

Pompe fluide corporel

Kenan SENSES

Travail de Bachelor 2019

Industrial Design Engineering – Orientation Conception Systèmes Mécaniques

Professeur-e-s : Anne POLIKEIT

Expert-e-s : Marc CORREVON, Mathilde CRETZAZ

Description

Afin de traiter les patients atteints d'un lymphœdème, une pompe implantée dans la partie supérieure d'un membre (principalement le bras) permet le transfert du liquide lymphatique accumulé dans ledit membre vers le conduit thoracique. La pompe, ne contenant ni composant électronique, ni batterie, est couplée sans contact à un contrôleur placé en périphérie du membre. Le couplage est réalisé par deux aimants: l'un intégré dans la pompe et le second entraîné par un mécanisme électromagnétique dans le contrôleur. Les axes magnétiques des deux aimants doivent être alignés pour avoir un couple transmis suffisant. L'autonomie du contrôleur, alimenté par une batterie, doit être d'au moins 16 heures. Un second contrôleur permet une utilisation 24/7 de la pompe. Il s'agit de deux dispositifs médicaux de classe III.

Le but de ce travail est donc d'optimiser le mécanisme du contrôleur afin de réduire sa taille ainsi que son bruit.

Déroulement

Dans un premier temps, le mécanisme existant est étudié et analysé afin d'identifier ses faiblesses et les gains sur la taille. Suite à quoi, un cahier des charges est rédigé et validé par le mandant. Commence ensuite la première phase de développement, en établissant un catalogue de solutions répondant à la demande.

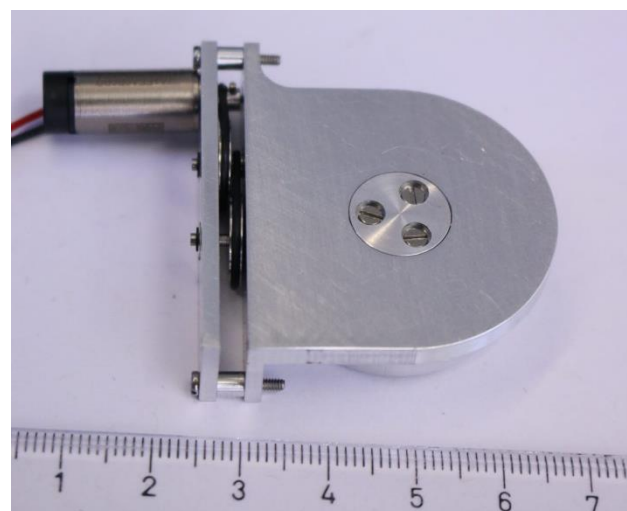
Une fois la solution choisie, une maquette numérique est développée. Elle est suivie par la réalisation et les tests sur un prototype fonctionnel.

Perspectives

Bien qu'une version améliorée du système d'entraînement de l'aimant du contrôleur à démontré des avantages substantiels, une partie de la transmission du couple est à fiabiliser. De plus, le design devra être adapté afin de permettre une bonne intégration avec la carte électronique et la batterie embarquée dans le contrôleur. Pour finir, l'ensemble du design du contrôleur devra être revu afin d'optimiser l'ergonomie.

Résultats

Au terme du projet, un prototype a été réalisé. Il a permis de démontrer un fonctionnement plus silencieux et une taille réduite, ainsi que de mettre en évidence les points faibles du mécanisme. En effet, le mécanisme proposé permet un gain de 22.7% sur la longueur, 12% sur la largeur et 36.1% sur la hauteur. Lors d'un test de fonctionnement, une réduction du bruit acoustique de 6 dB a pu être mise en évidence. On a donc globalement un gain de confort pour le patient.



Prototype réalisé

Cette version du mécanisme d'entraînement de l'aimant du contrôleur répond aux exigences de performances essentielles requises par la réglementation des dispositifs médicaux.