

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

①① N° de publication : **3 057 671**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **16 60106**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **G 01 N 33/00** (2016.01), F 24 F 11/00

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ SYSTEME ET METHODE DE MESURE DU BIEN-ETRE DANS UN ESPACE INTERIEUR.

②② Date de dépôt : 18.10.16.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 20.04.18 Bulletin 18/16.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 17.07.20 Bulletin 20/29.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *RUBIX S&I Société par actions  
simplifiée — FR.*

⑦② Inventeur(s) : MIFSUD JEAN-CHRISTOPHE.

⑦③ Titulaire(s) : RUBIX Société par actions simplifiées  
(SAS).

⑦④ Mandataire(s) : ARGYMA.

**FR 3 057 671 - B1**



## SYSTEME ET METHODE DE MESURE DU BIEN-ETRE DANS UN ESPACE INTERIEUR

### DOMAINE TECHNIQUE GENERAL ET ART ANTERIEUR

5 La présente invention concerne le domaine de la mesure du bien-être, de la sécurité et de la pénibilité dans un espace intérieur, notamment, dans un bâtiment. Un tel système permet notamment à une société de s'assurer du bien-être de ses salariés au cours de l'accomplissement de leur travail.

10 De manière connue, un espace intérieur d'un bâtiment, tel que des bureaux ou des magasins, est adapté pour recevoir des personnes, notamment des travailleurs ou du public. Cet espace intérieur étant plus ou moins clos, il est nécessaire d'assurer le confort des personnes. Aussi, il est connu d'installer différents systèmes pour améliorer la qualité de l'air dans un bâtiment, tels qu'un système de ventilation pour faire circuler  
15 l'air entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment, un système de chauffage ou un système de climatisation, etc.

En pratique, pour mesurer le bien être des personnes, il est réalisé des mesures ponctuelles et localisées dans le bâtiment (température, niveau de bruit, taux de  
20 dioxyde de carbone, etc.) qui sont extrapolées afin d'en déduire le degré d'inconfort. Une telle mesure du bien-être est imparfaite étant donné qu'elle considère que le niveau d'inconfort est identique pour toute zone du bâtiment et à tout instant de la journée. Elle ne permet pas de déterminer de manière fiable un degré de pénibilité pour chaque personne, le ressenti personnel n'étant pas pris en compte.

25 Enfin, une telle mesure du bien-être ne permet pas de déterminer les sources d'inconfort ou de pénibilité, ce qui ne permet pas à l'exploitant du bâtiment d'améliorer le confort pour les personnes.

30 Un des objectifs de la présente invention est de proposer un système permettant de mesurer le bien-être dans un espace intérieur de manière fiable et précise afin de permettre de localiser et d'identifier toute source d'inconfort pour les personnes situées dans ledit espace intérieur.

## **PRESENTATION GENERALE DE L'INVENTION**

Afin d'éliminer ces inconvénients, l'invention concerne un système de mesure du bien-être dans au moins un espace intérieur, ledit système de mesure comprenant :

- 5 – un serveur informatique,
- au moins un module de surveillance placé dans l'espace intérieur, ledit module de surveillance comportant des moyens de mesure d'au moins un paramètre objectif d'environnement au voisinage dudit module de surveillance et des moyens de communication adaptés pour transmettre la mesure objective d'environnement au
- 10 serveur informatique, et
- des moyens de transmission d'une mesure subjective de l'environnement au serveur informatique de manière à former un rapport d'environnement affiné corrélant temporellement la mesure objective et la mesure subjective.

15 Avantageusement, on obtient un système de mesure du bien-être et de la pénibilité qui repose, d'une part, sur une ou plusieurs mesures objectives et, d'autre part, sur une mesure subjective qui sont obtenues à proximité de chaque module de surveillance. De manière avantageuse, la ou les mesures objectives de l'environnement forment des indicateurs avancés de la mesure subjective. Grâce au rapport d'environnement

20 affiné, il peut être ainsi anticipé un inconfort subjectif à partir de mesures objectives. Le serveur informatique peut ainsi former un rapport d'environnement affiné mettant en corrélation l'inconfort objectif et l'inconfort subjectif pour déterminer de manière précise la nature, le degré d'inconfort, la localisation et la temporalité de la ou des sources de pénibilité. Grâce à ce rapport d'environnement affiné, le bien-être des

25 personnes dans un espace intérieur peut être amélioré.

Par bien-être, on entend aussi bien la mesure de la température de l'air, le taux d'humidité dans l'air, le taux de dioxyde de carbone dans l'air, le niveau de bruit, une odeur, une mesure de luminosité, le taux de toxiques, un niveau de vibration, un niveau

30 d'irradiation, etc.

De préférence, le module de surveillance comporte les moyens de transmission d'une mesure subjective. Ainsi, les mesures objectives et subjectives sont réalisées au voisinage immédiat du module de surveillance. L'activation des moyens de

transmission sur le module de surveillance permet de mettre en corrélation immédiate les mesures objectives avec la mesure subjective, ce qui est très avantageux pour l'exploitant qui souhaite connaître précisément les sources d'inconfort. De manière avantageuse, une combinaison de mesures subjectives peut être associée à un  
5 inconfort.

De manière préférée, les moyens de transmission d'une mesure subjective se présentent sous la forme d'un système d'activation par pression mécanique, par activation sonore, par détection de mouvements, etc. De tels moyens sont simples à  
10 activer par l'utilisateur qui peut ainsi signifier de manière immédiate une source d'inconfort.

Selon un aspect de l'invention, les moyens de transmission d'une mesure subjective se présentent sous la forme d'un terminal configuré pour émettre une mesure subjective  
15 associée audit module de surveillance. Ainsi, la mesure subjective est émise de manière indépendante de la structure physique du module de surveillance. Cela est particulièrement avantageux lorsque le module de surveillance est fixé en hauteur et n'est pas accessible par un utilisateur. De plus, l'utilisation d'un terminal permet de fournir une mesure subjective enrichie dans laquelle l'utilisateur peut détailler son  
20 inconfort. Par ailleurs, l'utilisation d'un terminal permet à plusieurs utilisateurs de fournir des mesures subjectives en fonction de leur ressenti personnel.

De manière avantageuse, le module de surveillance comportant des moyens d'identification, le terminal est configuré pour lire lesdits moyens d'identification de  
25 manière à associer la mesure subjective audit module de surveillance identifié. Ainsi, un utilisateur peut informer le serveur informatique d'un inconfort dans une zone déterminée en identifiant préalablement le module de surveillance de la zone déterminée. Tout utilisateur peut ainsi témoigner de son inconfort de manière pratique. Les mesures subjectives peuvent ainsi être traitées automatiquement par le serveur  
30 informatique pour former le rapport d'environnement affiné.

De manière préférée, le ou les paramètres objectifs d'environnement sont choisis parmi l'ensemble suivant : la température de l'air, l'humidité, l'odeur, le bruit, les

particules, les allergènes, les vibrations, les irradiations, les rayonnements et la luminosité.

5 Selon un aspect préféré, le module de surveillance comprend un boîtier dans lequel sont montés les moyens de mesure et les moyens de communication, le boîtier comportant une face inférieure comprenant au moins une ouverture d'entrée et une face supérieure comprenant au moins une ouverture de sortie, chaque module de surveillance comprend des moyens de ventilation configurés pour faire circuler un flux d'air entre l'ouverture d'entrée et l'ouverture de sortie. De tels moyens de ventilation  
10 permettent d'alimenter de manière optimale les moyens de mesure afin de contrôler l'air ambiant. De plus, de tels moyens de ventilation sont avantageux pour acheminer des particules lourdes jusqu'aux moyens de mesure. La localisation des moyens de mesure dans le boîtier permet de les protéger et ainsi améliore la pertinence des mesures réalisées.

15 De préférence, le module de surveillance comprend une base de fixation positionnée en regard de la face inférieure et reliée audit boîtier par des moyens d'écartement de manière à former une entrée d'air entre la face inférieure et la base de fixation. Ainsi, le module peut reposer sur sa face inférieure tout en pouvant être alimenté en air depuis  
20 la face inférieure de son boîtier.

De manière préférée, l'entrée d'air est périphérique. Ainsi, les moyens de mesure obtiennent des mesures pertinentes au voisinage du module de surveillance.

25 De préférence, les moyens de communication sont adaptés pour communiquer de manière radio avec ledit serveur informatique. Selon un aspect préféré, chaque module de surveillance est alimenté électriquement de manière autonome. Ainsi, chaque module de surveillance peut être placé de manière indépendante et sans contrainte dans l'environnement d'un utilisateur, par exemple, sur un bureau ou une  
30 station de travail.

De préférence, le module de surveillance comporte des moyens d'alarme objective configurés pour émettre une alarme si au moins une mesure objective d'un paramètre d'environnement dépasse un seuil prédéterminé. Ainsi, le module de surveillance peut

prévenir un utilisateur d'un inconfort objectif. L'utilisateur peut alors mettre en œuvre, de manière réactive, des actions correctives (ventilation, chauffage, etc.) afin de ne pas subir de pénibilité.

5 De manière préférée, le système comprend une pluralité de modules de surveillance placés respectivement dans une pluralité d'espaces intérieurs. La mutualisation de plusieurs appareils de surveillance permet de déterminer si la source d'inconfort atteint un ou plusieurs utilisateurs ainsi que la propagation géographique de la source d'inconfort au cours du temps.

10 Selon un aspect préféré, les moyens de mesure comportent un ou plusieurs capteurs. Autrement dit, un unique capteur peut mesurer plusieurs paramètres d'environnement différents ou plusieurs capteurs peuvent mesurer chacun un paramètre d'environnement différent.

15 De préférence, le serveur informatique est configuré pour calculer un score de confort associé à chaque module de surveillance en fonction des mesures reçues par ledit module de surveillance. De manière avantageuse, le rapport d'environnement affiné comprend le score d'inconfort. Ainsi, un exploitant peut établir la liste des sources  
20 d'inconfort à éliminer de manière prioritaire.

Selon un aspect de l'invention, le serveur informatique est intégré au module de surveillance qui est alors autonome.

25 L'invention concerne également une méthode de mesure du bien-être dans au moins un espace intérieur au moyen d'un système de mesure tel que présenté précédemment, le module de surveillance étant placé dans un espace intérieur, la méthode comporte :

- une étape de mesure, par le module de surveillance, d'au moins un paramètre  
30 objectif d'environnement au voisinage dudit module de surveillance,
- une étape de transmission, par le module de surveillance, de la mesure objective d'environnement au serveur informatique,
- une étape de transmission, par un utilisateur, d'une mesure subjective d'environnement au serveur informatique associée audit module de surveillance, et

- une étape de corrélation temporelle, par le serveur informatique, de la mesure objective d'environnement avec la mesure subjective d'environnement de manière à former un rapport d'environnement affiné mesurant le bien-être dans ledit espace intérieur.

5

### **PRESENTATION DES FIGURES**

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- 10 – la figure 1 est une représentation schématique d'une forme de réalisation d'un système de mesure selon l'invention installé dans un bâtiment comprenant plusieurs zones,
- la figure 2 est une représentation en perspective d'une forme de réalisation d'un module de surveillance selon l'invention ;
- 15 – la figure 3 est une représentation en éclaté vue de dessus du module de surveillance de la figure 2 ;
- la figure 4 est une représentation en éclaté vue de dessous du module de surveillance de la figure 2 ;
- la figure 5 est une représentation schématique d'une étape de transmission d'une mesure objective à un serveur informatique ; et
- 20 – la figure 6 est une représentation schématique d'une étape de transmission d'une mesure subjective à un serveur informatique.

Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

25

### **DESCRIPTION D'UN OU PLUSIEURS MODES DE REALISATION ET DE MISE EN OEUVRE**

30 En référence à la figure 1, il est représenté de manière schématique un système de mesure 100 du bien-être selon une forme de réalisation de l'invention. Dans cet exemple, il est représenté un système de mesure des nuisances physiques et chimiques à l'intérieur d'un bâtiment du type bureaux ou salles de réunion, en particulier, au niveau des postes de travail d'utilisateurs. Il va de soi que l'invention s'applique à tout

type de bâtiment (usine, atelier, aéroport, hôtel, etc.) et, plus généralement, à tout espace intérieur, notamment, celui d'un véhicule.

5 En référence à la figure 1, il est représenté un bâtiment de bureaux B délimitant un espace intérieur Z. Un tel bâtiment B comporte quatre zones de travail Z1-Z4 dans lesquelles travaillent des utilisateurs. Comme cela sera présenté par la suite, la qualité de l'environnement peut être mesurée de manière individuelle pour chaque zone de travail Z1-Z4 grâce au système de mesure 100 selon l'invention afin de pouvoir estimer le confort des utilisateurs.

10 Dans cet exemple de réalisation, en référence à la figure 1, le système de mesure 100 comprend un serveur informatique 1 et une pluralité de modules de surveillance 2 placés à des positions différentes dans ledit espace intérieur Z. Dans cet exemple, un module de surveillance 2 est placé dans chacune des zones de travail Z1-Z4 mais il va  
15 de soi que le nombre de modules de surveillance 2 et leur positionnement pourrait être différent dans l'espace intérieur Z. Il va de soi que l'invention s'applique également à un système de mesure 100 ne comprenant qu'un seul module de surveillance 2.

20 Par la suite, les modules de surveillance 2 et le serveur informatique 1 vont être successivement présentés.

Dans cet exemple, les modules de surveillance 2 sont tous identiques mais il va de soi qu'ils pourraient être différents. Par souci de concision et de clarté, un unique module de surveillance 2 va dorénavant être présenté.

25 Selon l'invention, un module de surveillance 2 permet, d'une part, de mesurer un ou plusieurs paramètres objectifs de qualité de l'environnement (zone de travail Z1-Z4), et, d'autre part, de les transmettre au serveur informatique 1 afin que celui-ci les agrège et les traite. Dans cet exemple, les mesures objectives réalisées par le module de  
30 surveillance 2 sont transmises de manière périodique sous la forme d'un vecteur de mesure V (Figure 5).

De préférence, chaque module de surveillance 2 est placé à proximité d'un utilisateur, notamment sur un bureau, afin de surveiller la qualité de l'environnement à proximité dudit utilisateur et de recueillir sa perception subjective.

- 5 En référence aux figures 3 et 4, un module de surveillance 2 comporte un boîtier 31 dans lequel sont montés des moyens de mesure, des moyens de ventilation et des moyens de communication qui vont être dorénavant présentés.

10 Dans cette forme de réalisation, le boîtier 31 possède une forme de pavé définissant six faces mais il va de soi que sa forme pourrait être différente. De manière préférée, la plus grande dimension du boîtier 31 est inférieure à 50 cm, de préférence à 15 cm, afin de demeurer compact et peu encombrant.

15 Dans cet exemple, le boîtier 31 comporte une face inférieure 31A comprenant au moins une ouverture d'entrée 311 et une face supérieure 31B comprenant au moins une ouverture de sortie 312. Ainsi, le module de surveillance 2 peut réaliser des mesures dans le flux d'air circulant depuis la face inférieure 31A vers la face supérieure 31B.

20 De manière préférée, en référence à la figure 3, le module de surveillance 2 comprend une base de fixation 32 positionnée en regard de la face inférieure 31A et reliée audit boîtier 31 par des moyens d'écartement de manière à former une entrée d'air E1 entre la face inférieure 31B et la base de fixation 32. A titre d'exemple, les moyens d'écartement se présentent sous la forme de colonnes d'écartement. Dans cet exemple, l'entrée d'air E1 est périphérique de manière à mesurer l'air situé au voisinage  
25 du module de surveillance 2.

De manière avantageuse, la base de fixation 32 peut être fixée à un mur vertical, à un plafond ou posé sur une table sans que cela perturbe l'alimentation en air de la base de fixation. De manière préférée, en utilisation, la base de fixation 32 est horizontale et  
30 placée sous le boîtier 31 comme illustré à la figure 2 de manière à mesurer de manière optimale des particules lourdes (pollen, acariens, etc.).

Dans cet exemple, en référence aux figures 3 et 4, le module de surveillance 2 comporte en outre un support 34 qui est monté en partie dans le boîtier 31.

Dans cette forme de réalisation, de manière préférée, le module de surveillance 2 comporte en outre des moyens de ventilation 4 configurés pour entraîner une circulation d'air dans le boîtier 31, notamment, entre sa face inférieure 31A et sa face supérieure 31B. Dans cet exemple, les moyens de ventilation 4 se présentent sous la forme d'un ventilateur mais il va de soi que d'autres moyens pourraient convenir. De préférence, l'axe du ventilateur est orienté verticalement pour permettre une ventilation optimale entre la face inférieure 31A et la face supérieure 31B.

Le module de surveillance 2 comporte des moyens de mesure de plusieurs paramètres objectifs d'environnement au voisinage du module de surveillance 2. Notamment, le module de surveillance 2 est apte à mesurer plusieurs paramètres de qualité de l'air circulant dans le boîtier 31. De manière préférée, les paramètres de qualité de l'air sont: la température de l'air, le taux d'humidité dans l'air, le taux de dioxyde de carbone dans l'air, une odeur, etc.

Dans cet exemple, le module de surveillance 2 comporte en outre des moyens de mesure d'autres paramètres objectifs de qualité d'environnement au voisinage dudit module de surveillance 2. De manière préférée, les paramètres de qualité d'environnement sont: la luminosité, la toxicité, les vibrations, les irradiations, etc. De tels paramètres sont des informations objectives qui permettent de qualifier de manière objective la qualité d'un environnement.

Les capteurs de mesure peuvent être : un capteur de gaz, un capteur de température, un capteur d'humidité, un capteur de dioxyde de carbone, un capteur d'odeur, un capteur de bruit, un capteur de luminosité, un capteur de vibrations, un capteur d'irradiations, un capteur d'allergènes, capteur de toxiques chimiques, etc. De tels capteurs de mesure sont connus de l'homme du métier et ne seront pas présentés plus en détails.

Dans cet exemple, en références aux figures 3 et 4, le module de surveillance 2 comporte un capteur de gaz 6 monté sur le support 34 du boîtier 31 et orienté perpendiculairement au flux d'air vertical circulant dans le boîtier 31.

Les moyens de communication du module de surveillance 2 sont configurés pour communiquer avec le serveur informatique 1 via un premier lien de communication L1 comme illustré à la figure 1. De préférence, le premier lien de communication L1 est un lien de communication radio, c'est-à-dire sans fil, notamment de type GPRS, wifi, Bluetooth, LoRa, zigbee ou analogue de manière à ce que le module de surveillance 2 puisse être placé sans contrainte dans l'espace intérieur Z, au plus près des sources potentielles d'inconfort. Il va de soi qu'une liaison physique pourrait également convenir.

Le module de surveillance 2 comporte en outre un module d'alimentation électrique (non représenté) qui se présente, dans cet exemple, sous la forme d'une batterie électrique rechargeable par un câble du type USB. D'autres moyens d'alimentation peuvent également convenir (pile, alimentation secteur, etc.). De manière préférée, le module de surveillance 2 est électriquement autonome afin de pouvoir être placé sans contrainte. La qualité de l'environnement peut être mesurée dans chaque zone Z1-Z4 de l'espace intérieur Z de manière aisée et peu coûteuse.

Dans cet exemple, le module de surveillance 2 comporte une carte électronique dans laquelle sont montés les moyens de mesure (capteurs de mesure) et les moyens de communication (composant radio et/ou réseau). La carte électronique 5 comporte en outre des moyens de calcul, notamment un processeur, afin de former un vecteur de mesure V comportant les différentes mesures objectives réalisées à un instant donné. Les mesures objectives sont transmises au serveur informatique 1 en vue d'être traitées.

De manière optionnelle, le module de surveillance 2 peut comprendre des moyens d'affichage, par exemple un écran LCD, adaptés pour afficher une information relative à la qualité de l'environnement ou le dépassement d'un seuil par un des paramètres objectif d'environnement afin de prévenir un utilisateur. Il va de soi que le module de surveillance 2 pourrait comprendre d'autres moyens d'alarme pour avertir un utilisateur d'un dépassement de seuil d'un paramètre objectif d'environnement, notamment, une alarme sonore ou une alarme visuelle.

Dans cet exemple, en référence aux figures 3 et 4, le module de surveillance 2 comporte une carte électronique additionnelle 7 sur laquelle est monté un capteur de lumière. A cet effet, le boîtier 31 comporte, dans sa face supérieure 31B, une ouverture supérieure de mesure 70 dédiée pour recevoir la carte additionnelle 7.

5

Dans cet exemple de réalisation, le module de surveillance 2 comporte un capot supérieure 33 monté sur la face supérieure 31B du boîtier 31 de manière à cacher les ouvertures 311, 70 et ainsi améliorer l'aspect esthétique du module de surveillance 2. Le capot supérieur 33 est perforé de manière à autoriser le passage du flux d'air de sortie E2 et translucide pour permettre la détection de lumière.

10

Selon l'invention, le système de mesure 100 comporte des moyens de transmission d'une mesure subjective au serveur informatique 1 de manière à former un rapport d'environnement affiné corrélant temporellement les mesures objectives et la mesure subjective.

15

La corrélation de mesures objectives et subjectives permettent de mettre en relation dans le temps les effets objectifs des paramètres d'environnement et leur ressenti par les opérateurs. Ainsi, même si des paramètres objectifs ne dépassent pas individuellement des seuils de tolérance, ceux-ci peuvent conduire, de manière synergique, à un inconfort des utilisateurs. Grâce au rapport d'environnement affiné, un exploitant d'un bâtiment peut avantageusement connaître les occurrences d'inconfort et les associer de manière fiable à des mesures objectives de paramètres d'environnement. Ainsi, l'exploitant peut empêcher l'inconfort de se reproduire.

25

Selon une première forme de réalisation, le module de surveillance 2 comporte les moyens de transmission d'une mesure subjective. Autrement dit, les moyens de transmission sont intégrés au module de surveillance 2.

30

A titre d'exemple, le module de surveillance 2 comporte un dispositif de détection de mouvements qui permet de détecter un changement de position du module de surveillance 2, en particulier, une modification de l'orientation du boîtier 31. Un tel dispositif de détection de mouvements comporte notamment un gyroscope et permet de détecter si la face du boîtier 31 en appui avec le bureau a été modifiée. Il va de soi

que les moyens de transmission pourraient se présenter sous des formes diverses, notamment, un détecteur de sons, un bouton d'activation, etc. L'important est que l'utilisateur peut aisément agir sur le module de surveillance 2 afin de signifier un inconfort et ainsi mettre en corrélation ledit inconfort avec les mesures objectives réalisées lors de la transmission de l'inconfort. Dans cette forme de réalisation, la mesure subjective est transmise au serveur informatique 1 avec les mesures objectives tel que présenté précédemment. De manière avantageuse, comme la mesure subjective est transmise directement par le module de surveillance 2, la mesure subjective est directement associée audit module de surveillance 2, ce qui facilite l'établissement du rapport d'environnement affiné R2 (Figure 6).

Selon une deuxième forme de réalisation, les moyens de transmission d'une mesure subjective se présentent sous la forme d'un terminal 3 configuré pour émettre une mesure subjective associée audit module de surveillance 2.

Dans cet exemple, en référence aux figures 1, 5 et 6, le système de mesure 100 comporte un terminal 3, indépendant du module de surveillance 2, adapté pour recevoir et lire un rapport d'environnement brut R1, émis par le serveur informatique 1, associé à un module de surveillance 2 déterminé. Autrement dit, le terminal 3 permet à un utilisateur de bénéficier dans un rapport des mesures objectives obtenues par le module de surveillance 2.

Le terminal 3 est configuré pour saisir des données subjectives W en relation avec les données objectives du rapport d'environnement brut R1 et les transmettre au serveur informatique 1. A titre d'exemple, le rapport d'environnement brut R1 peut indiquer une forte odeur et une température élevée. L'utilisateur peut alors indiquer à l'aide de son terminal 3 que l'odeur correspond au repas de l'équipe dans la salle de réunion (aucun inconfort) tandis que la température élevée correspond à la surchauffe d'un vidéo projecteur du fait de l'ensoleillement direct (inconfort). Ces données subjectives sont ensuite envoyées au serveur informatique 1 qui peut alors établir un rapport d'environnement affiné R2 représentatif du bien-être.

Un tel terminal 3 est adapté pour fournir une mesure subjective enrichie, notamment, en précisant la nature de l'inconfort et le degré d'inconfort.

Le terminal 3 peut notamment être un téléphone intelligent, un smartphone ou une tablette qu'un utilisateur peut manipuler. De manière préférée, le terminal 3 est relié au serveur informatique 1 par le réseau internet au moyen d'une application informatique dédiée qui a été préalablement installée sur ledit terminal 3. De préférence, le terminal 3 communique de manière radio avec le réseau informatique.

De manière préférée, le module de surveillance 2 comporte des moyens d'identification se présentant sous la forme d'un marqueur RFID, d'un code intelligent (QR code, etc.) ou analogue présent sur le boîtier 31 du module de surveillance 2. Le module de surveillance 2 pourrait également émettre un signal d'identification, par exemple, du type Bluetooth® ou analogue.

De préférence, le terminal 3 est configuré pour lire des moyens d'identification du module de surveillance 2 de manière à associer la mesure subjective audit module de surveillance 2 identifié.

En référence à la figure 1, le serveur informatique 1 est adapté pour recevoir les mesures objectives transmises par les modules de surveillance 2. Un tel serveur informatique 1 peut être placé à l'intérieur du bâtiment B, notamment dans l'espace intérieur Z, mais pourrait également être déporté hors du bâtiment B. Le serveur informatique 1 est également adapté pour recevoir une mesure subjective émise par le module de surveillance 2 ou un autre équipement (terminal 3, etc.).

De manière préférée, le serveur informatique 1 est relié aux modules de surveillance 2 via le réseau internet. De manière préférée, le serveur informatique 1 permet, notamment, de recevoir les vecteurs de mesure objective V des différents modules de surveillance 2.

De manière complémentaire, le serveur informatique 1 est configuré pour émettre une alarme si au moins une mesure objective dépasse un seuil prédéterminé. Par ailleurs, selon une autre forme de réalisation optionnelle, le serveur informatique 10 est relié à un système de climatisation et/ou d'éclairage qui est commandé en fonction des mesures obtenues de manière à réduire l'inconfort des utilisateurs.

Comme cela sera présenté en référence aux figures 5 et 6, le serveur informatique 1 permet d'agréger les vecteurs de mesures objectives V afin de former un rapport d'environnement brut R1 et un rapport d'environnement affiné R2 à l'aide des mesures subjectives obtenues W. Comme cela sera présenté par la suite, de tels rapports R1, R2 permettent à l'exploitant du bâtiment B de déterminer les sources d'inconfort en fonction de chaque zone Z1-Z4 et en fonction de la période de la journée. Il peut être réalisé de manière aisée une corrélation entre le confort perçu des utilisateurs et les mesures objectives V de qualité de l'environnement. L'exploitant peut alors prendre les mesures appropriées pour déterminer la source d'inconfort et l'éliminer.

Il va maintenant être présenté une mise en œuvre du procédé de mesure du bien-être dans un bureau ouvert du type « open space » grâce au système de mesure 100 tel que présenté précédemment. Dans cet exemple, la mesure subjective W est transmise par un terminal 3 mais il va de soi qu'elle pourrait être transmise directement par le module de surveillance 2 suite à une action de l'utilisateur.

Le bureau ouvert comporte dans cet exemple quatre zones de travail Z1-Z4 dans lesquelles travaillent respectivement quatre utilisateurs qui sont chacun équipés d'un module de surveillance 2. Comme chaque module de surveillance 2 est autonome, il peut être simplement posé là où l'on souhaite surveiller la qualité de l'environnement. En référence aux figures 5 et 6, un module de surveillance 2 est positionné sur une table.

Lors de son utilisation, les capteurs de chaque module de surveillance 2 mesurent périodiquement les différents paramètres de qualité de l'environnement (air, bruit, luminosité, etc.) à proximité du module de surveillance 2, autrement dit dans l'environnement de travail de l'utilisateur. En référence à la figure 5, le module de surveillance 2 envoie de manière périodique un vecteur de mesures objectives V au serveur informatique 1.

Dans cet exemple, l'utilisateur sent une odeur nauséabonde. En référence à la figure 5, l'utilisateur lit les moyens d'identification 8 du module de surveillance 2 à l'aide de son terminal 3 de manière à obtenir un rapport d'environnement brut R1 transmis par le

serveur informatique 1. Le rapport d'environnement brut R1 comporte les mesures objectives récentes des paramètres d'environnement. Dans cet exemple, le rapport d'environnement brut R1 indique également si une mesure a dépassé un seuil prédéterminé.

5

Sur le terminal 3, l'utilisateur consulte le rapport d'environnement brut R1 qui indique une forte odeur. L'utilisateur transmet alors au serveur informatique 1 la mesure subjective d'inconfort W en indiquant que l'odeur est désagréable. Le serveur informatique 1 peut alors établir un rapport d'environnement affiné R2 qui met en

10 corrélation les mesures objectives V et les mesures subjectives W d'un ou plusieurs utilisateurs. De manière avantageuse, suite à la lecture des moyens d'identification 8 du module de surveillance 2, la mesure subjective W est associée audit module de surveillance 2.

15 De manière avantageuse, les mesures objectives détectent de manière précoce la source d'inconfort avant que l'utilisateur ne soit gêné. En outre, il apparaît dans le rapport que plusieurs zones de travail Z1-Z4 différentes ont détecté l'odeur nauséabonde à des instants différents. Dans le cas présent, on peut déduire que

20 l'inconfort correspond à une étape industrielle de décapage réalisée dans le bâtiment voisin et au cours de laquelle des effluents sont vidangés à proximité des zones de travail Z1-Z4. L'exploitant peut avantageusement décaler la vidange à un instant différent de la journée pour ne plus gêner les utilisateurs.

Grâce à la réception d'informations objectives et subjectives, le système 100 selon

25 l'invention prend en compte le ressenti de l'utilisateur afin d'optimiser son confort. La corrélation des mesures objectives et subjectives permet d'obtenir un rapport d'environnement affiné R2 qui est pertinent. L'exploitant dispose ainsi d'informations fiables et lisibles relatives à la pénibilité des utilisateurs.

30 L'invention a été présentée pour des salariés d'une entreprise mais elle s'applique de manière diverse à des commerces, des écoles ou autres.

## REVENDICATIONS

1. Système (100) de mesure du bien-être dans au moins un espace intérieur (Z), ledit système de mesure (100) comprenant :
  - 5       o un serveur informatique (1),
  - o au moins un module de surveillance (2) placé dans l'espace intérieur (Z), ledit module de surveillance (2) comportant des moyens de mesure d'au moins un paramètre objectif d'environnement au voisinage dudit module de surveillance (2) et des moyens de communication adaptés pour transmettre  
10       la mesure objective d'environnement au serveur informatique (1),
  - o des moyens de transmission d'une mesure subjective de l'environnement au serveur informatique (1) de manière à former un rapport d'environnement affiné corrélant temporellement la mesure objective et la mesure subjective, les moyens de transmission d'une mesure subjective se présentant sous la  
15       forme d'un terminal (3) configuré pour émettre une mesure subjective associée audit module de surveillance (2), et
  - o le module de surveillance (2) comportant des moyens d'identification, le terminal (3) est configuré pour lire lesdits moyens d'identification de manière à associer la mesure subjective audit module de surveillance (2) identifié.  
20
  
2. Système selon la revendication 1, dans lequel le ou les paramètres objectifs d'environnement sont choisis parmi l'ensemble suivant : la température de l'air, l'humidité, l'odeur, le bruit, les particules, les allergènes, les vibrations, les irradiations,  
25       les rayonnements et la luminosité.
  
3. Système selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel, le module de surveillance (2) comprenant un boîtier (31) dans lequel sont montés les moyens de mesure et les moyens de communication, le boîtier (31) comportant une face inférieure (31A)  
30       comportant au moins une ouverture d'entrée (311) et une face supérieure (31B) comportant au moins une ouverture de sortie (32), chaque module de surveillance (2) comprend des moyens de ventilation (4) configurés pour faire circuler un flux d'air entre l'ouverture d'entrée (311) et l'ouverture de sortie (312).

4. Système selon la revendication précédente, dans lequel, le module de surveillance (2) comprend une base de fixation (32) positionnée en regard de la face inférieure (31A) et reliée audit boîtier (31) par des moyens d'écartement de manière à former une entrée d'air (E1) entre la face inférieure (31A) et la base de fixation (32).

5

5. Système selon la revendication précédente, dans lequel l'entrée d'air (E1) est périphérique.

10

6. Système selon l'une des revendications précédentes comprenant une pluralité de modules de surveillances placés respectivement dans une pluralité d'espaces intérieurs (Z).

15

7. Méthode de mesure du bien-être dans au moins un espace intérieur (Z) au moyen d'un système de mesure (S) selon l'une des revendications 1 à 6, le module de surveillance (2) étant placé dans un espace intérieur (Z), la méthode comporte :

20

- o une étape de mesure, par le module de surveillance (2), d'au moins un paramètre objectif d'environnement au voisinage dudit module de surveillance (2),

- o une étape de transmission, par le module de surveillance (2), de la mesure objective d'environnement (V) au serveur informatique (1),

- o une étape de transmission, par un utilisateur, d'une mesure subjective d'environnement (W) au serveur informatique (1) associée audit module de surveillance (2), et

25

- o une étape de corrélation temporelle, par le serveur informatique (1), de la mesure objective d'environnement (V) avec la mesure subjective d'environnement (W) de manière à former un rapport d'environnement affiné mesurant le bien-être dans ledit espace intérieur.

30

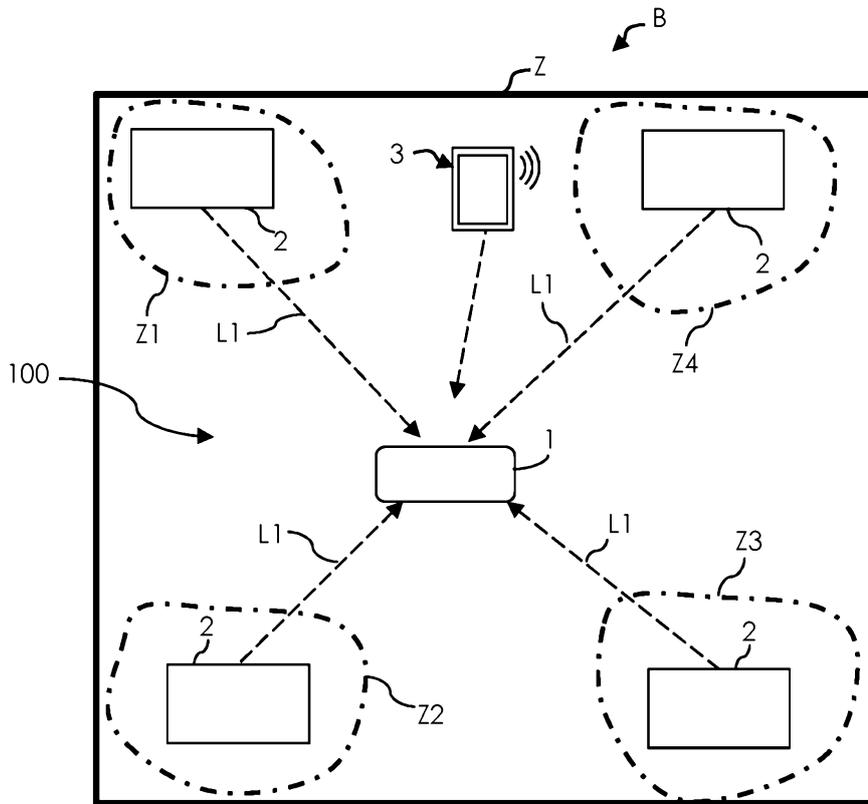


FIGURE 1

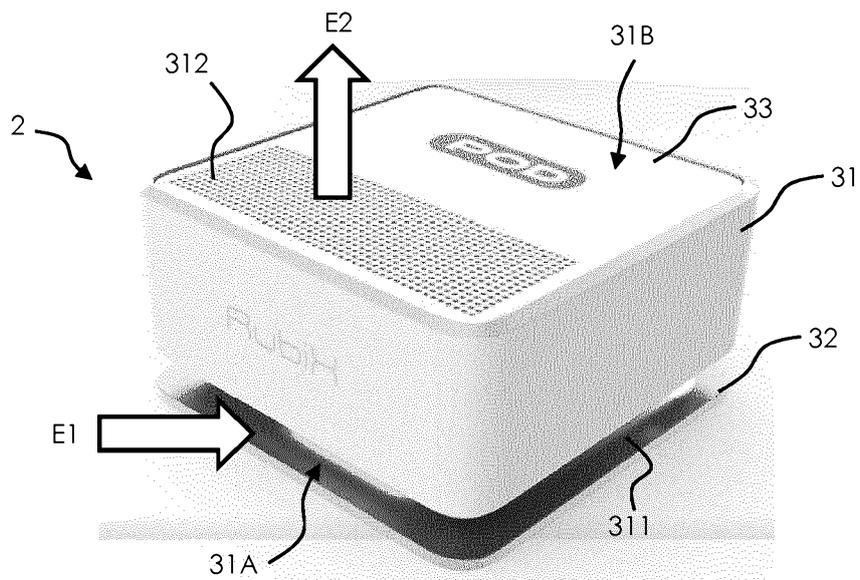


FIGURE 2

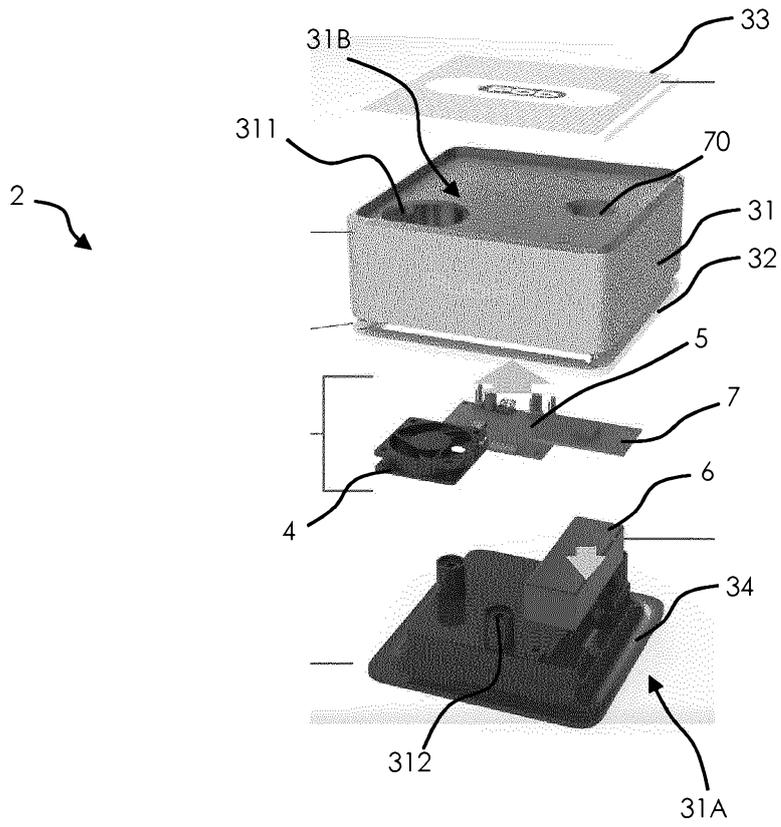


FIGURE 3

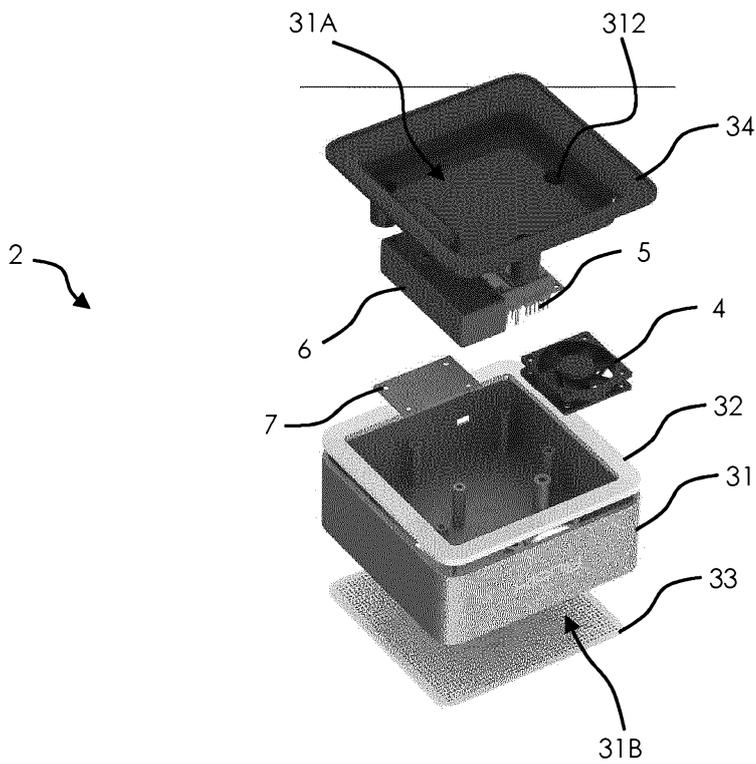


FIGURE 4

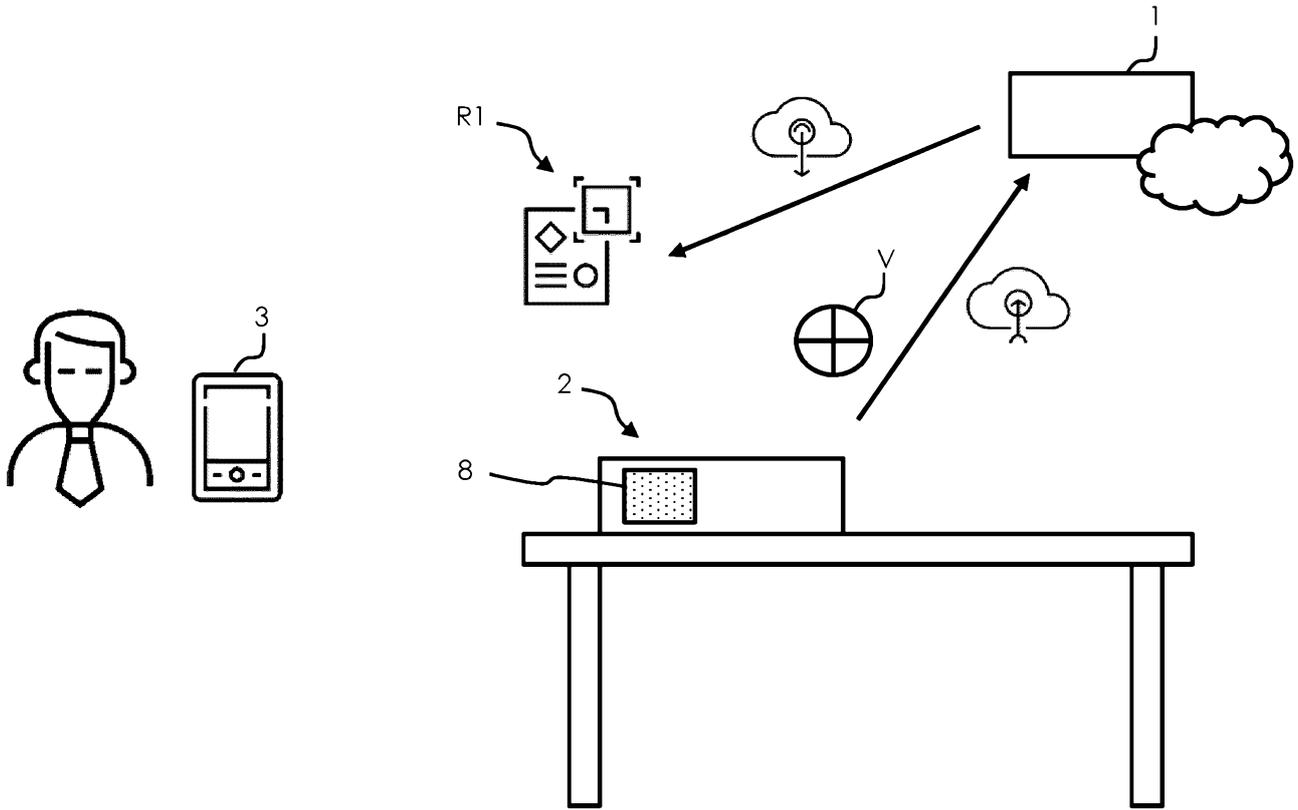


FIGURE 5

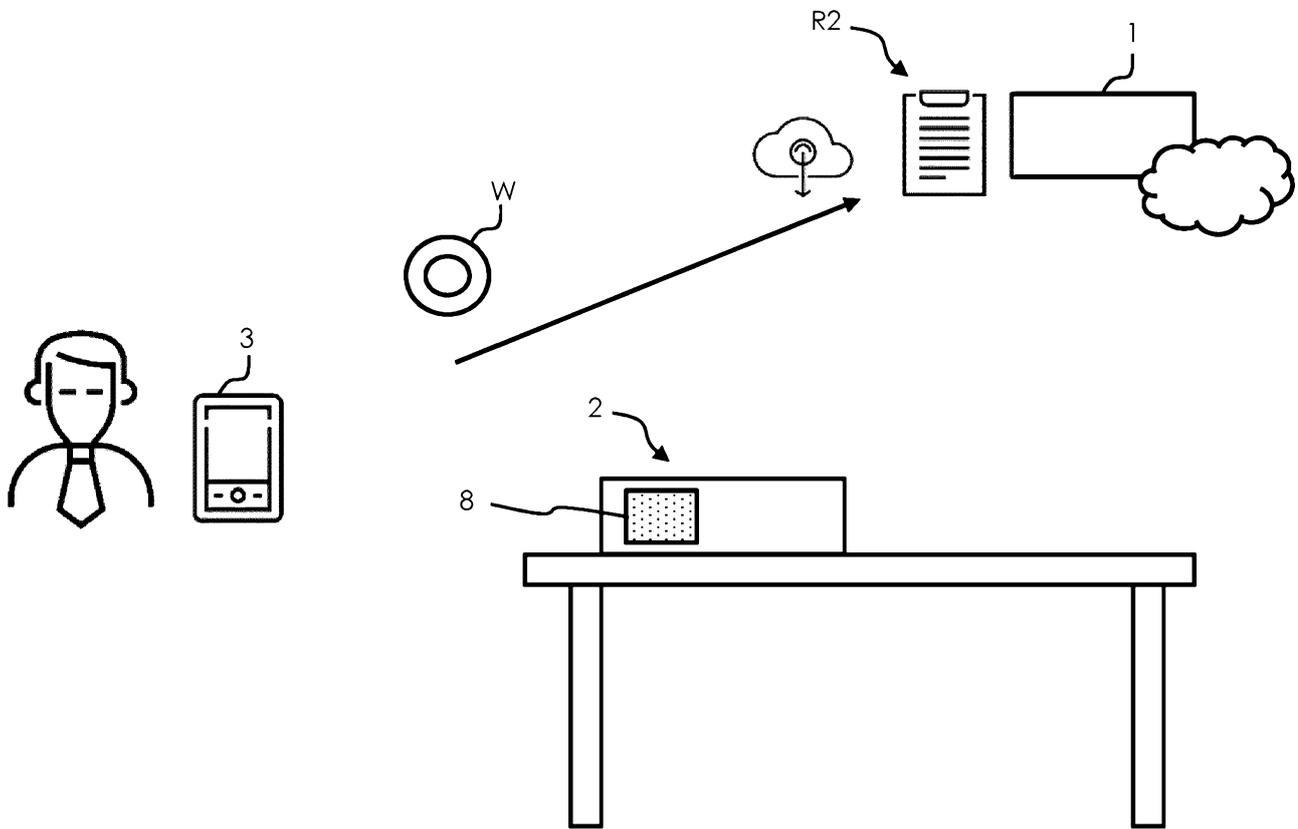


FIGURE 6

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2013/226320 A1 (BERG-SONNE ANKER [US] ET AL) 29 août 2013 (2013-08-29)

CN 104 329 785 A (QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER) 4 février 2015 (2015-02-04)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT