

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 09047

(54) Sonde performante compacte du type à élément transducteur d'extrémité et liaison électrique.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). G 01 R 1/067, 1/073.

(22) Date de dépôt..... 30 avril 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 44 du 5-11-1982.

(71) Déposant : DE DIETRICH SA (Société), résidant en France.

(72) Invention de : Roland Gresse et Raymond Glaser.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Metz Patni,
95, rue de la Ganzau, 67100 Strasbourg.

La présente invention se rapporte à une sonde à élément transducteur quelconque transformant les variations d'une grandeur physique quelconque en variations d'un signal électrique.

5 Dans la majorité des industries, on a besoin de connaître la valeur et les variations d'une grandeur physique en vue de la commande ou de la régulation en fonctionnement d'un organe ou d'une installation.

10 Ce besoin existe en ce qui concerne la température dans les appareils de chauffage ou de climatisation tels que chaudières, chauffe-eau, pompes à chaleur ... mais aussi dans d'autres industries telles que l'automobile, la sidérurgie, l'équipement ménager

15 Il existe aussi pour d'autres grandeurs physiques telles que lumière, pression

On a recours à des sondes et les sondes les plus utilisées encore actuellement, dans le domaine du chauffage, de la climatisation et du froid domestique et industriel, sont basées sur la dilatation d'un liquide.
20 Elles comportent un doigt d'extrémité ou une cartouche, placé dans la zone à contrôler, et une liaison capillaire jusqu'à un bloc détecteur fournissant un signal de commande lorsque la valeur mesurée dépasse un seuil prédéterminé.

25 Ces sondes à capillaire ne présentent pas toujours la fiabilité souhaitée.

Par ailleurs, elles sont fragiles de montage mal aisé et limitées en longueur par le capillaire.

Elles nécessitent, en plus, un élément transducteur, en général du type électromécanique, qui transforme
30 la dilatation du liquide en un signal électrique de détection exploitable par les circuits électroniques de commande.

Tous ces inconvénients provoquent un abandon progressif de ce type de sonde, au profit de sondes plus simples comportant un élément transducteur d'extrémité
35 et une liaison électrique, par exemple bifilaire.

Cette sonde présente d'emblée d'importants avantages tels que, d'une part, la possibilité d'un traitement électronique direct et, d'autre part, une certaine facilité de mise en place et de raccordement.

En contrepartie, il faut satisfaire à plusieurs nécessités précédemment remplies d'origine : une excellente liaison thermique au niveau de l'élément sensible ainsi qu'une bonne tenue mécanique et une étanchéité parfaite.

5 Ces exigences sont remplies de façon plus ou moins satisfaisante en immobilisant, par l'intermédiaire d'une colle synthétique, l'élément thermosensible dans un étui métallique en contact avec ou solidaire de la pièce chauffée par le liquide : ballon ou autre. Dans
10 certaines réalisations, cet étui métallique vient se loger dans un doigt de gant solidaire de l'appareil.

La médiocre qualité de cette liaison thermique, résultant de l'interposition de plusieurs parois et de la structure composite de l'extrémité, introduit une inertie
15 et une atténuation.

La présente invention a pour but de remédier à ces différents inconvénients en proposant une sonde qui réunit les qualités suffisantes pour pouvoir trouver application dans les secteurs techniques les plus divers
20 et présenter un degré de fiabilité satisfaisant même dans des conditions de travail sévères et en ambiance perturbée.

Un des objectifs de l'invention est de proposer une sonde économique en raison de son procédé de fabrication et de ses éléments composants à faible coût.

25 Un autre objectif atteint par l'invention concerne la parfaite tenue aux agents extérieurs et aux caractéristiques du milieu ambiant : humidité, pression, température, perturbations diverses.

A cet effet, l'invention concerne une sonde
30 performante compacte, à élément transducteur d'extrémité et à liaison électrique, remarquable en ce que chaque conducteur de l'élément transducteur est raccordé électriquement à un fil de la liaison électrique sur ou de part et d'autre d'un élément de liaison ou intercalaire, l'ensemble étant immobilisé mécaniquement par une matière fusible
35 ou d'imprégnation recouverte d'une gaine thermorétractable, cette dernière procurant, avec la matière fusible ou d'imprégnation et l'élément de liaison ou intercalaire, une bonne rigidité et une bonne étanchéité d'ensemble.

Comme déjà indiqué ci-dessus, la sonde selon l'invention, réunit de multiples qualités et avantages énumérés de façon non limitative ci-après :

- faible prix de revient.
- 5 - faible inertie thermique en raison d'un couplage thermique excellent résultant des gaines thermorétractables qui épousent étroitement le contenu notamment au niveau du corps de l'élément transducteur.
- bonne tenue mécanique d'ensemble qui évite l'emploi
10 d'un étui métallique extérieur.
- étanchéité parfaite à basse pression.
- isolation électrique d'ensemble.
- gamme étendue de températures d'utilisation, limitée
15 toutefois, en partie supérieure, par les caractéristiques des gaines et la tenue en température des câbles.
- possibilité de réaliser une sonde à capteurs multiples.
- pas d'augmentation de diamètre à l'extrémité du câble de liaison électrique.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit, effectuée à titre d'exemple non limitatif, sur un mode d'exécution en sonde de température en référence aux dessins accompagnants dans lesquels :

- 25 . la figure 1 est une vue en coupe longitudinale de la sonde selon l'invention à élément de liaison plan et conducteur sur chacune de ses faces.
- . la figure 2 est une vue en coupe longitudinale de la sonde selon l'invention à élément de liaison plan et conducteur sur une seule de ses faces présentant
30 un raccordement par l'intermédiaire de la face conductrice et un raccordement direct.
- . la figure 3 est une vue en coupe longitudinale d'une variante à élément intercalaire isolant, présentant un raccordement électrique direct entre les conducteurs.
- 35 . la figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'une variante sans élément intercalaire.
- . la figure 5 est une vue en perspective d'un raccordement double sur une seule des faces de l'élément de liaison.
- . la figure 6 est une vue en perspective d'un élément

de liaison multiplans à raccordement sur chacune de ses faces conductrices permettant la réalisation d'une sonde multiple.

la figure 7 est une vue en perspective d'un élément de liaison de capacité double par raccordement double sur chacune de ses faces.

L'invention décrite ci-après a été plus particulièrement conçue pour servir de sonde de température. Il est bien entendu que l'application de l'invention ne saurait se limiter à fournir un signal représentant une température mais qu'au contraire de multiples applications sont envisagées par simple changement de l'élément transducteur.

En se référant à la figure 1, la sonde selon l'invention est disposée en extrémité d'une liaison électrique 1 constituée, par exemple, par un câble bifilaire 2 à deux conducteurs 3 et 4.

Les fils dénudés 5 et 6 de ces conducteurs sont reliés individuellement aux pattes conductrices 7 et 8 d'un élément transducteur 9 du type, par exemple, thermosensible. Dans cet exemple de réalisation, les raccordements électriques sont réalisés sur chaque face conductrice 10 et 11 d'un élément de liaison 12, par exemple, du type plaquette de circuit imprimé à double face. L'immobilisation mécanique de l'ensemble résulte de l'interposition ou du dépôt d'un produit d'enrobage 13 recouvert par une gaine extérieure thermorétractable 14 enfilée sur l'ensemble assurant, avec le produit d'enrobage, la solidité mécanique souhaitée.

Comme représentée, cette gaine extérieure est disposée en contact étroit avec le corps de l'élément transducteur 9 de façon à réaliser une parfaite liaison thermique.

Dans une variante préférée de l'invention, le produit d'enrobage 13 résulte de la fusion d'une gaine intérieure fusible et isolante 15 qui immobilise et emprisonne parfaitement les divers composants procurant également une isolation électrique par rapport au milieu extérieur.

La gaine thermorétractable 14 assure la protection finale et permet de parfaire la rigidité mécanique

d'ensemble par le contact étroit sous pression lors de la rétraction.

L'obturation 16 en extrémité est réalisée par pincement, recouvrement et/ou fusion de l'extrémité
5 de la gaine intérieure fusible.

On pourra, bien entendu, utiliser tout autre produit d'enrobage 13 procurant les mêmes effets tel, par exemple, vernis isolant, résines, matières polymérisables diverses

10 Selon un mode de réalisation différent (figure 2), l'élément de liaison 12 ne comporte qu'une seule face conductrice utilisée pour le raccordement électrique. La deuxième connexion électrique est réalisée directement sans passer par l'intermédiaire de la plaquette.

15 Selon un mode de réalisation différent (figure 3), l'élément de liaison 12 joue un simple rôle de maintien mécanique. Dans ce cas, les faces de la plaquette restent nues. Il tient lieu d'élément intercalaire pour la séparation et d'armature pour la rigidité mécanique d'ensemble.

20 Les connexions électriques directes entre les pattes de l'élément transducteur 9 et les brins des conducteurs 3 et 4 seront réalisées selon les techniques connues les plus appropriées : sertissage, soudure par fusion d'un substrat basse température sous gaine

25 L'élément de liaison ou intercalaire 12 pourra tout aussi bien affecter une forme profilée à gorges de section quelconque ou en double "U" ou tout autre qui favoriserait la solidité mécanique de l'ensemble et le montage.

30 Selon un autre mode de réalisation (figure 4), l'élément intercalaire 12 sera remplacé par au moins une gaine électriquement isolante 17, rigide ou semi-rigide, procurant le même effet technique pour la cohésion et la rigidité mécanique d'ensemble. La réunion des pattes
35 de l'élément transducteur 9 avec les brins des conducteurs 3 et 4 s'effectue de la même façon que précédemment.

Dans une autre variante d'exécution (figure 5), l'élément de liaison 12 présente une seule face conductrice à deux bandes ou chemins conducteurs 18 et 19, séparés

Cette face pourra être confectionnée par tous moyens appropriés : circuits imprimés, gravés, par sérigraphie, gravure mécanique ou tout autre.

Selon l'idée générale de l'invention, on peut envisager la confection d'une sonde à capteurs multiples dont deux exemples de réalisation sont représentés en figures 6 et 7 procédant par juxtaposition des éléments de liaison 12 ou en fabriquant un support multibranches ou multiplans 21 à faces conductrices.

Il pourra exister ainsi autant de capteurs
9 que de plans de liaison ou de séparation.

On arrive ainsi à doubler la capacité pour un même support.

Bien entendu, toutes les variantes ci-dessus sont possibles avec le support multiplans 21.

On examinera maintenant le procédé de fabrication de cette sonde.

On réalise les jonctions des conducteurs

par soudure ou tout autre moyen sur l'élément de liaison
12 ou directement dans le cas d'un élément intercalaire
ou encore les deux à la fois dans le cas d'un élément
12 à une seule face isolante. On introduit l'ensemble
5 pré-monté dans une gaine fusible et isolante qui deviendra
la gaine intérieure. On pourra obtenir le même effet en
plongeant l'ensemble dans un vernis isolant ou en noyant
l'ensemble dans une matière polymérisable ou tout autre
réalisant l'immobilisation des composants.

10 On expose la sonde brute à un flux d'air
chaud laminaire à environ 200°C.

On enfle la gaine thermorétractable 14 et
on refroidit l'ensemble.

15 La rétraction provoque la sortie de l'air
occlus garantissant ainsi une bonne homogénéité. La cohésion
et l'immobilisation s'opèrent pendant le refroidissement.

Selon une variante, la gaine intérieure peut
être incorporée dans la gaine extérieure thermorétractable.
Dans ce cas, le procédé de montage est encore simplifié
20 car la dernière phase se déroule en une seule opération.

L'invention a été décrite en détail ci-dessus.
Il est bien entendu qu'elle ne saurait se limiter aux
seuls moyens décrits mais qu'au contraire diverses modifica-
tions simples, variantes directes, substitutions par de
25 matières ou des moyens équivalents, entrent pleinement
dans le cadre de la présente protection.

On envisage notamment les applications particu-
lières suivantes : récepteur ou émetteur directif, capteur
d'énergie électrique, sonde à capteurs multiples miniaturisé
30

REVENDICATIONS

1. Sonde performante et compacte du type à élément transducteur d'extrémité et liaison électrique caractérisée en ce que chaque patte de l'élément transducteur d'extrémité (9) est raccordé électriquement à un conducteur
5 (3) ou (4) de la liaison électrique (2) sur ou de part et d'autre d'un élément mécanique de liaison ou intercalaire (12) et en ce que l'ensemble est immobilisé et isolé par une matière d'enrobage (13) recouverte d'une gaine thermorétractable (14).

2. Sonde selon la revendication 1 caractérisée
10 en ce que l'élément mécanique (12) est plan à faces conductrices ou isolantes.

3. Sonde selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce que l'élément (12) possède au moins une face conductrice (10) ou (11) sur laquelle est pratiqué
15 un des raccordements électriques des conducteurs (3) ou (4) aux pattes de l'élément transducteur (9).

4. sonde selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'élément (12) est remplacé par une gaine isolante (17).

20 5. Sonde selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'élément (12) possède une face isolante et une face conductrice à deux pistes conductrices (18) et (19) séparées longitudinalement par un intervalle isolant (20).

25 6. Sonde selon la revendication 1 caractérisée en ce que la matière d'enrobage (13) consiste en une gaine fusible (15) enfilée puis ramollie sur l'ensemble ou en une matière d'imprégnation ou polymérisable.

30 7. Sonde selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'élément (12) affecte une forme profilée, par exemple à gorges.

8. Sonde selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'élément (12) est multiple du type multiplans ou multibranches à faces conductrices ou isolantes selon
35 les variantes ci-dessus en vue de la réalisation d'une sonde unique à plusieurs capteurs.

9. Procédé de confection d'une sonde à élément transducteur d'extrémité et liaison électrique caractérisé en ce que l'on réalise les raccordements électriques entre

la liaison électrique et les pattes de l'élément transducteur sur ou de part et d'autre de l'élément (12), que l'on introduit l'ensemble prémonté dans une gaine fusible (15), que l'on ramollit cette gaine par la chaleur jusqu'à fusion
5 partielle, que l'on enfile sur l'ensemble la gaine thermorétractable (14), la rétraction chassant l'air et assurant la cohésion mécanique, que l'on obture l'extrémité par pincement et/ou fusion.

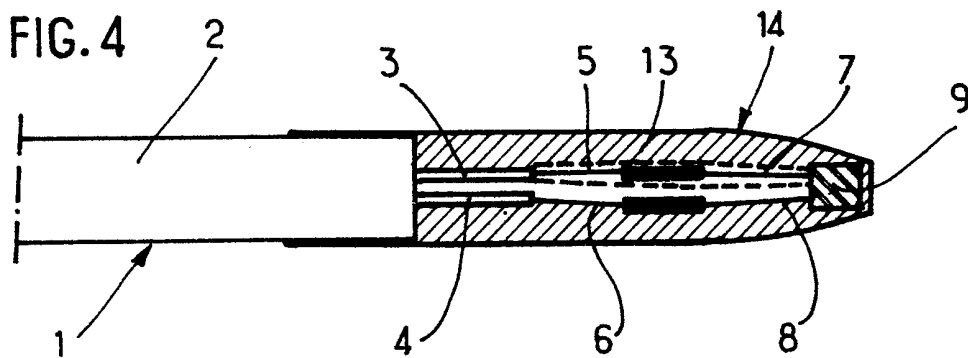
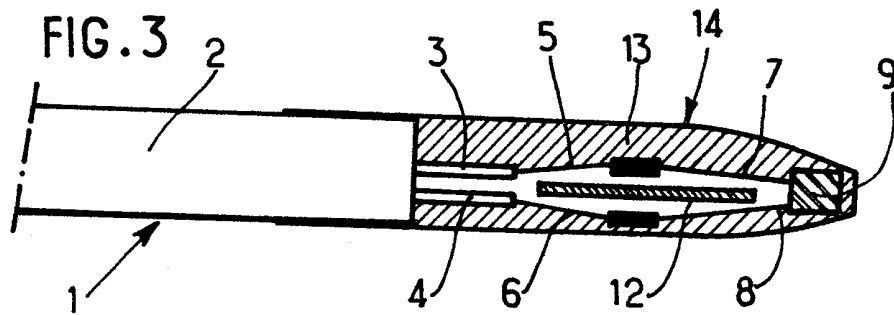
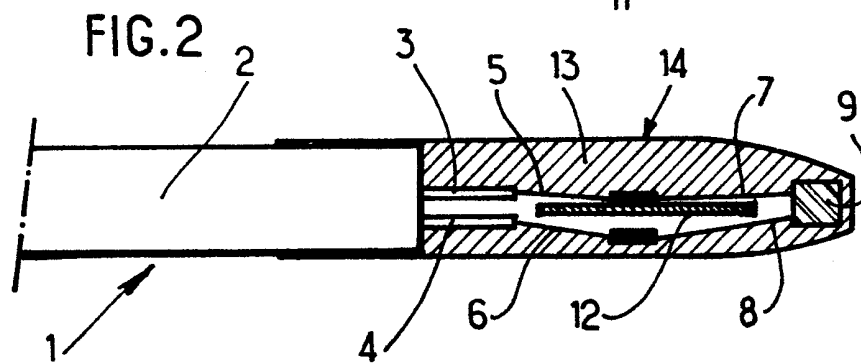
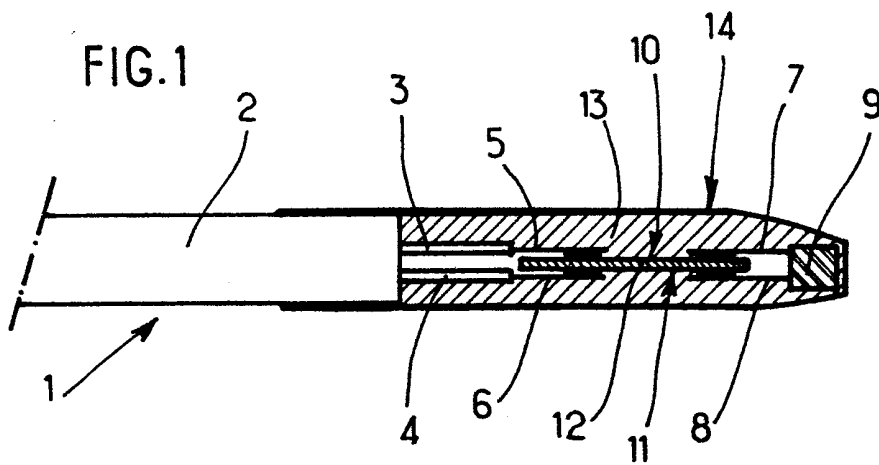


FIG. 5

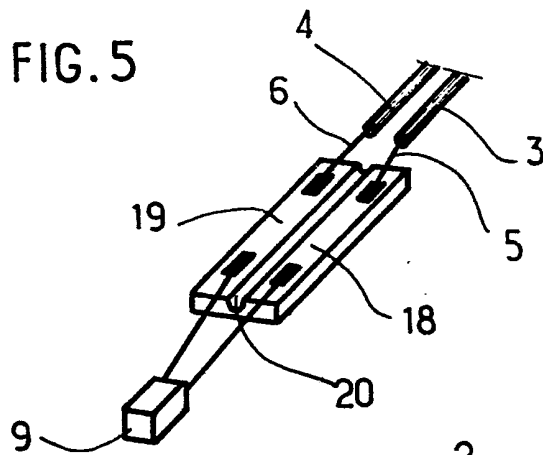


FIG. 6

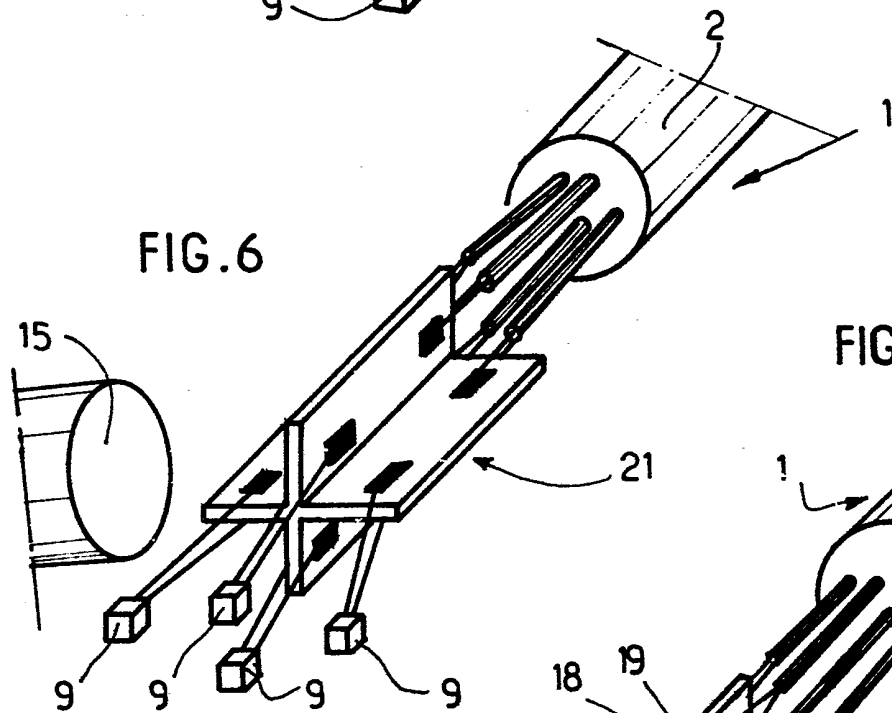


FIG. 7

