

DECO ouvre de nouvelles perspectives au multimédia...

...et à bien d'autres domaines!

Toujours plus petit, toujours plus performant et à un coût toujours plus bas, tout en augmentant la précision, telles sont les exigences auxquelles le domaine du multimédia est confronté. Le nouveau tour automatique DECO 8sp de TORNOS donne une réponse appropriée à cette demande.



Bien connu des utilisateurs d'ordinateurs bureautiques, le disque dur fait son chemin dans d'autres applications. Élément clef pour le stockage de données, le disque dur n'a pas encore trouvé la pareille, question de rapport performance/prix. De ce fait, il n'est pas étonnant que les ingénieurs cherchent à l'utiliser hors des sentiers usuels. Le disque dur d'aujourd'hui est non seulement un espace de stockage de haute performance dans les notebooks et autres ordinateurs portables, mais également dans les consoles de jeux, les caméscopes, les baladeurs audio MP3 et autres gadgets. Pour en arriver là, il a fallu réduire tant sa taille que son poids. Le diamètre minimal actuel des disques durs disponibles sur le marché est de 1 pouce voire même 0,85 pouce, c'est-à-dire 21,6 mm. Leurs fabricants sont d'avis que, d'une part le disque dur ne connaîtra pas de concurrent sérieux dans les capacités supérieures à 1 GByte avant plusieurs années et que, d'autre part, ses applications vont augmenter.

Un des éléments clefs du disque dur est l'ensemble de disques fixés sur un axe dont la vitesse de rotation peut atteindre, selon le modèle, quelque 7200 tours/minute. Ce type de mémoire peut aujourd'hui contenir plus de 100 millions de Data Bits par pouce au carré et la tête de lecture flotte à quelque 0,014 mm en dessus du disque. Ces quelques chiffres laissent percevoir

Editorial
Forum
Interview
News
Presentation
Technical
The present

à quel point le disque dur est non seulement un outil de stockage de données de haute capacité, mais également une réalisation technique de très haute précision.

Un entraînement de haute précision

Pour répondre aux demandes technologiques de mémorisation et de lecture des données, ainsi qu'aux exigences d'insonorité et de haute vitesse de rotation des disques durs, l'entraînement avec son axe et son palier doit répondre à des critères de précision dépassant même la haute exigence du monde horloger. Les tolérances pour ces pièces sont de l'ordre d'un ou deux microns d'erreur de forme géométrique: circularité, battement, la planéité ou encore la perpendicularité d'un diamètre par rapport à une face. Pour ce qui est des tolérances dimensionnelles, 2, maximum 4 microns, sont admis dans les diamètres et certaines longueurs.

Fabrication classique en trois étapes

Aujourd'hui, ces pièces sont fabriquées sur différents types de machines, surtout des tours monobroches CNC, à poupée fixe ou à poupée mobile travaillant avec canon. En partant d'une barre de matière brute pour arriver à une pièce finie avec la précision requise, un seul processus ne suffisait cependant pas jusqu'à ce jour. Dans la majorité des cas, ces pièces devaient être reprises parce que les exigences dimensionnelles et géométriques étaient très élevées. De ce fait, après un premier usinage, les pièces devaient être reprises sur des tours de précision pour finir les usinages intérieurs et sur des machines à rectifier sans centre pour les usinages extérieurs.



La difficulté réside donc dans le fait de devoir utiliser trois procédés, d'où un coût de fabrication qui devient tout de suite plus onéreux puisque, en plus du temps de fabrication augmenté, des manipulations supplémentaires sont nécessaires. Ces manipulations ne sont de surcroît pas faciles, étant donné que la taille des pièces ne dépasse guère deux à trois millimètres.

Des pièces carrées

Le fabricant de machines TORNOS est reconnu comme étant le fournisseur de tours automatiques destinés à la fabrication de pièces plutôt longues et souvent très fines. Si ceci est valable pour la gamme de produits DECO, la typologie de pièces de disques durs dont la longueur ne dépasse pas les huit millimètres sur un diamètre de trois millimètres, voire 5 mm avec des précisions extrêmes, nécessitait un autre type de machine mieux adaptée. Pour ce type de pièces, TORNOS propose un nouveau tour automatique monobroche CNC travaillant sans canon de guidage qui répond à tous les critères de-

mandés par les fournisseurs des axes et paliers pour les disques durs de petite taille.

Un tour compact pour des pièces compactes

TORNOS, avant de se lancer dans la conception de DECO 8sp, a procédé à une étude approfondie du marché. La visite des principaux fabricants de composants en Asie a permis aux constructeurs de comprendre comment ces pièces étaient fabriquées aujourd'hui, quels étaient les moyens actuels de fabrication et quels seraient les futurs moyens de fabrication souhaités. Cela leur a également permis de relever les critères auxquels une telle machine doit répondre. Un des critères relevés est l'exigence que la machine se doit d'être très compacte. Les concepteurs ont en effet constaté que beaucoup de clients recherchent des machines ayant un encombrement le plus réduit possible au sol pour des questions de coût et d'organisation d'atelier.

Avec son nouveau tour, TORNOS a ciblé des pièces de dimensions

DECO ouvre de nouvelles

perspectives au multimédia...

...et à bien d'autres domaines!

précises et un marché déterminé. De ce fait, tout le concept a été aligné sur les dimensions des pièces pour les disques durs. La première particularité de DECO 8sp fait que les courses ont été raccourcies en conséquence. En effet, il ne sert à rien de disposer de longues courses où les risques d'erreurs sont plus grands aussi bien dans l'asservissement que sur la partie mécanique proprement dite. Toute la structure de la machine a été pensée pour garantir une excellente rigidité, épine dorsale de la précision. Elle est composée d'un minimum d'éléments de grandes sections et de grandes inerties. La nouvelle machine est également très compacte avec une longueur de 1200 mm, 800 mm de profondeur et environ 1600 mm en hauteur. Cette dimension correspond à celle des anciennes machines à cames.

Malgré ce faible encombrement, rien n'a été laissé au hasard du point de vue construction et les innovations technologiques, ainsi que les éléments mécaniques utilisés dans le guidage des axes et des broches vont permettre à ce tour de garantir les meilleures qualités, tant du point de vue des états de surface que des précisions. Tous les éléments, du socle au système de stabilisation thermique, sont affinés afin d'obtenir la plus grande stabilité de la machine.

Augmenter la qualité pour diminuer la reprise

Le but, dans la fabrication industrielle de pièces, est de réduire au maximum les manipulations et les travaux de finition. Pour DECO 8sp, les constructeurs ont bien entendu tenu compte de cette demande. Un gain de précision dans le tour-

nage équivaut à une réduction ou à une suppression des travaux de reprise.

La précision d'abord

Le nouveau tour automatique DECO 8sp se profile comme étant un tour de très haute précision. Afin de pouvoir produire des pièces s'approchant le plus des tolérances du millième de millimètre, il se doit d'être rigide. A cet effet, le bâti

2 axes numériques et l'autre d'une paire d'outils de précision commandés par un troisième axe numérique indépendant qui commande alternativement les outils par le biais d'une came de précision.

Stabilisation thermique de la structure.

Un autre aspect intéressant de ce tour réside dans sa stabilité ther-



monobloc est conçu en fonte grise, une matière qui absorbe les vibrations éventuelles par excellence, tout en augmentant sa rigidité. Un autre élément qui augmente cette rigidité est le support du système d'outils, qui par le volume de son porte-outil monobloc participe également, de manière active, à cette quête de rigidité en absorbant lui aussi des vibrations dues au tournage.

La machine est équipée de 2 systèmes d'outils indépendants, l'un composé d'un chariot croisé à

mique. Un système de circulation de l'huile de coupe circulant dans les structures de la machine permet de minimiser les effets thermiques dans la machine lorsque, par exemple, celle-ci est démarrée à froid après un arrêt de la production durant la journée pour changer des outils ou pour intervenir dans la zone de production. Le fluide de coupe est contrôlé thermiquement, de ce fait, le tour est toujours maintenu à la bonne température. Avec un tour classique, la mise en température peut parfois

Editorial
Forum
Interview
News
Presentation
Technical
The present

prendre une demi-heure voire plus. Le système de circulation de l'huile de coupe permet d'atteindre cette température de production beaucoup plus rapidement et par conséquent également la production immédiate des pièces sans variation dimensionnelle due à l'effet thermique, donc amélioration de la productivité du tour.

Outillage conventionnel

Les concepteurs de la machine ont renoncé à imposer un outillage particulier. Le concept prévoit l'utilisation d'outils standards du commerce. Le but, dans ce domaine également, est de simplifier le plus possible l'utilisation des outils en renonçant à des outils spéciaux. L'utilisateur de la machine pourra ainsi se servir de plaquettes standards jetables en carbure qu'il trouve sur le marché. Ceci est également valable pour les porte-outils et les autres éléments auxiliaires nécessaires pour l'opération du tournage.



Dans le domaine du disque dur, la production de pièces se fait sur la base de très grandes séries. De ce fait, la machine est conçue pour ce type de besoins que sont la précision et la productivité.

La machine dispose de 5 axes numériques avec vingt et un outils, ce qui permet de produire des pièces d'une certaine complexité. Grâce à ce grand nombre d'outils, il est possible de faire des usinages ébauches et également de finition durant le cycle d'usinage de la pièce. Cette architecture composée de 5 axes numériques indépendants et d'une broche de reprise permet de réaliser des opérations d'usinage à l'arrière des pièces et dans beaucoup de cas sans que le temps de réalisation de la pièce soit augmenté à cause de ces opérations arrière.

Sans canon pour mieux gagner

Autre particularité de ce tour: les concepteurs ont renoncé à l'utilisation du canon de guidage. Alors que dans le monde horloger il était important d'avoir une poupée mobile avec un canon de guidage pour éviter les effets d'une flexion de pièces longues et fines, le nouveau tour est destiné à la production de pièces courtes. Pour ces pièces, la question de la flexion ne se pose pas. Dès lors, la machine dispose d'une broche de très haut niveau technologique et de grande rigidité, mais sans canon de guidage. Une fois de plus l'architecture de fonctionnement est composée de moins d'éléments, donc une rigidité et une fiabilité accrues.

Ce tour travaillant sans canon permet également d'utiliser au maximum la longueur de la barre de matière à disposition. Il faut savoir



qu'un tour travaillant avec un canon a une perte de matière sur chaque barre relativement importante. Par le tournage sans canon, cette perte est réduite à un minimum d'environ 35 mm. Cet aspect a son importance, étant donné que dans les marchés ciblés le coût des matériaux représente quasi la moitié du coût de fabrication des pièces.

Si, pour les pièces longues, le principe du tour à poupée mobile travaillant avec canon de guidage est la seule réponse possible, pour les pièces de petite dimension très précises et de faible longueur, le même principe (poupée mobile) pour l'avance de la barre, travaillant sans canon est sans égal.

Broche à moteur intégré

Le nouveau tour automatique DECO 8sp est prévu pour la production de grandes séries. Il dispose d'une autre nouveauté pour TORNOS: le système de broche avec



DECO ouvre de nouvelles perspec



moteur intégré pour la broche et la contre-broche. Ce concept est un élément de plus dans la recherche de la haute précision exigée pour la production des pièces décrites. Grâce à l'utilisation des moto-broches, une autre réduction sensible d'éléments en mouvement sur la machine peut être obtenue. Ceci soutient les efforts pour obtenir la précision voulue. De plus, l'huile de coupe circulant également autour des moteurs, ces derniers sont aussi maintenus à une température basse et constante, pour éviter les effets de dilatation thermique qui influenceraient négativement la précision du tour.



Cette technologie couplée avec un guidage de broche ingénieux va largement contribuer à l'atteinte des précisions extrêmes de ce tour. Le choix de moteurs intégrés au niveau des broches apporte également plus de simplicité, diminue les temps d'accélération et décélération de vitesse et donc accroît la productivité du tour. Un autre aspect non négligeable est le faible niveau sonore de cette machine travaillant à haute vitesse – rappelons que ses broches peuvent tourner jusqu'à 15'000 t/min – grâce à l'utilisation de cette technologie de broche à moteurs intégrés.

Un seul et unique fournisseur pour commande et moteurs

Pour la commande de DECO 8sp, le choix de TORNOS s'est porté sur une commande numérique du fabricant Fanuc. Par ce choix, TORNOS reste d'une part dans la gamme des commandes numériques qui équipent toutes les machines DECO et MultiDECO. D'autre part, le tour étant destiné à priori au marché asiatique – 70 à 80% des composants pour les disques durs sont fabriqués en Asie du Sud-Est principalement –, cette solution répond aux attentes de cette clientèle qui est habituée à ce type de commande numérique. Fanuc est par ailleurs bien connu et reconnu sur les marchés européen et américain.

La commande choisie de la série 30 est la toute dernière version des commandes numériques Fanuc. Les moteurs de broches et d'axes et autres amplificateurs sont également fournis par Fanuc. Par le choix de se servir auprès d'un fournisseur unique pour la commande et tout l'asservissement de ce tour, TORNOS élimine tout risque de problèmes de concordances, ce qui s'avère très bénéfique tant au niveau de l'emploi de la machine par l'opérateur, qu'en ce qui concerne la maintenance du tour.

Pour des pièces courtes et complexes

À l'origine, DECO 8sp a été conçue pour les besoins des fabricants de pièces de disques durs. Nous avons vu que les exigences de cette industrie sont très élevées. Il va de soi que toute autre application provenant d'autres industries telles que l'électronique, le médical, l'automobile et bien sûr l'horlogerie peut

également être réalisée sur le nouveau tour de TORNOS, pour autant que les pièces aient une morphologie adaptée au travail sans canon, c'est-à-dire avec un rapport dia/longueur ne dépassant pas 1:3.

Un savoir-faire exceptionnel

TORNOS dispose d'une offre de machines qui est à même de couvrir une large palette de pièces en terme de dimensions ou de possibilités d'usinage. Contrairement au marché européen, le marché asiatique s'est tourné vers des machines simples, dédiées à des applications spécifiques. Leurs moyens de production doivent répondre de manière ciblée à une demande précise du moment. Avec DECO 8sp, TORNOS répond à cette demande de par sa technologie et son prix extrêmement compétitif.

Le fabricant de tours automatiques TORNOS dispose en son usine d'un centre de recherche et développement avec des équipes spécialisées qui se penchent avec leur savoir-faire sur les demandes particulières des marchés. TORNOS collabore également avec des entreprises de la région, ainsi qu'avec les hautes écoles spécialisées.

Editorial
Forum
Interview
News
Presentation
Technical
The present

tives au multimédia...

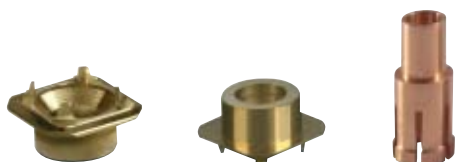
...et à bien d'autres domaines!

Technique

Médical



Electronique



Horlogerie



HDD



Automobile



F