

Oberflächeninspektion Bipolarplatten für Brennstoffzellen

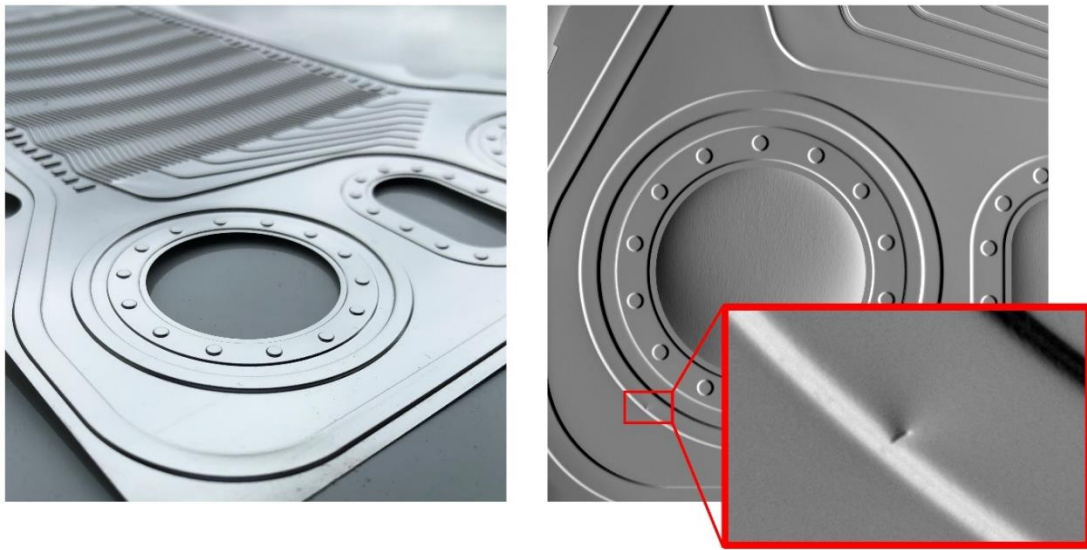


Bild AIT Goehner GmbH: links Bipolarhalbplatte – rechts Neigungsbild, im Zoomfenster 100% Ansicht eines Stanzfehlers

Wasserstoff und Brennstoffzellen werden zukünftig einen wichtigen Beitrag zur Elektrifizierung von Antrieben leisten. Als Schlüsseltechnologie spielen sie bereits jetzt eine entscheidende Rolle für den Wandel des Energiesektors.

Die Qualität jeder einzelnen Bipolarplatte hat maßgeblichen Einfluss auf die Funktion und Leistung der gesamten Brennstoffzelle. Daher ist die Sicherung der Qualität innerhalb des kompletten Produktionsprozesses über Prüf- und Identifizierungssysteme notwendig.

Herausforderung

- ✓ Komplexer Produktionsprozess
- ✓ hohe Fertigungstiefe
- ✓ Bauteile in unterschiedlichen Zuständen

Dabei stellt vor allem die anspruchsvolle, mäanderförmige Oberflächengeometrie der aktiven Zone eine große Herausforderung dar. Unterschiedliche Helligkeiten und stark spiegelnde Eigenschaften des Bauteils erfordern spezielle Lösungsansätze, die alle definierten Fehler zuverlässig erkennen und dennoch einen minimalen Pseudofehleranteil ermöglichen.

Lösung

Die eigens entwickelten Sensoren und Prüfkonzepte sind speziell darauf ausgerichtet, mögliche Mängel von Bipolarplatten während der Fertigung zu erkennen.

Das Prüfkonzept von AIT sieht vor, den gesamten Produktionsprozess der Bipolarplatten-Fertigung zu begleiten und damit beste Teilequalität sicherzustellen – von der gestanzten Halbplatte bis zum fertigen Endprodukt, welches gestapelt die wesentliche Funktion einer Brennstoffzelle übernimmt.

Typische Prüfpositionen in der Herstellung

Direkt nach dem Stanzprozess

- ✓ Prüfung auf Materialfehler des Ausgangsmaterials wie Einschlüsse, Beschädigungen etc.
- ✓ Erkennung von Fehlern des Stanzprozesses wie Stanzeindrücke, Schrittfehler, Risse

Nach Beschichtung

- ✓ Beschichtung korrekt ausgeführt, Position, Breite etc.
- ✓ Prüfung auf Beschichtungsfehler, Einschlüsse, fehlende Beschichtung etc.
- ✓ Prüfung auf Kontamination von unbeschichteten Bereichen

Nach Verschweißen von zwei Halbplatten

- ✓ Kontrolle der Laserschweißnaht, Position, Breite etc.
- ✓ Prüfen auf Fehler durch Schweißprozess wie Löcher, Vertiefungen, Schweißspritzer etc.

End-of-Line-Prüfung

- ✓ Optische Prüfung der Bipolarplatte, inklusive Kontaktierungsbereich
- ✓ Deformationen
- ✓ Abdichtungselemente korrekt angebracht
- ✓ Beschädigungen durch Prozess und Handling
- ✓ Außenkontur

Vorteile

Enorme Vorteile der Prüfung und der End-of-Line-Kontrolle

Systematische Fehler wie Beschädigung oder Verschleiß des Stanzwerkzeuges, falsche Laserparameter können schnell erkannt werden. Damit trägt sie direkt zur Risikominimierung bzgl. der Produktion einer größeren Anzahl an fehlerhaften Werkstücken bei.

Zuverlässiges Erkennen von zufälligen Fehlern

Die 100% Prüfung ermöglicht auch die zuverlässige Erkennung von zufälligen Fehlern mit hohem Einfluss auf die Funktionalität des Bauteils, wie Fremdpartikel im Werkzeug. Das frühzeitige Ausschleusen von defekten Bauteilen hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Wertschöpfung des gesamten Produktionsprozesses.

Schnelles Feedback und Fehlerbehebung

Ein weiterer Nutzen des Vorgehens zur Prüfung an unterschiedlichen Stellen des Prozesses ist das direkte Feedback an ein übergeordnetes System. Dadurch ist der Werker in der Lage, schnell die richtigen Maßnahmen zur Behebung der Fehlerursache einzuleiten.

Verzicht auf aufwändige manuelle Kontrolle

Die automatisierte Prüfung ermöglicht einen Verzicht auf eine aufwändige, fehleranfällige manuelle Kontrolle. Das Prüfkonzept gewährleistet optimale Teilequalität auf Basis einer objektiven, automatisierten 100% Kontrolle.

Zusammenfassung

AIT liefert zum prozesssicheren Erkennen kleinster Oberflächendefekte trotz unterschiedlicher Material- und Textureigenschaften ein fertiges, bereits für viele ähnlichen Anwendungen vorhandenes Lösungskonzept basierend auf einem Baukastenprinzip. Eine einfache, intuitive Einrichtung der Kommunikationsschnittstelle ProfiNet durch „Out-of-the-Box-Tools“ ist garantiert.