(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. November 2016 (17.11.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/180600 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04B 5/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/058401

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. April 2016 (15.04.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 208 896.0 13. Mai 2015 (13.05.2015) DE
10 2015 224 839.9
10. Dezember 2015 (10.12.2015) DE

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: **WILHELM, Wolfgang**; Am Lerchenfeld 21, 47506 Neukrichen-Vluyn (DE). **KÖHNKE, Axel**; Am alten Stadion 10, 48259 Dülmen (DE). **BANDENER, Jens**; Wittener Straße 193, 44803 Bochum (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

WO 2016/180600 A1

(54) **Title**: DEVICE-SPECIFIC ADAPTATION OF WIRELESS CHARGING BEHAVIOUR BY MOBILE DEVICES

(54) **Bezeichnung** : GERÄTESPEZIFISCHE ANPASSUNG DES KABELLOSEN LADEVERHALTENS VON MOBILGERÄTEN

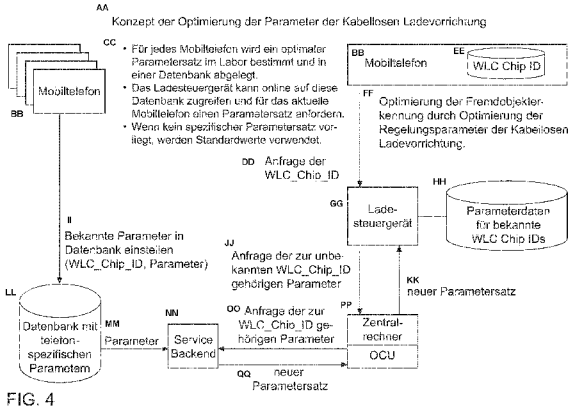


FIG. 4

AA Concept for optimising the parameters of the wireless charging apparatus
BB Mobile telephone
CC -For each mobile telephone, an optimum set of parameters is determined in the laboratory and stored in a database.
-The charge controller can access this database online and request a set of parameters for the current mobile telephone.
-If a specific set of parameters is not available, standard values are used.
DD Request for the WLC_Chip_ID
EE WLC Chip ID
FF Optimisation of foreign object identification through optimisation of the control parameters of the wireless charging apparatus.
GG Charge controller
HH Parameter data for known WLC Chip IDs
II Set known parameters in database (WLC_ Chip_ID, parameters)
JJ Request for parameters associated with unknown WLC_Chip_ID
KK New set of parameters
LL Database with telephone-specific parameters
MM Parameters
NN Service backend
OO Request for parameters associated with WLC_Chip_ID
PP Central computer
QQ New set of parameters

(57) **Abstract**: The present invention comprises methods and apparatuses for device-specific adaptation of wireless charging behaviour by mobile devices. The method for device-specific charging of a wirelessly chargeable mobile telephone in a vehicle comprises obtaining a product identification for the wirelessly chargeable mobile telephone. The method comprises remotely retrieving one or more device-specific parameters. The device-specific parameters are identifiable on the basis of the product identification. The device-specific parameters form a correlation between a charging reception power and a charging transmission power. The method further comprises charging the mobile telephone on the basis of the device-specific parameters.

(57) **Zusammenfassung**: Die vorliegende Erfindung umfasst Verfahren und Vorrichtungen zur gerätespezifischen Anpassung des kabellosen Ladeverhaltens von Mobilgeräten. Das Verfahren zum gerätespezifischen Laden eines kabellos zu ladenden Mobiltelefons in einem Fahrzeug umfasst Erhalten einer Produkt-Identifikation des kabellos zu ladenden Mobiltelefons. Das Verfahren umfasst ferne Abrufen von ein oder mehreren gerätespezifischen Parametern. Die gerätespezifischen Parameter sind anhand der Produktidentifikation identifizierbar. Die gerätespezifischen Parameter bilden einen Zusammenhang zwischen einer Lade-Empfangsleistung und einer Lade-Sendeleistung ab. Das Verfahren umfasst ferner Laden des Mobiltelefons basierend auf den gerätespezifischen Parametern.

Beschreibung

Gerätespezifische Anpassung des kabellosen Ladeverhaltens von Mobilgeräten

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur gerätespezifischen Parametrierung von kabellos zu ladenden Geräten, insbesondere von Mobiltelefonen in einem Fahrzeug sowie eine entsprechende Vorrichtung zur Bereitstellung und Einstellung der entsprechenden Konfigurationsparameter.

Kabellose Ladevorrichtungen für mobile Endgeräte sind dabei, Einzug in Kraftfahrzeuge zu halten. Durch ein einfaches Ablegen eines mobilen Endgeräts in einer Ladeschale oder auf einer Ladefläche können so, ohne, dass ein Einstecken eines Ladekabels in das mobile Endgerät von Nöten wäre, die mobilen Endgeräte während der Fahrt aufgeladen werden, was einen Komfort der Nutzer erhöhen kann.

Bei der Verwendung eines Moduls zur drahtlosen Energieübertragung stellen sich abhängig von der zu übertragenden Energie unterschiedliche Verlustleistungen, insbesondere auch durch Störkonturen zwischen der Ladestation und dem mobilen Endgerät, ein. Die zur Kompensation der Verlustleistung vom Qi1.1 Standard verwendete Kalibrierung des Systems erfolgt mit einem genormten Messempfänger. Die so gewonnenen Parameter optimieren das System auf diesen Empfänger. Damit kommt es bei der Benutzung realer Mobiltelefone zu Abweichungen, da die Kalibrierung auf einen Messempfänger ausgebildet ist, der nicht notwendigerweise ein reales Telefon nachbildet, so dass eine Fremdobjekterkennung möglicherweise zu früh getriggert wird und damit der Ladevorgang abgebrochen wird. Oder die Fremdobjekterkennung wird möglicherweise zu spät getriggert, so dass es zur lokalen Aufheizung kommen kann. Aus diesem Grund ist die Toleranzgrenze der Fremdobjekterkennung relativ groß gewählt.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Ladevorgang bei den kabellos zu ladenden Geräten zu verbessern.

Diesem Bedarf wird durch Vorrichtungen und Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen Rechnung getragen.

Ausführungsbeispiele schaffen ein Verfahren zur gerätespezifischen Parametrierung von kabellos zu ladenden Geräten, insbesondere von Mobiltelefonen in einem Fahrzeug sowie durch eine entsprechende Vorrichtung zur Bereitstellung und Einstellung der entsprechenden Konfigurationsparameter.

Ausführungsbeispiele basieren auf einer gerätespezifischen Parametrisierung von kabellos zu ladenden Mobiltelefonen, beispielsweise basierend auf einem Vergleich zwischen einer Lade-Sendeleistung und einer Lade-Empfangsleistung. Die Parameter eines Mobiltelefons können beispielsweise in einem Labor (für eine Gerätereihe) oder auf einer spezifischen Ladeschale (für ein spezifisches Mobiltelefon) ermittelt werden. Diese Parameter können dann beispielsweise in einem Ladevorgang genutzt werden, um eine Fremdobjekterkennung von kleinen Objekten zu ermöglichen. Ferner können die gerätespezifischen Parameter genutzt werden, um eine Übertragungsleistung mit einem höheren Wirkungsgrad, verglichen mit einer nicht-gerätespezifischen Übertragungsleistung, zu erreichen.

Ausführungsbeispiele schaffen ein Verfahren zum gerätespezifischen Laden eines kabellos zu ladenden Mobiltelefons in einem Fahrzeug. Das Verfahren umfasst ein Erhalten einer Produkt-Identifikation des kabellos zu ladenden Mobiltelefons. Das Verfahren umfasst ferner ein Abrufen von ein oder mehreren gerätespezifischen Parametern. Die gerätespezifischen Parameter sind anhand der Produktidentifikation identifizierbar. Die gerätespezifischen Parameter bilden einen Zusammenhang zwischen einer Lade-Empfangsleistung und einer Lade-Sendeleistung ab. Das Verfahren umfasst ferner ein Laden des Mobiltelefons basierend auf den gerätespezifischen Parametern. Das Laden basierend auf den gerätespezifischen Parametern ermöglicht eine generauere Anpassung der Ladeleistung und einer Erkennung von Fremdobjekten, da eine Toleranzschwelle für die Erkennung von Fremdobjekten reduziert werden kann.

In manchen Ausführungsbeispielen können die gerätespezifischen Parameter auf einer Verlustleistung eines Ladevorgangs basierend auf einem Vergleich von Lade-Empfangsleistungen bei unterschiedlichen Lade-Sendeleistungen basieren. Die gerätespezifischen Parameter können beispielsweise gerätespezifischen Kalibrierungs-Parametern entsprechen. Die gerätespezifischen Parameter können beispielsweise auf einer Kalibrierung eines Ladevorgangs des Mobiltelefons basieren. Die gerätespezifischen Parameter ermöglichen eine generauere Anpassung der Ladeleistung und eine verbesserte Erkennung von Fremdobjekten, da eine Toleranzschwelle für die Erkennung von Fremdobjekten reduziert werden kann.

In zumindest einigen Ausführungsbeispielen umfasst das Abrufen ferner Anfragen von gerätespezifischen Parametern an einem Server basierend auf der Produkt-Identifikation und

Erhalten der gerätespezifischen Parameter von dem Server. Durch das Abrufen der gerätespezifischen Parameter von einem Server kann der Aufwand eines Nutzers reduziert werden, da in manchen Fällen eine Kalibrierung auf einer Ladeeinrichtung entfallen kann.

In manchen Ausführungsbeispielen kann das Anfragen und das Erhalten über eine Kommunikationseinheit des Fahrzeugs oder über eine Internetverbindung eines Mobiltelefons durchgeführt werden. Die Nutzung des Mobiltelefons kann eine Nutzung des Verfahrens in Fahrzeugen ermöglichen, die über keine eigene Internetverbindung verfügen.

In einigen Ausführungsbeispielen umfasst das Abrufen ferner ein Speichern der von dem Server erhaltenen gerätespezifischen Parameter. Werden die erhaltenen gerätespezifischen Parameter (lokal) gespeichert, so können sie, ohne dass sie erneut abgerufen werden, für wiederholte Ladevorgänge genutzt werden.

In zumindest manchen Ausführungsbeispielen kann das Abrufen ferner Vergleichen der Produkt-Identifikation mit einer Mehrzahl von Produkt-Identifikationen und entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parametern in einem Steuergerät des Fahrzeugs umfassen. Das Abrufen kann ferner ein Bereitstellen der entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parameter umfassen, falls die Produkt-Identifikation in der Liste bekannt ist. Die Mehrzahl von Produkt-Identifikationen und entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parametern kann beispielsweise als Liste organisiert sein, oder als Datenbank, Datenstruktur, Tabelle, oder Look-Up-Table. Eine lokale Verfügbarkeit der Mehrzahl von Produkt-Identifikationen und entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parametern kann einen Kommunikations-Mehraufwand reduzieren oder eliminieren.

In zumindest einigen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren ferner ein Bestimmen der gerätespezifischen Kalibrier-Parametern basierend auf einem Verfahren zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefon, falls kein entsprechender Parametersatz zur Verfügung steht, umfassen. Das Bestimmen der gerätespezifischen Parameter, beispielsweise auf einer Ladeeinheit, kann ein verbessertes Laden ermöglichen, ohne dass ein Parametersatz über das Internet abgerufen werden muss.

In zumindest manchen Ausführungsbeispielen umfasst das Laden ferner ein Erkennen eines Fremdobjekts basierend auf den gerätespezifischen Kalibrier-Parametern. Das Erkennen des Fremdobjekts kann ein Erhitzen des Fremdobjekts zwischen Ladeeinheit und Mobiltelefon verhindern, und damit beispielsweise Schäden an Mobiltelefon und Ladeeinheit.

Ausführungsbeispiele schaffen ferner ein Verfahren zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefons. Das Verfahren umfasst Starten einer Energieübertragung. Das Verfahren umfasst ferner Speichern von Empfangsleistungen eines Empfängermoduls des Mobiltelefons bei unterschiedlichen Sendeleistungen eines Sende-Moduls. Das Verfahren umfasst ferner Berechnen einer Messkurve für den Leistungsbereich der Energieübertragung basierend auf den Empfangsleistungen. Die Messkurve umfasst eine Approximation der Messpunkte. Das Verfahren umfasst ferner ein Bestimmen der gerätespezifischen Kalibrier-Parameter basierend auf der Messkurve. Das Bestimmen der gerätespezifischen Parameter, beispielsweise auf einer Ladeeinheit, kann ein verbessertes Laden ermöglichen, etwa durch geringere Schwellenwerte bei einer Fremdobjekterkennung.

Das Verfahren kann beispielsweise ferner Positionieren des Empfängermoduls des Mobiltelefons auf dem Sende-Modul umfassen. Das Positionieren des Empfängermoduls des Mobiltelefons auf dem Sende-Modul kann die Messung ermöglichen

Die Messkurve kann beispielsweise durch ein Polynom, einen mathematischen Ausdruck oder eine Tabelle ausgedrückt werden. Die Nutzung von Polynomen oder mathematischen Ausdrücken ermöglicht ein Speichern der Messkurve mit einer geringeren Datengröße als die Nutzung individueller Messpunkte. Die Nutzung einer Tabelle kann einen Berechnungsaufwand beim Laden reduzieren.

In einigen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren ferner ein Erhalten einer Produkt-Identifikation des kabellos zu ladenden Mobiltelefons umfassen. Das Verfahren kann ferner ein Unterrichten eines Zentralrechners über einen Kalibrierungsbedarf umfassen.
In manchen Ausführungsbeispielen kann das Starten der Energieübertragung ohne Benutzerinteraktion durchgeführt werden. Alternativ kann das Verfahren ferner ein Abfragen über eine Benutzerschnittstelle, ob eine Kalibrierung durchgeführt werden soll umfassen. Das Starten der Energieübertragung kann auf einem Resultat des Abfragens basieren. Das Durchführen der Kalibrierung, etwa wenn keine gerätespezifischen Parameter vorhanden sind, ermöglicht eine Bestimmung der gerätespezifischen Parameter mit einer spezifischen Kombination aus Mobiltelefon und Ladeeinheit.

Ausführungsbeispiele schaffen ferner eine Vorrichtung zum gerätespezifischen Laden eines kabellos zu ladenden Mobiltelefons in einem Fahrzeug. Die Vorrichtung umfasst eine kabellose Ladevorrichtung, ausgebildet zum Laden des Mobiltelefons. Die Vorrichtung umfasst ferner ein Steuergerät, ausgebildet zum Erhalten einer Produkt-Identifikation des kabellos zu ladenden Mobiltelefons. Das Steuergerät ist ferner ausgebildet zum Abrufen von ein oder mehreren

gerätespezifischen Parametern. Die gerätespezifischen Parameter sind anhand der Produktidentifikation identifizierbar. Die gerätespezifischen Parameter bilden einen Zusammenhang zwischen einer Lade-Empfangsleistung und einer Lade-Sendeleistung ab. Das Steuergerät ist ferner ausgebildet zum Laden des Mobiltelefons durch die kabellose Ladevorrichtung basierend auf den gerätespezifischen Parametern.

Ausführungsbeispiele schaffen ferner eine Vorrichtung zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefons. Die Vorrichtung umfasst ein Sende-Modul ausgebildet für eine Energieübertragung zu einem Empfängermodul des Mobiltelefons. Die Vorrichtung umfasst ferner ein Steuergerät. Das Steuergerät ist ausgebildet zum Starten einer Energieübertragung. Das Steuergerät ist ferner ausgebildet zum Speichern von Empfangsleistungen des Empfängermoduls bei unterschiedlichen Sendeleistungen des Sende-Moduls. Das Steuergerät ist ferner ausgebildet zum Berechnen einer Messkurve für den Leistungsbereich der Energieübertragung basierend auf den Empfangsleistungen. Die Messkurve basiert auf einer Approximation der Messpunkte. Die Messkurve kann beispielsweise die Approximation der Messpunkte umfassen. Das Steuergerät ist ferner ausgebildet zum Bestimmen der gerätespezifischen Kalibrier-Parameter basierend auf der Messkurve.

Ausführungsbeispiele schaffen ferner ein Verfahren mit Merkmalen gem. der Beschreibung. Ausführungsbeispiele schaffen ferner eine Vorrichtung mit Merkmalen gem. der Beschreibung.

Ausführungsbeispiele schaffen ferner ein Programm mit einem Programmcode zum Durchführen zumindest eines der Verfahren wenn der Programmcode auf einem Computer, einem Prozessor, einem Kontrollmodul oder einer programmierbaren Hardwarekomponente ausgeführt wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden nachfolgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele, auf welche Ausführungsbeispiele generell jedoch nicht insgesamt beschränkt sind, näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1a illustriert ein Flussdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum gerätespezifischen Laden eines kabellos zu ladenden Mobiltelefons in einem Fahrzeug;

Fig. 1b illustriert ein Flussdiagramm eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum gerätespezifischen Laden eines kabellos zu ladenden Mobiltelefons in einem Fahrzeug;

Fig. 1c illustriert ein Flussdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefons;

Fig. 2 zeigt ein Diagramm zur Illustration von Übertragungsverlusten mehrerer Empfangsmodule;

Fig. 3 zeigt ein beispielhaftes Diagramm einer Messkurve;

Fig. 4 zeigt beispielhaft ein Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels zum gerätespezifischen Laden für eine kabellose Ladevorrichtung für ein Mobiltelefon;

Fig. 5 zeigt beispielhaft ein weiteres Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels zum gerätespezifischen Laden für eine kabellose Ladevorrichtung für ein Mobiltelefon;

Fig. 6 zeigt beispielhaft ein Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels zum Bestimmen von gerätespezifischen Parametern für eine kabellose Ladevorrichtung für ein Mobiltelefon;

Fig. 7 illustriert ein Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zum gerätespezifischen Laden eines kabellos zu ladenden Mobiltelefons in einem Fahrzeug; und

Fig. 8 illustriert ein Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefons;

Verschiedene Ausführungsbeispiele werden nun ausführlicher unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, in denen einige Ausführungsbeispiele dargestellt sind. In den Figuren können die Dickenabmessungen von Linien, Schichten und/oder Regionen um der Deutlichkeit Willen übertrieben dargestellt sein.

Bei der nachfolgenden Beschreibung der beigefügten Figuren, die lediglich einige exemplarische Ausführungsbeispiele zeigen, können gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten bezeichnen. Ferner können zusammenfassende Bezugszeichen für Komponenten und Objekte verwendet werden, die mehrfach in einem Ausführungsbeispiel oder in einer Zeichnung auftreten, jedoch hinsichtlich eines oder mehrerer Merkmale gemeinsam beschrieben werden. Komponenten oder Objekte, die mit gleichen oder zusammenfassenden Bezugszeichen beschrieben werden, können hinsichtlich einzelner,

mehrerer oder aller Merkmale, beispielsweise ihrer Dimensionierungen, gleich, jedoch gegebenenfalls auch unterschiedlich ausgeführt sein, sofern sich aus der Beschreibung nicht etwas anderes explizit oder implizit ergibt.

Obwohl Ausführungsbeispiele auf verschiedene Weise modifiziert und abgeändert werden können, sind Ausführungsbeispiele in den Figuren als Beispiele dargestellt und werden hierin ausführlich beschrieben. Es sei jedoch klargestellt, dass nicht beabsichtigt ist, Ausführungsbeispiele auf die jeweils offenbarten Formen zu beschränken, sondern dass Ausführungsbeispiele vielmehr sämtliche funktionale und/oder strukturelle Modifikationen, Äquivalente und Alternativen, die im Bereich der Erfindung liegen, abdecken sollen. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in der gesamten Figurenbeschreibung gleiche oder ähnliche Elemente.

Man beachte, dass ein Element, das als mit einem anderen Element „verbunden“ oder „verkoppelt“ bezeichnet wird, mit dem anderen Element direkt verbunden oder verkoppelt sein kann oder dass dazwischenliegende Elemente vorhanden sein können. Wenn ein Element dagegen als „direkt verbunden“ oder „direkt verkoppelt“ mit einem anderen Element bezeichnet wird, sind keine dazwischenliegenden Elemente vorhanden. Andere Begriffe, die verwendet werden, um die Beziehung zwischen Elementen zu beschreiben, sollten auf ähnliche Weise interpretiert werden (z.B., „zwischen“ gegenüber „direkt dazwischen“, „angrenzend“ gegenüber „direkt angrenzend“ usw.).

Die Terminologie, die hierin verwendet wird, dient nur der Beschreibung bestimmter Ausführungsbeispiele und soll die Ausführungsbeispiele nicht beschränken. Wie hierin verwendet, sollen die Singularformen „ einer,” „ eine”, „eines ” und „der, die, das“ auch die Pluralformen beinhalten, solange der Kontext nicht eindeutig etwas anderes angibt. Ferner sei klargestellt, dass die Ausdrücke wie z.B. „beinhaltet“, „beinhaltend“, „aufweist“, „umfasst“, „umfassend“ und/oder „aufweisend“, wie hierin verwendet, das Vorhandensein von genannten Merkmalen, ganzen Zahlen, Schritten, Arbeitsabläufen, Elementen und/oder Komponenten angeben, aber das Vorhandensein oder die Hinzufügung von einem bzw. einer oder mehreren Merkmalen, ganzen Zahlen, Schritten, Arbeitsabläufen, Elementen, Komponenten und/oder Gruppen davon nicht ausschließen.

Solange nichts anderes definiert ist, haben sämtliche hierin verwendeten Begriffe (einschließlich von technischen und wissenschaftlichen Begriffen) die gleiche Bedeutung, die ihnen ein Durchschnittsfachmann auf dem Gebiet, zu dem die Ausführungsbeispiele gehören, beimisst. Ferner sei klargestellt, dass Ausdrücke, z.B. diejenigen, die in allgemein verwendeten Wörterbüchern definiert sind, so zu interpretieren sind, als hätten sie die Bedeutung, die mit

ihrer Bedeutung im Kontext der einschlägigen Technik konsistent ist, und nicht in einem idealisierten oder übermäßig formalen Sinn zu interpretieren sind, solange dies hierin nicht ausdrücklich definiert ist.

Beim kabellosen Laden können Verlustleistungen an mehreren Stellen eines Gesamtsystems zum kabellosen Laden eines Mobiltelefons entstehen. Durch Nichtlinearitäten der verwendeten Bauteile (Feldeffekt-Transistoren, Spannungswandler, Spulen…) entstehen Last-Abhängige Verluste auf der Sendeseite. Diese Verluste sind Senderabhängig und können mit einer einmaligen Kalibrierung des Senders ermittelt werden.

Der wesentlich größere Teil der Leistungsverluste bei der Energieübertragung fällt bei der induktiven/resonanten Kopplung zwischen der Sende- und Empfangsantenne an.

Signifikante Faktoren für die Qualität der Kopplung sind die Geometrie der Spulen und das geometrische Verhältnis der Sende- und Empfangsspule zueinander (Größe, Orientierung, Abstand). Dabei zeigt sich eine gute Kopplung bei ähnlich bzw. gleich großen Antennen. Ist die Empfängerspule beispielsweise deutlich kleiner als die Sendespule zeigt sich eine schlechte Kopplung und es zeigen sich höhere Leistungsverluste bei der Energieübertragung.

Zusätzliche Verluste fallen durch die Induktion von Wirbelströmen in leitfähige Materialien auf der Empfangsseite / zwischen Sende- und Empfangsmodul an. Befinden sich metallische Objekte innerhalb des Wirkungsbereichs der Sendespule wird Energie in diese Objekte induziert wodurch eine Erwärmung stattfindet und Verluste abhängig vom Material und Größe der Objekte anfallen. Die Verluste durch induzierte Wirbelströme steigen ebenfalls mit der zu übertragenden Energie an.

Die Empfangsspule (Geometrie, Größe etc.) ist Empfängerspezifisch. Dabei ist die Variation der Empfangsspulen bezogen auf ihre Güte und Geometrie zu groß, um mit einem einzelnen Datensatz an „Standard-Werten“ für die Verluste der Energieübertragung, eine qualifizierte Aussage treffen zu können, ob zusätzlich zu den Gerätespezifischen Verlusten weitere Verluste in Fremdobjekten zwischen Sende- und Empfangsspule anfallen. Fig. 2 zeigt die Verlustleistungen für unterschiedliche Empfangsmodule 2002a-e. Die Diagrammdarstellung zeigt deutlich die starke Abhängigkeit der Verlustleistung vom jeweils verwendeten Empfangsmodul.

Für eine Fremdobjekterkennung (FOD) ist es allerdings zwingend notwendig verlässlich abschätzen / berechnen zu können ob zusätzlich zu den gerätespezifischen Verlusten

zusätzliche ungewollte Verluste anfallen, die auf ein Fremdobjekt zwischen den Spulen hinweisen.

Laboruntersuchungen haben gezeigt, dass kleine Münzen (1€cent , 2€cent, 5€cent), die sich innerhalb des Bereiches der Sendespule befinden, schon bei zusätzlichen Verlusten von wenigen 100mW eine signifikante Erhöhung der Oberflächentemperatur erfahren.

Da sich bei unterschiedlichen Empfangsmodulen die zu erwartende Verlustleistung (ohne Fremdobjekte im Wirkungsbereich) schon um mehrere 100mW unterscheidet (untersuchte Geräte unterschieden sich um bis zu 600mW und mehr) können kleinere Objekte die nur geringe zusätzliche Verluste bei der Energieübertragung hervorrufen nicht zuverlässig erkannt werden.

Wird der Schwellenwert für die Fremdobjekterkennung (FOD) zu gering gewählt (wenige 100mW) können zwar kleine metallische Objekte erkannt werden, jedoch wird für mehrere Empfangsmodule fälschlicher Weise ein Fremdobjekt erkannt, da die Gerätespezifische Verlustleistung um mehr als den FOD Schwellwert größer ist, als die erwartete Verlustleistung (Fig. 2) durch die genäherte Kurve der Referenzkalibrierung.

Wird hingegen der Schwellwert für die FOD zu groß gewählt, so dass keine Fremdobjekterkennung bei allen unterschiedlichen Empfangsmodulen stattfindet, obwohl kein Fremdobjekt im Wirkungsbereich liegt, werden bei einigen Empfangsmodulen kleine Fremdobjekte (1,2,5cent) nicht mehr erkannt. Dennoch findet auch in diesen Fällen eine signifikante Erwärmung der Fremdobjekte statt (>80°C).

Der in der Praxis momentan verwendete Ansatz zur Detektion von Fremdobjekten beruht auf einer angenäherten Kurve für die Verlustleistungen bezogen auf die Empfangsleistung des Empfängers.

Für unterschiedliche Empfangsleistungen werden die Verluste der Übertragung ermittelt und in einem Diagramm aufgetragen (Fig. 3). 3002 zeigt die Übertragungsverluste, 3004 die quadratische Näherung der Übertragungsverluste in einer Messkurve. Durch ein geeignetes Mathematisches Verfahren wird eine Kurvenapproximation mit einem möglichst geringem mittlerem Fehler berechnet. Diese Kurve bildet die Basis für die Fremdobjekterkennung. Ein fixer Schwellwert $P_{LOSS_FOD_MAX}$ wird geeignet gewählt, bei dessen überschreiten ein Fremdobjekt angenommen wird und die Energieübertragung unterbrochen wird. Dabei wird ein Fremdobjekt (FOD) erkannt, wenn bei einer bestimmten Empfangsleistung P_{RX} ein höherer

Leistungsverlust anfällt, als der durch die Kalibrierung erwartete Verlustwert $P_{LOSS_EXPECTED}$ plus den definierten Schwellwert.

$$P_{FOD\ Abschaltung} = P_{LOSS_FOD_MAX} + P_{LOSS_EXPECTED}$$

Dieses Verfahren funktioniert allerdings nur, wenn die aus der Kalibrierung mit dem Referenzempfänger ermittelten zu erwartenden Verluste mit den zu erwartenden Verlusten für alle verwendbaren Empfangsmodule sehr ähnlich sind und nur geringe Abweichungen voneinander aufweisen.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren vorgesehen, bei dem für jedes Empfangsmodell ein eigener Datensatz an Kalibierparametern bereitgestellt bzw. ermittelt wird. Diese Kalibrier-Parameter können beispielsweise gerätespezifischen Parametern der Verfahren und Vorrichtungen der Figuren 1a-c, 7 und 8 entsprechen.

Dabei wird der Empfänger auf dem Sende-Modul positioniert und die Energieübertragung gestartet. Für unterschiedliche Sendeleistungen werden die jeweils vom Empfängermodul zurückgemeldeten Empfangsleistungen gespeichert und die zu der spezifischen Empfangsleistung passende Verlustleistung berechnet.

$$P_{Verlust} = P_{Empfänger} - P_{Sender}$$

Aus den gerätespezifischen Wertepaaren für den kompletten Leistungsbereich der Energieübertragung wird eine geeignete Kurve berechnet, die eine Approximation der Messpunkte darstellt bei einem möglichst geringen Fehler.

Eine Polynom-Näherung mit ausreichendem Grad zeigte in Labortests gute Ergebnisse. Für Evaluierungszwecke wurde ein Polynom 2ter Ordnung verwendet, wobei auch exponentielle Kurvennäherungen sowie Polynome höherer Ordnung möglich sind und ggf. eine deutliche Verbesserung der Näherung erzielen können.

$$p(x) = ax^2 + bx + c$$

Durch die Verwendung eines Polynoms 2ter Ordnung können die gerätespezifischen Verluste für einen Empfänger mit den drei Koeffizienten a, b und c approximiert werden (z.B. über ein geeignetes numerisches Näherungsverfahren).
Somit können mit geringem Speicherverbrauch eine große Anzahl an Empfänger-Parameter vorgehalten werden um eine Gerätespezifische Auswertung der Verluste zu ermöglichen.

QI Konforme / zertifizierte Geräte senden eine Produkt-ID (Produkt-Identifikation), über die eine Identifizierung des jeweiligen Empfangsmoduls möglich ist. Wird ein Empfangsmodul in den aktiven Bereich des Sendemoduls bewegt, kann über diese Produkt-ID der spezifische Datensatz an Kalibrierdaten abgerufen werden und zur Ermittlung der zusätzlichen Verluste verwendet werden.
Da für jeden verwendeten Empfänger die zu erwartenden Verluste bei jeder möglichen zu übertragenden Leistung bekannt sind, können die ungewollten Verluste durch z.B. Metallobjekte zwischen Sende- und Empfangsmodul relativ genau ermittelt werden.
Die Verlustleistung in Fremdobjekte ergibt sich in diesem Fall zu:

$$P_{Fremdobjekt} = P_{Sendeleistung} - P_{Empfangsleistung} - P_{Gerätespezische\ Verluste}$$

Durch dieses Verfahren können die Schwellwerte der Verlustleistung, bei der eine Abschaltung der Energieübertragung durchgeführt wird deutlich verringert werden. Damit lassen sich auch kleinere Objekte im Wirkungsbereich der Energieübertragung erkennen, die als relativ geringe zusätzliche Verluste in der Energieübertragung auftreten.

Fig. 1a illustriert ein Flussdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum gerätespezifischen Laden eines kabellos zu ladenden Mobiltelefons 60 in einem Fahrzeug 100.

Das Verfahren umfasst das Erhalten 32 einer Produkt-Identifikation des kabellos zu ladenden Mobiltelefons 60. Die Produkt-Identifikation kann beispielsweise einer Geräte-Identifikation eines kabellosen Ladesystems, etwa einer WLC-ID (WireLess Charging Identification, Identifikation für kabelloses Laden) entsprechen, einer Hardware-Adresse des Mobiltelefons, etwa einer Bluetooth-, WLAN- (Wireless Local Area Network, Kabellosen lokales Zugangsnetzwerk) oder NFC- (Near Field Communication, Nahfeldkommunikation) Hardware-Adresse, oder einer konfigurierbaren Identifikation des Mobiltelefons 60. Das Erhalten kann beispielsweise ein Empfangen der Produkt-Identifikation von dem Mobiltelefon 60 umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann das Erhalten ein Erfassen der Produkt-Identifikation, beispielsweise durch ein Erfassen einer visuellen Markierung durch ein optisches Lesegerät, umfassen. In manchen Ausführungsbeispielen kann das Erhalten 32 ferner eine Transformation einer erhaltenen unverarbeiteten Identifikation des Mobiltelefons 60 umfassen, beispielsweise eine Transformation einer Serien- oder Chargenkennung in einer Produktreihen-Identifikation. Die Produkt-Identifikation kann beispielsweise einer Identifikation einer Produktreihe oder einer Produktcharge entsprechen.

Das Verfahren umfasst ferner das Abrufen 34 von ein oder mehreren gerätespezifischen Parametern. Die gerätespezifischen Parameter sind anhand der Produktidentifikation identifizierbar. Die gerätespezifischen Parameter bilden einen Zusammenhang zwischen einer Lade-Empfangsleistung und einer Lade-Sendeleistung ab. Die gerätespezifischen Parameter können beispielsweise durch einen Vergleich der Lade-Sendeleistung und der Lade-Empfangsleistung berechnet sein. Die gerätespezifischen Parameter können sich beispielsweise auf eine Messkurve beziehen, die beispielsweise durch ein Polynom ausgedrückt sein kann. Die gerätespezifischen Parameter können beispielsweise spezifisch sein für ein Mobiltelefon, oder für eine Kombination aus einem Mobiltelefon und einem Sende-Modul/Ladevorrichtung. Die gerätespezifischen Parameter können beispielsweise die Koeffizienten des Polynoms umfassen. Die gerätespezifischen Parameter können beispielsweise eine Relation der Lade-Sendeleistung zur Lade-Empfangsleistung, etwa bei verschiedenen Sende- oder Empfangsleistungen entsprechen. In zumindest manchen Ausführungsbeispielen können die gerätespezifischen Parameter auf einer Verlustleistung eines Ladevorgangs basierend auf einem Vergleich von Lade-Empfangsleistungen bei unterschiedlichen Lade-Sendeleistungen basieren. Die gerätespezifischen Parameter könnten beispielsweise gerätespezifischen oder gerätegruppenspezifischen Kalibrierungs-Parametern entsprechen. Die gerätespezifischen Parameter können beispielsweise auf einer Kalibrierung eines Ladevorgangs des Mobiltelefons 60 basieren.

In manchen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren, wie in Fig. 1b gezeigt, ferner Bestimmen 35 der gerätespezifischen Kalibrier-Parameter basierend auf einem Verfahren zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefon, falls kein entsprechender Parametersatz zur Verfügung steht, umfassen. Ein geeignetes Verfahren wird beispielhaft in der Beschreibung von Fig. 1c illustriert.

Fig. 1b zeigt ferner beispielhafte Ausführungsbeispiele des Abrufens 34 als Erweiterung der Fig. 1a. In manchen Ausführungsbeispielen kann das Abrufen 34 beispielsweise ferner Anfragen 34a von gerätespezifischen Parametern an einem Server 600 basierend auf der Produkt-Identifikation und Erhalten 34b der gerätespezifischen Parameter von dem Server 600 umfassen. Die gerätespezifischen Parameter können beispielsweise in einem Labor bestimmt werden, etwa durch das Verfahren von Fig. 1c, und durch den Server 600 vorgehalten werden. Das Anfragen 34a und das Erhalten 34b kann beispielsweise über eine Kommunikationseinheit des Fahrzeugs 100 oder über eine Internetverbindung eines Mobiltelefons, etwa des Mobiltelefons 60 oder eines weiteren Mobiltelefons oder mobilen Zugangspunkts (auch engl. Mobile Hotspot) durchgeführt werden. Der Server kann beispielsweise einem Server eines

Mobiltelefonherstellers, eines Fahrzeugherstellers, eines Herstellers von kabellosen Ladegeräten entsprechen. Das Anfragen 34a kann beispielsweise die Produkt-Identifikation oder Information über die Produktidentifikation umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann das Anfragen 34a beispielsweise eine Transformation der Produkt-Identifikation, oder eine Gruppierung der Produkt-Identifikation, beispielsweise die Umrechnung einer Seriennummer des Mobiltelefons 60 in eine Identifikation der Produktreihe, umfassen. Das Erhalten 34b kann beispielsweise auf einer Datenübertragung, beispielsweise einem Herunterladen der gerätespezifischen Parameter entsprechen, oder dem Empfangen einer Datennachricht, die Information über die gerätespezifischen Parameter umfasst.

In zumindest einigen Ausführungsbeispielen kann das Abrufen 34 ferner ein Speichern 34c der erhaltenen gerätespezifischen Parameter von dem Server 600 umfassen, beispielsweise mittels eines Speichermoduls, etwa permanent mittels eines Festspeichers, oder temporär in einem flüchtigen Speicher.

Alternativ oder zusätzlich kann das Abrufen 34 ferner Vergleichen 34d der Produkt-Identifikation mit einer Mehrzahl von Produkt-Identifikationen und entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parametern in einem Steuergerät des Fahrzeugs 100 umfassen. Das Abrufen 34 kann ferner Bereitstellen 34e der entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parameter, falls die Produkt-Identifikation in der Mehrzahl bekannt ist, umfassen. Die Mehrzahl von Produkt-Identifikationen und entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parametern kann beispielsweise in einer Liste umfasst sein, oder einer weiteren Datenstruktur, etwa einer Datenbank oder Tabelle. In zumindest manchen Ausführungsbeispielen basiert die Mehrzahl von Produkt-Identifikationen und entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parametern auf dem Speichern 34c. Alternativ oder zusätzlich kann das Abrufen 34 ein Abrufen der Mehrzahl von Produkt-Identifikationen und entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parametern umfassen. Die Mehrzahl von Produkt-Identifikationen und entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parametern kann beispielsweise gerätespezifische Kalibrier-Parameter von Mobiltelefonen umfassen, die eine Marktverbreitung über einem Schwellenwert aufweisen. Das Bereitstellen 34e kann beispielsweise einem Abrufen der gerätespezifischen Parameter der Mehrzahl aus der Datenstruktur entsprechen, beispielsweise ein Auslesen der Werte.

Das Verfahren umfasst ferner Laden 36 des Mobiltelefons 60 basierend auf den gerätespezifischen Parametern. Das Laden 36 kann beispielsweise eine Sendeleistung aufweisen, die auf den gerätespezifischen Parametern basiert. Beispielsweise kann die Sendleistung mit dem Mobiltelefon 60 einen höheren Wirkungsgrad als eine nicht-

gerätespezifische Sendeleistung aufweisen. In einigen Ausführungsbeispielen (Fig. 1b) kann das Laden 36 ferner Erkennen 36a eines Fremdobjekts basierend auf den gerätespezifischen Kalibrier-Parameter. Das Erkennen 36a des Fremdobjekts kann beispielsweise auf einer Differenz einer Lade-Sendeleistung und einer erwarteten Lade-Empfangsleistung basieren. Beispielsweise kann das Mobiltelefon 60 ausgebildet sein, die Lade-Empfangsleistung bereitzustellen. Das Erkennen 36a kann beispielsweise einen Vergleich der empfangenen Lade-Empfangsleistung mit einer Messkurve, auf der die gerätespezifischen Parameter basieren, umfassen. Das Laden 36 kann beispielsweise basierend auf dem Erkennen 36a unterbrochen oder abgebrochen werden, etwa um ein Erhitzen des Fremdobjekts zu vermindern oder zu verhindern.

Fig. 4 zeigt schematisch ein Verfahren zum Einstellen von Konfigurationsparametern gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Dabei ist vorgesehen, die Daten online abzurufen.

Zunächst können Kalibrierdaten unter Laborbedingungen ermittelt werden und per Software-Update in das WLC Sendemodul übertragen werden. Ein Vorteil dieses Vorgehens ist eine kontrollierte Umgebung und die Möglichkeit sicher zu stellen, dass sich während der Kalibrierung keine Fremdobjekte zwischen dem Sende- und dem Empfangsmodul befinden. Die Kalibierdaten können beispielsweise den gerätespezifischen Parametern entsprechen, das WLC Sendemodul einem Steuergerät 14 aus Fig. 7.

Fig. 5 zeigt das Ladeverfahren des Geräts gem. der konkreten Ausführungsform mit den folgenden Schritten:

1. Mobiltelefon 60 zum Laden auf kabellose Ladevorrichtung legen
2. Die ID des WLC (engl. „Wireless Charging“ – dt. Drahtloses Laden) Chips wird ausgelesen und mit einer Liste im WLC Steuergerät verglichen. Wenn die WLC_Chip_ID bekannt ist, werden die entsprechenden Parameter für den Ladealgorithmus verwendet
3. Wenn die WLC_Chip_ID nicht bekannt ist wird eine Anfrage beim VW Backend gestellt.
4. Die Anfrage wird über vom Zentralrechner über die OCU (Online-Connectivity-Unit) oder ein geeignetes Gerät zum Herstellen einer Internet-Verbindung an das VW Backend geleitet. Alternativ kann die Internetverbindung eines verbundenen Mobiltelefons verwendet werden.

5. Das VW Backend enthält eine Datenbank, in die Parametersätze bekannter Mobiltelefone eingepflegt werden.
6. Die zur WLC_Chip_ID gehörigen Parameter werden vom VW Service Backend an das WLC Steuergerät geliefert
7. Im Steuergerät wird der neue Parametersatz abgespeichert und für die kabellose Ladung des Mobiltelefons verwendet
8. Wenn kein passender Parametersatz zur Verfügung steht, wird der nach der Standard Kalibrierung zur Erfüllung der Qi Spezifikation ermittelte Standard Parametersatz ermittelt.

Die WLC_Chip_ID kann in der beispielhaften Ausführung der Produkt-Identifikation entsprechen, das VW Service Backend dem Server 600, der Zentralrechner/OCU einer On-Board-Unit des Fahrzeugs 100 mit Zugang zum Internet, beispielsweise über das Mobilgerät 60, und/oder das WLC-Steuergerät dem Steuergerät 14 aus Fig. 7.

Das Mobiltelefon 60 kann beispielsweise einem programmierbaren Mobiltelefon, einem Smartphone, einem tragbaren Mobiltelefon, einem Wearable, oder einem Tablet-Computer mit Telefonfunktion entsprechen. In zumindest manchen Ausführungsbeispielen könnte das Fahrzeug 100 beispielsweise einem Landfahrzeug, einem Wasserfahrzeug, einem Luftfahrzeug, einem Schienenfahrzeug, einem Straßenfahrzeug, einem Auto, einem Geländefahrzeug, einem Kraftfahrzeug, oder einem Lastkraftfahrzeug entsprechen.

Fig. 1c zeigt ein Verfahren zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefons 60. Das Verfahren kann beispielsweise ein Bestimmen 35 aus Fig. 1b implementieren. Das Verfahren kann optional, wie durch die gestrichelten Linien dargestellt, ein Positionieren 42 eines Empfängermoduls des Mobiltelefons 60 auf einem Sende-Modul umfassen. Das Empfängermodul kann beispielsweise einem Empfängermodul zum drahtlosen Laden des Mobiltelefons 60 entsprechen, und entsprechende induktive Elemente, beispielsweise Spulen, umfassen. Das Sende-Modul kann beispielsweise einem Sende-Modul einer Vorrichtung zum drahtlosen Laden eines Mobil-Telefons entsprechen. Alternativ kann das Sende-Modul beispielsweise einem Sende-Modul eines Messgeräts entsprechen, das ausgebildet ist, eine Lade-Sende-Leistung eines drahtlosen Ladevorgangs eines Mobiltelefons zu messen. Das Sende-Modul kann beispielsweise Spulen zur Energieübertragung umfassen.

Das Verfahren umfasst ferner Starten 44 einer Energieübertragung. Die Energieübertragung kann beispielsweise einer Energieübertragung, wie sie bei einem kabellosen Ladenvorgang des Mobiltelefons 60 verwendet wird, entsprechen, beispielsweise bei unterschiedlichen Lade-Sende-Leistungen.

Das Verfahren umfasst ferner das Speichern 46 von Empfangsleistungen des Empfängermoduls bei unterschiedlichen Sendeleistungen des Sende-Moduls. Das Speichern 46 kann beispielsweise mittels eines Speichermoduls geschehen. In manchen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren ferner ein Empfangen der Empfangsleistungen des Empfängermoduls umfassen, beispielsweise von einer Messeinheit und/oder von dem Mobiltelefon 50. Das Verfahren umfasst ferner Berechnen 48 einer Messkurve für den Leistungsbereich der Energieübertragung basierend auf den Empfangsleistungen. Die Messkurve basiert auf einer Approximation der Messpunkte. Das Berechnen 48 der Messkurve kann beispielsweise auf einer Interpolation der Empfangsleistungen für eine Mehrzahl von Sendeleistungen basieren. Beispielsweise kann das Berechnen 48 auf einer quadratischen Näherung der Messpunkte basieren. Die Messkurve kann in manchen Ausführungsbeispielen als Polynom ausgedrückt werden, beispielsweise als Polynom 2. Ordnung oder als Polynom einer höheren Ordnung. Alternativ oder zusätzlich kann die Messkurve als mathematischer Ausdruck oder als Tabelle ausgedrückt werden. Beispielsweise kann der mathematische Ausdruck die Messkurve oder eine Näherung der Messkurve beschreiben. Die Tabelle kann beispielsweise einer Gegenüberstellung von Lade-Sendeleistungen und Lade-Empfangsleistungen entsprechen.

Das Verfahren umfasst ferner Bestimmen 50 der gerätespezifischen Kalibrier-Parameter basierend auf der Messkurve. Das Bestimmen 50 kann beispielsweise einem Bestimmen der Koeffizienten eines Polynoms, das auf der Messkurve basiert, entsprechen. Das Bestimmen 50 kann beispielsweise ferner einer weiteren Transformation der Messkurve entsprechen, etwa der Selektion ein oder mehrerer Lade-Sendeleistungen, die einen höheren Wirkungsgrad verglichen mit nicht-gerätespezifischen Parametern ausweisen, und entsprechenden erwarteten Lade-Empfangsleistungen. Das Bestimmen 50 kann beispielsweise das Bestimmen von gerätespezifischen Parametern umfassen, die einen höheren Lade-Wirkungsgrad verglichen mit nicht-gerätespezifischen Parametern ausweisen.

Optional, wie in Fig. 1c durch gestrichelte Linien markiert, kann das Verfahren ferner Erhalten 43a einer Produkt-Identifikation des kabellos zu ladenden Mobiltelefons 60 umfassen. Das Verfahren kann ferner ein Unterrichten 43b eines Zentralrechners über einen

Kalibrierungsbedarf umfassen. Beispielsweise kann der Zentralrechner einem Bord-Informationssystem des Fahrzeugs 100 entsprechen (auch engl. On-Board Unit, OBU), oder einem Infotainment-System des Fahrzeugs 100, beispielsweise einem eingebetteten Computer, der Funktionen zur Steuerung von Fahrzeugfunktionen und/oder von Fahrzeugunterhaltungssystem bereitstellt. Das Unterrichten 43b kann beispielsweise auf einem Vergleichen 34 (Fig. 1b) basieren, etwa wenn die Mehrzahl von Produkt-Identifikationen und entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parametern die Produkt-Identifikation oder eine Transformation der Produkt-Information nicht umfasst. In manchen Ausführungsbeispielen kann das Starten 44 automatisch und/oder ohne Benutzerinteraktion durchgeführt werden. Beispielsweise kann der Zentralrechner ausgebildet sein, das Starten 44 basierend auf dem Unterrichten 43b zu initiieren. Alternativ kann das Verfahren ferner ein Abfragen 43c über eine Benutzerschnittstelle, ob eine Kalibrierung durchgeführt werden soll, umfassen Das Starten 44 der Energieübertragung kann auf einem Resultat des Abfragen 43c basieren. Das Abfragen 43c kann beispielsweise über ein Bedienelement des Fahrzeugs 100 oder ein Bedienelement des Mobiltelefons 60 durchgeführt werden. Das Starten 44 kann beispielsweise darauf basieren, ob ein Nutzer des Mobiltelefons 60 die Kalibrierung durchführen will. Ferner kann beispielsweise eine Auswahl von Sende-Leistung auf dem Abfragen 43c basieren, beispielsweise für den Fall, dass der Benutzer eine schnelle oder eine ausführliche Kalibrierung veranlasst.

Fig. 6 zeigt schematisch ein Verfahren zum Einstellen von Konfigurationsparametern gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Dabei ist vorgesehen, die Daten durch den Benutzer anzupassen.

Eine zweite Möglichkeit zur Erzeugung der Kalibrierdaten besteht darin eine Kalibrierung eines dem Sendemoduls noch unbekannten Empfangsmoduls durchzuführen.
Dazu würde der Kunde über eine Benutzerschnittstelle (Display, Multimedia-Modul etc.) dazu aufgefordert das Empfangsmodul auf dem Sendemodul zu positionieren und sicher zu stellen, dass sich keine Metall-Objekte zwischen dem Sende- und Empfangsmodul befinden. Die restlichen Schritte der Kalibrierung werden von der Software des Empfangsmoduls durchgeführt. Über unterschiedliche Messwerte kann eine Näherung der Verlustleistungskurve ermittelt und die ermittelten Koeffizienten in der internen Datenbank abgelegt werden.

Das Ladeverfahren des Geräts würde gem. der konkreten Ausführungsform folglich mit den folgenden Schritten ablaufen:

1. Die WLC_Chip_ID des aktuell aufliegende Mobiltelefons ist unbekannt

2. Der Zentralrechner wird über den Kalibrierungsbedarf unterrichtet
3. Im HMI erfolgt eine Abfrage, ob eine Kalibrierung durchgeführt werden soll
4. Der Benutzer wird durch die erforderlichen Aktionen geleitet
5. Das Steuergerät berechnet den optimalen Parametersatz
6. Die Parameter für die aktuelle WLC_Chip_ID werden im Steuergerät abgelegt
7. Die kabellose Ladung erfolgt mit optimalem Parametersatz
8. Wenn keine Kalibrierung gewünscht wird, werden Standardwerte verwendet

Die WLC_Chip_ID kann beispielsweise der Produkt-Identifikation entsprechen und das Steuergerät einem Steuergerät 24 aus Fig. 8. Das HMI kann einer Benutzeroberfläche (auch engl. Human Machine Interface, HMI) eines Informationssystems, etwa einer On-Board-Unit, des Fahrzeugs entsprechen.

Fig. 7 illustriert ein Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung 10 zum gerätespezifischen Laden eines kabellos zu ladenden Mobiltelefons 60 in einem Fahrzeug 100. Die Vorrichtung 10 umfasst eine kabellose Ladevorrichtung 12, ausgebildet zum Laden des Mobiltelefons 60. Die Vorrichtung 10 umfasst ferner ein Steuergerät 14, ausgebildet zum Erhalten einer Produkt-Identifikation des kabellos zu ladenden Mobiltelefons 60. Das Steuergerät 14 ist ferner ausgebildet zum Abrufen von ein oder mehreren gerätespezifischen Parametern. Die gerätespezifischen Parameter sind anhand der Produktidentifikation identifizierbar. Die gerätespezifischen Parameter bilden einen Zusammenhang zwischen einer Lade-Empfangsleistung und einer Lade-Sendeleistung ab. Das Steuergerät 14 ist ferner ausgebildet zum Laden des Mobiltelefons 60 durch die kabellose Ladevorrichtung 12 basierend auf den gerätespezifischen Parametern.

Die kabellose Ladevorrichtung 12 kann beispielsweise einer Ladevorrichtung für ein kabelloses Laden eines Mobiltelefons entsprechen, beispielsweise einer Ladeschale oder einer Lade-Platte, und kann beispielsweise Spulen zur Energieübertragung umfassen. In manchen Ausführungsbeispielen kann die ferner Steuerelektronik zur Regelung des Ladevorgangs umfassen.

Das Steuergerät 14 kann beispielsweise ausgebildet sein zum Steuern der kabellosen Ladevorrichtung 12. Das Steuergerät 14 kann beispielsweise einem WLC-Steuergerät entsprechen. In Ausführungsbeispielen kann das Steuergerät 14 einem beliebigen Controller oder Prozessor oder einer programmierbaren Hardwarekomponente entsprechen. Beispielsweise kann das Steuergerät 14 auch als Software realisiert sein, die für eine

entsprechende Hardwarekomponente programmiert ist. Insofern kann das Steuergerät 14 als programmierbare Hardware mit entsprechend angepasster Software implementiert sein. Dabei können beliebige Prozessoren, wie Digitale Signalprozessoren (DSPs) zum Einsatz kommen. Ausführungsbeispiele sind dabei nicht auf einen bestimmten Typ von Prozessor eingeschränkt. Es sind beliebige Prozessoren oder auch mehrere Prozessoren zur Implementierung des Steuergeräts 14 denkbar.

Fig. 8 illustriert ein Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung 20 zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefons 60. Die Vorrichtung umfasst ein Sende-Modul 22 ausgebildet für eine Energieübertragung zu einem Empfängermodul des Mobiltelefons 60. Die Vorrichtung umfasst ferner ein Steuergerät 24, ausgebildet zum Starten einer Energieübertragung. Das Steuergerät 24 ist ferner ausgebildet zum Speichern von Empfangsleistungen des Empfängermoduls bei unterschiedlichen Sendeleistungen des Sende-Moduls 22. Das Steuergerät 24 ist ferner ausgebildet zum Berechnen einer Messkurve für den Leistungsbereich der Energieübertragung basierend auf den Empfangsleistungen. Die Messkurve umfasst eine Approximation der Messpunkte. Das Steuergerät 24 ist ferner ausgebildet zum Bestimmen der gerätespezifischen Kalibrier-Parameter basierend auf der Messkurve.

Das Sende-Modul 22 kann beispielsweise einem Sende-Modul einer Vorrichtung zum drahtlosen Laden eines Mobil-Telefons entsprechen. Alternativ kann das Sende-Modul 22 beispielsweise einem Sende-Modul eines Messgeräts entsprechen, das ausgebildet ist, eine Lade-Sende-Leistung eines drahtlosen Ladevorgangs eines Mobiltelefons zu messen. Das Sende-Modul 22 kann beispielsweise Spulen zur Energieübertragung umfassen. Das Sende-Modul 22 kann beispielsweise in der kabellosen Lade-Vorrichtung 12 umfasst sein oder dieser entsprechen. Das Sende-Modul 22 kann beispielsweise mit der kabellosen Lade-Vorrichtung 12 eine Einheit bilden.

Das Steuergerät 24 kann beispielsweise ausgebildet sein zum Steuern des Sende-Moduls 22. Das Steuergerät 24 kann beispielsweise einem WLC-Steuergerät entsprechen. Alternativ kann das Steuergerät 24 beispielsweise einem Steuergerät eines Labor-Messgeräts oder Mess-Computers entsprechen. In Ausführungsbeispielen kann das Steuergerät 24 einem beliebigen Controller oder Prozessor oder einer programmierbaren Hardwarekomponente entsprechen. Beispielsweise kann das Steuergerät 24 auch als Software realisiert sein, die für eine entsprechende Hardwarekomponente programmiert ist. Insofern kann das Steuergerät 24 als programmierbare Hardware mit entsprechend angepasster Software implementiert sein. Dabei

können beliebige Prozessoren, wie Digitale Signalprozessoren (DSPs) zum Einsatz kommen. Ausführungsbeispiele sind dabei nicht auf einen bestimmten Typ von Prozessor eingeschränkt. Es sind beliebige Prozessoren oder auch mehrere Prozessoren zur Implementierung des Steuergeräts 24 denkbar. Das Steuergerät 24 kann beispielsweise dem Steuergerät 14 entsprechen oder das Steuergerät 24 und das Steuergerät 14 können in einer gemeinsamen Steuerentität umfasst sein.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist ein Computerprogramm zur Durchführung zumindest eines der oben beschriebenen Verfahren, wenn das Computerprogramm auf einem Computer, einem Prozessor oder einer programmierbaren Hardwarekomponente abläuft. Ein weiteres Ausführungsbeispiele ist auch ein digitales Speichermedium, das maschinen- oder computerlesbar ist, und das elektronisch lesbare Steuersignale aufweist, die mit einer programmierbaren Hardwarekomponente so zusammenwirken können, dass eines der oben beschriebenen Verfahren ausgeführt wird.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und den beigefügten Figuren offenbarten Merkmale können sowohl einzeln wie auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung eines Ausführungsbeispiels in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein und implementiert werden.

Obwohl manche Aspekte im Zusammenhang mit einer Vorrichtung beschrieben wurden, versteht es sich, dass diese Aspekte auch eine Beschreibung des entsprechenden Verfahrens darstellen, sodass ein Block oder ein Bauelement einer Vorrichtung auch als ein entsprechender Verfahrensschritt oder als ein Merkmal eines Verfahrensschrittes zu verstehen ist. Analog dazu stellen Aspekte, die im Zusammenhang mit einem oder als ein Verfahrensschritt beschrieben wurden, auch eine Beschreibung eines entsprechenden Blocks oder Details oder Merkmals einer entsprechenden Vorrichtung dar.

Je nach bestimmten Implementierungsanforderungen können Ausführungsbeispiele der Erfindung in Hardware oder in Software implementiert sein. Die Implementierung kann unter Verwendung eines digitalen Speichermediums, beispielsweise einer Floppy-Disk, einer DVD, einer Blu-Ray Disc, einer CD, eines ROM, eines PROM, eines EPROM, eines EEPROM oder eines FLASH-Speichers, einer Festplatte oder eines anderen magnetischen oder optischen Speichers durchgeführt werden, auf dem elektronisch lesbare Steuersignale gespeichert sind, die mit einer programmierbaren Hardwarekomponente derart zusammenwirken können oder zusammenwirken, dass das jeweilige Verfahren durchgeführt wird.

Eine programmierbare Hardwarekomponente kann durch einen Prozessor, einen Computerprozessor (CPU = Central Processing Unit), einen Grafikprozessor (GPU = Graphics Processing Unit), einen Computer, ein Computersystem, einen anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreis (ASIC = Application-Specific Integrated Circuit), einen integrierten Schaltkreis (IC = Integrated Circuit), ein Ein-Chip-System (SOC = System on Chip), ein programmierbares Logikelement oder ein feldprogrammierbares Gatterarray mit einem Mikroprozessor (FPGA = Field Programmable Gate Array) gebildet sein.

Das digitale Speichermedium kann daher maschinen- oder computerlesbar sein. Manche Ausführungsbeispiele umfassen also einen Datenträger, der elektronisch lesbare Steuersignale aufweist, die in der Lage sind, mit einem programmierbaren Computersystem oder einer programmierbare Hardwarekomponente derart zusammenzuwirken, dass eines der hierin beschriebenen Verfahren durchgeführt wird. Ein Ausführungsbeispiel ist somit ein Datenträger (oder ein digitales Speichermedium oder ein computerlesbares Medium), auf dem das Programm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufgezeichnet ist.

Allgemein können Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung als Programm, Firmware, Computerprogramm oder Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode oder als Daten implementiert sein, wobei der Programmcode oder die Daten dahin gehend wirksam ist bzw. sind, eines der Verfahren durchzuführen, wenn das Programm auf einem Prozessor oder einer programmierbaren Hardwarekomponente abläuft. Der Programmcode oder die Daten kann bzw. können beispielsweise auch auf einem maschinenlesbaren Träger oder Datenträger gespeichert sein. Der Programmcode oder die Daten können unter anderem als Quellcode, Maschinencode oder Bytecode sowie als anderer Zwischencode vorliegen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist ferner ein Datenstrom, eine Signalfolge oder eine Sequenz von Signalen, der bzw. die das Programm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren darstellt bzw. darstellen. Der Datenstrom, die Signalfolge oder die Sequenz von Signalen kann bzw. können beispielsweise dahin gehend konfiguriert sein, um über eine Datenkommunikationsverbindung, beispielsweise über das Internet oder ein anderes Netzwerk, transferiert zu werden. Ausführungsbeispiele sind so auch Daten repräsentierende Signalfolgen, die für eine Übersendung über ein Netzwerk oder eine Datenkommunikationsverbindung geeignet sind, wobei die Daten das Programm darstellen.

Ein Programm gemäß einem Ausführungsbeispiel kann eines der Verfahren während seiner Durchführung beispielsweise dadurch umsetzen, dass dieses Speicherstellen ausliest oder in diese ein Datum oder mehrere Daten hinein schreibt, wodurch gegebenenfalls Schaltvorgänge oder andere Vorgänge in Transistorstrukturen, in Verstärkerstrukturen oder in anderen elektrischen, optischen, magnetischen oder nach einem anderen Funktionsprinzip arbeitenden Bauteile hervorgerufen werden. Entsprechend können durch ein Auslesen einer Speicherstelle Daten, Werte, Sensorwerte oder andere Informationen von einem Programm erfasst, bestimmt oder gemessen werden. Ein Programm kann daher durch ein Auslesen von einer oder mehreren Speicherstellen Größen, Werte, Messgrößen und andere Informationen erfassen, bestimmen oder messen, sowie durch ein Schreiben in eine oder mehrere Speicherstellen eine Aktion bewirken, veranlassen oder durchführen sowie andere Geräte, Maschinen und Komponenten ansteuern.

Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen lediglich eine Veranschaulichung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung dar. Es versteht sich, dass Modifikationen und Variationen der hierin beschriebenen Anordnungen und Einzelheiten anderen Fachleuten einleuchten werden. Deshalb ist beabsichtigt, dass die Erfindung lediglich durch den Schutzumfang der nachstehenden Patentansprüche und nicht durch die spezifischen Einzelheiten, die anhand der Beschreibung und der Erläuterung der Ausführungsbeispiele hierin präsentiert wurden, beschränkt sei.

Bezugszeichenliste

10	Vorrichtung
12	Kabellose Ladevorrichtung
14	Steuergerät
20	Vorrichtung
22	Sende-Modul
24	Steuergerät
32	Erhalten
34	Abrufen
34a	Anfragen
34b	Erhalten
34c	Speichern
34d	Vergleichen
34e	Bereitstellen
35	Bestimmen
36	Laden
42	Positionieren
43a	Erhalten
43b	Unterrichten
43c	Abfragen
44	Starten
46	Speichern
48	Berechnen
50	Bestimmen
60	Mobiltelefon

100 Fahrzeug

600 Server

2002a-e Empfangsmodule

3002 Kalibrierungsdaten

3004 Quadratische Näherung

Patentansprüche

1. Verfahren zum gerätespezifischen Laden eines kabellos zu ladenden Mobiltelefons (60) in einem Fahrzeug (100), umfassend

   Erhalten (32) einer Produkt-Identifikation des kabellos zu ladenden Mobiltelefons (60),

   Abrufen (34) von ein oder mehreren gerätespezifischen Parametern, wobei die gerätespezifischen Parameter anhand der Produktidentifikation identifizierbar sind, und wobei die gerätespezifischen Parameter einen Zusammenhang zwischen einer Lade-Empfangsleistung und einer Lade-Sendeleistung abbilden,

   Laden (36) des Mobiltelefons (60) basierend auf den gerätespezifischen Parametern.

2. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die gerätespezifischen Parameter auf einer Verlustleistung eines Ladevorgangs basierend auf einem Vergleich von Lade-Empfangsleistungen bei unterschiedlichen Lade-Sendeleistungen basieren,
   und/oder wobei die gerätespezifischen Parameter gerätespezifischen Kalibrierungs-Parametern entsprechen,
   und/oder wobei die gerätespezifischen Parameter auf einer Kalibrierung eines Ladevorgangs des Mobiltelefons (60) basieren.

3. Das Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Abrufen (34) ferner Anfragen (34a) von gerätespezifischen Parametern an einem Server (600) basierend auf der Produkt-Identifikation und Erhalten (34b) der gerätespezifischen Parameter von dem Server (600) umfasst.

4. Das Verfahren gemäß Anspruch 3, wobei das Anfragen (34a) und das Erhalten (34b) über eine Kommunikationseinheit des Fahrzeugs (100) oder über eine Internetverbindung eines Mobiltelefons durchgeführt wird.

5. Das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei das Abrufen (34) ferner ein Speichern (34c) der erhaltenen gerätespezifischen Parameter von dem Server (600) umfasst.

6. Das Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Abrufen (34) ferner umfasst Vergleichen (34d) der Produkt-Identifikation mit einer Mehrzahl von Produkt-Identifikationen und entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parametern in einem Steuergerät des Fahrzeugs (100), und Bereitstellen (34e) der entsprechenden gerätespezifischen Kalibrier-Parameter falls die Produkt-Identifikation in der Liste bekannt ist.

7. Das Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend Bestimmen (35) der gerätespezifischen Kalibrier-Parameter basierend auf einem Verfahren zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefon, falls kein entsprechender Parametersatz zur Verfügung steht.

8. Das Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Laden (36) ferner umfasst ein verbessertes Erkennen (36a) eines Fremdobjekts basierend auf den gerätespezifischen Kalibrier-Parametern.

9. Verfahren zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefons (60), umfassend

   Starten (44) einer Energieübertragung;

   Speichern (46) von Empfangsleistungen eines Empfängermoduls des Mobiltelefons bei unterschiedlichen Sendeleistungen eines Sende-Moduls;

   Berechnen (48) einer Messkurve für den Leistungsbereich der Energieübertragung basierend auf den Empfangsleistungen, wobei die Messkurve auf einer Approximation der Messpunkte basiert; und

   Bestimmen (50) der gerätespezifischen Kalibrier-Parameter basierend auf der Messkurve.

10. Verfahren gemäß Anspruch 9, ferner umfassend Positionieren (42) des Empfängermoduls des Mobiltelefons (60) auf dem Sendemodul.

11. Verfahren gemäß Anspruch 9, wobei die Messkurve durch ein Polynom, einen mathematischen Ausdruck oder eine Tabelle ausgedrückt wird.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das Verfahren ferner umfasst

Erhalten (43a) einer Produkt-Identifikation des kabellos zu ladenden Mobiltelefons (60); und

Unterrichten (43b) eines Zentralrechners über einen Kalibrierungsbedarf.

13. Verfahren gemäß Anspruch 12,
wobei das Starten (44) der Energieübertragung ohne Benutzerinteraktion durchgeführt wird,
oder wobei das Verfahren ferner Abfragen (43c) über eine Benutzerschnittstelle, ob eine Kalibrierung durchgeführt werden soll umfasst, wobei das Starten (44) der Energieübertragung auf einem Resultat des Abfragen (43c) basiert

14. Vorrichtung (10) zum gerätespezifischen Laden eines kabellos zu ladenden Mobiltelefons (60) in einem Fahrzeug (100), umfassend

eine kabellose Ladevorrichtung (12), ausgebildet zum Laden des Mobiltelefons (60);

ein Steuergerät (14), ausgebildet zum:
Erhalten einer Produkt-Identifikation des kabellos zu ladenden Mobiltelefons (60),
Abrufen von ein oder mehreren gerätespezifischen Parametern, wobei die gerätespezifischen Parameter anhand der Produktidentifikation identifizierbar sind, und wobei die gerätespezifischen Parameter einen Zusammenhang zwischen einer Lade-Empfangsleistung und einer Lade-Sendeleistung abbilden,
Laden des Mobiltelefons (60) durch die kabellose Ladevorrichtung (12) basierend auf den gerätespezifischen Parametern.

15. Vorrichtung (20) zum Bestimmen von gerätespezifischen Kalibrier-Parametern zum drahtlosen Laden eines Mobiltelefons (60), umfassend

Sende-Modul (22) ausgebildet für eine Energieübertragung zu einem Empfängermodul des Mobiltelefons (60),

Steuergerät (24), ausgebildet zum:

Starten einer Energieübertragung,
Speichern von Empfangsleistungen des Empfängermoduls bei unterschiedlichen Sendeleistungen des Sende-Moduls (22),
Berechnen einer Messkurve für den Leistungsbereich der Energieübertragung basierend auf den Empfangsleistungen, wobei die Messkurve eine Approximation der Messpunkte umfasst, und
Bestimmen der gerätespezifischen Kalibrier-Parameter basierend auf der Messkurve.

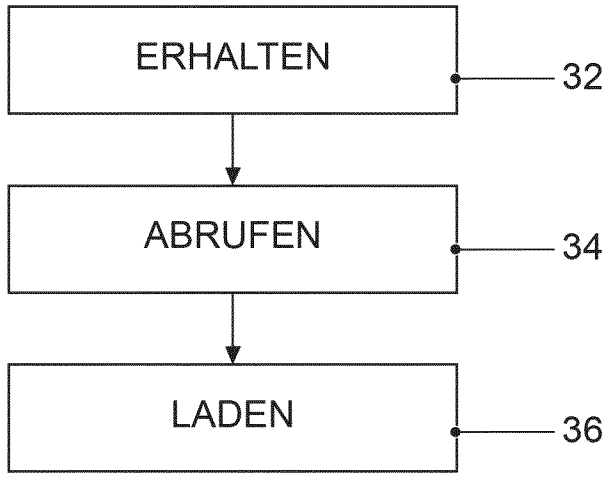

ERHALTEN
32
ABRUFEN
34
LADEN
36

FIG. 1a

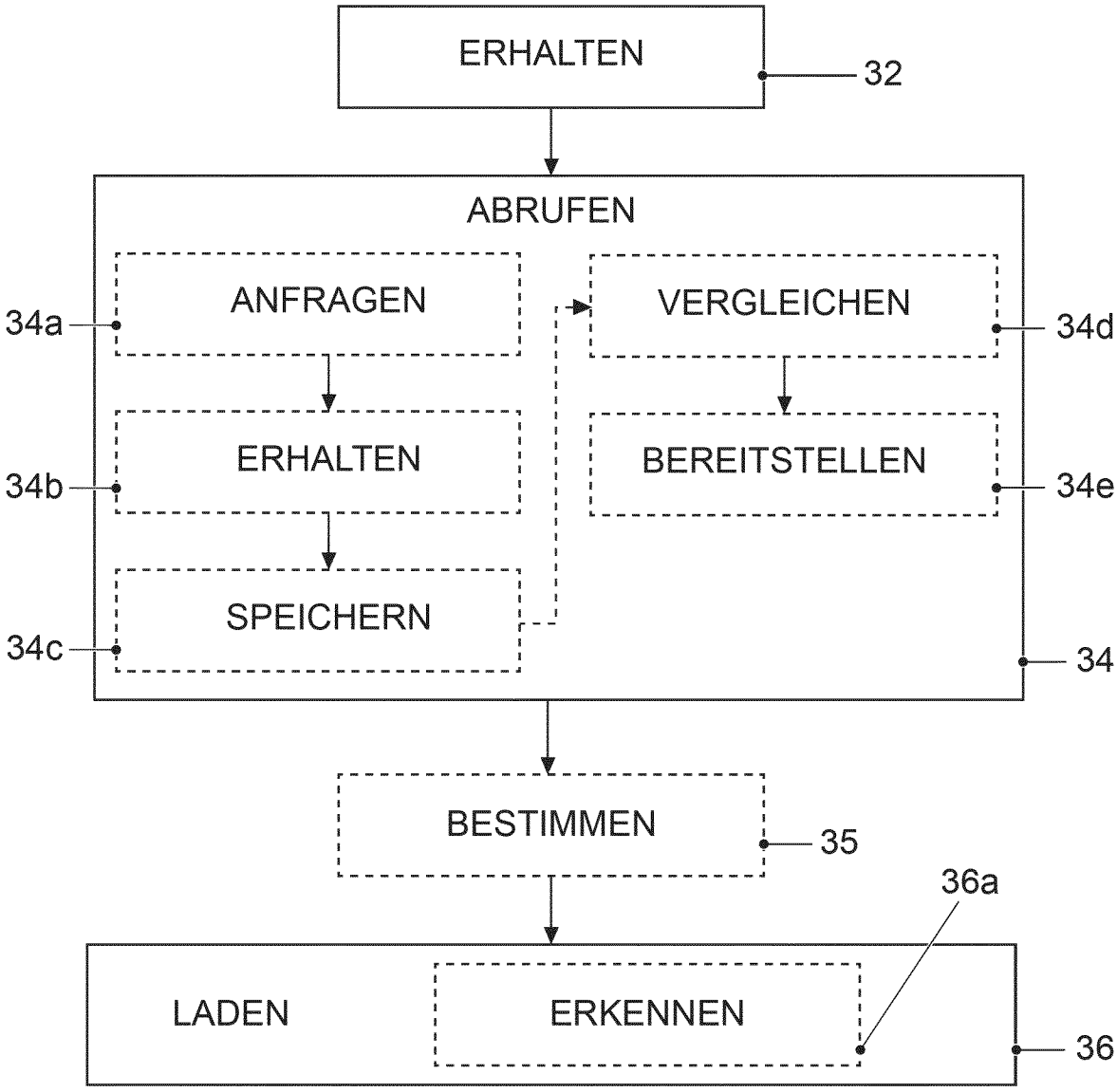

ERHALTEN
32
ABRUFEN
ANFRAGEN
34a
VERGLEICHEN
34d
ERHALTEN
34b
BEREITSTELLEN
34e
SPEICHERN
34c
34
BESTIMMEN
35
36a
LADEN
ERKENNEN
36

FIG. 1b

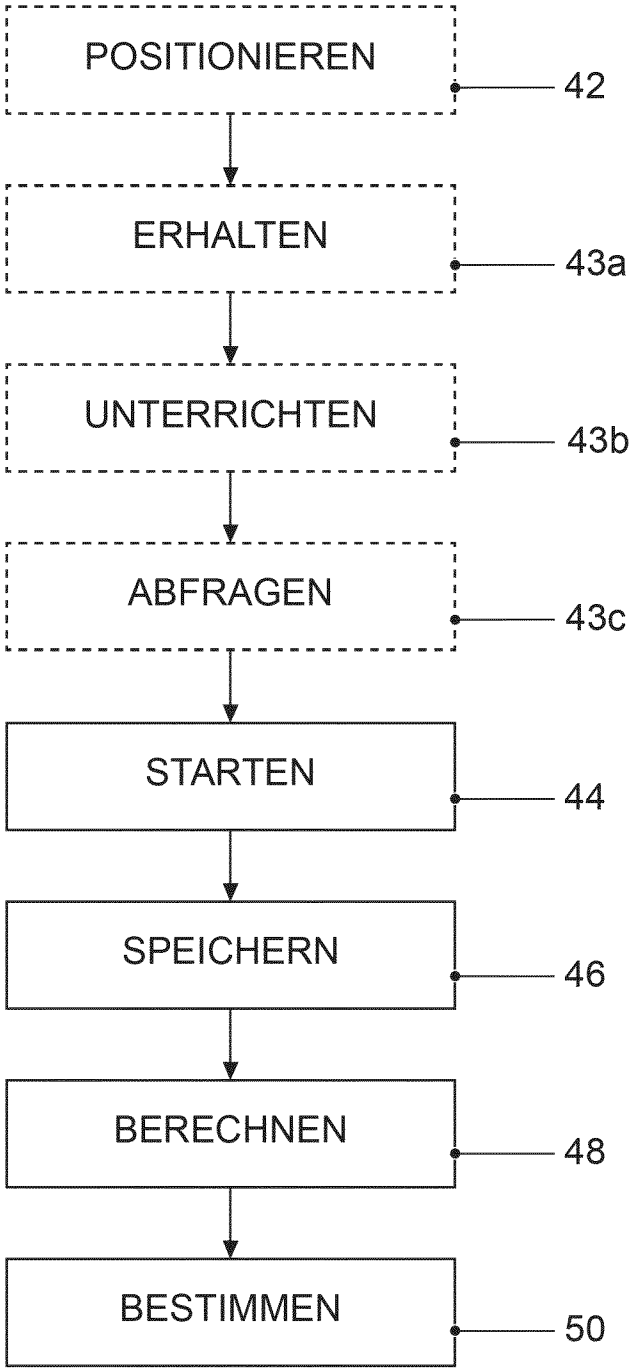

POSITIONIEREN
42
ERHALTEN
43a
UNTERRICHTEN
43b
ABFRAGEN
43c
STARTEN
44
SPEICHERN
46
BERECHNEN
48
BESTIMMEN
50

FIG. 1c

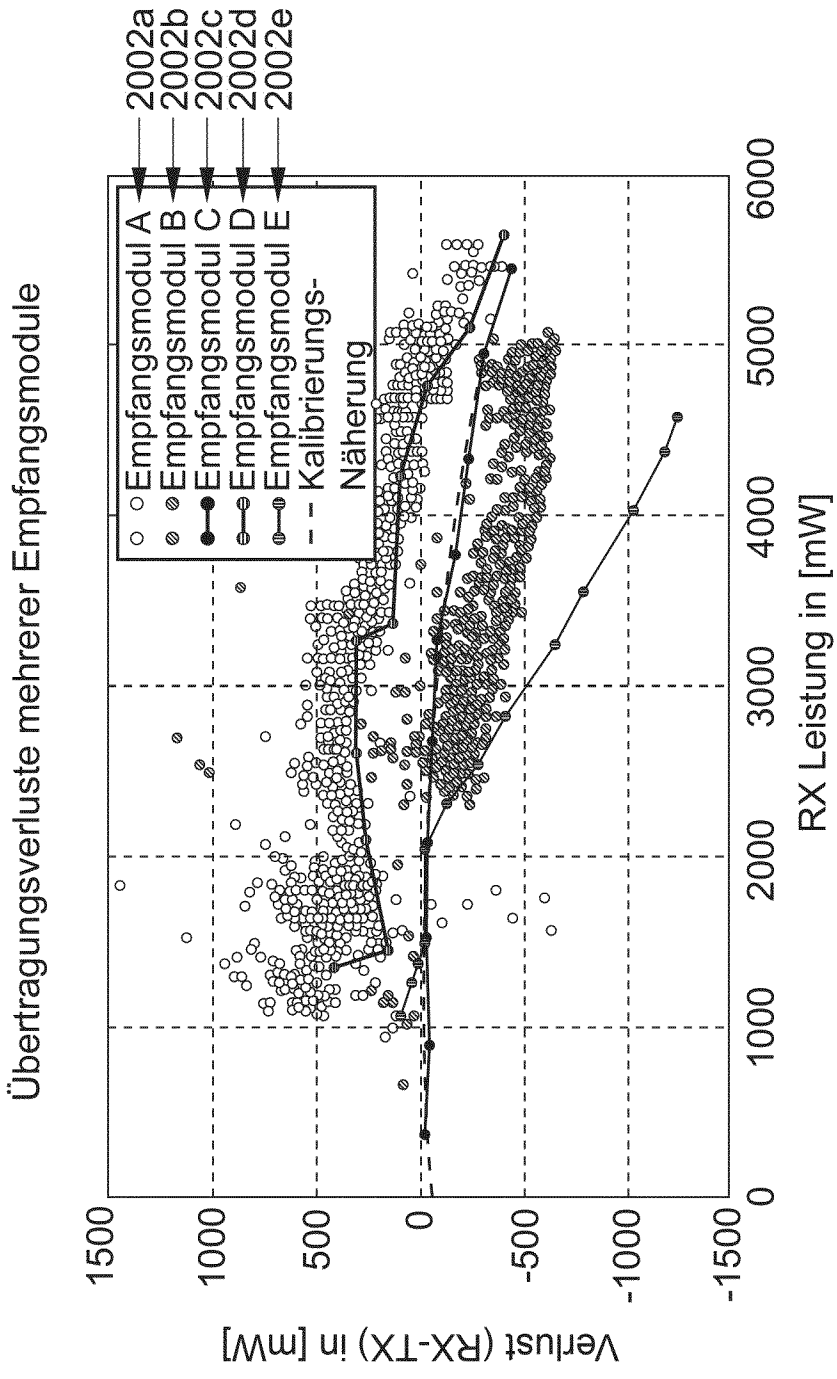

Übertragungsverluste mehrerer Empfangsmodule
2002a
2002b
2002c
2002d
2002e
Empfangsmodul A
Empfangsmodul B
Empfangsmodul C
Empfangsmodul D
Empfangsmodul E
Kalibrierungs-Näherung
Verlust (RX-TX) in [mW]
RX Leistung in [mW]
1500
1000
500
0
-500
-1000
-1500
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000

FIG. 2

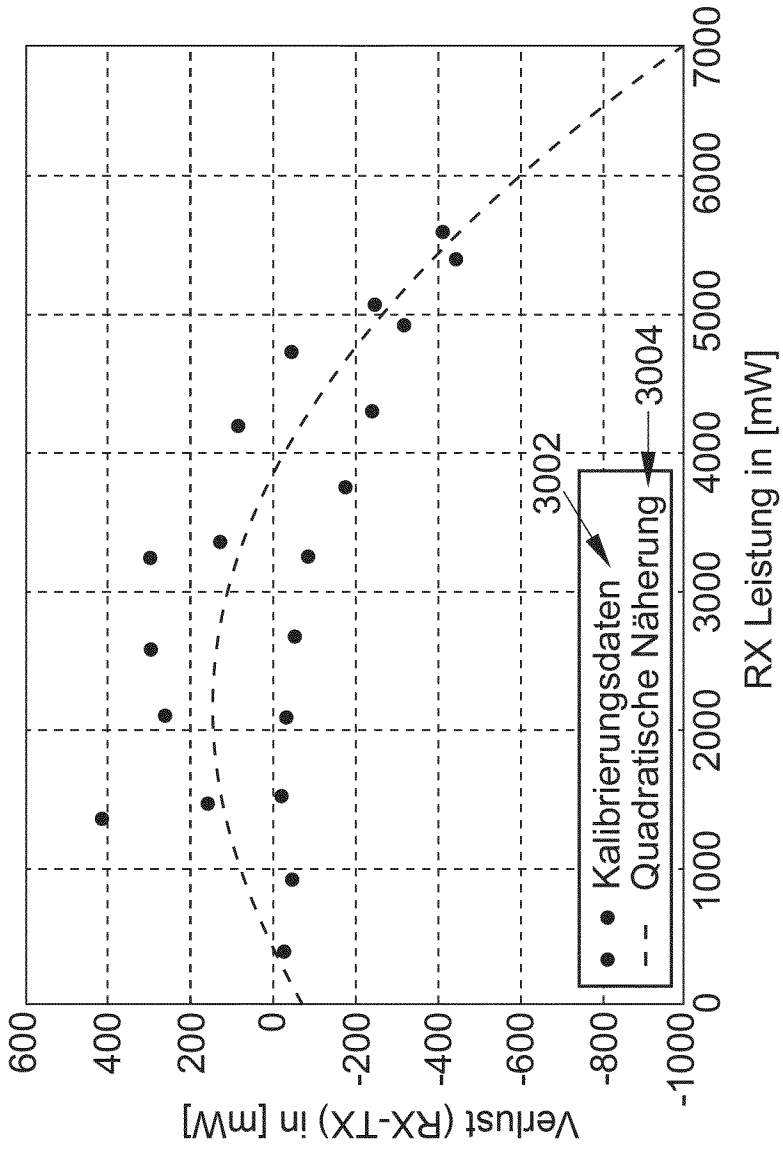

600
400
200
0
-200
-400
-600
-800
-1000
Verlust (RX-TX) in [mW]
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
RX Leistung in [mW]
Kalibrierungsdaten
Quadratische Näherung
3002
3004

FIG. 3

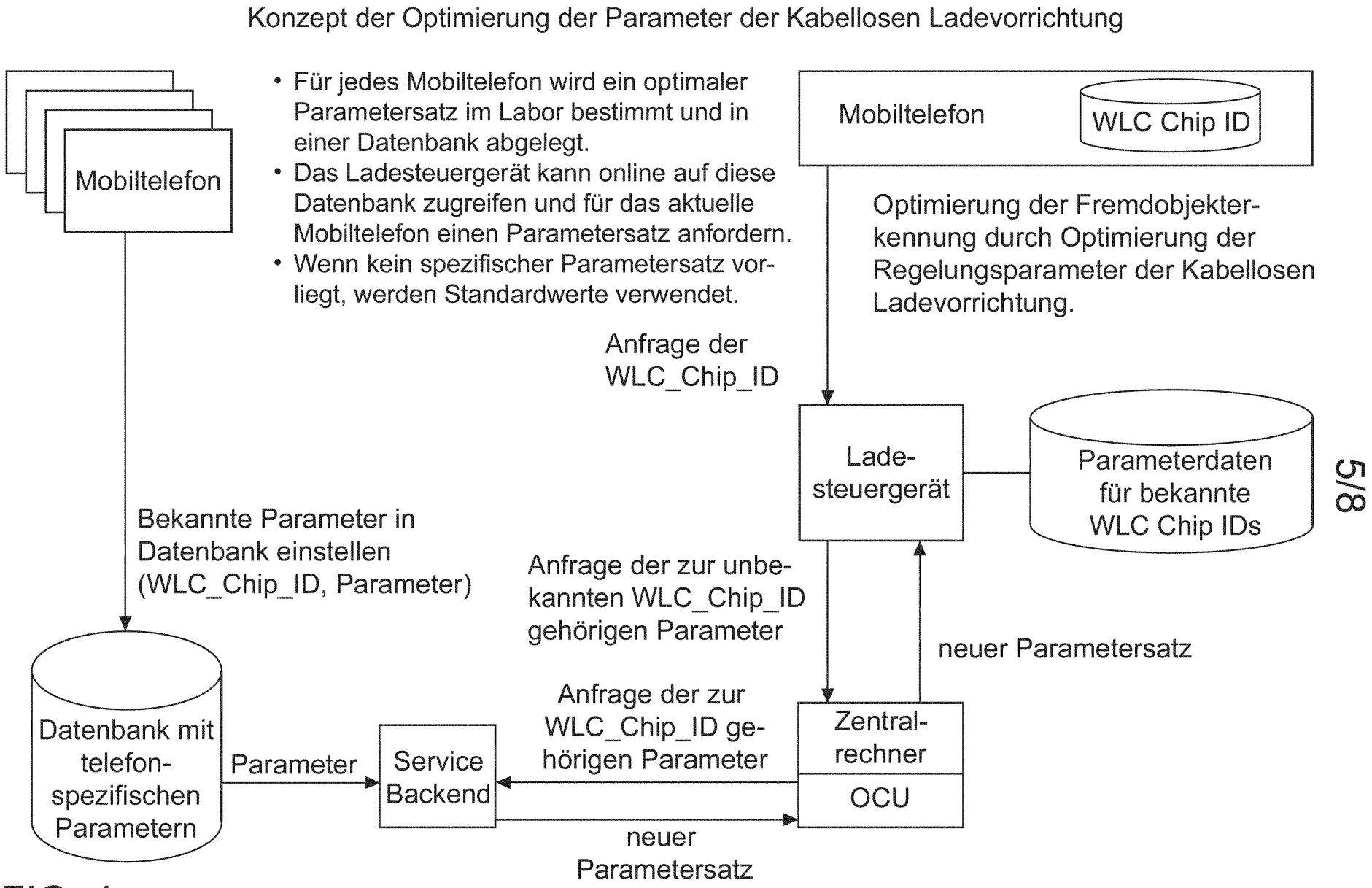

Konzept der Optimierung der Parameter der Kabellosen Ladevorrichtung
Mobiltelefon
• Für jedes Mobiltelefon wird ein optimaler Parametersatz im Labor bestimmt und in einer Datenbank abgelegt.
• Das Ladesteuergerät kann online auf diese Datenbank zugreifen und für das aktuelle Mobiltelefon einen Parametersatz anfordern.
• Wenn kein spezifischer Parametersatz vorliegt, werden Standardwerte verwendet.
Mobiltelefon
WLC Chip ID
Optimierung der Fremdobjekterkennung durch Optimierung der Regelungsparameter der Kabellosen Ladevorrichtung.
Anfrage der WLC_Chip_ID
Lade-steuergerät
Parameterdaten für bekannte WLC Chip IDs
Bekannte Parameter in Datenbank einstellen (WLC_Chip_ID, Parameter)
Anfrage der zur unbekannten WLC_Chip_ID gehörigen Parameter
neuer Parametersatz
Datenbank mit telefon-spezifischen Parametern
Parameter
Service Backend
Anfrage der zur WLC_Chip_ID gehörigen Parameter
Zentral-rechner
OCU
neuer Parametersatz

FIG. 4

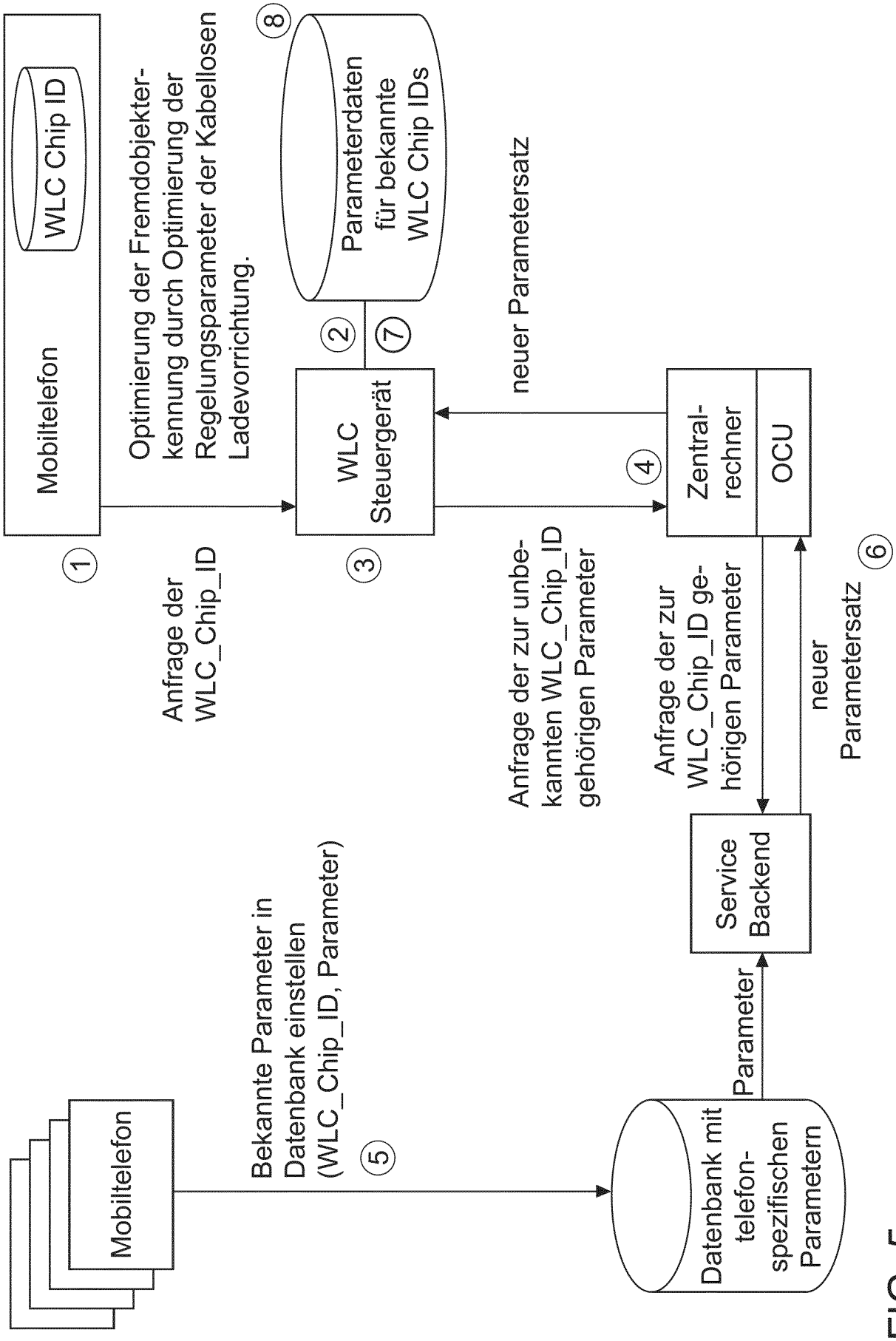

Mobiltelefon
WLC Chip ID
Optimierung der Fremdobjekter-
kennung durch Optimierung der
Regelungsparameter der Kabellosen
Ladevorrichtung.
Parameterdaten
für bekannte
WLC Chip IDs
WLC
Steuergerät
neuer Parametersatz
Zentral-
rechner
OCU
Anfrage der
WLC_Chip_ID
Anfrage der zur unbe-
kannten WLC_Chip_ID
gehörigen Parameter
Anfrage der zur
WLC_Chip_ID ge-
hörigen Parameter
neuer
Parametersatz
Service
Backend
Parameter
Bekannte Parameter in
Datenbank einstellen
(WLC_Chip_ID, Parameter)
Mobiltelefon
Datenbank mit
telefon-
spezifischen
Parametern
1
2
3
4
5
6
7
8

FIG. 5

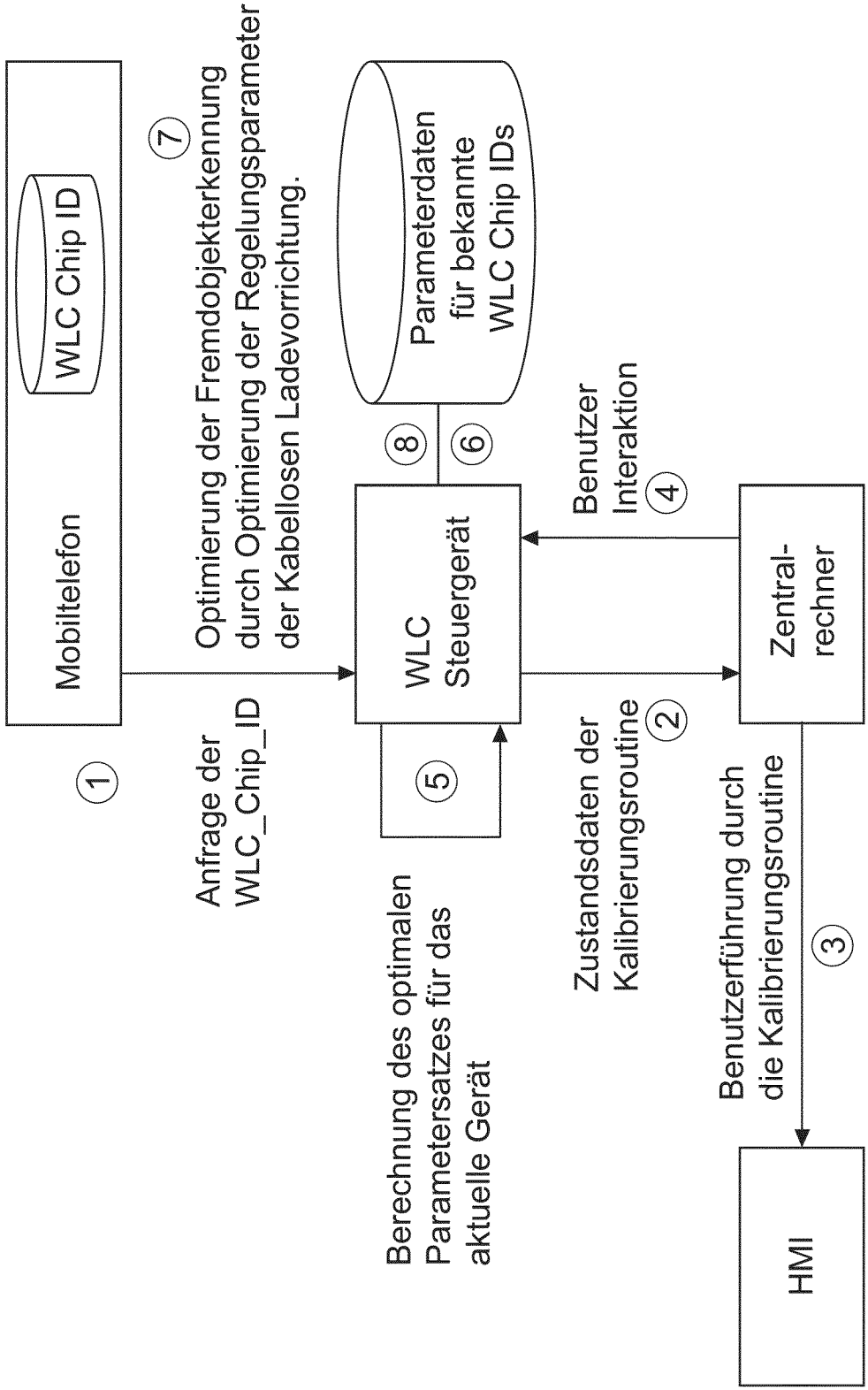

Mobiltelefon
WLC Chip ID
1
Anfrage der WLC_Chip_ID
7
Optimierung der Fremdobjekterkennung durch Optimierung der Regelungsparameter der Kabellosen Ladevorrichtung.
WLC Steuergerät
Parameterdaten für bekannte WLC Chip IDs
8
6
5
Berechnung des optimalen Parametersatzes für das aktuelle Gerät
Benutzer Interaktion
4
Zustandsdaten der Kalibrierungsroutine
2
Zentral-rechner
Benutzerführung durch die Kalibrierungsroutine
3
HMI

FIG. 6

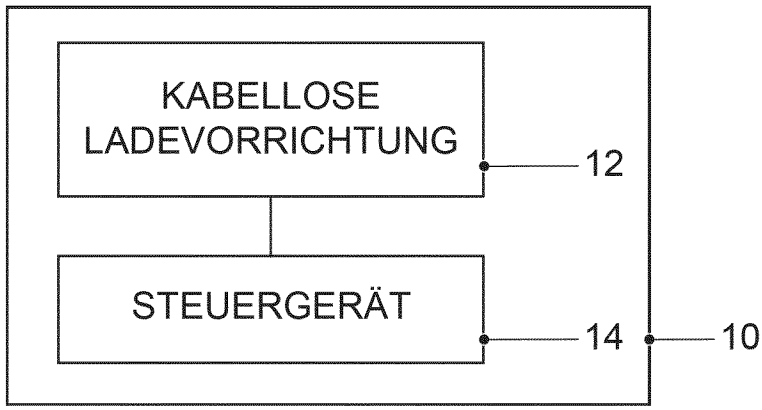

KABELLOSE LADEVORRICHTUNG
12
STEUERGERÄT
14
10

FIG. 7

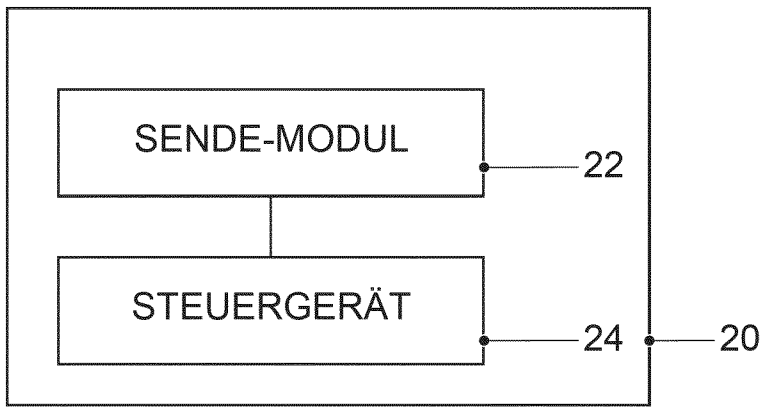

SENDE-MODUL
22
STEUERGERÄT
24
20

FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/058401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B5/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 346 136 A1 (UNIV DUISBURG ESSEN [DE]) 20 July 2011 (2011-07-20) paragraph [0001] - paragraph [0051] paragraph [0112] - paragraph [0126] -----	1-8,14
A	US 2010/253281 A1 (LI PENG [US]) 7 October 2010 (2010-10-07) paragraph [0054] - paragraph [0074] -----	1-8,14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 June 2016	29/08/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Neeb, Christoph

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2016/058401

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-8, 14

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International application No.
PCT/EP2016/058401

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-8, 14

Choice of criteria for the selection of device-specific parameters.

---

2. Claims 9-13, 15

Determination of the most efficient transmission power for a specific power receiver.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/058401

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2346136 A1	20-07-2011	NONE	
US 2010253281 A1	07-10-2010	CN 102440037 A	02-05-2012
		EP 2417806 A2	15-02-2012
		JP 5681167 B2	04-03-2015
		JP 2012523813 A	04-10-2012
		KR 20120005484 A	16-01-2012
		TW 201108550 A	01-03-2011
		US 2010253281 A1	07-10-2010
		WO 2010118161 A2	14-10-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/058401

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H04B5/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 346 136 A1 (UNIV DUISBURG ESSEN [DE]) 20. Juli 2011 (2011-07-20) Absatz [0001] - Absatz [0051] Absatz [0112] - Absatz [0126] -----	1-8,14
A	US 2010/253281 A1 (LI PENG [US]) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) Absatz [0054] - Absatz [0074] -----	1-8,14

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. Juni 2016	29/08/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Neeb, Christoph

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/058401

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-8, 14

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-8, 14

   Wahl der Kriterien für die Auswahl der gerätespezifischen Parameter

   ---

2. Ansprüche: 9-13, 15

   Bestimmung der effizientesten Sendeleistung für einen bestimmten Leistungsempfänger

   ---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/058401

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2346136 A1	20-07-2011	KEINE	
US 2010253281 A1	07-10-2010	CN 102440037 A	02-05-2012
		EP 2417806 A2	15-02-2012
		JP 5681167 B2	04-03-2015
		JP 2012523813 A	04-10-2012
		KR 20120005484 A	16-01-2012
		TW 201108550 A	01-03-2011
		US 2010253281 A1	07-10-2010
		WO 2010118161 A2	14-10-2010