Application d'un modèle simple de découpe de silicium par fil abrasif à l'amélioration d'un fil industriel

Auteurs

Michel Ly, Xavier Weber, Tifenn Decorps, Gérald Sanchez, Ludovic Lafleur ; de Thermocompact
Fabrice Coustier, Mathieu Debourdeau ; du CEA INES

Le modèle simple de découpe de silicium par fil abrasif présenté aux JNPV2014 a été appliqué à l'amélioration du fil développé par la société Thermocompact. L'intérêt du modèle n'a pas été de prédire correctement l'évolution du comportement du fil en fonction de ses caractéristiques (épaisseur du liant, forme des diamants, concentration linéique de diamants). L'intérêt du modèle a été d'élargir le champ expérimental, c'est-à-dire les valeurs extrêmes des caractéristiques du fil que nous nous autorisions pour des essais.

Les critères d'évaluation d'un fil abrasif sont notamment le pouvoir de coupe (rapport du volume de silicium découpé à l'effort de découpe) la géométrie des wafers (en particulier la variation de leur épaisseur) et l'endurance du fil (que l'on exprime en mètres de fil consommés par wafer découpé). Un ensemble de caractérisations a été mis au point et effectué au CEA INES durant un programme de collaboration de 4 années.

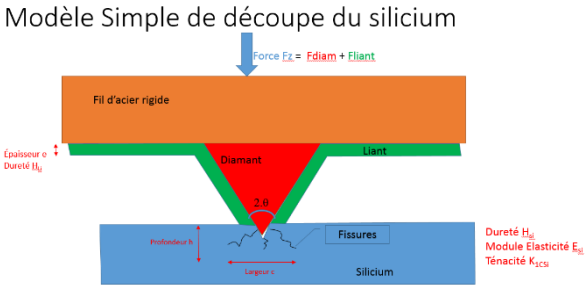
Aux JNPV2014, nous avions publié des résultats intéressants concernant l'épaisseur du liant, et la forme des diamants. Ces caractéristiques influent notablement sur le pouvoir de coupe du fil.

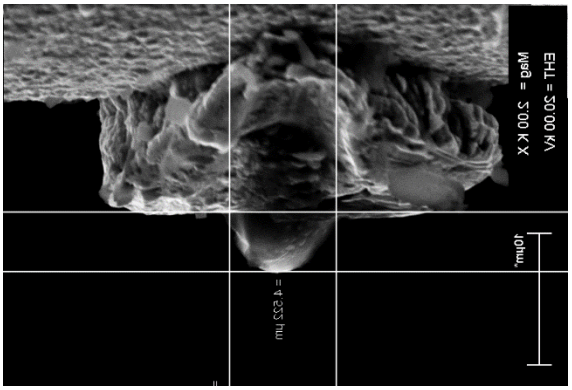
Nous avons poursuivi le travail de développement du fil abrasif en modifiant da dureté du liant, la concentration linéique des diamants sur le fil, et en employant des diamants d'une forme différente.

La dureté du liant a été portée de 300 Hv environ à 600 Hv environ, sans que cela nuise au pouvoir de coupe. L'endurance du fil a été sensiblement améliorée par l'augmentation de la dureté du liant. Des observations de fils usés effectuées au CEA avaient indiqué les modalités d'usure du fil.

La concentration linéique des diamants sur le fil a été sensiblement diminuée. Cela a permis d'améliorer la géométrie des wafers de manière significative.

Un nouveau type de diamant a été employé pour avoir un pouvoir de coupe plus élevé et plus stable dans le temps.





Modèle JNPV2014 Réalisation 2015