

Une petite révolution dans la production de composants horlogers

Willemin-Macodel révolutionne la machine-outil

11.09.13 | Redakteur: Gilles Bordet



Dotée d'une surface au sol de 1 m² la nouvelle 701S impressionne par sa compacité et son efficacité. (Image: Willemin-Macodel)

table 3 axes. Grand avantage, les masses embarquées sont très faibles tout en conservant une très grande rigidité.

Architecture Delta

>> Dans l'usinage par enlèvement de copeaux il est très rare qu'une nouvelle machine remette en cause les technologies bien établies, habituellement les nouveautés sont des évolutions plus ou moins importantes d'éléments connus. Avec la machine 701S présentée en grande première à l'EMO, Willemin-Macodel bouscule les codes et crée l'événement avec un saut technologique qui pourrait bien révolutionner le monde de la microtechnique.

Pour se faire une idée rapide de ce nouveau concept, imaginons un robot Delta inversé supportant la pièce à usiner sur la nacelle reliée à trois bras. La broche d'usinage est fixée sur un portique fixe surplombant la

L'idée de réaliser une machine d'usinage dotée d'une architecture parallèle par opposition à une cinématique sérielle classique n'est pas nouvelle, mais elle n'a jamais atteint un tel degré d'aboutissement jusqu'ici. Après plusieurs années de développement sur la base d'un concept de l'EPFL, Willemin-Macodel a mis au point une machine Delta de micro-usinage à la précision sub-micronique des plus novatrices, entièrement conçue et produite en Suisse.

Nouvelle stratégie d'usinage

Dédiée à l'usinage de petites pièces (\varnothing 50 x 30 mm), toute la stratégie d'usinage a été développée autour de l'interpolation. De cette manière, les usinages peuvent bénéficier de la très grande dynamique de la nacelle tout en diminuant le nombre d'outils nécessaires. Les ingénieurs ont intégré une nouvelle commande numérique sur base PC capable de réaliser des boucles de régulation beaucoup plus rapidement que des commandes classiques ainsi que des règles de mesure à très haute résolution (moins de 10 nanomètres). La combinaison de la haute résolution des règles de mesure et du calcul ultra-rapide de la boucle de régulation permet de garantir des suivis de contours inférieurs au micron. L'erreur de trajectoire est réduite d'un facteur de 10 par rapport aux machines classiques du marché.

Broche à 80'000 t/min, serrage direct et mesure optique

Un arbre de broche sans pièces mécaniques flottantes avec de très bonnes qualités d'équilibrage conduit à une qualité de rotation extrême. La suppression du porte-outil et la fixation directe de l'outil dans l'arbre de broche conserve cette précision de rotation jusqu'à la pointe de l'outil et apporte une plus grande précision d'usinage et de meilleures qualités d'états de surface. Le serrage des outils dans la broche se fait par un système de frettage à froid sans porte-outil, l'équilibrage, la stabilité et le faux-rond sont grandement améliorés, la qualité d'usinage et la durée de vie des outils en sont augmentées d'autant. A chaque changement d'outil, un système de mesure par vision contrôle la position et la géométrie des outils en rotation et applique les correcteurs nécessaires pour tenir compte des cotes réelles. Ce système corrige directement le faux-rond résiduel des outils. Il est également utilisé

pour détecter et compenser les problèmes d'usure ou dégradation des arrêtes de coupes. Comme chaque élément de la machine, le logiciel du système a été développé spécifiquement par Willemin-Macodel afin qu'il soit parfaitement adapté à la machine 701S et sa nouvelle technologie.

Dynamique, légère, rigide et très faible consommation

Lorsque l'on parle de haute précision, les constructeurs de machines associent toujours masse et rigidité. Willemin-Macodel a choisi de changer de paradigme. L'architecture parallèle permet de minimiser la masse en mouvement tout en conservant une grande rigidité de la commande d'avance. La conjugaison de ces 2 éléments est garante d'une fréquence propre élevée, d'une haute dynamique et d'une très grande fidélité de suivi de trajectoire à haute vitesse. Cette architecture machine est capable de supporter des accélérations de l'ordre de 5G! Conséquence directe de ce concept innovant de machine, l'énergie à mobiliser pour réaliser les usinages est minimale. A tel point que la machine consomme l'équivalent d'un sèche-cheveux. Le choix de moteurs et d'actuateurs à haute efficacité énergétique minimise les pertes thermiques et assure la stabilité dimensionnelle de l'ensemble et donc une précision accrue sur la pièce. Autre conséquence de la faible consommation énergétique de la machine, il n'est pas nécessaire de développer des périphériques gourmands pour traiter l'énergie déjà dissipée. Au niveau énergétique, cette machine est la première à apporter une telle efficacité. Il n'est dès lors plus usurpé de parler de cercle vertueux.

Nouvelles références en précision et productivité

Avec la nouvelle 701S les limites de l'usinage classique sont clairement repoussées sur les pièces réalisées pour des clients partenaires du développement de la machine, les gains de temps de cycle sont importants puisque l'on parle d'un facteur de 2 à 5 x plus rapide qu'avec un processus classique, selon le type d'application. En termes de précision, la machine permet d'atteindre des cotes en dessous du micron et des états de surfaces proches des procédés de rectification. Si nécessaire, les opérations subséquentes de super finition s'en trouveront grandement simplifiées.

Les coûts d'exploitation de la 701S sont sans commune mesure avec un procédé traditionnel, mais cet argument seul ne suffit pas, il faut également que les pièces produites le soient de manière totalement convaincante et c'est là que l'entreprise fait fort. Non seulement elles sont plus vite usinées, mais également avec des précisions et des états de surfaces meilleurs. Les ingénieurs de Willemin-Macodel ont testé la machine depuis de nombreux mois et plus récemment en collaboration avec des partenaires de l'entreprise. Les résultats obtenus sont au-dessus des objectifs fixés. Les clients ont été convaincus par la qualité des pièces produites et séduits par cette nouvelle technologie souligne la société.

La preuve par le copeau

Pour convaincre les gens de métier sur le nouveau procédé, l'entreprise a réalisé de nombreuses pièces à l'aide de la 701S. Les principaux avantages relevés par les clients sont les suivants :

- temps d'usinage très courts
- précision et état de surface hors du commun
- coût d'utilisation de la machine faible
- consommation énergétique minimale
- très faible encombrement
- simplicité de programmation et ergonomie. <<

Copyright © 2013 - Vogel Business Media

Dieser Beitrag ist urheberrechtlich geschützt.
Sie wollen ihn für Ihre Zwecke verwenden?
Infos finden Sie unter www.mycontentfactory.de.