



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

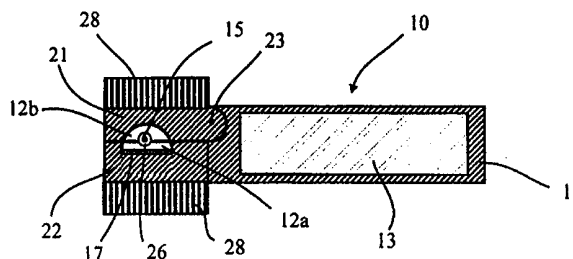
(51) Classification internationale des brevets ⁶ : G01K 13/06, G01J 5/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/06982 (43) Date de publication internationale: 10 février 2000 (10.02.00)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/CH99/00055 (22) Date de dépôt international: 8 février 1999 (08.02.99) (30) Données relatives à la priorité: 1604/98 29 juillet 1998 (29.07.98) CH (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): STATIC INPUT SYSTEM S.A. [CH/CH]; Chemin de l'Islettaz 5, CH-1305 Penthalaz (CH). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): PADOY, Jean-Claude [FR/CH]; Chemin des Piccardes, CH-1441 Valeryres-sous-Montagny (CH). (74) Mandataire: NITHARDT, Roland; Cabinet Roland Nithardt, Conseils en Propriété Industrielle S.A., Y-Parc / Rue Galilée, CH-1400 Yverdon-les-Bains (CH).		(81) Etats désignés: US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: DEVICE FOR CONTACTLESS AND CONTINUOUS MEASUREMENT OF A MOVING ELONGATED OBJECT TEMPERATURE HEATED BY RADIATION

(54) Titre: DISPOSITIF DE MESURE SANS CONTACT ET EN CONTINU DE LA TEMPERATURE D'UN OBJET ALLONGE EN MOUVEMENT CHAUFFE PAR RAYONNEMENT

(57) Abstract

The invention concerns a device (10) for contactless and continuous measurement of the temperature of a fine elongated axially moving object such as a textile yarn (15), heated by radiation in an oven, comprising a conductive heat flow rate sensor (17) and an element for measuring said sensor temperature, arranged in a semi-cylindrical elongated chamber (12a, 12b) traversed by the yarn (15) and a unit processing (13) the emitted signals. The device body (11) is provided with an upper part (21), mobile about an axis (23) parallel to the chamber (12) longitudinal axis, co-operating with a fixed lower part (22) for inserting the yarn into the device. The yarn (15) penetrates into the chamber (12) through a conical orifice emerging in a duct guiding (26) the yarn. The inlet orifice shape enables to laminate the boundary air layer driven by the yarn, said layer having about the same temperature as the yarn. The sensor (17), which is arranged at the chamber base, measures the thermal radiation emitted by the object (15) and the hot boundary layer. The processing unit (13) continuously and very accurately determines the yarn real temperature from the measured radiation which is not disturbed by the clogging of the radiator. A cooling element (28) connected to the detector ensures that the device is cooled.



(57) Abrégé

Le dispositif (10) de mesure sans contact et en continu de la température d'un objet allongé fin en mouvement axial tel qu'un fil textile (15), chauffé par rayonnement dans un four, comporte un détecteur de flux thermique conducteur (17) et un élément de mesure de la température de ce détecteur, disposés dans une enceinte allongée semi-cylindrique (12a, 12b) traversée par le fil (15), et une unité de traitement (13) des signaux émis. Le corps (11) du dispositif est pourvu d'une partie supérieure (21), mobile autour d'un axe (23) parallèle à l'axe longitudinal de l'enceinte (12), qui coopère avec une partie inférieure fixe (22) pour l'introduction du fil dans le dispositif. Le fil (15) entre dans l'enceinte (12) par un orifice de forme tronconique débouchant dans un conduit de guidage (26) du fil. La forme de l'orifice d'entrée permet de laminier la couche limite d'air entraînée par le fil, cette couche ayant pratiquement la même température que le fil. Le détecteur (17), qui est disposé sur le fond de l'enceinte, mesure le rayonnement thermique émis par l'objet (15) et la couche limite chaude. L'unité de traitement (13) détermine en continu et avec une grande précision la température réelle du fil à partir du rayonnement mesuré qui n'est pas perturbé par l'encrassement du détecteur. Un élément de refroidissement (28) lié au détecteur garantit le refroidissement du dispositif.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

DISPOSITIF DE MESURE SANS CONTACT ET EN CONTINU DE LA TEMPERATURE D'UN OBJET ALLONGE EN MOUVEMENT CHAUFFE PAR RAYONNEMENT

5

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un dispositif de mesure sans contact et en continu de la température d'un objet allongé fin en mouvement axial, en particulier un fil textile, un ruban, un tube ou similaires, chauffé par rayonnement.

10

TECHNIQUE ANTERIEURE

Au cours de la fabrication des fils textiles synthétiques, ceux-ci sont soumis à un traitement thermique de retexturation destiné à fixer les caractéristiques physiques dont ils doivent être pourvus selon l'utilisation à laquelle ils sont destinés. Dans cette étape de retexturation, le fil est porté à une température élevée, de l'ordre de 250° C, par passage dans un four à rayonnement infrarouge, puis est étiré et soumis à quelques contraintes de formes avant d'être brutalement refroidi à une température de l'ordre de 80° C, toutes ces opérations se faisant à une vitesse de défilement élevée de l'ordre de 6'000

15 mètres par minute. Afin d'obtenir de bonnes performances physico-chimiques et mécaniques, la température du fil doit être régulée avec la meilleure précision possible et de préférence avec une précision de l'ordre du dixième de degré.

25 En outre, la température du four utilisé est élevée, de l'ordre de 500 à 600°C, afin d'accélérer la montée en température du fil, de réduire la longueur du four et par suite d'augmenter la vitesse de passage. De ce fait, la mesure de la température du fil devient capitale tant pour la retexturation que pour maintenir cette température à un niveau inférieur à celui de la fusion au risque de voir le

30 fil fragilisé fondre à l'intérieur du four.

Une grande précision de la mesure de la température réelle du fil ne peut pas être obtenue dans les installations textiles actuellement utilisées car, dans ces installations, la mesure de la température de référence utilisée est prise
5 directement sur les moyens de chauffage. On a constaté que la température réelle du fil diffère de 5 à 10° de cette température de référence.

Les vitesses de défilement des fils en cours de fabrication ou de retexturation devenant de plus en plus rapides et pouvant dépasser 6'000 mètres par minute
10 et même atteindre 10'000 mètres par minute, il devient impératif de disposer de moyens de mesure adaptés à ces vitesses ainsi qu'aux surfaces mesurées dont le diamètre peut aller jusqu'à 0,010 mm.

Il existe de nombreux détecteurs radiatifs qui permettent de mesurer avec
15 précision la température d'un corps chauffé, sans contact avec ce corps, par mesure du rayonnement échangé entre deux surfaces dont la température, au moins pour l'une d'entre elles, varie en fonction du temps. Cependant ces détecteurs ne peuvent pas travailler avec des objets dont les dimensions ne permettent pas d'obtenir des spots de mesure dont la surface est au moins
20 égale à 0,5 mm². Or, dans l'industrie textile actuelle, le diamètre des fils actuellement fabriqués peut atteindre 0,05 mm, ce fil étant composé de cinq brins. Si l'on ne peut pas utiliser la pyrométrie optique, il serait possible de mesurer la température réelle du fil par contact à l'aide de thermomètres connus mais aucun de ces appareils actuellement disponibles ne peut travailler
25 en contrôle permanent sur des objets portés à haute température et défilant à haute vitesse.

La performance de ces détecteurs radiatifs est d'autant plus limitée que l'on augmente la vitesse de défilement et ceci notamment dans l'application du
30 chauffage du fil par passage dans un four à rayonnement infrarouge. Lorsque

le fil a subi un ensimage, les produits brûlés dans le four par pyrolyse dégagent à la sortie de ce four des vapeurs qui condensent et encrassent tout dispositif de détection, notamment les détecteurs de flux thermique radiatifs qui pourraient être utilisés pour mesurer la température réelle du fil, étant donné
5 que la radiation est très faible pour des fils de petit diamètre. Ces détecteurs ne sont donc absolument pas fiables dans le cas de cette application particulière.

Contrairement aux installations dans lesquelles le fil en mouvement est chauffé
10 au moyen de rouleaux chauffants et entraîne avec lui une couche limite froide, le fil traversant un four à haute température à rayonnement infrarouge entraîne une couche thermiquement chaude qui limite son refroidissement et contribue au maintien de sa température de surface.

15 EXPOSE DE L'INVENTION

La présente invention se propose de résoudre le problème posé par l'encrassement du détecteur en fournissant un dispositif permettant la mesure, de façon permanente, sans contact et avec une grande précision, de la température réelle de fils, câbles, gaines, tresses ou bandes réalisés en
20 matières diverses telles que métalliques, organiques ou des polymères, dont la largeur est comprise entre 0,05 et 5 mm et dont la vitesse de défilement est élevée. Ce dispositif est basé sur le principe que la couche limite d'air entraînée par le fil lors de son défilement à grande vitesse est chaude et a pratiquement la même température que lui.

25

Le dispositif tel que défini en préambule est caractérisé en ce qu'il comporte au moins un détecteur de flux thermique conductif et un élément de mesure de la température de ce détecteur de flux thermique, ces composants étant disposés dans une enceinte traversée par ledit objet allongé en mouvement axial, et une
30 unité de traitement des signaux émis par ledit détecteur de flux thermique et ledit

élément de mesure de température, cette unité de traitement étant agencée pour calculer la température T_2 dudit objet allongé à partir de la formule suivante :

$$T_2 = (W / (\sigma \cdot f \cdot \kappa) + T_1^4)^{1/4}$$

dans laquelle

- 5 W représente le flux thermique,
- σ est la constante de Stefan-Boltzmann,
- f est un facteur de forme dépendant des caractéristiques des composants de l'enceinte,
- κ est un facteur dépendant de la vitesse de défilement du corps allongé,
- 10 T_1 est la température du détecteur de flux.

Le type de détecteur sensible utilisé se comportera dans le cadre de l'application comme un détecteur radiatif sans en posséder les inconvénients, c'est-à-dire que son encrassement graduel ne modifiera que très peu sa

15 réponse au rayonnement et que la perturbation conductive engendrée par la couche limite chaude contrairement à une couche limite froide, améliorera le transfert thermique d'autant plus que la vitesse de défilement sera grande. En outre, il est insensible à la température du support sur lequel il est fixé.

20 Dans la forme de réalisation préférée, le dispositif comporte un corps plein de forme sensiblement parallélépipédique agencé pour loger ladite enceinte et ladite unité de traitement, ledit corps étant pourvu d'une partie supérieure mobile agencée pour coopérer avec une partie inférieure fixe du corps afin de permettre l'introduction de l'objet allongé.

25

De façon avantageuse, la partie supérieure mobile pivote par rapport à la partie inférieure fixe autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal de l'enceinte.

De préférence, ladite enceinte comporte une forme allongée semi-cylindrique dont la partie inférieure est ménagée dans la partie fixe du corps et la partie supérieure est ménagée dans la partie supérieure mobile.

- 5 Le corps comporte avantageusement dans chacune de ses faces latérales un orifice agencé pour permettre respectivement l'entrée et la sortie de l'objet allongé à mesurer dudit dispositif de mesure.

Dans cette forme de réalisation, les orifices ont une forme tronconique inversée
10 et se prolongent par des conduits rectilignes de guidage de l'objet à mesurer.

De façon avantageuse, lesdits conduits rectilignes débouchent respectivement dans les parois latérales d'extrémité de l'enceinte, dans le prolongement l'un de l'autre, afin que l'objet soit positionné sensiblement au milieu du plan de
15 jonction de la partie inférieure et de la partie supérieure de ladite enceinte.

Les parois des orifices d'entrée et de sortie et des conduits de guidage de l'objet à mesurer sont avantageusement pourvues d'un revêtement en un matériau absorbant.
20

Dans toutes les formes de réalisation, le détecteur de flux thermique est disposé sur le fond de l'enceinte et les dimensions de ce détecteur de flux thermique sont égales aux dimensions du fond de l'enceinte.

- 25 De préférence, le détecteur de flux thermique conductif est un détecteur à gradient tangentiel à haute sensibilité et est pourvu d'un revêtement d'un matériau absorbant.

Dans toutes les variantes, le dispositif comporte au moins un élément de
30 refroidissement solidaire du corps du dispositif et cet élément de

refroidissement est couplé thermiquement au détecteur de flux thermique et à l'enceinte.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

- 5 La présente invention sera mieux comprise en référence à la description d'un mode de réalisation préféré et aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatif et dans lesquels :

La figure 1 représente une vue en perspective du dispositif de mesure selon
10 l'invention,

La figure 2 représente une vue en coupe transversale du dispositif de la figure 1, et

- 15 La figure 3 représente une vue en coupe longitudinale au niveau de l'enceinte du dispositif de la figure 1.

MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION

En référence aux figures, le dispositif de mesure 10 comporte un corps
20 métallique plein 11, réalisé par exemple en aluminium, de forme sensiblement parallélépipédique droite, dans lequel sont ménagés une enceinte 12 et un logement pour une unité électronique de traitement de signaux 13. Ce corps 11 est pourvu, sur une partie de sa face supérieure, d'une partie 21 mobile agencée pour coopérer avec une partie inférieure fixe 22 du corps 11. Cette
25 partie supérieure mobile 21 peut être écartée de la partie fixe 22 par pivotement autour d'un axe longitudinal 23 parallèle à l'axe longitudinal de l'enceinte 12. Cette partie mobile 21 permet l'introduction dans ladite enceinte 12 de l'objet allongé 15 dont on veut mesurer la température. Le corps 11 est par ailleurs pourvu sur chacune de ses faces latérales 24 d'un orifice 25 par
30 lequel l'objet 15 entre et sort respectivement du dispositif de mesure 10. Ces

orifices 25 de forme tronconique inversée se prolongent par des conduits cylindriques coaxiaux 26 de guidage de l'objet, lesdits conduits débouchant respectivement dans les parois latérales d'extrémité 27 de l'enceinte 12, dans le prolongement l'un de l'autre. Les parois de ces orifices 25 ainsi que celles
5 des conduits de guidage 26 sont recouvertes d'un matériau absorbant.

L'enceinte 12 se présente sous la forme d'une cavité allongée semi-cylindrique formée d'une partie inférieure 12a ménagée dans la partie fixe 22 du corps 11 et d'une partie supérieure 12b ménagée dans la partie supérieure mobile 21
10 coopérant avec la partie inférieure fixe 22 du corps 11. Cette forme particulière de réalisation permet au détecteur de flux thermique 17, qui est disposé sur le fond 20 de cette enceinte et dont les dimensions sont égales à celles de ce fond 20, de recevoir la totalité du rayonnement émis par l'objet se trouvant sensiblement au milieu du plan de jonction des parties 12a et 12b.

15

Le détecteur de flux thermique 17 qui équipe le dispositif est un détecteur conductif à gradient tangentiel à haute sensibilité connu en soi et pourvu d'un revêtement d'un matériau absorbant. Le signal émis par ce type de détecteur est indépendant de sa température et de celle du support sur lequel il est fixé.
20 Dans le dispositif, il se comporte comme un détecteur radiatif et mesure le flux thermique émis par l'objet allongé et la couche d'air chaud perturbé entraînée par le fil en mouvement, la forme tronconique de l'orifice d'entrée 25 permettant de laminer la couche limite d'air, couche ayant pratiquement la même température que le fil. L'élément de mesure de température 18, tel qu'un
25 thermocouple, une sonde à résistances ou un dispositif similaire, est intégré à ce détecteur 17 et permet d'en mesurer la température T_1 .

Afin de garantir son refroidissement et celui du détecteur 17 et éviter toute perturbation thermique, le dispositif de mesure 10 est pourvu d'au moins un
30 élément de refroidissement 28, tel qu'un radiateur à convection naturelle ou

- forcée ou tout autre système de réfrigération connu, disposé sur le corps 11, en dessus et en dessous de l'enceinte 12. Ce radiateur est couplé thermiquement à ladite enceinte et au détecteur de flux 17.
- 5 L'unité électronique de traitement 13 est associée par des moyens connus en soi au détecteur de flux 17 et à l'élément de mesure de température 18. A l'aide d'un logiciel approprié, elle permet de déterminer en continu la température T_2 du fil qui traverse l'enceinte à partir des signaux reçus du détecteur de flux thermique 17 et de l'élément de mesure de température 18.
- 10 La forme caractéristique de l'enceinte 12, dont la longueur peut être adaptée en fonction de la précision de la mesure désirée dans le but d'obtenir une plus grande surface de radiation, et la disposition du détecteur du flux, permettent une récupération totale du rayonnement thermique émis par l'objet allongé et la
- 15 couche limite chaude entourant la surface du fil qui la traverse. Ce flux thermique mesuré W permet d'obtenir la température réelle T_2 du fil en appliquant la formule
- $$T_2 = (W / (\sigma \cdot f \cdot \kappa) + T_1^4)^{1/4}$$
- dans laquelle W représente le flux thermique en W/m^2 émis par le détecteur 17, σ
- 20 est la constante de Stefan-Boltzman en $W.m_2.K^{-4}$, f est un facteur de forme dépendant des caractéristiques des composants de l'enceinte 12, notamment de sa longueur et de sa forme, κ est un facteur dépendant de la vitesse de défilement du corps allongé et T_1 est la température du détecteur de flux 17 en degrés Kelvin.
- 25 Le dispositif de mesure ainsi obtenu permet de mesurer d'une façon très précise et permanente la température d'un fil lors de sa fabrication ou de sa retexturation sans perturber les différents éléments de la chaîne, et sans que la mesure soit perturbée par l'encrassement du détecteur. Les composants utilisés dans ce dispositif de mesure peuvent être modifiés en forme et en
- 30 caractéristiques sans sortir du contexte de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de mesure sans contact et en continu de la température d'un objet allongé fin en mouvement axial, en particulier un fil textile, un ruban, un tube ou
5 similaires, chauffé par rayonnement, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un détecteur de flux thermique conductif (17) et un élément de mesure (18) de la température de ce détecteur, ces composants étant disposés dans une enceinte (12) traversée par ledit objet allongé (15) en mouvement axial, et une unité de traitement (13) des signaux émis par ledit détecteur de flux thermique et ledit
10 élément de mesure de température, cette unité de traitement étant agencée pour calculer la température T_2 dudit objet allongé à partir de la formule suivante :

$$T_2 = (W / (\sigma \cdot f \cdot \kappa) + T_1^4)^{1/4}$$

dans laquelle

- W représente le flux thermique,
15 σ est la constante de Stefan-Boltzmann,
 f est un facteur de forme dépendant des caractéristiques des composants de l'enceinte,
 κ est un facteur dépendant de la vitesse de défilement du corps allongé,
 T_1 est la température du détecteur de flux.

20

2. Dispositif de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un corps plein (11), de forme sensiblement parallélépipédique, agencé pour loger ladite enceinte (12) et ladite unité de traitement (13), ledit corps étant pourvu d'une partie supérieure mobile (21) agencée pour coopérer
25 avec une partie inférieure fixe (22) du corps (11) afin de permettre l'introduction de l'objet allongé (15) dans ledit dispositif.

3. Dispositif de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie supérieure mobile (21) pivote par rapport à la partie inférieure fixe (22)
30 autour d'un axe (23) parallèle à l'axe longitudinal de l'enceinte (12).

4. Dispositif de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite enceinte (12) comporte une forme allongée semi-cylindrique dont la partie inférieure (12a) est ménagée dans la partie fixe (22) du corps (11) et la
5 partie supérieure (12b) est ménagée dans la partie supérieure mobile (21).
5. Dispositif de mesure selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit corps (11) comporte dans chacune de ses faces latérales (24) un orifice (25) agencé pour permettre respectivement l'entrée et la sortie de l'objet allongé à
10 mesurer (15) du dispositif (10).
6. Dispositif de mesure selon la revendication 5, caractérisé en ce que les orifices (25) ont une forme tronconique inversée et se prolongent par des conduits rectilignes (26) de guidage de l'objet (15).
15
7. Dispositif de mesure selon les revendications 4 et 6, caractérisé en ce que lesdits conduits rectilignes (26) débouchent respectivement dans les parois latérales d'extrémité (27) de l'enceinte (12), dans le prolongement l'un de l'autre, afin que l'objet (15) soit positionné sensiblement au milieu du plan
20 de jonction de ladite partie (12a) et de la partie (12b) de ladite enceinte.
8. Dispositif de mesure selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que les parois des orifices (25) et des conduits de guidage (26) sont pourvues d'un revêtement en un matériau absorbant.
25
9. Dispositif de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce que le détecteur de flux thermique (17) est disposé sur le fond (20) de l'enceinte (12).

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les dimensions du détecteur de flux thermique (17) sont égales aux dimensions du fond (20) de l'enceinte.
- 5 11. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le détecteur de flux thermique conducteur est un détecteur à gradient tangentiel à haute sensibilité et est pourvu d'un revêtement d'un matériau absorbant.
- 10 12. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un élément de refroidissement (28) solidaire du corps (11).
13. Dispositif de mesure selon la revendication 12, caractérisé en ce que le au moins un élément de refroidissement (28) est couplé thermiquement au détecteur de flux thermique (17) et à l'enceinte (12).

1/1

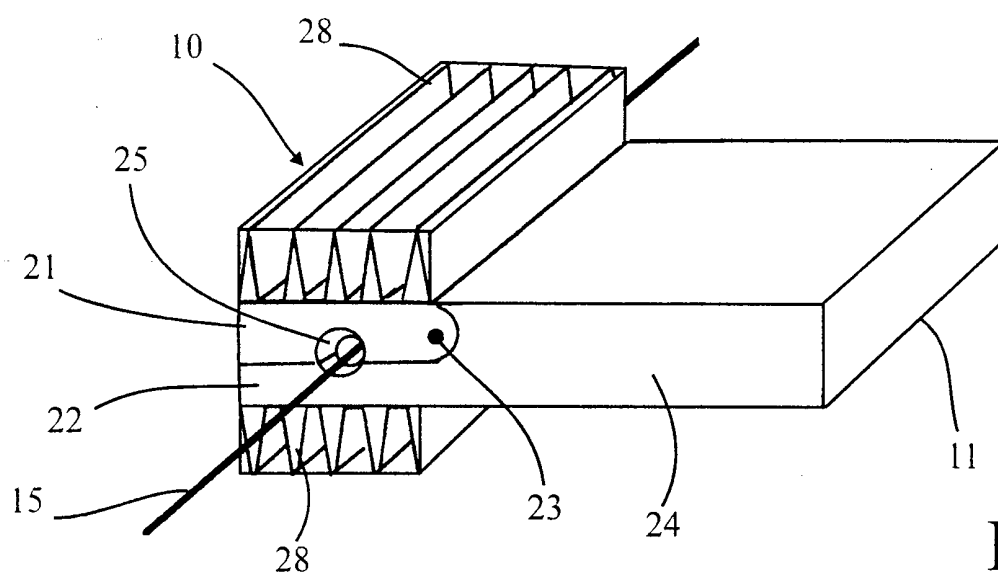


FIG. 1

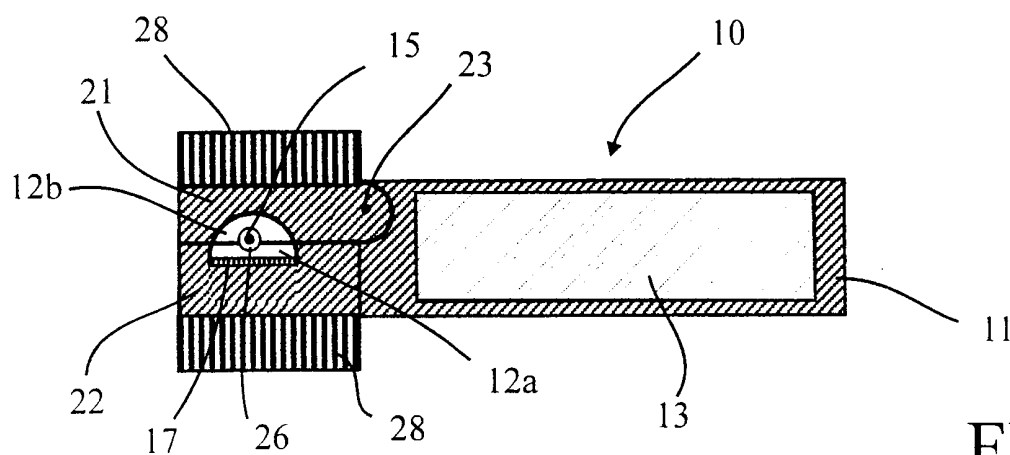


FIG. 2

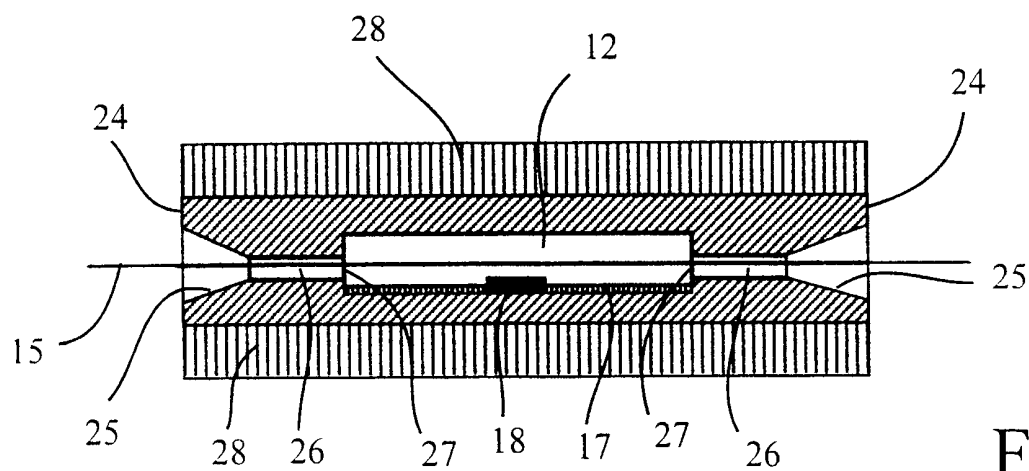


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 99/00055

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G01K13/06 G01J5/00

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)

IPC 6 G01K G01J

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 15 73 202 A (HEBERLEIN & CO) 11 December 1969 see page 10, line 4 - line 8; figures 2,3 ---	1-4,13, 14
A	FR 1 433 920 A (ALTSHULER) 16 June 1966 see the whole document ---	1,2
A	WO 95 27886 A (LUXTRON CORP) 19 October 1995 see page 2, line 5 - line 19 ---	1,9,10
A	DE 12 82 322 B (HEINZ SCHNEIDER) 7 November 1968 see figure 1 -----	6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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

22 April 1999

Date of mailing of the international search report

29/04/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ramboer, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00055

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 1573202 A	11-12-1969	NONE	
FR 1433920 A	16-06-1966	NONE	
WO 9527886 A	19-10-1995	US 5464284 A	07-11-1995
DE 1282322 B		NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

L. n° de l'Inde Internationale No
PCT/CH 99/00055

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 G01K13/06 G01J5/00

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)

CIB 6 G01K G01J

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 réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 15 73 202 A (HEBERLEIN & CO) 11 décembre 1969 voir page 10, ligne 4 - ligne 8; figures 2,3 ---	1-4, 13, 14
A	FR 1 433 920 A (ALTSHULER) 16 juin 1966 voir le document en entier ---	1,2
A	WO 95 27886 A (LUXTRON CORP) 19 octobre 1995 voir page 2, ligne 5 - ligne 19 ---	1,9,10
A	DE 12 82 322 B (HEINZ SCHNEIDER) 7 novembre 1968 voir figure 1 -----	6

☐ 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

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

22 avril 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/04/1999

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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ramboer, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

C .nde Internationale No

PCT/CH 99/00055

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1573202 A	11-12-1969	AUCUN	
FR 1433920 A	16-06-1966	AUCUN	
WO 9527886 A	19-10-1995	US 5464284 A	07-11-1995
DE 1282322 B		AUCUN	