

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 108 538

21 N° d'enregistrement national : 20 03197

51 Int Cl⁸ : B 08 B 5/04 (2019.12), B 23 Q 11/00, A 47 L 7/00

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 31.03.20.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.10.21 Bulletin 21/39.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : AIRBUS OPERATIONS Société par actions simplifiée — FR.

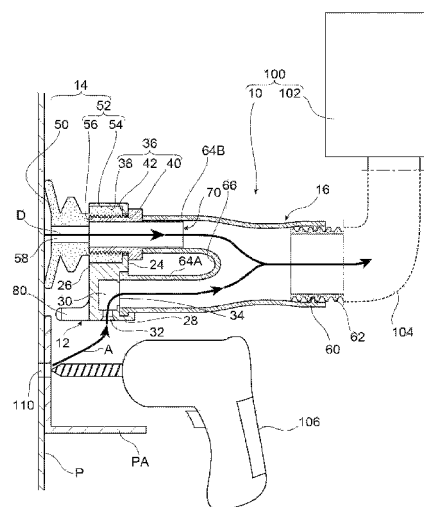
72 Inventeur(s) : KAUFLING Yannick et TALOU Laurent.

73 Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : BREVALEX.

54 EMBOUT A PRÉHENSION PAR DÉPRESSION POUR SYSTÈME D'ASPIRATION DE PARTICULES.

57 Afin d'offrir une ergonomie optimale, un embout (10) pour système d'aspiration de particules (100) comporte une tête d'aspiration et de support (12) intégrant une ouverture d'aspiration (32) raccordée à un premier conduit d'entrée (64A) d'un raccord diviseur (16), ainsi qu'un dispositif de préhension par dépression (14) porté par la tête d'aspiration et de support (12) et raccordé à un second conduit d'entrée (64B) du raccord diviseur (16). Le raccord diviseur (16) comporte un conduit de sortie (60) raccordable à un générateur d'aspiration (102) pour aspirer des particules par l'ouverture d'aspiration (32) et mettre en dépression le dispositif de préhension par dépression (14). Un procédé de sécurisation d'opérations d'usinage d'une pièce (P) comprend l'aspiration de particules par l'ouverture d'aspiration (32) et la fixation de l'embout (10) sur la pièce (P) ou sur un support au moyen du dispositif de préhension par dépression (14).
Figure pour l'abrégié : Figure 5



FR 3 108 538 - A1



Description

Titre de l'invention : EMBOUT A PRÉHENSION PAR DÉ-PRESSION POUR SYSTÈME D'ASPIRATION DE PARTICULES

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un embout pour système d'aspiration de particules, ainsi qu'un système d'aspiration de particules comprenant un tel embout, et un procédé de sécurisation d'opérations d'usinage au moyen d'un tel système.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] Le document FR3022813 divulgue un dispositif d'aspiration de particules comprenant un générateur d'aspiration, un embout d'aspiration de particules monté à l'extrémité d'un tuyau raccordé au générateur d'aspiration pour générer une aspiration par une ouverture de l'embout, et une ventouse de préhension par dépression raccordée à un segment du tuyau en amont de l'embout, de sorte que l'aspiration générée par le générateur d'aspiration permette conjointement l'aspiration de particules par l'ouverture de l'embout et la mise en dépression de la ventouse pour fixer cette dernière sur un support tel qu'une pièce à usiner.

[0003] Un tel dispositif est utile notamment pour protéger les opérateurs qui mettent en œuvre des opérations d'usinage telles que des opérations de perçage, découpage, tournage, etc. De telles opérations génèrent en effet de grandes quantités de particules, telles que des poussières, fibres, copeaux ou analogues, dont l'inhalation peut constituer un danger pour les opérateurs, et dont la dissémination peut en outre constituer un risque de pollution de l'objet usiné et de l'environnement, de sorte qu'il est souhaitable d'aspirer de telles particules dès leur libération.

[0004] Il demeure cependant souhaitable d'améliorer l'ergonomie d'un tel dispositif.

Exposé de l'invention

[0005] L'invention propose à cet effet un embout pour système d'aspiration de particules, qui comprend :

- une tête d'aspiration et de support présentant une face proximale et une face distale agencées respectivement de deux côtés opposés de la tête d'aspiration et de support, et une face d'aspiration reliant la face proximale à la face distale, la tête d'aspiration et de support comportant une chambre d'aspiration débouchant au travers d'au moins une ouverture d'aspiration formée dans la face d'aspiration et au travers d'au moins une ouverture de raccordement formée dans la face proximale, et la tête d'aspiration et de support comportant au moins un passage décalé par rapport à l'ouverture de raccordement, isolé de la chambre d'aspiration et s'ouvrant dans chacune des faces proximale et distale ;

- un dispositif de préhension par dépression agencé sur la face distale ; et
- un raccord diviseur comportant un conduit de sortie raccordable à un générateur d'aspiration, une pluralité de conduits d'entrée, et une portion de division raccordant le conduit de sortie aux conduits d'entrée à distance d'entrées respectives des conduits d'entrée, la pluralité de conduits d'entrée comprenant un premier conduit d'entrée raccordé à l'ouverture de raccordement pour l'aspiration de particules, et au moins un second conduit d'entrée raccordé au dispositif de préhension par dépression au travers du passage, ou de chaque passage, pour une mise en dépression du dispositif de préhension par dépression.

- [0006] L'embout selon l'invention, du fait qu'il regroupe les fonctions d'aspiration et de préhension par dépression, présente une facilité d'utilisation et de manipulation accrue par rapport au dispositif connu de l'art antérieur.
- [0007] De préférence, le passage, ou chaque passage, est agencé d'un côté opposé à l'ouverture d'aspiration par rapport à la chambre d'aspiration.
- [0008] De préférence, le dispositif de préhension par dépression est agencé sur un premier côté de la face distale, et la tête d'aspiration et de support comporte des ergots s'étendant en saillie à partir d'un deuxième côté de la face distale opposé au premier côté.
- [0009] De préférence, la tête d'aspiration et de support est formée d'un seul tenant.
- [0010] De préférence, les conduits d'entrée s'étendent parallèlement l'un à l'autre ou les uns aux autres.
- [0011] De préférence, les faces proximale et distale s'étendent parallèlement l'une à l'autre.
- [0012] De préférence, la face d'aspiration s'étend orthogonalement aux faces proximale et distale.
- [0013] Dans des modes de réalisation de l'invention, le dispositif de préhension par dépression comporte une ventouse centrée par rapport à un plan médian de la tête d'aspiration et de support.
- [0014] Dans des modes de réalisation de l'invention, le dispositif de préhension par dépression comporte deux ventouses agencées symétriquement l'une par rapport à l'autre par rapport à un plan médian de la tête d'aspiration et de support.
- [0015] De préférence, lequel l'ouverture de raccordement est centrée par rapport au plan médian de la tête d'aspiration et de support.
- [0016] L'invention concerne également un système d'aspiration de particules, comprenant un générateur d'aspiration, et un embout du type décrit ci-dessus dont le conduit de sortie du raccord diviseur est raccordé au générateur d'aspiration de manière à générer une dépression dans le dispositif de préhension par dépression et à générer une aspiration par l'ouverture d'aspiration.
- [0017] L'invention concerne également un procédé de sécurisation d'opérations d'usinage

d'une pièce, comprenant des étapes consistant à :

- mettre à disposition un système d'aspiration de particules du type décrit ci-dessus ; puis

- mettre en marche le générateur d'aspiration du système d'aspiration de particules, et fixer l'embout du système d'aspiration de particules sur la pièce ou sur un support autre que la pièce, au moyen du dispositif de préhension par dépression ; puis

- mettre en œuvre les opérations d'usinage en regard de l'ouverture d'aspiration de l'embout de sorte que des particules libérées par les opérations d'usinage soient aspirées dans le système d'aspiration de particules par l'ouverture d'aspiration de l'embout ; puis

- mettre à l'arrêt le générateur d'aspiration du système d'aspiration de particules de manière à libérer l'embout.

[0018] Dans une application particulière, la pièce est un élément constitutif d'une peau externe d'un aéronef.

Brève description des dessins

[0019] L'invention sera mieux comprise, et d'autres détails, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemples non limitatifs et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

[0020] [fig.1] est une vue schématique en perspective d'un embout selon un mode de réalisation de l'invention, à l'état désassemblé ;

[0021] [fig.2] est une vue semblable à la figure 1, sous un autre angle de vue ;

[0022] [fig.3] est une vue schématique en perspective de l'embout de la figure 1, à l'état assemblé ;

[0023] [fig.4] est une vue semblable à la figure 3, sous un autre angle de vue ;

[0024] [fig.5] est une vue en coupe longitudinale d'un système d'aspiration de particules comprenant l'embout de la figure 1, au cours de la mise en œuvre d'un procédé de sécurisation d'opérations d'usinage d'une pièce ;

[0025] [fig.6] est une vue schématique en perspective d'un embout selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

[0026] [fig.7] est une vue schématique de dessous de l'embout de la figure 6.

[0027] Dans l'ensemble de ces figures, des références identiques peuvent désigner des éléments identiques ou analogues.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

[0028] Les figures 1 à 4 illustrent un embout 10 pour système d'aspiration de particules selon un mode de réalisation de l'invention, respectivement dans un état désassemblé et dans un état assemblé. La figure 5 permet d'apercevoir la structure interne de l'embout 10 et illustre l'embout 10 au cours de son utilisation dans la mise en œuvre

d'un procédé selon un mode de réalisation de l'invention, comme cela apparaîtra plus clairement dans ce qui suit.

[0029] L'embout 10 comprend de manière générale une tête d'aspiration et de support 12, un dispositif de préhension par dépression 14, et un raccord diviseur 16 (figures 1 à 4).

[0030] La tête d'aspiration et de support 12, qui est de préférence réalisée d'un seul tenant, comprend par exemple une embase 20 et une patte 22 s'étendant en saillie à partir de l'embase 20.

[0031] L'embase 20 et la patte 22 définissent conjointement une face proximale 24 et une face distale 26 de la tête 12, qui s'étendent préférentiellement de manière parallèle l'une à l'autre. De plus, l'embase 20 définit une face d'aspiration 28 de la tête 12, qui relie l'une à l'autre les faces proximale 24 et distale 26, et qui s'étend préférentiellement orthogonalement aux faces proximale 24 et distale 26.

[0032] La tête d'aspiration et de support 12 comporte une chambre d'aspiration 30 (figure 5), qui est par exemple définie au sein de l'embase 20. La chambre d'aspiration 30 débouche au travers d'une ouverture d'aspiration 32 (figures 2-5) formée dans la face d'aspiration 28. La chambre d'aspiration 30 débouche en outre au travers d'une ouverture de raccordement 34 (figure 2) formée dans la face proximale 24 de la tête 12, par exemple dans l'embase 20, ou, en variante, partiellement dans l'embase 20 et dans la patte 22.

[0033] La chambre d'aspiration 30, l'ouverture d'aspiration 32 et l'ouverture de raccordement 34 sont avantageusement centrées chacune par rapport à un plan médian M de la tête d'aspiration et de support 12 (correspondant au plan de coupe de la figure 5 et visible sur les figures 3 et 4), qui constitue également un plan médian de l'embase 20.

[0034] De plus, la tête d'aspiration et de support 12 comporte un passage 36 (figures 1, 2 et 5) décalé par rapport à l'ouverture de raccordement 34 et isolé de la chambre d'aspiration 30, et s'ouvrant dans chacune des faces proximale 24 et distale 26. Le passage 36 est par exemple formé d'un côté opposé à l'ouverture d'aspiration 32, par exemple au travers de la patte 22.

[0035] Le passage 36 constitue ainsi un canal de circulation d'air distinct d'un canal de circulation d'air constitué par l'ouverture d'aspiration 32, la chambre d'aspiration 30 et l'ouverture de raccordement 34.

[0036] Le passage 36 est avantageusement centré par rapport au plan médian M de la tête d'aspiration et de support 12.

[0037] Le passage 36 présente avantageusement une portion à section polygonale 38 débouchant dans la face distale 26 (figures 1 et 5), une portion à section circulaire 40 débouchant dans la face proximale 24 (figures 2 et 5), et un épaulement 42 (figures 1 et 5) joignant la portion à section polygonale 38 à la portion à section circulaire 40 et

constituant une butée au sein de la portion à section polygonale 38.

[0038] L'ouverture d'aspiration 32 est avantageusement de forme longiligne.

[0039] En variante, la tête d'aspiration et de support 12 peut comporter plusieurs ouvertures d'aspiration agencées côte-à-côte dans la face d'aspiration 28 et débouchant dans la chambre d'aspiration 30.

[0040] Le dispositif de préhension par dépression 14 est agencé sur la face distale 26 et comprend une ventouse 50. Cette ventouse, unique dans l'exemple illustré sur les figures 1-5, est avantageusement centrée par rapport au plan médian M de la tête d'aspiration et de support 12.

[0041] La ventouse 50 est par exemple pourvue d'un raccord creux 52 présentant une surface externe 54 de section polygonale complémentaire de la forme de la portion à section polygonale 38 du passage 36 (figure 1), et une surface interne 56 taraudée (figure 5). Un canal de mise en dépression 58 de la ventouse 50 débouche dans le raccord creux 52 (figures 1, 3 et 5). À l'état assemblé, le raccord creux 52 est logé dans la portion à section polygonale 38 du passage 36, de préférence en butée contre l'épaulement 42.

[0042] Le raccord diviseur 16 comporte un conduit de sortie 60 présentant une extrémité raccordable à un générateur d'aspiration (figures 1-5). À cet effet, le raccord diviseur 16 comporte par exemple un manchon de sortie 62 de type mâle-mâle, dont l'une des extrémités est vissée dans un taraudage formé à l'extrémité du conduit de sortie 60, à l'état assemblé, et dont l'autre extrémité est destinée à être reliée à un tuyau d'aspiration raccordé au générateur d'aspiration. En variante, l'extrémité du conduit de sortie 60 peut présenter un filetage vissé dans un taraudage du manchon de sortie 62, ce dernier étant dans ce cas de type femelle-mâle ou femelle-femelle. En variante encore, le conduit de sortie 60 peut intégrer un filetage ou un taraudage destiné à être directement relié à un tuyau d'aspiration.

[0043] Le raccord diviseur 16 comporte en outre une pluralité de conduits d'entrée 64A, 64B qui s'étendent préférentiellement de manière parallèle l'un à l'autre ou les uns aux autres, et une portion de division 66 raccordant le conduit de sortie 60 à la pluralité de conduits d'entrée 64A, 64B, à distance d'entrées respectives 68A, 68B des conduits d'entrée 64A, 64B.

[0044] La portion de division 66 présente avantageusement une surface interne dépourvue de discontinuité, de manière à optimiser l'écoulement aérodynamique de l'air au sein du raccord diviseur 16.

[0045] À l'état assemblé, un premier conduit d'entrée 64A de la pluralité de conduits d'entrée est raccordé à l'ouverture de raccordement 34, et au moins un second conduit d'entrée 64B de la pluralité de conduits d'entrée est raccordé au dispositif de préhension par dépression, en l'occurrence à la ventouse 50, au travers du passage 36.

- [0046] À cet effet, le raccord diviseur 16 comporte par exemple un manchon d'entrée 70 (figures 1, 2 et 5) ayant une première extrémité 72, par exemple mâle, une seconde extrémité 74 opposée, par exemple mâle également, et une portion d'écrou 76 agencée entre la première extrémité 72 et la seconde extrémité 74.
- [0047] À l'état assemblé, la première extrémité 72 est raccordée à l'entrée 68B du second conduit d'entrée 64B, en étant par exemple insérée en force dans cette dernière, et la seconde extrémité 74 est raccordée à la ventouse 50 au travers du passage 36, en étant par exemple vissée dans la surface interne 56 taraudée du raccord creux 52 de la ventouse 50.
- [0048] Il est à noter qu'à l'état assemblé, le raccord diviseur 16 forme de préférence un assemblage rigide.
- [0049] Dans des variantes dans lesquelles le raccord diviseur 16 ne comprend pas de manchon de sortie 62 ni de manchon d'entrée 70, le raccord diviseur 16 est une pièce réalisée d'un seul tenant qui intègre avantageusement une première structure de connexion, par exemple un filetage ou un taraudage, dans ou sur le conduit de sortie 60, ainsi qu'une deuxième structure de connexion, par exemple un filetage ou un taraudage, dans ou sur l'entrée 68B du second conduit d'entrée 64B.
- [0050] Par ailleurs, la tête d'aspiration et de support 12 peut être réalisée d'un seul tenant avec le raccord diviseur 16 et/ou avec le dispositif de préhension par dépression 14.
- [0051] Le dispositif de préhension par dépression 14 est agencé sur un premier côté de la face distale 26, défini par exemple par la patte 22 (figures 3 et 4).
- [0052] De plus, la tête d'aspiration et de support 12 comporte des ergots 80 s'étendant en saillie à partir d'un deuxième côté de la face distale 26 opposé au premier côté, et par exemple défini par l'embase 20. Les ergots 80 sont par exemple au nombre de deux et sont par exemple répartis symétriquement par rapport au plan médian M. Les ergots 80 forment ainsi des moyens d'appuis complémentaires au dispositif de préhension par dépression 14 permettant de stabiliser l'embout 10 lors de son utilisation, par appui des ergots 80 contre une pièce sur laquelle l'embout est fixé au moyen du dispositif de préhension par dépression 14. La stabilisation est optimale dès lors que la prise d'appui se fait à l'opposé de la fixation par le dispositif de préhension par dépression 14. Les ergots 80 permettent de conserver de la place libre entre eux. De préférence la longueur des ergots 80 est sensiblement égale à l'épaisseur du dispositif de préhension par dépression 14 lorsque ce dernier est mis en dépression contre une surface, telle que la surface d'une pièce sur laquelle est effectuée une opération d'usinage. L'ouverture d'aspiration 32 s'inscrit ainsi dans un plan sensiblement orthogonal à ladite surface. En variante, la longueur des ergots 80 peut être inférieure à l'épaisseur du dispositif de préhension par dépression 14 pour orienter l'ouverture d'aspiration 32 vers ladite surface, ou supérieure à l'épaisseur du dispositif de préhension par dépression 14 pour

orienter l'ouverture d'aspiration 32 à l'opposé de ladite surface. De préférence, les ergots 80 s'étendent respectivement à partir d'extrémités de la face d'aspiration 28.

- [0053] Par ailleurs, l'ouverture d'aspiration 32 présente avantageusement une longueur supérieure à un diamètre interne du manchon de sortie 62 et/ou supérieure à un diamètre externe de la ventouse 50. De plus, l'ouverture d'aspiration 32 présente avantageusement une largeur inférieure à un diamètre interne de l'ouverture de raccordement 34 et inférieure à un diamètre interne du premier conduit d'entrée 64A.
- [0054] En référence à la figure 5, un procédé de sécurisation d'opérations d'usinage d'une pièce P selon un mode de réalisation de l'invention comprend d'abord la mise à disposition d'un système d'aspiration de particules 100 comprenant un générateur d'aspiration 102 et un embout 10 du type décrit ci-dessus, dont le conduit de sortie 60 du raccord diviseur 16 est raccordé au générateur d'aspiration 102 par une tuyauterie 104.
- [0055] Le procédé comprend ensuite la mise en marche du générateur d'aspiration 102 du système d'aspiration de particules 100, ce qui a pour effet de générer une dépression D dans le dispositif de préhension par dépression 14 et une aspiration A par l'ouverture d'aspiration 32.
- [0056] Par l'application du dispositif de préhension par dépression 14 sur la pièce P, ou sur un support autre que la pièce P éventuellement agencé à proximité de celle-ci, la dépression D conduit à fixer l'embout 10 du système d'aspiration de particules 100 sur la pièce P, ou le cas échéant sur le support, au moyen du dispositif de préhension par dépression 14.
- [0057] Le procédé comprend ensuite la mise en œuvre d'opérations d'usinage de la pièce P en regard de l'ouverture d'aspiration 32 de l'embout 10, au moyen d'un outil 106.
- [0058] Ces opérations sont par exemple des opérations de perçage de trous 110 conjointement au travers de la pièce P et d'une pièce auxiliaire PA, pour permettre ultérieurement une fixation des deux pièces l'une à l'autre par rivetage ou boulonnage. Ces opérations peuvent également être des opérations de découpage, tournage, etc.
- [0059] Ainsi, des particules libérées par les opérations d'usinage sont aspirées dans le système d'aspiration de particules 100 par l'ouverture d'aspiration 32 de l'embout 10, et transitent par la chambre d'aspiration 30 jusque dans le raccord diviseur 16 pour être finalement collectées par le générateur d'aspiration 102.
- [0060] Le procédé se termine, après la mise en œuvre des opérations d'usinage, par la mise à l'arrêt du générateur d'aspiration 102 du système d'aspiration de particules 100 de manière à faire cesser la dépression D au sein du dispositif de préhension par dépression 14 et à libérer ainsi l'embout 10.
- [0061] Au cours de la mise en œuvre d'un tel procédé, la manipulation de l'embout 10 est rendue aisée grâce à la configuration de l'embout 10, qui permet en particulier que

l'embout 10 remplit à la fois la fonction d'aspiration et la fonction de préhension par dépression. L'intégration du dispositif de préhension par dépression 14 directement au sein de l'embout 10 évite que l'ouverture d'aspiration et le dispositif de préhension par dépression ne soient mobiles l'un par rapport à l'autre, comme c'est le cas avec le dispositif de l'art antérieur, dans lequel ces éléments sont reliés par l'intermédiaire d'une tuyauterie déformable. Le cas échéant, le caractère monobloc de la tête d'aspiration et de support 12 et/ou le caractère rigide du raccord diviseur 16 contribuent à l'ergonomie du système.

[0062] De plus, l'agencement des conduits d'entrée 64A, 64B parallèles l'un à l'autre et leur jonction à distance de leurs entrées 68A, 68B respectives permet de limiter considérablement les risques de pollution du dispositif de préhension par dépression 14 par des particules ayant été aspirées par l'ouverture d'aspiration 32.

[0063] En outre, la configuration longiligne de l'ouverture d'aspiration 32 est particulièrement avantageuse lorsque les opérations d'usinage concernent le perçage d'une rangée de trous, ou plus généralement, concernent l'usinage d'une région longiligne continue ou discontinue de la pièce à usiner. Dans de tels cas, l'orientation de l'ouverture d'aspiration 32 parallèlement à la région longiligne de la pièce P concernée par les opérations d'usinage permet de réduire le nombre de déplacements requis de l'embout 10 en regard de ladite région. Par exemple, dans le cas de l'usinage d'une rangée de trous, l'embout 10 peut permettre la sécurisation des opérations de perçage de plusieurs trous consécutifs avant qu'il ne soit nécessaire de déplacer l'embout 10, à la différence de dispositifs de l'art antérieur qui doivent être déplacés pour chaque nouveau trou à usiner.

[0064] Dans des exemples d'application du procédé selon l'invention, la pièce est un élément constitutif d'une peau externe d'un aéronef, par exemple une peau de fuselage. Les opérations d'usinage sont dans ce cas par exemple mises en œuvre sur une ligne d'assemblage final d'aéronef.

[0065] Les figures 6 et 7 illustrent un embout 200 selon un autre mode de réalisation, qui est semblable à l'embout 10 décrit ci-dessus mais s'en démarque par les caractéristiques qui vont être détaillées dans ce qui suit.

[0066] Le dispositif de préhension par dépression 14 de l'embout 200 comprend deux ventouses 50, agencées symétriquement de part et d'autre du plan médian M de la tête d'aspiration et de support 12. Chacune des ventouses 50 est par exemple configurée de manière semblable à la ventouse 50 de l'embout 10 décrit ci-dessus en référence aux figures 1-5.

[0067] La tête d'aspiration et de support 12 de l'embout 200 comprend deux pattes 22 s'étendant en saillie à partir de l'embase 20, et agencées symétriquement de part et d'autre du plan médian M. De plus, la tête d'aspiration et de support 12 comporte deux

passages 36 (figures 1, 2 et 5) qui sont décalés par rapport à l'ouverture de raccordement 34 et la chambre d'aspiration 30, et qui s'ouvrent chacun dans chacune des faces proximale 24 et distale 26. Les passages 36 sont par exemple formés respectivement au travers des deux pattes 22. Chacun des passages 36 est par exemple configuré de manière semblable au passage 36 de l'embout 10 décrit ci-dessus en référence aux figures 1-5.

- [0068] Ainsi, à l'état assemblé, le raccord creux 52 de chacune des ventouses 50 est logé dans la portion à section polygonale 38 d'un passage 36 correspondant, de préférence en butée contre l'épaulement 42 dudit passage 36.
- [0069] De plus, la pluralité de conduits d'entrée du raccord diviseur 16 de l'embout 200 comprend deux seconds conduits d'entrée 64B qui sont respectivement raccordés au dispositif de préhension par dépression, en l'occurrence aux ventouses 50, au travers des passages 36. À cet effet, le raccord diviseur 16 comporte par exemple deux manchons d'entrée 70 semblables au manchon d'entrée 70 décrit ci-dessus en référence aux figures 1-5.
- [0070] La pluralité des ventouses 50 permet d'accroître la charge admissible et la stabilité du dispositif de préhension par dépression 14, ce qui est notamment avantageux dans le cas d'embouts ayant une ouverture d'aspiration 32 particulièrement étendue selon la direction longitudinale de cette dernière.
- [0071] Les conduits d'entrée 64A, 64B sont agencés en triangle, lorsqu'ils sont vus de face ou en section transversale, ce qui offre une facilité de préhension de l'embout 200 par l'un quelconque des conduits d'entrée 64A, 64B.
- [0072] Le nombre de ventouses et de seconds conduits d'entrée 64B peut bien entendu être supérieur à deux.

Revendications

- [Revendication 1] Embout (10 ; 200) pour système d'aspiration de particules (100), caractérisé en ce qu'il comprend :
- une tête d'aspiration et de support (12) présentant une face proximale (24) et une face distale (26) agencées respectivement de deux côtés opposés de la tête d'aspiration et de support (12), et une face d'aspiration (28) reliant la face proximale (24) à la face distale (26), la tête d'aspiration et de support (12) comportant une chambre d'aspiration (30) débouchant au travers d'au moins une ouverture d'aspiration (32) formée dans la face d'aspiration (28) et au travers d'au moins une ouverture de raccordement (34) formée dans la face proximale (24), et la tête d'aspiration et de support (12) comportant au moins un passage (36) décalé par rapport à l'ouverture de raccordement (34), isolé de la chambre d'aspiration (30) et s'ouvrant dans chacune des faces proximale (24) et distale (26) ;
 - un dispositif de préhension par dépression (14) agencé sur la face distale (26) ; et
 - un raccord diviseur (16) comportant un conduit de sortie (60) raccordable à un générateur d'aspiration (102), une pluralité de conduits d'entrée (64A, 64B), et une portion de division (66) raccordant le conduit de sortie (60) aux conduits d'entrée (64A, 64B) à distance d'entrées respectives des conduits d'entrée, la pluralité de conduits d'entrée comprenant un premier conduit d'entrée (64A) raccordé à l'ouverture de raccordement (34) pour l'aspiration de particules, et au moins un second conduit d'entrée (64B) raccordé au dispositif de préhension par dépression (14) au travers du passage (36), ou de chaque passage, pour une mise en dépression du dispositif de préhension par dépression (14).
- [Revendication 2] Embout selon la revendication 1, dans lequel le passage (36), ou chaque passage, est agencé d'un côté opposé à l'ouverture d'aspiration (32) par rapport à la chambre d'aspiration (30).
- [Revendication 3] Embout selon la revendication 2, dans lequel le dispositif de préhension par dépression (14) est agencé sur un premier côté de la face distale (26), et dans lequel la tête d'aspiration et de support (12) comporte des ergots (80) s'étendant en saillie à partir d'un deuxième côté de la face distale (26) opposé au premier côté.
- [Revendication 4] Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la

- tête d'aspiration et de support (12) est formée d'un seul tenant.
- [Revendication 5] Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel les conduits d'entrée (64A, 64B) s'étendent parallèlement l'un à l'autre ou les uns aux autres.
- [Revendication 6] Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel les faces proximale (24) et distale (26) s'étendent parallèlement l'une à l'autre.
- [Revendication 7] Embout selon la revendication 6, dans lequel la face d'aspiration (28) s'étend orthogonalement aux faces proximale (24) et distale (26).
- [Revendication 8] Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le dispositif de préhension par dépression (14) comporte une ventouse (50) centrée par rapport à un plan médian (M) de la tête d'aspiration et de support (12).
- [Revendication 9] Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le dispositif de préhension par dépression (14) comporte deux ventouses (50) agencées symétriquement l'une par rapport à l'autre par rapport à un plan médian (M) de la tête d'aspiration et de support (12).
- [Revendication 10] Embout selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel l'ouverture de raccordement (34) est centrée par rapport à un, ou le, plan médian (M) de la tête d'aspiration et de support (12).
- [Revendication 11] Système d'aspiration de particules (100), comprenant un générateur d'aspiration (102), et un embout (10 ; 200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 dont le conduit de sortie (60) du raccord diviseur (16) est raccordé au générateur d'aspiration (102) de manière à générer une dépression (D) dans le dispositif de préhension par dépression (14) et à générer une aspiration (A) par l'ouverture d'aspiration (32).
- [Revendication 12] Procédé de sécurisation d'opérations d'usinage d'une pièce (P), caractérisé en ce qu'il comprend des étapes consistant à :
- mettre à disposition un système d'aspiration de particules (100) selon la revendication 11 ; puis
 - mettre en marche le générateur d'aspiration (102) du système d'aspiration de particules (100), et fixer l'embout (10 ; 200) du système d'aspiration de particules sur la pièce (P) ou sur un support autre que la pièce, au moyen du dispositif de préhension par dépression (14) ; puis
 - mettre en œuvre les opérations d'usinage en regard de l'ouverture d'aspiration (32) de l'embout (10 ; 200) de sorte que des particules libérées par les opérations d'usinage soient aspirées dans le système d'aspiration de particules (100) par l'ouverture d'aspiration (32) de

l'embout ; puis

- mettre à l'arrêt le générateur d'aspiration (102) du système d'aspiration de particules (100) de manière à libérer l'embout (10 ; 200).

[Revendication 13]

Procédé selon la revendication 12, dans lequel la pièce (P) est un élément constitutif d'une peau externe d'un aéronef.

[Fig. 1]

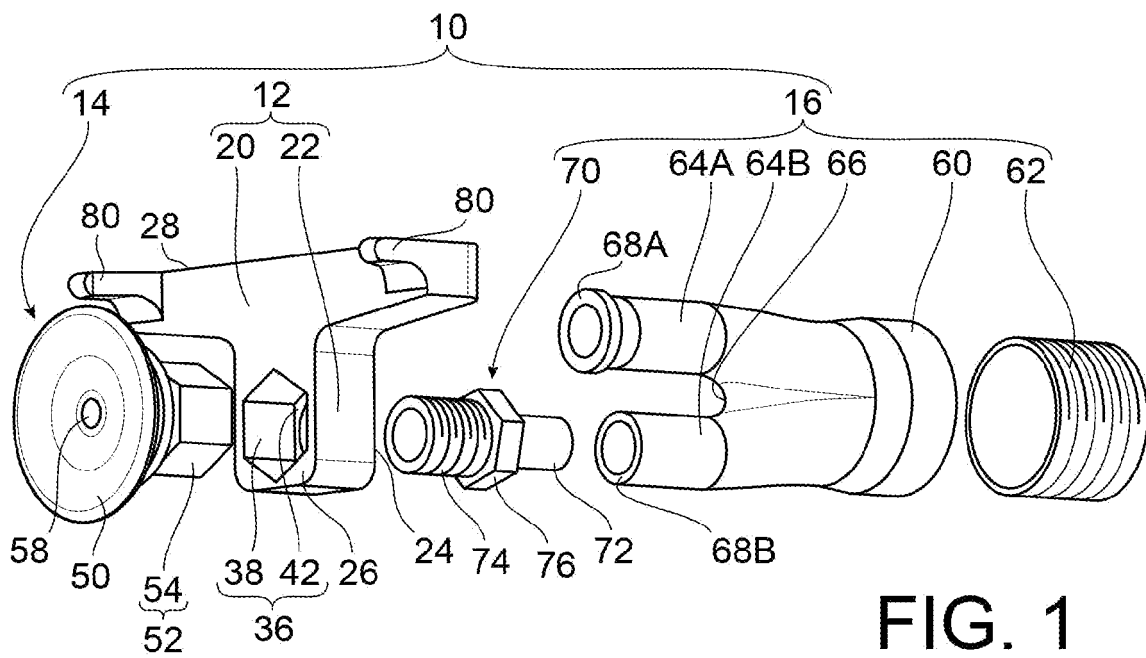


FIG. 1

[Fig. 2]

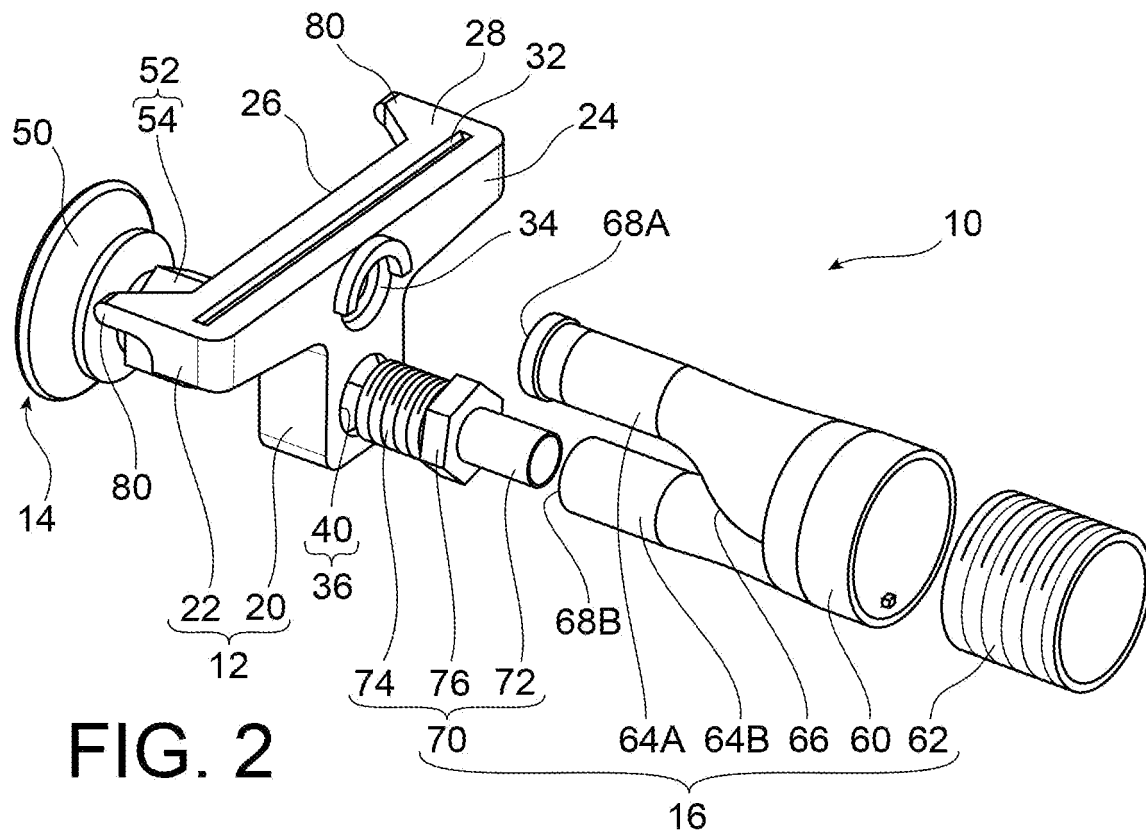


FIG. 2

[Fig. 3]

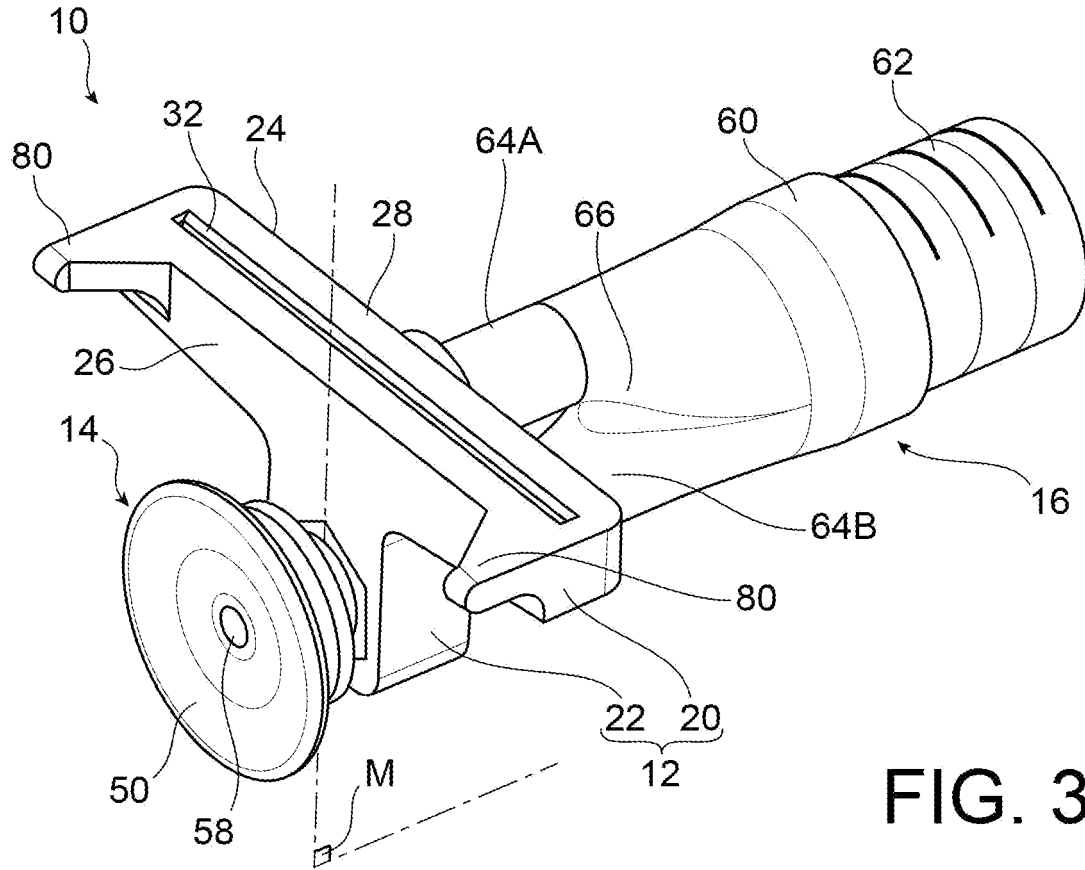


FIG. 3

[Fig. 4]

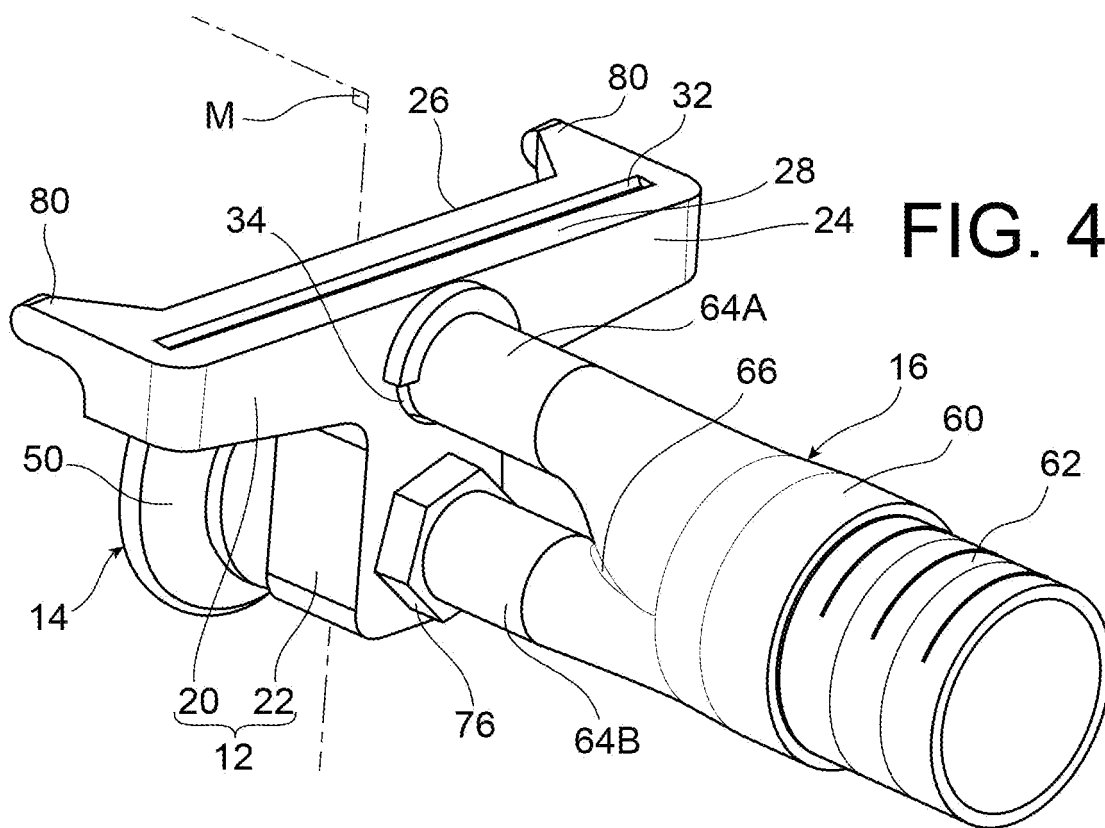


FIG. 4

[Fig. 5]

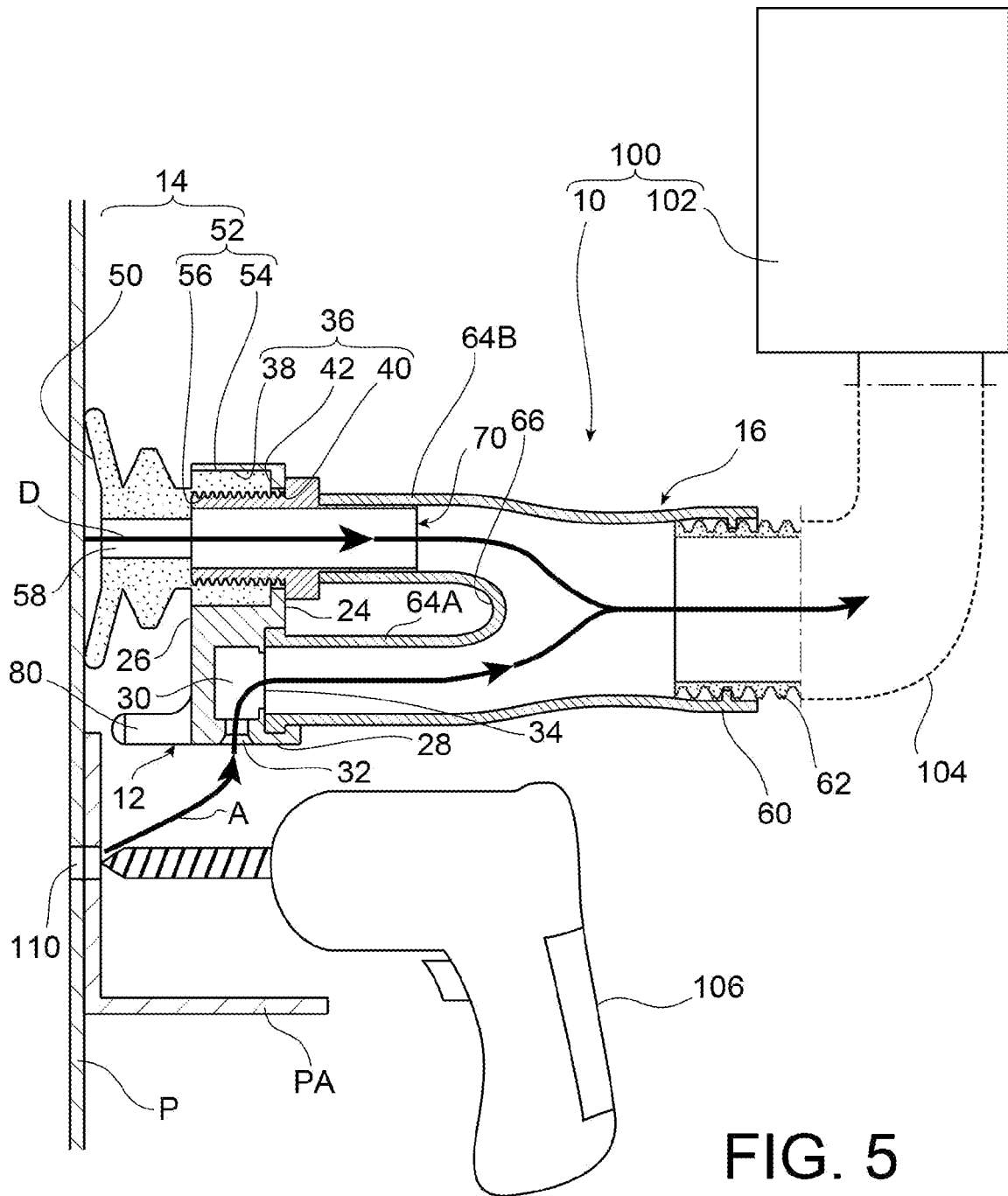
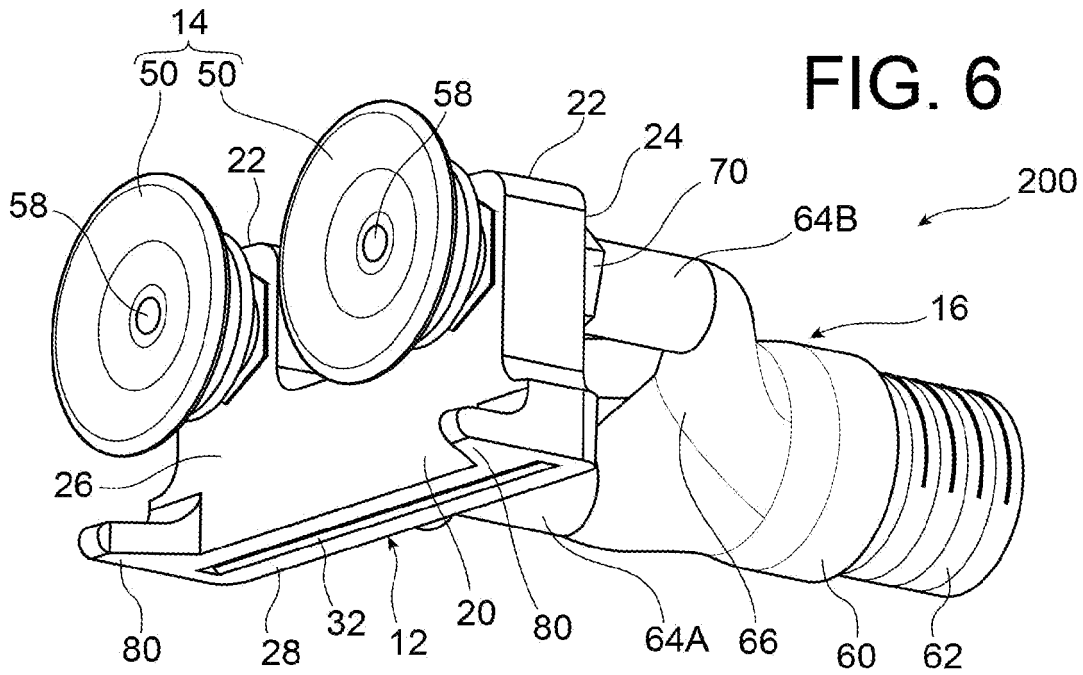
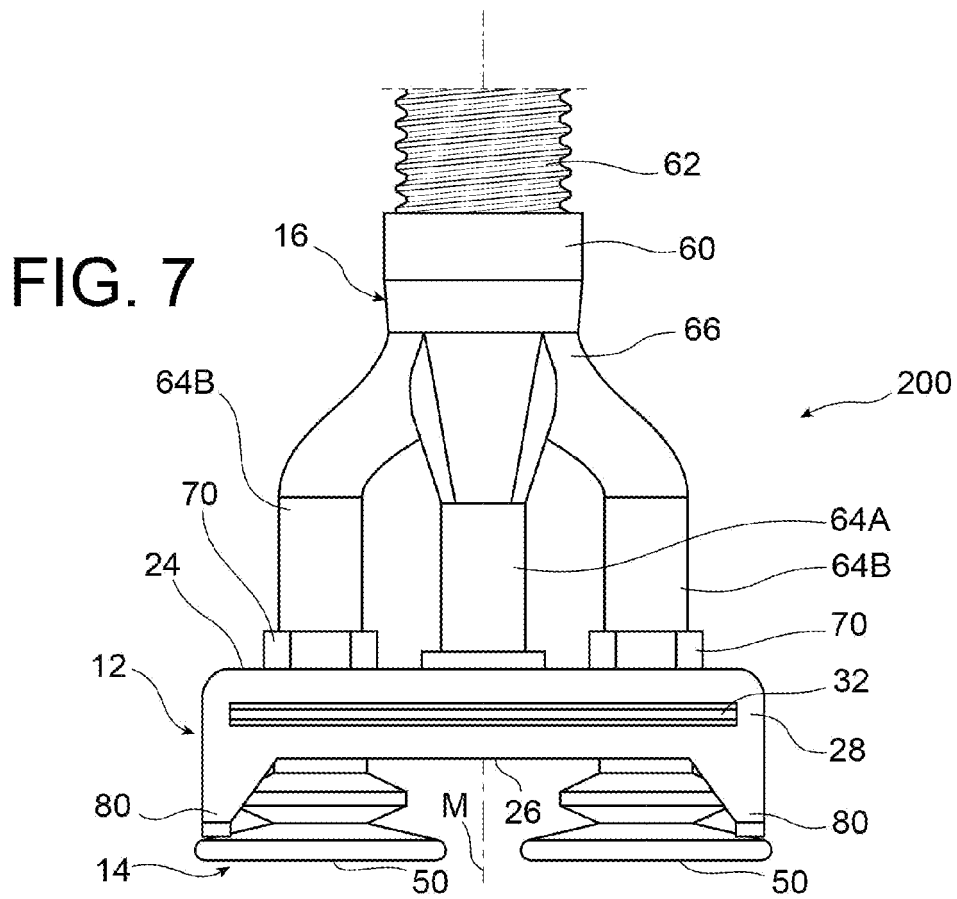


FIG. 5

[Fig. 6]



[Fig. 7]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche

 N° d'enregistrement
 national

 FA 878004
 FR 2003197

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 604 777 A1 (METABOWERKE GMBH [DE]) 14 décembre 2005 (2005-12-14)	1,2,4, 6-8, 10-13	B08B5/04 B23Q11/00 A47L7/00
Y A	* alinéa [0026] - alinéa [0033]; revendication 1; figures 1-4 *	12,13 3	
Y	US 4 205 728 A (GLOOR PETER [CH] ET AL) 3 juin 1980 (1980-06-03)	12	
A	* colonne 6, ligne 43 - ligne 45 * * colonne 4, ligne 13 - colonne 6, ligne 45; figures 1-3 *	1	
Y,D	FR 3 022 813 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 1 janvier 2016 (2016-01-01)	12,13	
A	* revendications 1-9; figures 1,2 *	1,8,11	
A	DE 100 53 128 C1 (GRUBER BRUNO [DE]) 8 août 2002 (2002-08-08)	1,2,4,5, 8,11,12	
A	* le document en entier *		
A	DE 102 58 301 A1 (LAYER ALEXEY [DE]) 15 juillet 2004 (2004-07-15)	1,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* revendication 1; figure 1 *		B08B A47L B23Q
A	DE 195 43 599 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 28 mai 1997 (1997-05-28)	1,11,12	
A	* colonne 4, ligne 62 - colonne 7, ligne 36; figures 1-7 *		
A	US 2009/317200 A1 (BRUNTNER EUGEN [DE]) 24 décembre 2009 (2009-12-24)	1,12	
A	* revendication 1; figure 1 *		
A	EP 0 799 674 A1 (NIKKEN CORP [JP]) 8 octobre 1997 (1997-10-08)	1,9,12	
	* Second Embodiment; figures 6-8,10 *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 décembre 2020		Cassiat, Clément	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2003197 FA 878004**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **16-12-2020**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1604777	A1	14-12-2005	AT 339273 T EP 1604777 A1	15-10-2006 14-12-2005

US 4205728	A	03-06-1980	AT 356360 B AU 518520 B2 BE 870369 A CA 1115095 A CH 632444 A5 DE 2744463 A1 DK 399578 A FI 782386 A FR 2404500 A1 GB 2005403 A IT 1098995 B JP S5458289 A JP S6130855 B2 NL 7808546 A NO 145084 B SE 431174 B US 4205728 A	25-04-1980 01-10-1981 02-01-1979 29-12-1981 15-10-1982 12-04-1979 04-04-1979 04-04-1979 27-04-1979 19-04-1979 18-09-1985 10-05-1979 16-07-1986 05-04-1979 05-10-1981 23-01-1984 03-06-1980

FR 3022813	A1	01-01-2016	AUCUN	

DE 10053128	C1	08-08-2002	AUCUN	

DE 10258301	A1	15-07-2004	AUCUN	

DE 19543599	A1	28-05-1997	AUCUN	

US 2009317200	A1	24-12-2009	CN 101607424 A DE 202008008561 U1 DK 2138254 T3 EP 2138254 A1 RU 2009123229 A US 2009317200 A1	23-12-2009 04-09-2008 23-10-2017 30-12-2009 27-12-2010 24-12-2009

EP 0799674	A1	08-10-1997	CA 2178028 A1 EP 0799674 A1 JP 3774819 B2 JP H09271621 A KR 970069250 A	03-10-1997 08-10-1997 17-05-2006 21-10-1997 07-11-1997

EPO FORM P0465