

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 juin 2016 (16.06.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/091289 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01K 1/02 (2006.01) *G01K 13/00* (2006.01)
G01K 11/26 (2006.01) *H02B 13/035* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2014/077053

(22) Date de dépôt international :
9 décembre 2014 (09.12.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(71) Déposant : ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH/CH];
Brown Boveri Strasse 7, CH-5400 Baden (CH).

(72) Inventeurs : STELLA, Eros; Via Longhin 23/a, I-31056
Roncade (TV) (IT). RAYON, Jean-Luc; 301 rue de la
Barmelle, F-69250 Montanay (FR). GIRLANDO, Vincenzo;
Via Piaggi n°12, I-35133 Padova (IT).

(74) Mandataire : BREVALEX; 95, rue d'Amsterdam, F-
75378 Paris Cedex 8 (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : TEMPERATURE MEASUREMENT IN SWITCHGEAR STATIONS

(54) Titre : MESURE DE TEMPERATURE DANS DES POSTES D'APPAREILLAGE ELECTRIQUE

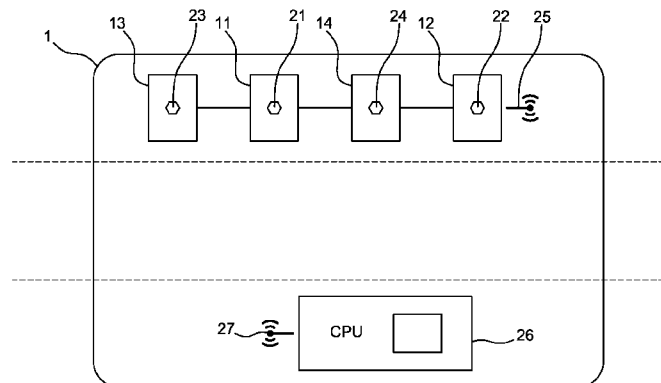


FIG. 1

(57) Abstract : The invention relates to a device for measuring temperature in a high-voltage portion of a switchgear station, characterised in that it comprises: at least one temperature sensor (21, 22, 23, 24) located at a point on the high-voltage portion of which the temperature is to be monitored, at least one antenna (25) connected to the at least one temperature sensor, a control module (26) located in a low-voltage portion of the switchgear station, and at least one antenna (27) connected to the control module. The at least one temperature sensor (21, 22, 23, 24) is suitable for transmitting a signal representative of a temperature measurement and the control module (26) is suitable for receiving the representative signal, via the antennas, and for processing said signal in order to produce a message.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2016/091289 A1



Dispositif de mesure de température dans une partie haute tension d'un poste d'appareillage électrique, caractérisé en ce qu'il comporte: - Au moins un capteur de température (21, 22, 23, 24) situé au niveau d'un point de la partie haute tension, dont la température est à surveiller, - Au moins une antenne (25) reliée à l'au moins un capteur de température, - Un module de commande (26) situé dans une partie basse tension du poste d'appareillage électrique, - Au moins une antenne (27) reliée au module de commande. L'au moins un capteur de température (21, 22, 23, 24) étant adapté à transmettre un signal représentatif de mesure de température et le module de commande (26) étant adapté à recevoir le signal représentatif, via les antennes, et à le traiter pour élaborer un message.

**MESURE DE TEMPERATURE DANS DES POSTES D'APPAREILLAGE
ELECTRIQUE**

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne la mesure de
5 température dans des postes d'appareillage électrique
haute tension, de type AIS (Air Insulated Substation)
ou GIS (Gas Insulated Substation). Elle concerne
également un tel poste d'appareillage électrique équipé
de moyens de mesure de température.

10 **ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE**

Un poste d'appareillage électrique est
composé d'un ensemble d'équipements électriques, tels
que disjoncteurs, transformateurs de courant et de
tension, sectionneurs et structures mécaniques
15 nécessaires pour supporter les équipements électriques.

Des températures maximales sont définies
par les normes internationales de type IEC ou IEEE. Les
courants électriques qui peuvent être de l'ordre de
plusieurs milliers d'Ampère, ainsi que les conditions
20 d'environnement (température, vent...) ont une influence
sur la température des équipements électriques. Cela
conduit à la définition de gammes d'utilisation
nominale et d'éventuelles surcharges.

Cependant, au cours de la vie d'un poste
25 d'appareillage électrique, un équipement peut être
démonté puis remonté, des équipements peuvent être
ajoutés. Si un sectionneur est utilisé rarement, par
exemple une ou deux fois par an, ses contacts peuvent

s'oxyder. Ainsi, des modifications de résistance de contact peuvent survenir. Même si ces modifications sont faibles dans l'absolu et paraissent négligeables, elles peuvent générer en pratique des points chauds en raison des courants élevés qui existent dans ces postes d'appareillages électriques.

L'existence de ces points chauds détermine la surcharge admissible de l'équipement concerné. Il est donc important de mesurer leur température.

Pour cela, il existe des dispositifs de mesure de température sans contact, par exemple des dispositifs portables de thermographie. Ils permettent d'effectuer des mesures au cours de campagnes de maintenance, par exemple réalisées périodiquement. Ces mesures ne sont pas faites en temps réel au cours du fonctionnement du poste d'appareillage électrique. En outre, il existe des difficultés pour atteindre certains points en raison de la présence d'obstacles, par exemple un anneau anti-corona.

Il existe également des dispositifs de mesures de températures « embarqués » dans un poste d'appareillage électrique. Ces dispositifs connus nécessitent une alimentation électrique, par exemple par batterie. Cela impose une maintenance régulière de ces dispositifs et par conséquent une coupure de courant dans le poste d'appareillage électrique.

Le document WO 2009/138506 propose quant à lui d'utiliser des capteurs de température à ondes acoustiques de surface.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'invention vise à résoudre les problèmes de la technique antérieure en fournissant un dispositif de mesure de température dans une partie haute tension d'un poste d'appareillage électrique, caractérisé en ce qu'il comporte :

- Au moins un capteur de température situé au niveau d'un point de la partie haute tension, dont la température est à surveiller,
- 10 - Au moins une antenne reliée à l'au moins un capteur de température,
- Un module de commande situé dans une partie basse tension du poste d'appareillage électrique,
- 15 - Au moins une antenne reliée au module de commande,

L'au moins un capteur de température étant adapté à transmettre un signal représentatif de mesure de température et le module de commande étant adapté à recevoir le signal représentatif, via les antennes, et à le traiter pour élaborer un message.

Grâce à l'invention, les mesures sont faites en temps réel au cours du fonctionnement du poste d'appareillage électrique.

25 L'invention n'utilise pas de batterie d'alimentation, il n'y a donc pas de maintenance nécessaire.

Les capteurs de température utilisés dans le cadre de l'invention peuvent être installés au plus 30 proche des points chauds tels que contacts par exemple.

Selon une caractéristique préférée, l'au moins un capteur de température est de type passif.

Selon une caractéristique préférée, l'au moins un capteur de température est alimenté en énergie
5 par le module de commande via les antennes.

L'invention concerne aussi un poste d'appareillage électrique caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de mesure de température tel que précédemment introduit.

10 L'invention concerne aussi un procédé de mesure de température dans un partie haute tension d'un poste d'appareillage électrique, caractérisé en ce qu'il comporte des étapes de :

- Mesure de température par au moins un
15 capteur de température situé au niveau d'un point de la partie haute tension, dont la température est à surveiller,

- transmission d'un signal représentatif de mesure de température par l'au moins un capteur via au
20 moins une antenne reliée à l'au moins un capteur de température,

- réception du signal représentatif par un module de commande situé dans une partie basse tension du poste d'appareillage électrique, via au moins une
25 antenne reliée au module de commande,

- traitement du signal représentatif par le module de commande pour élaborer un message.

Le poste d'appareillage électrique et le procédé présentent des avantages analogues à ceux
30 précédemment présentés.

Dans un mode particulier de réalisation, les étapes du procédé selon l'invention sont mises en œuvre par des instructions de programme d'ordinateur.

En conséquence, l'invention vise aussi un
5 programme d'ordinateur sur un support d'informations, ce programme étant susceptible d'être mis en œuvre dans un ordinateur, ce programme comportant des instructions adaptées à la mise en œuvre des étapes d'un procédé tel que décrit ci-dessus.

10 Ce programme peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme de code source, code objet, ou de code intermédiaire entre code source et code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre
15 forme souhaitable.

L'invention vise aussi un support d'informations lisible par un ordinateur, et comportant des instructions de programme d'ordinateur adaptées à la mise en œuvre des étapes d'un procédé tel que décrit
20 ci-dessus.

Le support d'informations peut être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM, par
25 exemple un CD ROM ou une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par exemple une disquette ou un disque dur.

D'autre part, le support d'informations peut être un support transmissible tel qu'un signal
30 électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio ou par d'autres

moyens. Le programme selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

Alternativement, le support d'informations peut être un circuit intégré dans lequel le programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou
5 pour être utilisé dans l'exécution du procédé selon l'invention.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages
10 apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préféré donné à titre d'exemple non limitatif, décrit en référence aux figures dans lesquelles :

La figure 1 représente un dispositif de
15 mesure de température dans un poste d'appareillage électrique, selon un mode de réalisation de la présente invention,

La figure 2 représente un procédé de mesure
de température dans un poste d'appareillage électrique,
20 selon un mode de réalisation de la présente invention,

La figure 3 représente un module de commande
d'un dispositif de mesure de température dans un poste
d'appareillage électrique, selon un mode de réalisation
de la présente invention.

25 EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Selon un mode de réalisation préféré
représenté à la **figure 1**, on a représenté
schématiquement un sectionneur 1 qui est équipé d'un
dispositif de mesure de température.

Le sectionneur et son fonctionnement sont connus de la personne du métier et ne sont pas décrits ici. Le sectionneur est classiquement l'un des éléments d'un poste d'appareillage électrique. On souhaite par exemple surveiller la température au niveau de quatre points chauds du sectionneur 1 qui sont les deux bornes 11 et 12, les contacts 13 et le couteau principal 14.

Ces éléments sont dans une partie haute tension du sectionneur. Le sectionneur comporte aussi une partie basse tension, séparée de la partie haute tension par de l'air. Ces trois parties (haute tension, air et basse tension) sont séparées de manière schématique par des lignes en traits pointillés sur la figure 1.

Le dispositif de mesure de température comporte tout d'abord un ensemble de capteurs de température. Les capteurs de température sont disposés près des points chauds du sectionneur 1 que l'on souhaite surveiller.

Selon l'exemple de réalisation de l'invention représenté à la figure 1, le sectionneur 1 est équipé de quatre capteurs de température. Deux capteurs 21 et 22 sont à proximité des bornes 11 et 12 du sectionneur. Un capteur 23 est à proximité des contacts 13, et un dernier capteur 24 est à proximité du couteau principal 14. Bien entendu, le nombre de capteurs de température est adapté aux besoins et peut être beaucoup plus élevé. Par exemple, plusieurs centaines de capteurs de température peuvent être disposés dans un poste d'appareillage électrique.

Les capteurs 21 à 24 sont reliés de manière filaire à une antenne 25. L'antenne 25 est de préférence blindée pour être protégée des champs électromagnétiques existant normalement dans le sectionneur en raison des courants le traversant. Ainsi, il n'y a pas de perturbation sur l'émission radio dans la gamme de 500 kHz à 1 Mhz due à des interférences électromagnétiques. De même, les différents circuits électroniques qui traitent les signaux électriques échangés sont placés dans des cadres blindés pour être également protégés des champs électromagnétiques.

Une antenne peut être reliée à un seul capteur ou à plusieurs capteurs, par exemple une dizaine. De même, plusieurs antennes similaires à l'antenne 25, chacune reliée à un ou plusieurs capteurs, peuvent être prévues dans la partie haute tension du sectionneur.

Dans la partie basse tension du sectionneur 1, un module de commande 26 est relié à une antenne 27.

Les capteurs de température 21 à 24 mesurent la température du point où ils sont respectivement placés. Les quantités mesurées sont envoyées par voie radio au module de commande 26.

Les capteurs 21 à 24 sont passifs et l'énergie nécessaire pour qu'ils effectuent une mesure est une énergie de type électromagnétique transmise depuis le module de commande 26 via l'antenne 27 et reçue via l'antenne 25. Cette énergie est stockée dans des circuits adaptés des capteurs pour être utilisée

par les capteurs pour mesurer la température et émettre un signal via l'antenne 25.

Le module 26 traite les données qu'il reçoit pour déterminer si les températures dans la
5 partie haute tension du sectionneur 1 sont normales ou non. Cette détermination est par exemple effectuée par comparaison des températures mesurées avec des températures nominales.

Le module 26 peut également prendre en
10 compte des informations fournies par d'autres capteurs, par exemple un capteur de température situé au niveau du module 26 lui-même, ou un capteur de température situé à l'extérieur du sectionneur 1. Le module 26 peut aussi prendre en compte d'autres caractéristiques du
15 sectionneur 1, par exemple sa constante de temps, une marge de surcharge ou des contraintes de maintenance.

Il est ainsi possible de définir et de suivre des paramètres de surcharge du sectionneur. Par exemple, à chaque instant de mesure, et pour chaque
20 point de mesure, il est possible de déterminer la différence ΔT entre la température mesurée et une température limite.

Il est aussi possible de prendre en compte la constante de temps τ du sectionneur. Ainsi, le
25 courant maximum I_{\max} que peut supporter le sectionneur est donné par la formule :

$$I_{\max} = K.e^{-t/\tau}$$

Où K est une constante.

Cette formule permet de vérifier la
30 constante de temps τ pour soit corriger la formule précédente en cas de variations légères de la constante

de temps, soit générer une alerte si la valeur de la constante de temps varie dans de fortes proportions.

En fonction du résultat du traitement effectué par le module 26 sur les températures mesurées, le module 26 élabore un message destiné à la supervision du sectionneur 1 ou plus généralement du poste d'appareillage électrique.

Le message peut prendre différentes formes et contenir plus ou moins d'information. Par exemple, il s'agit d'une alarme visuelle ou sonore en cas de température trop élevée. Cette alarme peut être complétée par une information d'une durée estimée de surcharge admissible.

Le message peut aussi être une information indiquant que le sectionneur nécessite une maintenance, par exemple si les températures mesurées sont élevées alors que les courants sont normaux.

La **figure 2** représente un procédé de mesure de température mis en œuvre par le dispositif précédemment décrit. Le procédé comporte des étapes E1 à E5.

L'étape E1 est l'envoi d'une commande de mesure depuis le module de commande 26 vers les capteurs de température 21 à 24, par voie radio. En variante, la commande de mesure est sélective et ne commande que le ou les capteurs sélectionnés. La commande de mesure est par exemple périodique. La période peut être de 1 minute.

On rappelle que l'énergie nécessaire aux capteurs 21 à 24 pour fonctionner est transmise depuis le module de commande 26 par voie radio. L'envoi

d'énergie est associé ou non à l'envoi de commande de mesure.

A l'étape suivante E2, les capteurs de température 21 à 24 reçoivent la commande de mesure et mesurent la température du point où ils sont respectivement placés. Un signal représentatif de la mesure de température est formé et l'étape suivante E3 est la transmission du signal représentatif par les capteurs de température via l'antenne 25 vers le module de commande 26. Les quantités mesurées sont ainsi envoyées par voie radio au module de commande 26.

A l'étape suivante E4, le module 26 reçoit le signal transmis via l'antenne 27. Le module 26 traite les données de mesure pour déterminer si les températures mesurées dans la partie haute tension du sectionneur sont normales ou non. Cette détermination est par exemple effectuée par comparaison des températures mesurées avec des températures nominales.

Il est possible de définir et de suivre des paramètres de surcharge du sectionneur. Par exemple, à chaque instant de mesure, et pour chaque point de mesure, il est possible de déterminer la différence ΔT entre la température mesurée et une température limite.

Il est aussi possible de prendre en compte la constante de temps τ du sectionneur. Ainsi, le courant maximum I_{\max} que peut supporter le sectionneur est donné par la formule :

$$I_{\max} = K.e^{-t/\tau}$$

Où K est une constante.

Cette formule permet de vérifier la constante de temps τ pour soit corriger la formule

précédente en cas de variations légères de la constante de temps, soit générer une alerte si la valeur de la constante de temps varie dans de fortes proportions.

5 A l'étape suivante E5, le module 26 élabore un message destiné à la supervision du sectionneur. Le message dépend du résultat du traitement effectué par le module 26 sur les températures mesurées. Le message est transmis à une interface homme-machine.

10 Le procédé selon l'invention est mis en œuvre par un circuit intégré dédié ou par des processeurs programmables, ou encore sous la forme d'un programme d'ordinateur mémorisé dans la mémoire d'un ordinateur.

15 Ainsi, la **figure 3** représente un mode de réalisation particulier du module de commande 26 selon l'invention.

Ce module a la structure générale d'un ordinateur. Il comporte notamment un processeur 100 exécutant un programme d'ordinateur mettant en œuvre le
20 procédé selon l'invention, une mémoire 101, une interface d'entrée 102 et une interface de sortie 103.

Ces différents éléments sont classiquement reliés par un bus.

25 L'interface d'entrée 102 est reliée à l'antenne 27 et est destinée à recevoir les données à traiter.

30 Le processeur 100 exécute les traitements précédemment exposés. Ces traitements sont réalisés sous la forme d'instructions de code du programme d'ordinateur qui sont mémorisées par la mémoire 101 avant d'être exécutées par le processeur 100.

La mémoire 101 peut en outre mémoriser les résultats des traitements effectués.

L'interface de sortie 103 fournit les résultats de traitement des températures mesurées.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de mesure de température dans une partie haute tension d'un poste d'appareillage électrique, caractérisé en ce qu'il comporte :
- Au moins un capteur de température (21, 22, 23, 24) situé au niveau d'un point de la partie haute tension, dont la température est à surveiller,
 - Au moins une antenne (25) reliée à l'au moins un capteur de température,
 - Un module de commande (26) situé dans une partie basse tension du poste d'appareillage électrique,
 - Au moins une antenne (27) reliée au module de commande,

L'au moins un capteur de température étant adapté à transmettre un signal représentatif de mesure de température et le module de commande étant adapté à recevoir le signal représentatif, via les antennes, et à le traiter pour élaborer un message.

2. Dispositif de mesure de température selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'au moins un capteur de température (21, 22, 23, 24) est de type passif.

3. Dispositif de mesure de température selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'au moins un capteur de température (21, 22, 23, 24)

est alimenté en énergie par le module de commande (26) via les antennes (25, 27).

4. Poste d'appareillage électrique
5 caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de mesure de température selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

5. Procédé de mesure de température dans
10 une partie haute tension d'un poste d'appareillage électrique, caractérisé en ce qu'il comporte des étapes de :

- Mesure de température (E2) par au moins un capteur de température (21, 22, 23, 24) situé au
15 niveau d'un point de la partie haute tension, dont la température est à surveiller,

- transmission (E3) d'un signal représentatif de mesure de température par l'au moins un capteur via au moins une antenne (25) reliée à l'au
20 moins un capteur de température,

- réception (E4) du signal représentatif par un module de commande (26) situé dans une partie basse tension du poste d'appareillage électrique, via au moins une antenne (27) reliée au module de commande,

25 - traitement (E4, E5) du signal représentatif par le module de commande pour élaborer un message.

6. Programme d'ordinateur comportant des
30 instructions pour l'exécution des étapes du procédé

selon la revendication 5 lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur.

7. Support d'enregistrement lisible par un
5 ordinateur sur lequel est enregistré un programme
d'ordinateur comprenant des instructions pour
l'exécution des étapes du procédé selon la
revendication 5.

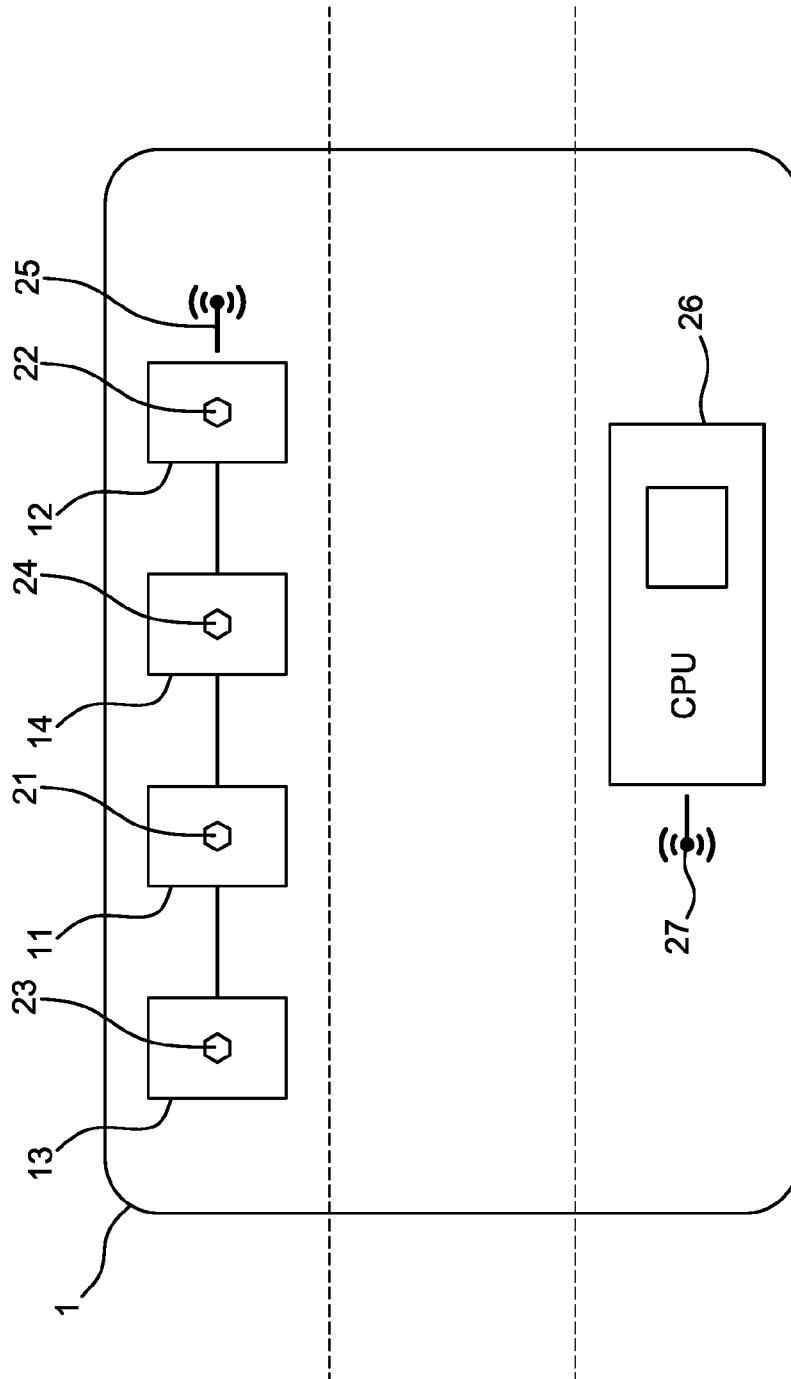


FIG. 1

FIG. 2

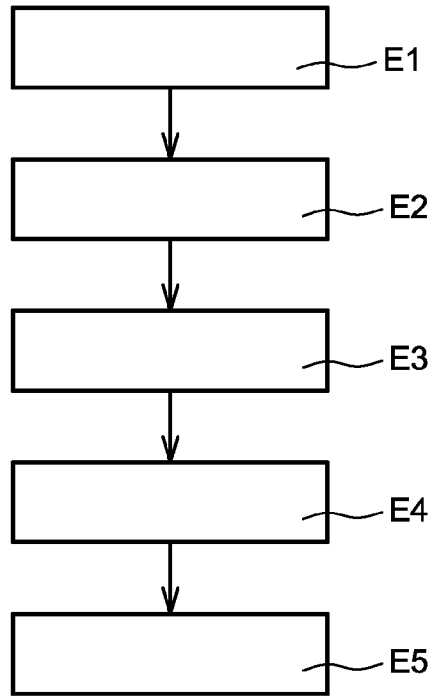
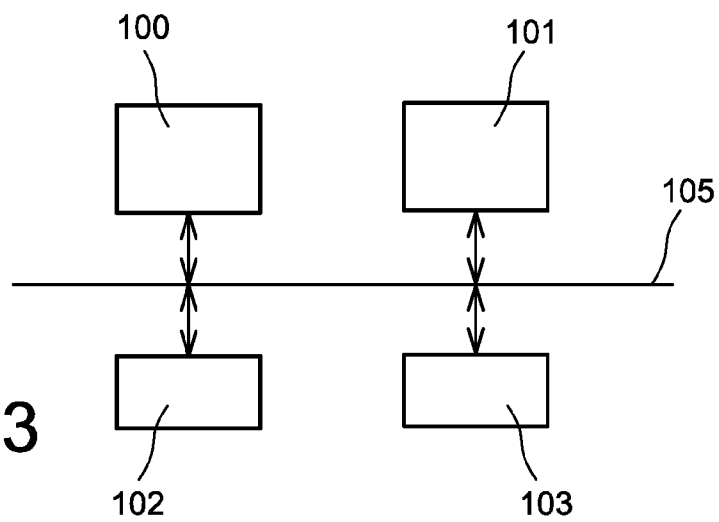


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/077053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G01K1/02 G01K11/26 G01K13/00 H02B13/035
 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)
 G01K H02B

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 practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 287 584 A1 (VECTRON INTERNAT GMBH & CO KG [DE]) 23 February 2011 (2011-02-23) paragraphs [0005], [0006], [0020], [0051]; figure 6	1-7
X	EP 2 283 553 A1 (AREVA T & D SAS [FR]) 16 February 2011 (2011-02-16) cited in the application paragraphs [0001] - [0004], [0029] - [0031]; figure 1	1-7
X	DE 10 2011 079935 A1 (TYCO ELECTRONICS RAYCHEM GMBH [DE]) 31 January 2013 (2013-01-31) abstract; figure 1 paragraphs [0002], [0003], [0007] - [0010], [0014], [0034], [0035]	1-7

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 application or patent 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 13 August 2015	Date of mailing of the international search report 20/08/2015
--	---

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 de Bakker, Michiel
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/077053

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2287584	A1	23-02-2011	
		CN 102695948 A	26-09-2012
		DE 102009056060 A1	10-03-2011
		EP 2287584 A1	23-02-2011
		EP 2467688 A1	27-06-2012
		US 2012143559 A1	07-06-2012
		WO 2011020888 A1	24-02-2011

EP 2283553	A1	16-02-2011	
		AT 532244 T	15-11-2011
		EP 2283553 A1	16-02-2011
		FR 2931310 A1	20-11-2009
		WO 2009138506 A1	19-11-2009

DE 102011079935	A1	31-01-2013	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/077053

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01K1/02 G01K11/26 G01K13/00 H02B13/035 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) G01K H02B		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 2 287 584 A1 (VECTRON INTERNAT GMBH & CO KG [DE]) 23 février 2011 (2011-02-23) alinéas [0005], [0006], [0020], [0051]; figure 6 -----	1-7
X	EP 2 283 553 A1 (AREVA T & D SAS [FR]) 16 février 2011 (2011-02-16) cité dans la demande alinéas [0001] - [0004], [0029] - [0031]; figure 1 -----	1-7
X	DE 10 2011 079935 A1 (TYCO ELECTRONICS RAYCHEM GMBH [DE]) 31 janvier 2013 (2013-01-31) abrégé; figure 1 alinéas [0002], [0003], [0007] - [0010], [0014], [0034], [0035] -----	1-7
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 13 août 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 20/08/2015
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 de Bakker, Michiel

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/077053

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2287584	A1	23-02-2011	CN 102695948 A	26-09-2012
			DE 102009056060 A1	10-03-2011
			EP 2287584 A1	23-02-2011
			EP 2467688 A1	27-06-2012
			US 2012143559 A1	07-06-2012
			WO 2011020888 A1	24-02-2011

EP 2283553	A1	16-02-2011	AT 532244 T	15-11-2011
			EP 2283553 A1	16-02-2011
			FR 2931310 A1	20-11-2009
			WO 2009138506 A1	19-11-2009

DE 102011079935	A1	31-01-2013	AUCUN	
