TLB
Technologie-Lizenz-Büro
der Baden-Württembergischen
Hochschulen GmbH

Detektion von elektrisch leitfähigen Fremdkörpern bei der induktiven Energieübertragung

Hintergrund

Die induktive Energieübertragung stellt eine kontaktlose Übertragungstechnik dar, die bspw. zum Laden des Akkumulators eines Elektrofahrzeugs eingesetzt werden kann. Dabei befindet sich die Primärspule im Boden eines Stellplatzes und die Sekundärspule am Unterboden des Fahrzeugs. Ein Problem besteht jedoch darin, dass in das Übertragungsfeld leicht metallische Fremdkörper wie bspw. Münzen oder Schlüssel gelangen können (Abb. 1). Elektrisch leitfähige Fremdkörper werden in einem magnetischen Wechselfeld erwärmt. Durch die Erhitzung eines Fremdkörpers besteht die Gefahr, dass ein Brand ausgelöst wird. Daher ist es erforderlich, evtl. vorhandene elektrisch leitfähige Fremdkörper innerhalb der Übertragungsstrecke zwischen der Primärspule und der Sekundärspule zu detektieren, um die Energie-Übertragung bei einer Detektion unterbrechen zu können.

Problemstellung

Die bisher bekannten Verfahren zur Detektion elektrisch leitfähiger Fremdkörper (F, Abb. 1) innerhalb derartiger Übertragungsstrecken sind vielfältig. So können Fremdkörper mittels Kameraüberwachung, Licht-Schranken, Temperaturüberwachung, Messung der Gewichtskraft auf die Primärspule, Überwachung der elektrischen Größen der Primärspule oder mit Hilfe von separaten Sensorspulen erkannt werden. Kamera- und Lichtsysteme verschmutzen allerdings leicht. Die Gewichtskraftmessung wird durch Regen oder Schnee gestört und ist für kleine Objekte zu ungenau. Auch eine Temperaturüberwachung kann durch Umwelteinflüsse gestört werden und detektiert zudem erst dann einen Fremdkörper, wenn dieser bereits stark erhitzt ist. Messbare Eigenschaften in der Primärspule ändern sich bei kleinen Fremdkörpern nur geringfügig. Die Detektion ist damit für kleine Objekte zu ungenau und unzuverlässig.

Lösung

Zwischen einer Primärspule (L1, Abb. 2) und einer Sekundärspule (L2) wird eine Sensorspule (L3) angeordnet und ein während der Energieübertragung in der Sensorspule durch die induzierte Spannung fließender Strom erfasst und ausgewertet. Die Sensorspule ist dabei mit wenigstens einer Kapazität zu einem Schwingkreis verschaltet, der auf die Anregungsfrequenz der Primärspule abgestimmt ist. Aus der Phasenlage des Stroms im Schwingkreis gegenüber einem Referenzsignal wird dann bestimmt, ob zwischen der Primärspule und der Sekundärspule elektrisch leitfähige Fremdkörper (F) vorhanden sind.

Kontakt

Dipl.-Ing. Emmerich Somlo
TLB GmbH
Ettlinger Straße 25
76137 Karlsruhe | Germany
Telefon +49 721-79004-0
somlo@tlb.de | www.tlb.de

Entwicklungsstand

Prototyp / TRL5

Patentsituation

DE 102017214603 A1 anhängig
PCT - WO 2020/125994 A1 validiert
US 17/415,089 anhängig

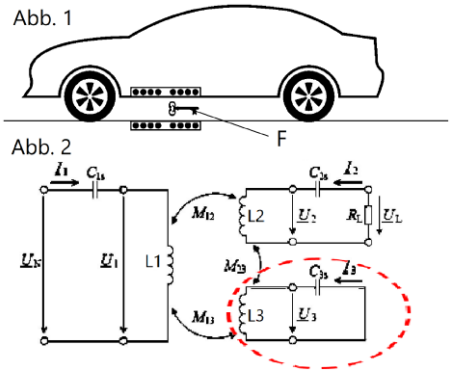
Referenznummer

16/110TLB

Service

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

TLB
Technologie-Lizenz-Büro
der Baden-Württembergischen
Hochschulen GmbH



Schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Fremdkörperdetektionseinheit [Bild: Universität Stuttgart].

Vorteile

- Genaue Detektion von metallischen Fremdkörpern
- Hohe Sensitivität auch gegenüber kleinen elektrisch leitfähigen Fremdkörpern
- Positionsbestimmung
- Energieübertragung muss zur Detektion nicht unterbrochen werden
- Sensorwicklung ist in der Primärspule im Boden eingelassen
- Keine zusätzlichen Teile werden zwischen Fahrzeug und Boden benötigt

Anwendungsbereiche

Optimierung der kontaktlosen Lade-Infrastruktur – Detektion von Fremdkörpern.

Publikationen und Verweise

M. Böttigheimer: „Methodischer Entwurf von Systemen zur Gefahrenreduktion von metallischen Fremdkörpern beim induktiven Laden von Elektrofahrzeugen“
http://www.shaker.de/de/content/catalogue/index.asp?ID=8&ISBN=978-3-8440-7324-9