Plan fabrication

Présentation succincte SrCO3 + référence à l’état de l’art (chapitre précédent)

Structure en couche+cofiring process+différentes géométries

Sérigraphie (procédé, paramètres détaillés), encres et masques

* Couche sacrificielle (244t principalement)
  + Défauts :gap, dégradation EI or, vieillissement
  + Avantages : densification (à nuancer), all in one, commerciale (mais plus produite…)
  + Résultats farine de maïs
    - Prometteurs mais peu exploités
    - Possibilité de fonctionner réelle
* PZT
  + Critique du procédé état de l’art (« cuisine approximative »)
  + Améliorations apportées (reproductibilité, prise en compte de paramètres environnementaux, viscosité)
  + Améliorations proposées ultérieures
    - Viscosimètre à la fabrication et à l’impression
    - Idéalement, trouver un fournisseur commercial (non trouvé 06/2018)
* Electrodes
  + EI or (double couche, solvant et interactions avec 244t)
    - Intéraction solvants (244t, SrCO3 et farine de maïs)
  + Electrodes AgPd Temex (Frittage : ++, pola : --, structure méca : ++) **biblio** + MEB + analyse élémentaire
  + Amélioration à apporter :
    - Test autres solvants pour compatibilité avec 244t améliorée et symétrie des designs
* Matériel
  + Racles
    - Vieillissement (angle d’impression)
    - Reproductibilité mise en cause (cond. Expérimentale à ajuster entre neuve/vieilles racles ?)
  + Ecrans
    - Clinquant (épaisseur, précision : ++, coût : -, délais : -)
    - Résine (critique épaisseur à la fabrication de l’écran, choix des mailles et épaisseurs de résine)
  + Alignement
    - Rapidité
    - Défauts de reproductibilité (pas pire que manuelle utilisée auparavant)
* Al2O3 vs AlN
  + Meilleur retrait sur AlN (travaux antérieurs)
  + Décolement du PZT : très faible attache sur AlN
    - Fine couche d’oxide sur AlN vs Al2O3 (full oxyde) (test à la goutte, explication oxydation lors du frittage)

Méthode de caractérisation

* Acquisition
  + Logiciel
    - Labview
    - Arduino
  + Matériel
    - Pointes
    - Fils
    - Impact pression
    - Cellules de test
    - Platforme pointes
* Traitements des données
  + Matlab
  + Facteurs calculés, méthodes de calculs

Propriétés électromécaniques et mécanique

* Théorie
  + Sensibilité théorique (via géométries)
* Mesures
  + Capacité //
  + Coeff piezo
  + RLC ( ?)
* Comparaison précédents travaux
  + Améliorations apportées
    - Facteur qualité
    - Reproductibilité
    - Densification (retrait + MEB + pycnométrie)
    - Différents designs
  + Complications
    - Profil de frittage
    - Polarisation AgPd
      * Explications ?
    - Densification et coefficient de dilatation or vs PZT (fissures ES)
      * Patch Ag epoxy

Tests capteurs

* Humidité température
  + Enceinte climatique
  + Température (OK), module d’Young (ref thèse prec)
  + Humidité (pas OK), effet massique
    - dépendance linéaire sur un domaine restreint
    - « saut » dû à formation de goutte/pont partie libérée-sybstrat (point de rosée)
  + Brevet (…)
* Test goutte Dépôt de CH2Cl2 + 0.8 wt% PEUT (polyéthyluréthane)
  + Blanc OK
  + Prise en masse impossible
    - Goutte trop grosse
    - Dégradation brutale des performances
    - PEUT déposé partout ( ?)
* Test bille de silice
  + Effet élastique
* Test papier
  + Masse connue
  + Effet élastique
  + Test post-it
    - Masse connue
    - Effet massique (adhérence à la µpoutre)
    - Estimation sensibilité ?
    - Critique de la reproductibilité
* Test particules
  + Banc de test
  + Shift observé
  + Estimation de la masse déposée impossible actuellement
    - Analyseur optique (rôle de ON/OFF pour particules)
    - Dépositions sur les murs du banc de test
    - Déposition sur l’ensemble du résonateur ( ?)
  + Thermophorèse
    - A tester (…)
* Test ink-jet
  + A venir
* Critique
  + Inadéquation sensibilité réelle/théorique
    - Bancs de test inadaptés, sensibilité réelle sous-estimée
      * Papier post-it
        + Adhérence parfaite ? effet élastique ?
        + Position du papier sur la µpoutre (ref biblio P.-H. D.)
      * Déposition particules
        + Pas de moyens d’estimer correctement la masse déposée si sa localisation sur la micropoutre
    - Défauts mécanique 🡪 sensibilité théorique difficile à atteindre
  + µpoutres comme détecteur de particules
    - Nécessite µfluidique
    - Thermophorèse
    - Sensibilité réelle  compatible ?
* Améliorations proposées
  + Fabrication
    - Reproductibilité
      * Encres commerciales dès que possible
      * Contrôles viscosité, température, densité, hygrométrie
      * Poutres de petites dimensions plus favorables
      * Matériaux alternatifs aux PZT (lourd et toxique)
        + KNN ?
      * Couches sacrificielle
        + Compatibilité encres/244t

Electrodes or avec solvant AgPd TEMEX

Solvant adapté pour encre PZT

* + - * + Couche sacrificielle de maïs

Etude de faisabilité

Compatibilité meilleure avec solvants actuellements utilisés

Rugosité à améliorer (broyage, tamisage ?)

* + Banc de test
    - Chambre hermétique avec générateur de particules + balance à quartz (ref)