

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **720 354 A2**

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(51) Int. Cl.: **G04B** **39/00** (2006.01)
G04G **21/04** (2013.01)
H01Q **1/22** (2006.01)
H01Q **1/27** (2006.01)

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 001534/2022

(71) Requérant:
Winwatch IP Ltd, Baarerstrasse 95
6300 Zug (CH)

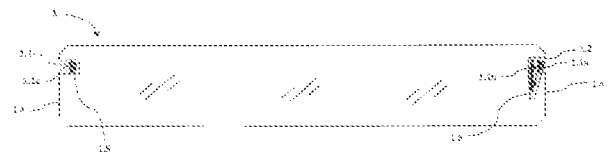
(22) Date de dépôt: 20.12.2022

(43) Demande publiée: 28.06.2024

(72) Inventeur(s):
Alex Kalbermatten, 1950 Sion (CH)

(54) **Verre de montre comprenant un dispositif de module NFC, procédé de fabrication d'un tel verre et montre comportant un tel verre**

(57) L'invention concerne un verre de montre (1) comprenant un dispositif de module NFC (1.1) dans la face latérale (1.4) et contenant au moins un microcircuit (1.1b) relié à une antenne (1.1a). L'invention concerne aussi un procédé de fabrication d'un tel verre de montre (1) comprenant notamment une étape d'usinage d'une gorge (1.5) pour l'antenne (1.1a), une étape d'usinage d'une poche (1.6) pour le microcircuit (1.1b) et une étape de scellement après leur soudage et/ou connexion.



Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne un verre de montre comprenant un dispositif de module NFC (Near Field Communication) dans la face latérale et qui contient au moins un microcircuit ou un microprocesseur relié à une antenne composée d'une bobine de cuivre conformément à la norme ISO15693 et/ou ISO14443 fonctionnant à la fréquence HF (Haute Fréquence) 13.56MHz. L'invention concerne aussi un procédé de fabrication d'un tel verre. L'invention concerne enfin une montre comprenant un tel verre.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Il est connu d'équiper le verre d'une montre d'un module NFC comme identifiant pour son suivi ou pour lutter contre les contrefaçons ou pour offrir des services et fonctions comme le paiement sans contact, l'identification personnelle, ou le contrôle d'accès. Le module NFC communique avec le lecteur NFC qui est souvent intégré dans le smartphone ou PC. Il est connu que l'environnement métallique d'une montre rend également difficile l'intégration de la technologie NFC dans le verre de montre. Une fois que le verre de montre est installé dans la montre, les composants métalliques de la montre comme par exemple le boîtier, la carrure, le cadran, la lunette peuvent occasionner des effets de blindage et de cage de Faraday et limitent fortement la distance de lecture entre le module NFC et le lecteur NFC externe. D'autre part, l'intégration d'un module NFC dans le verre de montre pose le problème de l'esthétique et du design dans la montre. Et finalement le problème de l'intégration du module NFC dans des verres originaux ou génériques à très faible épaisseur, n'est toujours pas résolu par l'art antérieur. Le brevet CH713968B1 et la demande de brevet EP4024141A1 essayent de résoudre ces problèmes, toutefois ces solutions sont complexes et fastidieuses à réaliser, empêchant une industrialisation automatisée et/ou robotisée. Le brevet CH713968B1 propose une antenne à structure extensible et/ou réductible. Cette forme d'antenne est difficile à concevoir et à réaliser et sa sensibilité d'émission/réception est moins performante qu'une antenne conventionnelle. La solution proposée par la demande de brevet EP4024141A1 propose un verre de montre avec module NFC et son procédé d'assemblage par un verre constitué de deux couches collées ensemble, entre lesquelles le module NFC est placé. La production séparée de deux verres, puis leur assemblage par collage compliquent considérablement la fabrication dudit verre et occasionnent un coût élevé, ce qui rend complexe la mise en oeuvre à l'échelle automatisée ou industrielle. En plus, cette solution n'offre pas la possibilité d'équiper des verres originaux ou génériques d'un module NFC.

RESUME DE L'INVENTION

[0003] L'invention a pour but de pallier à tous ces inconvénients et propose un verre dans lequel le module NFC est intégré dans la face latérale. A cet effet, un dispositif de module NFC inventif permet une minimisation de l'empreinte physique, mécanique et esthétique dudit module NFC à un strict minimum dans le verre de montre, offrant la possibilité d'équiper des verres de montre d'origine et/ou génériques, y compris des verres à faible épaisseur. L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel verre. L'invention concerne enfin une montre comprenant un tel verre. L'avantage principal recherché est de solutionner l'intégration de l'antenne du module NFC qui doit être positionnée le plus à l'extérieur possible dans le verre de montre, afin qu'une fois le verre installé dans la montre, l'antenne puisse assurer les meilleures performances possibles d'émission et de réception pour un échange fiable et stable des données et une meilleure distance de lecture entre le microcircuit du module NFC et le lecteur NFC externe. L'autre avantage principal recherché est de maintenir l'étanchéité de la montre et d'assurer l'impact minimal possible sur la paroi de la face latérale du verre, afin de maintenir les caractéristiques initiales d'un verre de montre. Un autre avantage recherché est l'interchangeabilité aisé du verre dans la montre. Un autre avantage recherché est de pouvoir équiper un verre de montre original ou bien de fabriquer un verre générique comprenant un module NFC de finition irréprochable par un procédé de fabrication simple à produire et économique, se fabricant aussi bien en petites quantités, qu'en moyennes et en grandes quantités en production manuelle, semi-automatisée, automatisée ou industrielle. L'invention concerne un verre de montre avec dispositif de module NFC qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication indépendante 1. L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel verre de montre et qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication indépendante 7. Une forme particulière du procédé est définie par la revendication dépendante 8. L'invention concerne également une montre comportant le verre avec dispositif de module NFC qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication indépendante 9.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0004] Les buts, avantages et caractéristiques du verre de montre avec dispositif de module NFC selon l'invention apparaîtront mieux dans la description suivante sur la base d'au moins une forme d'exécution non limitative illustrée par les dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une montre comprenant le verre selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 1.1 est une vue de côté schématique du verre selon un premier mode de réalisation ;

- la figure 1.2 est une vue en coupe du verre selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 2 est une vue en perspective schématique du microcircuit selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 2.1a est une vue en coupe agrandissant du verre montrant le détail du dispositif de module NFC, selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 2.1b est une vue en coupe agrandissant du verre montrant le détail du dispositif de module NFC, selon une variante du premier mode de réalisation ;
- la figure 2.1c est une vue en coupe agrandissant du verre montrant le détail du dispositif de module NFC, selon une variante du premier mode de réalisation ;
- la figure 3 est une vue en perspective schématique du microcircuit selon un deuxième mode réalisation ;
- la figure 3.1 est une vue en coupe agrandissant du verre montrant le détail du dispositif de module NFC, selon un deuxième mode de réalisation ;
- la figure 4 est une vue en coupe montrant un verre de montre d'origine ou générique utilisé pour fabriquer le verre de montre contenant le module NFC par le procédé de fabrication selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 4.1 est une vue en coupe montrant la 1^{ère} étape du procédé de fabrication selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 4.2 est une vue en coupe montrant la 2^{ème} étape du procédé de fabrication selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 4.3 est une vue en coupe montrant la 3^{ème} étape du procédé de fabrication selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 4.4 est une vue en coupe montrant la 4^{ème} étape du procédé de fabrication selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 4.5 est une vue en coupe montrant la 5^{ème} étape finale du procédé de fabrication selon un premier mode réalisation ;

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0005] La figure 1 représente une montre 2 selon un premier mode de réalisation non limitatif de l'invention, telle qu'une montre de type analogique ou digitale ou analogique-digitale ou de type hybride ou de type smartwatch munie du verre de montre 1 qui peut être réalisé dans un matériau saphir synthétique (corindon) ou saphir monocristallin ou spinelle ou minéral ou céramique transparente ou tout autre matériau dur transparent. Le verre 1 peut être rond ou avoir une autre forme et peut être plat, bombé, double-bombé ou autre. Le verre 1 peut avoir un traitement antireflets (AR) à une ou plusieurs couches ou non. La montre 2 équipée d'un tel verre 1 contenant le module NFC 1.1 offre de nouvelles fonctions, applications ou services rendus possibles grâce à la technologie NFC basée sur les protocoles NFC et/ou la norme ISO15693 et/ou ISO14443 fonctionnant à la fréquence HF (Haute Fréquence) 13.56MHz Le module NFC 1.1 intégré dans le verre 1 peut communiquer avec tout lecteur externe NFC, qui est également souvent intégré dans le smartphone ou la tablette ou PC. La figure 1.1 montre une vue de côté schématique du verre de montre 1 et la figure 1.2 montre une vue en coupe du verre de montre 1 selon un premier mode de réalisation. Le module NFC 1.1 est réalisé dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1. Ledit module NFC 1.1 comprend le microcircuit 1.1b qui est inséré dans la poche 1.6 et l'antenne 1.1 a, qui est formée par une bobine de fil de cuivre enroulée sur le pourtour du verre dans la gorge 1.5. On reconnaît la couche de scellement 1.2 qui scelle définitivement le module NFC 1.1 dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1. Il est à préciser que le verre 1 qui est un verre de montre original ou générique, comprend également un chanfrein du haut 1.4a et un chanfrein du bas 1.4b et qui sont façonnés dans le verre 1 comme cela est usuel dans l'horlogerie. La figure 2 montre une vue en perspective schématique du microcircuit 1.1b selon un premier mode de réalisation. Le microcircuit sous forme de puce nue (bare die) 1.1b, peut être un circuit intégré (CI) ou un microprocesseur. Le microcircuit 1.1b est équipé de deux bosses 1.1b' et 1.1b'' (bumps) afin de pouvoir les souder et/ou connecter électriquement les deux bouts de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a'' par la technique du „wire bonding „avec les deux bosses 1.1b' et 1.1b'' (bumps) formées sur les deux plaquettes (plots) L1 et L2 dudit microcircuit 1.1b, comme cela est représenté schématiquement sur la figure 2. Ces bosses de soudure 1.1b' et 1.1b'' sont déposées sur les plaquettes (plots) L1 et L2 du microcircuit 1.1b à nu (bare die) lors de la fabrication du microcircuit 1.1b. Comme on peut le voir sur la figure 2, le bout de fil de cuivre 1.1a' est beaucoup plus long que le bout de fil de cuivre 1.1a''. En effet, le bout de fil de cuivre 1.1a' a au moins la longueur totale du fil de cuivre qui forme la bobine de cuivre de l'antenne 1.1a une fois enroulé dans la gorge 1.5 autour du verre 1. La longueur du bout de fil de cuivre 1.1a' pouvant avoir une longueur de plusieurs dizaines de centimètres, selon le diamètre du verre de montre 1 et le nombre d'enroulements de fil de cuivre et/ou de tours de spires voulus. Le bout du fil de cuivre 1.1a'' a

une longueur allant de quelques millimètres à quelques centimètres, selon besoin. Sur la figure 2.1a qui est une vue en coupe agrandissant du verre montrant le détail du dispositif de module NFC, on reconnaît l'antenne 1.1a qui est formée d'une bobine de cuivre réalisée avec le bout de fil de cuivre 1.1a' qui est dûment isolé et qui est enroulé à plusieurs tours autour du verre 1, formant des spires annulaires centrées dans la gorge 1.5 usinée sur le pourtour du verre 1 dans sa face latérale 1.4. A titre d'exemple, le bout de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a'' est isolé et facile à souder et peut être de type émaillé comme le POLYSOL fabriqué par la marque Elektrisola, ou bien le fil de cuivre laqué DASOL de la marque Block. Toutefois, il peut être également composé d'un autre métal, comme l'argent, l'or, l'aluminium. La composition des deux bouts de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a'' est identique et ils ont la même épaisseur, par exemple 0.03mm, 0.05mm, 0.08mm, 0.10mm ou toute autre épaisseur de fil, et forment l'antenne 1.1a qui est reliée au microcircuit 1.1b par connexion électrique. La connexion électrique se fait par exemple par le point de connexion électrique (1.1a''') qui se fait par soudage par point ou par toute autre technique de soudage et/ou de connexion électrique connu, comme par exemple par le soudage par point (spot welding), le soudage par points par résistance (résistance spot welding), le soudage laser (laser beam welding - LBW), le soudage par points au laser (laser spot welding), le soudage par ultrasons (ultrasonic welding), le soudage à l'air chaud, soudage au fer à souder. L'enroulement du fil de cuivre formant la bobine de l'antenne 1.1a se fait manuellement ou par outil ou par machine automatisé. Le premier bout de fil de cuivre 1.1a' est d'abord ancré dans le verre 1, afin de pouvoir l'enrouler autour du verre 1 pour former la bobine de cuivre sur plusieurs tours de spires dans la gorge 1.5. Puis on s'assure que le premier bout de fil de cuivre 1.1a' est connecté électriquement au plot de contact L1 du microcircuit 1.1b une fois la bobine d'antenne enroulée. Puis le deuxième bout de fil de cuivre 1.1a'' lui aussi est ancré dans le verre 1, pour ensuite être connecté électriquement au plot de contact L2 du microcircuit 1.1b. Les deux bouts de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a'' sont connectés électriquement au microcircuit 1.1b avant insertion de ce dernier dans la poche 1.6 usinée en prolongement vertical à l'extérieur de la gorge 1.5 dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1. Il est à préciser que le microcircuit 1.1b qui est souvent d'une taille submillimétrique est inséré et fixé dans la poche 1.6 avant que le bout de fil de cuivre 1.1a' soit enroulé autour du verre 1 pour former la bobine de cuivre sur plusieurs tours de spires dans la gorge 1.5. On remarquera que ledit fil peut selon besoin s'enrouler par-dessus la tête dudit microcircuit 1.1b dans la gorge 1.5 qui sera usiné dans le verre 1 le plus étroitement possible pour préserver au mieux les caractéristiques initiales du verre de montre 1 et par là assurer l'étanchéité de la montre 2, une fois le verre chassé dans le boîtier de la montre 2. Cela est particulièrement important pour les verres de montre avec une faible épaisseur. La figure 2.1 montre le dispositif de module NFC 1.1, qui est formé d'une part par une gorge 1.5 usinée sur tout le pourtour dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1 et d'autre part par une poche 1.6 adaptée aux dimensions du microcircuit 1.1b usinée à l'extérieur de la gorge 1.5 dans son prolongement vertical dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1, et par un micro-canal 1.6a'' servant comme point d'ancrage du bout de fil de cuivre 1.1a'' dans le verre 1, et puis servant également comme point de soudage et/ou de connexion électrique 1.1a''' des deux bouts de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a'' ; ledit micro-canal 1.6a'' étant également usiné à l'extérieur de la gorge 1.5 dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1, avec son micro-canal reliant la poche 1.6 à la gorge 1.5 comme cela est bien reconnaissable sur la figure 2.1a. L'usinage de la gorge 1.5 ainsi que de la poche 1.6 et du micro-canal 1.6a'', peut être par exemple réalisé par un outil CNC par creusage ou par fraisage, par exemple avec un foret diamanté cylindrique ou une pointe de fraisage cylindrique, mais par préférence par micro-usinage au laser. D'autres techniques d'usinage sont bien entendu envisageables pour l'exécution d'un tel travail. Il est à remarquer que la poche 1.6 est usinée aux dimensions du microcircuit 1.1b avec un peu de tolérance de chaque côté afin que ledit microcircuit 1.1b peut y être positionné très précisément en tant que microcircuit nu (bare die). Une fois que le microcircuit 1.1b est inséré et fixé dans la poche 1.6 et que le deuxième bout de fil de cuivre 1.1a'' est ancré dans le micro-canal 1.6a'', l'antenne 1.1a est formée dans la gorge 1.5 par le premier bout de fil de cuivre 1.1a' qui est enroulé autour du verre pour former la bobine de cuivre sur plusieurs tours de spires dans la gorge 1.5. On remarquera que ledit fil 1.1a' peut s'enrouler selon besoin par-dessus la tête du microcircuit 1.1b dans la gorge 1.5. Il est à remarquer que selon l'épaisseur de verre de montre 1 et la taille du microcircuit 1.1b, ledit fil 1.1a' s'enroulera ou pas par-dessus la tête du microcircuit 1.1b. Cela dépendra de la place mise à disposition qu'on veut donner à la gorge 1.5 pour recevoir l'antenne 1.1a et à la poche 1.6 pour recevoir le microcircuit 1.1b. Une fois enroulé, le premier bout de fil de cuivre 1.1a' sera inséré et ancré dans le micro-canal 1.6a'' pour se superposer ou se joindre parallèlement au deuxième bout de fil de cuivre 1.1a'' dans le micro-canal 1.6a'' en créant un point de connexion électrique 1.1a''' entre les deux fils 1.1a' et 1.1a'' par soudure et/ou par toute autre technique de connexion électrique comme le soudage par rayon laser, les deux fils de cuivre 1.1a' et 1.1a'' formant l'antenne 1.1a fonctionnelle dans la gorge 1.5. Il est à préciser que le micro-canal 1.6a'' sert non seulement de point d'ancrage décrits précédemment, mais servent également à guider et à positionner correctement les deux fils de cuivre 1.1a' et 1.1a'' dans leur position finale souhaitée, afin de pouvoir être précisément connectés électriquement ensemble. Ledit micro-canal 1.6a'' offre également l'avantage inventif que le point de soudage et/ou de connexion électrique des deux bouts de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a'' rend possible le soudage de microcircuits 1.1b de très petite taille, car permettant l'accès aisé au deux bosses 1.1b' et 1.1b'' (bumps) formées sur les deux plaquettes (plots) L1 et L2 dudit microcircuit 1.1b pour le soudage, ce qui serait souvent impossible autrement. D'autre part l'éloignement du point de soudure et/ou de connexion offre l'avantage d'éviter tout risque d'endommagement du microcircuit 1.1b lors du processus de soudage, par exemple à cause de la chaleur dégagée lors du soudage. La présente invention solutionne donc également le problème lié à la très petite taille, souvent submillimétrique du microcircuit 1.1b qui est à format de microcircuit nue (bare die) 1.1b et permet d'équiper le plus grand nombre de verres de montres d'origine et/ou génériques, solutionnant la connexion électrique entre microcircuits de très petites tailles et antennes de type bobine de cuivre dans un espace aussi réduit et peu accessible qu'est la face latérale 1.4 d'un verre de montre 1. Sur la figure 2.1a on reconnaît également la couche de scellement 1.2 qui

scelle définitivement tous les composants du dispositif de module NFC dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1. Pour restaurer les fonctions et caractéristique initiales de la face latérale 1.4 du verre de montre 1 d'origine ou générique, la couche de scellement 1.2 peut être rendue rugueuse ou micro-structurée ou micro-sablée par exemple par un procédé d'abrasion ou de micro-sablage pour restaurer les fonctions et caractéristiques initiales de la face latérale du verre de montre 1. Ce traitement est souvent nécessaire en horlogerie pour des verres de montre pour modifier la rugosité de la face latérale en vue de la pose dudit verre avec un joint dans la montre. L'insertion du verre de montre 1 dans la montre 2 se faisant soit par chassage au moyen d'un joint de verre en forme de I ou L en élastomère thermoplastique comme par exemple en Hytrel, ou par collage par joint de colle, comme cela est pratiqué dans l'horlogerie. Il est à préciser que le verre 1 comprend également un chanfrein du haut 1.4a et un chanfrein du bas 1.4b et qui sont façonnés dans le verre 1 comme cela est usuel dans l'horlogerie. La figure 2.1b montre une variante possible de ce premier mode de réalisation de l'invention montre le microcircuit 1.1b avec une autre disposition des plaquettes (plots) L1 et L2 du microcircuit 1.1b à nu (bare die). Au lieu d'être positionnés parallèlement dans le microcircuit 1.1b, les plaquettes (plots) L1 et L2 sont positionnés en diagonale. La figure 2.1c montre une autre variante possible de ce premier mode de réalisation de l'invention montre le microcircuit 1.1b avec une autre disposition des plaquettes (plots) L1 et L2 du microcircuit 1.1b à nu (bare die). Au lieu d'être positionnés parallèlement dans le microcircuit 1.1b, les plaquettes (plots) L1 et L2 sont positionnés verticalement. La présente variante se différencie également par le fait que une fois enroulé, le premier bout de fil de cuivre 1.1a' sera inséré et ancré dans le micro-canal 1.6a" qui est directement usiné dans la gorge 1.5, comme cela est bien reconnaissable dans la figure 2.1c, pour se superposer ou se joindre parallèlement au deuxième bout de fil de cuivre 1.1a" préalablement fixé et ancré dans le micro-canal 1.6a", pour finaliser la connexion électrique entre les deux fils 1.1a' et 1.1a" par soudage et/ou par toute autre technique de connexion électrique. Il est à préciser que le micro-canal 1.6a" fait partie de la gorge 1.5 est usiné de la même manière comme déjà décrit dans le premier mode de réalisation. On remarquera également sur la figure 2.1c que cette variante de l'invention permet d'usiner une gorge plus fine et que la poche 1.6 peut être usiné à hauteur de l'usinage de la gorge 1.5, permettant ainsi d'augmenter la hauteur de la face latérale 1.4 du verre de montre 1 restée intacte lors de l'usinage, et permettant ainsi d'assurer une meilleure garantie d'étanchéité, comparable au verre original ou générique intact et non usiné. La présente variante de l'invention solutionne donc également le problème de l'étanchéité de la montre équipée d'un verre avec une faible épaisseur et cette variante est donc particulièrement adaptée pour des verres de montres originaux ou génériques avec une épaisseur inférieure à 1.2 mm ou moins encore. Mais toutefois, cette variante est également applicable pour des verres de montre plus épais, augmentant tout simplement le degré d'étanchéité, ce qui peut être spécialement utile pour des montres dites de 'plongée'. Il est à préciser que dans d'autres variantes possibles, les plaquettes (plots) L1 et L2 peuvent se situer dans d'autres positions sur le microcircuit 1.1b et ledit microcircuit 1.1b peut être placé dans une position différente dans la poche 1.6 par rapport au positionnement des plaquettes (plots) L1 et L2. Dans une variante possible de ce premier mode de réalisation de l'invention, on peut également prévoir un revêtement couvrant 1.3 non représenté sur les dessins, qui est réalisée sur une ou plusieurs parois de la gorge 1.5 et/ou de la poche 1.6 et/ou du micro-canal 1.6a", par exemple par peinture ou par impression ou par métallisation, afin de dissimuler l'antenne 1.1a du regard depuis le haut et/ou depuis le bas. Le revêtement couvrant 1.3 est esthétique à l'oeil et offre un visuel parfait du verre 1 comme produit fini et offre le choix d'un grand nombre de couleurs ou teintes métallisées possibles, qui peuvent être adaptées au design de la montre. Il est à remarquer que ce revêtement couvrant 1.3 peut également être réalisé au moyen d'une micro-structuration faite au laser, rendant les parties traitées opaques et ou bien totalement couvrantes. Dans une autre variante possible de ce premier mode de réalisation de l'invention on peut également prévoir l'addition d'une feuille de ferrite positionnée dans la gorge 1.5 entre l'antenne 1.1a et les parties métalliques de la montre 2, et qui fonctionne comme écran magnétique, utile notamment lorsqu'un blindage magnétique est nécessaire, comme par exemple dans certaines montres en métal ou bien des montres comprenant des composants en métal. L'invention offre l'avantage de pouvoir insérer et fixer le microcircuit 1.1b très précisément dans le verre de montre 1 et permet la connexion électrique dans son état nu (bare die) avec l'antenne 1.1a dans un espace aussi réduit qu'est la paroi dans face latérale d'un verre de montre 1. Ceci offre aussi des avantages comme la réduction de coût de fabrication, car une structure d'emballage pour la microcircuit à circuit intégré devient superflue. La taille, la dimension et l'épaisseur du microcircuit 1.1b à nue dans le dispositif NFC inventif offre la possibilité d'équiper un plus grand nombre de verres de montre 1 avec la technologie NFC comparé à l'art antérieur, y compris des verres avec une faible épaisseur. L'objet de la présente invention étant de résoudre ce problème de minimiser la taille du module NFC 1.1 le plus possible, sans restreindre ou modifier les caractéristiques techniques, esthétiques et visuelles/optiques de base d'un verre de montre 1, permettant de pouvoir équiper le plus grand nombre possible de verres de montre d'origine ou génériques avec le module NFC 1.1. Il est à préciser que l'usinage d'une poche 1.6 offre l'avantage de préserver les caractéristiques initiales de la face latérale 1.4 du verre de montre 1 et par là d'assurer l'étanchéité de la montre une fois ledit verre de montre 1 chassé dans le boîtier de la montre 2 au moyen d'un joint. Ce qui permet l'interchangeabilité aisé du verre des montres neuves pour les équiper en technologie NFC, ou bien pour remplacer le verre des montres lors du service après-vente, comme pour les garanties, les réparations ou pour revaloriser une montre déjà portée avec la fonction NFC. Ce verre de montre 1 est simple à fabriquer et peut être fabriqué de façon industrielle en petit ou grand nombres pour différents types de montres en différents matériaux et à un coût économique, La figure 3 montre une vue en perspective schématique du microcircuit 1.1b selon un deuxième mode de réalisation. Comme on peut le voir sur la figure 3, les deux bouts de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a" sont courts allant de quelques millimètres à quelques centimètres chacun, selon besoin. Ce deuxième mode de réalisation se différencie par la par rapport au premier mode de réalisation de l'invention par la longueur des deux bouts de fils de cuivre 1.1a' et 1.1a" représenté sur la figure 3, mais aussi par rapport à un micro-canal 1.6a' supplémentaire, tel

que montre sur la figure 3.1. Les deux bouts de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a'' électriquement connectés au microcircuit 1.1b qui est inséré et fixé dans la poche 1.6 tel que déjà décrit dans le premier mode de réalisation, prenant chacun place dans son micro-canal respectif, soit le bout de fil de cuivre 1.1a' dans le micro-canal 1.6a' et le bout de fil de cuivre 1.1a'' dans le micro-canal 1.6a''. Un fil de cuivre formant l'antenne 1.1a étant soudé et/ou connecté au premier bout de fil de cuivre 1.1a', puis enroulé dans la gorge 1.5 par plusieurs tours de fil pour former la bobine de l'antenne 1.1a, puis soudé et/ou connecté au deuxième bout de fil de cuivre 1.1a'' pour finaliser l'antenne 1.1a. Bien entendu la connexion peut être inversée, soit de souder et/ou connecter le deuxième bout de fil de cuivre 1.1a'' au fil de cuivre formant l'antenne 1.1a, de l'enrouler, puis de le souder et/ou connecter au premier bout de fil de cuivre 1.1a'. Un procédé de fabrication d'un verre de montre 1 contenant un dispositif de module NFC 1.1 selon un premier mode de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en référence aux figures 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 et 4.5 qui montrent les différentes étapes du procédé. Le verre de montre 1 original ou générique servant de base à recevoir le module NFC 1.1 est illustré sur la figure 4. Le verre de montre 1 peut être réalisé dans un matériau saphir synthétique (corindon) ou saphir monocristallin ou spinelle ou minéral ou céramique transparente ou tout autre matériau dur transparent, comme cela est pratiqué dans la fabrication de verres de montres par l'industrie horlogère. Ledit verre 1 peut être rond ou avoir une autre forme et peut être plat, bombé, double-bombé ou autre. Il comprend un chanfrein du haut 1.4a et un chanfrein du bas 1.4b et peut comprendre un traitement anti-reflets (AR) à une ou plusieurs couches sur une ou deux surfaces du verre. Selon besoins, les chanfreins sont anglés, arrondis, polis, satinés, etc. - autant d'exécutions qui sont possibles et qui s'adaptent aux besoins spécifiques du design de la montre 2. La face latérale du verre 1.4 est rugueuse ou micro-structurée ou micro-sablée comme cela est pratiqué dans la fabrication de verres de montres dans l'horlogerie. Au cours de la première étape conformément à la figure 4.1 une gorge 1.5 est usinée sur le pourtour du verre 1 dans la face latérale 1.4. L'usinage de la gorge 1.5 peut être par exemple réalisé avec un outil CNC par creusage ou par fraisage, par exemple avec un foret diamanté cylindrique ou une pointe de fraisage cylindrique, ou par micro-usinage au laser. D'autres techniques d'usinage sont bien entendu envisageables pour l'exécution d'un tel travail pour réaliser ladite gorge 1.5. Au cours d'une deuxième étape, conformément à la figure 4.2, une poche 1.6 adaptée aux dimensions du microcircuit 1.1b est usinée en extension verticale de la gorge 1.5 dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1, ainsi qu'un micro-canal 1.6a'' qui est usiné à l'extérieur et/ou à l'intérieur de la gorge 1.5 dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1. L'usinage peut être par exemple réalisé par un outil CNC par creusage ou par fraisage, par exemple avec un foret diamanté cylindrique ou une pointe de fraisage cylindrique, ou par micro-usinage au laser. D'autres techniques d'usinage sont bien entendu envisageables pour l'exécution d'un tel travail. Dans une étape intermédiaire et selon une variante possible, un revêtement couvrant 1.3 peut être réalisé sur au moins une des parois de la gorge 1.5 et/ou poche 1.6 et/ou micro-canal 1.6a'' comme cela a été décrit dans le premier mode de réalisation de la présente invention. Au cours d'une troisième étape, conformément à la figure 4.3, le microcircuit 1.1b à nu (bare die) qui comprend les deux bouts de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a'' dûment soudés par la technique du 'wire bonding' aux deux bosses 1.1b' et 1.1b'' (bumps) formées sur les deux plaquettes (plots) L1 et L2 dudit microcircuit 1.1b, est inséré dans la poche 1.6, puis le deuxième bout de fil de cuivre 1.1a'' est fixé dans le micro-canal 1.6a''. Au cours d'une quatrième étape conformément à la figure 4.4, le module NFC 1.1 comprenant le microcircuit 1.1b relié à l'antenne 1.1a est réalisé. L'antenne 1.1a qui est formée dans la gorge 1.5 par le premier bout de fil de cuivre 1.1a' qui est enroulé sur le pourtour du verre 1 pour former la bobine de cuivre sur plusieurs tours de spires dans la gorge 1.5. On remarquera que ledit fil 1.1a' peut s'enrouler selon besoin par-dessus la tête du microcircuit 1.1b dans la gorge 1.5. Il est à remarquer que selon l'épaisseur de verre de montre 1 et la taille du microcircuit 1.1b, ledit fil 1.1a' s'enroulera ou pas par-dessus la tête du microcircuit 1.1b. Cela dépendra de la place mise à disposition qu'on veut donner à la gorge 1.5 pour recevoir l'antenne 1.1a et à la poche 1.6 pour recevoir le microcircuit 1.1b. Une fois enroulé, le premier bout de fil de cuivre 1.1a' sera inséré et ancré dans le micro-canal 1.6a'' pour se superposer ou se poser parallèlement au deuxième bout de fil de cuivre 1.1a'' dans le micro-canal 1.6a'' pour réaliser le point de connexion électrique 1.1a''' entre les deux fils 1.1a' et 1.1a''. Le point de connexion électrique 1.1a''' pour souder et/ou connecter électriquement les bouts de fils 1.1a' et 1.1a'' se fait par soudage par point ou par toute autre technique de soudage et/ou de connexion électrique connu, comme par exemple par le soudage par point (spot welding), le soudage par points par résistance (résistance spot welding), le soudage laser (laser beam welding - LBW), le soudage par points au laser (laser spot welding), le soudage par ultrasons (ultrasonic welding), le soudage à l'air chaud, soudage au fer à souder. Les deux fils de cuivre 1.1a' et 1.1a'' formant ainsi l'antenne 1.1a fonctionnelle dans la gorge 1.5. Il est à remarquer que selon besoin, les deux bouts de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a'' peuvent être dénudés de leurs couches d'isolation respectivement de leurs couches d'émail, afin d'enlever la couche isolante du fil 1.1a' et 1.1a'' sur la longueur désirée pour garantir la connexion électrique irréprochable. Toutefois, la chaleur d'un fer à souder ou laser ou autre source de soudage ou connexion qui utilise les ultrasons, le laser ou la chaleur, le fil de cuivre se dénude par la chaleur lors de la procédure de connexion électrique. Les deux bouts de fil de cuivre 1.1a' et 1.1a'' sont alors soudés sur les deux plots de contact 1.1b' et 1.1b'' du microcircuit 1.1b par la technique du wire bonding et garantit la connexion électrique solide et fiable entre le microcircuit 1.1b et l'antenne 1.1a formant le module NFC 1.1. L'antenne 1.1a est ainsi connectée électriquement avec le microcircuit 1.1b au moyen du bout du fil de cuivre 1.1a' qui est soudé ou connectée sur la bosse 1.1b' représentant la borne de bobine pour HF (L1), et le bout du fil de cuivre 1.1a'' qui est soudé ou connectée sur la bosse 1.1b'' représentant la borne de bobine pour HF (L2). Selon une variante possible, non représenté sur les figures, on peut prévoir l'addition d'une feuille de ferrite qui fonctionne comme écran magnétique. Au cours d'une cinquième étape finale, conformément à la figure 4.5, le dispositif de module NFC 1.1 ainsi réalisé est scellé par la couche de scellement 1.2. La couche de scellement 1.2 scelle définitivement tous les composants du dispositif de module NFC 1.1 dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1 et peut par exemple être composée d'un matériau diélectrique de scellement ou d'encapsulation ou d'enrobage ou de

colmatage ou de moulage ou de surmoulage, comme par exemple une colle ou un adhésif ou un adhésif UV à base d'un ester d'acrylate modifié, ou une colle UV à base de résine époxy, ou une résine époxyde d'encapsulation et/ou d'enrobage de composants électroniques, ou un adhésif acrylique ou un adhésif UV à base d'acrylate, ou un matériau adapté pour le moulage par injection ou le moulage bi-matières ou le surmoulage ou tout autre matériau composite ou organique adapté comme isolateur électrique pour ce genre de scellement. Dans une variante, pour restaurer les fonctions et caractéristique initiales de la face latérale 1.4 du verre de montre 1 original ou générique, la couche de scellement 1.2 peut être rendue rugueuse ou micro-structurée ou micro-sablée par exemple par un procédé d'abrasion ou de micro-sablage pour restaurer les fonctions et caractéristiques initiales de la face latérale du verre de montre 1. Ce traitement est souvent nécessaire en horlogerie pour des verres de montre pour modifier la rugosité de la face latérale en vue de la pose dudit verre avec un joint dans la montre. Ce verre de montre 1 inventif est facilement et rapidement intégrable dans une montre 2, et est simple à réaliser et peut être fabriqué de façon manuelle ou bien industrielle, en petites, moyennes ou grandes quantités, pour différents types et designs de montres en différents matériaux et à un coût économique. On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations et/ou combinaisons évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées à ces modes de réalisation non limitatifs et des ces variantes, de ces procédés de fabrication et des variantes de l'invention exposée ci-dessus sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications annexées.

Revendications

1. Verre de montre (1) comprenant un dispositif de module NFC (1.1) dans la face latérale 1.4 contenant au moins un microcircuit (1.1b) relié à une antenne (1.1a), caractérisé en ce que l'antenne formée d'une bobine de cuivre (1.1a) est positionnée dans la gorge (1.5), en ce que le microcircuit (1.1b) qui comprend deux bouts de fil de cuivre (1.1a') et (1.1a'') soudés et/ou connectés sur les bosses (bumps) (1.1b') et (1.1b'') formées sur les plaquettes (pads) L1 et L2, est inséré dans la poche (1.6), en ce que le bout de fil de cuivre (1.1a'') est fixé dans le micro-canal (1.6a''), en ce que le bout de fil de cuivre (1.1a') enroulé dans la gorge (1.5) formant la bobine de l'antenne (1.1a) est soudé et/ou connecté au bout de fil de cuivre (1.1a'') dans le micro-canal (1.6a'') dans le point de connexion électrique (1.1a''') qui soude ensemble les deux fils (1.1a') et (1.1a''), en ce que la couche de scellement (1.2) scelle le module NFC (1.1) dans la face latérale (1.4) du verre de montre (1).
2. Verre de montre (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le bout de fil de cuivre (1.1a'') est fixé dans le micro-canal (1.6a''), en ce que le bout de fil de cuivre (1.1a') est fixé dans le micro-canal (1.6a'), en ce qu'un fil de cuivre formant l'antenne (1.1a) est connecté au bout de fil de cuivre (1.1a'), puis enroulé dans la gorge (1.5) pour former la bobine de l'antenne (1.1a), puis connecté au bout de fil de cuivre (1.1a'') pour finaliser l'antenne (1.1a).
3. Verre de montre (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bout de fil de cuivre (1.1a'') est fixé dans le micro-canal (1.6a''), en ce que le bout de fil de cuivre (1.1a') est fixé dans le micro-canal (1.6a'), en ce qu'un fil de cuivre formant l'antenne (1.1a) est connecté au bout de fil de cuivre (1.1a''), puis enroulé dans la gorge (1.5) pour former la bobine de l'antenne (1.1a), puis connecté au bout de fil de cuivre (1.1a') pour finaliser l'antenne (1.1a).
4. Verre de montre (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le point de connexion électrique (1.1a''') pour souder et/ou connecter électriquement les bouts de fils (1.1a') et (1.1a'') et le fil de cuivre formant l'antenne (1.1a) se fait par soudage par point ou par toute autre technique de soudage et/ou de connexion électrique connu, comme par exemple par le soudage par point (spot welding), le soudage par points par résistance (résistance spot welding), le soudage laser (laser beam welding - LBW), le soudage par points au laser (laser spot welding), le soudage par ultrasons (ultrasonic welding), le soudage à l'air chaud, soudage au fer à souder.
5. Verre de montre (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche de scellement (1.2) est composée d'un matériau diélectrique de scellement ou d'encapsulation ou d'enrobage ou de colmatage ou de moulage ou de surmoulage, comme par exemple une colle ou un adhésif ou un adhésif UV à base d'un ester d'acrylate modifié ou une colle UV à base de résine époxy ou une résine époxyde d'encapsulation et/ou d'enrobage de composants électroniques ou un adhésif acrylique ou un adhésif UV à base d'acrylate ou un matériau adapté pour le moulage par injection ou le moulage bi-matières ou le surmoulage ou tout autre matériau composite ou organique adapté comme isolateur électrique pour ce genre de scellement.
6. Verre de montre (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit verre de montre (1) comprend un revêtement couvrant (1.3) réalisé sur au moins une des parois de la gorge (1.5) et/ou sur au moins une des parois de la poche (1.6) et/ou sur au moins une des parois du micro-canal (1.6a'') et/ou du micro-canal (1.6a').
7. Procédé de fabrication d'un verre de montre (1) comprenant un dispositif de module NFC (1.1) scellé dans la face latérale du verre (1.4), le procédé comprenant les étapes suivantes: fabriquer le verre de montre (1);
 - usiner une gorge (1.5) sur le pourtour du verre (1) dans la face latérale du verre (1.4);
 - usiner une poche (1.6) adaptée aux dimensions du microcircuit (1.1b) en extension verticale de la gorge (1.5) dans la face latérale (1.4) du verre de montre (1), ainsi qu'un micro-canal (1.6a'') usiné à l'extérieur et/ou à l'intérieur de la gorge (1.5) dans la face latérale 1.4 du verre de montre 1.
 - le microcircuit (1.1b) qui comprend les deux bouts de fil de cuivre (1.1a') et (1.1a'') dûment soudés par la technique du 'wire bonding' aux deux bosses (1.1b') et (1.1b'') (bumps) formées sur les deux plaquettes (plots) L1 et L2 dudit

microcircuit (1.1b), est inséré dans la poche (1.6), puis le deuxième bout de fil de cuivre (1.1a'') est fixé dans le micro-canal (1.6a'') ;

– L'antenne (1.1a) est formée dans la gorge (1.5) en ce que le bout de fil de cuivre (1.1a') enroulé dans la gorge (1.5) formant la bobine de l'antenne (1.1a) est soudé et/ou connecté au bout de fil de cuivre (1.1a'') dans le micro-canal (1.6a'') dans le point de connexion électrique (1.1a''') qui soude ensemble les deux fils (1.1a') et (1.1a'') ;

– sceller avec la couche de scellement (1.2) le module NFC (1.1) dans la face latérale (1.4) du verre de montre (1).

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'une étape supplémentaire prévoit de rendre la couche de scellement (1.2) rugueuse ou micro-structurée ou micro-sablée, par exemple par un procédé d'abrasion ou de micro-sablage, pour restaurer les fonctions et les caractéristiques initiales de la face latérale du verre de montre (1).
9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'une étape supplémentaire prévoit l'ajout d'un revêtement couvrant (1.3) réalisé sur au moins une des parois de la gorge (1.5) et/ou sur au moins une des parois de la poche (1.6) et/ou sur au moins une des parois du micro-canal (1.6a'') et/ou du micro-canal (1.6a').
10. Montre (2) comportant un verre de montre (1) selon l'une des revendications 1 à 6.

Fig. 1

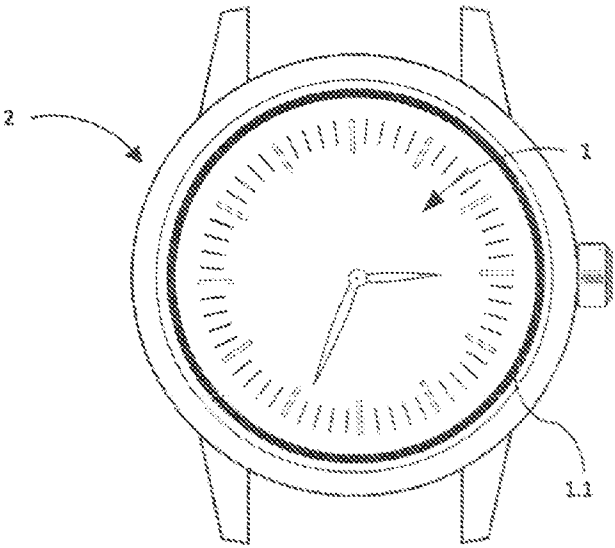


Fig. 1.1

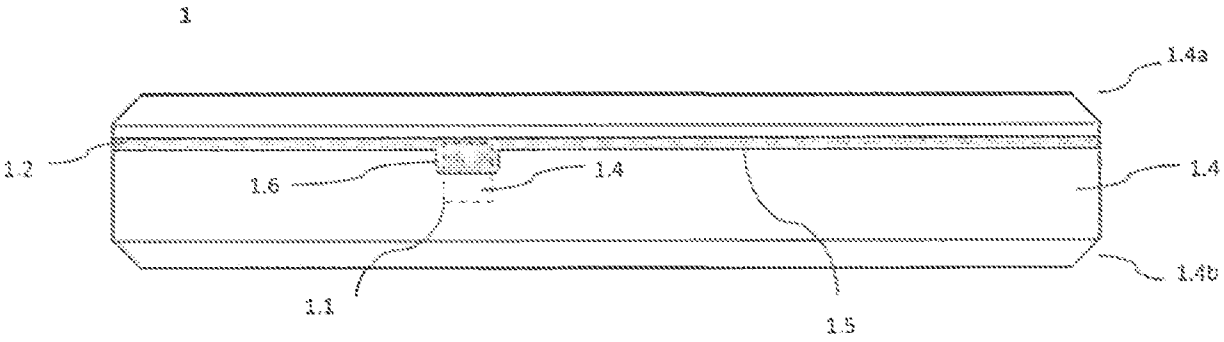


Fig. 1.2

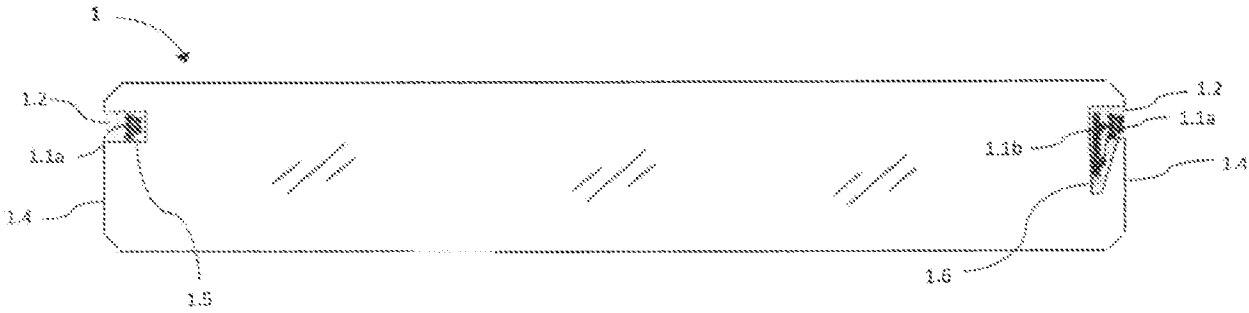


Fig. 2

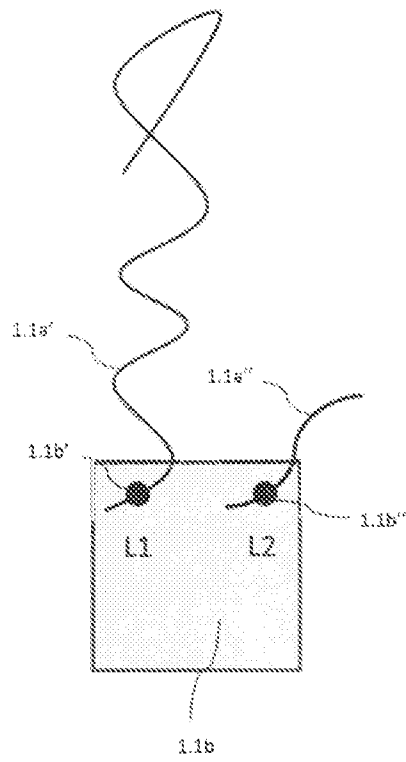


Fig. 3

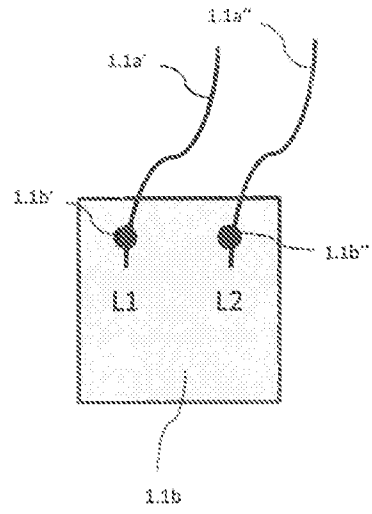


Fig. 2.1a

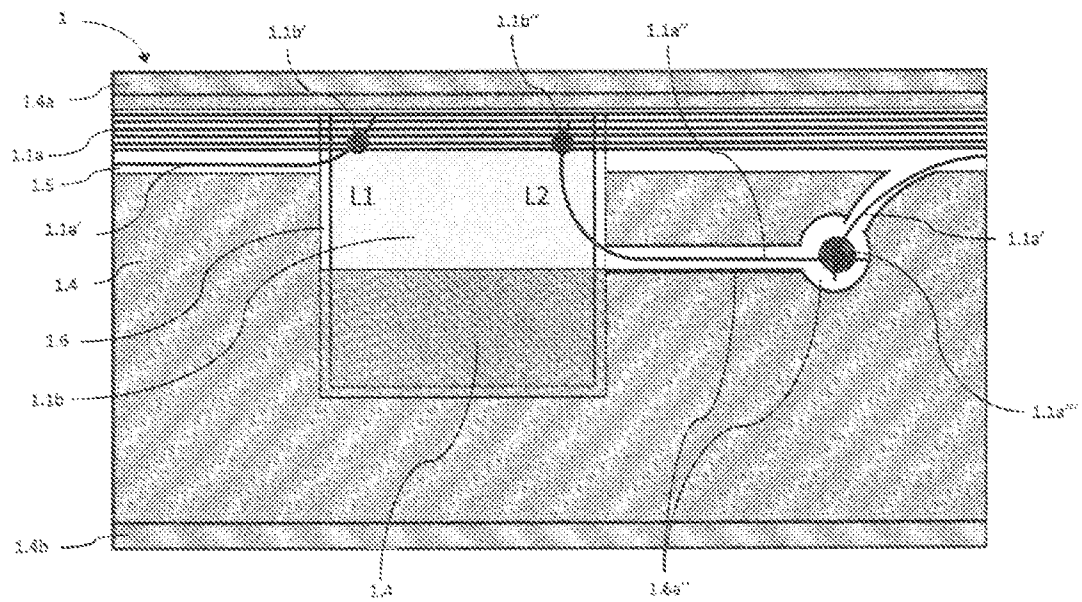


Fig. 2.1b

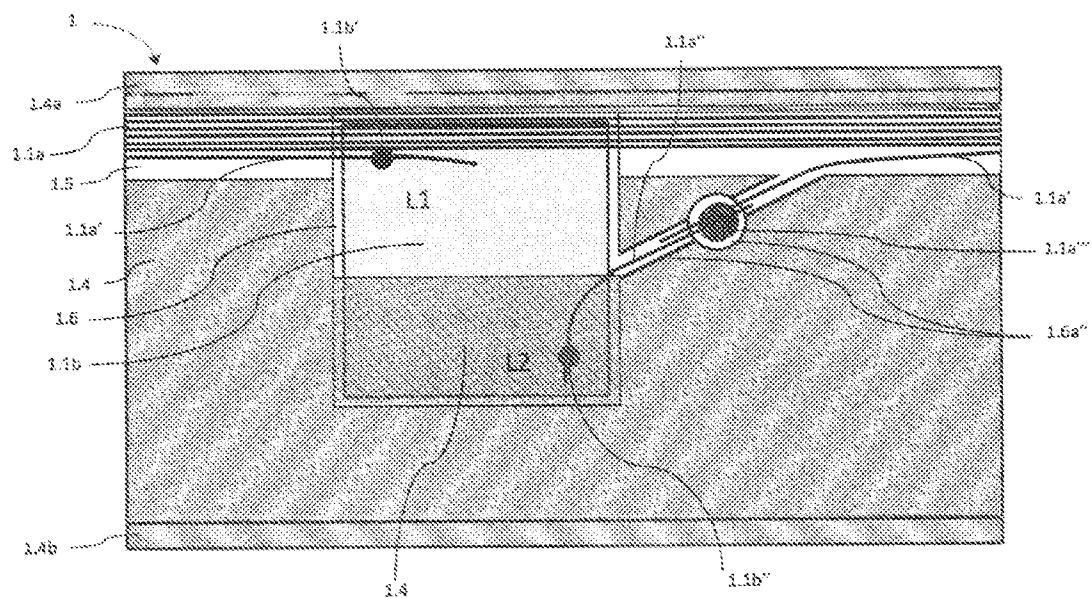


Fig. 2.1c

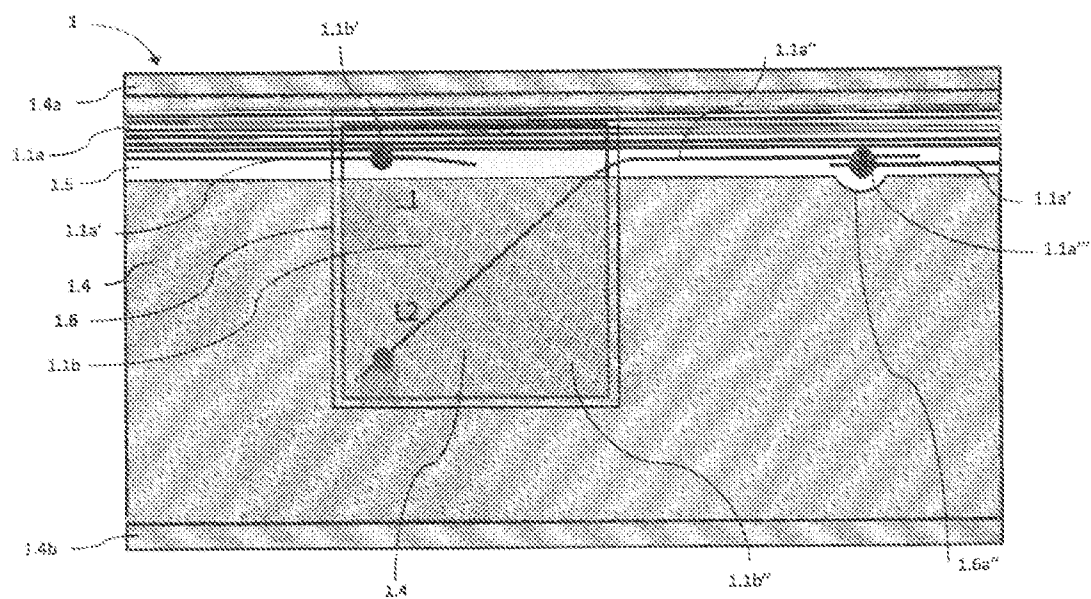


Fig. 3.1

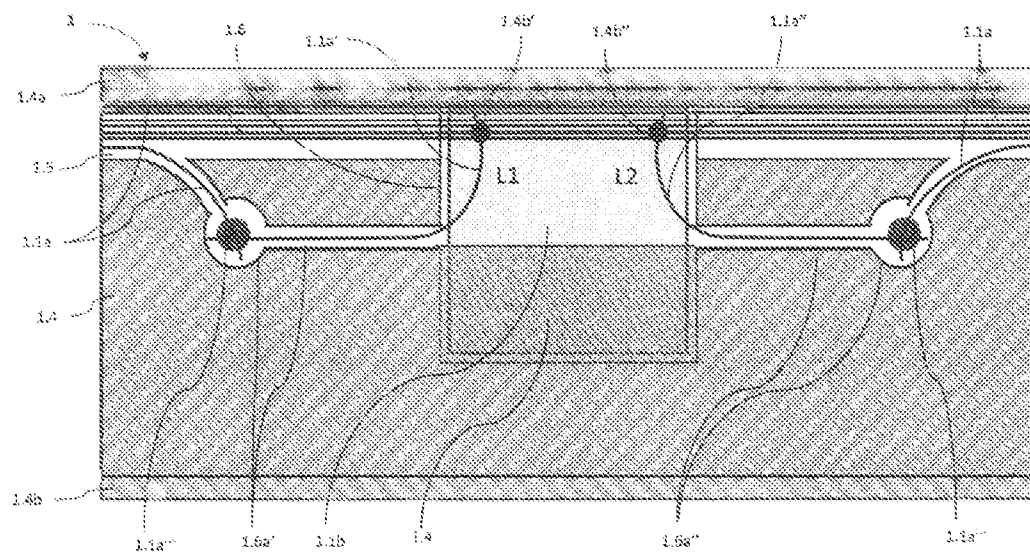


Fig. 4

Fig. 4.1

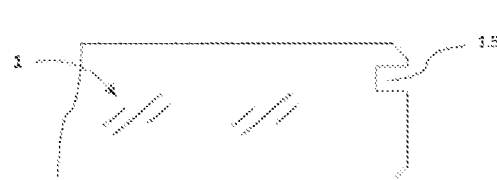
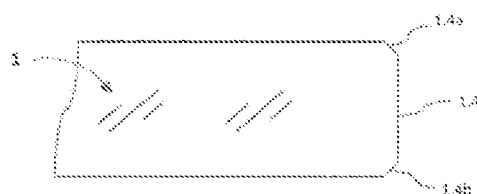


Fig. 4.2

Fig. 4.3

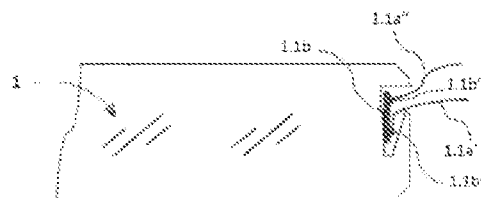
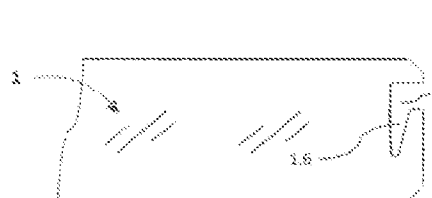


Fig. 4.4

Fig. 4.5

