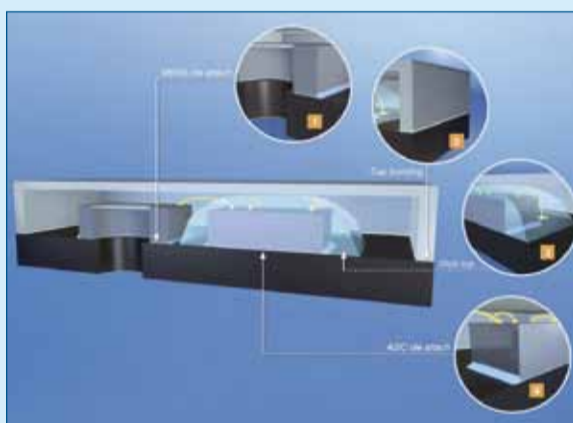
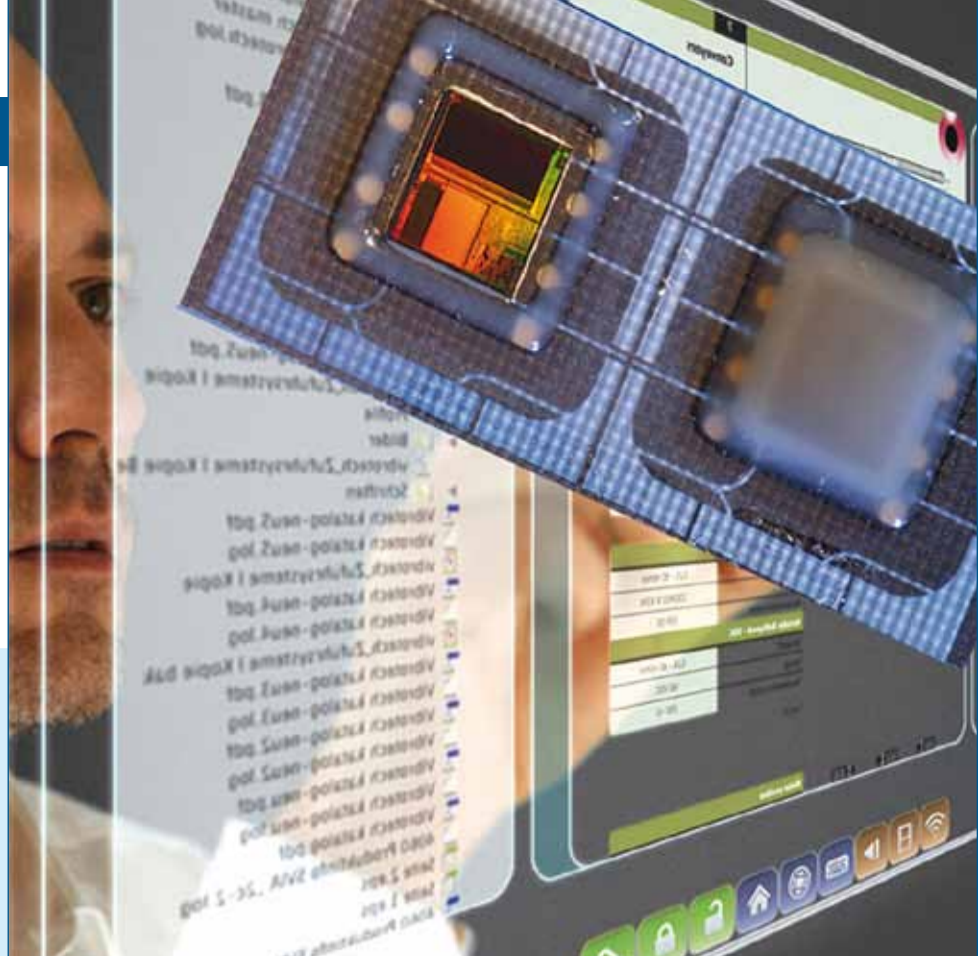


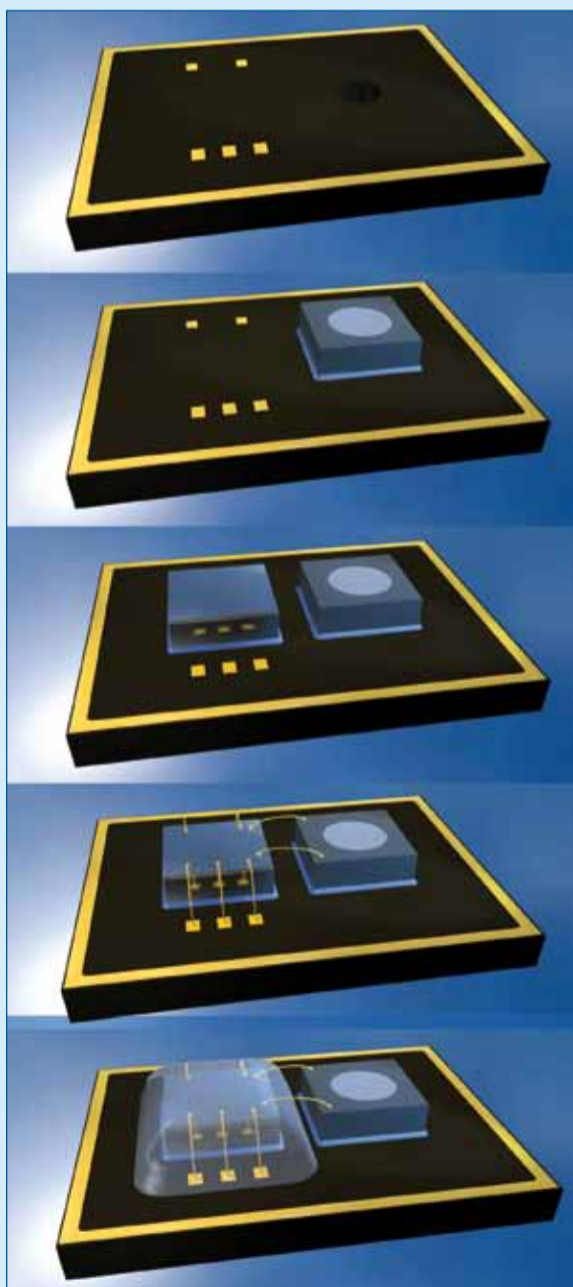
De toekomst van MEMS-verpakkingen

Nieuwe lijmen zorgen voor nog meer miniaturisatie

Delo is een toonaangevende fabrikant van industriële lijmen met haar hoofdkantoor in Windach bij München. Het bedrijf levert op maat gemaakte speciale lijmen en aanvullende apparatuur voor toepassingen in speciale lijnen van het bedrijfsleven - van elektronica tot de chipkaart en de auto-industrie, maar ook in glas en kunststof design. Onlangs hebben zij een nieuwe lijm op de markt gebracht speciaal bedoeld voor het monteren van MEMS-chips, een lijm die het toepassen van deze chips aanzienlijk vergemakkelijkt.



Figuur 1: De productie van een MEMS-microfoon uit een mobile telefoon.



Figuur 2. Een dwarsdoorsnede van de MEMS-microfoon.

Micro-elektromechanische systemen kortweg MEMS- winnen terrein en worden nu al gebruikt in tal van alledaagse producten. Vooral sensorelementen lenen zich zeer goed om als MEMS uitgevoerd te worden. Consumentenelektronica en automotive toepassingen in het bijzonder gebruiken veel MEMS elementen. Nu al bevat een smart phone meer dan 12 MEMS-chips en naar verwachting zal dit aantal binnenkort stijgen tot 20 elementen. U moet hierbij denken aan de sensoren die de stand van de telefoon in de gaten houden zodat de informatie altijd leesbaar op het display weergegeven wordt, maar ook de microfoon wordt als MEMS uitgevoerd.

Veelal worden de MEMS-chips als naked die op de print verwerkt. Als eerste moet dan natuurlijk de chip zelf op de print gelijmd worden waarna de bonding-draden aangesloten kunnen worden. Tenslotte moet de gehele MEMS en de aansluitdraden afgedekt worden om invloeden van buiten af te sluiten (figuur 1). De eisen aan dit geheel, dat slechts enkele millimeters groot is, zijn hoog en de eisen worden als maar groter door de steeds toenemende miniaturisering. Veel gebruikte kleefstoffen, zoals siliconen of epoxyharsen, zullen binnenkort hun grenzen hebben bereikt want hoe kleiner het MEMS-element is, hoe moeilijker het is om deze te verlijmen. Delo is de uitdaging aangegaan om lijmen te ontwikkelen die gelijke tred houden met de verdere miniaturisering. Met veel onderzoek hoopt men dankzij de unieke combinatie van flexibiliteit en de kleefstoffen die men nu al in het programma heeft te kunnen blijven voldoen aan de vraag naar goede lijmen met uitstekende verwerkingseigenschappen.

Waar lijm gebruiken?

Bij het verwerken van een MEMS-chip zijn er vijf belangrijke stappen, namelijk de MEMS op de print lijmen, de ASIC monteren die de elektronica bevat voor het verwerken van de signalen uit de MEMS, het aanbrengen van de bondingdraden, het afdekken van de ASIC met een glob top en tenslotte het vastlijmen van een behuizing over de MEMS en de ASIC heen (zie figuur 2). In dit hele verhaal is de bevestigingspasta voor de MEMS de grootste uitdaging. Het is vooral belangrijk dat de gebruikte lijm zeer flexibel is. Mechanische spanningen moeten namelijk voorkomen worden. De micromechanische constructie mag namelijk tijdens de hele verpakkingprocedure niet onder

spanning komen te staan en ook verandering van de temperatuur mag geen spanning op de MEMS tot gevolg hebben. Krachten door de montage of de temperatuur zouden namelijk de werking van de MEMS nadelig kunnen beïnvloeden. Tegelijkertijd moet de lijm een hoge afschuifsterkte hebben. Siliconen zijn in het algemeen zeer flexibel, maar hebben een minder goede afschuifsterkte, hetgeen bij kleine chips tot problemen kan leiden. Hun verwerkingseigenschappen en geleidend vermogen zijn ook nadelig. Epoxy heeft op zijn beurt een hoge afschuifsterkte, maar een lagere flexibiliteit. Dit kan leiden tot ongewenste spanningen op de MEMS-chip. De nieuwe lijmen van Delo bieden veel betere eigenschappen op deze punten dan gebruikelijke siliconen- en epoxy-lijmen en hebben daarmee veel gunstiger eigenschappen voor de steeds kleiner wordende MEMS-chips.

Voor de ASIC-chip is door de miniaturisatie ook lijmen de verbindingmethode van de toekomst en het beste alternatief voor solderen. Doordat de chip steeds kleiner wordt, groeit het risico dat de lijm de pads voor de wire bonding bedekt. Dit bemoeilijkt het solderen van de bondingdraden. De Delo-lijmen voorkomen dit en tegelijkertijd hebben ze een uitstekende hechting aan goud, nikkel en roestvrij staal. Bovendien zijn ze goed elektrisch geleidend, hebben een hoge slagvastheid en een korte procestijden bij het uitharding (slechts 5 minuten bij 130 °C). Ondanks dat is een voorlopige, lichte fixatie mogelijk als exacte positionering noodzakelijk is, bijvoorbeeld voor optische MEMS pakketten.

De voortschrijdende miniaturisatie brengt ook voor de glob top nieuwe uitdagingen. Als gevolg van de steeds kleinere en dunnere chips, moet de glob top worden aangepast om goed afgesloten te zijn en toch zeer vlak te blijven. Daarbij blijven de eisen met betrekking tot het beschermen van de chip en de draden hetzelfde als voorheen. Door de vloeibaarheid van de glob top-producten aan te passen aan de specifieke chipgrootte, is een betrouwbare bescherming van de chips en draden geen probleem, zelfs wanneer de chip zeer klein is. Daarnaast zijn ze voorzien van een hoge flexibiliteit, kunnen worden gespoten en hebben een korte procestijd bij lage temperaturen (15 minuten bij 100 °C).

Bij het monteren van de beschermkap moet veelal een lijm gebruikt worden die elektrisch geleidend is. De kap en de drager van de MEMS en de ASIC moet in veel gevallen de afscherming vormen tegen storende invloeden van elektromagnetische straling. Alleen dan voldoet de schakeling aan de beoogde EMC-eisen. Delo heeft daarom ook lijmen in het programma die speciaal voor dit doel gemaakt zijn.

Overzicht

De nieuwe lijmen en de apparatuur om de lijmen aan te brengen, bevorderen de groeiende trend naar miniaturisatie in MEMS verpakking. Hierdoor zijn er steeds meer applicaties waar MEMS toegepast kunnen worden en bijvoorbeeld smartphones steeds dunner kunnen worden.

Voor meer informatie zie www.etotaal.nl/achtergrond. Artikel "De toekomst van MEMS-verpakkingen".

DELO Industriële kleefstoffen, www.delo.de