

SCHWINGTISCH FÜR DIE HYBRIDBEARBEITUNG

Die neue zweiachsige Positioniereinrichtung mit aktiver Impulskoppelung ermöglicht schwingungsunterstütztes Bohren, Fräsen oder Schleifen von sprödharten Werkstoffen wie Keramik, Glas, Silizium-Werkstoffen oder gehärtetem Stahl mit bestehenden Bearbeitungszentren. Im Niederfrequenzbereich ist eine Kompensation von thermischen und geometrischen Fehlern am Werkstück möglich.

HINTERGRUND

Bei den bekannten Verfahren zur Hybridbearbeitung wird ein Werkzeug im Ultraschallbereich in Schwingung versetzt, wobei als Schwingungsfrequenz meist die Eigenfrequenz des Werkzeugs gewählt wird. Durch die Resonanzschwingungen wird insbesondere bei der spanenden Bearbeitung eines Werkstücks eine unterstützende Wirkung erzielt. Allerdings steht diese Einschränkung auf eine einachsige Resonanzschwingung einem wirtschaftlich optimierten Einsatz entgegen. Auch der Effekt, dass sich das Zeitspanvolumen erhöht, wenn die Schwingungsrichtung auf den Bearbeitungseinsatz angepasst werden kann, erfordert die Möglichkeit der mehrachsigen Anregung.

TECHNOLOGIE

Mit dem neuen Schwingtisch wird das Werkstück selbst in eine - bis zu dreiachsige - Schwingung versetzt und ermöglicht so eine mehrachsige Hybridbearbeitung bei niedriger Schwingfrequenz. Die Luftlagerung in der Plattform reduziert Reibungskräfte. Durch einzeln beaufschlagbare Piezoaktoren und die integrierte Ausgleichsmasse können Frequenz und Amplitude exakt eingestellt werden. In Kombination mit der aktiven Regelung über Sensoren sind beliebige Schwingungsformen und Stellbewegungen realisierbar. Durch die verwendeten Frequenzen im Rahmen von 1 Hz bis 1 kHz ist eine Anpassung der Schwingungsanregung an den Bearbeitungseinsatz möglich.

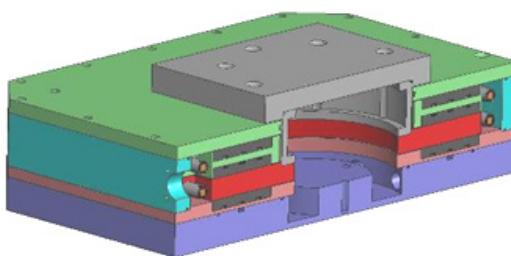


Fig 1: Designkonzept des Schwingtisches

VORTEILE

- höheres Zeitspanvolumen
- Hübe in x- und y- Richtung bis 30µm
- besseres Entspannungs- und Spülverhalten
- geringere Prozesskräfte (z.B.: Vorschubkraft-reduktion beim Bohren von Al₂O₃ bis zu 25%)
- über konventionelle Spannvarianten auf allen gängigen Bearbeitungszentren einsetzbar

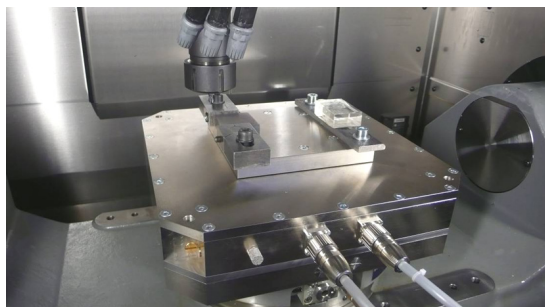


Fig 2: Prototyp bei der Testbearbeitung

REFERENCE:
M060-10

VERWENDUNG:

■ adaptive und hybride Bearbeitung sprödharter Werkstoffe.

■ Unterstützung bei helikaler und trochoider Bearbeitung.

KEYWORDS:

Hybridbearbeitung, schwingungsunterstützte Bearbeitung, Positioniereinrichtung, Schwingtisch

ENTWICKLUNGS-STATUS:

Industrietauglicher Prototyp vorhanden, Materialtests mit Quarzglas, Al₂O₃, ZrO und SiSiC.

IPR:

Erteilte Patente AT511551, EP2709796, US 346139, CN ZL201280023898.3

OPTIONEN:

- F&E - Zusammenarbeit
- Lizenzvereinbarung

ERFINDER:

Friedrich BLEICHER,
Johannes BERNREITER

KONTAKT:

Karin Hofmann

TU Wien
Forschungs- u. Transfersupport
T: +43.1.58801.415241
karin.hofmann@tuwien.ac.at
www.rt.tuwien.ac.at

VIBRATION TABLE FOR HYBRID MACHINING

www.wtz-ost.at

This new 2D-actuator enables ultrasonic assisted drilling, milling or grinding of brittle-hard materials like ceramic, glass, silicium carbides or hardened steel. It can be used in combination with existing machining centres. Operating at low frequency it allows the compensation of thermal and geometric faults at the workpiece as well.

BACKGROUND

Brittle-hard materials are increasingly used to realise small-sized structures with high surface quality in the area of precision engineering, for production of medical devices or tool design and construction. Common hybrid machining processes use ultrasonic vibration of the machining tool to improve the machining of these materials. To achieve these improvements the processes are restricted to the application of the resonance frequency of the tool. The economically optimised use of the process is also limited due to the restriction on uniaxial resonance vibrations. In contrast thereto an adjustable vibration direction would result in an increase of the material removal rate. This shows the necessity of a multi-axis-activation.

TECHNOLOGY

The new vibration table vibrates the workpiece itself in up to three directions. This allows multi-axis hybrid machining with low vibration frequency (1 Hz up to 1 kHz). To reduce friction a coupling via air bearings is used in the platform. Activation with piezo-actuators and an integrated balance mass enables to adjust frequency and amplitude. In combination with an active control via vibration sensors user-defined combinations of vibration modes are possible.

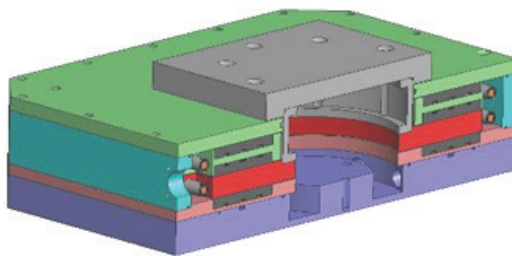


Fig 1: Design concept of the vibration table

ADVANTAGES

- Increase of material removal rate
- Significant increase of tool life with ultrasonic vibration
- Stroke X/Y up to 30µm
- Improvements in chip flushing
- Applicable to all common machining centres via conventional mounting systems

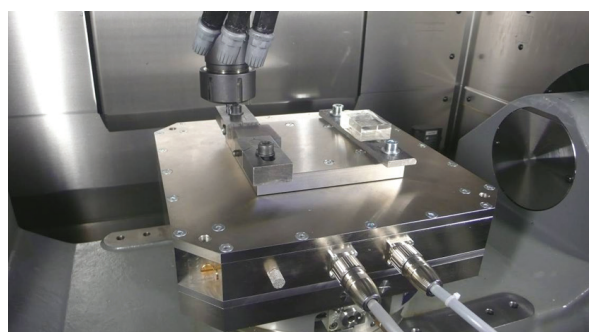


Fig 2: Prototype

REFERENCE:
M060-10

APPLICATIONS:

- Adaptive and hybride machining of brittle-hard materials
- Support for helical and trochoid machining

KEYWORDS:

hybrid machining, ultrasonic assisted grinding, positioning facility, vibration table

DEVELOPMENT STATUS:

Prototype suitable for industrial use, experimental tests with quartz glass, Al₂O₃, ZrO and SiSiC.

IPR:

Patents AT511551, EP2709796, US 346139 and CN ZL201280023898.3 granted

OPTIONS:

- R&D cooperation
- License agreement

INVENTORS:

Friedrich BLEICHER
Johannes BERNREITER

CONTACT:

Karin Hofmann

TU Wien
Research and Transfer Support
T: +43.1.58801.415241
karin.hofmann@tuwien.ac.at
www.rt.tuwien.ac.at