

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 045 160

②1 N° d'enregistrement national : **15 62057**

⑤1 Int Cl⁸ : **G 01 R 19/165 (2017.01), G 01 R 29/24**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 09.12.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 16.06.17 Bulletin 17/24.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *TEQOYA Société par actions simplifiée — FR.*

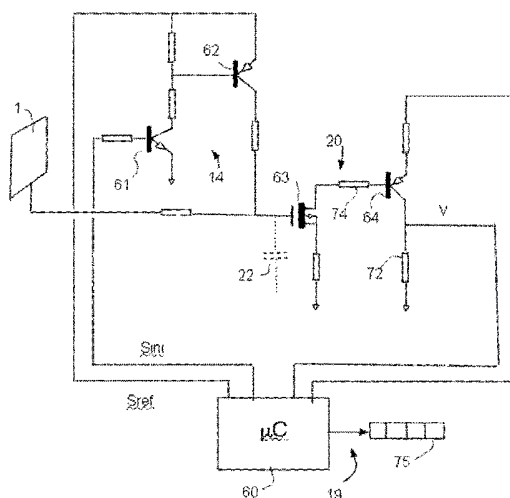
⑦2 Inventeur(s) : SARRAU CHRISTOPHE et GUITTON PIERRE.

⑦3 Titulaire(s) : *TEQOYA Société par actions simplifiée.*

⑦4 Mandataire(s) : BRANDON IP.

⑤4 **DISPOSITIF DE MESURE DE CHARGES ELECTRIQUES FAIBLES, NOTAMMENT IONS.**

⑤7 Ce dispositif de mesure d'ions comporte une sonde (1) pour capter des charges électriques provenant d'ions, un circuit d'accumulation de charges (5), un circuit indicateur (19) pour fournir une indication des charges accumulées afin de fournir une indication de l'ionisation. Le fonctionnement du circuit indicateur est basé sur la mesure du temps de charge du circuit d'accumulation de charges (5) depuis une valeur initiale (V_{ref}) vers une valeur de seuil (V_s).



FR 3 045 160 - A1



« Dispositif de mesure de charges électriques faibles, notamment ions. »

La présente invention concerne un dispositif de mesure de charges électriques faibles, notamment ions comportant une sonde pour capter des charges électriques provenant d'ions, un circuit d'accumulation de charges, un circuit indicateur pour fournir
5 une indication des charges accumulées.

Il est bien connu que la présence d'ions, de préférence des ions négatifs, tels que l'ion l'oxygène négatif O_2^- apporte un effet bénéfique sur la santé des êtres vivants. Il devient d'importance de déterminer la concentration de tels ions qui peuvent se trouver dans l'environnement.

10 En outre, si on estime que l'environnement est pauvre en ions négatifs, on peut faire appel à un générateur d'ions négatifs. Il convient alors de contrôler le bon fonctionnement de ces générateurs. Un dispositif de mesure d'ions se révèle pratiquement nécessaire.

Les dispositifs déterminant cette concentration d'ions sont bien connus. On pourra, à ce sujet, consulter le site suivant qui décrit un tel dispositif.

15 <http://www.sentex.net/~mec1995/circ/hv/niondet/niondet.html>

La présente invention propose un dispositif du genre mentionné dans le préambule qui présente de meilleures performances que celles apportées par ce dispositif connu, notamment en ce qui concerne la sensibilité.

20 Pour cela, un dispositif de mesure d'ions comportant une sonde pour capter des charges électriques provenant d'ions, un circuit d'accumulation de charges, un circuit indicateur pour fournir une indication des charges accumulées est remarquable en que ledit circuit indicateur est formé à partir d' un circuit de mesure de temps pour mesurer le temps de charge du circuit d'accumulation de charges depuis une valeur initiale vers une valeur
25 de seuil.

L'idée de l'invention est que la vitesse de cumul des charges au niveau du circuit d'accumulation représente bien la densité des ions présents dans la proximité de ladite sonde.

L'invention peut trouver d'autres applications par exemple la mesure de charges
30 dans un fluide autre que l'air tel que l'eau, et aussi dans des milieux solides.

La description suivante accompagnée des dessins ci-annexés, le tout donné à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

Dans les dessins :

- la figure 1 montre un dispositif conforme à l'invention,
- 5 - la figure 2 montre un diagramme temps illustrant le fonctionnement du dispositif de l'invention,
- la figure 3 montre le mode de réalisation préféré d'un dispositif conforme à l'invention.

10 Sur ces figures, les éléments communs portent tous les mêmes références sur toutes les figures.

A la figure 1, la référence 1 indique une sonde qui recueille les ions. Cette sonde se présentant sous la forme d'une plaque métallique dont la surface est de l'ordre de 100 cm^2 fournit donc des charges électriques à un circuit d'accumulation 5. A la sortie de ce circuit
15 d'accumulation, on obtient une tension qui croît en fonction des charges accumulées. On compare au moyen d'un comparateur 7 cette tension de sortie à une tension de seuil V_s fournie par un générateur de tension de référence 9.

Si la valeur de sortie V du circuit d'accumulation 5 dépasse la valeur V_s alors l'entrée du circuit d'accumulation 5 est mise en relation à un générateur de tension
20 initiale 11 au moyen d'un circuit de commutation 14 de sorte que la tension à la sortie du circuit d'accumulation a la valeur V_{ref}

Conformément à l'invention, pour avoir une estimation d'ions recueillis par la sonde 1, l'invention propose de mesurer le temps qui s'écoule entre le moment où le circuit est mis à l'état initial et le moment où la valeur de sortie du circuit d'accumulation 5
25 atteint la valeur de seuil V_s . Cette mesure est effectuée par un circuit de mesure de temps 19. qui mesure le temps écoulé entre le temps où le circuit d'accumulation 5 est initialisé et le temps où la valeur V atteint la valeur de seuil V_s .

Le circuit d'accumulation 5 se compose d'un amplificateur 20 à haute impédance d'entrée dont l'entrée est reliée, lors de mesures d'ionisation, à la sonde 1 et coopérant
30 avec un condensateur 22 dont la nature sera explicitée dans la suite du présent mémoire..

La figure 2 explicite ce fonctionnement du dispositif de l'invention. Sur cette figure, on montre en ordonnées l'évolution de la tension de sortie V du circuit d'accumulation 5 et

en abscisse le temps t . Si on affaire à une forte ionisation, la tension V va croître rapidement, on décrit alors l'évolution montrée en A. Si l'ionisation est moindre, on se trouve dans le cas de l'évolution montrée en B. Si l'ionisation est faible, alors on se trouve dans le cas de l'évolution montrée en C. A chaque évolution A, B, C.. on obtient une

5 valeur du temps t : t_A , t_B , t_C etc. Ceci donne, donc, la valeur de l'ionisation de l'environnement dans lequel la sonde 1 est placée.

La figure 3 montre le mode de réalisation préféré de l'invention. Ce mode de réalisation utilise un microcontrôleur 60 qui gère, entre autres, le fonctionnement du dispositif de l'invention. Un microcontrôleur apte à ce genre de tâche peut être le

10 microcontrôleur immatriculé PIC16F1459.

Par un signal S_{ini} actif issu du microcontrôleur 60, on procède à la réinitialisation de l'amplificateur 20. Le signal S_{ini} rend conducteur un transistor 61, de sorte que la tension V_{ref} élaborée à partir d'un signal S_{ref} issu du microcontrôleur 60 est appliqué à un transistor 62 incorporé au circuit de commutation 14. Cette tension est appliquée à l'entrée

15 de l'amplificateur 20. Cette tension V_{ref} ainsi appliquée écrase toute tension issue de la sonde 1. Lorsque le signal S_{ini} n'est plus actif le transistor 62 n'est plus conducteur de sorte que l'amplificateur 20 est apte à recevoir les tensions d'ionisation de la sonde 1.

L'amplificateur 20 est réalisé à partir d'un montage formé d'un transistor à grille isolé 63 coopérant, par l'intermédiaire d'une résistance 74 avec un transistor 64 fournissant

20 la tension de sortie V aux extrémités d'une résistance 72. On profite de la capacité 22 présente au niveau de la grille du transistor à effet de champ 63 pour réaliser l'accumulation des charges. Cette capacité est représentée en pointillé sur le figures. La tension de sortie V est appliquée à un accès du microcontrôleur 60 qui opère une opération de comparaison. Le microcontrôleur 60 effectue aussi des mesures de temps de telle sorte

25 qu'une visualisation de l'ionisation de l'environnement peut être affichée sur un afficheur 75.

Il est à noter que le microcontrôleur est apte à ajuster la valeur de la tension V_{ref} et de la tension V_s en vue de l'étalonnage initial du dispositif de l'invention.

Le principe de la calibration ou de l'étalonnage est de fixer la tension S_{ini} de telle

30 sorte que l'on obtienne une tension faible mais connue sur la résistance 72 (quelques dizaines de mV).

Cela permet de pré-polariser la grille du transistor 63 afin que la moindre charge qui passe fasse varier la tension sur la résistance 72.

Ce principe de calibration permet de ne pas devoir attendre que la tension de polarisation soit atteinte, donc de réduire le temps de charge.

- 5 Les tensions générées par le microcontrôleur sont élaborées à partir d'un signal PWM (modulation en largeur d'impulsion) suivi d'un filtrage passe-bas. Ainsi, par programmation, le microcontrôleur peut engendrer sur des ports du microcontrôleur 60 des tensions de valeurs diverses.

REVENDICATIONS.

1)- Dispositif de mesure d'ions comportant une sonde (1) pour capter des charges électriques provenant d'ions, un circuit d'accumulation de charges (5), un circuit indicateur (19) pour fournir une indication des charges accumulées, caractérisé en que ledit circuit indicateur est formé à partir d' un circuit de mesure de temps pour mesurer le temps de charge du circuit d'accumulation de charges (5) depuis une valeur initiale (V_{ref}) vers une valeur de seuil (V_s).

2)- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que le circuit d'accumulation de charge (5) est constitué à partir de la capacité (22) présente au niveau de la grille d'un transistor à effet de champ (63).

3)- Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce qu'il comporte un comparateur (7) pour comparer le taux d'accumulation dudit circuit d'accumulation de charge avec ladite valeur de seuil (V_s) et pour déclencher une remise à ladite valeur initiale dudit circuit d'accumulation (5) lorsque la valeur de seuil (V_s) est atteinte.

4)- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'il comporte un organe microcontrôleur (60) de gestion du fonctionnement dudit dispositif de mesure d'ions.

5)- Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4 caractérisé en ce que le circuit de mesure de temps est déclenché après chaque remise à l'état initial

6)- Dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5 caractérisé en ce que la valeur des différentes tensions sont élaborées par ledit organe microcontrôleur 60 en engendrant un signal modulé en largeur d'impulsion suivi d'un filtrage passe bas.

7)- Dispositif selon la revendication 6 caractérisé en ce que lesdites valeurs de seuil et initiale (V_s et V_{ref}) sont ajustables lors de l'étalonnage initial du dispositif.

8)- Application du dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 à la mesure de faibles charges dans un milieu fluide autre que l'air.

9)- Application du dispositif selon l'une des revendications 1 à 7 à la mesure de faibles charges dans un milieu solide

1/2

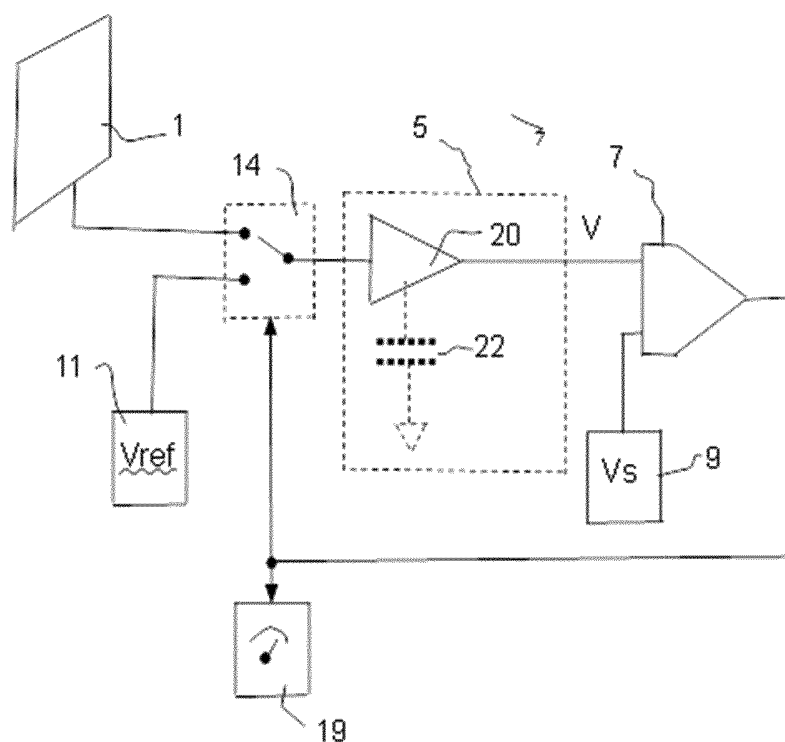


FIG. 1

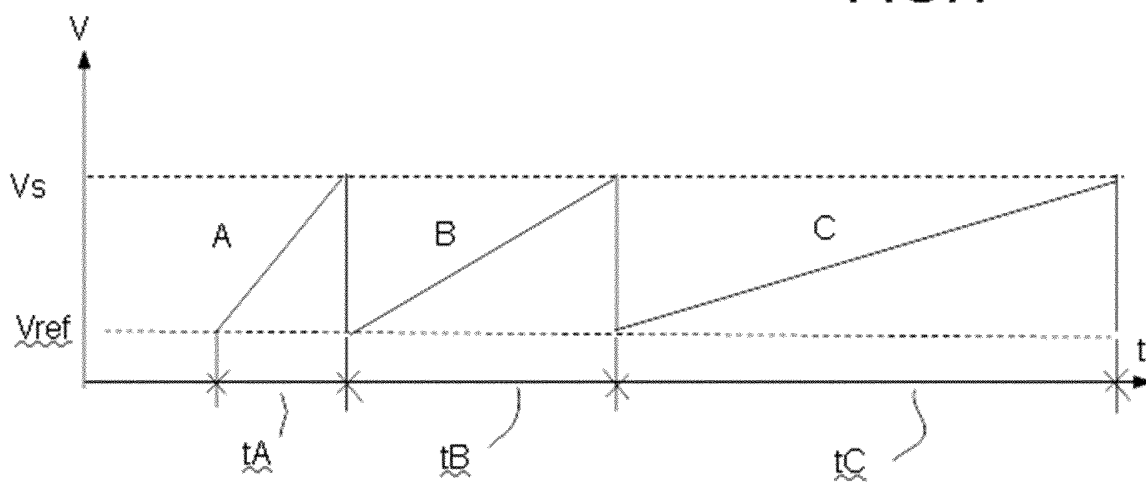


FIG. 2

2/2

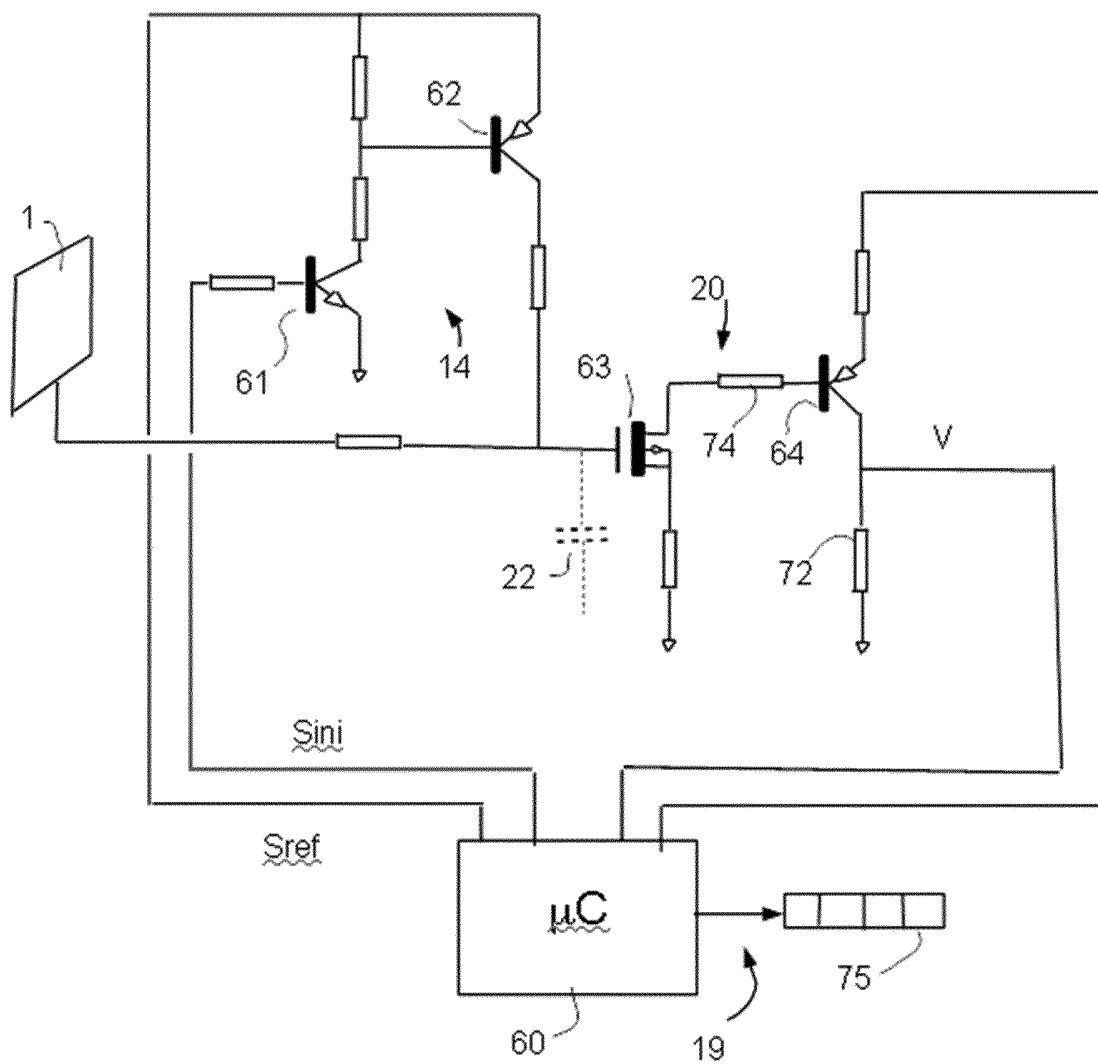


FIG.3



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 818056
FR 1562057

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2014/333331 A1 (SAVICH SIARHEI V [SG]) 13 novembre 2014 (2014-11-13)	1	G01R19/165
Y	* abrégé; figures 1-4f * * alinéas [0006] - [0007] *	2-9	
Y	FR 2 303 287 A1 (BERCKHEIM GRAF VON [DE]) 1 octobre 1976 (1976-10-01) * figures 1-3 * * page 1, lignes 2-35 * * page 3, ligne 28 - page 4, ligne 9 * * page 4, ligne 26 - page 5, ligne 23 *	2-9	
X	EP 1 192 474 A1 (WILLIAMS BRUCE [US]) 3 avril 2002 (2002-04-03) * abrégé; figures 1-6 * * alinéas [0002] - [0011] *	1	
A,D	Vincent Vollono: "Build this Negative Ion Detector", 1 janvier 1994 (1994-01-01), XP055298000, Extrait de l'Internet: URL: http://www.sentex.net/~mec1995/circ/hv/niondet/niondet.html [extrait le 2016-08-26] * le document en entier *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G01R G01N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 août 2016		Kleiber, Michael	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1562057 FA 818056**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 26-08-2016

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014333331	A1	13-11-2014	CN 104115350 A	22-10-2014
			PH 12014501271 A1	08-09-2014
			TW 201332240 A	01-08-2013
			US 2014333331 A1	13-11-2014
			WO 2013085952 A1	13-06-2013

FR 2303287	A1	01-10-1976	DE 2509669 A1	09-09-1976
			FR 2303287 A1	01-10-1976

EP 1192474	A1	03-04-2002	CN 1375061 A	16-10-2002
			EP 1192474 A1	03-04-2002
			HK 1050566 A1	02-09-2005
			JP 4990435 B2	01-08-2012
			JP 2003508725 A	04-03-2003
			US 6433552 B1	13-08-2002
			WO 0063707 A1	26-10-2000
