



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 697 A1

(51) Int. Cl.: H02J 9/06 (2006.01)
A61M 5/14 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01330/09

(71) Anmelder:
Tecpharma Licensing AG, Brunnmattstrasse 6
3400 Burgdorf (CH)

(22) Anmeldedatum: 27.08.2009

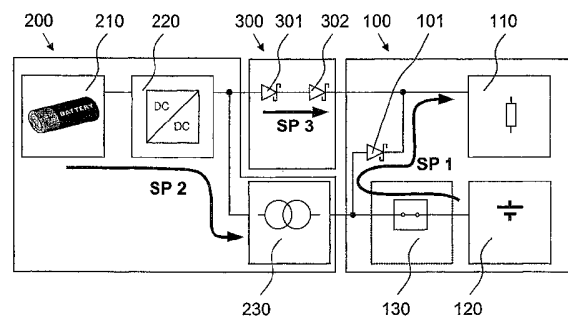
(72) Erfinder:
Michael Gentz, 3400 Burgdorf (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 28.02.2011

(74) Vertreter:
Isler & Pedrazzini AG, Postfach 1772
8027 Zürich (CH)

(54) Unterbrechungsfreie Stromversorgung für ein medizinisches Verabreichungsgerät.

(57) Es wird eine unterbrechungsfreie Stromversorgung für ein medizinisches Verabreichungsgerät angegeben. Die Stromversorgung weist eine erste Energiequelle (210) und eine wiederaufladbare zweite Energiequelle (120) auf. Über einen ersten Strompfad (SP 1) wird Energie von der wiederaufladbaren zweiten Energiequelle zu einer Last (110) geleitet. Ein zweiter Strompfad (SP 2) mit einer Ladeschaltung (230) dient dazu, Energie von der ersten Energiequelle zur zweiten Energiequelle zu leiten und dadurch die zweite Energiequelle aufzuladen. Im Normalbetrieb wird die Last im Wesentlichen über den ersten Strompfad aus der wiederaufladbaren zweiten Energiequelle mit Energie versorgt und die zweite Energiequelle über den zweiten Strompfad aus der ersten Energiequelle aufgeladen. Ein dritter Strompfad (SP 3) von der ersten Energiequelle zur Last ist dazu ausgebildet, die Last bei einem Ausfall der zweiten Energiequelle oder bei einer reduzierten Leistungsabgabe der zweiten Energiequelle in einem Notbetrieb aus der ersten Energiequelle mit Energie zu versorgen.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stromversorgung für ein medizinisches Verabreichungsgerät und ein Verfahren zum Betrieb einer Stromversorgung für ein solches Verabreichungsgerät. Derartige Verabreichungsgeräte dienen zur regelmässigen Verabreichung von Medikamenten in flüssiger Form, z.B. von Insulinpräparaten.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedenartige medizinische Verabreichungsgeräte bekannt, die einem Patienten ein Medikament durch Infusion verabreichen. Die Verabreichung des Medikaments kann dabei insbesondere in kleine Dosen aufgeteilt werden, welche dem Patienten über einen längeren Zeitraum in gewissen Abständen, z.B. alle 10-30 Minuten, zugeführt werden. Vorteilhaft und komfortabel für den Patienten sind dabei portable Geräte, welche eine derartige Verabreichung selbsttätig und möglichst ohne weiteres Zutun des Patienten ausführen. Das Gerät ist dabei permanent mit dem Patienten verbunden und weist ein Reservoir für ein Medikament auf, welches in kleinen Mengen und in bestimmten Abständen ausgestossen und dem Patienten zugeführt wird. Bei dem Medikament kann es sich beispielsweise um ein Insulinpräparat zu Behandlung von Diabetes handeln.

[0003] Eine Vielzahl weiterer medizinischer Verabreichungsgeräte ist bekannt, welche beispielsweise in Spitälern oder auch ausserhalb davon von medizinischem Personal oder von Patienten selbst bedient werden, um Medikamente wie z.B. Schmerzmittel oder andere Substanzen wie beispielsweise Kontrastmittel für spezielle medizinische Untersuchungen in genau definierten Dosen über eine bestimmte Zeit oder zu vorher festgelegten Zeitpunkten automatisch zu verabreichen.

[0004] Derartige medizinische Verabreichungsgeräte weisen häufig einen Motor auf, welcher eine Ausschüttvorrichtung antreibt, um ein Medikament aus einem Behälter auszustossen und dadurch dem Patienten zuzuführen. Der Motor ist dabei häufig intermittierend (d.h. mit längeren Pausen zwischen den Zeiträumen, in denen der Motor aktiviert ist) betrieben, wobei die Ausschüttvorrichtung bei jeder Aktivierung des Motors eine bestimmte Menge des Medikamentes aus dem Behälter ausstösst.

[0005] Eine zuverlässige und permanente Stromversorgung ist wesentlich für einen sicheren Betrieb des Verabreichungsgerätes. Verabreichungsgeräte aus dem Stand der Technik weisen dazu als Energiequelle üblicherweise zumindest eine wiederaufladbare und/oder auswechselbare Batterie auf. Eine Unterbrechung der Stromversorgung kann gefährliche Konsequenzen haben. Im Falle z.B. der Verabreichung von Insulin kann eine Unterbrechung zu einer gefährlichen Unterversorgung mit Insulin führen. Ein kritischer Zustand kann z.B. eintreten, wenn die Ausgangsspannung der Batterie durch Entladung unter einen bestimmten Wert sinkt und eine ausreichende Stromversorgung des Gerätes nicht mehr sichergestellt werden kann. Die Energiequelle muss dann ausgewechselt werden, was zu einem Unterbruch der Stromversorgung führt. Auch ist es möglich, dass zum Beispiel aufgrund von äusseren mechanischen Einwirkungen auf das Verabreichungsgerät wie Stössen, Vibrationen etc. die Energiequelle kurzzeitig vom Gerät getrennt ist. Weiters sind auch schleichende Ausfälle der Energiequelle aufgrund von zum Beispiel Korrosion an den Kontaktstellen oder einer generellen Alterung der Batterie mit damit verbundener, verminderter Ladekapazität möglich. Besonders problematisch beim Ausfall der Energiequelle ist die Tatsache, dass dies dem Nutzer / Patienten nicht durch Alarme (z.B. Vibrationsalarm, Summer, LED) signalisiert werden kann, da hierbei selbige Energiequelle notwendig wäre. Um trotz derartigen Unterbrüchen der Energieversorgung des Verabreichungsgerätes einen sicheren Betrieb und eine ständige Alarmierung zu gewährleisten, müssen entsprechende Vorkehrungen getroffen werden.

[0006] Die WO 2008/049 609 offenbart eine unterbrechungsfreie Energieversorgung für ein medizinisches Gerät, welche als Energiespeicher eine Primärzelle sowie einen Doppelschicht-Kondensator aufweist. Im Falle eines Ausfalls der Primärzelle übernimmt der parallel dazu geschaltete Doppelschicht-Kondensator kurzzeitig die Energieversorgung des Gerätes. Dies ist jedoch aufgrund der begrenzten Ladekapazität des Doppelschicht-Kondensators nur über einen kurzen Zeitraum möglich. Ausserdem benötigt der Doppelschicht-Kondensator im Gerät ein verhältnismässig grosses Volumen und ist teuer in der Herstellung.

[0007] In der WO 2008/121 505 ist eine Insulinpumpe beschrieben, die zur Stromversorgung eine auswechselbare Batterie sowie eine wiederaufladbare Lithium-Ionen-Batterie aufweist. Im Normalbetrieb versorgt die auswechselbare Batterie die Pumpe mit Strom. Im Falle, dass diese jedoch zu wenig Spannung liefert, übernimmt die wiederaufladbare Batterie die Energieversorgung der Insulinpumpe.

[0008] Aufgrund des intermittierenden Betriebs des Motors benötigen viele Verabreichungsgeräte jeweils kurzzeitig relativ viel Energie, während danach bis zur nächsten Verabreichung für längere Zeit nur sehr wenig Energie benötigt wird. Es sind also ausgeprägte Stromspitzen vorhanden. Diese Stromspitzen belasten die auswechselbare Batterie jedoch wesentlich, was sich negativ auf deren Kapazität und somit deren Betriebszeit auswirkt.

[0009] Die US 2009/0 069 749 zeigt eine Infusionspumpe, bei der eine wiederaufladbare Batterie sowie eine auswechselbare Zink-Luft-Batterie zum Einsatz kommen. Dabei ist die Stromversorgung so ausgebildet, dass die wiederaufladbare Batterie die Infusionspumpe mit Strom versorgt, während die auswechselbare Zink-Luft-Batterie zur Aufladung der wiederaufladbaren Batterie dient. Dadurch wirken sich die Stromspitzen nicht auf die auswechselbare Batterie aus. Ein

Ausfall der wiederaufladbaren Batterie beispielsweise aufgrund von mechanischen, äusseren Einflüssen, Korrosion oder ähnliches kann durch die auswechselbare Batterie jedoch nicht kompensiert werden, da diese nicht geeignet ist, den erforderlichen Stromfluss zum Betrieb zur Verfügung zu stellen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0010] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Stromversorgung für ein medizinisches Verabreichungsgerät anzugeben, welche tolerant gegenüber Störungen in der Stromversorgung ist.

[0011] Diese Aufgabe wird durch eine Stromversorgung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Die vorliegende Erfindung stellt also eine Stromversorgung für ein medizinisches Verabreichungsgerät mit einer elektrischen Last zur Verfügung, mit den folgenden Merkmalen:

[0013] Die Stromversorgung weist eine erste Energiequelle und eine wiederaufladbare zweite Energiequelle auf.

[0014] Die Stromversorgung weist einen ersten Strompfad auf, um Energie von der wiederaufladbaren zweiten Energiequelle zur Last zu leiten, und die Stromversorgung weist einen zweiten Strompfad mit einer Ladeschaltung auf, um Energie von der ersten Energiequelle zur zweiten Energiequelle zu leiten und dadurch die zweite Energiequelle aufzuladen.

[0015] Die Stromversorgung ist dazu ausgebildet, im Normalbetrieb die Last im Wesentlichen aus der wiederaufladbaren zweiten Energiequelle über den ersten Strompfad mit Energie zu versorgen und die zweite Energiequelle über den zweiten Strompfad aus der ersten Energiequelle aufzuladen. Unter dem Begriff «im Wesentlichen» ist hier zu verstehen, dass in diesem Betriebszustand der Energiefluss (die übertragene elektrische Leistung) von der zweiten Energiequelle zur Last wesentlich grösser, mindestens um einen Faktor 5, grösser ist als ein Energiefluss von der ersten Energiequelle zur Last.

[0016] Die Stromversorgung weist ausserdem einen dritten Strompfad von der ersten Energiequelle zur Last auf, der dazu ausgebildet ist, die Last bei einem Ausfall der zweiten Energiequelle oder bei einer reduzierten Leistungsabgabe oder Ausgangsspannung der zweiten Energiequelle in einem Notbetrieb aus der ersten Energiequelle mit Energie zu versorgen. Dabei kann die Last vollständig aus der ersten Energiequelle mit Energie versorgt werden (z.B. bei einem vollständigen Ausfall der zweiten Energiequelle), oder die erste Energiequelle kann zusätzlich zur zweiten Energiequelle der Last einen Anteil der benötigten Energie zur Verfügung stellen (z.B. bei einer nur teilweise reduzierten Leistungsfähigkeit bzw. Ausgangsspannung der zweiten Energiequelle).

[0017] Indem im Normalbetrieb die Stromversorgung aus der zweiten, wiederaufladbaren Energiequelle erfolgt, wird die erste Energiequelle geschont, da sie im Normalbetrieb nur über den verhältnismässig schwachen Ladestrom belastet ist. Indem andererseits bei einem Absinken der Leistungsfähigkeit der zweiten Energiequelle die Last über den dritten Strompfad von der ersten Energiequelle mit Energie versorgt wird, arbeitet die Stromversorgung des Verabreichungsgerätes unterbrechungsfrei.

[0018] Der erste Strompfad ist dabei vorzugsweise derart ausgebildet, dass er bei Spitzenlast mindestens einen bestimmten maximalen Energiefluss (maximale übertragene elektrische Leistung) zulässt, und die Ladeschaltung begrenzt den Ladestrom im zweiten Strompfad derart, dass der maximale Energiefluss im ersten Strompfad wesentlich, mindestens um einen Faktor 5, grösser ist als der maximale Energiefluss durch im zweiten Strompfad. Der dritte Strompfad ist bevorzugt derart ausgebildet, dass er ebenfalls einen maximalen Energiefluss von der ersten Energiequelle zur Last zulässt, der grösser ist als der durch die Ladeschaltung begrenzte maximale Energiefluss im zweiten Strompfad.

[0019] Der Übergang vom Normalbetrieb in den Notbetrieb erfolgt vorzugsweise stetig, d.h. je weiter der Ladezustand der zweiten Energiequelle und damit deren Ausgangsspannung sinkt, desto stärker übernimmt der dritte Strompfad die Versorgung der Last mit Energie. Der Normalbetrieb wird insbesondere dann eingenommen, wenn die zweite Energiequelle einen Ladezustand und damit eine Ausgangsspannung erreicht, die eine bestimmte Schwelle überschreitet. Oberhalb dieser Schwelle erfolgt der Energiefluss in erster Linie über den ersten Strompfad. Unterhalb dieser Schwelle übernimmt allmählich der dritte Strompfad einen zunehmenden Teil der Energieversorgung der Last.

[0020] Die Stromversorgung ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass ein Wechsel vom Normalbetrieb in den Notbetrieb rein passiv erfolgt. Dazu weisen der erste und der dritte Strompfad bevorzugt jeweils ein oder mehrere Bauelemente auf, welche dazu ausgebildet sind, einen Übergang vom Normalbetrieb zum Notbetrieb stetig und ohne einen aktiven Steuereingriff zu bewirken. Bei den Bauelementen kann es sich insbesondere um nichtlineare Widerstandselemente handeln, d.h. um nichtlineare Elemente, an denen bei einem Stromfluss ein Spannungsabfall erfolgt und die mit der Last in Serie geschaltet sind. Die nichtlinearen Widerstandselemente können insbesondere eine oder mehrere in Serie geschaltete Dioden, z.B. Schottky-Dioden sein, die einen kontrollierten und relativ niedrigen, nichtlinear stromabhängigen Spannungsabfall in Durchlassrichtung erzeugen.

[0021] Um zu gewährleisten, dass im Normalbetrieb der Strom hauptsächlich durch den ersten Strompfad fliesst, sind die Bauelemente im ersten und dritten Strompfad von Vorteil derart ausgebildet, dass im Normalbetrieb der Spannungsabfall über die Bauelemente im dritten Strompfad insgesamt höher ist als über die Bauelemente im ersten Strompfad.

[0022] Es werden also keine aktiven Elemente wie Ladecontroller eingesetzt, welche zum Beispiel die Ausgangsspannung der zweiten Energiequelle aktiv messen und dann gegebenenfalls einen (möglicherweise abrupten) Wechsel in den

Notbetrieb vornehmen würden. Dadurch ist die Stromversorgung nicht nur einfach und kostengünstig herstellbar, sondern es wird auch der Energieverbrauch der Stromversorgung vermindert, welcher bei aktiven Schaltungen zusätzlich vorhanden ist. Zusätzlich weist diese Art der Realisierung eine grosse Sicherheit auf, da nur sehr wenige und einfache Bauteile benötigt werden, was zu einer sehr niedrigen Ausfallrate führt.

[0023] Die Ladeschaltung ist von Vorteil derart ausgebildet, dass mindestens im Normalbetrieb die Ladespannung permanent an der zweiten Energiequelle anliegt. Dies vermindert einerseits die Komplexität des Schaltungsaufbaus und stellt andererseits sicher, dass die zweite Energiequelle immer in einem optimalen Ladezustand ist. Von Vorteil ist es insbesondere, wenn die Ladeschaltung ausschliesslich passive Elemente aufweist. Bevorzugt ist die Ladeschaltung nur durch einen oder mehrere elektrische Widerstände gebildet. Die Ladeschaltung weist dadurch einen sehr einfachen, sicheren und kostengünstigen Aufbau auf.

[0024] In vielen Fällen wird die Ausgangsspannung der ersten Energiequelle im Normalbetrieb tiefer sein als die Ausgangsspannung der zweiten Energiequelle. Beispielsweise kann die erste Energiequelle eine normale Alkalibatterie (Ausgangsnennspannung ca. 1.5 Volt) sein, während die zweite Energiequelle eine Li-Ionen- oder Li-Polymer-Batterie sein kann (je nach Elektrochemie Ausgangsnennspannung ca. 3.3-3.6V oder 3.6-4.0 V). In diesem Fall umfasst die Stromversorgung vorzugsweise einen DC/DC-Wandler, um die Ausgangsspannung der ersten Energiequelle in eine höhere Spannung zu konvertieren.

[0025] Um die Energieversorgung des Verabreichungsgerätes auch langfristig aufrecht zu erhalten, ist die erste Energiequelle vorteilhaft eine auswechselbare Batterie oder ein auswechselbarer geladener Akkumulator (d.h. ebenfalls eine aufladbare Batterie). Im Falle einer Entladung kann die erste Energiequelle dann einfach durch eine neue ersetzt werden. Es sind aber auch andere Ausführungsformen denkbar: z.B. eine nicht auswechselbare Batterie oder ein nicht auswechselbarer Akku, der möglicherweise von einer geeigneten Einrichtung, z.B. Ladestation, wieder aufgeladen wird.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Stromversorgung einen Lastabwurfschalter, der dazu ausgebildet ist, in einem weiteren Betriebszustand die zweite Energiequelle von der Last zu trennen. Dabei ist der Lastabwurfschalter vorteilhaft durch einen elektronischen Schalter gebildet. Diese Trennung kann selbsttätig erfolgen, wenn die Ausgangsspannung der zweiten Energiequelle eine Tiefentladungsschwelle unterschreitet. Eine Tiefentladung der zweiten Energiequelle, welche der Energiequelle irreversible Schäden zufügen würde, kann dadurch verhindert werden. Bevorzugt ist der Lastabwurfschalter derart ausgebildet, dass er die zweite Energiequelle automatisch (wieder) mit der Last verbindet, wenn die Ladespannung einen bestimmten Wert überschreitet.

[0027] Besondere Vorteile entstehen, wenn der Lastabwurfschalter durch ein Steuersignal gezielt (aktiv) betätigbar ist, um die zweite Energiequelle von der Last zu trennen und/oder die zweite Energiequelle mit der Last zu verbinden. Dazu weist der Lastabwurfschalter bevorzugt einen entsprechenden Steueranschluss auf. Die zweite Energiequelle kann dadurch, zum Beispiel nach erfolgter Herstellung des Verabreichungsgerätes, gezielt von der Last getrennt werden, um ihre Entladung während der Lagerung des Gerätes zu minimieren. Das Verabreichungsgerät kann dadurch längerfristig, das heisst über mehrere Jahre, gelagert werden.

[0028] Ein gezielt betätigbarer Lastabwurfschalter ist auch unabhängig von der zuvor beschriebenen restlichen Ausgestaltung der Stromversorgung von Vorteil. Die vorliegende Erfindung bezieht sich insofern auch auf eine Stromversorgung für ein medizinisches Verabreichungsgerät mit einer Last, wobei die Stromversorgung die folgenden Merkmale aufweist:

[0029] Die Stromversorgung weist eine erste Energiequelle und eine wiederaufladbare zweite Energiequelle auf.

[0030] Die Stromversorgung weist einen ersten Strompfad auf, um Energie von der wiederaufladbaren zweiten Energiequelle zur Last zu leiten, und die Stromversorgung weist einen zweiten Strompfad mit einer Ladeschaltung auf, um Energie von der ersten Energiequelle zur zweiten Energiequelle zu leiten und dadurch die zweite Energiequelle aufzuladen.

[0031] Die Stromversorgung umfasst ausserdem einen Lastabwurfschalter, um die zweite Energiequelle von der Last zu trennen. Der Lastabwurfschalter ist dabei durch ein Steuersignal aktiv betätigbar, um die zweite Energiequelle von der Last zu trennen und/oder die zweite Energiequelle mit der Last zu verbinden. Er kann hierzu einen entsprechenden Steueranschluss aufweisen.

[0032] Die vorliegende Erfindung umfasst ausserdem ein medizinisches Verabreichungsgerät zur Verabreichung eines Medikaments in flüssiger Form mit einer Stromversorgung der vorstehend beschriebenen Art. Das Verabreichungsgerät wird in der Regel ausserdem ein Reservoir für das Medikament und eine Ausschütteinrichtung zur Übertragung der Antriebsbewegung eines Motors auf das Reservoir aufweisen. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auch auf ein medizinisches Verabreichungsgerät mit einer Last, die einen elektrischen Motor und eine Motorsteuerung umfasst, wobei die Motorsteuerung dazu ausgebildet ist, den Motor intermittierend zu aktivieren, um das Medikament inkrementell auszuschiessen. Die Ladeschaltung erzeugt dann einen Ladestrom, der kleiner ist als der Strom im ersten Strompfad in den Aktivierungsphasen.

[0033] Das Verabreichungsgerät kann modular aufgebaut sein, wobei die wertvollen elektronischen Komponenten und der Antriebsmotor in einem wiederverwendbaren Basismodul und der Behälter für das Medikament in einer wegwerfbaren Kartusche untergebracht sind. Es ist dann bevorzugt, dass sowohl die erste als auch die zweite Energiequelle in der Basiseinheit untergebracht sind, dass das Verabreichungsgerät also eine Gehäuseeinheit aufweist, in der sowohl die erste

Energiequelle als auch die zweite Energiequelle untergebracht sind. Dadurch werden störanfällige elektrische Kontakte zwischen Basiseinheit und Kartusche vermieden.

[0034] Es wird ausserdem ein Verfahren zum Betrieb eines medizinischen Verabreichungsgerätes mit einer Stromversorgung und einer elektrischen Last angegeben. Die Stromversorgung umfasst eine erste Energiequelle und eine wiederaufladbare zweite Energiequelle. Im Normalbetrieb wird die Last im Wesentlichen aus der zweiten Energiequelle mit Energie versorgt und die zweite Energiequelle aus der ersten Energiequelle aufgeladen. Bei einem Ausfall der zweiten Energiequelle oder bei einer reduzierten Leistungsabgabe der zweiten Energiequelle wird die Last in einem Notbetrieb aus der ersten Energiequelle mit Energie versorgt.

[0035] Die Last umfasst dabei in bevorzugten Ausführungsformen einen elektrischen Motor, wobei der elektrische Motor intermittierend betrieben wird, so dass zwischen Aktivierungsphasen, in denen der Motor aktiviert ist, Pausen vorhanden sind, und die zweite Energiequelle wird mit einem Ladestrom geladen, der kleiner ist als der Strom durch den Motor in den Aktivierungsphasen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0036] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 ein schematisches elektrisches Schaltbild einer Stromversorgung eines medizinischen Verabreichungsgerätes;
- Fig. 2 ein schematisches elektrisches Teil-Schaltbild der Stromversorgung der Fig. 1 mit detaillierter Darstellung des Lastabwurfschalters;
- Fig. 3 ein Diagramm mit den Strom-Spannungskennlinien der Strompfade SP 1 und SP 3 der Stromversorgung der Fig. 1; sowie
- Fig. 4 Zustandsdiagramm des Lastabwurfschalters der Stromversorgung der Fig. 1.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0037] In der Fig. 1 ist ein elektrisches Schaltbild eines bevorzugten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Stromversorgung eines medizinischen Verabreichungsgerätes dargestellt. Die Stromversorgung umfasst einen Lastkreis 100, eine mit dieser verbundenen Ladeelektronik 200 sowie eine Sicherheitsschaltung 300, welche sowohl mit dem Lastkreis 100 als auch mit der Ladeelektronik 200 verbunden ist. Die Ladeelektronik 200 weist eine wegwerfbare Batterie 210 als erste Energiequelle auf. Der Lastkreis 100 weist eine Last 110 und eine wiederaufladbare Batterie 120 als zweite Energiequelle auf. Die Last 110 umfasst beispielsweise einen Motor mit einer Motorsteuerung.

[0038] Für die Medikamentenabgabe des Verabreichungsgerätes treibt die Motorsteuerung den Motor an, um das Medikament aus dem Behälter auszustossen. Der Motor kann dabei von der Motorsteuerung insbesondere intermittierend betrieben sein, was bedeutet, dass er zu bestimmten Verabreichungszeitpunkten eine gewisse Anzahl von (Teil-) Umdrehungen ausführt, um dem Patienten eine bestimmte Menge eines Medikamentes zuzuführen. Dabei wird jeweils nur ein kleiner Teil des im Behälter vorhandenen Medikamentes ausgestossen. Die Last 110 weist somit also ausgeprägte Stromspitzen auf, während denen vermehrt Energie verbraucht wird. Zusätzlich zum Motor kann die Last aber eine Vielzahl anderer Energie verbrauchender Komponenten aufweisen, wie zum Beispiel eine Rechneinheit, welche beispielsweise die Zeitpunkte und die Menge der Verabreichung festlegt, ein Gerätedisplay, eine interne Uhr etc. Weiters könnte auch eine Alarmeinheit vorhanden sein, welche den Benutzer warnt, wenn sich beispielsweise die Leerung des Medikamentenbehälters abzeichnet oder wenn die Versorgungsspannung unter einen bestimmten Wert fällt. Eine Vielzahl weiterer Energie verbrauchender Komponenten der Last 110 ist denkbar.

[0039] Bei der wiederaufladbaren Batterie 120 handelt es sich um einen Akkumulator, der eine möglichst geringe Selbstentladung und eine hohe Leistungsdichte aufweist, beispielsweise einen Lithium-Ionen- oder einen Lithium-Polymer-Akkumulator. Im normalen Betrieb des Verabreichungsgerätes weist er bevorzugt einen Ladezustand von weniger als ca. 80% der Vollladung auf, da sich eine Vollladung von 100 % negativ auf die Lebensdauer des Akkumulators auswirken kann. Die Ausgangsnennspannung beträgt je nach Ausführungsform der wiederaufladbaren Batterie in diesem Ausführungsbeispiel z.B. 3.3-3.5 V (für phosphatbasierte Lithium-Polymer Akkus) oder 3.6-4.0 V (für Nickel, Kobalt, Mangan Typen).

[0040] Die Lastelektronik weist einen Lastabwurfschalter 130 auf, welcher die wiederaufladbare Batterie 120 mit der Last verbindet. Der Lastabwurfschalter 130, welcher in Fig. 2 detailliert gezeigt ist, dient dazu, bedarfsweise die wiederaufladbare Batterie 120 vollständig von der Last zu trennen und damit elektrisch zu isolieren. Der Lastabwurfschalter 130 kann durch einen beliebigen Schalter realisiert werden, beispielsweise einen mechanischen Druck- oder Kippschalter, ein Relais, ein Reed-Relais, ein herausziehbares Siegel oder einen Membranschalter. Ein mechanischer Schalter benötigt keine Energie, muss dafür aber vom Benutzer von Hand betätigt werden. Vorteilhaft ist der Lastabwurfschalter 130 deshalb als

ein elektronischer Schalter ausgebildet, welcher beispielsweise aus integrierten Schalter- und Logik-Bausteinen oder auch aus diskreten Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistoren und passiven R/C-Komponenten besteht.

[0041] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist der Lastabwurfschalter 130 einen elektronischen Schalter 131 auf, welcher mindestens einen ersten und einen zweiten Anschluss hat, wobei der erste Anschluss mit der wiederaufladbaren Batterie 120 verbunden ist. Ein weiterer Anschluss kann mit dem anderen Pol der Batterie 120 verbunden sein, um den elektronischen Schalter 130 mit einer Betriebsspannung zu beaufschlagen. Die Betriebsspannung für den Schalter 130 kann alternativ von einer anderen Spannungsquelle (Batterie 210 oder Drittquellen) oder über ein Steuersignal beaufschlagt werden. Aus dem Stand der Technik sind geeignete elektronische Schalter bekannt, die einen praktisch vernachlässigbaren Ruhestrom aufweisen, so dass der Schalter 130 die Batterie 120 auch über längere Zeit praktisch nicht belastet. Der Schalter 131 hat zwei Schaltzustände, einen leitenden und einen unterbrechenden. Im leitenden Zustand sind der erste und der zweite Anschluss des Schalters 131 miteinander verbunden, und ein Strom kann im Wesentlichen ohne Spannungsabfall vom ersten zum zweiten Anschluss des Schalters 131 fließen. Im unterbrechenden Zustand ist zwischen dem ersten und dem zweiten Anschluss ein möglichst hoher Widerstand vorhanden, so dass ein Stromfluss verhindert wird. Der Schalter 131 ist über eine Ansteuerleitung von einer Logikschaltung 132 des Lastabwurfschalters 130 ansteuerbar.

[0042] Die Logikschaltung 132 hat zwei Eingänge, welche in der Fig. 2 mit a und b gekennzeichnet sind. Eingang a kann z.B. mit einer Taste verbunden sein, welche ausserhalb des Verabreichungsgerätes angebracht ist. Durch Betätigen der Taste wird ein Steuersignal SA (siehe Fig. 2) an die Logikschaltung 132 des Lastabwurfschalters 130 gesendet. Dies bewirkt, dass die Logikschaltung 132 den Schalter 131 öffnet oder schliesst.

[0043] Der zweite Eingang b der Logikschaltung 132 ist mit dem zweiten Anschluss des Schalters 131 verbunden, welcher der Batterie 120 abgewandt ist. Die Logikschaltung 132 ist so ausgebildet, dass sie die an ihrem Eingang b anliegende Spannung, welche ein Steuersignals SB (siehe Fig. 2) bildet, misst. Wenn die Spannung am Eingang b einen bestimmten Wert übersteigt, schliesst die Logikschaltung 132 den Schalter 131. Der Schalter 131 nimmt dann also seine leitende Stellung ein. Diese Funktionalität des Lastabwurfschalters 130 wird nachfolgend noch näher erläutert.

[0044] Der Lastabwurfschalter 130 ist mit seinem zweiten, der Batterie 120 abgewandten Anschluss über ein nichtlineares, widerstandsbehaftetes elektrisches Element 101 mit der Last 110 verbunden. Beim widerstandsbehafteten Element 101 handelt es sich hier um eine Diode, z.B. eine Schottky-Diode, welche eine nichtlineare Charakteristik aufweist. Ein Strom, der vom Lastabwurfschalter 130 zur Last 110 hin fliesst, erfährt einerseits einen wesentlich kleineren Widerstand als ein Strom, der in die umgekehrte Richtung fliesst. Die Diode 101 weist also in Bezug auf den Strom eine Sperrrichtung und eine Durchlassrichtung auf, wobei die Durchlassrichtung vom Lastabwurfschalter 130 zur Last 110 hin gerichtet ist. Andererseits ist ein gewisser, relativ kleiner Spannungsabfall auch in Durchlassrichtung der Diode 101 vorhanden.

[0045] Die Ausgangsspannung der auswechselbaren Batterie 210 ist kleiner als die Nennspannung der wiederaufladbaren Batterie 120. Die Ausgangsspannung der auswechselbaren Batterie 210 wird über einen DC/DC-Wandler 220 auf eine höhere Arbeitsspannung konvertiert. Diese Arbeitsspannung liegt etwas oberhalb des typischen Arbeitspunktes der wiederaufladbaren Batterie 120. In anderen Ausführungsformen kann die auswechselbare Batterie 210 bereits eine ausreichend hohe Spannung besitzen, so dass auf den DC/DC-Wandler 220 verzichtet werden kann.

[0046] Der Ausgang des DC/DC-Wandlers ist mit einer Ladeschaltung 230 verbunden. Die Ladeschaltung 230 kann aus einer Vielzahl aus dem Stand der Technik bekannter Ladeschaltungen ausgewählt sein. Dabei kann es sich beispielsweise um integrierte Schaltungen handeln. Bevorzugt wird aber eine einfache Stromquelle und insbesondere bevorzugt ein einfacher Widerstand als Ladeschaltung eingesetzt. Die Ladeschaltung 230 weist dann also ausschliesslich passive Elemente auf, welche bei einem Spannungsunterschied zwischen den Anschlüssen der Ladeschaltung 230 automatisch einen Stromfluss verursachen. Im Ausführungsbeispiel wird die Ladeschaltung 230 durch einen Widerstand von z.B. ca. 220 Ohm gebildet. Dabei kann ein Kohleschichtwiderstand, ein Metallschichtwiderstand oder ein anderer Widerstand aus dem Stand der Technik benutzt werden.

[0047] Der Ausgang des DC-DC-Wandlers ist ausserdem mit dem Eingang der Sicherheitsschaltung 300 verbunden. Die Sicherheitsschaltung umfasst hier zwei in Serie geschaltete Dioden 301 und 302. Die Dioden 301, 302 weisen wiederum jeweils eine nichtlineare Charakteristik auf. Im Ausführungsbeispiel wird wiederum jeweils eine Schottky-Diode verwendet. Die Dioden 301 und 302 sind demnach ebenfalls in Durchlassrichtung mit einem Spannungsabfall behaftet.

[0048] Der Ausgang der Sicherheitsschaltung 300 ist mit der Last 110 des Lastkreises 100 verbunden. Die Dioden 301 und 302 sind dabei so angeordnet, dass sie von der Ladeelektronik 200 zum Lastkreis 100 fliessenden Strom durchlassen und einen Strom in die Gegenrichtung sperren. Die Ladeelektronik 200 ist ausserdem über den Ausgang der Ladeschaltung 230 mit dem zweiten Anschluss des Lastabwurfschalters 130 des Lastkreises 100 verbunden.

[0049] Die Stromversorgung nimmt im Normalbetrieb einen ersten Betriebszustand ein, in welchem die wiederaufladbare Batterie 120 einen zur Versorgung der Last 110 ausreichenden Ladezustand hat. Der Lastabwurfschalter 130 ist dann in seinem geschlossenen Zustand. Die Last 110 wird in diesem ersten Betriebszustand im Wesentlichen über einen ersten Strompfad SP 1 mit Strom versorgt. Dabei wird der Strom von der wiederaufladbaren Batterie 120 über den Lastabwurfschalter 130 und die Diode 101 der Last 110 zugeführt.

[0050] Gleichzeitig wird die wiederaufladbare Batterie 120 von der auswechselbaren Batterie 210 über einen zweiten Strompfad SP 2 aufgeladen. Der Strompfad SP 2 führt dabei von der Batterie 210 über den DC/DC-Wandler 220 und der Ladeschaltung 230 zum zweiten Anschluss der Lastabwurfschaltung 130. Aufgrund der Ladeschaltung 230, welche durch einen Widerstand gebildet ist, wird ein Ladestrom im Strompfad 2 in seinem Betrag begrenzt. Dies bewirkt, dass sich Stromspitzen, welche durch einen kurzzeitig erhöhten Energieverbrauch der Last 110 zum Beispiel während der Medikamentverabreichung verursacht werden, kaum auf den Ladestrom auswirken, welcher durch die Ladeschaltung 230 auf einem kleinen Wert von beispielsweise 0.5 mA bis 2 mA gehalten wird. Dadurch wird die auswechselbare Batterie 210 erheblich geschont und deren Lebensdauer verlängert.

[0051] Ein dritter Strompfad SP 3 führt von der Ladeelektronik 200 über die beiden Dioden 301, 302 der Sicherheitsschaltung 300 zur Last 110 des Lastkreises 100. Im ersten Betriebszustand wird die Energie jedoch im Wesentlichen nicht über diesen Strompfad 3 zur Last 110 geführt, sondern über den Strompfad SP 1. Der Grund dafür ist, dass der Gesamtwiderstand des Strompfades SP 3 erheblich höher ist als derjenige des Strompfades SP 1, wie die Kennlinien im Diagramm der Fig. 3 illustrieren. Ein Spannungsunterschied von 350 mV über die Diode 101 des Strompfades SP 1 bewirkt im Strompfad SP 1 einen Strom von ca. 50 mA, während derselbe Spannungsunterschied über die Dioden 301, 302 im Strompfad SP 3 lediglich einen Strom von ca. 1 mA bewirkt (siehe gestrichelte Linie in Fig. 3). Der Strompfad 1 führt im Normalbetrieb somit einen Strom, der um ein Vielfaches grösser ist als derjenige des Strompfades 3.

[0052] Wenn die Ausgangsspannung der wiederaufladbaren Batterie 120 allerdings unter den typischen Arbeitspunkt fällt, so dass die Leistungsfähigkeit der wiederaufladbaren Batterie abnimmt, wird die Last zunehmend auch über den Strompfad SP 3 mit Strom versorgt. Der Grund für das Absinken der Ausgangsspannung der wiederaufladbaren Batterie 120 kann dabei vielfältig sein. Beispielsweise kann die wiederaufladbare Batterie 120 oder der Lastabwurfschalter defekt sein, die wiederaufladbare Batterie 120 kann aufgrund einer mechanischen, äusseren Einwirkung kurzfristig oder dauerhaft von der Last getrennt sein etc. Im Notbetrieb wird der Last 110 die Energie im Wesentlichen über den Strompfad SP 3 zugeführt. Der Übergang vom Normalbetrieb (erster Betriebszustand) in den Notbetrieb (zweiter Betriebszustand) erfolgt dabei stetig, automatisch und ohne Zeitverzögerung und in der vorliegenden bevorzugten Ausführungsform rein passiv, d.h. ohne aktiven Steuereingriff.

[0053] Der Notbetrieb wird automatisch wieder verlassen und der Normalbetrieb wieder eingenommen, sobald die Ausgangsspannung der wiederaufladbaren Batterie 120 wieder genügend hoch ist.

[0054] Einen weiteren Betriebszustand nimmt die Stromversorgung ein bei einer Trennung der wiederaufladbaren Batterie 120 von der Last durch den Lastabwurfschalter 130. Die Funktionalität des Lastabwurfschalters 130 kann dabei am besten mit Hilfe des Zustandsdiagramms der Fig. 4 beschrieben werden. Dieses weist unterschiedliche Zustände S1, S2, S3 sowie Übergänge A, B, C, D auf, welche der Lastabwurfschalter 130 einnehmen kann. Die Zustände S1, S2, S3, S4 und die Übergänge A, B, C, D, E, F werden dabei wie folgt bezeichnet:

- S1: Aktiver Betrieb mit auswechselbarer Batterie 210 (Normalbetrieb),
- S2: Aktiver Betrieb ohne auswechselbare Batterie 210,
- S3: Lagerzustand (ohne auswechselbare Batterie 210),
- S4: Notbetrieb bei ausgefallener aufladbarer Batterie 120,
- A: Entnahme der auswechselbaren Batterie 210,
- B: Einlegen der auswechselbaren Batterie 210,
- C: Steuersignal SA,
- D: Einlegen der auswechselbaren Batterie 210,
- E: Ausfall der aufladbaren Batterie 120, und
- F: Erreichen eines genügenden Ladezustands durch die aufladbare Batterie 120.

[0055] S1 symbolisiert den normalen Betrieb des portablen medizinischen Verabreichungsgerätes, wobei die auswechselbare Batterie 210 eingelegt und in einem geladenen Zustand ist. Durch eine Entnahme der auswechselbaren Batterie 210 oder durch ein Absinken des Ladezustandes der auswechselbaren Batterie 210 wird Zustand S2 eingenommen, welcher durch Einsetzen einer frischen auswechselbaren Batterie 210 wieder in Richtung Zustand S1 verlassen werden kann. Indem der Benutzer im Zustand S2 das Steuersignal SA auslöst, wird die wiederaufladbare Batterie 120 von der Last getrennt und der Lagerzustand S3 eingenommen. Durch Einsetzen einer frischen auswechselbaren Batterie 210 steigt die Spannung am Eingang b der Logikschaltung 132 an, und die wiederaufladbare Batterie 120 wird wieder mit der Last verbunden, wodurch der Zustand S3 verlassen wird und wieder ein aktiver Betrieb mit eingelegter auswechselbarer Batterie 210, entsprechend Zustand S1, eingenommen wird. Zustand S4 wird eingenommen, wenn die wiederaufladbare

Batterie 120 eine nicht mehr eine genügend hohe Ausgangsspannung aufweist, um die Last 110 zu betreiben, so dass der aktive Betrieb über den Strompfad SP 3 durch die auswechselbare Batterie 210 sichergestellt wird. Dieser Zustand wird wieder verlassen, wenn der Ladezustand und damit die Ausgangsspannung der wiederaufladbaren Batterie wieder genügend gross ist. Diese Übergänge sind stetig.

[0056] Bei Fertigstellung der Herstellung des medizinischen Verabreichungsgerätes, nach erfolgreichem Endtest des Gerätes, kann also die auswechselbare Batterie 210 dem Gerät entnommen werden. Danach kann vom Hersteller das Steuersignal SA ausgelöst werden, wodurch die wiederaufladbare Batterie 120, welche zuvor vorteilhaft in einen optimalen, definierten Ladezustand von z.B. 50-70% gebracht worden ist, vollständig von der Last getrennt wird. In diesem Zustand (entsprechend dem oben genannten Zustand S3) ist eine längerfristige Lagerung des Verabreichungsgerätes über mehrere Jahre möglich. Bei Einsetzen einer auswechselbaren Batterie 210 durch den Endbenutzer wird die wiederaufladbare Batterie 120 durch den Lastabwurfschalter 130 automatisch wieder mit der Last verbunden, wobei ein möglicher Ladeverlust der wiederaufladbaren Batterie 120 während der Lagerung durch die auswechselbare Batterie 210 wieder ausgeglichen wird. Das Verabreichungsgerät ist entsprechend Zustand S1 einsatzbereit.

[0057] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das vorstehende Ausführungsbeispiel beschränkt, und eine Vielzahl von Abwandlungen ist möglich. So könnten beispielsweise anstelle der Schottky-Dioden 101, 301 und 302 auch andere Dioden-Typen verwendet werden. Es könnten statt Dioden auch andere, vorzugsweise nichtlineare elektrische Elemente benutzt werden, oder eine Kombination von Dioden mit weiteren Elementen wäre denkbar. Weiters muss die Last 110 nicht zwingend eine Motorsteuerung aufweisen, welche den Motor intermittierend antreibt. Das Verabreichungsgerät könnte ebenso gut dazu ausgebildet sein, das im Behälter gelagerte Medikament vollständig, in einem Mal dem Patienten zu verabreichen. Der Eingang a der Logikschaltung 132 könnte anstatt mit einer Taste ausserhalb des Verabreichungsgerätes auch mit einem internen Ausgang einer Steuerungseinheit verbunden sein, über welche der Benutzer beispielsweise mittels Befehl innerhalb einer Menüführung das Steuersignal SA auslöst. Weiters könnte die Logikschaltung 132 derart ausgebildet sein, dass sie im Falle, wenn die Spannung am Eingang b unter einen bestimmten, eine Tiefentladung anzeigenden Wert sinkt, dem Schalter 131 ein Signal zum Öffnen und somit zum Trennen der wiederaufladbaren Batterie 120 von der Last sendet. Eine Vielzahl weiterer Abwandlungen ist möglich.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0058]

- 100 Lastkreis
- 101 Diode
- 110 Last
- 120 wiederaufladbare Batterie
- 130 Lastabwurfschalter
- 131 Schalter
- 132 Logikschaltung
- 133 Abschaltsignal
- 200 Ladeelektronik
- 210 auswechselbare Batterie
- 220 DC/DC-Wandler
- 230 Ladeschaltung
- 300 Sicherheitsschaltung
- 301 Diode
- 302 Diode

Patentansprüche

1. Stromversorgung für ein medizinisches Verabreichungsgerät mit einer elektrischen Last (110), wobei die Stromversorgung eine erste Energiequelle (210) und eine wiederaufladbare zweite Energiequelle (120) aufweist,

wobei die Stromversorgung einen ersten Strompfad (SP 1) aufweist, um Energie von der wiederaufladbaren zweiten Energiequelle (120) zur Last (110) zu leiten, und wobei die Stromversorgung einen zweiten Strompfad (SP 2) mit einer Ladeschaltung (230) aufweist, um Energie von der ersten Energiequelle (210) zur zweiten Energiequelle (120) zu leiten und dadurch die zweite Energiequelle (120) aufzuladen,

wobei die Stromversorgung dazu ausgebildet ist, im Normalbetrieb die Last (110) im Wesentlichen über den ersten Strompfad (SP 1) aus der wiederaufladbaren zweiten Energiequelle (120) mit Energie zu versorgen und die zweite Energiequelle über den zweiten Strompfad (SP 2) aus der ersten Energiequelle aufzuladen,

dadurch gekennzeichnet, dass die Stromversorgung einen dritten Strompfad (SP 3) von der ersten Energiequelle zur Last aufweist, der dazu ausgebildet ist, die Last (110) bei einem Ausfall der zweiten Energiequelle (120) oder bei einer reduzierten Leistungsabgabe der zweiten Energiequelle (120) in einem Notbetrieb aus der ersten Energiequelle mit Energie zu versorgen.

2. Stromversorgung nach Anspruch 1, wobei der erste und der dritte Strompfad jeweils ein oder mehrere Bauelemente (101, 301, 302) aufweisen, welche dazu ausgebildet sind, einen Übergang vom Normalbetrieb zum Notbetrieb stetig und ohne einen aktiven Steuereingriff zu bewirken.
3. Stromversorgung nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die Bauelemente (101, 301, 302) des ersten und des dritten Strompfads nichtlineare Widerstandselemente sind, und wobei im Normalbetrieb ein Spannungsabfall über die Widerstandselemente des dritten Strompfads erfolgt, der höher ist als ein Spannungsabfall über die Widerstandselemente des ersten Strompfads.
4. Stromversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ladeschaltung (230) derart ausgebildet ist, dass zumindest im Normalbetrieb permanent eine Ladespannung an der zweiten Energiequelle (120) anliegt.
5. Stromversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ladeschaltung (230) aus einem oder mehreren Bauelementen, insbesondere einem oder mehreren Widerständen, besteht, die dazu ausgebildet sind, einen Strom durch die Ladeschaltung ohne einen aktiven Steuereingriff zu begrenzen.
6. Stromversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Energiequelle (210) im Normalbetrieb eine Ausgangsspannung aufweist, die tiefer ist als die Ausgangsspannung der zweiten Energiequelle (120), und wobei die Stromversorgung einen DC/DC-Wandler (220) umfasst, um die Ausgangsspannung der ersten Energiequelle (210) in eine höhere Spannung zu konvertieren.
7. Stromversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Energiequelle (210) eine austauschbare Batterie ist.
8. Stromversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche einen Lastabwurfschalter (130) umfasst, der dazu ausgebildet ist, die zweite Energiequelle (120) vollständig von der Last zu trennen.
9. Stromversorgung nach Anspruch 8, wobei der Lastabwurfschalter (130) derart ausgebildet ist, dass er die zweite Energiequelle (120) automatisch mit der Last verbindet, wenn die Ladespannung erstmals einen minimalen Wert überschreitet.
10. Stromversorgung nach Anspruch 8 oder 9, wobei der Lastabwurfschalter (130) durch ein Steuersignal aktiv betätigbar ist, um die zweite Energiequelle (120) von der Last zu trennen und/oder die zweite Energiequelle mit der Last zu verbinden.
11. Medizinisches Verabreichungsgerät zur Verabreichung eines Medikaments in flüssiger Form, welches eine Stromversorgung nach einem der vorhergehenden Ansprüche und eine elektrische Last (110) aufweist.
12. Medizinisches Verabreichungsgerät nach Anspruch 11, wobei die Last (110) einen elektrischen Motor und eine Motorsteuerung umfasst, wobei die Motorsteuerung dazu ausgebildet ist, den Motor in Aktivierungsphasen intermittierend zu aktivieren, um das Medikament inkrementell auszuschießen, und wobei die Ladeschaltung einen Ladestrom erzeugt, der kleiner ist als der Strom im ersten Strompfad in den Aktivierungsphasen.
13. Medizinisches Verabreichungsgerät nach Anspruch 11 oder 12, welches eine gemeinsame Gehäuseeinheit aufweist, in der sowohl die erste Energiequelle (210) als auch die zweite Energiequelle (120) untergebracht sind.
14. Verfahren zum Betrieb eines medizinischen Verabreichungsgerätes mit einer Stromversorgung und einer elektrischen Last (110), wobei die Stromversorgung eine erste Energiequelle (210) und eine zweite Energiequelle (120) aufweist, wobei im Normalbetrieb die Last (110) im Wesentlichen aus der zweiten Energiequelle (120) mit Energie versorgt wird und die zweite Energiequelle (120) aus der ersten Energiequelle (210) aufgeladen wird, und wobei die Last (110) bei einem Ausfall der zweiten Energiequelle (120) oder bei einer reduzierten Leistungsabgabe der zweiten Energiequelle (120) in einem Notbetrieb aus der ersten Energiequelle mit Energie versorgt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die Last (110) einen elektrischen Motor umfasst, wobei der elektrische Motor intermittierend betrieben wird, so dass zwischen Aktivierungsphasen, in denen der Motor aktiviert ist, Pausen vorhanden sind, und

CH 701 697 A1

wobei die zweite Energiequelle (210) mit einem Ladestrom geladen wird, der kleiner ist als der Strom durch den Motor in den Aktivierungsphasen.

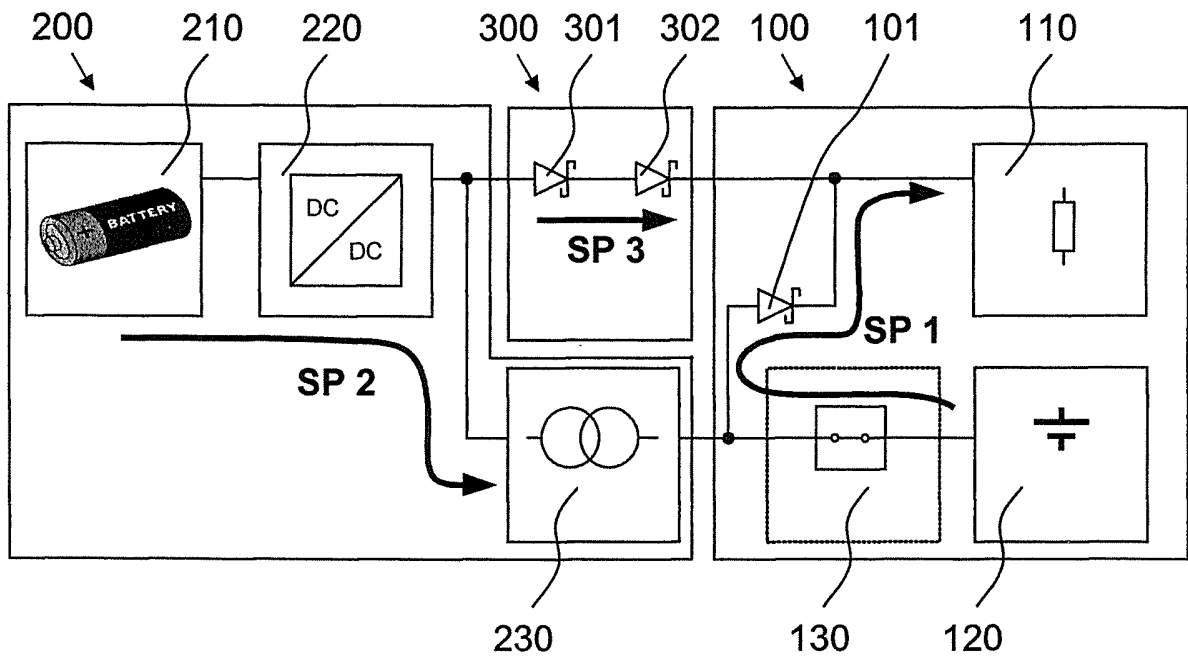


FIG. 1

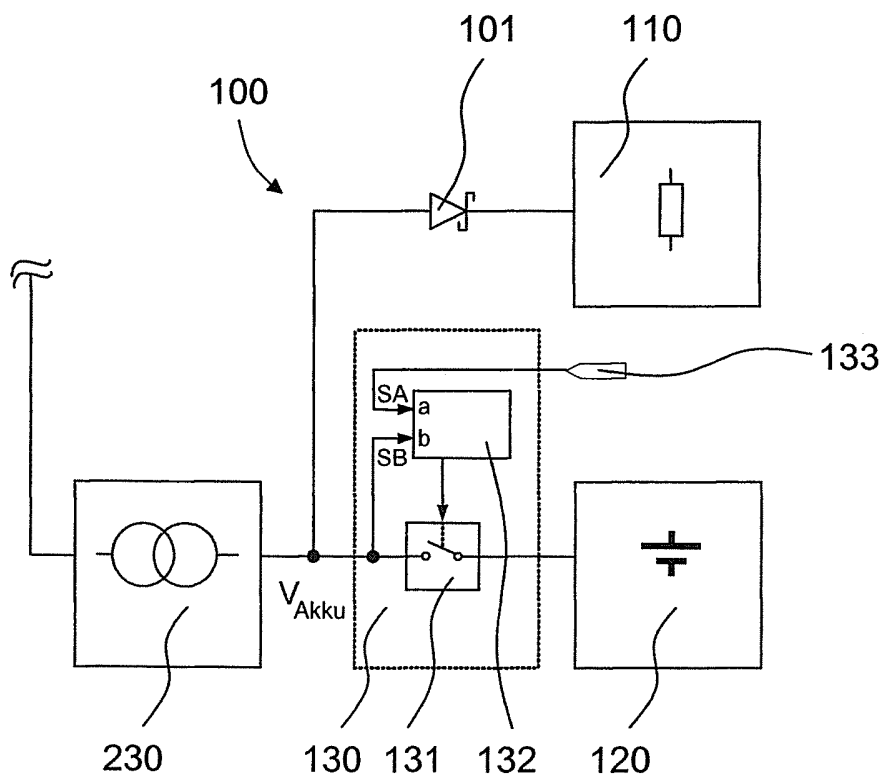


FIG. 2

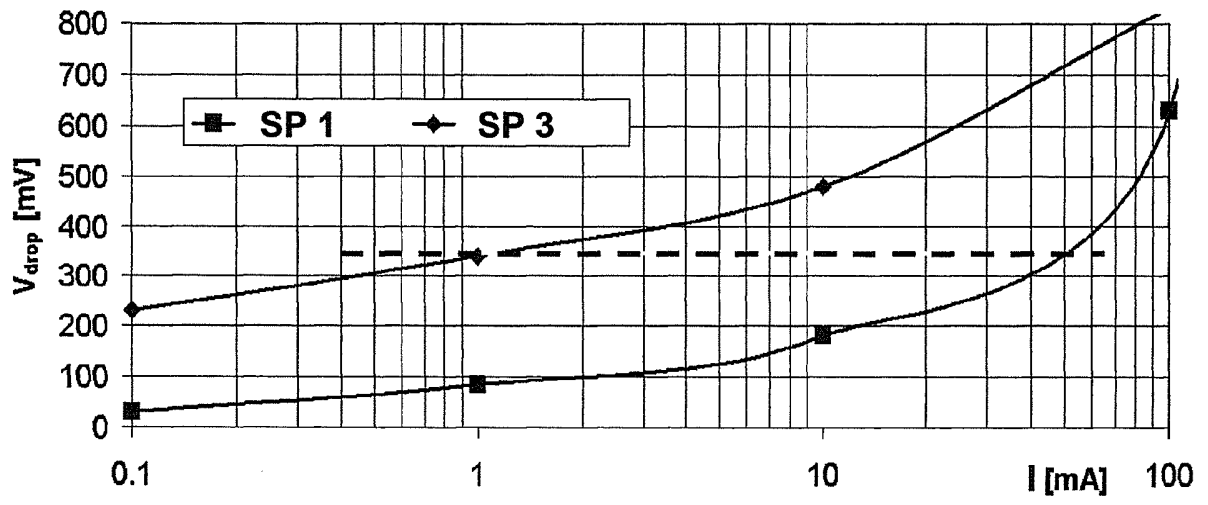


FIG. 3

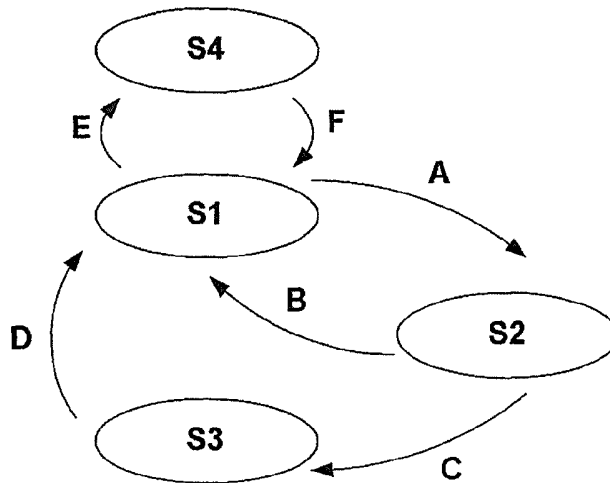


FIG. 4

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		P155720 TE/AD/CL	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
1330/09		27-08-2009	
Anmeldeort		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
Anmelder (Name)			
Tecpharma Licensing AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
09-09-2009		SN 52870	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS <small>(treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)</small>			
<small>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC</small>			
H02J7/34		H02J9/06	A61K38/12
II. RECHERCHIERTER SACHGEBIETE			
Recherchiertes Mindestprüfobjekt			
Klassifikationssystem		Klassifikationssymbole	
IPC 8		H02J	A61K
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 13302009

<p>6. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02J7/34 H02J9/06 A61K38/12</p>		
<p>Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK</p>		
<p>8. RESEARCHIERTE BEREICHSTE Recherchiertes Mindestprüfobjekt (Klassifikationsystem und Klassifikationsymbole) H02J A61K</p>		
<p>Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Veröffentlichungen, soweit diese nicht die nachstehenden Gebiete betreffen:</p>		
<p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data</p>		
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</p>		
Kategorie*	Beschreibung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beh. Anspruchs Nr.
X	FR 2 845 837 A (RENAULT SA [FR]) 16. April 2004 (2004-04-16) das ganze Dokument	1-13
X	US 2001/035735 A1 (FUKUOKA KAZUHITO [JP] ET AL) 1. November 2001 (2001-11-01)	1-4, 11-13
Y	Zusammenfassung Abbildungen 2,3,7,8,11	14,15
Y	WO 2008/049609 A1 (ROCHE DIAGNOSTICS GMBH [DE]; HOFFMANN LA ROCHE [CH]; LINDEGGER STEFAN) 2. Mai 2008 (2008-05-02)	14,15
A	Zusammenfassung Ansprüche Abbildungen	1,11
<p><input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Stichtag Patentfamilie</p>		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"B" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebestand genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		
<p>"T" Besondere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegebene ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsbare Weise behauptet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsbare Weise beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<p>Datum des tatsächlichen Abschusses der Recherche internationaler Art</p> <p>13. April 2010</p>		<p>Abmeldedatum des Berichts über die Recherche internationaler Art</p>
<p>Name und Postadresse der internationalen Rechercheneinrichtung Europäisches Patentamt, P.O. Box 5818, Patenkönig 2 8220 München Tel. (+31-78) 340-2040 Fax: (+31-78) 340-3050</p>		<p>Bevollmächtigter Stellenleiter</p> <p>Hurtado-Albir, F</p>

2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 13302009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2845837	A	16-04-2004	KEINE
US 2001035735	A1	01-11-2001	DE 10108017 A1 15-11-2001 JP 2001313083 A 09-11-2001
WO 2008049609	A1	02-05-2008	EP 2084802 A1 05-08-2009 JP 2010508006 T 11-03-2010 US 2009230775 A1 17-09-2009

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Stand: 2005)