

TECHNOLOGIE

Capteurs de pression : une technologie qui va modifier de nombreux produits

Les progrès dans le domaine des technologies de transformation et du design ouvrent la voie à de nouvelles applications pour capteurs de pression. La société finlandaise VTI Technologies travaille sur la mise au point d'une série de transmetteurs de niveau devant déboucher sur des niveaux de performance nouveaux pour les capteurs de pression à basse puissance. Les composants et dispositifs de détection de pression conçus par cette société sont principalement destinés pour un vaste éventail de manomètres à batterie.

Force est de constater que la pression est un paramètre qui influe à maints égards sur notre vie. La pression atmosphérique nous permet de faire des prévisions météorologiques; la pression artérielle nous en dit beaucoup sur notre état général de santé; dans le cas des machines, la pression indique si leur fonctionnement est correct, et en plongée, la pression dicte le temps que nous pouvons rester en profondeur sans risquer notre vie. Les progrès de la société VTI Technologies s'expliquent par l'innovation de ses propres techniques de mesure, d'une part, et par son aptitude à construire des dispositifs sur la base de sa propre technologie 3D pour systèmes microélectromécaniques (3D-MEMS), d'autre part. La technologie de la société VTI permet l'intégration d'infimes composants de capteurs mécaniques et de détails électroniques avec un rapport performance-coût particulièrement intéressant.

Incorporation à la nouvelle génération de produits

Dès sa création au début des années 1990, la société a été un des principaux acteurs dans le domaine des systèmes microélectromécaniques (MEMS). Courant 2005, elle a lancé une nouvelle gamme de capteurs susceptibles de révolutionner les futures générations de produits industriels et de consommation, des altimètres aux montres numériques de plongée. A la base de cette gamme, on trouve la même technologie qui a permis la mise au point des capteurs intégrés aux systèmes de contrôle de la pression des pneus automobiles.

Les capteurs de pression à faible consommation permettent de concevoir des transmetteurs de niveau et

des dispositifs susceptibles d'enregistrer des plages de pression entre 100kPa et 2500kPa. Les capteurs sont extrêmement robustes et peuvent facilement résister à une pression plus de dix fois supérieure à la plage de mesure. Ils sont conçus de manière à assurer une performance optimale quelle que soit l'application. Pour les applications particulièrement exigeantes, le capteur peut avoir une résolution supérieure à 2Pa, ce qui correspond à une résolution de 16 cm dans le cas d'un altimètre, par exemple. La fréquence de mise à jour des mesures par la lecture de la capacitance détermine la résolution, la vitesse de fonctionnement ainsi que la consommation d'énergie. Le capteur peut également être configuré en fonction de différents modes d'alimentation. A bas régime, il est en veilleuse entre les mesures et ne consomme que 3 à 4 microampères.

Circuit de contrôle séparé

Le capteur est incorporé au système intégré spécialisé (ASIC ; Application Specific Integrated Circuit) à l'intérieur du dispositif afin d'offrir une solution résistante qui se prête à des applications à haut volume. Le système ASIC offre non seulement l'interface de série avec l'équipement extérieur (SPI/12C), mais il effectue les calculs de contrôle général, de traitement et de pression et assure la compensation de la température, le tout étant contenu dans un composant dont le diamètre ne mesure que 6,1 mm et la hauteur 1,7 mm.

VTI Technologies maîtrise parfaitement la méthode de fabrication des systèmes microélectromécaniques 3D-MEMS. Ses dispositifs ont bouleversé les systèmes de sécurité et de stabilité dans l'automobile, par exemple. La technologie 3D-MEMS permet des structures tri-dimensionnelles à la place des films réalisés sur un substrat en silicium. Par conséquent, cela ouvre la voie à un design flexible pouvant trouver des solutions optimales en terme d'isolation de l'électrode et des raccords avec l'environnement extérieur. La technologie 3D-MEMS sert à créer des capteurs qui fonctionnent sur la base d'un changement de capacitance. Le capacitanceur permet de stocker la charge électrique. Traditionnellement il se présente sous forme de deux électrodes ou plaques accumulant la charge. L'énergie potentielle qui s'accumule sur les plaques du capacitanceur peut être utilisée pour mesurer les modifications de pression.

Dans le cas des capteurs de pression mis au point par VTI Technologies, le diaphragme de pression est constitué par la plaque d'un capacitanceur qui affiche toute modification due à un changement de pression. En pratique, deux wafers ou gaufres siliconés constituent l'élément capacitif avec une membrane permettant de mesurer la force appliquée. La pression extérieure exerce une force sur la membrane l'obligeant à se plier en direction de l'électrode. Ce faisant elle agit sur la pression de référence existant dans la cavité entre la membrane et l'électrode. Le déplacement de la membrane enregistré indique un changement de capacitance entre la membrane et l'électrode. Pour obtenir la valeur de la pression il suffit d'effectuer un simple calcul mathématique



La technologie 3D MEMS de la société VTI Technologies associe précision de détection et taille miniaturisée.

basé sur le fait que la force qui agit sur la membrane est directement proportionnelle à la valeur inverse de capacitance.

Faible bruit

Compte tenu du changement de capacitance relativement important, la mesure s'avère relativement facile et permet de concevoir des systèmes à faible bruit. Les composants de détection sont de petite taille, extrêmement précis et stables sur une plage de température très vaste et affichent une faible consommation d'énergie.

Le concept technologique appliqué par VTI repose sur un élément clé qui consiste à séparer les transmetteurs de niveau du circuit intégré spécialisé qui se charge du traitement de l'information et du contrôle électronique. Cette approche confère une flexibilité sans pareil à la gamme de produits pouvant être proposés par la société, à partir des composants de détection jusqu'aux modules complets avec électronique intégrée. Par ailleurs, cette démarche lui permet de répondre rapidement aux exigences du marché et aux évolutions technologiques.

Investir dans l'avenir

VTI s'est dotée d'un programme de développement actif qui vise à fournir des dispositifs et des modules susceptibles de répondre aux besoins diversifiés des produits industriels et de consommation. Actuellement, 17 % des recettes de vente sont réinvesties dans R & D et en 2006 la société aura terminé la construction de nouvelles unités de production doublant ainsi sa capacité globale. Le capteur de pression à basse consommation d'énergie et miniaturisé est un des résultats majeurs de ces efforts d'investissement.

O. Martin

