

Des trous parfaits 8 fois plus fins qu'un cheveu !

Lorsque la microtechnologie s'attaque aux micro perçages par le rodage, les résultats sont extraordinaires. La technologie offerte par Microcut SA (Lengnau, Suisse) est appelée MBS (Micro Bore Sizing, soit le dimensionnement de micro perçages) et s'applique sur deux types de machines, les modèles horizontal et vertical. Vous n'êtes pas certain de disposer d'assez de travail pour acquérir une telle machine ? Pas de problème, Microcut dispose également d'un service de fabrication en sous-traitance pour produire vos pièces. Pour en savoir plus sur cette entreprise qui travaille sur des dimensions que nous ne voyons même pas, j'ai rencontré le Dr. Patric Mikhail, CEO passionné.

Une entreprise technologique orientée clients

Microcut SA est spécialisée dans la fourniture de machines standards et spéciales pour l'usinage de petits trous jusqu'au diamètre de 0.015 mm. La dimension, la géométrie et la qualité des trous peuvent être optimisées pour correspondre à des besoins précis. Pour ce faire les machines proposées par l'entreprise sont très flexibles et s'adaptent aux besoins. Microcut propose de plus les outillages et les conseils pour que les productions démarrent rapidement.



Gros plan sur le positionnement d'une pièce sur la table rotative d'une machine verticale.

Nahaufnahme eines Werkstückes, das auf einem Drehtisch einer vertikalen Maschine positioniert ist.

Close-up of a part positioned on the rotating table of a vertical machine.

Efficacité

Bien que paraissant très simples, les machines sont très efficaces. Les clients peuvent choisir une machine verticale dotée de plusieurs têtes pour effectuer différentes opérations sur la même pièce (la nouvelle machine Unibore) ou une machine horizontale. Sur la machine verticale, les pièces peuvent même être non symétriques dans l'axe de rotation et disposer de plusieurs perçages. Elles sont positionnées sur une table rotative conçue pour s'adapter à la géométrie des pièces. Les pièces peuvent être déposées manuellement sur le plateau rotatif (voir image 1). Les clients disposent habituellement de plusieurs de ces plateaux et peuvent préparer le travail en temps masqué. L'installation d'un système de bras robotisé qui assure le chargement et le déchargement du plateau est également possible. L'entreprise développe de nombreuses solutions sur mesure.

Deux technologies

Microcut propose deux types de technologies utilisées dans deux types de machines. Comme nous l'avons vu ci-dessus, sur certaines machines la pièce est en rotation et en oscillation tandis que l'outil est horizontal et usiné durant le processus d'usinage directement d'une bobine. La seconde solution consiste à utiliser des outils fournis par Microcut. Ces derniers sont utilisés sur les machines verticales et peuvent être très différents en termes de forme et de matière selon les pièces à usiner.

Il existe également deux méthodes de travail, premièrement utiliser un fluide porteur associé à des particules abrasives. Ceci est particulièrement utilisé lors d'usinages de matières très dures comme la céramique, le saphir ou le métal dur. Cette méthode est utilisée pour obtenir les meilleurs états de surface. Deuxième possibilité, l'utilisation d'un outil recouvert d'abrasif combiné à une huile de rectification.

Une petite bavure reste possible

Le procédé MBS travaille toujours de la même manière, un pré-usinage est effectué par électroérosion, enfonçage, frittage, perçage conventionnel ou au laser. Plus le trou est petit, plus la difficulté de réalisation de cet usinage est grande. Ensuite, dans le processus vertical, l'outil en rotation descend dans la matière par un mouvement de va-et-vient. Les sollicitations sont mesurées en permanence dans tous les axes et la commande numérique de la machine déplace l'outil en fonction de ces contrôles. Il n'y a donc aucun risque d'effort trop important sur l'outil. Ce dernier fait environ 500 mm de long et environ sa moitié en est conique. L'outil étant en rotation, la forme du trou est même meilleure que celle de l'outil. Selon la géométrie de la pièce, sa matière, le nombre de trous et l'éventualité de trous se rencontrant, même sur des trous plus petits qu'un mm de diamètre, des micro bavures sont possibles. Il s'agit d'un phénomène connu qui demande souvent une opération d'ébavurage manuelle.

Nouvelle station à EMO

Pour répondre à cette problématique, Microcut présentera un nouveau développement sur la machine Unibore. Celle-ci inclura une troisième station équipée d'une brosse d'ébavurage. Avec cette nouvelle machine il sera possible de réaliser des usinages nécessitant 3 étapes de manière totalement automatique. Par exemple rectification ébauche et finition suivies d'une opération d'ébavurage.

Au cœur de la tendance

Même s'il est difficile de tirer des lignes directrices claires et partagées, de nombreuses recherches mettent la miniaturisation des pièces en lumière. Une nouvelle étude de Frost et Sullivan montre par exemple que cette évolution touche les systèmes de micro métrologie. Avant de contrôler les pièces, il faut les produire et Microcut ressent également cette tendance à la miniaturisation et aux demandes sans cesse croissantes en termes de qualité et de réduction des dimensions.

Une autre définition de la précision

La précision signifie beaucoup et rien. Si nous discutons avec un ingénieur civil réalisant une route, quelques centimètres est précis. En décolletage par exemple on parle de quelques microns. Qu'en est il du MBS?

Il s'agit encore une fois d'une autre échelle :

- La précision dimensionnelle est la plus inexacte, de l'ordre du micron
- La circularité peut être inférieure à 0,1 micron
- La cylindricité est inférieure à 0,4 micron
- Le parallélisme inférieure à un demi micron
- L'état de surface atteint R_z 0,1 micron.

Mais pourquoi être si précis ?

Est-il important que l'orifice d'une buse soit parfaitement circulaire ? Pas vraiment en fait, mais la forme ronde est la plus simple à réaliser. Le trou pourrait être d'une forme différente, mais ce qui importe le plus est la répétitivité. Chaque buse doit être identique et ceci avec une très haute précision... Et c'est ce que le MBS permet de faire, en réalisant du même coup des formes parfaites.

Microcut en quelques données

- Fondation de l'entreprise : 1995
- Système breveté de MBS : 1996
- Nombre d'employés : 15
- Nombre de machines installées plus de 500
- Technologie fournie MBS, rectification extérieure et solutions d'usinage pour les ferrules de fibre optique
- Répartition géographique : Suisse, Angleterre, Allemagne, France et USA pour le MBS, Asie pour la production de ferrules
- Marchés principaux : Médical, Automobile, Horlogerie, Electronique et télécommunication, fibre-optique et Outillage

Et pourquoi travailler avec une machine de Microcut ?

Le premier atout est directement lié à la technologie utilisée par l'entreprise, selon les cas, les utilisateurs peuvent atteindre un degré de qualité qu'il n'est pas possible d'obtenir à l'aide d'une autre technologie. Le Dr Patric Mikhail ajoute : « Nous offrons une large gamme de possibilités mais chaque solution que nous livrons à un client est simple et ne nécessite pas une longue formation. Nous pouvons usiner des pièces cylindriques et des pièces non symétriques, adapter les processus aux besoins du client ou offrir des systèmes automatisés de chargement ou de déburrage (depuis l'EMO de 2009). Nous pouvons offrir à nos clients la garantie que toutes les pièces qui quitteront la machine auront le même niveau de qualité, encore et encore et encore ».

Perfekte Bohrungen achtmal kleiner als ein Haar!

Wird die Mikrotechnologie zur Nachbearbeitung von bestehenden Mikrobohrungen eingesetzt, sind die Ergebnisse atemberaubend. Die von Microcut Ltd. (Lengnau, Schweiz) gebotene Technologie heisst MBS (Micro Bore Sizing) und kommt bei zwei Maschinentypen (horizontal und vertikal) zur Anwendung. Sie sind sich nicht sicher ob Ihr Produktionsvolumen gross genug ist, um eine solche Maschine anzuschaffen? Kein Problem, Microcut bietet auch Lohnfertigung-Kapazitäten, um Ihre Teile herzustellen. Ich habe ein Gespräch mit Dr. Patric Mikhail, dem leidenschaftlichen CEO dieses Unternehmens, geführt, um mehr über eine Firma zu erfahren, die Grössen sieht und bearbeitet, die unsereins normalerweise nicht einmal wahrnimmt.

Ein kunden- und technologieorientiertes Unternehmen

Microcut Ltd. ist darauf spezialisiert, Standard- und kunden-spezifische Maschinen zu liefern, um kleine Bohrungen – bis zu 0.015 mm – nachzuarbeiten. Bohrungsgrösse, Geometrien und Oberflächenqualität können optimiert werden, um spezifischen Anforderungen gerecht zu werden. Die von der Firma angebotenen Maschinen sind sehr flexibel und können an jeden Bedarf angepasst werden. Microcut bietet nicht nur Maschinen an, sondern auch die entsprechenden Werkzeuge und Beratung, um sie schnell in Betrieb setzen zu können.

Arbeitsleistung

Die Maschinen sehen sehr einfach aus, sind aber unglaublich leistungsstark. Es gibt eine automatisierte vertikale Maschine mit mehreren Köpfen, um mehrere Arbeitsgänge an einem Teil auszuführen (die neue Unibore-Maschine), aber auch horizontale Ausrüstungen. Bei der vertikalen Maschine besteht sogar die Möglichkeit, nicht rotationssymmetrische Teile oder Teile mit mehreren Bohrungen zu bearbeiten. Sie werden auf einem Drehtisch positioniert, der so ausgelegt ist, dass er der Geometrie der Teile angepasst ist. Die Teile können manuell auf der Platte positioniert werden (Bild 1). Die Kunden verfügen meistens über mehrere Platten und können die Arbeit zwischendurch vorbereiten. In manchen Fällen ist es auch möglich, Lade- und Entladearme einzubauen, um die Platte zu be- und entladen. Die Firma entwickelt zahlreiche Lösungen, um dem Kundenbedarf gerecht zu werden.

Zwei Technologien

Microcut bietet hauptsächlich zwei Maschinentypen und zwei verschiedene Technologien. Wie bereits erwähnt wurde, sind die Werkzeuge auf manchen Maschinen horizontal angebracht; in diesem Fall dreht und bewegt sich das Werkstück hin und her, und die Werkzeuge werden während des Arbeitsvorgangs direkt ab einer Spule bearbeitet. Die zweite Lösung besteht darin, von Microcut bereitgestellte zweckbestimmte Werkzeuge einzusetzen. Diese Werkzeuge kommen auf der vertikalen Maschine zur Anwendung und können, je nachdem welches Werkstück bearbeitet wird, sehr unterschiedliche Formen und Materialien aufweisen.

Es gibt auch zwei Arbeitsweisen. Erstens mit einer Trägerflüssigkeit und losem Schleifmittel zum Polieren des Vorloches. Diese Methode wird hauptsächlich bei hartem Material wie Keramik, Saphir, Hartmetall eingesetzt, um die bestmögliche Oberflächenrauigkeit zu erreichen. Als zweite Methode wird ein mit Schleifmittel ummanteltes Werkzeug in Verbindung mit Honöl eingesetzt.



Microcut réalise des tests et des formations. Pour ce faire l'entreprise dispose de machines dans son show-room.

Microcut führt Tests und Ausbildungen für seine Kunden durch und stellt ein paar zweckbestimmte Maschinen in ihrem Ausstellungsraum aus.

Microcut realizes tests and training for its customers and has a few dedicated machines in its show room.

Kleine Gratbildung noch immer möglich

Das MBS-Verfahren erfolgt immer auf dieselbe Weise: Vorbereitung der Werkstücke mit einem Loch, das üblicherweise mit EDM, Ausstanzung, Pulverspritzgiessen, konventionelles Bohren oder sogar Laserbohren gefertigt wird. Je kleiner das Loch ist, desto schwieriger gestaltet sich die Vorbearbeitung. Anschliessend (beim vertikalen Verfahren) fährt das rotierende Werkzeug hinunter, zurück und vor und wieder zurück und vor. Jede Kraftausübung wird ständig in allen Richtungen überprüft, und die Digitalsteuerung bewegt das Werkzeug gemäss diesen Kontrollen, sodass es zu keinen übermässigen Kraftausübungen kommen kann. Das Werkzeug ist ca. 500 mm lang, etwa die Hälfte des Werkzeuges ist konisch. Da das Werkzeug sich dreht, ist das Loch sogar besser als die Form des Werkzeuges selbst.

Abhängig von der Geometrie der Teile, vom Material, der Löcheranzahl und davon, ob sie sich gegenseitig kreuzen, selbst bei Durchmessern von weniger als einem Millimeter

ist eine kleine Gratbildung möglich. Dieses Phänomen ist bekannt, und es ist meistens ein manueller Eingriff notwendig, um den Grat zu entfernen.

Neu an der EMO: Entgraten

Zur Meisterung dieser Schwierigkeit wird Microcut eine Weiterentwicklung der Unibore-Maschine vorstellen. Diese schliesst eine Bearbeitungsanlage mit einer Entgratbürste ein. Diese neue Einrichtung auf der Maschine ermöglicht eine 100%ig automatische Bearbeitung in drei Etappen, wie zum Beispiel Vorhonen, Fertighonen und Entgraten.

Eine andere Definition von Präzision

Präzision bedeutet viel und gar nichts. Wenn wir mit Strassenbauern sprechen, sind ein paar Zentimeter sehr präzise. Bei Hochpräzisionsdrehen ist von ein paar Mikron die Rede – wie steht es beim MBS

Hier kommen andere Grössenverhältnisse zur Anwendung:

- Mit einem Bereich von 1 Mikron ist Massgenauigkeit am wenigsten präzise
- Bezüglich Rundheit kann die Präzision weniger als 0,1 Mikron betragen
- Bei Zylindrizität liegt sie unter 0,4 Mikron
- Bei Parallelität beträgt sie weniger als ein halbes Mikron
- Die Präzision der Oberflächenrauigkeit beträgt R_z 0,1 Mikron

Im Herzen des Trends

Selbst wenn es schwierig ist, eine gemeinsame Sicht herauszukristallisieren, heben die Forscher eine ständig wachsende Miniaturisierung der Teile hervor. Neue Forschungsarbeiten von Frost & Sullivan zeigen zum Beispiel, dass dieser Trend bei den Mikrometrologieausrüstungen Einzug gehalten hat. Bevor die Teile überprüft werden, müssen sie hergestellt werden, und auch Microcut ist sich des Trends zur Miniaturisierung und der ständig wachsenden Nachfrage nach Qualität und sehr kleinen Grössen bewusst.

Warum ist Präzision so wichtig?

Ist es wichtig, dass das Loch einer Düse wirklich perfekt kreisrund ist? Diese Frage ist nicht wirklich zutreffend, aber eine runde Geometrie ist als definierte Form am einfachsten zu erreichen. Die Form kann beliebig sein, aber es ist äusserst wichtig, dass eine Düse immer genau dieselbe Form aufweist, wobei die Toleranz sehr gering ist... und genau das wird von MBS ermöglicht: die Herstellung perfekter Bohrungen.

Und warum empfiehlt es sich, mit einer Microcut-Maschine zu arbeiten?

Die vom Unternehmen eingesetzte Technologie ist ihr grösster Vorzug – die Benutzer können bei bestimmten Anwendungen ein Qualitätslevel erreichen, mit dem keine andere

Microcut in Zahlen

- Gründung des Unternehmens: 1995
- Patentiertes System für Mikrobohrdimensionierung: 1996
- Angestelltezahl: 15
- Gelieferte Maschinen: über 500
- Art der bereitgestellten Technologie: MBS, Aussen-durchmesserschleifen und Lösungen zur Herstellung von Ferrulen (Glasfaser - Steckverbindungen)
- Geografische Aufteilung, hauptsächlich: Schweiz, Grossbritannien, USA und Frankreich (MBS), Asien (Systeme zur Herstellung von Ferrulen (Glasfaser - Steckverbindungen))
- Wichtigste Märkte: Medizin, Automobilindustrie, Uhrenindustrie, Elektronik und IT, Fiberoptik Glasfaser, Werkzeughersteller

Technologie mithalten kann. Dr. Patric Mikhail fügt hinzu: „Wir bieten ein breites Band an Möglichkeiten, aber die Lösungen, die wir den Kunden liefern, sind stets einfach und erfordern keine lange Ausbildung. Wir sind in der Lage, zylindrische und nicht rotationsymmetrische Teile zu bearbeiten, das Verfahren an die Kundenanforderungen anzupassen, automatische Tätigkeiten wie Beladen oder Entgraten anzubieten (seit EMO 2009), und insgesamt können wir dem Kunden garantieren, dass jedes einzelne von der Maschine bearbeitete Teil dasselbe Qualitätslevel hinsichtlich der Bohrung hat – immer und immer wieder.“

Perfect holes 8 times smaller than a hair!

When microtechnology goes to micro bores, the results are stunning. The technology that is offered by Microcut Ltd (Lengnau, Switzerland) is called MBS (Micro Bore Sizing) and applied in two kind of machines, horizontal and vertical. You are not sure that you have the necessary volume to buy such a machine? No problem, Microcut also proposes sub-contracting capabilities to produce your parts. To know more about that company that sees and machines sizes we usually don't even notice, I've met Dr. Patric Mikhail, passionate CEO.



Machine avec la nouvelle station d'ébavurage qui sera dévoilée lors de l'EMO.

Maschine mit der neuen Entgratvorrichtung, die an der EMO zum ersten Mal vorgestellt wird.

Machine with the new deburring station that will be shown at EMO for the first time.

Customers and Technology-driven company

Microcut Ltd. is specialized in providing standard and customized machines for processing small bores down to 0.015 mm. The bore size, geometries and surface quality can be optimized to meet specific requirements. To do so, the machines proposed by the company are very flexible and can be tailored to any need. Microcut proposes not only the machines but also provides the necessary tooling and advice to make them run quickly.

Efficiency

The machines seem quite simple but incredibly efficient. You can have an automated vertical machine with multiple heads to do several operations on the same part (the new unibore machine) or also horizontal equipment. On the vertical machine it is possible to work even non-rotation-symmetric or multi-bore workpieces. They are positioned on a rotating table that is designed to fit the geometry of the workpieces. The parts may be manually positioned on the plate (Picture 1). Customers usually have several of these plates and can prepare the work in hidden time. In some cases, it is also possible to include robotized arms to load and unload the plate. The company develops a lot of solutions to answer customers' needs.



Le Dr. Patric Mikhail qui nous explique le fonctionnement de la machine horizontale MicroBore 125.

Dr. Patric Mikhail erklärt die Funktionsweise der horizontalen Maschine MicroBore 125.

Dr. Patric Mikhail explaining the functioning of the MicroBore 125 horizontal machine.

Two technologies

Microcut proposes mainly two kinds of machines and two different technologies. As seen here above, on some machines the tools are horizontal, in this case the workpiece is rotating and oscillating and the tools are machined during the process directly from a coil. The second solution consists in using dedicated tools provided by Microcut. These tools are used on the vertical machine and can be very different in shape and material depending on the piece to be machined.

There are also two ways to work. First with a carrier fluid and loose abrasive that is lapping the pre-hole. This is mainly used in machining hard material like ceramic, sapphire, tungsten carbide and to realize best surface roughness. Second, using a tool coated with abrasive combined with a honing oil.

Another definition for accuracy

Accuracy means a lot and nothing. If we're discussing with people doing roads, a few centimeters is very accurate. In high precision turning we speak about a few microns, what about MBS?

It is again another scale:

- Dimensional is the less precise of the list with a range of 1 Micron
- Roundness can be smaller than 0,1 Micron
- Cylindricity smaller than 0,4 Micron
- Parallelism less than half a Micron
- Surface roughness R_z 0,1 Micron

Small burr still possible

The MBS process always works the same, the workpieces are prepared with a hole done usually by EDM, punching, powder injection molding, conventional drilling or even laser drilling. The smaller the hole, the most difficult the pre-machining.

Then the tool that is rotating (in the vertical process) goes down, back and forth and back and forth. Every effort is checked at any moment in every direction and the numerical control makes the tool move according to these controls, there is no risk of a too big effort. The tool is about 500 mm long and more or less half of it is conical. Due to the fact that the tool is rotating, the hole is even better than the shape of the tool itself.

Depending on the geometry of the parts, its material, the amount of holes and if they cross each other, even on diameters as small as less one mm small burrs are possible. This is a known phenomenon and it demands often a manual operation to remove it.

New at EMO: Deburring

To answer to this difficulty, Microcut will present a new development on the Unibore machine. This will include a working station with a deburring brush. With this new station on the machine, it will be possible to realize three-step machining 100% automatically. For instance rough honing, finish honing and deburring.

In the heart of the trend

Even if it is difficult to draw a common shared vision, researchers emphasize an always growing miniaturization of parts. New research from Frost & Sullivan shows for instance that this trend clearly affects the micro metrology equipment. Before checking the parts, these must be produced and Microcut also feels this trend toward miniaturization and ever increasing demand in terms of quality and very small sizes.

Microcut in a few facts

- Foundation of the company: 1995
- Patented system for Micro Bore Sizing: 1996
- Number of employees: 15
- Delivered machines: more than 500
- Kind of technology provided: MBS, OD grinding and solutions for manufacturing ferrules
- Geographical split, mainly: Switzerland, UK, Germany, USA and France for MBS, Asia for the systems to produce ferrules
- Main markets: Medical, Automotive, Watch industry, Electronic and IT, fiber-optic, Tool makers

Why being so precise?

Is it important that the hole of a nozzle is perfectly circular? Not really the right question in fact but the round geometry is the easiest to achieve a defined shape. The shape could be any strange form, but it is of a high importance that any nozzle has the exact same shape with a very tight tolerance... and that's what MBS allows, producing by the way perfect shapes.

And why working with a Microcut machine?

The first asset is the one of the technology the company uses, users can definitely reach a level of quality in certain applications no other technology can compete with. Dr Patric Mikhail says: « We offer a wide range of possibilities, but every solution we deliver to a customer is simple and doesn't need long training. We can machine cylindrical and non-rotation-symmetric workpieces, adapt the process to the customers' requirements, offer automatic actions like loading or deburring (since EMO 2009) and all in all we can offer the customer a guarantee that every part that will quit the machine has the same level of quality in regard to the bore, again and again... and again ».

Microcut Ltd

Rolliweg 21/P.O.Box 448 - CH-2543 Lengnau BE
Tel. +41 32 654 15 15 - Fax +41 32 654 15 16
info@microcut.ch - www.microcut.ch