

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 41370 B1** (51) Cl. internationale : **H04Q 9/00**
(43) Date de publication : **31.12.2019**

(21) N° Dépôt : **41370**

(22) Date de Dépôt : **18.01.2016**

(30) Données de Priorité : **19.01.2015 FR 1500109**

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/EP2016/050909 18.01.2016**

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: EP16702040.3

(71) Demandeur(s) : **Water Manager S. À R.L, 45, Route d'Arlon 8009 Strassen (LU)**

(72) Inventeur(s) : **SOMAJINI, Claude**

(74) Mandataire : **ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)**

(54) Titre : **SYSTÈME ÉVOLUTIF ET MÉTHODES POUR LA SURVEILLANCE ET LE CONTRÔLE D'UNE INSTALLATION SANITAIRE PAR DES DISPOSITIFS CONNECTÉS DISTRIBUÉS**

(57) Abrégé : Le but du système selon l'invention est de contrôler et de surveiller l'ensemble d'une installation sanitaire en utilisant divers dispositifs connectés spécialisés distribués sur l'installation sanitaire, communicant entre eux et sur le réseau internet. Chacun de ces dispositifs connectés réalise sa ou ses fonctions en utilisant les informations communiqués par les autres dispositifs connectés. Chacun de ces dispositifs connectés réalise sa ou certaines de ses fonctions de manière autonome en cas de rupture de la communication avec les autres dispositifs connectés. Le ou les utilisateurs peuvent, depuis les appareils mobiles ou fixes tels que Smartphone, tablette tactile, ordinateur, serveur etc. connectés sur internet, interagir avec les dispositifs connectés, être averti en temps réel des dysfonctionnements et recevoir des informations sur l'état de l'installation sanitaire.

Revendications

1. Système domotique évolutif comprenant une pluralité de dispositifs connectés et un réseau système, ledit système domotique évolutif est destiné à la surveillance, à la gestion et au contrôle d'une installation sanitaire et des éléments constituant ladite installation sanitaire au moyen de ladite pluralité de dispositifs connectés communiquant entre eux au travers d'un réseau système, ledit réseau système étant physiquement constitué d'un ou plusieurs sous-réseaux chacun de l'un des types suivants :

- sans fil ;
- filaire;
- mobile, ;

et dans lequel chacun de la pluralité des dispositifs connectés comprend des moyens matériels et logiciels pour transmettre et recevoir des données sur le réseau internet au travers du réseau système,

- chacun de la pluralité des dispositifs connectés comportant une interface électronique (1-A, 1-B, 1-C ou 1-D) comportant :

- une unité logique de traitement (1-A4, 1-B4, 1-C4 ou 1-D4) exécutant un logiciel lui permettant de réaliser sa ou ses fonctions;
- des moyens matériels et logiciels configurés pour transmettre et recevoir des données sur le réseau système avec tous les autres dispositifs connectés;
- des moyens matériels et logiciels configurés pour transmettre et recevoir des données sur le réseau système avec des terminaux distants connectés à internet;
- des moyens matériels et logiciels configurés pour réaliser sa ou ses fonctions en utilisant les données communiquées par d'autres dispositifs connectés de la pluralité de dispositifs connectés ;

- des moyens matériels et logiciels configurés pour réaliser sa ou ses fonctions en utilisant les données ou les commandes communiquées par des terminaux distants connectés à internet;

- des moyens matériels et logiciels configurés pour transmettre des messages d'alertes ou d'informations vers les terminaux distants.

- chacun de la pluralité de dispositifs connectés étant pris parmi un capteur-actionneur (2-C, 9-4) et/ou un collecteur sanitaire mono coupure (3D) et/ou un collecteur sanitaire multi coupure (3-C) et/ou un collecteur sanitaire mono coupure modulaire (4-F) et/ou un collecteur sanitaire multi coupure modulaire (4-C, 9-12) et/ou un robinet (5A, 5B, 5C, 5D, 9-16) et/ou une bonde d'évacuation (6-B, 6-C, 9-17) et/ou un robinet flotteur (7A, 9-18) et/ou un équipement sanitaire (8B-0,9-13) et/ou un détecteur d'humidité (8A, 8B-2, 9-14), chacun de la pluralité de dispositifs connectés intégrant une interface (1-A, 1-B, 1-C ou 1-D) configurée pour:

- transmettre sur le réseau système des informations sur son état de fonctionnement et sur son utilisation de l'eau;

- modifier son fonctionnement selon les informations qu'il reçoit des autres dispositifs connectés ;

- être contrôlable au moyen des terminaux distants.

2. Système selon la revendication précédente dans lequel l'interface électronique (1-A, 1-B, 1-C ou 1-D) d'au moins un dispositif connecté de la pluralité de dispositifs connectés comprend des moyens matériels et logiciels pour assurer la fonction de répéteur afin d'étendre la portée du signal sur le support de transmission du réseau système pour assurer l'interconnexion de tous les dispositifs connectés.

3. Système selon l'une des revendications précédentes dans lequel l'interface électronique (1-A, 1-B, 1-C ou 1-D) d'au moins un dispositif connecté de la pluralité de dispositifs connectés comprend des moyens matériels et logiciels pour assurer la fonction de passerelle afin d'interconnecter deux sous-réseaux utilisant chacun un protocole différent.

4. Système selon la revendication 1, comprenant un capteur-actionneur, comprenant :

- un raccord d'arrivée d'eau (2A-2, 2B-2 ou 2C-2) à une extrémité et un raccord de départ d'eau (2A-3, 2B-3 ou 2C-3) à l'autre extrémité permettant le raccordement dudit dispositif connecté capteur-actionneur sur une canalisation de l'installation sanitaire;
- une vanne électrique (2A-4 ou 2B-4) permettant, en utilisant un signal électrique, de commander le débit de l'eau circulant dans la canalisation sur laquelle ledit dispositif connecté capteur-actionneur est monté;
- un capteur de débit (2A-5 ou 2B-5) fournissant un signal électrique, ledit signal électrique possédant au moins une caractéristique variable en fonction du débit circulant dans la canalisation sur laquelle ledit capteur-actionneur est monté, ledit capteur-actionneur étant de préférence un capteur de pression (2B-6) fournissant un autre signal électrique dont au moins une des caractéristiques varie en fonction de la pression de l'eau sur l'arrivée d'eau dudit capteur-actionneur.

5. Système selon la revendication 1, comprenant un collecteur sanitaire mono-coupure qui comprend une pluralité de départs de circuit et une vanne unique, ledit collecteur sanitaire mono-coupure comprenant :

- un raccord d'arrivée d'eau (3B-2 ou 3D-2) à chacune des deux extrémités dudit collecteur sanitaire mono-coupure afin de raccorder la canalisation primaire et/ou un autre collecteur sanitaire;
- un raccord pour chaque départ d'eau (3B-3 ou 3D-3) sur le côté dudit collecteur sanitaire monocoupure permettant le raccordement à des canalisations secondaires et permettant d'installer ledit collecteur sanitaire mono-coupure en lieu et place d'un collecteur sanitaire classique;
- une vanne électrique (3B-4) permettant, en utilisant un signal électrique, de commander le débit de l'eau circulant vers tous les départs d'eau dudit dispositif connecté collecteur sanitaire mono-coupure;

- un capteur de débit (3B-5) pour chaque départ d'eau fournissant un signal électrique dont au moins une des caractéristiques varie en fonction du débit circulant vers le départ d'eau sur lequel le capteur est raccordé.
6. Système selon la revendication 5, comprenant un collecteur sanitaire multi-coupages qui comprend une pluralité de départs de circuit et une pluralité de vannes au départ d'eau, ledit collecteur sanitaire multi-coupages comprenant :
- un raccord d'arrivée d'eau (3A-2 ou 3C-2) à chacune des deux extrémités dudit collecteur sanitaire multi-coupages afin de raccorder la canalisation primaire et/ou un autre collecteur sanitaire;
 - un raccord pour chaque départ d'eau (3A-3 ou 3C-3) sur le côté dudit collecteur sanitaire monocoupage permettant le raccordement des canalisations secondaires et permettant d'installer ledit collecteur sanitaire mono-coupage
 - une vanne électrique (3A-4) pour chaque départ d'eau permettant, en utilisant un signal électrique, de commander le débit de l'eau circulant vers le départ d'eau sur lequel la vanne électrique est raccordée;
 - un capteur de débit (3A-5) pour chaque départ d'eau fournissant un signal électrique dont au moins une des caractéristiques varie en fonction du débit circulant vers le départ d'eau sur lequel le capteur est raccordé.
7. Système selon la revendication 5, dans lequel le collecteur sanitaire modulaire mono-coupage comprend:
- un dispositif connecté configuré sur la base du collecteur sanitaire mono-coupage et appelé module de base mono-coupage (4F-0a) comprenant :
 - un raccord d'arrivée d'eau (4D-2 ou 4F-2a) permettant le raccordement de la canalisation primaire;

- un raccord de départ d'eau primaire (4D-6 ou 4F-6) permettant le raccordement d'un dispositif connecté appelé module additionnel mono-coupure;
- un connecteur électrique (4D-7 ou 4F-7) permettant de connecter le module additionnel mono-coupure sur le réseau système filaire fournit par ledit module de base mono-coupure en utilisant si besoin la fonction passerelle;
- un raccord de départ d'eau secondaire (4D-3 ou 4F-3) permettant le raccordement d'une canalisation secondaire;
- une vanne électrique (4D-4) permettant, en utilisant un signal électrique, de commander le débit de l'eau circulant vers le départ d'eau primaire (4D-6 ou 4F-6) et vers le départ d'eau secondaire (4D-3 ou 4F-3);
- un capteur de débit (4D-5) fournissant un signal électrique dont au moins une des caractéristiques varie en fonction du débit circulant vers le départ d'eau secondaire (4D-3 ou 4F-3);
- une pluralité de dispositifs connectés configurés sur la base du collecteur sanitaire mono-coupure et appelés modules additionnels monocoupure (4F-0b) et qui sont configurés pour former chacun un collecteur sanitaire permettant le raccordement dudit collecteur sanitaire modulaire mono-coupure en lieu et place d'un collecteur sanitaire classique et dans lequel chacun desdits modules additionnels mono-coupure comprend :
- un raccord d'arrivée d'eau (4E-2 ou 4F-2b) permettant de raccorder ledit module additionnel mono-coupure sur le module de base mono-coupure ou sur un autre module additionnel mono-coupure;
- un connecteur électrique (4E-8 ou 4F-8) permettant de connecter ledit module additionnel mono-coupure sur le système filaire fournit par le module de base mono-coupure ou transmis par un autre module additionnel mono-coupure;

- un raccord de départ d'eau primaire (4E-6 ou 4F-6) permettant le raccordement d'un autre module additionnel mono-coupure;
- un connecteur électrique (4E-7 ou 4F-7) permettant de connecter un autre module additionnel mono-coupure sur le réseau système fourni par le module de base mono-coupure et transmis par ledit module additionnel mono-coupure;
- un raccord de départ d'eau secondaire (4E-3 ou 4F-3) permettant le raccordement d'une canalisation secondaire;
- un capteur de débit (4E-5) fournissant un signal électrique dont au moins une des caractéristiques varie en fonction du débit circulant vers le départ d'eau secondaire (4E-3 ou 4F-3).

8. Système selon la revendication 6, comprenant un collecteur sanitaire modulaire multi-coupure qui comprend :

- un dispositif connecté configuré sur la base du dispositif collecteur sanitaire multi-coupages et appelé module de base multi-coupure (4C-0a) et comprenant :
 - un raccord d'arrivée d'eau (4A-2 ou 4C-2a) permettant le raccordement de la canalisation primaire;
 - un raccord de départ d'eau primaire (4A-6 ou 4C-6) permettant le raccordement d'un module additionnel multi-coupure;
 - un connecteur électrique (4A-7 ou 4C-7) permettant de connecter un module additionnel multi-coupure sur le réseau système filaire fournit par ledit module de base multicoupure en utilisant si besoin la fonction passerelle;
 - un raccord de départ d'eau secondaire (4A-3 ou 4C-3) permettant le raccordement d'une canalisation secondaire;

- une vanne électrique (4A-4) permettant, en utilisant un signal électrique, de commander le débit de l'eau circulant vers le départ d'eau secondaire (4A-3 ou 4C-3);

- un capteur de débit (4A-5) fournissant un signal électrique dont au moins une des caractéristiques varie en fonction du débit circulant vers le départ d'eau secondaire (4A-3 ou 4C-3);

- une pluralité de dispositifs connectés configurés sur la base du collecteur sanitaire multi-coupures et appelés modules additionnels multicoupure (4C-0b) sont configurés pour former un collecteur sanitaire permettant le raccordement dudit collecteur sanitaire modulaire multi-coupure en lieu et place d'un collecteur sanitaire classique et dans lequel chacun de la pluralité des modules additionnels multi-coupure comprend :
 - un raccord d'arrivée d'eau (4B-2 ou 4C-2b) permettant de raccorder ledit module additionnel multi-coupure sur le module de base multi-coupure ou sur un autre module additionnel multi-coupure;

 - un connecteur électrique (4B-8 ou 4C-8) permettant de connecter ledit module additionnel multi-coupure sur le système filaire fourni par le module de base multi-coupure ou transmis par un autre module additionnel multi-coupure;

 - un raccord de départ d'eau primaire (4B-6 ou 4C-6) permettant le raccordement d'un autre module additionnel multi-coupure;

 - un connecteur électrique (4B-7 ou 4C-7) permettant de connecter un autre module additionnel multi-coupure sur le réseau système fourni par le module de base multicoupure et transmis par ledit module additionnel multi-coupure;

- un raccord de départ d'eau secondaire (4B-3 ou 4C-3) permettant le raccordement d'une canalisation secondaire;
- une vanne électrique (4B-4) permettant, en utilisant un signal électrique, de commander le débit de l'eau circulant vers le départ d'eau secondaire (4B-3 ou 4C-3);
- un capteur de débit (4B-5) fournissant un signal électrique dont au moins une des caractéristiques varie en fonction du débit circulant vers le départ d'eau secondaire (4B-3 ou 4C-3).

9. Système selon la revendication 1 comprenant un robinet, ledit robinet et pris parmi l'un des robinet simple ou robinet mélangeur ou robinet mitigeur, ledit robinet comprenant:

un raccord d'arrivée d'eau pour le robinet simple ou deux raccords d'arrivées d'eau (5A-2) pour le robinet mitigeur et le robinet mélangeur; et dans lequel pour chaque arrivée d'eau dudit robinet, un débitmètre (5C-5, 5D-5) de débit fournissant un signal électrique dont au moins une des caractéristiques varie en fonction du débit circulant dans l'arrivée d'eau (5C-2, 5D-2) sur laquelle le capteur est raccordé.

10. Système selon la revendication précédente comprenant un capteur (5A-3) lorsque le dispositif connecté est un robinet simple et/ou un robinet mitigeur ou deux capteurs lorsque le dispositif connecté est un robinet mélangeur, chacun de ces capteurs fournissant un signal électrique dont au moins une des caractéristiques varie en fonction de la position du mécanisme du robinet permettant de détecter l'ouverture dudit robinet,

et dans lequel une vanne électrique (5B-4 ou 5D-4) est configurée pour permettre, en utilisant le signal électrique, de modifier le débit circulant dans ledit au moins un robinet simple ou robinet mélangeur ou robinet mitigeur.

11. Système selon la revendication 1, comprenant un robinet flotteur qui comprend :

- un raccord d'arrivée d'eau (7A-2) permettant le raccordement dudit robinet flotteur sur une canalisation de l'installation sanitaire;
- un départ d'eau (7A-3) permettant le remplissage du réservoir;
- un flotteur (7A-6) solidaire d'un capteur de position (7A-5) permettant de mesurer le niveau d'eau dans un réservoir;
- une vanne électrique (7A-4) permettant, en utilisant un signal électrique, de commander le débit de l'eau circulant vers le départ d'eau (7A-3).

12. Système selon la revendication 1, comprenant une bonde d'évacuation qui comprend :

- soit une vanne électrique (6C-4) muni d'un capteur de position (6C-5) permettant, en utilisant un signal électrique, de commander le débit de l'eau circulant depuis l'arrivée d'eau (6C-2) vers le départ (6C-3) et ainsi de contrôler l'écoulement de l'eau dans l'évacuation;
- soit un mécanisme (6A ou 6B-2) comportant
 - un dispositif (6A-2e) permettant, en utilisant un signal électrique, de modifier la position des tiges de manoeuvre (6A-3 ou 6B-3) afin de faire monter ou descendre la bonde d'évacuation (6B-4) et ainsi de contrôler l'écoulement de l'eau dans l'évacuation;
 - un capteur de position (6A-2c) permettant de contrôler la bonne ouverture et la bonne fermeture de la bonde d'évacuation (6B-4).

13. Procédé, comprenant une phase de configuration des capteurs de débit du système selon l'une des revendications 4 à 9, ledit procédé étant **caractérisé en ce que** la phase de configuration comprend :

- une étape (11-1) de création d'un gabarit de fonctionnement de débit de référence ayant comme caractéristique $D = 0 \text{ l/min } \forall t$, D désignant le débit et t désignant le temps;
- une étape (11-2) de détection du nombre et du type des autres dispositifs connectés de la pluralité de dispositifs connectés dans le réseau système;
- une étape (11-3) permettant de définir le dispositif connecté intégrant une vanne électrique alimentant en eau ledit capteur de débit et permettant à l'unité logique de traitement d'enregistrer cette vanne électrique dans une variable dite A;
- une série d'étapes (11-4) permettant de définir les dispositifs connectés directement alimentés en eau par ledit capteur de débit et permettant à l'unité logique de traitement d'exécuter l'algorithme suivant :
 - si le dispositif connecté intègre une vanne électrique, cette dernière est enregistrée dans une première liste dite ov;
 - si le dispositif connecté intègre un capteur de débit, ce dernier est enregistré dans une seconde liste dite od;
 - si le dispositif connecté intègre un capteur d'humidité, il est enregistré dans une troisième liste dite oh;
- une série d'étapes (11-5) permettant à l'unité logique de traitement d'élaborer le gabarit (10) fixant les limites de fonctionnement pour les points d'eau ne possédant pas de dispositif connecté dédié intégrant un capteur de débit et dont l'alimentation en eau est directement contrôlée par ledit capteur de débit.

14. Procédé selon la revendication précédente, ledit procédé comprenant une phase de surveillance et étant **caractérisé en ce que** la phase de surveillance comprend :

- une étape (12-1) permettant à l'unité logique du au moins un dispositif connecté de réagir si l'un des objets connectés dont la vanne électrique est enregistrée dans la liste ov a envoyé un signal indiquant que cette vanne électrique ne se ferme pas ou si l'un des objets connectés enregistrés dans la liste dite oh a envoyé un signal indiquant qu'il a détecté de l'humidité ladite réaction consistant à fermer la vanne électrique A (12-9) et à envoyer une alerte de fermeture sur le réseau système (12-10);
- une étape (12-2) de mesure de la valeur D fournie par le capteur de débit;
- une étape (12-3) permettant de vérifier $D > 0l/min$, D désignant le débit mesuré à l'étape (12-2) et retournant à l'étape (12-1) dans le cas contraire;
- une étape (12-4) permettant de vérifier que la vanne électrique A n'est pas fermée ce qui signifie qu'elle est en défaut et passe directement à l'étape (12-12) pour envoyer une alerte défaut de fermeture afin d'avertir le dispositif connecté l'alimentant et retourne à l'étape (12-1);
- une série d'étapes bouclées (12-5) permettant de calculer $D_j = D - \sum D_i$, D_j désignant le débit résiduel, D désignant le débit mesuré en (12-2) et $\sum D_i$ désignant la somme des débits mesurés par les capteurs de débits enregistrés dans la liste od;
- une étape (12-6) permettant de vérifier que le débit résiduel D_j est supérieur à 0 et retournant dans le cas contraire à l'étape (12-1);
- une étape (12-7) utilisant le gabarit élaboré lors de la configuration pour déterminer si le débit résiduel D_j n'est pas dans la zone de fonctionnement normal et donc si un procédé d'alerte (12-8) doit être appelé avec comme paramètre le débit résiduel D_j et retournant dans tous les cas à l'étape (12-1).

15. Procédé selon l'une des deux revendications précédentes, ledit procédé comprenant une phase d'alerte des capteurs de débit du système et étant **caractérisé en ce que** la phase d'alerte comprend :

- une étape (13-1) utilisant le gabarit élaboré lors de la configuration pour passer à l'étape (13-8) si le débit résiduel est dans la zone d'alerte rupture ou pour passer à l'étape (13-2) dans le cas contraire;
- des étapes (13-8, 13-9) permettant de fermer la vanne électrique A et de transmettre une alerte rupture sur le réseau système avant de mettre fin au procédé;
- une étape (13-2) vérifiant qu'aucune instruction utilisateur n'est en cours et mettant fin au procédé dans le cas contraire;
- une étape (13-3) vérifiant qu'aucune alerte n'a déjà été transmise depuis moins de X secondes, X représentant un temps raisonnable pour que l'utilisateur ait le temps de réagir et mettant fin au procédé dans le cas contraire;
- une étape (13-4) vérifiant si trois alertes ont déjà été transmises pour passer à l'étape (13-5) si tel est le cas ou à l'étape (13-7) sinon;
- des étapes (13-5, 13-6) permettant au dispositif connecté de couper l'eau sur le départ et de transmettre une alerte fermeture sur le réseau système avant de mettre fin au procédé ;
- une étape (13-7) permettant de transmettre une alerte fuite sur le réseau système avant de mettre fin au procédé.