



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
30.01.2019 Bulletin 2019/05

(51) Int Cl.:
F24F 11/00 ^(2018.01) **F24F 13/10** ^(2006.01)
F24F 11/30 ^(2018.01) **F24F 11/50** ^(2018.01)
F24F 7/007 ^(2006.01) **F24F 7/013** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18185201.3**

(22) Date de dépôt: **24.07.2018**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Etats d'extension désignés:
BA ME
 Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Aereco**
77615 Marne la Vallée Cedex 03 (FR)

(72) Inventeur: **BURIAS, Olivier**
77615 MARNE LA VALLEE CEDEX 3 (FR)

(74) Mandataire: **Gaillarde, Frédéric F. Ch. et al**
Cabinet Germain & Maureau
31-33, rue de la Baume
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **24.07.2017 FR 1757008**

(54) **PROCÉDÉ DE CONTRÔLE D'UNE BOUCHE D'EXTRACTION D'AIR POUR UN BÂTIMENT SIGNALANT LA DÉFAILLANCE D'UNE PILE OU BATTERIE**

(57) Procédé de contrôle d'une bouche d'extraction d'air automatisée (2) prévue pour la ventilation d'un bâtiment, comportant un actionneur de modulation du débit (8), et une alimentation électrique autonome comprenant une pile ou une batterie (12) qui alimente cet actionneur

ou des capteurs du niveau de polluants de l'air (14) liés à cette bouche, caractérisé en ce qu'il vérifie l'état de l'alimentation électrique autonome (12), et en cas d'état insuffisant dans une étape suivante il pilote une vibration audible de l'actionneur de modulation du débit (8).

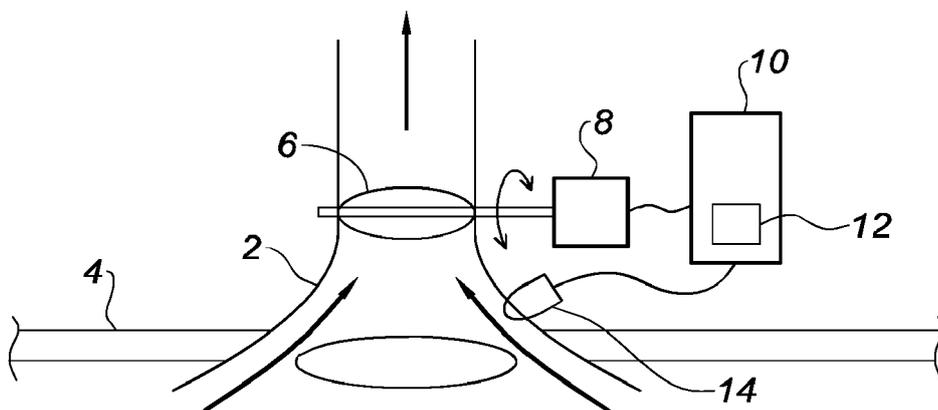


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne un procédé de contrôle de bouches d'extraction d'air automatisées prévues pour l'aération intérieure d'un bâtiment, en particulier pour une habitation ou un bâtiment tertiaire, ainsi qu'une bouche d'extraction comprenant des moyens mettant en oeuvre un tel procédé.

[0002] Les bâtiments recevant des personnes, notamment les logements ou les locaux tertiaires comme les écoles ou les bureaux, comportent généralement un système d'aération des différentes pièces pour renouveler l'air, comprenant un système d'extraction de l'air des locaux, et des entrées d'air venant de l'extérieur afin de compenser cette extraction.

[0003] Le renouvellement de l'air des pièces a pour principal objectif d'évacuer les polluants de l'air liés à la présence des occupants, à la présence du matériel ou des machines utilisées dans ces locaux, ainsi que ceux émis par le bâtiment lui-même. Les polluants de l'air sont en particulier le gaz carbonique CO₂, l'humidité et les composés organiques volatils appelés « COV ».

[0004] En particulier chaque personne respirant pendant une journée un volume d'air d'environ 12m³, il est important pour des raisons d'hygiène et de confort de réaliser un renouvellement de l'air des pièces fermées. On renouvelle aussi cet air pour contrôler le taux d'hygrométrie intérieur du bâtiment. De plus il est nécessaire de maîtriser le débit du renouvellement d'air, afin de limiter les déperditions thermiques dues à l'évacuation de l'air intérieur chauffé en hiver.

[0005] La ventilation des locaux peut être naturelle, avec des conduits d'air partant de différentes pièces pour déboucher à l'extérieur, qui présentent un tirage thermique activé par la différence de pression naturelle quand l'air est plus froid à l'extérieur. Quand la température extérieure est plus élevée on perd le différentiel de pression entre l'intérieur et l'extérieur, et le débit d'air peut être insuffisant.

[0006] La ventilation des locaux peut être aussi réalisée par une ventilation mécanique contrôlée appelée « VMC », comportant une turbine entraînée par un moteur électrique tournant en permanence, qui génère une dépression pour activer le débit dans les conduits d'air débouchant à l'extérieur. La ventilation peut comporter un fonctionnement variable, présentant notamment un débit fixe, modulé ou intermittent.

[0007] En variante un système de ventilation intermédiaire, appelé aussi ventilation hybride, comporte une turbine présentant à l'arrêt une faible perte de charge dans le conduit, qui est arrêtée quand le tirage thermique de la ventilation naturelle est suffisant, et qui tourne à une vitesse variable adaptée quand la ventilation naturelle est insuffisante pour compenser le débit trop faible. En particulier la vitesse de la turbine peut être ajustée automatiquement en fonction de la température extérieure qui active la ventilation naturelle.

[0008] L'extraction de l'air dans le bâtiment est généralement

faite par des bouches d'extraction, disposées au plafond ou en partie supérieure des murs.

[0009] Afin d'optimiser la ventilation particulière des pièces en fonction de paramètres comme le niveau des polluants constatés ou la présence de personnes détectée, il est connu de réaliser des bouches d'extraction réglables automatisées comportant un moyen d'actionnement qui modifie la section de passage d'air afin de l'ajuster à la valeur nécessaire. On peut en particulier fermer complètement cette bouche si la ventilation de la pièce n'est pas demandée, en particulier si personne n'y réside.

[0010] Il est connu aussi d'utiliser des capteurs de mesure du niveau des polluants de l'air, qui peuvent être connectés aux bouches d'extraction automatisées, ou intégrées dedans afin d'ajuster les réglages de manière optimisée.

[0011] Avantagusement les bouches d'extraction automatisées, les capteurs de mesure de polluants, ou l'ensemble formé par des bouches équipées de ces capteurs intégrés, sont alimentés de manière autonome par des piles ou des batteries ce qui évite d'installer des câbles d'alimentation.

[0012] Dans ce cas il se pose un problème quand la pile est en fin de vie ou la batterie suffisamment déchargée, pour alerter l'utilisateur afin de changer ou recharger cette source d'énergie. En effet avec une alimentation électrique défaillante l'automatisation de la bouche d'extraction ne fonctionne plus, et sans alerte les utilisateurs pourraient tarder à se rendre compte de la défaillance de la ventilation.

[0013] Par ailleurs il est connu de disposer dans les systèmes autonomes alimentés par une pile ou une batterie, une alarme sonore électromécanique ou piézo-électrique, ou un voyant lumineux qui permettrait d'alerter l'utilisateur d'un niveau d'énergie faible. Toutefois ces composants ajoutés augmentent la complexité et les coûts de ces systèmes.

[0014] La présente invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients de la technique antérieure.

[0015] Elle propose à cet effet un procédé de contrôle d'une bouche d'extraction d'air automatisée prévue pour la ventilation d'un bâtiment, comportant un actionneur de modulation du débit, et une alimentation électrique autonome comprenant une pile ou une batterie qui alimente cet actionneur ou des capteurs du niveau de polluants de l'air liés à cette bouche, ce procédé étant remarquable en ce qu'il vérifie l'état de l'alimentation électrique autonome, et en cas d'état insuffisant dans une étape suivante il pilote une vibration audible de l'actionneur de modulation du débit.

[0016] Un avantage de ce procédé de contrôle est que de manière simple et économique, sans ajouter de composant, on utilise l'actionneur existant pour produire une vibration audible de l'actionneur lui-même ou des moyens de réglage du débit entraînés par cet actionneur, ce qui en choisissant la fréquence génère un bruit alertant les personnes de la nécessité d'une intervention.

[0017] Le procédé de contrôle d'une bouche d'extraction selon l'invention peut de plus comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.

[0018] En particulier le procédé peut vérifier l'état de l'alimentation électrique autonome en mesurant des variations de tension qu'il donne, ou en évaluant la quantité d'énergie déjà délivrée. On a ainsi un moyen simple de vérifier l'état de cette alimentation.

[0019] Le procédé peut vérifier de manière périodique l'état de l'alimentation électrique autonome.

[0020] Selon un mode de réalisation, l'actionneur de modulation du débit comportant un moteur électrique, le procédé pilote une alimentation de ce moteur avec une période définie.

[0021] Dans ce cas, avantageusement l'alimentation périodique du moteur présente une fréquence donnant une vibration audible de ce moteur comprise entre 100 et 10 000Hz. On obtient ainsi des vibrations à des fréquences audibles.

[0022] Avantageusement, le procédé pilote la vibration audible de l'actionneur de modulation du débit par intermittence. On limite ainsi l'usage de ce fonctionnement et l'usure du système.

[0023] Avantageusement, le procédé pilote la vibration audible de l'actionneur de modulation du débit à partir d'un événement extérieur. On limite aussi l'usage de ce fonctionnement.

[0024] En particulier, l'événement extérieur peut être représenté par la détection d'une personne, une ouverture manuelle de la bouche d'extraction, ou une brusque variation de mesures détectées par les capteurs, comme la présence de polluants dans l'air ou la température. On évite ainsi un pilotage inutile de vibrations pendant des moments où il n'y a probablement personne dans le local.

[0025] L'invention a aussi pour objet une bouche d'extraction d'air automatisée prévue pour la ventilation d'un bâtiment, remarquable en ce qu'elle comporte des moyens mettant en oeuvre un procédé de contrôle de cette bouche comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes.

[0026] Avantageusement, la bouche d'extraction comporte un module électronique comprenant des moyens de pilotage de l'actionneur, l'alimentation électrique autonome, et des moyens de vérification de l'état de cette alimentation électrique autonome.

[0027] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après donnée à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma en coupe axiale d'une bouche d'extraction d'air automatisée, contrôlée par un procédé de contrôle selon l'invention ; et
- la figure 2 est un schéma fonctionnel présentant ce procédé de contrôle.

[0028] La figure 1 présente une bouche d'extraction 2 comprenant une partie inférieure évasée traversant un plafond 4 d'un local, pour présenter en partie basse un orifice d'extraction de l'air sous ce plafond, qui est envoyé dans une gaine supérieure prolongeant la bouche vers l'extérieur du bâtiment.

[0029] La ventilation de la pièce peut être naturelle par différence de pression, ou forcée par une turbine disposée dans les gaines.

[0030] La bouche d'extraction 2 comporte un volet d'ouverture 6 monté sur un axe pivotant, manoeuvré par un actionneur 8 disposé sur le côté de cette bouche. L'actionneur 8 peut être notamment un moteur électrique, ou un vérin électromagnétique.

[0031] Un module électronique 10 comportant une pile ou une batterie d'alimentation électrique autonome 12, reçoit le signal d'un capteur 14 mesurant le niveau de polluants dans l'air circulant dans la bouche d'extraction 2, pour commander ou piloter l'actionneur 8 de manoeuvre du volet pivotant 6.

[0032] En fonction du niveau de polluants réel mesuré dans l'air d'extraction de la pièce, le module électronique 10 régule le passage d'air dans la bouche d'extraction 2 en pilotant l'actionneur 8. On obtient ainsi une ventilation optimisée du local.

[0033] Le module électronique 10 comporte un moyen de mesure de l'état de son alimentation électrique autonome 12, qui mesure en permanence son état, en prenant en compte par exemple la tension électrique qu'il donne, ou par une évaluation de la quantité d'énergie déjà délivrée. Pour une pile électrique le module électronique 10 détecte une fin de vie proche, pour une batterie un niveau de charge suffisamment bas.

[0034] En particulier on peut utiliser un logiciel intégré dans le module électronique 10 pour réaliser le moyen de mesure de l'état de l'alimentation électrique autonome 12.

[0035] La figure 2 présente le procédé de contrôle de la bouche d'extraction d'air, comportant une première étape 20 de mise en route de ce procédé dans le cas d'un fonctionnement automatisé de cette bouche.

[0036] Dans une deuxième étape 22 le procédé vérifie en continu ou de manière périodique l'état de l'alimentation autonome 12. En particulier cette vérification peut être faite de manière périodique avec un espace de temps défini, ou à chaque mise en fonctionnement automatisé de la bouche d'extraction.

[0037] Dans le cas « OK » 24 où l'état de l'alimentation autonome 12 est satisfaisant, on revient au début de la deuxième étape 22 de vérification.

[0038] Dans le cas « NOK » 26 où l'état de l'alimentation autonome 12 n'est pas satisfaisant, le procédé passe à une troisième étape 28 où le module électronique 10 pilote un mouvement vibratoire de l'actionneur 8 à une fréquence suffisante pour obtenir une vibration des éléments mécaniques qui lui sont liés, en particulier l'actionneur lui-même ou le volet d'ouverture 6, afin de générer un signal sonore.

[0039] Dans le cas d'un actionneur 8 comportant un moteur électrique, le module électronique 10 peut en particulier réaliser une alimentation de ce moteur de manière périodique, avec une succession de démarrages dans un même sens et d'arrêts, ou d'inversions de sens, réalisée avec une fréquence suffisamment élevée pour générer une vibration du volet d'ouverture 6.

[0040] En adaptant la fréquence d'excitation avec les masses en mouvement, on obtient une mise en résonance de ces masses qui génère des bruits. En particulier on peut utiliser pour cela une alimentation du moteur présentant une fréquence donnant une vibration de ce moteur comprise entre 500 et 2000hz.

[0041] Le pilotage du mouvement vibratoire peut être appliqué en permanence, pour générer un signal sonore qui n'arrête pas, ou par intermittence avec des intervalles réguliers ou non. En variante le pilotage du mouvement vibratoire peut aussi être appliqué suivant des conditions comprenant des événements particuliers.

[0042] En variante le signal sonore audible peut être généré par une alimentation d'un moteur électrique formant l'actionneur, utilisant le principe de magnétostriction. Pour cela on applique au moteur une tension discontinue, dont la fréquence de variation est adaptée pour produire un phénomène de magnétostriction dans l'empilage des tôles constituant le rotor ou le stator, sans obtenir de mouvement de rotation de ce rotor.

[0043] L'empilage des tôles isolées électriquement les unes par rapport aux autres, soumis à un champ électromagnétique variable induit par les bobines l'entourant, donne des petites déformations de ces tôles qui changent rapidement en provoquant une résonance acoustique dont la fréquence peut être perceptible par l'oreille.

[0044] En particulier avec une alimentation du moteur électrique durant 100µs suivie d'une pause de 100µs, on obtient un signal périodique de période de 200µs, soit une fréquence fondamentale de 5000Hz, qui est audible.

[0045] La gamme des fréquences audibles est comprise entre 20 et 20 000Hz, de préférence on utilise une fréquence comprise entre 100 et 10 000Hz qui présente une meilleure audibilité pour tous.

[0046] Pour une bouche d'extraction 2 comportant une ouverture automatisée, un événement particulier peut être la détection d'une personne dans la pièce par un capteur de présence, qui entraîne l'ouverture de cette bouche. De cette manière on limite l'utilisation du mouvement vibratoire aux périodes utiles, comprenant la présence d'une personne pouvant réagir à ce signal.

[0047] Pour une bouche d'extraction 2 comportant une commande d'ouverture manuelle, un autre événement particulier peut être cette ouverture manuelle de la bouche d'extraction. On peut aussi pour une même bouche combiner les deux événements particuliers ci-dessus.

[0048] Pour une bouche d'extraction 2 comportant des capteurs de détection, comme la présence de polluants dans l'air, ou la température de l'air, une brusque variation du niveau détecté peut constituer un événement particulier permettant le pilotage du mouvement vibratoire.

On peut aussi appliquer le même procédé pour le contrôle d'une alimentation électrique autonome spécifique pour ces capteurs.

[0049] On réalise ainsi de manière simple et économique, sans ajouter de composant comme des avertisseurs sonores ou lumineux sur la bouche d'extraction, à partir simplement de compléments de logiciels intégrés dans le module électronique de contrôle 10, un moyen efficace pour prévenir d'une défaillance de l'alimentation électrique 12 de la bouche d'extraction automatisée, ce qui simplifie la maintenance, réduit les coûts, et garantit une qualité de l'air.

15 Revendications

1. Procédé de contrôle d'une bouche d'extraction d'air automatisée (2) prévue pour la ventilation d'un bâtiment, comportant un actionneur de modulation du débit (8), et une alimentation électrique autonome comprenant une pile ou une batterie (12) qui alimente cet actionneur ou des capteurs du niveau de polluants de l'air (14) liés à cette bouche, **caractérisé en ce qu'il** vérifie l'état de l'alimentation électrique autonome (12), et en cas d'état insuffisant (26) dans une étape suivante (28) il pilote une vibration audible de l'actionneur de modulation du débit (8).
2. Procédé de contrôle selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** vérifie l'état de l'alimentation électrique autonome (12) en mesurant des variations de tension qu'il donne, ou en évaluant la quantité d'énergie déjà délivrée.
3. Procédé de contrôle selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** vérifie de manière périodique l'état de l'alimentation électrique autonome (12).
4. Procédé de contrôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'actionneur de modulation du débit (8) comportant un moteur électrique, il pilote une alimentation de ce moteur de manière périodique.
5. Procédé de contrôle selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'alimentation périodique du moteur présente une fréquence donnant une vibration audible de ce moteur comprise entre 100 et 10 000Hz.
6. Procédé de contrôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** pilote la vibration audible de l'actionneur de modulation du débit (8) par intermittence.
7. Procédé de contrôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** pilote la vibration audible de l'actionneur de modulation du débit (8) à partir d'un événement extérieur.

8. Procédé de contrôle selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'événement extérieur est représenté par la détection d'une personne, une ouverture manuelle de la bouche d'extraction (2), ou une brusque variation de mesures détectées par les capteurs (14), comme la présence de polluants dans l'air ou la température. 5
9. Bouche d'extraction d'air automatisée (2) prévue pour la ventilation d'un bâtiment, **caractérisée en ce qu'elle** comporte des moyens mettant en oeuvre un procédé de contrôle de cette bouche selon l'une quelconque des revendications précédentes. 10
10. Bouche d'extraction d'air selon la revendication 9, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un module électronique (10) comprenant des moyens de pilotage de l'actionneur (8), l'alimentation électrique autonome (12), et des moyens de vérification de l'état de cette alimentation électrique autonome. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

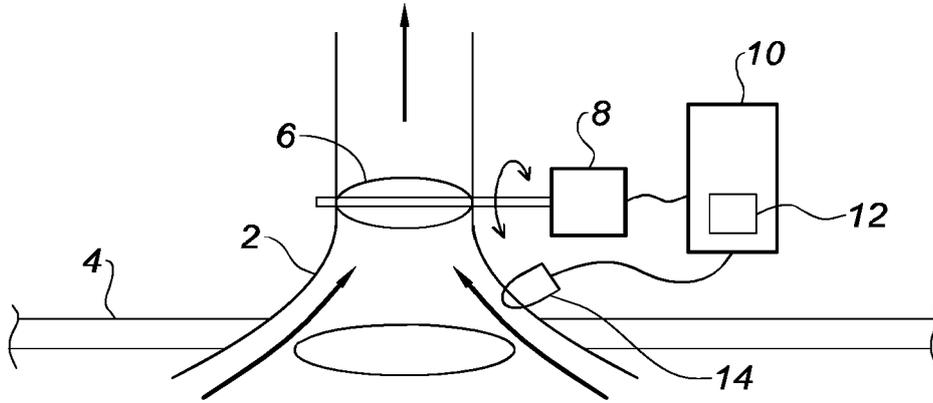


Fig. 1

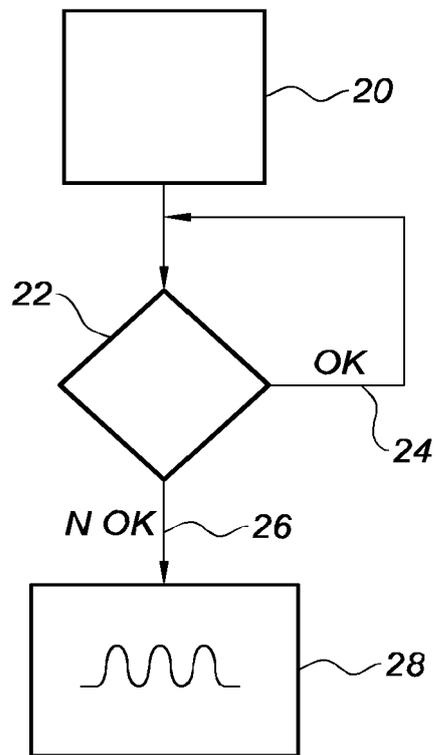


Fig. 2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 18 18 5201

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	GB 2 507 737 A (WESTERN AIR DUCTS LTD [GB]) 14 mai 2014 (2014-05-14) * le document en entier * -----	1-10	INV. F24F11/00 F24F13/10 F24F11/30
A	GB 2 454 950 A (NORBURY MARTIN EDWARD [GB]) 27 mai 2009 (2009-05-27) * pages 1-2 * -----	1,9	F24F11/50 F24F7/007 F24F7/013
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F24F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 20 novembre 2018	Examineur Blot, Pierre-Eduard
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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 & : 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 18 18 5201

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.

20-11-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2507737 A	14-05-2014	CN 104781613 A	15-07-2015
		EP 2917654 A1	16-09-2015
		GB 2507737 A	14-05-2014
		US 2015276250 A1	01-10-2015
		WO 2014072698 A1	15-05-2014

GB 2454950 A	27-05-2009	AUCUN	

EPO FORM P0480

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