

Innovation horlogère

Le réducteur cycloïdal s'introduit dans le remontage automatique

L'idée d'intégrer le réducteur cycloïdal dans les mouvements horlogers fait son chemin. Dévoilée en 2011, elle trouvait une première application dans l'affichage de l'heure et de la minute. Cette année, elle trouve deux prolongements: l'affichage de la seconde et, surtout, un nouveau système de remontage automatique de la montre mécanique. Le gain de place et de rendement qu'elle procure ouvre de nouveaux espaces d'exploration aux concepteurs horlogers.

L'an dernier, le professeur Christian Robert et ses étudiants de la Haute Ecole Arc Ingénierie avaient présenté un projet intitulé «Complication horlogère Cyclo». Cette étude consistait à intégrer un réducteur cycloïdal – système utilisé jusqu'alors uniquement dans la grosse mécanique – dans un mouvement horloger. Ce premier projet permettait d'afficher l'heure et la minute. Une maquette avait été réalisée et une animation présentée. Cette innovation horlogère avait rencontré un large écho dans la presse spécialisée.

Cette année, dans le cadre de son cours de conception microtechnique, Christian Robert a proposé à ses étudiants deux nouveaux projets d'intégration du réducteur cycloïdal dans des mouvements horlogers.

Le but principal était de remplacer une partie des roues et pignons des engrenages par un réducteur cycloïdal. Ces projets ont été abordés en partant d'une étude sur un calibre horloger et validés par la réalisation d'une maquette, dont les différentes pièces en plexiglas ont été découpées au moyen d'une machine laser.

Mécanisme inédit

L'un des projets a permis de concevoir un système de remontage automatique d'une montre mécanique grâce à un réducteur cycloïdal. Il ne s'agit donc pas de l'adaptation technologique d'un calibre existant, mais bien du développement d'un mécanisme nouveau et indépendant. Le principe consiste à modifier le rouage de remontage automatique d'une montre mécanique en réduisant la fréquence de rotation de la masse oscillante pour armer le barillet. Dans notre cas, la masse oscillante fait environ 140 tours pour un tour de rochet. La masse oscillante ne tourne librement que dans un sens; lorsqu'elle change de sens, elle entraîne le réducteur cycloïdal.

Dans le cas d'un remontage manuel, le barillet peut également être remonté par la couronne de la montre. La rotation du rochet ne doit alors pas entraîner le réducteur cycloïdal, afin d'éviter une rotation trop rapide de celui-ci, ce qui lui causerait une usure prématurée. Pour parer à ce problème, le module comporte un système de débrayage; un mobile sans

axe tient sur un tenon en forme d'olive.

Gain de place et de rendement

Pour ce projet, une équipe de trois étudiants a mené deux études en parallèle: la conception basée sur les dimensions d'un calibre ETA 2892 et la réalisation d'une maquette à l'échelle 20:1.

C'est un travail conséquent que les étudiants ont mené à terme. La réalisation d'une maquette permet une meilleure visualisation du mécanisme; son design est particulièrement réussi et permet la compréhension du fonctionnement du mécanisme.

Au final, l'utilisation d'un réducteur cycloïdal permet, grâce à son grand facteur de réduction, de minimiser au maximum le nombre de roues et pignons dans le rouage automatique. On obtient ainsi, d'une part, un gain de place – le nombre de rouages est passé de sept à trois – et, d'autre part, une augmentation du rendement de près de 20% entre la masse oscillante et le rochet.

Un réducteur cycloïdal pour afficher les secondes

L'autre projet avait pour but de reprendre la conception de l'année précédente, dans laquelle un réducteur cycloïdal permettait la réduction entre l'affichage des minutes et l'affichage des heures, et d'y ajouter un réducteur cycloïdal permettant d'indiquer la seconde sur l'heure civile.

Pour toute information complémentaire, veuillez vous adresser à:

Christian Robert
Professeur HES à la Haute Ecole Arc Ingénierie
Tél. 032 930 13 55
Mobile 079 915 43 90
christian.robert@he-arc.ch

<http://ingenierie.he-arc.ch>

Neuchâtel, le 2 avril 2012