



(10) **DE 10 2016 110 012 A1** 2017.11.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 110 012.9**

(22) Anmeldetag: **31.05.2016**

(43) Offenlegungstag: **30.11.2017**

(51) Int Cl.: **H04B 1/59** (2006.01)

G05F 1/613 (2006.01)

H02J 50/10 (2016.01)

H02J 7/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Infineon Technologies AG, 85579 Neubiberg, DE

(74) Vertreter:
**Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und
Rechtsanwälte, 01099 Dresden, DE**

(72) Erfinder:
**Leutgeb, Thomas, Lieboch, AT; Darrer, Franz
Michael, Graz, AT; Holweg, Gerald, Graz, AT**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

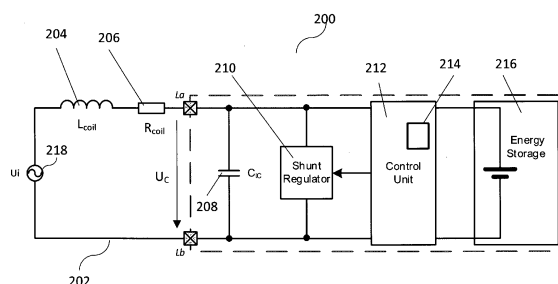
DE	10 2004 039 649	A1
DE	10 2008 009 813	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Nahfeldkommunikationsschaltkreis**

(57) Zusammenfassung: In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) bereitgestellt, welcher eine Antenne (202), eine mit der Antenne (202) gekoppelte Schaltkreislogik (212), einen mit der Antenne (202) gekoppelten Energiespeicher (216) und einen mit der Antenne (202) gekoppelten Shunt-Steuerschaltkreis (210) zum Steuern einer mittels der Antenne (202) der Schaltkreislogik (212) bereitgestellten elektrischen ersten Betriebsspannung (U_C) aufweisen kann. Die Schaltkreislogik (212) kann derart eingerichtet sein, dass in einem ersten Betriebsmodus die Schaltkreislogik (212) mittels der von der Antenne (202) bereitgestellten ersten Betriebsspannung (U_C) betrieben wird. Ferner ist die Schaltkreislogik (212) eingerichtet, den Shunt-Steuerschaltkreis (210) derart zu steuern, dass in dem ersten Betriebsmodus die von der Antenne (210) bereitgestellte elektrische Energie zumindest teilweise dem Energiespeicher (216) zugeführt wird zum Aufladen desselben mit der elektrischen Energie.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft einen Nahfeldkommunikationsschaltkreis, ein Kommunikationsgerät und eine Chipkarte mit einem Nahfeldkommunikationsschaltkreis und ein Verfahren zum Betreiben eines Nahfeldkommunikationsschaltkreises.

[0002] Nahfeldkommunikationsschaltkreise werden für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen verwendet. Beispiele sind der Einsatz von Nahfeldkommunikationsschaltkreisen in Identifikations- und Bezahlungssystemen. Nahfeldkommunikationsschaltkreise werden auch im industriellen Umfeld, beispielsweise für Lösungen im Rahmen der sogenannten „Industrie 4.0“ oder „Internet of Things“, verwendet. Ein Nahfeldkommunikationsschaltkreis kann in einem breiten Spektrum für Steuerung, Regelung oder allgemein für Energie- und Datenübertragung verwendet werden.

[0003] Ein üblicher Nahfeldkommunikationsschaltkreis, beispielsweise ein RFID-Schaltkreis (engl. Radio-Frequency Identification), kann mittels elektromagnetischer Wellen und/oder Felder, beispielsweise per magnetischer Induktion, mit Energie versorgt werden. Dabei kann ein Nahfeldkommunikationsschaltkreis einem elektromagnetischen Feld ausgesetzt sein, welches dem Nahfeldkommunikationsschaltkreis mehr Energie zur Verfügung stellt, als dieser benötigt. Hierdurch kann ein gebräuchlicher Nahfeldkommunikationsschaltkreis, beispielsweise aufgrund von Überhitzung, beschädigt werden.

[0004] Anschaulich wird in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein Nahfeldkommunikationsschaltkreis bereitgestellt. Dieser kann eine Schaltkreislogik, beispielsweise realisiert als Chip, eine Antenne zum Übertragen von Daten und Energie, einen Energiespeicher und einen Shunt-Steuerschaltkreis aufweisen.

[0005] Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis kann in zumindest zwei Betriebsmodi betrieben werden. Einerseits kann, falls die Menge an Energie, welche mittels der Antenne empfangen wird, einen gewissen Wert nicht übersteigt, der Nahfeldkommunikationsschaltkreis oder Teile davon mit dieser Energie versorgt werden. Andererseits kann, falls mehr Energie zur Verfügung steht als der Nahfeldkommunikationsschaltkreis zum Betrieb benötigt, die mittels der Antenne empfangene und an Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises weitergeleitete Energie mittels des Shunt-Steuerschaltkreises reduziert werden. In einem solchen Fall kann die Schaltkreislogik mittels Energie aus dem Energiespeicher versorgt werden. So kann beispielsweise sichergestellt werden, dass die Schaltkreislogik oder eine andere Komponente des Nahfeldkommunikationsschaltkreises nicht eine überschüssige Menge an Energie

empfängt, welche die Schaltkreislogik nicht zum Betrieb benötigt, aber die Schaltkreislogik, beispielsweise aufgrund von Überhitzung, beschädigen kann.

[0006] In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein Nahfeldkommunikationsschaltkreis bereitgestellt, welcher eine Antenne, eine mit der Antenne gekoppelte Schaltkreislogik, einen mit der Antenne gekoppelten Energiespeicher und einen mit der Antenne gekoppelten Shunt-Steuerschaltkreis zum Steuern einer mittels der Antenne der Schaltkreislogik bereitgestellten elektrischen ersten Betriebsspannung aufweisen kann. Die Schaltkreislogik kann derart eingerichtet sein, dass in einem ersten Betriebsmodus die Schaltkreislogik mittels der von der Antenne bereitgestellten ersten Betriebsspannung betrieben wird. Ferner ist die Schaltkreislogik eingerichtet, den Shunt-Steuerschaltkreis derart zu steuern, dass in dem ersten Betriebsmodus die von der Antenne bereitgestellte elektrische Energie zumindest teilweise dem Energiespeicher zugeführt wird zum Aufladen desselben mit der elektrischen Energie.

[0007] Beispielsweise kann so Energie, welche nicht für den Betrieb von einer oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises benötigt wird, in dem Energiespeicher gespeichert werden und wird somit beispielsweise nicht aufgrund des elektrischen Widerstandes des Nahfeldkommunikationsschaltkreises in Wärme umgesetzt. Mit anderen Worten kann der Energiespeicher als ein zuschaltbarer elektrischer Verbraucher fungieren. Die in dem Energiespeicher gespeicherte Energie kann zu einem (zumindest teilweisen) Betrieb von einer oder mehreren Komponenten dienen, beispielsweise falls der Nahfeldkommunikationsschaltkreis in dem zweiten Betriebsmodus betrieben wird oder falls der Nahfeldkommunikationsschaltkreis keine oder für den Betrieb zu wenig Energie mittels der Antenne empfängt.

[0008] Ein Nahfeldkommunikationsschaltkreis kann mittels einer Antenne für eine Übertragung von Energie und/oder Daten gemäß einer Nahfeldkommunikationstechnologie, beispielsweise mittels elektromagnetischer Wellen und/oder mittels elektromagnetischer Felder, eingerichtet sein. Beispielsweise kann die Übertragung von Energie und/oder Daten mittels magnetischer Induktion erfolgen.

[0009] Ein Nahfeldkommunikationsschaltkreis kann eine oder mehrere Komponenten aufweisen, beispielsweise eine Antenne, eine Schaltkreislogik, einen Energiespeicher und einen Shunt-Steuerschaltkreis. Ferner kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis auch weitere Komponenten, wie beispielsweise ein oder mehrere Schaltkreise und integrierte Schaltkreise, beispielsweise ein Filterschaltkreis oder ein Sicherheitselement (engl. Secure Element), aufweisen.

[0010] Eine oder mehrere Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises können miteinander integriert oder auch diskret vorliegen. Beispielsweise können alle Komponenten in einem Modul, beispielsweise in einem Chipkartenmodul, vorliegen. Ferner können die eine oder die mehreren Komponenten miteinander und untereinander, je nach Zweckmäßigkeit beliebig, elektrisch und/oder mechanisch gekoppelt sein. Eine oder mehrere Komponenten oder Teile davon können beispielsweise in Form eines integrierten Schaltkreises, beispielsweise auf einem Halbleiter-Chip integriert, realisiert sein.

[0011] Eine oder mehrere Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises können für eine Betriebsspannung/Betriebsstrom beziehungsweise eine für den Betrieb benötigte Energie eingerichtet sein. Wird in den Nahfeldkommunikationsschaltkreis Energie eingekoppelt, so können sich eine oder mehrere Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises und/oder elektrische Verbindungen in und zwischen mehreren Komponenten aufgrund von elektrischen Widerstandsverlusten erwärmen. Eine Erwärmung tritt insbesondere auf, falls mehr Energie in den Nahfeldkommunikationsschaltkreis eingekoppelt wird, als dieser, beispielsweise als eine oder mehrere Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises, benötigen. Die von dem Nahfeldkommunikationsschaltkreis und/oder dessen eine oder mehrere Komponenten nicht benötigte, d.h. überschüssige, Energie kann vollständig oder zumindest teilweise aufgrund von elektrischen Widerstandsverlusten zu einer Temperaturerhöhung des Nahfeldkommunikationsschaltkreises und/oder dessen Komponenten führen.

[0012] Eine solche Temperaturerhöhung kann eine oder mehrere Komponenten sowohl in ihrer Arbeitsweise beeinträchtigen, als auch diese Komponenten beschädigen. Eine solche Temperaturerhöhung kann auch die Umgebung beeinflussen. Eine solche Beeinträchtigung oder Beschädigung kann Schaltkreise in der Umgebung betreffen, beispielsweise falls der Nahfeldkommunikationsschaltkreis Teil oder Modul eines elektronischen Geräts ist. Beispielsweise ist ein integrierter Schaltkreis typischerweise nur bis zu einer Temperatur von $\sim 110^{\circ}\text{C}$ arbeitsfähig. Ferner kann eine solche Beeinträchtigung oder Beschädigung auch Material in der Umgebung betreffen, beispielsweise falls der Nahfeldkommunikationsschaltkreis in einem Material, beispielsweise einem Kunststoff, eingelassen ist oder in Umgebung diesen Materials angebracht ist, welches aufgrund einer entsprechenden Temperatur verformt oder beschädigt werden kann.

[0013] Eine Beeinträchtigung der Arbeitsweise, die Beschädigung einer Komponente des Nahfeldkommunikationsschaltkreises oder seiner Umgebung auf-

grund einer Überhitzung kann mittels mehrerer Betriebsmodi entgegengetreten werden.

[0014] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann in einem zweiten Betriebsmodus die Schaltkreislogik zumindest teilweise mittels einer von dem Energiespeicher bereitgestellten zweiten Betriebsspannung betrieben werden.

[0015] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Schaltkreislogik eingerichtet sein, den Shunt-Steuerschaltkreis derart zu steuern, dass in dem zweiten Betriebsmodus die von der Antenne bereitgestellte erste Betriebsspannung reduziert wird. Anschaulich wird die an dem Nahfeldkommunikationsschaltkreis (beispielsweise an dem Chip) anliegende Spannung (U_c) reduziert (anders ausgedrückt die Spannung, die zwischen den Schnittstellen L_a und L_b anliegt). Reduzieren kann in diesem Fall ein teilweises oder vollständiges Reduzieren (anders ausgedrückt „Reduzieren auf 0“; d.h. anschaulich Blockieren) umfassen.

[0016] Beispielsweise kann der Shunt-Steuerschaltkreis auch eingerichtet sein, die Energiezufuhr/Betriebsspannung zu einer oder mehreren anderen Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises zu unterbinden oder zu reduzieren, beispielsweise um einen Prozentsatz oder auf einen festgelegten Wert. Dadurch kann verhindert werden, dass einer oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises mehr Energie zugeführt wird, als diese zu einem Betrieb benötigen, wodurch eine Überhitzung und damit eine Beeinflussung der Arbeitsweise oder eine Beschädigung erleiden können.

[0017] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Schaltkreislogik eingerichtet sein, den Shunt-Steuerschaltkreis derart zu steuern, dass in dem zweiten Betriebsmodus die erste Betriebsspannung gemäß einem vorgegebenen Timing verändert wird.

[0018] Beispielsweise kann der Shunt-Steuerschaltkreis periodisch und/oder abhängig von einem Ladungszustand des Energiespeichers eine Reduzierung der ersten Betriebsspannung aufheben oder die Reduzierung vermindern, so dass der Energiespeicher für eine Zeitdauer wieder aufgeladen werden kann. Ferner kann so beispielsweise mittels der Schaltkreislogik überprüft werden, ob die mittels der Antenne eingekoppelte Energie/Betriebsspannung (weiterhin) einen Schwellenwert übersteigt.

[0019] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Schaltkreislogik eingerichtet sein, die von der Antenne bereitgestellte erste Betriebsspannung teilweise dem Energiespeicher zuzuführen, wenn eine erste Schaltbedingung erfüllt ist.

[0020] Eine erste Schaltbedingung kann beispielsweise sein, dass mittels der Antenne mehr Energie empfangen wird, als eine oder mehrere Komponenten (beispielsweise außer dem Energiespeicher) für einen Betrieb benötigen. Eine Schaltbedingung kann beispielsweise auf einem Schwellenwert oder einem Prozentsatz basieren. Die Schaltkreislogik kann beispielsweise für einen Vergleich von Referenzwerten zu momentan anliegenden Spannungen/Strömen eingerichtet sein. Der Energiespeicher kann somit mit Energie aufgeladen werden, welche ansonsten aufgrund des elektrischen Widerstands von einer oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises in eine Temperaturerhöhung umgesetzt werden könnte.

[0021] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Schaltkreislogik eingerichtet sein, von dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus umzuschalten, wenn eine zweite Schaltbedingung erfüllt ist.

[0022] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die zweite Schaltbedingung erfüllt sein, wenn/falls eine vorgegebene Temperatur des Nahfeldkommunikationsschaltkreises oder einer Umgebung des Nahfeldkommunikationsschaltkreises erreicht oder überschritten wird und/oder wenn die erste Betriebsspannung einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder überschreitet.

[0023] Eine zweite Schaltbedingung kann beispielsweise sein, dass mittels der Antenne mehr Energie eingekoppelt wird, als ein oder mehrere Komponenten oder Teile derer des Nahfeldkommunikationsschaltkreises benötigen und der Energiespeicher voll aufgeladen ist oder zumindest ein Teil der Energie, beispielsweise aufgrund des Innenwiderstandes des Energiespeichers, nicht zum Aufladen des Energiespeichers verwendet werden kann.

[0024] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Energiespeicher mindestens einen Akkumulator aufweisen.

[0025] Beispielsweise kann der Akkumulator Energie in chemischer Form speichern und so, beispielsweise verglichen mit einem Kondensator, eine vergleichsweise lange Speicherdauer gewährleisten.

[0026] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Energiespeicher mindestens einen Kondensator aufweisen.

[0027] Ein Kondensator kann, verglichen mit einem Akkumulator, eine vergleichsweise kurze Reaktionszeit aufweisen, um auf Schwankung der Energieversorgung/einer Betriebsspannung reagieren zu können.

[0028] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen können ein oder mehrere Kondensatoren und/oder ein oder mehrere Akkumulatoren kombiniert als ein Energiespeicher dienen, um sowohl eine lange Speicherdauer von Energie als auch eine schnelle Reaktionszeit zu gewährleisten.

[0029] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis gemäß dem Nahfeldkommunikationsstandard ISO/IEC 14443 und/oder gemäß dem Nahfeldkommunikationsstandard ISO/IEC 15693 und/oder gemäß dem Nahfeldkommunikationsstandard ISO/IEC 18092 eingerichtet sein.

[0030] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann eine Chipkarte einen Chipkartenkörper und einen in den Chipkartenkörper eingebetteten Nahfeldkommunikationsschaltkreis aufweisen.

[0031] Beispielsweise kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis zumindest teilweise Teil eines Chipkartenmoduls sein. Aufgrund der Konfiguration und Betriebsmodi des Nahfeldkommunikationsschaltkreises kann beispielsweise gewährleistet werden, dass einerseits die Chipkarte und die Umgebung der Chipkarte, beispielsweise eine Hülle/Aufbewahrungsvorrichtung oder ein Lesegerät oder ein oder mehrere Materialien der Chipkarte nicht aufgrund einer Überhitzung verformt/beschädigt oder in ihrer Funktionsweise beeinträchtigt werden.

[0032] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Kommunikationsgerät einen Nahfeldkommunikationsschaltkreis aufweisen. Ferner kann das Kommunikationsgerät einen mit dem Nahfeldkommunikationsschaltkreis gekoppelten weiteren Schaltkreis aufweisen, wobei der Nahfeldkommunikationsschaltkreis eingerichtet sein kann, in den zweiten Betriebsmodus zu schalten, falls die Temperatur des weiteren Schaltkreises einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder übersteigt.

[0033] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Nahfeldkommunikationsschaltkreis eine Antenne, eine mit der Antenne gekoppelte Schaltkreislogik, einen mit der Antenne gekoppelten Energiespeicher und einen mit der Antenne gekoppelten Shunt-Steuerschaltkreis zum Steuern einer mittels der Antenne der Schaltkreislogik bereitgestellten elektrischen ersten Betriebsspannung aufweisen. Ein Verfahren zum Betreiben des Nahfeldkommunikationsschaltkreises kann das Betreiben der Schaltkreislogik in einem ersten Betriebsmodus mittels der von der Antenne bereitgestellten ersten Betriebsspannung aufweisen. Ferner kann die Schaltkreislogik den Shunt-Steuerschaltkreis derart steuern, dass in dem ersten Betriebsmodus die von der Antenne bereitgestellte erste Betriebsspannung teilweise dem Ener-

giespeicher zugeführt wird zum Aufladen desselben mit elektrischer Energie.

[0034] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Verfahren aufweisen ein Betreiben der Schaltkreislogik in einem zweiten Betriebsmodus zumindest teilweise mittels einer von dem Energiespeicher bereitgestellten zweiten Betriebsspannung

[0035] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Verfahren aufweisen, dass die Schaltkreislogik den Shunt-Steuerschaltkreis derart steuert, dass in dem zweiten Betriebsmodus die von der Antenne bereitgestellte erste Betriebsspannung reduziert wird.

[0036] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Verfahren aufweisen, dass die Schaltkreislogik den Shunt-Steuerschaltkreis derart steuert, dass in dem zweiten Betriebsmodus die erste Betriebsspannung gemäß einem vorgegebenen Timing verändert wird.

[0037] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Verfahren aufweisen, dass die Schaltkreislogik die von der Antenne bereitgestellte erste Betriebsspannung teilweise dem Energiespeicher zuführt, wenn eine erste Schaltbedingung erfüllt ist.

[0038] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Verfahren aufweisen, dass die erste Schaltbedingung erfüllt ist, wenn die erste Betriebsspannung einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder überschreitet und/oder wenn ein Ladezustand des Energiespeichers einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder unterschreitet.

[0039] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Verfahren aufweisen, dass die Schaltkreislogik von dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus umschaltet, wenn eine zweite Schaltbedingung erfüllt ist.

[0040] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Verfahren aufweisen, dass die zweite Schaltbedingung erfüllt ist, wenn eine vorgegebene Temperatur des Nahfeldkommunikationsschaltkreises oder einer Umgebung des Nahfeldkommunikationsschaltkreises erreicht oder überschritten wird und/oder wenn die erste Betriebsspannung einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder überschreitet.

[0041] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

[0042] Es zeigen

[0043] Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Nahfeldkommunikationsschaltkreises;

[0044] Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Nahfeldkommunikationsschaltkreises;

[0045] Fig. 3A ein Ausführungsbeispiel einer Chipkarte mit einem Nahfeldkommunikationsschaltkreis;

[0046] Fig. 3B ein Ausführungsbeispiel eines Kommunikationsgeräts mit einem Nahfeldkommunikationsschaltkreis;

[0047] Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zum Betreiben eines Nahfeldkommunikationsschaltkreises.

[0048] In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die Teil dieser bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. In dieser Hinsicht wird Richtungsterminologie wie etwa „oben“, „unten“, „vorne“, „hinten“, „vorderes“, „hinteres“, usw. mit Bezug auf die Orientierung der beschriebenen Figur(en) verwendet. Da Komponenten von Ausführungsformen in einer Anzahl verschiedener Orientierungen positioniert werden können, dient die Richtungsterminologie zur Veranschaulichung und ist auf keinerlei Weise einschränkend. Es versteht sich, dass andere Ausführungsformen benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

[0049] Im Rahmen dieser Beschreibung werden die Begriffe „verbunden“, „angeschlossen“ sowie „gekoppelt“ verwendet zum Beschreiben sowohl einer direkten als auch einer indirekten Verbindung, eines direkten oder indirekten Anschlusses sowie einer direkten oder indirekten Kopplung. In den Figuren werden identische oder ähnliche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, soweit dies zweckmäßig ist.

[0050] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Aspekt der Offenbarung darin gesehen werden, dass mittels mehrerer Betriebsmodi einerseits mittels einer Antenne empfangene Energie, welche nicht zu einem Betrieb des Nahfeldkommunikationsschaltkreises benötigt wird, zu einer weiteren Verwendung gespeichert wird, anstatt aufgrund des

elektrischen Widerstands des Nahfeldkommunikationsschaltkreises in einer Temperaturerhöhung zu resultieren. Ferner kann ein weiterer Aspekt der Offenbarung darin gesehen werden, dass mittels mehrerer Betriebsmodi der Nahfeldkommunikationsschaltkreis dadurch vor einer Überhitzung/Beschädigung bewahrt wird, falls eine entsprechende Menge an Energie mittels der Antenne empfangen wird, dass der Shunt-Steuerschaltkreis die Zufuhr dieser Energie zu einer oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises reduzieren oder ganz blockieren kann. In diesem Fall können eine oder mehrere Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises mittels Energie aus dem Energiespeicher betrieben werden.

[0051] Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockdiagramm eines Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100**.

[0052] Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** weist eine Antenne **102** auf, welche an eine Schaltkreislogik **104** elektrisch gekoppelt ist. Ferner weist der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** einen Energiespeicher **106** und einen Shunt-Steuerschaltkreis **108** auf, welche jeweils mit der Antenne **102** elektrisch gekoppelt sind.

[0053] Eine oder mehrere Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** können direkt miteinander gekoppelt sein, d.h. dass eine Kommunikation von Daten und/oder Energie zwischen zumindest zwei Komponenten nicht von einer weiteren Komponente empfangen/verarbeitet/(zumindest teilweise) blockiert oder weitergeleitet wird und/oder zumindest zwei Komponenten können indirekt miteinander gekoppelt sein, d.h. dass eine Kommunikation von Daten und/oder Energie zwischen zumindest zwei Komponenten von einer weiteren Komponente, welche zwischen den zumindest zwei Komponenten geschaltet ist, empfangen/verarbeitet/(zumindest teilweise) blockiert oder weitergeleitet wird. Entsprechend kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen eine oder mehrere elektrische Kopplungen von verschiedenen Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** von den in Fig. 1 schematisch dargestellten Kopplungen abweichen.

[0054] Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** kann für eine Daten- und/oder Energieübertragung gemäß einer Nahfeld-Kommunikationstechnologie (engl. „Near-Field Communication“, NFC) eingerichtet sein. Beispielsweise kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** ein RFID-Schaltkreis (engl. „Radio-Frequency IDentification“) sein. Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** kann für eine oder mehrere Frequenzen oder Frequenzbereiche, wie beispielsweise 10 MHz, 13,56 MHz, 149 MHz, 401 bis 406 MHz, 430 bis 440 MHz, 863 bis 870 MHz und 2,4 GHz, ausgelegt sein. Energie- und/oder Daten-

übertragung kann beispielsweise mittels induktiver und/oder kapazitiver Kopplung und/oder mittels elektromagnetischer Wellen erfolgen. Eine Nahfeld-Kommunikationstechnologie kann für Daten- und Energieübertragung mit kurzen Reichweiten („proximity“ oder „Near-Field-Communication“), beispielsweise wenige Zentimeter, oder längere Reichweiten („long range“) ausgelegt sein.

[0055] Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** kann in einer Anordnung oder einem System beispielsweise von einem Lesegerät ausgelesen werden beziehungsweise mit einer anderen Vorrichtung kommunizieren. Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** kann sowohl ein fester Bestandteil einer Vorrichtung/Systems, beispielsweise eines Kommunikationsgeräts, als auch ein nachgerüstetes Teil sein. Beispielsweise kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** Teil einer Chipkarte, beispielsweise gemäß ISO/IEC 14443 und/oder gemäß ISO/IEC 15693 und/oder gemäß ISO/IEC 18092, sein oder Teil/Modul eines tragbaren Computers/Telefons. Eine/mehrere/Teile von oder alle Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** können miteinander integriert in einem oder mehreren Bauteilen vorliegen, beispielsweise in Form eines integrierten Schaltkreises.

[0056] Anwendungen für den Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** können beispielsweise Eintritts- und Ticketsysteme, Bezahlmethoden, Vorrichtung zur Identifizierung oder Authentifizierung, kryptografische Verfahren oder Vernetzung von Vorrichtungen, beispielsweise im Rahmen des sogenannten „Internet der Dinge“ (engl. Internet of Things), Logistik und/oder Teil einer Smartcard/Smartphones sein.

[0057] Die mindestens eine Antenne **102** kann beispielsweise mittels der geometrischen Form von elektrischen Leitern für einen elektromagnetischen Frequenzbereich ausgelegt sein. Beispielsweise kann die Antenne als Spule zur Kopplung von elektromagnetischen Feldern und/oder Wellen (beispielsweise mittels magnetischer Induktion bei „proximity“ bzw. „NFC“ Anwendungen) oder als Dipol zur Kopplung von elektromagnetischen Wellen (beispielsweise bei „long range“ Anwendungen) ausgelegt sein.

[0058] Der Shunt-Steuerschaltkreis **108** kann beispielsweise einen Schalter, einen Transistor oder eine Flip-Flop-Schaltung und/oder ein oder mehrere (schaltbare) elektrische Widerstände aufweisen. Der Shunt-Steuerschaltkreis **108** kann zumindest teilweise als eine schaltbare elektrische Verbindung, beispielsweise in Funktion eines Kurzschlusses, vorliegen. Der Shunt-Steuerschaltkreis **108** kann eingerichtet sein, eine oder mehrere elektrische Spannungen/Ströme an/durch eine oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** zu reduzieren, beispielsweise zu blockieren. Ein

oder mehrere elektrische Leiter des Shunt-Steuerschaltkreises **108** können für eine Wärmeentwicklung, beispielsweise aufgrund eines Spannungsabfalls an einem elektrischen Widerstand des Leiters, ausgelegt sein. So kann das Material, welches ein oder mehrere Leiter des Shunt-Steuerschaltkreises **108** zumindest teilweise aufweisen, sich von einem oder mehreren Materialien unterscheiden, welches beispielsweise andere elektrische Verbindung des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** aufweisen. Beispielsweise können ein oder mehrere Leiter des Shunt-Steuerschaltkreises **108** eine gegenüber anderen elektrischen Verbindungen des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** andere geometrische Eigenschaft, beispielsweise einen größeren Querschnitt, aufweisen.

[0059] Der Energiespeicher **106** kann eingerichtet sein, Energie permanent oder für eine Zeitdauer zu speichern. Der Energiespeicher **106** kann eine oder mehrere Batterien, beispielsweise eine gedruckte Batterie, Akkumulatoren oder ein oder mehrere Kondensatoren aufweisen. Der Energiespeicher **106** kann eine Kombination von verschiedenen Elementen, wie beispielsweise eine Kombination von ein oder mehreren Akkumulatoren und ein oder mehreren Kondensatoren aufweisen. Der Energiespeicher **106** kann eingerichtet sein, mittels Energie, welche von der Antenne **102** empfangen wurde, aufgeladen zu werden und Energie an eine oder mehrere Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** abzugeben.

[0060] Die Schaltkreislogik **104** kann einen oder mehrere Schaltkreise, beispielsweise einen oder mehrere integrierte Schaltkreise aufweisen. Die Schaltkreislogik kann zumindest teilweise in Form eines oder mehrerer (Halbleiter-)Chips vorliegen. Die Schaltkreislogik **104** kann einen flüchtigen und/oder nicht flüchtigen Datenspeicher aufweisen oder damit verbunden sein. Der Datenspeicher kann eingerichtet sein, Daten über Schaltbedingungen/Steuerinformationen, wie ein oder mehrere Temperatur-, Strom- und Spannungswerte oder allgemein Schwellenwerte zu speichern. Die Schaltkreislogik **104** kann Teil sein oder verbunden sein mit einem (beispielsweise integrierten) Schaltkreis, welcher eingerichtet sein kann, die mittels der Antenne **102** empfangenen Daten zu empfangen und zu verarbeiten.

[0061] Die Schaltkreislogik **104** kann mittels der Antenne **102** mit einer ersten Betriebsspannung oder mittels des Energiespeichers **106** mit einer zweiten Betriebsspannung zumindest zeitweise versorgt werden. Die Schaltkreislogik **104** kann auch, beispielsweise bei einem vergleichsweise schwachen von der Antenne empfangenen elektromagnetischen Feld, sowohl mit der ersten als auch der zweiten Betriebsspannung versorgt werden. Die Schaltkreislogik kann mittels des Shunt-Steuerschaltkreises **108** ein-

gerichtet sein, eine oder mehrere Betriebsspannungen/Energiezufuhren zu einer oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** zu steuern.

[0062] Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** kann in mehreren Betriebsmodi betrieben werden. Beispielsweise kann die Schaltkreislogik **104** eingerichtet sein, die Betriebsmodi des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** zu wechseln bzw. einen Wechsel zu steuern.

[0063] In einem Betriebsmodus, falls keine Energie mittels der Antenne empfangen wird und/oder zu wenig Energie für den Betrieb von einer oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** mittels der Antenne empfangen wird, kann, beispielsweise gesteuert von der Schaltkreislogik **104**, der Energiespeicher **106** dazu eingerichtet sein, eine oder mehrere Komponenten oder Teile einer oder mehrerer Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** mit Energie zu versorgen. Beispielsweise kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** so aktiv bleiben, während dieser auf ein Signal eines anderen Geräts, beispielsweise eines anderen Nahfeldkommunikationsgeräts wie ein Lesegerät wartet oder der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** kann mittels der Energie des Energiespeichers ein anderes Nahfeldkommunikationsgerät anweisen eine Energieversorgung des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** zu gewährleisten. In diesen Betriebsmodus kann beispielsweise gewechselt werden, falls die mittels der Antenne **102** empfangene Energie einen Schwellenwert unterschreitet.

[0064] Falls keine Energie mittels der Antenne empfangen wird und/oder zu wenig Energie für den Betrieb von einer oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** mittels der Antenne **102** empfangen wird, kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** auch in einen Ruhe-/Schlafmodus versetzt sein/werden.

[0065] In einem Betriebsmodus, falls Energie mittels der Antenne empfangen wird, welche ausreicht eine oder mehrere Komponenten oder Teile von einer oder mehrerer Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** zu betreiben, können diese eine oder mehrere Komponenten mittels dieser Energie betrieben werden. In diesen Betriebsmodus kann beispielsweise gewechselt werden, falls die mittels der Antenne **102** empfangene Energie einen Schwellenwert erreicht oder überschreitet oder falls sich die mittels der Antenne **102** empfangene Menge an Energie in einem festgelegten Bereich befindet.

[0066] In einem Betriebsmodus, falls mehr Energie mittels der Antenne empfangen wird, als ausreichend für den Betrieb von einer oder mehreren Komponenten oder Teilen von einer oder mehreren Kom-

ponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** ist, kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** eingerichtet sein, die empfangene Energie zumindest teilweise in dem Energiespeicher **106** zu speichern. Beispielsweise kann dadurch verhindert werden, dass eine überschüssige Energie zumindest teilweise in Wärme, beispielsweise in Form von Wärmeentwicklung an einem elektrischen Widerstand, umgewandelt wird. Außerdem kann so gespeicherte Energie, beispielsweise für einen anderen Betriebsmodus des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** für das Betreiben einer oder mehrerer Komponenten (bzw. eines oder mehrere Teile von einer oder mehreren Komponenten) verwendet werden. In diesen Betriebsmodus kann beispielsweise gewechselt werden, falls die mittels der Antenne **102** empfangene Energie einen Schwellenwert erreicht oder überschreitet oder falls sich die mittels der Antenne **102** empfangene Menge an Energie in einem festgelegten Bereich befindet.

[0067] In einem Betriebsmodus, falls mehr Energie mittels der Antenne empfangen wird, als ausreichend für den Betrieb von einer oder mehreren Komponenten oder Teilen von einer oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** ist, kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** eingerichtet sein, die Energiezufuhr zu einer oder mehreren Komponenten zu reduzieren oder zu blockieren. Beispielsweise kann die Schaltkreislogik eingerichtet sein, den Shunt-Steuerschaltkreis **108** derart zu steuern, dass die von der Antenne **102** empfangene Energie ganz oder teilweise nicht ein oder mehrere Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** erreicht. In diesen Betriebsmodus kann beispielsweise gewechselt werden, falls die mittels der Antenne **102** empfangene Energie einen Schwellenwert erreicht oder überschreitet oder falls sich die mittels der Antenne **102** empfangene Menge an Energie in einem festgelegten Bereich befindet.

[0068] Beispielsweise kann ein Betriebsmodus dazu eingerichtet sein, den Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** vor einer Temperaturerhöhung oder einer Temperaturerhöhung der Umgebung des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** zu schützen. Beispielsweise kann eine derartige Menge an Energie, beispielsweise eine derart hohe erste Betriebsspannung, von der Antenne **102** empfangen werden, dass der Energiespeicher, beispielsweise aufgrund eines Innenwiderstands des Energiespeichers, die Energie nicht oder nur teilweise, zum Beispiel einhergehend mit einer Wärmeentwicklung, speichern kann. In diesem Betriebsmodus können eine oder mehrere Komponenten oder Teile von einer oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** mittels Energie, welche der Energiespeicher **106** bereitstellen kann, betrieben werden.

[0069] Die beschriebenen Betriebsmodi können zumindest teilweise zu einem oder mehreren Betriebsmodi kombiniert werden. Ferner können für das Eintreten in, das Aufrechterhalten und/oder das Verlassen beziehungsweise den Wechsel eines Betriebsmodus in einen anderen Betriebsmodus verschiedene Schaltbedingungen existieren. Beispielsweise kann in einem Datenspeicher, welcher mit der Schaltlogik **104** verbunden oder Teil dieser ist, ein oder mehrere Werte, z.B. Schwellenwerte oder Wertebereiche, gespeichert sein. Diese Werte können mit momentanen, beispielsweise mittels Sensoren ermittelten Werten, beispielsweise einer Spannung oder einer Temperatur, verglichen werden. Je nach dem Ergebnis des Vergleichs kann die Schaltlogik **104** eingerichtet sein, das Aufrechterhalten oder den Wechsel eines Betriebsmodus durchzuführen.

[0070] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** ferner ein oder mehrere Sensoren oder Schaltkreise, welche eine Sensor-artige Funktion erfüllen können, aufweisen, um elektrische Spannungen/Ströme/Energie und/oder Temperaturen zu ermitteln oder zumindest abzuschätzen. Beispielsweise kann die Schaltkreislogik **104** eingerichtet sein, anhand eines oder mehrerer solcher ermittelten Werte, einen Betriebsmodus des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** zu wechseln oder zu steuern.

[0071] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** einen Sicherheitsschaltkreis, beispielsweise ein Secure Element aufweisen. Ein Sicherheitsschaltkreis kann zum Bereitstellen eines oder mehrerer Sicherheitsdienste eingerichtet sein, und dabei zum Durchführen eines oder mehrerer kryptografischer Verfahren. Beispiele solcher kryptografischen Verfahren sind symmetrische (beispielsweise AES oder DES) oder asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (beispielsweise RSA), Verfahren zur digitalen Unterschrift oder kryptografische Hash-Verfahren (beispielsweise MD2 oder MD5). Mittels der verschiedenen Betriebsmodi und eines einhergehenden Überspannungs- und/oder Temperaturschutzes können eine oder mehrere Sicherheitsfunktionen des Sicherheitsschaltkreises gewährleistet werden.

[0072] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** zumindest einen Filter-Schaltkreis und/oder zumindest einen Verstärker-Schaltkreis aufweisen. Diese können eingerichtet sein, Störeinflüsse (beispielsweise aufgrund einer kontaktlosen Daten- und/oder Energieübertragung), zu beseitigen und/oder Signale zu verstärken, um eine Datenübertragung zu gewährleisten. Eine erhöhte Temperatur/Überhitzung des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** kann beispielsweise die Funktionsweise eines Filter- oder

Verstärkerschaltkreises derart beeinträchtigen, dass eine Datenübertragung gestört wird.

[0073] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **100** einen Antennenabstimm-Schaltkreis aufweisen, welcher eingerichtet sein kann, eine oder mehrere Kommunikationsfrequenzen des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** und die Güte einer Daten- und/oder Energieübertragung mittels des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** abzustimmen. Eine erhöhte Temperatur/Überhitzung des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **100** kann beispielsweise die Funktionsweise einen Antennenabstimm-Schaltkreis derart beeinträchtigen, dass eine Zielfrequenz nicht mehr (zuverlässig) abgestimmt werden kann.

[0074] Fig. 2 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel eines Nahfeldkommunikationsschaltkreises **200**.

[0075] Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **200** kann eine Antenne **202** aufweisen. Die Antenne **202** kann, wie hier als Ersatzschaltbild dargestellt, eine Induktivität **204** und einen elektrischen Widerstand **206** aufweisen. Mittels elektromagnetischer Wellen und/oder Felder, beispielsweise mittels magnetischer Induktion, kann eine erste Betriebsspannung U_C in der Antenne **202** induziert werden. Die Antenne **202** kann mittels den Schnittstellen L_a und L_b an eine oder mehrere Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **200** gekoppelt sein und so beispielsweise der einen oder den mehreren Komponenten elektrischem Strom/Spannung/Energie, beispielsweise die erste Betriebsspannung U_C , bereitstellen. Die erste Betriebsspannung liegt zwischen den Schnittstellen L_a und L_b an. Weiterhin ist eine Spannungsquelle **218** dargestellt, welche eine Spannung U_i bereitstellt, aus welcher die erste Betriebsspannung U_C gebildet wird.

[0076] Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **200** kann einen Kondensator **208** aufweisen. Der Kondensator **208** kann, beispielsweise in Zusammenhang mit der Induktivität **204** und dem elektrischen Widerstand **206** der Antenne **202** einen elektrischen Schwingkreis bilden. Mittels des Wertes der Induktivität **204** und der Kapazität des Kondensators **208** kann der Schwingkreis auf eine Zielfrequenz abgestimmt werden.

[0077] Die erste Betriebsspannung U_C kann mittels der beiden Schnittstellen L_a und L_b an einem Shunt-Steuerschaltkreis **210**, einer Schaltlogik **212** und einem Energiespeicher **216** anliegen. Ferner kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **200** einen Schalter **214** aufweisen, welcher beispielsweise in der Schaltlogik **212** integriert/Bestandteil der Schaltlogik **212** sein kann.

[0078] Der Shunt-Steuerschaltkreis **210** kann dazu eingerichtet sein, die Antenne **202** beziehungsweise den mit der Antenne **202** und dem Kondensator **208** gebildeten Schwingkreis kurz zu schließen. Beispielsweise kann der Shunt-Steuerschaltkreis **210** auch anstatt eines Kurzschließens einen elektrischen Widerstand, beispielsweise je nach Erfordernis verschiedene elektrische Widerstände zu dem Kondensator **208** parallel schalten, beispielsweise gesteuert mittels der Schaltlogik **212**. Dadurch kann der Shunt-Steuerschaltkreis **210** eine Energiezufuhr zu einer oder mehreren Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **200** steuern, beispielsweise reduzieren oder vollständig blockieren. Der Shunt-Steuerschaltkreis **210** kann eingerichtet sein, die an ihm abfallende elektrische Spannung und/oder den durch ihn hindurch fließenden Strom zu ermitteln oder abzuschätzen. Mit anderen Worten ausgedrückt, kann der Shunt-Steuerschaltkreis **210** für die Schaltlogik **212** einen Sensor darzustellen.

[0079] Die Schaltlogik **212** oder ein mit der Schaltlogik **212** gekoppelter (beispielsweise integrierter) Schaltkreis kann mittels der Antenne **202** für eine Datenübertragung gemäß einer Nahfeldkommunikationstechnologie eingerichtet sein. Die Schaltlogik **212** kann den Shunt-Steuerschaltkreis **210** steuern und/oder regeln und beispielsweise Informationen über Spannungswerte von diesem beziehen. Ferner kann die Schaltlogik **212** den Schalter **214** steuern.

[0080] Der Schalter **214** kann eingerichtet sein, den elektrischen Strom zu dem Energiespeicher **216** zu unterbrechen. So kann der Schalter **214** ein Aufladen des Energiespeichers **216** und/oder eine Abgabe von Energie des Energiespeichers **216** steuern. Der Schalter **214** kann eine Komponente der Schaltlogik **212** sein oder alternativ beispielsweise zwischen der Schaltlogik **212** und dem Shunt-Steuerschaltkreis **210** (als separate Komponente) angebracht sein. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **200** mehrere Schalter aufweisen, welche eingerichtet sein können, jeweils eine oder mehrere Komponenten des Nahfeldkommunikationsschaltkreises **200** jeweils von einer Energiezuführung, beispielsweise von der Antenne **202** und/oder dem Energiespeicher **216** zu trennen oder zu dieser zuzuschalten. Ein oder mehrere, beispielsweise alle, solcher Schalter können von der Schaltlogik **212** gesteuert sein.

[0081] Der Energiespeicher **216** kann beispielsweise ein oder mehrere Kondensatoren und/oder Akkumulatoren, beispielsweise auch Kombinationen davon, beispielsweise Kombinationen mit verschiedene Energie-Auflade- und Energie-Abgabe-Charakteristika und Kapazitäten, aufweisen.

[0082] Der Energiespeicher **216** und/oder der Schalter **214** können von der Schaltlogik **212** gesteuert

und/oder geregelt sein. Beispielsweise kann der Energiespeicher **216** der Schaltlogik **212**, beispielsweise auf Anfrage der Schaltlogik **212**, eine Information über den Ladezustand des Energiespeichers **216** übermitteln.

[0083] Fig. 3A zeigt schematische eine Chipkarte **300** mit einem Nahfeldkommunikationsschaltkreis **304**.

[0084] Die Chipkarte **300** kann einen Chipkartenkörper **302** und den Nahfeldkommunikationsschaltkreis **304** aufweisen.

[0085] Beispielsweise ist der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **304** ganz oder teilweise in einem Chipkartenmodul integriert. der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **304** kann beispielsweise für einen Lese-Schreib-Modus und/oder einen Peer-to-Peer-Modus und/oder einen Kartenemulationsmodus beziehungsweise Kombinationen der Modi ausgelegt sein. Beispielsweise kann der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **304** mit einem oder mehreren der oben beschriebenen Betriebsmodi betrieben werden und so beispielsweise auch den Chipkartenkörper **302** vor einer Verformung aufgrund einer Temperaturentwicklung schützen.

[0086] Fig. 3B zeigt schematisch ein Kommunikationsgerät **350** mit einem Nahfeldkommunikationsschaltkreis **352**.

[0087] Das Kommunikationsgerät **350** kann sowohl den Nahfeldkommunikationsschaltkreis **352** als auch einen weiteren Schaltkreis **354** aufweisen. Der weitere Schaltkreis **354** kann mit dem Nahfeldkommunikationsschaltkreis **352** gekoppelt sein oder nicht gekoppelt sein. Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **352** kann eingerichtet sein, eine Information über die Temperatur, beispielsweise mittels eines Sensors in dem weiteren Schaltkreis **354** oder in dem Nahfeldkommunikationsschaltkreis **352**, zu ermitteln.

[0088] Gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Kommunikationsgerät beispielsweise ein tragbares Gerät mit Mikroprozessoren, beispielsweise Applikationsprozessoren, sein. Beispiele sind mobile Telefone, Smartphones, PDAs, Tablet-Computer, Notebooks, Laptops, Ultrabooks, Klein- und Kleinstcomputer, Smartwatches, Wearables (in Textilien eingebettete Elektronik), Datenbrillen und sonstige Geräte, welche unter die Kategorien „Augmented Reality“ und „Virtual Reality“ fallen.

[0089] Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **352** kann eingerichtet sein, Komponenten des Kommunikationsgeräts **350**, beispielsweise einen Akkumulator eines Smartphones, vor einer Temperaturerhöhung zu schützen.

[0090] Fig. 4 zeigt ein schematisches Blockdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Nahfeldkommunikationsschaltkreises **400**.

[0091] Das Verfahren kann, wie in den Blöcken **402** und **404** beschrieben, aufweisen, dass der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **400** in zumindest zwei verschiedenen Betriebsmodi betrieben werden kann. Der Doppelpfeil zwischen den Blöcken **402** und **404** soll ausdrücken, dass die Betriebsmodi wechseln können.

[0092] Der Nahfeldkommunikationsschaltkreis **400** kann eine Antenne, eine mit der Antenne gekoppelten Schaltkreislogik, einen mit der Antenne gekoppelten Energiespeicher und einen mit der Antenne gekoppelten Shunt-Steuerschaltkreis zum Steuern einer mittels der Antenne der Schaltkreislogik bereitgestellten elektrischen ersten Betriebsspannung aufweisen.

[0093] Das Verfahren kann das Betreiben der Schaltkreislogik in einem ersten Betriebsmodus mittels der von der Antenne bereitgestellten ersten Betriebsspannung aufweisen. Ferner kann das Verfahren das Betreiben der Schaltkreislogik in einem zweiten Betriebsmodus zumindest teilweise mittels einer von dem Energiespeicher bereitgestellten zweiten Betriebsspannung aufweisen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- ISO/IEC 14443 [0029]
- ISO/IEC 15693 [0029]
- ISO/IEC 18092 [0029]
- ISO/IEC 14443 [0055]
- ISO/IEC 15693 [0055]
- ISO/IEC 18092 [0055]

Patentansprüche

1. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200), aufweisend:

eine Antenne (202);

eine mit der Antenne (202) gekoppelte Schaltkreislogik (212);

einen mit der Antenne (202) gekoppelten Energiespeicher (216);

einen mit der Antenne (202) gekoppelten Shunt-Steuerschaltkreis (210) zum Steuern einer mittels der Antenne (202) der Schaltkreislogik (212) bereitgestellten elektrischen ersten Betriebsspannung (U_C);

wobei die Schaltkreislogik (212) derart eingerichtet ist, dass

- in einem ersten Betriebsmodus die Schaltkreislogik (212) mittels der von der Antenne (202) bereitgestellten ersten Betriebsspannung (U_C) betrieben wird;
- wobei die Schaltkreislogik (212) eingerichtet ist, den Shunt-Steuerschaltkreis (210) derart zu steuern, dass in dem ersten Betriebsmodus die von der Antenne (210) bereitgestellte elektrische Energie zumindest teilweise dem Energiespeicher (216) zugeführt wird zum Aufladen desselben mit der elektrischen Energie.

2. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) gemäß Anspruch 1, wobei in einem zweiten Betriebsmodus die Schaltkreislogik (212) zumindest teilweise mittels einer von dem Energiespeicher (216) bereitgestellten zweiten Betriebsspannung betrieben wird.

3. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) gemäß Anspruch 2, wobei die Schaltkreislogik (212) eingerichtet ist, den Shunt-Steuerschaltkreis (210) derart zu steuern, dass in dem zweiten Betriebsmodus die von der Antenne (202) bereitgestellte erste Betriebsspannung (U_C) reduziert wird.

4. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) gemäß Anspruch 3, wobei die Schaltkreislogik (212) eingerichtet ist, den Shunt-Steuerschaltkreis (210) derart zu steuern, dass in dem zweiten Betriebsmodus die erste Betriebsspannung (U_C) gemäß einem vorgegebenen Timing verändert wird.

5. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Schaltkreislogik (212) eingerichtet ist, die von der Antenne (202) bereitgestellte erste Betriebsspannung (U_C) teilweise dem Energiespeicher (216) zuzuführen, wenn eine erste Schaltbedingung erfüllt ist.

6. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) gemäß Anspruch 5, wobei die erste Schaltbedingung erfüllt ist, wenn die erste Betriebsspannung (U_C) einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder überschreitet und/oder wenn ein Ladezustand des Energiespeichers (216) einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder unterschreitet.

7. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Schaltkreislogik (212) eingerichtet ist, von dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus umzuschalten, wenn eine zweite Schaltbedingung erfüllt ist.

8. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) gemäß Anspruch 7, wobei die zweite Schaltbedingung erfüllt ist, wenn eine vorgegebene Temperatur des Nahfeldkommunikationsschaltkreises (200) oder einer Umgebung des Nahfeldkommunikationsschaltkreises (200) erreicht oder überschritten wird und/oder wenn die erste Betriebsspannung (U_C) einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder überschreitet.

9. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Energiespeicher (216) mindestens einen Akkumulator aufweist.

10. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Energiespeicher (216) mindestens einen Kondensator aufweist.

11. Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, eingerichtet gemäß dem Nahfeldkommunikationsstandard ISO/IEC 14443 und/oder gemäß dem Nahfeldkommunikationsstandard ISO/IEC 15693 und/oder gemäß dem Nahfeldkommunikationsstandard ISO/IEC 18092.

12. Chipkarte (300), aufweisend:

- einen Chipkartenkörper (302); und
- einen in den Chipkartenkörper eingebetteten Nahfeldkommunikationsschaltkreis (304) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11.

13. Kommunikationsgerät (350), aufweisend:

- einen Nahfeldkommunikationsschaltkreis (352) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 11.
- einen mit dem Nahfeldkommunikationsschaltkreis (352) gekoppelten weiteren Schaltkreis (354), wobei der Nahfeldkommunikationsschaltkreis (352) eingerichtet ist, in den zweiten Betriebsmodus zu schalten, falls die Temperatur des weiteren Schaltkreises (354) einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder übersteigt.

14. Verfahren zum Betreiben eines Nahfeldkommunikationsschaltkreises (200), wobei der Nahfeldkommunikationsschaltkreis (200) aufweist:

- eine Antenne (202);
- eine mit der Antenne (202) gekoppelte Schaltkreislogik (212);
- einen mit der Antenne (202) gekoppelten Energiespeicher (216);

• einen mit der Antenne (202) gekoppelten Shunt-Steuerschaltkreis (210) zum Steuern einer mittels der Antenne (202) der Schaltkreislogik (212) bereitgestellten elektrischen ersten Betriebsspannung (U_C); wobei das Verfahren aufweist:
 Betreiben der Schaltkreislogik (212) in einem ersten Betriebsmodus mittels der von der Antenne (202) bereitgestellten ersten Betriebsspannung (U_C); und wobei die Schaltkreislogik (212) den Shunt-Steuerschaltkreis (210) derart steuert, dass in dem ersten Betriebsmodus die von der Antenne (202) bereitgestellte erste Betriebsspannung (U_C) teilweise dem Energiespeicher (216) zugeführt wird zum Aufladen desselben mit elektrischer Energie.

spannung (U_C) einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder überschreitet.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

15. Verfahren gemäß Anspruch 14, ferner aufweisend:

Betreiben der Schaltkreislogik (212) in einem zweiten Betriebsmodus zumindest teilweise mittels einer von dem Energiespeicher (216) bereitgestellten zweiten Betriebsspannung.

16. Verfahren gemäß Anspruch 15, wobei die Schaltkreislogik (212) den Shunt-Steuerschaltkreis (210) derart steuert, dass in dem zweiten Betriebsmodus die von der Antenne (202) bereitgestellte erste Betriebsspannung (U_C) reduziert wird.

17. Verfahren gemäß Anspruch 16, wobei die Schaltkreislogik (212) den Shunt-Steuerschaltkreis (210) derart steuert, dass in dem zweiten Betriebsmodus die erste Betriebsspannung (U_C) gemäß einem vorgegebenen Timing verändert wird.

18. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei die Schaltkreislogik (212) die von der Antenne (202) bereitgestellte erste Betriebsspannung (U_C) teilweise dem Energiespeicher (216) zuführt, wenn eine erste Schaltbedingung erfüllt ist.

19. Verfahren gemäß Anspruch 18, wobei die erste Schaltbedingung erfüllt ist, wenn die erste Betriebsspannung (U_C) einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder überschreitet und/oder wenn ein Ladezustand des Energiespeichers (216) einen vorgegebenen Schwellenwert erreicht oder unterschreitet.

20. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 19, wobei die Schaltkreislogik (212) von dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus umschaltet, wenn eine zweite Schaltbedingung erfüllt ist.

21. Verfahren gemäß Anspruch 20, wobei die zweite Schaltbedingung erfüllt ist, wenn eine vorgegebene Temperatur des Nahfeldkommunikationsschaltkreises (200) oder einer Umgebung des Nahfeldkommunikationsschaltkreises (200) erreicht oder überschritten wird und/oder wenn die erste Betriebs-

FIG 1

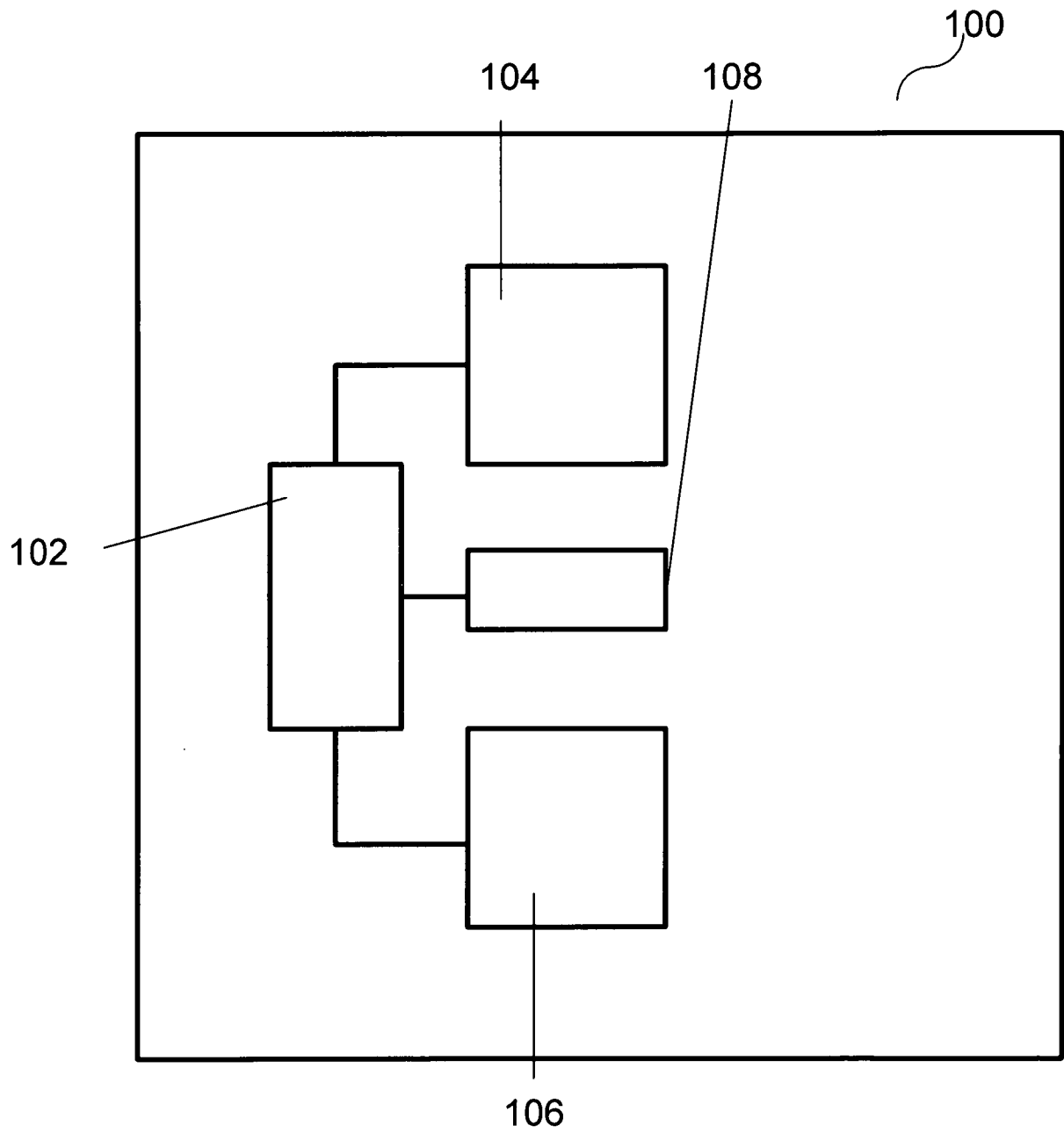


FIG 2

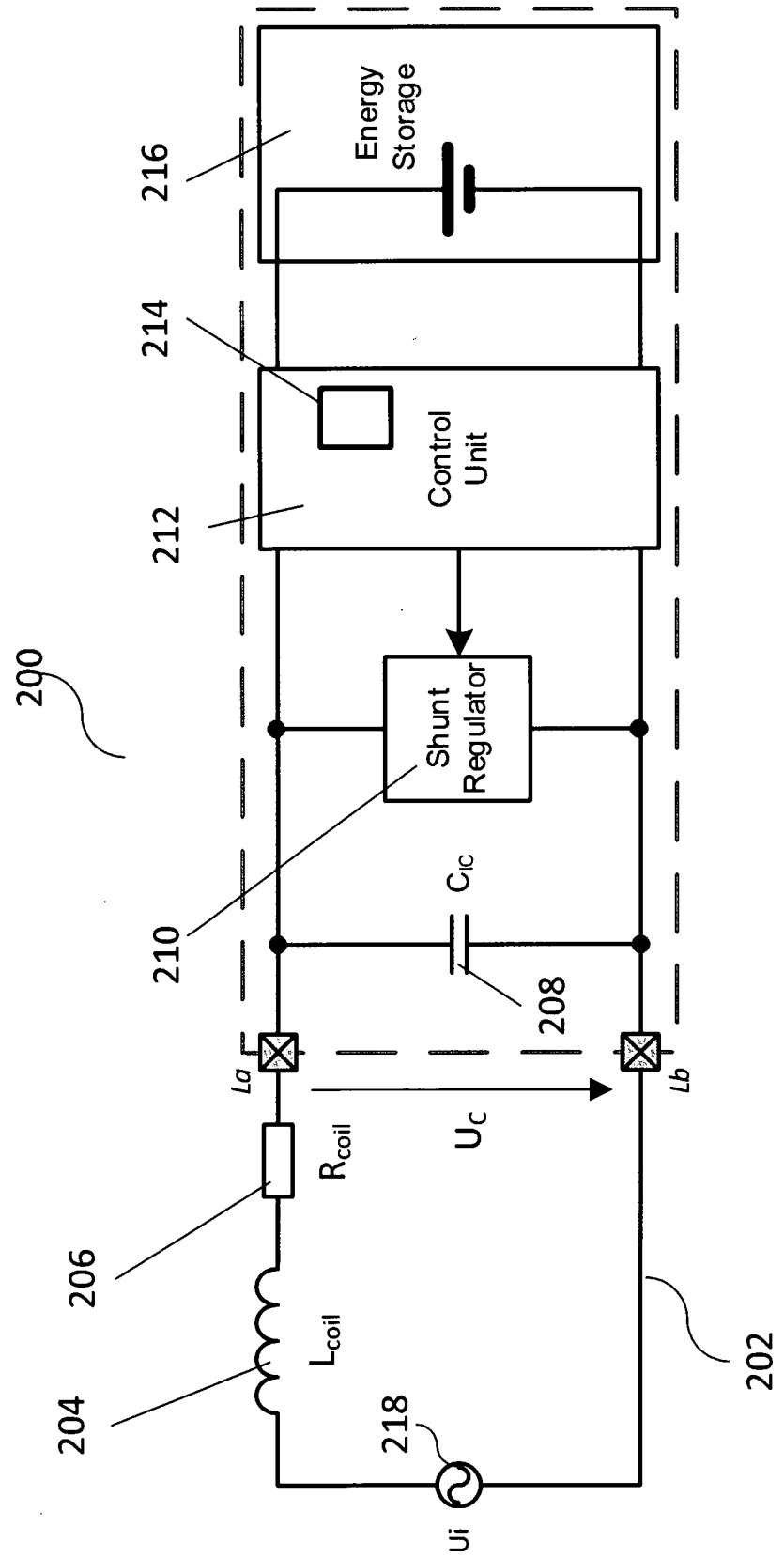


FIG 3A

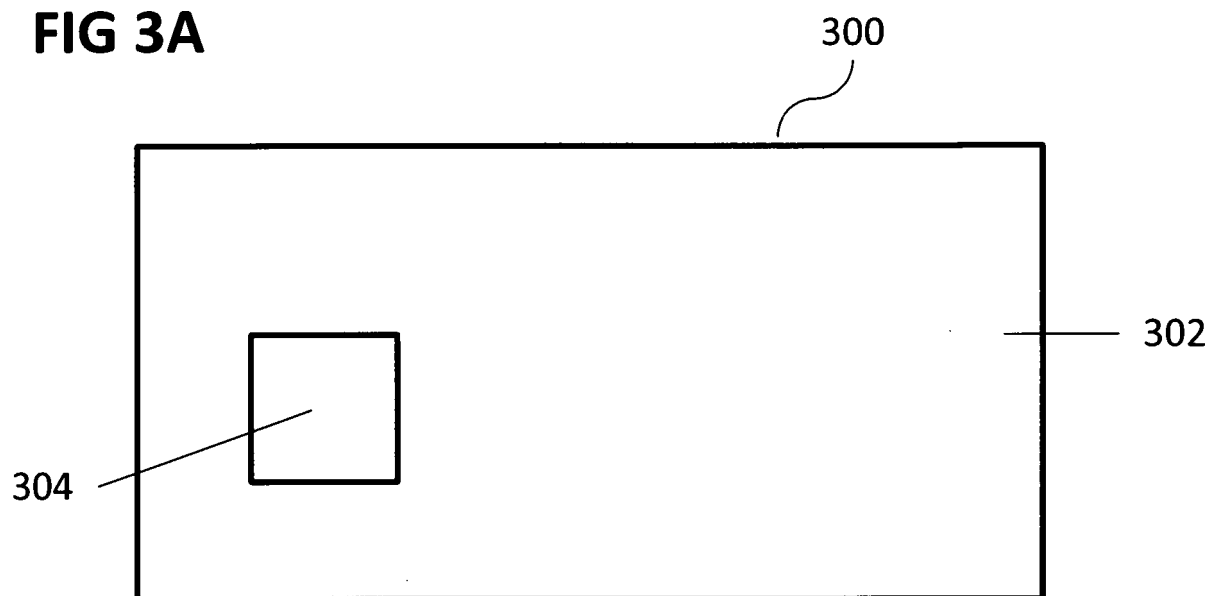


FIG 3B

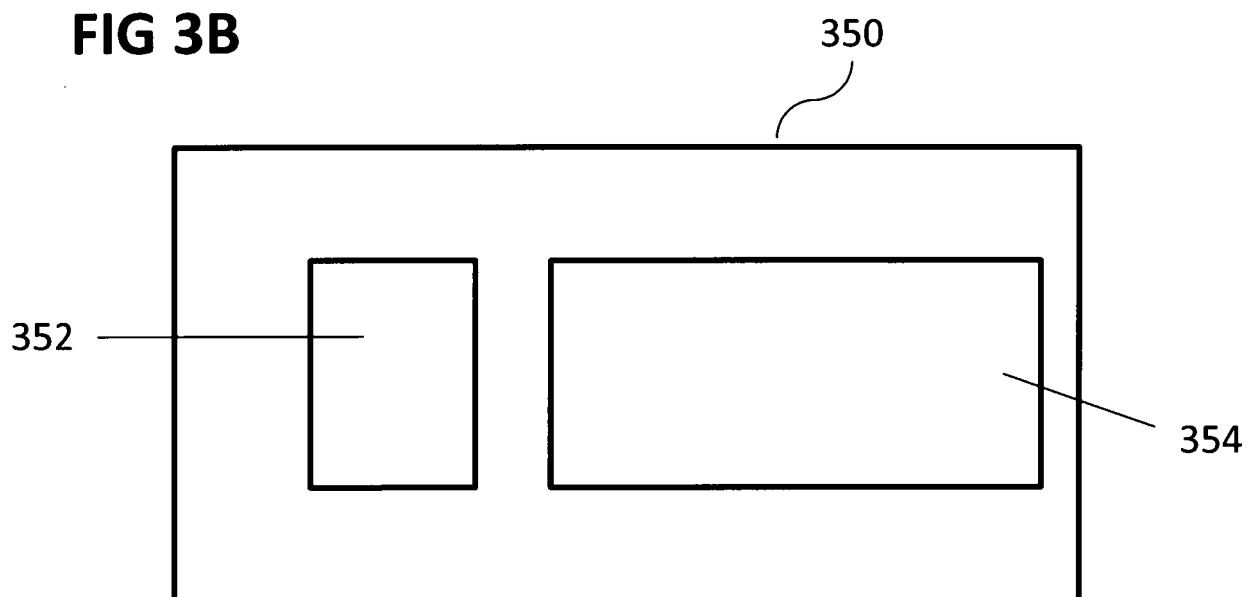


FIG 4

