



Hangolható befogó asztal

Rezgéscsillapítási módszer vékonyfalú elemek megmunkálására

Szerszámgepek rezgésmentesítése kifejezetten nehéz ipari problémának számít. Mind geometriai, mind fizikai, de még matematikai szempontból is komoly hozzáértést igényel egy bekövetkező rezgési esemény elhárítása. Káros rezgések bekövetkezésekor a szerszám és a szerszámgép is károsodhat. Szerszámtörés esetén a szerszám az esetek legnagyobb részében beszorul a munkadarabba, mely az esetenként meglehetősen drága munkadarab, azaz félgyártmány elvesztéséhez vezethet.

MEGOLDÁS

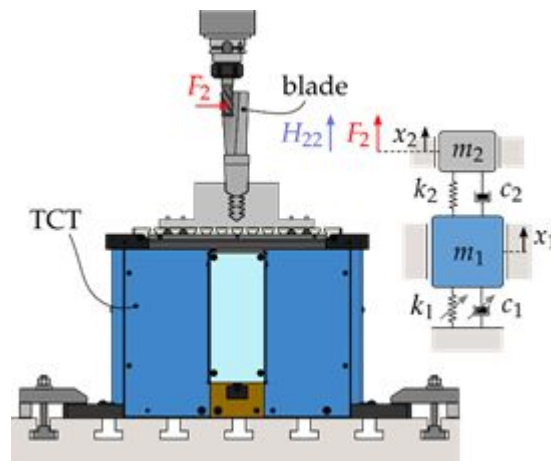
A hangolható befogó asztal univerzális megoldást kínál a lapátok befogására és a rezgések csillapítására, miközben csak minimális hatást fejt ki a megmunkálási eljárásra. Az asztal szemi-aktív formában lett megvalósítva. A domináns translációs mozgás kontrolláljuk, amit egy tömeggel modellezünk, mely merevséggel rendelkező megvezetésekkel van megtámasztva. Az asztal továbbá rendelkezik egy motorral állítható forgó rugóval, melynek különböző merevsége van annak két fő irányában. Így a rugó szögének állásától függően a rendszer merevsége állítható. Lineáris viszkózus csillapítást az asztal alatti örvényáramú modulok biztosítják, melynek csillapítási tényezője konduktív lapok állandó mágnesekkel előállított mágneses térbe való behelyezésével állítható.

TRL 5 Releváns környezetben demonstrált működés

KERESSÜK azokat az ipari partnereket, akik a technológiát licenclbe vennék.

PUBLIKÁCIÓK

J. Munoa, M. Sanz-Calle, Z. Dombovari, A. Iglesias, J. Pena-Barrio, G. Stepan, "Tuneable Clamping Table for Chatter Avoidance in Thin-walled Part Milling", *CIRP Annals* vol. 69, no. 1, pp. 313-316, Elsevier, 2020.
M. Sanz-Calle, Z. Dombovari, J. Munoa, A. Iglesias, L. Norberto López de Lacalle, "Self-Tuning Algorithm for Tuneable Clamping Table for Chatter Suppression in Blade Recontouring", *Applied Sciences* vol. 11, no. 6, article 2569, MDPI, 2021.



ELŐNYÖK

- Univerzális befogási megoldás sokféle lapát geometriára.
- Minimális interferencia a megmunkálási eljárással.
- Nagyobb stabil tartomány érhető el megmunkálás során az asztal hangolásával.
- Alacsonyabb rezgés amplitúdó marás során.

ALKALMAZÁS

- Légcsavarok, kompresszorok és turbina lapátok gyártása és javítása.
- Vékonyfalú munkadarabok megmunkálása

FELTALÁLÓK

Jokin MUNOA, IDEKO
DOMBÓVÁRI Zoltán, PhD
MIKLÓS Ákos, PHD
STEPÁN Gábor, PHD
BME Gépészmérnök Kar

SZELLEMI TULAJDON

HU elsőbbségi szabadalmi bejelentés
Ügyszám: P2000020, bejelentés napja:
2020.01.17..

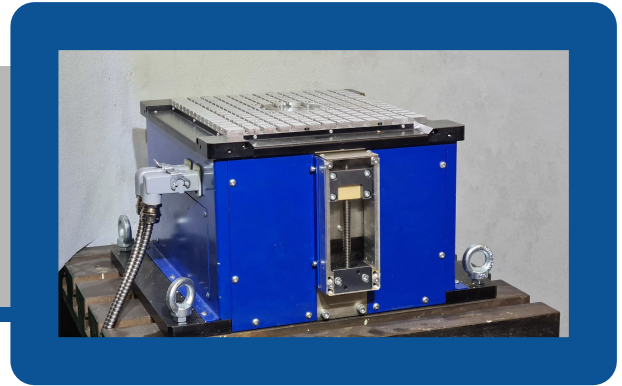
KONTAKT

BME Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ
BRIDGE technológia-transzfer iroda
1111 Budapest, Bertalan Lajos utca 2., 9. emelet 905.
bridge.bme.hu ip@bme.hu +36 1 463 1721



Tuneable Clamping Table

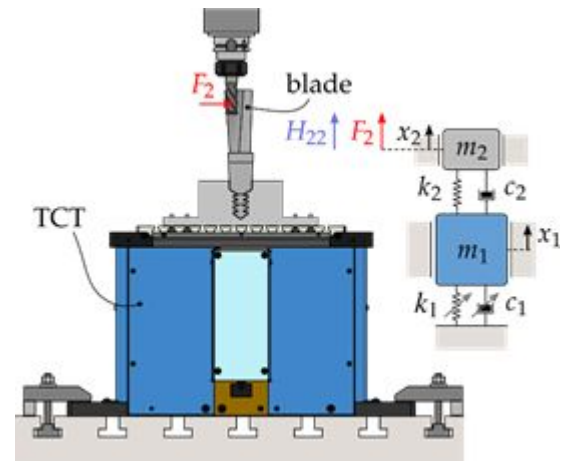
Chatter suppression method for the manufacturing of thin-walled products



Milling operations on thin-walled fan, compressor and turbine blades are complicated by static deflections and the occurrence of regenerative high amplitude vibration (chatter). The low stiffness and damping properties of the thin-walled blades promote the onset of chatter which may damage both the product and the machine tool. In the event of a tool breakage, in most cases the tool gets stuck in the workpiece, which then can lead to the total loss of a rather expensive semi-finished product.

SOLUTION

BME's tuneable clamping table provides a blade clamping solution to mitigate chatter vibrations with a universal clamping system and minimal interference with the cutting process. It is implemented in a semi-active form. The controlled mode is a dominant translational mode with a fixed moving mass guided by flexures with stiffness. The table features a rotary spring with unequal stiffness characteristics in its two main directions, driven by a motor-encoder assembly. This permits the external modification of the stiffness of the device via the angular position of the spring. Viscous damping is provided by the eddy current damping modules under the table, whose damping level can be adjusted by modifying the immersion of the conductive plates inside the magnetic field created by permanent magnets.



BENEFITS

- Universal clamping solution for a wide set of blade geometries
- Minimal interference with the cutting process
- Larger stable region can be achieved during manufacturing process with the right tuning
- Lower amplitude vibrations in milling

APPLICATION

- Manufacturing and repairing of fan, compressor, and turbine blades
- Manufacturing of thin-walled parts

TRL 5 Prototype validated in laboratory environment.

SEEKING one or more industry partners for licensing.

PUBLICATIONS J. Munoa, M. Sanz-Calle, Z. Dombovari, A. Iglesias, J. Pena-Barrio, G. Stepan, "Tuneable Clamping Table for Chatter Avoidance in Thin-walled Part Milling", *CIRP Annals* vol. 69, no. 1, pp. 313-316, Elsevier, 2020.
M. Sanz-Calle, Z. Dombovari, J. Munoa, A. Iglesias, L. Norberto López de Lacalle, "Self-Tuning Algorithm for Tuneable Clamping Table for Chatter Suppression in Blade Recontouring", *Applied Sciences* vol. 11, no. 6, article 2569, MDPI, 2021.

INVENTORS

BME Faculty of Mechanical
Engineering: DOMBÓVÁRI
Zoltán, MIKLÓS Ákos, STEPÁN
Gábor
IDEKO: Jokín MUNOA

INTELLECTUAL PROPERTY

Priority HU patent application P2000020
(filed on 17 January 2020)

CONTACT

BME Center for University-Industry Cooperation
BRIDGE (TTO), 2 Bertalan Lajos utca, 9th floor
1111 Budapest, Hungary
bridge.bme.hu ip@bme.hu +36 1 463 1721