

Curvature-adaptive Multi-jet Freeform Polishing System for Precision Manufacturing

Système de Polissage Multi-jet à adaptation de courbure pour la Fabrication de Précision

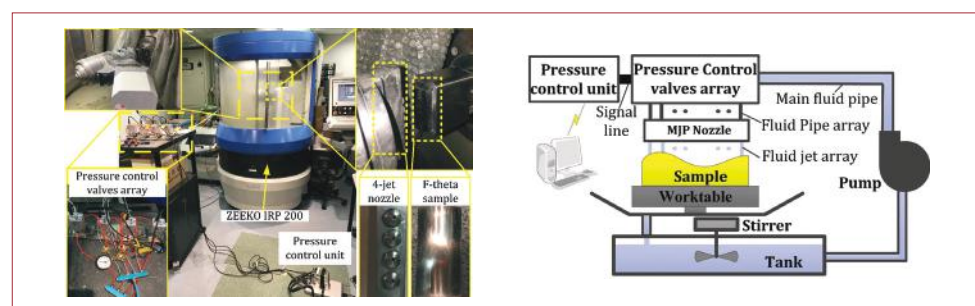


THE HONG KONG
POLYTECHNIC UNIVERSITY
香港理工大學

High efficiency multi-jet polishing of freeform surfaces by controlling the fluid pressure of each jet according to surface curvatures

Polissage multi-jet à haute efficacité des surfaces irrégulières par contrôle de la pression du fluide de chaque jet en fonction de la courbure de la surface

Polishing freeform surfaces is a great engineering challenge, as the curvature effect always results in considerable residual errors. Our novel technology enables jet array customization and real-time control and adjustment of the fluid pressure of each jet according to surface curvatures, in order to compensate residual errors induced by the curvature effect. Compared to conventional single jet polishing, it tremendously enhances the efficiency and accuracy of freeform surface polishing. It has been developed into a portable apparatus which can be integrated into various types of machines such as polishing machines, robotic arms and 3D printing machines.



Prototype of Curvature-adaptive Multi-jet Freeform Polishing System (CAMJP)
Prototypé d'un système de Polissage Multi-jet pour Surfaces Irrégulières à Adaptation de Courbure

	Curvature-adaptive multi-jet polishing	Traditional single fluid jet polishing	Traditional mechanical polishing	Manual polishing
Polishing accuracy	High	High	Medium-high	Low
Polishing efficiency	High	Low	Medium-high	Medium
Polishing stability	High	High	Medium-high	Low
Adaptability to surface curvature variation	Good	Good	Poor	Poor
Scalability	Good	Poor	Good	Good
Temperature rise of workpiece	No	No	Yes	Yes

Comparison of CAMJP with other existing polishing methods
Comparaison du CAMJP avec d'autres méthodes de polissage

Le polissage des surfaces irrégulières est un grand défi pour l'ingénierie, les effets dus aux courbures entraînant de considérables erreurs résiduelles. Notre technologie innovante permet la personnalisation de l'ensemble des jets et un contrôle en temps réel ainsi que l'ajustement de la pression du fluide de chaque jet en fonction de la courbure de la surface, afin de compenser les erreurs résiduelles induites par les effets de la courbure. En comparaison avec le polissage conventionnel par jet unique, notre technologie améliore considérablement l'efficacité et la précision du polissage des surfaces irrégulières. Elle a permis l'élaboration d'un équipement portable qui peut être intégré dans divers types de machines comme les machines à polir, les bras robotisés et les imprimantes 3D.

Patent Application No: 201710036690X(China), 2017100138091(China), 2018103008855 (China)

Special Features and Advantages

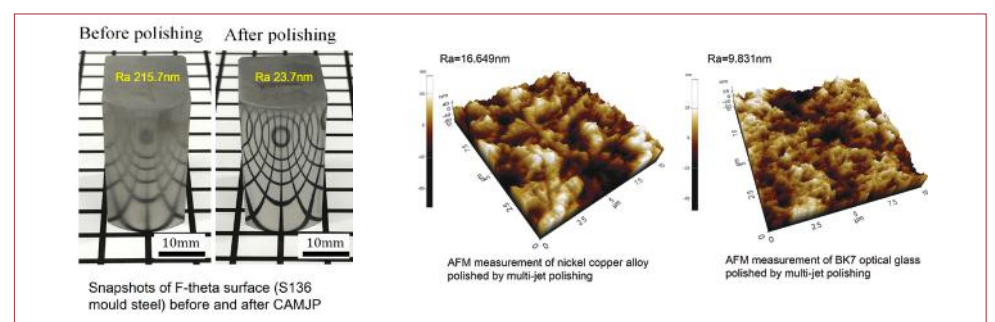
- Greatly enhances the polishing efficiency as compared to traditional single jet polishing, while maintaining high surface quality
- Controls the fluid pressure of each jet for material removal independently according to the curvatures of the freeform surface
- Portable apparatus that can be integrated with different machines

Applications

- Post-process finishing of freeform surfaces made of different materials in various fields such as biomedical (e.g. orthopedic implants), optics (e.g. freeform lenses and molds), and aerospace (e.g. turbine blades)
- Post-process finishing of 3D-printed complex components

Award

- Best paper Award - The 14th China-Japan International Conference on Ultra-Precision Machining Process (Sept 2018)



Comparison the polishing result after CAMJP polishing
Comparaison des résultats de polissage après polissage CAMJP

Demande de brevet: 201710036690X(Chine), 2017100138091(Chine), 2018103008855 (Chine)

Fonctionnalités particulières et Avantages

- Améliore grandement l'efficacité du polissage en comparaison avec le polissage traditionnel mono-jet, tout en assurant une grande qualité d'état de surface
- Contrôle la pression du fluide de chaque jet de façon indépendante pour que l'enlèvement de matière se fasse en fonction de la courbure de la surface irrégulière
- Équipement portable pouvant être intégré dans différentes machines

Applications

- Finition post-traitement des surfaces irrégulières faites de différents matériaux dans différents domaines tels que les équipements biomédicaux (par ex. implants orthopédiques), optiques (par ex. lentilles irrégulières et moules), et aérospatiaux (par ex. pales de turbines)
- Finition post-traitement des composants complexes imprimés en 3D

Award

- Best Paper Award (prix meilleur document) - 14^{ème} Conférence Internationale Chine-Japon sur l'Usinage d'Ultra-Précision (Sept 2018)

Principal Investigator

Ir. Prof. Benny Chi-fai CHEUNG

State Key Laboratory of Ultra-precision Machining Technology,
Department of Industrial and Systems Engineering

Contact Details

Institute for Entrepreneurship



Access More info via mobile

Note: Subject to data changes by mobile operators