

Einbettende Stereolithographie

Embedding Stereolithography

Projektträger / Fördermittelgeber: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)
Executing Organisation: German Research Foundation

Aufgabenstellung

Das Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Herstellung von hochintegrierten, mechatronischen Baugruppen für den Einsatz in Kraftfahrzeugen mittels der Einbettenden Stereolithographie. An vorderster Stelle stehen hierbei die automatisierte Bestückung von elektrischen Bauelementen, die Erzeugung von dreidimensionalen elektrischen Leiterbahnen während der additiven Fertigung des Gehäuses sowie die Verbesserung der Dauergebrauchseigenschaften der elektrischen Baugruppe.

Vorgehensweise

Durch die Erweiterung der Systemtechnik mit einem Dispenser für den selektiven Auftrag von Leitklebern oder gefüllten Stereolithographieharzen wird der Prozessablauf der Einbettenden Stereolithographie um die automatisierte Erzeugung von elektrischen Leiterstrukturen erweitert. Die damit generierten Leiterstrukturen und Module werden anhand von standardisierten Prüfverfahren aus der Elektronikproduktion hinsichtlich ihrer elektrischen Eigenschaften und ihrer Dauergebrauchseigenschaften getestet. Zur Reduzierung von Gebrauchsschäden durch thermische und mechanische Einflüsse werden sowohl die Prozessparameter optimiert als auch die Harzeigenschaften durch Partikelbeimengung modifiziert.

Ergebnisse

Die Systemtechnik wurde durch einen Dispenser zum selektiven Auftrag von elektrisch leitfähigen Materialien erweitert. Der Dispenser wurde am vorhandenen Bestückungsroboter angebracht, was einen flexiblen, dreidimensionalen Materialauftrag auf Substraten mit variabler Topografie ermöglicht. Es wurden bereits verschiedene elektrische Leitkleber und gefüllte Stereolithographieharze verarbeitet und elektrische Leiterbahnen auf stereolithographisch gefertigten Substraten aufgebracht. Experimentelle Untersuchungen zeigten auch, dass durch die Beimengung von 80 Gew.-% Ruß zu dem Harz AccuGen 100 ein hochviskoses Material mit einer spezifischen elektrischen Leitfähigkeit von ca. $2,5 \cdot 10^{-1}$ S/cm erzeugt werden kann.

Task

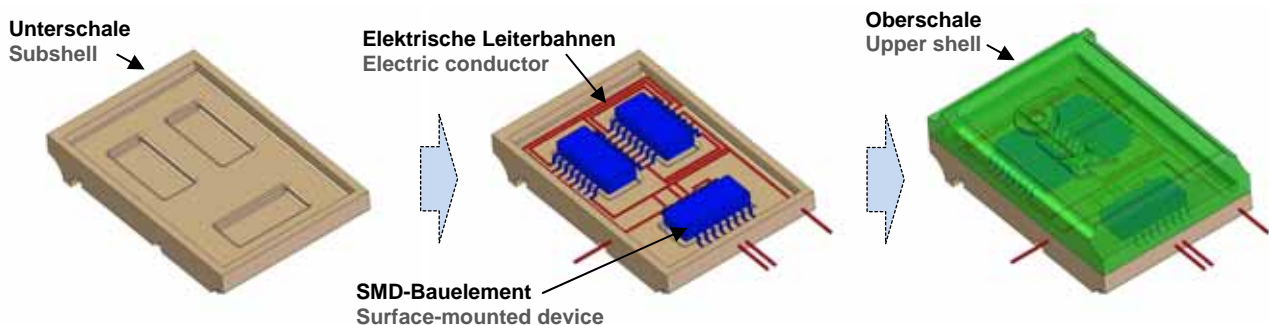
The purpose of this research is the realization of complex high-integrated mechatronic automobile devices by using the embedding stereolithography technology. Emphasis is put on the automated integration of electronic components, the generation of three-dimensional electric conductors during the additive manufacturing process as well as on the improvement of the durability of the fabricated devices.

Approach

By assembling the system technology with a dispense system for selective deposition of conductive adhesives or filled resins, the embedding stereolithography is extended by the automated fabrication of electrical conductors. The fabricated conductors and modules are then tested regarding their electrical properties and durability with standard testing methods of the electronic industry. In order to reduce typical damage characteristic due to temperature and mechanical influences, the process parameters and resin materials are optimized.

Results

The system technology was extended by a dispense system for the selective deposition of electrical conductive materials. The dispense system was attached to the pick and place machine which enables a flexible, three-dimensional material deposition on substrates with variable topography. So far, different conductive adhesives and filled resins were used in order to generate conductors on substrates fabricated by stereolithography. Experimental investigations also showed that a high-viscous material with a specific electric conductivity of about $2.5 \cdot 10^{-1}$ S/cm can be produced by the admixture of 80 wt.-% carbon black to the resin AccuGen 100.



Prozessablauf der Einbettenden Stereolithographie: Stereolithographische Herstellung der Unterschale, Integration von Bauelementen und elektrischen Leiterbahnen, Einhausung durch stereolithographische Erzeugung einer Oberschale
Process of Embedding stereolithography: Stereolithographic fabrication of a subshell, integration of devices and electrical conductors, housing with an upper shell fabricated by stereolithography