



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1028992 B1

(47) Date de délivrance : 10/08/2022

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 10/08/2022

(21) Numéro de demande : BE2021/5004

(22) Date de dépôt : 05/01/2021

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : B01D 46/00, F01D 25/28, G01M 15/14

(30) Données de priorité :

(73) Titulaire(s) :

SAFRAN AERO BOOSTERS

SA
4041, HERSTAL
Belgique

(72) Inventeur(s) :

MATHAY Maxime Eric Suzanne Albert

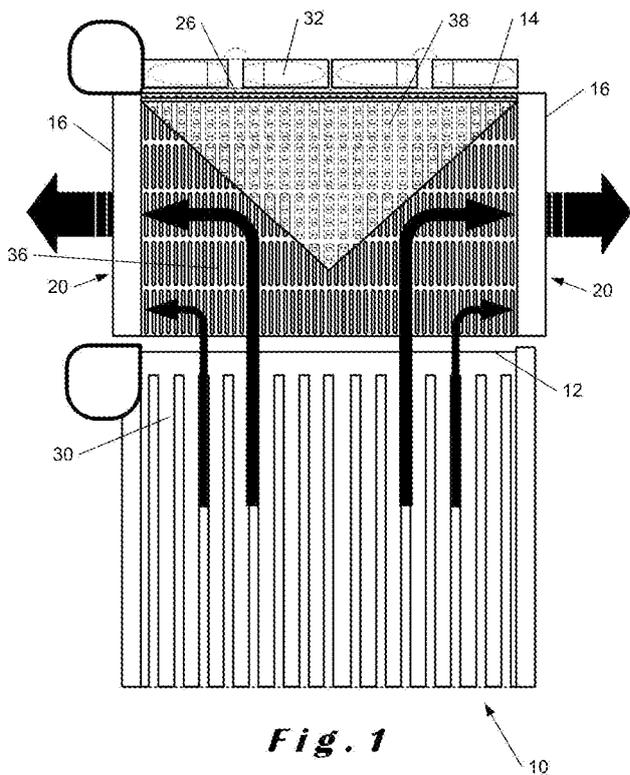
4041 HERSTAL
Belgique

WEBER Anthony Denis Serge

4041 HERSTAL
Belgique

(54) Système de dépollution d'air et procédé de dépollution d'air

(57)La présente invention concerne un système de dépollution d'air comprenant deux entrées (12, 14) d'air et une sortie (16) d'air commune aux deux entrées (12, 14) d'air. La sélection d'une ou des deux entrées (12, 14) d'air se fait à l'aide d'éléments d'obturation (24, 26).



Système de dépollution d'air et procédé de dépollution d'air

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un système de dépollution d'air. La présente invention concerne également un banc d'essai comprenant au moins un tel système de dépollution. La présente invention concerne en outre un procédé de dépollution d'air par un tel système de dépollution.

Art antérieur

[0002] Un système de dépollution est typiquement installé en aval d'un dispositif émettant de l'air pollué afin de dépolluer de l'air utilisé par ce dispositif. Cependant, la durée d'opération de ce dispositif polluant est parfois courte, de sorte que le système de dépollution reste inactif pour une durée prolongée.

Résumé de l'invention

[0003] Un des buts de l'invention est d'augmenter l'utilisation des systèmes de dépollution qui sont initialement destinés à dépolluer de l'air utilisé par des turbomachines en essai.

[0004] A cet effet, l'invention a pour objet un système de dépollution d'air, comprenant :

- une première entrée d'air et une deuxième entrée d'air, chacune destinée à recevoir de l'air à traiter dans le système de dépollution,
- une sortie d'air configurée pour faire sortir de l'air dépollué, un flux d'air étant apte à circuler entre la première entrée d'air et la sortie d'air, et entre la deuxième entrée d'air et la sortie d'air,
- un ensemble de traitement d'air configuré pour dépolluer de l'air, l'ensemble de traitement d'air obstruant, au moins partiellement, la sortie d'air,
- un premier élément d'obturation mobile entre une position fermée dans laquelle il obture totalement un passage fluidique entre la première entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air, et une position ouverte dans laquelle il laisse ouvert un passage fluidique entre la première entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air,

- un deuxième élément d'obturation mobile entre une position fermée dans laquelle il obture totalement un passage fluidique entre la deuxième entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air, et une position ouverte dans laquelle il laisse ouvert un passage fluidique entre la deuxième entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air.

5
[0005] En fournissant deux éléments d'obturation, le système de dépollution est apte à sélectivement aspirer de l'air de la première entrée d'air ou de la deuxième entrée d'air. Ainsi, le système de dépollution d'air est apte à dépolluer sélectivement de l'air venant de la première entrée d'air ou de la deuxième entrée d'air.

10
[0006] Selon des modes particuliers de réalisation, l'invention peut présenter une des caractéristiques suivantes ou toutes les combinaisons techniquement possibles :

[0007] Dans un mode de réalisation, le système de dépollution comprend une chambre de déflexion formant une connexion fluidique entre les première et deuxième entrées d'air, et la sortie d'air, la chambre de déflexion comprenant un déflecteur configuré pour diriger l'air provenant de la première entrée d'air et / ou l'air provenant de la deuxième entrée d'air vers la sortie d'air.

15
20 **[0008]** Le déflecteur permet une meilleure orientation de l'air venant d'au moins une entrée d'air vers la sortie d'air. Avantagement, le déflecteur assure une meilleure répartition d'air sur la totalité de l'ensemble de traitement d'air.

25 **[0009]** Dans un mode de réalisation, au moins une des entrées d'air comprend un ventilateur de circulation d'air configuré pour aider à l'aspiration d'air dans le système de dépollution.

[0010] La présence de ventilateur à au moins une entrée d'air permet de créer un flux dans le système de dépollution quelles que soient les circonstances, par exemple lorsqu'il n'y a aucun essai en cours dans le système de dépollution. Dans ce cas, il n'y pas ou peu de flux dans le

30

système de dépollution, et l'allumage du ventilateur permet de créer un flux dans le système de dépollution pour filtrer de l'air extérieur. La présence de ventilateur à au moins une entrée d'air permet avantageusement d'augmenter le débit d'air pollué vers le système de dépollution, de sorte à
5 augmenter le débit de l'air dépollué par le système de dépollution.

[0011] Dans un mode de réalisation, au moins une des entrées d'air comprend un dispositif de réduction sonore. Le système de dépollution peut ainsi être utilisé dans plus d'environnements, par exemple dans un environnement urbain calme.

10 **[0012]** Dans un mode de réalisation, le débit de l'air à au moins une des entrées d'air est supérieur à 100 000 m³/h. Le débit d'air élevé permet au système de dépollution de dépolluer des environnements extérieurs en plein air.

[0013] Dans un mode de réalisation, le système de dépollution pèse un poids
15 entre 1 tonne et 100 tonnes. La taille moyenne du système de dépollution permet de traiter un grand volume d'air, tout en obtenant un système de dépollution adaptable sur une grande variété d'installations existantes avec peu de modifications. Sa mobilité urbaine lui permet en particulier d'être déplacé facilement vers des lieux urbains qui présentent temporairement le
20 pic de pollution.

[0014] Dans un mode de réalisation, le système de dépollution est configuré pour que de l'air entré par la première entrée d'air soit apte à passer l'ensemble de traitement d'air et la sortie d'air sans changement de direction. Cette configuration permet une mise en œuvre simple. Elle permet
25 également à l'air d'éviter de changer la direction lors de son passage dans le système de dépollution. Dans ce mode de réalisation, l'ensemble de traitement d'air et la sortie d'air sont alignés.

[0015] Dans un mode de réalisation, le système de dépollution comprend une canalisation collectant de l'air provenant de la première entrée d'air et

de la deuxième entrée d'air pour le diriger vers l'ensemble de traitement d'air. Cette configuration est particulièrement facile à mettre en œuvre.

[0016] Dans un mode de réalisation, la canalisation comprend une partie verticale, la deuxième entrée d'air étant située plus bas que l'ensemble de
5 traitement d'air. Cette configuration permet d'intégrer l'invention sur certaines installations existantes.

[0017] L'invention a également pour objet un banc d'essai dépollué pour turbomachine comprenant :

- un conduit d'air canalisé comprenant une entrée de conduit et une sortie de
10 conduit, le conduit d'air canalisé étant agencé pour permettre une circulation d'un flux d'air entre les entrée et sortie de conduit, le conduit d'air canalisé comprenant une chambre d'essais pour un essai d'une turbomachine, ladite chambre d'essais étant située entre l'entrée de conduit et la sortie de conduit;
- un système de dépollution selon l'un des modes de réalisation de
15 l'invention, raccordé à la sortie de conduit pour dépolluer un flux d'air généré au moins en partie par un essai de la turbomachine dans le banc d'essais.

[0018] Grâce au système de dépollution monté à la sortie du conduit d'une chambre d'essai de turbomachines, le banc d'essai présente deux modes de
20 de dépollution dépollue de l'air pollué de la turbomachine, de l'air pollué étant aspiré par la première entrée d'air. Le premier élément d'obturation est dans ce cas ouvert, et le deuxième élément d'obturation fermé. Lorsque le banc d'essai est dépourvu de turbomachine en cours d'essai, le système de dépollution dépollue de l'air pollué, par exemple d'un environnement
25 extérieur, aspiré par la deuxième entrée d'air. Le deuxième élément d'obturation est dans ce cas ouvert, et le premier élément d'obturation fermé.

[0019] Selon un mode de réalisation de l'invention, le banc d'essai comprend des moyens de contrôle pour permettre une ouverture ou fermeture du premier élément d'obturation lors d'un démarrage ou d'un arrêt d'un essai de
30 la turbomachine. Ainsi, l'ouverture et la fermeture du premier élément

d'obturation sont synchronisées avec l'essai des turbomachines, de sorte que le système de dépollution traite automatiquement de l'air pollué lorsqu'une turbomachine est en essai.

[0020] L'invention a en outre pour objet un procédé de dépollution d'air

5 comprenant les étapes suivantes :

- fournir un système de dépollution selon l'un des modes de réalisation de l'invention ;

- positionner le premier élément d'obturation dans la position ouverte, et positionner le deuxième élément d'obturation dans la position fermée ;

10 - recevoir de l'air à traiter dans le système de dépollution par la première entrée d'air, le premier élément d'obturation permettant un passage fluidique entre la première entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air, le deuxième élément d'obturation obturant totalement un passage fluidique entre la deuxième entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air;

15 - dépolluer de l'air venant de la première entrée d'air par l'ensemble de traitement d'air ; et

- souffler de l'air dépollué par la sortie d'air.

[0021] Selon un mode particulier de l'invention, le procédé de dépollution comprend les étapes suivantes :

20 - déplacer le premier élément d'obturation de sa position ouverte à sa position fermée, et le deuxième élément d'obturation de sa position fermée à sa position ouverte ;

le premier élément d'obturation obturant totalement alors un passage fluidique entre la première entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air, et le

25 deuxième élément d'obturation permettant un passage fluidique entre la deuxième entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air ; et

- dépolluer de l'air venant de la deuxième entrée d'air par l'ensemble de traitement d'air.

Brève description des figures

[0022] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées parmi lesquelles :

- 5 - la figure 1 est une vue en coupe d'un système de dépollution selon un mode de réalisation de l'invention, le premier élément d'obturation étant dans la position ouverte et le deuxième élément d'obturation étant dans la position fermée ;
- la figure 2 est une vue similaire à la figure 1, le premier élément d'obturation
10 étant dans la position fermée et le deuxième élément d'obturation étant dans la position ouverte ;
- la figure 3 est une vue illustrative d'un banc d'essai comprenant un système de dépollution tel que décrit ci-dessus ;
- la figure 4 représente un banc d'essai selon un autre mode de réalisation ;
15 et
- la figure 5 représente un banc d'essai selon encore un autre mode de réalisation.

Modes de réalisation de l'invention

[0023] La présente invention est décrite avec des réalisations particulières
20 et des références à des figures mais l'invention n'est pas limitée par celles-ci. Les dessins ou figures décrits ne sont que schématiques et ne sont pas limitants. En outre, les fonctions décrites peuvent être réalisées par d'autres structures que celles décrites dans le présent document.

[0024] Dans le contexte du présent document, les termes « premier » et
25 « deuxième » servent uniquement à différencier les différents éléments et n'impliquent pas d'ordre entre ces éléments.

[0025] Sur les figures, les éléments identiques ou analogues peuvent porter les mêmes références.

[0026] La figure 1 illustre un système de dépollution 10 d'air selon un mode de réalisation de l'invention. Le système de dépollution 10 d'air comprend une première entrée 12 d'air et une deuxième entrée 14 d'air. Le système de dépollution 10 comprend également une sortie d'air 16. Le système de dépollution 10 comprend également un ensemble de traitement d'air 20 configuré pour dépolluer de l'air.

[0027] Le système de dépollution 10 comprend également un premier élément d'obturation 24 et un deuxième élément d'obturation 26.

[0028] La première entrée 12 et la deuxième entrée 14 sont chacune destinées à recevoir de l'air à traiter dans le système de dépollution 10. La première entrée 12 est par exemple adaptée pour recevoir de l'air expulsé d'une turbomachine en cours d'essai. En général, la première entrée 12 est en aval d'une turbomachine en essai. En variante, la première entrée 12 est raccordée à la sortie d'une cheminée qui émet de l'air pollué. La deuxième entrée 14 est par exemple destinée à recevoir de l'air d'un environnement urbain extérieur.

[0029] Avantageusement, au moins une entrée d'air 12, 14 comprend un dispositif de réduction sonore 30 configuré pour réduire le niveau sonore de l'air entrant dans le système de dépollution 10. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, la première entrée 12 d'air comprend le dispositif de réduction sonore 30, et la deuxième entrée 14 d'air est dépourvue de dispositif de réduction sonore. Ce mode de réalisation est particulièrement adapté pour le cas où la première entrée d'air 12 est raccordée à la sortie d'une chambre d'essai de turbomachines, comme il sera détaillé ci-dessous.

[0030] Avantageusement, la sortie d'air 16 comprend également un dispositif de réduction sonore.

[0031] Avantageusement, au moins une entrée d'air 12, 14 comprend un ventilateur de circulation 32 d'air configuré pour aider à l'aspiration d'air dans le système de dépollution 10. Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième entrée 14 d'air comprend un ventilateur de circulation 32. Selon le

mode de réalisation représenté sur les figures, la deuxième entrée 14 d'air comprend quatre ventilateurs de circulation 32, et la première entrée 12 d'air est dépourvue de ventilateur de circulation. Ce mode de réalisation est particulièrement adapté pour le cas où la deuxième entrée 14 d'air est destinée à aspirer de l'air de l'environnement extérieur. D'autres nombres de ventilateurs de circulation 32 sont également possibles selon leurs tailles et les puissances souhaitées.

[0032] Grâce à ces ventilateurs de circulation 32, le débit d'air entrant dans le système de dépollution 10 et dépollué par ce dernier est augmenté.

10 **[0033]** Avantageusement, le débit de l'air à au moins une entrée d'air 12, 14 est supérieur à 100 000m³ /h. Ce niveau de débit est atteint avec ou sans aide de ventilateur de circulation 32.

[0034] Selon un mode de réalisation de l'invention, de l'air pollué est aspiré dans le système de dépollution 10 par la première entrée 12 d'air et / ou la deuxième entrée 14 d'air sous l'effet cheminée.

[0035] La sortie d'air 16 est configurée pour permettre une circulation d'un flux d'air entre la première entrée 12 d'air et la sortie d'air 16. La sortie d'air 16 est également configurée pour permettre une circulation d'un flux d'air entre la deuxième entrée 14 d'air et la sortie d'air 16. La sortie d'air 16 est configurée pour faire sortir de l'air dépollué.

[0036] L'ensemble de traitement d'air 20 obstrue totalement la sortie d'air 16, de sorte que de l'air sortant du système de dépollution 10 passe nécessairement par l'ensemble de traitement d'air 20. L'ensemble de traitement d'air 20 comprend par exemple au moins un filtre (non-représenté sur les figures) configuré pour filtrer des microparticules dans l'air. Les microparticules présentent un diamètre inférieur à 100 µm, avantageusement inférieur à 10 µm, et plus avantageusement inférieur à 1 µm, ou encore inférieur à 100 nm, ou encore inférieur à 10 nm, ou encore sensiblement égal à 1 nm. En effet, le système de dépollution 10 selon la présente invention est particulièrement efficace sur les particules fines et

ultrafines telles que décrites dessus. De préférence, le filtre dans l'ensemble de traitement d'air 20 est un filtre électrostatique, c'est-à-dire un dispositif qui utilise les forces électriques pour séparer les particules solides d'un gaz. Le dispositif charge les particules, qui sont ensuite précipitées sur les surfaces collectrices d'un précipitateur, ces surfaces collectrices étant disposées
5 parallèlement au flux d'air. Le filtre électrostatique permet de traiter de grands volumes d'air avec peu de perte de charge, par exemple une perte de charge inférieure à 2000 Pa, avantageusement inférieure à 1000 Pa, plus avantageusement inférieure à 500 Pa, ou plus avantageusement inférieure
10 à 100 Pa entre l'entrée du filtre et la sortie du filtre. Le filtre électrostatique permet également de traiter de l'air sans réduire sensiblement sa vitesse. Ainsi, le filtre électrostatique est très adapté pour traiter de l'air qui se déplace à des vitesses élevées.

[0037] En variante, l'ensemble de traitement d'air comprend un convertisseur configuré pour éliminer au moins partiellement des gaz nocifs pour la santé, par exemple des oxydes d'azote présents dans l'air entrant dans le système de dépollution 10.

[0038] L'ensemble de traitement d'air 20 est par exemple disposé à côté de la sortie d'air 16.

20 **[0039]** Le premier élément d'obturation 24 est mobile entre une position fermée (visible sur la figure 2) dans laquelle il obture totalement un passage
fluidique entre la première entrée 12 d'air et l'ensemble de traitement d'air 20, et une position ouverte (visible sur la figure 1) dans laquelle il laisse
ouvert un passage fluidique entre la première entrée 12 d'air et l'ensemble
25 de traitement d'air 20. Ainsi, dans cette position ouverte, de l'air entré par la première entrée 12 d'air est apte à traverser l'ensemble de traitement d'air 20 vers la sortie d'air 16. De manière similaire, le deuxième élément
d'obturation 26 est mobile entre une position fermée (visible sur la figure 1) dans laquelle il obture totalement un passage fluidique entre la deuxième
30 entrée 14 d'air et l'ensemble de traitement d'air 20, et une position ouverte

(visible sur la figure 2) dans laquelle il laisse ouvert un passage fluide entre la deuxième entrée 14 d'air et l'ensemble de traitement d'air 20. Ainsi, dans cette position ouverte, de l'air entré par la deuxième entrée 14 d'air est apte à traverser l'ensemble de traitement d'air 20 vers la sortie d'air 16.

5 **[0040]** Les éléments d'obturation 24, 26 sont par exemple des volets sectionnels. En variante, les éléments d'obturation 24, 26 sont des événements mobiles, ou des ouïes utilisées dans le domaine de chauffage, ventilation, et climatisation reconnues par l'homme du métier.

[0041] Avantageusement, le premier élément d'obturation 24 est disposé à
10 la première entrée 12 d'air. Ainsi, lorsque le premier élément d'obturation 24 est dans la position fermée, de l'air pollué ne peut pas entrer dans le système de dépollution 10 par la première entrée 12 d'air.

[0042] Avantageusement, le deuxième élément d'obturation 26 est disposé
15 à la deuxième entrée 14 d'air. Ainsi, lorsque le deuxième élément d'obturation 26 est dans la position fermée, de l'air pollué ne peut pas entrer dans le système de dépollution 10 par la deuxième entrée 14 d'air.

[0043] Avantageusement, le système de dépollution 10 comprend une
20 chambre de déflexion 36 formant une connexion fluide entre les première et deuxième entrées 12, 14 d'air, et la sortie d'air 16. La chambre de déflexion 36 comprenant un déflecteur 38 configuré pour diriger l'air provenant de la première entrée 12 d'air et / ou provenant de la deuxième entrée 14 d'air vers la sortie d'air 16.

[0044] Le déflecteur 38 comprend par exemple des grillages ou de plaques percées.

25 **[0045]** Selon un mode de réalisation, le déflecteur 38 présente une forme pyramidale dont l'apex s'étend dans la chambre de déflexion 36. Le déflecteur 38 permet ainsi de répartir de l'air pollué en haut du filtre ainsi qu'en bas du filtre. Avantageusement, la base du déflecteur 38 présente une aire sensiblement également à la première entrée 12 d'air. Ainsi, le déflecteur

38 est apte à dévier sensiblement l'ensemble de l'air entrant par la première entrée 12 d'air.

[0046] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures, le deuxième élément d'obturation 26 est disposé entre le ventilateur de circulation 32 et
5 le déflecteur 38. En variante, le ventilateur de circulation 32 est disposé entre le deuxième élément d'obturation 26 et le déflecteur 38.

[0047] Avantageusement, le système de dépollution 10 est dépourvu de compresseur.

[0048] La figure 3 représente un banc d'essai 101 comprenant un système
10 de dépollution 110 tel que décrit ci-dessus. Le banc d'essais 101 comprend un conduit d'air canalisé 102. Le conduit d'air canalisé 102 est par exemple un conduit de section rectangulaire. Le conduit d'air canalisé 102 permet la circulation d'un flux d'air entre une entrée de conduit 103 et une sortie de conduit 104. Le flux d'air entre l'entrée de conduit 103 et la sortie de conduit
15 104 est généré par le fonctionnement d'une turbomachine 106 en essai. La turbomachine 106 est positionnée de sorte qu'en fonctionnement, celle-ci crée une dépression au niveau de l'entrée de conduit 103 et une surpression au niveau de la sortie de conduit 104. La turbomachine 106 est positionnée dans une chambre d'essai 105 du conduit d'air canalisé 102. La chambre
20 d'essai 105 est positionnée entre une portion d'entrée d'air 113 et une portion de sortie d'air 114. La portion d'entrée d'air 113 comprend de préférence des moyens de lissage 123 du flux d'air de sorte que l'essai de la turbomachine 106 se fasse dans des conditions de flux d'air laminaire optimal.

[0049] Le système de dépollution 110 est positionné au niveau de la sortie
25 de conduit 104, c'est-à-dire au niveau d'une ouverture de sortie de la portion de sortie d'air 114. La première entrée 12 d'air du système de dépollution 110 est raccordée à la sortie de conduit 104.

[0050] De préférence, comme illustré sur la figure 3, le banc d'essai 101
30 comprend des capteurs 112 reliés à des moyens de contrôle 111. Les capteurs 112 comprennent au moins un capteur en amont et un capteur en

aval de la turbomachine 106. Grâce aux capteurs 112 disposés de part et d'autre de la turbomachine 106 qui sont reliés aux moyens de contrôle 111, il est possible de détecter la présence d'un flux d'air traversant la turbomachine 106. Avantageusement, les moyens de contrôle 111
5 permettent de synchroniser la mise en route de l'essai et la dépollution du flux d'air pollué généré par cet essai. Plus précisément, le démarrage de la turbomachine 106 en essai entraîne automatiquement l'ouverture du premier élément d'obturation 24. Le démarrage de la turbomachine 106 en essai entraîne également automatiquement la fermeture du deuxième élément
10 d'obturation 26. De préférence, l'arrêt de la turbomachine 106 en essai entraîne automatiquement la fermeture du premier élément d'obturation 24.

[0051] Selon un mode de réalisation représenté sur la figure 4, le banc d'essai 101 comprend une canalisation 130 en aval de la turbomachine 106. La canalisation 130 est préférentiellement sensiblement verticale. La
15 canalisation 130 est par exemple une cheminée de sortie.

[0052] La canalisation 130 présente une première extrémité raccordée à la sortie de conduit 104 et une deuxième extrémité raccordée à l'ensemble de traitement d'air 20. La canalisation 130, l'ensemble de traitement d'air 20, et la sortie d'air 16 sont disposés sensiblement sur une ligne droite.

20 **[0053]** Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 4, la deuxième entrée 14 d'air débouche sur le milieu de la canalisation 130. La deuxième entrée 14 d'air comprend avantageusement au moins un ventilateur de circulation 32.

[0054] Selon le mode de réalisation représenté sur la figure 5, la deuxième
25 entrée 14 d'air débouche au pied de la canalisation 130.

[0055] Les modes de réalisation des figures 4 et 5 permettent notamment une mise en œuvre facile.

[0056] Avantageusement, le mode de réalisation dans la figure 4 ou 5 est combiné avec le mode de réalisation dans la figure 1, c'est-à-dire le système
30 de dépollution 10 comprend trois entrées d'air. Deux entrées d'air sont

comme représentées sur la figure 1, et la troisième entrée d'air débouche sur le milieu de la canalisation 130 ou se situe au pied de la canalisation 130.

[0057] En d'autres termes, l'invention se rapporte à un système de dépollution d'air comprenant deux entrées 12, 14 d'air et une sortie 16 d'air
5 commune aux deux entrées 12, 14 d'air. La sélection d'une ou des deux entrées 12, 14 d'air se fait à l'aide d'éléments d'obturation.

[0058] La présente invention a été décrite en relation avec des modes de réalisations spécifiques, qui ont une valeur purement illustrative et ne doivent pas être considérés comme limitatifs. D'une manière générale, la présente
10 invention n'est pas limitée aux exemples illustrés et/ou décrits ci-dessus. L'usage des verbes « comprendre », « inclure », « comporter », ou toute autre variante, ainsi que leurs conjugaisons, ne peut en aucune façon exclure la présence d'éléments autres que ceux mentionnés. L'usage de l'article indéfini « un », « une », ou de l'article défini « le », « la » ou « l' »,
15 pour introduire un élément n'exclut pas la présence d'une pluralité de ces éléments. Les numéros de référence dans les revendications ne limitent pas leur portée.

Revendications

1. Système de dépollution (10) d'air, comprenant :
- 5 - une première entrée (12) d'air et une deuxième entrée (14) d'air, chacune destinée à recevoir de l'air à traiter dans le système de dépollution (10),
 - une sortie d'air (16) configurée pour faire sortir de l'air dépollué, un flux d'air étant apte à circuler entre la première entrée (12) d'air et la sortie d'air (16), et entre la deuxième entrée (14) d'air et la sortie d'air
10 (16),
 - un ensemble de traitement d'air (20) configuré pour dépolluer de l'air, l'ensemble de traitement d'air (20) obstruant, au moins partiellement, la sortie d'air (16),
 - un premier élément d'obturation (24) mobile entre une position fermée
15 dans laquelle il obture totalement un passage fluide entre la première entrée (12) d'air et l'ensemble de traitement d'air (20), et une position ouverte dans laquelle il laisse ouvert un passage fluide entre la première entrée (12) d'air et l'ensemble de traitement d'air (20),
 - un deuxième élément d'obturation (26) mobile entre une position
20 fermée dans laquelle il obture totalement un passage fluide entre la deuxième entrée (14) d'air et l'ensemble de traitement d'air (20), et une position ouverte dans laquelle il laisse ouvert un passage fluide entre la deuxième entrée (14) d'air et l'ensemble de traitement d'air (20).
- 25 2. Système de dépollution (10) d'air selon la revendication 1, comprenant une chambre de déflexion (36) formant une connexion fluide entre les première et deuxième entrées (12, 14) d'air, et la sortie d'air (16), la chambre de déflexion (36) comprenant un déflecteur (38) configuré pour
30 diriger l'air provenant de la première entrée (12) d'air et / ou l'air provenant de la deuxième entrée (14) d'air vers la sortie d'air (16).

3. Système de dépollution (10) d'air selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins une des entrées d'air (12, 14) comprend un ventilateur de circulation (32) d'air configuré pour aider d'aspirer d'air dans le système de dépollution (10).
5
4. Système de dépollution (10) d'air selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins une des entrées d'air (12, 14) comprend un dispositif de réduction sonore (30).
10
5. Système de dépollution (10) d'air selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le débit de l'air à au moins une des entrées (12, 14) d'air est supérieur à 100 000 m³/h.
- 15 6. Système de dépollution (10) d'air selon l'une quelconque des revendications précédentes, pesant un poids entre 1 tonne et 100 tonnes.
- 20 7. Système de dépollution (10) d'air selon l'une quelconque des revendications précédentes, configuré pour que de l'air entré par la première entrée (12) d'air soit apte à passer l'ensemble de traitement d'air (20) et la sortie d'air (16) sans changement de direction.
- 25 8. Système de dépollution (10) d'air selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une canalisation (130) collectant de l'air provenant de la première entrée (12) d'air et de la deuxième entrée (14) d'air pour le diriger vers l'ensemble de traitement d'air (20).
- 30 9. Système de dépollution (10) d'air selon la revendication précédente, dans lequel la canalisation (130) comprend une partie verticale, la deuxième

entrée (14) d'air étant située plus bas que l'ensemble de traitement d'air (20).

10. Banc d'essais (101) pour turbomachine (106) comprenant :

- 5 - un conduit d'air canalisé (102) comprenant une entrée de conduit (103) et une sortie de conduit (104), le conduit d'air canalisé (102) étant agencé pour permettre une circulation d'un flux d'air entre l'entrée (103) et sortie (104) de conduit, le conduit d'air canalisé (102) comprenant une chambre d'essais (105) pour un essai d'une turbomachine (106), ladite chambre
- 10 d'essais (105) étant située entre l'entrée de conduit (103) et la sortie de conduit (104);
- un système de dépollution (110) selon l'une quelconque des revendications précédentes raccordé à la sortie de conduit (104) pour dépolluer un flux d'air généré au moins en partie par un essai de la
- 15 turbomachine (106) dans le banc d'essais (101).

11. Banc d'essai (101) selon la revendication précédente, comportant des moyens de contrôle (111) pour permettre une ouverture ou fermeture du premier élément d'obturation (24) lors d'un démarrage ou d'un arrêt d'un

20 essai de la turbomachine (106).

12. Procédé de dépollution d'air, comprenant les étapes suivantes :

- fournir un système de dépollution (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 ;
- 25 - positionner le premier élément d'obturation (24) dans la position ouverte, et positionner le deuxième élément d'obturation (26) dans la position fermée ;
- recevoir de l'air à traiter dans le système de dépollution (10) par la première entrée (12) d'air, le premier élément d'obturation (24)
- 30 permettant un passage fluide entre la première entrée (12) d'air et

l'ensemble de traitement d'air (20), le deuxième élément d'obturation (26) obturant totalement un passage fluide entre la deuxième entrée (14) d'air et l'ensemble de traitement d'air (20) ;

- 5 - dépolluer de l'air venant de la première entrée (12) d'air par l'ensemble de traitement d'air (20) ; et
- souffler de l'air dépollué par la sortie d'air (16).

13. Procédé de dépollution d'air selon la revendication 12, comprenant en outre les étapes suivantes :

- 10 - déplacer le premier élément d'obturation (24) de sa position ouverte à sa position fermée, et le deuxième élément d'obturation (26) de sa position fermée à sa position ouverte ;
- le premier élément d'obturation (24) obturant totalement alors un passage fluide entre la première entrée (12) d'air et l'ensemble de
- 15 traitement d'air (20), et le deuxième élément d'obturation (26) permettant un passage fluide entre la deuxième entrée (14) d'air et l'ensemble de traitement d'air (20) ; et
 - dépolluer de l'air venant de la deuxième entrée (14) d'air par l'ensemble de traitement d'air (20).

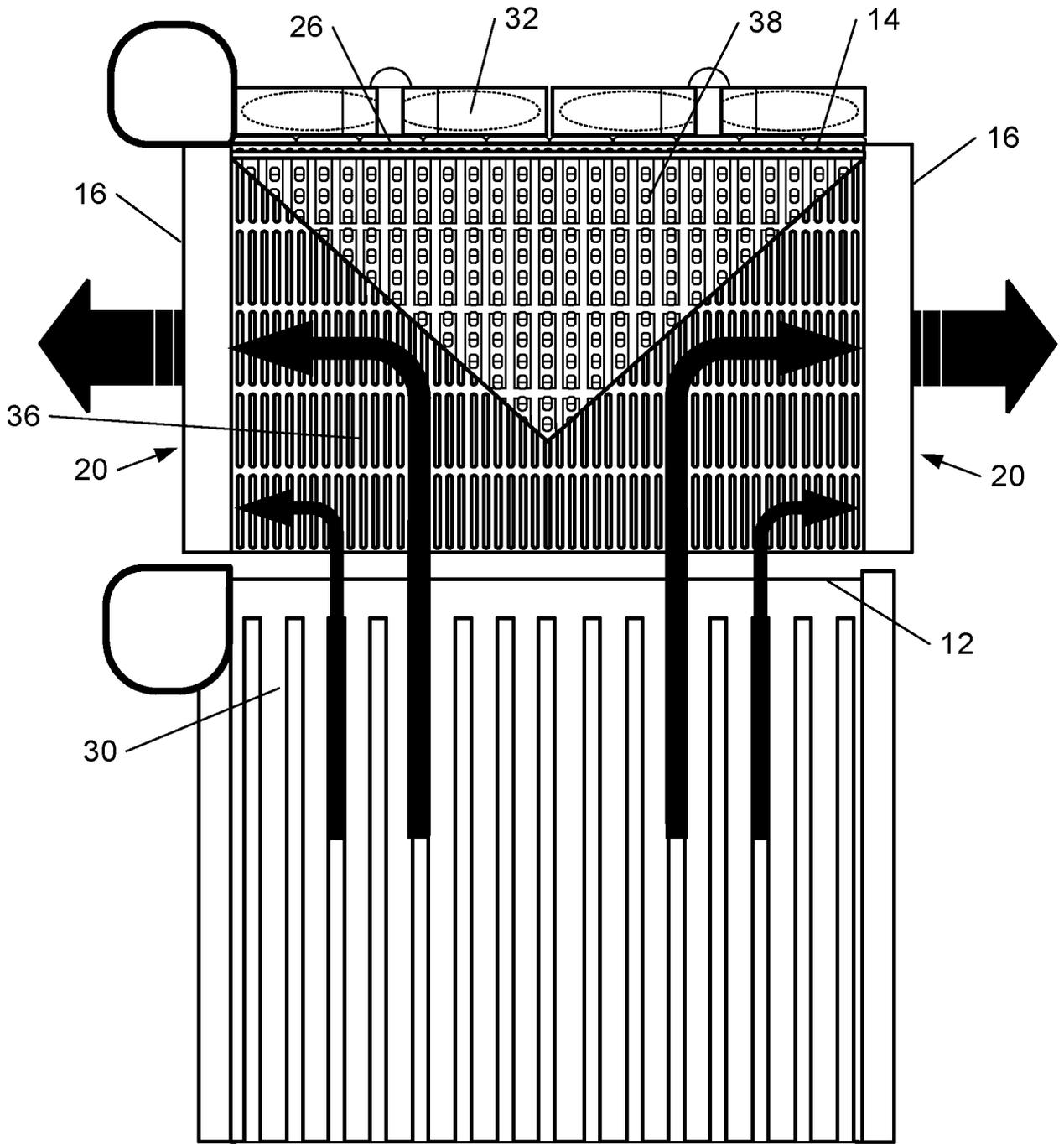
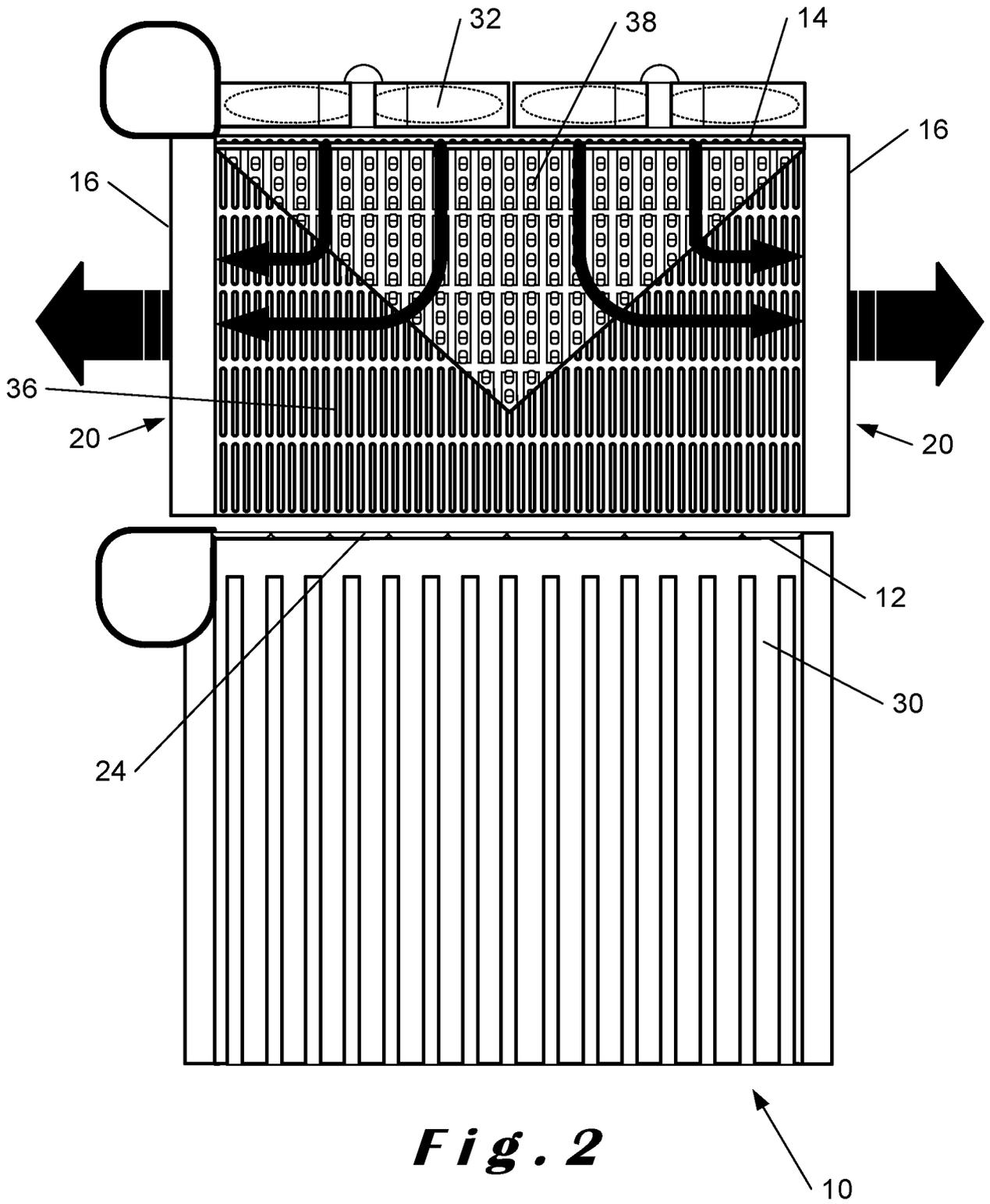


Fig. 1

10



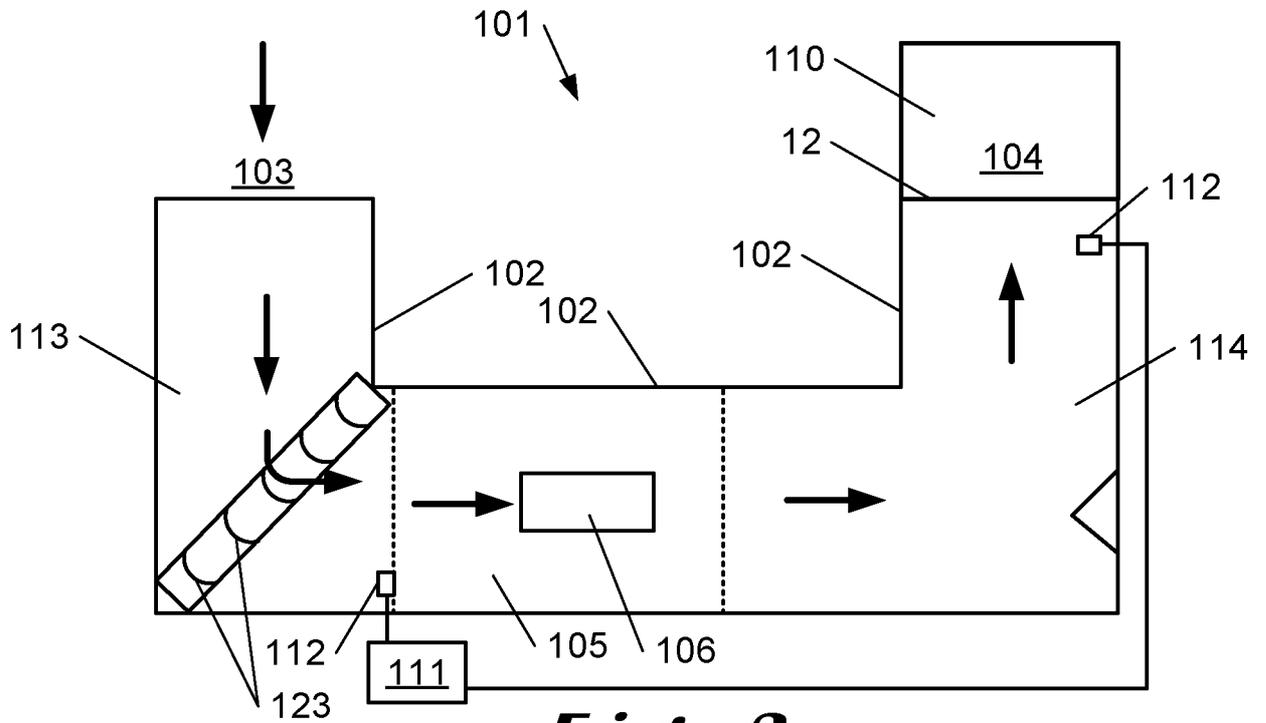


Fig. 3

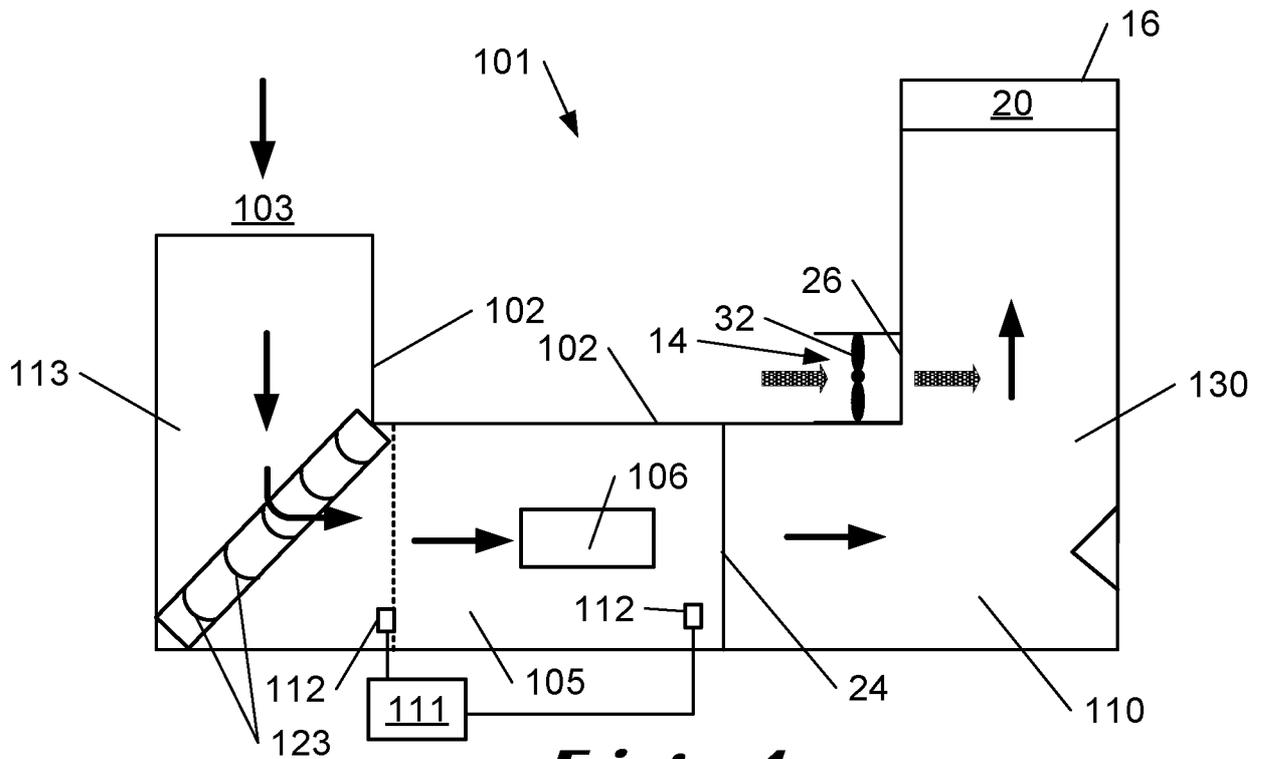


Fig. 4

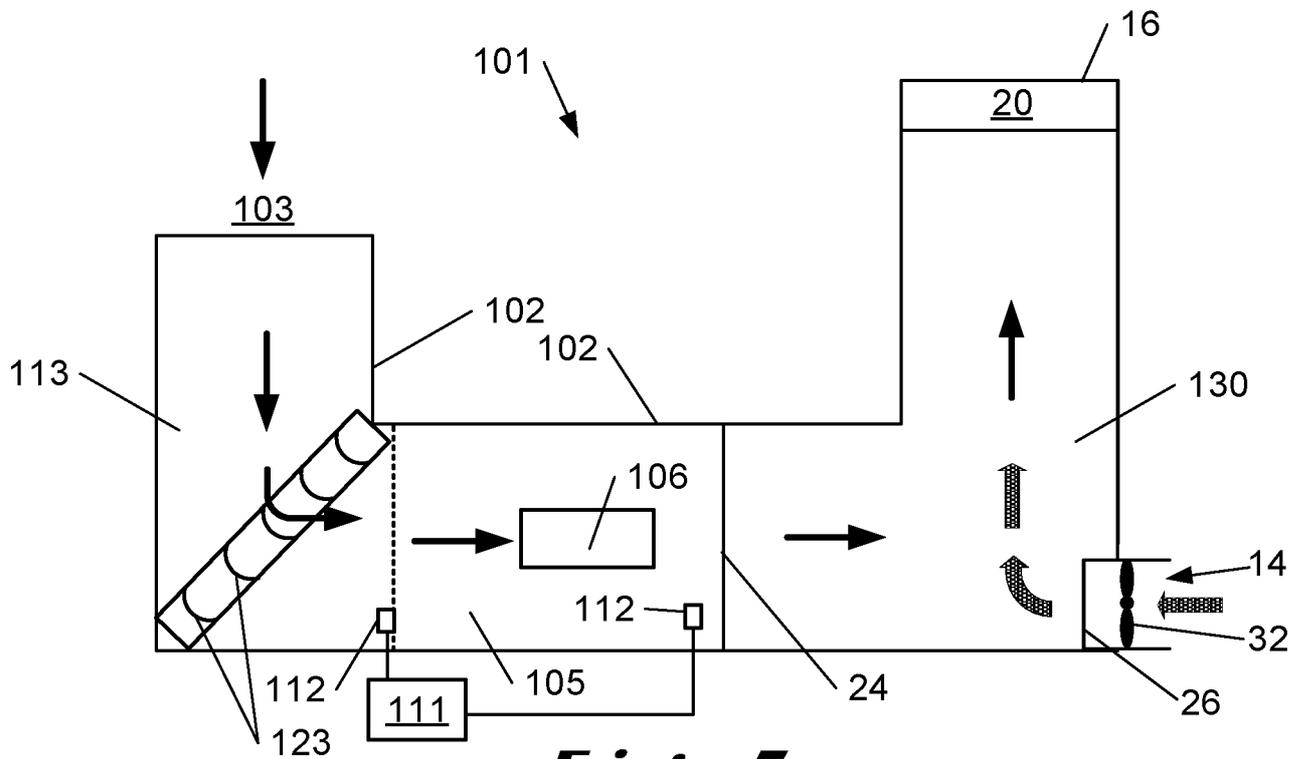


Fig. 5

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE
Demande nationale belge n° 202105004	Date du dépôt 05-01-2021
	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom) SAFRAN AERO BOOSTERS	
Date de la requête d'une recherche de type international 30-01-2021	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN77996
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Voir rapport de recherche	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	Voir rapport de recherche
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. <input type="checkbox"/> IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDECTIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. <input type="checkbox"/> ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 202105004

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F01D25/28 G01M15/14 B01D46/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F01D G01M B01D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	JP 3 785691 B2 (DENSO CORP) 14 juin 2006 (2006-06-14) * figure 1 *	1-9,12, 13 10,11
X	WO 2012/171105 A1 (C E L ENERGY RECUPERATION INC [CA]; LUSSIER CHARLES [CA]) 20 décembre 2012 (2012-12-20) * figure 6 * * alinéas [0004], [0040], [0050] *	1,2,8
A	EP 2 049 844 B1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 20 avril 2011 (2011-04-20) * figure 1 * * page 10, ligne 17 - ligne 20 *	1-13
A	EP 3 021 102 A1 (TECHSPACE AERO SA [BE]) 18 mai 2016 (2016-05-18) * figure 2 *	1-13
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
° Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée 20 septembre 2021		Date d'expédition du rapport de recherche de type international
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Mihé, Julian

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202105004

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 3785691	B2 14-06-2006	JP 3785691 B2	14-06-2006
		JP H1089047 A	07-04-1998

WO 2012171105	A1 20-12-2012	AUCUN	

EP 2049844	B1 20-04-2011	AT 506581 T	15-05-2011
		EP 2049844 A2	22-04-2009
		WO 2008018679 A2	14-02-2008

EP 3021102	A1 18-05-2016	BE 1022512 B1	18-05-2016
		EP 3021102 A1	18-05-2016
		ES 2734234 T3	04-12-2019
		PL 3021102 T3	29-11-2019
		US 2016139001 A1	19-05-2016



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN77996	Date du dépôt(jour/mois/année) 05.01.2021	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE202105004
Classification internationale des brevets (CIB) INV. F01D25/28 G01M15/14 B01D46/00			
Déposant SAFRAN AERO BOOSTERS			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Janvier 2007)	Examineur Mihé, Julian
--	---------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202105004

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - un listage de la ou des séquences
 - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - sur papier
 - sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - remis ultérieurement
3. De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202105004

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	4-6, 9-11
	Non : Revendications	1-3, 7, 8, 12, 13
Activité inventive	Oui : Revendications	10, 11
	Non : Revendications	1-9, 12, 13
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-13
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VII Irrégularités dans la demande

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande, ont été constatées :

voir feuille séparée

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 JP 3 785691 B2 (DENSO CORP) 14 juin 2006 (2006-06-14)
- D2 WO 2012/171105 A1 (C E L ENERGY RECUPERATION INC [CA]; LUSSIER CHARLES [CA]) 20 décembre 2012 (2012-12-20)

1 Revendications indépendantes

1.1 La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications indépendantes 1 et 12 n'étant pas nouveau en regard du document D1 et/ou D2.

1.2 En ce qui concerne la revendication 1, le document D1 décrit (voir fig. 1, les références entre parenthèses s'appliquent à ce document):

Système de dépollution d'air ("filter 2 and 3", voir fig 1), comprenant :

- *une première entrée (via 8) d'air et une deuxième entrée (via 12) d'air, chacune destinée à recevoir de l'air à traiter dans le système de dépollution,*
- *une sortie d'air (en aval de 3) configurée pour faire sortir de l'air dépollué, un flux d'air étant apte à circuler entre la première entrée d'air et la sortie d'air, et entre la deuxième entrée d'air et la sortie d'air (voir fig 1),*
- *un ensemble de traitement (3) d'air configuré pour dépolluer de l'air, l'ensemble de traitement d'air obstruant, au moins partiellement, la sortie d'air,*

- un premier élément d'obturation (8) mobile entre une position fermée dans laquelle il obture totalement un passage fluide entre la première entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air, et une position ouverte dans laquelle il laisse ouvert un passage fluide entre la première entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air,

- un deuxième élément d'obturation (12) mobile entre une position fermée dans laquelle il obture totalement un passage fluide entre la deuxième entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air, et une position ouverte dans laquelle il laisse ouvert un passage fluide entre la deuxième entrée d'air et l'ensemble de traitement d'air.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau en regard du document D1.

- 1.3 Le même raisonnement s'applique mutatis mutandis à l'objet de la revendication indépendante correspondante 12 qui n'est donc pas considéré comme nouveau en regard du document D1.
- 1.4 Notez que le document D2 (voir fig. 6) décrit aussi toutes les caractéristiques techniques de la revendication 1:
Système de dépollution (fig 6; [0004] "filter for collecting", 36, 37, 38), avec première (4) et deuxième (5) entrée, ensemble de traitement d'air (20), premier (104 [0040]) et deuxième (114 [0050]) élément
L'objet de la revendication 1 n'est pas nouveau non plus en regard du document D2.

2 Revendications dépendantes

- 2.1 Les revendications dépendantes suivantes ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences de nouveauté et/ou d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées.
- 2.2 Les documents D1 et/ou D2 divulguent:
- 2.3 Revendication 2: D1, la partie en amont de 5, fig 1; D2, fig 6, le "casing" 25 dirige l'air de l'entrée vers la sortie, c'est alors un déflecteur;
- 2.4 Revendication 3: D1, "air pump 10", fig 1;
- 2.5 Revendication 4: En regard du D1, ces caractéristiques supplémentaires seraient considérées par l'homme du métier sans faire preuve d'esprit inventif pour résoudre le problème posé.
- 2.6 Revendication 5, 6: Ces caractéristiques sont seulement un détail constructif, qui ne comporte aucun effet technique inattendu, et qui par conséquence ne peut pas être considéré comme inventif.
- 2.7 Revendication 7: D1, voir air de 1 entrant via 8;
- 2.8 Revendication 8: D1, voir en amont de 5; D2, fig 6;
- 2.9 Revendication 9: Ces caractéristiques sont seulement un détail constructif, qui ne comporte aucun effet technique inattendu, et qui par conséquence ne peut pas être considéré comme inventif.
- 2.10 Revendication 13: voir raisonnement de la revendication 1, D1

- 2.11 La combinaison des caractéristiques des revendications dépendantes 10 ou 11 n'est pas comprise dans l'état de la technique et n'en découle pas de façon évidente.

Ad point VII

Certaines irrégularités relevées dans la demande internationale

- 2.12 La description ne mentionne pas l'état de la technique pertinent qui est divulgué dans les documents D3 et D4 et ne cite pas ces documents.
- 2.13 Les revendications indépendantes ne sont pas présentées en deux parties, alors qu'une telle présentation serait en l'espèce appropriée. Il conviendrait ainsi d'inclure dans le préambule les caractéristiques qui, combinées entre elles, font partie de l'état de la technique, et d'introduire dans la partie caractérisante les caractéristiques restantes.

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

- 3 Le contenu intégral de la demande spécifie un banc d'essais pour turbomachine associé avec un système de dépollution.
La portée de la revendication 1 est par contre beaucoup plus large que justifiée par la description et les dessins (voir par exemple le "air conditioner" dans D2, qui anticipe la revendication 1).
Par conséquent, la revendication 1 ne se fonde pas sur la description (voir également revendications 2-9).
- 4 Les revendications 5 et 6 ne satisfont pas à l'exigence de clarté, car l'objet de la protection demandée n'est pas clairement défini. Les revendications tentent de définir l'objet par le résultat recherché, ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans indiquer les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat.