

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 551 208

②1 N° d'enregistrement national :

84 12426

⑤1 Int Cl⁴ : G 01 K 7/04, 1/16.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 6 août 1984.

③0 Priorité : DE, 24 août 1983, n° P 33 30 491.2.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 9 du 1^{er} mars 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : HEHL Karl. — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Karl Hehl.

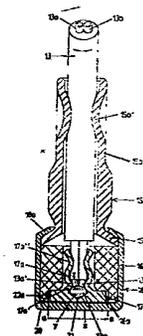
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Netter.

⑤4 Couple thermoélectrique.

⑤7 L'invention concerne un couple thermoélectrique, dans lequel les extrémités des fils 13a', 13b' formant le couple et enveloppés par une douille réfractaire 16 sont fondus en un corps en Mischmetall 13m. Ce corps est emmanché dans l'axe d'un évidement concentrique 21 d'une plaque conductrice de chaleur 17. La face externe de la plaque 17, qui dépasse la douille 16 côté frontal, est au contact thermique d'un boîtier 18 métallique également conducteur de chaleur, qui maintient axialement la douille 16 et la plaque 17 précitées.

Une telle structure crée les conditions préalables à une fabrication en série rationnelle, avec une précision de mesure et une vitesse de réaction parallèles élevées.



FR 2 551 208 - A1

D

Couple thermoélectrique.

La présente invention concerne un couple thermoélectrique
composé de deux fils en matériaux différents, fer et Cons-
5 tantan par exemple, logés sans effort de traction dans une
douille de protection, reliés à une première extrémité (joint
chauffé) pour former le couple et enveloppés par une douille
en matériau réfractaire dans la zone du joint chauffé au
moins, d'un voltmètre raccordé à l'autre extrémité (soudu-
10 re froide) des fils, ainsi que d'une plaque conductrice de
chaleur en métal qui s'appuie dans l'axe de la douille
qu'elle dépasse côté frontal, dans laquelle les extrémités
des fils sont enrobées et dont la face frontale est au con-
tact thermique d'un boîtier également conducteur en métal,
15 qui maintient axialement la douille et la plaque précitées.

Sur un thermocouple déjà connu du type précédemment décrit
(Brevet US 2 517 033) les extrémités des fils mises à nu, dé-
capées et enveloppées par la douille sont coulées dans un
20 flux brasage ou autre alliage métallique approprié et ain-
si reliées électriquement. Lorsque le flux ou l'alliage
sont coulés, la douille recouverte à sa partie inférieure
par une rondelle de mica sert en quelque sorte de moule.
Le corps coulé en alliage métallique, à symétrie de révolu-
25 tion, présente à son extrémité inférieure une bride radia-
le. Il sert donc dans le système de plaque conductrice de
chaleur. Le thermocouple obtenu présente ainsi une préci-

sion de mesure et une vitesse de réaction élevées. L'opération de coulée requise fait toutefois obstacle à une fabrication en série rationnelle.

5 La présente invention vise à perfectionner un couple thermoélectrique du type précédemment décrit de manière à ce qu'il réponde, en précision de mesure et vitesse de réaction, à toutes les exigences imposées par la pratique, sans supplément notable de coût de fabrication.

10

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, un corps en Mischmetall formé par fusion des fils est encasté, à l'emplacement du joint chauffé, dans l'axe d'un évidement concentrique de la plaque conductrice de chaleur.

15

Pour augmenter encore la précision de mesure, il est possible d'isoler le joint chauffé de certains potentiels électriques perturbateurs, sans pour autant entraver la conduction de chaleur entre l'objet et le point de mesure, en insérant une rondelle isolante électriquement, de préférence une rondelle de mica de diathermanéité élevée, entre la face frontale de la plaque conductrice et le boîtier conducteur de chaleur en forme de pot. Une telle possibilité permet de réduire les coûts de fabrication en série, 20 puisque la rondelle de mica n'est insérée qu'en fonction des besoins, c'est-à-dire pour les seuls clients exigeant une précision de mesure extrêmement élevée de l'appareil.

30 Une rationalisation poussée de la fabrication en série est obtenue par la mesure suivante: le composant formé par la plaque conductrice avec sa douille de centrage, le corps en Mischmetall et les fils, est enrobé dans la pièce en haut polymère réfractaire moulée par injection en étant inséré dans le moule.

35

Cette mesure permet de simplifier la méthode de fabrication, la plaque conductrice de chaleur comportant le corps

en Mischmetall étant enrobée dans la douille 16 au cours d'une opération de moulage par injection, cette même douille étant enserrée par sertissage à froid du boîtier conducteur.

5

L'invention sera mieux comprise à l'aide des exemples de construction illustrés sur les dessins annexés, qui représentent:

- 10 Figure 1: une coupe partielle du thermocouple inséré dans le pot de préplastification d'une machine à injection pour plastiques,
- 15 Figure 2: une vue agrandie d'une coupe partielle longitudinale du thermocouple,
- Figure 3: la douille de protection pas encore formée du thermocouple,
- 20 Figures 4, 5, 6: la douille céramique constituant la douille; la plaque conductrice de chaleur et la rondelle de mica du thermocouple,
- 25 Figure 7: le boîtier conducteur de chaleur, pas encore formé, du thermocouple.

Dans l'exemple de construction représenté sur les dessins, le couple de l'élément thermoélectrique est formé par deux fils 13a', 13b' en fer et Constantan, logés sans effort de traction dans une douille de protection 15. Ces fils sont soudés à une extrémité (joint chauffé) et enveloppés par une douille 16 thermostable dans la zone du point de mesure. Le voltmètre est raccordé à l'autre extrémité de ces fils 13a', 13b' (soudure froide). A l'emplacement du joint chauffé, un corps en Mischmetall 13m, obtenu par fusion des fils 13a', 13b' et alliage des métaux, est encastré dans une plaque conductrice de chaleur 17 métallique,

30

35

usinée en aluminium ou alliage cuivre - béryllium. Les fils sont soudés à l'arc en atmosphère inerte, donc sans oxygène. Tout phénomène d'oxydation est par conséquent exclu. Le corps en Mischmetall obtenu, parfaitement allié, présente pratiquement la forme d'un ellipsoïde.

La plaque conductrice 17 s'appuie dans l'axe de la douille 16, qu'elle dépasse côté frontal. Sa face externe est au contact thermique d'un boîtier conducteur de chaleur 18, qui assure son maintien axial et celui de la douille céramique 16. Cette même plaque 17, à symétrie radiale, est prévue dans une section de diamètre intérieur $a - a$ supérieur et centrée sur un épaulement annulaire interne 16a de la douille précitée. L'épaulement 16a, perpendiculaire à l'axe de symétrie du thermocouple, ferme côté arrière un espace annulaire 22a, dont les limites externe et interne sont respectivement représentées par l'enveloppe interne de la douille céramique 16 et le pourtour de la plaque conductrice 17. Le corps en Mischmetall 13m a à peu près la forme d'un ellipsoïde. Il est emmanché dans un évidement concentrique et conique de la plaque 17, en formant deux surfaces de contact annulaires y, z. Ce même corps 13m est retenu dans l'évidement 21 par étranglement 17a' d'une douille de centrage arrière 17a de la plaque 17. Un second étranglement 17a" de la douille précitée 17a assure la décharge de traction des fils gainés 13a, 13b. La gaine de protection 13 du thermocouple est par ailleurs soulagée en traction par un étranglement 15b' de la douille 15. Les trois étranglements 17a', 17a" et 15b' sont réalisés par formage à froid de la douille de centrage 17a et/ou de protection 15. La section arrière 15b de cette dernière douille 15 présente donc une paroi relativement mince.

Le diamètre de la plaque conductrice 17 est au moins trois fois plus élevé que le diamètre maximal du corps en Mischmetall 13m, mais inférieur au diamètre interne maximal $a - a$ de la douille céramique 16. Cette mesure permet d'obtenir une conduction de chaleur intense entre l'objet à mesurer,

pot de préplastification par exemple, et le point de mesure.

Entre la face frontale de la plaque conductrice 17 et le
boîtier conducteur 18 en forme de pot, il est possible d'in-
5 sérer une rondelle isolante électriquement 20, de préféren-
ce une rondelle de mica de diathermanéité élevée, qui dé-
passe radialement et de tous côtés la face frontale plane de
la plaque 17. L'insertion de cette rondelle de mica permet
10 d'isoler le joint chauffé des potentiels électriques per-
turbateurs provenant de l'objet à mesurer, satisfaisant ain-
si aux exigences les plus élevées en matière de précision
de mesure.

Comme le montre la figure 1, la face frontale plane S du
15 boîtier conducteur de chaleur 18 en forme de pot est au con-
tact de l'objet 10 sous la charge d'un ressort spirale 12
enveloppant le thermocouple; les deux extrémités de ce ressort
12 s'appuient respectivement sur le repli interne 18a du
boîtier 18 et sur la fiche 14. La tension initiale de ce mê-
20 me ressort 12, qui détermine la pression d'appui de la fa-
ce frontale S, peut être réglée à l'aide d'une douille fi-
letée 11, dont le filetage 11a et le taraudage sont respec-
tivement en prise avec l'objet 10 et le ressort spirale 12.
Cette douille 11, dont la partie filetée 11a pénètre dans
25 l'alésage 19 de l'objet 10, se termine côté arrière par un
six pans 11b.

La structure du thermocouple peut présenter une variante
non représentée sur les dessins, dont elle se distingue
30 comme suit:

La douille céramique 16 et la douille de protection 15 sont
remplacées par une pièce moulée par injection en haut poly-
mère réfractaire, dont le diamètre externe est égal à celui
35 de la douille 16 dans la section du joint chauffé et qui
présente par ailleurs la forme de la douille de protection
15.

Le composant formé par la plaque conductrice 17 avec sa
douille de centrage 17a, le corps en Mischmetall 13m et
les fils 13a', 13b' est enrobé dans cette pièce. L'enro-
bage est assuré dans la cavité d'un moule à injection, au
5 cours de l'opération correspondante. La pièce moulée, à
symétrie radiale, présente à l'extrémité arrière du joint
chauffé un épaulement annulaire externe, qui correspond à
la bride externe 15a de la douille de protection 15 sur
l'exemple de construction illustré par les dessins. Cet
10 épaulement est enserré par le repli interne 18a du boî-
tier 18 formé à froid. La section extrême de la gaine de
protection 13 du thermocouple est enrobée dans une section
arrière de la pièce dépassant le boîtier 18. Avec cette
variante, il est donc inutile de prévoir un montage spé-
15 cial des douilles 15 et 16.

L'insertion également possible de la rondelle de mica et
le montage du boîtier conducteur 18 correspondent à la
méthode de fabrication de l'exemple représenté sur les
20 dessins; en effet, la face frontale de la plaque conduc-
trice 17 enrobée dans la pièce moulée dépasse cette der-
nière de la même manière que sur l'exemple de construction
précité.

Revendications.

1. Couple thermoélectrique composé de deux fils en matériaux différents, fer et Constantan par exemple, logés sans effort de traction dans une douille de protection, reliés à une première extrémité (joint chauffé) pour former le couple et enveloppés par une douille en matériau réfractaire dans la zone du joint chauffé au moins, d'un voltmètre raccordé à l'autre extrémité (soudure froide) des fils, ainsi que d'une plaque conductrice de chaleur en métal qui s'appuie dans l'axe de la douille (16) qu'elle dépasse côté frontal, dans laquelle les extrémités des fils sont enrobées et dont la face frontale est au contact thermique d'un boîtier également conducteur (18) en métal, qui maintient axialement la douille (16) et la plaque (17) précitées, caractérisé en ce qu'un corps en Mischmetall (13m) formé par fusion des fils (13a', 13b') est encastré, à l'emplacement du joint chauffé, dans l'axe d'un évidement concentrique (21) de la plaque conductrice de chaleur (17).
2. Couple thermoélectrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps en Mischmetall (13m), qui présente à peu près la forme d'un ellipsoïde, est emmanché dans un évidement conique (21) de la plaque conductrice (17) centrée sur un épaulement annulaire interne (16a) de la douille (16), en formant deux surfaces de contact annulaires (y, z).
3. Couple thermoélectrique selon une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le corps en Mischmetall (13m) est retenu dans l'évidement (21) par étranglement (17a') d'une douille de centrage arrière (17a) de la plaque (17), un autre étranglement (17a'') assurant la décharge de traction des fils gainés (13a, 13b).
4. Couple thermoélectrique selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le diamètre

de la plaque conductrice de chaleur (17) est au moins trois fois plus élevé que le diamètre maximal du corps en Mischmetall (13m), mais inférieur au diamètre intérieur (a - a) de la douille (16).

5

5. Couple thermoélectrique selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par la possibilité d'insertion d'une rondelle (20) isolante électriquement, de préférence une rondelle de mica de diathermanéité élevée, entre la face frontale de la plaque conductrice (17) et le boîtier conducteur (18) en forme de pot, cette rondelle (20) dépassant radialement et de tous côtés la face frontale plane de la plaque (17).

10

15 6. Couple thermoélectrique selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la face frontale plane (S) du boîtier conducteur de chaleur (18) est au contact de l'objet à mesurer (10) sous la charge d'un ressort spirale (12) enveloppant le thermocouple, les deux extrémités de ce ressort (12) s'appuyant respectivement sur un repli interne (18a) du boîtier (18) et sur la fiche (14), et en ce que la précontrainte axiale de ce même ressort spirale (12) peut être réglée à l'aide d'une douille filetée (11), dont le filetage (11a') et le taraudage sont respectivement en prise avec l'objet (10) et le ressort spirale (12).

20

25

7. Couple thermoélectrique selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la douille (16) est une douille céramique, dont la face arrière supporte une douille de protection coaxiale (15), enserrée par un repli interne (18a) du boîtier (18) et dont l'étranglement (15b') soulage en traction la gaine de protection (13) du thermocouple.

30

35

8. Couple thermoélectrique selon une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le composant formé

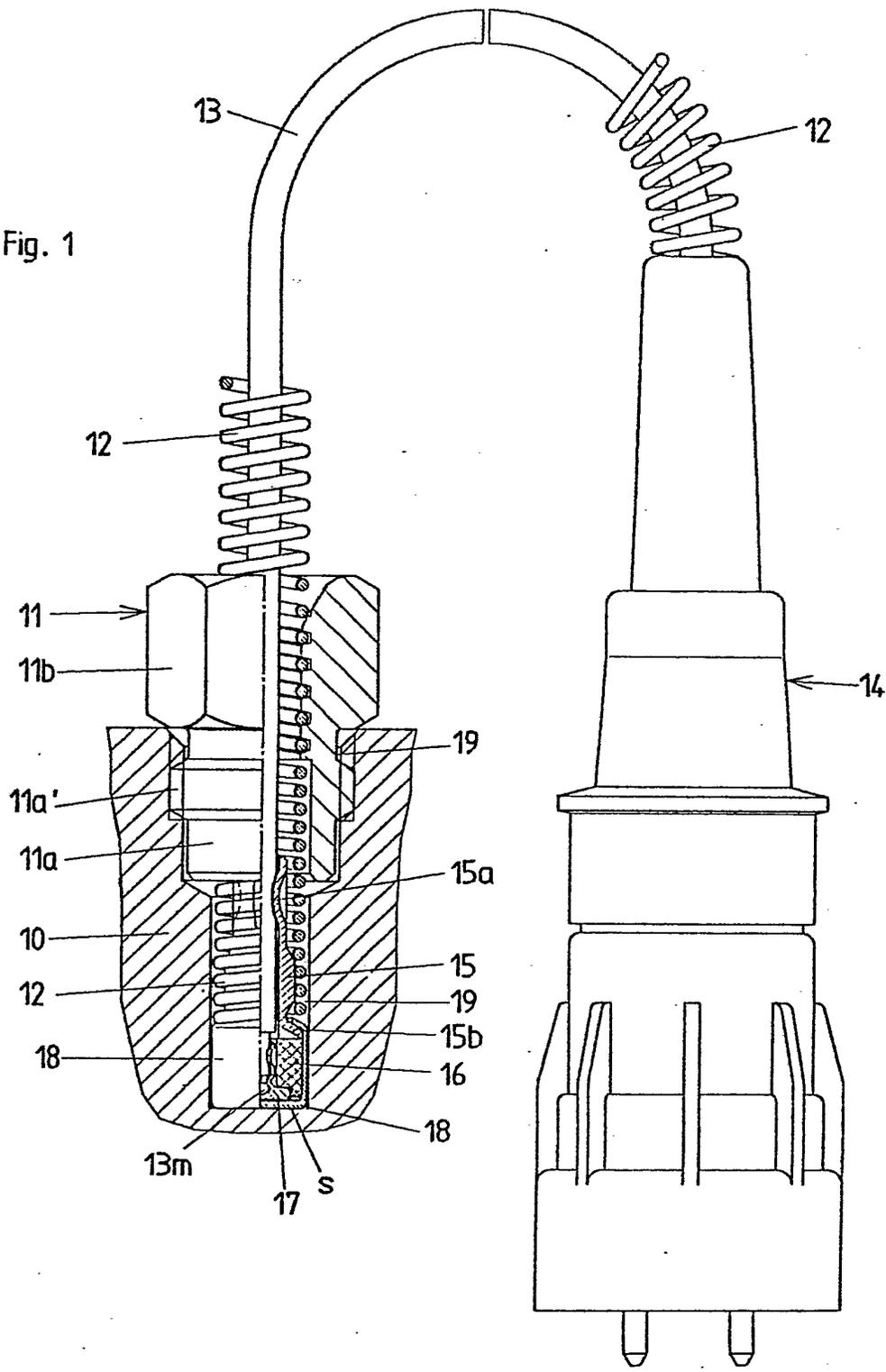
par la plaque conductrice (17) avec sa douille de centrage (17a), le corps en Mischmetall (13m) et les fils (13a', 13b'), est enrobé dans la douille en haut polymère réfractaire moulée par injection en étant inséré dans le moule.

5

9. Couple thermoélectrique selon la revendication 8, caractérisé en ce que la douille présente, à l'extrémité arrière du joint chauffé, un épaulement annulaire enserré par un repli interne (18a) du boîtier conducteur (18), et en

10 ce que la section extrême de la gaine de protection (13) des fils (13a, 13b) est enrobée dans la douille.

Fig. 1



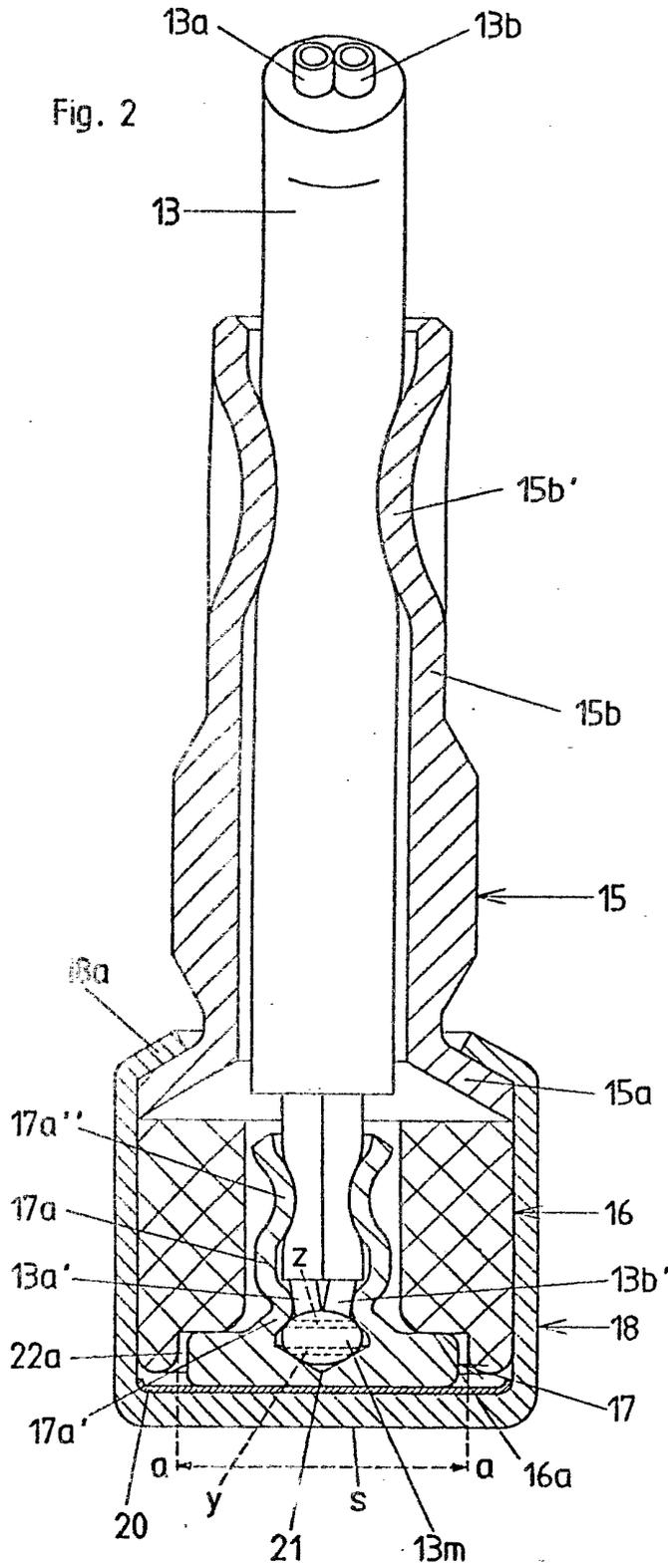


Fig. 3

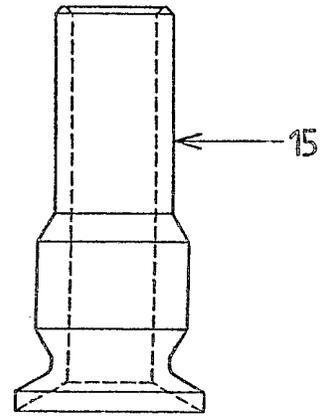


Fig. 4

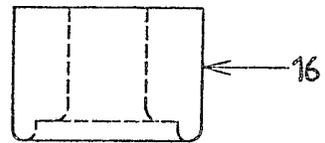


Fig. 5

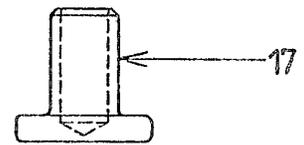


Fig. 6



Fig. 7

