



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**17.02.2010 Bulletin 2010/07**

(51) Int Cl.:  
**F24D 19/10 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08305477.5**

(22) Date de dépôt: **14.08.2008**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA MK RS**

• **Genest, Olivier**  
**75018 Paris (FR)**

(74) Mandataire: **Littolff, Denis**  
**Meyer & Partenaires**  
**Conseils en Propriété Industrielle**  
**Bureaux Europe**  
**20, place des Halles**  
**67000 Strasbourg (FR)**

(71) Demandeur: **Hager Controls SAS**  
**67703 Saverne (FR)**

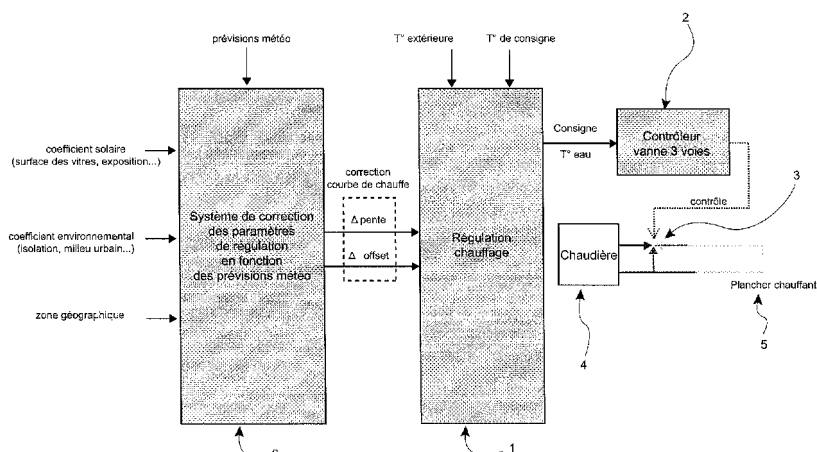
(72) Inventeurs:  
• **Kalischek, Nicolas**  
**67210 Bernardswiller (FR)**

(54) **Optimisation de la régulation du chauffage de bâtiments sur la base de prévisions météorologiques**

(57) Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques, ledit dispositif comportant un régulateur électronique (1, 1', 1'') fournissant une consigne de température de l'eau de chauffage du bâtiment produite par une chaudière à partir de la température extérieure et d'une température de consigne pour l'air ambiant intérieur. Ce système est **caractérisé en ce qu'il** comporte un bloc auxiliaire (6, 6', 6'') de correction connecté au régulateur électronique (1, 1', 1''). Ledit bloc (6, 6', 6'') est muni d'entrées paramétrables en fonction de

caractéristiques propres au bâtiment ou reliées à une centrale météorologique, et comporte des moyens de stockage d'une pluralité de matrices prédéterminées dont les valeurs sont établies à partir de variables correspondant aux paramètres d'entrée liés aux prévisions météorologiques et au bâtiment, une valeur de chaque matrice étant sélectionnée et utilisée directement ou combinée par des moyens de traitement à des valeurs d'autres matrices en vue de fournir au régulateur électronique (1, 1', 1'') en sortie du bloc auxiliaire (6, 6', 6'') un ou plusieurs paramètres d'entrée correctifs.

Figure 1



## Description

**[0001]** La présente invention concerne un système d'optimisation pour dispositif de régulation du chauffage de bâtiments, notamment basé sur l'utilisation de prévisions météorologiques. Ce système s'applique en particulier à des dispositifs qui comportent un régulateur électronique fournissant en signal de sortie une consigne de température à de l'eau de chauffage produite par une chaudière, ledit régulateur fonctionnant de manière classique à partir de paramètres d'entrée comme la température extérieure et une température de consigne pour l'air ambiant intérieur.

**[0002]** L'invention vise à améliorer le confort thermique d'un bâtiment en régulant le chauffage de manière plus précise et plus souple, notamment en incluant dans le système une possibilité d'anticipation résultant de données météorologiques et/ou en tirant parti de caractéristiques propres à la maison et à son implantation.

**[0003]** A l'heure où les dépenses énergétiques connaissent une augmentation continue importante, un tel système permet de plus de réduire la facture énergétique en autorisant une gestion des besoins de chauffage qui reste en permanence au plus proche des conditions réelles d'interaction entre le bâtiment et la situation météorologique à la fois présente et prévue.

**[0004]** Des solutions de régulation de chauffage basées sur les données issues de prévisions météorologiques ont déjà été décrites. Ainsi, le brevet US 6 098 893 propose un système de contrôle intégrant des données météorologiques qui lui permettent de calculer une température équivalente, c'est-à-dire une température extérieure modifiée par calcul et qui devient l'un des paramètres d'entrée du dispositif de régulation, remplaçant la simple mesure de la température extérieure. Le système comporte une base de données et permet des calculs à partir de données aussi bien mises à jour que provenant d'un historique de fonctionnement.

**[0005]** Un système de contrôle du chauffage, de la ventilation, de l'air conditionné et de la réfrigération de bâtiments est par ailleurs divulgué dans le document WO 07/117245. Les données météorologiques sont, dans cette hypothèse, utilisées pour déterminer à l'avance des étapes de contrôle des différents composants du système.

**[0006]** Un dispositif de contrôle prédictif de la température, qui agit par exemple sur une vanne trois voies à l'aide d'au moins un algorithme prenant en compte des données météorologiques, est enfin décrit dans un document EP 1 715 254. Il s'agit d'un système qui est prévu pour les planchers chauffants, et qui fonctionne sur la base d'un apport de données en ligne, nécessitant par conséquent une connexion internet. Les algorithmes de calcul sont mis en oeuvre à la manière d'un système expert.

**[0007]** Le but de la présente invention est de proposer un système simple, adapté à des maisons particulières, et qui peut être mis en oeuvre dans le cadre d'une solution

domotique à coût raisonnable. En particulier, le système mis au point présente une solution suffisamment simple pour être implantée dans un microcontrôleur, et n'est donc pas basé sur des calculs / algorithmes complexes.

**[0008]** A cet effet, le système d'optimisation selon l'invention, classiquement basé sur un régulateur électronique fournissant une consigne de température à de l'eau de chauffage d'un bâtiment produite par une chaudière à partir de la température extérieure et d'une température de consigne pour l'air ambiant intérieur, se caractérise à titre principal en ce qu'il comporte un bloc auxiliaire de correction connecté au régulateur électronique, ledit bloc étant muni d'entrées paramétrables en fonction de caractéristiques propres au bâtiment ou reliées à une centrale météorologique, et comportant des moyens de stockage d'une pluralité de matrices prédéterminées dont les valeurs sont établies à partir de variables correspondant aux paramètres d'entrée liés aux prévisions météorologiques et au bâtiment, une valeur de chaque matrice étant sélectionnée et utilisée directement ou combinée par des moyens de traitement à des valeurs d'autres matrices en vue de fournir au régulateur électronique en sortie du bloc auxiliaire un ou plusieurs paramètres d'entrée correctifs.

**[0009]** L'idée générale de l'invention est donc de fournir, en amont de la régulation proprement dite, un système de correction des paramètres de fonctionnement du dispositif de régulation, notamment mais non exclusivement fonction des prévisions météorologiques puisque la nature / l'implantation / l'orientation du bâtiment à chauffer jouent aussi un rôle.

**[0010]** Le système de l'invention ne prévoit nullement d'effectuer des calculs complexes, puisqu'il se base sur des matrices précalculées dans lesquelles se trouve un ensemble de valeurs correctives à appliquer aux paramètres de la régulation, sélectionnées en fonction d'un certain nombre de paramètres d'entrée, puis éventuellement traitées en des calculs simples.

**[0011]** Un microcalculateur suffit à intégrer ces matrices, et à mettre en oeuvre les calculs éventuellement appliqués aux valeurs des matrices.

**[0012]** En fait, selon l'invention, le bloc auxiliaire est connecté à une centrale météorologique lui fournissant une plage horaire de prévision et au moins l'une des informations suivantes :

- une température prévisionnelle ;
- une vitesse de vent prévisionnelle ;
- un ensoleillement prévisionnel.

**[0013]** Ces informations, de nature différente mais complémentaires pour le traitement ultérieur, sont traitées de manière distincte, et affectent des matrices différentes utilisables à plusieurs niveaux de calcul, comme on le verra dans la suite. Certaines informations peuvent de plus être utilisées en direct par le régulateur électronique.

**[0014]** Les paramètres d'entrée qui sont liés au bâti-

ment comprennent quant à eux notamment :

- la zone géographique correspondant au découpage administratif ;
- un coefficient environnemental ;
- un coefficient des apports solaires.

**[0015]** Là encore, comme pour les paramètres résultant des données météorologiques, ils sont traités distinctement, en vue d'obtenir des valeurs matricielles correctives répondant à des objectifs spécifiques et différenciés.

**[0016]** Plus précisément, le coefficient environnemental peut notamment être calculé à partir du coefficient d'isolation du bâtiment et de sa localisation géographique en ou hors site urbain.

**[0017]** Le coefficient des apports solaires peut être calculé à partir de l'orientation / exposition de la maison et du rapport des m<sup>2</sup> de vitrage ensoleillés aux m<sup>2</sup> à chauffer.

**[0018]** Il agit donc comme un correctif visant à individualiser la situation propre de la maison, en termes d'implantation sur site, de construction, etc..., par rapport à la situation d'ensoleillement possible.

**[0019]** Le but de l'invention est bien une opération d'optimisation, prenant en compte toutes les caractéristiques simplement modélisables directement ou indirectement et susceptibles d'avoir une influence sur la température intérieure du bâtiment, et donc sur le mode de chauffage.

**[0020]** En reprenant l'exemple ci-dessus, l'apport solaire, par exemple un jour d'hiver, n'est clairement pas le même dans une maison équipée de grandes baies vitrées donnant sur le sud que dans un habitat aux ouvertures de surface réduite et doté de murs épais conférant une bonne isolation à la maison.

**[0021]** Le système d'optimisation de l'invention peut être mis en oeuvre avec plusieurs types de dispositifs de régulation. Ces régulateurs électroniques sont en général basés sur un algorithme de régulation et comportent alors selon l'invention des entrées recevant des paramètres correctifs des variables utilisées dans l'algorithme, lesdits paramètres étant issus du bloc auxiliaire.

**[0022]** Selon une possibilité, le régulateur électronique peut être basé sur la loi et la courbe correspondante de chauffe, les paramètres d'entrée correctifs issus du bloc auxiliaire consistant alors respectivement en une valeur de correction de la pente et une valeur de décalage de la courbe.

**[0023]** L'approche générale est basée sur la connaissance des prévisions météorologiques à  $t + \Delta t$ , par exemple  $t + 12$  heures ou à  $t + 18$  heures, et qui peuvent susciter des modifications de la courbe de chauffe.

**[0024]** Cette approche a notamment pour objectif d'éviter de trop chauffer pendant une nuit précédant une journée ensoleillée, ou au contraire de ne pas assez chauffer la maison alors qu'il est prévu qu'un vent fort soufflera le lendemain.

**[0025]** Les valeurs de correction de la pente et de décalage de la courbe sont obtenues par lecture des différents paramètres d'entrée du bloc auxiliaire, puis sélection de valeurs correspondantes dans les matrices, permettant d'obtenir directement ou en une à deux étapes de calcul les valeurs de correction en question à destination du régulateur.

**[0026]** Ainsi, le coefficient de décalage de la courbe peut être obtenu par sélection d'une valeur matricielle dans une matrice dite produit dont les valeurs sont préétablies au moyen de paramètres caractérisant la puissance solaire, le coefficient des apports solaires et l'ensoleillement prévu.

**[0027]** Le paramètre caractérisant la puissance solaire est lui-même issu d'une matrice dite solaire construite à partir de la date du jour, la plage horaire et la zone géographique.

**[0028]** Toutes ces données sont soit fournies automatiquement, par exemple par une centrale météo, soit paramétrées par l'utilisateur ou l'installateur (notamment la zone géographique).

**[0029]** Le coefficient de correction de la pente peut être obtenu par une matrice dite des vents dont les valeurs matricielles préétablies et la valeur sélectionnée sont obtenues sur la base de la vitesse prévisible du vent et du coefficient environnemental.

**[0030]** Il est à noter que le bloc auxiliaire peut au surplus comporter une sortie émettant un signal de fermeture / ouverture de volets automatisés. Ainsi, le système agit de l'intérieur pour modifier ses propres conditions d'utilisation, en quelque sorte à la manière d'un système autoréférentiel. L'ouverture / fermeture des volets automatisés modifie en effet certains paramètres liés au bâtiment, notamment pour ce qui concerne l'isolation, les apports solaires, ... etc.

**[0031]** De même, le bloc auxiliaire peut comporter une sortie émettant un signal de commande d'une ventilation mécanique contrôlée, c'est-à-dire qu'il agit également de manière interne sur le paramétrage du système.

**[0032]** De telles actions ne sont bien entendu possibles que dans une maison domotisée, c'est-à-dire disposant de systèmes de contrôle permettant un traitement des informations issues de dispositifs automatisés, influençant en l'occurrence les conditions intérieures de température.

**[0033]** Selon une variante, le système d'optimisation de l'invention peut être appliqué à un régulateur électronique basé sur une commande de type PID, et qui comporte alors sur ses entrées des paramètres correctifs respectivement des valeurs proportionnelle, dérivée et intégrée, lesdits paramètres étant selon l'invention issus du bloc auxiliaire.

**[0034]** La présente invention repose donc sur ce bloc auxiliaire de correction de la régulation contenant en mémoire différentes matrices, c'est-à-dire en pratique des tableaux à deux ou trois dimensions dont une simple consultation à l'aide des paramètres qui ont permis sa constitution permet d'avoir une valeur de sortie, sans aucun

calcul.

**[0035]** Le contenu de ces matrices est le fruit d'un travail complexe réalisé en amont, et basé sur des calculs, de l'étalonnage et de l'expérience. Il permet de gérer en permanence le système de régulation du chauffage en fournissant pour les situations qui peuvent se présenter des paramètres correctifs anticipant leurs incidences sur le comportement du système de chauffage par modélisation de leur impact sur le bâtiment

**[0036]** De préférence, le chauffage est produit pendant les périodes où le coût de l'énergie est réduit, puis restitué via des moyens de chauffage à accumulation, de manière à optimiser encore le fonctionnement du système sur un plan économique.

**[0037]** L'invention concerne également un procédé d'optimisation de la régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques basé sur un système tel que ci-dessus, ladite régulation étant basée sur un régulateur électronique comportant un algorithme de régulation et fournissant une consigne de température de l'eau de chauffage du bâtiment produite par une chaudière à partir de la température extérieure et d'une température de consigne pour l'air ambiant intérieur, et caractérisé en ce qu'il présente à titre principal les étapes suivantes :

- acquisition via un bloc auxiliaire de correction connecté au régulateur électronique de paramètres fonctions de caractéristiques propres au bâtiment ou issus de prévisions météorologiques,
- sélection au moyens de ces paramètres d'au moins une valeur d'une ou plusieurs matrices prédéterminées stockées dans le bloc auxiliaire,
- envoi au régulateur électronique en sortie du bloc auxiliaire d'un ou plusieurs paramètres correctifs correspondant à des valeurs directement issues des matrices ou traitées par le bloc auxiliaire.

**[0038]** Dans l'hypothèse où le régulateur électronique est basé sur la loi et la courbe correspondante de chauffe, les paramètres d'entrée correctifs issus du bloc auxiliaire sont bien entendu les mêmes que pour le système ci-dessus, et consistent respectivement en une valeur de correction de la pente et une valeur de décalage de la courbe.

**[0039]** Dans ce cas, et toujours pour correspondre au système de régulation de l'invention :

- le coefficient de décalage de la courbe est obtenu par sélection d'une valeur matricielle dans une matrice produit dont les valeurs sont préétablies au moyen de paramètres caractérisant la puissance solaire, le coefficient des apports solaires et l'ensoleillement prévu par les prévisions météorologiques ;
- la puissance solaire est issue d'une matrice dite solaire dont les valeurs sont préétablies à partir de la date du jour, la plage horaire et la zone

géographique ;

- le coefficient des apports solaires est calculé à partir de l'orientation/exposition de la maison et du rapport des  $m^2$  de vitrage ensoleillés aux  $m^2$  à chauffer ; et
- le coefficient de correction de la pente est obtenu par sélection d'une valeur matricielle dans une matrice dite des vents dont les valeurs sont préétablies sur la base de la vitesse prévisible du vent et du coefficient environnemental.

**[0040]** L'invention va à présent être décrite plus en détail, en référence aux figures annexées, pour lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique de l'application de l'invention à un dispositif de régulation électronique basé sur la loi et la courbe de chauffe ;
- la figure 2 représente un exemple de structure, sur une base matricielle, du bloc auxiliaire de la figure 1 ;
- la figure 3 est une représentation schématique éclatée de l'une des matrices utilisées dans la figure 2 ;
- la figure 4 montre un exemple d'application de la solution de l'invention à un régulateur électronique basé sur une commande de type PID ; et
- la figure 5 représente le cas général d'un système dont le régulateur électronique est basé sur un algorithme de régulation.

**[0041]** En référence à la figure 1, le dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment selon l'invention comporte un régulateur électronique (1) fournissant une consigne de température à un contrôleur (2) d'une vanne (3) à trois voies sur la base notamment de la température extérieure et d'une température de consigne en entrée.

**[0042]** Le signal de contrôle issu du contrôleur (2) agit sur la vanne (3) en sortie d'une chaudière (4). Dans l'exemple représenté, qui n'est cependant pas limitatif de l'invention, le chauffage s'effectue via un plancher chauffant (5).

**[0043]** Dans les dispositifs de l'art antérieur, ce qui vient d'être décrit constituait dans la plupart des cas la totalité du dispositif de régulation de chauffage intégré à une habitation.

**[0044]** L'invention, permettant d'optimiser le dispositif de régulation, se caractérise par l'ajout d'un bloc auxiliaire (6) agissant comme un système de correction des paramètres de régulation en fonction notamment des prévisions météorologiques.

**[0045]** Ce bloc de correction ne travaille cependant pas uniquement sur la base de caractéristiques météorologiques proprement dites : d'autres paramètres liés à l'habitation et à son implantation sont également pris en compte. Ainsi, l'apport du chauffage émanant du soleil est pris en considération, par le biais d'un coefficient dit solaire qui reflète par exemple la surface des vitres, et/ou leur exposition par rapport aux directions cardinales.

**[0046]** Par ailleurs, un coefficient dit environnemental permet une pondération résultant notamment des caractéristiques

téristiques d'isolation du bâtiment, et/ou de l'implantation en milieu urbain ou rural, etc...

[0047] Enfin, la zone géographique, qui a une influence directe sur l'ensoleillement et les températures, est également prise en compte.

[0048] Dans l'hypothèse de la figure 1, la régulation s'effectue par la loi de chauffe, et les calculs de la consigne en sortie sont donc effectués à l'aide d'une courbe de chauffe. Dans ce cas, l'ensemble des corrections apportées par le bloc auxiliaire (6) s'appliquent à ladite courbe de chauffe. En l'espèce, deux paramètres d'entrée supplémentaires sont pris en compte par le bloc de régulation (1), paramètres qui sont issus du bloc auxiliaire (6) de correction.

[0049] Il s'agit d'une valeur corrective de la pente ( $\Delta_{\text{pente}}$ ) de la courbe de chauffe d'une part, et d'une valeur de décalage ( $\Delta_{\text{offset}}$ ) de ladite courbe d'autre part, ces deux valeurs prenant en considération les éléments précités liés aux situations météorologiques et à l'environnement / localisation / nature du bâtiment.

[0050] Comme déjà mentionné, le bloc auxiliaire (6) effectuant la correction des paramètres de régulation est basé sur des matrices précalculées donnant, en fonction des paramètres d'entrée de ce bloc (6), des valeurs utilisables directement, sans passer par des calculs complexes par exemple basés sur des algorithmes ou des ensembles d'algorithmes.

[0051] Un exemple de traitement à l'aide de matrices est donné en figure 2. Cet exemple s'applique à la configuration de la figure 1 dans laquelle la régulation est faite par la loi de chauffe. Dans cette hypothèse, une première matrice dite solaire permet une correction liée à l'énergie solaire potentiellement reçue durant une plage horaire donnée, en fonction du jour et de la zone géographique concernée. Il s'agit d'une matrice à trois dimensions, dont un exemple de structure est donné en figure 3. Chaque valeur de la matrice correspond à un paramètre correctif individualisé qui dépend des trois informations précitées.

[0052] La valeur choisie dans cette matrice est utilisée dans une seconde matrice dite produit, dont les autres paramètres sont l'ensoleillement prévu et un coefficient ( $k_{\text{solaire}}$ ) déjà mentionné, et qui prend en considération notamment l'exposition, la surface des vitres, etc... Cette matrice produit peut, selon une alternative, être remplacée par une formule de calcul simple.

[0053] En sortie, elle fournit une valeur de correction ( $\Delta_{\text{offset}}$ ) globalement due aux apports solaires, et qui permet un décalage adéquat de la courbe de chauffe. Cette valeur de correction ( $\Delta_{\text{offset}}$ ) est envoyée en entrée du bloc principal de régulation électronique (1).

[0054] Il est à noter qu'une sortie du bloc auxiliaire (6) liée à cette matrice peut également être utilisée pour la commande des volets de l'habitation, dans la mesure où cette commande est automatisée. Les variations des positions des volets peuvent à leur tour modifier le calcul de la valeur corrective, par exemple en procédant à une ouverture des volets des baies vitrées orientées au sud

en plein hiver.

[0055] La valeur de correction de la pente ( $\Delta_{\text{pente}}$ ) de la courbe de chauffe est obtenue en sortie d'une matrice dite vent, dont les valeurs sont obtenues sur la base de la vitesse du vent telle que prévue par la station météorologique, ainsi que d'un coefficient environnemental ( $k_{\text{environnemental}}$ ) prenant en compte l'isolation, le milieu d'implantation de l'habitation, etc...

[0056] Il est à noter que le bloc auxiliaire, via cette matrice, peut également fournir une information à un dispositif de ventilation mécanique contrôlée (VMC) intégré à l'habitation.

[0057] La figure 4 reprend sensiblement les mêmes éléments que la figure 1, pour un bloc électronique de régulation basés sur une technologie différente de la précédente. Ainsi, en lieu et place d'une régulation basée sur la loi de chauffe, le calcul de la régulation y est basé sur une commande de type PID avec trois valeurs correctives ( $\Delta_{\text{coeff. produit}}$ ,  $\Delta_{\text{coeff. dérivation}}$  et  $\Delta_{\text{coeff. intégration}}$ ).

[0058] Les schémas des figure 1 et figure 4 sont en fait des cas particuliers de la configuration apparaissant en figure 5 faisant état de valeurs correctives ( $DK_1$ ) et ( $DK_2$ ).

[0059] Dans ces deux dernières figures 4 et 5, les régulateurs électroniques (1', 1'') correspondants sont dès lors différents du régulateur (1) de la figure 1. Les blocs auxiliaires (6', 6'') permettant la correction des paramètres de régulation sont également différents, puisqu'envoyant à l'adresse desdits régulateurs électroniques (1', 1'') des valeurs de correction adaptées au type de calcul mis en oeuvre dans lesdits régulateurs (1', 1'').

[0060] Les différents exemples illustrés à l'aide des figures ne sont bien entendu pas exhaustifs de l'invention, qui englobe des variantes notamment liées au type de régulation.

## Revendications

1. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques, ledit dispositif comportant un régulateur électronique (1, 1', 1'') fournissant une consigne de température de l'eau de chauffage du bâtiment produite par une chaudière à partir de la température extérieure et d'une température de consigne pour l'air ambiant intérieur, **caractérisé en ce qu'il** comporte un bloc auxiliaire (6, 6', 6'') de correction connecté au régulateur électronique (1, 1', 1''), ledit bloc (6, 6', 6'') étant muni d'entrées paramétrables en fonction de caractéristiques propres au bâtiment ou reliées à une centrale météorologique, et comportant des moyens de stockage d'une pluralité de matrices prédéterminées dont les valeurs sont établies à partir de variables correspondant aux paramètres d'entrée liés aux prévisions météorologiques et au bâtiment, une valeur de chaque matrice

- étant sélectionnée et utilisée directement ou combinée par des moyens de traitement à des valeurs d'autres matrices en vue de fournir au régulateur électronique (1, 1', 1'') en sortie du bloc auxiliaire (6, 6', 6'') un ou plusieurs paramètres d'entrée correctifs.
2. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le bloc auxiliaire (6, 6', 6'') est connecté à une centrale météorologique lui fournissant la plage horaire et au moins l'une des informations suivantes :
    - une température prévisionnelle ;
    - une vitesse de vent prévisionnelle ;
    - un ensoleillement prévisionnel.
  3. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les paramètres d'entrée liés au bâtiment comprennent :
    - la zone géographique correspondant au découpage administratif ;
    - un coefficient environnemental ( $k_{\text{environnemental}}$ ) ;
    - un coefficient des apports solaires ( $k_{\text{soleil}}$ ).
  4. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le coefficient environnemental ( $k_{\text{environnemental}}$ ) est calculé à partir du coefficient d'isolation du bâtiment et de sa localisation géographique en ou hors site urbain.
  5. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** le coefficient des apports solaires ( $k_{\text{soleil}}$ ) est calculé à partir de l'orientation/exposition de la maison et du rapport des m<sup>2</sup> de vitrage ensoleillés aux m<sup>2</sup> à chauffer.
  6. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le régulateur électronique (1, 1', 1'') est basé sur un algorithme de régulation et comporte des entrées recevant des paramètres correctifs ( $\Delta K_1$ ,  $\Delta K_2$ ) des variables utilisées dans l'algorithme, lesdits paramètres étant issus du bloc auxiliaire (6, 6', 6'').
  7. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le régulateur électronique (1) est basé sur la loi et la courbe correspondante de chauffe, les paramètres d'entrée correctifs issus du bloc auxiliaire (6) consistant respectivement en une valeur de correction de la pente ( $\Delta_{\text{pente}}$ ) et une valeur de décalage de la courbe ( $\Delta_{\text{offset}}$ ).
  8. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le coefficient de décalage de la courbe ( $\Delta_{\text{offset}}$ ) est obtenu par sélection d'une valeur matricielle dans une matrice dite produit dont les valeurs sont préétablies au moyen de paramètres caractérisant la puissance solaire, le coefficient des apports solaires et l'ensoleillement prévu.
  9. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le paramètre caractérisant la puissance solaire est issu d'une matrice dite solaire dont les valeurs sont préétablies à partir de la date du jour, la plage horaire et la zone géographique.
  10. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le coefficient de correction de la pente est obtenu par une matrice dite des vents dont les valeurs matricielles préétablies et la valeur sélectionnée sont obtenues sur la base de la vitesse prévisible du vent et du coefficient environnemental ( $k_{\text{environnemental}}$ ).
  11. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bloc auxiliaire (6, 6', 6'') comporte une sortie émettant un signal de fermeture / ouverture de volets automatisés.
  12. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bloc auxiliaire (6, 6', 6'') comporte une sortie émettant un signal de commande d'une ventilation mécanique contrôlée (VMC).
  13. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 et 11-12, **caractérisé en ce que** le régulateur électronique (1') est basé sur une com-

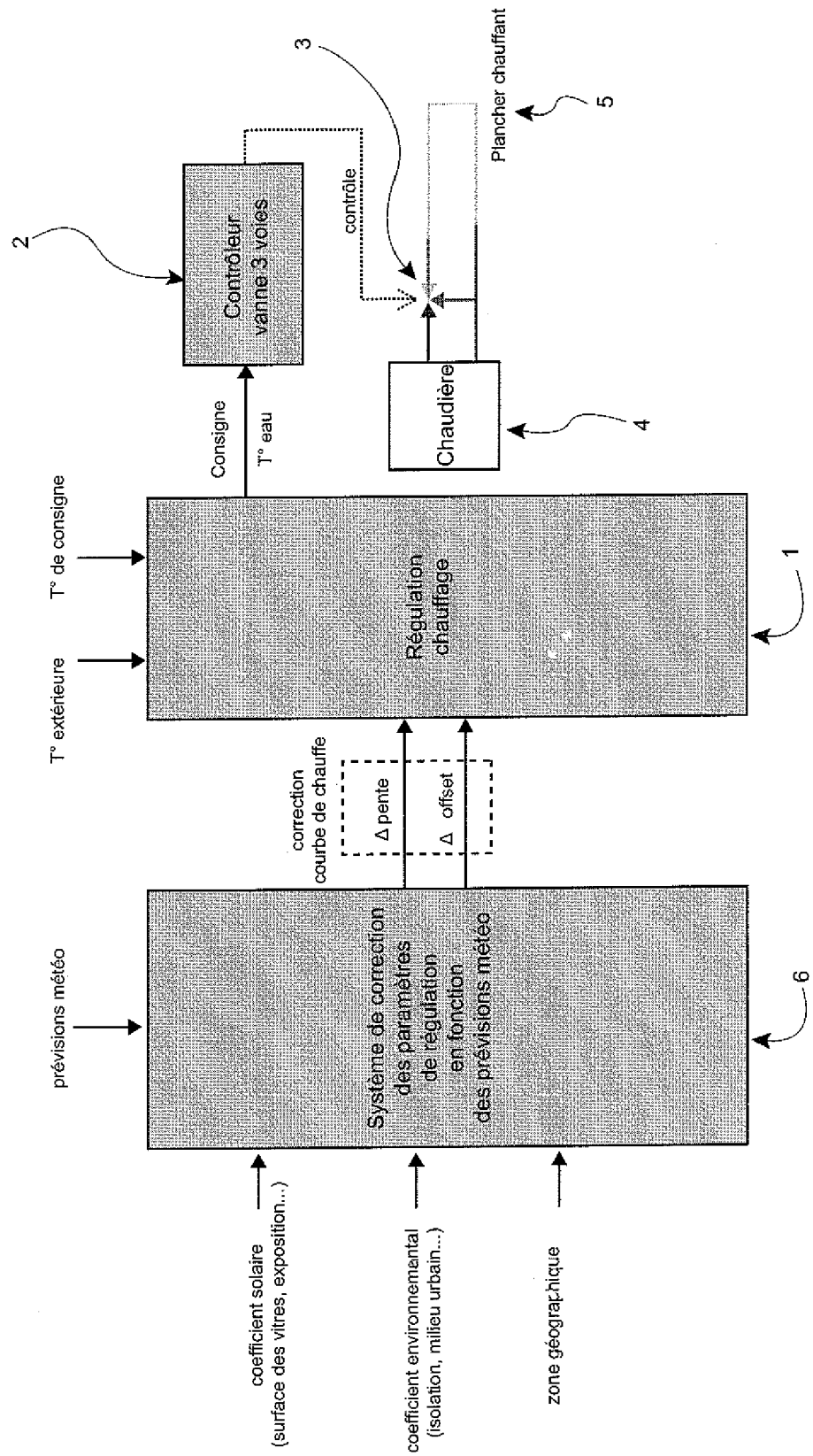
mande de type PID et comporte sur ses entrées des paramètres correctifs respectivement des valeurs proportionnelle ( $\Delta_{\text{coeff. produit}}$ ), dérivée ( $\Delta_{\text{coeff. dérivation}}$ ) et intégrée ( $\Delta_{\text{coeff. intégration}}$ ), les-dits paramètres étant issus du bloc auxiliaire (6').

14. Système d'optimisation d'un dispositif de régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chauffage est réalisé pendant les périodes où le coût de l'énergie est réduit, puis restitué via des moyens de chauffage à accumulation. 10
15. Procédé d'optimisation de la régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques basé sur un système selon les revendications précédentes, ladite régulation étant basée sur un régulateur électronique (1, 1', 1'') comportant un algorithme de régulation et fournissant une consigne de température de l'eau de chauffage du bâtiment produite par une chaudière à partir de la température extérieure et d'une température de consigne pour l'air ambiant intérieur, **caractérisé en ce qu'il** présente les étapes suivantes : 20
  - acquisition via un bloc auxiliaire (6, 6', 6'') de correction connecté au régulateur électronique (1, 1', 1'') de paramètres fonctions de caractéristiques propres au bâtiment ou issus de prévisions météorologiques, 30
  - sélection au moyens de ces paramètres d'au moins une valeur d'une ou plusieurs matrices prédéterminées stockées dans le bloc auxiliaire (6, 6', 6''), 35
  - envoi au régulateur électronique (1, 1', 1'') en sortie du bloc auxiliaire (6, 6', 6'') d'un ou plusieurs paramètres correctifs correspondant à des valeurs directement issues des matrices ou traitées par le bloc auxiliaire (6, 6', 6''). 40
16. Procédé d'optimisation de la régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, le régulateur électronique (1) étant basé sur la loi et la courbe correspondante de chauffe, les paramètres d'entrée correctifs issus du bloc auxiliaire (6) consistent respectivement en une valeur de correction de la pente ( $\Delta_{\text{pente}}$ ) et une valeur de décalage de la courbe ( $\Delta_{\text{offset}}$ ). 50
17. Procédé d'optimisation de la régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le coefficient de décalage ( $\Delta_{\text{offset}}$ ) de la courbe est obtenu par sélection d'une valeur matricielle dans une matrice dite produit dont les valeurs sont préétablies au moyen de paramètres caracté-

risant la puissance solaire, le coefficient des apports solaires ( $k_{\text{soleil}}$ ) et l'ensoleillement prévu par les prévisions météorologiques.

- 5 18. Procédé d'optimisation de la régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le paramètre caractérisant la puissance solaire est issu d'une matrice dite solaire dont les valeurs sont préétablies à partir de la date du jour, la plage horaire et la zone géographique. 10
19. Procédé d'optimisation de la régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une des revendications 17 et 18, **caractérisé en ce que** le coefficient des apports solaires ( $k_{\text{soleil}}$ ) est calculé à partir de l'orientation / exposition de la maison et du rapport des  $\text{m}^2$  de vitrage ensoleillés aux  $\text{m}^2$  à chauffer. 15
20. Procédé d'optimisation de la régulation du chauffage d'un bâtiment en fonction de prévisions météorologiques selon l'une des revendications 16 à 19, **caractérisé en ce que** le coefficient de correction de la pente ( $k_{\text{pente}}$ ) est obtenu par sélection d'une valeur matricielle dans une matrice dite des vents dont les valeurs sont préétablies sur la base de la vitesse prévisible du vent et du coefficient environnemental ( $k_{\text{environnemental}}$ ). 20 25 30 35 40

Figure 1





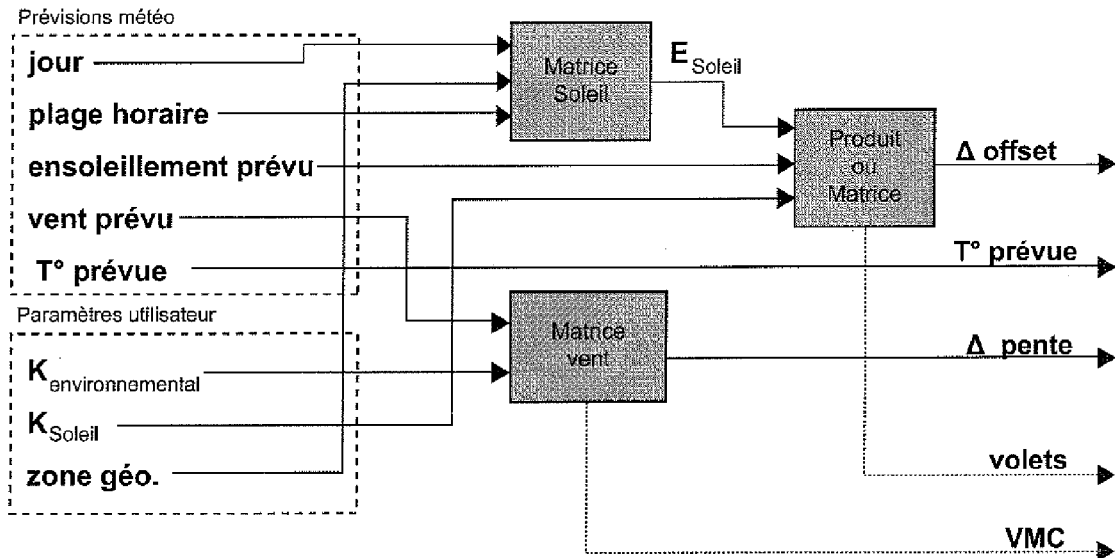


Figure 2

[illegible]

Figure 3

Figure 4

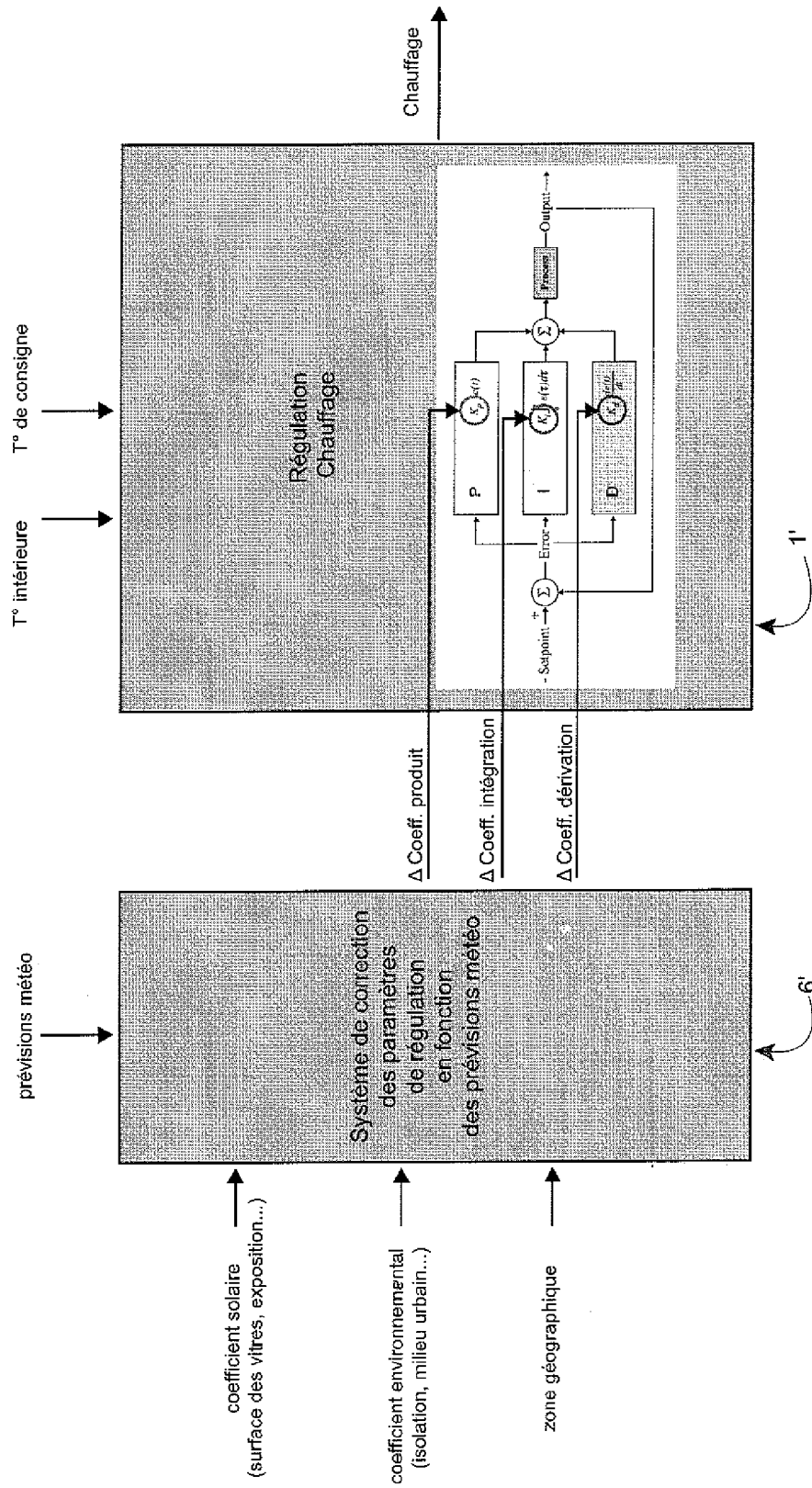
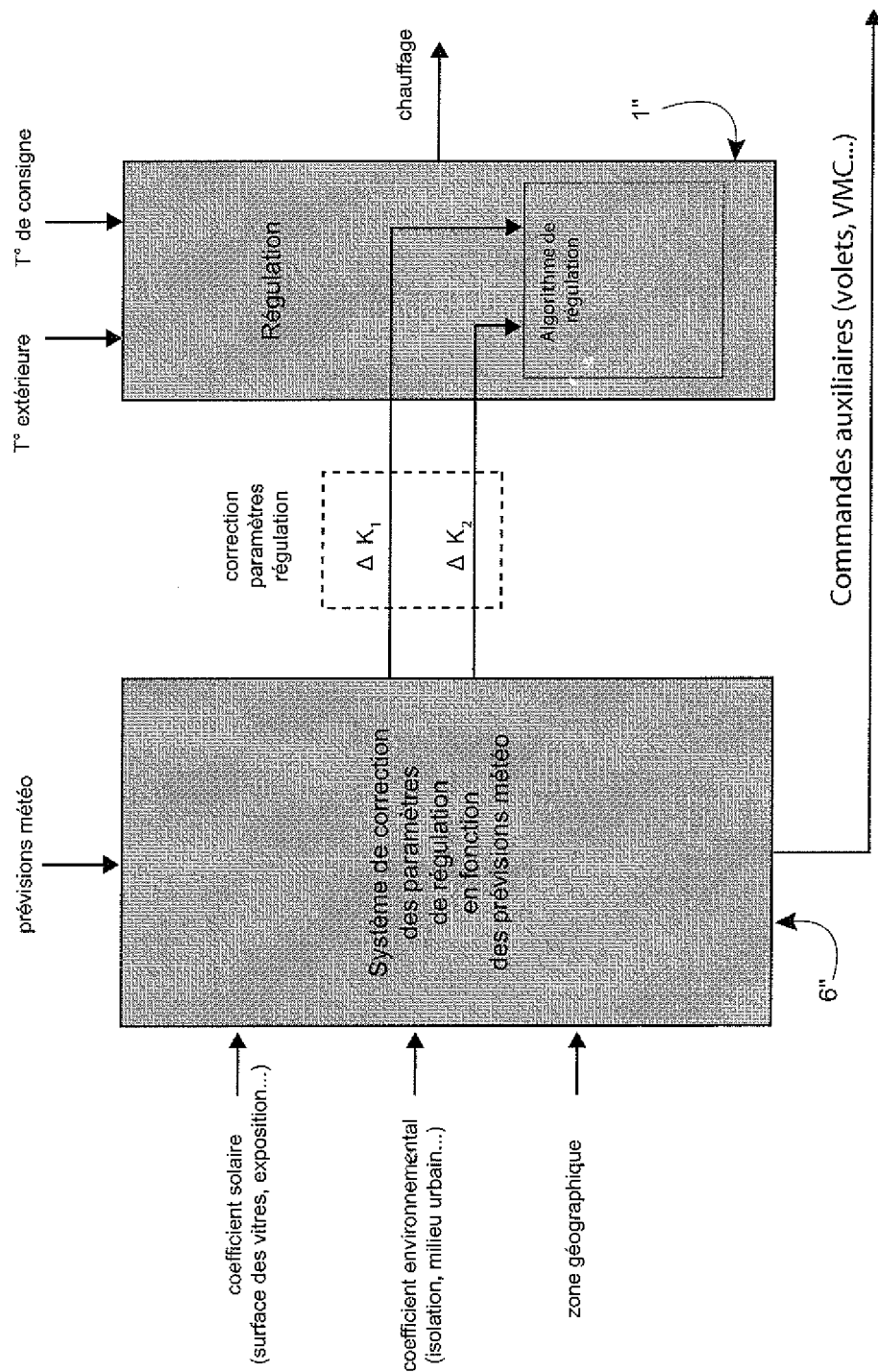


Figure 5





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 30 5477

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 10 2004 005962 A1 (BERTHOLD ANGELIKA [DE]) 25 août 2005 (2005-08-25)	1-4,6-9, 13-18	INV. F24D19/10
Y	* alinéa [0011] - alinéa [0037] *	5,10-12, 14,19,20	
X	----- WO 2007/061357 A (SVERIGES METEOROL OCH HYDROLOG [SE]; TAESLER ROGER [SE]) 31 mai 2007 (2007-05-31) * page 1, ligne 26 - page 12, ligne 20 *	1,15	
X	DE 10 2005 032621 A1 (VAILLANT GMBH [DE]) 9 février 2006 (2006-02-09) * alinéa [0006] - alinéa [0027] *	1,15	
Y	EP 1 134 508 A (WERNER MARKUS [DE]) 19 septembre 2001 (2001-09-19) * alinéa [0009] - alinéa [0016] * * alinéa [0038] - alinéa [0039] * * alinéa [0059] - alinéa [0064] *	5,10,12, 14,19,20	
Y	DE 10 2004 032562 A1 (HERMES ELECTRONIC GMBH [DE]) 26 janvier 2006 (2006-01-26) * alinéa [0051] - alinéa [0060] *	11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F24D
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 13 février 2009	Examineur Arndt, Markus
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 30 5477

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.

13-02-2009

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102004005962 A1	25-08-2005	AUCUN	
WO 2007061357 A	31-05-2007	SE 529210 C2 SE 0502551 A	29-05-2007 23-05-2007
DE 102005032621 A1	09-02-2006	CH 697505 B1	14-11-2008
EP 1134508 A	19-09-2001	AT 340975 T DE 10013447 C1	15-10-2006 13-12-2001
DE 102004032562 A1	26-01-2006	AUCUN	

EPO FORM P0480

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

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

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

**Documents brevets cités dans la description**

- US 6098893 A [0004]
- WO 07117245 A [0005]
- EP 1715254 A [0006]