

Optimiser les engrenages hélicoïdaux pour minimiser le bruit audible

7 Mars 2024

Un engrenage hélicoïdal est une solution idéale pour diverses applications médicales, car il permet l'engrènement progressif des dents sur une grande surface, permettant ainsi un fonctionnement silencieux pour le confort du patient. La transmission constante des forces entre les dents du pignon qui minimise l'écart de rigidité d'engrènement, contribue de manière significative à cet avantage. La recherche et le développement montrent que la customisation de certains paramètres du design, comme la géométrie des dents, peut réduire davantage le bruit audible.

Vivek Salve, directeur adjoint de la conception et du développement de Portescap, et Rushikesh Gaikwad, ingénieur sénior, expliquent pourquoi les engrenages hélicoïdaux garantissent un fonctionnement silencieux.

Dans les centres de soin ou hospitaliers, un environnement calme est crucial pour le repos, la récupération et le confort. Cela signifie que les appareils médicaux entraînés par des moteurs électriques, comme les pompes à infusion, les ventilateurs, voire les robots chirurgicaux, doivent également fonctionner sans bruit.

Les engrenages sont souvent utilisés en combinaison avec les moteurs électriques pour permettre un couple plus élevé et adapté à la charge. Un engrenage peut également être intégré pour réduire la vitesse du moteur. Même si cela peut être

nécessaire pour répondre aux exigences de l'entraînement, cela peut également aider à réduire le bruit audible.

Le design de l'engrenage joue un rôle important dans la gestion du bruit. Deux solutions courantes sont les engrenages à dentures droites et les engrenages à dentures hélicoïdales. Les engrenages à dentures droites ont des dents droites, montées parallèlement à l'axe du réducteur. Il s'agit de la conception la plus simple et la plus économique, ce qui fait qu'on les retrouve dans de nombreuses applications. En revanche, les engrenages hélicoïdaux ont des dents positionnées avec un angle par rapport à l'axe. C'est ce profil en hélice qui donne son nom à ce type d'engrenage. Ce design est plus complexe, mais permet un engrènement progressif des dents. L'avantage est une réduction des chocs, des vibrations et, ce qui est crucial dans ce cas, du bruit audible.

Fonctionnement de l'engrenage

En théorie, l'intégration fluide et continue des dents du réducteur permet une transmission de puissance sans interruption. Pour optimiser ce potentiel, une nouvelle paire de dents doit entrer en contact avant que la paire précédente ne se sépare. Dans le cas des engrenages droits, ce contact a lieu simultanément sur toute la largeur de la face des dents, qui sont positionnées parallèlement à l'axe de rotation pignon. Par conséquent, un changement brusque de la rigidité se produit au point de transition, lorsque le contact des dents précédentes en engrènement est terminé et que la nouvelle paire de dents s'engrène.

Un engrenage hélicoïdal, quant à lui, garantit que les paires de dents entrent progressivement en contact et s'engagent le long d'un profil en hélice. Cela signifie que le contact commence à une extrémité de la dent et se déplace sur la largeur de la face pendant la rotation des engrenages. En termes simples, cela signifie que les

engrenages hélicoïdaux permettent un contact plus lisse et plus long entre les dents que les engrenages droits. Cela contribue à réduire les erreurs de transmission, qui sont définies comme la différence entre la position théorique optimale et la position réelle de l'engrenage. Une variation plus faible de la vitesse et de la force d'engagement des paires de dents de l'engrenage crée un entraînement plus fluide. Cela permet donc un fonctionnement plus silencieux de l'engrenage hélicoïdal.

Différence de rigidité de l'engrènement

L'écart de rigidité de l'engrènement est un facteur important dans les erreurs de transmission et donc de bruit de l'engrenage. La rigidité de l'engrènement est la capacité des dents du pignon à résister à la déformation sous charge. Plus l'écart entre les dents est faible, plus le bruit est faible. C'est un autre domaine où l'engrenage hélicoïdal présente un avantage. En outre, l'engrenage hélicoïdal présente un rapport de chevauchement accru. Cela représente l'engagement entre les dents de deux pignons pendant le fonctionnement. Plus le chevauchement est important, plus le rapport de contact est élevé et, par conséquent, plus l'écart de rigidité d'engrènement est faible.

En ce qui concerne l'engrenage hélicoïdal, il permet un engagement progressif des dents et un contact sur une plus grande surface, ce qui augmente la durée du contact. Ces facteurs donnent un rapport de chevauchement plus élevé, mais signifient également que la charge est répartie plus uniformément sur plusieurs dents de l'engrenage à chaque moment, minimisant l'écart de rigidité de l'engrènement.

Pour renforcer ces avantages, les dents des engrenage hélicoïdaux peuvent être spécialement conçues. La simulation de niveau du système Romax permet de sélectionner le meilleur angle d'hélice pour minimiser le bruit de l'engrenage. La

simulation Romax, suivie d'une mesure du bruit dans une chambre anéchoïque, valide la réduction du bruit du réducteur.

La customisation pour minimiser le bruit.

Un engrenage hélicoïdal est le choix idéal pour minimiser le bruit dans des applications comme les dispositifs médicaux. Des considérations spécifiques sur des aspects tels que la forme de la dent, sa géométrie, ainsi que les matériaux mis en oeuvre peuvent contribuer à améliorer considérablement la fluidité de la transmission. Bien que les engrenages hélicoïdaux prêts à l'emploi puissent déjà répondre à certaines exigences, le concepteur doit également être en mesure de personnaliser la solution pour répondre à des besoins précis.

En fonction des exigences spécifiques de niveau sonore de l'application, les ingénieurs de Portescap collaborent régulièrement avec les fabricants d'équipements et les bureaux d'ingénierie pour optimiser les solutions de motorisation en fonction des exigences spécifiques de bruit. Dans ces cas, la conception des engrenages hélicoïdaux est souvent un point de départ fondamental pour obtenir la solution optimale.

Légende des images :

Image 1 : La conception d'un engrenage hélicoïdal garantit que les paires de dents entrent progressivement en contact et s'engagent le long d'un profil en hélice.



Image 2 : Le contact des engrenages à dentures droites a lieu simultanément sur toute la largeur de la face des dents, qui sont positionnées parallèlement à l'axe de rotation des pignons.

Les images accompagnant ce communiqué de presse sont soumises aux droits d'auteur et ne doivent être utilisées que pour accompagner cet article. Veuillez contacter DMA Europa si vous souhaitez ultérieurement utiliser une image sous licence.

À propos de Portescap

Portescap propose la gamme la plus étendue de moteurs spécialisés et minimoteurs du secteur, couvrant les technologies des moteurs DC à balais sans fer, DC sans balais, pas-à-pas, réducteurs, actionneurs linéaires numériques et à aimant disque. Depuis plus de 70 ans, les produits Portescap répondent à divers besoins solutions motorisées dans des applications médicales et industrielles très diverses.

Portescap possède des centres de fabrication aux États-Unis et en Inde, et utilise un réseau mondial de développement de produits doté de centres de recherche et développement aux États-Unis, en Chine, en Inde et en Suisse.

Pour davantage d'informations, consultez : www.portescap.com

Press contact:**Portescap**

Nicole Monaco

Global Marketing Manager

Tel.: +1 404.877.2534

Portescap.sales.europe@regalrexnord.com

PR agency:**DMA Europa**

Stephanie Jones

Progress House, Great Western Avenue, Worcester, WR5 1AQ, UK

Tel.: +44 (0) 1905 917477

stephanie.jones@dmaeuropa.com

news.dmaeuropa.com