



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**26.07.2023 Bulletin 2023/30**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**F04F 5/20** <sup>(2006.01)</sup> **F04F 5/46** <sup>(2006.01)</sup>  
**B24B 23/02** <sup>(2006.01)</sup> **B24B 55/10** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **23152544.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**F04F 5/46; B24B 23/026; B24B 55/10; F04F 5/20;**  
**F04F 5/466**

(22) Date de dépôt: **19.01.2023**

(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 ME MK MT NL**  
**NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(71) Demandeur: **GYS**  
**53940 Saint-Berthevin (FR)**

(72) Inventeur: **BOUYGUES, Bruno**  
**75016 PARIS (FR)**

(74) Mandataire: **Vidon Brevets & Stratégie**  
**16B, rue de Jouanet**  
**BP 90333**  
**35703 Rennes Cedex 7 (FR)**

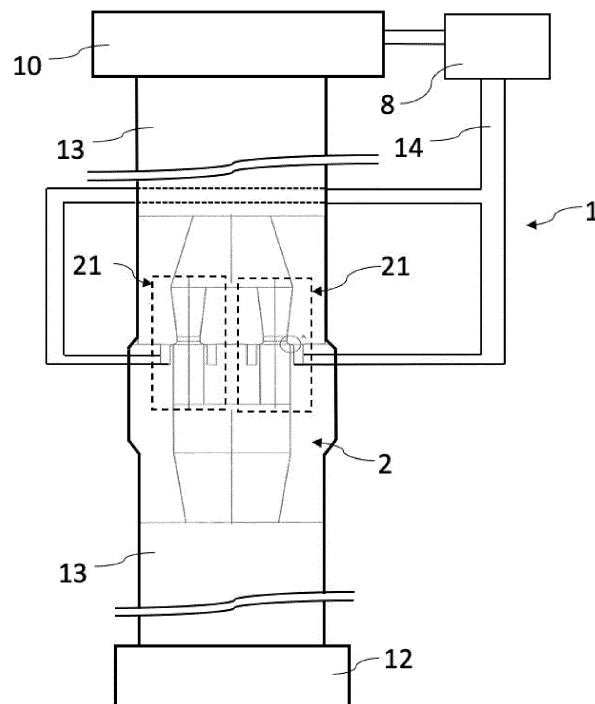
(30) Priorité: **21.01.2022 FR 2200540**

(54) **DISPOSITIF D ASPIRATION PNEUMATIQUE, SYSTÈME DE PONÇAGE PNEUMATIQUE METTANT EN UVRE UN TEL DISPOSITIF ET INSTALLATION CORRESPONDANTE**

(57) L'invention concerne un dispositif (1) d'aspiration pneumatique comprenant une buse d'aspiration (12) raccordée à une centrale d'aspiration (10) et au moins un module d'amplification d'air (2) situé dans au moins un tuyau (13) de raccordement de ladite buse d'aspira-

tion (12) à ladite centrale d'aspiration (2), dans lequel ledit au moins un module d'amplification (2) comprend au moins deux amplificateurs d'air (21) fonctionnant selon l'effet Coanda.

[Fig. 1]



**Fig. 1**

## Description

### Domaine de l'invention

[0001] Le domaine de l'invention est celui des dispositifs d'aspiration pneumatiques, et notamment d'aspiration de poussières. De tels dispositifs d'aspiration peuvent être mis en oeuvre pour aspirer les poussières créées par le fonctionnement d'un outil, tel qu'une ponceuse pneumatique par exemple.

[0002] Plus particulièrement, l'invention concerne des moyens d'amplification de l'aspiration destinés à être mis en oeuvre dans un tel dispositif d'aspiration pneumatique.

### Art antérieur

[0003] Dans le domaine de la réparation de carrosserie automobile, l'opération de ponçage est combinée à l'utilisation d'un dispositif d'aspiration pour collecter les particules de ponçage, notamment des particules en aluminium, ci-après également appelées poussières. En étant aspirées, les particules ne polluent pas l'air ambiant du garage et cela protège l'air ambiant du carrossier.

[0004] Les poussières d'aluminiums, une fois stockées, peuvent exploser en présence d'une étincelle (de moteur électrique, par exemple). Ainsi, les ponceuses et les dispositifs d'aspiration utilisés par les carrossiers doivent respecter la norme ATEX. Cette norme est destinée aux environnements à risques ou aux ponçages de matériaux spécifiques.

[0005] On connaît, pour les utilisations occasionnelles ou pour les zones difficiles d'accès, des ensembles mobiles complets composés d'une centrale d'aspiration (un dispositif d'aspiration sur roues, par exemple) et d'une ponceuse électrique.

[0006] Afin de respecter la norme ATEX, les parties électriques des ponceuses électriques utilisées dans ces ensembles mobiles doivent être isolées de l'extérieur et des poussières aspirées notamment. Une telle isolation est relativement complexe et coûteuse à mettre en oeuvre. Ainsi, le coût de ces ponceuses est très élevé, ce qui constitue un frein majeur à leur utilisation à grande échelle. De plus, dans les ateliers de carrosserie, les équipements mobiles de ponçages sont peu entretenus. Les fines particules colmatent donc le sac de collecte et les éventuels filtres, ce qui fait que l'aspiration est vite altérée. En outre, le poids de la ponceuse électrique est relativement élevé, ce qui nuit à son ergonomie.

[0007] Ainsi, de manière générale, les carrossiers utilisent des ponceuses pneumatiques puisque ces dernières sont légères, maniables et ne présentent aucun risque en présence de particules d'aluminium. Les ponceuses pneumatiques sont généralement raccordées à une centrale d'aspiration, elle-même raccordée à un réseau d'air comprimé déployé dans le local du carrossier. Ainsi, la ponceuse pneumatique et le dispositif d'aspiration sont tous les deux raccordés au réseau d'air comprimé du

local du carrossier.

[0008] Un inconvénient de cette solution réside dans le fait que pour obtenir un fonctionnement optimal de la ponceuse et du dispositif d'aspiration pneumatiques, il est nécessaire de fournir une alimentation en air à une pression très élevée, de l'ordre de 7 bars environ. Or, tous les locaux munis d'un réseau d'alimentation en air comprimé ne sont pas forcément capables de fournir une telle pression d'air.

[0009] De plus, cette consommation très importante en air de la ponceuse et du dispositif d'aspiration peut engendrer des perturbations sur le réseau d'air comprimé dans son ensemble. Cela peut notamment causer des variations de débit d'air sur les autres outils du local et engendrer des problèmes de qualité, par exemple dans le cas d'un poste de peinture pneumatique.

[0010] En effet, les dispositifs d'aspiration pneumatiques mettent généralement en oeuvre une aspiration d'air du type à effet Venturi. Une aspiration d'air à effet Venturi est bien connue puisqu'il est très répandu dans l'industrie pour la création de vide sur les préhenseurs avec ventouses. La dépression des ventouses ne générant pas un débit d'air important, son utilisation est donc relativement économique.

[0011] Toutefois, lorsqu'une telle solution est mise en oeuvre dans des dispositifs d'aspiration pneumatiques, il est nécessaire d'utiliser des modules à effet Venturi de grandes dimensions pour que la dépression générée et le débit d'aspiration soient suffisants pour aspirer les poussières. L'orifice de la buse du module à effet Venturi est donc surdimensionnée afin de récupérer un important débit d'air. La consommation d'air est donc très importante. Par exemple, en testant une telle solution, la demanderesse a observé une forte chute de la pression d'air dans le réseau d'air comprimé alimentant l'ensemble de l'atelier, la pression d'air en entrée passant de 7 bars à 3 bars. Il en résulte un débit d'air bien moins important pour la ponceuse et une altération du réseau d'air comprimé global de l'atelier.

[0012] En d'autres termes, cette solution n'est pas satisfaisante puisque qu'elle présente une consommation d'air élevée pour des performances d'aspiration non optimales.

[0013] Le document FR1191387 décrit de son côté une solution mettant en oeuvre un amplificateur du type à effet Coanda, mais dans le domaine de l'extraction de pétrole.

[0014] Il existe donc un besoin de fournir une nouvelle solution d'aspiration qui permette d'obtenir un fonctionnement optimal du dispositif d'aspiration lorsqu'il est utilisé avec une ponceuse pneumatique sur un réseau d'alimentation en air comprimé proposant une pression d'air plus faible que dans l'état de la technique, par exemple de l'ordre de 5 bars.

[0015] Cette solution devra également fournir des performances d'aspiration élevées tout en proposant une consommation d'air en entrée qui soit optimale, afin de ne pas perturber le réseau d'alimentation en air compri-

mé de l'atelier.

## Résumé de l'invention

**[0016]** La technique de l'invention permet de résoudre au moins certains des inconvénients soulevés par l'art antérieur. Plus précisément, l'invention se rapporte à un dispositif d'aspiration pneumatique comprenant une buse d'aspiration raccordée à une centrale d'aspiration et au moins un module d'amplification d'air situé dans au moins un tuyau de raccordement de ladite buse d'aspiration à ladite centrale d'aspiration.

**[0017]** Selon l'invention, ledit au moins un module d'amplification d'air comprend au moins deux amplificateurs d'air fonctionnant selon l'effet Coanda.

**[0018]** La mise en oeuvre d'un module d'amplification d'air comprenant au moins deux amplificateurs d'air selon l'invention permet de fournir des performances d'aspiration optimales, en ce sens que la dépression créée par les amplificateurs d'air est élevée tout en maintenant une consommation d'air contenue.

**[0019]** Ces performances optimales sont notamment obtenues par la mise en oeuvre d'un dispositif d'aspiration fonctionnant uniquement de manière pneumatique et comprenant des amplificateurs d'air fonctionnant sous l'effet Coanda.

**[0020]** L'invention permet ainsi de fournir une solution d'aspiration particulièrement adaptée à l'aspiration des poussières, et notamment des poussières d'aluminium. En outre, le dispositif d'aspiration pneumatique selon l'invention est conforme à la norme ATEX, norme qui doit être respectée dans les ateliers de carrosserie automobile.

**[0021]** Ainsi, l'invention propose une approche nouvelle et inventive permettant de résoudre les inconvénients de l'art antérieur en fournissant une solution d'aspiration simple à mettre en oeuvre proposant des performances d'aspiration élevées pour une consommation d'air optimale. L'invention fournit ainsi une nouvelle solution d'aspiration qui présente des performances supérieures aux solutions d'aspiration de l'art antérieur précédemment décrites.

**[0022]** Selon un aspect particulier de l'invention, lesdits au moins deux amplificateurs d'air sont disposés en parallèle au sein dudit au moins un module d'amplification.

**[0023]** La disposition particulière des amplificateurs d'air en parallèle dans le module d'amplification permet de simplifier les flux d'air dans les tuyaux de raccordement. De plus, cette disposition des amplificateurs au sein du module d'amplification permet de limiter de manière importante les turbulences en entrée et en sortie du module d'amplification, de sorte à davantage simplifier les flux d'air et limiter les pertes de dépression et de débit d'air, notamment.

**[0024]** Selon un autre aspect particulier de l'invention, ledit au moins un module d'amplification comprend une embase présentant au moins deux premiers alésages, dits

alésages d'entrée d'air, s'étendant à travers ladite embase.

**[0025]** Selon encore un autre aspect particulier de l'invention, ledit au moins un module d'amplification comprend un corps dans lequel sont formés au moins en partie lesdits au moins deux amplificateurs d'air, ledit corps comprenant pour chacun desdits au moins deux amplificateurs d'air :

- un deuxième alésage, dit alésage de sortie d'air, sensiblement circulaire ou conique, s'étendant à partir d'un premier côté dudit corps orienté vers ladite buse d'aspiration ;
- un congé, prolongeant ledit alésage de sortie et faisant la jonction entre des parois dudit alésage de sortie et une surface opposée audit premier côté dudit corps.

**[0026]** Ledit au moins un module d'amplification comprend, pour chacun desdits au moins deux amplificateurs d'air, une fente adjacente audit congé, ladite fente étant configurée pour permettre une entrée additionnelle d'air dans ledit amplificateur d'air.

**[0027]** La mise en oeuvre particulière de l'alésage d'entrée, de l'alésage de sortie, du congé et de la fente permet d'obtenir des performances optimales, grâce notamment à l'effet Coanda provoqué dans les amplificateurs d'air.

**[0028]** Selon un aspect particulier de l'invention, ladite fente est configurée pour permettre une entrée d'air comprimé/sous pression.

**[0029]** La mise en oeuvre de cette fente permet de faire entrer un flux d'air sous pression, entrant à une vitesse plus importante dans le module d'amplification d'air que le flux d'air aspiré dans ce dernier, de sorte à obtenir l'effet Coanda.

**[0030]** Selon un autre aspect particulier de l'invention, ladite fente est en communication fluide, d'une part avec ledit premier alésage et/ou ledit congé et, d'autre part avec une chambre d'air sous pression.

**[0031]** Ainsi, le module d'amplification d'air présente une solution simple pour introduire l'air sous pression dans les amplificateurs d'air.

**[0032]** Selon un aspect particulier de l'invention, ladite fente présente une largeur comprise entre 0,05 et 0,1 mm.

**[0033]** Selon un autre aspect particulier de l'invention, ledit congé présente une ouverture comprise entre 1 et 5 mm.

**[0034]** L'invention concerne également un système de ponçage, notamment pour atelier de carrosserie automobile, comprenant une ponceuse pneumatique raccordée à un dispositif d'aspiration pneumatique tel que décrit précédemment.

**[0035]** La faible consommation d'air du dispositif d'aspiration pneumatique selon l'invention permet de garantir un fonctionnement optimal de la ponceuse et des autres outils/dispositifs pneumatique raccordé sur le réseau glo-

bal d'alimentation en air comprimé de l'atelier. Ainsi, les perturbations engendrées sur le réseau global d'alimentation en air comprimé de l'atelier par le fonctionnement du dispositif d'aspiration de poussières sont limitées, voire supprimées.

**[0036]** L'invention concerne également une installation comprenant un réseau global d'alimentation en air comprimé comprenant au moins un système de ponçage tel que décrit précédemment.

### Liste des Figures

**[0037]** L'invention, ainsi que les différents avantages qu'elle présente, seront plus facilement compris, à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation illustratif et non limitatif de celle-ci, et des dessins annexés parmi lesquels :

[Fig.1] illustre schématiquement un dispositif d'aspiration pneumatique mettant en oeuvre un module d'amplification d'aspiration selon un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig.2] est une vue en coupe d'un module d'amplification d'aspiration selon un mode de réalisation de l'invention ;

[Fig.3] est une vue en coupe détaillée d'un amplificateur d'air mis en oeuvre dans le module d'amplification de la [Fig.2] ;

[Fig.4] est une vue de détail d'une partie de l'amplificateur d'air de la [Fig.3] ; et

[Fig.5] illustre de façon schématique un système de ponçage pour atelier de carrosserie automobile comprenant un dispositif d'aspiration pneumatique selon l'invention.

### Description détaillée de l'invention

**[0038]** Le principe général de l'invention repose sur la mise en oeuvre d'au moins un module 2 d'amplification d'air au sein d'un dispositif 1 d'aspiration pneumatique de poussières, par exemple dans un atelier de carrosserie.

**[0039]** Un tel dispositif 1, illustré sur la [Fig.1], comprend une centrale d'aspiration 10 alimentée en air sous pression, ou en air comprimé, par des tuyaux d'alimentation en air 14 raccordés à un réseau 8 global d'alimentation en air comprimé de l'atelier dans lequel est utilisé le dispositif 1 d'aspiration.

**[0040]** La centrale d'aspiration 10 est raccordée à une buse d'aspiration 12 via des tuyaux d'aspiration, ou de raccordement, 13.

**[0041]** Le dispositif 1 d'aspiration comprend au moins un module d'amplification d'air 2 (un seul module dans l'exemple illustré sur la [Fig.1]), positionné/situé entre la centrale d'aspiration 10 et la buse d'aspiration 12. Le module d'amplification 2 est disposé dans le tuyau d'aspiration 13 de telle sorte que la totalité du flux d'air entrant aspiré par la buse d'aspiration 12 traverse/passe par le

module d'amplification d'air 2 pour aller jusqu'à la centrale d'aspiration 10. De préférence, le module amplificateur d'air 2 est situé à proximité de la buse d'aspiration 12.

**[0042]** Dans une variante, il est envisageable de mettre en oeuvre une pluralité de modules d'amplification d'air 2 entre la centrale d'aspiration 10 et la buse d'aspiration 12. Dans ce cas, les modules d'amplification d'air 2 sont disposés en série et sont, par exemple, espacés de manière régulière entre eux dans les tuyaux d'aspirations 13.

**[0043]** Selon l'invention, chaque module d'amplification d'air 2 comprend au moins deux amplificateurs d'air 21 fonctionnant selon l'effet Coanda. Selon les études effectuées dans le domaine, un amplificateur d'air 21 fonctionnant selon l'effet Coanda permet, lors d'une utilisation en aspiration d'air, de multiplier par trois le débit d'aspiration en sortie de l'amplificateur d'air.

**[0044]** Préférentiellement, les amplificateurs d'air 21 sont disposés en parallèle dans le module 2 d'amplification d'air, c'est-à-dire que le flux d'air entrant dans le module d'amplification d'air 2 est divisé en deux pour traverser les amplificateurs d'air 21. En d'autres termes, une partie du flux d'air entrant traverse l'un des amplificateurs 21 tandis qu'une autre partie du flux d'air entrant traverse l'autre des amplificateurs 21.

**[0045]** La disposition particulière des amplificateurs d'air 21 en parallèle dans le module d'amplification 2 permet de simplifier les flux d'air dans les tuyaux 13 d'aspiration. De plus, cette disposition des amplificateurs d'air 21 au sein du module d'amplification 2 permet de limiter de manière importante les turbulences en entrée et en sortie du module d'amplification 2, de sorte à davantage simplifier les flux et limiter les pertes de dépression et/ou de débit d'air, notamment.

**[0046]** La division du flux d'air est, dans cet exemple, égale/équilibrée. En d'autres termes, le flux d'air entrant traversant chaque amplificateur est égal, c'est-à-dire qu'une moitié du flux d'air entrant traverse l'un des amplificateurs 21 tandis que la deuxième moitié du flux d'air entrant traverse l'autre des amplificateurs 21. Il est également envisageable de diviser le flux d'air entrant en parties non égales.

**[0047]** La division du flux d'air entrant dans le module d'amplification d'air 2 est fonction de la structure de l'embase 20 (décrite ci-dessous) du module d'amplification d'air 2. En effet, il est possible de fabriquer/usiner l'embase 20 pour diviser le flux d'air entrant à souhait.

**[0048]** Le type d'amplificateur d'air (ici à effet Coanda) ainsi que la disposition particulière des amplificateurs d'air 21 au sein du module 2 d'amplification d'air (ici en parallèle) permet d'obtenir un dispositif 1 d'aspiration qui conserve un débit d'air important tout en conservant une dépression optimale. Ainsi, le débit d'air du dispositif 1 d'aspiration selon l'invention permet de favoriser l'aspiration des poussières au niveau de la buse 12, qui peut par exemple se présenter sous la forme de trous ménagés au niveau du plateau d'une ponceuse pneumatique

(non représentée). De plus, la dépression fournie par le dispositif 1 d'aspiration selon l'invention permet d'aspirer de manière optimale les poussières (quelles que soient leurs dimensions) et de les emmener/transporter efficacement jusqu'aux moyens de récupération/stockage des poussières.

**[0049]** Il est à noter que les amplificateurs à effet Coanda fournissent, dans leur utilisation classique, un débit d'air faible pour une dépression élevée. De plus, ils présentant l'inconvénient de voir la dépression chuter au fur et à mesure que l'on augmente le débit d'air. Un amplificateur d'air à effet Coanda n'était donc pas destiné de manière évidente à être mis en oeuvre dans un dispositif d'aspiration de poussières, qui nécessite un débit d'air et une dépression élevés. C'est donc bien la mise en oeuvre d'au moins deux amplificateurs d'air à effet Coanda en parallèle qui permet d'obtenir des performances inattendues et compatibles avec une utilisation dans un système d'aspiration.

**[0050]** Ainsi, le dispositif 1 d'aspiration selon l'invention fournit une solution présentant une faible consommation d'air en entrée, un bon débit d'aspiration et une bonne dépression.

**[0051]** Les dimensions des amplificateurs d'air 21 peuvent être sélectionnées en fonction de l'application, des contraintes du système ou de l'atelier et des souhaits de l'utilisateur en termes de débit d'air, de dépression et de consommation d'air en entrée.

**[0052]** La [Fig.2] illustre en coupe et de manière isolée un module d'amplification d'air 2 selon l'invention.

**[0053]** Le module d'amplification d'air 2 comprend une embase 20, par exemple fabriquée dans un matériau métallique ou plastique. L'embase 20 peut être usinée/conformée, à une première extrémité, pour présenter un logement 201 de connexion avec un tuyau 13 d'aspiration. Le logement de connexion 201 est situé du côté du module d'amplification d'air 2 orienté vers la buse d'aspiration 12 du dispositif 1.

**[0054]** Une surface extérieure 202 de l'embase 20, située à proximité de la deuxième extrémité du module d'amplification d'air 2, peut être configurée pour permettre une connexion avec un autre tuyau d'aspiration 13, cet autre tuyau d'aspiration 13 étant celui situé/orienté du côté de la centrale d'aspiration 10 du dispositif d'aspiration 1.

**[0055]** Dans une variante, le module d'amplification d'air 2 peut être intégré ou emmanché dans un tuyau d'aspiration 13. Le logement de connexion 201 ainsi que la surface extérieure 202 peuvent donc alors être adaptés/modifiés.

**[0056]** L'embase 20 comprend une entrée d'air principale 203 se divisant ensuite en deux alésages d'entrée 204. Les alésages d'entrée, ou premier alésages, 204 sont sensiblement circulaires ou coniques. Ce sont les alésages d'entrée 204 qui divisent le flux d'air entrant dans le module d'amplification d'air 2 en deux parties et qui dirigent chacune des parties du flux d'air entrant vers les amplificateurs d'air 21.

**[0057]** L'embase 20 du module d'amplification d'air 2 comprend également au moins une chambre de pression 205 ménagée à proximité de chaque alésage d'entrée 204. Dans cet exemple, deux chambres de pression 205 circulaires sont mises en oeuvre à proximité de chaque alésage d'entrée 204, préférentiellement de chaque côté de ce dernier.

**[0058]** L'embase 20 est configurée pour coopérer avec un corps 210 portant des amplificateurs d'air 21. Plus précisément, l'embase 20 et le corps 210 sont configurés de telle sorte que les amplificateurs d'air 21 soient chacun situés en vis-à-vis d'un alésage d'entrée 204 d'air.

**[0059]** Les amplificateurs d'air 21 et les alésages d'entrée 204 sont en communication fluide afin de permettre à l'air aspiré, c'est-à-dire l'air entrant dans le module d'amplification d'air 2, de traverser l'alésage d'entrée 204 puis l'amplificateur d'air 21, sans perte d'air. En d'autres termes, les amplificateurs d'air 21 sont placés/fixés dans le module d'amplification d'air 2 de manière étanche à l'air dans leur logement de réception respectif.

**[0060]** Dans l'exemple illustré sur la [Fig.2], les amplificateurs d'air 21 étant identiques, ils ne sont donc décrits qu'une seule fois. On comprend que les amplificateurs d'air 21 mis en oeuvre dans un module d'amplification d'air 2 de l'invention sont identiques, ou à tout le moins dans leur structure et leur fonctionnement. Ils peuvent toutefois, selon des variantes non illustrées, présenter des dimensions différentes.

**[0061]** Les amplificateurs d'air 21 sont usinés/conformés dans un corps 210. Le corps 210 comprend, pour chaque amplificateur d'air 21 un deuxième alésage, dit alésage de sortie, 212 situé à une première extrémité 215 de l'amplificateur d'air 21, c'est-à-dire à l'extrémité orienté du côté de la sortie d'air du module d'amplification d'air 2, ou autrement dit du côté de la centrale d'aspiration 10 du dispositif d'aspiration 1. Les alésages de sortie d'air 212 sont sensiblement circulaires ou coniques. L'alésage de sortie 212 s'étend sensiblement à travers l'ensemble du corps 210, c'est-à-dire d'une extrémité à une autre.

**[0062]** La [Fig.3] illustre plus en détails un amplificateur d'air 21 au sein du module d'amplification d'air 2.

**[0063]** Comme illustré, l'alésage de sortie 212 est prolongé par un congé 213 qui relie la surface de l'alésage de sortie 212 avec la surface inférieure 216 de l'amplificateur d'air 21, c'est-à-dire la surface de l'amplificateur d'air 21 située du côté de l'entrée d'air dans l'amplificateur d'air 21.

**[0064]** Le congé 213 est configuré pour provoquer/former un rétrécissement de l'orifice de passage de l'air entre l'alésage d'entrée 204 du module d'amplification 2 et l'alésage de sortie 212 de l'amplificateur d'air 21 afin d'obtenir l'effet Coanda souhaité.

**[0065]** Le congé 213 présente un rayon important et est choisi de manière à optimiser la performance de l'effet Coanda. Le congé 213 présente en outre une ouverture, ou épaisseur, e1 (représentée sur la [Fig.4]) comprise, par exemple, environ entre 1 et 5 mm, en fonction des

dimensions de l'amplificateur d'air 21 et des performances souhaitées.

**[0066]** Par exemple, le congé 213 présente préférentiellement une ouverture e1 de 3 mm.

**[0067]** Une fente 214, ménagée au niveau de la jonction entre l'embase 20 du module d'amplification 2 et le corps 210 de l'amplificateur, relie au moins une chambre de pression 205 avec l'alésage d'entrée 204. En d'autres termes, la fente 214 constitue une entrée d'air complémentaire/additionnelle dans l'amplificateur d'air 21. Cette entrée d'air additionnelle est positionnée sensiblement perpendiculairement à l'axe longitudinal des alésages d'entrée 204 et de sortie 212.

**[0068]** Plus précisément, la fente 214 est adjacente au congé 213 de l'amplificateur d'air 21. La géométrie de la fente 214 est choisie de manière à optimiser la performance de l'effet Coanda. Par exemple, la fente 214 présente une largeur, ou une épaisseur, e2 (représentée sur la [Fig.4]) comprise environ entre 0,05 et 0,1 mm, en fonction des dimensions de l'amplificateur d'air 21 et des performances souhaitées.

**[0069]** Par exemple, la fente 214 présente préférentiellement une largeur e2 de 0,07 mm.

**[0070]** La fente 214 permet donc de faire entrer de l'air comprimé, c'est-à-dire de l'air sous pression, au niveau du congé 213, entre les alésages d'entrée 204 et de sortie 212, de sorte à obtenir l'effet de paroi souhaité (c'est-à-dire l'effet Coanda).

**[0071]** L'effet Coanda obtenu au sein de l'amplificateur d'air 21 permet donc d'accélérer l'air dans l'amplificateur d'air 21. Ainsi, la dépression ainsi que le débit d'air sont augmentés de manière simple. La mise en oeuvre de deux amplificateurs d'air 21 telle que décrit ci-dessus permet donc d'améliorer les performances d'aspiration du dispositif d'aspiration 1.

**[0072]** Les flux d'air au sein du module d'amplification d'air 2 sont illustrés de manière schématique sur les figures 2 à 5.

**[0073]** L'air aspiré par la buse d'aspiration 12 est conduit jusqu' au module d'amplification 2 par les tuyaux d'aspiration 13 (comme illustré sur la [Fig.1]). L'air aspiré par la buse d'aspiration 12 constitue un flux d'air d'entrée 31. Le flux d'air d'entrée dans un amplificateur d'air 21 peut ne représenter qu'une partie du flux d'air d'entrée 31 global entrant dans le module d'amplification 2, puisque le module d'amplification 2 comporte au moins deux amplificateurs d'air 21 disposés en parallèle, comme décrit précédemment.

**[0074]** La chambre de pression 205 est reliée au réseau 8 global d'alimentation en air comprimé (illustré sur la [Fig. 1]) et fournit, via la fente 214, un flux additionnel d'air entrant 32 sous pression au niveau de la jonction entre l'alésage d'entrée 204 et le congé 213.

**[0075]** En sortie de l'amplificateur d'air 21, c'est-à-dire au niveau de l'alésage de sortie 212, le flux de sortie 33 est donc constitué par la somme du flux d'entrée 31 et du flux additionnel d'air entrant 32 sous pression. La vitesse du flux de sortie 33 est supérieure à la vitesse d'en-

trée du flux d'entrée 31 grâce au rétrécissement formé par le congé 213 et à l'entrée d'air additionnel 32 sous pression.

**[0076]** On remarque sur les figures 3 et 4 que le flux d'air additionnel d'air entrant 32 sous pression introduit par la fente 214, entre l'alésage d'entrée 204 et le congé 213, crée une accélération et un " plaquage " du flux d'air contre la paroi de l'alésage de sortie 212. Le flux d'air représenté par la flèche 321 se colle presque à la paroi de l'alésage de sortie 212, entraînant également des flux d'air induits (non représentés) qui accélèrent donc l'ensemble du flux de sortie 33 en sortie de l'amplificateur d'air 21.

**[0077]** En d'autres termes, l'air envoyé sous pression via la fente 214 reste à proximité des parois de l'alésage de sortie 212. La vitesse d'air sur les parois de l'alésage de sortie 212 aspire donc par entraînement l'air au centre de l'alésage de sortie 212, comme illustré par les flèches 331.

**[0078]** Les flux d'air d'entrée 31 et de sortie 32 transportent les poussières aspirées au niveau de la buse d'aspiration 12. L'accélération des flux fournit par les amplificateurs d'air 21 permet de transporter efficacement les poussières de la buse d'aspiration 12 jusqu'à la centrale d'aspiration 10, sans perte d'aspiration.

**[0079]** Les amplificateurs d'air 21 permettent également de fournir une dépression suffisante et un débit d'air optimal pour déplacer/transporter les poussières d'aluminium, notamment lorsque qu'un tel dispositif d'aspiration est mis en oeuvre avec une ponceuse pneumatique dans un atelier de carrosserie.

#### Autres aspects et variantes de l'invention

**[0080]** L'alésage d'entrée 204 du module d'amplification 2 comprend, sur les figures 2 à 4, une unique portion, de forme circulaire. Dans une variante non illustrée, l'alésage d'entrée 204 du module d'amplification 2 pourrait comprendre une première portion de forme conique prolongée par une deuxième portion de forme circulaire. On comprend que l'inverse serait également envisageable. D'autres variantes, c'est-à-dire en nombre de portions et en forme peuvent être envisagées sans s'écarter du principe général de l'invention.

**[0081]** Il en est de même pour l'alésage de sortie 212 de l'amplificateur d'air 21. Il présente, dans l'exemple illustré, une unique portion, de forme conique. D'autres variantes, c'est-à-dire en nombre de portions et en forme peuvent être envisagées sans s'écarter du principe général de l'invention.

**[0082]** Dans une variante non illustrée, les amplificateurs d'air peuvent être fabriqués dans une même pièce intégrant à la fois les alésages d'entrée et de sortie et venant coopérer avec l'embase. L'embase du module d'amplification est alors adaptée pour recevoir les amplificateurs et diriger le flux d'entrée d'air vers chacun des amplificateurs d'air.

**[0083]** Dans une autre variante, le module d'amplifica-

tion d'air est usiné pour intégrer directement les amplificateurs d'air. En d'autres termes, l'embase et le corps sont fabriquées dans une seule et même pièce. Autrement dit, le module d'amplification d'air est monobloc.

[0084] Dans encore une autre variante, le module d'amplification d'air est fabriqué en plusieurs pièces assemblées les unes avec les autres pour former les alésages d'entrée et de sortie, le congé et la fente.

[0085] Chaque amplificateur d'air 21 peut être raccordé fluidiquement à une ou deux chambres de pression 205 alimenté en air sous pression, comme illustré sur les figures 2 à 4.

[0086] La [Fig.5] illustre de façon schématique un système 9 de ponçage pour atelier de carrosserie automobile comprenant une ponceuse pneumatique 91 raccordée à un dispositif 1 d'aspiration pneumatique tel que décrit précédemment, la ponceuse 91 et le dispositif 1 d'aspiration étant relié au réseau 8 global d'alimentation en air comprimé

[0087] Le dispositif 1 d'aspiration pneumatique permet d'obtenir des performances d'aspiration élevées sans pour autant présenter une importante consommation d'air sur le réseau 8 global d'alimentation en air comprimé. Ainsi, les autres outils/dispositifs pneumatiques utilisés sur le réseau 8 de l'atelier ne sont pas perturbés par le fonctionnement du système de ponçage 9.

[0088] Dans le cadre du développement du dispositif d'aspiration pneumatique de l'invention, la demanderesse a eu l'occasion de tester et comparer des dispositifs d'aspiration de l'état de la technique. Notamment, la demanderesse a pu tester et comparer le dispositif d'aspiration de l'invention avec un dispositif d'aspiration pneumatique fonctionnant avec un amplificateur du type à effet Venturi et avec un dispositif d'aspiration électrique.

[0089] Ces tests ont permis de révéler que le dispositif d'aspiration selon l'invention permettait d'obtenir des performances d'aspiration au moins aussi élevées qu'avec les dispositifs d'aspiration de l'état de la technique. Mais surtout, ces tests ont montré que le dispositif d'aspiration selon l'invention consomme une quantité d'air en entrée sensiblement inférieure, pour atteindre les mêmes performances d'aspiration.

## Revendications

1. Dispositif (1) d'aspiration pneumatique comprenant une buse d'aspiration (12) raccordée à une centrale d'aspiration (10) et au moins un module d'amplification d'air (2) situé dans au moins un tuyau (13) de raccordement de ladite buse d'aspiration (12) à ladite centrale d'aspiration (10), **caractérisé en ce que** ledit au moins un module d'amplification d'air (2) comprend au moins deux amplificateurs d'air (21) fonctionnant selon l'effet Coanda, lesdits au moins deux amplificateurs d'air (21) étant disposés en parallèle au sein dudit au moins un module d'amplification (2).

2. Dispositif (1) d'aspiration pneumatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins un module d'amplification (2) comprend une embase (20) présentant au moins deux premiers alésage (204), dits alésages d'entrée d'air, s'étendant à travers ladite embase (20).

3. Dispositif (1) d'aspiration pneumatique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un module d'amplification (2) comprend un corps (210) dans lequel sont formés au moins en partie lesdits au moins deux amplificateurs d'air (21), ledit corps (21) comprenant pour chacun desdits au moins deux amplificateurs d'air (21)

- un deuxième alésage (212), dit alésage de sortie d'air, sensiblement circulaire ou conique, s'étendant à partir d'un premier côté dudit corps (21) orienté vers ladite buse d'aspiration (12) ;
- un congé (213), prolongeant ledit alésage de sortie (212) et faisant la jonction entre des parois dudit alésage de sortie (212) et une surface (216) opposée audit premier côté dudit corps (210) ;

ledit au moins un module d'amplification (2) comprenant, pour chacun desdits au moins deux amplificateurs d'air (21), une fente (214) adjacente audit congé (213), ladite fente (214) étant configurée pour permettre une entrée additionnelle d'air dans ledit amplificateur d'air (21).

4. Dispositif (1) d'aspiration pneumatique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite fente (214) est configurée pour permettre une entrée d'air comprimé/sous pression.

5. Dispositif (1) d'aspiration pneumatique selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** ladite fente (214) est en communication fluidique, d'une part avec ledit premier alésage (204) et/ou ledit congé (213) et, d'autre part avec une chambre d'air sous pression (205).

6. Dispositif (1) d'aspiration pneumatique selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** ladite fente (214) présente une largeur (e2) comprise entre 0,05 et 0,1 mm.

7. Dispositif (1) d'aspiration pneumatique selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** ledit congé (213) présente une ouverture (e1) comprise entre 1 et 5 mm.

8. Système (9) de ponçage, notamment pour atelier de carrosserie automobile, comprenant une ponceuse pneumatique (91) raccordée à un dispositif (1) d'aspiration pneumatique selon l'une des revendications

1 à 7.

9. Installation comprenant un réseau (8) global d'alimentation en air comprimé comprenant au moins un système (9) de ponçage selon la revendication 8. 5

10

15

20

25

30

35

40

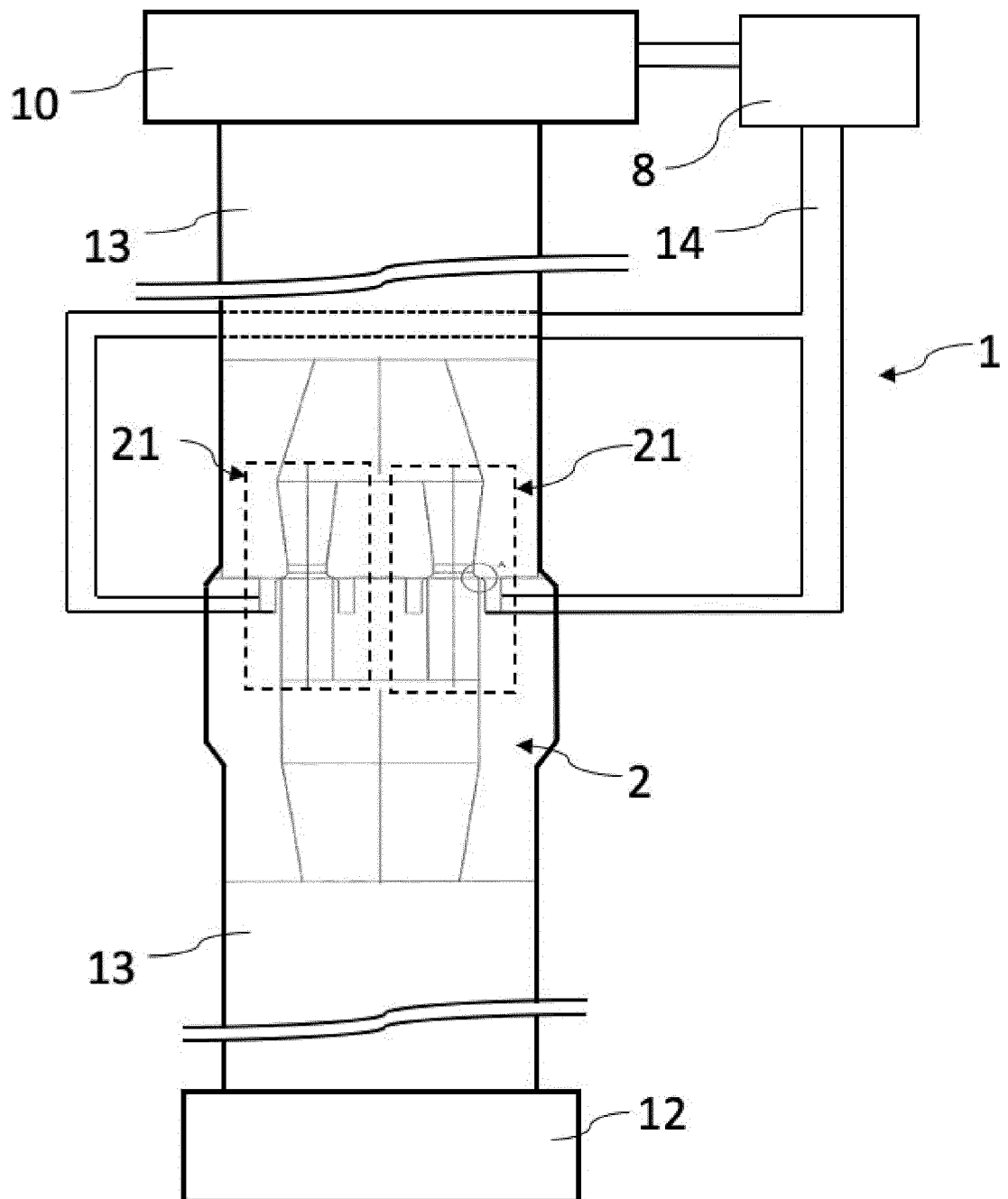
45

50

55

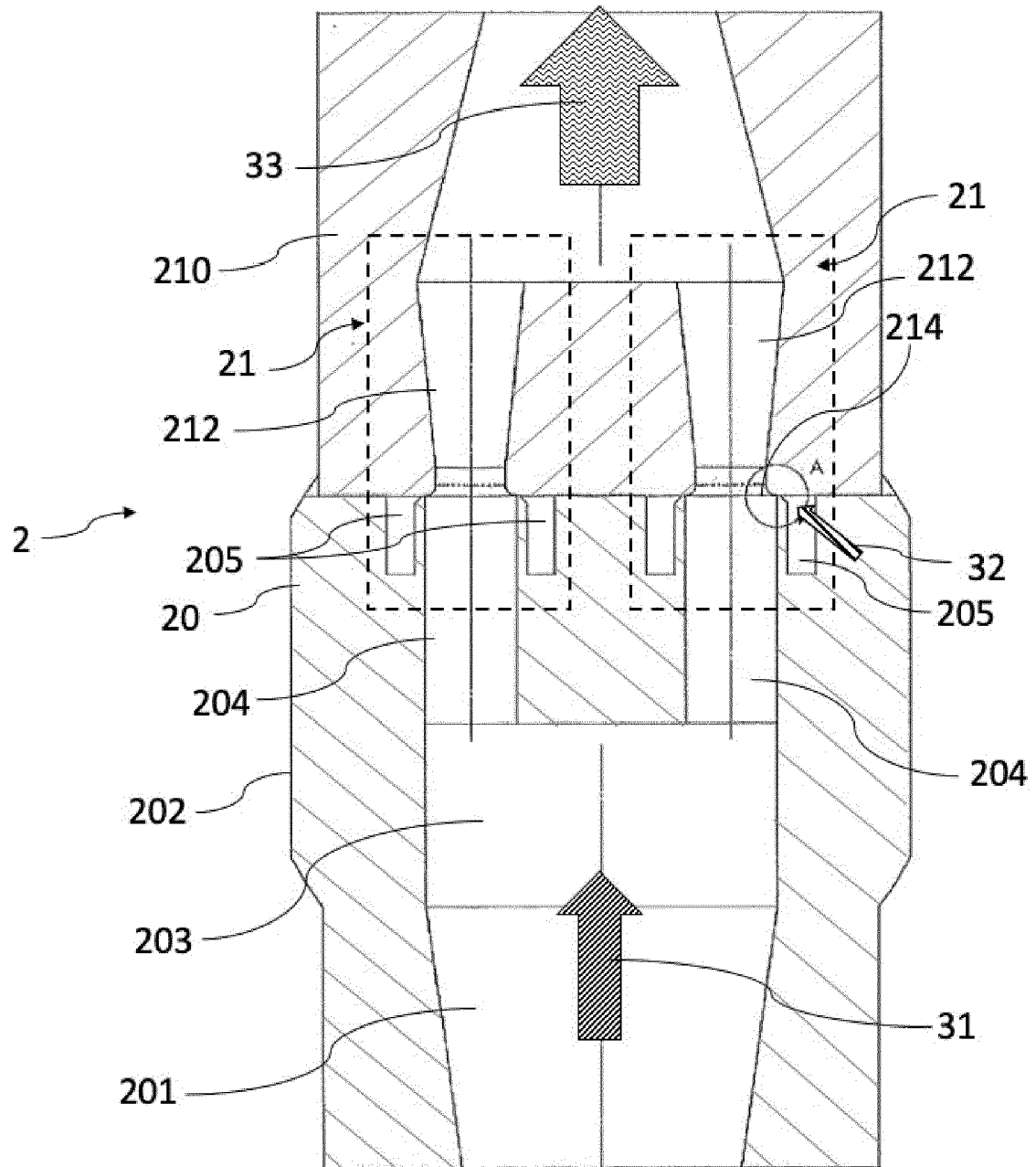


[Fig. 1]



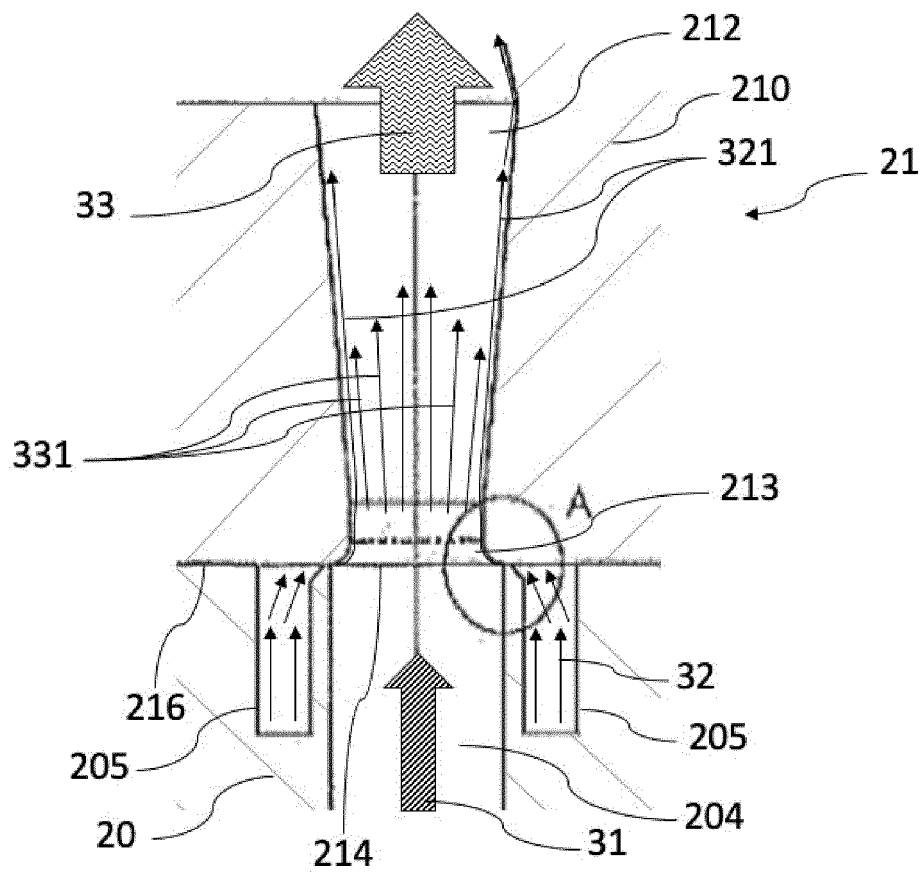
**Fig. 1**

[Fig. 2]



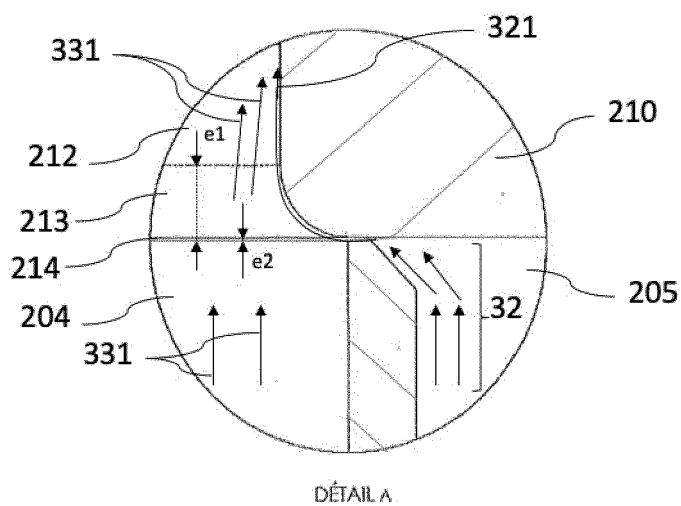
**Fig. 2**

[Fig. 3]



**Fig. 3**

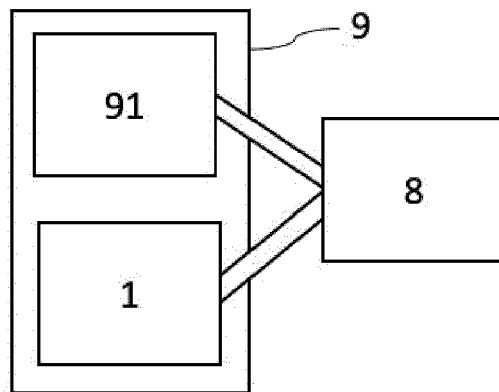
[Fig. 4]



DÉTAIL A

**Fig. 4**

[Fig. 5]



**Fig. 5**



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 15 2544

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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	FR 1 191 387 A (COANDA, H.; GARNIER, M. [FR]) 19 octobre 1959 (1959-10-19)	1, 2	INV.
A	* figures 1-3 *	3-9	F04F5/20
	* page 2, colonne 1 - colonne 2 *		F04F5/46
	-----		B24B23/02
			B24B55/10
A	GB 2 234 782 A (COLEMAN, J.D.; SMITH, A.G [GB]) 13 février 1991 (1991-02-13)	1-9	
	* page 1, alinéa 5 - page 2, alinéa 6 *		
	* figure 1 *		
	-----		
A	WO 2012/035503 A1 (CATALFAMO, PASQUALE [IT]) 22 mars 2012 (2012-03-22)	1-9	
	* figures 3, 9 *		
	* page 9, ligne 20 - page 14, ligne 6 *		
	-----		
A	WO 2005/002795 A1 (INGVALDSEN, HELGE [NO]) 13 janvier 2005 (2005-01-13)	1, 8, 9	
	* figures 3, 4 *		
	* figures 7-10 *		
	* page 5, ligne 10 - page 7, ligne 25 *		
	-----		
A	US 6 049 941 A (TECHNICAL INNOVATIONS, INC. [US]) 18 avril 2000 (2000-04-18)	1, 8, 9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
	* figures 1-3 *		F04F
	* colonne 2, ligne 33 - page 3, ligne 62 *		B24D
	-----		B24B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		22 mai 2023	Gnüchtel, Frank
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
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	

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

EP 23 15 2544

5 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.

22-05-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>FR 1191387 A</b>	<b>19-10-1959</b>	<b>AUCUN</b>	
<b>GB 2234782 A</b>	<b>13-02-1991</b>	<b>AUCUN</b>	
<b>WO 2012035503 A1</b>	<b>22-03-2012</b>	<b>AU 2011303462 A1</b>	<b>14-03-2013</b>
		<b>CN 103124512 A</b>	<b>29-05-2013</b>
		<b>EP 2615957 A1</b>	<b>24-07-2013</b>
		<b>ES 2543017 T3</b>	<b>14-08-2015</b>
		<b>IT 1401930 B1</b>	<b>28-08-2013</b>
		<b>US 2013232723 A1</b>	<b>12-09-2013</b>
		<b>WO 2012035503 A1</b>	<b>22-03-2012</b>
<b>WO 2005002795 A1</b>	<b>13-01-2005</b>	<b>NO 318972 B1</b>	<b>30-05-2005</b>
		<b>WO 2005002795 A1</b>	<b>13-01-2005</b>
<b>US 6049941 A</b>	<b>18-04-2000</b>	<b>AUCUN</b>	

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**

- FR 1191387 [0013]