

Actionneurs implantables miniatures, efficaces et intelligents

Le fabricant MPS Microsystems développe des actionneurs implantables miniaturisés qui permettent de soutenir les fonctions des organes du corps humain. Peu gourmands en énergie, ces actionneurs sont dotés d'un système intelligent de transmission de données et de transfert de puissance sans fil.

DeviceMed INFO

Les actionneurs miniaturisés implantables de MPS Microsystems trouvent également des applications dans le domaine de l'incontinence urinaire.

Filiale du groupe allemand Faulhaber, la société suisse MPS Microsystems développe et fabrique des microsystèmes électromécaniques de haute précision à faible frottement. Dans le domaine médical, l'entreprise a notamment mis au point des actionneurs miniatures implantables qu'elle a fait breveter.

Sa première démarche ici a consisté à réduire au minimum les contraintes réglementaires. Pour cela, l'équipe d'ingénieurs a développé des solutions fondées sur des technologies déjà éprouvées dans le domaine des implants actifs, qu'il s'agisse des matériaux métalliques et plastiques employés, des revêtements, des procédés de fabrication etc. Malgré tous les efforts d'ingénierie mais surtout en raison de la nécessité d'atteindre les spécifications antagonistes de miniaturisation et de performances maximales, MPS Microsystems a dû se résoudre à intégrer un nombre limité de composants non biocompatibles, ceux-ci devant être, bien sûr, encapsulés hermétiquement.

L'efficacité énergétique au centre des considérations du design

Les connexions sans fil entre un DM actif implanté et son système de commande externe sont de plus en plus populaires sur le marché des implants actifs et presque obligatoires dans tout nouveau développement. Pour autant, la puissance et la capacité des batteries implantables ainsi que les faibles puissances admissibles à travers les tissus vivants limitent considérablement les performances mécaniques des DM implantés.

Lorsque les spécifications du DM implanté exigent des puissances à la limite de ce que les sources

d'énergie actuellement disponibles peuvent fournir, le seul élément sur lequel l'ingénieur peut miser est la minimisation des pertes tout au long de la chaîne de transmission d'énergie. C'est justement dans ce domaine que MPS Microsystems exerce toute son expertise, grâce à plusieurs décennies de challenges relevés pour le compte de ses clients afin de leur fournir des systèmes toujours plus petits, toujours plus performants et toujours moins gourmands en énergie. Au fil des années, la « boîte à outils » de MPS s'est étoffée avec des astuces éprouvées que ses ingénieurs combinent pour réaliser les solutions optimales. Il faut préciser ici que les exigences de biocompatibilité réduisent considérablement les combinaisons possibles ou nécessitent un design ingénieux pour les satisfaire.

Un clou intramédullaire extensible, performant, intégré et intelligent

Parmi les exemples d'optimisation des technologies de transmission d'énergie par MPS Microsystems, on peut citer un clou intramédullaire développé par l'entreprise. Ce clou intègre aussi bien l'antenne de réception des ondes électromagnétiques, l'électronique, le stockage d'énergie, la motorisation, que la transmission mécanique pour l'élongation. Le gros défi de ce développement consistait à générer une force d'extension de 1'200N avec une puissance disponible de 15mW à l'intérieur de l'implant. Pourquoi 15mW seulement ? Parce que l'antenne se trouve à l'intérieur de l'implant métallique et que la plus grande partie de la puissance provenant de la source externe est dissipée par effet cage de Faraday.

Afin de maximiser l'efficacité des réducteurs, les plus gros générateurs d'entropie dans la chaîne de transformation d'énergie à l'intérieur du clou, MPS Microsystems a dû créer un design spécifique à partir d'une matière biocompatible et d'un revêtement à faible coefficient de frottement. La transmission du couple moteur encapsulé vers le système d'élongation linéaire en contact avec le fluide corporel se fait à l'aide d'un accouplement magnétique.

Aujourd'hui, MPS a réalisé des actionneurs implantables pour des forces allant de 10 à 1'200N. Si les performances mécaniques exigées par le marché ne changeront pas dans le futur, les demandes de miniaturisation vont occuper les fabricants de DM électromécaniques pour longtemps encore. www.mpsag.com

La partie motorisée de l'implant est encapsulée et les systèmes mobiles biocompatibles.

Source : MPS Microsystems AG

