conducteurs sont également reliés au premier connecteur et s'étendent à travers le bloc principal jusqu'au bloc d'extrémité opposé.

**[0008]** Dans le cas d'un raccordement individualisé, le bloc principal porte en façade un connecteur électrique relié à deux câbles qui sont engagés chacun dans un connecteur porté par le circuit imprimé de chaque bloc intermédiaire, le deuxième connecteur précité de raccordement à l'embase étant absent.

**[0009]** Par ailleurs, des témoins lumineux de fonctionnement sont présents sur chaque bloc d'extrémité et chaque bloc intermédiaire loge un système de commande manuelle permettant de court-circuiter l'action de l'électrovanne pilote, en appuyant sur un bouton-poussoir.

**[0010]** Bien qu'un tel distributeur offre satisfaction, il est de fabrication relativement complexe et coûteuse et se prête difficilement à l'ajout de fonctions supplémentaires.

**[0011]** La demande WO2004/097227 A1 divulgue un ensemble de vannes incluses dans au moins un bloc principal entouré de deux blocs d'extrémité comportant les connecteurs de communication entre la source d'air et les vannes. Les blocs d'extrémité porte un circuit imprimé comportant le circuit électrique commandant les vannes. L'ensemble est maintenu en position par des éléments de maintien, un capot de protection est un joint disposé entre le capot et le circuit imprimé.

**[0012]** La demande US2012/0097282 décrit un collecteur comportant un bloc de collecte portant au moins une électrovanne reliée électriquement à un circuit imprimé permettant de contrôler l'électrovanne. L'ensemble peut être fermé par un capot et comporter un joint entre le bloc de collecte et le capot.

**[0013]** La demande EP 2 110 562 A1 divulgue un distributeur comportant un bloc principal logeant la vanne multivoie, un bloc d'extrémité amovible comportant le connecteur de raccordement pour une alimentation individualisée du distributeur et un bloc intermédiaire disposé entre les deux, logeant l'électrovanne pilote. Plusieurs blocs d'extrémité munis de connecteurs différents peuvent être proposés à l'utilisateur. Ces blocs d'extrémité comportent chacun un boîtier, logeant un circuit imprimé auquel est fixé ledit connecteur. Ce circuit imprimé porte également des contacts pour assurer la connexion électrique avec l'électrovanne. Le distributeur exemplifié est monostable, ne comportant qu'une seule électrovanne pilote.

**[0014]** Le brevet US 5 348 047 décrit un distributeur monté sur une embase selon une configuration avec alimentation centralisée. Le distributeur est bistable, comportant deux électrovannes pilotes logées chacune dans un bloc d'électrovanne, agissant sur une vanne multivoie contenue dans un bloc principal situé entre les blocs d'électrovannes. Chaque bloc d'électrovanne comporte sur sa face opposée à l'embase des contacts d'alimentation. Un module de façade recouvre le bloc principal et descend sur un côté jusqu'à l'embase pour établir une connexion électrique avec celle-ci. Ce module comporte

un circuit imprimé qui assure le raccordement électrique avec les contacts électriques des blocs d'électrovannes et supporte des broches qui s'engagent dans un connecteur de l'embase. Ces broches sont soudées sur le circuit imprimé perpendiculairement à celui-ci. Le module de façade comporte un boîtier fermé.

**[0015]** Certains distributeurs proposés sur le marché par la société FESTO présentent un agencement assez proche, avec un module de façade comportant un boîtier venant se fixer sur deux blocs d'électrovannes disposés de part et d'autre d'un bloc principal métallique logeant la vanne multivoie et s'étendant également sous les blocs d'électrovannes, et deux blocs d'extrémité s'étendant chacun sur la hauteur de l'ensemble. Chaque bloc d'électrovanne comporte un boîtier surmoulé sur des broches d'alimentation de la bobine. Le module de façade loge un circuit imprimé qui présente des surfaces de contact pour les broches et des conducteurs soudés à leur extrémité, destinés à contacter un connecteur d'alimentation, externe au distributeur. Le boîtier comporte un corps pourvu à une extrémité d'une ouverture venant en regard de LEDs de signalement de l'état de fonctionnement, portées par le circuit imprimé. Le corps du boîtier guide en déplacement deux curseurs permettant de déplacer, par un effet de came, des pions qui agissent sur un système de commande manuelle court-circuitant l'action des électrovannes. Des guides venus de moulage avec le corps du capot assurent la traversée du module de capot par les pions. Le corps de boîtier est fermé inférieurement par une plaque de fond en un matériau souple, pourvue d'une lèvre d'étanchéité sur son pourtour, s'appliquant contre le corps du capot et collée contre le circuit imprimé. Trois joints ajourés, en mousse, sont collés sur la face externe de cette plaque de fond et s'interposent entre celle-ci, les blocs d'électrovannes et le connecteur d'alimentation du distributeur. Les pions précités traversent la plaque de fond entre les deux joints associés aux connexions avec les broches des blocs d'électrovannes. Le module de façade présente un rétrécissement entre les deux curseurs pour libérer l'accès à des vis portées par le bloc principal et servant à sa fixation sur l'embase. Un tel distributeur est de fabrication relativement complexe, notamment de par le nombre de pièces constitutives du module de façade et leur complexité. De plus, ce dernier laisse peu de place pour le munir de fonctions supplémentaires telles qu'un affichage de caractères alphanumériques ou la possibilité de monter un connecteur d'alimentation individualisée.

**[0016]** Le brevet US 7 438 088 enseigne la réalisation d'un distributeur bistable comportant un bloc principal à vanne multivoie, deux blocs d'extrémité comportant chacun un système de commande manuelle et un bloc pilote logeant deux électrovannes et un circuit imprimé de raccordement électrique de celles-ci à un connecteur d'alimentation individualisée, disposé sur un capot en façade. Dans une variante, le connecteur d'alimentation individualisée est porté par un circuit imprimé logé dans un bloc d'extrémité qui est alors dépourvu du système de

commande manuelle. La connexion électrique de ce connecteur au circuit imprimé situé au-dessus des électrovannes se fait à l'aide de broches soudées sur le circuit imprimé logé dans le bloc d'extrémité, engagées dans un double connecteur porté par le bloc principal et recevant des broches soudées sur le circuit imprimé du bloc pilote. Les bobines des électrovannes sont alimentées depuis le circuit imprimé présent sous le capot en des emplacements éloignés, proches des extrémités longitudinales du circuit imprimé. En présence d'un connecteur d'alimentation individualisée en façade, peu de place reste disponible pour un afficheur. De plus, le bloc pilote est de réalisation complexe et le distributeur n'est pas prévu pour une alimentation centralisée.

**[0017]** Il existe un besoin pour perfectionner encore les distributeurs électropneumatiques et notamment ceux à monter sur une embase, afin de réduire leur coût de fabrication, faciliter leur maintenance et offrir si cela est souhaité de nouvelles fonctions aux utilisateurs, telles que par exemple l'affichage d'informations alphanumériques en façade du distributeur.

**[0018]** Il existe également un besoin pour bénéficier d'un distributeur qui se prête à la constitution d'une gamme comportant des distributeurs à alimentation centralisée et d'autres à alimentation individualisée, avec le plus grand nombre de composants en commun, afin de rationaliser la fabrication et bénéficier d'économies d'échelle.

**[0019]** L'invention vise à répondre à tout ou partie de ces besoins et y parvient, selon un premier de ses aspects, grâce à un distributeur électropneumatique, comportant :

- un corps de distributeur comportant plusieurs blocs assemblés, logeant au moins une électrovanne, et présentant sur une face un ensemble de premiers contacts reliés à cette électrovanne,
- un capot rapporté sur ladite face dudit corps,
- un circuit imprimé logé entre le capot et le corps, le circuit imprimé portant un deuxième ensemble de contacts agencés pour établir une connexion électrique avec le premier ensemble de contacts,
- un joint sous forme de nappe en un matériau élastiquement déformable, comprimé entre des reliefs du capot entourant le circuit imprimé et le corps du distributeur.

**[0020]** Le joint présente de préférence au moins un ajour pour l'établissement de la connexion entre les premier et second ensembles de contacts.

**[0021]** Le joint vient de préférence au contact de plusieurs desdits blocs.

**[0022]** L'invention offre selon ce premier aspect de nombreux avantages.

**[0023]** Tout d'abord, il est possible de réduire le nombre de pièces constitutives du distributeur sans nuire à la possibilité de réaliser une gamme de distributeurs avec des fonctionnalités diverses, telles que par exemple des fonctions de communication, de diagnostic, de protection

et/ou d'économie d'énergie. Parmi les fonctions de communication, on peut citer par exemple l'affichage de caractères alphanumériques. Parmi les fonctions de diagnostic, figurent le comptage du nombre de cycles ou la mesure du temps de commutation. Une fonction d'économie d'énergie consiste par exemple à diminuer le courant après le collage de l'électrovanne et une fonction de protection à agir contre une surtension.

**[0024]** Le joint s'étend entre le capot et le corps du distributeur, en venant au contact du circuit imprimé, et l'on évite d'emprisonner le circuit imprimé dans un module de façade fermé par une plaque de fond fixée de façon étanche sur un corps de capot, contrairement à l'une des solutions connues rappelées ci-dessus. L'encombrement du distributeur est aussi réduit par un tel montage du circuit imprimé et la façon d'obtenir l'étanchéité. Le capot est par exemple moulé en matière thermoplastique avec une épaisseur inférieure ou égale à 10 mm pour une largeur comprise entre 10 et 50 mm.

**[0025]** De plus, l'invention permet d'utiliser un joint épais qui peut être comprimé de façon importante par les reliefs du capot, ce qui garantit l'étanchéité malgré les tolérances de montage des différents blocs composant le corps du distributeur. Le joint peut se comporter comme une membrane venant directement au contact du circuit imprimé sur la majeure partie de sa surface.

**[0026]** Le joint est avantageusement comprimé localement sur plus de 30 % de son épaisseur initiale, mieux entre 40 et 60 % de son épaisseur initiale. L'épaisseur initiale du joint peut être supérieure ou égale à 1 mm, notamment comprise entre 1,8 et 2,2 mm. La longueur du joint est de préférence supérieure à celle du circuit imprimé, ce dernier ayant par exemple une longueur comprise entre 9 et 11 cm et le joint une longueur comprise entre 11 et 13 cm.

**[0027]** Le joint s'étend avantageusement en retrait de la périphérie du capot, de préférence d'une distance supérieure ou égale à 1 mm, ce qui permet un appui direct du pourtour du capot sur le corps du distributeur et ainsi de bien maîtriser la compression du joint et le serrage du capot sur le corps du distributeur.

**[0028]** Les reliefs du capot qui viennent en appui sur le joint peuvent présenter une hauteur variable par rapport à la surface de fond du capot lorsque celle-ci est définie par une paroi légèrement bombée concave vers l'intérieur. La hauteur des reliefs est par exemple comprise entre 1 et 4 mm.

**[0029]** En outre, le joint peut être facilement modifié par simple découpe pour ouvrir par exemple un passage supplémentaire vers le circuit imprimé, notamment lorsqu'une connexion électrique doit être établie avec le corps du distributeur dans le cas d'une alimentation centralisée, au moyen d'un élément de connexion présent dans un logement du corps du distributeur. Ce logement peut facilement être obturé dans le cas d'une alimentation individualisée en façade, grâce au joint, en ne prévoyant plus cette découpe en regard dudit logement. Ainsi, l'étanchéité est facilement obtenue quel que soit le

mode d'alimentation, individualisée ou centralisée.

**[0030]** Un autre avantage de l'invention est d'éviter l'emploi de broches surmoulées sur le corps du distributeur, puisque le joint assure l'étanchéité de la connexion du circuit imprimé à la ou aux électrovannes à la fois de l'extérieur vers le circuit imprimé et de l'extérieur vers le corps du distributeur. On peut réaliser si nécessaire sur ce dernier des nervures qui viennent comprimer localement le joint, de telles nervures étant aisément réalisées par moulage de matière, pour améliorer encore la qualité de l'étanchéité. La hauteur de ces nervures est par exemple inférieure ou égale à 1 mm.

**[0031]** La présence du joint tend également à empêcher toute infiltration de poussières et d'eau par le jeu d'assemblage présent entre les différents blocs vers le circuit imprimé. Ainsi, il est possible grâce à l'invention de réaliser le corps du distributeur avec plusieurs blocs se succédant dans le sens de la longueur du capot sans nuire à l'étanchéité ni rendre plus difficile son obtention. Ainsi, le joint vient par exemple au contact de cinq blocs différents le long du corps du distributeur. Le capot s'étend avantageusement sur toute la longueur du corps du distributeur, et son pourtour vient dans la continuité de celui du corps du distributeur, lorsque le distributeur est observé de dessus, dans une direction perpendiculaire au plan du circuit imprimé.

**[0032]** La présence du circuit imprimé directement sous le capot et la façon de réaliser l'étanchéité grâce à des reliefs du capot venant en appui sur le joint permet d'ajouter très facilement des fonctions au distributeur, car le capot peut aisément présenter des ouvertures supplémentaires sans compliquer l'obtention de l'étanchéité protégeant le circuit imprimé. Par exemple, le capot peut comporter une ou plusieurs ouvertures pour l'accès à un ou plusieurs systèmes de commande manuelle du distributeur, simplement en prévoyant autour de chacune de ces ouvertures, sur la face interne du capot, une nervure qui vient en appui sur le joint et en réalisant sur le joint un ajour correspondant. Si nécessaire, une découpe du circuit imprimé peut également être réalisée pour le passage du système de commande manuelle.

**[0033]** La présence du ou des systèmes de commande manuelle peut être mise à profit pour faciliter le positionnement du joint lors de la fabrication du distributeur, car il suffit d'engager la ou les découpes correspondantes du joint sur le ou les systèmes de commande manuelle pour que le joint soit correctement positionné. Une opération de collage du joint est évitée, ce qui simplifie encore la fabrication.

**[0034]** Le cas échéant, le joint comporte une ou plusieurs découpes pour accueillir dans son épaisseur un ou plusieurs circuits intégrés ou autres composants soudés sur le circuit imprimé, notamment des composants de type CMS.

**[0035]** De préférence, le corps du distributeur est agencé de telle sorte que les contacts destinés à l'alimentation de la ou des électrovannes présentes dans le corps du distributeur soient tous situés dans une zone

médiane de la face du corps du distributeur située en regard du capot. Par « situés dans une zone médiane », il faut comprendre que tous les contacts sont plus proches du milieu du corps du distributeur que de ses extrémités longitudinales. La présence de tous les contacts reliés aux organes d'actionnement dans une zone médiane permet de libérer de la place ailleurs sur le circuit imprimé, pour y disposer par exemple un afficheur et/ou un connecteur destiné à une alimentation individualisée. Le circuit imprimé peut s'étendre facilement sur une majeure partie de la longueur du capot sans rendre plus difficile l'obtention de l'étanchéité recherchée.

**[0036]** Si nécessaire, le corps du distributeur peut présenter sur sa face tournée vers le capot un renforcement formé dans l'épaisseur de sa paroi, permettant d'accueillir les extrémités des broches d'un composant soudé sur le circuit imprimé, notamment un connecteur centralisé ou d'un afficheur. On évite ainsi d'avoir à couper les broches correspondantes après l'opération de soudure, tout en pouvant utiliser un circuit imprimé simple face.

**[0037]** Dans le cas d'un distributeur ayant une longueur L, par exemple comprise entre 10 et 15 cm, les contacts prévus sur la face du corps du distributeur en regard du circuit imprimé pour l'alimentation de la ou des électrovannes, sont de préférence situés dans une plage située entre 4/14 L et 10/14 L mesurée à partir d'une extrémité longitudinale, mieux entre 5/14 et 9/14 L.

**[0038]** La connexion entre le circuit imprimé et les contacts d'alimentation de la ou des électrovannes présents sur le corps du distributeur peut se faire à l'aide de connecteurs à fiches, par exemple avec un connecteur mâle sur le corps du distributeur et un connecteur femelle sur le circuit imprimé, ou autrement, par exemple à l'aide d'un connecteur mâle sur le circuit imprimé et un connecteur femelle sur le corps du distributeur ou à l'aide d'éléments reliés électriquement à la ou aux électrovannes et venant en appui sur le circuit imprimé.

**[0039]** L'utilisation d'un circuit imprimé simple face permet de réduire le coût par rapport à un circuit double face. Pour faciliter les connexions électriques avec le corps du distributeur et notamment permettre d'utiliser si on le souhaite des pistes du circuit imprimé comme surfaces de contact pour des contacts venant en appui dessus, par exemple des ressorts utilisés comme éléments de connexion entre le circuit imprimé et la ou les électrovannes, les pistes du circuit imprimé sont avantageusement tournées vers le corps du distributeur. Des LEDs peuvent être soudées sur le circuit imprimé du côté des pistes. Pour gagner en encombrement, les LEDs sont de préférence montées dans des trous du circuit imprimé et sont des modèles dits « inversés » qui émettent leur lumière vers le circuit imprimé. Les LEDs sont avantageusement regroupées par deux dans chaque trou en étant montées électriquement tête-bêche, ce qui permet leur allumage indépendamment de la polarité de la tension d'alimentation des électrovannes.

**[0040]** Le circuit imprimé est avantageusement réalisé avec des trous en attente pour recevoir les broches d'au

moins un connecteur supplémentaire, et avec les pistes correspondantes. Par exemple, le circuit imprimé présente des trous permettant d'accueillir un connecteur d'alimentation individualisée et des trous permettant d'accueillir un connecteur destiné à être raccordé à un élément de connexion d'alimentation centralisée traversant le corps du distributeur. Ainsi, le même circuit imprimé peut être utilisé pour réaliser un distributeur à alimentation individualisée ou à alimentation centralisée, ce qui permet une différenciation tardive lors de la fabrication.

**[0041]** La présence des contacts dans la zone médiane du corps de distributeur permet également de réaliser un bloc pilote logeant les électrovannes avec un support pour les électrovannes sous forme de pièce unique, permettant un montage facile de ces dernières par simple emmanchement et ayant une fonction de collecte de l'échappement de ces électrovannes. Ce support peut être moulé d'une pièce en matière thermoplastique.

**[0042]** Le corps du distributeur comporte avantageusement, outre le bloc pilote et un bloc de vanne multivoie présent sous le bloc pilote, deux blocs intermédiaires et deux blocs d'extrémité dont l'un comporte un logement traversant pouvant accueillir un élément de connexion destiné à une alimentation centralisée, comme mentionné plus haut. Cet élément de connexion présente avantageusement un support en matière thermoplastique, agencé pour se fixer dans ledit logement et maintenir des conducteurs destinés à s'engager à leurs extrémités opposées respectivement dans un connecteur de l'embase et dans un connecteur du circuit imprimé. Ces conducteurs sont avantageusement doublement cintrés de façon à désaxer leurs extrémités. Le décalage des axes est par exemple compris entre 5 et 15 mm. Cela permet d'avoir à la fois une connexion sur le circuit imprimé alors que celui-ci est monté de façon centrée sur le capot et une connexion excentrée sur la face en contact avec l'embase. Le décalage des extrémités des conducteurs permet en outre le passage à proximité de l'élément de connexion d'une vis de fixation du bloc d'extrémité sur le reste du corps du distributeur. L'élément de connexion est ainsi compatible avec une fixation du bloc d'extrémité par vis, permettant d'obtenir un serrage homogène de l'ensemble.

**[0043]** Le support de l'élément de connexion comporte de préférence une base portant un joint torique d'étanchéité et une colonne. Les conducteurs sont reliés par des entretoises, dont l'une se positionne face à l'extrémité de cette colonne. Ainsi, la colonne peut reprendre les efforts éventuellement exercés sur l'élément de connexion quand le circuit imprimé est connecté avec ce dernier. La base est percée de trous pour le passage des conducteurs et peut se prolonger, du côté opposé à la colonne, par un embout tubulaire de protection des conducteurs. Les conducteurs sont par exemple des conducteurs étamés, de section transversale non circulaire. Les conducteurs sont de préférence doublement cintrés à 45° dans un sens puis dans le sens contraire. La base

est de préférence de section transversale oblongue, l'embout destiné à la connexion dans l'embase étant excentré sur la base. Les entretoises sont de préférence double, à la fois concernant celles situées à proximité de la base et celles à proximité de l'extrémité libre de la colonne. La hauteur de l'élément de connexion est par exemple comprise entre 40 et 70 mm.

**[0044]** L'invention a encore pour objet, indépendamment ou en combinaison avec ce qui précède, un distributeur électropneumatique, comportant :

- un corps comportant un bloc de vanne multivoie permettant d'agir sur un circuit pneumatique relié à des actionneurs et un bloc pilote pour commander la vanne multivoie, le bloc pilote comportant un support monolithique en matière thermoplastique, ce support comportant deux logements opposés formés de part et d'autre d'une partie intermédiaire, ces logements étant configurés chacun pour l'insertion et le guidage d'une électrovanne selon l'axe longitudinal du support, la partie intermédiaire comportant des orifices de collecte débouchant face aux électrovannes, orientés selon l'axe longitudinal du support, les électrovannes comportant chacune un orifice d'échappement communiquant avec l'orifice de collecte du support, la partie intermédiaire comportant également des passages pour des broches d'alimentation électrique des électrovannes, ces broches étant orientées parallèlement à l'axe longitudinal du support.

**[0045]** Selon ce deuxième aspect de l'invention, le distributeur peut ou non comporter un circuit imprimé et un joint tel que définis plus haut, à propos du premier aspect de l'invention.

**[0046]** Toutefois, le deuxième aspect de l'invention se combine avantageusement au premier. Ainsi, toutes les caractéristiques énoncées ci-dessus à propos du premier aspect de l'invention s'appliquent au distributeur selon ce deuxième aspect.

**[0047]** Le support présente l'avantage de faciliter la mise en place des électrovannes et leurs connexions électrique et fluidique, puisqu'il suffit de les faire coulisser dans leurs logements respectifs.

**[0048]** Des joints, notamment toriques, peuvent être prévus entre les électrovannes et le support pour assurer l'étanchéité de l'évacuation de l'échappement. Ces joints toriques peuvent être présents sur les électrovannes avant leur montage.

**[0049]** Selon un troisième de ses aspects, l'invention a pour objet un distributeur électropneumatique, comportant :

- un corps comportant plusieurs blocs assemblés, logeant au moins une électrovanne, et présentant sur une face un ensemble de premiers contacts reliés à cette électrovanne,
- un capot rapporté sur ladite face dudit corps,

- un circuit imprimé logé entre le capot et le corps, le circuit imprimé portant un deuxième ensemble de contacts agencés pour établir une connexion électrique avec le premier ensemble de contacts et un connecteur de circuit imprimé,
- un élément de connexion comportant un premier connecteur d'alimentation centralisée, sur la face du corps de distributeur destinée à contacter l'embase, et un deuxième connecteur à l'opposé du premier, destiné à s'engager avec le connecteur de circuit imprimé, l'élément de connexion étant reçu dans un logement d'un bloc d'extrémité du distributeur.

**[0050]** Cet aspect de l'invention, également indépendant des deux premiers aspects de l'invention, mais pouvant avantageusement se combiner avec, offre l'avantage de permettre de réaliser facilement une alimentation centralisée. De plus, le bloc d'extrémité peut être réalisé sans insérer l'élément de connexion dans son logement, et le circuit imprimé peut être réalisé sans le connecteur de circuit imprimé mais avec un connecteur de façade, pour réaliser une alimentation individualisée. Ce troisième aspect de l'invention tend ainsi également à faciliter une différenciation tardive en cours de production.

**[0051]** Le support peut présenter tout ou partie des caractéristiques énoncées plus haut à son sujet. Le bloc d'extrémité présente avantageusement, sur sa face destinée à contacter le reste du corps du distributeur, notamment un bloc intermédiaire comportant un système de commande manuelle, au moins un joint permettant de définir lorsque le bloc d'extrémité est en place, une partie du circuit pneumatique de pilotage. Le bloc d'extrémité peut être réalisé avec une nervure sur sa face venant au contact du joint en nappe logé dans le capot, selon le premier aspect de l'invention, afin de permettre à ce joint de fermer de façon étanche le logement en l'absence de l'élément de connexion. Cette nervure peut avoir le même contour que l'ouverture par laquelle le logement débouche sous le capot, par exemple polygonal, notamment carré, ou circulaire.

**[0052]** L'invention a encore pour objet une gamme de distributeurs comportant au moins deux distributeurs selon l'un des trois aspects de l'invention ci-dessus, notamment deux distributeurs selon le premier aspect ou le troisième aspect, l'un avec l'élément de connexion pour réaliser une alimentation centralisée et l'autre sans mais avec le connecteur de façade pour réaliser une alimentation individualisée. Ces deux distributeurs peuvent comporter un circuit imprimé avec les mêmes pistes et les mêmes blocs pilote, principal, intermédiaires. Les deux distributeurs peuvent également être réalisés avec le même corps de bloc d'extrémité moulé en matière thermoplastique, l'un étant muni de l'élément de connexion et l'autre non. Dans celui dépourvu de l'élément de connexion, le joint en nappe peut fermer le logement recevant l'élément de connexion. Pour l'autre distributeur, le joint peut présenter une découpe pour le passage du connecteur d'extrémité de l'élément de connexion.

**[0053]** L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, d'exemples de mise en oeuvre non limitatifs de celle-ci, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente de façon schématique, en perspective, des distributeurs selon l'invention, montés sur une embase commune et alimentés de façon centralisée,
- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1 dans le cas de distributeurs munis en façade d'un connecteur d'alimentation individualisée,
- la figure 3 représente en coupe dans le sens de la longueur du distributeur, l'embase et un distributeur selon l'invention, à alimentation centralisée,
- la figure 4 est une coupe transversale prise au niveau de l'élément de connexion,
- la figure 5 est une vue schématique en perspective du distributeur, capot enlevé,
- la figure 6 représente un capot et un circuit imprimé selon une variante de réalisation, d'alimentation individualisée,
- la figure 7 représente isolément l'élément de connexion,
- les figures 8 et 9 représentent sous deux angles de vue différents, en perspective, l'élément de connexion et le bloc d'extrémité associé,
- les figures 10 et 11 sont deux vues en perspective éclatée, partielles, du bloc pilote, selon deux angles de vue différents,
- les figures 12 et 13 représentent isolément le support des électrovannes,
- les figures 14 et 15 représentent les deux faces du circuit imprimé dans le cas d'une alimentation centralisée,
- les figures 16 et 17 sont des vues analogues aux figures 14 et 15 dans le cas d'une alimentation individualisée,
- les figures 18 à 20 représentent des variantes de façades d'un distributeur selon l'invention, et
- la figure 21 représente un détail de montage d'une électrovanne dans le support du bloc pilote.

**[0054]** La figure 1 représente plusieurs distributeurs 1 selon l'invention, montés sur une embase 3, selon un montage dit « en îlot ».

**[0055]** L'embase 3 comporte des canaux d'un circuit pneumatique servant à commander des actionneurs, ces canaux communiquant avec des orifices de raccordement débouchant dans un plan de montage des distributeurs 1 sur l'embase 3. Cette dernière comporte également des canaux d'un circuit pneumatique de pilotage, avec des orifices d'alimentation et d'échappement associés, communiquant avec les distributeurs 1, de façon connue en soi.

**[0056]** Dans le cas d'une alimentation électrique centralisée, l'embase 3 comporte des connecteurs d'alimentation électrique avec lesquels s'engagent des connec-

teurs des distributeurs, non apparents sur la figure 1.

**[0057]** La figure 2 représente des distributeurs 1 à alimentation individualisée.

**[0058]** Le distributeur selon l'invention représenté aux figures 3 à 5 comporte un corps de distributeur 2, sur lequel est monté un capot 110.

**[0059]** Le corps de distributeur 2 comporte plusieurs blocs assemblés, dont un bloc principal de vanne multivoie 10, un bloc pilote 20, deux blocs d'extrémité 30 et 40 et deux blocs intermédiaires 50.

**[0060]** Le distributeur 1 peut être assemblé à l'embase 3 à l'aide de vis 70 venant en appui sur le bloc principal 10. Les blocs d'extrémité 30 et 40 sont assemblés sur les blocs pilote 20 et principal 10 par des vis 71 qui traversent les blocs intermédiaires 50.

**[0061]** Le distributeur 1 comporte, comme on peut le voir notamment à la figure 5, un circuit imprimé 100 (encore appelé carte à circuit imprimé ou PCB en anglais) et un joint d'étanchéité en nappe 80 qui s'interpose entre le capot 110 et le corps 2 du distributeur 1.

**[0062]** Dans l'exemple considéré, le distributeur 1 est bistable et le bloc principal 10 comporte, comme représenté à la figure 3, deux pistons 11 qui se déplacent dans des chambres 12 sous l'effet de l'envoi dans l'une ou l'autre de celles-ci d'air comprimé, grâce à des électrovannes 21 logées dans le bloc pilote 20. Selon la position d'un tiroir 14 se déplaçant avec les pistons 12, des communications pneumatiques différentes de la vanne multivoie sont établies, notamment avec l'embase, de façon connue en soi.

**[0063]** Le bloc principal 10 peut comporter un carter métallique, par exemple en aluminium, et présenter un léger changement de pente sur sa surface externe, matérialisé par une ligne 260 sur les figures 2 et 5.

**[0064]** Chaque bloc intermédiaire 50 loge un système de commande manuelle 51 qui comporte une vanne permettant de court-circuiter l'action de l'électrovanne associée 21 pour effectuer un test ou lors d'une opération de maintenance. Dans l'exemple considéré, la commande de cette vanne s'effectue en tournant un axe 52 débouchant en façade, à l'aide d'un tournevis. Chaque axe 52 est guidé dans son mouvement par un fût 342 venu de moulage de matière thermoplastique avec le corps du bloc intermédiaire 50.

**[0065]** Le bloc d'extrémité 40, situé à gauche sur la figure 3, ne sert que d'embout d'extrémité et coopère avec le bloc intermédiaire adjacent 50 pour compléter le circuit pneumatique de pilotage. Le bloc d'extrémité 40 porte un joint 48 à cet effet.

**[0066]** Le bloc d'extrémité 30 est visible plus particulièrement sur les figures 8 et 9 et comporte un corps en matière thermoplastique définissant un logement traversant 31 pour recevoir un élément de connexion 140, comme cela sera détaillé plus loin.

**[0067]** On voit sur la figure 8 que le bloc d'extrémité 30 comporte sur sa face 280 au contact du bloc intermédiaire adjacent 50 des canaux 281 et un joint 282, pour faire communiquer l'électrovanne 21 avec le bloc princi-

pal 10 et compléter le circuit pneumatique de pilotage.

**[0068]** Le bloc pilote 20 comporte un support 23, représenté plus particulièrement sur les figures 10 à 13 et 21, qui définit deux logements 22 opposés pour recevoir chacun l'une des électrovannes 21. Le support 23 comporte une partie intermédiaire 26 qui comporte des orifices 27 qui communiquent avec des orifices 290 d'échappement des électrovannes et des passages 291 pour les broches 292 d'alimentation des électrovannes. Des joints toriques 293 et 294 peuvent être disposés à l'interface entre les électrovannes 21 et le support 23, ces joints étant portés par les électrovannes avant leur mise en place sur le support.

**[0069]** De préférence, le support 23 est moulé en matière thermoplastique. Les broches 292 peuvent être connectées de diverses manières au circuit imprimé 100, par exemple à l'aide d'un petit circuit imprimé 28, visible sur la figure 3, qui porte sur le dessus un connecteur 29. Ce dernier est par exemple un connecteur mâle qui dépasse de la face supérieure 150 du corps de distributeur 2 à la faveur d'une ouverture 151 du bloc pilote 20. Le circuit imprimé 28 porte par exemple des douilles métalliques dans lesquelles s'engagent les broches 292 des électrovannes 21. Le support 23 peut être modifié de toute manière adaptée selon la façon dont s'effectue la connexion électrique entre les contacts présents sur le corps du distributeur et ceux du circuit imprimé. Le cas échéant, les broches des électrovannes peuvent définir les contacts du corps du distributeur, des éléments de connexion tels que des ressorts venant s'appliquer sur celles-ci et sur des pistes du circuit imprimé.

**[0070]** Le montage des électrovannes sur le support 23 s'effectue en faisant coulisser celles-ci dans les logements 22. Les orifices 27 du support 23 communiquent entre eux et avec un canal d'échappement communiquant avec l'embase. Un ou plusieurs passages 425 utilisés lors de l'opération de moulage peuvent être obturés chacun après la fabrication par un élément métallique inséré à force dedans, par exemple une bille 426, visible sur la figure 5. Les orifices 27 peuvent être coaxiaux.

**[0071]** Le connecteur 29 sert à l'alimentation électrique des deux électrovannes 21 et se positionne dans une région centrale de la face supérieure 150 du corps de distributeur 2.

**[0072]** Le circuit imprimé 100 porte des composants permettant de réaliser les fonctions électroniques recherchées. Il peut s'agir par exemple de circuits intégrés 101 de protection vis-à-vis de surtension et/ou de limitation du courant une fois que l'électrovanne a changé d'état, le courant de maintien étant moins important que le courant d'appel. Il peut s'agir également de l'indication de l'état des électrovannes grâce à des LEDs 103.

**[0073]** Le circuit imprimé 100 peut être simple face et les LEDs 103 montées dans des perçages 300 du circuit imprimé, éclairant vers le haut. Les LEDs 103 peuvent être non bipolaires et montées par paires dans lesdits perçages 300, étant électriquement reliées tête bêche. Le capot 110 comporte des guides de lumière 301 en

regard des LEDs 103. Ces guides 301 peuvent être relativement courts, par exemple faire moins de 5 mm de longueur, ce qui évite toute atténuation lumineuse significative. La présence du circuit imprimé 100 en partie haute du distributeur permet de s'affranchir de tout guide optique de grande longueur, qui pourrait occasionner une perte du rendement lumineux.

**[0074]** Le circuit imprimé 100 peut comporter, comme illustré à la figure 14 notamment, un connecteur 105 destiné à s'engager sur l'élément de connexion 140. Ce dernier est représenté plus particulièrement aux figures 7 à 9 et comporte un support 141, comportant une base 142 et une colonne 143 qui se raccorde inférieurement à la base 142.

**[0075]** L'élément de connexion 140 comporte également des conducteurs électriques 144, par exemple au nombre de quatre, disposés de préférence comme les sommets d'un carré, engagés à travers la base 142 et à travers des entretoises 145 et 146, qui peuvent être simples ou doubles. L'entretoise 145 se situe juste au dessus de la colonne 143 sur la figure 8 et peut reposer dessus lorsqu'une poussée est exercée sur les conducteurs 144. Les extrémités des conducteurs 144 situées au dessus de l'entretoise 145 forment le connecteur 320 destiné à s'engager dans le connecteur 105 du circuit imprimé 100. La base 141 comporte un embout 148 venu de moulage avec celle-ci, cet embout 148 formant avec l'extrémité des conducteurs qui s'étendent à l'intérieur un connecteur 322 d'alimentation centralisée qui s'engage dans l'embase 3 lors de la fixation du distributeur sur celle-ci. Le support 140 peut être immobilisé dans le logement 31 à l'aide d'une clavette 149, qui se loge partiellement dans un logement 325 de la base 142. Cette dernière peut porter un joint 147 qui lui permet de fermer de façon étanche le logement 31 en partie inférieure.

**[0076]** Les axes des connecteurs 320 et 322 formés par l'élément de connexion 140 sont parallèles et espacés d'une distance  $d$  comprise par exemple entre 5 et 10 mm. La distance  $d$  est mesurée entre les centres des carrés selon lesquels sont disposés les connecteurs 144 au niveau de chacun des connecteurs 320 et 322.

**[0077]** Le capot 110 comporte, sur sa face interne 340 tournée vers le corps du distributeur 2, une nervure 112 qui s'étend sur tout le pourtour du circuit imprimé 100. Cette nervure 112 a une hauteur qui est supérieure à l'épaisseur du circuit imprimé 100, et qui peut varier compte tenu de la forme bombée de la paroi frontale du capot 110. La nervure 112 se prolonge en 113 et en 114 autour des fûts 342 de guidage des axes 52 des systèmes de commande manuelle 51. La nervure 112 est venue de moulage avec le capot 110.

**[0078]** La face 150 du corps 2 présente autour de l'ouverture 151 et autour de celle par laquelle débouche le logement 31 des nervures sous forme de bourrelets 152 et 153, destinées à améliorer l'étanchéité de contact avec le joint 80.

**[0079]** Une plaquette 154 peut être disposée dans un renforcement présent autour de l'un des fûts 342, com-



me visible sur la figure 5 notamment, pour définir localement une face d'appui au joint 80 au même niveau que la face supérieure du support 23. Ce renforcement correspond à des évidements prévus dans la pièce pour faciliter son moulage.

**[0080]** La face 150 peut présenter, comme illustré, un renforcement 156 dont le rôle sera précisé plus loin. Ce renforcement a par exemple un fond plat, une profondeur comprise entre 0,5 et 1,5 mm et un contour circulaire.

**[0081]** Le joint 80 est constitué dans l'exemple considéré d'une plaque de mousse à cellules fermées, élastiquement déformable, par exemple de 2 mm d'épaisseur, et s'étend comme illustré sur plus de la moitié de la longueur du capot 110, en l'espèce sur plus des trois quart de la longueur de celui-ci. Le joint 80 peut être localement comprimé à 50 % environ de son épaisseur initiale par le capot 110, tout autour du circuit imprimé 100, lorsque ce dernier est en place.

**[0082]** Le joint 80 comporte des découpes 81 pour l'accès aux systèmes de commande manuelle 51, une découpe 82 pour le passage des conducteurs 144 allant au connecteur 105 et une découpe 83 pour le connecteur 109 du circuit imprimé, destiné à s'engager dans le connecteur 29. Le cas échéant, comme illustré, le joint 80 peut également comporter des découpes 84 dans lesquelles peuvent s'engager les composants 101, afin de ne pas comprimer à leur niveau le joint 80. Ainsi, une partie au moins des composants présents sur le circuit imprimé peuvent s'engager dans des découpes du joint, ce qui permet de gagner en compacité.

**[0083]** Le joint 80 peut également présenter sur son pourtour des encoches 360 pour le passage des vis de fixation du capot 110 sur le corps 2.

**[0084]** Lorsque le distributeur 1 est pourvu d'une alimentation individualisée, comme illustré sur les figures 2 et 6, l'élément de connexion 140 est supprimé et remplacé par un connecteur 220 monté sur le circuit imprimé 100, ce connecteur 220 comportant une douille externe métallique 221 fixée sur le capot 110 et une partie isolante 380 fixe par rapport au circuit imprimé 100. Le joint 80 est alors réalisé sans la découpe 82 de façon à obturer supérieurement le logement 31. Ainsi, le distributeur 1 peut être facilement modifié pour passer d'une alimentation centralisée à une alimentation individualisée.

**[0085]** Le circuit imprimé 100 est réalisé avec à la fois des perçages 400 et les pistes correspondantes pour le montage du connecteur 105 et d'autres 410 pour le montage du connecteur 109, ce qui permet une différenciation tardive au stade de la production. Le renforcement 156 permet d'éviter de couper les broches 420 du connecteur 220 lorsqu'il est monté sur le circuit imprimé 100. Le joint 80 est réalisé, en présence du connecteur 220, avec une découpe 87 qui se superpose au renforcement 156. Le capot 110 peut présenter un renforcement 490 en regard des broches du connecteur 320 formé par l'élément de connexion, pour recevoir l'extrémité des conducteurs 144. Ce renforcement 490 est apparent sur la figure 6,

étant formé dans l'épaisseur de la paroi frontale du capot 110, par moulage, ayant par exemple un contour carré et un fond plat.

**[0086]** La présence des contacts d'alimentation 29 du bloc pilote 20 dans une zone centrale de la face 150 libère de la place pour le montage sur le circuit imprimé d'un afficheur 240 et/ou d'une interface tactile 241, comme illustré à la figure 20. Le distributeur 1 peut en effet être réalisé, si on le souhaite, avec des fonctions avancées telles que le comptage du nombre de cycles et avec des fonctions de communication telles que par exemple l'affichage du nombre de cycles.

**[0087]** Plusieurs types de connecteurs 220 d'alimentation individualisée peuvent également être montés en façade, comme illustré sur les figures 18 et 19.

**[0088]** L'invention n'est pas limitée aux exemples illustrés. Par exemple, les contacts d'alimentation des électrovannes du bloc pilote peuvent être réalisés autrement, par exemple à l'aide de ressorts électriquement conducteurs remplaçant le connecteur 29 et venant en appui directement sur les pistes du circuit imprimé 100.

**[0089]** Le distributeur décrit en référence aux figures est bistable, comportant deux électrovannes. On ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque le distributeur est monostable, ne comportant qu'une seule électrovanne.

**[0090]** De préférence, la ou les électrovannes utilisées sont à électroaimant, et comporte un solénoïde. Toutefois, les électrovannes peuvent comporter un organe d'actionnement autre, par exemple de type piézoélectrique.

**[0091]** Le joint 80 est de préférence sous la forme d'une pièce unique.

**[0092]** On peut modifier le bloc principal ou le bloc pilote, et réaliser le cas échéant le distributeur sans système de commande manuelle ou avec un système de commande manuelle autre que celui exemplifié.

**[0093]** Les électrovannes à électroaimant utilisées peuvent être de tout type.

**[0094]** L'expression « comportant un » doit être comprise comme étant synonyme de « comportant au moins un ».

## 45 Revendications

1. Distributeur électropneumatique (1), comportant :

- un corps (2) comportant plusieurs blocs (20, 50, 30, 40, 10) assemblés, logeant au moins une électrovanne (21), et présentant sur une face (150) un ensemble (29) de premiers contacts reliés à cette électrovanne (21),
- un capot (110) rapporté sur ladite face (150) dudit corps (2),
- un circuit imprimé (100) logé entre le capot (110) et le corps (2), le circuit imprimé portant un deuxième ensemble de contacts (109) agen-

- cés pour établir une connexion électrique avec le premier ensemble de contacts (29), et  
- un joint (80) sous forme de nappe en un matériau élastiquement déformable, comprimé entre des reliefs (112) du capot entourant le circuit imprimé et le corps (2) du distributeur.
2. Distributeur selon la revendication 1, le joint (80) présentant au moins un ajour (83) pour l'établissement de la connexion entre les premier (29) et second (109) ensembles de contacts. 10
  3. Distributeur selon la revendication 1 ou 2, le joint (80) venant au contact de plusieurs (30, 50, 20) desdits blocs. 15
  4. Distributeur selon l'une des revendications 1 à 3, le joint (80) étant comprimé localement entre les reliefs (112) et la face (150) sur plus de 30 % de son épaisseur initiale, mieux entre 40 et 60 % de son épaisseur initiale. 20
  5. Distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, le capot (110) comportant une ou plusieurs ouvertures pour l'accès à un ou plusieurs systèmes (51) de commande manuelle du distributeur, avec autour de chacune de ces ouvertures, sur la face interne du capot, une nervure (113 ; 114) qui vient en appui sur le joint (80) et avec sur le joint (80) un ajour (82 ; 81) correspondant. 25 30
  6. Distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, le corps (2) du distributeur étant agencé de telle sorte que les contacts (29) d'un bloc pilote (20) comportant la ou les électrovannes et destinés à l'alimentation de la ou des électrovannes soient tous situés dans une zone médiane de la face (150) du corps du distributeur située en regard du capot (110). 35
  7. Distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, le corps (2) du distributeur présentant sur sa face (150) tournée vers le capot (110) un renforcement (156), permettant d'accueillir les extrémités des broches (420) d'un composant soudé sur le circuit imprimé (100), notamment un connecteur centralisé (220) ou un afficheur (240). 40 45
  8. Distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, le circuit imprimé (100) étant simple face, des LEDs (103) étant notamment soudées sur le circuit imprimé (100) du côté des pistes, les LEDs étant montées dans des trous (300) du circuit imprimé et émettant principalement leur lumière vers les trous du circuit imprimé, les LEDs étant regroupées par deux dans chaque trou (300) en étant montées électriquement tête-bêche. 50 55
  9. Distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, le circuit imprimé (100) étant réalisé avec des trous en attente pour recevoir les broches d'au moins un connecteur supplémentaire, et avec les pistes correspondantes. 5
  10. Distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un support (23) pour deux électrovannes (21), sous forme de pièce unique, permettant un montage de ces dernières par simple emmanchement et ayant une fonction de collecte de l'échappement de ces électrovannes.
  11. Distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, le corps (2) du distributeur comportant, outre un bloc pilote (20) et un bloc principal (10) de vanne multivoie présent sous le bloc pilote (20), deux blocs intermédiaires (50) et deux blocs d'extrémité (30, 40) dont l'un (30) comporte un logement traversant (31) pouvant accueillir un élément de connexion (140) destiné à une alimentation centralisée, l'élément de connexion comportant un support (141) agencé pour se fixer dans le logement (31) et maintenir en place des conducteurs (144) destinés à s'engager à leurs extrémités opposées respectivement dans un connecteur d'une embase (3) sur laquelle est monté le distributeur et dans un connecteur (105) du circuit imprimé (100), les conducteurs (144) étant notamment doublement cintrés de façon à désaxer leurs extrémités.
  12. Distributeur selon la revendication 11, le support (141) de l'élément de connexion (140) comportant une base (142) portant un joint d'étanchéité (147) et une colonne (143), les conducteurs (144) étant reliés par des entretoises (145, 146), dont l'une se positionne face à l'extrémité libre de la colonne (143).
  13. Distributeur électropneumatique (1), comportant :  
- un corps (2) comportant un bloc principal (10) de vanne multivoie permettant d'agir sur un circuit pneumatique relié à des actionneurs et un bloc pilote (20) pour commander la vanne multivoie, le bloc pilote (20) comportant un support monolithique (23), ce support comportant deux logements opposés (22) formés de part et d'autre d'une partie intermédiaire (26), ces logements (22) étant configurés chacun pour l'insertion et le guidage selon l'axe longitudinal du support d'une électrovanne (21), la partie intermédiaire (26) comportant des orifices (27) de collecte débouchant face aux électrovannes (21), orientés selon l'axe longitudinal du support, les électrovannes comportant chacune un orifice d'échappement communiquant avec cet orifice de collecte (27) du support (23), la partie intermédiaire (26) comportant également des

passages (291) pour des broches (292) d'alimentation des électrovannes, ces broches (292) étant orientées parallèlement à l'axe longitudinal du support.

5

**14.** Distributeur électropneumatique (1), comportant :

- un corps (2) comportant plusieurs blocs (10, 20, 30, 40, 50) assemblés côte à côte, logeant au moins une électrovanne (21), et présentant sur une face (150) un ensemble (29) de premiers contacts reliés à cette électrovanne, 10
- un capot (110) rapporté sur ladite face (150) dudit corps,
- un circuit imprimé (100) logé entre le capot (110) et le corps (2), le circuit imprimé portant un deuxième ensemble de contacts (109) agencés pour établir une connexion électrique avec le premier ensemble (29) de contacts, et un connecteur (105) de circuit imprimé, 15 20
- un élément de connexion (140) comportant un premier connecteur d'alimentation centralisée (322), sur la face du corps de distributeur destinée à contacter une embase (3), et un deuxième connecteur (320) à l'opposé du premier, destiné à s'engager avec le connecteur (105) de circuit imprimé, l'élément de connexion (140) étant reçu dans un logement (31) d'un bloc d'extrémité (30) du distributeur. 25 30

**15.** Distributeur selon la revendication 13 ou 14, comportant en outre l'une quelconque des caractéristiques des revendications 2 à 12, non rattachés à la revendication 1.

35

40

45

50

55

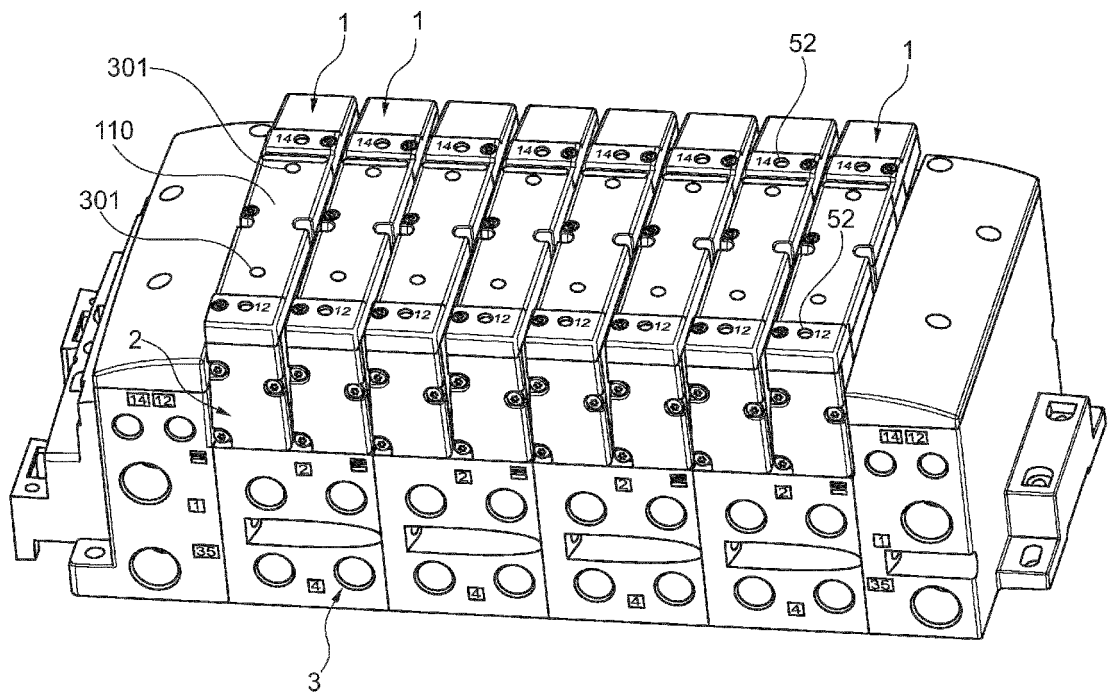


Fig. 1

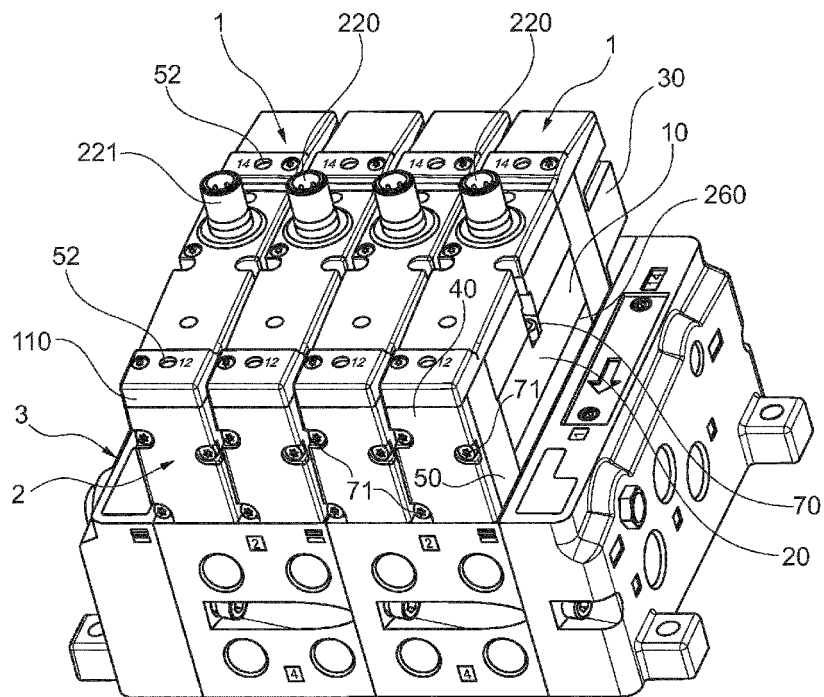


Fig. 2

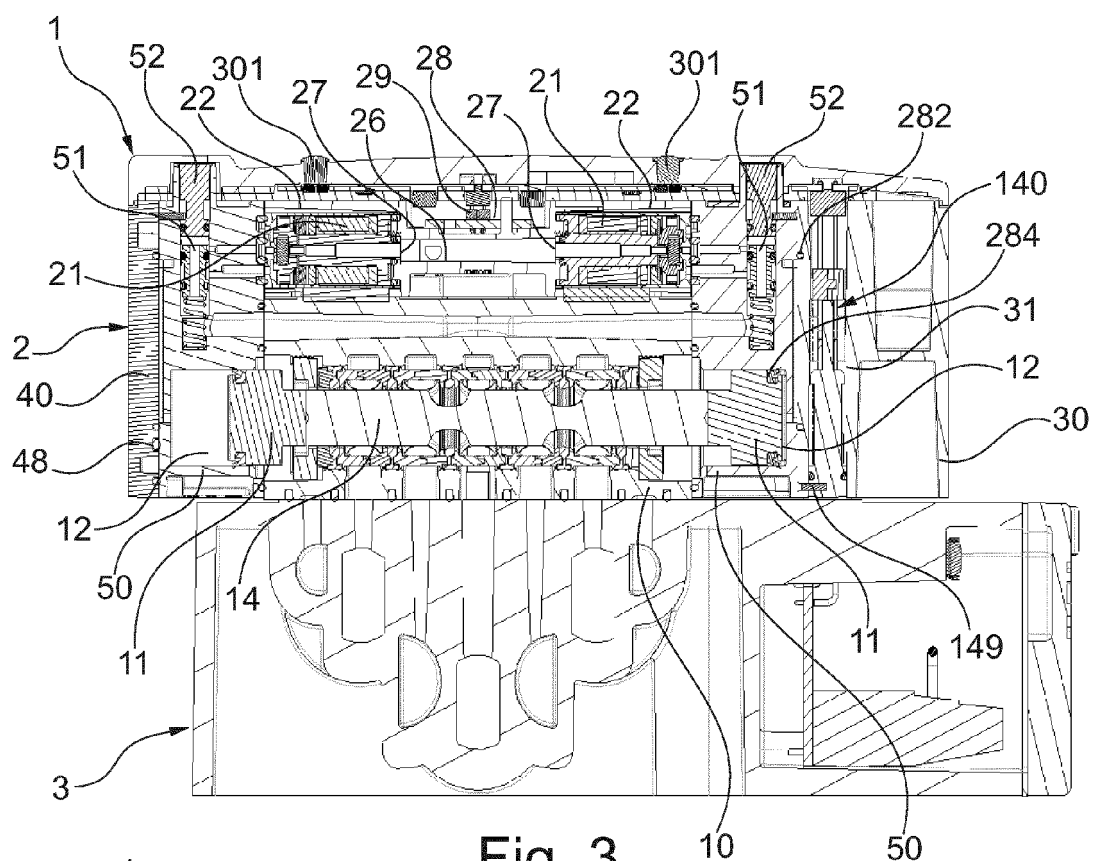


Fig. 3

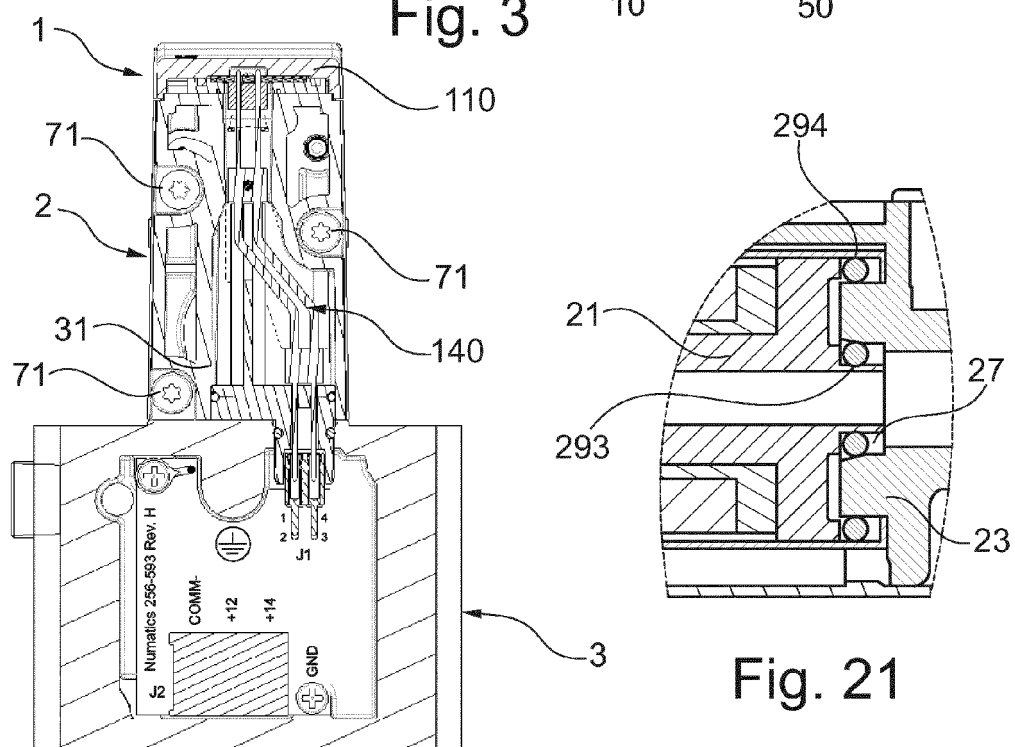


Fig. 4

Fig. 21

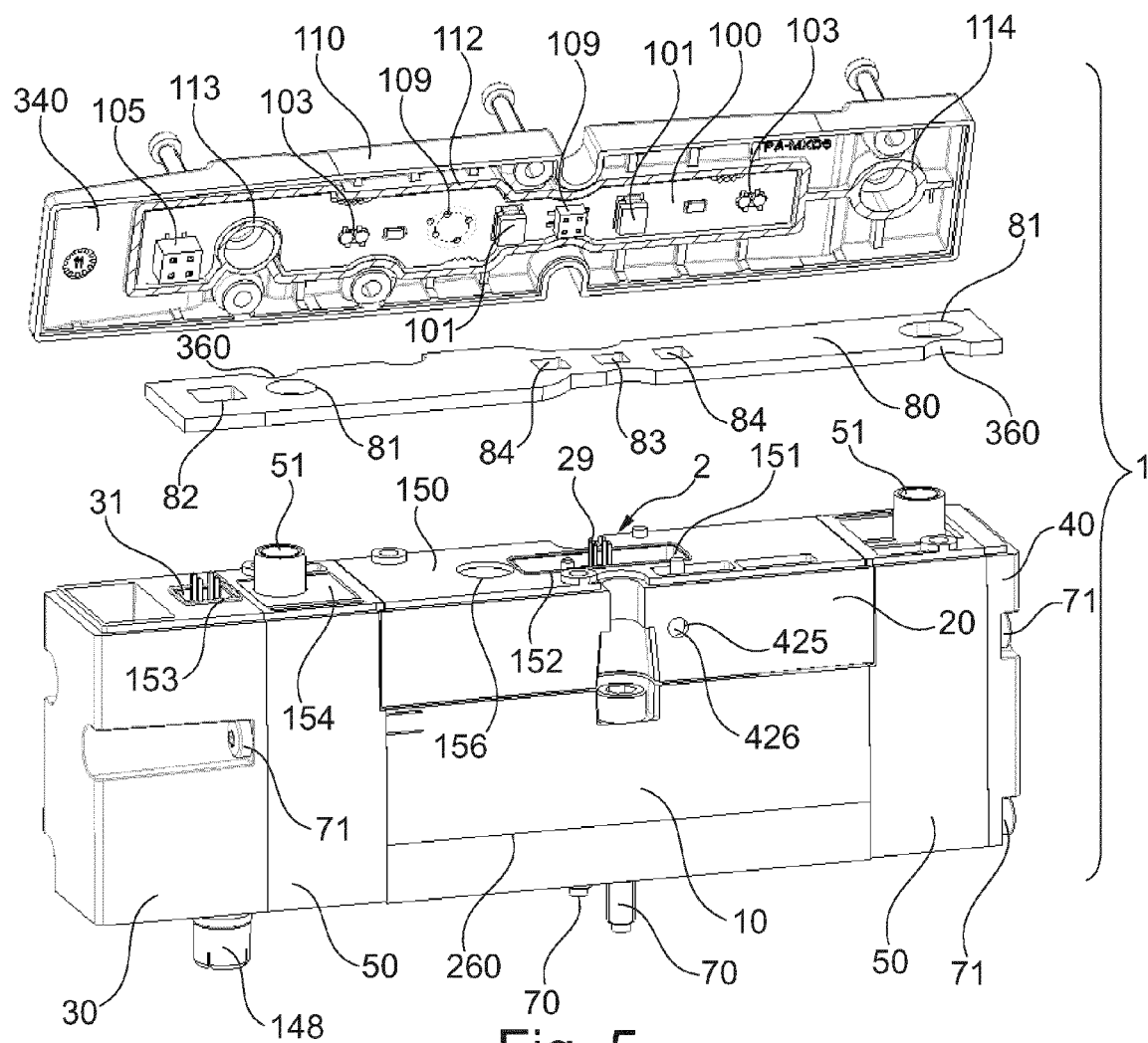


Fig. 5

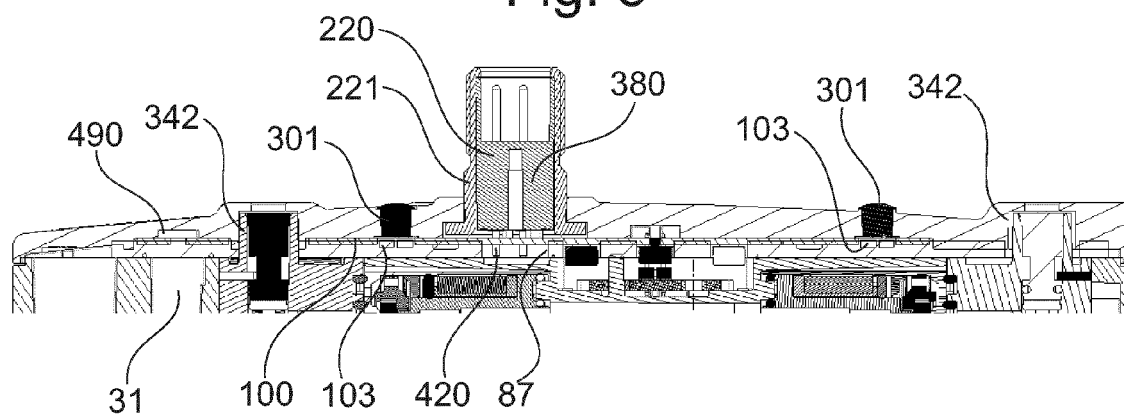


Fig. 6

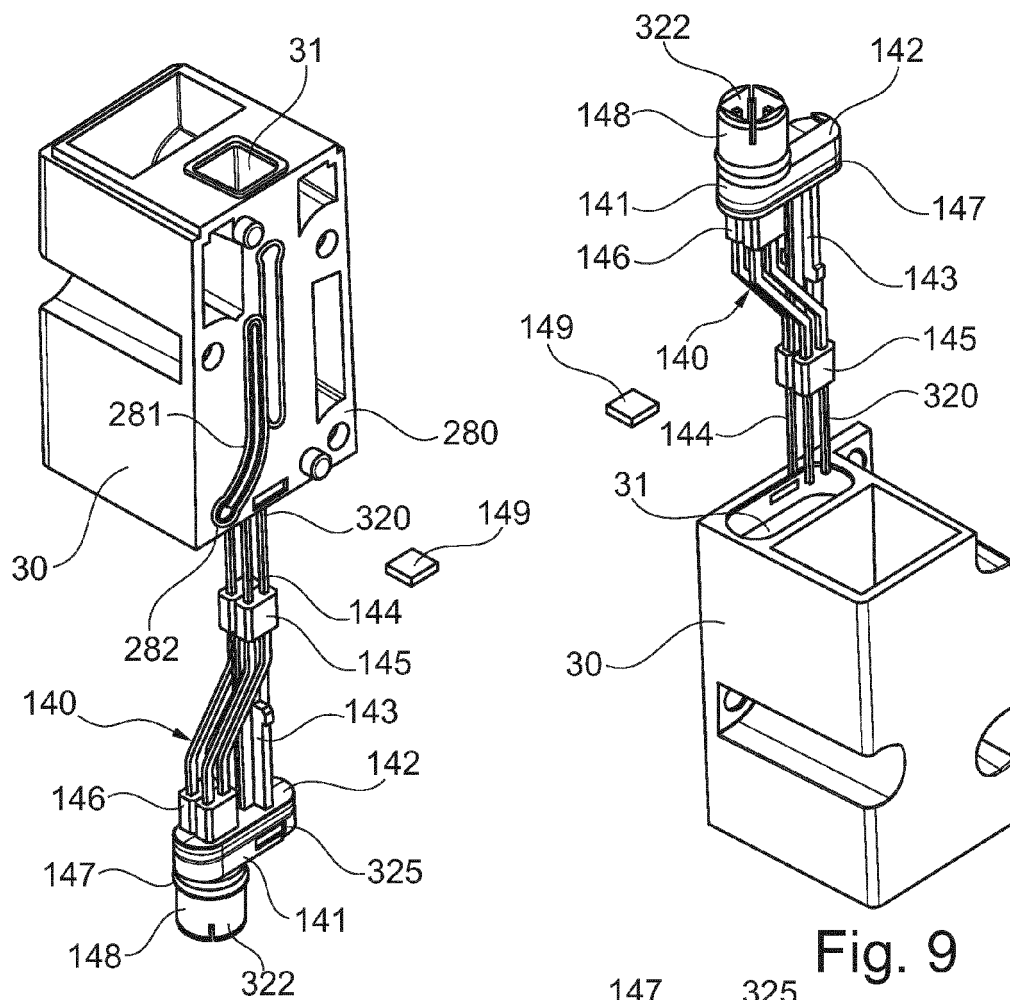


Fig. 8

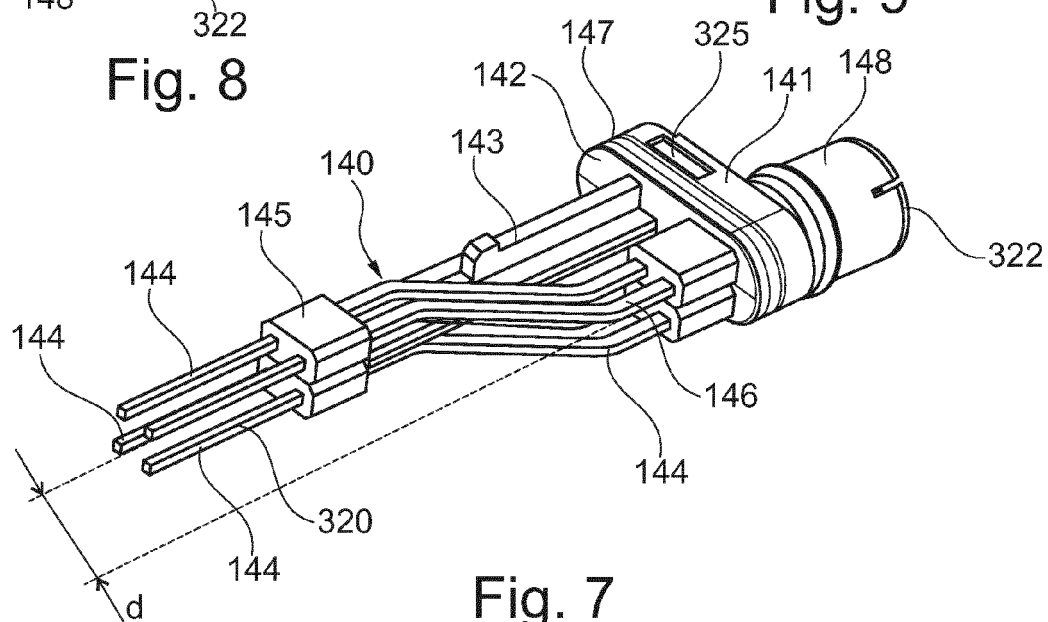


Fig. 7



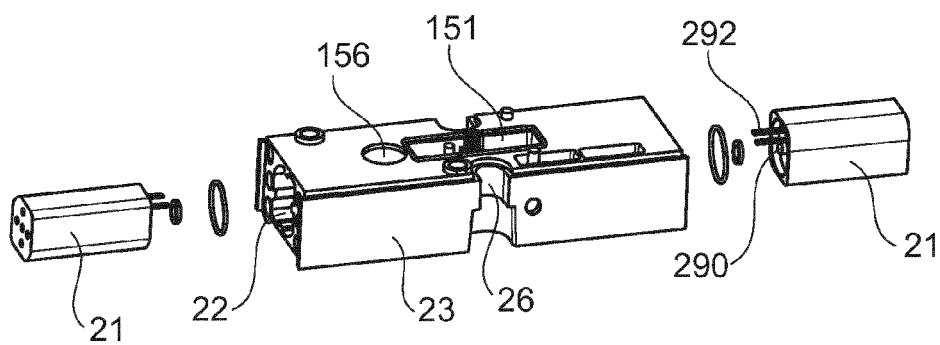


Fig. 10

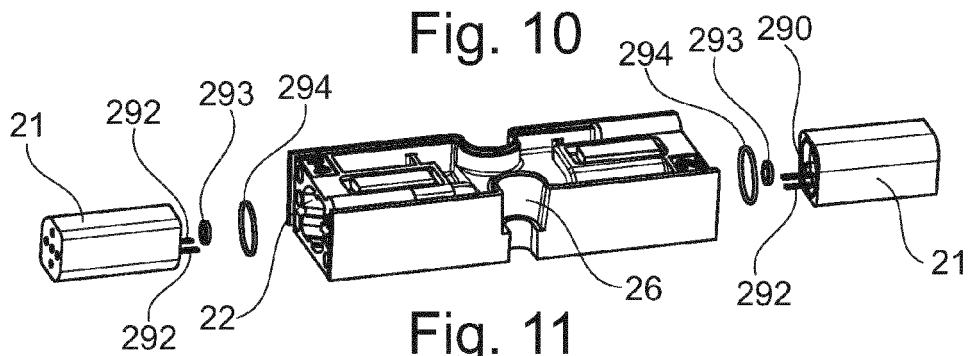


Fig. 11

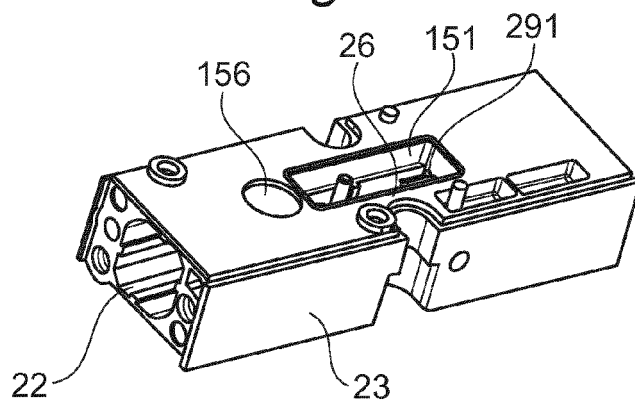


Fig. 12

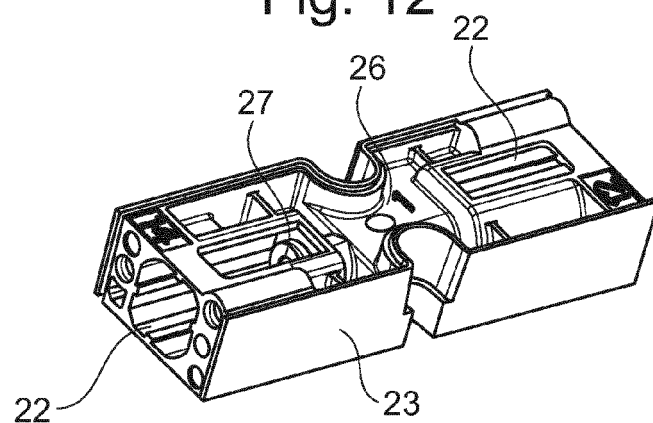
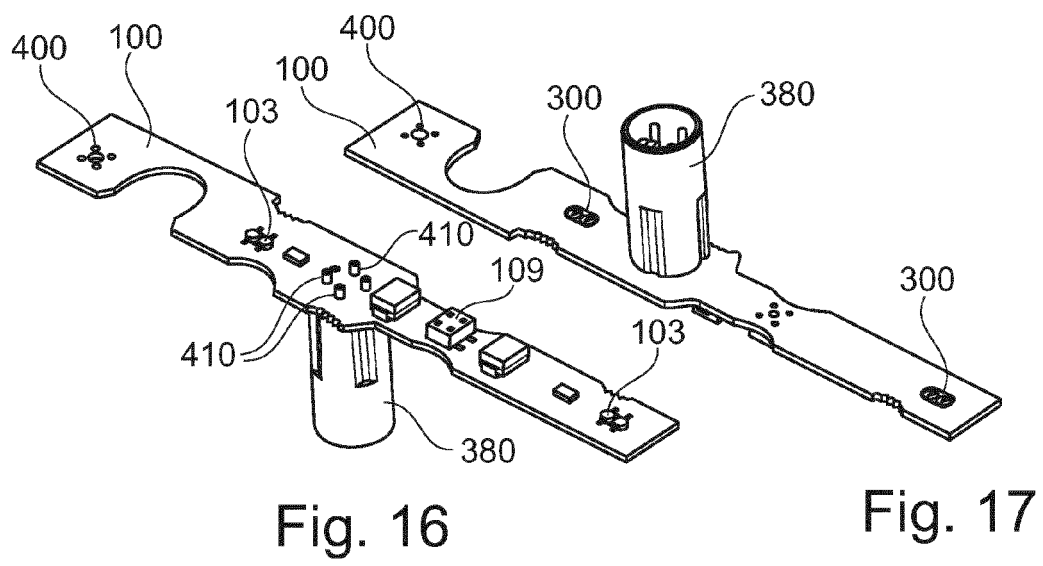
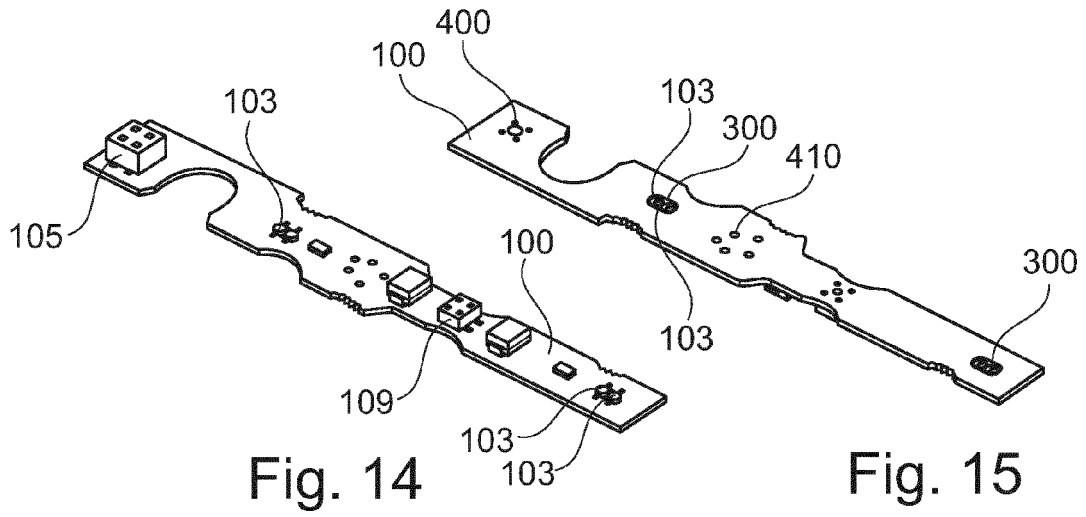


Fig. 13



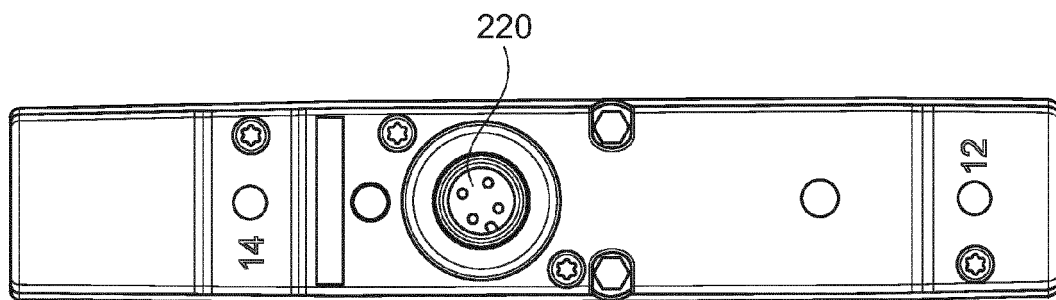


Fig. 18

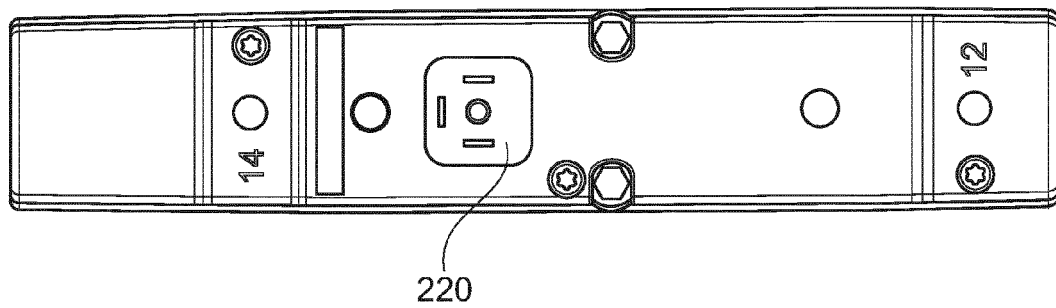


Fig. 19

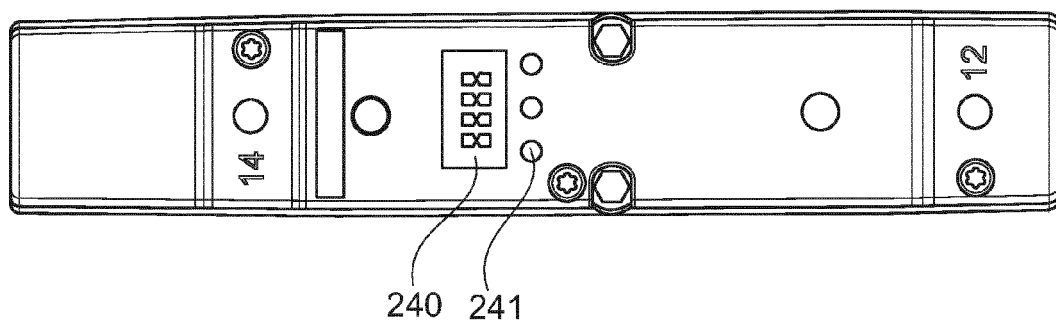


Fig. 20



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 18 4014

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2012/097282 A1 (ALLEN M; COOMBS J D; JOSHUA C D; MULDER A) 26 avril 2012 (2012-04-26) * le document en entier *	1,2,4,6	INV. F15B13/08
Y	DE 43 09 695 A1 (FESTO KG [DE]) 29 septembre 1994 (1994-09-29) * le document en entier *	1,2,4, 8-12	
Y	WO 2009/118029 A1 (FESTO AG & CO KG [DE]; BERNER MICHAEL [DE]; MACK REINHOLD [DE]) 1 octobre 2009 (2009-10-01) * le document en entier *	1,2,4,6, 8	
Y	DE 195 19 888 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5 décembre 1996 (1996-12-05) * le document en entier *	1,2,4,6, 8-12	
Y	US 2003/047991 A1 (MCCURDY WILLIAM B [US] ET AL MCCURDY JR WILLIAM B [US] ET AL) 13 mars 2003 (2003-03-13) * le document en entier *	1,2,4,6, 8-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 7 438 088 B2 (MATSUMOTO TAKUMI [JP] ET AL) 21 octobre 2008 (2008-10-21) * le document en entier *	1-12	F15B
A	US 5 348 047 A (STOLL KURT [DE] ET AL) 20 septembre 1994 (1994-09-20) * le document en entier *	1-12	
A	EP 2 110 562 A1 (FESTO AG & CO KG [DE]) 21 octobre 2009 (2009-10-21) * le document en entier *	1-12	
-/--			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 18 novembre 2013	Examineur Díaz Antuña, Elena
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 18 4014

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 2004/097227 A1 (IMI VISION LTD [GB]; BRAMLEY HUGH CHRISTOPHER [GB]; NIGHY RICHARD [GB]) 11 novembre 2004 (2004-11-11) * page 7, ligne 22 - page 8, ligne 15; figures 5,6 * -----	1-4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 18 novembre 2013	Examineur Díaz Antuña, Elena
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



Numéro de la demande

EP 13 18 4014

**REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES**

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

- ☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):
- ☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

**ABSENCE D'UNITE D'INVENTION**

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

- ☐ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.
- ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
- ☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:
- ☒ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

1-12

- ☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)



**ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION**  
**FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

EP 13 18 4014

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-12

un distributeur électropneumatique comportant un corps comportant plusieurs blocs, un capot, un circuit imprimé et un joint élastique déformable.

---

2. revendications: 13(complètement); 15(en partie)

un distributeur électropneumatique comportant un corps avec un bloc principal et un bloc pilote avec un support monolithique

---

3. revendications: 14(complètement); 15(en partie)

un distributeur électropneumatique comportant un corps comportant plusieurs blocs assemblés côte à côte, un capot, un circuit imprimé et un connecter de circuit imprimé et un élément de connexion

---

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 18 4014

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-11-2013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2012097282	A1	26-04-2012	CN 102658768 A	12-09-2012
			EP 2632747 A2	04-09-2013
			US 2012097282 A1	26-04-2012
			WO 2012078255 A2	14-06-2012
DE 4309695	A1	29-09-1994	DE 4309695 A1	29-09-1994
			EP 0629782 A2	21-12-1994
			EP 0764784 A1	26-03-1997
			US 5443093 A	22-08-1995
WO 2009118029	A1	01-10-2009	EP 2255094 A1	01-12-2010
			WO 2009118029 A1	01-10-2009
DE 19519888	A1	05-12-1996	AUCUN	
US 2003047991	A1	13-03-2003	AUCUN	
US 7438088	B2	21-10-2008	CN 1766384 A	03-05-2006
			DE 102005049391 A1	18-05-2006
			JP 4228370 B2	25-02-2009
			JP 2006118678 A	11-05-2006
			KR 20060049315 A	18-05-2006
			TW I296690 B	11-05-2008
			US 2006086395 A1	27-04-2006
US 5348047	A	20-09-1994	DE 4222637 A1	13-01-1994
			FR 2693516 A1	14-01-1994
			IT 1264907 B1	17-10-1996
			JP H0784920 B2	13-09-1995
			JP H06123400 A	06-05-1994
			US 5348047 A	20-09-1994
EP 2110562	A1	21-10-2009	AT 508284 T	15-05-2011
			EP 2110562 A1	21-10-2009
WO 2004097227	A1	11-11-2004	GB 2416604 A	01-02-2006
			WO 2004097227 A1	11-11-2004

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82



**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- WO 2004097227 A1 [0011]
- US 20120097282 A [0012]
- EP 2110562 A1 [0013]
- US 5348047 A [0014]
- US 7438088 B [0016]