

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 149 414**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **23 05433**

⑤1 Int Cl⁸ : **G 08 B 17/113 (2023.01), G 08 B 17/103**

⑫

CERTIFICAT D'UTILITÉ

B3

⑤4 DISPOSITIF MODULAIRE DE DETECTION DE POLLUANT.

②2 Date de dépôt : 31.05.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 06.12.24 Bulletin 24/49.

④5 Date de la mise à disposition du public du
certificat d'utilité : 06.06.25 Bulletin 25/23.

⑤6 Les certificats d'utilité ne font pas l'objet d'un
rapport de recherche.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *ISTYA AIR SASU Société par
actions simplifiée à associé unique — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Hassine Keylany et Barandard Jonas.

⑦3 Titulaire(s) : *ISTYA AIR SASU Société par actions
simplifiée à associé unique.*

⑦4 Mandataire(s) : OAK & FOX.

FR 3 149 414 - B3



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF MODULAIRE DE DETECTION DE POLLUANT

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine de la détection de polluants. Plus précisément, l'invention concerne le domaine de surveillance de la présence de polluants dans un environnement. L'invention concerne également le domaine de la qualité de l'air.

État de la technique

[0002] Sont connus de l'état de la technique des dispositifs permettant d'alerter un utilisateur de la dégradation de la qualité de l'air dans un environnement, ou de la présence d'un polluant aérien dans celui-ci.

[0003] Par exemple, on connaît des détecteurs de fumée qui sont généralement fixés sur un plafond d'une pièce. De tels détecteurs sont généralement utilisés pour détecter la présence de fumée dans un environnement et à émettre un signal sonore fort afin d'alerter un utilisateur de la présence potentielle d'un début d'incendie. De tels dispositifs comprennent par exemple un détecteur optique comprenant une chambre optique équipée d'une diode électroluminescente et d'une cellule photoélectrique. La cellule photoélectrique détecte la présence de fumée par réflexion de la lumière émise par la diode électroluminescente sur la fumée présente dans la chambre optique. De tels dispositifs comprennent également un dispositif pour émettre un son afin de prévenir l'utilisateur de la présence de fumée. Un tel dispositif, bien que satisfaisant pour protéger les personnes en les alertant du déclenchement d'un feu, ne permet qu'une alerte pour les personnes sur la présence de fumée en cas de danger.

[0004] On connaît également des dispositifs qui comprennent un ou plusieurs capteurs qui permettent de collecter des données environnementales sur plusieurs points d'un territoire donné. De tels systèmes permettent par exemple de mesurer une concentration en particules fines. De tels dispositifs sont en général liés à un réseau permettant la centralisation des données qui permet par exemple d'établir des statistiques de pollution aux particules fines. De tels dispositifs, bien qu'utiles pour effectuer des études statistiques, ne sont pas adaptés pour prévenir en temps réel des utilisateurs proches du capteur. De plus, de tels dispositifs ne sont pas adaptables, notamment à plusieurs types de situations opérationnelles.

Résumé de l'invention

[0005] Un des objets de l'invention est de résoudre les inconvénients des dispositifs de l'art antérieur qui sont décrits ci-dessus.

[0006] À cet effet, l'invention concerne un dispositif modulaire de détection de polluant qui

comporte :

- [0007] - une base comportant une pluralité de capteurs, au moins un premier réceptacle et au moins un calculateur ; et
- [0008] - au moins un indicateur lumineux amovible.
- [0009] Le premier réceptacle est configuré pour recevoir de manière solidaire l'indicateur lumineux amovible, la pluralité de capteurs mesurant au moins une donnée relative à l'environnement du dispositif modulaire et communiquant ladite donnée au calculateur, ledit calculateur commandant l'allumage de l'indicateur lumineux en fonction de la donnée relative à l'environnement du dispositif.
- [0010] Le dispositif modulaire selon l'invention permet donc de fournir un détecteur de polluants environnementaux qui est adaptable à plusieurs situations opérationnelles. Notamment, le capteur permet de fournir un indicateur lumineux qui est amovible et permet donc de fournir un moyen lumineux d'avertissement pour des personnes à proximité dudit dispositif lors de la détection d'un polluant. De cette manière, le dispositif permet d'avertir une personne d'un risque.
- [0011] De la même manière, lorsque l'indicateur lumineux n'est pas installé sur le dispositif modulaire de détection de polluant, il permet son installation dans un cadre opérationnel dans lequel on ne souhaite pas l'avertissement des utilisateurs à proximité du dispositif de la présence d'un polluant.
- [0012] Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux amovible comporte une pluralité de LED, le nombre de LED allumées étant piloté en temps réel par le calculateur en fonction de la donnée relative à l'environnement.
- [0013] Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux est configuré pour émettre de la lumière de plusieurs couleurs, la couleur émise étant sélectionnée par le calculateur en fonction de la donnée relative à l'environnement.
- [0014] Selon un mode de réalisation, la base comporte au moins deux deuxièmes réceptacles configurés pour chacun accueillir au moins un capteur mesurant chacun une donnée relative à l'environnement, le calculateur commandant le comportement de l'indicateur lumineux en fonction de chaque donnée relative à l'environnement.
- [0015] Selon un mode de réalisation, le premier réceptacle est configuré pour permettre l'insertion d'un cache permettant de masquer l'indicateur lumineux et/ou de le remplacer dans le deuxième réceptacle.
- [0016] Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux amovible est clipsé dans le premier réceptacle.
- [0017] Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux comporte un contacteur configuré pour coopérer avec un contacteur du premier réceptacle, l'alimentation électrique des sources lumineuses étant fournie par l'intermédiaire des contacteurs.
- [0018] Selon un mode de réalisation, le dispositif modulaire comporte une membrane

amovible configurée pour être placée sur l'indicateur lumineux, ladite membrane étant translucide et étant fixée sur le premier réceptacle.

- [0019] Selon un mode de réalisation, le calculateur envoie les données relatives à l'environnement à un serveur distant, ledit serveur distant générant au moins une donnée calculée relative à la ou les données relatives à l'environnement.
- [0020] Selon un mode de réalisation, le serveur distant envoie la donnée calculée au calculateur, le calculateur commandant l'allumage de l'indicateur lumineux en fonction de ladite donnée calculée.
- [0021] Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte un émetteur/récepteur configuré pour transmettre la donnée relative à l'environnement et/ou pour recevoir la donnée calculée au serveur distant, ledit émetteur/récepteur étant configuré pour émettre et recevoir des données par wifi et/ou par bluetooth et/ou par réseau cellulaire.

Brève description des figures

- [0022] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description détaillée qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :
- [0023] [Fig.1] : une vue en perspective d'un dispositif modulaire de détection de polluant selon un mode de réalisation de l'invention ;
- [0024] [Fig.2] : une vue de dessus du dispositif modulaire de détection de polluant selon le mode de réalisation de la [Fig.1] ; et
- [0025] [Fig.3] : une représentation schématique des échanges d'information entre les éléments du dispositif selon un mode de réalisation de l'invention.

Description de l'invention

- [0026] La [Fig.1] représente un mode de réalisation d'un dispositif modulaire 10 de détection de polluant.
- [0027] Le dispositif modulaire 10 comporte une base 20. Par base 20, on entend un bâti du dispositif modulaire 10. Selon un mode de réalisation, la base 20 comporte un boîtier. Par boîtier, on entend une enveloppe formant une délimitation physique entre un intérieur du boîtier et un extérieur du boîtier.
- [0028] La base 20 comporte au moins un capteur 22. Selon un mode de réalisation, la base 20 comporte une pluralité de capteurs 22. Par pluralité de capteurs 22, on entend au moins deux capteurs 22. Le capteur 22 est configuré pour mesurer au moins une grandeur physique qui est de préférence relative à l'environnement dans lequel le dispositif modulaire 20 est présent. Le capteur 22 produise au moins une donnée relative à l'environnement. La donnée relative à l'environnement est de préférence une donnée issue de la mesure de la ou des grandeurs physiques. Selon un exemple, la donnée relative à l'environnement est déterminée directement à partir la mesure d'une grandeur physique. Selon un exemple, la donnée relative à l'environnement est dé-

terminée à partir de la mesure d'au moins deux grandeurs physiques distinctes par deux capteurs 22 de la pluralité de capteurs. Les différentes configurations de capteurs 22 seront décrites plus loin dans la présente description.

- [0029] La base 20 comporte au moins un réceptacle 24. Par réceptacle 24, on entend une partie de la base 20 pouvant faire office de logement pour un autre élément du dispositif modulaire 10. La base 20 comporte au moins un calculateur 26. Par calculateur, on entend tout type de moyen permettant d'effectuer un certain nombre d'opérations sur des données. Le calculateur 26 peut par exemple être un processeur ou un microprocesseur.
- [0030] Le dispositif modulaire de détection de polluant 10 comporte au moins un indicateur lumineux amovible 30. Par indicateur lumineux amovible 30 on entend tout type de moyen qui est configuré pour produire un rayonnement lumineux ou une lumière visible. Tous types d'indicateurs lumineux peuvent être utilisés et seront décrits plus loin.
- [0031] Le premier réceptacle 24 est configuré pour recevoir de manière solidaire l'indicateur lumineux amovible 30. On entend que l'indicateur lumineux amovible 30 peut être inséré, au moins en partie, dans le réceptacle 24. L'indicateur lumineux amovible 30 peut donc être inséré et retiré du réceptacle 24. Une fois inséré dans le réceptacle 24, l'indicateur lumineux amovible 30 est solidaire de la base 20. Il est donc fixé sur la base 20 et immobile par rapport à celle-ci.
- [0032] La donnée relative à l'environnement 28 mesurée par la pluralité de capteurs 22 est transmise au calculateur 26. Le calculateur 26 commande l'allumage de l'indicateur lumineux 30 en fonction de la donnée relative à l'environnement 28 du dispositif 10. La commande de l'allumage est lancée par le calculateur en fonction de la donnée relative à l'environnement. De ce fait, une commande de l'allumage de l'indicateur lumineux est effectuée en fonction d'une ou plusieurs caractéristiques mesurées de l'environnement du dispositif modulaire 10.

Réceptacles

- [0033] Comme dit précédemment, le premier réceptacle 24 est configuré pour recevoir de manière solidaire l'indicateur lumineux amovible 30. Selon un mode de réalisation, le premier réceptacle 24 comporte un logement comportant une forme sensiblement complémentaire d'une forme d'une surface externe de l'indicateur lumineux amovible 30. De ce fait, l'indicateur lumineux amovible s'insère parfaitement dans le premier réceptacle 24.
- [0034] Selon un mode de réalisation, le premier réceptacle 24 comporte un premier moyen de fixation. Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux comporte un deuxième moyen de fixation. Le premier moyen de fixation est configuré pour coopérer avec le deuxième moyen de fixation de l'indicateur lumineux amovible 30. Selon un mode de

réalisation, le premier moyen de fixation et le deuxième moyen de fixation forment un clip. Le clip représente un bon moyen de fixer de manière amovible l'indicateur lumineux amovible 30 dans le premier réceptacle 24. Selon un mode de réalisation, le premier moyen de fixation comporte une languette crantée. Selon un mode de réalisation, le deuxième moyen de fixation comporte un épaulement. Une surface de l'épaulement est de préférence perpendiculaire à un axe d'insertion de l'indicateur lumineux 30 dans le premier réceptacle 24. De cette manière, la languette crantée, lors de l'insertion de l'indicateur lumineux amovible 30 dans le premier réceptacle 24, se déforme jusqu'à ce que le cran passe la surface de l'épaulement. De cette manière, la languette crantée assure avec l'épaulement la fixation de l'indicateur lumineux amovible 30 dans le premier réceptacle 24. Selon un mode de réalisation, le deuxième moyen de fixation comporte la languette crantée. Selon un mode de réalisation, le premier moyen de fixation comporte l'épaulement. Une surface de l'épaulement est de préférence perpendiculaire à un axe d'insertion de l'indicateur lumineux 30 dans le premier réceptacle 24. De cette manière, la languette crantée, lors de l'insertion de l'indicateur lumineux amovible 30 dans le premier réceptacle 24, se déforme jusqu'à ce que le cran passe la surface de l'épaulement. De cette manière, la languette crantée assure avec l'épaulement la fixation de l'indicateur lumineux amovible 30 dans le premier réceptacle 24. Selon un mode de réalisation, le premier moyen de fixation et/ou le deuxième moyen de fixation comportent plusieurs languettes crantées.

- [0035] Selon un mode de réalisation, le premier moyen de fixation comporte au moins un aimant permanent et le deuxième moyen de fixation comporte au moins un matériau ferromagnétique. L'aimant et le matériau ferromagnétique sont situés en regard l'un de l'autre lorsque l'indicateur lumineux 30 est inséré dans le premier réceptacle 24. De cette manière, le couple formé par l'aimant et le matériau ferromagnétique assurent une fixation magnétique de l'indicateur lumineux amovible 30 dans le premier réceptacle 30. Selon un mode réalisation, le deuxième moyen de fixation comporte l'aimant permanent et le premier moyen de fixation comporte le matériau ferromagnétique.
- [0036] Selon un mode de réalisation, le premier moyen de fixation et le deuxième moyen de fixation comprennent un filetage et un alésage. De cette manière, l'indicateur lumineux amovible 30 peut se visser sur le premier réceptacle 24.
- [0037] Selon un mode de réalisation, le premier réceptacle 24 comporte au moins un premier contacteur. Le premier contacteur est configuré pour effectuer un contact électrique avec un corps métallique et/ou un autre contacteur. Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux amovible 30 comporte au moins un deuxième contacteur. Le deuxième contacteur est configuré pour effectuer un contact électrique avec le premier contacteur. Selon un mode de réalisation, le deuxième contacteur comporte une surface

de contact qui est perpendiculaire à l'axe d'insertion de l'indicateur lumineux 30 dans le premier réceptacle 24. Selon un mode de réalisation, la surface de contact du deuxième contacteur est de forme annulaire. Selon un mode de réalisation, la surface de contact du deuxième contacteur fait le tour d'une surface de contact entre le premier réceptacle 24 et l'indicateur lumineux 30 lorsque celui-ci est inséré dans ledit réceptacle 24. Cette disposition permet avantageusement d'avoir un contact entre le premier contacteur et le deuxième contacteur quelle que soit l'orientation de l'indicateur 30 dans le réceptacle 24. Cette disposition est particulièrement avantageuse lorsque le premier réceptacle 24 comporte une forme circulaire, ce qui laisse la possibilité d'insérer l'indicateur lumineux dans une variété de positions angulaires différentes. Selon un mode de réalisation, le premier contacteur comporte une surface de contact qui est de forme annulaire. Selon un mode de réalisation, la surface de contact du premier contacteur fait le tour d'une surface de contact entre le premier réceptacle 24 et l'indicateur lumineux 30 lorsque celui-ci est inséré dans ledit réceptacle 24. Cette disposition permet avantageusement d'avoir un contact entre le premier contacteur et le deuxième contacteur quelle que soit l'orientation de l'indicateur 30 dans le réceptacle 24. Cette disposition est particulièrement avantageuse lorsque le premier réceptacle 24 comporte une forme circulaire, ce qui laisse la possibilité d'insérer l'indicateur lumineux dans une variété de positions angulaires différentes.

[0038] Selon un mode de réalisation, le premier réceptacle 24 comporte plusieurs premiers contacteurs, de préférence au moins deux. Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux amovible 30 comporte plusieurs seconds contacteurs, de préférence au moins deux. De cette manière, il est possible de créer par les contacteurs plusieurs pistes électriques lorsque l'indicateur lumineux 30 est inséré dans le premier réceptacle 30. Cette disposition permet de former plusieurs liaisons électriques distinctes entre l'indicateur lumineux 30 et la base 20, par exemple deux, trois, quatre ou bien cinq.

[0039] Selon un mode de réalisation, le premier réceptacle 24 et/ou l'indicateur lumineux 30 comportent au moins un détrompeur. Par détrompeur, on entend un dispositif ne permettant l'insertion de l'indicateur lumineux 30 que lorsque celui-ci n'a pas une orientation angulaire précise par rapport à son axe d'insertion dans le premier réceptacle 24. En d'autres termes, le détrompeur permet de guider la bonne insertion de l'indicateur lumineux 30 dans le premier réceptacle 24. Selon un mode de réalisation, le détrompeur comprend au moins une protubérance et une gorge. Selon un exemple, l'indicateur lumineux 30 comprend la protubérance et le premier réceptacle 24 comprend la gorge. Lors de l'insertion de l'indicateur lumineux 30 dans le premier réceptacle 24, la protubérance est insérée dans la gorge du réceptacle 24, ce qui permet un guidage par translation de la protubérance dans la gorge. Selon un exemple, le

premier réceptacle 24 comprend la protubérance et l'indicateur lumineux 30 comprend la gorge. Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend plusieurs détrompeurs. La présence d'au moins un détrompeur est particulièrement avantageuse dans le cas où le premier réceptacle 24 et l'indicateur lumineux amovible 30 comprennent chacun plusieurs contacteurs. De cette manière, le détrompeur permet de s'assurer que les contacteurs sont bien en regard les uns des autres lors de l'insertion, ce qui permet de s'assurer que le contact électrique est bien effectué.

[0040] Selon un mode de réalisation, la base 20 comprend au moins un deuxième réceptacle 25. Le deuxième réceptacle 25 est configuré pour recevoir au moins un capteur 22. Le capteur 22 est configuré pour mesurer au moins une donnée relative à l'environnement. La donnée relative à l'environnement mesurée par le capteur 22 est transmise au calculateur 26. Selon un mode de réalisation, le deuxième réceptacle est configuré pour recevoir de manière amovible le capteur 22. Cette disposition est particulièrement avantageuse car elle permet de détacher le capteur 22 de la base 20. Ainsi, il est possible de changer le capteur 22 si celui-ci est défectueux. Il est également possible de changer le capteur selon le type de mesure que l'on souhaite effectuer. Il est par exemple possible de passer d'un capteur 22 mesurant un taux de dioxyde de carbone dans l'air à un capteur mesurant la température. Selon un mode de réalisation, le deuxième réceptacle 25 comporte au moins un contacteur. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 comporte également au moins un contacteur. Ainsi, un contact électrique peut être effectué lors de l'insertion du capteur 22 dans le deuxième réceptacle 25. Toutes les caractéristiques décrites précédemment relatives au contacteur du premier réceptacle 24 peuvent s'appliquer au contacteur du deuxième réceptacle 25. Toutes les caractéristiques décrites précédemment relatives au contacteur de l'indicateur lumineux amovible 30 peuvent s'appliquer également au contacteur du capteur 22.

[0041] Selon un mode de réalisation, le capteur 22 et/ou le deuxième réceptacle 25 comportent au moins un moyen de fixation du capteur 22 dans le deuxième réceptacle 25. Le moyen de fixation qui est utilisé est selon un mode de réalisation analogue avec les moyens de fixation.

[0042] Selon un mode de réalisation, le deuxième réceptacle 25 comporte au moins un troisième moyen de fixation. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 comporte un quatrième moyen de fixation. Le troisième moyen de fixation est configuré pour coopérer avec le quatrième moyen de fixation du capteur 22. Selon un mode de réalisation, le troisième moyen de fixation et le quatrième moyen de fixation forment un clip. Le clip représente un bon moyen de fixer de manière amovible le capteur 22 dans le deuxième réceptacle 25. Selon un mode de réalisation, le troisième moyen de fixation comporte une languette crantée. Selon un mode de réalisation, le quatrième

moyen de fixation comporte un épaulement. Une surface de l'épaulement est de préférence perpendiculaire à un axe d'insertion du capteur 22 dans le deuxième réceptacle 25. De cette manière, la languette crantée, lors de l'insertion du capteur 22 dans le deuxième réceptacle 25, se déforme jusqu'à ce que le cran passe la surface de l'épaulement. De cette manière, la languette crantée assure avec l'épaulement la fixation du capteur 22 dans le deuxième réceptacle 25. Selon un mode de réalisation, le quatrième moyen de fixation comporte la languette crantée. Selon un mode de réalisation, le deuxième moyen de fixation comporte l'épaulement. Une surface de l'épaulement est de préférence perpendiculaire à un axe d'insertion du capteur 22 dans le deuxième réceptacle 25. De cette manière, la languette crantée, lors de l'insertion du capteur 22 dans le deuxième réceptacle 25, se déforme jusqu'à ce que le cran passe la surface de l'épaulement. De cette manière, la languette crantée assure avec l'épaulement la fixation du capteur 25 dans le deuxième réceptacle 25. Selon un mode de réalisation, le troisième moyen de fixation et/ou le quatrième moyen de fixation comporte plusieurs languettes crantées.

[0043] Selon un mode de réalisation, le troisième moyen de fixation comporte au moins un aimant permanent et le quatrième moyen de fixation comporte au moins un matériau ferromagnétique. L'aimant et le matériau ferromagnétique sont situés en regard l'un de l'autre lorsque le capteur 22 est inséré dans le deuxième réceptacle 25. De cette manière, le couple formé par l'aimant et le matériau ferromagnétique assurent une fixation magnétique du capteur 22 dans le deuxième réceptacle 25. Selon un mode de réalisation, le quatrième moyen de fixation comporte l'aimant permanent et le troisième moyen de fixation comporte le matériau ferromagnétique.

[0044] Selon un mode de réalisation, le troisième moyen de fixation et le quatrième moyen de fixation comprennent un filetage et un alésage. De cette manière le capteur 22 peut se visser sur le deuxième réceptacle 25.

[0045] Selon un mode de réalisation, la base 20 comporte plusieurs deuxièmes réceptacles 25. Selon un mode de réalisation, la base comporte deux deuxièmes réceptacles 25. Cette disposition permet avantageusement à l'utilisateur de former un dispositif de détection modulaire dans lequel il peut choisir les deux grandeurs physiques qui vont être mesurées par les deux capteurs embarqués. De même, en cas de changement de besoin sur la mesure, ou en cas de déplacement du dispositif dans un nouveau contexte de mesure, l'utilisateur peut avantageusement modifier les capteurs 22 embarqués pour pouvoir adapter l'utilisation du dispositif 10 au contexte de mesure. Selon un exemple, la base 20 comporte trois deuxièmes réceptacles 25.

Capteurs

[0046] Le dispositif modulaire de détection de polluant 10 comporte une pluralité de capteurs 22. Un grand nombre de types de capteurs 22 différents peuvent être utilisés

pour mesurer des grandeurs relatives à l'environnement du dispositif 10. Les capteurs 22 mesurent au moins une donnée relative à l'environnement du dispositif 10 et la communiquent au calculateur.

- [0047] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur 22 de dioxyde de carbone. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 de dioxyde de carbone mesure au moins une donnée relative à un taux de dioxyde de carbone dans l'air environnant le dispositif de détection de polluant 10. Le taux de dioxyde de carbone dans l'air est une donnée très intéressante pour caractériser une qualité de l'air environnant le dispositif 10.
- [0048] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur de niveau d'oxydes d'azote ou NO_x . Un capteur d'oxyde d'azote est configuré pour mesurer un taux d'oxydes d'azote dans l'air environnant le dispositif de détection de polluants 10. Un taux d'oxydes d'azote est une donnée très intéressante pour mesurer la qualité de l'air ambiant. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 fournit directement une donnée relative à l'environnement qui est un indice de présence de NO_x dans l'air. Selon ce mode de réalisation, la donnée relative peut par exemple fournir une valeur qui est représentative de la qualité de l'air en termes de présence de NO_x .
- [0049] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur 22 de monoxyde de carbone. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 de monoxyde de carbone mesure au moins une donnée relative à un taux de monoxyde de carbone dans l'air environnant le dispositif de détection de polluant 10. Le taux de monoxyde de carbone dans l'air est une donnée très intéressante pour caractériser une qualité de l'air environnant le dispositif 10.
- [0050] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur 22 de composés organiques volatils, autrement appelés COV. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 de composés organiques volatils mesure au moins une donnée relative à un taux de composés organiques volatils dans l'air environnant le dispositif de détection de polluant 10. Le taux de composés organiques volatils dans l'air est une donnée très intéressante pour caractériser une qualité de l'air environnant le dispositif 10. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 de composés organiques volatils fournit directement une donnée relative à l'environnement qui est un indice de présence de composés organiques volatils dans l'air. Selon ce mode de réalisation, la donnée relative peut par exemple fournir une valeur qui est représentative de la qualité de l'air en termes de présence de composés organiques volatils.
- [0051] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur 22 de dioxyde de carbone. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 de dioxyde de carbone mesure au moins une donnée relative à un taux de dioxyde de carbone dans l'air environnant le dispositif de détection de polluant 10. Le taux de dioxyde de carbone dans

l'air est une donnée très intéressante pour caractériser une qualité de l'air environnant le dispositif 10.

- [0052] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur 22 de microparticules. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 de dioxyde de microparticules mesure au moins une donnée relative à une quantité de microparticules dans l'air environnant le dispositif de détection de polluant 10, par exemple un taux de microparticules. Le taux de microparticules dans l'air est une donnée très intéressante pour caractériser une qualité de l'air environnant le dispositif 10.
- [0053] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur 22 d'oxydes de soufre ou SO. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 d'oxydes de soufre mesure au moins une donnée relative à un taux d'oxydes de soufre dans l'air environnant le dispositif de détection de polluant 10. Le taux d'oxydes de soufre dans l'air est une donnée très intéressante pour caractériser une qualité de l'air environnant le dispositif 10. Selon un mode de réalisation, le taux d'oxyde de soufre dans l'air ambiant est mesuré par le capteur 22.
- [0054] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur 22 d'ozone. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 d'ozone mesure au moins une donnée relative à un taux d'ozone dans l'air environnant le dispositif de détection de polluant 10. Le taux d'ozone dans l'air est une donnée très intéressante pour caractériser une qualité de l'air environnant le dispositif 10.
- [0055] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur 22 de volume sonore. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 de volume sonore mesure au moins une donnée relative à un du niveau sonore dans l'environnement du dispositif de détection de polluant 10. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 de volume sonore mesure un niveau sonore en décibels. Selon un mode de réalisation, le capteur 22 de volume sonore mesure un niveau sonore en décibels pondérés, par exemple en dB(A).
- [0056] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur 22 d'intensité lumineuse. Selon un mode de réalisation, le capteur d'intensité lumineuse comporte une cellule photosensible. La cellule photosensible fournit une tension électrique ou une intensité électrique qui est fonction de l'intensité lumineuse de l'environnement du dispositif 10.
- [0057] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comporte au moins un capteur 22 d'humidité. Selon un mode de réalisation, le capteur d'humidité mesure un taux d'humidité relative de l'air ambiant du dispositif 10.
- [0058] Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 comprend au moins un capteur 22 de pression atmosphérique. Selon un mode de réalisation, le capteur de pression atmosphérique mesure une donnée relative à la pression atmosphérique dans

l'environnement du dispositif 10.

Indicateur lumineux

- [0059] Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux amovible 30 comporte au moins un dispositif d'émission de lumière. Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux amovible 10 comprend au moins une diode électroluminescente ou LED. Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux amovible 10 comprend plusieurs sources de lumière. Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux amovible 10 comprend plusieurs diodes électroluminescentes ou LED. L'avantage d'avoir plusieurs sources de lumières ou LED est de permettre de transmettre une information autre que binaire par l'affichage fourni par l'indicateur lumineux 10.
- [0060] Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux 30 comprend un ensemble de LED disposées en cercle, ou sensiblement en cercle.
- [0061] Selon un mode de réalisation, les LED sont disposées en ligne sur l'indicateur lumineux. Une telle disposition permet avantageusement de disposer les lumières de telle sorte qu'elles forment une jauge permettant de représenter un niveau de polluant par exemple.
- [0062] Selon un mode de réalisation, chaque source lumineuse est configurée pour émettre des lumières de plusieurs couleurs différentes. Selon un exemple, chaque LED est configurée pour émettre de la lumière rouge, de la lumière jaune, et de la lumière verte. Une telle disposition permet de véhiculer plusieurs types de messages différents à des utilisateurs grâce aux différentes couleurs des LED.
- [0063] Selon un mode de réalisation, l'intensité lumineuse des sources lumineuses est modulable. Selon un exemple, les sources lumineuses sont configurées pour clignoter. Selon un mode de réalisation, les sources lumineuses sont configurées pour pouvoir varier l'intensité lumineuse émise, par exemple selon plusieurs niveaux d'intensité prédéfinie. Selon un exemple, les sources lumineuses peuvent être allumées à trois niveaux d'intensité lumineuse différentes.
- [0064] Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux peut être remplacé dans le premier réceptacle 24 de la base 20 par un cache. Par cache, on entend tout type de pièce mécanique comportant une forme sensiblement complémentaire de la forme du premier réceptacle 24. La présence d'un cache permet avantageusement d'adapter au mieux le dispositif de détection de polluant 10 à la situation opérationnelle. En effet, il est possible d'utiliser le dispositif 10 sans qu'il y ait besoin d'afficher des informations pour les utilisateurs situés dans l'environnement direct du dispositif 10. De cette manière, le cache peut être inséré dans le premier réceptacle 24 à la place de l'indicateur lumineux 10. Le cache comprend un ou plusieurs moyens de fixation qui sont analogues à ceux décrits pour l'indicateur lumineux 30. Selon un mode de réalisation, le cache est configuré pour s'insérer dans le premier réceptacle 24 lorsque

l'indicateur lumineux 30 est déjà inséré dans le réceptacle 24. En d'autres termes, le cache vient dans ce cas obstruer l'indicateur lumineux 30. Dans ce cas, l'indicateur lumineux 30 est situé sous le cache.

Pilotage des indicateurs lumineux

- [0065] Selon un mode de réalisation, le calculateur 26 pilote l'allumage de la ou des lumières de l'indicateur lumineux 30. L'allumage des lumières est effectué par le calculateur en fonction de la ou des données relatives à l'environnement qui ont été transmises par le ou les capteurs 22 du dispositif 10.
- [0066] L'allumage de la ou des lumières de l'indicateur lumineux 30 est effectué selon plusieurs modalités différentes.
- [0067] Selon un mode de réalisation, l'indicateur lumineux comprend au moins une lumière qui s'allume de différentes couleurs suivant la détection d'un polluant par l'un des capteurs 22. Par exemple, la lumière s'allume dans une couleur si un premier polluant est détecté. Dans cet exemple, la lumière s'allume d'une autre couleur si un deuxième polluant est détecté. Par exemple, la lumière s'allume en bleu si du monoxyde de carbone est détecté et s'allume en rouge si des microparticules sont détectées. Cette disposition permet de fournir un affichage permettant d'alerter un utilisateur en cas d'une détection d'un polluant spécifique. Selon un exemple, l'allumage d'une lumière selon une couleur spécifique est déclenché lorsque la mesure d'un capteur relatif à un polluant dépasse un seuil prédéterminé. Par exemple, le seuil prédéterminé peut être le dépassement d'une valeur de dioxyde de carbone mesurée par le capteur 22 de 1300 parties par million (ppm). Selon un exemple, la lumière s'allume d'une certaine couleur à la détection du polluant, et clignote lorsque la valeur mesurée pour ce polluant dépasse le seuil prédéterminé.
- [0068] Selon un mode de réalisation, le calculateur 26 calcule à partir de la au moins une donnée relative à l'environnement du dispositif 10 au moins un indice de qualité de l'environnement. Selon un exemple, l'indice de qualité de l'environnement est calculé à partir d'au moins deux données relatives à l'environnement fournies par deux capteurs 22. Selon un mode de réalisation, plus de données relatives à l'environnement peuvent être utilisées pour calculer l'indice de qualité de l'environnement, par exemple trois, quatre, cinq, six ou bien sept. Selon un mode de réalisation, l'indice de qualité de l'environnement est un score définissant plusieurs types de qualité de l'environnement du dispositif 10. Selon un mode de réalisation, chaque valeur de chaque donnée relative à l'environnement correspond à un score concernant ladite donnée. Selon un mode de réalisation, le score de ladite donnée est obtenu par comparaison de la valeur de ladite donnée avec au moins une valeur seuil caractéristique de ladite donnée. Chaque score de chaque donnée est additionné pour donner un score global de qualité de l'environnement. Selon un mode de réalisation, le score global de qualité est

comparé à au moins une valeur seuil pour définir l'indice de qualité de l'environnement.

[0069] Selon un mode de réalisation, l'indice de qualité de l'environnement est calculé à partir de quatre données relatives à l'environnement. Ces quatre données relatives à l'environnement sont fournies par quatre capteurs 22. Selon ce mode de réalisation, les quatre données relatives à l'environnement utilisées sont la température, l'humidité, la quantité de microparticules et le taux de dioxyde de carbone. Si la température mesurée est comprise entre 18 et 24 degrés Celsius, alors le score caractéristique correspondant à la température est de 0,5 point. Si la température mesurée est comprise entre 17 et 18 degrés Celsius, ou entre 25 et 28 degrés Celsius, alors le score caractéristique correspondant à la température est de 1 point. Si la température mesurée est comprise entre 15 et 17 degrés Celsius, ou entre 28 et 30 degrés Celsius, alors le score caractéristique correspondant à la température est de 2 points. Si la température mesurée est inférieure à 15 degrés Celsius, ou supérieure à 28 degrés Celsius, alors le score caractéristique correspondant à la température est de 3 points. Si le taux d'humidité mesuré est compris entre 40 et 60%, alors le score caractéristique correspondant au taux d'humidité est de 0,5 point. Si le taux d'humidité mesuré est compris entre 30 et 40% ou entre 60 et 70%, alors le score caractéristique correspondant au taux d'humidité est de 1 point. Si le taux d'humidité mesuré est compris entre 20 et 30% ou entre 70 et 80%, alors le score caractéristique correspondant au taux d'humidité est de 2 points. Si le taux d'humidité mesuré est inférieur à 20% ou supérieur à 80%, alors le score caractéristique correspondant au taux d'humidité est de 3 points. Pour les microparticules, on mesure la quantité de microparticules parmi les particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres (PM10, PM2.5 et PM1) par mètre cube d'air. Si la quantité de microparticules mesurée est comprise entre 15 et 20 microgrammes, alors le score caractéristique correspondant aux microparticules est de 0,5 point. Si la quantité de microparticules mesurée est comprise entre 20 et 25 microgrammes, alors le score caractéristique correspondant aux microparticules est de 1 point. Si la quantité de microparticules mesurée est comprise entre 25 et 30 microgrammes, alors le score caractéristique correspondant aux microparticules est de 2 points. Si la quantité de microparticules mesurée est supérieure à 30 microgrammes, alors le score caractéristique correspondant aux microparticules est de 3 points. Si le taux de dioxyde de carbone mesuré est inférieur à 800 ppm, alors le score caractéristique correspondant au taux de dioxyde de carbone est de 0,5 point. Si le taux de dioxyde de carbone mesuré est compris entre 800 et 1000 ppm, alors le score caractéristique correspondant au taux de dioxyde de carbone est de 1 point. Si le taux de dioxyde de carbone mesuré est compris entre 1000 et 1300 ppm, alors le score caractéristique correspondant au taux de dioxyde de carbone est de 2 points. Si le taux de dioxyde de carbone mesuré est

supérieur à 1300 ppm, alors le score caractéristique correspondant au taux de dioxyde de carbone est de 3 points. Une fois que chaque score caractéristique est calculé par le calculateur, alors le score global est calculé à partir des scores caractéristiques. Selon l'exemple, le score global est calculé en additionnant les scores caractéristiques. Un score global correspond à un indice de bonne qualité de l'environnement s'il est compris entre 0 et 3 points. Dans ce cas, au moins une lumière de l'indicateur lumineux 30 s'allume en vert. Un score global correspond à un indice de qualité moyenne de l'environnement s'il est supérieur à 3 points et inférieur ou égal à 6 points. Dans ce cas, au moins une lumière de l'indicateur lumineux 30 s'allume en bleu. Un score global correspond à un indice de qualité mauvaise de l'environnement s'il est supérieur à 6 points et inférieur ou égal à 8 points. Dans ce cas, au moins une lumière de l'indicateur lumineux 30 s'allume en jaune. Un score global correspond à un indice de qualité sévère de l'environnement s'il est supérieur à 8 points. Dans ce cas, au moins une lumière de l'indicateur lumineux 30 s'allume en rouge. En variante ou additionnellement, l'indicateur lumineux 30 peut comporter au moins une lumière par score caractéristique.

[0070] Selon un exemple, l'indicateur lumineux comprend au moins une lumière par type de polluant qui peut être détecté par l'ensemble des capteurs 22 du dispositif 10. Chaque lumière comprend une couleur qui est caractéristique du type de polluant détecté. Par exemple, une lumière s'allume en rouge si un du dioxyde de carbone est détecté, une autre s'allume en jaune si des microparticules sont détectées. Cette disposition permet de signaler la présence du type de polluant qui est détecté de manière simple. Selon un mode de réalisation, la lumière correspondant au polluant s'allume si la mesure dudit polluant dépasse un seuil caractéristique.

Connectivité

[0071] La [Fig.3] représente les différents échanges d'informations entre les différents éléments du dispositif 10.

[0072] Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte au moins un moyen de connexion à un réseau. Selon un exemple, le dispositif 10 comporte au moins un modem permettant une connexion du dispositif à un réseau internet et/ou à un serveur distant. Selon un mode de réalisation, la ou les données relatives à l'environnement mesurées sont envoyées au serveur distant. Selon un mode de réalisation, le serveur distant comprend un calculateur, ledit calculateur calculant les scores et indices de qualité de l'environnement décrits précédemment.

[0073] Selon un mode de réalisation, le serveur distant recueille des données relatives à l'environnement d'au moins un capteur distant du dispositif 10. Selon un mode de réalisation, le serveur recueille des données relatives à l'environnement d'au moins un flux de données en ligne. Selon un mode de réalisation, les scores et indices décrits

précédemment sont calculés par le serveur distant à partir des données relatives à l'environnement fournies par les capteurs 22 du dispositif et à partir des données relatives à l'environnement fournies par des capteurs distants et/ou des flux de donnée en ligne. Cette caractéristique est particulièrement avantageuse car elle permet de compiler des données mesurées par le dispositif 10 directement avec des données issues d'autres sources pour fournir les meilleures informations à l'utilisateur. Selon un mode de réalisation, les données relatives à l'environnement sont enregistrées sur un support de stockage distant.

[0074] Selon un mode de réalisation, le moyen de connexion à un réseau comporte un émetteur et/ou récepteur configuré pour transmettre la donnée relative à l'environnement et/ou pour recevoir une donnée calculée par le serveur distant. Selon un mode de réalisation, l'émetteur/récepteur est un modem wifi, un modem bluetooth et/ou un modem configuré pour communiquer par réseau cellulaire. Selon un mode de réalisation, l'émetteur/récepteur est filaire, comprenant par exemple un port ethernet. Selon un mode de réalisation, le dispositif 10 communique avec le serveur distant en utilisant un protocole Modbus, et/ou un protocole Lora ou Lorawan, et/ou un protocole GSM.

[0075] Selon un mode de réalisation, le dispositif de détection 10 et/ou le serveur distant sont reliés à un système de ventilation. Avantageusement, le système de ventilation est un système permettant la circulation et le renouvellement de l'air dans une pièce dans laquelle se trouve le dispositif de détection 10. Selon un mode de réalisation, le système de ventilation est commandé par le dispositif de détection 10. Selon un exemple, la ventilation fournie par le système de ventilation est commandée par le calculateur du dispositif 10 en fonction d'au moins une des données relatives à l'environnement mesurées. Selon un exemple, la ventilation fournie par le système de ventilation est commandée par le serveur distant en fonction d'au moins une des données relatives à l'environnement mesurées. Selon un exemple, la ventilation est commandée en fonction de la valeur mesurée de la concentration en oxydes d'azote de l'air. Selon un mode de réalisation, la ventilation est commandée en fonction de la valeur représentative de la qualité de l'air en termes de présence de NO_x . Selon un mode de réalisation, la ventilation du système de ventilation est commandée en fonction de n'importe laquelle des données relatives à l'environnement mesurées. La ventilation peut par exemple être commandée en fonction de la mesure de micro-particules et/ou de la mesure de la concentration en monoxyde de carbone, et/ou en fonction de la mesure de la concentration d'ozone, et/ou de la mesure de la concentration de dioxyde de carbone. Toutes ces dispositions permettent de renouveler l'air présent dans la pièce où se trouve le dispositif 10 en fonction de la qualité de l'air ambiant.

Nomenclature :

- [0076] 10 : dispositif modulaire de détection de polluant
- [0077] 20 : base
- [0078] 22 : capteur
- [0079] 24 : premier réceptacle
- [0080] 25 : deuxième réceptacle
- [0081] 26 : calculateur
- [0082] 28 : donnée relative à l'environnement du dispositif
- [0083] 30 : indicateur lumineux amovible
- [0084] 40 : serveur distant
- [0085] 42 : calculateur du serveur distant
- [0086] 50 : capteur distant

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif modulaire de détection de polluant (10) caractérisé en ce qu'il comporte :
- une base (20) comportant une pluralité de capteurs (22), au moins un premier réceptacle (24) et au moins un calculateur (26) ; et
 - au moins un indicateur lumineux amovible (30) ;
- le premier réceptacle (24) étant configuré pour recevoir de manière solidaire l'indicateur lumineux amovible (30), la pluralité de capteurs (22) mesurant au moins une donnée relative à l'environnement (28) du dispositif modulaire (10) et communiquant ladite donnée au calculateur (26), ledit calculateur (26) commandant l'allumage de l'indicateur lumineux (30) en fonction de la donnée relative à l'environnement (28) du dispositif (10).
- [Revendication 2] Dispositif modulaire (10) selon la revendication précédente dans lequel l'indicateur lumineux amovible (30) comporte une pluralité de LED, le nombre de LED allumées étant piloté en temps réel par le calculateur (26) en fonction de la donnée relative à l'environnement.
- [Revendication 3] Dispositif modulaire (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'indicateur lumineux (30) est configuré pour émettre de la lumière de plusieurs couleurs, la couleur émise étant sélectionnée par le calculateur en fonction de la donnée relative à l'environnement.
- [Revendication 4] Dispositif modulaire (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel la base comporte au moins deux deuxièmes réceptacles (25) configurés pour chacun accueillir au moins un capteur (22) mesurant chacun une donnée relative à l'environnement (28), le calculateur (26) commandant le comportement de l'indicateur lumineux (30) en fonction de chaque donnée relative à l'environnement (28).
- [Revendication 5] Dispositif modulaire (10) selon la revendication précédente dans lequel le premier réceptacle (24) est configuré pour permettre l'insertion d'un cache permettant de masquer l'indicateur lumineux (30) et/ou de le remplacer dans le deuxième réceptacle (25).
- [Revendication 6] Dispositif modulaire (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'indicateur lumineux (30) amovible est clipsé

- dans le premier réceptacle (24).
- [Revendication 7] Dispositif modulaire (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'indicateur lumineux (30) comporte un contacteur configuré pour coopérer avec un contacteur du premier réceptacle (24), l'alimentation électrique l'indicateur lumineux (30) étant fournie par l'intermédiaire des contacteurs.
- [Revendication 8] Dispositif modulaire (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes qui comporte une membrane amovible configurée pour être placée sur l'indicateur lumineux (30), ladite membrane étant translucide et étant fixée sur le premier réceptacle (24).
- [Revendication 9] Dispositif modulaire (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le calculateur (26) envoie les données relatives à l'environnement (28) à un serveur distant (40), ledit serveur distant (40) générant au moins une donnée calculée relative à la ou les données relatives à l'environnement (28).
- [Revendication 10] Dispositif modulaire (10) selon la revendication précédente dans lequel le serveur distant (40) envoie la donnée calculée au calculateur (26), le calculateur (26) commandant l'allumage de l'indicateur lumineux (30) en fonction de ladite donnée calculée.
- [Revendication 11] Dispositif modulaire (10) selon l'une des revendications 9 ou 10 dans lequel le dispositif (10) comporte un émetteur/récepteur configuré pour transmettre la donnée relative à l'environnement (28) et/ou pour recevoir la donnée calculée au serveur distant (40), ledit émetteur/récepteur étant configuré pour émettre et recevoir des données par wifi et/ou par bluetooth et/ou par réseau cellulaire.

[Fig. 1]

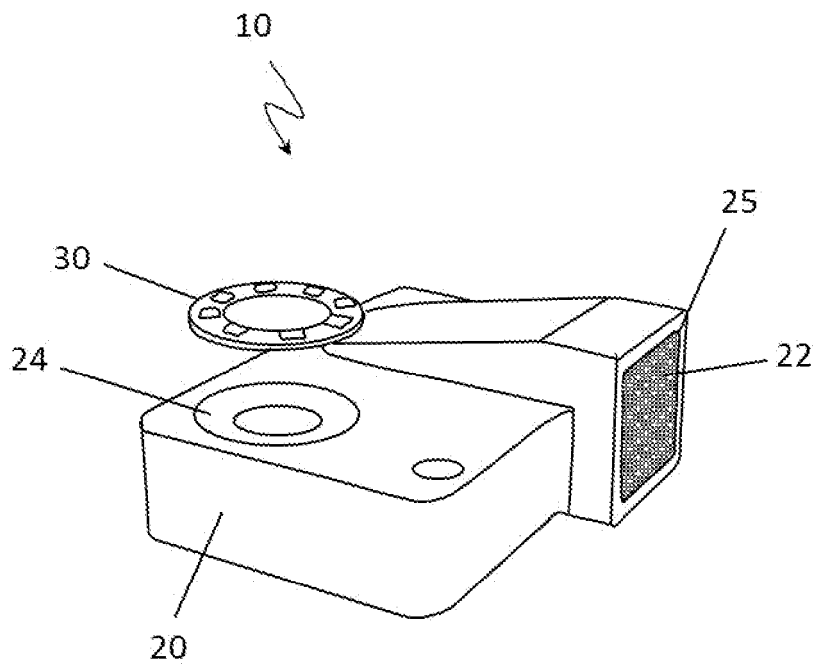


Fig. 1

[Fig. 2]

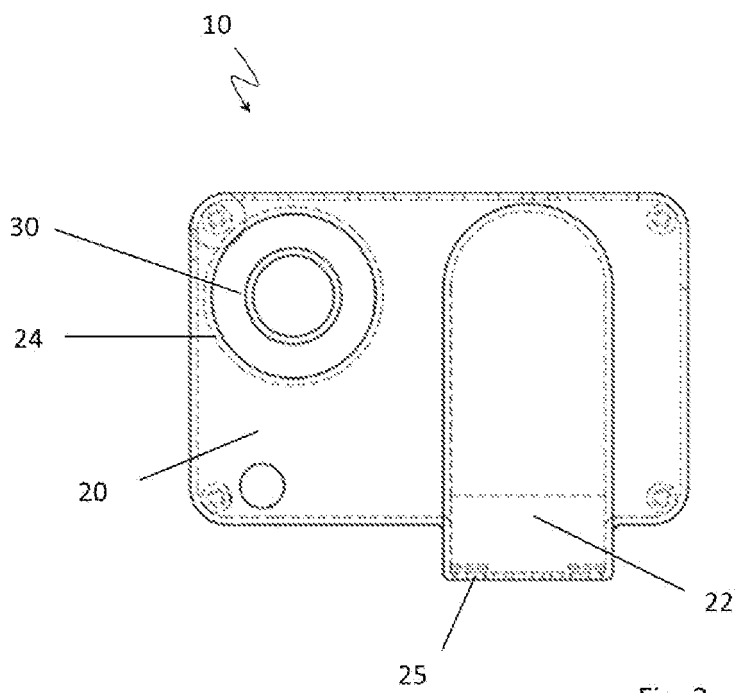


Fig. 2

[Fig. 3]

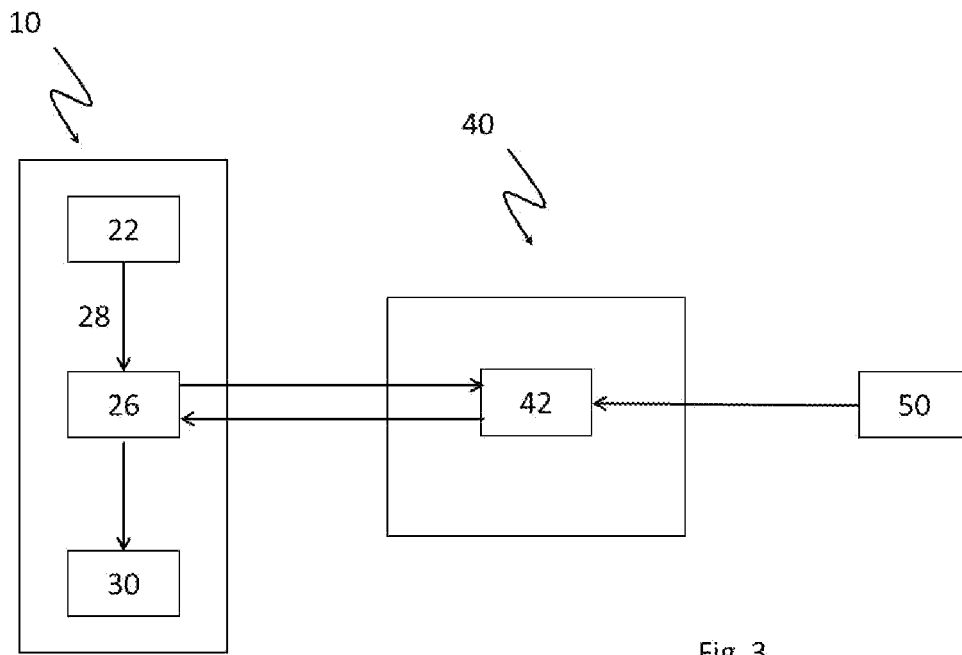


Fig. 3