

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 15.11.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.05.25 Bulletin 25/20.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SERCEL Société par actions simpli-
fiée — FR.

72 Inventeur(s) : ALFONSO David, JOSÉ ROCHA
Marie-Christine, DUBOZ Adrien et MATHE Fabien.

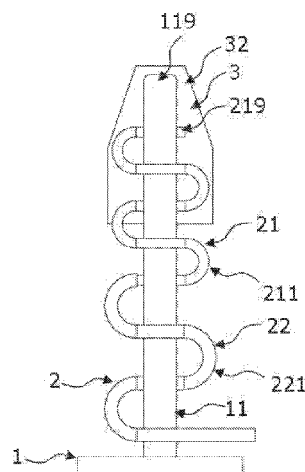
73 Titulaire(s) : SERCEL Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : IPSILON.

54 Procédé de fixation par brasage d'une partie d'un fil conducteur d'un câble sur une broche conductrice
d'une carte électronique et système correspondant.

57 L'invention concerne un procédé de fixation par bra-
sage d'une broche (11) conductrice d'une carte électronique
(1) avec une partie (211) d'un fil conducteur (21) d'un câble
(2). Le procédé comprend l'enroulage d'une partie dénudée
(211) du fil conducteur (21) et d'une partie (221) non dénu-
dée autour et en contact de la broche (11); le décapage et
trempage de l'ensemble dans un bain de brasage (4) dudit
ensemble, de sorte que l'extrémité libre (119) de la broche
(11) est noyée dans la brasure (3); le décapage dudit en-
semble qui a été trempé dans le bain de brasage; et la ré-
pétition de l'étape de trempage dudit ensemble. L'invention
concerne aussi un système correspondant.

Figure pour l'abrégé : Fig. 2C



Description

Titre de l'invention : Procédé de fixation par brasage d'une partie d'un fil conducteur d'un câble sur une broche conductrice d'une carte électronique et système correspondant

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne de manière générale la fixation d'un fil conducteur d'un câble sur une broche d'une carte électronique (carte de circuit imprimé).

ART ANTERIEUR

[0002] Lorsqu'un fil conducteur d'un câble est soudé à une broche d'une carte électronique, on constate que la fixation du fil conducteur à la broche peut être de faible qualité et/ou que la carte a été endommagée durant l'opération de soudure.

[0003] Il est ainsi souhaitable de pouvoir fournir un procédé de fixation d'au moins un fil conducteur d'un câble sur une broche de carte électronique qui permet d'obtenir de manière fiable une fixation de qualité, et avec un risque réduit de dégradation de la carte.

Résumé de l'invention

[0004] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de fixation par brasage d'une partie d'un fil conducteur d'un câble, sur une broche conductrice d'une carte électronique, ledit câble comprenant ledit fil conducteur et une gaine isolante entourant ledit fil conducteur, caractérisé en ce que le procédé comprend les étapes suivantes:

- dénudage d'une partie du câble pour faire apparaître une partie du fil conducteur d'une longueur donnée pour permettre un enroulage de la partie dénudée du fil conducteur autour de la broche afin d'assurer une conduction électrique entre le fil et la broche ;

- enroulage de la partie dénudée du fil conducteur et d'une partie non dénudée du câble autour et en contact de la broche ;

- décapage de l'ensemble de la partie dénudée du fil conducteur enroulée autour de la broche et d'au moins la partie de la broche autour de laquelle la partie dénudée du fil conducteur est enroulée,

- trempage dans un bain de brasage dudit ensemble, sur au moins une longueur donnée dudit ensemble et de sorte que l'extrémité libre de la broche est noyée dans une brasure ;

- décapage dudit ensemble qui a été trempé dans le bain de brasage;

- répétition de l'étape de trempage dudit ensemble.

[0005] Le procédé permet d'améliorer la qualité de la fixation d'un fil conducteur à une broche de carte électronique, ainsi que sa répétabilité. Grâce au procédé selon

l'invention, le risque de dégradation de la carte est réduit du fait que ce procédé est moins agressif pour la carte et ses composants que des procédés usuels de soudure connus de l'état de la technique. En effet, avec le procédé selon l'invention, les composants sur la carte sont soumis à une température limitée, ce qui réduit les risques de dégradation des composants.

- [0006] Par ailleurs le procédé permet de limiter le temps de l'opération nécessaire à la fixation d'un ou plusieurs fils conducteurs de câbles à la broche. Le procédé permet aussi d'améliorer la sécurité des opérateurs.
- [0007] Le procédé peut aussi comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes prises dans toute combinaison techniquement admissible.
- [0008] Selon un mode de réalisation, la répétition de l'étape de trempage est suivie d'une étape de séchage.
- [0009] Selon un mode de réalisation, après la répétition de l'étape de trempage, le procédé comprend une étape de nettoyage de décapant, par exemple pendant 2 minutes, par application d'un nettoyant de décapant, encore appelé nettoyant flux, afin de dissoudre des résidus de décapant utilisés lors des opérations de décapage.
- [0010] Selon un mode de réalisation, l'étape de nettoyage du décapant est suivie d'une étape de rinçage dudit ensemble à l'aide d'alcool isopropylique.
- [0011] Selon un mode de réalisation, le bain de brasage avec lequel s'effectuent les étapes de trempage comprend un métal d'apport en fusion composé majoritairement de plomb, et comprend de préférence aussi l'antimoine et de l'étain.
- [0012] Selon un mode de réalisation, le bain de brasage dans lequel s'effectuent les étapes de trempage comprend majoritairement de l'or.
- [0013] Selon un mode de réalisation, chaque étape de trempage est réalisée :
 - à une température comprise dans la plage [345-355] degrés Celsius (de préférence 350°C), et
 - pendant une durée comprise entre 3,5s et 5s, de préférence pendant 4s.
- [0014] Selon un mode de réalisation, le fil conducteur présente un diamètre de 0,3 à 0,35 millimètres, de préférence 0,32 millimètres (gauge 28), et la broche présente :
 - une hauteur comprise dans la plage [2,9 - 3,1] millimètres, par exemple 3 millimètres, et
 - un diamètre compris dans la plage [0,47-0,49] millimètres.
- [0015] Selon un mode de réalisation, l'extrémité de la brasure qui recouvre l'extrémité libre de la broche présente une forme générale courbe.
- [0016] Selon un mode de réalisation, l'extrémité libre de la partie dénudée du fil conducteur est en contact avec une partie de la broche qui est écartée de l'extrémité libre de la broche.
- [0017] Selon un mode de réalisation, chaque étape de trempage dans le bain de brasage

dudit ensemble, est réalisé :

- sur au moins la moitié de la longueur de la broche en partant de son extrémité libre ;
et/ou

- sur une distance qui, en partant de l'extrémité libre de la broche, recouvre au moins 1,5 tours de la partie dénudée de fil conducteur autour de la broche.

[0018] Selon un mode de réalisation, l'enroulage de la partie dénudée du fil conducteur autour de la broche est obtenu en réalisant deux tours de la partie dénudée du fil conducteur autour et le long de la broche sur une longueur donnée de la broche.

[0019] Selon un mode de réalisation, ledit câble étant un premier câble, une partie dénudée d'un fil conducteur d'un deuxième câble est aussi enroulée et fixée par brasure sur la broche ;

- l'étape de dénudage comprenant aussi le dénudage du deuxième câble supplémentaire pour faire apparaître le fil conducteur du deuxième câble sur une longueur donnée permettant un enroulage de la partie dénudée du fil conducteur du deuxième câble autour de la broche afin d'assurer une conduction électrique entre le fil et la broche ;

- l'étape d'enroulage comprenant aussi l'enroulage de la partie dénudée de fil conducteur de chaque câble autour de la broche et d'une partie non dénudée de chaque câble ;

ledit ensemble auquel sont appliquées les étapes de décapage et trempage comprenant la partie dénudée de fil conducteur de chaque câble enroulée autour de la broche et la partie correspondante de la broche.

[0020] L'invention concerne aussi un système comprenant une carte électronique présentant au moins une broche conductrice et au moins un câble présentant un fil conducteur et une gaine isolante, dans lequel une partie dénudée du fil conducteur du câble et une partie non dénudée du câble située dans le prolongement de la partie dénudée, sont disposées autour et en contact de la broche, le système comprenant une brasure qui fixe au moins une portion de la partie dénudée du fil conducteur du câble à la broche.

[0021] Selon un mode de réalisation, ledit système comprenant un deuxième câble, une partie dénudée du fil conducteur de chaque câble et une partie non dénudée de chaque câble située dans le prolongement de la partie dénudée, sont disposées autour et en contact de la broche ; le système comprenant une brasure qui fixe au moins une portion de la partie dénudée du fil conducteur de chaque câble à la broche.

Brève description des dessins

[0022] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative et doit être lue en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- [0023] - [Fig.1] la [Fig.1] est une vue schématique d'une carte électronique comprenant des broches (organes électriquement conducteurs) auxquelles sont soudés des câbles électriques ;
- [0024] - [Fig.2A] La [Fig.2A] est une vue schématique d'une partie d'une carte électronique et en particulier d'une broche qui s'étend en saillie de la plaque de la carte, et autour de laquelle est enroulé un câble présentant une partie dénudée qui est enroulée sur la partie supérieure de la broche et une partie non dénudée, qui est enroulée sur la partie inférieure de la broche ;
- [0025] - [Fig.2B] La [Fig.2B] est une vue schématique de l'ensemble de la broche de la carte et du câble de la [Fig.2A] à l'état retourné pour être trempé sur une partie de la hauteur de la broche dans un bain de brasage;
- [0026] - [Fig.2C] la [Fig.2C] est une vue schématique de l'ensemble de la broche de la carte et du câble de la [Fig.2B], avec un brasage qui résulte du trempage schématisé en [Fig.2B];
- [0027] - [Fig.3] la [Fig.3] est une vue schématique d'un autre mode de réalisation de l'invention selon lequel deux câbles électriques sont enroulés et soudés au niveau de leur partie dénudée sur la broche.
- [0028] - [Fig.4] la [Fig.4] est une vue schématique de plusieurs étapes d'un procédé de fixation par brasage d'une partie d'un fil conducteur d'un câble, sur une broche d'une carte électronique, selon un mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

- [0029] Des modes de réalisation de l'invention sont décrits ci-après avec référence aux dessins joints. Sur les dessins, la taille et les tailles relatives des éléments peuvent être exagérées à des fins de clarté. Des numéros similaires font référence à des éléments similaires sur tous les dessins. Cependant, l'invention peut être mise en œuvre sous de nombreuses formes différentes et ne devrait pas être interprétée comme étant limitée aux modes de réalisation exposés ici.
- [0030] Une référence dans toute la spécification à « un mode de réalisation » signifie qu'une fonctionnalité, une structure, ou une caractéristique particulière décrite en relation avec un mode de réalisation est incluse dans au moins un mode de réalisation de la présente invention. Ainsi, l'apparition de l'expression « dans un mode de réalisation » à divers emplacements dans toute la spécification ne fait pas nécessairement référence au même mode de réalisation. En outre, les fonctionnalités, les structures, ou les caractéristiques particulières peuvent être combinées de n'importe quelle manière appropriée dans un ou plusieurs modes de réalisation.
- [0031] En référence aux figures, il est proposé un système comprenant une carte électronique 1 présentant au moins une broche 11 conductrice et au moins un câble 2

présentant un fil conducteur 21 et une gaine isolante 22, comme par exemple illustré à la [Fig.2C]. Une partie dénudée 211 du fil conducteur 21 du câble 2 et une partie 221 non dénudée du câble 2 située dans le prolongement de la partie dénudée 211, sont disposées autour et en contact de la broche 11. Une brasure 3 fixe au moins une portion de la partie dénudée 211 du fil conducteur 21 du câble 2 à la broche 11.

[0032] Un tel système peut être obtenu par un procédé présenté ci-après. Il est présenté ci-dessous un procédé et un système correspondant pour lequel un seul câble est soudé par brasure sur une broche (Figures 2A-2C en particulier), mais, comme illustré à la [Fig.3], un autre mode de réalisation (qui est présenté plus loin dans la description) selon lequel plusieurs câbles sont soudés par brasure à la broche, est aussi envisageable.

[0033] Il est ainsi proposé un procédé de fixation par brasage d'une broche 11 conductrice d'une piste d'une carte électronique 1 avec une partie 211 d'un fil conducteur 21 d'un câble 2. Le procédé est encore appelé de manière générale « soudure par brasage ». Le brasage comprend l'apport de matière métallique en fusion entre la broche et le fil conducteur.

[0034] Ledit câble 2 comprend ledit fil conducteur 21 et une gaine 22 isolante entourant ledit fil conducteur 21. Le fil conducteur est usuellement en cuivre, éventuellement en or.

[0035] Selon un mode de réalisation, le fil conducteur 21 présente un diamètre de 0,37 millimètres, et la broche 11 présente une hauteur comprise dans la plage [2,9 - 3,1] millimètres, par exemple 3 millimètres, et un diamètre compris dans la plage [0,47-0,49] millimètres.

[0036] A titre d'exemple, il est possible d'utiliser un fil de marque AXON mono conducteur de type « Gauge 28 » (soit 0,32 ou 0,321 millimètres de diamètre).

[0037] Une partie du câble 2 est dénudée (étape 101 illustrée à la [Fig.4]) pour faire apparaître une partie du fil conducteur 21 sur une longueur donnée adaptée (i.e. suffisante) pour permettre un enroulage de la partie dénudée 211 du fil conducteur 21 autour de la broche 11 et une conduction électrique entre le fil et la broche. Le dénudage est réalisée de manière nette, sans arrachement. Le dénudage permet le contact du fil avec la broche, et la longueur dénudée permet l'enroulement de la partie dénudée autour de la broche.

[0038] La partie dénudée 211 du fil conducteur 21 et une partie 221 non dénudée du câble 2 sont ensuite enroulées (étape 102) autour et en contact de la broche 11.

[0039] La partie dénudée 211 est située du côté de l'extrémité libre de la broche et la partie non dénudée 221 du côté de la carte.

[0040] Préférentiellement, l'enroulage de la partie dénudée 211 du fil conducteur autour de la broche 11 est obtenu en réalisant deux tours de la partie dénudée 211 du fil

conducteur autour et le long de la broche 11 sur une longueur donnée de la broche.

- [0041] Selon un mode de réalisation préférentiel, l'extrémité libre 219 de la partie dénudée 211 du fil conducteur 21 est en contact avec une partie de la broche 11 qui est écartée de l'extrémité libre 119 de la broche 11 par opposition à l'extrémité de la broche située du côté de la carte. Autrement dit, lorsque la carte est orientée de sorte que la broche est dirigée vers le haut, l'extrémité libre 219 de la partie dénudée 211 du fil conducteur 21 est en contact avec une partie de la broche 11 qui est en dessous de l'extrémité libre 119 de la broche 11.
- [0042] Une fois le fil enroulé sur la broche, on procède au décapage (étape 103) de l'ensemble de la partie dénudée 211 du fil conducteur 21 enroulée autour de la broche 11 et d'au moins la partie de la broche autour de laquelle la partie dénudée 211 du fil conducteur 21 est enroulée. Le décapage est réalisé de préférence à l'aide d'un gel usuellement appelé flux.
- [0043] Ledit ensemble est ensuite trempé (étape 104) dans un bain de brasage 4, sur au moins une longueur donnée dudit ensemble, et de sorte que l'extrémité libre 119 de la broche 11 est noyée dans la brasure 3.
- [0044] Le bain de brasage peut encore être appelé bain de soudure. La carte est retournée au-dessus du bain et est descendue pour plonger la broche avec la partie dénudée du fil par exemple jusqu'à mi-hauteur de la broche.
- [0045] L'ensemble trempé est retiré du bain de brasage. Le procédé comprend avantageusement l'attente d'une durée donnée pour laisser refroidir, de préférence quelques secondes, par exemple une dizaine de secondes.
- [0046] A l'étape 105, une nouvelle étape de décapage est réalisée pour décaper ledit ensemble qui a été trempé dans le bain de brasage.
- [0047] Le trempage dudit ensemble est répété à l'étape 106. Puis l'ensemble retrempé est retiré du bain de brasage. Préférentiellement, la répétition de l'étape de trempage est suivie d'une étape de séchage 107.
- [0048] Selon un mode de réalisation, chaque étape de trempage 104, 106 est réalisée à une température comprise dans la plage [345-355] degrés Celsius, de préférence 350°C, et pendant une durée comprise entre 3,5s et 5s, de préférence pendant 4 secondes.
- [0049] Chaque étape de trempage 104, 106 dans le bain de brasage dudit ensemble, peut être réalisée :
- sur au moins la moitié de la longueur de la broche 11 en partant de son extrémité libre 119 ; et/ou
 - sur une distance qui, en partant de l'extrémité libre 119 de la broche 11, recouvre au moins 1,5 tours de la partie dénudée 211 de fil conducteur autour de la broche 11.
- [0050] Après la répétition de l'étape de trempage, le procédé comprend une étape de nettoyage 108 du décapant, par exemple pendant 2 minutes, par application d'un

nettoyant de décapant, encore appelé nettoyant flux, afin de dissoudre des résidus de décapant utilisé lors des opérations de décapage et pour rendre brillante la brasure. A titre d'exemple il est possible d'utiliser le nettoyant flux de la marque CRC Kf, dont la référence fabricant est 1019.

- [0051] Selon un mode de réalisation préféré, l'étape de nettoyage 108 du décapant est suivie d'une étape de rinçage 109 dudit ensemble à l'aide d'alcool isopropylique.
- [0052] Un tel procédé permet d'éviter un aspect sec ou granuleux de la soudure par brasage, ou un trou dans la soudure, par une bonne application du flux, une température adaptée du bain de soudure et un temps de trempage maîtrisé.
- [0053] L'extrémité 32 de la brasure 3 qui recouvre l'extrémité libre 119 de la broche 11 présente une forme générale courbe. En particulier, ladite forme est convexe pour un regard extérieur.
- [0054] Selon un mode de réalisation, le bain de brasage avec lequel s'effectuent les étapes de trempage 104, 106 comprend un métal d'apport en fusion composé majoritairement de plomb, et comprend de préférence aussi de l'antimoine et de l'étain. De préférence, le métal d'apport du bain de brasage comprend 85% de plomb + 10% d'antimoine + 5% d'étain.
- [0055] Selon un autre mode de réalisation, le bain de brasage dans lequel s'effectuent les étapes de trempage 104, 106 comprend majoritairement de l'or.
- [0056] Selon un mode de réalisation, la broche est en kovar (Fe-Ni-Co) et on applique sur le dessus une fine couche d'or (« flash d'or »), de préférence une couche de 0.1 micron environ, afin d'éviter une oxydation du cuivre avant brasure dans le bain. La fine couche peut aussi être réalisée en argent ou autre matériaux. L'or permet une bonne accroche de la brasure.
- [0057] Mode de réalisation particulier comprenant l'enroulage de deux câbles sur une broche
- [0058] Comme illustré à la [Fig.3], il est aussi proposé un mode de réalisation particulier comprenant l'enroulage de deux câbles sur une broche.
- [0059] En reprenant le procédé décrit ci-avant pour lequel ledit câble 2 est un premier câble 2, il est prévu selon ce mode de réalisation particulier, qu'une partie dénudée 211' d'un fil conducteur 21' d'un deuxième câble 2' est aussi enroulée et fixée par brasure sur la broche 11.
- [0060] Le dénudage comprend le dénudage du deuxième câble 2' supplémentaire pour faire apparaître le fil conducteur 21' du deuxième câble 2' sur une longueur donnée permettant un enroulage de la partie dénudée 211' du fil conducteur du deuxième câble 2' autour de la broche 11 afin d'assurer une conduction électrique entre le fil et la broche.
- [0061] L'enroulage comprend l'enroulage de la partie dénudée 211, 211' de fil conducteur

21, 21' de chaque câble 2, 2' autour de la broche 11 et d'une partie 221, 221' non dénudée de chaque câble 2, 2'.

- [0062] L'ensemble auquel sont appliquées les étapes de décapage et trempage présentées ci-avant comprend la partie dénudée 211, 211' de fil conducteur 21, 21' de chaque câble 2, 2' enroulée autour de la broche 11.
- [0063] Ainsi, l'étape de décapage inclut le décapage de l'ensemble formé à partir de la partie dénudée 211, 211' de fil conducteur 21, 21' de chaque câble 2, 2' enroulée autour de la broche 11. L'étape de trempage 104 inclut le trempage dans un bain de brasage de l'ensemble de la partie dénudée 211, 211' de fil conducteur 21, 21' de chaque câble 2, 2' enroulée autour de la broche 11, sur une longueur donnée dudit ensemble. L'étape de décapage 105 inclut le décapage dudit ensemble qui a été trempé dans le bain de brasage. L'étape de trempage dudit ensemble est répétée comme expliqué ci-avant.
- [0064] Comme expliqué précédemment, un tel procédé permet ainsi d'obtenir un système de carte pour lequel, comme illustré à la [Fig.3], plusieurs fils conducteurs de câbles sont soudés par brasure à la broche.
- [0065] En particulier, le système comprend un deuxième câble 2', une partie dénudée 211, 211' du fil conducteur 21, 21' de chaque câble 2, 2' et une partie 221, 221' non dénudée de chaque câble 2, 2' située dans le prolongement de la partie dénudée 211, 211', sont disposées autour et en contact de la broche 11.
- [0066] Le système comprend une brasure 3 qui fixe au moins une portion de la partie dénudée 211, 211' du fil conducteur 21, 21' de chaque câble 2, 2' à la broche 11.
- [0067] La carte électronique utilisée peut comprendre une carte de circuit imprimé équipée d'un module micropuce (ou MCM pour Micro-Chip Module en anglais). Un module micropuce est un ensemble électronique composé de plusieurs circuits intégrés assemblés en un seul dispositif. Un module MCM fonctionne comme un seul composant et est capable de gérer une fonction entière. Les différents composants d'un module micropuce sont montés sur un substrat, et les puces nues du substrat peuvent être reliées à la surface par câblage, collage de ruban adhésif ou collage "flip-chip" (puce retournée en français). Le module peut être encapsulé par un moulage en plastique et est monté sur la carte de circuit imprimé. Les modules micropuce offrent de bonnes performances et permettent de réduire la taille du système.
- [0068] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation illustrés dans les dessins.
- [0069] De plus, le terme « comprenant » n'exclut pas d'autres éléments ou étapes. En outre, des caractéristiques ou étapes qui ont été décrites en référence à l'un des modes de réalisation exposés ci-dessus peuvent également être utilisées en combinaison avec d'autres caractéristiques ou étapes d'autres modes de réalisation exposés ci-dessus.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de fixation par brasage d'une partie (211) d'un fil conducteur (21) d'un câble (2), sur une broche (11) conductrice d'une carte électronique (1),
 ledit câble (2) comprenant ledit fil conducteur (21) et une gaine (22) isolante entourant ledit fil conducteur (21),
 caractérisé en ce que le procédé comprend les étapes suivantes:
 -dénudage (101) d'une partie du câble (2) pour faire apparaître une partie du fil conducteur (21) d'une longueur donnée pour permettre un enroulage de la partie dénudée (211) du fil conducteur (21) autour de la broche (11) afin d'assurer une conduction électrique entre le fil et la broche ;
 -enroulage (102) de la partie dénudée (211) du fil conducteur (21) et d'une partie (221) non dénudée du câble (2) autour et en contact de la broche (11) ;
 -décapage (103) de l'ensemble de la partie dénudée (211) du fil conducteur (21) enroulée autour de la broche (11) et d'au moins la partie de la broche autour de laquelle la partie dénudée (211) du fil conducteur (21) est enroulée,
 -trempage (104) dans un bain de brasage (4) dudit ensemble, sur au moins une longueur donnée dudit ensemble et de sorte que l'extrémité libre (119) de la broche (11) est noyée dans une brasure (3) ;
 - décapage (105) dudit ensemble qui a été trempé dans le bain de brasage;
 - répétition de l'étape de trempage (106) dudit ensemble.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, dans lequel la répétition de l'étape de trempage (106) est suivie d'une étape de séchage (107).
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel après la répétition de l'étape de trempage, le procédé comprend une étape de nettoyage (108) de décapant, par exemple pendant 2 minutes, par application d'un nettoyant de décapant, encore appelé nettoyant flux, afin de dissoudre des résidus de décapant utilisés lors des opérations de décapage.
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 3, dans lequel l'étape de nettoyage (108) du décapant est suivie d'une étape de rinçage (109) dudit ensemble à l'aide d'alcool isopropylique.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, le bain de brasage avec lequel s'effectuent les étapes de

trempage (104, 106) comprend un métal d'apport en fusion composé majoritairement de plomb, et comprend de préférence aussi l'antimoine et de l'étain.

[Revendication 6] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, le bain de brasage dans lequel s'effectuent les étapes de trempage (104, 106) comprend majoritairement de l'or.

[Revendication 7] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque étape de trempage (104, 106) est réalisée :

- à une température comprise dans la plage [345-355] degrés Celsius (de préférence 350°C), et
- pendant une durée comprise entre 3,5s et 5s, de préférence pendant 4s.

[Revendication 8] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le fil conducteur (21) présente un diamètre de 0,3 à 0,35 millimètres, de préférence 0,32 millimètres, et la broche (11) présente :

- une hauteur comprise dans la plage [2,9 - 3,1] millimètres, par exemple 3 millimètres, et
- un diamètre compris dans la plage [0,47-0,49] millimètres.

[Revendication 9] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'extrémité (32) de la brasure (3) qui recouvre l'extrémité libre (119) de la broche (11) présente une forme générale courbe.

[Revendication 10] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'extrémité libre (219) de la partie dénudée (211) du fil conducteur (21) est en contact avec une partie de la broche (11) qui est écartée de l'extrémité libre (119) de la broche (11).

[Revendication 11] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque étape de trempage (104, 106) dans le bain de brasage dudit ensemble, est réalisé :

- sur au moins la moitié de la longueur de la broche (11) en partant de son extrémité libre (119) ; et/ou
- sur une distance qui, en partant de l'extrémité libre (119) de la broche (11), recouvre au moins 1,5 tours de la partie dénudée (211) de fil conducteur autour de la broche (11).

[Revendication 12] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'enroulage (102) de la partie dénudée (211) du fil conducteur autour de la broche (11) est obtenu en réalisant deux tours de la partie dénudée (211) du fil conducteur autour et le long de la broche (11) sur une longueur donnée de la broche.

[Revendication 13] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans

lequel ledit câble (2) étant un premier câble (2), une partie dénudée (211') d'un fil conducteur (21') d'un deuxième câble (2') est aussi enroulée et fixée par brasure sur la broche (11);

- l'étape de dénudage (101) comprenant aussi le dénudage du deuxième câble (2') supplémentaire pour faire apparaître le fil conducteur (21') du deuxième câble (2') sur une longueur donnée permettant un enroulage de la partie dénudée (211') du fil conducteur du deuxième câble (2') autour de la broche (11) afin d'assurer une conduction électrique entre le fil et la broche ;

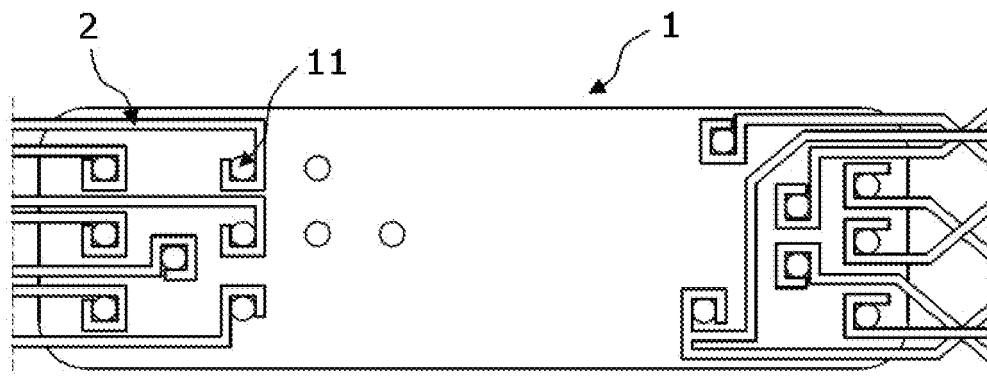
- l'étape d'enroulage (102) comprenant aussi l'enroulage de la partie dénudée (211, 211') de fil conducteur (21, 21') de chaque câble (2, 2') autour de la broche (11) et d'une partie (221, 221') non dénudée de chaque câble (2, 2') ;

ledit ensemble auquel sont appliquées les étapes de décapage et trempage comprenant la partie dénudée (211, 211') de fil conducteur (21, 21') de chaque câble (2, 2') enroulée autour de la broche (11) et la partie correspondante de la broche (11).

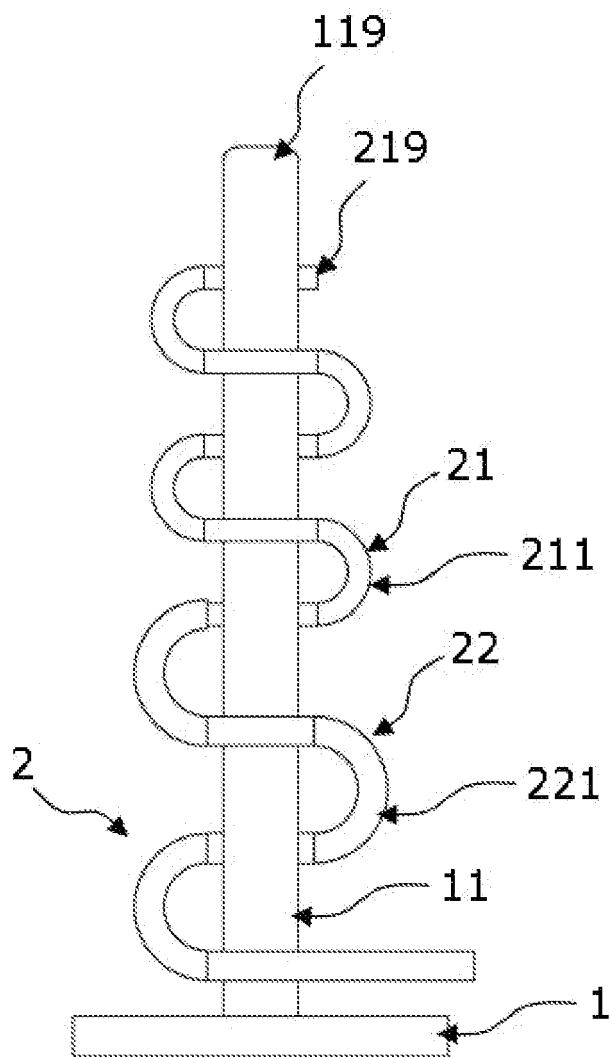
[Revendication 14] Système comprenant une carte électronique (1) présentant au moins une broche (11) conductrice et au moins un câble (2) présentant un fil conducteur (21) et une gaine isolante (22), dans lequel une partie dénudée (211) du fil conducteur (21) du câble (2) et une partie (221) non dénudée du câble (2) située dans le prolongement de la partie dénudée (211), sont disposées autour et en contact de la broche (11) ; le système comprenant une brasure (3) qui fixe au moins une portion de la partie dénudée (211) du fil conducteur (21) du câble (2) à la broche (11).

[Revendication 15] Système selon la revendication 14, dans lequel, ledit système comprenant un deuxième câble (2'), une partie dénudée (211, 211') du fil conducteur (21, 21') de chaque câble (2, 2') et une partie (221, 221') non dénudée de chaque câble (2, 2') située dans le prolongement de la partie dénudée (211, 211'), sont disposées autour et en contact de la broche (11) ; le système comprenant une brasure (3) qui fixe au moins une portion de la partie dénudée (211, 211') du fil conducteur (21, 21') de chaque câble (2, 2') à la broche (11).

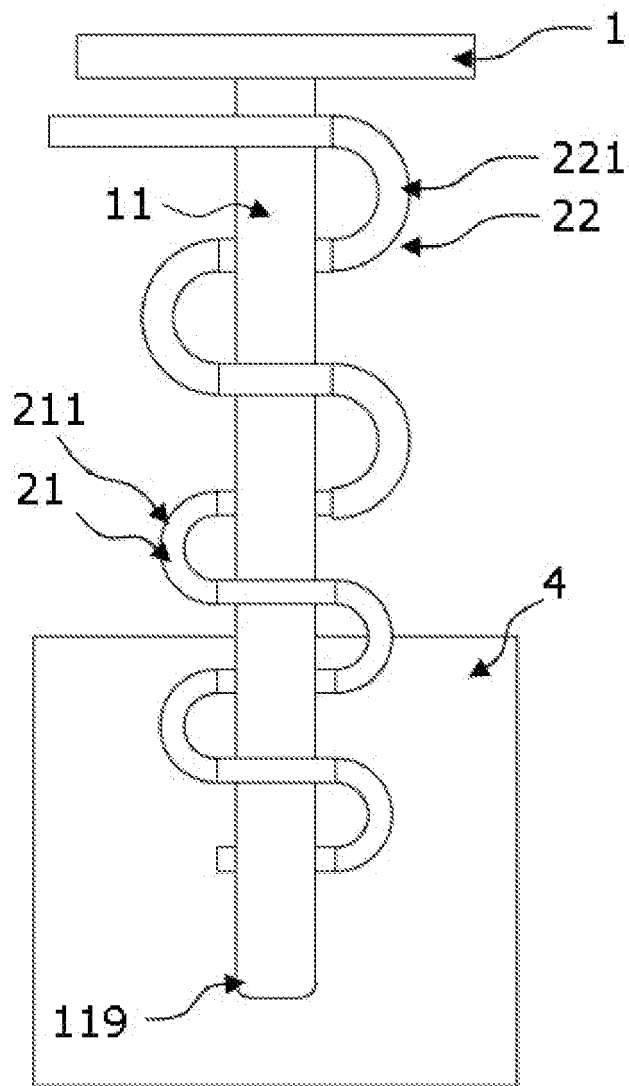
[Fig. 1]

**FIG. 1**

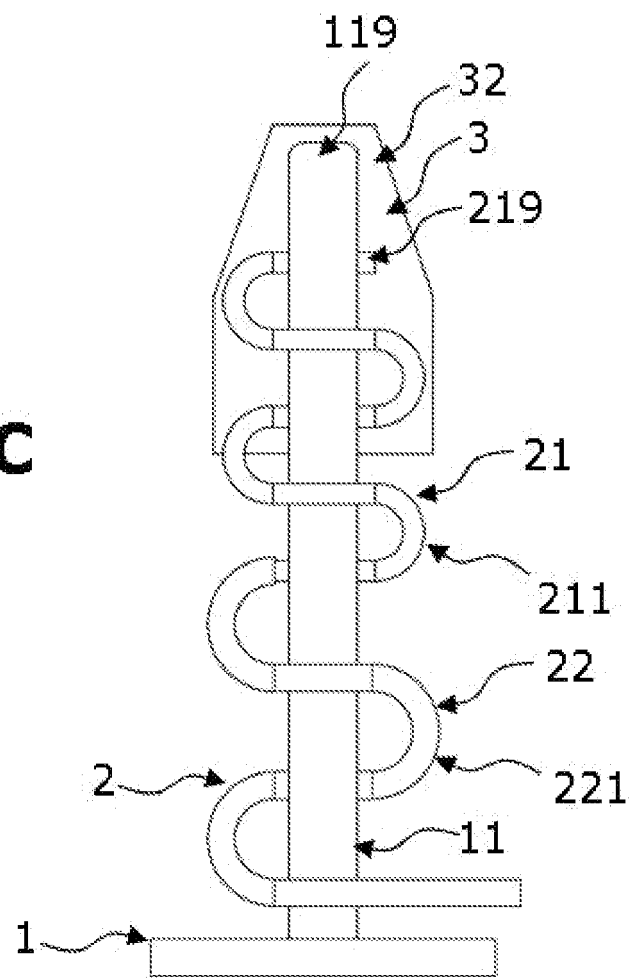
[Fig. 2A]

**FIG. 2A**

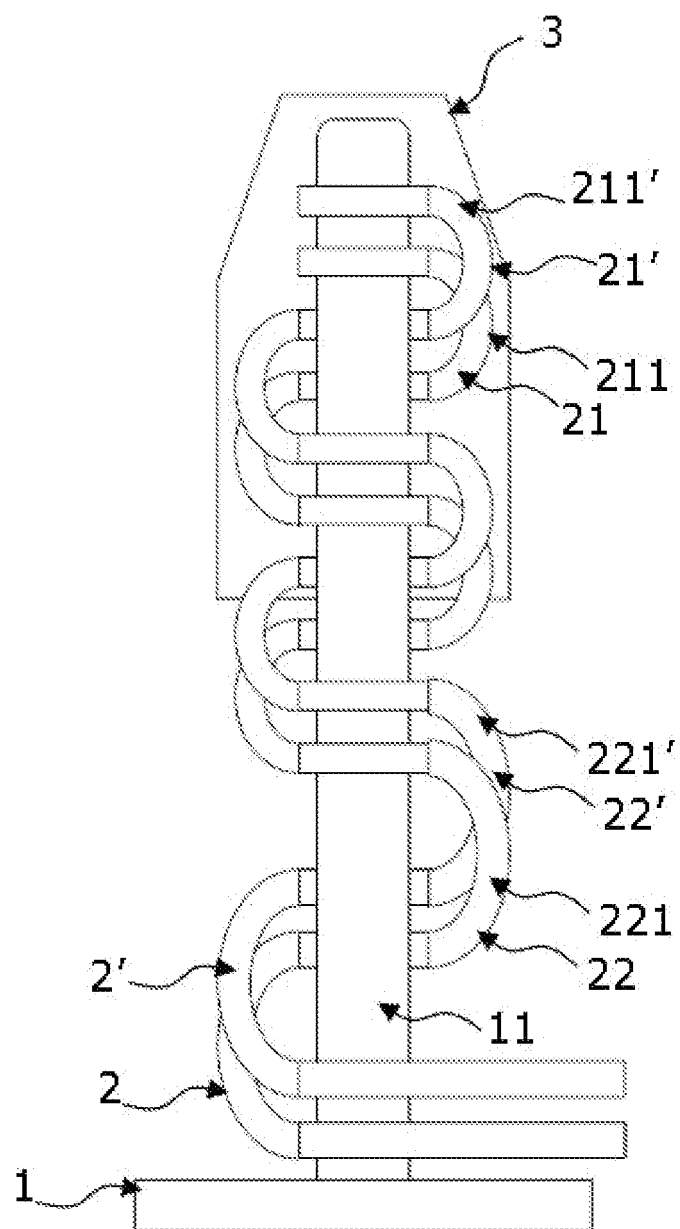
[Fig. 2B]

**FIG. 2B**

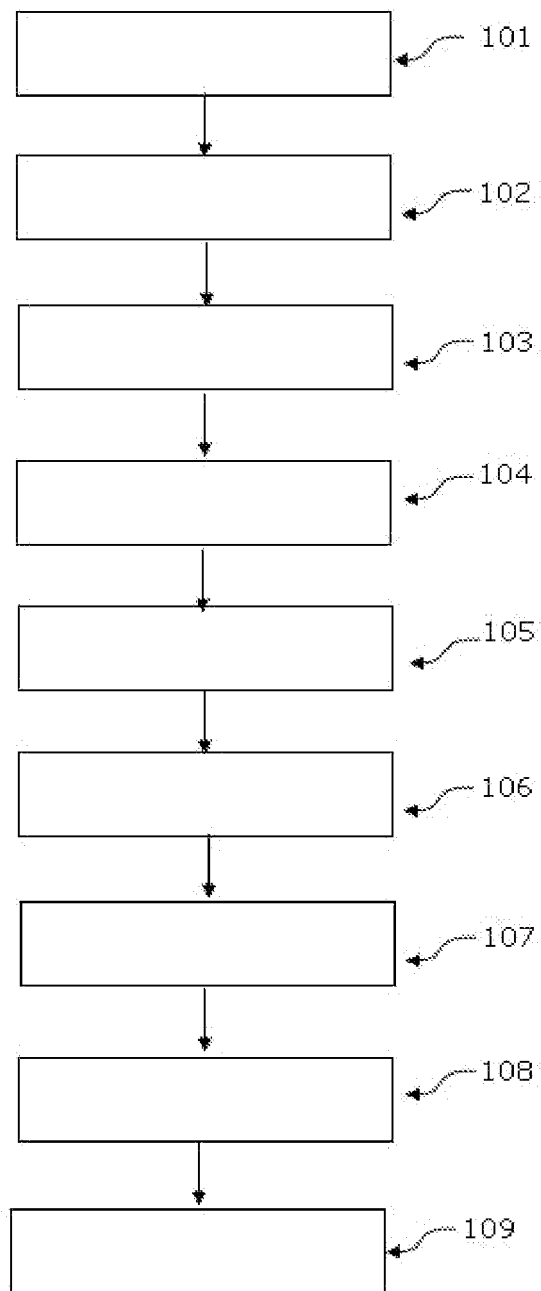
[Fig. 2C]

FIG. 2C

[Fig. 3]

FIG. 3

[Fig. 4]

**FIG.4**

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2312521 FA 926738

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **29 - 05 - 2024**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3743748	A	03-07-1973	BE	794947 A	02-08-1973
			CA	1021420 A	22-11-1977
			DE	2305284 A1	06-09-1973
			FR	2170178 A1	14-09-1973
			GB	1404715 A	03-09-1975
			IT	978622 B	20-09-1974
			JP	S4887382 A	16-11-1973
			JP	S5625752 B2	15-06-1981
			NL	7301325 A	06-08-1973
			US	3743748 A	03-07-1973

JP H09134770	A	20-05-1997	JP	3450557 B2	29-09-2003
			JP	H09134770 A	20-05-1997

JP 2015001799	A	05-01-2015	AUCUN		
