



(51) Classification internationale des brevets :
G01R 29/08 (2006.01) G01R 31/12 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2010/058469

(22) Date de dépôt international :
16 juin 2010 (16.06.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0954160 19 juin 2009 (19.06.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
AREVA T&D AG [CH/CH]; Carl-Sprecher-Strasse 3,
CH-5036 Oberentfelden (CH).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : GAUTSCHI,
David [CH/CH]; Dürrmattstrasse 16, CH-5702
Niederlenz (CH).

(74) Mandataires : ILGART, Jean-Christophe et al.;
Brevaux, 3, rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : DEVICE FOR MONITORING A GAS-INSULATED HIGH-VOLTAGE SUBSTATION BY MEASURING PARTIAL DISCHARGES

(54) Titre : DISPOSITIF DE SURVEILLANCE D'UN POSTE ELECTRIQUE HAUTE TENSION ISOLE AU GAZ PAR MESURE DE DECHARGES PARTIELLES

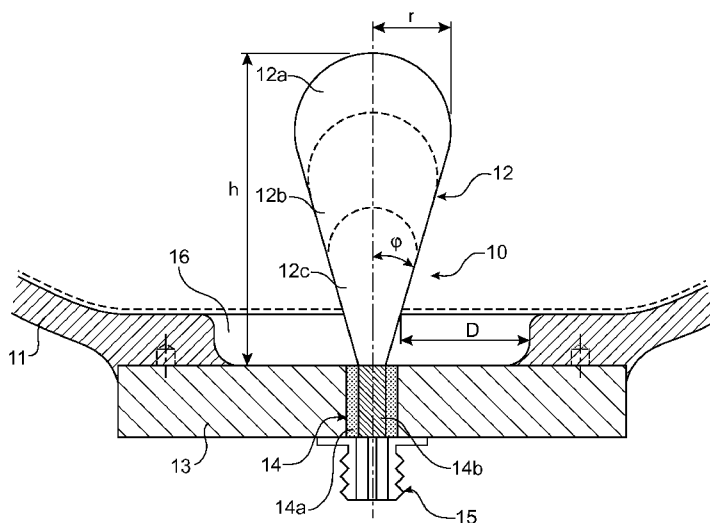


FIG. 1

(57) Abstract : The present invention relates to a device for monitoring a gas-insulated high-voltage substation by measuring partial discharges, including an enclosure (11); an electrical field sensor (10) comprising a metal plate (13) attached to the wall of the enclosure (11); a conical metal part (12) closed with a cover at the flared portion thereof, the other end of same extending into the enclosure and opening into a bushing (14) that extends through the metal plate (13) which serves as a back-plane for the conical antenna thus formed; and a connector (15) connected to the bushing (14), which can be used to connect the bushing (14) to a measurement and display device via a coaxial cable.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif de surveillance d'un poste électrique haute tension isolé au gaz par mesure de décharges partielles comprenant une enceinte (11), un capteur de champ électrique (10) comportant une plaque métallique (13) fixée sur la paroi de l'enceinte (11), une partie conique métallique (12) fermée, dans sa partie évasée, par un couvercle, faisant saillie dans l'enceinte et

débouchant, de l'autre côté, sur

[Suite sur la page suivante]

DISPOSITIF DE SURVEILLANCE D'UN POSTE ELECTRIQUE HAUTE TENSION ISOLE AU GAZ
PAR MESURE DE DECHARGES PARTIELLES

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un
5 dispositif de surveillance d'un poste électrique haute
tension isolé au gaz par mesures de décharges
partielles, et un poste électrique haute tension isolé
au gaz mettant en œuvre ce dispositif.

10 **ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE**

Le domaine de l'invention est celui de la
surveillance d'appareillages électriques de type
blindé, avec une isolation gazeuse comme par exemple de
l'hexafluorure de soufre.

15 La mesure de décharges partielles
permettant la surveillance d'équipements haute tension
isolés au gaz est largement utilisée. Mais il existe
aujourd'hui un besoin de capteurs de faible prix avec
un grand gain et une large bande passante : par exemple
20 de 100 MHz à 2 GHz. En plus on trouve le besoin de
mesurer des signaux à des fréquences industrielles
simultanément à des signaux à des fréquences UHF
(« Ultra High Frequencies »).

Le document référencé [1] en fin de
25 description décrit un dispositif de mesure d'impulsions
de tension dues à des décharges partielles dans un

appareillage électrique isolé au gaz, au moyen d'un diviseur de tension capacitif, ce dispositif étant disposé dans une ouverture existant dans cet appareillage électrique. Ce dispositif de forme conique comprend une électrode en forme de disque et une plaque intégrée dans une bride de fixation à l'appareillage électrique. Ses caractéristiques sont données par la capacitance entre la bride et l'électrode et par la capacitance entre un conducteur interne à l'appareillage électrique et l'électrode et par le rapport des diamètres des pièces de raccord de la bride et de l'électrode. L'électrode ne fait pas saillie dans l'enceinte de l'appareillage. L'utilisation d'une bride de fixation spéciale prouve qu'un tel dispositif de mesure est influencé par l'environnement. Or, une telle bride spéciale n'est ni économique ni intéressante pour la remise à neuf d'équipement électrique ancien.

D'autres capteurs de l'art connu, installés directement dans l'enceinte d'un poste électrique isolé au gaz nécessitent une modification de toute l'enceinte en cas de maintenance ou de remise à neuf.

Dans le domaine de la transmission des ondes électromagnétiques, les antennes monopolaire (ou « monopôle ») ou dipolaire (ou « dipôle ») de forme conique sont connues pour être de bonnes antennes large bande. Leur impédance d'entrée peut être ajustée en jouant sur leur angle d'ouverture. Leur longueur définit leur sensibilité pour des fréquences basses. Le document référencé [2] montre comment réaliser une telle antenne lorsqu'elle est utilisée sur un plan de

masse plat et sans obstacles métalliques dans le champ proche de l'antenne.

Le document référencé [3] conclut qu'un tel capteur peut être utilisé dans un transformateur de puissance rempli d'huile. Une longueur de capteur de 100 mm est proposée comme optimale pour des transformateurs. L'angle d'ouverture est limité à 7 degrés à cause des dimensions de la vanne de purge. Avec un tel petit angle d'ouverture, l'effet large bande en comparaison avec l'antenne unipolaire à simple fil est donc marginale.

Pour l'application interne à un poste isolé au gaz il serait intéressant d'utiliser l'ouverture cylindrique du poste isolé au gaz comme plan de masse. Malheureusement dans ces conditions et du fait qu'il y a dans le poste isolé au gaz d'autres parties métalliques dans l'environnement de l'antenne (par exemple conducteur de courant, brides et fenêtres d'ouverture, commutateurs de mise à la terre etc...), les formules mentionnées dans le document référencé [2] ne peuvent être utilisées. De plus le point d'entrée non idéal et les lignes d'alimentation qui doivent être étanches au gaz à des pressions élevées doivent être pris en considération. Pour quelques postes isolés au gaz, une longueur de capteur de 100 mm est trop longue à cause de leur réalisation compacte et de leur tension de claquage observée à l'intérieur de composants isolés au gaz.

La présente invention montre comment une antenne conique peut être intégrée dans un environnement de poste isolé au gaz bien que les

formules théoriques ne puissent être utilisées pour la réalisation. On pourrait montrer que l'environnement de l'antenne (par exemple un arrière plan arrondi) a une influence tellement grande que les formules de forme fermée de la théorie des antennes classiques ne peut être utilisée. Par des mesures on pourrait observer que la sensibilité du capteur peut être adaptée à l'environnement par l'angle d'ouverture mais que les résultats ne suivent pas les formules théoriques mentionnées dans le document référencé [2] à cause de l'influence des capacités parasites entre évidemment et tête de capteur. L'angle d'ouverture peut donc être adapté pour obtenir la meilleure sensibilité mais non en fonction des règles théoriques. La meilleure adaptation à un environnement haute tension en utilisant des têtes de capteur plus courtes mais arrondies sont également décrites.

L'invention a pour objet de palier les inconvénients des dispositifs de l'art connu et de construire un capteur de champ électrique large bande, par exemple entre 100 MHz et 2 GHz, and high sensitivity, utilisable simultanément comme diviseur de tension capacitif pour des fréquences industrielles, et bien adapté pour une application à un poste électrique isolé au gaz, plusieurs composants de ce capteur étant des composants commerciaux haute fréquence, à faible coût.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'invention concerne un dispositif de surveillance d'un poste électrique haute tension isolé au gaz par mesure de décharges partielles comprenant

une enceinte, caractérisé en ce qu'il comprend un capteur de champ électrique comportant une plaque métallique fixée sur la paroi de l'enceinte, une partie conique métallique fermée, dans sa partie évasée, par un couvercle, faisant saillie dans l'enceinte et débouchant, de l'autre côté, sur une traversée traversant la plaque métallique qui sert d'arrière-plan à l'antenne conique ainsi formée, et un connecteur relié à la traversée qui permet de raccorder la traversée à un appareil de mesure et d'affichage via un câble coaxial.

Dans différents modes de réalisation avantageux le capteur peut être fixé dans une ouverture existant dans l'enceinte du poste. Le couvercle peut avoir une forme sphérique, ou une forme plate. L'impédance du capteur, celle de la traversée et celle du câble de connexion peut être est la même. L'angle d'ouverture du cône, formé par la partie conique, peut être compris entre 10° et 47° . La hauteur du capteur peut être comprise entre 20 mm et 250 mm en fonction de l'intensité de champ diélectrique près de la tête du capteur. Le capteur peut être fixé sur la plaque métallique. La traversée peut comprendre un manchon isolant, plus long que son conducteur intérieur de manière à rejoindre et à fixer la partie conique. Le dispositif de l'invention peut comprendre un élément court circuit connecté au travers une ligne de transmission de longueur $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale du capteur, en parallèle au connecteur et à la borne de raccordement du câble. Le dispositif peut comprendre

une résistance ohmique connectée en parallèle au connecteur et à la borne de raccordement du câble. Tous les éléments de transmission de signal, tels que le capteur, la traversée, le connecteur et le câble, peuvent avoir la même impédance.

L'invention concerne également un poste électrique haute tension isolé au gaz mettant en œuvre au moins un tel dispositif, connecté à un appareil de signalisation et de contrôle.

L'invention présente les avantages suivants :

- L'impédance d'entrée du dispositif de l'invention peut être ajustée en modifiant l'angle d'ouverture de la partie conique, ce qui rend facile l'adaptation d'impédance au câble coaxial sans réflexion en entrée.

- L'antenne conique ainsi constituée présente une très grande largeur de bande. Il n'y a pas de limite supérieure pour les fréquences. La gamme de fréquences basses est seulement donnée par la hauteur de la partie conique.

- La sensibilité du dispositif de l'invention peut être ajustée en modifiant la longueur du capteur et l'angle d'ouverture φ .

- Dans un premier mode de réalisation de l'invention, tel qu'illustré sur la figure 1, on obtient un dispositif très linéaire qui permet de calculer le champ électrique incident à partir des données mesurées. Ce dispositif peut donc être utilisé comme une sonde champ électrique.

- Le capteur est de petite taille, facile à fabriquer et à assembler et particulièrement bien adapté pour une remise à neuf de vieux postes électriques isolés au gaz.

5 - Le couvercle de la partie conique, lorsqu'il est arrondi et due à des procédés de coupe/tournage, est bien adapté à un environnement haute tension.

 - Le dispositif de l'invention peut être
10 utilisé pour de faibles fréquences, ou fréquences industrielles, (par exemple 50/60 Hz et les ondes harmoniques) pour lesquelles il travaille comme un diviseur de tension capacitif. Il peut aussi être utilisé pour des fréquences plus élevées. S'il est
15 seulement utilisé dans la gamme de fréquences UHF, les faibles fréquences peuvent être supprimées en utilisant un transformateur en $\lambda/4$ placé sur le connecteur.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

20 La figure 1 illustre un premier mode de réalisation du dispositif de l'invention.

 La figure 2 illustre un second mode de réalisation du dispositif de l'invention.

 La figure 3 illustre la mise en œuvre du
25 dispositif de l'invention dans une application triphasée.

 La figure 4 illustre la mise en œuvre du dispositif de l'invention avec un transducteur $\lambda/4$ utilisé dans la gamme des fréquences UHF.

La figure 5 illustre le dispositif de l'invention intégré directement dans l'enceinte ou le revêtement d'un poste électrique isolé au gaz, sans utiliser de plaque métallique.

5

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Un poste électrique haute tension isolé au gaz standard comprend au moins un conducteur disposé dans une enceinte 11. Cette enceinte peut comporter des ouvertures pour permettre notamment la fixation de dispositifs de sûreté, et de fenêtres.

Comme illustré sur la figure 1, dans un premier mode de réalisation, et sur la figure 2, dans un second mode de réalisation, le dispositif de l'invention comprend un capteur de champ électrique (« E-field sensor ») 10, comportant une plaque métallique 13 apte à être fixée sur la paroi 11 de l'enceinte du poste électrique haute tension, une partie conique métallique 12 fermée, dans sa partie évasée, par un couvercle et débouchant, de l'autre côté, sur une traversée 14 traversant la plaque métallique 13, qui sert d'arrière-plan à l'antenne conique ainsi formée, et un connecteur 15 relié à la traversée 14. Ce connecteur 15 permet de raccorder la traversée 14 à un appareil de mesure et d'affichage via un câble coaxial, non représentés sur les figures.

La figure 5 illustre un autre mode de réalisation, le capteur 10 étant fixé directement à l'enceinte 11 d'un poste électrique isolé au gaz (sans plaque métallique). Le manchon 14a et le conducteur intérieur 14b de la traversée 14 forment une bague. Ils

peuvent être poussés de l'extérieur de l'enceinte 11 dans un trou de perçage. Le capteur 10 est fixé sur la traversée 14 à partir de l'intérieur de l'enceinte 11. Le conducteur intérieur 14b a une partie filetée (non
5 montrée sur la figure) qui peut être vissée dans le capteur 10. La partie intérieure 15a du connecteur 15 est équipée avec une broche élastique 15b pour faire le contact avec le conducteur intérieur 14a. Le rapport des diamètres du manchon 14a et du conducteur intérieur
10 14b reste constant de façon à maintenir une impédance d'onde constante le long de ce conducteur intérieur 14b.

Dans ces différents modes de réalisation, la partie conique métallique fermée 12 forme une
15 antenne monopôle (12a à 12c) normalement disposée dans la direction radiale de l'enceinte du poste électrique isolé au gaz.

La partie conique du capteur peut ainsi faire saillie dans l'enceinte du poste électrique isolé
20 au gaz et avoir une plus faible distance jusqu'à un conducteur interne à ce poste électrique isolé au gaz parce que le capteur est fabriqué avec une surface lisse (faible rugosité de surface due à des procédés de coupe/tournage), contrairement à des batis soudés ou
25 moulés. Le capteur 10 et la traversée 14 au travers de la paroi 11 de l'enceinte sont adaptés à l'impédance du câble coaxial de mesure.

L'angle d'ouverture φ de la partie conique 12 est compris entre 10° et 47° . La hauteur h du
30 capteur par rapport à la plaque d'arrière-plan 13 est comprise entre 20 mm et 250 mm en fonction de

l'emplacement du capteur à l'intérieur de l'enceinte du poste électrique isolé au gaz et de sa distance au conducteur haute tension le plus proche. La sensibilité du capteur 10 peut être influencée en changeant l'angle d'ouverture φ et la hauteur h.

Le dispositif de l'invention est spécialement conçu pour des fréquences situées entre 100 MHz et 2 GHz, mais il peut être utilisé en même temps ou de façon indépendante dans une application à fréquences industrielles et ondes harmoniques pour laquelle il fonctionne comme un diviseur de tension capacitif.

Dans une application monophasée, la hauteur h est typiquement de 45 mm (référence 12c), de telle sorte que la distance au conducteur haute tension le plus proche est réduite à environ 20 mm contre la paroi 11 de l'enceinte qui a une plus grande rugosité. Dans une application triphasée, la hauteur h peut être beaucoup plus grande (référence 12a) en fonction des conducteurs 20 véhiculant les phases à l'intérieur de l'enceinte, illustrés sur la figure 3.

Le rayon r du couvercle de la partie conique 12 est au moins égal à 5 mm et la distance D du capteur à la partie de la paroi 11 de l'enceinte mise à la terre la plus proche est supérieure à ce rayon r. Dans un mode de réalisation avantageux, la traversée 14, étanche au gaz, se compose d'un manchon 14a et un conducteur intérieur 14b. Le manchon 14a est réalisé en un matériau isolant avec une permittivité relative ϵ_r comprise entre 2 et 4. Le diamètre du conducteur intérieur 14b est typiquement 6 mm. Le diamètre du

matériau isolant dépend de l'impédance de la traversée 14 et l'impédance du connecteur 15. La traversée 14, le connecteur haute fréquence 15 (par exemple de type N), l'impédance d'entrée de l'antenne conique 12 et le
5 câble de mesure coaxial ont typiquement une impédance de 50 ohms, bien que les impédances de la traversée 14 et du point d'entrée de l'antenne puissent être différentes pour réaliser un circuit résonant pour optimiser la sensibilité à des fréquences spécifiques.

10 Dans le premier mode de réalisation du capteur 10, illustré sur la figure 1, la partie conique 12 du capteur 10 a la forme d'un cône avec un couvercle sphérique, dont le rayon est donné par l'angle d'ouverture φ de la partie conique 12 et par sa hauteur
15 h. Dans ce mode de réalisation, on ajuste la forme du capteur 10 au champ électrique produit par une simple antenne en tige monopôle.

Dans le second mode de réalisation du capteur 10, illustré sur la figure 2, la partie conique
20 12 du capteur 10 se termine par un couvercle sphérique plat ce qui permet d'élargir la partie conique de l'antenne ainsi formée. Le manchon 14a de la traversée 14 peut être plus longue que le conducteur intérieur 14b de cette traversée 14 jusqu'à atteindre la partie
25 conique 12. Dans ce mode de réalisation le manchon 14a peut servir à fixer la partie conique 12.

Dans un mode de réalisation des moyens de connexion selon les figures 1 à 3 et 5, un câble coaxial (non représenté sur les figures) est connecté
30 au connecteur 15. Dans ce mode des signaux hautes fréquences (UHF) et des signaux de fréquences

industrielles peuvent être mesurés simultanément. Le gain de signal est influencé par la hauteur h et l'angle ϕ du capteur 10.

Dans un autre mode de réalisation des moyens de connexion, si le capteur 10 est utilisé uniquement pour les mesures UHF (ultra hautes fréquences), alors les fréquences plus basses peuvent être éliminées en utilisant un jeu de connecteurs/adaptateurs haute fréquence 17, 18, 19 illustrés sur la figure 4 : à savoir un adaptateur en T haute fréquence standard 17, une ligne de transmission 18 de longueur définie et un court-circuit 19. La longueur de la ligne de transmission 18, qui peut être un câble, un connecteur adaptateur (par exemple un adaptateur N-BNC) ou une ligne de transmission quelconque, est conçu pour que le court-circuit 19 fonctionne pour les fréquences basses et des fréquences hautes mais pas pour la fréquence centrale du capteur. La longueur de la ligne de transmission 18 entre le court-circuit 19 et l'adaptateur en T 17 est d'environ 20 à 30 mm de long pour une fréquence centrale de 1 GHz et un adaptateur 17 50 ohms standard, 17A étant la borne de raccordement du câble. Tous ces éléments 17, 18 et 19 sont disponibles dans le commerce.

Dans un autre mode de réalisation des moyens de connexion, une connexion de sortie résistive coaxiale disponible dans le commerce (par exemple une résistance 50 ohms ou 75 ohms) peut être installée à la place de la ligne de transmission 18 et du court-circuit 19 illustrés sur la figure 4. Dans ce cas la tension faible fréquence induite n'est pas éliminée

mais abaissée à des valeurs qui peuvent être traitées par un appareil de mesure ou de détection de tension standard. Pour des fréquences élevées l'utilisation d'une telle connexion réduit la sensibilité en fonction
5 de la valeur de la résistance. Dans un ensemble 50 ohms la réduction est de typiquement 3dB pour des fréquences plus élevées.

On peut avantageusement jouer sur différentes caractéristiques du capteur 10 :

10 - avec l'angle d'ouverture φ on peut changer l'impédance point d'entrée du capteur 10, et on peut adapter le capteur 10 à son voisinage (par exemple à des parties élevées de la paroi 11 au potentiel de terre)

15 - avec sa hauteur h on peut changer sa sensibilité pour des fréquences plus basses mais aussi l'impédance point d'entrée. Cette hauteur h est limitée du fait que les conducteurs haute tension sont situés près du capteur 10,

20 - en utilisant un adaptateur en T 17 en sortie du capteur avec une ligne de transmission 18 d'une longueur donnée et un court-circuit 19, on peut éviter de réduire la sensibilité du capteur 10 dans une gamme de fréquences spécifique, fonction de la longueur
25 de la ligne de transmission 18 et de son impédance caractéristique (ensemble connu comme un transformateur en $\lambda/4$).

REFERENCES

- [1] EP 0 134 187 ou US 4,617,513
- [2] Ronold W.P. King, The Conical Antenna as a Sensor
5 or Probe, IEEE Trnasactions on Electromagnetic
Compatibility, Vol. EMC-25, No. 1, February 1983, pages
8 - 13
- [3] J. Lopez-Roldan et al., Optimisation of a Sensor
for Onsite Detection of Partial Discharges in Power
10 Transformers by the UHF Method, IEEE Transactions on
Dielectrics and Electrical Insulation, Vol. 15, No. 6,
December 2008, pages 1635 - 1639.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de surveillance d'un poste électrique haute tension isolé au gaz par mesure de
5 décharges partielles comprenant une enceinte (11), caractérisé en ce qu'il comprend un capteur de champ électrique (10) comportant une plaque métallique (13) fixée sur la paroi de l'enceinte (11), une partie conique métallique (12) fermée, dans sa partie évasée,
10 par un couvercle, faisant saillie dans l'enceinte et débouchant, de l'autre côté, sur une traversée (14) traversant la plaque métallique (13), qui sert d'arrière-plan à l'antenne conique ainsi formée, et un connecteur (15) relié à la traversée (14) qui permet de
15 raccorder la traversée (14) à un appareil de mesure et d'affichage via un câble coaxial.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le capteur (10) est fixé dans une ouverture
20 existant dans l'enceinte du poste.

3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le couvercle a une forme sphérique.

25 4. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le couvercle a une forme plate.

5. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'impédance du capteur (10), celle de la
30 traversée (14) et celle du câble coaxial est la même.

6. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel l'angle d'ouverture φ du cône formé par la partie conique (12) est compris entre 10° et 47°.

5 7. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la hauteur h du capteur (10) est comprise entre 20 mm et 250 mm.

8. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel le capteur (10) est fixé sur la plaque métallique (13).

9. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la traversée (14) comprend un manchon isolant (14a) et un conducteur intérieur (14b).

10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel le manchon isolant (14a) est plus long que le conducteur intérieur (14b), ce qui permet de rejoindre et de fixer la partie conique (12).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant un élément court circuit (19) connecté au travers une ligne de transmission de longueur $\lambda/4$, λ étant la longueur d'onde correspondant à la fréquence centrale du capteur, en parallèle au connecteur (15) et à la borne de raccordement du câble (17a).

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant une résistance

connectée en parallèle au connecteur (15) et à la borne de raccordement du câble (17a).

13. Dispositif selon l'une quelconque des
5 revendications précédentes, dans lequel tous les éléments de transmission de signal ont la même impédance.

14. Poste électrique haute tension isolé au
10 gaz mettant en œuvre au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, connecté à un appareil de signalisation et de contrôle.

1/5

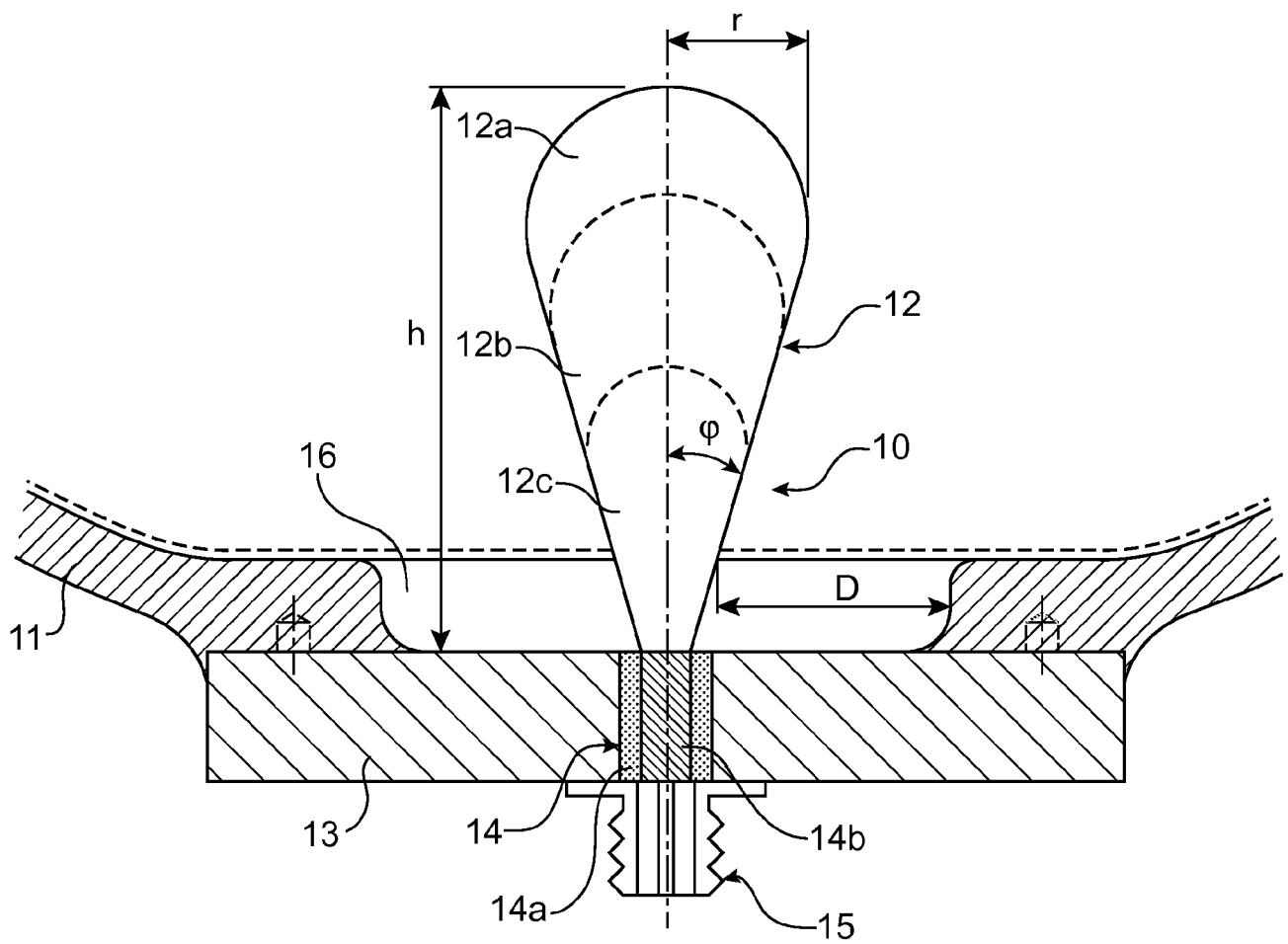


FIG.1

2/5

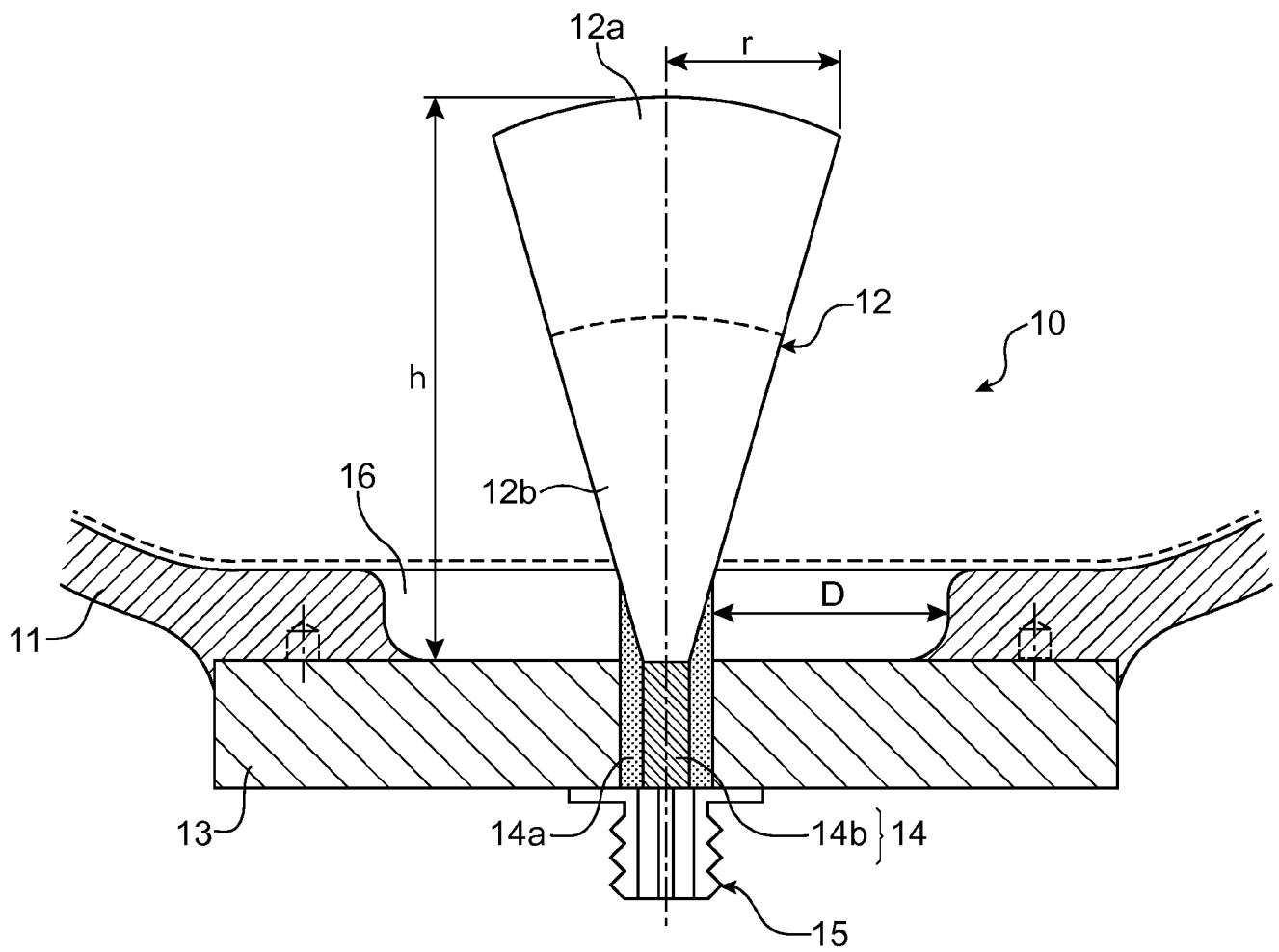


FIG.2

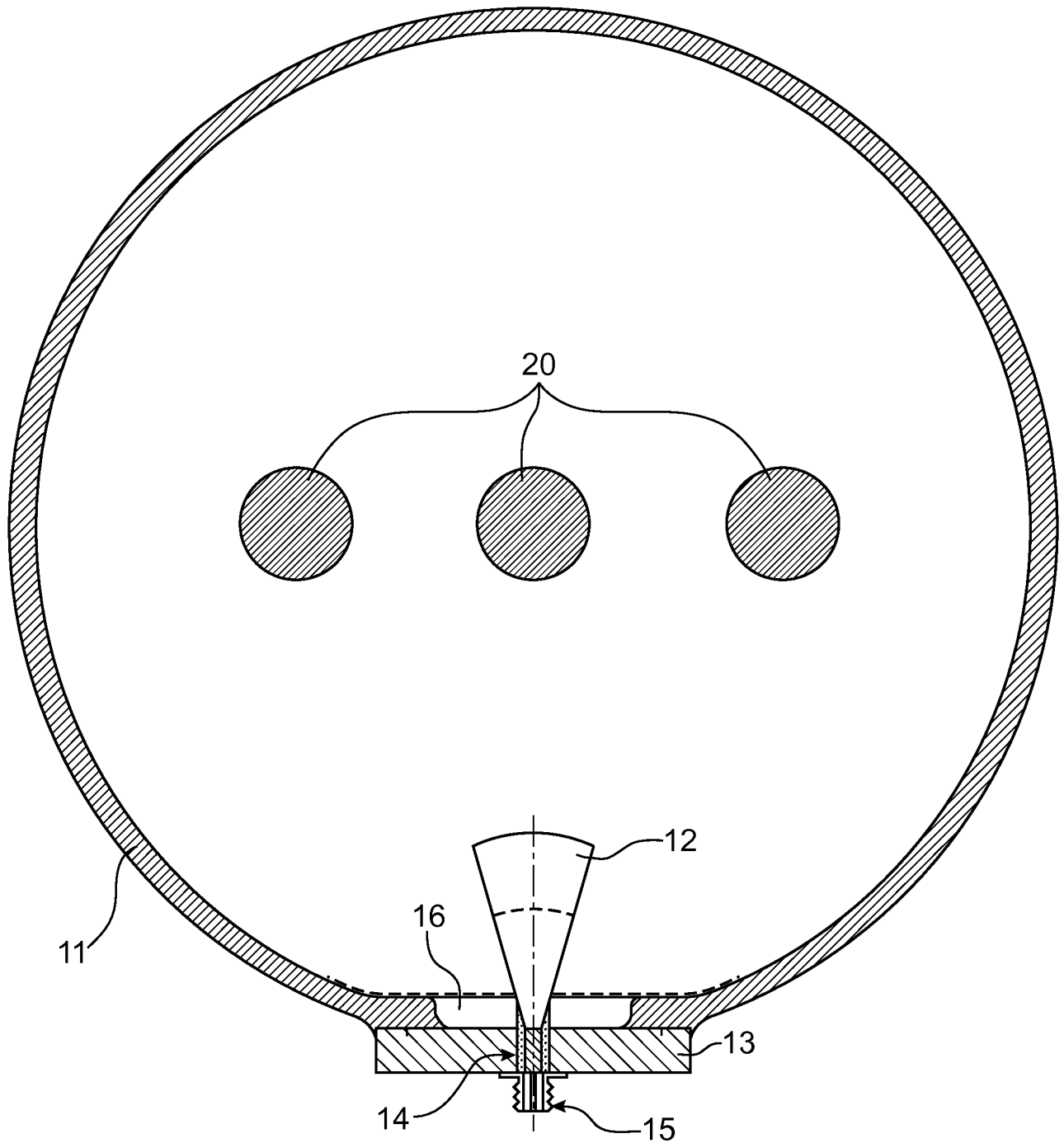
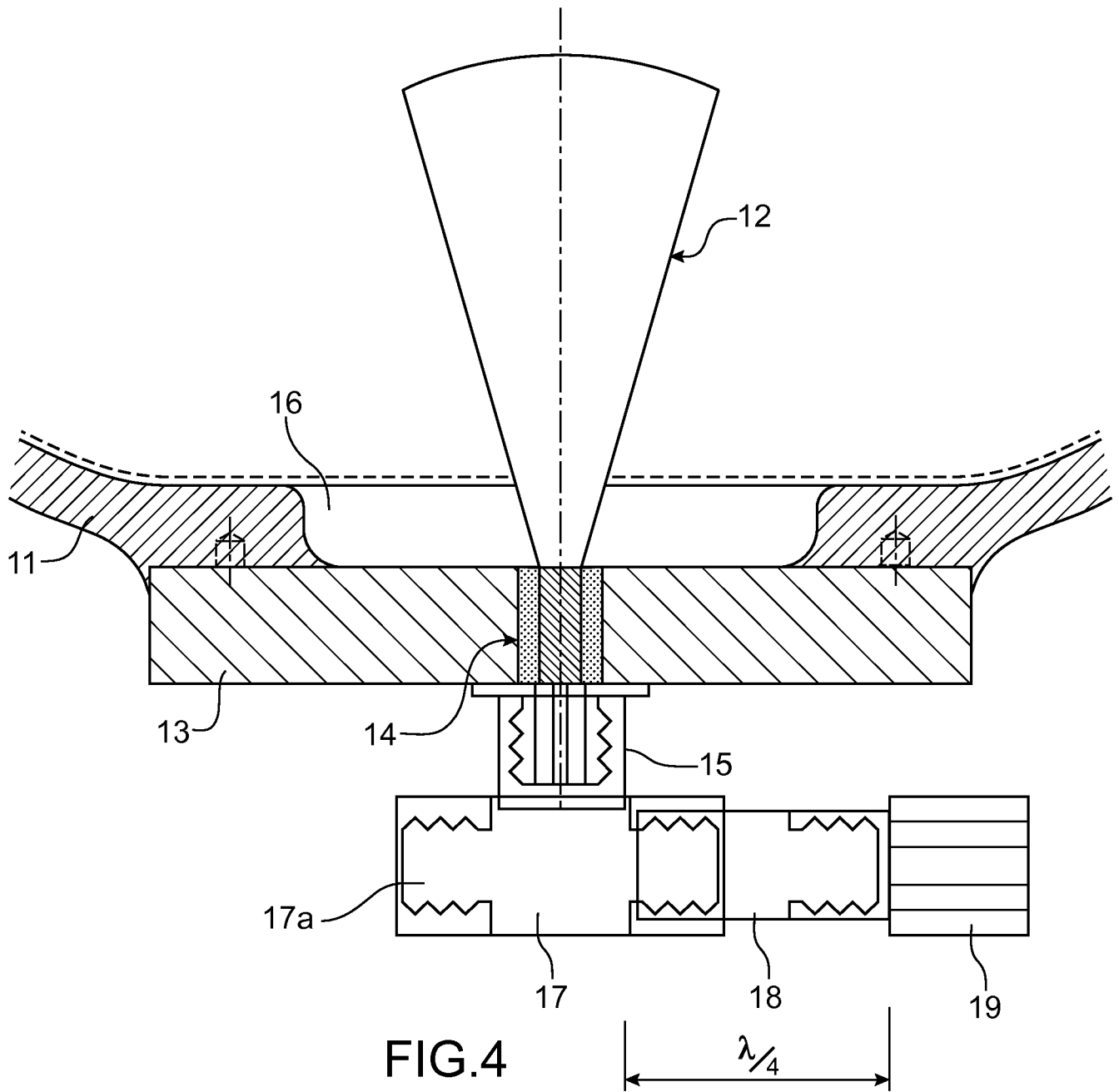


FIG.3

4/5



5/5

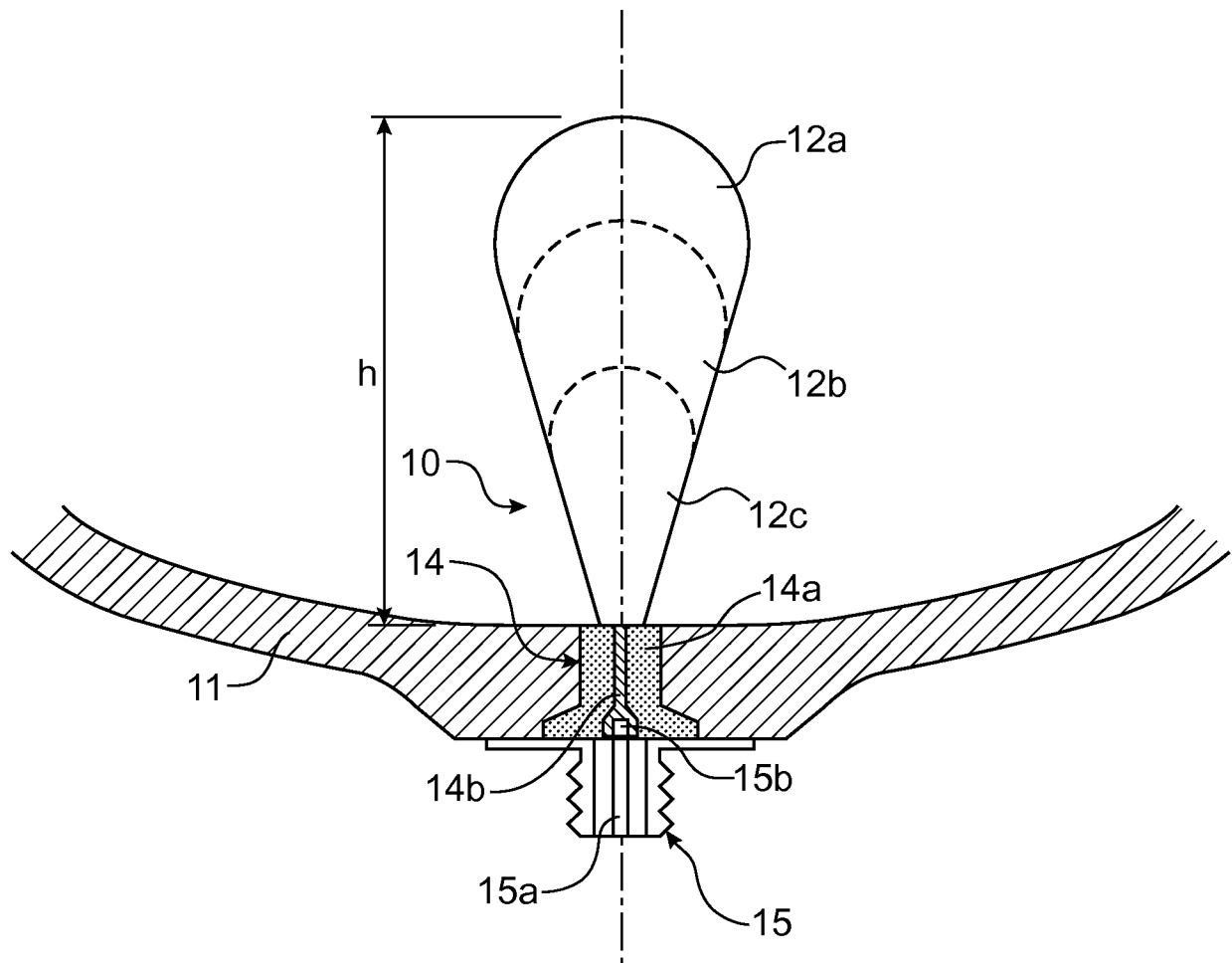


FIG.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/058469

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01R29/08 G01R31/12
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DATABASE INSPEC [Online] THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, STEVENAGE, GB; December 2008 (2008-12), LOPEZ-ROLDAN J ET AL: "Optimisation of a sensor for onsite detection of partial discharges in power transformers by the UHF method" XP002574659 Database accession no. 10370141 cited in the application * abstract -/--	1,4,7,9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 September 2010

Date of mailing of the international search report

29/09/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Iwansson, Kaj

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/058469

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	& IEEE TRANSACTIONS ON DIELECTRICS AND ELECTRICAL INSULATION IEEE USA, vol. 15, no. 6, December 2008 (2008-12), - December 2008 (2008-12) pages 1634-1639, ISSN: 1070-9878 page 1635, left-hand column, paragraph 2 page 1635, left-hand column, paragraph 9 page 1637, right-hand column, paragraph 3 page 1638, left-hand column, paragraph 1; figures 3,8,10; table 1 -----	
A	EP 0 134 187 A2 (SIEMENS AG [DE]) 13 March 1985 (1985-03-13) cited in the application page 5, lines 20-37; figure 1 page 6, lines 5-15; claims 1,6 -----	1-7,9,14
A	EP 0 706 056 A2 (ABB MANAGEMENT AG [CH] ABB SCHWEIZ AG [CH]) 10 April 1996 (1996-04-10) * abstract column 3, lines 11-20; figures 1,3 -----	1,3,6,9,10
A	RONOLD W P KING: "The Conical Antenna as a Sensor or Probe" IEEE TRANSACTIONS ON ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY, US, vol. EMC-10, no. 1, 1 February 1983 (1983-02-01), pages 8-13, XP011165109 ISSN: 0018-9375 cited in the application figures 1,2 -----	1,3,6
A	PALUD S ET AL: "A Novel Broadband Eighth-Wave Conical Antenna" IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, vol. 56, no. 7, 1 July 2008 (2008-07-01), pages 2112-2116, XP011229728 ISSN: 0018-926X figure 1 -----	1,4
A	WEI CHENG ET AL: "Design of a compact and broadband conical monopole antenna" ANTENNAS AND PROPAGATION SOCIETY INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2009. APSURSI '09. IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 1 June 2009 (2009-06-01), pages 1-4, XP031536439 ISBN: 978-1-4244-3647-7 figure 2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/058469

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0134187	A2	13-03-1985	BR	8403743 A		02-07-1985
			CA	1217817 A1		07-02-1987
			DE	3327917 A1		07-02-1985
			JP	1645693 C		13-03-1992
			JP	3004110 B		22-01-1991
			JP	60053860 A		27-03-1985
			US	4617513 A		14-10-1986
EP 0706056	A2	10-04-1996	CN	1131278 A		18-09-1996
			DE	4435442 A1		11-04-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2010/058469

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G01R29/08 G01R31/12
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
G01R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DATABASE INSPEC [Online] THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, STEVENAGE, GB; décembre 2008 (2008-12), LOPEZ-ROLDAN J ET AL: "Optimisation of a sensor for onsite detection of partial discharges in power transformers by the UHF method" XP002574659 Database accession no. 10370141 cité dans la demande * abrégé -/--	1,4,7,9

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

21 septembre 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/09/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Iwansson, Kaj

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2010/058469

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
	& IEEE TRANSACTIONS ON DIELECTRICS AND ELECTRICAL INSULATION IEEE USA, vol. 15, no. 6, décembre 2008 (2008-12), - décembre 2008 (2008-12) pages 1634-1639, ISSN: 1070-9878 page 1635, colonne de gauche, alinéa 2 page 1635, colonne de gauche, alinéa 9 page 1637, colonne de droite, alinéa 3 page 1638, colonne de gauche, alinéa 1; figures 3,8,10; tableau 1	
A	EP 0 134 187 A2 (SIEMENS AG [DE]) 13 mars 1985 (1985-03-13) cité dans la demande page 5, ligne 20-37; figure 1 page 6, ligne 5-15; revendications 1,6	1-7, 9, 14
A	EP 0 706 056 A2 (ABB MANAGEMENT AG [CH] ABB SCHWEIZ AG [CH]) 10 avril 1996 (1996-04-10) * abrégé colonne 3, ligne 11-20; figures 1,3	1,3,6,9, 10
A	RONOLD W P KING: "The Conical Antenna as a Sensor or Probe" IEEE TRANSACTIONS ON ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY, US, vol. EMC-10, no. 1, 1 février 1983 (1983-02-01), pages 8-13, XP011165109 ISSN: 0018-9375 cité dans la demande figures 1,2	1,3,6
A	PALUD S ET AL: "A Novel Broadband Eighth-Wave Conical Antenna" IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS AND PROPAGATION, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, vol. 56, no. 7, 1 juillet 2008 (2008-07-01), pages 2112-2116, XP011229728 ISSN: 0018-926X figure 1	1,4
A	WEI CHENG ET AL: "Design of a compact and broadband conical monopole antenna" ANTENNAS AND PROPAGATION SOCIETY INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2009. APSURSI '09. IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 1 juin 2009 (2009-06-01), pages 1-4, XP031536439 ISBN: 978-1-4244-3647-7 figure 2	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2010/058469

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0134187	A2	13-03-1985	BR 8403743 A	02-07-1985
			CA 1217817 A1	07-02-1987
			DE 3327917 A1	07-02-1985
			JP 1645693 C	13-03-1992
			JP 3004110 B	22-01-1991
			JP 60053860 A	27-03-1985
			US 4617513 A	14-10-1986
EP 0706056	A2	10-04-1996	CN 1131278 A	18-09-1996
			DE 4435442 A1	11-04-1996