

Funktechnisch nutzbare Leichtbau-Strukturen aus RMS gefügtem Metallschaum (MS-KON)



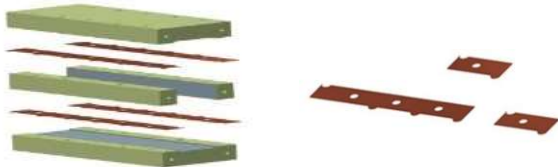
Institut für innovative Technologien,
 Technologietransfer, Ausbildung und
 berufsbegleitende Weiterbildung e. V.

Motivation

Ziel ist die Entwicklung einer Verfahrensweise zum generativen Aufbau von Konstrukten aus Metallschaum mit Reaktiven-Multischicht-System (RMS) und Folien-Layern als Fügehilfsmittel. Aus vorgefertigten Metallschaum-Standard-Konstruktionsbauelementen (SKB) sollen komplexe Leichtbaustrukturen mit hoher mechanischer Stabilität hergestellt werden, die zugleich elektromagnetische Störfelder dämpfen. Für eine große Produktvariantenvielfalt soll auf kostenintensiven individuellen Formenbau verzichtet werden können.

Lösungsweg

Das CAD-Modell eines komplexen Endkörpers wird entsprechend der Grundgeometrie der SKB selektiert. Die Ausrichtung der Fügeflächen-Cluster wird entsprechend der Gesamtfestigkeitsforderungen geplant und der Gesamtbauplan erstellt. Die SKB werden aus vorgefertigtem Metallschaum-Basismaterial geschnitten und die resultierenden Fügeflächen bearbeitet sowie mit Basislot funktionalisiert. Die notwendigen RMS-Layer-Module werden entsprechend der notwendigen Fügeflächenabdeckung erstellt.



CAD-Entwurf der SKB und der zugehörigen RMS-Layer



Vorgefertigtes SKB mit funktionalisierten Fügeflächen

Zeitsynchroner reaktiver Fügeprozess mit mehreren Fügeflächen

Zum Aufbau des Verbundkörpers werden die vorgefertigten Bausteine mit zwischengelegten RMS-Layern bei definierter Anpresskraft gestapelt. Die RMS-Layer werden in definierter Reihenfolge gezündet. Durch die kurzzeitig selbsterhaltende exotherme RMS-Reaktion verschmelzen die Lotflächen in wenigen Millisekunden. Danach können weitere Bausteinebenen angefügt werden.

Ergebnisse

Entwickelt wurde eine Technologie zum zeit-synchronen Fügen von mehrlagigem Metallschaum mittels RMS-Lötverfahren. Es wurde eine Baukastenstrategie zur generativen Herstellung komplexer Metallschaum-Konstruktionen mit hoher Individualität für Einzelstücke oder Kleinserien aus standardisierten Bauelementen abgeleitet.



Vom vorgefertigten Bauteilsatz zum komplexen Metallschaumkörper

Vorteile

- Hohe Variantenvielfalt des Zielkonstrukts
- Höhere Festigkeiten gegenüber vollständig geschäumten Lösungen durch die Versteifungswirkung der Fügeflächen
- Kostengünstige Fertigung und Lagerung der Metallschaum-SKB als Halbzeuge



Versteifungswirkung der Fügeflächen

Anwendungsmöglichkeiten

- Einzelfertigung von komplexen Leichtbau-Strukturen mit hohen Freiheitsgraden
- Leichtbau-Hohlstrukturen mit hohen Dämpfungen gegenüber elektromagnetischen Feldern
- Nachträgliches Auskleiden von Bauteilen mit Metallschaum zur Versteifung
- Schaffung von individuellen aufwuchsfähigen Freiformleichtbau-Konstrukten