

Revêtements ALD pour outils coupants chirurgicaux

Flurin BIBER

Travail de Bachelor 2021

Microtechniques - Microtechnologies et Électronique

Professeur: Joël MATTHEY

Expert: Lucien STEINMANN

Description

Positive Coating, une entreprise spécialisée dans les dépôts PVD et ALD pour l'horlogerie et mandataire de ce travail, souhaite élargir son domaine d'activité au domaine du médical. L'objectif de ce projet est donc de réaliser une couche de protection à base d'ALD pour les outils coupants chirurgicaux, augmentant ainsi leur durée de vie.

Deux types de couches sont déposées à 400°C, une en oxyde d'aluminium et l'autre en oxyde de titane. Des recuits à 800°C sont effectués pour augmenter la chance d'obtenir une couche polycristalline car l'hypothèse est que les couches cristallisées ou partiellement cristallisées sont plus résistantes à l'usure que les couches amorphes.

Résultats

L'adhérence du TiO₂ aux outils n'est pas suffisante, potentiellement à cause du HCl produit lors du dépôt de la couche. L'Al₂O₃ est déposé amorphe mais passe à l'état polycristallin lors d'un recuit de plus de 30 minutes à 800°C. L'alumine polycristalline montre une résistance aux milieux alcalins ce qui n'est pas le cas avec les couches amorphes. De plus la résistance à l'usure augmente grandement lors d'un recuit de 1h à 800°C comme visible sur les figures 1 et 2.

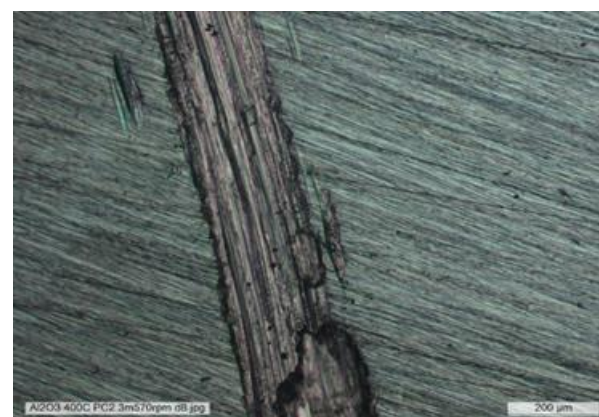


Figure 1: couche d'Al₂O₃ PC après 3 m à 47.8 cm/s

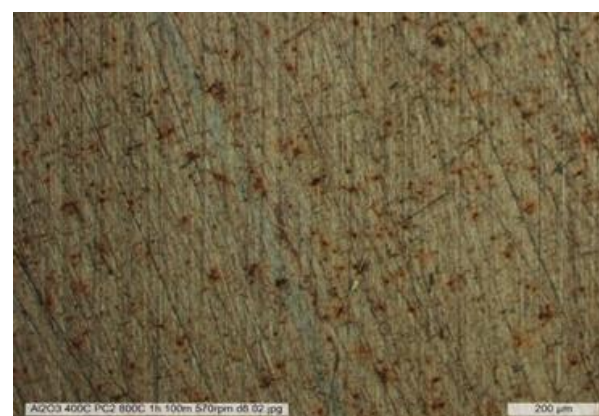
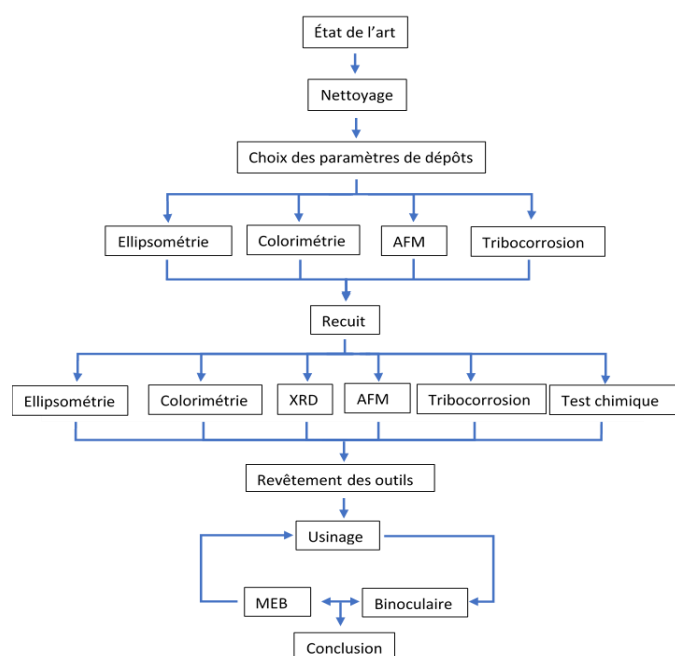


Figure 2: couche d'Al₂O₃ PC2 recuite à 800°C pendant 1h après 100m à 47.8cm/s

Déroulement

Voici l'approche utilisée pour ce projet:



Perspectives

Afin de pouvoir juger de l'efficacité de la couche de protection, le fournisseur devra procéder aux tests pour déterminer la durée de vie des outils. L'étude de l'influence de l'épaisseur de la couche pourrait permettre de réduire grandement le temps production.