

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

3 073 275

21 N° d'enregistrement national : 17 60385

51 Int Cl<sup>8</sup> : F 24 F 11/00 (2017.01)

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 06.11.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 10.05.19 Bulletin 19/19.

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) : ATLANTIC CLIMATISATION & VENTI-  
LATION — FR.

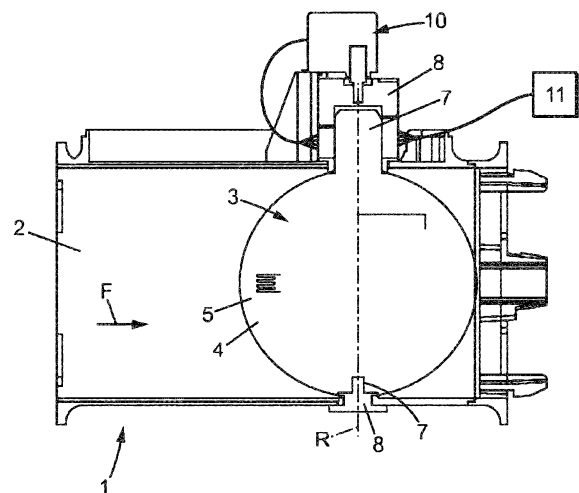
72 Inventeur(s) : DEMIA LAURENT et FOURMENTIN  
DORIAN.

73 Titulaire(s) : ATLANTIC CLIMATISATION & VENTI-  
LATION.

74 Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

54 DISPOSITIF DE REGULATION DE DEBIT D'AIR POUR UNE INSTALLATION DE VENTILATION.

57 L'invention a pour objet un dispositif de régulation de  
débit d'air pour une installation de ventilation d'un local,  
comprenant une conduite (2) de passage d'un flux d'air (F),  
une carte de circuit imprimé (3) permettant une mesure d'un  
paramètre relatif audit flux d'air, et un support de carte (4),  
le support de carte (4) étant monté mobile pour obtenir  
dans une de ses positions au moins partiellement ladite  
conduite (2) selon un résultat de la mesure du paramètre du  
flux d'air.



FR 3 073 275 - A1



## **DISPOSITIF DE REGULATION DE DEBIT D'AIR POUR UNE INSTALLATION DE VENTILATION**

L'invention a pour objet un dispositif de régulation de débit d'air pour une installation de ventilation d'un local.

5 Généralement, un dispositif de régulation de débit d'air pour une installation de ventilation d'un local comprend une conduite de passage d'un flux d'air et un volet monté mobile dans la conduite pour obturer plus ou moins la conduite selon le débit d'air souhaité.

10 La régulation du débit d'air est réalisée à partir d'informations relatives à plusieurs paramètres tels que la température ambiante du local, l'humidité etc.

Par conséquent, il faut prévoir à proximité de la conduite divers capteurs et unités de calculs, c'est-à-dire qu'il faut munir le dispositif de régulation d'une intelligence, dont le choix du positionnement, puis la mise en place  
15 est complexe tout en étant coûteux.

Le but de l'invention est de remédier au moins partiellement à ces inconvénients.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de régulation de débit d'air pour une installation de ventilation d'un local, comprenant une conduite  
20 de passage d'un flux d'air, une carte de circuit imprimé permettant une mesure d'un paramètre relatif audit flux d'air, et un support de carte, le support de carte étant monté mobile pour obturer dans une de ses positions au moins partiellement ladite conduite selon un résultat de la mesure du paramètre du flux d'air.

25 Ainsi, grâce au dispositif selon la présente invention, la carte de circuit forme un volet de fermeture et d'ouverture du conduit, ce qui permet de simplifier la mise en place du dispositif tout en allégeant son poids et de s'affranchir du choix du positionnement de l'intelligence du dispositif.

De plus, du fait que le support présente une grande surface pour obturer

la conduite, un grand nombre de pistes conductrices peut être prévue, et plus de fonctions électroniques peuvent être intégrées dans le volet d'obturation du dispositif sur une ou deux de ces faces.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite carte de circuit imprimé comprend un support et des pistes électriquement conductrices sur ledit support.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la carte de circuit imprimé est le support de carte.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite carte de circuit imprimé est conformée pour obturer dans une de ses positions sensiblement toute la section de passage de la conduite.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend un actionneur de la carte de circuit imprimé, ledit actionneur étant piloté par la carte de circuit imprimé.

15 Selon une autre caractéristique de l'invention, la carte de circuit imprimé comprend au moins un axe de rotation.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la carte de circuit imprimé comprend un palier de guidage dudit au moins un axe de rotation.

20 Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit au moins un axe de rotation est configuré pour connecter la carte de circuit imprimé à une source d'alimentation électrique et/ou à un actionneur et/ou à une unité de communication de la carte de circuit imprimé avec un autre module de l'installation de ventilation.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite carte de circuit imprimé est protégée en tout ou partie par une enveloppe de protection.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la carte de circuit imprimé comprend au moins un capteur de mesure du paramètre relatif au flux d'air, le paramètre étant choisi parmi un débit, une pression, un taux d'humidité,

une température, une qualité d'air.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le capteur de débit est composé de deux capteurs de pression absolue, ou d'un capteur de pression différentielle entre deux faces opposées de la carte de circuit imprimé ou d'un capteur de type anémomètre à fil chaud, ou composé d'une  
5 au moins jauge de déformation de ladite carte de circuit imprimé.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la carte de circuit imprimé comprend une unité de communication permettant d'échanger au moins une information parmi une mesure dudit au moins un capteur, une position  
10 de ladite carte de circuit imprimé, une capacité dudit dispositif de régulation à réguler son débit.

L'invention a également pour objet une installation de ventilation d'un local, comprenant un au moins dispositif de régulation de débit d'air tel que décrit précédemment et une unité de ventilation équipée d'un ventilateur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'installation comprend également un système de régulation du ou des débits, ce système de régulation étant configuré pour communiquer avec ladite unité de communication dudit au moins un dispositif de régulation de débit d'air et l'unité de ventilation équipée d'un ventilateur, ledit au moins un dispositif de  
20 régulation étant configuré pour piloter ledit ventilateur selon au moins une information échangée.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre. Celle-ci est purement illustrative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- 25
- la figure 1 illustre une vue en coupe longitudinale d'un dispositif de mesure de débit d'air selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
  - la figure 2 illustre une vue de côté d'une carte de circuit imprimé du dispositif de la figure 1 selon une variante de réalisation ;

- la figure 3 illustre une vue de face d'une carte de circuit imprimé du dispositif de la figure 1 selon une autre variante ; et
- la figure 4 illustre un pont de Wheastone pour la carte de la figure 3.

L'invention a pour objet un dispositif de régulation de débit d'air 1 pour  
5 une installation de ventilation d'un local.

Le local est par exemple un logement, tel qu'une maison ou un appartement, ou des bureaux de travail, ou encore un bâtiment complet.

Comme particulièrement visible sur la figure 1, le dispositif de mesure de débit d'air 1 comprend une conduite 2 de passage d'un flux d'air, référencé  
10 F.

Le flux d'air F est à destination ou issu du local via l'installation de ventilation.

Le dispositif 1 comprend également une carte de circuit imprimé 3, encore appelée carte électronique.

15 Comme il ressort des figures, la carte de circuit imprimé 3 comprend un support rigide 4, par exemple en époxy, sur lequel sont présentes des pistes électriquement conductrices. Ces pistes conductrices peuvent être gravées chimiquement ou réalisées par des encres conductrices

Le support 4 présente typiquement une épaisseur comprise entre 0,8mm  
20 et 1,6mm.

Le dispositif 1 comprend également un support de carte 40.

Sur les modes de réalisation illustrés, le support des pistes 4 coïncide avec le support de carte 40.

Néanmoins, l'invention n'est pas limitée à ces modes de réalisation.

25 En particulier, le support de carte 40 est distinct du support des pistes en cas de recours à une plasturgie de la carte 3, c'est-à-dire du support 4 et des pistes.

La carte 3 est montée mobile dans la conduite 2.

De préférence, la carte 3 est montée pivotante entre une position d'obturation complète de la conduite 2, dans laquelle le flux d'air F est bloqué, et au moins une position d'ouverture dans laquelle au moins une  
5 partie du flux d'air F passe à travers la conduite 2.

On note que dans la position d'obturation complète, il est malgré tout possible qu'une fuite persiste, ce qui permet dans certains cas d'assurer un débit seuil minimal.

Avantageusement, selon l'angle de la carte 3, le flux d'air F passe  
10 complètement ou partiellement à travers la conduite 2.

La figure 1 illustre une position d'ouverture totale, dans laquelle le flux d'air F circule librement à travers la conduite 2.

Le support 4 est conformé pour obturer complètement la conduite 2 dans la position d'obturation complète.

15 Dans une position de la carte telle que le plan de la carte est orienté de manière sensiblement perpendiculaire au plan de coupe de la figure 1, le flux d'air F est sensiblement bloqué.

Ainsi, le support 4 forme une lame d'obturation au moins partielle de la conduite 2.

20 Grâce à la conformation de la carte 3, il n'est pas nécessaire de prévoir un volet d'obturation en plus de la carte, puisque la carte de circuit imprimé 3 intègre la fonction d'obturation.

Sur les figures, le support 4 présente une forme générale de disque ou de cylindre aplati.

25 Dans une variante, le support 4 pourrait être de forme elliptique, ainsi la position d'obturation serait obtenue lorsque l'angle entre le plan de coupe et le plan de la carte fait légèrement moins que  $90^\circ$ . Dans ce cas, l'étanchéité présente une excellente fiabilité.

Le support 4 comprend deux faces opposées 5, 6, sur lesquelles sont disposées les pistes conductrices et d'autres éléments, comme détaillés ultérieurement.

5 Les faces 5, 6 permettent l'obturation de la conduite 2 et sont par la suite nommées faces d'obturation.

Les faces 5, 6 s'étendent dans un plan noté P.

La carte de circuit imprimé 3 comprend également au moins un axe de rotation.

Sur les figures, la carte 3 comprend deux axes de rotation 7.

10 On note que, par axe de rotation, on entend branche faisant saillie hors du disque de la carte.

Les axes de rotation 7 sont disposés diamétralement opposés, opposés, ce qui permet à la carte de pivoter autour d'une direction de rotation R.

15 La carte 3 comprend aussi un palier 8 de guidage en rotation associé respectivement à chacun des axes de rotation 7.

Les paliers 8 sont de préférence constitués en matière plastique, par exemple en une ou deux parties.

Les paliers 8 sont par exemple surmoulés ou encliquetés autour de l'axe de rotation associé 7 du support 4.

20 Les paliers 8 peuvent, selon une variante non illustrée, constituer le support de carte.

Comme visible sur la figure 1, le dispositif 1 comprend un actionneur 10 de la carte de circuit imprimé 3.

25 L'actionneur 10 commande le pivotement des axes de rotation 7 déplaçant le support 4 entre la position d'obturation complète et la position d'ouverture complète.

Il peut s'agir par exemple d'un moteur pas à pas.

De préférence, l'actionneur 10 est piloté par la carte 3.

Sur la figure 1, l'actionneur 10 est disposé au-dessus de la conduite 2.

La carte de circuit imprimé 3 comprend également au moins un capteur de mesure du paramètre relatif au flux d'air, le paramètre étant choisi parmi  
5 un débit, une pression, un taux d'humidité, une température, une qualité d'air.

Par qualité d'air, on entend détection de gaz tel que dioxyde de carbone, monoxyde de carbone ou encore composés organiques volatils (COV).

Sur la figure 1 est représenté un capteur 11 positionné sur le support 4.

10 Lorsque le capteur ou l'un des capteurs est un capteur de débit, le capteur est composé de deux capteurs de pression absolue, ou d'un capteur de pression différentielle entre deux faces opposées de la carte de circuit imprimé 3 ou un capteur de type anémomètre à fil chaud, ou encore  
15 composé d'une au moins jauge de déformation de ladite carte de circuit imprimé.

Pour une mesure de type de pression absolue, un capteur de pression absolue est implanté sur chacune des faces d'obturation 5, 6, et une unité de calcul, avantageusement de la carte 3, assure un calcul de différence  
20 entre les deux valeurs mesurées potentiellement corrigée par la position en rotation de ladite carte.

Selon la variante de la figure 2, le capteur 11 est de type capteur de pression différentielle.

Comme visible sur la figure, le capteur 11 est positionné sur l'une des faces d'obturation 5 du support 4.

25 Le support 4 est percé d'un trou traversant 12.

Le capteur 11 comprend une prise de pression amont 13 et une prise de pression aval 14, reliée à la face opposée d'obturation 6.

Selon une autre variante illustrée en figure 3, le dispositif 1 comprend au moins une jauge de déformation 15 pour mesurer une déformation de la carte 3 et un circuit électrique d'analyse 16 pour transformer la mesure de déformation en une mesure du débit d'air à travers la conduite.

5 La jauge 15 comprend au moins un fil électrique formé par un fil métallique ou une encre conductrice électriquement ou, avantageusement une piste conductrice électriquement de la carte de circuit imprimé 3.

Cette dernière alternative est particulièrement avantageuse puisqu'elle évite d'ajouter un composant supplémentaire, l'une des pistes conductrices de la carte 3 formant directement la jauge.

10

Dans le cas d'une jauge 15 rapportée, la solidarisation de la jauge 15 à la carte 3 peut être obtenue par collage ou impression du fil métallique sur le support 3.

Le fil métallique est un extensomètre, de sorte que sa résistance électrique varie en fonction de sa longueur, sa longueur dépendant de la déformation de la carte 3 sous l'action du flux d'air F.

15

La structure de la jauge est connue de l'homme du métier et sera choisie (longueur et largeur du fil) selon la déformation subie et la sensibilité souhaitée.

20 Ainsi, la jauge 15 permet de mesurer la déformation de la carte 3 due à la différence de pression induit par le flux.

On note que par « la » déformation, on entend qu'il s'agit de mesurer une composante de déformation dans une zone donnée des déformations de la carte, voire plusieurs composantes ou modes de déformation.

25 La jauge 15 est positionnée dans une zone du dispositif 1 où les contraintes exercées par le flux d'air F sont d'une amplitude suffisante, et fiables et homogènes.

Sur la figure 1, la jauge 15 disposée sur la face avant d'obturation 5 du

support 4.

La déformation de la jauge 15 est réalisée essentiellement par déformation du support 4 sous l'action du flux d'air F, la jauge 15 étant positionnée pour mesurer une déformation qui tend à orienter la carte dans l'axe de la conduite à la manière d'une girouette.

On note que dans cette configuration, la jauge 15 ne mesure pas de déformation en position d'ouverture complète puisque la carte est alors orientée comme le flux F.

Sur la figure 3, une première position de la jauge 15 est disposée dans une région centrale de la face avant 5 du support 4.

Comme pour la figure 1, la déformation de la jauge 15 est réalisée essentiellement par déformation du support 3, sous l'action du flux d'air F.

Selon une deuxième position, illustrée également sur la figure 2, la jauge 15' est disposée sur l'axe de rotation 7.

Ainsi, même en position toute ouverte (à savoir orientée comme le flux), elle mesure une déformation.

La déformation de la jauge 15' dans cette deuxième position est réalisée essentiellement par déformation de l'axe de rotation 7 sous l'action du flux d'air F, la déformation étant une résultante d'une combinaison de déformations, principalement de flexion.

Selon une troisième position, illustrée également sur la figure 3, la jauge 15'' est disposée sur la face avant 20 du support 4 et occupe une surface de l'ordre de la moitié de l'aire de la face avant 20, soit un demi-disque.

Le demi-disque occupé préférentiellement par la jauge 15'' fait face aux axes de rotation 7 ; c'est-à-dire qu'une base B du demi-disque est disposé orthogonalement aux axes de rotation 7.

La taille sensiblement supérieure du troisième positionnement de jauge 4 permet d'assurer une grande sensibilité de mesure, puisque des

déformations de moindres amplitudes du support 4 peuvent être détectées, quasiment sans impact sur le coût.

5 Bien entendu, selon la géométrie et son positionnement dans le flux ; le dispositif 1 peut comprendre une seule jauge, ou plusieurs, selon la sensibilité souhaitée.

Le circuit électrique d'analyse 16 comprend un pont, de préférence un pont de Wheastone, qui transforme la variation de résistance électrique en une tension  $V_s$  en sortie du pont (entre des points B et D du pont).

10 Sur la figure 4, la jauge 15 est montée en quart de pont, entre des points A et D du pont. Sa résistance électrique est notée  $J_1$ .

Ce montage comprend une seule jauge 15, les résistances  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$  sont fixes.

Dans ce cas, la tension  $V_s$  en sortie est directement proportionnelle à la variation de la résistance  $J_1$ , notée  $\Delta J_1$  :

$$V_s = V_e \frac{\Delta J_1}{4J_1}$$

15 Où  $V_e$  est la tension d'entrée du pont de Wheastone.

Bien entendu, le circuit d'analyse 16 n'est pas limité à ce montage et il est possible de monter deux jauges 15 en demi-pont, ce qui permet de compenser par exemple des effets de température ou amplifier le signal lié à la déformation. On peut aussi monter quatre jauges 15 en pont complet.

20 On pourra également envisager plusieurs jauges, positionnées dans différentes positions et orientations, et qui pourront remonter différentes déformations. Par exemple, selon l'orientation du volet dans flux d'air, on pourra identifier la jauge à mesurer pour avoir l'information de débit la plus précise et la plus fiable.

25 Le circuit électrique d'analyse 16 comprend également une unité de calcul, non illustrée, intégrant un modèle mathématique pour lier la mesure

de déformation et le débit du flux d'air F en prenant en compte au moins un paramètre parmi la température et/ou l'humidité mesurées du dit flux d'air, et/ou la position de la carte de circuit imprimé 3, particulièrement du fait que la carte 3 est montée mobile.

5 Par exemple, l'unité de calcul tient compte d'une mesure de la position du volet, selon la position de l'actionneur (notamment moteur pas à pas), avec une séquence de mise à zéro pour déterminer correctement la position du moteur (éventuellement par utilisation d'une butée franche).

10 Il est également possible de procéder à un étalonnage au cours de la fabrication du dispositif, ce qui permet au modèle de tenir compte de certaines dispersions dues à l'épaisseur des pistes et de la carte notamment.

15 Il est également possible de procéder à un étalonnage dans le temps pour prendre en compte l'encrassement du dispositif, par exemple en comparant, toutes choses égales par ailleurs (ouverture des registres, vitesse du ventilateur...), la valeur de débit avec une autre mesurée il y a un certain temps (quelques mois par exemple).

20 Avantageusement, la carte 3 intègre différentes fonctions électroniques outre le pilotage du moteur de l'actionneur, telle que le pilotage d'une régulation de l'installation de ventilation, une communication de la carte de circuit imprimé avec un autre module de l'installation de ventilation (par exemple réception de consigne de fonctionnement, transmission d'états, de mesures...) via par exemple un microcontrôleur disposé sur le support 4.

25 La carte 3 peut également intégrer une fonction de traitement de signal, notamment du celui issu du circuit électrique d'analyse 16.

30 On note qu'au moins l'un des axes de rotation est avantageusement configuré pour connecter la carte de circuit imprimé à une source d'alimentation électrique 17 et/ou à un actionneur et /ou à une unité de communication de la carte de circuit imprimé avec un module de l'installation de ventilation.

Le module peut être un autre dispositif de régulation 1 ou une unité de ventilation de l'installation, équipée d'un ventilateur.

5 L'unité de communication est configurée pour échanger au moins une information parmi une mesure du ou des capteur(s), la position de la carte de circuit imprimé, une capacité du dispositif de régulation 1 à réguler son débit.

Le débit est avantageusement calculé selon la qualité de l'air dans l'installation et notamment la conduite 2, ou une demande d'un utilisateur de l'installation.

10 Avantageusement, la carte 3 est munie d'une enveloppe de protection du support 3 et des pistes conductrices, obtenue par application d'une résine et/ou d'un vernis couvrant le support 4 et les pistes totalement ou partiellement (pour ne pas le couvrir particulièrement au niveau du capteur de mesure).

15 L'enveloppe permet de rendre la carte moins sensible à l'encrassement.

Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, et en référence aux caractéristiques déjà décrites, le dispositif 1 permet une mesure de débit, une mesure d'hygrométrie et de température de l'air traversant la conduite 2 via la carte 3. La carte 3 intègre également le pilotage de  
20 l'actionneur, avantageusement de type moteur pas à pas. La carte 3 reçoit son alimentation électrique préférentiellement depuis l'installation de ventilation. La carte 3 intègre la communication entre les pistes conductrices et l'installation de ventilation, notamment pour communiquer certains états de fonctionnement (mesures, positions, défauts...).

25 On note que l'on peut éventuellement procéder à des usinages (fraisages débouchants ou non) pour accentuer les contraintes localement (ce qui augmente la sensibilité de la mesure de débit) et/ou limiter des effets parasites ; par exemple en affaiblissant localement l'épaisseur du support ou en réalisant des trous ou rainurages.

On note également que, contrairement à d'autres technologies, telles que fils chaud, mesure de pression), la mesure de débit par extensométrie selon la présente invention est moins sensible à l'encrassement lié au passage du flux d'air potentiellement vicié, en particulier grâce à l'enveloppe de protection.

Comme il ressort déjà de la présente description, selon la présente invention, la carte 3 est utilisée comme un composant structurel à proprement parler, sa déformation permettant de déterminer le débit passant la conduite.

Ainsi, le coût du dispositif 1 est réduit puisque la carte 3 constitue un capteur de débit, sa propre déformation étant analysée sous l'effet du flux.

De plus, la carte selon la présente invention intègre une partie des fonctions d'intelligence, voire toutes les fonctions d'intelligence, ce qui permet de limiter l'installation d'autres unités d'intelligence en dehors du flux, à proximité d'un volet mobile.

L'invention a également pour objet une installation de ventilation d'un local, comprenant un au moins dispositif de régulation de débit d'air tel que décrit précédemment et une unité de ventilation équipée d'un ventilateur.

Avantageusement, l'installation de ventilation comprend également un système de régulation du ou des débits, ce système de régulation étant configuré pour communiquer avec un au moins l'un des dispositifs de régulation de débit d'air 1 et l'unité de ventilation équipée d'un ventilateur, ledit dispositif de régulation 1 étant configuré pour piloter ledit ventilateur selon la mesure du paramètre relatif au flux d'air.

Le dispositif 1 peut être en communication de fluide avec un local. Ainsi, l'installation ou le ou les dispositifs peuvent gérer/moduler le débit de ventilation pour chaque local selon par exemple une mesure d'un paramètre de l'air. La connaissance par l'installation du débit géré ou de la position de modulation de chaque dispositif peut permettre aussi l'optimisation du régime de fonctionnement du ventilateur global.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de régulation de débit d'air pour un système de ventilation d'un local, comprenant une conduite (2) de passage d'un flux d'air (F), une carte de circuit imprimé (3) permettant une mesure d'un paramètre relatif  
5 audit flux d'air, et un support de carte (40), le support de carte (40) étant monté mobile pour obturer dans une de ses positions au moins partiellement ladite conduite (2) selon un résultat de la mesure du paramètre du flux d'air.
2. Dispositif de régulation selon la revendication 1, dans lequel ladite  
10 carte de circuit imprimé (3) comprend un support (4) et des pistes électriquement conductrices sur ledit support (4).
3. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la carte de circuit imprimé (3, 4) est le support de carte (40).
4. Dispositif de régulation selon la revendication 1, dans lequel ladite  
15 carte de circuit imprimé (3) est conformée pour obturer dans une de ses positions sensiblement toute la section de passage de la conduite (2).
5. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, comprenant un actionneur (10) de la carte de circuit imprimé (3), ledit actionneur (10) étant piloté par ladite carte de circuit imprimé (3).
- 20 6. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la carte de circuit imprimé (3) comprend au moins un axe de rotation (7).
7. Dispositif de régulation selon la revendication précédente, dans lequel la carte de circuit imprimé (3) comprend un palier de guidage (8) dudit au  
25 moins un axe de rotation (7).
8. Dispositif de régulation selon l'une des revendications 6 ou 7, dans lequel ledit au moins un axe de rotation (7) est configuré pour connecter la carte de circuit imprimé (3) à une source d'alimentation électrique (17) et/ou audit actionneur (10) et/ou à une unité de communication de la carte de

circuit imprimé avec un autre module du système de ventilation.

9. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite carte de circuit imprimé (3) est protégée en toute ou partie par une enveloppe de protection.

5 10. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la carte de circuit imprimé (3) comprend au moins un capteur (11) de mesure du paramètre relatif au flux d'air, le paramètre étant choisi parmi un débit, une pression, un taux d'humidité, une température, une qualité d'air.

10 11. Dispositif de régulation selon la revendication précédente, dans lequel le capteur de débit (11) est composé de deux capteurs de pression absolue, ou d'un capteur de pression différentielle entre deux faces opposées de la carte de circuit imprimé (3) ou d'un capteur de type anémomètre à fil chaud, ou composé d'une au moins jauge de déformation  
15 (15) de ladite carte de circuit imprimé (3).

12. Dispositif de régulation selon l'une des 10 ou 11, dans lequel la carte de circuit imprimé (3) comprend une unité de communication permettant d'échanger au moins une information parmi une mesure dudit au moins un capteur (11), une position de ladite carte de circuit imprimé, une capacité  
20 dudit dispositif de régulation (1) à réguler son débit .

13. Installation de ventilation d'un local, comprenant un au moins dispositif de régulation de débit d'air (1) selon l'une des revendications précédentes et une unité de ventilation équipée d'un ventilateur.

14. Installation de ventilation d'un local selon la revendication  
25 précédente, le dispositif de régulation de débit d'air (1) étant celui de la revendication 12, comprenant également un système de régulation du ou des débits, ce système de régulation étant configuré pour communiquer avec ladite unité de communication dudit au moins un dispositif de régulation de débit d'air (1) et l'unité de ventilation équipée d'un ventilateur,  
30 ledit au moins un dispositif de régulation (1) étant configuré pour piloter ledit

ventilateur selon au moins une information échangée.

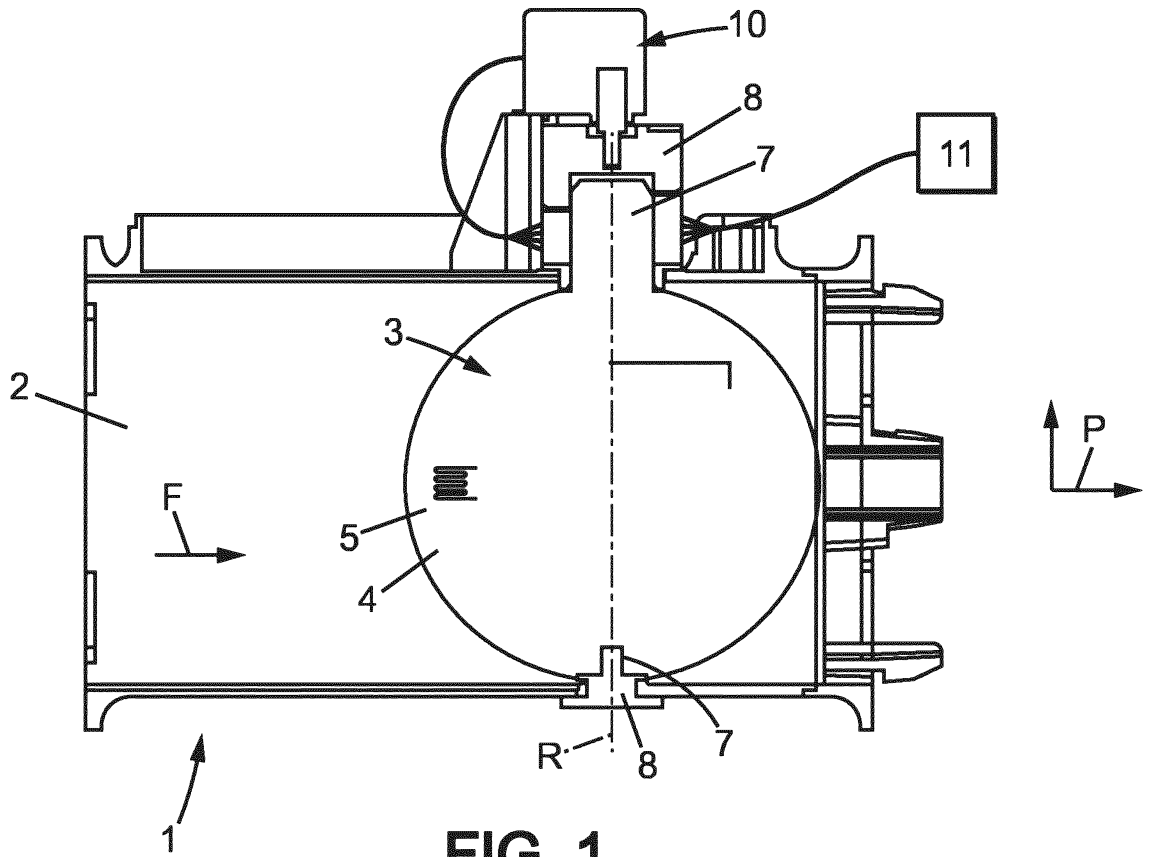


FIG. 1

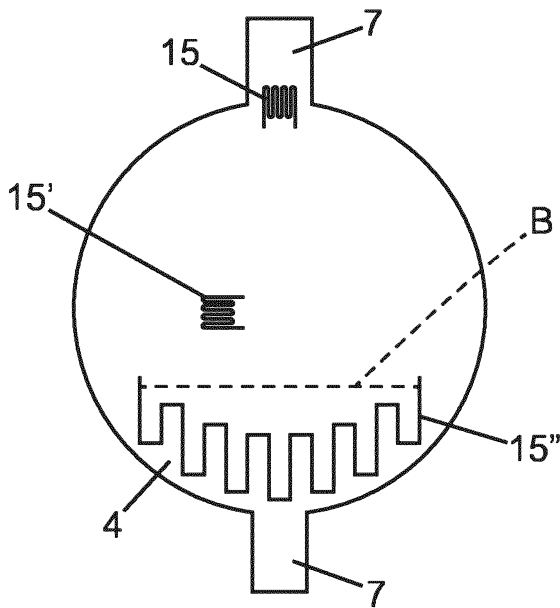


FIG. 3

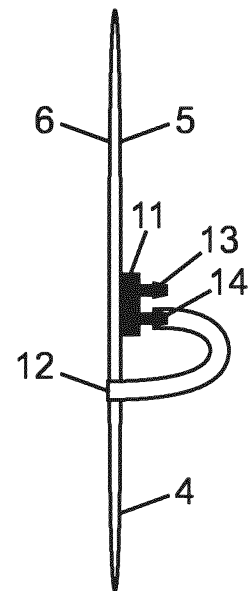
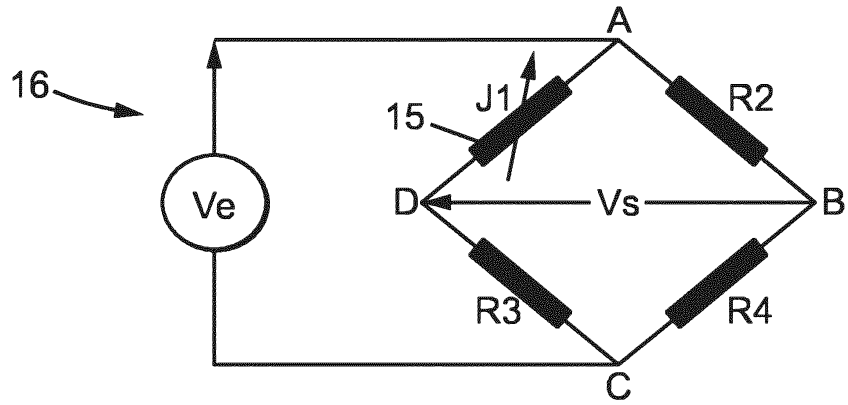


FIG. 2



**FIG. 4**

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 847074  
FR 1760385

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 2 743 597 A1 (VERO DUCO NV [BE]) 18 juin 2014 (2014-06-18)	1-11,13	F24F11/00
Y	* abrégé; figures 1, 3, 4 * * alinéas [0025] - [0028] *	12,14	
Y	----- CN 206 347 652 U (LG ELECTRONICS INC) 21 juillet 2017 (2017-07-21) * abrégé; figures 18, 19, 22, 26, 27 * * alinéas [0172], [0240], [0248], [0249], [0262] * -----	12,14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F24F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 juillet 2018		Salaün, Eric	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1760385 FA 847074**

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 **24-07-2018**

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 2743597      A1	18-06-2014	DK      2743597 T3	03-10-2016
		EP      2743597 A1	18-06-2014
		ES      2594807 T3	22-12-2016
		NL      2009975 C	16-06-2014
		PL      2743597 T3	31-01-2017
-----			
CN 206347652      U	21-07-2017	CN      106813315 A	09-06-2017
		CN      206347652 U	21-07-2017
-----			