

Beschreibung

[0001] Ausführungsbeispiele der Erfindung beziehen sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aktivieren eines WLAN-tauglichen Geräts, ein WLAN-taugliches Gerät und einen WLAN-Zugriffspunkt.

[0002] Zahlreiche elektronische Geräte befinden sich im Standby-Betrieb, auch wenn sie nur wenige Minuten am Tag gebraucht werden. Gleichzeitig werden immer mehr Geräte netzwerktauglich, und sie werden vermehrt kabellos über WLAN angesteuert.

[0003] In der Druckschrift US 2004/0264396 A1 wird ein Konzept zur Verminderung des Energieverbrauchs in einem WLAN-Netz beschrieben, bei dem Datenpakete z. B. in einem Puffer eines WLAN-Zugriffspunkts gespeichert werden können, wobei während des Zeitintervalls der Speicherung das WLAN-Endgerät in einen „Stromsparmmodus“ versetzt oder vollständig ausgeschaltet werden kann.

[0004] Ein Aufweck-Trigger, der vorgesehen ist, um den Stromsparmmodus zu verlassen und in den Betriebsmodus zu gelangen, kann dabei durch ein bestimmtes Ereignis wie z. B. Erreichen einer Mindestanzahl oder -größe der in den Speicher aufgenommenen Datenpakete ausgelöst werden.

[0005] Bei Erscheinen des Aufweck-Triggers können die im Puffer gespeicherten Daten übertragen werden.

[0006] In der Druckschrift DE 600 34 684 T2 wird ein mechanischer Vibrator im Nanometerbereich, ein Verfahren zu dessen Herstellung und eine Messvorrichtung, die ihn benutzt, beschrieben. Im Allgemeinen ist der mechanische Vibrator im Nanometerbereich (Nano-Oszillator) geeignet, um hochempfindlich eine Variation bezüglich der Masse des Oszillators und eine Variation eines Feldes, in welchem der Oszillator platziert ist, zu detektieren. Insbesondere können Nano-Oszillatoren als Prüfspitzen zur Realisierung eines sogenannten Scanning-Kraftmikroskops (Scanning Force Microscope) verwendet werden.

[0007] In der Druckschrift DE 10 2005 044 615 A1 wird eine fernbedienbare Schaltung mit extrem niedrigem Standby-Stromverbrauch im Mikrowatt-Bereich beschrieben. Mit Hilfe der fernbedienbaren Schaltung ist es möglich, den Standby-Stromverbrauch von stromnetzbetriebenen Geräten bzw. Verbrauchern auf nur wenige 10 Mikrowatt zu reduzieren, wobei dieser Wert durch die Verwendung von leistungslos ansteuerbaren Feldeffekttransistoren (FET) mit extrem geringem Leckstrom bei „zero gate voltage“ und der Energieübertragung per Funk, Licht oder Schall erreicht wird. Die an eine/n Antenne/Transducer übertragene Energie soll dabei ausreichen, um ei-

nen ultra low Power Mikrocontroller zu versorgen, der den o. g. Feldeffekttransistor einer Relaisreiberstufe steuert und einen elektrischen Verbraucher über ein Relais an das Stromnetz anschließt.

[0008] Der Nachteil bei dem Konzept aus der DE 10 2005 044 615 A1 ist, dass genügend Energie für den Mikrocontroller von der/dem Antenne/Transducer bereitgestellt werden muss, so dass dieser entscheiden kann, ob einzuschalten ist oder nicht. Außerdem muss die Energie noch für die Steuerung des FETs ausreichen, welcher jedoch entsprechend der DE 10 2005 044 615 A1 nur eine gleichgerichtete Netzspannung schalten kann. Da bei der Gleichrichtung durch die Gleichrichterdiode konstant ein Leckstrom fließt, wird eine Verlustleistung im Standby-Betrieb hervorgerufen.

[0009] Ferner wird bei der DE 10 2005 044 615 A1 nicht der Beweis erbracht, ob die übertragene Energie tatsächlich ausreicht, um den Mikrocontroller mit Spannung zu versorgen. Insbesondere wird hierbei der Prototyp mit einer Spannungsquelle und nicht mit einer/einem Antenne/Transducer realisiert.

[0010] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum selektiven Aktivieren eines WLAN-tauglichen Geräts zu schaffen.

[0011] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1, ein WLAN-taugliches Gerät nach Anspruch 8, einen WLAN-Zugriffspunkt nach Anspruch 10 und ein Verfahren nach den Ansprüchen 13 und 16 gelöst.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung beziehen sich auf eine Vorrichtung zum Aktivieren eines WLAN-tauglichen Geräts, mit folgenden Merkmalen: einem Schaltelement; und einer Einschaltvorrichtung, die ausgelegt ist, um ein frequenzselektives Bauelement, das durch ein elektromagnetisches Signal, das über eine Antenne des WLAN-tauglichen Geräts empfangen wird, anzuregen, wodurch eine Betätigung des Schaltelements bewirkt wird, um das WLAN-taugliche Gerät mit einer Leistungsversorgung zu verbinden, wobei die Resonanzfrequenz des frequenzselektiven Bauelementes auf die Frequenz des über einen WLAN-Kanal übertragenen Signals abgestimmt ist.

[0013] Das erfindungsgemäße Konzept ermöglicht vorteilhaft, elektromagnetische Energie aus einem über den WLAN-Kanal übertragenen Signal zu nutzen, um frequenzselektiv ein frequenzselektives Bauelement, wie beispielsweise einen Schwingkreis oder einen mechanischen Schwinger, anzuregen bzw. in Schwingungen zu versetzen, wodurch ein Schaltelement betätigt werden kann, um ein WLAN-taugliches Gerät mit einer Leistungsversorgung zu ver-

binden. Dadurch, dass das frequenzselektive Bauelement sehr selektiv auf bestimmte Frequenzen ansprechen kann, kann das WLAN-taugliche Gerät nur durch WLAN-Aufwecksignale und nicht durch Signale auf anderen Frequenzen aktiviert werden, so dass ein unbeabsichtigtes Aufwecken vermieden werden kann.

[0014] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

[0016] [Fig. 2](#) eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Nano-Zustandsautomaten; und

[0017] [Fig. 3](#) eine Darstellung eines erfindungsgemäßen WLAN-Spektrums.

[0018] [Fig. 1](#) zeigt ein WLAN-Netz mit einem WLAN-Zugriffspunkt **10** und einem WLAN-Endgerät **12**. Dabei kann das WLAN-Netz eine Vielzahl von WLAN-Zugriffspunkten **10** und/oder WLAN-Endgeräten **12** aufweisen.

[0019] Im Folgenden wird zunächst jeweils nur ein Gerät beschrieben, wobei die Situation später auf mehrere Geräte (Teilnehmer) übertragen werden kann. Der WLAN-Zugriffspunkt **10** weist einen Sender **11** auf. Das WLAN-Endgerät **12** weist einen Empfänger **13** auf.

[0020] Bei dem in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung zum Aktivieren des WLAN-Endgeräts **12** eine Einschaltvorrichtung **14**, die aus einem frequenzselektiven Bauelement, wie beispielsweise dem in [Fig. 1](#) gezeigten mechanischen Schwinger **16**, einem Permanentmagneten **18** und einer Induktionsspule **20** besteht, auf.

[0021] Bei alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann das frequenzselektive Bauelement einen Resonator bzw. Schwingkreis, wie beispielsweise einen kapazitivinduktiven elektrischen (LC-) Schwingkreis, aufweisen.

[0022] Weiterhin weist bei dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) die Vorrichtung zum Aktivieren eine Schalteinrichtung **22** auf, die ausgelegt ist, um eine Antenne **24** des WLAN-Endgeräts **12** mit dem mechanischen Schwinger **16** zu koppeln, wenn das WLAN-Endgerät **12** nicht mit einer Leistungsversorgung **26** verbunden ist und um die Antenne **24** mit dem Empfänger **13** des WLAN-Endgeräts **12** zu koppeln, wenn das WLAN-Endgerät **12** mit der Leistungsversorgung **26** verbunden ist.

[0023] Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung weist die Schalteinrichtung **22** ein Relais **28**, das zwischen zwei Leistungspotentiale **30** und **32** geschaltet ist, auf. Weiterhin kann bei Ausführungsbeispielen der Erfindung die Leistungsversorgung **26** durch ein Netzteil **34** des WLAN-Endgeräts **12** implementiert sein, wobei das Netzteil **34** mit dem Stromnetz verbunden werden kann. Das Netzteil **34** weist in üblicher Weise einen Transformator **36** und einen Gleichrichter **38**, der die Wechselspannung der Leistungsversorgung **26** in eine Gleichspannung umwandelt, auf.

[0024] Der mechanische Schwinger **16** der Einschaltvorrichtung **14** ist ausgelegt, um ein über die Antenne **24** empfangenes Signal zu nutzen, um ein Schaltelement **40** zu betätigen, um das WLAN-taugliche Gerät **12** mit der Leistungsversorgung **26** zu verbinden.

[0025] Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung kann das von dem Sender **11** des WLAN-Zugriffspunkts **10** gesendete Signal über einen WLAN-Kanal **42** übertragen und von der Antenne **24** empfangen werden. Der Sender **11** des WLAN-Zugriffspunkts **10** ist ausgelegt, um über den WLAN-Kanal **42** Kommunikationssignale entsprechend eines WLAN-Protokolls wie herkömmlich und zusätzlich auf die erfindungsgemäße Weise von diesen verschiedene Aufwecksignale zu senden. Dabei können die Aufwecksignal Impulse mit einer maximalen möglichen Ausgangsleistung des WLAN-Zugriffspunkts **10** darstellen.

[0026] Wenn das WLAN-taugliche Gerät **12** ausgeschaltet ist, d. h. nicht mit der Leistungsversorgung **26** verbunden ist, wird ein mit der Antenne **24** empfangenes Aufwecksignal über einen Kontakt **44** des Relais **28** an den mechanischen Schwinger **16** weitergeleitet.

[0027] Die Resonanzfrequenz des mechanischen Schwingers **16** ist dabei auf die Frequenz des Aufwecksignals abgestimmt.

[0028] Bei alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung, bei denen das frequenzselektive Bauelement einen Resonator bzw. Schwingkreis aufweist, kann auch die Resonanzfrequenz des Resonators/Schwingkreises auf die Frequenz des Aufwecksignals abgestimmt werden.

[0029] Durch die Antenne **24** wird das Aufwecksignal in elektrische Signale umgewandelt, durch die der mechanische Schwinger **16** in Schwingungen versetzt wird. Dadurch bewegt sich der an dem freien Ende des mechanischen Schwingers **16** angeordnete Permanentmagnet **18**, der bezüglich der Induktionsspule **20** derart angeordnet ist, dass bei einer Bewegung des Permanentmagneten **18** ein Strom in die

Induktionsspule **20** induziert wird. Die Induktionsspule **20** ist mit dem Steueranschluss **46** des Schaltelements **40** verbunden. Durch Anlegen des induzierten Stroms an den Steueranschluss **46** des Schaltelements **40** wird das Schaltelement **40** betätigt, was die Leistungsversorgung **26** mit dem Netzteil **34** des WLAN-Endgeräts **12** verbindet.

[0030] Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung besteht der mechanische Schwinger **16** aus einem Nano-Oszillator (bzw. Nano-Resonator), der einen einseitig eingespannten mechanischen Schwinger (Cantilever) aufweist. Der mechanische Schwinger kann eine hohe Güte aufweisen, was ermöglicht, dass das Schaltelement **40** sehr selektiv bezüglich der Frequenz anspricht. Als Schaltelement **40** kann ein geeignetes Schaltelement verwendet werden, das in der Lage ist, durch den kleinen aus den mechanischen Schwingungen gewonnenen Strom einen großen Strom, der durch die Leistungsversorgung **26** bereitgestellt wird, zu schalten.

[0031] Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung kann das WLAN-Endgerät **12** eine Ausschaltvorrichtung **50** aufweisen, die einen Schalter **48** umfasst, der mit dem WLAN-Endgerät **12** verbunden ist, um die Leistungsversorgung **26** von dem WLAN-Endgerät **12** durch Unterbrechen des Stromkreises zu trennen.

[0032] Ein beispielhafter Betrieb wird im folgenden anhand eines WLAN-Zugriffspunkts **10** und einer Mehrzahl von WLAN-Endgeräten **12** erläutert.

[0033] Es wird von einem Ausgangszustand ausgegangen, in dem das WLAN-Endgerät **12** deaktiviert ist und 0 Watt verbraucht. Zunächst sendet der WLAN-Zugriffspunkt **10** auf der WLAN-Frequenz Impulse mit maximal möglicher Ausgangsleistung, und über den WLAN-Kanal **42** gelangt die elektromagnetische Energie zu allen WLAN-Endgeräten **12** im Umkreis. Dann empfängt die Antenne **24** des jeweiligen WLAN-Endgeräts **12** die Signale.

[0034] Im ausgeschalteten Zustand, d. h. wenn das WLAN-Endgerät **12** nicht mit der Leistungsversorgung **26** verbunden ist, leitet der Relais-Kontakt **44** das empfangene Signal an die Einschaltvorrichtung **14** weiter, so dass der mechanische Schwinger **16** in Schwingungen versetzt wird.

[0035] Dadurch bewegt sich der Permanentmagnet **18**, der am freien Ende des Nano-Resonators (Cantilever) angeordnet ist, wobei die Resonanzfrequenz des Nano-Resonators genau auf die WLAN-Frequenz abgestimmt ist, bezüglich der Induktionsspule **20** derart, dass ein Strom in die Induktionsspule **20** induziert wird. Mit Hilfe dieses induzierten Stroms wird das Schaltelement **40** gezündet, das die Leistungs-

versorgung **26** (z. B. 230 V-Netz) zum Netzteil **34** des WLAN-Endgeräts **12** durchschaltet.

[0036] Das Relais **28**, das nun über die Leistungspotenziale **30** und **32** mit der Leistungsversorgung **26** verbunden ist, schaltet nun derart, dass das von der Antenne **24** empfangene Signal jetzt nicht mehr an die Einschaltvorrichtung **14**, sondern an den konventionellen Empfänger **13** des WLAN-Endgeräts **12** weitergeleitet wird.

[0037] Jetzt sind alle bisher deaktivierten WLAN-Endgeräte **12** im Umkreis des WLAN-Zugriffspunkts **10** in einem Hörzustand, d. h. sie können Nachrichten, die über das WLAN-Protokoll übertragen werden, mithören. Daraufhin kann der WLAN-Zugriffspunkt **10** mit Hilfe des WLAN-Protokolls, das eine Identifikation der anzusprechenden WLAN-Endgeräte **12** enthält, allen aufgewachten Teilnehmern mitteilen, welcher Teilnehmer gemeint war, wobei sich schließlich die nicht angesprochenen Teilnehmer mit Hilfe der Ausschaltvorrichtung **50** wieder schlafen legen können.

[0038] Insbesondere kann dabei obiges Abschaltverhalten beispielsweise über ein WLAN-Protokoll definiert werden. Im Normalbetrieb stellt das WLAN-Protokoll (z. B. IEEE80211) für jeden am Netz teilnehmenden Knoten bzw. Teilnehmer eine eindeutige Adresse zur Verfügung. Wenn der WLAN-Zugriffspunkt **10** feststellt, dass ein Endgerät **12** mit einer solchen Adresse nicht mehr benötigt wird, so kann er eine Nachricht über den WLAN-Kanal **42** verschicken, mit dem Inhalt „Gerät mit der Adresse xy; bitte abschalten!“ Ein Mikrocontroller in den Geräten **12** wertet diese Nachricht aus. Nur das Gerät **12** mit der angesprochenen Adresse führt dann die Aktion durch, indem z. B. die Zuleitung zum Schaltelement **40** unterbrochen wird.

[0039] Der WLAN-Zugriffspunkt **10** ist hierbei ausgelegt, um über das WLAN-Protokoll einen Abschaltbefehl an das WLAN-taugliche Gerät **12** zu senden. Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung wird das Abschaltsignal bzw. der Abschaltbefehl gemäß dem WLAN-Protokoll zu dem WLAN-tauglichen Gerät **12** übertragen, wenn das WLAN-taugliche Gerät **12** nicht mehr benötigt wird.

[0040] Im Allgemeinen kann die Aktivierung des Endgeräts **12** beispielsweise durch eine selbsthaltende Schaltung erfolgen. Beim Abschalten wird die Selbsthaltung aufgehoben. Alternativ zur Selbsthaltung kann ein bistabiles Schaltelement eingesetzt sein, das durch einen Abschaltbefehl in den Zustand „aus“ geschaltet wird.

[0041] In diesem Zusammenhang wird auch auf die DE 10 2007 028 180 A1 verwiesen.

[0042] Zusammenfassend hat jedes Endgerät **12** einen Mechanismus, der es ihm erlaubt, über einen im Mikrocontroller deklarierten Befehl, sich selbst stromlos zu schalten. Diese Stromlosigkeit kann dann durch ein Verfahren zum Aktivieren des WLAN-tauglichen Geräts **12**, wie z. B. einen Einschaltvorgang über eine Auswertung per Software in Zusammenarbeit mit dem mechanischen Schwinger **16**, wie später genauer beschrieben, aufgehoben werden.

[0043] Solange nicht die speziellen Impulse auf dem WLAN-Kanal **42** anliegen, kann der WLAN-Zugriffspunkt **10** mit gewünschten Teilnehmern kommunizieren, ohne dass die anderen Geräte aufwachen.

[0044] Die erfindungsgemäße Technologie stellt sicher, dass bei WLAN-Endgeräten mit einem 230 V-Anschluss der Standby-Energieverbrauch auf 0 Watt reduziert werden kann, wenn das Endgerät nicht benötigt wird. Zur Reaktivierung des Geräts kann dabei die durch WLAN übertragene elektromagnetische Energie verwendet werden. Ferner ermöglicht das erfindungsgemäße Konzept vorteilhaft, die elektromagnetische Energie aus einem über einen WLAN-Kanal übertragenen Signal zu nutzen, um ein frequenzselektives Bauelement, wie beispielsweise einen Nano-Resonator, der durch eine sehr schmalbandige Resonanzfrequenz ausgezeichnet ist, anzuregen bzw. in mechanische Schwingungen zu versetzen, wodurch frequenzselektiv die Betätigung eines Schaltelements bewirkt werden kann, so dass das Endgerät aktiviert werden kann. Durch die Resonanz kann das frequenzselektive Bauelement, wie beispielsweise der Nano-Resonator, genügend Energie aufnehmen, um direkt Wechselspannung der Leistungsversorgung schalten zu können.

[0045] In anderen Worten, diesem Patent liegt die Idee zugrunde, den Energieeintrag aus dem WLAN-Signal an das Endgerät zu nutzen, um dieses an das Stromnetz zu schalten (einschalten) und auch wieder vollständig zu trennen. Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung schaltet der Druckauftrag an einen Drucker, übermittelt über WLAN, somit den Drucker ein. Wenn der Druckauftrag erledigt ist, wird der Drucker wieder vollständig vom Netz getrennt. Unnötiger Standby wird vollständig vermieden.

[0046] Im Gegensatz zur DE 10 2005 044 615 A1, bei der es sich bei dem Signal zur Energieübertragung um ein separates, zusätzliches Signal auf einer zusätzlichen Frequenz handelt, wird bei der vorliegenden Erfindung keine zusätzliche Frequenz zum WLAN-Spektrum verwendet.

[0047] Bei alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann das Schaltelement **40** entsprechend der DE 10 2005 044 615 A1 realisiert werden.

[0048] Ferner könnte bei Ausführungsbeispielen der Erfindung das Schaltelement **40** durch einen Thyristor realisiert werden.

[0049] Bei weiteren alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann der mechanische Schwinger **16** auch direkt schalten, d. h. direkt als Schaltelement dienen.

[0050] Bevor im Folgenden weitere alternative Ausführungsbeispiele der Erfindung aufgeführt werden, werden zum besseren Verständnis zunächst die folgenden Betriebszustände der Endgeräte **12** definiert. Im „aus“-Zustand ist das Endgerät **12** nicht mit dem Stromnetz (230 V) verbunden, und der Energieverbrauch beträgt 0 Watt. Im „aktiven Zustand“ wird das Endgerät **12** mit dem Stromnetz verbunden; es ist in Empfangsbereitschaft und kann Signale im WLAN-Bereich empfangen. Es wird jedoch nicht in den Bereitschaftsmodus hochgefahren, so dass der Energieverbrauch minimal bleibt. Im „Bereitschaftsmodus“ wird das Endgerät **12** mit dem Stromnetz verbunden, und es fährt hoch, so dass es bereit ist, seinen bestimmungsgemäßen Dienst durchzuführen (z. B. Drucken), sobald ihm die zu verarbeitenden Informationen (z. B. über die zu druckenden Seiten) über den WLAN-Kanal **42** gesendet werden. Im Bereitschaftsmodus kann das Endgerät **12** noch weitere Zustände mit unterschiedlichem Energieverbrauch definieren. Am Beispiel des Druckers heißt Bereitschaftsmodus, dass der Drucker im Netzwerk verfügbar ist. Dennoch kann er in einem Energiesparmodus sein (z. B. Druckwerk wird nicht beheizt).

[0051] Zu unterscheiden sind ferner zwei prinzipiell unterschiedliche Mechanismen, um die Geräte **12** in den aktivierten Zustand zu versetzen. Im Folgenden stellt der Mechanismus A eine unspezifische Aktivierung aller Endgeräte **12** in den Empfangszustand durch WLAN-Signale dar, während der Mechanismus B eine selektive Aktivierung bestimmter Endgeräte **12** über eine Zeitvariation oder über eine Impuls- oder Frequenzvariation innerhalb der WLAN-Frequenzbreite darstellt. Diese Mechanismen können auf der Hard- und Softwareseite, beispielsweise durch eine Auswertung in Zusammenarbeit mit dem mechanischen Schwinger **16** und per Software für Variante A, eine zeitgesteuerte Auswertung per Software in Zusammenarbeit mit dem mechanischen Schwinger **16** für Variante B oder einen Nano-Zustandsautomaten zur frequenz- und impulsmodulierten Auflösung eines Aktivierungscodes für Variante B umgesetzt werden.

[0052] Bei weiteren alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann eine Auswertung in Zusammenarbeit mit dem mechanischen Schwinger **16** und per Software für Variante A erfolgen. Hierbei wird über den mechanischen Schwinger **16** sichergestellt, dass nur eine WLAN-Frequenz ein WLAN-Endgerät

12 aktivieren kann. Ein Endgerät **12** wird sich somit nicht auf das Signal z. B. eines Garagentoröffners anschalten. Wenn allerdings mehrere WLAN-Endgeräte **12** ihren mechanischen Schwinger **16** auf dem selben WLAN-Kanal **42** eingestellt haben, dann werden sie gemäß Variante A alle bis zur Empfangsbereitschaft für die WLAN-Signale aktiviert. Dies ist bei dieser Variante gewünscht. Nachdem alle Endgeräte **12** im Netz aktiviert sind, verschickt der WLAN-Zugriffspunkt **10** über das WLAN-Protokoll (z. B. 802.11) eine Nachricht: „Gerät mit WLAN-ID xy: bitte einschalten“. Daraufhin wissen alle anderen (nicht-xy) Teilnehmer, dass sie nicht gemeint sind und können sich über das im Vorhergehenden beschriebene Abschaltverhalten über das WLAN-Protokoll wieder abschalten.

[0053] Diese Variante A ist zwar am einfachsten zu verwirklichen, hat aber den Nachteil, dass in einer WLAN-Umgebung immer alle Endgeräte **12** kurz aktiviert werden. Dieser Nachteil kann abgemildert werden, indem der WLAN-Zugriffspunkt **10** nur Aktivierungssignale bzw. Aufwecksignale aussendet, wenn in einem Pufferspeicher eine gewisse Menge an zu übertragenden Informationen vorhanden ist, die an eines oder mehrere WLAN-Endgeräte **12** zu verschicken ist.

[0054] Bei weiteren alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann eine zeitgesteuerte Auswertung per Software in Zusammenarbeit mit dem mechanischen Schwinger **16** für Variante B zur selektiven Aktivierung von Endgeräten **12** erfolgen. Entsprechend der Variante A spricht hierbei der mechanische Schwinger **16** in jedem Endgerät **12** auf Aktivierungssignale im WLAN-Bereich an, die für alle Endgeräte **12** gleich ist. Im Unterschied zur Variante A allerdings können unterschiedliche Geräte **12** mit mechanischen Schwingern **16** ausgebildet sein, die jeweils eine unterschiedliche Trägheit oder Dämpfung aufweisen. Bei trägeren bzw. stärker gedämpften Schwingern **16** dauert es länger, bis die induzierte elektrische Spannung ausreicht, um das Relais **28** zu schalten, um das jeweilige Endgerät **12** zu aktivieren. Wird die Zeit, über die der WLAN-Zugriffspunkt **10** das Aktivierungssignal aussendet, auf jedes Endgerät **12** abgestimmt, können die Endgeräte **12** somit selektiv angesprochen werden (sog. Zeitmultiplex). Durch solch ein Zeitmultiplex kann somit eine einfache zeitliche Auswertung des Aktivierungscodes erfolgen.

[0055] Bei weiteren alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann ein Nano-Zustandsautomat **200**, wie beispielhaft in [Fig. 2](#) gezeigt, zur frequenz- und impulsmodulierten Auflösung des Aktivierungscodes für Variante B verwendet werden. Der Nachteil bei Variante A ist, dass in einer WLAN-Umgebung immer alle Endgeräte **12** kurz aktiviert werden. Dies lässt sich über Variante B des Aktivierungsmechanismus, wie beispielsweise ein sog. Frequenz-

multiplex entschärfen. Jedes Endgerät **12** reagiert auf einen anderen Kanal im WLAN-Band, und es wird von Anfang an nur dasjenige Endgerät **12** angesprochen, das dann auch in den Bereitschaftsmodus (z. B. „Drucken“) hochgefahren wird.

[0056] Bei weiteren alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung können unterschiedliche Geräte mit jeweils unterschiedlichen mechanischen Schwingern ausgebildet sein, die auf unterschiedliche Frequenzen, d. h. Kanäle (bspw. nahe beieinander liegende Frequenzen), abgestimmt sind. Der WLAN-Zugriffspunkt kann dann für unterschiedliche WLAN-Geräte Aufwecksignale mit unterschiedlichen Frequenzen verwenden, so dass WLAN-Geräte selektiv aufgeweckt bzw. aktiviert werden können. Die Entscheidung, welches Gerät aktiviert wird, kann dadurch im einfachsten Fall über die Frequenz gefällt werden (Frequenzmultiplex).

[0057] In anderen Worten, die Identifikation der anzusprechenden WLAN-Endgeräte **12** kann über obiges Frequenzmultiplex realisiert werden.

[0058] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, ein Protokoll von Impulsen auf dem selben Kanal zu verwenden, wobei z. B. die Anzahl der Impulse dem adressierten Gerät **12** entsprechen. Eine Bedingung dafür ist, dass dieses einfache Protokoll durch ein mechanisches Verfahren ausgewertet bzw. decodiert werden kann.

[0059] Bei weiteren alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann in diesem Zusammenhang zunächst jeder Impuls über den mechanischen Schwinger **16** nur dann aufgenommen werden, wenn er auf dem richtigen Kanal ankommt, d. h. es findet zunächst eine Selektion der Frequenz über das Resonanzfrequenzprinzip statt. Ferner kann das WLAN-Endgerät **12** beispielsweise eine Mechanik **210** aufweisen, bei der der mechanische Schwinger **16** ausgebildet ist, um bei jedem darauffolgenden Anregen desselben z. B. ein kleines Zahnrad **220** um ein Raster weiterzuschalten. Dieses Zahnrad **220** entspricht somit einem Zustandsautomaten, dessen Position die Anzahl der empfangenen Pulse repräsentiert. Beispielsweise kann an einem der Zähne eine Vorrichtung **230** angebracht sein, die in der richtigen Position einen Schaltkontakt **240** überbrücken kann, was zum Aktivieren bzw. Einschalten des Geräts **12** führt. Bei der richtigen Anzahl von Pulsen wird das entsprechende Endgerät **12** eingeschaltet. Jetzt können zusätzlich zur Frequenz auch über die Menge der Signale Endgeräte **12** adressiert werden. Wenn über das Protokoll mit Hilfe des im Vorhergehenden beschriebenen Abschaltverhaltens der Befehl zum Abschalten an das Gerät **12** geschickt wird, kann beispielsweise über eine Rücksetz-Mechanik **250** das Zahnrad **220** in den Ausgangszustand bzw. den Zustand 0 gebracht werden. Die Auswertung des Akti-

vierungscodes kann somit auch durch einen Nano-Struktur-Zustandsautomaten erfolgen.

[0060] Schließlich könnte bei alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung auf die Schalteinrichtung **22** verzichtet werden, wenn der Empfänger **13** des WLAN-Endgeräts **12** im ausgeschalteten Zustand nur wenig oder keine Energie verbraucht. In anderen Worten, die Schalteinrichtung **22** bzw. Umschaltvorrichtung ist bei alternativen Ausführungsbeispielen technisch gesehen je nach Ausgestaltungsform bzw. Design nicht zwingend nötig.

[0061] [Fig. 3](#) zeigt ein beispielhaftes WLAN-Spektrum **300**, das z. B. 10 Aufweckkanäle **310** und ein entsprechendes Aufwecksignal **330** (bzw. Aufweckimpuls) aufweist. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, findet eine Übertragung von Daten **320** innerhalb des WLAN-Spektrums **300** statt. Das frequenzselektive Bauelement, wie beispielsweise der mechanische Schwinger **16**, reagiert nur auf die Frequenzen in den Aufweckkanälen **310**. Selbst wenn diese Kanäle auch für die Datenübertragung verwendet werden, ist die durchschnittliche Energie zu gering, um den Aktivierungsmechanismus zu betätigen (d. h. die durchschnittliche Energie liegt unterhalb einer Mindestenergie E_{\min}). Hierbei ist es natürlich vorteilhaft, in den Aufweckkanälen **310** keine Daten **320** zu schicken.

[0062] Das bedeutet, dass der mechanische Schwinger **16** im Betrieb nicht zwingend von der Antenne **24** des WLAN-tauglichen Geräts **12** bzw. vom Hochfrequenz (HF-)Pfad abgekoppelt werden muss (Kontakt **44**). Der Grund dafür ist, dass der mechanische Schwinger **16** während der Datenübertragung nicht in Resonanz kommt. Selbst wenn er in Resonanz käme, würde nur ein Aufwecken eines weiteren zweiten Teilnehmers bewirkt werden, während der erste Teilnehmer bereits aktiviert (d. h. im Zustand „an“) ist. So ist bei der „Magnetversion“, d. h. wenn die Antenne **24** mit dem mechanischen Schwinger **16** verbunden bleibt, bereits sichergestellt, dass der erste Teilnehmer weiterhin anbleibt. Bei der oben beschriebenen Version ([Fig. 2](#)) des „Zustandsautomaten“ **200** müsste im Zustand „an“ lediglich das Zahnrad **220** blockiert sein, um ein unbeabsichtigtes Weiterschalten zu verhindern.

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 Patentliteratur

- US 2004/0264396 A1 [[0003](#)]
- DE 60034684 T2 [[0006](#)]
- DE 102005044615 A1 [[0007](#), [0008](#), [0008](#), [0009](#), [0046](#), [0047](#)]
- DE 102007028180 A1 [[0041](#)]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- IEEE80211 [[0038](#)]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aktivieren eines WLAN-tauglichen Geräts (12), mit folgenden Merkmalen:

einem Schaltelement (40); und einer Einschaltvorrichtung (14), die ausgelegt ist, um ein frequenzselektives Bauelement (16), das durch ein elektromagnetisches Signal, das über eine Antenne (24) des WLAN-tauglichen Geräts (12) empfangen wird, anzuregen, wodurch eine Betätigung des Schaltelements (40) bewirkt wird, um das WLAN-taugliche Gerät (12) mit einer Leistungsversorgung (26) zu verbinden, wobei die Resonanzfrequenz des frequenzselektiven Bauelementes (16) auf die Frequenz des über einen WLAN-Kanal (42) übertragenen Signals abgestimmt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der das frequenzselektive Bauelement einen mechanischen Schwinger aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, die eine Schaltvorrichtung (22) aufweist, die ausgelegt ist, um die Antenne (24) des WLAN-tauglichen Geräts (12) mit dem frequenzselektiven Bauelement (16) zu koppeln, wenn das WLAN-taugliche Gerät (12) nicht mit einer Leistungsversorgung (26) verbunden ist und um die Antenne (24) mit dem Empfänger (13) des WLAN-tauglichen Geräts (12) zu koppeln, wenn das WLAN-taugliche Gerät (12) mit der Leistungsversorgung (26) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, bei der das frequenzselektive Bauelement ein mechanischer Schwinger (16) ist, der an einem freien Ende einen Permanentmagneten (18) aufweist, der derart bezüglich einer Induktionsspule (20) angeordnet ist, dass bei einer Bewegung des Permanentmagneten (18) ein Strom in die Induktionsspule (20) induziert wird.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das Schaltelement (40) geeignet ist, um mit einem kleinen Strom einen großen Strom zu schalten.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der das frequenzselektive Bauelement (16) ausgelegt ist, um das Schaltelement (40) beim Empfang spezieller über den WLAN-Kanal (42) übertragener Signale zu betätigen und das Schaltelement (40) beim Empfang von über den WLAN-Kanal (42) übertragenen Kommunikationssignalen nicht zu betätigen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die speziellen Signale Impulse mit einer maximalen möglichen Ausgangsleistung eines WLAN-Zugriffspunkts (10) sind.

8. WLAN-taugliches Gerät (12) mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. WLAN-taugliches Gerät (12) nach Anspruch 8, das eine Ausschaltvorrichtung (50) aufweist, die ausgelegt ist, um das WLAN-taugliche Gerät (12) von der Leistungsversorgung (26) zu trennen, wenn es nicht durch über den WLAN-Kanal (42) übertragene Kommunikationssignale angesprochen wird.

10. WLAN-Zugriffspunkt (10) mit folgenden Merkmalen:

einem Sender (11), der ausgelegt ist, um über einen WLAN-Kanal (42) Kommunikationssignale entsprechend eines WLAN-Protokolls zu senden, und über den WLAN-Kanal (42) von den Kommunikationssignalen verschiedene Aufwecksignale zu senden, wobei die Aufwecksignale Impulse mit einer maximalen möglichen Ausgangsleistung des WLAN-Zugriffspunkts (10) sind.

11. WLAN-Zugriffspunkt (10) nach Anspruch 10, bei dem der Sender (11) ausgelegt ist, um die Aufwecksignale auf unterschiedlichen Frequenzen für verschiedene WLAN-taugliche Geräte (12) zu senden.

12. WLAN-Zugriffspunkt (10) nach Anspruch 10 oder 11, der ausgelegt ist, um über das WLAN-Protokoll einen Abschaltbefehl an das WLAN-taugliche Gerät (12) zu senden.

13. Verfahren zum Aktivieren eines WLAN-tauglichen Geräts (12), mit:

Empfangen eines Signals über einen WLAN-Kanal (42);

Nutzen von elektromagnetischer Energie aus dem Signal, um ein frequenzselektives Bauelement (16) anzuregen, um ein Schaltelement (40) zu betätigen, um das WLAN-taugliche Gerät (12) mit einer Leistungsversorgung (26) zu verbinden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, mit:

Empfangen von Kommunikationssignalen über den WLAN-Kanal (42); und Trennen des WLAN-tauglichen Geräts (12) von der Leistungsversorgung (26), wenn das WLAN-taugliche Gerät (12) nicht von den Kommunikationssignalen angesprochen wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, mit:

Koppeln einer Antenne (24) des WLAN-tauglichen Geräts (12) mit einem frequenzselektiven Bauelement (16), wenn das WLAN-taugliche Gerät (12) nicht mit der Leistungsversorgung (26) verbunden ist; und Koppeln der Antenne (24) des WLAN-tauglichen Geräts (12) mit einem Empfänger (13) des WLAN-tauglichen Geräts (12), wenn das WLAN-taugliche Gerät (12) mit der Leistungsversorgung (26) verbunden ist.

16. Verfahren zum Aktivieren eines WLAN-tauglichen Geräts (12) mit:

Senden von von Kommunikationssignalen verschiedenen Aufwecksignalen über einen WLAN-Kanal (**42**), wobei die Aufwecksignale Impulse mit einer maximalen möglichen Ausgangsleistung eines WLAN-Zugriffspunkts (**10**) sind; und
Senden von Kommunikationssignalen, die eine Identifikation eines angesprochenen WLAN-tauglichen Geräts (**12**) enthalten, über den Kommunikationskanal.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei das Senden von von Kommunikationssignalen verschiedenen Aufwecksignalen auf unterschiedlichen Frequenzen für verschiedene WLAN-taugliche Geräte (**12**) erfolgt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

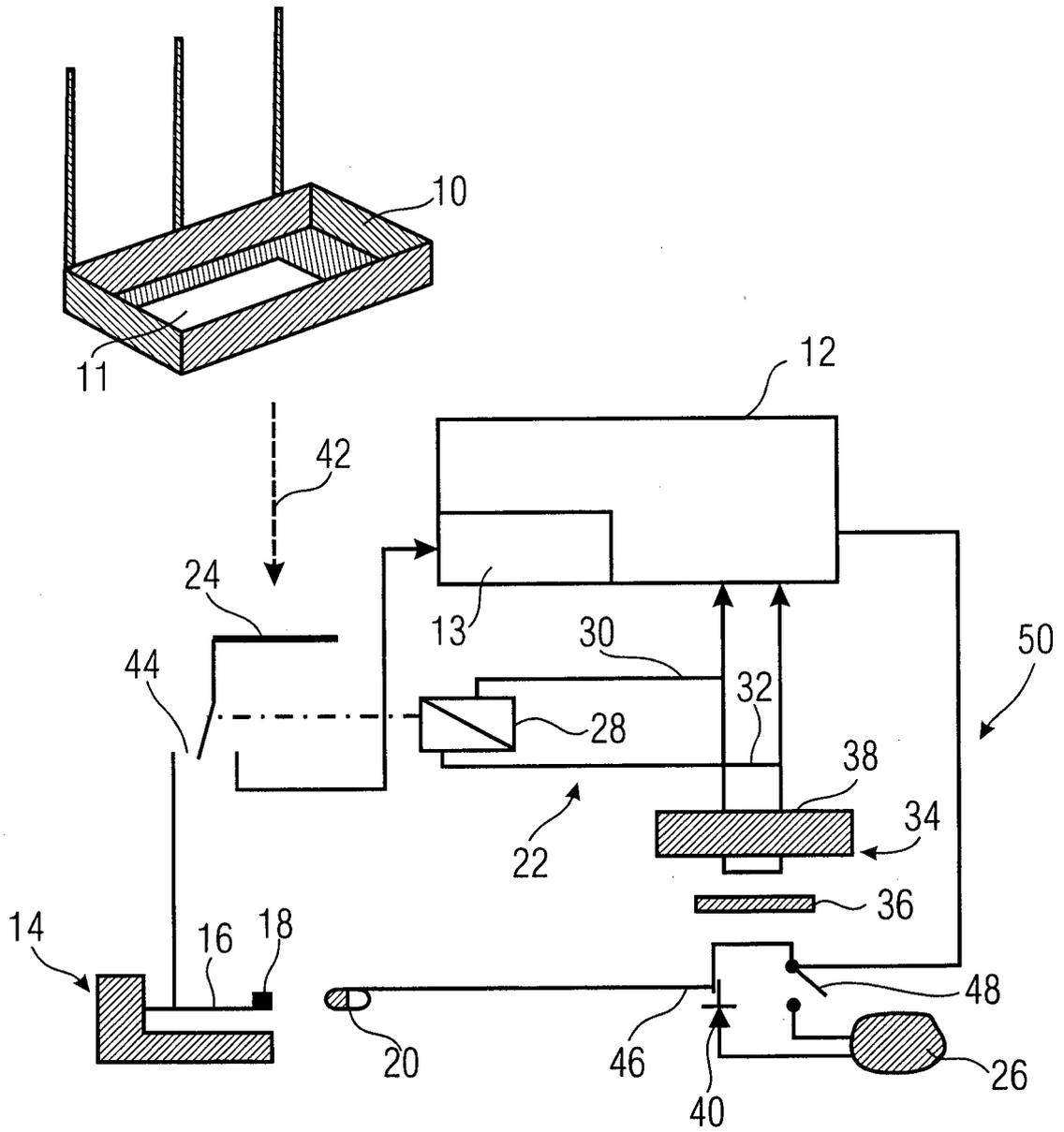


FIG 1

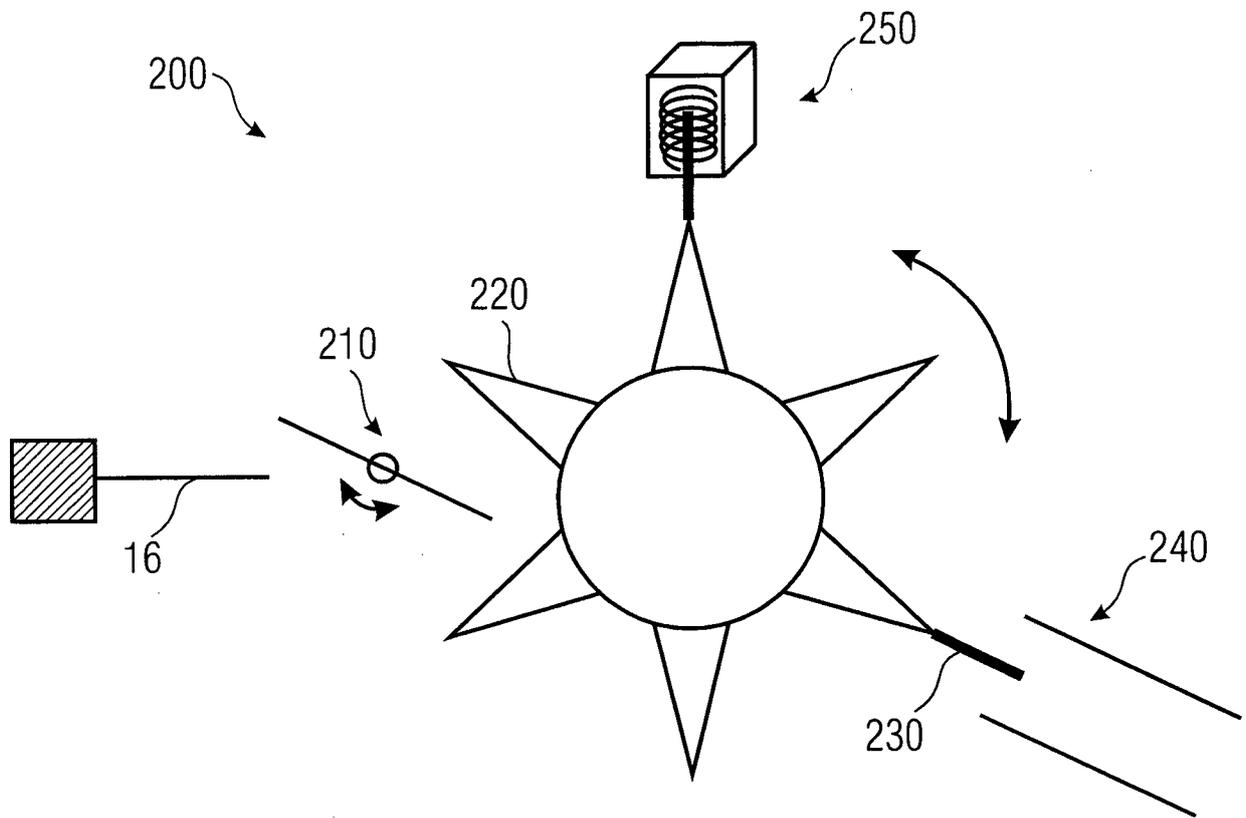


FIG 2

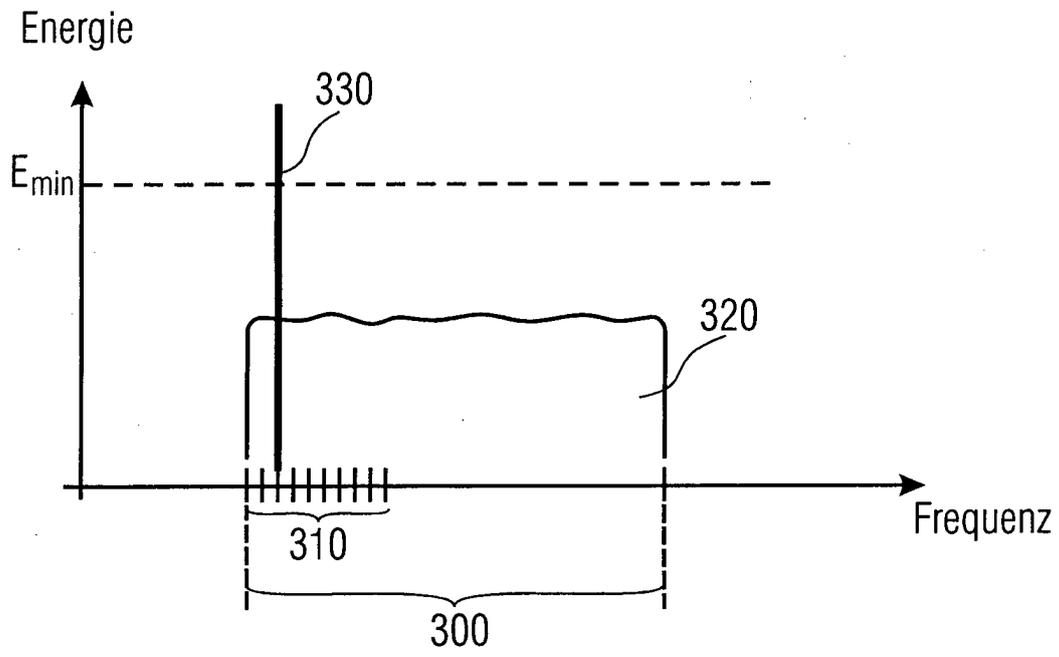


FIG 3