



### **Science Arts & Métiers (SAM)**

is an open access repository that collects the work of Arts et Métiers Institute of Technology researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: <https://sam.ensam.eu>  
Handle ID: <http://hdl.handle.net/10985/9116>

#### **To cite this version :**

Sabri BEN KHEMIS, Jean-Pascal CAUMES, Christophe PRADERE - Optical measurement of a temperature of an object, and associated cartography. 2014-06-27. Brevet n° WO2014/096693

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository

Administrator : [scienceouverte@ensam.eu](mailto:scienceouverte@ensam.eu)





(51) Classification internationale des brevets :  
*G01K 11/00* (2006.01) *G01K 11/12* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2013/053151

(22) Date de dépôt international :  
18 décembre 2013 (18.12.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
12 62571 21 décembre 2012 (21.12.2012) FR

(71) Déposants : CENTRE NATIONAL DE LA RE-  
CHERCHE SCIENTIFIQUE - CNRS - [FR/FR]; 3, rue  
Michel Ange, Paris Cedex 16, 75794 (FR). ECOLE NA-  
TIONALE SUPERIEURE D'ARTS ET METIERS  
(ENSAM) [FR/FR]; 151 boulevard de l'Hôpital, F-75013  
Paris (FR).

(72) Inventeurs : PRADERE, Christophe; 23 avenue du Ma-  
réchal de Lattre de Tassigny, F-33400 Talence (FR).  
CAUMES, Jean-Pascal; 14, rue Neuve, F-33000 Bor-  
deaux (FR). BEN KHEMIS, Sabri; 5 boulevard de l'Em-  
pereur, F-64700 Hendaye (FR).

(74) Mandataires : VANDENBOSSCHE, Simon et al.; Cabi-  
net Plasseraud, 52 rue de la Victoire, F-75440 Paris Cedex  
09 (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, LT, 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, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), eurasien (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).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : OPTICAL MEASUREMENT OF A TEMPERATURE OF AN OBJECT, AND ASSOCIATED CARTOGRAPHY

(54) Titre : MESURE OPTIQUE D'UNE TEMPERATURE D'UN OBJET, ET CARTOGRAPHIE ASSOCIEE

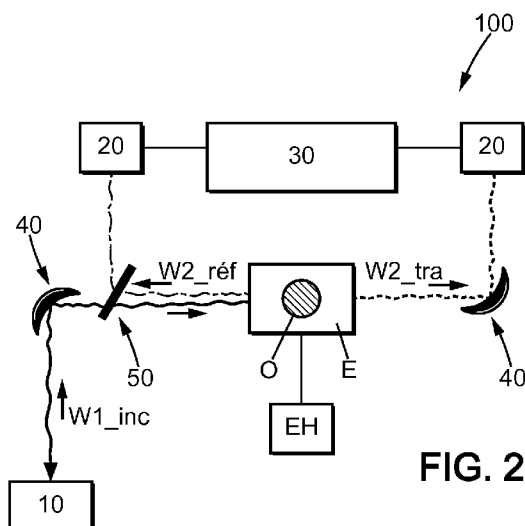


FIG. 2

(57) Abstract : The subject of the present invention relates to an optical process for measuring a variation in the temperature of an object (O), comprising: an emitting step (S1) consisting in emitting, in the direction of said object (O), a first incident terahertz elec-  
tromagnetic wave (W1\_inc), and a measuring step (S2) comprising measuring (S2\_3), using a sensor sensitive to terahertz radiation (20), a variation in the amplitude of the electromagnetic radiation of a second electromagnetic wave (W2\_ref, W2\_tra) in order to determine the variation in the temperature of said object (O).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

**Publiée :**

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

**(88) Date de publication du rapport de recherche internationale :**

27 novembre 2014

---

L'objet de la présente invention concerne un procédé de mesure optique d'une variation de température d'un objet (O) comportant : une étape d'émission (S1) consistant à 10 émettre en direction dudit objet (O) une première onde électromagnétique incidente (W1\_inc) du type Téra hertz, et une étape de mesure (S2) comprenant la mesure (S2\_3) à l'aide d'un capteur sensible au rayonnement Téra hertz(20) d'une variation d'amplitude du rayonnement électromagnétique d'une seconde onde électromagnétique (W2\_réf, W2\_tra) pour déterminer la variation de température dudit objet (O). 15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2013/053151

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01K11/00 G01K11/12  
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)

G01K G01J G01N G01S

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 7 922 659 B2 (ITSUJI TAKEAKI [JP] ET AL) 12 April 2011 (2011-04-12)<br>column 2, lines 10-42<br>column 4, line 35 - column 5, line 67<br>----- | 1-10                  |
| A         | JP 2008 157633 A (RICOH KK)<br>10 July 2008 (2008-07-10)<br>paragraphs [0032], [0041], [0042];<br>figure 4<br>-----<br>-/--                       | 1,9                   |



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 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 August 2014

Date of mailing of the international search report

01/09/2014

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

International application No

PCT/FR2013/053151

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | <p>JEAN-PASCAL CAUMES ET AL: "Terahertz tomographic imaging of XVIIIth Dynasty Egyptian sealed pottery",<br/>APPLIED OPTICS, OPTICAL SOCIETY OF AMERICA, WASHINGTON, DC; US,<br/>vol. 50, no. 20, 10 July 2011 (2011-07-10)<br/>, pages 3604-3608, XP001564224,<br/>ISSN: 0003-6935, DOI: 10.1364/AO.50.003604<br/>[retrieved on 2011-07-07]<br/>the whole document<br/>-----</p> | 1-3,5-9               |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/053151

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date         |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|
| US 7922659                                | B2                  | 12-04-2011                 | AT 460114 T 15-03-2010      |
|                                           |                     |                            | CN 1937955 A 28-03-2007     |
|                                           |                     |                            | EP 1732443 A1 20-12-2006    |
|                                           |                     |                            | JP 4217646 B2 04-02-2009    |
|                                           |                     |                            | JP 2005270569 A 06-10-2005  |
|                                           |                     |                            | US 2007030115 A1 08-02-2007 |
|                                           |                     |                            | WO 2005092191 A1 06-10-2005 |
| -----                                     |                     |                            |                             |
| JP 2008157633                             | A                   | 10-07-2008                 | JP 4838111 B2 14-12-2011    |
|                                           |                     |                            | JP 2008157633 A 10-07-2008  |
| -----                                     |                     |                            |                             |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/053151

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
INV. G01K11/00 G01K11/12  
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)  
G01K G01J G01N G01S

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                         | no. des revendications visées |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X          | US 7 922 659 B2 (ITSUJI TAKEAKI [JP] ET AL) 12 avril 2011 (2011-04-12)<br>colonne 2, ligne 10-42<br>colonne 4, ligne 35 - colonne 5, ligne 67<br>----- | 1-10                          |
| A          | JP 2008 157633 A (RICOH KK)<br>10 juillet 2008 (2008-07-10)<br>alinéas [0032], [0041], [0042]; figure 4<br>-----<br>-/--                               | 1,9                           |



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

18 août 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

01/09/2014

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

Demande internationale n°

PCT/FR2013/053151

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Catégorie*                                      | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                                                                                                                                                                                                                              | no. des revendications visées |
| A                                               | <p>JEAN-PASCAL CAUMES ET AL: "Terahertz tomographic imaging of XVIIIth Dynasty Egyptian sealed pottery",<br/> APPLIED OPTICS, OPTICAL SOCIETY OF AMERICA, WASHINGTON, DC; US,<br/> vol. 50, no. 20,<br/> 10 juillet 2011 (2011-07-10), pages 3604-3608, XP001564224,<br/> ISSN: 0003-6935, DOI: 10.1364/AO.50.003604<br/> [extrait le 2011-07-07]<br/> le document en entier<br/> -----</p> | 1-3,5-9                       |



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/053151

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 7922659                                      | B2 | 12-04-2011             | AT 460114 T                             | 15-03-2010             |
|                                                 |    |                        | CN 1937955 A                            | 28-03-2007             |
|                                                 |    |                        | EP 1732443 A1                           | 20-12-2006             |
|                                                 |    |                        | JP 4217646 B2                           | 04-02-2009             |
|                                                 |    |                        | JP 2005270569 A                         | 06-10-2005             |
|                                                 |    |                        | US 2007030115 A1                        | 08-02-2007             |
|                                                 |    |                        | WO 2005092191 A1                        | 06-10-2005             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| JP 2008157633                                   | A  | 10-07-2008             | JP 4838111 B2                           | 14-12-2011             |
|                                                 |    |                        | JP 2008157633 A                         | 10-07-2008             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |