

EUROPÄISCHE EIGNUNGSPRÜFUNG 2024

# Aufgabe C

## Teil 2

Diese Prüfungsaufgabe enthält:

- |                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| * Schreiben der Einsprechenden | 2024/C2/DE/1-2   |
| * Anlage 1                     | 2024/C2/DE/3-13  |
| * Anlage 2                     | 2024/C2/DE/14-18 |
| * Anlage 3                     | 2024/C2/DE/19-23 |
| * Anlage 4                     | 2024/C2/DE/24-27 |
| * Anlage 5                     | 2024/C2/DE/28-30 |
| * Anlage 6                     | 2024/C2/DE/31-34 |
| * Anlage 7                     | 2024/C2/DE/35-38 |

Verschlüsselte E-Mail von:

Herrn Stael Kaolin  
Paddle Science Laboratories  
481 8th Avenue  
New York 10001-1809  
USA

An: Frau Molly Dorsett Pauley  
Europäische Patentanwältin  
Todiet Kwiscus LLC  
Upper Coxley  
Wells BA5 1QS  
Großbritannien

Gesendet: Donnerstag, 14. März 2024, 11:30 Uhr

Betreff: Einspruch gegen EP3831740B1

Sehr geehrte Frau Pauley,

unsere Systeme sind wieder online, und ich sende Ihnen jetzt eine vollständige Fassung des Dokuments EP3831740B1 (Anlage 1). Bitte bereiten Sie jetzt den zweiten Teil der Einspruchsschrift vor, sodass er an den ersten Teil angehängt werden kann, den Sie mir bereits geschickt haben.

Ich konnte nun meine Analyse der Prüfungsakte von Anlage 1 abschließen. Hier sind alle relevanten Informationen für die restlichen Teile von Anlage 1, d. h. die Absätze 21 bis 33, die Abbildungen 5 und 6 sowie die Ansprüche 4 bis 7:

Anlage 1 beansprucht die Priorität der Anmeldungen NO20200113 und NO20200355. NO20200113 enthält keinen der weiteren Teile von Anlage 1. NO20200355 enthält folgende weitere Teile der Anlage 1 (die Nummerierung bezieht sich auf Anlage 1): Absätze 21 bis 23, Abbildungen 5 und 6 sowie Ansprüche 4 und 5.

Ich füge erneut die Anlagen 2 bis 5 an und zusätzlich die Anlagen 6 und 7, die ich gerade eben von einem Kollegen erhalten habe.

Mein Kollege hat den Großteil des Vormittags an dem Transkript in Anlage 6 gearbeitet. Wir verfügen auch über eine digitale Fassung des Podcasts, der von [www.podcloud.com/BBC9/programmes/b07dx75g/20200430.ogg](http://www.podcloud.com/BBC9/programmes/b07dx75g/20200430.ogg) heruntergeladen wurde.

Mit freundlichen Grüßen

Stael Kaolin

**Anlagen**

Anlage 1 (A1) EP 3 831 740 B1

Anlage 2 (A2) EP 3 781 517 A1

Anlage 3 (A3) US 10545718 B1

Anlage 4 (A4) EP 3 513 705 A1

Anlage 5 (A5) Werbeprospekt

Anlage 6 (A6) Podcast Transkript

Anlage 7 (A7) EP 3 631 538 A1



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) EP 3 831 740 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichung und Bekanntmachung  
des Hinweises auf die Patenterteilung  
**14. Juni 2023 Patentblatt 2023/24**

(51) Int. Kl.: **H02J50/12,  
H01F1/15333,  
H04B5/0043,  
B60L53/124,  
B60L53/64**

(21) Anmeldenummer: **20453334.5**(22) Anmeldetag: **25. Juli 2020**

(54) **Kabellose Ladeplatte**  
**Wireless charging pad**  
**Plaque de charge sans fil**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE  
ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI  
LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL  
PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität:  
**14. März 2020 NO20200113**  
**25. Mai 2020 NO20200355**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**4. August 2021 Patentblatt 2021/31**

(71) Anmelder:  
**Mute&Mancer Corp**  
**Winterstr. 23**  
**1984 Rioneuro (LT)**

(72) Erfinder:  
**C. Estsec, Bolt O. Nipswich**

(73) Inhaber:  
**Mute&Mancer Corp**

(74) Vertreter:  
**Slart Bartifast**  
**29 Arlington Avenue**  
**London N1 7BE (GB)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

[1] Diese Erfindung betrifft das Laden der Batterie eines batteriebetriebenen Autos. Der herkömmliche Weg, eine solche Batterie zu laden, sind Stecker-Steckdosen-Systeme, bei denen ein Kabel in eine Steckdose des Autos und in eine Steckdose eines Ladeanschlusses gesteckt werden muss, welcher die benötigte elektrische Energie liefert.

[2] Stecker-Steckdosen-Systeme haben verschiedene Sicherheitsmerkmale, so z. B. schützende Verstärkungen am Kabel zur Verbesserung der mechanischen Festigkeit. Zusätzlich ermöglichen es Schalter im Ladeanschluss, das Kabel von elektrischer Spannung frei zu halten, wenn die Batterie nicht geladen wird. Das Einstecken des Steckers in die Steckdose erfordert jedoch manuelles Eingreifen des Nutzers, was mit Risiken verbunden ist.

[3] Dieser Nachteil lässt sich durch kabelloses Laden vermeiden, das in Fig. 1 dargestellt ist. Energie zum Laden der Batterie wird ohne Kabel durch elektromagnetische Felder 115 von einer Bodenladeplatte 111 zu einer Autoladeplatte 112 übertragen.

[4] Um hinsichtlich Ladegeschwindigkeit und Energieeffizienz mit Stecker-Steckdosen-Systemen konkurrieren zu können, muss jede Ladeplatte eine Spule für resonantes kabelloses Laden umfassen. Das daraus resultierende Konzept ist in Fig. 2 dargestellt.

[5] Eine übertragende Ladeplatte 121 und eine empfangende Ladeplatte 122 werden nahe zueinander gebracht. Beide Platten umfassen eine Spule, die eine Leiterbahn mit mehreren konzentrischen Wicklungen ist. Zu übertragende elektrische Energie 123 wird als Wechselstrom mit einer Ladefrequenz in die Spule 124 geschickt. Spule 124 erzeugt dadurch ein elektromagnetisches Wechselfeld mit Feldlinien 125, die auch durch die Spule 126 verlaufen.

[6] Jede der Spulen ist eine Spule für resonantes kabelloses Laden. Damit sie diese Eigenschaft hat, muss eine Spule in ihrer Gestalt so angelegt sein, dass sie auf die Ladefrequenz abgestimmt ist. Die durch beide Spulen verlaufenden elektromagnetischen Felder erzeugen dadurch eine Resonanzverbindung zwischen den Ladeplatten. Dies ermöglicht die Entnahme von elektrischer Energie 127.

[7] Für eine optimale elektromagnetische Kopplungsstärke muss eine Ladeplatte gut zu ihrer gegenüberliegenden Ladeplatte ausgerichtet sein. Die Verringerung der Anfälligkeit gegenüber einer Fehlausrichtung ist bei der in Fig. 2 dargestellten Anordnung schwierig.

[8] In Fig. 3 und Fig. 4 sind Aspekte einer erfindungsgemäßen Ladeplatte dargestellt. Wie es für dieses Gebiet der Technik üblich ist, sind nur einige Wicklungen dargestellt; eine echte Vorrichtung kann mehr Wicklungen umfassen. Die gegenüberliegende Ladeplatte ist in Fig. 3 und Fig. 4 nicht dargestellt.

[9] Eine Ladeplatte gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform umfasst eine erste Spule 131 und eine zweite Spule 132, beide für resonantes kabelloses Laden, wobei die erste und die zweite Spule nebeneinander angeordnet sind. Diese Anordnung ist komplexer als die einer Ladeplatte mit einer einzigen Spule. Sie verringert jedoch die Anfälligkeit gegenüber einer Fehlausrichtung und erhöht die elektromagnetische Kopplungsstärke, ohne dass eine größere Ladeplatte erforderlich wäre.

[10] Die Ladeplatte gemäß der erfindungsgemäßen Ausführungsform umfasst auch eine erste Schicht 135 aus einem magnetischen Material, wobei die erste Spule und die zweite Spule auf einer ersten Oberfläche der ersten Schicht platziert worden sind und die erste Schicht so behandelt worden ist, dass die erste Spule und die zweite Spule in die erste Schicht eingesunken sind. Beispielsweise kann die erste Schicht anfänglich flüssig sein und sich nach der Bereitstellung der Spulen verfestigen. Obwohl die Spulen letztlich vielleicht nicht völlig bedeckt sind, sind sie doch effektiv von magnetischem Material umgeben.

[11] Magnetisches Material, d. h. jedes Material mit zumindest einigen magnetischen oder magnetisierbaren Partikeln, hat im Allgemeinen die vorteilhafte Wirkung, dass es die Stärke der elektromagnetischen Kopplung mit der Spule der gegenüberliegenden Ladeplatte verstärkt. Das magnetische Material in der erfindungsgemäßen Ausführungsform ist eine Verbindung, die geeignete Mengen einer Kobalt-Eisen-Nickellegierung (CoFeNi) und einer Eisen-Kupfer-Silizium-Borlegierung (FeCuSiB) umfasst. Es wurde festgestellt, dass eine solche Verbindung eine bessere elektromagnetische Kopplungsstärke hat, wenn die CoFeNi-Legierung amorph und die FeCuSiB-Legierung nanokristallin ist.

[12] Eine Verbindung mit einer sehr guten mechanischen Langzeitstabilität erhält man, wenn das nanokristalline FeCuSiB einen Anteil von 30 - 40 % des Gewichts des Materials hat. FeCuSiB hat jedoch eine starke Oxidationsneigung, was das Problem der Korrosionsanfälligkeit nach sich zieht.

[13] Für eine solche Verbindung hat die Verwendung von amorphem CoFeNi mit einem Mindestanteil von 10 % des Gewichts des Materials die überraschende Wirkung, dass es die Oxidation von FeCuSiB verhindert. Zu viel CoFeNi verschlechtert jedoch die mechanische Langzeitstabilität, und deswegen muss der Anteil des amorphen CoFeNi für eine solche Verbindung unter 20 % des Gewichts des Materials liegen.

[14] Eine alternative Verbindung mit hoher Wärmetoleranz erhält man, wenn die Menge des amorphen CoFeNi mehr als 20 % und weniger als 30 % des Gewichts des Materials beträgt. In diesem Fall muss die Verbindung nanokristallines FeCuSiB in einem Anteil von 20 - 30 % des Gewichts des Materials enthalten, da sie sonst wegen ihrer ungenügenden mechanischen Langzeitstabilität nicht verwendbar ist.

[15] In einer Ausführungsform der Erfindung ist das magnetische Material magnetisierbarer Beton. Dies ist ein magnetisches Material, das Zement enthält und eine Dichte von mindestens 2000 kg/m<sup>3</sup> hat.

[16] Die Ladeplatte kann eine zweite Schicht 136 neben der ersten Schicht umfassen.

[17] Magnetisierbarer Beton ist zu schwer für eine Autoladeplatte, hat aber dieselbe Abriebfestigkeit und denselben Wärmeausdehnungskoeffizienten wie typische Materialien für Fahrbahnoberflächen. Dies ist von Vorteil für die Installation in öffentlichen Umgebungen, wo Bodenladeplatten dauerhaft an derselben Stelle und in derselben Position verbleiben.

[18] Der übliche magnetisierbare Beton hemmt jedoch den Austritt unerwünschter Strahlung nicht in ausreichendem Maße, weshalb weitere Verbesserungen erforderlich sind, um die Einhaltung gesetzlicher Strahlungsnormen zu gewährleisten.

[19] Die zweite Schicht 136 kann aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehen, z. B. Metall. Innerhalb einer solchen zweiten Schicht werden neutralisierende Ströme, sogenannte Wirbelströme, erzeugt, die die unerwünschte Strahlung lokal aufheben.

[20] Dadurch wird der Austritt unerwünschter Strahlung verringert. Eine Kombination mit anderen Maßnahmen zur Verringerung des Austritts unerwünschter Strahlung kann hilfreich sein, um die Einhaltung gesetzlicher Strahlungsnormen zu gewährleisten.

[21] Die Erfindung betrifft außerdem ein System gemäß Anspruch 4 und ein Verfahren gemäß Anspruch 5.

[22] In Fig. 5 sind metallische Objekte und Lebewesen dargestellt, die dem elektromagnetischen Feld im Ladebereich 141 zwischen den Ladeplatten 142 und 143 ausgesetzt sind. Bisher wäre ein menschlicher Nutzer dafür zuständig gewesen, diesen Bereich zu überwachen, was Aufmerksamkeit und Einsehbarkeit erfordert hätte.

[23] In Fig. 6 ist ein erfindungsgemäßes Ladesystem dargestellt. Es kann alle Merkmale gemäß Anspruch 1 umfassen, zumindest aber umfasst es eine erste Spule 151 für resonantes kabelloses Laden. Das Ladesystem umfasst auch eine Verarbeitungseinheit 152 und eine Detektorschaltung, die eine Vielzahl zweiter Spulen 153a, 153b, 153c umfasst, die für eine resonanzbasierte Erfassung ausgelegt sind.

[24] Während die erste Spule dafür zuständig ist, Energie zu übertragen, ermöglichen es die zweiten Spulen festzustellen, ob ein fremdes Objekt in den Ladebereich eindringt. Die zweiten Spulen funktionieren unabhängig von der ersten Spule, denn Spulen für eine resonanzbasierte Erfassung sind dergestalt angelegt, dass sie auf eine andere Resonanzfrequenz abgestimmt sind als Spulen für resonantes Laden.

[25] Gemäß der Erfindung ist eine erste dieser zweiten Spulen so konfiguriert, dass sie ein Erfassungsfeld erzeugt. In Fig. 6 ist dargestellt, dass ein Generator 154 in der Spule 153a einen Erregerstrom generiert. Dadurch wird ein resonanzbasiertes Erfassungsfeld erzeugt, das beeinflusst wird, wenn fremde Objekte in den Ladebereich eindringen.

[26] Die Erfindung nutzt die Tatsache aus, dass das Erfassungsfeld mit Materialien wechselwirkt, die dielektrische Eigenschaften haben, wie z. B. Lebewesen, oder die leitfähig sind, wie z. B. metallische Objekte.



[27] In Fig. 6 ist auch dargestellt, dass eine zweite dieser zweiten Spulen so konfiguriert ist, dass sie das Erfassungsfeld prüft. Die zweite Spule 153b oder die zweite Spule 153c nimmt das Erfassungsfeld auf und erzeugt dadurch einen Detektionsstrom, der von einer Messkomponente 155 gemessen wird. Ein entsprechendes Signal wird an die Verarbeitungseinheit übermittelt.

[28] Ein plötzliche Änderung des Messwerts ist ein Beleg dafür, dass das Erfassungsfeld gestört worden ist. Dies zeigt verlässlich an, dass ein Tier oder ein menschliches Körperteil oder ein metallisches Objekt, z. B. eine Bierdose, gerade in den Ladebereich eingedrungen ist.

[29] Die Verarbeitungseinheit empfängt den Messwert kontinuierlich und wertet ihn kontinuierlich aus. Dies ermöglicht eine Automatisierung der gedanklichen Tätigkeit, zu entscheiden, ob die Batterie geladen werden soll oder nicht. Es löst aber noch nicht die technische Aufgabe einer unbeabsichtigten Feldexposition im Ladebereich.

[30] Dementsprechend betrifft die Erfindung auch ein Verfahren, das ein Ladesystem so steuert, dass es eine Batterie eines Elektrofahrzeugs selektiv lädt. Das Verfahren verwendet eine Verarbeitungseinheit. Eine kabellose Datenverbindung kann für die Inaktivierung einer elektrischen Verbindung außerhalb des Elektrofahrzeugs sorgen, je nachdem, was die Verarbeitungseinheit entscheidet. Dadurch ist der Ladebereich frei von jedwedem Ladefeld, was eine unbeabsichtigte Feldexposition verhindert.

[31] Vorzugsweise ist das Ladesystem das Ladesystem gemäß Anspruch 4.

[32] Moderne Elektrofahrzeuge haben typischerweise einen On-Board-Computer oder einen Mikroprozessor, die beide jeweils als Verarbeitungseinheit arbeiten können. Mit entsprechenden Instruktionen führt die Verarbeitungseinheit das erfindungsgemäße Verfahren anhand des von der Detektorschaltung bereitgestellten Signals oder anhand jeder anderen Art von mit dem Ladeprozess zusammenhängendem Signal aus.

[33] Das empfangene Signal könnte z. B. den Preis der elektrischen Energie widerspiegeln, die für das Laden der Batterie aufgewendet werden soll. Dies bietet eine Lösung für die Aufgabe der Kostensenkung, aufgrund der wünschenswerten Wirkung, dass das Laden verhindert wird, wenn der Preis einen vorab festgelegten Wert übersteigt.

**Ansprüche 1 bis 7 nur auf dem Bildschirm verfügbar**

**Ansprüche 1 bis 7 nur auf dem Bildschirm verfügbar**

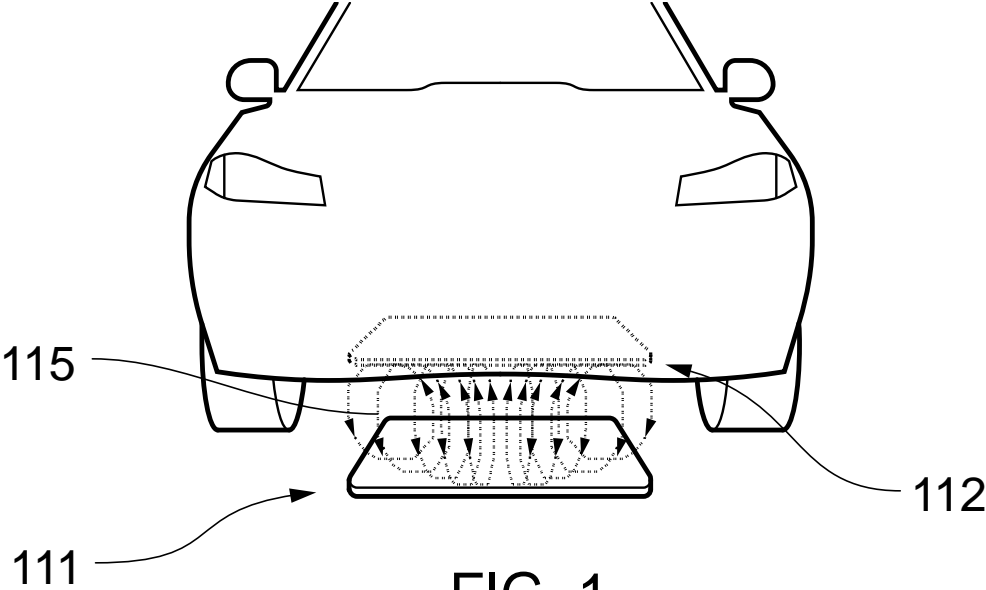


FIG. 1

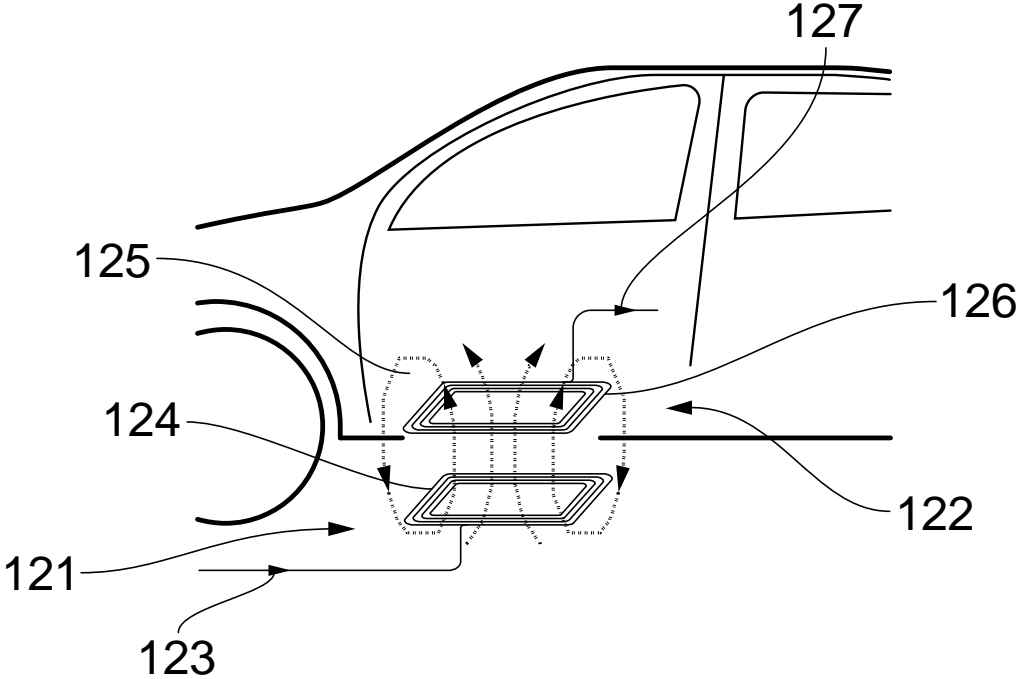


FIG. 2



FIG. 3

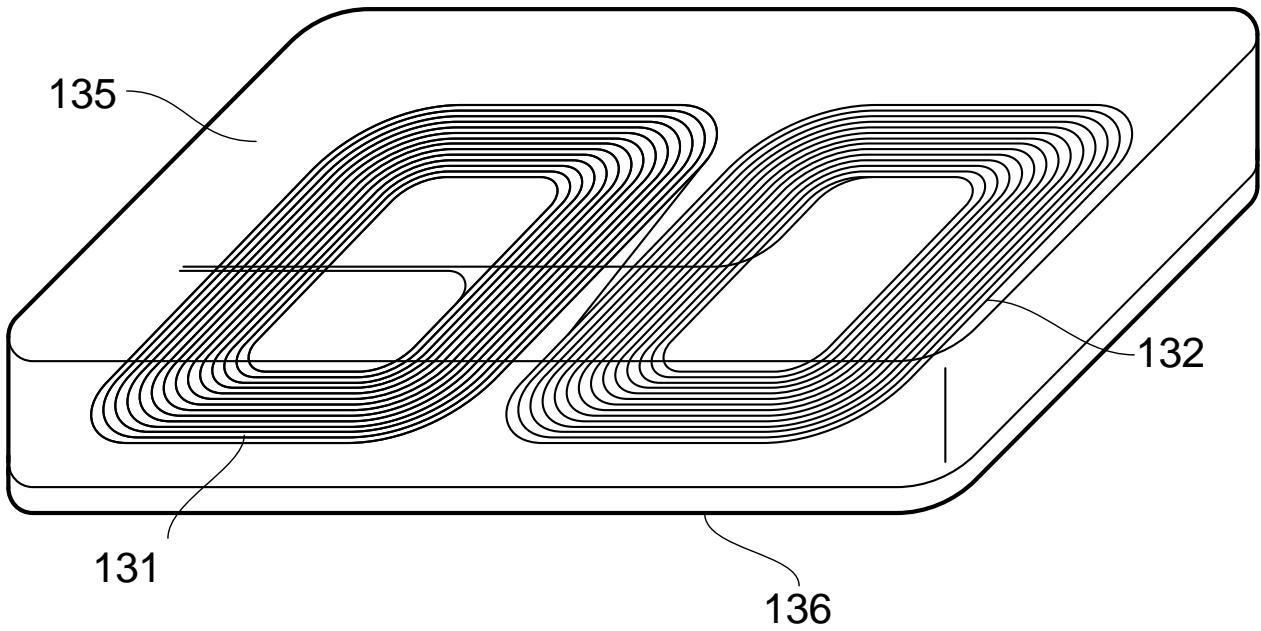


FIG. 4

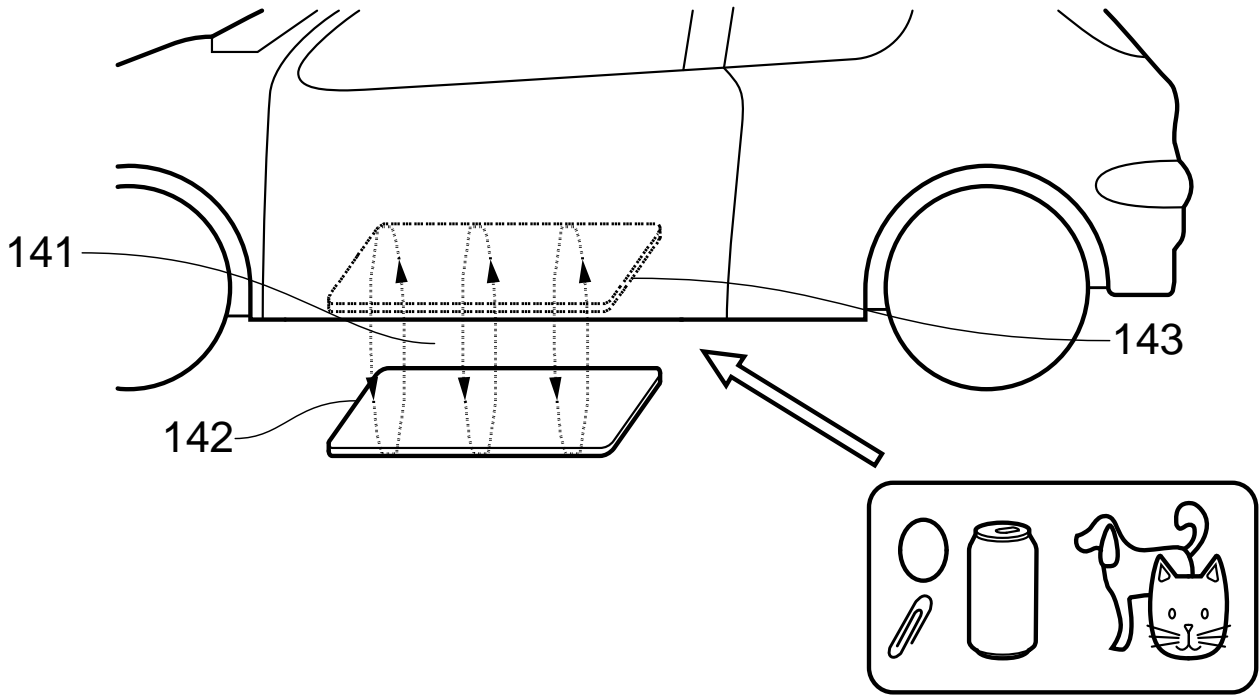


FIG. 5

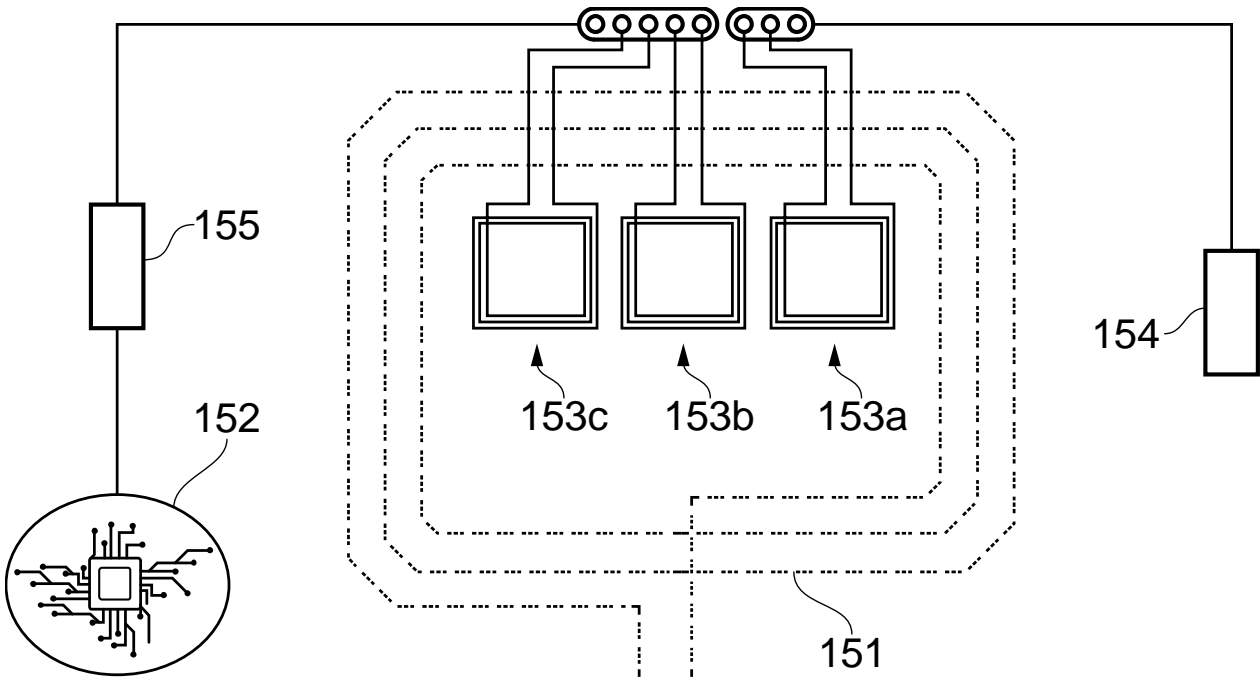


FIG. 6

**(19) Europäisches Patentamt**

(21) Anmeldenummer:	<b>20173205.0</b>
(11) Veröffentlichungsnummer:	<b>EP 3 781 517 A1</b>
(45) Anmeldetag:	<b>6. Januar 2020</b>
(43) Veröffentlichungstag:	<b>29. Juli 2020 / Patentblatt 2020/26</b>
(30) Priorität:	<b>18. Januar 2019      EP19732000.1</b>
(51) Int. Kl.:	<b>H01F27/28, H01F1/14766</b>
(71) Anmelder:	<b>Mute&amp;Mancer Corp</b>
(72) Erfinder:	<b>Puristsaf T. Fastsirup, C. Estsec</b>

**(54) Ladeplatte**

[1] Kabelloses Laden wird zunehmend genutzt, um Energie für die Batterie in einem batteriebetriebenen Fahrzeug bereitzustellen. Ein Fahrzeug ist eine Vorrichtung zur Beförderung von Objekten oder Individuen, z. B. ein Auto.

[2] Eine Ladeplatte gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform umfasst eine erste Spule 131 und eine zweite Spule 132, beide für resonantes kabelloses Laden, wobei die erste und die zweite Spule nebeneinander angeordnet sind.

[3] Die Ladeplatte gemäß der erfindungsgemäßen Ausführungsform umfasst auch eine erste Schicht 135 aus einem magnetischen Material, in die die erste Spule und die zweite Spule auf einer ersten Oberfläche der ersten Schicht platziert worden sind und die erste Schicht so behandelt worden ist, dass die erste Spule und die zweite Spule in die erste Schicht eingesunken sind. Obwohl die Spulen letztlich vielleicht nicht völlig bedeckt sind, sind sie doch effektiv von magnetischem Material umgeben.

[4] Das magnetische Material in der erfindungsgemäßen Ausführungsform ist eine Verbindung, die geeignete Mengen einer Kobalt-Eisen-Nickellegierung (CoFeNi) und einer Eisen-Kupfer-Silizium-Borlegierung (FeCuSiB) umfasst. Vorzugsweise umfasst das magnetische Material Körner von amorphem CoFeNi in einem Anteil von 20 - 30 % und nanokristallines FeCuSiB in einem Anteil von 20 - 30 % des Gewichts des magnetischen Materials.

[5] Nanokristalline Legierungen wurden 1993 entdeckt und sind dadurch gekennzeichnet, dass sie Kristallzellen haben, die kleiner als 1 Mikrometer sind. Es ist allgemein bekannt, dass amorphe Legierungen Legierungen ohne Kristallzellen sind. Körner, die auch als Partikel bezeichnet werden, sind üblicherweise größer als 1 Mikrometer.

[6] In einer Ausführungsform der Erfindung hat das magnetische Material eine Dichte von mindestens  $2000 \text{ kg/m}^3$  und enthält Zement und magnetische Partikel.

[7] Die Ladeplatte kann eine zweite Schicht 136 neben der ersten Schicht umfassen.

[8] Übliche magnetische Materialien hemmen jedoch den Austritt unerwünschter Strahlung nicht in ausreichendem Maße, sodass weitere Verbesserungen erforderlich sind, um die Einhaltung gesetzlicher Strahlungsnormen zu gewährleisten.



## **Ansprüche**

1. Ladevorrichtung umfassend eine erste Schleife (131) und eine zweite Schleife (132) für kabelloses Laden bei einer ersten Resonanzfrequenz, wobei die Ladevorrichtung zusätzlich eine erste Schicht (135) umfasst, wobei die erste und die zweite Schleife in die erste Schicht eingebettet sind.

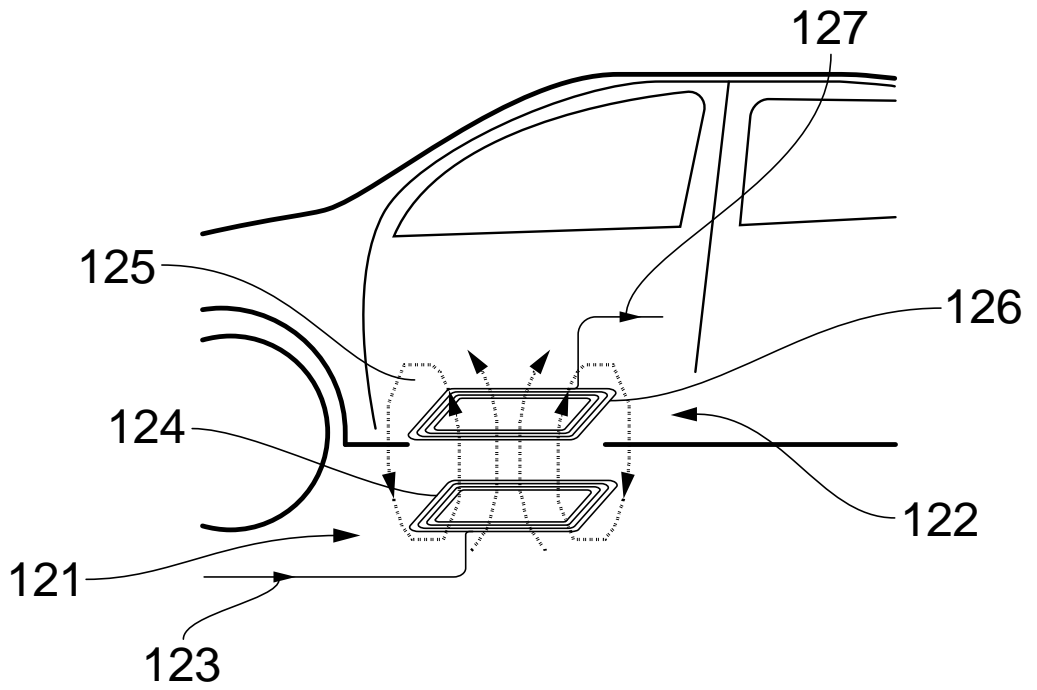
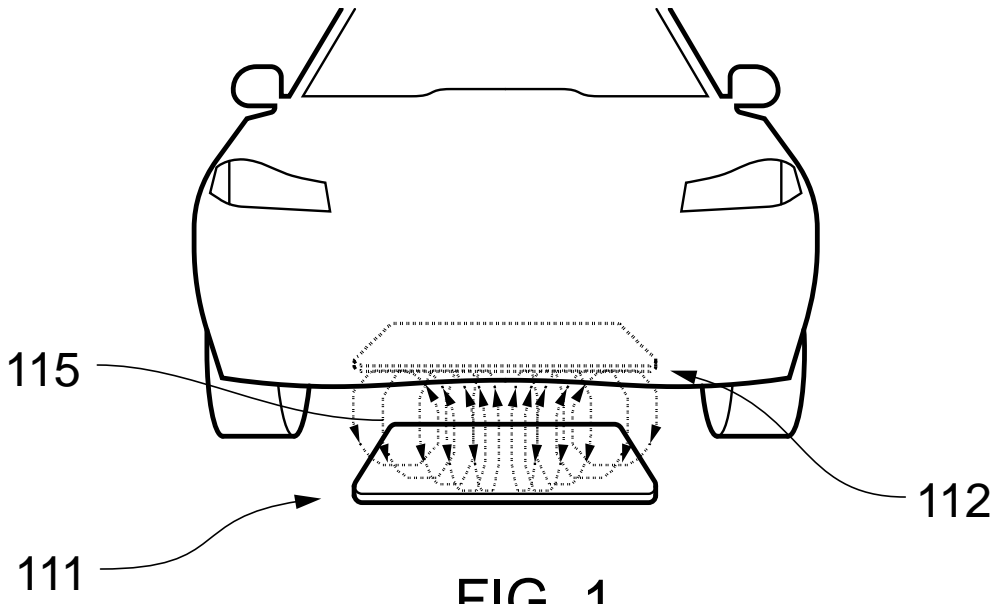




FIG. 3

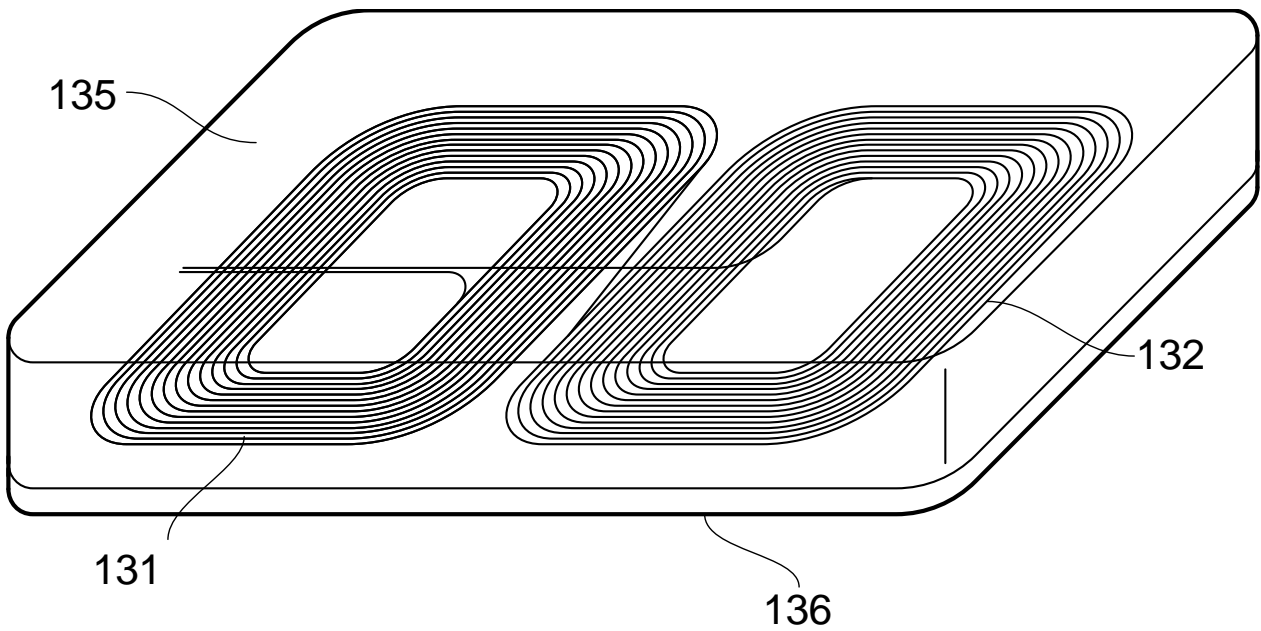


FIG. 4

**(19) US-Patent- und Markenamt (USPTO)**

(21) Patentnummer/Anmeldenummer:	<b>12/566 370</b>
(11) Veröffentlichungsnummer:	<b>US10545718B1</b>
(40) Veröffentlichungsdatum:	<b>1. Dezember 2019</b>
(22) Anmeldedatum:	<b>1. Juni 2018</b>
(30) Priorität:	<b>1. Juni 2017 US 29/9792458</b>
(51) Int. Kl.:	<b>H01F27/28, H01F1/15333, H01F1/20</b>
(71) Rechtsinhaber:	<b>Paddle Science Laboratories</b>
(72) Erfinder:	<b>Karl Steinmetz, Ludwig Latimer</b>

**(54) Verbesserte Bodenladeplatte und Autoladeplatte**

[1] In Fig. 1 ist eine Ladeplatte des Stands der Technik dargestellt, die ein Solenoid 311 und ein Ferrit 312, ein keramisches magnetisches Material, umfasst.

[2] Kürzlich ist vorgeschlagen worden, das einzelne Solenoid einer Ladeplatte durch ein Doppel-O-Solenoid zu ersetzen. Eine solche Struktur hat zugegebenermaßen Nachteile: sie ist nur für resonantes kabelloses Laden verwendbar und schließt zahlreiche andere Wicklungstopologien aus, so z. B. entgegengesetzte Wicklungen für eine aktive Abschirmung. Die Empfindlichkeit gegenüber einer Fehlausrichtung wird jedoch deutlich gemindert.

[3] Fig. 2 zeigt eine Bodenladeplatte, die so abgeändert ist, dass sie das Doppel-O-Solenoid 321 über einer vergrößerten Ferritschicht 322 aufnehmen kann. Die Anordnung ist mit einem Polymer 323 ummantelt. Die Unterseite der Ummantelung ist mit einer Gummischicht 333 versehen, um Seitwärtsbewegungen der Bodenladeplatte zu verhindern, wenn sie lose auf dem Boden einer Garage liegt. Ferrite sind jedoch spröde und schwer, weswegen Ferritschichten einer solchen Größe für eine Autoladeplatte ungeeignet sind.

[4] Eine erfindungsgemäße Ladeplatte kombiniert magnetische Legierungen mit einem beliebigen Polymer, dessen Schmelzpunkt niedriger ist als derjenige der Legierungen. Polymere sind nicht magnetisch, haben aber den Vorteil, dass sie flexibler als Ferrite sind.

[5] Das Polymer ist gemäß einer Ausführungsform TP.190, ein Thermoplast mit einem Schmelzpunkt von 190° C. Dieses ist kombiniert mit Körnern aus Legierungen wie z. B. CoFeNi, FeCuSiB oder NbSiBCo. Solche Legierungen sind magnetisch und haben einen Schmelzpunkt von über 400° C. Eine erfindungsgemäße Autoladeplatte ließe sich also wie nachstehend beschrieben herstellen.

[6] Zuerst werden die amorphen Legierungen hergestellt und separat gemahlen, um Körner mit einer Größe zwischen 1 Mikrometer und 1 Millimeter zu erhalten. Als nächstes wird TP.190 so hergestellt, dass es sich in der flüssigen Phase befindet, und es werden Körner der Legierungen in den gewünschten Anteilen beigemischt. Die Mischung wird extrudiert, sodann lässt man sie in einer Form aushärten, um einen Rohling einer Autoladeplatte zu erhalten. Auf diese Weise lassen sich sehr effizient viele Rohlinge herstellen.

[7] Anschließend fährt, wie in Fig. 3 dargestellt, ein Roboterarm 331 eine für den Draht gewünschte Bahn auf dem Rohling 332 ab. Der Roboterarm hat einen Heizkopf 333, der den Rohling lokal auf eine Temperatur über dem Schmelzpunkt des Polymers aufheizt und einen verflüssigten Bereich 336 erzeugt.

[8] Eine Drahtzuführvorrichtung 334 hinter dem Heizkopf bringt den leitfähigen Draht 335 in den verflüssigten Bereich ein. Während sich der Roboterarm weiterbewegt, härtet das Polymer über dem Draht wieder aus.

[9] Auf diese Weise wird ein erstes Solenoid mit seinen Wicklungen erzeugt und neben diesem ein zweites Solenoid mit seinen Wicklungen. Dies ergibt ein Doppel-O-Solenoid. Es kann in einer Ladeplatte verwendet werden, wenn die Gestalt der Drahtspur so angelegt ist, dass die beiden Solenoide auf die gewählte Ladefrequenz abgestimmt sind.

[10] Die so hergestellte Autoladeplatte ist weder spröde noch schwer. Zudem ist der eingebettete Draht vor Spritzwasser geschützt. Jede Art der Korrosionsverringering ist im Zusammenhang mit Autos willkommen.

[11] Wir haben festgestellt, dass es vorteilhaft ist, die Körner des amorphen FeCuSiB auf 390° C zu erhitzen und wieder abkühlen zu lassen, bevor sie dem TP.190 beigemischt werden. Diese Körner enthalten dann Kristallzellen mit einer Größe zwischen 150 Nanometer und 300 Nanometer. Wenn diese Körner einen Anteil von 32 bis 38 % des Gewichts des Rohlings ausmachen, hat die so hergestellte Ladeplatte eine überraschend hohe elektromagnetische Kopplungsstärke. Diese Körner sind jedoch korrosionsanfällig.

[12] In einer weiteren Ausführungsform kann mithilfe des Heizkopfs ein temperaturempfindlicher Trennschalter eingebettet werden. Dieser erlaubt es, die Autoladeplatte abzuschalten, wenn sich das magnetische Material aufgrund von Wärmeverlusten erhitzt.

## **Ansprüche**

1. Ladeplatte umfassend eine nanokristalline Legierung aus magnetischen Körnern und ein Polymer, dessen Schmelzpunkt niedriger ist als derjenige der nanokristallinen Legierung.

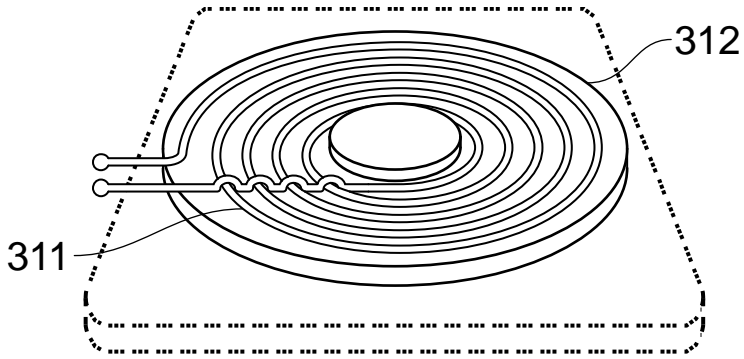


FIG. 1

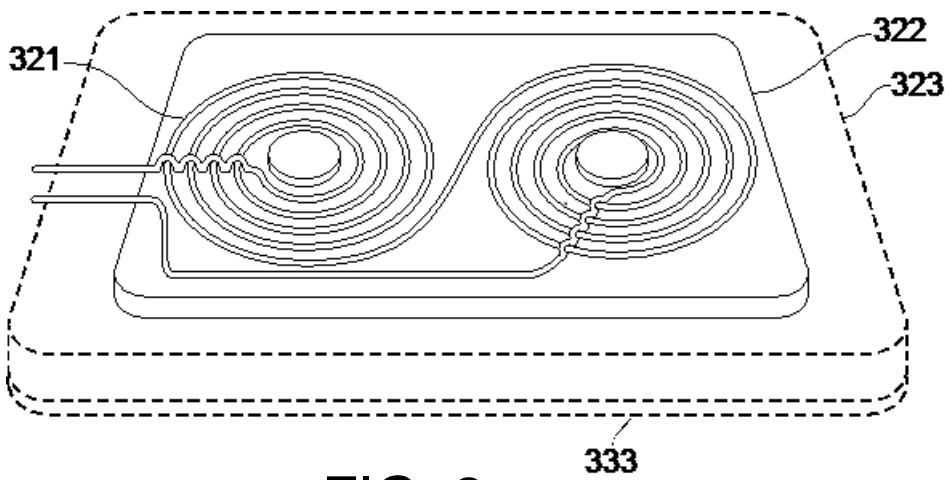


FIG. 2

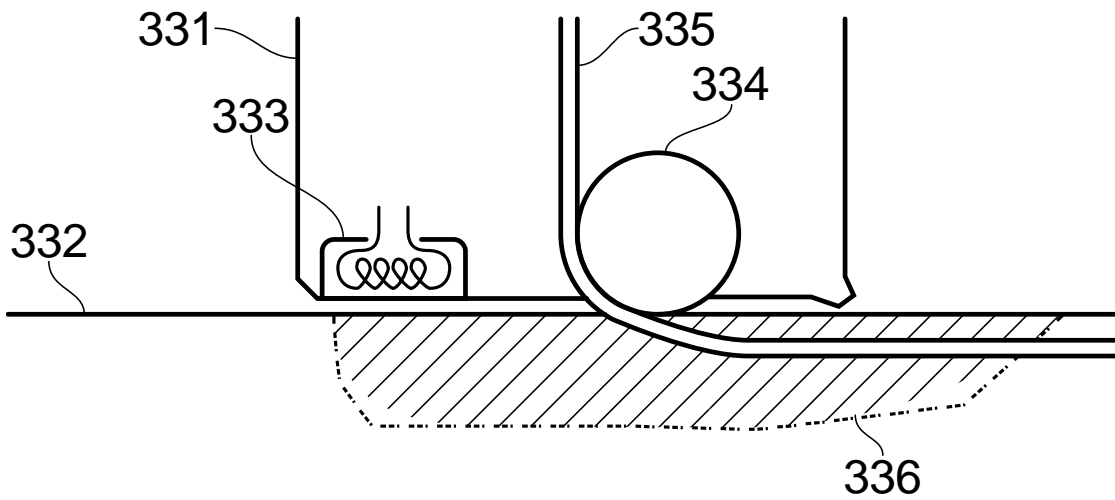


FIG. 3



**(19) Europäisches Patentamt**

(21) Anmeldenummer:	<b>20141421.3</b>
(11) Veröffentlichungsnummer:	<b>EP 3 513 705 A1</b>
(45) Anmeldetag:	<b>3. Januar 2020</b>
(30) Priorität:	<b>15. Januar 2019</b> <b>DE 101 6021 7663.4</b>
(43) Veröffentlichungstag:	<b>22. Juli 2020</b>
(51) Int. Kl.:	<b>H02J50/70, H01F27/36</b>
(71) Anmelder:	<b>Clarke &amp; Ayrton Ltd.</b>
(72) Erfinder:	<b>Wasita C. Atisaw, Lamesur E. Rusemal</b>

**(54) Solenoid mit aktiver Abschirmung**

[1] Kabellose Ladeplatten für hohe Leistung brauchen Vorbeugungsmaßnahmen gegen ungewollte elektromagnetische Felder.

[2] In Fig. 1 ist die Konfiguration einer bekannten Ladeplatte dargestellt. In Fig. 2 ist die Erfindung dargestellt. Zu beachten ist, dass in Fig. 1 und Fig. 2 die Abmessungen nicht maßstabsgetreu sind und die Zahl der dargestellten Wicklungen nur exemplarisch ist.

[3] In Fig. 1 ist dargestellt, dass bekannte Ladeplatten ein Solenoid 411 umfassen. Ein Solenoid besteht aus einer Leiterbahn mit mehreren konzentrischen Wicklungen.

[4] In Fig. 2 ist dargestellt, dass eine erfindungsgemäße Ladeplatte ein Solenoid 421 umfasst, ergänzt durch entgegengesetzte Wicklungen 422 für eine aktive Abschirmung. Diese sind konzentrisch um das Solenoid gewickelt, aber so verbunden, dass sie eine dem Solenoid entgegengesetzte Wicklungsrichtung haben. Wenn ein Strom durch das Solenoid 421 fließt, fließt derselbe Strom auch durch die entgegengesetzten Wicklungen 422.

[5] Dies erzeugt gewollte zusätzliche elektromagnetische Felder, die während des Ladens als lokale neutralisierende Felder wirken. Wir haben festgestellt, dass ein Austritt unerwünschter Strahlung beträchtlich verringert wird.

[6] Ein erfindungsgemäßes Solenoid mit aktiver Abschirmung kann durch andere Mittel ergänzt werden, die den Austritt unerwünschter Strahlung weiter verringern.

[7] Es ist z. B. allgemein bekannt, dass kabellose Ladeplatten davon profitieren, wenn sie in der Nähe des Solenoids ein Metallblech als Schicht der Ladeplatte haben.

Während des Betriebs werden im Metallblech Wirbelströme erzeugt.

[8] Die unerwünschte Strahlung wird dadurch lokal neutralisiert. Unabhängig von der genauen Konfiguration des Solenoids oder den Materialien in der Ladeplatte verringert ein solches Metallblech den Austritt unerwünschter Strahlung.

## **Ansprüche**

1. Ladeplatte für kabelloses Induktionsladen, bei dem das Solenoid (421) durch entgegengesetzte Wicklungen (422) ergänzt wird, die konzentrisch um das Solenoid gewickelt sind, aber eine dem Solenoid entgegengesetzte Polarität haben, sodass dann, wenn ein Strom durch das Solenoid fließt, derselbe Strom auch durch die entgegengesetzten Wicklungen fließen wird.

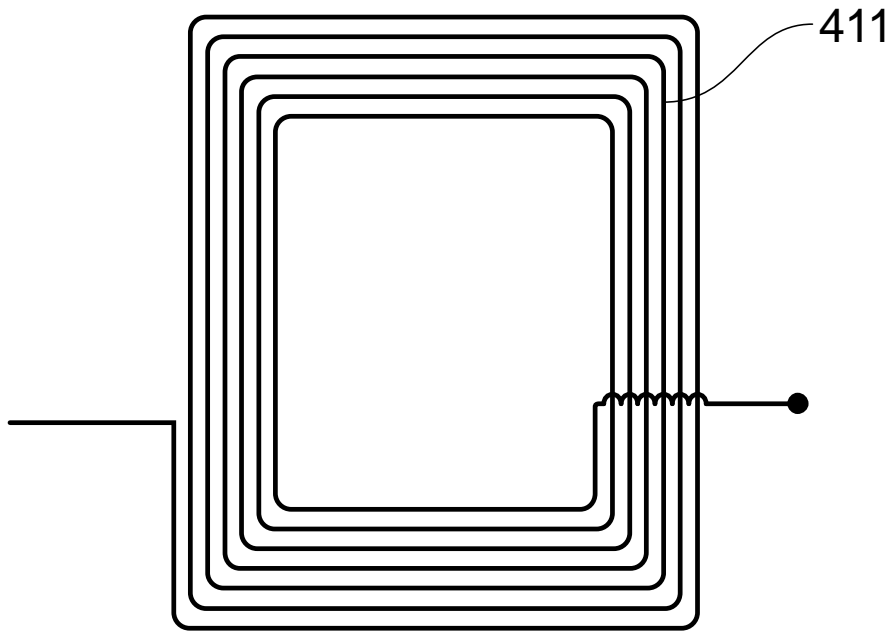


FIG. 1

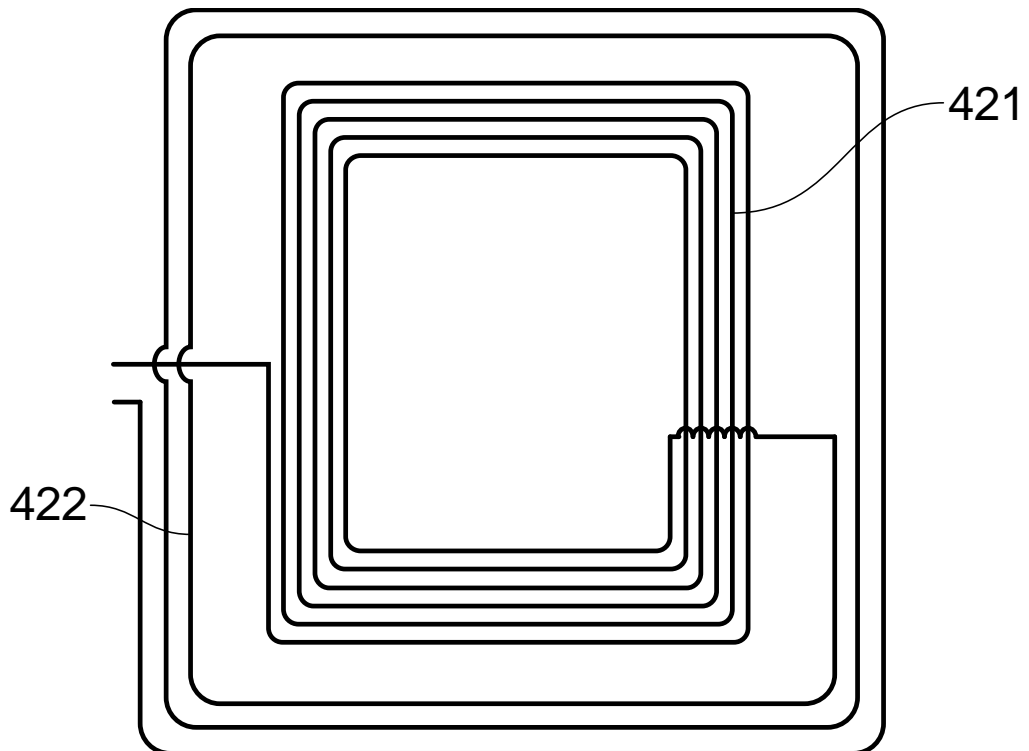


FIG. 2

Werbeprospekt

Verteilt mit "Bricklebrit: Journal für Mähen statt Mühen",  
Bd. 1/2020, 13. Dez. 2019

[1] Der elektrisch betriebene ORBIT ist ein Mähroboter für die professionelle Rasenpflege. Er kann bis zu 10 Hektar pro Tag mähen und reduziert damit maßgeblich den Umfang der Geräteflotte, die für die Pflege eines Golfplatzes benötigt wird. Obwohl ein Mähroboter kein Auto ist, haben wir in unserem jüngsten Modell die neueste Technologie von Fahrzeugherstellern und anderen Hightech-Unternehmen verbaut.

[2] Der ORBIT ist ausgestattet mit einem von einem führenden Autohersteller lizenzierten System für resonantes kabelloses Laden. Unsichere Metallkontakte in der Ladestation gehören jetzt der Vergangenheit an. Korrosion oder Kurzschlüsse, verursacht durch feuchtes gemähtes Gras oder Regenwasser, stellen auch kein Problem mehr dar.

[3] Es besteht keine Gefahr unerwünschter elektromagnetischer Strahlung, die smarte Heimgeräte Ihrer Kunden stören könnte: Das kabellose Ladesystem verwendet nämlich entgegengesetzte Wicklungen für die aktive Abschirmung, die in ein schützendes magnetisches Material eingebettet sind, das aus TP.190 in einem Anteil von 52 % des Gewichts sowie aus nanokristallinem FeCuSiB und amorphem CoFeNi im Verhältnis von 2:1 besteht.

[4] Dieses Stoffgemisch wurde gezielt so entwickelt, dass es gegen Korrosion aufgrund feuchter Umgebungsbedingungen widerstandsfähig ist. Ein weiteres Sicherheitsmerkmal besteht darin, dass man die Ladestation nicht an- oder ausschalten muss. Die Ladestation enthält einen Drucksensor, der die Ladeplatten aktiviert, sobald der ORBIT in die Station fährt.

[5] Zur Detektion von Hindernissen und gefährlichen Objekten überwacht ein Erfassungssystem (siehe Pfeil in Fig. 1), das an der Vorderseite des ORBIT montiert ist, ständig die Umgebung des Roboters. Das Erfassungssystem kann ein System mit Ultraschallerfassung (SUE) sein oder ein System mit resonanzbasierter Erfassung (SRE).

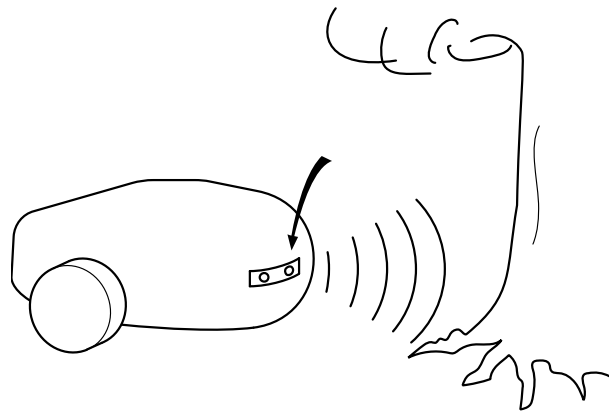


Fig. 1: ORBIT mit Erfassungssystem (siehe Pfeil)

[6] Das SUE funktioniert durch die ständige Emission eines Ultraschall-Erfassungsfeldes. Wird dieses Feld von einem ausreichend großen Hindernis reflektiert, beeinflusst das reflektierte Feld einen Detektionsstrom in einem Detektionswandler, der ebenfalls an der Vorderseite des Roboters montiert ist. Das Hindernis verursacht Veränderungen im Detektionsstrom, wenn sich der ORBIT nähert.

[7] Am Ausgang des Erfassungssystems (siehe Fig. 2) wird der Detektionsstrom ständig von einer Abtastschaltung gemessen und als Signal an einen Mikroprozessor weitergeleitet. Dieser Mikroprozessor ist darauf programmiert, auszuwerten, ob eine detektierte Veränderung bedeutet, dass sich der Roboter einem Hindernis nähert oder nicht.



Fig. 2: Schaltdiagramm

[8] Das SRE ist ein Upgrade, das nachträglich statt des SUE eingebaut werden kann, z. B. bei einer routinemäßigen Wartung. Die nach dem Ausgang des Erfassungssystems angeordneten Schaltkomponenten funktionieren unabhängig davon, ob das SUE oder das SRE verwendet wird. Am Gehäuse des Roboters sind keine Änderungen erforderlich.

[9] Das SRE funktioniert durch das ständige Aussenden eines Erregerstroms in ein auf 500 kHz abgestimmtes Erregersolenoid, um ein nahes elektromagnetisches Erfassungsfeld zu erzeugen. Ein Hindernis, z. B. eine Katze oder eine auf dem Rasen liegende Bierdose, beeinflusst das elektromagnetische Erfassungsfeld, wenn sich der ORBIT nähert.

[10] Nahe am Erregersolenoid ist ein Prüfsolenoid montiert und ebenfalls auf 500 kHz abgestimmt. Das Prüfsolenoid erfasst ständig das Erfassungsfeld und erzeugt einen Detektionsstrom, der auf etwaige Änderungen im Erfassungsfeld reagiert.

[11] Ein das Erfassungsfeld beeinflussendes Hindernis führt also zu entsprechenden Änderungen im Detektionsstrom, wenn sich der ORBIT nähert.

[12] Eine resonanzbasierte Erfassung hat mehrere Vorteile. Haustiere werden verlässlich detektiert, denn der Körper eines Lebewesens verzerrt das Erfassungsfeld stark. Ebenso detektiert die resonanzbasierte Erfassung zuverlässig Metallobjekte, sodass die Messer Ihres Mähers geschützt werden. Sobald ein Hindernis detektiert wird, instruiert der Mikroprozessor den Roboter dazu, sich zu drehen und sich in eine andere Richtung zu bewegen. Das SRE arbeitet mit 500 kHz, während die Spulen in den Ladeplatten in ihrer Gestalt so angelegt sind, dass sie auf die Ladefrequenz von 85 kHz abgestimmt sind. Das bedeutet, dass keine Gefahr einer schädlichen Interferenz besteht.

[13] Detektiert der Mikroprozessor eine niedrige Batterieladung, schickt er den ORBIT zurück zu seiner Ladestation. Ist die Ladeplatte durch ein Hindernis blockiert (z. B. durch Ihre Katze), emittiert das Erfassungssystem einen Warnton und/oder ein Warnlicht, um Sie zu alarmieren (und möglicherweise Ihre Katze zu verjagen).

Transkript des am 2024-03-14, 09:24:18 Uhr heruntergeladen  
Podcasts

## E-Mobilität – BBCee Radio9 mit Walt Edge und Dan Shen

- [1] **Walt:** Hallo everybody, dies ist unsere Sendung auf BBCee Radio9 über Elektromobilität, ausgestrahlt am 30. Mai 2020. Echtes Radio über echte Autos für echte Menschen. Wie üblich wird die Sendung auch über die Podcloud-Website in unserem Podfeed verfügbar sein.
- [2] **Dan:** Die große Story von heute: eine exklusive Vorschau auf das P-Modell, das nächste große Ding von OS-corp. Ich habe heute morgen ihren Hauptsitz besucht. Das P-Modell wird ihr erstes Elektroauto sein, das vollkommen kabellos funktioniert. Es hat natürlich die übliche kabellose Datenverbindung für Software-Updates und für den Empfang aller möglichen Arten von Daten. Aber es wird auch aufregende Fortschritte für ein kabelloses Laden der Batterie mitbringen.
- [3] Genauer gesagt, hat das P-Modell eine Autoladeplatte mit einem Doppel-O-Solenoid. Dies war bislang nur aus Konzeptstudien bekannt. Außerdem wurde durch ein automatisiertes Laden die Sicherheit verbessert.
- [4] **Walt:** Hey, was ist daran denn neu? Das Q-Modell von OS-corp verfügt seit seinem letzten Update im Jahr 2018 über automatisiertes Laden.
- [5] **Dan:** Hmmmm ... Ich kann mich nicht daran erinnern. Sag' mir noch mal, was passiert ist.
- [6] **Walt:** OK. Also, das erste Q-Modell wurde von OS-corp zwischen 2015 und 2017 verkauft. Es war das Erste, das mit dem neu eingeführten Standard RFC-7511-x kompatibel war. Das Q-Modell hatte noch ein Stecker-Steckdosen-Ladesystem, konnte aber bereits eine kabellose Datenverbindung zwischen dem On-Board-Computer des Autos und dem Ladeanschluss herstellen.
- [7] **Dan:** Oh ja, die Kunden haben es geliebt, weil der Austausch von Abrechnungsdaten plötzlich viel, viel einfacher wurde. Außerdem wurde es dadurch möglich, den Mikroprozessor des Ladeanschlusses so zu steuern, dass das Laden über ein einziges Fingertippen aufs Display des On-Board-Computers gestartet oder gestoppt werden konnte.



- [8] **Walt:** Das ist eine der vielen Funktionen des Batteriesteuerungssystems des Q-Modells; das System ist Software, die auf dem On-Board-Computer läuft. Es entscheidet z. B. auch über Werte für die elektrische Spannung und den elektrischen Strom beim Laden. 2018 erhielten alle Besitzer ein Software-Update, mit dem ein auf der Batterietemperatur basierendes Laden implementiert wurde.
- [9] **Dan:** Ich glaube, ich fange an, mich zu erinnern. Das Q-Modell hatte einen Wärmesensor innerhalb der Batterie, der die Temperatur als Signal an das Batteriesteuerungssystem sendet. In der Originalkonfiguration wurde der Temperaturwert an den On-Board-Computer zur Anzeige im Armaturenbrett übermittelt, damit der Fahrer entscheiden konnte, ob das Laden beginnen soll oder nicht. Es ist ja seit Langem bekannt, dass Laden bei niedrigen Temperaturen nicht sehr effizient ist oder sogar gefährlich sein kann.
- [10] **Walt:** Mit dem Update von 2018 wurde das Batteriesteuerungssystem in die Lage versetzt, die Entscheidungsfindung zu übernehmen. Es überprüft, ob die Temperatur in einem Bereich liegt, in dem das Laden der Batterie als akzeptabel gilt.
- [11] Falls nein, entscheidet das Batteriesteuerungssystem, dass das Laden nicht starten soll oder, falls es bereits begonnen hat, gestoppt werden soll. Wenn es wieder akzeptabel ist, z. B. weil es am nächsten Tag warm ist, lässt das Batteriesteuerungssystem das Fortsetzen des Ladens zu oder löst es aus, falls es noch nicht begonnen hat.
- [12] Diese automatisierte Entscheidungsfindung kann deaktiviert werden, ist aber sehr beliebt, weil den Nutzern dadurch die Entscheidung abgenommen wird, ob sie eingreifen müssen.
- [13] **Dan:** Haha, eine Sorge weniger. Ich verstehe jetzt aber, worauf Du hinauswillst. Das P-Modell allerdings, so wie es gestern vorgestellt wurde, bietet aus einem anderen Grund eine automatisierte Entscheidungsfindung. Sie zielt auf eine Situation ab, in der man feststellt, dass sich im Ladebereich zwischen der Bodenladeplatte und der Autoladeplatte etwas befindet, was dort nicht sein soll.

- [14] **Walt:** Oh, das sollte dann besser nicht meine Katze sein. Hat OS-corp eine Hightech-Lösung entwickelt?
- [15] **Dan:** Ich würde es eher Midtech nennen. Das P-Modell ist mit einem Infrarotsensor ausgestattet, der die Wärmesignatur im Ladebereich überwacht. Der Ausgangsstrom des Sensors wird am Eingang des On-Board-Computer abgetastet, was bedeutet, dass die Stärke der Wärmesignatur als Signal zur Verfügung steht, das verarbeitet werden kann.
- [16] Der On-Board-Computer erkennt jegliche Veränderungen, die stark genug sind, um anzuzeigen, dass sich gerade deine Katze in den Ladebereich bewegt haben könnte. Der On-Board-Computer löst dann ein optisches und akustisches Warnsignal aus.
- [17] **Walt:** Vielleicht verscheucht das ja die Katze – aber wenn nicht, bleibt das arme Tier dem starken elektromagnetischen Ladefeld voll ausgesetzt, das im Ladebereich weiterhin vorhanden ist.
- [18] **Dan:** Nein, das wäre zu gefährlich. Der On-Board-Computer des P-Modells kann alle Netzschalter dazu bringen, von Ein auf Aus zu schalten oder umgekehrt: die Netzschalter, die die Autoladeplatte mit der Batterie verbinden, und auch die Netzschalter innerhalb des Ladeanschlusses, die elektrische Energie in die Bodenladeplatte leitet. Das bedeutet, dass das elektromagnetische Ladefeld vollständig abgeschaltet werden kann, sodass es einen vollständigen Schutz gegen eine unabsichtliche Feldexposition gibt.
- [19] **Walt:** Ich verstehe. Nachdem Du Dich vergewissert hast, dass der Ladebereich frei ist – ein Fingertippen und das Laden beginnt erneut. Aber wie gut funktioniert ein Infrarotsensor im Sommer, wenn die Umgebungstemperatur bereits recht hoch ist? Oder was passiert, wenn eine Bierdose in den Ladebereich rollt?
- [20] **Dan:** Du hast Recht, ein Infrarotsensor könnte an solchen Situationen scheitern. Ich bin sicher, wir werden noch mehr vom P-Modell hören. Software-Updates sind einfacher, aber die Ingenieure und Ingenieurinnen von OS-corp schlagen oft auch Hardwareupgrades vor, solange diese keine Änderungen an der Autokarosserie erfordern.

Screenshot geladen und ausgedruckt am 2024-03-14, 07:42:18 Uhr

<https://www.podcloud.com/BBC9/programmes/b07dx75g>



*E-Mobilität wird moderiert von Walt Edge (@waltetge) und Dan Shen (@danshen) und von BBCee Radio9 in London (Vereinigtes Königreich) ausgestrahlt. Produzentin ist Ann Pear. Musik von Kara Ent.*

### **Gepostete Kommentare**

*Nutzer Max1111 am 31.05.2020: Großartig zu hören, dass das P-Modell kabelloses Laden hat – aber was ist mit dem Q-Modell? Ich habe eines und würde wirklich gerne auf kabelloses Laden umstellen.*

*Antwort von Walt am 01.06.2020: Ein Upgrade von der Stecker-Steckdosen-Technologie zum kabellosen Laden würde ein aufwendiges Neudesign erfordern – das wird nicht passieren.*

*Nutzer Maurice2222 am 08.08.2023: Gestern hat der erratische OS-corp-Chef Norman Osbusk auf GeWitter angekündigt, dass das P-Modell ein Upgrade kriegen wird: preisabhängiges Laden. Sehr typisch, denkt wie immer nur ans Geld.*

**(19) Europäisches Patentamt**

(21) Anmeldenummer:	<b>20161803.9</b>
(11) Veröffentlichungsnummer:	<b>EP 3 631 538 A1</b>
(45) Anmeldetag:	<b>5. Januar 2020</b>
(30) Priorität:	<b>15. Januar 2019</b> <b>DE 101 6726 2192.3</b>
(43) Veröffentlichungstag:	<b>29. Juli 2020</b>
(51) Int. Kl.:	<b>H01F27/28, B60L53/665, Y02T90/10</b>
(71) Anmelder:	<b>Clarke &amp; Ayrton Ltd.</b>
(72) Erfinder:	<b>Wasita C. Atisaw, Lamesur E. Rusemal</b>

**(54) Ladeverfahren für ein Solenoid mit aktiver Abschirmung**

[1] Kabellose Ladeplatten für hohe Energieübertragungsraten brauchen Vorbeugungsmaßnahmen gegen ungewollte elektromagnetische Felder.

[2] Aktive Abschirmung kann genutzt werden, um Streufelder zu verringern, damit eine Ladeplatte den Vorschriften entspricht.

[3] In Fig. 1 ist ein Solenoid 711 für eine Ladeplatte dargestellt. Gemäß der Erfindung wird das Solenoid durch entgegengesetzte Wicklungen 712 ergänzt, die konzentrisch um das Solenoid in eine dem Solenoid entgegengesetzte Wicklungsrichtung gewickelt sind.

[4] Aktive Abschirmung ermöglicht hohe Energieübertragungsraten unter Einhaltung geltender Vorschriften, verringert aber etwas die Effizienz der Energieübertragung. Die geringere Effizienz ist an öffentlichen Ladestationen akzeptabel, denn dort wünschen die Nutzer eine kurze Ladedauer. Wird ein batteriebetriebenes Auto zuhause geladen, ist die Ladegeschwindigkeit in der Regel unerheblich.

[5] Gemäß der Erfindung wird die etwas verringerte Effizienz der Energieübertragung dadurch ausgeglichen, dass das kabellose Laden nur erfolgt, wenn die Strompreise niedrig sind.

[6] Preisabhängiges Laden erfordert keine zusätzlichen Infrastrukturinvestitionen, wenn der Nutzer bereits einen Ladeanschluss hat, der dem Standard RFC-7511-x von 2017 entspricht. Ladeanschlüsse gemäß RFC-7511-x haben den Vorteil, dass sie sowohl für das Stecker-Steckdosen-Laden (ein Zwei-Wege-Kabel wird an den Ladeanschluss und an das Auto angeschlossen) als auch das kabellose Laden (ein Kabel für eine kompatible Bodenladeplatte wird an den Ladeanschluss angeschlossen) verwendet werden können.

[7] Solche Ladeanschlüsse enthalten einen programmierbaren Mikroprozessor, der kabellos mit dem On-Board-Computer des Autos kommunizieren kann. Sie enthalten zudem Leistungsschalter, die eine elektrische Verbindung zum Stromnetz freigeben oder sperren. Jede Person vom Fach weiß, dass aus Sicherheitsgründen ein an den Ladeanschluss angeschlossen Kabel von elektrischer Spannung frei gehalten werden sollte, wenn die Batterie gerade nicht geladen wird.

[8] Vor allem verfügen solche Ladeanschlüsse auch über eine mobile Datenverbindung, vermittels derer sie ständig Signale empfangen können, die den Strompreis angeben.

[9] Fällt der Strompreis unter einen ersten Wert, der vom Nutzer festgelegt werden kann, kann der Mikroprozessor das Laden starten. Steigt der Strompreis über einen zweiten Wert, der ebenfalls vom Nutzer festgelegt werden kann, kann der Mikroprozessor das Laden unterbrechen. Die Wahl des ersten und des zweiten Werts sind Entscheidungen, die von den Geschäftsinteressen des Nutzers abhängen.

[10] Der Mikroprozessor betätigt dementsprechend den Netzschalter des Ladeanschlusses, wodurch das Laden verhindert wird, es sei denn, die Preise sind niedrig.

## **Ansprüche**

1. Ladeplatte für kabelloses Induktionsladen, bei dem das Solenoid durch entgegengesetzte Wicklungen ergänzt wird, die mit dem Solenoid entgegengesetzter Polarität konzentrisch um das Solenoid gewickelt sind, sodass, wenn ein Strom durch das Solenoid fließt, derselbe Strom auch durch die entgegengesetzten Wicklungen fließt.
2. Verfahren zur Verwendung einer Ladeplatte gemäß Anspruch 1, bei dem das kabellose Laden nur erfolgt, wenn die Strompreise niedrig sind.

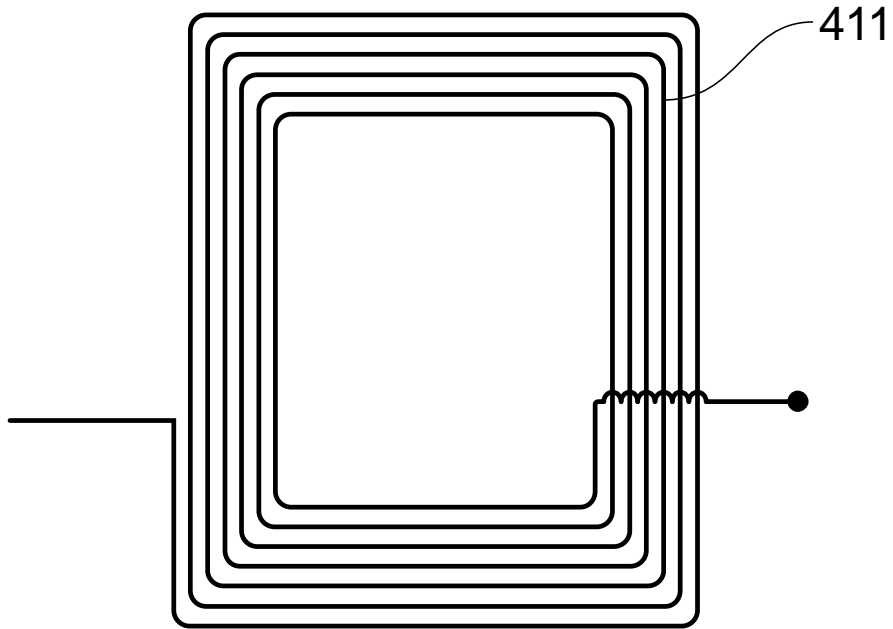


FIG. 1