

Väitöstiedote

15.10.2018

Monimateriaaliliitostekniikat mahdollistavat uudenlaiset, entistä tarkemmat MEMS-anturit

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Väitöskirjan nimi | Solid-liquid interdiffusion bonding for MEMS device integration Sula-avusteinen diffuusioliittäminen MEMS-kojeiden integraatiossa |
| Väitöskirjan sisältö | <p>Mikroelektromekaanisiin systeemeihin (MEMS) perustuvat sensorit ovat kasvattaneet suosiotaan monissa sovelluksissa aina matkapuhelimista ajoneuvoihin ja teollisuussovelluksiin sekä lääketieteellisiin laitteisiin. Ilman näitä sensoreita ei myöskään itseajavat autot tai asioiden internet ole mahdollisia. Esimerkiksi useimmat tämän päivän kiihtyvyy-, gyroskooppi-, kulmakallistus- ja paineanturit sekä mikrofonit ja suodattimet ovat toteutettu käyttäen MEMS-teknologioita. MEMS-laitteiden valmistuksessa on erittäin kustannustehokasta käyttää kiekkotason hermeettistä suljenta, missä työstetty laitekiekko liitetään kansikiekkoon, joka myös voi sisältää toiminnallisuuksia kuten sähköiset läpiviennit ylemmän tason integrointia varten. Perinteisten menetelmien ongelmien takia metalliliittämistä on kehitetty intensiivisesti tähän kiekkobondausprosessiin.</p> <p>Sula-avusteisella diffuusioliittämisellä on monia etuja verrattuna muihin liitosmenetelmiin. Sillä saavutetaan korkea uudelleensulamislämpö suhteellisen matalalla liitosprosessilämmöllä ja se sietää enemmän prosessihajontaa. Sitä ei kuitenkaan ole laajasti sovellettu teollisessa mittakaavassa johtuen vajavaisesta tutkimustiedosta.</p> <p>Tässä työssä on tutkittu metallurgioita sula-avusteiseen diffuusioliittämiseen sekä niiden luotettavuutta mekaanisin leikkaus- ja vetotestein. Näytteitä on myös altistettu ympäristörasitustesteille. Tulosten perusteella on annettu suunnittelusuosituksia sekä esitetty uutta termodynaamista tietoa liittyen metallurgioihin. Tämän väitöskirjatyön tuloksia voidaan soveltaa suoraan elektroniikkateollisuudessa useilla integrointitasoilla ja erityisesti MEMS-sensorien kiekkobondauksessa. Tutkimuksessa tuloksia voidaan käyttää hyväksi kehitettäessä entistä luotettavampia liitoksia sekä uusia liitosmetallurgioita. Uudet liitostekniikat mahdollistavat matalammat jännitykset liitoksissa ja edesauttavat integraatioasteen kasvattamisessa, jolloin voidaan valmistaa erittäin miniatyrisoituja antureita.</p> |
| Väitöskirjan ala | Elektroniikan tuotantotekniikka, Elektroniikan integrointi ja luotettavuus |
| Väittelijä | Antti Rautiainen, Diplomi-insinööri Syntynyt Kajaanisssa 1987 |
| Väitöksen ajankohta | 02.11.2018 klo 12 |
| Paikka | Aalto-yliopiston sähkötekniikan korkeakoulu, Sali AS1, Maarintie 8, Espoo |
| Vastaväittäjät | professori Frank Niklaus, KTH Royal Institute of Technology professori Knut Aasmundtveit, University of South-Eastern Norway |
| Valvoja | professori Mervi Paulasto-Kröckel., Aalto-yliopiston sähkötekniikan korkeakoulu, Elektroniikan ja automaation laitos |
| Väitöskirjan verkko-osoite | https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/53 |
| Väittelijän yhteystiedot | Antti Rautiainen, p. 044 349 4961, antti.rautiainen@aalto.fi |

Väitöskirja on julkisesti nähtävillä Aalto-yliopiston kirjastossa, Learning Hub Atrium, Maarintie 8.

