(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 545 870 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
30.04.2025 Bulletin 2025/18

(21) Numéro de dépôt: **24209150.2**

(22) Date de dépôt: **28.10.2024**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F24F 3/044 *(2006.01)* ***F24F 3/14*** *(2006.01)*
F24F 11/00 *(2018.01)* ***F24F 11/30*** *(2018.01)*
F24F 11/39 *(2018.01)* ***F24F 11/54*** *(2018.01)*
F24F 11/56 *(2018.01)* ***F24F 11/58*** *(2018.01)*
F24F 11/77 *(2018.01)* ***F24F 11/80*** *(2018.01)*
F24F 11/46 *(2018.01)*

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F24F 3/044; F24F 3/14; F24F 11/0001; F24F 11/0008; F24F 11/30; F24F 11/39; F24F 11/46; F24F 11/54; F24F 11/56; F24F 11/58; F24F 11/77; F24F 11/80; F24F 2011/0002; F24F 2110/10; F24F 2110/12; (Cont.)

(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:
GE KH MA MD TN

(30) Priorité: **27.10.2023 FR 2311712**

(71) Demandeurs:
- **AXIMA CONCEPT**
  92400 Courbevoie (FR)
- **Equans**
  92400 Courbevoie (FR)

(72) Inventeurs:
- **MEGRIER, Frédéric Guy Louis**
  44640 SAINT JEAN DE BOISEAU (FR)
- **VANDYCK, Christophe Théophile Albert**
  27400 TERRES DE BORD (FR)

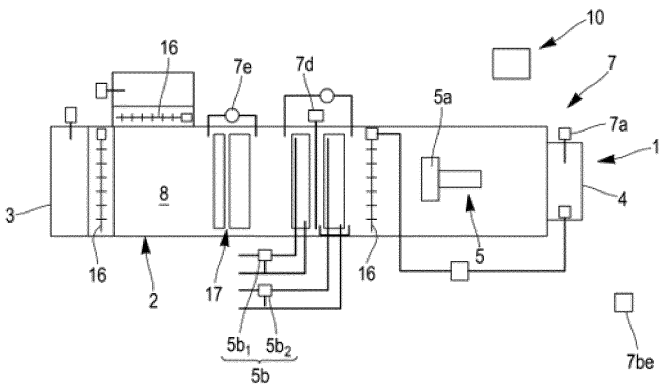
(74) Mandataire: **Regimbeau**
20, rue de Chazelles
75847 Paris Cedex 17 (FR)

(54) **PROCÉDÉ DE CONFIGURATION D'UNE CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR**

(57) Au moyen d'un serveur web de configuration, on sélectionne un type de centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée de types de centrales de traitement d'air, on sélectionne des éléments de la centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée d'éléments, on sélectionne une fonction de régulation parmi une liste prédéterminée de fonctions de régulation, et on paramètre les fonctions de régulation.

La centrale de traitement d'air (1) comprend une armoire électrique (10) universelle adaptée pour tout type de centrale de traitement d'air (1), et mise en place pour fonctionner uniquement avec les éléments sélectionnés, l'armoire électrique universelle abritant un automate (6) dans lequel le serveur web de configuration est embarqué, et configuré avec les fonctions de régulation sélectionnées.

[Fig. 1]



EP 4 545 870 A1

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
(Cont.)F24F 2110/20; F24F 2110/32

Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention se rapporte aux procédés de configuration et de reconfiguration de centrales de traitement d'air, et à des ensembles de centrales de traitement d'air.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0002] Dans le domaine du tertiaire, il est connu d'équiper des bâtiments de centrales de traitement d'air. En particulier, en environnement de santé, notamment dans le domaine hospitalier, la sécurité des patients et du personnel médical sont des priorités absolues. La qualité de l'air intérieur est un des facteurs essentiels affectant cette sécurité, et doit donc être contrôlée avec soin.

[0003] En règle générale, chaque centrale de traitement d'air est conçue à façon pour le bâtiment dont l'air est à traiter, par association d'éléments permettant de mettre en oeuvre les fonctions de traitement d'air souhaitées. Lors de la conception de la centrale de traitement d'air, l'automate est configuré pour fonctionner avec ses différents éléments.

[0004] Cette approche génère toutefois des besoins en développements importants, car chaque centrale de traitement d'air est unique, adaptée aux spécificités du bâtiment à équiper. Cette approche génère également des besoins en maintenance importants. En effet, au cas où un élément serait défaillant ou obsolète, il est nécessaire de s'intéresser à nouveau à la configuration globale de l'installation pour s'assurer de mettre à jour ou remplacer celui-ci de manière correcte, ce qui peut parfois aller jusqu'à nécessiter le remplacement de la carte électronique complète.

[0005] Dans le domaine connexe des climatisations dites « splits » (anglicisme signifiant « séparé »), US 10,215,436 propose un contrôleur comprenant un microprocesseur gérant une portion pour les tâches dites fixes et une portion dite « modulaire » ou « expansible », chacune susceptible d'être couplée à des dispositifs périphériques. Plus précisément, la portion dite « expansible » est couplée à des dispositifs via des modules de contrôle agissant en tant qu'esclaves du microprocesseur. US 10,215,436 propose donc deux configurations distinctes, l'une utilisant uniquement la portion pour les tâches dites fixes, et l'autre utilisant la portion pour les tâches dites fixes et la portion « expansible ».

[0006] L'invention vise ainsi à simplifier le déploiement et l'utilisation des centrales de traitement d'air, qui peuvent être très différentes les unes des autres.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0007] Ainsi, l'invention se rapporte à un procédé de configuration d'une centrale de traitement d'air comprenant :

- au moyen d'un serveur web de configuration, on sélectionne un type de centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée de types de centrales de traitement d'air,
- au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins des éléments de la centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée d'éléments,
- au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins une fonction de régulation parmi une liste prédéterminée de fonctions de régulation,
- au moyen du serveur web de configuration, on paramètre lesdites fonctions de régulation,

dans lequel la centrale de traitement d'air comprend lesdits éléments et une armoire électrique universelle adaptée pour tout type de centrale de traitement d'air, et mise en place pour fonctionner uniquement avec lesdits éléments sélectionnés, l'armoire électrique universelle abritant un automate dans lequel le serveur web de configuration est embarqué, et configuré avec lesdites fonctions de régulation sélectionnées.

[0008] Grâce à ces dispositions, on peut standardiser le matériel utilisé, la configuration de celui-ci pouvant se faire de manière universelle par voie logicielle.

[0009] Selon différents aspects, il est possible de prévoir l'une et/ou l'autre des caractéristiques ci-dessous prises seules ou en combinaison.

[0010] Selon une réalisation, au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne le type de centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée de types de centrales de traitement d'air comprenant au moins deux types de centrales de traitement d'air parmi : {simple flux ; double flux ; double flux avec échange thermique par batterie ; double flux avec échange thermique par échangeur à plaque ; double flux pour bloc opératoire}.

[0011] Selon une réalisation, au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins des éléments de la centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée d'éléments comprenant au moins un capteur et au moins un actionneur ou avertisseur.

[0012] Selon une réalisation, au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins des éléments de la centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée d'éléments comprenant au moins l'un des binômes de la liste suivante :

- une sonde de température à titre de capteur et un système thermique à titre d'actionneur ;
- une sonde de pression à titre de capteur et un ventilateur à titre d'actionneur ;
- une sonde d'hygrométrie à titre de capteur et un système d'humidification et/ou de déshumidification à titre d'actionneur.

[0013] Selon une réalisation, au moyen du serveur web de configuration, on configure au moins une aler-

te/alarme parmi une liste prédéterminée d'alertes/alarmes fonction du type de centrale de traitement d'air.

[0014] Selon un autre aspect, l'invention se rapporte à un procédé de reconfiguration d'une centrale de traitement d'air dans lequel :

disposant d'une centrale de traitement d'air configurée selon le procédé de configuration ci-dessus,

- on ajoute au moins un élément à la centrale de traitement d'air,
- au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins un élément ajouté de la centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée d'éléments fonction du type de centrale de traitement d'air,
- au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins une nouvelle fonction de régulation parmi une liste prédéterminée de fonctions de régulation fonction du type et de l'élément ajouté de la centrale de traitement d'air,
- au moyen du serveur web de configuration, on paramètre ladite fonction de régulation nouvelle,

dans lequel la centrale de traitement d'air comprend ledit élément ajouté, ladite armoire électrique universelle étant mise en place pour fonctionner en outre avec ledit élément ajouté, l'automate étant configuré en outre avec ladite fonction de régulation nouvelle.

[0015] Selon un autre aspect, l'invention se rapporte à un procédé de configuration de centrales de traitement d'air comprenant la mise en oeuvre du procédé de configuration d'une centrale de traitement d'air ci-dessus pour une pluralité de centrales de traitement d'air de types différents, dans lequel les armoires électriques universelles de chaque centrale de traitement d'air sont mises en place pour fonctionner uniquement avec lesdits éléments sélectionnés de chaque centrale respective et abritent chacune un automate respectif configuré avec lesdites fonctions de régulation sélectionnées pour ladite centrale de traitement d'air respective.

[0016] Selon un autre aspect, l'invention se rapporte à un ensemble de centrales de traitement d'air comprenant chacune :

- au moins des éléments sélectionnés parmi une liste prédéterminée d'éléments fonction d'un type de centrale de traitement d'air choisi parmi une liste prédéterminée de types de centrales de traitement d'air,
- une armoire électrique universelle adaptée pour tout type de centrale de traitement d'air, et mise en place pour fonctionner uniquement avec lesdits éléments sélectionnés, l'armoire électrique universelle abritant un automate embarquant un serveur web de configuration et configuré avec au moins une fonction de régulation sélectionnée parmi une liste prédéterminée de fonctions de régulation fonction du type et des éléments de la centrale de traitement d'air,

les armoires électriques universelles des centrales de traitement d'air présentant les mêmes interfaces entrée/-sortie.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0017] Des modes de réalisation de l'invention seront décrits ci-dessous par référence aux dessins, décrits brièvement ci-dessous :

la figure 1 représente schématiquement une centrale de traitement d'air selon un premier type.
la figure 2 représente schématiquement une boucle de régulation.
la figure 3 représente schématiquement un graphique présentant, en abscisse, une mesure et, en ordonnée la consigne calculée, la courbe montrant donc la consigne calculée en fonction de la donnée mesurée, selon un exemple de réalisation.
la figure 4 représente schématiquement une armoire électrique selon un mode de réalisation de l'invention.
la figure 5 représente schématiquement une centrale de traitement d'air selon un deuxième type.
la figure 6 représente schématiquement une centrale de traitement d'air selon un troisième type.
la figure 7 représente schématiquement une centrale de traitement d'air selon un quatrième type.
la figure 8 représente schématiquement une centrale de traitement d'air selon un cinquième type.
la figure 9 représente schématiquement une centrale de traitement d'air selon un sixième type.

[0018] Sur les dessins, des références identiques désignent des objets identiques ou similaires.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

[0019] La figure 1 représente schématiquement une installation de traitement d'air 1 équipant un bâtiment. L'installation de traitement d'air 1 est communément appelée une « centrale » de traitement d'air 1. Par « centrale de traitement d'air », on désigne un système technique de traitement d'air visant à modifier les caractéristiques (température, pureté et/ou humidité) d'un flux d'air entrant dans un bâtiment en fonction d'une commande. Une centrale de traitement d'air est par essence modulaire, et peut comprendre des éléments de nombre et type très variés selon les spécificités du bâtiment équipé. Le bâtiment équipé est par exemple un bâtiment de services tel que, notamment, un bâtiment de services dans lequel l'air ambiant doit être de bonne

qualité, typiquement un bâtiment de services dans le domaine de la santé, tel qu'un hôpital ou une clinique. Dans la description, les termes « extérieur » et « intérieur » sont utilisés par référence à ce bâtiment.

[0020] La centrale de traitement d'air 1 comprend au moins un conduit 2 connectant aérauliquement au moins une entrée d'air 3 et au moins une sortie d'air 4. L'air est prévu pour s'écouler dans le sens depuis l'au moins une entrée d'air 3 en direction de l'au moins une sortie d'air 4, cet écoulement pouvant être naturel ou assisté. Dans la description, les termes « amont » et « aval » font référence à ce sens d'écoulement. L'au moins une entrée d'air 3 de la centrale de traitement d'air 1 peut être raccordée aérauliquement à une ou plusieurs bouches d'entrée d'air en amont, notamment adaptée(s) pour une entrée d'air extérieur, également appelé air « neuf ». L'au moins une sortie d'air 4 de la centrale de traitement d'air 1 peut être raccordée aérauliquement à une ou plusieurs bouches de sortie d'air en aval, notamment disposée(s) dans un lieu d'occupation humaine du bâtiment, tel qu'une pièce ou un lieu de passage (couloir, cage d'escalier ou d'ascenseur, etc...).

[0021] La centrale de traitement d'air 1 comprend également plusieurs éléments. Parmi ces éléments, la centrale de traitement d'air comprend au moins un actionneur 5 ayant un effet sur l'écoulement de l'air. Différents types d'actionneurs 5 seront décrits par la suite. La référence numérique « 5 » est utilisée ici pour désigner de manière générique un actionneur, et la référence « 5 » suivie d'un ou plusieurs autres signes est utilisée pour désigner un actionneur particulier. L'actionneur 5 peut recevoir une commande parmi une pluralité de commandes. Par exemple, l'actionneur 5 peut être commandé en tout ou rien. En variante ou en complément, l'actionneur 5 peut être commandé pour fonctionner selon un d'une pluralité de modes discrets de fonctionnement. En variante ou en complément, l'actionneur 5 peut être commandé pour fonctionner selon un mode de fonctionnement variant de manière discontinue ou de manière continue par rapport à un paramètre de commande.

[0022] La centrale de traitement d'air 1 comprend également un automate 6 adapté pour contrôler l'actionneur 5. Comme cela sera présenté plus en détail par la suite, en cas de pluralités d'actionneurs 5, l'automate 6 est commun à l'ensemble des actionneurs 5.

[0023] Selon les modes de réalisation, la centrale de traitement d'air 1 peut également comprendre un ou plusieurs capteurs 7. La référence numérique « 7 » est utilisée ici pour désigner de manière générique un capteur, et la référence « 7 » suivie d'un ou plusieurs autres signes est utilisée pour désigner un capteur particulier. Un capteur 7 peut être associé à un actionneur 5.

[0024] Les capteurs 7 sont câblés à l'automate 6, de manière à ce que les mesures faites par les capteurs 7 parviennent à l'automate 6. Les actionneurs 5 sont câblés à l'automate 6, de manière à ce que les commandes déterminées par l'automate 6 parviennent aux actionneurs 5. Alternativement, tout ou partie de ces câblages peuvent être remplacés par des systèmes de communication par ondes.

[0025] La centrale de traitement d'air 1 comprend un système de communication adapté pour permettre la communication d'informations avec un système de supervision, un système de gestion technique du bâtiment et/ou un système de gestion technique centralisée. La communication peut être mise en oeuvre de manière filaire et/ou sans fil. Dans un but de modularité, on peut choisir un protocole de communication ouvert, tel que BACnet, tel que défini à la date de priorité. Ainsi, la centrale de traitement d'air 1 est compatible avec tout équipement du commerce utilisant ce protocole de communication.

[0026] En considérant un système fonctionnel comprenant un capteur 7, l'automate 6 et un actionneur 5, l'automate 6 est adapté pour fonctionner avec l'actionneur 5 et le capteur 7. Plus précisément, l'automate 6 est adapté pour contrôler l'actionneur 5 en fonction de données fournies par le capteur 7 et d'une règle prédéterminée. La règle prédéterminée est éventuellement paramétrable.

[0027] Selon une réalisation, pour ce système fonctionnel, l'automate 6 est adapté pour contrôler l'actionneur 5 en fonction d'une règle prédéterminée choisie parmi une pluralité de règles prédéterminées, et stockée dans une mémoire 15 accessible à l'automate.

[0028] Les règles prédéterminées disponibles sont par exemple un contrôle booléen en fonction d'un seuil prédéterminé, un contrôle proportionnel, un contrôle proportionnel-intégral, un contrôle dérivatif-proportionnel-intégral ou autre.

[0029] Selon un premier exemple de système fonctionnel, la centrale de traitement d'air 1 comprend, à titre d'actionneur 5, un ventilateur 5a adapté pour générer un écoulement d'air de l'au moins une entrée d'air 3 vers l'au moins une sortie d'air 4. Le ventilateur 5a est par exemple disposé entre l'au moins une entrée d'air 3 et l'au moins une sortie d'air 4. Le ventilateur 5a est paramétrable. Par exemple, un paramètre de commande du ventilateur 5a est la vitesse de rotation du moteur électrique de celui-ci. Le paramètre de commande en question peut prendre une valeur continue entre un minimum (typiquement 0) et un maximum. L'automate 6 est adapté pour déterminer le paramètre de commande en question, et pour commander le ventilateur 5a en fonction de ce paramètre de commande. Par exemple, le paramètre de commande est une tension électrique entre un minimum et un maximum, et l'automate 6 est adapté pour transmettre la tension électrique en question à un variateur de vitesse du ventilateur 5a. Ce système fonctionnel comprend, à titre de capteur 7, une sonde de pression 7a. La sonde de pression 7a est disposée en aval, proche de l'au moins une sortie d'air 4. L'automate 6 met en oeuvre une régulation du ventilateur 5a en fonction des mesures de pression communiquées par la sonde de pression 7a. L'automate 6 met par exemple en oeuvre une boucle de régulation paramétrée par une valeur de consigne de

pression. La valeur de consigne de pression est par exemple prédéterminée. Selon un exemple de réalisation, l'automate 6 met en oeuvre une régulation proportionnelle-intégrale, comme représenté sur la figure 2.

[0030] Selon les variantes, on peut mettre en oeuvre une régulation de pression basée sur la différence entre la pression mesurée par la sonde de pression 7a et la pression atmosphérique, ou une régulation de débit basée sur la différence entre les pressions mesurées entre l'aval et l'amont du moteur de ventilation.

[0031] Selon un deuxième exemple de système fonctionnel, la centrale de traitement d'air 1 comprend, à titre d'actionneur 5, un système thermique 5b adapté pour modifier la température de l' écoulement d'air entre l'au moins une entrée d'air 3 et l'au moins une sortie d'air 4. Le système thermique 5b est par exemple disposé entre l'au moins une entrée d'air 3 et l'au moins une sortie d'air 4. Dans le cas où la centrale de traitement d'air 1 comprend également un ventilateur 5a, le système thermique 5b est par exemple disposé en amont du ventilateur 5a. Le système thermique 5b est paramétrable. Selon les modes de réalisation, le système thermique 5b peut comprendre un système thermique de chauffage 5b1 et/ou un système thermique de refroidissement 5b2. Dans l'exemple qui suit, on fait référence au système thermique de chauffage 5b1, également appelé "vanne chaude", la description étant transposable au système thermique de refroidissement 5b2, également appelé « vanne froide ». Par exemple, un paramètre de commande du système thermique 5b est la puissance de celui-ci. Le paramètre de commande en question peut prendre une valeur continue entre un minimum (typiquement 0) et un maximum. Ce système fonctionnel comprend, à titre de capteur 7, une sonde de température 7b. La sonde de température 7b est disposée en aval, proche de l'au moins une sortie d'air 4 (cf par exemple Fig. 5). L'automate 6 met en oeuvre une régulation du système thermique 5b en fonction des mesures de température communiquées par la sonde de température 7b. L'automate 6 met par exemple en oeuvre une boucle de régulation paramétrée par une valeur de consigne de température. La valeur de consigne de température est par exemple prédéterminée. Selon un exemple de réalisation, l'automate 6 met en oeuvre une régulation proportionnelle-intégrale.

[0032] En variante, la sonde de température 7b mesure la température ambiante. La température ambiante est une température à l'intérieur du bâtiment, par exemple dans un local de référence.

[0033] Quand le système fonctionnel comprend à la fois un système thermique de chauffage 5b1 et un système thermique de refroidissement 5b2, les valeurs de température de consigne sont de préférence espacées d'un écart supérieur à un seuil prédéterminé, par exemple de 1°C. La centrale de traitement d'air comprend le cas échéant une vanne, dite « Vanne 6 voies » permettant de connecter à la fois le système thermique de chauffage 5b1 et le système thermique de refroidissement 5b2.

[0034] En variante, on peut utiliser d'autres paramètres de commande du système thermique 5b, comme par exemple la température extérieure. Un tel système fonctionnel utilise alors un capteur de température extérieure 7be disposé à l'extérieur du bâtiment. Ainsi, selon une réalisation, l'automate 6 est adapté pour déterminer régulièrement la valeur de la température de consigne à partir de la donnée de température extérieure. La figure 3 représente schématiquement une telle fonction. Comme représenté sur la figure 3, en-dessous d'une température extérieure minimale X1, la température de consigne est constante. Au-dessus d'une température extérieure maximale X4, la température de consigne est constante. Entre les températures de consigne X2 et X3 (comprises entre X1 et X4), la température de consigne varie de manière linéaire en fonction de la température extérieure, avec un coefficient directeur positif. Par exemple, elle est égale à la température extérieure. Dans ce cas, la régulation est désactivée. Le fonctionnement entre X1 et X2 est une variation linéaire entre le fonctionnement à X1 et le fonctionnement à X2. Le fonctionnement entre X3 et X4 est une variation linéaire entre le fonctionnement à X3 et le fonctionnement à X4. Les valeurs X2, X3, voire X1 et X4 sont paramétrables. L'écart entre deux de ses valeurs consécutives peut être contraint à être supérieur à un seuil prédéterminé. D'autres réalisations sont possibles.

[0035] En variante ou en complément, on peut utiliser d'autres paramètres de commande du système thermique 5b, comme par exemple une valeur de température demandée en aval. L'automate 6 communique alors avec un élément (non représenté) en aval de la centrale de traitement d'air 1, qui lui communique une valeur de température souhaitée en aval. Ainsi, selon une réalisation, l'automate 6 est adapté pour déterminer régulièrement la valeur de la température de consigne à partir également de la donnée de valeur de température souhaitée en aval.

[0036] En variante ou en complément, l'automate 6 peut également prendre en compte une donnée d'entrée en provenance d'un potentiomètre de température utilisé pour décaler la demande de température par rapport à la régulation programmée.

[0037] En variante ou en complément, le système thermique 5b peut être plus ou moins complexe. Il peut par exemple comprendre un système thermique de pré-traitement adapté pour refroidir ou chauffer l'air en amont des dispositifs décrits ci-dessus. Un tel système thermique de pré-traitement peut également comprendre un système thermique de pré-traitement de chauffage ou de refroidissement contrôlés à partir d'une sonde de température de préchauffage disposée à tout endroit adapté.

[0038] En variante de cette réalisation, l'automate 6 communique avec plusieurs éléments terminaux (non représentés) en aval de la centrale de traitement d'air 1, par exemple dans des lieux séparés, qui lui communiquent chacun une valeur de température souhaitée en aval, éventuellement différentes les unes des autres. Ainsi, selon une réalisation, l'automate 6 est adapté pour

déterminer régulièrement la valeur de la température de consigne à partir également de ces données de valeur de température souhaitées en aval au niveau des terminaux.

[0039] Selon un troisième exemple de système fonctionnel, la centrale de traitement d'air 1 comprend, à titre d'actionneur 5, un système régulant l'humidité 5c adapté pour modifier l'hygrométrie de l'écoulement d'air entre l'au moins une entrée d'air 3 et l'au moins une sortie d'air 4 (cf figure 5). Le système régulant l'hygrométrie 5c est par exemple disposé entre l'au moins une entrée d'air 3 et l'au moins une sortie d'air 4. Dans le cas où la centrale de traitement d'air 1 comprend également un système thermique 5b, le système régulant l'hygrométrie 5c est par exemple disposé en aval du système thermique 5b. Le système régulant l'hygrométrie 5c est paramétrable. Selon les modes de réalisation, le système régulant l'hygrométrie 5c peut comprendre un système de déshumidification 5c1 et/ou un système d'humidification 5c2. Dans l'exemple qui suit, on fait référence au système d'humidification 5c2. Par exemple, un paramètre de commande du système d'humidification 5c2 est la puissance de celui-ci. Le paramètre de commande en question peut par exemple être une tension de commande qui peut prendre une valeur continue entre un minimum (typiquement 0) et un maximum (typiquement 10 Volts). Ce système fonctionnel comprend, à titre de capteur 7, une sonde d'hygrométrie 7c. La sonde d'hygrométrie 7c est disposée en aval, proche de l'au moins une sortie d'air 4. L'automate 6 met en oeuvre une régulation du système régulant l'hygrométrie 5c en fonction des mesures d'hygrométrie communiquées par la sonde d'hygrométrie 7c. L'automate 6 met par exemple en oeuvre une boucle de régulation paramétrée par une valeur de consigne d'hygrométrie. La valeur de consigne d'hygrométrie est par exemple prédéterminée. Selon un exemple de réalisation, l'automate 6 met en oeuvre une régulation proportionnelle-intégrale.

[0040] La description qui a été faite ci-dessus pour la régulation en température est transposable à l'hygrométrie, par exemple concernant la prise en compte de l'hygrométrie ambiante, extérieure, ou une demande de valeur d'hygrométrie provenant d'élément(s) aval.

[0041] Le système de déshumidification 5c1 peut coopérer avec le système thermique 5b. Notamment, pour déshumidifier, on peut utiliser le système thermique de refroidissement 5b2. En effet, en refroidissant l'air, la vapeur d'eau se condense, et est évacuée au niveau du système thermique de refroidissement 5b2. L'air sec froid ainsi obtenu peut être réchauffé par le système thermique de chauffage 5b1 en aval du système thermique de refroidissement 5b2.

[0042] Selon un quatrième exemple, la centrale de traitement d'air 1 peut comprendre un registre 16 pouvant être ouvert ou fermé pour sélectivement autoriser ou interdire l'écoulement d'air dans la centrale de traitement d'air 1. La centrale de traitement d'air 1 comprend un actionneur 5 pour placer le registre 16 en position ouverte ou fermée, voire en une position intermédiaire entre les positions ouverte et fermée, dans laquelle la surface de passage pour l'écoulement d'air est intermédiaire entre les positions ouverte et fermée. Un registre 16 peut comprendre un capteur de fin de course adapté pour détecter son ouverture et/ou sa fermeture, et pour communiquer celle-ci à l'automate 6.

[0043] Quelle que soit l'actionneur 5 considéré, une commande peut également être une commande de défaut, au cas où l'automate 6 détermine l'existence d'un défaut, et envoie alors une commande à l'actionneur 5 le contrôlant en mode de défaut, c'est-à-dire, selon les cas, commandant à l'actionneur 5 de ne pas fonctionner, ou de fonctionner en mode défaut.

[0044] L'automate 6 peut également déterminer l'existence d'une alerte, et envoyer une commande de signal d'alerte, par exemple via un avertisseur. L'avertisseur peut être sonore, lumineux et/ou communiquer une notification. Par exemple, on met en oeuvre un voyant, dit « voyant synthèse », qui est activé quelle que soit l'alerte, ou quelle que soit une alerte parmi un groupe prédéterminé d'alertes, par exemple en cas de fermeture non souhaitée d'au moins un registre. L'alerte peut être combinée ou non à un défaut.

[0045] Par exemple, la centrale de traitement d'air 1 comprend un capteur antigel 7d transmettant un signal à l'automate 6. Il s'agit par exemple d'un pressostat de pression différentielle au niveau de l'échangeur à plaques. L'automate 6 traite le signal selon une règle prédéterminée. En cas où la règle prédéterminée détermine un défaut, l'automate 6 peut commander l'une et/ou l'autre des actions suivantes : activation maximale du système thermique de chauffage 5b1, fermeture des registres d'air, arrêt des ventilateurs et invalidation des boucles de régulation. Ces actions sont par exemple déterminées pour un temps prédéterminé, ou jusqu'à ce que l'automate 6 traitant le signal en provenance du capteur antigel 7d détermine une absence de défaut.

[0046] Selon un autre exemple, la centrale de traitement d'air 1 comprend un système de filtration 17 adapté pour filtrer l'air s'écoulant dans la centrale de traitement d'air, et en particulier en direction de la sortie 4. Le système de filtration est adapté pour retenir des particules présentes dans l'air entrant 3 en vue de les empêcher de gagner la sortie 4. On utilise un capteur 7 pour mesurer le niveau de saturation du système de filtration 17. Le capteur 7 comprend par exemple un pressostat 7e mesurant la différence de pression entre l'amont et l'aval du système de filtration 17. L'automate 6 traite le signal reçu du pressostat 7e, selon une règle prédéterminée, par exemple par comparaison avec un seuil prédéterminé, et émet le cas échant une alerte en vue du remplacement du système de filtration 17. La centrale de traitement d'air 1 peut comprendre un ou plusieurs systèmes de filtration 17 comprenant chacun un ou plusieurs filtres ou préfiltres.

[0047] La centrale de traitement d'air 1 peut ainsi comprendre d'autres capteurs 7 susceptibles de générer

des défauts ou des alertes, comme un hygrostat, un capteur de fumée, un capteur d'incendie, un capteur de tension d'alimentation de l'armoire électrique, des capteurs du bon fonctionnement des éléments de la centrale de traitement d'air, ou des alertes à partir de détection en provenance d'un ou plusieurs capteurs (augmentation rapide ou dépassement d'un seuil de température ou de débit, par exemple).

[0048] De plus, la centrale de traitement d'air 1 peut comprendre un écran, aussi dit « afficheur » affichant, par exemple en temps réel, un ou plusieurs paramètres mesurés, comme, par exemple, une pression mesurée.

[0049] Il existe d'autres types de capteur, d'autres grandeurs mesurées, d'autres actionneurs, d'autres avertisseurs et d'autres règles de commande de centrales de traitement d'air que ceux qui viennent d'être décrits.

[0050] Selon une variante de réalisation, comme représenté sur la figure 1, la centrale de traitement d'air 1 peut comprendre un système de mélange 8 adapté pour mélanger de l'air en provenance de l'extérieur et de l'air en provenance de l'intérieur. Dans ce cas, des capteurs 7 peuvent fournir à l'automate 6 des données relatives à l'air extérieur, à l'air en provenance de l'intérieur, et/ou au niveau du mélange.

[0051] La figure 4 représente schématiquement une armoire électrique 10 pour la centrale de traitement d'air 1 de la figure 1. L'armoire électrique 10 est raccordée à l'alimentation électrique par une voie d'alimentation électrique 11. L'armoire électrique 10 comprend également une interface entrées/sorties comprenant par exemple un bornier 12 adapté pour le raccordement électrique aux éléments de la centrale de traitement d'air 1. Le bornier 12 comprend une pluralité de voies d'entrées 12e et une pluralité de voies de sorties 12s. Les voies d'entrée 12e sont raccordées chacune à un capteur 7de la centrale de traitement d'air 1 respectif, de manière à ce que l'information transmise par le capteur 7 gagne l'armoire électrique 10. Les voies de sortie 12s sont raccordées chacune à un actionneur 5 ou un avertisseur de la centrale de traitement d'air 1 respectif, de manière à ce qu'une commande émise par l'armoire électrique 10 gagne l'actionneur 5 ou l'avertisseur.

[0052] Ainsi, dans l'exemple de la centrale de traitement d'air 1 de la figure 1, la voie d'entrée 12ea est raccordée à la sonde de pression 7a, la voie d'entrée 12eb est raccordée au capteur de température 7b, la voie d'entrée 12ebe est raccordée au capteur de température extérieure, la voie d'entrée 12ec est raccordée à la sonde d'hygrométrie 7c, et les autres voies d'entrée ne sont pas raccordées. La voie de sortie 12sa est raccordée au ventilateur 5a, la voie de sortie 12sb1 est raccordée au système thermique de chauffage 5b1, la voie de sortie 12sb2 est raccordée au système thermique de refroidissement 5b2, la voie de sortie 12sc1 est raccordée au système de déshumidification 5c1, la voie de sortie 12sc2 est raccordée au système d'humidification 5c2, et les autres voies de sortie ne sont pas raccordées.

[0053] Les connexions peuvent être faites de toute manière appropriée. En variante ou en complément, certaines voies pourraient être reliées de manière non filaire tout en conservant la même architecture de principe.

[0054] L'armoire électrique 10 loge l'automate 6 adapté pour déterminer la commande aux actionneurs 5 et/ou avertisseurs à partir des données provenant des capteurs 7 et de règles prédéterminées, comme présenté ci-dessus. Les voies d'entrée et de sortie de l'automate sont prédéterminées mais peuvent, selon les types de centrale, être occupées ou libres.

[0055] L'automate 6 incorpore un serveur web de configuration embarqué utilisé pour configurer l'automate 6. Le serveur web est accessible via un réseau depuis un logiciel de navigation, et permet à l'utilisateur habilité de configurer la centrale de traitement d'air 1.

[0056] La centrale de traitement d'air 1 selon le mode de réalisation de la figure 1 peut être contrôlée de plusieurs manières alternatives, sans aucune intervention de maintenance sur la centrale de traitement d'air 1. Il suffit de modifier la configuration de l'automate 6 pour appliquer la règle souhaitée.

[0057] Ainsi, par exemple, on peut disposer de plusieurs centrales de traitement d'air 1 identiques, c'est-à-dire comprenant les mêmes éléments, affectées à plusieurs bâtiments, mais fonctionnant de manière différente entre elles par la simple configuration de l'automate 6.

[0058] En variante ou en complément, une même centrale de traitement d'air 1 peut facilement être opérée selon plusieurs façons alternatives, par simple modification de la configuration de l'automate 6. Cette modification peut être faite par un opérateur selon le besoin. Selon les modes de réalisation, une centrale de traitement d'air peut être configurée pour fonctionner de différentes manières selon un calendrier prédéfini. Par exemple, pendant une première tranche temporelle, l'automate 6 met en oeuvre un premier ensemble de règles et, pendant une deuxième tranche temporelle, l'automate 6 met en oeuvre un deuxième ensemble de règles. Les tranches temporelles sont par exemple liées au rythme circadien (alternance jour/nuit), hebdomadaire (alternance jours de semaine, jours de week-end), saisonnier (alternance de saisons froides et chaudes, sèches et humides) et/ou autre.

[0059] Les figures 5 et suivantes représentent schématiquement d'autres centrales de traitement d'air. Ces centrales de traitement d'air peuvent comprendre tout ou partie des éléments et fonctions décrits ci-dessus, qui ne sont pas représentés à nouveau en vue de simplifier la représentation.

[0060] La figure 5 représente schématiquement une centrale de traitement d'air 1' selon un autre type. La centrale de traitement d'air 1' représentée sur la figure 5 est une centrale de traitement d'air double flux.

[0061] Le traitement de l'air entrant par la centrale de traitement d'air 1' peut être similaire à la description ci-

dessus, qui ne sera pas répétée ici. Cet air est qualifié d'« entrant ». Cette voie peut également être qualifiée de « soufflante ».

[0062] La centrale de traitement d'air 1' comprend au moins un conduit 2' connectant aérauliquement au moins une entrée d'air 3' et au moins une sortie d'air 4'. L'air est prévu pour s'écouler dans le sens depuis l'au moins une entrée d'air 3' en direction de l'au moins une sortie d'air 4', cet écoulement pouvant être naturel ou assisté. Dans la description, les termes « amont » et « aval » font référence à ce sens d'écoulement. L'au moins une entrée d'air 3' de la centrale de traitement d'air 1' peut être raccordée aérauliquement à une ou plusieurs bouches d'entrée d'air en amont, notamment adaptée pour une entrée d'air intérieur, notamment disposée dans un lieu d'occupation humaine du bâtiment, tel qu'une pièce ou un lieu de passage (couloir, cage d'escalier ou d'ascenseur, etc...). L'au moins une sortie d'air 4' de la centrale de traitement d'air 1 peut être raccordée aérauliquement à une ou plusieurs bouches de sortie d'air en aval, notamment à l'extérieur. Cette voie peut être qualifiée de « sortante » ou « reprise ».

[0063] La portion sortante de la centrale de traitement d'air 1' comprend également au moins un actionneur 5 ayant un effet sur l'écoulement de l'air, tel que décrit précédemment pour la portion entrante, ou un avertisseur.

[0064] Selon les modes de réalisation, la portion sortante de la centrale de traitement d'air 1 peut également comprendre un ou plusieurs capteurs 7, tel que décrit précédemment pour la portion entrante.

[0065] Par exemple, la portion sortante de la centrale de traitement d'air 1' comprend, à titre d'actionneur 5, un ventilateur 5a' adapté pour générer un écoulement d'air de l'au moins une entrée d'air 3' vers l'au moins une sortie d'air 4'. Le ventilateur 5a' est par exemple disposé entre l'au moins une entrée d'air 3' et l'au moins une sortie d'air 4'. Le ventilateur 5a' est paramétrable. Par exemple, un paramètre de commande du ventilateur 5a' est la vitesse de rotation du moteur électrique de celui-ci. Le paramètre de commande en question peut prendre une valeur continue entre un minimum (typiquement 0) et un maximum. Ce système fonctionnel comprend, à titre de capteur 7, une sonde de pression 7a'. La sonde de pression 7a' est disposée en aval, proche de l'au moins une sortie d'air 4'. L'automate 6 met en oeuvre une régulation du ventilateur 5a' en fonction des mesures de pression communiquées par la sonde de pression 7a'. L'automate 6 met par exemple en oeuvre une boucle de régulation paramétrée par une valeur de consigne de pression. La valeur de consigne de pression est par exemple prédéterminée. Selon un exemple de réalisation, l'automate 6 met en oeuvre une régulation proportionnelle-intégrale, comme représenté sur la figure 2. La figure 2 représente schématiquement la mesure en provenance du capteur 7, la consigne stockée dans la mémoire 15, et données toutes deux à l'automate 6 qui détermine une valeur de commande à partir d'une règle prédéterminée, également stockée en mémoire 15, et représentée par une courbe 18 liant la valeur de commande à la mesure en fonction de la consigne. La valeur de commande est envoyée à l'actionneur 5.

[0066] Ainsi, dans l'exemple de la centrale de traitement d'air 1 de la figure 5, en plus des connexions décrites ci-dessus, la voie d'entrée 12ea' est raccordée à la sonde de pression 7a' et la voie de sortie 12sa' est raccordée au ventilateur 5a', et les autres voies d'entrée et de sortie ne sont pas raccordées.

[0067] Dans la description qui précède, les voies entrantes et sortantes sont autonomes mais contrôlées par la même armoire électrique.

[0068] Pour ce type de centrale, il est possible, alternativement, de contrôler les voies entrantes et sortantes de manière interdépendante.

[0069] Par exemple, l'automate 6 est configuré pour contrôler au moins un actionneur 5 ou un avertisseur de la voie entrante en fonction également d'au moins une donnée en provenance d'un capteur 7 de la voie sortante. En variante ou en complément, l'automate 6 est configuré pour contrôler au moins un actionneur 5 ou un avertisseur de la voie sortante en fonction également d'une donnée en provenance d'au moins un capteur 7 de la voie entrante.

[0070] Il déroule de ce qui précède que la centrale de traitement d'air 1 selon le mode de réalisation de la figure 5 peut être contrôlée selon plusieurs configurations alternatives, sans aucune intervention de maintenance sur la centrale de traitement d'air.

[0071] Ainsi, par exemple, on peut disposer de plusieurs centrales de traitement d'air 1' identiques, telle que représentée sur la figure 5, affectées à plusieurs bâtiments, mais fonctionnant de manière différente entre elles par la simple configuration de l'automate 6.

[0072] En variante ou en complément, une même centrale de traitement d'air 1' telle que représentée sur la figure 5, peut facilement être mise en oeuvre selon plusieurs configurations alternatives, par simple modification de la configuration de l'automate 6.

[0073] De plus, la centrale de traitement d'air 1 telle que représentée sur la figure 1 et la centrale de traitement d'air 1' telle que représentée sur la figure 5 peuvent être opérées en utilisant une même armoire électrique 10. L'armoire électrique 10 est connectée aux centrales de traitement d'air 1, 1' selon les capteurs, actionneurs et avertisseurs propres à chacune. Chaque automate 6 est configuré pour permettre d'utiliser les règles de régulation implémentables propres à chaque centrale de traitement d'air 1, 1'. Ainsi, pour la centrale de traitement d'air 1 de la figure 1, les règles de régulation d'un actionneur disponibles sont des règles qui ne prennent pas en compte de données mesurées par des capteurs de voies sortantes, étant donné que de telles données ne sont pas accessibles pour une telle centrale de traitement d'air.

[0074] La figure 6 représente schématiquement une centrale de traitement d'air 1" selon un autre type.

[0075] La centrale de traitement d'air 1" en question est

également une centrale double flux. Par rapport à la centrale de traitement d'air 1' de la figure 5, elle met en oeuvre un échangeur thermique 13 entre les flux entrants et sortants. Un tel échange thermique permet notamment de chauffer l'air entrant provenant de l'extérieur avec l'air sortant provenant de l'intérieur, quand l'air intérieur est plus chaud que l'air intérieur, ce qui réduit l'énergie que le système thermique de chauffage 5b1 doit consommer.

[0076] L'automate 6 est configuré pour mettre en oeuvre des fonctions de régulation thermique de l'air entrant propre à ce type de centrale de traitement d'air 1". Par exemple, la commande du système thermique de chauffage 5b1 de la voie entrante peut prendre en compte en donnée d'entrée une donnée issue d'un capteur 7 de la voie sortante, par exemple une donnée de température du flux sortant et/ou une donnée de débit du flux sortant.

[0077] Par ailleurs, la centrale de traitement d'air 1" de la figure 6 comprend un actionneur 5d au niveau de l'échangeur thermique, qui est raccordé à une voie de sortie 12sd dédiée de l'armoire électrique 10. L'automate 6 applique une règle prédéterminée pour déterminer une commande de l'actionneur 5d de l'échangeur thermique en fonction des données entrantes, tel que, par exemple, les températures mesurées dans les voies entrantes et sortantes, voire la température extérieure et/ou les débits des voies entrantes et/ou sortantes. La commande est par exemple une commande d'actionnement d'une pompe de circulation d'un fluide caloporteur dans l'échangeur thermique, aussi dite « pompe de récupération », paramétrée par une puissance de pompage. Un tel échangeur thermique est également appelé « par batterie de récupération ».

[0078] Différentes technologies d'échange thermique sont envisageables, comme par exemple un échangeur à plaque tel que représenté sur la figure 7. Les règles de régulation susceptibles d'être mises en oeuvre par l'automate 6 dépendent du type de centrale.

[0079] La figure 8 représente schématiquement une centrale de traitement d'air 1‴ selon un autre type, dit « bloc opératoire ».

[0080] La centrale de traitement d'air 1'" en question est également une centrale double flux. Par rapport à la centrale de traitement d'air 1' de la figure 5, elle met en oeuvre une reprise d'au moins une partie du flux sortant dans le flux entrant. Une telle reprise permet de limiter le débit de flux d'air entrant en provenance de l'extérieur, et peut également présenter un apport thermique, tel que présenté ci-dessus, ce qui réduit l'énergie que le système thermique de chauffage 5b1 doit consommer.

[0081] L'automate 6 est configuré pour mettre en oeuvre des fonctions de régulation thermique de l'air entrant propre à ce type de centrale de traitement d'air 1‴. Par exemple, la commande du système thermique de chauffage 5b1 de la voie entrante peut prendre en compte en donnée d'entrée une donnée issue d'un capteur 7 de la voie sortante, par exemple une donnée de température du flux sortant et/ou une donnée de débit du flux sortant.

[0082] Par ailleurs, la centrale de traitement d'air 1‴ de la figure 8 comprend un actionneur 5 tel qu'une vanne de reprise 5e, qui est raccordée à une voie de sortie 12se dédiée de l'armoire électrique 10. L'automate 6 applique une règle prédéterminée pour déterminer une commande de la vanne de reprise 5e en fonction des données entrantes, tel que, par exemple, les températures mesurées dans les voies entrantes et sortantes, voire la température extérieure et/ou les débits des voies entrantes et/ou sortantes. La commande est par exemple une commande d'ouverture de la vanne de reprise 5e, paramétrée par une taille d'ouverture de la vanne de reprise 5e. Alternativement, on pourrait commander un débit à travers la vanne de reprise 5e.

[0083] Comme visible sur la figure 8, dans ce type de centrale, le conduit de reprise 14 s'étend de la voie sortante, en amont du ventilateur 5a' de celle-ci, à la voie entrante, en aval du système de filtration et en amont du ventilateur 5a. Toutefois, d'autres réalisations sont possibles, comme pour la centrale de traitement d'air 1"" représentée sur la figure 9, où le conduit de reprise 14 débouche en amont des dispositifs de traitement d'air de la voie entrante. Les règles de régulation susceptibles d'être mises en oeuvre par l'automate 6 dépendent du type de centrale.

[0084] Quel que soit le type de centrale de traitement d'air considéré, l'automate 6 peut être configuré pour mettre en oeuvre un mode de fonctionnement de la centrale de traitement d'air choisi parmi plusieurs modes de fonctionnement. Par exemple, un mode de fonctionnement est le mode « Arrêt », dans lequel aucun système fonctionnel n'est régulé. Un mode de fonctionnement est un mode « occupation », également appelé « confort », qui correspond au mode de fonctionnement nominal de la centrale de traitement d'air, dans lequel chacun des systèmes fonctionnels est régulé. Un mode de fonctionnement est le mode « inoccupation », dans lequel, pour la centrale de traitement d'air, un jeu de valeurs de consigne est modifié par rapport au mode « occupation », notamment dans une logique de réduction de consommation énergétique. Un mode de fonctionnement est un mode « désinfection », dans lequel la centrale de traitement d'air est régulée de manière à désinfecter un local tel qu'un bloc opératoire. Cette désinfection met en oeuvre une machine de désinfection du local, et la centrale de traitement d'air est alors configurée pour traiter l'air de manière compatible avec le procédé de désinfection.

[0085] Ainsi, l'armoire électrique 10 est susceptible de recevoir en entrée l'une et/ou l'autre des grandeurs mesurées en provenance des capteurs suivants :

- Sondes de température :
  - Aval échangeur thermique,
  - Préchauffage,
  - Ambiante,
  - Reprise,
  - Soufflage,

- Air neuf ;

- Sondes de pression :
  - Ambiante,
  - Reprise,
  - Soufflage ;

- Sondes d'hygrométrie :
  - Ambiante,
  - Reprise,
  - Soufflage.

[0086] Plus précisément, l'armoire électrique 10 est susceptible de recevoir en entrée l'une et/ou l'autre des grandeurs mesurées en provenance des capteurs suivants :

- Sonde température aval échangeur thermique,
- Sonde température préchauffage,
- Sonde température ambiante,
- Sonde température reprise,
- Sonde température soufflage,
- Sonde température air neuf,
- Sonde pression ambiante,
- Sonde pression reprise,
- Sonde pression soufflage,
- Pressostat manque d'eau de l'échangeur thermique,
- Pressostat antigel échangeur à plaques,
- Potentiomètre de température,
- Sonde d'hygrométrie ambiante,
- Sonde d'hygrométrie reprise,
- Sonde d'hygrométrie soufflage,
- Pressostat filtre reprise,
- Pressostat filtre reprise bloc opératoire,
- Pressostat filtre soufflage,
- Pressostat préfiltre soufflage,
- Pressostat filtre soufflage bloc opératoire,
- Pressostat filtre air neuf.

[0087] Le cas échéant, l'armoire électrique 10 ne comprend pas suffisamment de voies pour connecter l'ensemble des capteurs, actionneurs et avertisseurs, et l'opérateur définit via une interface homme-machine, permettant d'accéder au serveur web de configuration, la grandeur associée à certaines des voies.

[0088] L'automate 6 permet d'accéder aux fonctionnalités suivantes :

- Choix des options (pour les centrales de traitement d'air comprenant des éléments moins fréquents permettant de mettre en oeuvre certaines fonctionnalités spécifiques), par exemple :
- Humidificateur - pour les centrales de traitement d'air 1 comprenant un humidificateur d'air actionnable par un occupant, par exemple depuis un bloc opératoire,
- Préchauffage - pour les centrales de traitement d'air 1 comprenant un système de préchauffage,
- Afficheur pression - pour les centrales de traitement d'air 1 comprenant un local muni d'un afficheur de la pression régnant dans une autre zone, notamment dans un bloc opératoire,
- Registre d'occupation - pour les centrales de traitement d'air 1 comprenant un registre commandable en fonction d'un paramètre d'occupation du bâtiment.
- Choix du mode de fonctionnement :
- Arrêt,
- Réduit - fonctionnement dans un mode de consommation réduite d'énergie - dans celui-ci, par exemple, les registres ne sont que partiellement ouverts,
- Confort,
- Relance - fonctionnement de transition entre le mode de fonctionnement « réduit » et le mode « confort », susceptible d'être actionné par un occupant, par exemple pressant un bouton poussoir de relance,
- Désinfection.

[0089] L'automate 6 est susceptible de mettre en oeuvre au moins l'une ou l'autres des fonctionnalités suivantes :

- Régulation de température :
  - Régulation température soufflage vanne chaude et vanne froide selon demande terminaux avec priorité,
  - Régulation température reprise vanne chaude et vanne froide avec potentiomètre,
  - Régulation température reprise vanne chaude et vanne froide avec consigne fixe,
  - Régulation température reprise vanne chaude avec consigne fixe,
  - Régulation température reprise vanne froide avec consigne fixe,
  - Régulation température ambiante vanne chaude et vanne froide avec consigne fixe,
  - Régulation température ambiante vanne chaude avec consigne fixe,
  - Régulation température ambiante vanne froide avec consigne fixe,
  - Régulation température soufflage vanne chaude et vanne froide selon température reprise avec potentiomètre,
  - Régulation température soufflage vanne chaude et vanne froide avec potentiomètre,
  - Régulation température soufflage vanne chaude et vanne froide selon température ambiante,
  - Régulation température soufflage vanne chaude et vanne froide selon température reprise,
  - Régulation température soufflage vanne chaude et vanne froide selon température exté-

rieure,
- Régulation température soufflage vanne chaude et vanne froide avec consigne fixe,
- Régulation température soufflage vanne chaude avec consigne fixe,
- Régulation température soufflage vanne froide avec consigne fixe ;

- Régulation de pression :
  - Reprise,
  - Soufflage ;
- Régulation de débit :
  - Reprise,
  - Soufflage ;
- Régulation de la récupération :
  - Régulation récupération échangeur à pompe selon différence de température,
  - Régulation récupération échangeur à plaques selon différence de température à commande régulante et sécurité pressostat antigel échangeur à plaque,
  - Régulation récupération échangeur à pompe selon seuil de température ;
- Régulation d'hygrométrie absolue :
  - Régulation déshumidification et humidification reprise avec consigne fixe,
  - Régulation humidification reprise avec consigne fixe,
  - Régulation déshumidification reprise avec consigne fixe,
  - Régulation déshumidification et humidification ambiance avec consigne fixe,
  - Régulation humidification ambiante avec consigne fixe,
  - Régulation déshumidification hygrométrie ambiance
  - Régulation déshumidification et humidification hygrométrie soufflage selon hygrométrie reprise,
  - Régulation déshumidification hygrométrie soufflage selon hygrométrie reprise,
  - Régulation déshumidification et humidification soufflage avec consigne fixe,
  - Régulation humidification soufflage avec consigne fixe,
  - Régulation déshumidification soufflage avec consigne fixe ;
- Régulation d'hygrométrie relative :
  - Régulation déshumidification et humidification reprise avec consigne fixe,
  - Régulation humidification reprise avec consigne fixe,
  - Régulation déshumidification reprise avec consigne fixe,
  - Régulation déshumidification et humidification ambiance avec consigne fixe,
  - Régulation humidification ambiante avec consigne fixe,
  - Régulation déshumidification hygrométrie ambiance
  - Régulation déshumidification et humidification hygrométrie soufflage selon hygrométrie reprise,
  - Régulation déshumidification hygrométrie soufflage selon hygrométrie reprise,
  - Régulation déshumidification et humidification soufflage avec consigne fixe,
  - Régulation humidification soufflage avec consigne fixe,
  - Régulation déshumidification soufflage avec consigne fixe.

[0090] L'automate 6 permet également d'avertir des défauts ci-dessous :

- Thermostat antigel,
- Détecteur de fumée,
- Présence tension,
- Détection incendie,
- Arrêt ventilation,
- Filtres :
  - Reprise,
  - Reprise bloc opératoire,
  - Air neuf,
  - Préfiltre air neuf,
  - Préfiltre soufflage,
  - Soufflage bloc opératoire,
  - Soufflage.

[0091] Ainsi, l'armoire électrique 10 est susceptible de délivrer en sortie un signal de commande vers l'un et/ou l'autre des actionneurs suivants :

- Registres :
  - Rejet,
  - Reprise,
  - Soufflage,
  - Air neuf,
  - Bypass (registre permettant de contourner un élément de la centrale de traitement d'air),
  - Désinfection,
  - Occupation;
- Actionneurs :

- Vanne froide,
- Vanne chaude,
- Vanne6voies,
- Vanne préchauffage,
- Ventilateur soufflage,
- Ventilateur reprise,
- Humidificateur,
- Pompe de récupération,
- Registre d'occupation.

[0092] Plus précisément, l'armoire électrique 10 est susceptible de délivrer en sortie un signal de commande vers l'un et/ou l'autre des actionneurs ou avertisseurs suivants :

- Humidificateur (O/N ?),
- Vanne chaude,
- Vanne froide,
- Vanne de préchauffage,
- Vanne 6 voies,
- Registres (O/N?),
- Voyant synthèse défaut,
- Afficheur pression,
- Registre bypass,
- Registre d'occupation,
- Pompe de récupération (O/N ?),
- Registre occupation (O/N?),
- Humidificateur,
- Variateur de reprise,
- Variateur de soufflage,
- Bouton poussoir de relance,
- Défaut pompe de récupération,
- Défaut hygrostat,
- Défaut humidificateur,
- Défaut variateur de reprise,
- Défaut variateur de soufflage,
- Synthèse fin de courses des registres,
- Défaut thermostat antigel,
- Défaut détecteur de fumée,
- Défaut présence tension,
- Défaut détection incendie,
- Défaut arrêt ventilation.

Configuration de la centrale de traitement d'air

[0093] Le système qui vient d'être décrit peut être configuré de la manière suivante. La configuration est réalisée par le serveur web de configuration embarqué. Celui-ci est accessible par un opérateur par l'intermédiaire d'un logiciel de navigation, le cas échéant après authentification.

[0094] Dans un premier temps, il s'agit de configurer une centrale de traitement d'air. Pour commencer, on décrit le cas d'une nouvelle centrale de traitement d'air destinée à équiper un bâtiment.

[0095] L'opérateur choisit dans un premier temps le type de centrale de traitement d'air destinée à équiper son bâtiment, parmi les types de centrale de traitement d'air disponibles dans le serveur web de configuration. Ce type est par exemple une centrale de traitement d'air à simple flux, à double flux, à échangeur thermique par batterie ou par échangeur à plaques, double flux bloc opératoire tels que décrits ci-dessus, ou d'autres types disponibles.

[0096] Le choix du type de centrale va restreindre la liste des éléments, capteurs, actionneurs, avertisseurs, règles de régulation et alertes/défauts disponibles pendant la configuration.

[0097] Dans un deuxième temps, l'opérateur définit les éléments de sa centrale de traitement d'air, parmi la liste restreinte des éléments compatibles avec le type de centrale sélectionné.

[0098] Les éléments comprennent par exemple les actionneurs, les capteurs et les avertisseurs.

[0099] L'opérateur associe, le cas échéant, les voies de l'armoire électrique 10 avec les actionneurs et capteurs connectés sur ces voies. Dans certains cas, cette association est automatique, certaines voies étant dédiées à un unique type de capteurs ou actionneurs. Dans certains cas, cette association est faite via une liste à choix multiples associée à chaque voie, listant ainsi uniquement les capteurs et actionneurs susceptibles d'être associés à la voie en question. Ceci permet de ne pas surdimensionner l'armoire électrique 10.

[0100] L'opérateur définit les types de régulation en pression ou débit de sa centrale de traitement d'air, parmi une liste de types prédéfinis, tel que par exemple une régulation de pression entre 0 et 1000 Pa, une régulation de pression entre 0 et 1600 Pa, ou une régulation de pression entre 0 et 2500 Pa, ou régulation de débit entre 0 et 1000 Pa, une régulation de débit entre 0 et 1600 Pa, ou une régulation de débit entre 0 et 2500 Pa.

[0101] Ce choix est par exemple fait pour la voie de soufflage et la voie de reprise.

[0102] Puis, l'opérateur choisit sa règle de régulation de température parmi les règles disponibles. Par exemple, parmi les 16 règles disponibles, il choisit la régulation de la température de soufflage vanne chaude et vanne froide avec potentiomètre.

[0103] Puis, l'opérateur choisit sa règle de régulation d'hygrométrie parmi les règles disponibles en hygrométrie absolue ou relative.

[0104] Puis, l'opérateur choisit sa règle de récupération parmi les règles disponibles.

[0105] Puis l'opérateur configure ses alertes, et paramètre ses capteurs ou actionneurs.

Mise en service de la centrale de traitement d'air

[0106] La centrale de traitement d'air 1 est intégrée dans le bâtiment, et les capteurs et actionneurs sont reliés aux voies adaptées de l'armoire électrique 10. On observe qu'il est possible de configurer de nombreuses centrales de traitement d'air de types différents, avec des configurations différentes, mettant en oeuvre des armoires électriques 10 identiques, configurées et câ-

blées de manière propre à chacune. Toutefois, l'armoire électrique 10 configurée pour une centrale va fonctionner uniquement avec les éléments de la centrale.

Opération de la centrale de traitement d'air

[0107] Le système qui vient d'être décrit peut être opéré au moyen d'un serveur web d'opération, par exemple également embarqué.

[0108] Le serveur web d'opération permet par exemple à l'opérateur d'accéder, via une interface web, à la règle de régulation d'un système fonctionnel, et de modifier celle-ci et/ou des paramètres de celle-ci.

[0109] Le serveur web d'opération permet également d'accéder à un calendrier permettant de définir les agendas opérationnels de la centrale de traitement d'air, tel que, par exemple, les règles en vigueur la nuit, le matin et en journée, en semaine et en week-end.

[0110] Le serveur web d'opération permet également de consulter les alarmes ou défauts émis.

[0111] Le serveur web d'opération est notamment configuré pour contrôler le passage d'un mode de fonctionnement à l'autre. Il permet aussi de définir des algorithmes de lancement. Par exemple, selon une règle prédéterminée, l'automate 6 ne peut démarrer les ventilateurs si les registres sont détectés comme fermés.

Mise à jour de la centrale de traitement d'air

[0112] La centrale de traitement d'air peut très facilement être mise à jour.

[0113] Cela est le cas notamment si on veut modifier une règle de régulation de la centrale de traitement d'air.

[0114] Si le matériel présent est déjà présent dans la centrale de traitement d'air, par exemple on souhaite désormais réguler la température de soufflage également en fonction de la température extérieure, et la centrale de traitement d'air comprend déjà un capteur de température d'extérieur, il suffit de choisir la nouvelle règle avec le serveur web de configuration.

[0115] Le cas échéant, si la centrale de traitement d'air ne comprend pas le matériel en question, il suffit d'installer celui-ci et de le câbler à la voie correspondante de l'armoire électrique 10 avant de choisir la nouvelle règle avec le serveur web de configuration.

[0116] Ainsi, la centrale de traitement d'air peut évoluer avec un minimum de maintenance.

LISTE DES SIGNES DE RÉFÉRENCE

[0117]

1, 1', 1", 1‴: centrale de traitement d'air
2, 2' : conduit
3, 3' : entrée d'air
4, 4' : sortie d'air
5 : actionneur
5a, 5a' : ventilateur
5b : système thermique
5b1 : système thermique de chauffage
5b2 : système thermique de refroidissement
5c : système régulant l'humidité
5c1 : système de déshumidification
5c2 : système d'humidification
5d : actionneur de l'échangeur thermique
5e : vanne de reprise
6 : automate
7 : capteur
7a, 7a' :sonde de pression
7b : capteur de température
7be : capteur de température extérieure
7c : sonde d'hygrométrie
7d : capteur antigel
8 : système de mélange
10 : armoire électrique
11 : voie d'alimentation électrique
12 :bornier
13 : échangeur thermique
14 : conduit de reprise
15 : mémoire
16 : registre
17 : système de filtration

Revendications

1. Procédé de configuration d'une centrale de traitement d'air au moyen d'un serveur web de configuration embarqué accessible par un opérateur par l'intermédiaire d'un logiciel de navigation, comprenant successivement :

. une étape au cours de laquelle, au moyen du serveur web de configuration, on décrit le cas d'une centrale de traitement d'air destinée à équiper un bâtiment,
. une étape au cours de laquelle, au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne un type de centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée de types de centrales de traitement d'air disponible dans le serveur web de configuration,
. une étape au cours de laquelle, au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins des éléments de la centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée d'éléments restreinte par la sélection du type de centrale de traitement d'air,
. une étape au cours de laquelle, au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins une fonction de régulation parmi une liste prédéterminée de fonctions de régulation,
. une étape au cours de laquelle, au moyen du serveur web de configuration, on paramètre lesdites fonctions de régulation,
dans lequel la centrale de traitement d'air (1)

comprend lesdits éléments et une armoire électrique (10) universelle adaptée pour tout type de centrale de traitement d'air (1), et mise en place pour fonctionner uniquement avec lesdits éléments sélectionnés, l'armoire électrique universelle abritant un automate (6) dans lequel le serveur web de configuration est embarqué, et configuré avec lesdites fonctions de régulation sélectionnées.

2. Procédé de configuration d'une centrale de traitement d'air selon la revendication 1, dans lequel, au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne le type de centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée de types de centrales de traitement d'air comprenant au moins deux types de centrales de traitement d'air parmi : {simple flux ; double flux ; double flux avec échange thermique par batterie, double flux avec échange thermique par échangeur à plaque, double flux pour bloc opératoire}.

3. Procédé de configuration d'une centrale de traitement d'air selon la revendication 1 ou 2, dans lequel, au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins des éléments de la centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée d'éléments comprenant au moins un capteur (7) et au moins un actionneur ou avertisseur (5).

4. Procédé de configuration d'une centrale de traitement d'air selon la revendication 3, dans lequel, au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins des éléments de la centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée d'éléments comprenant au moins l'un des binômes de la liste suivante :

- une sonde de température à titre de capteur et un système thermique à titre d'actionneur ;
- une sonde de pression à titre de capteur et un ventilateur à titre d'actionneur ;
- une sonde d'hygrométrie à titre de capteur et un système d'humidification et/ou de déshumidification à titre d'actionneur.

5. Procédé de configuration selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel, au moyen du serveur web de configuration, on configure au moins une alerte/alarme parmi une liste prédéterminée d'alertes/alarmes fonction du type de centrale de traitement d'air.

6. Procédé de reconfiguration d'une centrale de traitement d'air dans lequel, disposant d'une centrale de traitement d'air configuré selon le procédé de configuration selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 :

. on ajoute au moins un élément à la centrale de traitement d'air,
. au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins un élément ajouté de la centrale de traitement d'air parmi une liste prédéterminée d'éléments fonction du type de centrale de traitement d'air,
. au moyen du serveur web de configuration, on sélectionne au moins une nouvelle fonction de régulation parmi une liste prédéterminée de fonctions de régulation fonction du type et de l'élément ajouté de la centrale de traitement d'air,
. au moyen du serveur web de configuration, on paramètre ladite fonction de régulation nouvelle,

dans lequel la centrale de traitement d'air comprend ledit élément ajouté, ladite armoire électrique (10) universelle étant mise en place pour fonctionner en outre avec ledit élément ajouté, l'automate étant configuré en outre avec ladite fonction de régulation nouvelle.

7. Procédé de configuration de centrales de traitement d'air comprenant la mise en oeuvre du procédé de configuration d'une centrale de traitement d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 pour une pluralité de centrales de traitement d'air de types différents, dans lequel les armoires électriques (10) universelles de chaque centrale de traitement d'air sont mises en place pour fonctionner uniquement avec lesdits éléments sélectionnés de chaque centrale respective et abritent chacun un automate (6) respectif configuré avec lesdites fonctions de régulation sélectionnées pour ladite centrale de traitement d'air respective.

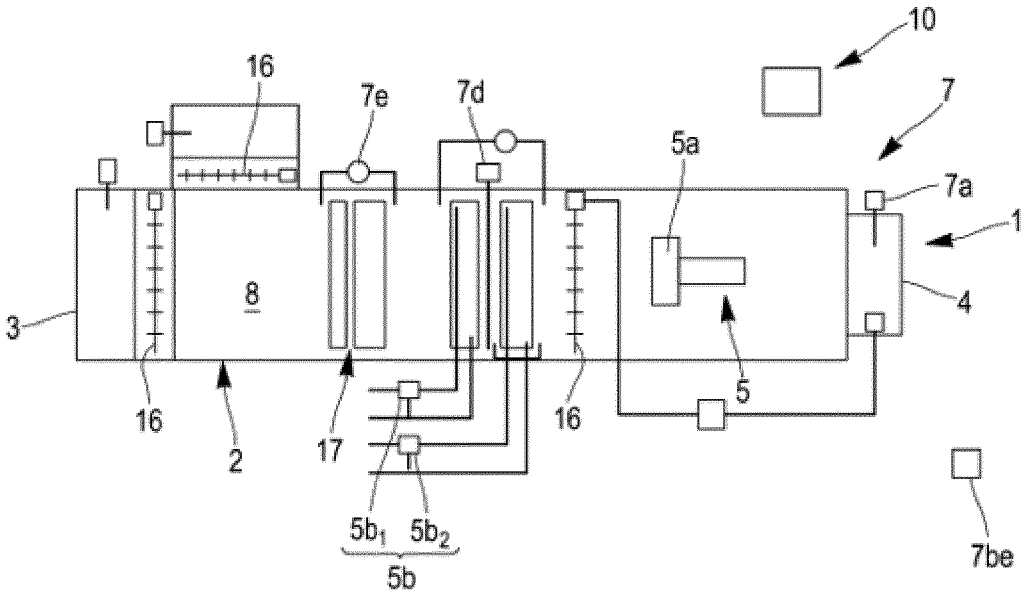
8. Ensemble de centrales de traitement d'air comprenant chacune :

. au moins des éléments sélectionnés parmi une liste prédéterminée d'éléments fonction d'un type de centrale de traitement d'air choisi parmi une liste prédéterminée de types de centrales de traitement d'air,
. une armoire électrique (10) universelle adaptée pour tout type de centrale de traitement d'air, et mise en place pour fonctionner uniquement avec lesdits éléments sélectionnés,

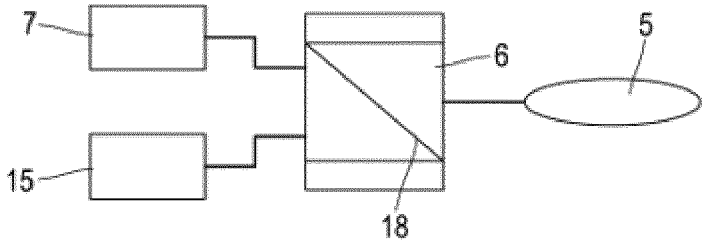
l'armoire électrique universelle abritant un automate embarquant un serveur web de configuration et configuré avec au moins une fonction de régulation sélectionnée parmi une liste prédéterminée de fonctions de régulation fonction du type et des éléments de la centrale de traitement d'air,

les armoires électriques (10) universelles des centrales de traitement d'air présentant les mêmes interfaces entrée/sortie.

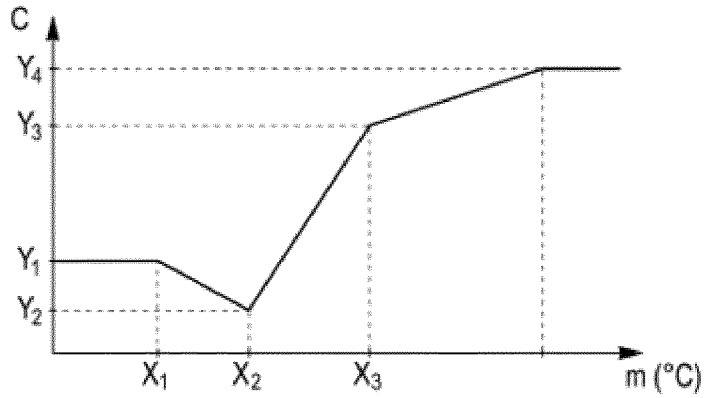
[Fig. 1]



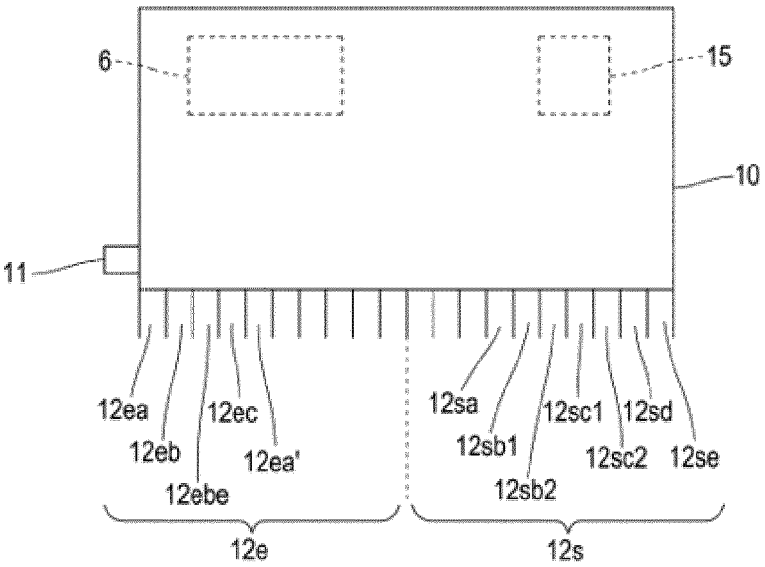
[Fig. 2]



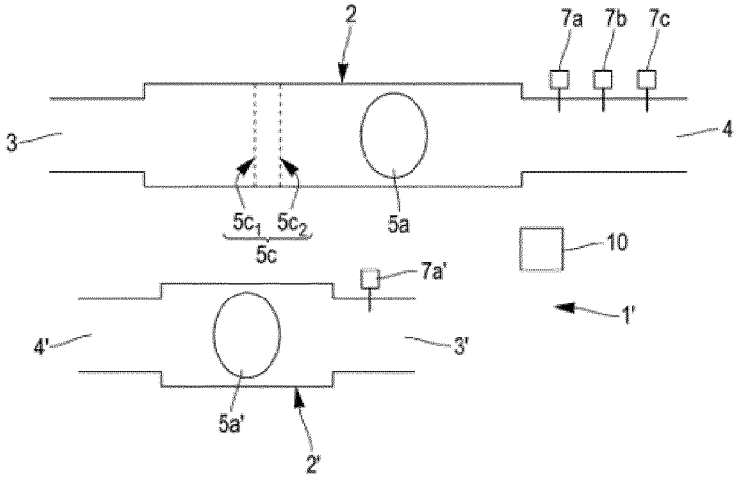
[Fig. 3]



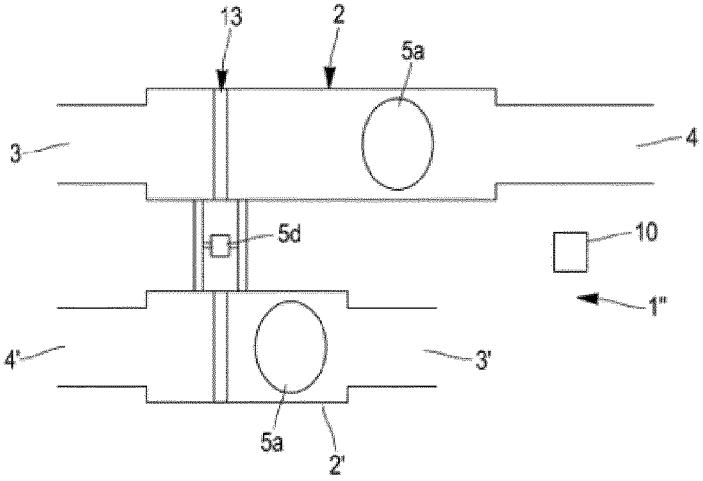
[Fig. 4]



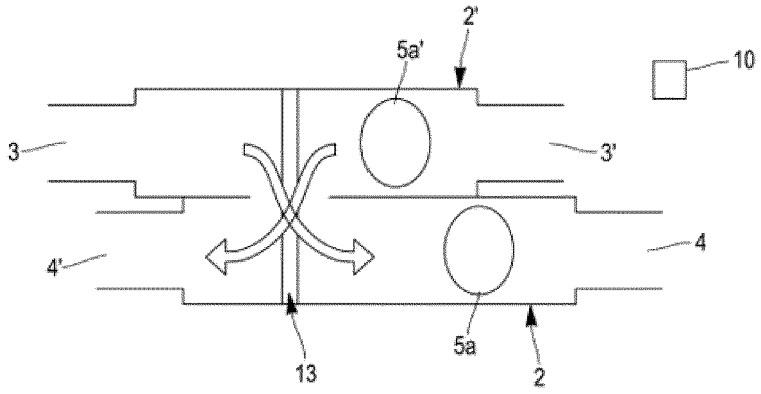
[Fig. 5]



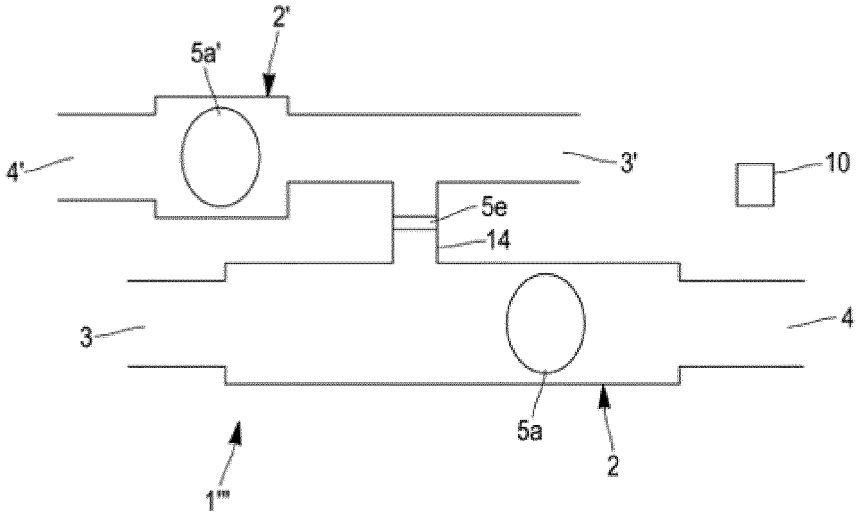
[Fig. 6]



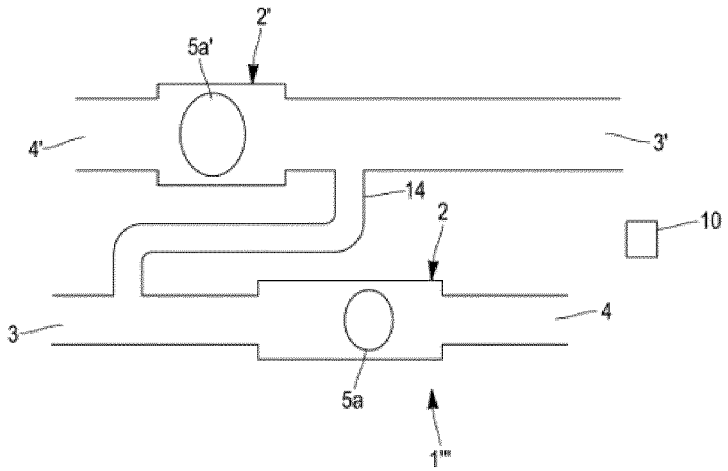
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig.9]



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 24 20 9150

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2017/176030 A1 (EMMONS DAVID J [US] ET AL) 22 juin 2017 (2017-06-22) * alinéas [0017] - [0057]; figures 1-4 *	1-5,7,8	INV. F24F3/044 F24F3/14 F24F11/00 F24F11/30 F24F11/39 F24F11/54 F24F11/56 F24F11/58 F24F11/77 F24F11/80 F24F11/46
X	US 2021/341162 A1 (CHAKRABORTY SAYAN [US] ET AL) 4 novembre 2021 (2021-11-04) * alinéas [0060] - [0069], [0076] - [0088], [0091] - [0105]; figures 3,6,9 *	1-8	
X	US 2022/074621 A1 (BENEFIELD DOUGLAS GLASS [US]) 10 mars 2022 (2022-03-10) * alinéas [0032] - [0045]; figures 1-5 *	1-8	
X	US 9 970 666 B2 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 15 mai 2018 (2018-05-15) * le document en entier *	1-5,8	
X	US 2019/323722 A1 (GOEL RAKESH [US] ET AL) 24 octobre 2019 (2019-10-24) * figure 2B *	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F24F

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	18 février 2025	Lienhard, Dominique

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 24 20 9150

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 members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

18-02-2025

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2017176030 A1	22-06-2017	US 2015032264 A1	29-01-2015
		US 2017176030 A1	22-06-2017
US 2021341162 A1	04-11-2021	AUCUN	
US 2022074621 A1	10-03-2022	US 2019346170 A1	14-11-2019
		US 2019346417 A1	14-11-2019
		US 2022074621 A1	10-03-2022
		WO 2019222202 A1	21-11-2019
		WO 2019222280 A1	21-11-2019
US 9970666 B2	15-05-2018	CN 105091211 A	25-11-2015
		EP 2944887 A2	18-11-2015
		KR 20150129572 A	20-11-2015
		US 2015323207 A1	12-11-2015
US 2019323722 A1	24-10-2019	EP 3208561 A1	23-08-2017
		US 2019323722 A1	24-10-2019

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

- US 10215436 B **[0005]**