

(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
7. Mai 2009 (07.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/056960 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **Nicht klassifiziert**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2008/002917
- (22) Internationales Anmeldedatum:
31. Oktober 2008 (31.10.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
01688/07 31. Oktober 2007 (31.10.2007) CH
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: **EISENRING, Rolf** [CH/CH]; Zürcherstrasse 160, CH-8102 Oberengstringen (CH).
- (74) Anwalt: **HAFFNER UND KESCHMANN**; Patentanwälte OG, Schottengasse 30, A-1014 Wien (AT).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR THE LOSS-FREE TRANSMISSION OF ELECTRICAL ENERGY

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VERLUSTFREIEN ÜBERTRAGUNG VON ELEKTRISCHER ENERGIE

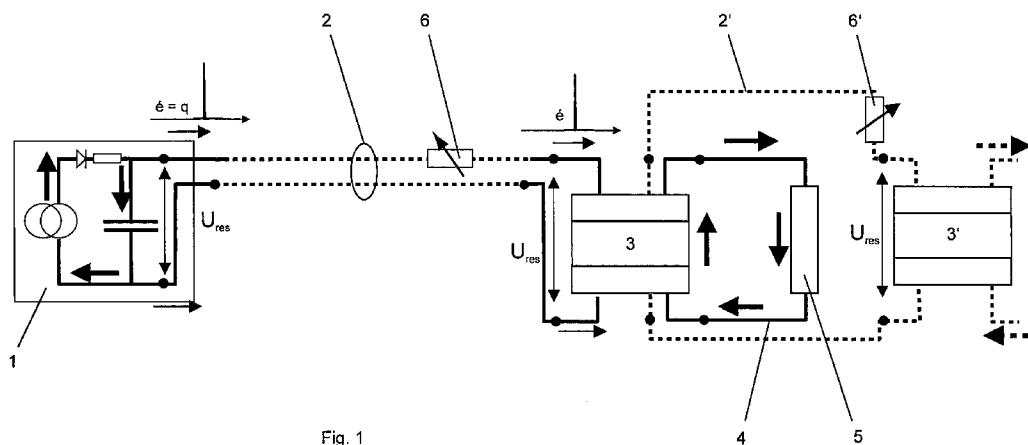


Fig. 1

(57) Abstract: In a method and an apparatus for the loss-free transmission of electrical energy between a DC source and a lossy load circuit, the DC source is connected, via a radio-frequency broadband line, to at least one quantum storage cell which feeds the lossy load circuit, with the result that the electrical energy is transmitted from the DC source to the quantum storage cell in the form of current pulses corresponding to the Dirac function.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zur verlustfreien Übertragung von elektrischer Energie zwischen einer Gleichstromquelle und einem verlustbehafteten Verbraucherstromkreis wird die Gleichstromquelle über eine hochfrequenz-breitbandige Leitung mit wenigstens einer Quantum-Speicherzelle verbunden, die den verlustbehafteten Verbraucherstromkreis speist, sodass die elektrische Energie in Form von der Dirac -Funktion entsprechenden Stromimpulsen von der Gleichstromquelle zu der Quantum-Speicherzelle übertragen wird.

WO 2009/056960 A2

Verfahren und Vorrichtung zur verlustfreien Übertragung von elektrischer Energie

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur verlustfreien Übertragung von elektrischer Energie zwischen einer Gleichspannungsquelle und einem verlustbehafteten Verbraucherstromkreis.

Wenn herkömmlicher elektrischer Strom durch einen metallischen Leiter fließt, verursacht der Strom am Widerstand des Leiters einen Spannungsabfall, der einen Teil der transportierten Energie unwiderruflich in Form von Wärme verlustig macht. Damit diese Verluste gering bleiben kann einerseits der Widerstand durch Querschnittsvergrößerung des Leiters herabgesetzt oder der Strom durch Herauftransformieren der Übertragungs-Spannung verkleinert werden. Mit der Supraleitfähigkeit von speziellen Materialien bei höheren Temperaturen (170°K) wurde in letzter Zeit eine weitere Möglichkeit zu nutzen versucht, den Leitungswiderstand bei der Energieübertragung zu verringern.

Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit welchem bzw. welcher die Übertragung der elektrischen Energie zwischen einer Gleichspannungsquelle und einem verlustbehafteten Verbraucherstromkreis verlustlos erfolgt.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung im wesentlichen vor, dass die Gleichspannungsquelle über eine hochfrequenzbreitbandige Leitung mit wenigstens einer Quantum-Speicherzelle verbunden wird, die den verlustbehafteten Verbraucherstromkreis speist, sodass die elektrische Energie in Form von der Dirac-Funktion entsprechenden Stromimpulsen, die gemäß der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelation unbestimmbare, virtuelle Spannungsabfälle verursachen, von der Gleichspannungsquelle zu der Speicherzelle übertragen wird.

Dies ermöglicht es, elektrische Energie extrem schnell durch beinahe beliebig dünne metallische Leiter zu übertragen, ohne dass Verluste in Form von Wärme auftreten, wodurch vor allem bei der Übertragung von großen Energiemengen über große Distanzen der Aufwand und die Kosten erheblich reduziert werden können. Zudem erlaubt es die Erfindung, in speziellen Anwendungen sehr große Ströme auf kleinstem Raume fließen zu lassen und im Mikrobereich, z.B. in hochintegrierten Schaltungen, wegen der Reduktion der Verlustwärme die Schaltgeschwindigkeiten von herkömmlichen Computern stark zu erhöhen und die Kühlkosten bei Großrechnern zu reduzieren. Die Erfindung kann aber auch für die Übertragung von elektrischer Energie mittels Hochleistungsgleichspannungsübertragung über große Distanzen zwischen konventionellen Kraftwerken oder Solarkraftwerken und den Verbrauchern verwendet werden. Ebenso denkbar ist die Verwendung der Erfindung für die innerstädtische Energieverteilung über kleinere Distanzen, sowie für die alltägliche Stromversorgung von festen oder mobilen Verbrauchern. Weiters kann die Erfindung zur Speisung von elektronischen Komponenten auf hochintegrierten Schaltungen im Sub-Millimeterbereich verwendet werden.

Die Erfindung macht sich den neuen quantenphysikalischen Effekt der virtuellen Photonenresonanz zu Nutze, bei der eine sogenannte Quantum-Speicherzelle bzw. Quanten-Batterie (siehe WO 2004/004026 A2), d.h. eine Speicherzelle, welche im wesentlichen der Dirac-Funktion entsprechende Stromimpulse aufnehmen kann, mit sehr kurzen Stromimpulsen aufgeladen wird. Eine Quantum-Speicherzelle basiert auf dem physikalischen Effekt, wonach sehr kleine Teilchen eines chemisch stark dipolaren Kristallmaterials, welche durch ein isolierendes Medium voneinander getrennt sind, unter dem Einfluss eines starken elektrischen Feldes und bei einer kritischen Spannung durch den Effekt der virtuellen Photonenresonanz leitend werden, wobei die Teilchen in einer sehr kurzen Zeit das homogene elektrische Feld lokal so stark konzentrieren, dass ein verlustfreier Ladungsaustausch über Stromimpulse, die im wesentlichen der Dirac-Funktion ent-

sprechen und eine konstante Spannung aufweisen, hervorgerufen wird.

5 Bevorzugt ist hierbei vorgesehen, dass die Kristalle in Form von Nano-Körnchen oder in Form von Schichten mit Nanometerdicke vorliegen. Die Kristalle liegen bevorzugt in der Kristallmodifikation Rutil vor, vorzugsweise als TiO_2 -Kristalle. Der Aufbau ist bevorzugt so getroffen, dass die Kristalle und das isolierende Material in abwechselnd aufeinander angeordneten Schichten
10 vorliegen. Bezüglich des Aufbaus und der weiteren Ausgestaltungen der Quantum-Speicherzelle wird auf die WO 2004/004026 A2 verwiesen, die hiermit durch Referenzierung in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung aufgenommen wird.

15 Die Teilchen des chemisch stark dipolaren Kristallmaterials, vorzugsweise TiO_2 in der Rutil-Kristallmodifikation, können die beschriebene, in Form von im wesentlichen der Dirac-Funktion entsprechenden Stromimpulsen vorliegende Energie einerseits aufnehmen und speichern, andererseits durch Abgabe von solchen
20 Stromimpulsen auch in Form eines Stroms abgeben. Eine geladene Quantum-Speicherzelle ist aber auch in der Lage auf Grund der Spannungsdifferenz an den beiden Polen verlustbehaftete, konventionelle Stromkreise zu speisen.

25 Die beschriebenen Stromimpulse sind eine Folge der in den sich in der Speicherzelle befindlichen Resonator kristallen erfolgenden singulären Quantensprünge. Sie treten nach außen als ideale Dirac-Stromimpulse auf. Solche Stromimpulse zeichnen sich dadurch aus, dass sie zeitlich nie miteinander bzw. durch extrem
30 kleine Zeitunterschiede getrennt auftreten (Pauli Prinzip), dass ihre Stromeffektivwerte bei konstanter Spannung sehr klein sind und ihre Sprungenergie deshalb unterhalb der Grenze der Heisenbergschen Unschärferelation liegen und dass sie nur fließen können, wenn die Leitungsbandbreite größer als ca. 100 MHz
35 ist (vgl. Fig.1). Solche Ströme sind virtuell und verursachen am elektrischen Leitungswiderstand keine "bestimmbaren" Spannungsabfälle (Unschärferelation). Diese Ströme werden in der

Folge auch als "kalte" Ströme bezeichnet. Diese kalten Ströme sind durch die Gleichung von Maxwell (1865), die das magnetische Feld H mit dem Strom j und einem Verschiebungsstrom $\partial D/\partial t$ verknüpft, eindeutig dadurch definiert, dass in der Gleichung
5 der Stromterm " j " von Ampere (1821) gleich Null gesetzt wird, wodurch die Konstant-Spannungs-Natur der kalten Ströme definiert ist.

Die Bewegung durch den Leiter der massebehafteten Elektronen
10 des kalten Stromes geschieht mit Lichtgeschwindigkeit (durch einzelne Sprünge, vgl. Fig.1), dazu befinden sie sich allerdings je einzeln verpackt innerhalb eines reversiblen dynamischen "grauen Loches" (eine extreme starke aber reversible Krümmung der Raumzeit) und verborgen hinter einem Unschärfe-
15 Horizont (Heisenbergsche Unschärferelation).

Die Krümmung der Raumzeit (Minkowski 1908) in ein dynamisches graues Loch bewirkt relativistische Effekte, sodass die Bewegung der sich darin befindlichen Ladungsteilchen effektiv als
20 "kalter Strom" eine Reise durch die nähere (graue) Zukunft der Raumzeit vollführt, eine Raum-Zeit-Bewegung die jedoch jedes menschliche Vorstellungsvermögen übersteigt. Diese Vorgänge sind deshalb physikalisch "hier und jetzt" nicht messbar bzw. unbestimmbar (vgl. Heisenbergsche Unschärferelation). Die ein-
25 zige effektiv messbare Erscheinung ist die wegen der Raum-Zeit-Krümmung auftretende Zeitdilatation der in der Quantum-Batterie auftretenden Elektronensprünge, die dort bloß ca. 10^{-16} bis 10^{-18} sec dauern, aber in unserer Wahrnehmungswelt auf maximal ca. 10^8 sec gedehnt werden (entspricht dem Kehrwert der Bandbreite).

30 Die verlustlose Übertragung der elektrischen Energie von der Gleichspannungsquelle zum verlustbehafteten Verbraucherstromkreis über die Quantum-Speicherzelle erfolgt nun so, dass die Quantum-Speicherzelle, die den verlustbehafteten Verbraucher-
35 stromkreis speist, entsprechend der vom verlustbehafteten Verbraucherstromkreis verbrauchten Energie für ihre Nachladung Stromimpulse in Form von Dirac-Impulsen benötigt. Dies ist ins-

besondere bei Erfüllung der Resonanzbedingung für die Quantum-Speicherzelle ($U=U_{res}$) der Fall, was bevorzugt durch die Anpassung der Ausgangsspannung der Gleichspannungsquelle geschehen kann. In diesem Zusammenhang ist eine Ausbildung bevorzugt, bei welcher als Gleichspannungsquelle ein Vollweggleichrichter vorgesehen ist. Die Gleichspannungsquelle, im Fall eines Gleichrichters das elektrische Feld des Ausgangskondensators des Gleichrichters, kann diese Impulse liefern, wenn die Bandbreite der Übertragungsleitung genügend groß ist. Die Dirac-Impulse erreichen dann den Resonator der Quantum-Speicherzelle. Die übertragene Ladungsmenge (Ladung pro Zeiteinheit = Strom) bemisst sich nicht nach der Größe einer Amplitude, sondern nach der Summe der Impulse. Falls aber die reale Bandbreite zu stark eingeschränkt ist, weichen die Dirac-Impulse von der Idealform ab. Dadurch wird der Stromeffektivwert der Impulse messbar, d.h. die Impulse werden breiter und nur noch eine reduzierte Anzahl erreicht die Quantum-Speicherzelle. Ab einem zu großen Maße bricht die Resonanz an der Quantum-Speicherzelle völlig ab und der Ladevorgang bzw. die Übertragung hört auf. Dieser Effekt kann zur Einstellung der Übertragungsleistung genutzt werden.

Zur Regelung des Energieflusses kann daher bevorzugt so vorgegangen werden, dass ein Bandbreitenregler zwischen die Gleichspannungsquelle und die Quantum-Speicherzelle geschaltet wird, wobei die Übertragung durch Veränderung der Frequenz-Bandbreite der Leitung geregelt wird. Der Energiefluss kann auf diese Weise mit einem Bandbreitenregler von der "kalten Seite" aus, also der Seite, auf welcher der kalte Strom fließt, beliebig gesteuert werden. Der Ladevorgang bzw. die Resonanz bricht auch ab, wenn der Gleichrichter durch Überlast nicht mehr in der Lage ist, mit seiner Ausgangsspannung die Resonanzspannung U_{res} an der Speicherzelle zu halten.

Um die von einer Gleichspannungsquelle verlustlos übertragene Energie lokal verteilen und festen oder mobilen Verbrauchern zur Verfügung stellen zu können, ist die Ausbildung bevorzugt

derart weitergebildet, dass die Quantum-Speicherzelle über eine hochfrequenz-breitbandige Leitung mit einer weiteren Quantum-Speicherzelle parallel geschaltet wird und dass zwischen den Speicherzellen bevorzugt ein Bandbreitenregler geschaltet wird.

5 So können bspw. bei Gebäudeheizungen oder Automobilen zwei Quantum-Speicherzellen miteinander verbunden werden, wobei mittels eines Bandbreitenreglers zwischen den beiden Speicherzellen die Menge des Energieflusses kontrolliert werden kann.

10 Bevorzugt wird erfindungsgemäß so vorgegangen, dass als Gleichspannungsquelle eine weitere Quantum-Speicherzelle eingesetzt wird.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen,
15 dass als Gleichspannungsquelle eine Solarzelle oder eine Photodiode eingesetzt wird. Falls eine Quantum-Speicherzelle mittels einer schnellen (d.h. hochfrequenz-breitbandigen) Leitung einer Photodiode nachgeschaltet wird, so verlangt diese "kalte" Dirac-Stromimpulse. Die "heißen", also klassischen Ströme entfallen und damit auch die nachteilige verlustreiche Erwärmung der
20 Zelle, wodurch der Wirkungsgrad der Photodiode sehr stark erhöht wird.

Im Falle von großen Energieübertragungen wird bevorzugt so vorgegangen, dass als hochfrequenz-breitbandige Leitung eine nach
25 Art einer Quantum-Speicherzelle, länglich und flach ausgebildete Leitung verwendet wird. Da jede Speicherzelle, welche im wesentlichen der Dirac-Funktion entsprechende Stromimpulse aufnehmen kann, wie bspw. eine Quantum-Speicherzelle, naturgemäß
30 die für die Übertragung von elektrischer Energie zu einer Quantum-Speicherzelle notwendige Bandbreite aufweist, wird auf diese Weise sichergestellt, dass die verlustfreie Übertragung jedenfalls stattfinden kann. Dies kann beispielsweise durch Zwischenschaltung diskreter (gewickelter oder flacher) Quantum-Speicherzellen direkt vor die Verbraucher geschehen.
35

Bei größeren Übertragungsdistanzen oder großen Strömen wird in vorteilhafter Weise so vorgegangen, dass weitere Quantum-Speicherzellen und/oder Bandbreitenregler in Abständen in die Leitung geschaltet werden. Dadurch, dass die breitbandige Leitung in Abständen mit einzelnen Speicherzellen als Booster unterbrochen ist, kann die elektrische Energie, über große Distanzen verlustfrei übertragen werden ohne dabei die bestehende Verkabelung ersetzen zu müssen.

10 Bevorzugt weist die hochfrequenz-breitbandige Leitung eine Bandbreite von mehr als 90 MHz auf, wodurch sichergestellt ist, dass die Dirac-Stromimpulse nicht ihre Form verlieren und verlustbehaftet übertragen werden.

15 Bei Verwendung der Erfindung für die Energieübertragung in integrierten Schaltkreisen kann die Quantum-Speicherzelle in micro/nano-Dimension strategisch günstig im Zentrum der Hauptverbraucher zusammen mit allen anderen Mikroelektronikkomponenten platziert werden. Bei diesen Anwendungen genügen die herkömmlichen Leitungszuführungen in der Regel bezüglich der notwendigen Breitbandigkeit, um die Energie über Dirac-Stromimpulse (durch "kalte" Ströme) von den externen Speisungspunkten zu den Verbrauchszentren auf dem Chip zu transportieren. Dadurch werden in diesen Stromleitungen keine Verluste erzielt, wodurch der Chip weniger stark gekühlt werden muss. Die Stromversorgung innerhalb der Schaltkreise des Chips erfolgt jedoch auf herkömmliche Art und Weise.

30 Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. In dieser zeigt Fig.1 den Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, Fig.2 den Aufbau einer Quantum-Speicherzelle, Fig. 3 den Stromverlauf in einer Versuchsanordnung und Fig.4 und 5 die physikalische Wirkungsweise.

35

In Fig. 1 ist mit 1 eine Gleichspannungsquelle bezeichnet, die im vorliegenden Fall von einer Wechselspannungsquelle und einem

Vollweggleichrichter gebildet ist. Alternativ könnte eine Photodiode oder dgl. vorgesehen sein. Mit 2 ist eine hochfrequenzbreitbandige Leitung, wie z.B. eine UHF-Leitung, eine dünne, flache Quantum-Speicherzelle o.ä., bezeichnet. Über diese Leitung wird der Strom verlustfrei übertragen, wobei abgesehen von der nötigen Bandbreite auf beiden Seiten der Leitung 2 die gleiche Spannung zur Verfügung stehen muss, insbesondere die Resonanzfrequenz U_{res} der verbraucherseitig installierten Quantum-Speicherzelle bzw. Quantenbatterie 3. Über weitere UHF-Leitungen 2' können dieser Quantum-Speicherzelle 3 weitere Quantum-Speicherzellen 3' nachgeschaltet werden, wobei diese jeweils einen verlustbehafteten Stromkreis 4 speisen können, wobei die Verbraucher mit 5 bezeichnet sind. Der hierbei lieferbare Strom ergibt sich aus der Formel: $I=U_{res}/R$, wobei R der Widerstand des Verbrauchers ist. Da die Übertragung von der entfernten Stromquelle verlustfrei und extrem schnell ist, bleibt die Spannung an der Batterie konstant, unabhängig von den Widerständen der Verbraucher.

Der Innenwiderstand der Quantum-Speicherzelle 3 ist vernachlässigbar klein, da die Ausgangsspannung belastungsunabhängig konstant bleibt. Der Strom, der von der Last 5 konsumiert wird, ist gleich groß wie der Strom, der von der Gleichspannungsquelle bzw. vom Gleichrichter 1 zur Verfügung gestellt wird, wobei die Quantum-Speicherzelle 3 voll geladen bleibt. Beide Ströme, nämlich der Strom der Gleichspannungsquelle 1 und der dem Verbraucher 5 zugeführte Strom, sind klassisch ("heiß"), d.h. die bewegte Ladung setzt sich zusammen aus gemeinsamen Teilchenbewegungen sämtlicher Leitungselektronen. Bei der Erfüllung der Resonanzbedingung für die Quantum-Speicherzelle 3, insbesondere ($U=U_{res}$), was durch die Anpassung der Ausgangsspannung des Gleichrichters 1 geschieht, verlangt die Quantum-Speicherzelle 3 für die Nachladung Stromimpulse in Form von Dirac-Impulsen, die dagegen jeweils aus einer ganzen singulären Bewegung (Quantensprung) einer einzelnen ganzen Ladung, also eines Elektrons, bestehen. Das elektrische Feld des Ausgangskondensators des Gleichrichters 1 kann diese Impulse liefern,

falls die Bandbreite der Übertragungsleitung 2 genügend groß ist. Die Dirac-Impulse erreichen dann den Resonator der Quantum-Speicherzelle 3. Die übertragene Ladungsmenge (Ladung pro Zeiteinheit = Strom) bemisst sich nicht nach der Größe einer Amplitude, sondern nach der Summe der Impulse.

Bei der Resonanzbedingung verlangen die Quantum-Speicherzellen außerdem Dirac-Stromimpulse von den weiteren Quantum-Speicherzellen 3', welche als zwischengeschaltete Boosterzellen fungieren und sehr schnell, mit fast keinem Widerstand auf über 10^9 MW/kg (Leistungsdichte) auf Kapazitäten über 15 MJ/kg (Energiedichte) geladen werden.

Mit 6 bzw. 6' ist ein Bandbreitenregler bezeichnet, der im einfachsten Falle von einem Potentiometer gebildet ist. Durch den zwischengeschalteten variablen Widerstand lässt sich in einfacher Weise die Aufnahme der Quantum-Speicherzelle 3 steuern, wobei gleichzeitig keine, oder nur sehr geringe, reelle Ströme durch den Widerstand fließen und so die Aufnahmesteuerung von Großverbrauchern einfach und vor allem sicher bewerkstelligbar ist. Durch Regelung der Aufnahme der Quantum-Speicherzelle 3 wird gleichzeitig auch die Abgabe des Stromes der Quantum-Speicherzelle 3 entsprechend limitiert bzw. geregelt.

In Fig.2 ist eine Quantum-Speicherzelle 3 dargestellt, welche in einer MIS-Architektur (Metall-Isolator-Semiconductor) auf einem Silizium-Wafer 7 aufgebaut ist. Sie besteht aus einer unteren Elektrode 8 aus einem n+ Silizit, einer 300 nm dicken SiO₂-Isolationsschicht 9, einer zentralen 15 nm dicken TiO₂-Schicht 10 eines reinen Rutil-Kristalles, hergestellt in MOCVD Technik, einer weiteren 300 nm dicken Isolationsschicht 11 aus SiO₂ und einer Titan-Elektrode 12. Die obere Elektrode 12 wurde in 1 mm x 1 mm große Flächenstücke strukturiert, sodass eine Kapazität von jeweils ca. 60 pF entsteht.

35

Fig.3a und 3b zeigen die tatsächlichen und die schematischen IV-Messergebnisse der Anordnung in Fig.2 , wobei eine Sägezahn-

spannung 13 von ± 15000 V/s und ± 240 V Amplitude bei 15 Hz an die Probe angelegt wurde. Daraus resultiert für den Super-Kondensator ein im wesentlichen rechteckförmiger Stromverlauf 14. Die Spannungsquelle fungiert als Energie-Lieferant beim aufsteigenden Spannungsverlauf 15 und als Belastung der Quantum-Speicherzelle während des absteigenden Spannungsverlaufes 16. Die Quantum-Speicherzelle ist eine Konstant-Spannungsquelle und wird beim Aufzwingen einer größeren Spannung durch die Speisequelle diese kurzschließen bis sie selber komplett geladen ist und wird entsprechend beim Entladen durch die Speisequelle (diese nun als Last) selber kurzgeschlossen. Aber wegen der äußerst schnellen Ladung kann der Ladungskurzschlussstrom nicht gesehen werden, jedoch ist der Entladestrom im Bereich 17 leicht sichtbar. Unterhalb von ca. ± 150 V zeigt der Kondensator das typische Stromverhalten und oberhalb verändert es sich zu einer Batterie. Zwischen 150 V bis 190 V fließen zusätzlich energiereiche Ladungsträger in Form des virtuellen kalten Stromes auf die Batterie, durch Dirac-Stromimpulse mit extrem hoher Geschwindigkeit. Wenn der Spannungsverlauf umgekehrt wird, entlädt sich die Batterie mit einem konventionellen, verlustbehafteten heißen Strom. Alle TiO_2 -Kristall-Molekülreihen von gleicher Länge entladen sich bei gleicher Spannung. Diese Spannung wird dann bis zur kompletten Leerung festgehalten, wobei je nach Geschwindigkeit der aufgezwungenen Abwärtsspannung sich größere Entladungsstromspitzen zeigen. Die Messung in Fig.3a zeigt eindeutig, dass in der Zuleitung zur Quantum-Speicherzelle keine Ströme gemessen werden, der Ladestrom ist unsichtbar bzw. virtuell: Die Energie fließt deshalb auf die Quantum-Speicherzelle absolut verlustlos. Dies ist der kalte Strom. Natürlich fließt innerhalb der Spannungsquelle ein heißer verlustbehafteter Strom, ebenso auf der Zuleitung dazu. Der Entladestrom der Quantum-Speicherzelle über die externe Last ist ein klassischer heißer Strom und kann natürlich gemessen und beobachtet werden. Der mit 18 bezeichnete Bereich ist der Bereich, in welchem der Super-Kondensator als Konstantspannungsquelle betrieben werden kann und umspannt ca. 60V. Der Widerstand 6 dient als Bandbreitenregulator und begrenzt mit

einem Wert von 4.75 k Ω die Bandbreite und damit den Energiefluss zur Quantum-Speicherzelle 3 bereits sehr stark.

In Fig.4 ist ein mit 19 ein perfekter Dirac-Stromimpuls abgebildet, wobei die zeitliche Breite des Impulses gegen null geht, das Frequenzspektrum über das gesamte Signal jedoch gleich eins ist. Mit Δf_T ist die Frequenz-Bandbreite einer Stromleitung bezeichnet. Schickt man einen solchen Dirac-Stromimpuls über die eine Leitung mit beschränkter Bandbreite, wird die zeitliche Breite des Dirac-Stromimpulses gedehnt bzw. das Frequenzspektrum eingeeengt, da ein Dirac-Stromimpuls im Prinzip eine Überlagerung aller Sinus- oder Cosinus-Frequenzen ist, aber durch die begrenzte Bandbreite nicht alle übertragen werden können. Das gespreizte Stromsignal ist mit 20 bezeichnet und durch die Formel

$$i(t) = A \sin(2\pi ft) / (2\pi ft)$$

gegeben. Die zeitliche Breite des Signals ist mit ΔT bezeichnet und die Amplitude des Signals mit A , wobei das Produkt

$$A \cdot \Delta T = \text{const} = e$$

ist. Aus der Unschärferelation lässt sich

$$\Delta T \approx 1/\Delta f_T$$

herleiten. Ein Dirac-Stromimpuls überträgt folglich einen effektiven Strom:

$$I_{RMS} \approx e/\sqrt{2\pi} \quad (= e/2) \text{ wenn } \Delta T \rightarrow 0$$

Die tatsächliche Energie in einem Dirac-Stromimpuls berechnet sich aus:

$$\Delta E = U_{res} \cdot I_{RMS} \cdot \Delta T$$

welches die tatsächliche Sprungenergie eines Dirac-Stromimpulses beschreibt. Für kalte Ströme gilt die Relation:

$$\Delta E \cdot \Delta T < h$$

5

Die Energie eines Impulses ist somit kleiner als dies die Unschärferelation für eine Messung vorschreibt; der Strom ist daher virtuell und verursacht keine Dissipation. Ein Energiequant

10

$$\Delta = e \cdot U_{res}$$

kann daher ohne Energie-/Wärmeverlust transportiert werden, bzw. ohne dass die Entropie ansteigt. Diese Energiequanten treten nach dem Pauli-Verbot niemals zeitgleich auf, wodurch sich die Stromimpulse nicht zu einer messbaren gemeinsamen Amplitude addieren. Die gesamte übertragene Energie berechnet sich jedoch nach der Summe der übertragenen Dirac-Stromimpulse.

20 Aus diesen Überlegungen folgt, dass die Bedingungen für die Bandbreite für die verlustfreie Energieübertragung durch die Formel:

$$\Delta f_{CC} = 1/\Delta T \approx \sqrt{U_{res} \cdot I_{RMS}}/h \Leftrightarrow \Delta f_T > \Delta f_{CC}$$

25

gegeben ist. Physikalisch betrachtet bedeutet das, dass Masse tragende Elektronen sich mit einem Energiequant mit Lichtgeschwindigkeit bewegen, jedoch jedes Elektron einzeln durch die starke Raumzeitkrümmung in einem dynamischen, reversiblen grauen Loch hinter einem Unschärfehorizont verborgen ist.

Quantenmechanisch kann die Teilchenenergie unter Zuhilfenahme der Schrödinger-Gleichung der Wellenergie gleichgesetzt werden.

35

$$\frac{\hbar^2 \delta^2}{2m \delta x^2} \Psi = \frac{-j\hbar \delta}{\delta t} \Psi$$

Die linke Seite beschreibt die kinetische Sprungenergie, wobei der Sprung eines Elektrons in ein Loch in der Fermi-Energieverteilung beschrieben wird und die rechte Seite beschreibt die elektrische Wellenenergie. Die effektive (RMS) kinetische Sprungenergie ist auch durch

$$\Psi_{RMS} = mc^2 = m \frac{\Delta x^2}{\Delta T^2}$$

gegeben und die effektive (RMS) Wellenenergie durch

10

$$\Psi_{RMS} = E = U \cdot I \cdot \Delta T$$

Wenn man bloß die physisch observierbaren Faktoren aus den beiden Termen der kinetischen Sprungenergie und aus den beiden Termen der Wellenenergie nimmt erhält man die Gleichung

15

$$\frac{\hbar}{2\Delta T^2} = \frac{-j\delta E}{\delta t} = -jP$$

wobei P dem Effektivwert der Leistung entspricht (also $P = U_{res} I_{RMS}$). Nach der Unschärferelation in imaginärer Zeit muss die linke Seite der Gleichung größer sein als die rechte, wodurch:

20

$$\frac{\hbar}{2\Delta T^2} > \frac{-j\delta E}{\delta t} \Rightarrow |\Delta T| \leq \sqrt{\hbar / U_{res} \cdot I_{RMS}}$$

25

Dies entspricht der Mindestbandbreitenanforderung an die Leitung, wodurch eine ungefähre Mindestbandbreite von über 90 MHz erforderlich ist.

Fig. 5 zeigt eine modifizierte Minkowski-Darstellung der Raumzeit mit lokalen nano-Krümmungen durch graue Löcher, welche massebehaftete Teilchen mit Lichtgeschwindigkeit transportieren. Hier ist die Minkowski-Länge $|\Delta T|$ die Zeit, die von der Bewegung bzw. dem Quantensprung wahrgenommen wird, wobei das Teilchen sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegt. Die Zeit im

35

grauen Loch ist jedoch stark verlangsamt. Die Minkowski-Länge ist hierbei gegeben durch

$$\underline{\Delta T^2} = jh / (U_{res} \cdot I_{RMS}) \Rightarrow \underline{\Delta T} = e^{j\pi/4} \sqrt{h / U_{res} \cdot I_{RMS}}$$

5

und beschreibt die längste Bewegungszeit, wie sie außerhalb des grauen Lochs gemessen wird. Im Weltdiagramm in Fig. 5 bezeichnet der Punkt 21 das "Hier und Jetzt". Mit 45° von der Horizontalen geht in beide Richtungen ein sogenannter Lichtkegel aus, wobei oberhalb der Horizontalen die Zukunft und unterhalb die Vergangenheit liegt. Durch die gekrümmte Raumzeit im grauen Loch, welches das Elektron umgibt, befindet sich dieses in einer imaginären Zeit in der grauen Zukunft. Der kalte, verlustfreie Strom fließt somit in unserer Zeitrechnung ca. 5ns in der Zukunft.

10
15

Patentansprüche:

1. Verfahren zur verlustfreien Übertragung von elektrischer
5 Energie von einer Gleichspannungsquelle zu einem verlustbehafteten Verbraucherstromkreis, bei welchem die Gleichspannungsquelle über eine hochfrequenz-breitbandige Leitung mit wenigstens einer Quantum-Speicherzelle verbunden wird, die den verlustbehafteten Verbraucherstromkreis speist, sodass die elektrische Energie in Form von der Dirac-Funktion entsprechenden
10 Stromimpulsen, die gemäß der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelation unbestimmbare, virtuelle Spannungsabfälle verursachen, von der Gleichspannungsquelle zu der Speicherzelle übertragen wird.
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bandbreitenregler zwischen die Gleichspannungsquelle und die Quantum-Speicherzelle geschaltet wird, wobei die Übertragung durch Veränderung der Frequenz-Bandbreite der Leitung ge-
20 regelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Quantum-Speicherzelle über eine hochfrequenz-breitbandige Leitung mit einer weiteren Quantum-Speicherzelle
25 parallel geschaltet wird und dass zwischen die Speicherzellen bevorzugt ein Bandbreitenregler geschaltet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Gleichspannungsquelle eine weitere Quantum-Speicherzelle eingesetzt wird.
30
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Gleichspannungsquelle eine Solarzelle oder eine Photodiode eingesetzt wird.
35
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als hochfrequenz-breitbandige Leitung eine

nach Art einer Quantum-Speicherzelle, länglich und flach ausgebildete Leitung verwendet wird.

5 6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Quantum-Speicherzellen und/oder Bandbreitenregler in die Leitung zwischengeschaltet werden.

10 7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die hochfrequenz-breitbandige Leitung eine Bandbreite von über 90 MHz aufweist.

15 8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Quantum-Speicherzelle eine Speicherzelle mit chemisch stark dipolaren Kristallen gewählt wird, die mittels eines elektrisch isolierenden Materials voneinander getrennt sind, wobei elektrische Energie in den Kristallen aufgrund des Effektes der virtuellen Photonenresonanz gespeichert wird.

20

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kristalle in Form von Nano-Körnchen oder in Form von Schichten mit Nanometerdicke vorliegen.

25 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kristalle in der Kristallmodifikation Rutil vorliegen, vorzugsweise als TiO_2 -Kristalle ausgebildet sind.

30 11. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kristalle und das isolierende Material in abwechselnd aufeinander angeordneten Schichten vorliegen.

35 12. Vorrichtung zur verlustfreien Übertragung von elektrischer Energie von einer Gleichspannungsquelle zu einem verlustbehafteten Verbraucherstromkreis, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleichspannungsquelle über eine hochfre-

quenz-breitbandige Leitung mit wenigstens einer Quantum-Speicherzelle verbunden ist, die den verlustbehafteten Verbraucherstromkreis speist, sodass die elektrische Energie in Form von der Dirac-Funktion entsprechenden Stromimpulsen, die gemäß
5 der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelation unbestimmbare, virtuelle Spannungsabfälle verursachen, von der Gleichspannungsquelle zu der Speicherzelle übertragen wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass
10 ein Bandbreitenregler zwischen die Gleichspannungsquelle und die Quantum-Speicherzelle geschaltet ist, sodass die Übertragung durch Veränderung der Frequenz-Bandbreite der Leitung regelbar ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Quantum-Speicherzelle über eine hochfrequenz-breitbandige Leitung mit einer weiteren Speicherzelle parallel
15 geschaltet ist und dass zwischen die Speicherzellen bevorzugt ein Bandbreitenregler geschaltet ist.

20 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass als Gleichspannungsquelle eine weitere Quantum-Speicherzelle eingesetzt ist.

25 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass als Gleichspannungsquelle eine Solarzelle oder eine Photodiode eingesetzt ist.

30 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die hochfrequenz-breitbandige Leitung nach Art einer Quantum-Speicherzelle, länglich und flach ausgebildet ist.

35 18. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Quantum-Speicherzellen und/oder Bandbreitenregler in die Leitung zwischengeschaltet sind.

19. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die hochfrequenz-breitbandige Leitung eine Bandbreite von über 90 MHz aufweist.

5

20. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Quantum-Speicherzelle chemisch stark dipolare Kristalle aufweist, die mittels eines elektrisch isolierenden Materials voneinander getrennt sind, wobei elektrische Energie aufgrund des Effektes der virtuellen Photonenresonanz speicherbar ist.

10

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Kristalle in Form von Nano-Körnchen oder in Form von Schichten mit Nanometerdicke vorliegen.

15

22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Kristalle in der Kristallmodifikation Rutil vorliegen, vorzugsweise als TiO_2 -Kristalle ausgebildet sind.

20

23. Vorrichtung nach Anspruch 20, 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Kristalle und das isolierende Material in abwechselnd aufeinander angeordneten Schichten vorliegen.

25

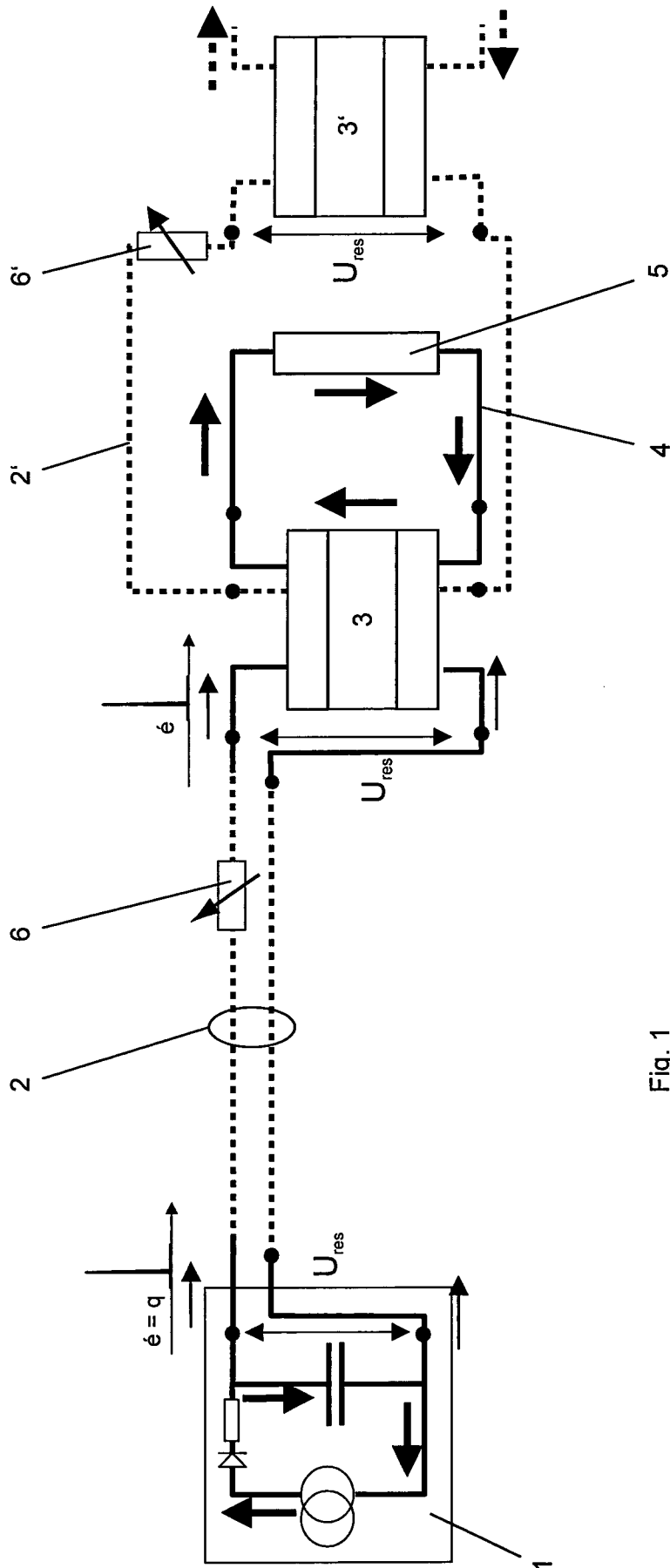


Fig. 1

Fig. 2

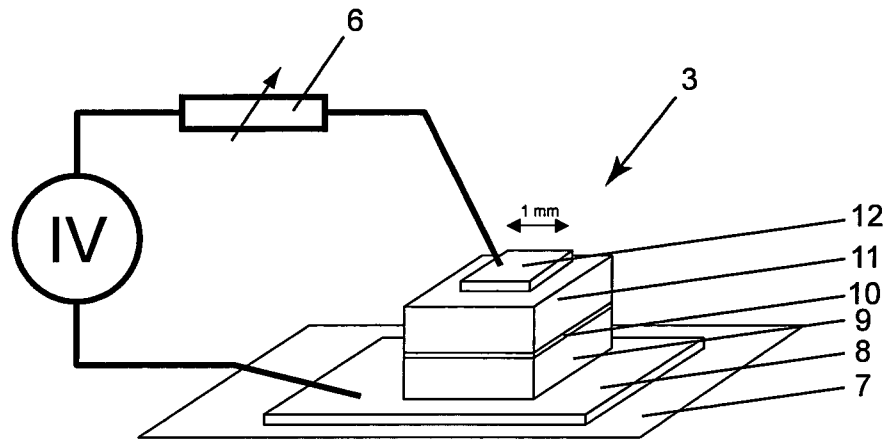


Fig. 3a

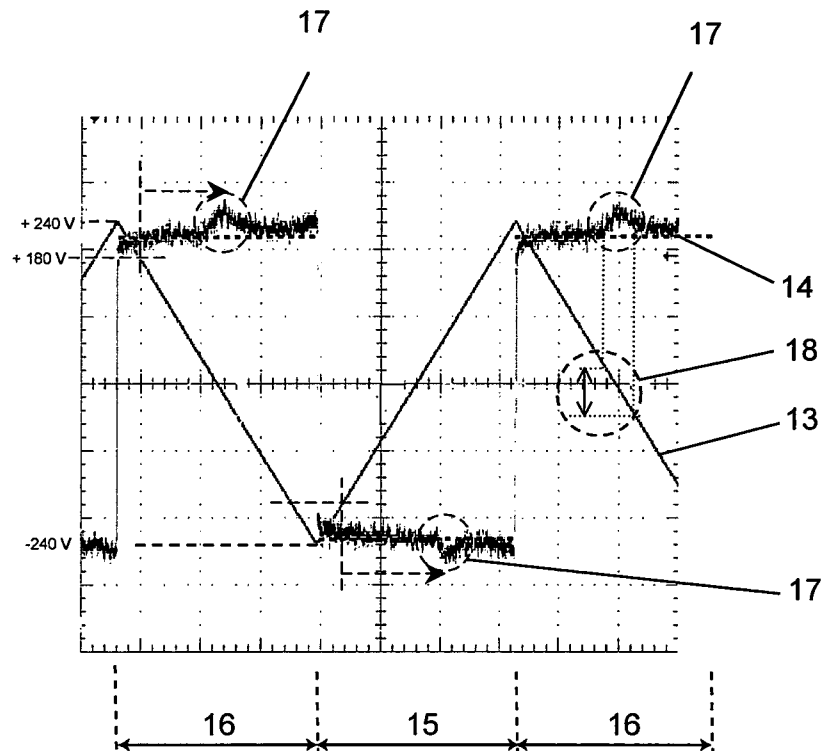
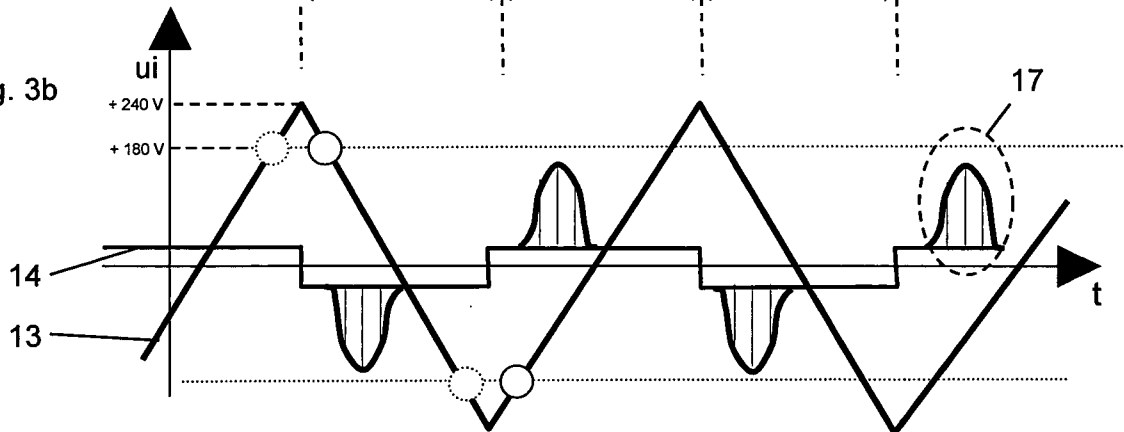


Fig. 3b



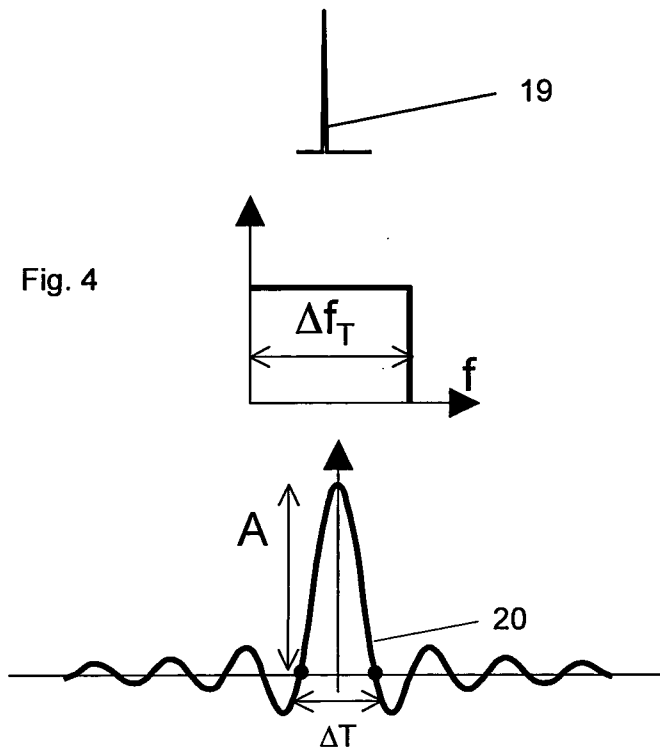


Fig. 5

