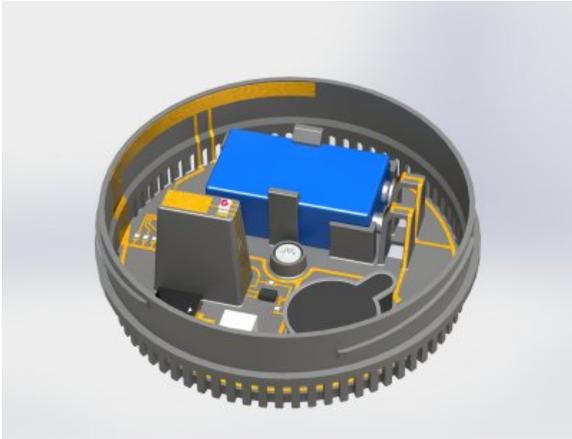


La plastronique en pole position

Les dispositifs d'interconnexion moulés en trois dimensions (MID)



Les dispositifs d'interconnexion moulés en trois dimensions complètent de manière idéale les circuits imprimés classiques et sont particulièrement adaptés aux applications de l'Industrie 4.0. L'exemple d'un détecteur de fumée illustre la capacité de cette technologie à simplifier la conception et l'intégration fonctionnelle.

Qu'ils soient rigides ou flexibles, les circuits imprimés sont un élément essentiel des appareils électroniques car ils servent de dispositif d'interconnexion. Les MID (molded interconnect devices, MID) en matière plastique offrent de nombreux avantages pour l'interconnexion car ils permettent de regrouper les fonctions électriques et mécaniques au sein d'un même composant. De cette façon, il devient possible d'utiliser le boîtier et d'autres structures internes moulées comme dispositifs d'interconnexion, ce qui permet dans certains cas d'éliminer purement et simplement le circuit imprimé traditionnel.

Une intégration fonctionnelle en trois dimensions

Le MID est un composant multifonction comportant des capteurs disposés et alignés avec une extrême précision, ceux-ci étant associés à une antenne RFID pour l'échange de signaux. Cette multiplication de fonctions sur un seul support permet aux ingénieurs de créer des systèmes microélectromécaniques en trois dimensions (MEMS). Les MID sont parfaitement adaptés à cette finalité, surtout dans le cadre d'une production de masse.

La technologie MID en détail

Les MID en trois dimensions sont fabriqués via la méthode LDS (laser direct structuring, structuration directe par laser) : la forme du dispositif d'interconnexion souhaitée par le client est créée via le moulage par injection d'un composant unique, ce qui offre une liberté quasi-illimitée en termes de conception 3D.

Si les circuits imprimés classiques utilisent du FR-4 ou des matériaux de base similaires, les dispositifs d'interconnexion moulés sont quant eux fabriqués à partir de compositions thermoplastiques. Le matériau de base est dans un premier temps combiné avec un additif organométallique activé par laser (non conducteur).

Le faisceau laser LDS grave le motif du circuit sur le dispositif en révélant les additifs organométalliques, tout en découpant et en érodant le plastique précisément là où le faisceau frappe la surface. Les particules de cuivre apparues à la surface attirent le cuivre libre lors de l'étape de métallisation qui suit.

Lors de la métallisation par procédé chimique dans un bain de cuivre, les particules de cuivre créées durant l'étape laser précipitent le cuivre présent dans la solution. Après le dépôt de cuivre, une couche de nickel chimique et un flash d'or (ENIG) peuvent être ajoutés à la couche de cuivre. Quand un MID n'est pas soudé ou câblé, le nickel sur le cuivre est suffisant. La métallisation ENIG quant à elle garantit de bonnes propriétés de surface pour les applications dans lesquelles le brasage SMT ou le placement de composants

microcâblés sont nécessaires.

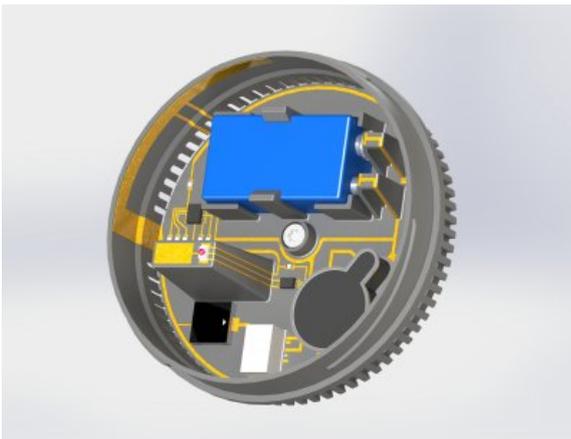
Le potentiel de la technologie

Dans les technologies de connexion modernes, les ingénieurs utilisent des circuits imprimés flexibles ou semi-rigides, ou des fils si une connexion électrique doit être établie entre plusieurs circuits imprimés à différents emplacements et alignements. Ici, les avantages essentiels des MID permettent de réduire le nombre de pièces, ce qui entraîne des économies en termes de procédés, de matériaux et de logistique, tout en renforçant la qualité grâce à la diminution des étapes et des dépenses d'assemblage. La technologie MID présente un potentiel considérable pour le développement de produits dont les procédés de fabrication sont parfaitement optimisés.

Les circuits imprimés flexibles constituent souvent une solution adaptée pour solutionner les problématiques de distance et d'angles, mais pour le positionnement et la fixation de façon précise de capteurs comme les capteurs à effet Hall ou les LED, ils entraînent des coûts supplémentaires. Les composants MID offrent des possibilités à l'échelle microscopique et sont imbattables dans ce domaine. Le positionnement précis des composants avec des angles définis sont en effet simples à réaliser. Pour obtenir un produit totalement MID, des antennes ou des blindages peuvent être ajoutés sur le support et reliés au circuit. Il a été possible d'atteindre en production de masse une densité de circuit de 80µm ligne/80µm espace ce qui ouvre de nombreuses perspectives dans la miniaturisation des modules électroniques.

Exemple : les détecteurs de fumée

Les détecteurs de fumée actuels s'adaptent parfaitement à l'utilisation de la technologie MID : en effet, ils sont constitués d'un boîtier en matière plastique moulée dans lequel sont montés les différents éléments du détecteur.



Concept de détecteur de fumée Technologie MID 3D : le support de batterie est directement intégré à la pièce moulée.

La technologie MID permet de simplifier considérablement la conception et l'intégration fonctionnelle du détecteur de fumée. Le support de batterie est directement intégré à la pièce MID, formant ainsi la totalité des contacts métalliques. Les deux fils de connexion et l'étape complexe de brasage pour l'assemblage ne sont plus nécessaires. Des composants CMS standard peuvent être rapportés directement sur le plastique, ce qui abaisse les coûts tout en permettant l'utilisation de machines pick & place, réduisant ainsi les coûts de main d'oeuvre au strict minimum. Le nombre de composants est lui aussi fortement diminué: le circuit imprimé, les fils et connecteurs ne sont plus nécessaires car ils sont remplacés par les pistes conductrices du MID.

De plus, des antennes peuvent facilement être intégrées pour raccorder les détecteurs de fumée à un réseau. En adaptant la programmation laser, n'importe quelle structure d'antenne peut être appliquée directement sur le support. Enfin, la plastronique permet la suppression d'interrupteurs mécaniques en les substituant à des switches capacitifs réalisés par la simple métallisation d'une électrode MID.

Une technique déjà éprouvée dans le domaine industriel

La plastronique a déjà fait ses preuves depuis longtemps dans le secteur industriel. Elle a d'abord été employée pour traiter les problématiques liées à la fabrication d'antennes spatiales, ainsi que pour étendre les gammes de fréquences, les densités d'intégration et la miniaturisation nécessaire aux applications hautes fréquences. Les dispositifs d'interconnexion moulés sont adaptés aux antennes 3D sur les bandes de

fréquences supérieures à 6 GHz donc parfaitement appropriés aux applications Bluetooth, LTE et Wi-Fi. On trouve des antennes fabriquées à l'aide de ce procédé dans des milliards de smartphones, de tablettes et autres appareils nomades.

Des millions de terminaux de paiement mobiles contiennent également des solutions MID. Tous les domaines de l'industrie dans lesquels un courant ou un blindage sont nécessaires recèlent de multitudes de possibilités d'application pour la technologie. Les avantages mécatroniques de cette technologie permettent de plus d'intégrer au boîtier les supports des sources d'énergie telles que les piles boutons. Encore une solution élégante apportée par la plastronique.

Multiple Dimensions AG

Multiple Dimensions est une société technologique de premier plan spécialisée dans le développement et la production de dispositifs d'interconnexion moulés sur mesure.

Multiple Dimensions AG entretient des relations étroites avec ses clients sur l'ensemble de la chaîne du procédé, de la conception des dispositifs jusqu'à qu'à la production des pièces en très grandes séries.

Multiple Dimensions AG est représentée dans le monde entier.

Multiple Dimensions AG

Multiple Dimensions est une société technologique de premier plan spécialisée dans le développement et la production de dispositifs d'interconnexion moulés sur mesure.

Multiple Dimensions AG entretient des relations étroites avec ses clients sur l'ensemble de la chaîne du procédé, de la conception des dispositifs jusqu'à qu'à la production des pièces en très grandes séries.

Multiple Dimensions AG est représentée dans le monde entier.

Multiple Dimensions

96 Q rue de Lozère

91400 Orsay

France

Marlyse Vogt Bilinski

Téléphone: +33 78168 6500

Fax: -

mvogtb@gmail.com

Multiple Dimensions AG

2555 Bruegg

Switzerland

www.multipledim.com

Thomas HESS

Téléphone: +41 32 552 07 50

Fax: -

thomas.hess@multipledim.com