



(51) Classification internationale des brevets :
G01K 7/02 (2006.01) **G01K 17/20** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/069337

(22) Date de dépôt international :
18 septembre 2013 (18.09.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1259063 26 septembre 2012 (26.09.2012) FR

(71) Déposants : **COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN** [FR/FR]; 12 Cours Sablon, F-63000 Clermont-ferrand (FR). **MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A.** [CH/CH]; Route Louis Braille 10, CH-1763 Granges-paccot (CH).

(72) Inventeurs : **HOMBERT, Christophe**; Manufacture Française Des Pneumatiques Michelin, Dgd/pi - F35/ladoux, F-63040 Clermont-ferrand Cedex 9 (FR). **LUMINET, Alexis**; Manufacture Française Des Pneumatiques Michelin, Dgd/pi - F35/ladoux, F-63040 Clermont-ferrand Cedex 9 (FR). **ROCHOUX, Daniel**; Manufacture Française Des

Pneumatiques Michelin, Dgd/pi - F35/ladoux, F-63040 Clermont-ferrand Cedex 9 (FR).

(74) Mandataire : **BAUVIR, Jacques**; Manufacture Française des Pneumatiques Michelin, 23, place des Carmes-Déchaux, DGD/PI - F35/LADOUX, F-63040 CLERMONT-FERRAND Cedex 9 (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, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR CALCULATING THE CONVECTIVE EXCHANGE COEFFICIENT OF AN OVEN

(54) Titre : PROCEDE POUR CALCULER LE COEFFICIENT D'ECHANGE CONVECTIF D'UN FOUR.

$$h_c = \frac{\rho \cdot C_p \cdot D}{4 \cdot t} \ln \frac{T_0 - T_f}{T_2 - T_f} \quad (I)$$

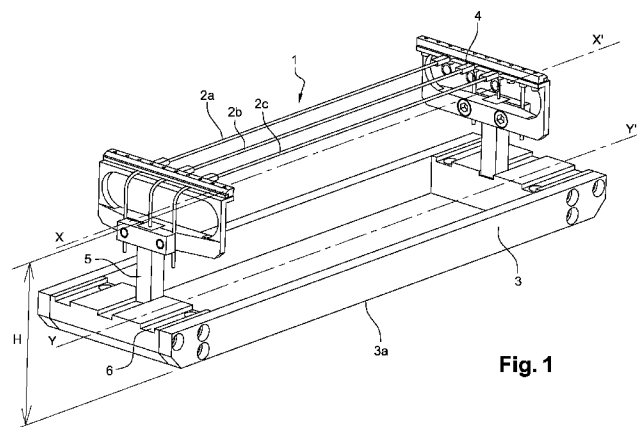


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a method for calculating the convective exchange coefficient (h_c) of an oven for drying by forced convection comprising an air flow, said oven being intended to dry textile cables consisting in heating, via the Joule effect, at least one thermocouple placed in the air flow, in letting the thermocouple cool while measuring, at at least one instant t , its temperature, in recording said temperature during the cooling of said thermocouple, and in applying the mathematical formula (I) for said thermocouple, at each instant t : in which h_c is the convective exchange coefficient of the oven, ρ is the density of the textile cable, D is the diameter of the cable of each thermocouple, C_p is the specific heat of each thermocouple, T_0 is the temperature ($^{\circ}\text{C}$) of each thermocouple after it has been heated, T_2 is the cooling temperature ($^{\circ}\text{C}$) of each thermocouple for each instant t , T_f is the temperature ($^{\circ}\text{C}$) of the air flow in the oven, and t is the instant t (seconds) corresponding to each cooling temperature value of said thermocouple.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]





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))

L'invention concerne un procédé pour calculer le coefficient d'échange convectif (h_c) d'un four de séchage par convection forcée comprenant un flux d'air, ledit four étant destiné au séchage de câbles textiles consistant à chauffer, par effet Joule, au moins un thermocouple disposé dans le flux d'air, à laisser refroidir le thermocouple tout en mesurant, à au moins un instant t , sa température, à enregistrer ladite température au cours du refroidissement pour ledit thermocouple, et à appliquer la formule mathématique (I) pour ledit thermocouple, à chaque instant t : dans laquelle h_c est le coefficient d'échange convectif du four, ρ est la masse volumique du câble textile, D est le diamètre du câble de chaque thermocouple, C_p est la chaleur spécifique de chaque thermocouple, T_0 est la température (°C) de chaque thermocouple après son chauffage, T_2 est la température (°C) de refroidissement de chaque thermocouple pour chaque instant t , T_f est la température (°C) du flux d'air dans le four, et t est l'instant t (seconde) correspondant à chaque valeur de température de refroidissement dudit thermocouple.

PROCEDURE POUR CALCULER LE COEFFICIENT D'ECHANGE
CONVECTIF D'UN FOUR

[0001] L'invention concerne un procédé pour calculer le coefficient d'échange convectif d'un four de séchage par convection forcée, utilisant au moins un thermocouple, et un dispositif destiné à mesurer, à un instant t , la température de refroidissement des thermocouples utilisés dans le procédé de calcul.

[0002] Dans l'industrie, le four est un équipement destiné à transférer de l'énergie à une charge (produit) pour en élever la température. Il permet, par exemple, d'en effectuer le séchage et/ou le traitement thermique.

[0003] Dans les fours à basse température, le transfert de chaleur du four est défini par son coefficient de convection, qui lui-même est fonction de la température du four et des caractéristiques du flux d'air qui traverse le four.

[0004] Dans l'industrie du pneumatique, les câbles textiles, incorporés dans la structure du pneumatique, sont initialement recouverts d'une solution aqueuse de colle phénolique thermodurcissable. Ils sont ensuite acheminés vers un premier four, puis vers un second four, de manière respectivement à les sécher, puis à effectuer une réaction de polymérisation de ladite solution présente à la surface des câbles.

[0005] Or, la caractérisation de l'échange thermique des câbles textiles, traversant un four, est difficile. En effet, cet échange thermique est fonction de plusieurs facteurs, tels que l'orientation et la vitesse de passage du flux d'air provenant de l'extérieur dans le four, du taux d'humidité des câbles, ou encore, du diamètre et de l'emplacement des câbles textiles dans le four.

[0006] La multiplicité et la diversité de ces facteurs physiques rend assez difficile la modélisation mathématique de l'échange thermique des câbles textiles.

[0007] Aussi il subsiste le besoin de pouvoir disposer d'un procédé destiné à calculer précisément le coefficient d'échange convectif d'un four, fonctionnant par

convection forcée, destiné à sécher et/ou à traiter thermiquement des câbles textiles, afin de modéliser mathématiquement cette étape de chauffage, et par conséquent d'optimiser le traitement industriel desdits câbles.

[0008] L'invention a donc pour objet un procédé pour calculer le coefficient d'échange convectif (h_c) d'un four de séchage par convection forcée comprenant un flux d'air, ledit four étant destiné au séchage de câbles textiles consistant à :

a/ chauffer, par effet Joule, au moins un thermocouple disposé dans le flux d'air, à

b/ laisser refroidir le thermocouple tout en mesurant, à au moins un instant t , sa température, à

c/ enregistrer ladite température au cours du refroidissement dudit thermocouple, et à

d/ appliquer la formule mathématique (I) audit thermocouple, à l'instant t :

$$h_c = \frac{\rho \cdot C_p \cdot D}{4 \cdot t} \ln \frac{T_0 - T_f}{T_2 - T_f} \quad (I)$$

dans laquelle

- h_c est le coefficient d'échange convectif du four,
- ρ est la masse volumique du câble textile,
- D est le diamètre du câble dudit thermocouple,
- C_p est la chaleur spécifique dudit thermocouple,
- T_0 est la température (°C) dudit thermocouple après son chauffage,
- T_2 est la température (°C) de refroidissement dudit thermocouple pour chaque instant t ,

- T_f est la température (°C) du flux d'air dans le four, et
- t est l'instant t (seconde) correspondant à chaque valeur de température de refroidissement dudit thermocouple.

5 **[0009]** Le procédé selon l'invention présente l'avantage de donner des résultats numériques de coefficient d'échange convectif (h_c) précis, reproductibles, très proches des conditions réelles, et corrélables à des diamètres de câbles textiles différents.

[0010] Un autre objet de l'invention est un dispositif destiné à mesurer la température de refroidissement d'au moins un thermocouple, à un instant t , selon le procédé tel que défini précédemment.

10 **[0011]** Ce dispositif se caractérise en ce qu'il comprend au moins un thermocouple, un moyen servant de support audits thermocouples, réglable et présentant un profilé aérodynamique vis-à-vis d'au moins une direction de flux d'air, et un moyen de mesure et d'enregistrement de la température de refroidissement dudit thermocouple.

15 **[0012]** Le dispositif selon l'invention présente l'avantage d'être de très faible encombrement, très facilement mobile, et de pouvoir s'adapter facilement à la géométrie et à l'environnement intérieur de différents fours. Le profilé aérodynamique du dispositif permet, en outre, de pouvoir donner des valeurs numériques fiables et représentatives du four, dans la mesure, où le flux d'air reste parfaitement homogène pendant la mesure, n'étant pas entravé par une quelconque protubérance.

20 **[0013]** De préférence, le dispositif comprend au moins deux thermocouples.

[0014] De préférence, le diamètre du câble de chaque thermocouple est identique à celui du câble textile. De préférence, le flux d'air est multidirectionnel. Il peut être soit perpendiculaire, soit parallèle à l'axe constitué par le câble de chaque thermocouple.

[0015] De préférence, la durée pour chauffer le thermocouple est inférieure ou égale à 30 secondes. Elle est plus préférentiellement égale à 10 secondes. De préférence, la mesure de la différence de température s'effectue à une fréquence d'acquisition comprise entre 1 et 100Hz.

5 [0016] De préférence, le dispositif permettant de mettre en œuvre le procédé tel que défini précédemment comprend trois thermocouples. De préférence, le diamètre du câble de chaque thermocouple est compris entre 0,4 et 1,7mm.

10 [0017] Le fait de disposer d'un dispositif comprenant au moins deux thermocouples, permet à chaque thermocouple de représenter un diamètre de fil différent. Le diamètre des fils de chaque thermocouple est identique au diamètre des câbles textiles qui traversent le four. Ainsi, chaque thermocouple permet de calculer une valeur de coefficient d'échange convectif (h_c) différente, correspondant à un diamètre de câble textile donné.

15 [0018] De manière préférée, les trois thermocouples ont respectivement chacun un diamètre de câble d'environ 0,5mm, d'environ 0,8mm et d'environ 1,6mm. Les thermocouples peuvent comprendre une première partie métallique comprenant du nickel-chrome soudée à une seconde partie métallique comprenant un alliage à base de nickel.

20 [0019] De préférence, la première et la seconde parties de chaque thermocouple sont soudées l'une à l'autre sans ajout de matière extérieure. Le câble du thermocouple peut être disposé sur le moyen servant de support, ou bien, à côté du moyen servant de support.

[0020] L'invention va maintenant être décrite à l'aide des dessins et des exemples qui suivent et qui ne sont nullement donnés à titre limitatif, et dans lesquels :

25 - la figure 1 représente le dispositif de l'invention selon un premier mode de réalisation,

- la figure 2 représente le dispositif de l'invention selon un second mode de réalisation,
- la figure 3 représente les courbes représentant la variation de température de différents thermocouples en fonction du temps (seconde),
- 5 - la figure 4 représente l'évolution du coefficient d'échange convectif (h_c) en fonction du temps (seconde).

[0021] Comme on peut le voir sur la figure 1, le dispositif de référence générale 1 comprend trois thermocouples 2a, 2b, 2c disposés parallèlement les uns par rapport aux autres, et fixés séparément sur un moyen 3 servant de support.

10 [0022] Les thermocouples 2a, 2b, 2c ont chacun un diamètre différent (0,5mm, 0,8mm et 1,6mm), et sont chacun de type K, connu. On rappelle que le thermocouple de type K, connu, est constitué d'une première partie en chromel (alliage de nickel et de chrome) et d'une seconde partie en alumel (alliage de nickel, d'aluminium et de silicium). La jonction des deux parties s'effectue à l'aide d'une soudure dite « soudure chaude »
15 sans apport de matière extérieure. Cette soudure dite « soudure chaude » est celle qui sera exposée à la température à mesurer. Pour un thermocouple de type K, la température à mesurer s'échelonne entre -250°C et 1372°C. L'autre soudure dite « soudure froide » est celle qui correspond à la connexion de la sonde thermocouple avec le module de traitement. Cette soudure « froide » est exposée à une température
20 d'environ 20°C.

[0023] La soudure dite « chaude » est située environ à mi-distance de la longueur totale constituée par les première et seconde parties. Chaque thermocouple est relié au moyen 3 servant de support à l'aide d'un moyen de fixation 4. Le moyen support 3 comprend un moyen réglable 5 permettant de régler la hauteur H des câbles des
25 thermocouples 2a, 2b et 2c par rapport à la base 3a du moyen support 3. Des rainures 6, disposées à chaque extrémité du moyen support 3, permettent de régler également l'axe XX' des thermocouples 2a, 2b et 2c par rapport à l'axe YY' du moyen support 3.

[0024] Sur la figure 1, l'axe XX' des trois thermocouples est superposé à l'axe YY' du moyen support 3.

[0025] La figure 2 se distingue de la figure 1 par le fait que les thermocouples 2a, 2b et 2c sont disposés de manière telle que l'axe XX' est parallèle à l'axe YY' sans être superposés à l'axe XX'. Les thermocouples sont espacés les uns des autres d'un espace
5 identique ou différent, et par exemple d'un espace de 200mm.

[0026] La représentation de la figure 1, permet d'obtenir des valeurs numériques de coefficient d'échange convectif proches de la situation réelle lorsque la direction du flux d'air circulant dans le four est perpendiculaire à l'axe XX'. En effet, selon cette situation,
10 le flux d'air reste homogène, et n'est pas entravé par un quelconque obstacle inhérent à la structure du moyen support 3.

[0027] La représentation de la figure 2 permet d'obtenir des valeurs numériques de coefficient d'échange convectif pour une direction de flux d'air circulant dans le four perpendiculairement ou parallèlement à l'axe XX'.

[0028] Les thermocouples utilisés selon l'invention fonctionnent de la manière
15 suivante.

[0029] Le dispositif selon l'invention est disposé dans un four en lieu et place d'un câble textile. Les thermocouples 2a, 2b et 2c se stabilisent à la température du four, puis sont chauffés rapidement par effet Joule à une température supérieure d'environ 200°C à
20 celle du four. Le chauffage des thermocouples dure environ 30 secondes.

[0030] La combinaison du chauffage par effet Joule, qui permet de maîtriser parfaitement les conditions de chauffage, et de thermocouple ayant des diamètres de câbles identiques aux câbles textiles traversant le four permet de garantir des résultats de coefficient d'échange thermique précis et reproductibles.

[0031] A l'issue de leur chauffage, on laisse les thermocouples, toujours présents
25 dans le four, refroidir. On observe alors l'évolution de la température de refroidissement

de chaque thermocouple en fonction du temps avec une fréquence d'acquisition de données de 10Hz.

[0032] La figure 3 représente une courbe 1 qui enregistre le refroidissement d'un thermocouple ayant un diamètre de câble de 1,6mm en fonction du temps, et une courbe 2 qui enregistre le refroidissement d'un thermocouple ayant un diamètre de câble de 0,5mm en fonction du temps.

[0033] Ces données de température sont ensuite incorporées dans la formule mathématique (I) suivante :

$$h_c = \frac{\rho \cdot C_p \cdot D}{4 \cdot t} \ln \frac{T_0 - T_f}{T_2 - T_f}$$

qui permet d'obtenir les droites 3 et 4 représentées sur la figure 4.

[0034] Les droites 3 et 4 de la figure 4 correspondent respectivement aux valeurs numériques de température de refroidissement enregistrées sur les courbes 1 et 2 de la figure 3. Le calcul de la pente de chaque droite 3 et 4 permet d'obtenir une valeur du coefficient d'échange convectif (h_c) du four pour chacune.

[0035] Dans le cas présent, aux droites 3 et 4 correspondent deux valeurs différentes de coefficient d'échange convectif relatives à des diamètres de câble de thermocouples différents, et par conséquent de diamètre de fibres textiles qui traversent le four.

[0036] Le dispositif selon l'invention permet ainsi avec un seul relevé de valeurs de température d'obtenir les valeurs de coefficient d'échange convectif (h_c) correspondant à des câbles textiles différents. La courbe 3 correspond à un câble textile de diamètre 1,6mm et la courbe 4 de diamètre 0,5mm.

[0037] Pour un four avec un flux d'air perpendiculaire à l'axe XX', on obtient les valeurs suivantes de coefficient d'échange convectif (H_c):

[0038] - environ 300 pour un diamètre de fil de 0,5mm,

8

[0039] - environ 230 pour un diamètre de fil de 0,8mm,

[0040] - environ 160 pour un diamètre de fil de 1,6mm

[0041] Pour un four avec un flux d'air parallèle à l'axe XX', on obtient les valeurs suivantes de coefficient d'échange convectif (Hc):

5 [0042] - environ 340 pour un diamètre de fil de 0,5mm,

[0043] - environ 250 pour un diamètre de fil de 0,8mm,

[0044] - environ 170 pour un diamètre de fil de 1,6mm,

REVENDICATIONS

1 – Procédé pour calculer le coefficient d'échange convectif (h_c) d'un four de séchage par convection forcée comprenant un flux d'air, ledit four étant destiné au séchage de câbles textiles consistant à :

a/ chauffer, par effet Joule, au moins un thermocouple disposé dans le flux d'air, à

b/ laisser refroidir le thermocouple tout en mesurant, à au moins un instant t , sa température, à

c/ enregistrer ladite température au cours du refroidissement dudit thermocouple, et à

d/ appliquer la formule mathématique (I) audit thermocouple, à l'instant t :

$$h_c = \frac{\rho \cdot C_p \cdot D}{4 \cdot t} \ln \frac{T_0 - T_f}{T_2 - T_f} \quad (I)$$

dans laquelle

- h_c est le coefficient d'échange convectif du four,
- ρ est la masse volumique du câble textile,
- D est le diamètre du câble de chaque thermocouple,
- C_p est la chaleur spécifique de chaque thermocouple,
- T_0 est la température (°C) de chaque thermocouple après son chauffage,
- T_2 est la température (°C) de refroidissement de chaque thermocouple pour chaque instant t ,
- T_f est la température (°C) du flux d'air dans le four, et

- t est l'instant t (seconde) correspondant à chaque valeur de température de refroidissement de chaque thermocouple.

2 – Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le diamètre du câble du thermocouple est identique à celui du câble textile.

5 3 - Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le flux d'air est multidirectionnelle.

4 - Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le flux d'air est parallèle à l'axe constitué par le câble du thermocouple.

10 5 - Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le flux d'air est perpendiculaire à l'axe constitué par le câble du thermocouple.

6 - Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la durée pour chauffer le thermocouple est inférieure ou égale à 30 secondes.

7 - Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la mesure de la différence de température s'effectue à une fréquence d'acquisition comprise entre 1 et 100Hz.

15 8 – Dispositif destiné à mesurer la température de refroidissement d'au moins un thermocouple, à un instant t, selon le procédé de l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- au moins un thermocouple,
- un moyen servant de support audit thermocouple, réglable et présentant un
20 profilé aérodynamique vis-à-vis d'au moins une direction de flux d'air, et
- un moyen de mesure et d'enregistrement de la température de refroidissement dudit au moins thermocouple.

9 – Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comprend deux thermocouples.

11

10 - Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comprend trois thermocouples.

11 - Dispositif selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le diamètre du câble de chaque thermocouple est compris entre 0,4 et 1,7mm.

5 **12** - Dispositif selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** les trois thermocouples ont respectivement chacun un diamètre de câble d'environ 0,5mm, d'environ 0,8mm et d'environ 1,6mm.

10 **13** - Dispositif selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** le thermocouple comprend une première partie métallique comprenant du nickel-chrome soudée à une seconde partie métallique comprenant un alliage à base de nickel.

14 - Dispositif selon l'une des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** la première et la seconde parties sont soudées l'une à l'autre sans ajout de matière.

15- Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le câble du thermocouple est disposé sur le moyen servant de support ou à côté du moyen servant de support.

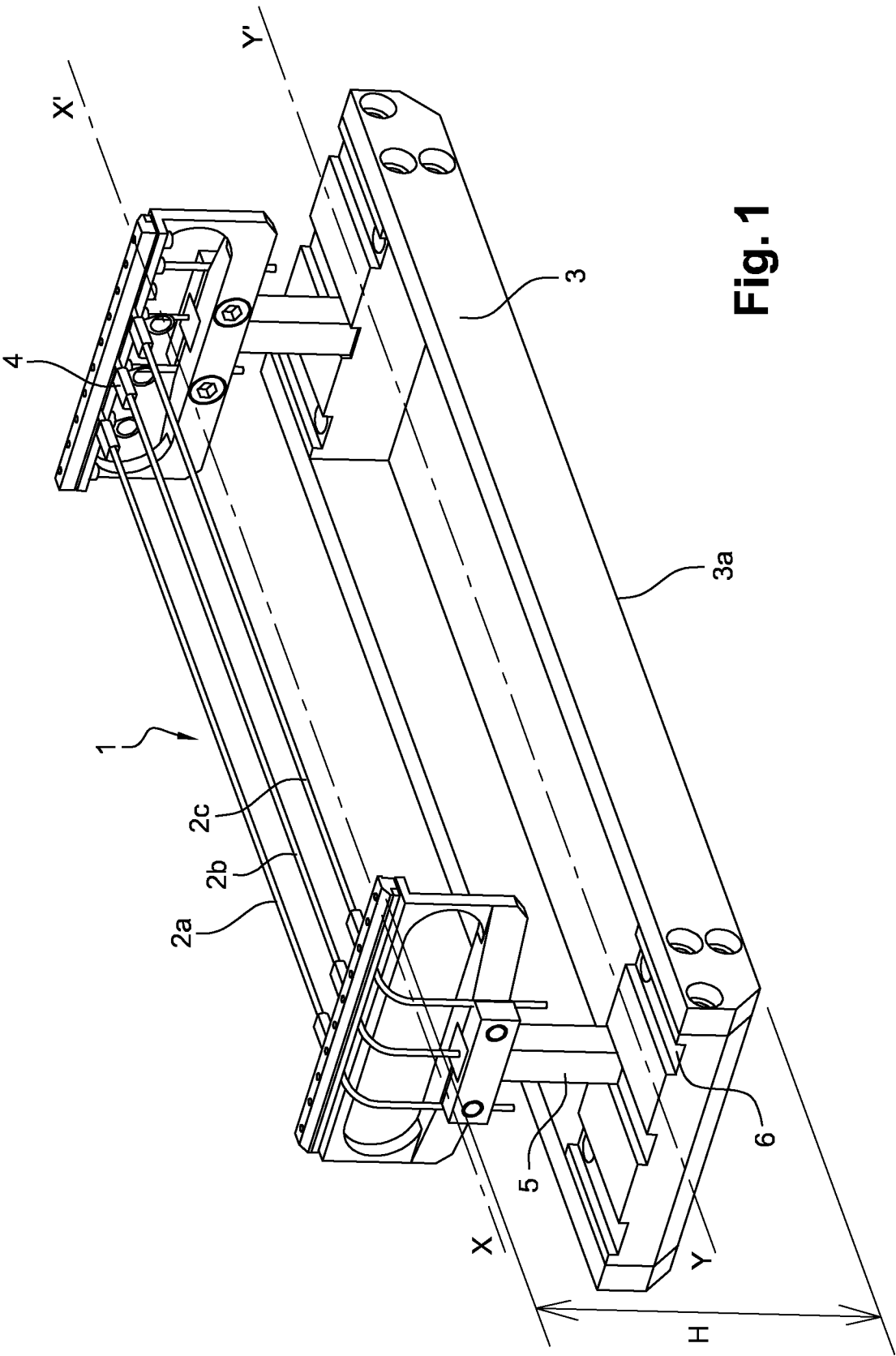


Fig. 1

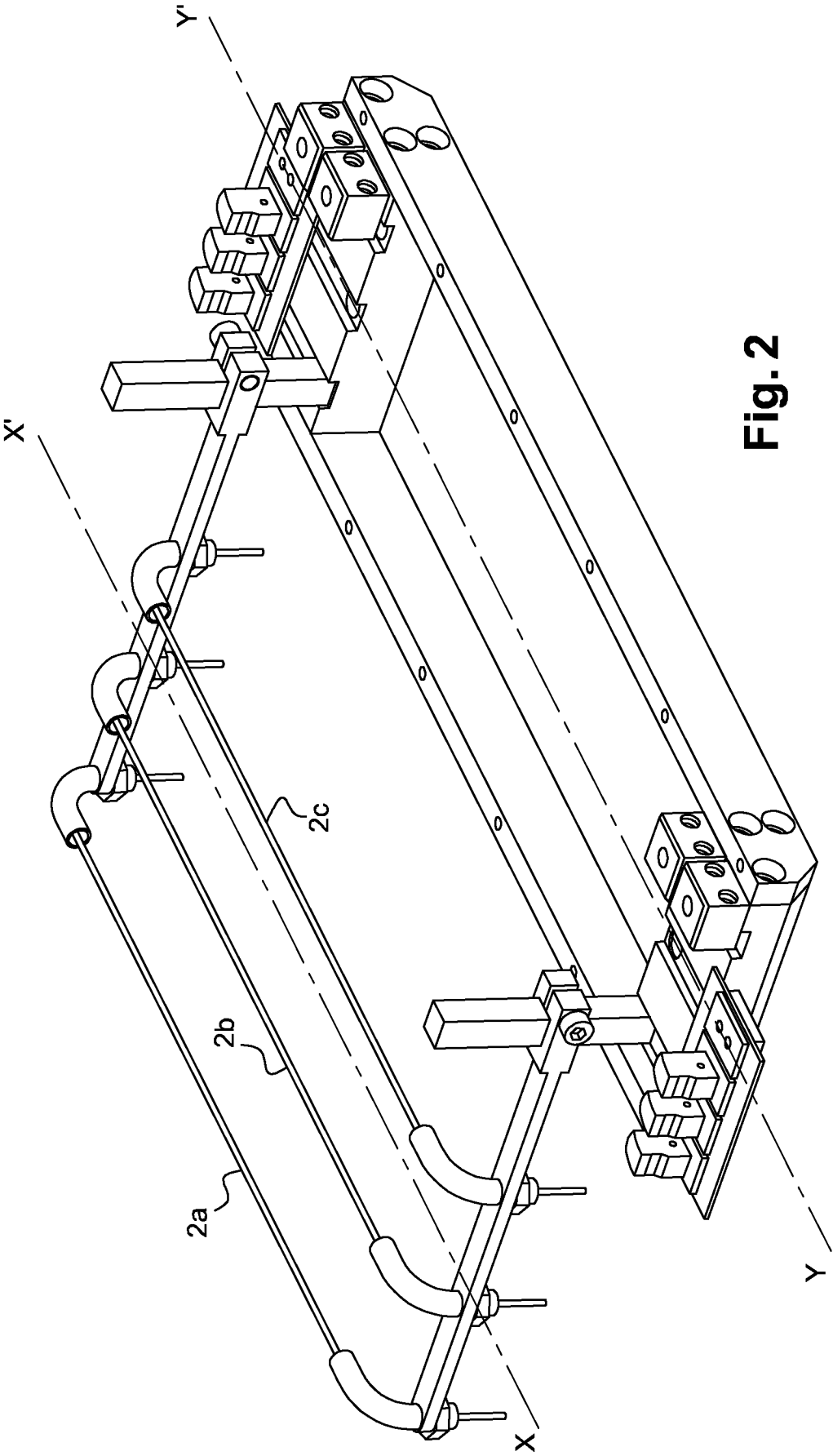
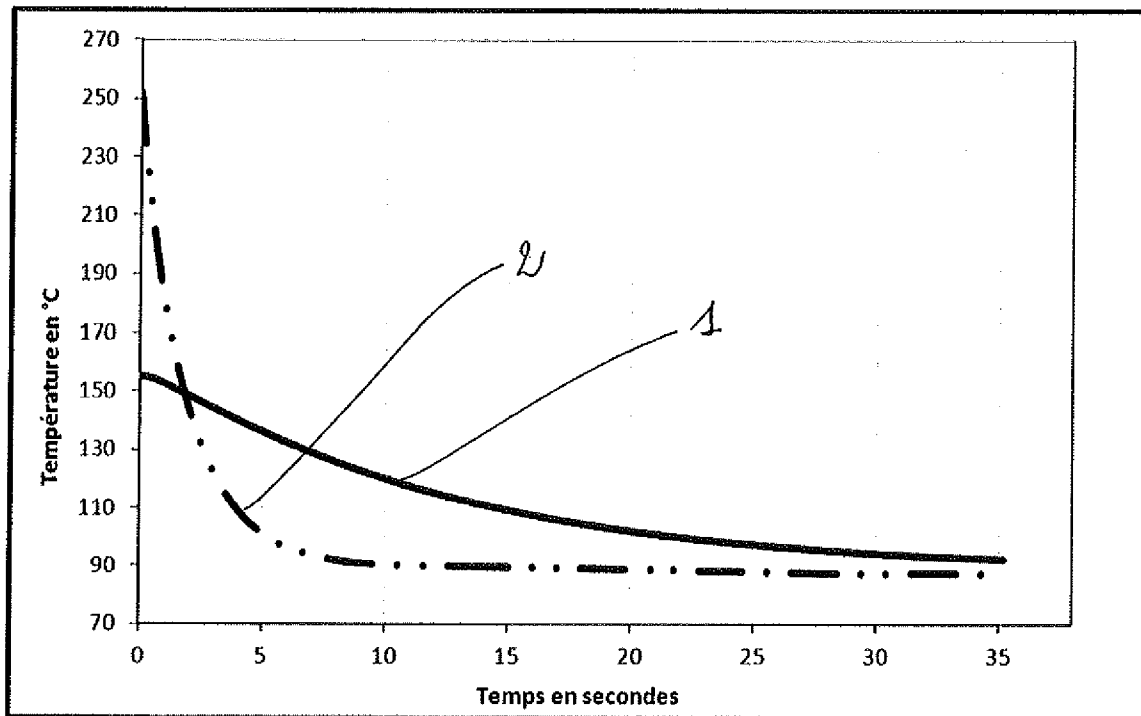
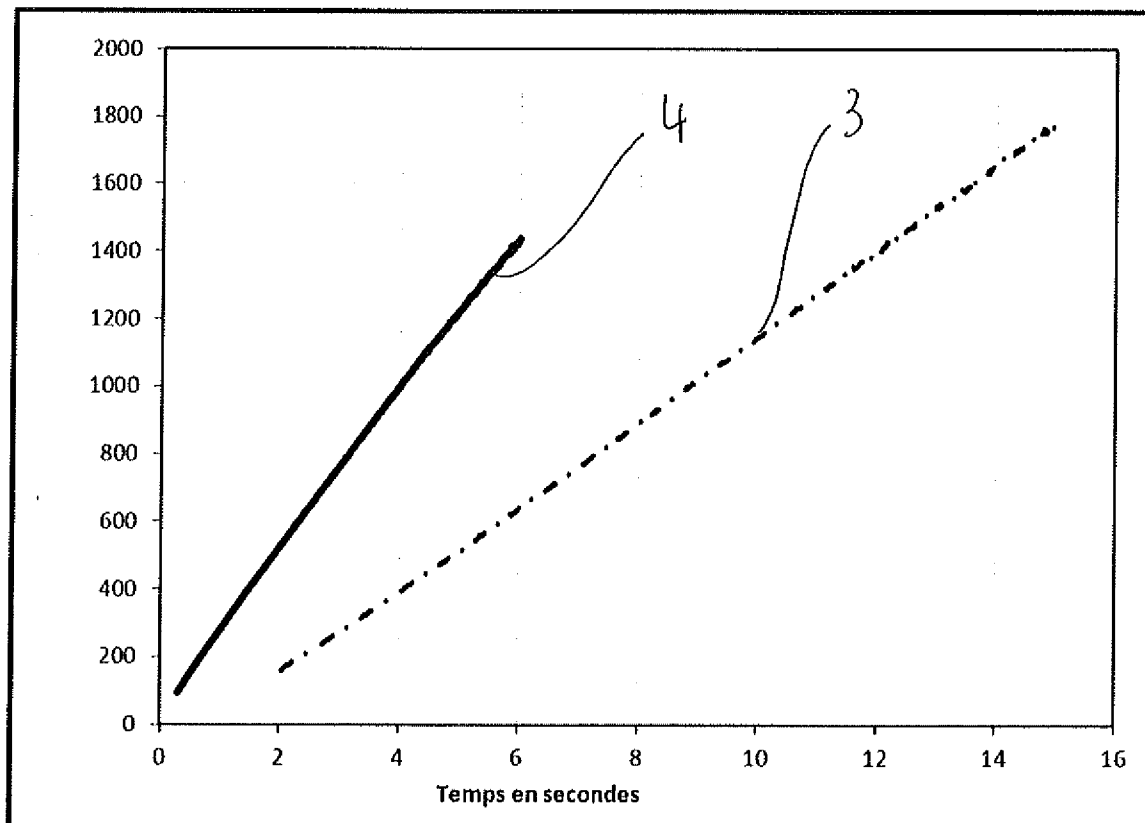


Fig. 2

3 / 3

Fig. 3**Fig. 4**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/069337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01K7/02 G01K17/20
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

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.
A	US 2004/136434 A1 (LANGLEY LAWRENCE W [US]) 15 July 2004 (2004-07-15) abstract the whole document	1-7
X,P	WO 2012/146803 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA [ES]; MARTINEZ-VAL PENALOSA JOSE MARIA [ES]) 1 November 2012 (2012-11-01) abstract the whole document	8-15



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

19 December 2013

Date of mailing of the international search report

08/01/2014

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

Bagnera, Carlo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/069337

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004136434	A1	15-07-2004	NONE

WO 2012146803	A1	01-11-2012	ES 2391513 A1 27-11-2012
		WO 2012146803 A1	01-11-2012

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/069337

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01K7/02 G01K17/20 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		
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
A	US 2004/136434 A1 (LANGLEY LAWRENCE W [US]) 15 juillet 2004 (2004-07-15) abrégé le document en entier -----	1-7
X,P	WO 2012/146803 A1 (UNIV MADRID POLITECNICA [ES]; MARTINEZ-VAL PENALOSA JOSE MARIA [ES]) 1 novembre 2012 (2012-11-01) abrégé le document en entier -----	8-15
☐ 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 19 décembre 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 08/01/2014
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 Bagnera, Carlo

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/069337

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004136434	A1	15-07-2004	AUCUN	

WO 2012146803	A1	01-11-2012	ES 2391513 A1	27-11-2012
			WO 2012146803 A1	01-11-2012
