

Micro-préhenseur par capillarité

Damien Decrauzat

Travail de Bachelor 2017

Microtechniques – Génie industriel

Professeur: Yuri Lopez De Meneses

Expert: Patrice Schwindenhammer

Description

Les machines ISMECA sont des machines de tri et de mise en bande de composants SMD (Surface-Mount Device) à haute cadence (jusqu'à 50'000 pièces par heure). Leur technique actuelle de prise de composant (par aspiration), pose problème lorsque que les composants deviennent petits (côté de moins de 0.5mm). C'est pourquoi il est nécessaire de trouver un autre moyen pour les prendre. Lorsque la taille des composants diminue, divers phénomènes «parasites» apparaissent. Ils peuvent être dû aux forces électrostatiques, de van de Waals ou de capillarité.

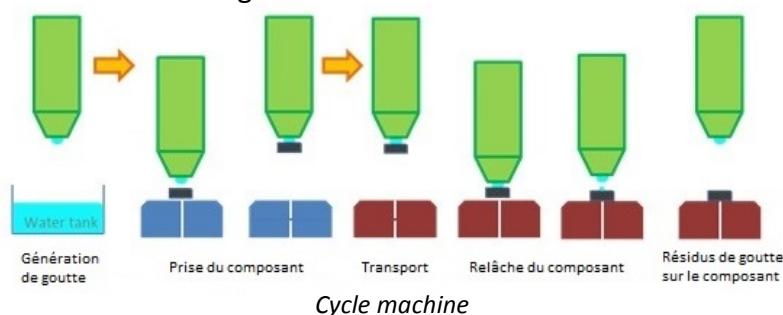
C'est les forces de capillarité qui nous intéressent, car elle deviennent très importantes quand les dimensions des composants diminuent. De plus elle permettraient d'auto-centrer le composant sur l'outil de préhension, de prendre le composant sans qu'il y ait contact entre le préhenseur et le composant.

Les objectifs de ce travail sont de fournir à l'entreprise ISMECA une vue d'ensemble de l'utilisation de la capillarité dans leur processus, pour la manipulation de composant 0603 (0.6x0.3x0.3mm).

Déroulement

Le projet s'est déroulé selon les étapes suivantes :

- Etude théorique des forces de capillarité
- Etude des travaux effectués sur le sujet
- Définition du design de l'outil adapté au 0603
- Fabrication de l'outil
- Tests des différentes étapes du processus des machines
- Modification du design de l'outil en fonction des résultats des tests



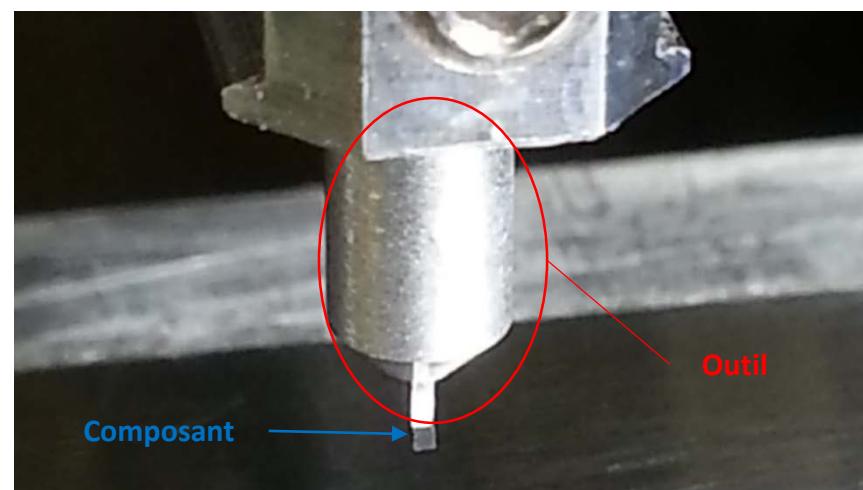
Résultats

Durant ce travail, les étapes de génération de goutte, de prise de composant et de transport ont pu être testées et ont montré que les forces de capillarité peuvent être utilisées pour ces étapes du processus.

La génération de goutte par trempage montre des caractéristiques intéressantes au niveau de sa simplicité de mise en œuvre, mais nécessite quelques ajustement au niveau du design pour que la goutte créée ait toujours la même taille.

Les étapes de prise et de transport sont possibles même à pleine cadence. L'intensité des forces de capillarité ayant été mesurée comme 145 fois plus grande que celle du poids.

Les matériaux couramment utilisés dans l'industrie de semi conducteur semblent tous pouvoir être utilisés avec la capillarité, car ils ont tous une bonne affinité avec l'eau (ils sont plutôt hydrophile). Une fois le composant en prise sous l'outil capillaire, il peut tenir pendant de nombreux tours à pleine cadence.



Composant en prise sous l'outil capillaire

Perspectives

Les forces de capillarité utilisées comme moyen de préhension semble être une solution efficace pour remplacer l'usage du vacuum pour les petits composants. Son usage simplifierait les machines ISMECA au niveau de la distribution pneumatique, ainsi qu'au niveau des modules et elle peut être utilisée avec des composants toujours plus petits.

Il faut maintenant concentrer les efforts pour mettre au point une stratégie à adopter pour les étapes de relâche du composant, ainsi que sur les étapes de transfert du composant (dépose d'un composant et reprise d'un autre à la même place).