



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43)

Date de publication:
11.12.2024 Bulletin 2024/50

(51)

Classification Internationale des Brevets (IPC):
F24F 5/00 (2006.01) E06B 9/32 (2006.01)
E06B 9/68 (2006.01)

(21)

Numéro de dépôt: 24180435.0

(52)

Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F24F 5/0046; E06B 9/68; E06B 2009/6809;
E06B 2009/6818; E06B 2009/6827;
F24F 2005/0064

(22)

Date de dépôt: 06.06.2024

(84)

Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(72)

Inventeurs:
• LE DUC, Minh Khang
35270 BONNEMAIN (FR)
• THIROUARD, Benoist
35270 BONNEMAIN (FR)
• BERNAUD, Pierre
38054 GRENOBLE Cedex 09 (FR)
• BRUN, Adrien
38054 GRENOBLE Cedex 09 (FR)

(74)

Mandataire: Cabinet Le Guen Maillet
3, impasse de la Vigie
CS 71840
35418 Saint-Malo Cedex (FR)

(30)

Priorité: 08.06.2023 FR 2305785

(71)

Demandeur: Delta Dore
35270 Bonnemain (FR)

(54)

PROCEDE ET DISPOSITIF DE COMMANDE D'AU MOINS UN DISPOSITIF D'OCCULTATION

(57)

L'invention concerne un procédé et un système de commande d'au moins un volet roulant motorisé d'au moins une ouverture d'une pièce d'un bâtiment. Selon l'invention :

- on obtient, à partir d'un serveur d'un réseau de télécommunication, des prévisions météorologiques comportant des prévisions de température et des informations représentatives de prévisions de valeurs de la puissance du rayonnement solaire pour au moins une journée,
- on obtient (E500) la température intérieure du bâtiment,
- on compare (E502) la température maximale des prévisions pour la journée à une valeur représentative d'un premier seuil prédéterminé de température,
- on compare (E502) la température intérieure du bâtiment à une valeur représentative d'un second seuil prédéterminé de température,
- on compare (E502) le rapport calculé avec un seuil de décision,
- on commande le dispositif d'occultation en fonction des comparaisons (E507).

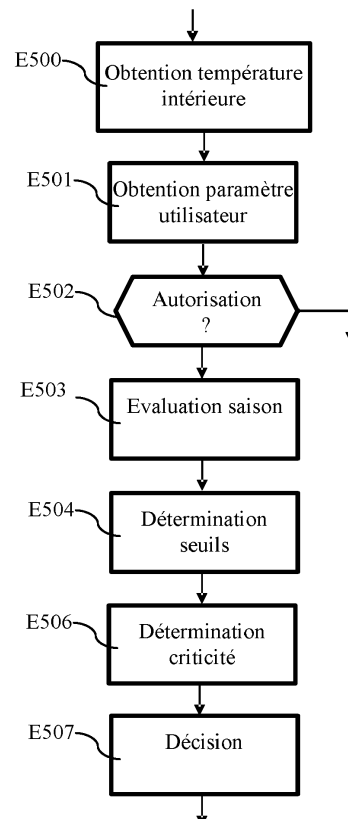


Fig. 5

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne un procédé et dispositif de commande d'au moins un dispositif d'occultation d'au moins une ouverture d'une pièce d'un bâtiment.

[0002] Plus particulièrement, l'invention se situe dans le domaine de la gestion de la température d'une pièce d'un bâtiment en contrôlant un dispositif d'occultation d'au moins une ouverture.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0003] L'apport énergétique du rayonnement solaire est un élément non négligeable dans une pièce. Celui-ci contribue à réduire les besoins en énergie fossile ou électrique nécessaires au chauffage de la pièce en période hivernale mais peut contribuer à augmenter les besoins en énergie fossile ou électrique nécessaires au rafraîchissement de la pièce en période estivale.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0004] L'invention vise à optimiser l'apport énergétique du rayonnement solaire qui est un élément non négligeable dans une pièce de manière à garantir que les besoins en énergie fossile ou électrique nécessaires au chauffage ou au rafraîchissement de la pièce soient réduits.

[0005] Selon un premier aspect de l'invention, l'invention concerne un procédé de commande d'au moins un volet roulant motorisé d'au moins une ouverture d'une pièce d'un bâtiment, caractérisé en ce que le procédé comporte les étapes de :

- obtention, à partir d'un serveur d'un réseau de télécommunication, de prévisions météorologiques comportant des prévisions de température et des informations représentatives de prévisions de valeurs de la puissance du rayonnement solaire pour au moins une journée,
- obtention de la température intérieure du bâtiment,
- comparaison de la température maximale des prévisions pour la journée à une valeur représentative d'un premier seuil prédéterminé de température,
- comparaison de la température intérieure du bâtiment à une valeur représentative d'un second seuil prédéterminé de température,
- calcul d'un rapport de la valeur de l'énergie apportée par le rayonnement solaire pour la journée sur la différence entre la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et de la valeur de la température intérieure du bâtiment,
- comparaison du rapport calculé avec un seuil de décision,
- si la température maximale des prévisions pour la journée est supérieure ou égale à la valeur repré-

sentative du premier seuil prédéterminé de température et si la température intérieure du bâtiment est supérieure ou égale à la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température, commande du dispositif d'occultation,

- si la température maximale des prévisions pour la journée est supérieure ou égale à la valeur représentative du premier seuil prédéterminé de température et si la température intérieure du bâtiment est inférieure à la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et si le rapport calculé est supérieur ou égal au seuil de décision, commande du dispositif d'occultation.

[0006] Corrélativement, l'invention concerne un système de commande d'au moins un volet roulant motorisé d'au moins une ouverture d'une pièce d'un bâtiment, caractérisé en ce que le système comporte :

- des moyens d'obtention, à partir d'un serveur d'un réseau de télécommunication, de prévisions météorologiques comportant des prévisions de température et des informations représentatives de prévisions de valeurs de la puissance du rayonnement solaire pour au moins une journée,
- des moyens d'obtention de la température intérieure du bâtiment,
- des moyens de comparaison de la température maximale des prévisions pour la journée à une valeur représentative d'un premier seuil prédéterminé de température,
- des moyens de comparaison de la température intérieure du bâtiment à une valeur représentative d'un second seuil prédéterminé de température,
- des moyens de calcul d'un rapport de la valeur de l'énergie apportée par le rayonnement solaire pour la journée sur la différence entre la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et la valeur de la température intérieure du bâtiment,
- des moyens de comparaison du rapport calculé avec un seuil de décision,
- des moyens de commande du dispositif d'occultation si la température maximale des prévisions pour la journée est supérieure ou égale à la valeur représentative du premier seuil prédéterminé de température et si la température intérieure du bâtiment est supérieure ou égale à la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température,
- des moyens de commande du dispositif d'occultation si la température maximale des prévisions pour la journée est supérieure ou égale à la valeur représentative du premier seuil prédéterminé de température et si la température intérieure du bâtiment est inférieure à la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et si le rapport calculé est supérieur ou égal au seuil de décision.

[0007] Ainsi, la présente invention permet de détermi-

ner les journées pour lesquelles le dispositif d'occultation doit être commandé de manière à limiter des mouvements inutiles des dispositifs d'occultation et améliorer le confort visuel de l'occupant.

[0008] Selon un autre aspect de l'invention, les valeurs de la puissance du rayonnement solaire sont obtenues à partir d'une transposition de prédictions de nébulosité obtenues par l'intermédiaire du serveur.

[0009] Selon un autre aspect de l'invention, le procédé comporte en outre les étapes de :

- non commande, pour toute la journée, du dispositif d'occultation si la température maximale des prévisions pour la journée est inférieure à la valeur représentative du premier seuil prédéterminé de température,
- non commande, pour toute la journée, du dispositif d'occultation si la température maximale des prévisions pour la journée est supérieure ou égale à la valeur représentative du premier seuil prédéterminé de température et si la température intérieure du bâtiment est inférieure à la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et si le rapport calculé est inférieur au seuil de décision.

[0010] Ainsi, la présente invention permet de déterminer les journées pour lesquelles le dispositif d'occultation doit être commandé de manière à limiter des mouvements inutiles des dispositifs d'occultation et améliorer le confort visuel de l'occupant.

[0011] Selon un autre aspect de l'invention, la valeur représentative du premier seuil prédéterminé est égale à un seuil prédéterminé de température additionné d'une valeur définie par l'occupant du bâtiment.

[0012] Ainsi, la présente invention prend en compte les besoins et ressentis de l'occupant.

[0013] Selon un autre aspect de l'invention, la valeur définie par l'occupant du bâtiment est ajoutée à la différence entre la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et la valeur de la température intérieure du bâtiment.

[0014] Ainsi, la présente invention prend en compte les besoins et ressentis de l'occupant.

[0015] Selon un autre aspect de l'invention, la commande du dispositif d'occultation est effectuée en déterminant une valeur d'une variable appelée saison déterminée en comparant la prévision de température à un quatrième et un cinquième seuils prédéterminés, la valeur de la variable appelée saison étant utilisée pour déterminer la valeur d'une variable représentative d'une température minimale et la valeur d'une variable représentative d'une température maximale.

[0016] Ainsi, la présente invention favorise l'apport en énergie solaire pendant une partie de l'année, évite des apports solaires à des périodes où les températures sont élevées et s'adapte particulièrement aux périodes où les températures et l'ensoleillement sont très fluctuants.

[0017] Selon un autre aspect de l'invention, la valeur

d'un seuil de criticité est déterminée en comparant la température intérieure du bâtiment à la valeur de la variable représentative d'une température minimale et à la valeur de la variable représentative de la température maximale.

[0018] Selon un autre aspect de l'invention, la valeur du seuil de criticité et la valeur de la variable appelée saison sont utilisées pour déterminer la valeur d'un premier et d'un second seuils d'énergie apportée par le rayonnement solaire.

[0019] Selon un autre aspect de l'invention, la commande du dispositif d'occultation est effectuée pour que le dispositif d'occultation laisse passer le rayonnement solaire à travers une partie de la surface de l'ouverture, la partie de la surface de l'ouverture étant déterminée en comparant la valeur de l'énergie apportée par le rayonnement solaire pendant une durée prédéterminée inférieure à 4 heures.

[0020] Ainsi, la présente invention anticipe la quantité d'énergie qui va arriver par une surface d'ouverture et ne pilote les dispositifs d'occultation que dans les scénarii strictement nécessaires, ce qui permet d'améliorer le confort visuel et thermique.

[0021] Selon un autre aspect de l'invention, la durée prédéterminée est égale à 3 heures. L'invention concerne aussi les programmes d'ordinateur stockés sur un support d'informations, lesdits programmes comportant des instructions permettant de mettre en oeuvre les procédés précédemment décrits, lorsqu'ils sont chargés et exécutés par au moins un système informatique.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0022] Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

[Fig. 1] représente un bâtiment dans lequel la présente invention est implémentée ;

[Fig. 2] représente un schéma bloc d'un dispositif de commande d'au moins un dispositif d'occultation d'au moins une ouverture selon la présente invention ;

[Fig. 3] représente un schéma bloc d'une passerelle internet utilisée dans la présente invention ;

[Fig. 4] représente un exemple d'algorithme exécuté par la passerelle selon la présente invention ;

[Fig. 5] représente un exemple d'algorithme exécuté par le contrôleur selon la présente invention ;

[Fig. 6] illustre un exemple d'un tableau de prévisions météorologiques obtenues ;

[Fig. 7] illustre l'exemple d'un tableau interpolé à partir des prévisions météorologiques obtenues ;

[Fig. 8] illustre un exemple d'un tableau des prévisions en puissance du rayonnement solaire obtenu selon la présente invention.

EXPOSE DETAILLE DE MODES DE REALISATION

[0023] La Fig. 1 représente un bâtiment dans lequel la présente invention est implémentée.

[0024] Le bâtiment comporte au moins une pièce 10 disposant d'au moins une ouverture 103 orientée dans une direction telle que le rayonnement solaire contribue au chauffage de la pièce 10.

[0025] L'ouverture 103 peut être occultée par un dispositif d'occultation 101 tel que par exemple un volet roulant motorisé ou un store motorisé.

[0026] L'ouverture 103 est dans un pignon du bâtiment, par exemple et de manière non limitative orientée au sud, à l'est ou à l'ouest.

[0027] L'ouverture 103 peut aussi être une ouverture dans le toit du bâtiment, par exemple et de manière non limitative orientée au sud, à l'est ou à l'ouest.

[0028] Selon la présente invention, un dispositif de commande 100, ou contrôleur, pilote le au moins un dispositif d'occultation 101.

[0029] Au contrôleur 100, sont reliés une passerelle internet, un capteur de température 106 de la pièce 10 ou du bâtiment, une horloge 107, un dispositif de paramétrage 150, et au moins un dispositif d'occultation 101.

[0030] L'horloge 107 est une horloge apte à fournir une information d'horodatage permettant de déterminer l'heure, le jour et peut être intégrée dans le contrôleur 100.

[0031] La passerelle 110 est une passerelle domestique reliée à un réseau de type Internet.

[0032] Par l'intermédiaire du réseau Internet, la passerelle 110 obtient des prévisions météorologiques pour estimer un impact des conditions météorologiques sur le confort thermique du bâtiment 10. Plus précisément, la passerelle 110 estime un apport en énergie apportée par le rayonnement solaire et non une puissance énergétique. Les résultats des calculs et des requêtes effectuées par la passerelle 110 sont transférés au contrôleur 100, par exemple toutes les heures.

[0033] Le dispositif de paramétrage 150 permet à un occupant du bâtiment d'ajuster un paramètre de sensibilité de l'algorithme de gestion d'au moins un occultant de manière à choisir un compromis entre confort thermique et confort visuel.

[0034] Par exemple, 5 niveaux de sélection sont offerts à l'occupant. Un premier niveau appelé « Très faible » met une variable notée Force égale à la valeur 2, un second niveau appelé « faible » met la variable notée Force égale à la valeur 1, un troisième niveau appelé « Modéré » met la variable notée Force égale à la valeur 0, un quatrième niveau appelé « Elevé » met la variable notée Force égale à la valeur -1 et un cinquième niveau appelé « Très Elevé » met la variable notée Force égale à la valeur -2.

[0035] La variable Force permet, comme cela sera décrit par la suite, d'ajuster le seuil de température maximale noté $T_{ext_threshold}$ de la pièce dans la journée, d'ajuster le seuil de confort souhaité et d'ajuster deux

seuils de criticité notés $MaxT$ et $MinT$.

[0036] Le choix par défaut est modéré, qui correspond à une « Force » = 0. Le mode « Modéré » représente le compromis entre le confort thermique et le confort visuel. L'algorithme d'optimisation solaire va chercher à ne pas dépasser le seuil de confort thermique souhaité qui est par exemple égal à 27°C.

[0037] Si l'occupant veut plus de luminosité dans la pièce, au détriment du confort thermique, il peut choisir un niveau de sensibilité de la protection chaleur qui est « faible » ou « très faible ». Dans ce cas, le seuil de confort thermique est fixé à 28°C pour la force « faible » et 29°C pour la force « très faible » (+2°C).

[0038] A l'inverse, si l'occupant veut garder la fraîcheur à l'intérieur, il peut choisir la sensibilité « très élevée » par exemple. Par conséquent, l'algorithme est beaucoup plus réactif et protecteur pour garder la température inférieure à 25°C dans la mesure du possible.

[0039] La Fig. 2 représente un schéma bloc d'un dispositif de commande d'au moins un dispositif d'occultation d'au moins une ouverture selon la présente invention.

[0040] Le contrôleur 100 est adapté à effectuer, à partir d'un ou plusieurs modules logiciels, les étapes de l'algorithme tel que décrit en référence à la Fig. 5.

[0041] Le contrôleur 100 comporte un bus de communication 201 auquel sont reliés un processeur 200, une mémoire non volatile 202, une mémoire vive 203, éventuellement une interface radio 204 permettant de communiquer avec le dispositif de paramétrage 150 et la passerelle 110, une interface de commande 206 permettant la commande du dispositif d'occultation 101, et une interface capteurs 208 auxquels sont reliés le capteur 106 et l'horloge 107.

[0042] La mémoire non volatile 202 mémorise le ou les modules logiciel(s) mettant en oeuvre l'invention, ainsi que les données permettant de mettre en oeuvre l'algorithme tel que décrit en référence à la Fig. 5.

[0043] De manière plus générale, les programmes selon la présente invention sont mémorisés dans un moyen de stockage. Ce moyen de stockage est lisible par le microprocesseur 200. Ce moyen de stockage est intégré ou non au contrôleur 100, et peut être amovible.

[0044] Lors de la mise sous tension du contrôleur 100, le ou les modules logiciel(s) selon la présente invention est ou sont transféré(s) dans la mémoire vive 203 qui contient alors le code exécutable selon la présente invention ainsi que les données nécessaires à la mise en oeuvre de l'invention.

[0045] Ainsi, tout ou partie de l'algorithme et étapes décrits ici peut être implémenté sous forme logicielle par exécution d'un ensemble d'instructions par une machine programmable, telle qu'un DSP (« Digital Signal Processor » en anglais) ou un microcontrôleur ou un processeur. Tout ou partie de l'algorithme et étapes décrits ici peut aussi être implémenté sous forme matérielle par une machine ou un composant (« chip » en anglais), tel qu'un FPGA (« Field-Programmable Gate Array » en an-

glais) ou un ASIC (« Application-Specific Integrated Circuit » en anglais). Ainsi, le contrôleur 100 comporte de la circuiterie électronique adaptée et configurée pour implémenter les comportements, algorithmes et étapes décrits ici.

[0046] La Fig. 3 représente un schéma bloc d'une passerelle internet utilisée dans la présente invention.

[0047] La passerelle 110 est adaptée à effectuer, à partir d'un ou plusieurs modules logiciels, les étapes de l'algorithme tel que décrit en référence à la Fig. 4.

[0048] La passerelle 110 comporte un bus de communication 301 auquel sont reliés un processeur 300, une mémoire non volatile 302, une mémoire vive 303, une interface radio 304 permettant de communiquer avec le contrôleur 100 et une interface réseau 306 permettant d'accéder à un réseau de type Internet.

[0049] La mémoire non volatile 302 mémorise le ou les modules logiciel(s) mettant en oeuvre l'invention, ainsi que les données permettant de mettre en oeuvre l'algorithme tel que décrit en référence à la Fig. 4.

[0050] De manière plus générale, les programmes selon la présente invention sont mémorisés dans un moyen de stockage. Ce moyen de stockage est lisible par le microprocesseur 200. Ce moyen de stockage est intégré ou non à la passerelle 110, et peut être amovible.

[0051] Lors de la mise sous tension de la passerelle 110, le ou les modules logiciel(s) selon la présente invention est ou sont transféré(s) dans la mémoire vive 303 qui contient alors le code exécutable selon la présente invention ainsi que les données nécessaires à la mise en oeuvre de l'invention.

[0052] Ainsi, tout ou partie des algorithmes et étapes décrits ici peut être implémenté sous forme logicielle par exécution d'un ensemble d'instructions par une machine programmable, telle qu'un DSP (« Digital Signal Processor » en anglais) ou un microcontrôleur ou un processeur. Tout ou partie des algorithmes et étapes décrits ici peut aussi être implémenté sous forme matérielle par une machine ou un composant (« chip » en anglais), tel qu'un FPGA (« Field-Programmable Gate Array » en anglais) ou un ASIC (« Application-Specific Integrated Circuit » en anglais). Ainsi, la passerelle 110 comporte de la circuiterie électronique adaptée et configurée pour implémenter les comportements, algorithmes et étapes décrits ici.

[0053] La Fig. 4 représente un exemple d'algorithme exécuté par la passerelle selon la présente invention.

[0054] Le présent algorithme est décrit dans un exemple dans lequel il est exécuté par le processeur 300.

[0055] A l'étape E400, le processeur 300 obtient des prévisions météorologiques par l'intermédiaire de l'interface réseau 306. Il existe plusieurs services météo disponibles qui fournissent les prévisions et les mesures courantes des conditions météorologiques ainsi que la nébulosité (ou couverture nuageuse) pour une localisation. Par exemple, le service de prévisions météorologiques est Openweather ou Meteoblue ou Green Forecast ou Steadysun. Par la suite, la présente invention est

décrite dans le cadre d'une utilisation du service Openweather. Ce service fournit la température d'air extérieure (valeur courante et prévisions) et la nébulosité (valeur courante et prévisions).

[0056] La Fig. 6 illustre un exemple d'un tableau de prévisions météorologiques obtenues.

[0057] Dans la Fig. 6, le processeur 300 effectue une requête pour obtenir des prévisions de nébulosité et de température extérieure pour les 5 prochains jours, avec par exemple un pas de temps de 3 heures. Ces données sont stockées dans le tableau de la Fig. 6.

[0058] A l'étape suivante E401, le processeur 300 effectue une interpolation des prévisions météorologiques pour obtenir par exemple des valeurs de température et de nébulosité à un pas de temps horaire (par exemple pour chaque heure), par exemple en effectuant des approximations/interpolations linéaires entre deux valeurs. Un exemple de tableau obtenu est donné en référence à la Fig. 7.

[0059] La Fig. 7 illustre l'exemple d'un tableau interpolé à partir des prévisions météorologiques obtenues.

[0060] A l'étape suivante E402, le processeur 300 calcule une valeur de la puissance du rayonnement solaire par ciel clair, c'est-à-dire une valeur de la puissance du rayonnement solaire théorique sans nébulosité.

[0061] La valeur de la puissance du rayonnement solaire par ciel clair est par exemple obtenue en exécutant l'algorithme tel que décrit dans la publication de Christelle Rigollier, Olivier Bauer, Lucien Wald, On the clear sky model of the ESRA - European Solar Radiation Atlas - with respect to the heliosat method, Solar Energy, Volume 68, Issue 1, 2000, Pages 33-48, ISSN 0038-092X, .

[0062] Ce modèle fournit les vecteurs d'irradiance horizontale en fonction du temps et de la localisation du bâtiment obtenue par la passerelle 110. Il utilise également le facteur de turbidité de liaison pour la masse d'air divulguée dans la publication susmentionnée.

[0063] A partir d'un vecteur temps universel, de la longitude du bâtiment (en radians et positive à l'Est), de la latitude du bâtiment (en radians et positive au Nord), de l'altitude du bâtiment, (en mètres par rapport à la mer), le processeur 300 obtient l'irradiance horizontale directe, en W/m^2 $Bh_{CielClair}$, l'irradiance horizontale diffuse, en W/m^2 $Dh_{CielClair}$ et l'irradiance horizontale globale, en W/m^2 , $Gh_{CielClair}$.

[0064] A l'étape E403, le processeur 300 prend en compte les différentes valeurs de nébulosité comprises dans le tableau interpolé à l'étape E401. Ainsi, pour chaque heure, le processeur 300 évalue une valeur de la puissance du rayonnement solaire horizontal Gh à partir de la nébulosité C selon les formules suivantes :

- Si $C=100\%$, $Gh = Dh_{CielClair}$;
- Si $C=0\%$, $Gh = Dh_{CielClair} + Bh_{CielClair}$
- Si $C=X\%$, $Gh = Dh_{CielClair} + (100-X)/100 \times Bh_{CielClair}$

[0065] Dans un second temps, le processeur 300 uti-

lise, pour chaque heure, l'évaluation de la puissance du rayonnement solaire horizontal G_h afin d'affiner l'estimation de la composante diffuse. En effet, pour la transposition de la puissance du rayonnement solaire sur des surfaces autres qu'horizontales, il est particulièrement intéressant de connaître la valeur de la puissance du rayonnement solaire global horizontal et la part de la puissance du rayonnement solaire direct et diffus.

[0066] Pour cela, le processeur 300 utilise un modèle appelé Erbs tel que décrit dans la publication de F.J. Batlles, M.A. Rubio, J. Tovar, F.J. Olmo, L. Alados-Arboledas, Empirical modeling of hourly direct irradiance by means of hourly global irradiance, Energy, Volume 25, Issue 7, 2000, Pages 675-688, ISSN 0360-5442, qui estime la valeur de la puissance du rayonnement solaire horizontal diffus à partir d'un indice de clarté du ciel noté K_t tel que décrit dans la publication de Duffie, J.A. and Beckman, W.A. (2013) Solar Engineering of Thermal Process. 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken..

[0067] Ainsi, le processeur 300 obtient une valeur de l'énergie apportée par le rayonnement solaire horizontal diffus D_h Erbs pour chaque heure.

[0068] A l'étape E404, le processeur 300 projette la valeur de la puissance du rayonnement solaire sur une façade du bâtiment 10.

[0069] En d'autres termes, le processeur 300 détermine une irradiance directe, diffuse et globale incidente sur un plan en fonction du temps (UT) et pour le lieu du bâtiment défini par sa longitude, sa latitude et son altitude en utilisant un modèle tel que décrit dans la publication de Richard Perez, Robert Seals, Pierre Ineichen, Ronald Stewart, David Menicucci, A new simplified version of the perez diffuse irradiance model for tilted surfaces, Solar Energy, Volume 39, Issue 3, 1987, Pages 221-231, ISSN 0038-092X,

[0070] Le processeur 300 détermine ainsi une irradiance directe B_I sur la façade, une irradiance diffuse D_I sur la façade et une irradiance globale sur le plan G_I sur la façade.

[0071] Le processeur 300 obtient ainsi, pour chaque heure, une prévision de la puissance du rayonnement solaire comme montré en Fig. 8.

[0072] La Fig. 8 illustre un exemple d'un tableau des prévisions de valeurs de la puissance du rayonnement solaire incident obtenu selon la présente invention.

[0073] A l'étape E405, le processeur 300 détermine la valeur de la température maximale sur les prochaines 24 heures à partir du tableau interpolé.

[0074] Cet algorithme est par exemple exécuté toutes les heures et les données obtenues sont transférées au contrôleur 100.

[0075] La Fig. 5 représente un exemple d'algorithme exécuté par le contrôleur selon la présente invention.

[0076] Le présent algorithme est décrit dans un exemple dans lequel il est exécuté par le processeur 200.

[0077] Les étapes E500 à E502 sont des étapes de décision de l'exécution ou non pour une journée du pilotage d'au moins un dispositif d'occultation. Les étapes

E500 à E502 sont préférentiellement exécutées au lever du soleil dont l'heure est obtenue de l'horloge 107. L'étape E503 est exécutée préférentiellement au lever du soleil, l'étape E504 est exécutée préférentiellement au lever du soleil et à chaque fois que l'occupant modifie la valeur d'une variable appelée Force. Les autres étapes de l'algorithme sont exécutées toutes les heures ou à chaque réception de mise à jour de la température intérieure lorsque le pilotage d'au moins un dispositif d'occultation est décidé pour la journée.

[0078] A l'étape E500, le processeur 200 obtient une mesure de la température intérieure T_{int} du bâtiment 10 du capteur de température 106 et une mesure de la température extérieure à partir des données obtenues de la passerelle 110.

[0079] A l'étape E501, le processeur 200 obtient la valeur de la variable Force définie par l'occupant à l'aide du dispositif de paramétrage 150.

[0080] A l'étape E502, le processeur 200 détermine si une protection solaire par les dispositifs d'occultation doit être mise en oeuvre ou pas. Pour cela, le processeur 200 vérifie si la température maximale comprise dans le tableau de la Fig. 6 est inférieure à la somme d'un premier seuil prédéterminé $T_{ext_threshold}$ et de la valeur de la variable Force.

[0081] Dans l'affirmative, le processeur 200 interrompt l'exécution du présent algorithme.

[0082] Dans la négative, le processeur 200 vérifie si la température intérieure fonction T_{int} est supérieure ou égale à la somme d'un second seuil prédéterminé $T_{int_threshold}$ et de la valeur de la variable Force. Dans l'affirmative, le processeur 200 passe à l'étape E503.

[0083] Dans la négative, le processeur 200 vérifie si le rapport de la somme totale des valeurs de la puissance du rayonnement solaire pour chaque heure de la journée noté E_{solar_day} sur la somme du second seuil prédéterminé $T_{int_threshold}$ et de la valeur de la variable Force minorée de la valeur de la température intérieure mesurée T_{int} est supérieur ou égal à un troisième seuil de décision $CT_threshold$. Dans l'affirmative, le processeur 200 passe à l'étape E503. Dans la négative, le processeur 200 interrompt l'exécution du présent algorithme.

[0084] Le troisième seuil de décision $CT_threshold$ est par exemple égal à 850, le second seuil prédéterminé $T_{int_threshold}$ est égal à 27 degrés Celsius et le troisième seuil prédéterminé $T_{ext_threshold}$ est égal à 23.

[0085] A l'étape E503, le processeur 200 détermine la valeur d'une variable appelée saison à partir de la valeur de la température externe T_{ext} et d'un ensemble de seuils prédéterminés.

[0086] Si la température extérieure T_{ext} est inférieure à un quatrième seuil prédéterminé $seuil_hiver$, la valeur de la variable saison est mise à 0. Si la température extérieure T_{ext} est supérieure à un cinquième seuil prédéterminé $seuil_été$, la valeur de la variable saison est mise à 1. Si la température extérieure T_{ext} est comprise entre les quatrième et cinquième seuils prédéterminés, la valeur de la variable saison est mise à 0,5 (c'est-à-dire

une mi-saison). Par exemple, seuil_hiver est égal à 10 degrés Celsius et seuil_été est égal à 16 degrés Celsius.

[0087] A l'étape E504, le processeur 200 détermine la valeur d'une variable représentative d'une température minimale MinT et la valeur d'une variable représentative d'une température maximale MaxT en fonction de la valeur de la variable saison.

[0088] Si la variable saison est égale à 0, le processeur 200 met la valeur de la variable MinT égale à 22 degrés Celsius plus la valeur de la valeur de la variable Force et met la valeur de la variable MaxT égale à 24 degrés Celsius plus la valeur de la valeur de la variable Force. Si la variable saison est égale à 0,5 ou 1, le processeur 200 met la valeur de la variable MinT égale à 23 degrés Celsius plus la valeur de la valeur de la variable Force, et met la valeur de la variable MaxT égale à 25 degrés Celsius plus la valeur de la valeur de la variable Force.

[0089] A l'étape suivante E506, le processeur 200 détermine une valeur d'un niveau de criticité. Si la valeur de la température intérieure Tint du bâtiment 10 est inférieure à la valeur de la variable MinT, le processeur 200 met la valeur du niveau de criticité à 1.

[0090] Si la valeur de la température intérieure Tint du bâtiment 10 est supérieure ou égale à la valeur de la variable MinT et inférieure à la valeur de la variable MaxT, le processeur met la valeur du niveau de criticité à 2.

[0091] Si la valeur de la température intérieure Tint du bâtiment 10 est supérieure ou égale à la valeur de la variable MaxT, le processeur met la valeur du niveau de criticité à 3.

[0092] A cette même étape, le processeur 200 détermine la valeur d'un premier seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE1 et la valeur d'un second seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE2 en fonction des valeurs des variables saison et criticité.

[0093] Si la variable saison est égale à 0 et le niveau de criticité est égal à 1, le processeur met la valeur du premier seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE1 à la valeur 5000 et met la valeur du second seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE2 à la valeur 5000.

[0094] Si la variable saison est égale à 0 et le niveau de criticité est égal à 2, le processeur met la valeur du premier seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE1 à la valeur 1200 et met la valeur du second seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE2 à la valeur 1500.

[0095] Si la variable saison est égale à 0 et le niveau de criticité est égal à 3, le processeur met la valeur du premier seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE1 à la valeur 900 et met la valeur du second seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE2 à la valeur 900.

[0096] Si la variable saison est égale à 0,5 ou 1 et le niveau de criticité est égal à 1, le processeur met la valeur du premier seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE1 à la valeur 5000 et met la valeur du second seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE2

à la valeur 5000.

[0097] Si la variable saison est égale à 0,5 ou 1 et le niveau de criticité est égal à 2, le processeur met la valeur du premier seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE1 à la valeur 900 et met la valeur du second seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE2 à la valeur 1200.

[0098] Si la variable saison est égale à 0,5 ou 1 et le niveau de criticité est égal à 3, le processeur met la valeur du premier seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE1 à la valeur 750 et met la valeur du second seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire SE2 à la valeur 750.

[0099] A l'étape suivante E507, le processeur 200 détermine le niveau d'ouverture des dispositifs d'occultation.

[0100] Pour cela, le processeur 200 vérifie si la somme de l'apport en puissance du rayonnement solaire pendant une durée prédéterminée inférieure à 4 heures est inférieure à la valeur de la variable SE1. Dans l'affirmative, le processeur 200 met la valeur d'une variable notée décision à la valeur 0.

[0101] Le processeur 200 vérifie si la somme de l'apport en puissance du rayonnement solaire pendant la durée prédéterminée inférieure à 4 heures est supérieure à la valeur de la variable SE2. Dans l'affirmative, le processeur 200 met la valeur de la variable décision à la valeur 1.

[0102] Le processeur 200 met la valeur de la variable décision à la valeur 0,5 si la somme de l'apport en puissance du rayonnement solaire pendant la durée prédéterminée inférieure à 4 heures est compris entre SE1 et SE2.

[0103] La durée prédéterminée est par exemple égale à 3 heures.

[0104] Pour la valeur décision à 0, le processeur 200 commande le dispositif d'occultation 101 pour que celui-ci laisse passer le rayonnement solaire à travers la totalité de la surface de l'ouverture.

[0105] Pour la valeur décision à 0,5, le processeur 200 commande le dispositif d'occultation 101 pour que celui-ci laisse passer le rayonnement solaire à travers 60% de la surface de l'ouverture.

[0106] Pour la valeur décision à 1, le processeur 200 commande le dispositif d'occultation 101 pour que celui-ci laisse passer le rayonnement solaire à travers 25% de la surface de l'ouverture.

[0107] Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits ici, mais englobe, bien au contraire, toute variante à la portée de l'homme du métier.

Revendications

1. Procédé de commande d'au moins un volet roulant motorisé (101) d'au moins une ouverture d'une pièce (10) d'un bâtiment, **caractérisé en ce que** le procé-

dé comporte les étapes de :

- obtention (E400, E401, E402, E403, E404), à partir d'un serveur d'un réseau de télécommunication, de prévisions météorologiques comportant des prévisions de température et des informations représentatives de prévisions de valeurs de la puissance du rayonnement solaire pour au moins une journée, 5
 - obtention (E500) de la température intérieure du bâtiment, 10
 - comparaison (E502) de la température maximale des prévisions pour la journée à une valeur représentative d'un premier seuil prédéterminé de température, 15
 - comparaison (E502) de la température intérieure du bâtiment à une valeur représentative d'un second seuil prédéterminé de température, 20
 - calcul (E502) d'un rapport de la valeur de l'énergie apportée par le rayonnement solaire pour la journée sur la différence entre la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et la valeur de la température intérieure du bâtiment, 25
 - comparaison (E502) du rapport calculé avec un seuil de décision, 30
 - si (E507) la température maximale des prévisions pour la journée est supérieure ou égale à la valeur représentative du premier seuil prédéterminé de température et si la température intérieure du bâtiment est supérieure ou égale à la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température, commande du dispositif d'occultation, 35
 - si (E507) la température maximale des prévisions pour la journée est supérieure ou égale à la valeur représentative du premier seuil prédéterminé de température et si la température intérieure du bâtiment est inférieure à la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et si le rapport calculé est supérieur ou égal au seuil de décision, commande du dispositif d'occultation. 40
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les valeurs de la puissance du rayonnement solaire sont obtenues à partir d'une transposition de prédictions de nébulosité obtenues par l'intermédiaire du serveur. 45
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le procédé comporte en outre les étapes de : 50
- non commande, pour toute la journée, du dispositif d'occultation si la température maximale des prévisions pour la journée est inférieure à la valeur représentative du premier seuil prédé-

terminé de température,

- non commande, pour toute la journée, du dispositif d'occultation si la température maximale des prévisions pour la journée est supérieure ou égale à la valeur représentative du premier seuil prédéterminé de température et si la température intérieure du bâtiment est inférieure à la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et si le rapport calculé est inférieur au seuil de décision.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la valeur représentative du premier seuil prédéterminé est égale à un seuil prédéterminé de température additionné d'une valeur définie par l'occupant du bâtiment.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la valeur définie par l'occupant du bâtiment est ajoutée à la différence entre la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et la valeur de la température intérieure du bâtiment.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la commande du dispositif d'occultation est effectuée en déterminant une valeur d'une variable appelée saison déterminée en comparant la prévision de température à un quatrième et un cinquième seuils prédéterminés, la valeur de la variable appelée saison étant utilisée pour déterminer la valeur d'une variable représentative d'une température minimale et la valeur d'une variable représentative d'une température maximale.
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la valeur d'un seuil de criticité est déterminé en comparant la température intérieure du bâtiment à la valeur de la variable représentative d'une température minimale et à la valeur de la variable représentative de la température maximale.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la valeur du seuil de criticité et la valeur de la variable appelée saison sont utilisés pour déterminer la valeur d'un premier et d'un second seuil d'énergie apportée par le rayonnement solaire.
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la commande du dispositif d'occultation est effectuée pour que le dispositif d'occultation laisse passer le rayonnement solaire à travers une partie de la surface de l'ouverture, la partie de la surface de l'ouverture étant déterminée en comparant la valeur de l'énergie apportée par le rayonnement solaire pendant une durée prédéterminée inférieure à 4 heures.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce**

que la durée prédéterminée est égale à 3 heures.

11. Système de commande d'au moins un volet roulant motorisé (101) d'au moins une ouverture d'une pièce (10) d'un bâtiment, **caractérisé en ce que** le système comporte :

- des moyens d'obtention, à partir d'un serveur d'un réseau de télécommunication, de prévisions météorologiques comportant des prévisions de température et des informations représentatives de prévisions de valeurs de la puissance du rayonnement solaire pour au moins une journée, 10
- des moyens d'obtention de la température intérieure du bâtiment, 15
- des moyens de comparaison de la température maximale des prévisions pour la journée à une valeur représentative d'un premier seuil prédéterminé de température, 20
- des moyens de comparaison de la température intérieure du bâtiment à une valeur représentative d'un second seuil prédéterminé de température, 25
- des moyens de calcul d'un rapport de la valeur de l'énergie apportée par le rayonnement solaire pour la journée sur la différence entre la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et de la valeur de la température intérieure du bâtiment, 30
- des moyens de comparaison du rapport calculé avec un seuil de décision, 35
- des moyens de commande du dispositif d'occultation si la température maximale des prévisions pour la journée est supérieure ou égale à la valeur représentative du premier seuil prédéterminé de température et si la température intérieure du bâtiment est supérieure ou égale à la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température, 40
- des moyens de commande du dispositif d'occultation si la température maximale des prévisions pour la journée est supérieure ou égale à la valeur représentative du premier seuil prédéterminé de température et si la température intérieure du bâtiment est inférieure à la valeur représentative du second seuil prédéterminé de température et si le rapport calculé est supérieur ou égal au seuil de décision. 45

50

55

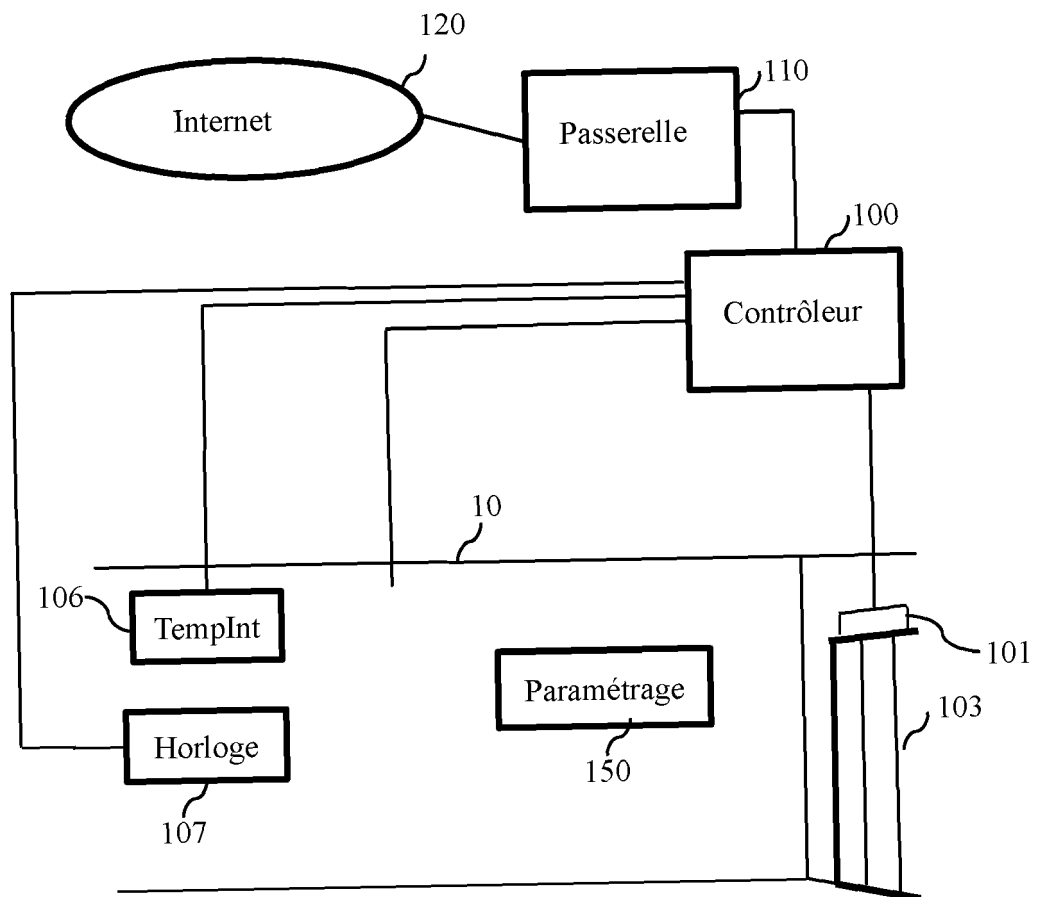


Fig. 1

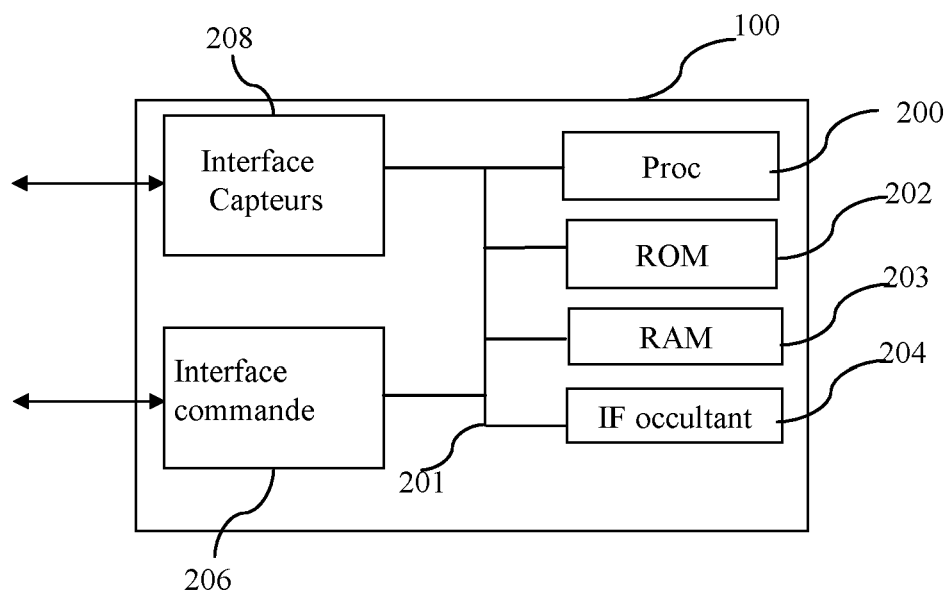


Fig. 2

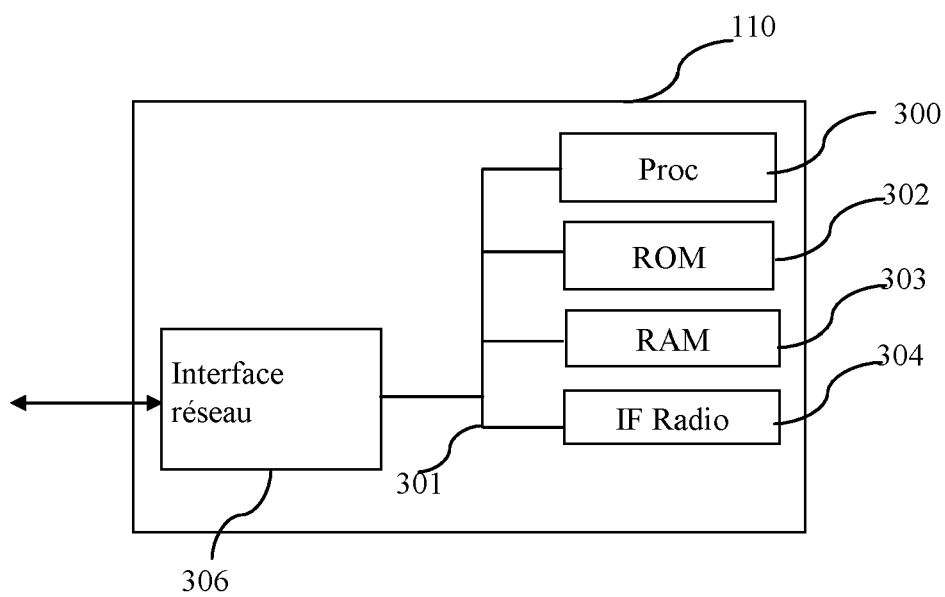


Fig. 3

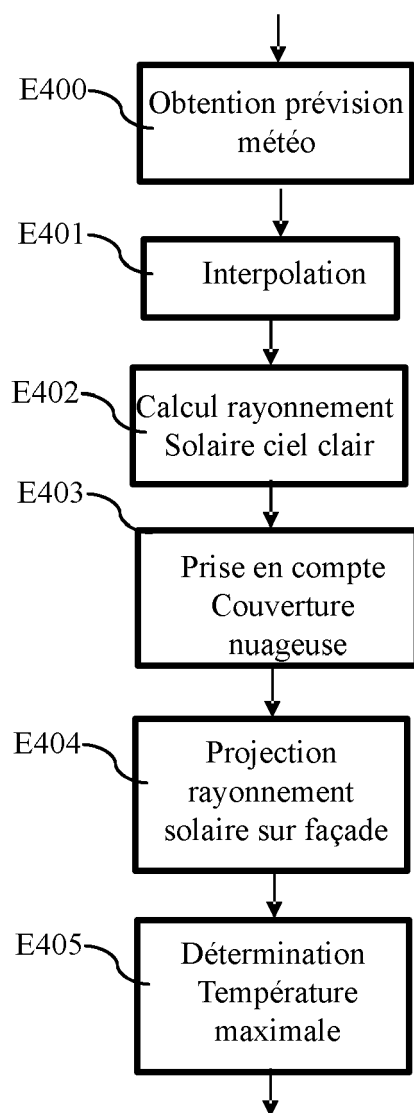


Fig. 4

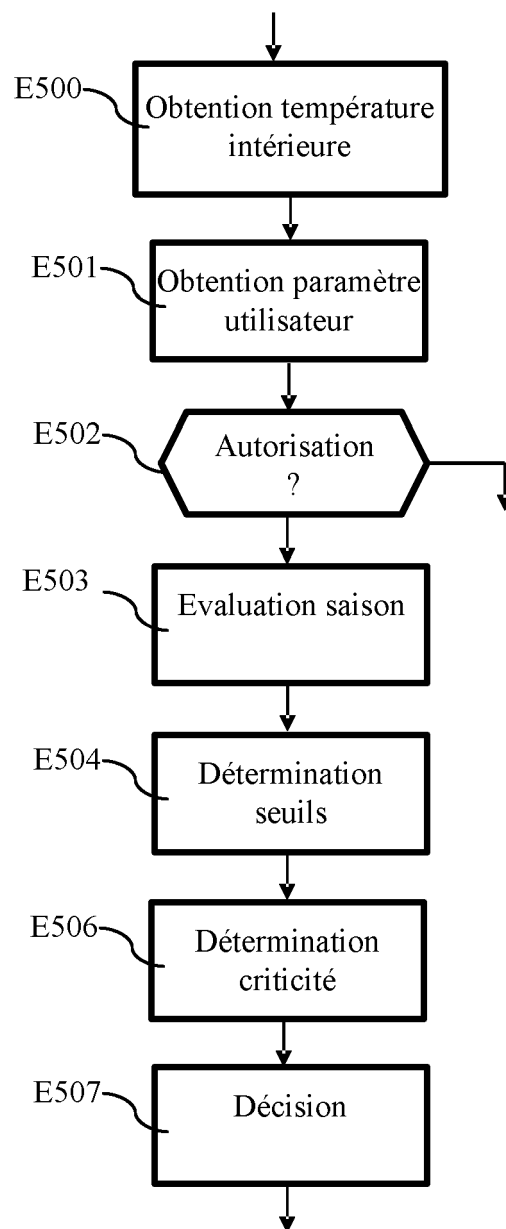


Fig. 5

Temps UTC	Jour J 6h00	Jour J 9h00	Jour J 12h00		Jour J+5 3h00
Couverture nuageuse	0	50	50		75
T°ext °c	22	23	26		20

Fig. 6

Temps UTC	Jour J 7h00	Jour J 8h00	Jour J 9h00	
Couverture nuageuse	16,67	33,33	50	
T°ext °c	22,3	22,6	23	

Fig. 7

Temps UTC	Jour J 7h00	Jour J 8h00	Jour J 9h00	
Rayonnement W/m ²	100	200	350	

Fig. 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 18 0435

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 3 339 988 A1 (NETATMO [FR]) 27 juin 2018 (2018-06-27) * le document en entier *	1-11	INV. F24F5/00 E06B9/32 E06B9/68
A	DE 10 2016 123867 A1 (SELVE VERMOEGENSVERWALTUNG GMBH & CO KG [DE]) 14 juin 2018 (2018-06-14) * alinéa [0003] *	1	
A	KR 2012 0056790 A (UNIV CHUNG ANG IND [KR]) 4 juin 2012 (2012-06-04) * alinéa [0044] *	1	
A	US 2018/187484 A1 (HEBEISEN STEPHEN P [US] ET AL) 5 juillet 2018 (2018-07-05) * alinéas [0082] - [0101]; figures 1-7 *	1,11	
A	EP 2 682 824 A2 (DELTA DORE [FR]) 8 janvier 2014 (2014-01-08) * alinéas [0211] - [0225]; revendications 1-5 *	1,11	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F24F E06B
Lieu de la recherche			Examineur
Munich			Blot, Pierre-Edouard
Date d'achèvement de la recherche			
10 octobre 2024			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul			T : théorie ou principe à la base de l'invention
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un			E : document de brevet antérieur, mais publié à la
autre document de la même catégorie			date de dépôt ou après cette date
A : arrière-plan technologique			D : cité dans la demande
O : divulgation non-écrite			L : cité pour d'autres raisons
P : document intercalaire			& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 24 18 0435

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10 - 10 - 2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3339988 A1	27-06-2018	AU 2017279702 A1	12-07-2018
		AU 2019271910 A1	19-12-2019
		CN 108222382 A	29-06-2018
		EP 3339988 A1	27-06-2018
		US 2018181085 A1	28-06-2018
		US 2021096521 A1	01-04-2021

DE 102016123867 A1	14-06-2018	AUCUN	

KR 20120056790 A	04-06-2012	AUCUN	

US 2018187484 A1	05-07-2018	AUCUN	

EP 2682824 A2	08-01-2014	EP 2682824 A2	08-01-2014
		EP 2682825 A2	08-01-2014
		EP 3045984 A1	20-07-2016
		ES 2610828 T3	03-05-2017
		ES 2762169 T3	22-05-2020
		ES 2918379 T3	15-07-2022
		FR 2992996 A1	10-01-2014

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Littérature non-brevet citée dans la description

- **CHRISTELLE RIGOLLIER ; OLIVIER BAUER ; LUCIEN WALD.** On the clear sky model of the ESRA - European Solar Radiation Atlas - with respect to the heliosat method. *Solar Energy*, 2000, vol. 68 (1), ISSN 0038-092X, 33-48 **[0061]**
- **F.J. BATLLES ; M.A. RUBIO ; J. TOVAR ; F.J. OLMO ; L. ALADOS-ARBOLEDAS.** Empirical modeling of hourly direct irradiance by means of hourly global irradiance. *Energy*, 2000, vol. 25 (7), ISSN 0360-5442, 675-688 **[0066]**
- **DUFFIE, J.A. ; BECKMAN, W.A.** Solar Engineering of Thermal Process. John Wiley & Sons, Inc, 2013 **[0066]**
- **RICHARD PEREZ ; ROBERT SEALS ; PIERRE INEICHEN ; RONALD STEWART ; DAVID MENICUCCI.** A new simplified version of the perez diffuse irradiance model for tilted surfaces. *Solar Energy*, 1987, vol. 39 (3), ISSN 0038-092X, 221-231 **[0069]**