



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 721 116 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)
G04B 47/00 (2006.01)
G04G 21/04 (2013.01)
H01Q 1/22 (2006.01)
H01Q 1/27 (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01)
H04B 5/77 (2024.01)

(12) DEMANDE DE BREVET

(21) Numéro de la demande: 000986/2023

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

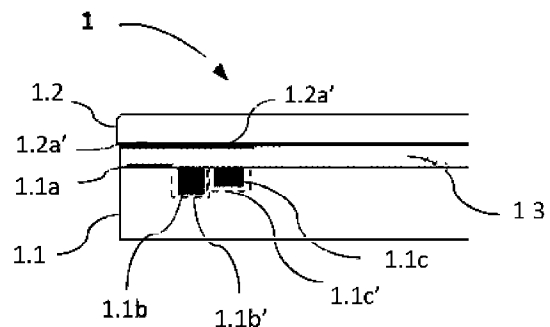
(22) Date de dépôt: 09.09.2023

(43) Demande publiée: 31.03.2025

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

(54) Verre de montre composite comprenant une couche supérieure et une couche inférieure avec technologie NFC, procédé de fabrication d'un tel verre et montre équipée d'un tel verre

(57) L'invention concerne un verre de montre composite (1) comprenant une couche supérieure (1.2) et une couche inférieure (1.1) qui contient au moins un microcircuit ou microprocesseur (1.1b) et un condensateur (1.1c) reliés à une antenne (1.1a) réalisée sur le pourtour de la surface supérieure de la couche inférieure (1.1). L'invention concerne un procédé de fabrication d'un tel verre de montre composite (1). L'invention concerne une montre comprenant un tel verre de montre composite (1).



Description

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne un verre de montre composite qui contient une couche supérieure et une couche inférieure avec technologie NFC comprenant au moins un microcircuit ou microprocesseur et condensateur reliés à une antenne conformément à la norme ISO15693 et/ou ISO14443 fonctionnant à la fréquence HF (Haute Fréquence) 13.56MHz. L'invention concerne un procédé de fabrication d'un tel verre. L'invention concerne une montre comprenant un verre de montre composite.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Il est connu d'équiper le verre d'une montre constitué de deux couches et d'un module NFC. Le module NFC pouvant communiquer sans contact avec le lecteur NFC externe. La demande de brevet EP4024141A1 représente l'art antérieur le plus proche et 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 positionné. Le premier problème que pose cette solution est qu'elle nécessite l'usinage d'une gorge dans son pourtour supérieur dans la couche inférieure dans laquelle prend place le module NFC. Le problème suivant se pose en ce que la gorge dans laquelle le module NFC est positionné, doit être usinée, puis colmatée et scellée, puis poncée et nettoyée après que les deux couches sont collées ensemble. Cela ajoute des étapes de travail supplémentaires, et cela complique l'assemblage du verre, surtout le lissage et le nettoyage du scellement, afin d'enlever les résidus de colle restants de trop et/ou débordants, afin de rendre lisse la paroi verticale du pourtour du verre de montre pose problème. Le ponçage et nettoyage de la colle ou adhésif utilisé pour le colmatage et le scellage du module NFC dans la gorge qui pose un problème d'émission de poussière qui pose problème lors de la fabrication dans un environnement horloger qui nécessite des conditions dite de salle blanche. Un autre problème se pose pour l'étanchéité du verre qui ne peut pas être garanti avec des verres à faible épaisseur. Enfin, la gorge occupe une place importante dans la surface latérale du verre assemblé par ces deux couches, rendant impossible de fabriquer des verres à faible épaisseur par cette solution. L'usinage d'une gorge au CNC, puis le colmatage par un scellement, puis enfin le ponçage de la surface verticale du verre ainsi scellé afin de la rendre propre comme un verre normal, sont des étapes dans la fabrication d'un tel verre selon la demande de brevet EP4024141A1 sont difficiles à mettre en œuvre, complexe et coûteux et donnent au résultat final un verre de montre assemblé qui est qualitativement insuffisant autant optiquement que mécaniquement, créant un grand nombre de déchets par un grand nombre de verres de montres non commercialisables. Cette solution ne répond pas aux exigences de qualité de l'industrie horlogère, en particulier de l'horlogerie de luxe.

RESUME DE L'INVENTION

[0003] L'invention a le but de pallier aux inconvénients de l'art antérieur en prévoyant un verre de montre composite qui ne contient ni gorge ni module NFC réalisé comme composant externe positionné entre la couche inférieure et supérieure formant les trois composants collés ensemble. L'invention prévoit un procédé de fabrication d'un tel verre de montre composite. L'avantage principal recherché est de pouvoir renoncer à un module NFC externe comme composant supplémentaire et qui devient superflu en ce que le verre lui-même, plus précisément la couche inférieure est le substrat porteur de la technologie NFC. Ce qui rend l'usinage d'une gorge sur le pourtour dans la couche inférieure superflu et obsolète. Cette invention simplifie la réalisation du verre de montre composite, réduisant le nombre de composants de trois selon l'art antérieur, à deux composants. Cette invention rend possible d'équiper le plus grand nombre de montres d'un verre de montre composite avec technologie NFC, soit la glace de montre ou la glace du fond. L'invention va en plus devoir résoudre le problème du positionnement et de la fixation du microcircuit et du condensateur dans la couche inférieure du verre, de façon à ne pas entraver le collage avec la couche supérieure, tout en devant résoudre le problème d'encombrement occasionné par l'épaisseur et le volume du microcircuit et du condensateur, qui tous deux sont volumineux et qui varient en taille et en épaisseur selon la technologie de puce NFC choisie. L'invention va devoir solutionner l'intégration du microcircuit, respectivement du microprocesseur et du condensateur dans la couche inférieure pour être le moins intrusif et plus esthétique possible dans le verre, garantissant le meilleur fonctionnement dans l'environnement métallique d'une montre, et offrant la meilleure distance de lecture et confort possible pour le porteur de la montre lors de la lecture et écriture avec le lecteur NFC externe. Un autre avantage recherché est la réalisation d'une couche supérieure avec sur son pourtour intérieur un revêtement couvrant et enflement, et selon une variante possible de l'invention, d'une couche inférieure comprenant également un revêtement couvrant et enflement, afin de dissimuler le microcircuit ou le microprocesseur et le condensateur dans la couche inférieure du verre du regard depuis le haut et selon besoin, depuis le bas. Le verre de montre composite permet l'échange de données avec le(s) lecteur(s) NFC. Ce verre de montre composite est facilement intégrable dans une montre et est simple à fabriquer de façon industrielle en grand nombre pour différents types de montres à coût économique. L'invention concerne un verre de montre composite qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication indépendante 1. L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel verre de montre composite et qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication indépendante 8. L'invention concerne enfin une montre comportant ledit verre de montre composite qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication indépendante 10.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

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

- la figure 1 est une vue d'une montre selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 1.1 est une vue en coupe simplifiée du verre de montre composite selon un premier mode de réalisation;
- la figure 1.2 est une en vue en coupe montrant le verre de montre composite selon un premier mode de réalisation;
- la figure 1.3 est une vue éclatée de la montre comprenant un verre de montre composite selon un premier mode réalisation;
- la figure 1.4 est une vue en perspective de la couche inférieure selon une variante du premier mode de réalisation de l'invention;
- la figure 1.5 est une vue en coupe du verre de montre composite selon une variante du premier mode réalisation de l'invention;
- la figure 2 et figure 2.1 est une vue en perspective de la couche supérieure montrant une première étape du procédé de fabrication du verre de montre composite selon un premier mode réalisation;
- la figure 2.2 et figure 2.3 est une vue en perspective de la couche inférieure montrant une seconde étape du procédé de fabrication du verre de montre composite selon un premier mode réalisation;
- la figure 2.4 est une vue en perspective de la couche inférieure montrant une suivante étape du procédé de fabrication du verre de montre composite selon un premier mode réalisation;
- la figure 2.5 est une vue en perspective de la couche inférieure montrant une suivante étape du procédé de fabrication du verre de montre composite selon un premier mode réalisation;
- la figure 2.6 est une vue éclatée du verre de montre composite montrant l'étape finale du procédé de fabrication selon un premier mode réalisation;
- la figure 2.7 est une vue en perspective du verre de montre composite montrant la couche inférieure et la couche supérieure collées ensemble selon le procédé de fabrication selon un premier mode réalisation ;

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0005] La figure 1 selon un premier mode d'exécution représente une montre 2 telle par exemple une montre-bracelet de type analogue ou digitale ou analogue-digitale ou montre de type hybride ou smartwatch munie d'un verre de montre composite 1. Il peut être réalisé dans un matériau saphir ou minéral ou organique ou céramique transparente ou tout autre matériau transparent. Le verre de montre composite 1 peut être réalisé comme glace de montre ou glace du fond d'une montre. Toute montre 2 équipée d'un verre de montre composite 1 sera reconnaissable grâce au revêtement couvrant 1.1a' et enfilement 1.1a" visible sur le pourtour dudit verre 1. La montre 2 équipée d'un verre de montre composite 1 offre de nouvelles fonctions à la marque horlogère et/ou au porteur de la montre, comme par exemple d'utiliser la montre 2 comme moyen de paiement en approchant la montre d'un lecteur de paiement (POS terminal), ou afin d'améliorer le suivi de la montre tout au long de sa durée de vie ou encore pour lutter contre les contrefaçons dont elle peut faire l'objet, ou pour offrir des services et fonctions pour le porteur de la montre, comme par exemple l'accès ou l'identification physique ou digital, ou pour offrir des services et fonctions liés au Web3, au Metaverse et/ou à la technologie de la blockchain. Le verre de montre composite 1 est apte de communiquer avec tout lecteur externe NFC qui est souvent intégré dans un smartphone ou une tablette ou un PC, lorsqu'il est situé à très courte distance dudit module de communication en champ proche NFC 3, et peut lui transmettre un signal radio fréquence (RF) relatif à des informations et/ou à des données concernant la montre ou la personne porteuse de la montre. La figure 1.1 montre le verre de montre composite 1 réalisé selon l'invention avec la couche supérieure 1.2 collée ensemble avec la couche inférieure 1.1. La couche inférieure 1.1 contient la technologie NFC composée d'au moins un microcircuit 1.1b, qui peut être un circuit intégré (CI) ou microprocesseur et d'un condensateur 1.1c qui sont encastrés dans la couche inférieure 1.1 et qui sont reliés à une antenne 1.1a qui est réalisée sur le pourtour dans la couche inférieure 1.1. La couche inférieure 1.1 comprend la technologie NFC à part entière. Ce verre de montre composite 1 est facilement et rapidement intégrable dans une montre 2. Le verre de montre 1 comprend un chanfrein usiné dans la surface externe de la couche supérieure 1.1 et un chanfrein usiné dans la surface du bas de la couche inférieure 1.2. Le verre de montre composite 1 est chassé dans le boîtier de montre et/ou la carrure et/ou la lunette de la même manière qu'un verre saphir ou minéral de l'art antérieur, c'est à dire au moyen d'un joint d'étanchéité, par

exemple un joint thermoplastique élastomère tel que Hytrel, ou par un joint de colle. La figure 1.2 montre en vue de coupe simplifiée le verre de montre composite 1 comprenant la couche inférieure 1.1 contenant la technologie NFC et qui est collée ensemble avec la couche supérieure 1.2. La figure 1.2 et la figure 1.3 montrent en détail la construction du verre de montre composite 1. La couche supérieure 1.2 est réalisée dans un matériau saphir ou minéral ou organique ou céramique transparente et comprend sur sa surface intérieure un revêtement couvrant 1.2a' et renflement 1.2" sur le pourtour de ladite couche supérieure 1.2. Le revêtement couvrant 1.2a' et enflement 1.2a" sont réalisés par exemple par impression UV, impression en sérigraphie, par silk printing ou par une métallisation ou par revêtement et/ou traitement de surface de métal sur sa surface intérieure sur le pourtour pour dissimuler l'antenne 1.1a, le microcircuit 1.1b ou microprocesseur 1.1b et le condensateur 1.1c du regard depuis le haut. Il est à remarquer que ces procédés de traitement de surface et de couvrement sont bien adaptés pour ce genre de réalisation, étant donné leur très faible épaisseur qui n'entravera en rien le collage parfait des deux couches par la suite, y compris à leur résistance au vieillissement et au rayonnement UV. La couche inférieure 1.1 est réalisée dans un matériau saphir (corindon) ou minéral ou organique ou céramique transparente et comprend selon besoin sur sa surface extérieure un revêtement couvrant 1.1d' et renflement 1.1d" sur le pourtour du verre, comme cela est représenté sur la figure 1.4 et figure 1.5 et selon une variante possible du premier mode de réalisation de l'invention. Ce revêtement couvrant 1.1d', 1.1d" peut être réalisé par exemple par un procédé d'impression UV ou par impression en sérigraphie ou par un procédé de revêtement et/ou de traitement de surface de métal sur sa surface intérieure sur le pourtour pour dissimuler la technologie NFC 1 intégrée dans la couche inférieure 1.1 du regard depuis le bas. La couche inférieure 1.1 comprend une poche 1.1b' et une poche 1.1c' usinées dans la surface supérieure de ladite couche inférieure 1.1. L'usinage de la poche 1.1b' et 1.1c' est réalisé rapidement et précisément par un outil CNC adéquat par creusage et/ou par fraisage, par exemple avec une foret diamanté cylindrique ou une pointe de fraisage cylindrique, ou au laser par ablation de microcouches, par exemple au moyen d'un laser femtoseconde qui est un type de laser particulier qui produit des impulsions ultra-courtes dont la durée est de l'ordre de quelques femtosecondes à quelques centaines de femtosecondes. L'usinage de la poche 1.1b' est adapté à la taille et au volume du microcircuit 1.1b ou microprocesseur 1.1b qui est encastré dans ladite poche 1.1 b'. L'usinage de la poche 1.1c' est adapté à la taille et au volume du condensateur 1.1c qui est encastré dans ladite poche 1.1 c'. Cet usinage offre l'avantage majeur de pouvoir intégrer dans le verre de montre composite 1 le microcircuit 1.1b et le condensateur 1.1c qui sont volumineux. Dans une variante possible de la présente invention, on peut prévoir l'usinage d'une seule poche 1.1b', 1.1 c', dans laquelle sont positionnés et/ou encastrés le microcircuit 1.1b ou microprocesseur 1.1b ensemble avec le condensateur 1.1c. L'antenne 1.1a formée d'un anneau circulaire est réalisée par plusieurs spires, y compris les connecteurs (pads de contact) pour connecter le condensateur 1.1c et le microcircuit 1.1b à l'antenne 1.1a par une connexion électrique en cuivre ou en autre matériau électriquement conducteur, par exemple par impression ou par ou par dépôt de fines couches et/ou pistes en cuivre ou en métal, ou par gravure ou par attaque chimique ou par tamponnage ou par galvanisation ou par un revêtement PVD ou par la technique du PCB (Printed Circuit Board) on Glass ou par métallisation ou par la fabrication rapide d'une structure conductrice en cuivre sur du verre, etc. sur le pourtour sur ou dans la surface supérieure de la couche inférieure 1.1. Ainsi et à titre d'exemple seulement, l'antenne peut être réalisée avec une épaisseur de quelques dizaines de microns seulement ou moins encore, et permet le collage parfait et sans écart et sans fente de la couche inférieure 1.1 avec la couche supérieure 1.2 avec la colle 1.3. La figure 1.3 montre en vue éclatée la montre 2 dans laquelle est positionné le verre de montre composite 1 une fois fabriqué selon l'invention avec la couche supérieure 1.2 collée ensemble avec la couche inférieure 1.1, formant deux composants (couche inférieure, couche supérieure), au lieu des trois composants (couche inférieure, module NFC externe, couche supérieure) proposés par l'art antérieur. Ce verre de montre composite 1 est facilement et rapidement intégrable dans une montre 2. Le verre de montre composite 1 comprend selon besoin un chanfrein travaillé dans la surface externe de la couche supérieure 1.2 et un chanfrein travaillé dans la surface du bas de la couche inférieure 1.1. Le verre de montre composite 1 est chassé dans la montre 2 de la même manière qu'un verre saphir ou minéral classique de l'art antérieur, c'est à dire au moyen d'un joint d'étanchéité 3, par exemple un joint thermoplastique élastomère 3 tel que Hytrel, ou par un joint de colle 3. La figure 1.3 montre la couche supérieure 1.2, la couche inférieure 1.1, le joint d'étanchéité 3 et la montre 2 en vue éclatée. Il est à préciser que la couche supérieure 1.2 peut être collée ensemble avec la couche inférieure 1.1 par tout moyen de collage connu dans l'art antérieur, tel que la colle et/ou l'adhésif optiquement transparent, y compris par adhésif de type liquide ou de type film durcissable aux UV, ou par d'autres moyens de collage connus dans l'art antérieur, comme par exemple le collage anodique (anodic bonding), le collage au laser et/ou la soudure laser (laser bonding technology), le collage par la technologie Impulse Current Bonding (ICB), ou d'autres technologies de collage adaptées pour le collage des deux couches sans besoin de colle. L'impression UV ou l'impression en sérigraphie ou la métallisation d'un revêtement couvrant 1.2a' et enflement 1.2a" sont esthétiques à l'oeil et offrent un visuel parfait du produit fini et la possibilité d'ajouter une décoration textuelle ou de symbole dans le renflement 1.2a", par exemple un logo ou un indicateur appliqué dans la partie du revêtement couvrant 1.2a' par un enflement 1.2a" qui couvre l'antenne 1.1a, la poche 1.1b' et la poche 1.1c'. Un procédé de fabrication d'un verre de montre composite 1 contenant la technologie NFC selon le premier mode d'exécution de l'invention va maintenant être décrit selon les figures 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 et 2.7. Le procédé débute par les étapes au cours desquelles la couche supérieure 1.2 et la couche inférieure 1.1 contenant la technologie NFC 1 sont séparément fabriqués. L'ordre chronologique de fabrication avec ces différentes étapes n'a pas d'importance. Comme cela est représenté sur la figure 2, au cours d'une première étape, la couche supérieure 1.2 est fabriquée, selon besoin avec ou sans chanfrein, et selon besoin avec ou sans traitement antireflets (AR). Comme cela est pratiqué dans l'horlogerie, la couche supérieure 1.2 est réalisée dans un matériau saphir ou minéral ou organique ou céramique transparente. La figure 2.1 montre la réalisation sur la surface intérieure un revêtement couvrant 1.2a' et

renflement 1.2a" qui est réalisé sur le pourtour de la couche supérieure 1.2. Ce revêtement couvrant 1.2a' et renflement 1.2a" est par exemple réalisé par impression UV ou par impression en sérigraphie ou par métallisation et peut selon besoin, également comprendre une décoration textuelle ou de symbole, par exemple un renflement 1.2a" qui comprend un logo ou un indicateur appliqué ou un symbole. Au cours d'une seconde étape représenté sur la figure 2.2, la couche inférieure 1.1 est fabriquée, selon besoin avec ou sans chanfrein, et selon besoin avec ou sans traitement antireflets (AR), comme cela est pratiqué dans la fabrication de verres de montres. La couche inférieure 1.1 est réalisée dans un matériau saphir ou minéral ou organique ou céramique transparente et selon une variante possible de l'invention, sur sa surface extérieure un revêtement couvrant 1.1d' et renflement 1.1d" peut être réalisé sur le pourtour. Ce revêtement couvrant 1.1d', 1.1d" est par exemple réalisé par impression UV ou par impression en sérigraphie ou par métallisation et peut selon besoin, également comprendre une décoration textuelle ou de symbole, par exemple le renflement 1.1d" qui comprend un numéro de série ou un identifiant ou un logo. Selon la figure 2.3, dans la couche inférieure 1.1 une poche 1.1b' et une poche 1.1c' sont usinées dans la surface supérieure de ladite couche inférieure 1.1. L'usinage de la poche 1.1b' et 1.1c' est réalisé rapidement et précisément par un outil CNC adéquat par creusage et/ou par fraisage, par exemple avec une foret diamanté cylindrique ou une pointe de fraisage cylindrique, ou au laser par ablation de microcouches, par exemple au moyen d'un laser femtoseconde qui est un type de laser particulier qui produit des impulsions ultra-courtes dont la durée est de l'ordre de quelques femtosecondes à quelques centaines de femtosecondes. L'usinage de la poche 1.1b' est adapté à la taille et au volume du microcircuit 1.1b ou microprocesseur 1.1b qui est encastré dans ladite poche 1.1b'. L'usinage de la poche 1.1c' est adapté à la taille et au volume du condensateur 1.1c qui est encastré dans ladite poche 1.1c'. Cet usinage offre l'avantage majeur de pouvoir intégrer dans le verre de montre composite 1 le microcircuit 1.1b et le condensateur 1.1c qui sont volumineux. Dans une variante possible de la présente invention on peut prévoir l'usinage d'une seule poche 1.1b', 1.1c', dans laquelle sont positionnés et/ou encastrés le microcircuit 1.1b ou microprocesseur 1.1b ensemble avec le condensateur 1.1c. Au cours d'une prochaine étape, conformément à la figure 2.4, l'antenne 1.1a est réalisée. L'antenne 1.1a formée d'un anneau circulaire est réalisée par plusieurs spires, y compris les connecteurs (pads de contact) pour connecter le condensateur 1.1c et le microcircuit 1.1b ou microprocesseur 1.1b à l'antenne 1.1a, par une connexion électrique) en cuivre ou en autre matériau électriquement conducteur, par exemple par impression ou par dépôt de fines couches et/ou pistes en cuivre ou en métal, ou par gravure ou par attaque chimique ou par tamponnage ou par galvanisation ou par un revêtement PVD ou par la technique du PCB (Printed Circuit Board) on Glass ou par métallisation ou par fabrication rapide d'une structure conductrice en cuivre sur du verre, etc. sur le pourtour sur ou dans la surface supérieure de la couche inférieure 1.1. Formant ainsi le corps de l'antenne 1.1a avec plusieurs tours de pistes conductrices formant des spires et dont les deux extrémités de pistes conductrices sont réalisées dans le fond de la poche 1.1c' dont les deux extrémités des spires / pistes vont depuis l'antenne en continu, traversant le fond de la poche 1.1c' jusqu'au fond de la poche 1.1b', se terminant par les deux connecteurs (pads de contacts) 1.1a' et 1.1a". Lors d'une suivante étape, selon la figure 2.5, la connexion électrique du microcircuit 1.1b ou du microprocesseur 1.1b et du condensateur 1.1c avec l'antenne 1.1a est réalisée par la technique du câblage par fil (trad. wire bonding) ou par la technique de la puce retournée (trad. flip-chip bonding). Ces deux techniques sont bien connues dans l'industrie des semi-conducteurs et de l'électronique et ne seront pas décrits plus en détail. L'installation d'un condensateur 1.1c entre l'antenne 1.1a et le microcircuit 1.1b ou microprocesseur 1.1b est bien connu et largement utilisé dans l'industrie des semi-conducteurs et ne sera pas décrit plus en détail dans cette description. Il est à préciser que l'accordage de l'antenne 1.1a à la bande de passage (frequency resonance) devra se faire lors de la fabrication de ladite antenne 1.1a pour chaque type de verre de montre composite 1 qui peut varier en diamètre et en épaisseur et qui doit prendre en considération l'environnement métallique de la montre 2; ladite résonance de fréquence sera la plus proche des 13.56MHz. L'inventeur de la présente invention a découvert que chaque montre 2, surtout si elle est composée de métal, influence différemment la résonance de fréquence de la technologie NFC une fois installée dans la montre 2. Ce qui nécessite une adaptation de la fréquence de l'antenne 1.1a accordée précisément à la montre 2. L'objectif étant de se rapprocher le plus proche de la fréquence de résonance de 13.56MHz, vu que la technologie NFC basée sur les protocoles NFC et/ou la norme ISO15693 et/ou ISO14443, fonctionne à la fréquence HF 13.56MHz. La construction de l'antenne 1.1a, le choix du type de microcircuit et/ou microprocesseur 1.1b, le choix du condensateur 1.1c, ainsi que les caractéristiques matérielles et la composition du verre de montre composite 1 et de la montre 2, seront tous des facteurs déterminants à prendre en considération pour la fabrication de l'antenne 1.1a. La synchronisation de ces facteurs déterminera le tuning et la construction de l'antenne 1.1a et le choix du bon condensateur 1.1c, afin d'obtenir la résonance la plus proche de 13.56MHz. A titre indicatif seulement, l'inventeur s'est rendu compte lors de ses essais et prototypages, que la fréquence de résonance de l'antenne 1.1a doit être inférieure à 12,5 MHz, prenant en compte le désaccord du verre de montre, du boîtier de montre et des différents composants métalliques de la montre 2.

[0006] L'alignement de tous ces facteurs qui représentent des caractéristiques qui varient avec chaque montre 2, seront déterminant pour la fabrication de la meilleure technologie NFC possible dans le verre de montre composite 1, et par là, détermineront le bon fonctionnement et la meilleure distance de lecture et/ou d'écriture possible avec le lecteur NFC externe. Lors d'une étape finale, comme cela est représenté à la figure 2.6, la couche supérieure 1.2 est collée ensemble avec la couche inférieure 1.1 formant ensemble le verre de montre composite 1 dans lequel la technologie NFC est discrètement intégrée, avec un adhésif ou une colle, par exemple avec une colle UV optiquement transparent qui est une colle qui polymérise sous l'action de l'ultraviolet, ou avec toute autre colle appropriée pour le collage de verre avec verre, et ou adhésif liquide ou en forme de film approprié du type adhésif optiquement transparent (LOCA ou OCA). La lampe UV, non représentée sur le dessin permet le séchage rapide, finalisant l'assemblage des deux couches 1.2 et 1.1.

Il est précisé que la couche supérieure 1.2 peut être collée ensemble avec la couche inférieure 1.1 par tout moyen de collage connu dans l'art antérieur, tel que de la colle et/ou adhésif optiquement transparent, par adhésif de type liquide ou film durcissable aux UV, ou par d'autres moyens de collage des deux couches, comme par exemple le collage anodique (anodic bonding), le collage au laser, la soudure laser (laser bonding technology), le collage avec technologie Impulse Current Bonding (ICB), ou d'autres existantes ou nouvelles technologies de collage adaptées pour ce genre de collage les deux couches sans colle. On reconnaît sur la figure 2.7 la technologie NFC pris en sandwich entre les deux couches 1.2 et 1.1 et formant le verre de montre composite 1 final après collage. Une finition irréprochable étant exigée pour une telle pièce d'habillage horloger de haute qualité utilisée pour les montres d'entrée, de moyen et de haut de gamme, le procédé peut être complété par le nettoyage du verre de montre composite 1, afin d'enlever les résidus de colle restants et/ou débordants éventuels, pour assurer la qualité finale irréprochable dudit verre de montre composite 1 inventif. Il est à préciser que le verre de montre composite 1 peut être réalisé comme une glace de montre ou une glace du fond d'une montre. On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations et/ou combinaisons évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées à ce mode de réalisation non limitatif et des ces variantes, de son procédé 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 composite (1) composé d'une couche supérieure (1.2) et d'une couche inférieure (1.1), caractérisé en ce que la couche supérieure (1.2) contient un revêtement couvrant (1.1a') et enflément (1.1a'') réalisé sur le pourtour de la surface intérieure, en ce que la couche inférieure (1.1) contient au moins une poche (1.1b', 1.1c') dans laquelle est positionné au moins un microcircuit (1.1b) ou microprocesseur (1.1b) et un condensateur (1.1c), en ce que le microcircuit (1.1b) ou microprocesseur (1.1b) et le condensateur (1.1c) sont reliés à l'antenne (1.1a) réalisée sur le pourtour de la surface supérieure de la couche inférieure (1.1).
2. Verre de montre composite (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche inférieure (1.1) contient une poche (1.1b') dans laquelle est positionné au moins un microcircuit (1.1b) ou microprocesseur (1.1b), en ce que la couche inférieure (1.1) contient une poche (1.1c') dans laquelle est positionné un condensateur (1.1c), en ce que le microcircuit (1.1b) ou microprocesseur (1.1b) et le condensateur (1.1c) sont reliés à l'antenne (1.1a).
3. Verre de montre composite (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche inférieure (1.1) comprend sur sa surface extérieure un revêtement couvrant (1.1d') et enflément (1.1d'').
4. Verre de montre composite (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce la couche supérieure (1.2) et/ou la couche inférieure (1.1) est réalisée dans un matériau saphir, par exemple en corindon ou spinelle, dans un matériau minéral, dans un matériau organique ou en céramique transparente ou en tout autre matériau optiquement transparent.
5. Verre de montre composite (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le verre de montre composite (1) est réalisé comme glace de montre (1) ou comme glace du fond de montre (1).
6. Verre de montre composite (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'antenne (1.1a) est réalisée dans la couche inférieure (1.1) par exemple par impression ou par dépôt de fines couches ou par gravure ou par attaque chimique ou par tamponnage ou par galvanisation ou par revêtement PVD ou par la technique du PCB (Printed Circuit Board) on Glass ou par fabrication rapide d'une structure conductrice en cuivre sur du verre ou par la technique du PCB (Printed Circuit Board) on Glass ou par métallisation sur ou dans la surface supérieure de la couche inférieure (1.1).
7. Verre de montre composite (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le microcircuit (1.1b) ou le microprocesseur (1.1b) et le condensateur (1.1c), sont connectés électriquement avec l'antenne (1.1a) par la technique du câblage par fil (trad. wire bonding) ou par la technique de la puce retournée (trad. flip-chip bonding).
8. Verre de montre composite (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'antenne (1.1a) est accordée à la bande de passage (frequency resonance) inférieure à 12,5 MHz.
9. Procédé de fabrication d'un verre de montre composite (1) qui se compose d'une couche supérieure (1.2) et d'une couche inférieure (1.1), le procédé comprenant les étapes suivantes:
 - fabriquer la couche supérieure (1.2) avec un revêtement couvrant (1.1a') et renflement (1.2a'') réalisé sur le pourtour de sa surface intérieure ;
 - fabriquer la couche inférieure (1.1) avec usinage d'au moins une poche (1.1b', 1.1c') avec selon besoin un revêtement couvrant (1.1d') et renflement (1.1d'') est réalisé sur son pourtour extérieur;
 - réaliser l'antenne (1.1a) sur le pourtour de la surface supérieure de la couche inférieure (1.1);
 - réaliser la connexion électrique du microcircuit (1.1b) ou le microprocesseur (1.1b) et le condensateur (1.1c) avec l'antenne (1.1a) par la technique du câblage par fil (trad. wire bonding) ou par la technique de la puce retournée (trad. flip-chip bonding);
 - coller la couche supérieure (1.2) ensemble avec la couche inférieure (1.1) pour former le verre de montre composite (1).
10. Montre (2) comportant un verre de montre composite (1) selon l'une des revendications 1 à 8.

Fig. 1

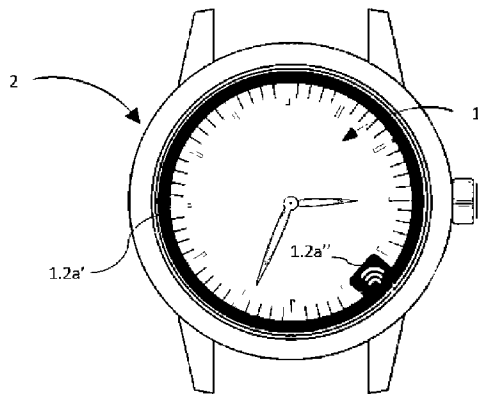


Fig. 1.1

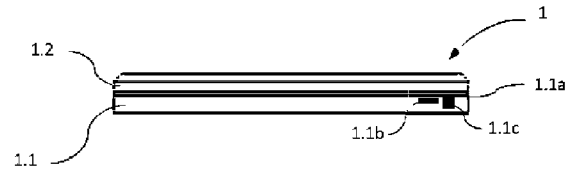


Fig. 1.2

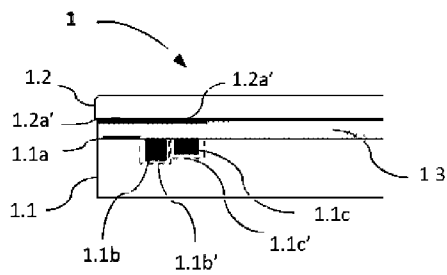


Fig. 1.3

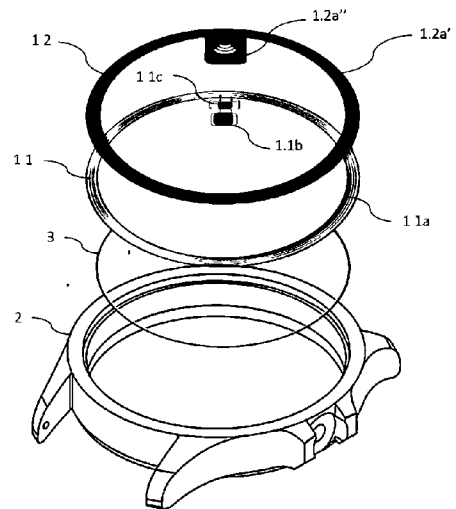


Fig. 1.4

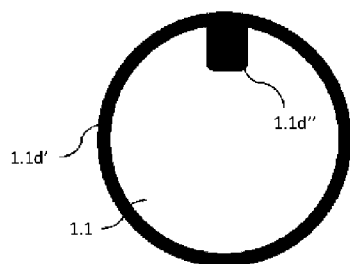


Fig. 1.5

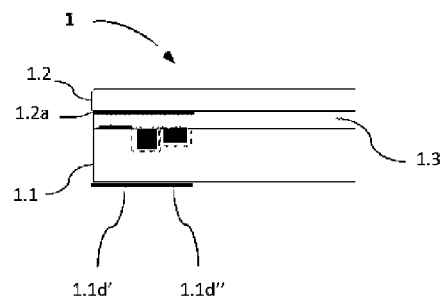


Fig. 2

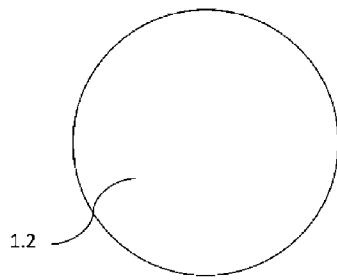


Fig. 2.1

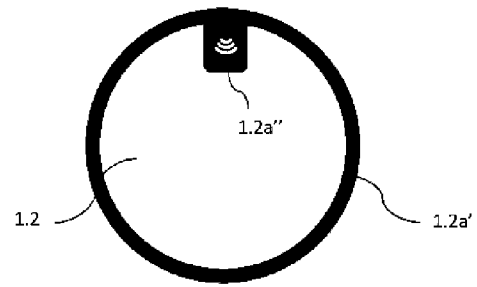


Fig. 2.2

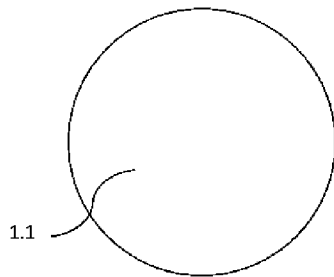


Fig. 2.3

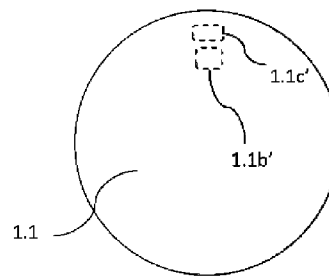


Fig. 2.4

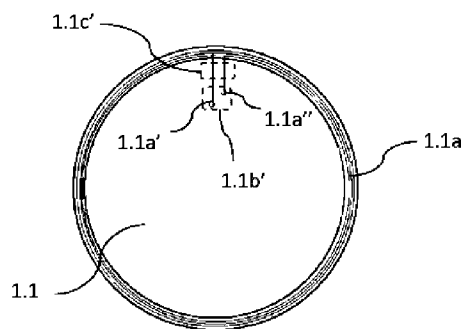


Fig. 2.5

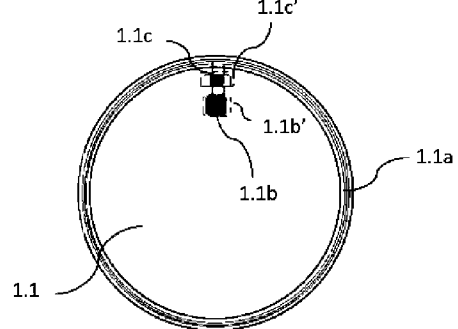


Fig. 2.6

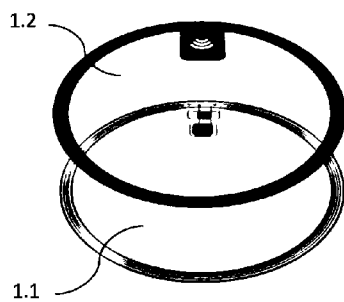


Fig. 2.7

