



(10) **AT 515032 A1 2015-05-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 877/2013
(22) Anmeldetag: 12.11.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2015

(51) Int. Cl.: **H02J 7/34** (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
G05F 1/66 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2003047209 A1
US 2009153096 A1
WO 2012049911 A1
US 2012229077 A1
US 2011133552 A1
JP 2011160610 A
CN 203026959 U

(71) Patentanmelder:
Schipfer Gottfried
8521 Wettmannstätten (AT)

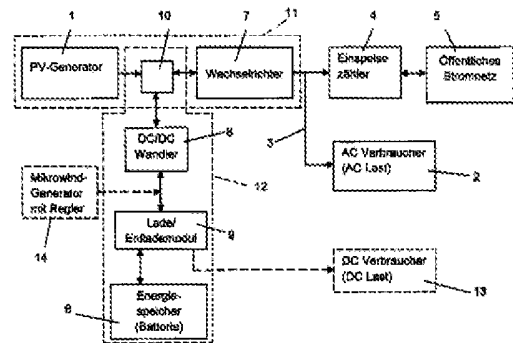
(74) Vertreter:
Rosenich Paul
9497 Triesenberg (LI)

(54) **Energiespeichersystem**

(57) Ein Energiespeichersystem für erneuerbare Energiequellen (1) ist zur Versorgung zumindest eines Verbrauchers (2) mit elektrischer Energie mit zumindest einem Anschluss für die erneuerbare Energiequelle (1), zumindest einem Netzanschluss (4) an ein externes Stromnetz (5) und zumindest einem elektrischen Energiespeicher (6) ausgestattet. Der elektrische Energiespeicher (6) ist über einen bidirektionalen Isolierten DC/DC Konverter (8) und ein bidirektionales Lade/Entlademodul (9) in das System integriert.

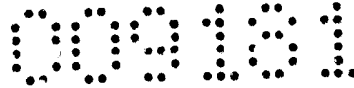
Die Aktivierung bzw. Deaktivierung des vorzugsweise unregulierten DC/DC-Konverters (8) und/oder die Umschaltung der Betriebsmodi Laden bzw. Entladen des Lade/Entlademoduls (9) erfolgt über eine elektronische Steuerung (10). Dabei wird bei Erreichen und/oder Überschreiten einer definierten Leistung durch die Energiequelle (1) der Energiespeicher (6) über den DC-Ausgang der Energiequelle (1) aufgeladen.

FIG 2



AT 515032 A1 2015-05-15

20131112_A659P



15

Zusammenfassung

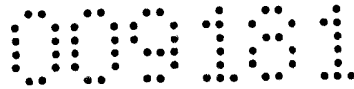
Ein Energiespeichersystem für erneuerbare Energiequellen (1) ist zur Versorgung zumindest eines Verbrauchers (2) mit elektrischer Energie mit zumindest einem Anschluss für die erneuerbare Energiequelle (1), zumindest
5 einem Netzanschluss (4) an ein externes Stromnetz (5) und zumindest einem elektrischen Energiespeicher (6) ausgestattet. Der elektrische Energiespeicher (6) ist über einen bidirektionalen Isolierten DC/DC-Konverter (8) und ein bidirektionales Lade/Entlademodul (9) in das System integriert.

Die Aktivierung bzw. Deaktivierung des vorzugsweise unregulierten DC/DC-
10 Konverters (8) und/oder die Umschaltung der Betriebsmodi Laden bzw. Entladen des Lade/Entlademoduls (9) erfolgt über eine elektronische Steuerung (10). Dabei wird bei Erreichen und/oder Überschreiten einer definierten Leistung durch die Energiequelle (1) der Energiespeicher (6) über den DC-Ausgang der Energiequelle (1) aufgeladen.

15

(Fig. 2)

20131112_A659P



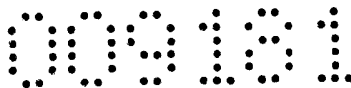
1

Energiespeichersystem

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Energiespeichersystem für erneuerbare Energiequellen wie Photovoltaikanlagen, Mikro-Windanlagen oder Kleinstwasserkraftwerke, zur Versorgung zumindest eines Verbrauchers mit elektrischer Energie, umfassend zumindest einen Anschluss für die erneuerbare Energiequelle, zumindest einen Netzanschluss an ein externes Stromnetz und zumindest einen elektrischen Energiespeicher, wobei die Energiequelle und ein Wechselrichter mit dem zumindest einen Netzanschluss und/oder dem zumindest einen Verbraucher mit einem bidirektionalen isolierten DC/DC-Konverter und ein bidirektionales Lade/Entlademodul mit dem zumindest einen elektrischen Energiespeicher verbunden ist, und wobei der zumindest eine Verbraucher zusätzlich direkt mit dem Netzanschluss verbunden ist, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der WO2011162722A1 ist ein Energiespeichersystem beschrieben, das verschiedene Speichereinrichtungen für elektrische Energie umfasst, für welche die Ladeströme individuell gesteuert werden können, in Abhängigkeit von der dynamischen Kapazität jeder Speichereinrichtung. Die Gleichspannung kann einfach für unterschiedliche Wechselstromlast-Konfigurationen und/oder für im Betrieb wechselbare Speichermodule konfiguriert werden. Für diesen Zweck sind eine Mehrzahl von Speichereinrichtungen über bidirektionale isolierte DC/DC-Wandler mit einem Gleichstrombus verbunden. Eine Steuereinrichtung ist zur unabhängigen Bestimmung der Stromanforderungen für jede der Speichereinrichtungen eingerichtet. Ein weiterer Aspekt dieses Standes der Technik betrifft eine Anordnung mit einem Energieerzeugungssystem sowie einem Energiespeichersystem, welches überschüssige Leistung aufnimmt und bei höherer Anforderung als das Energieerzeugungssystem liefern kann Leistung abgibt.

20131112_A659P



2

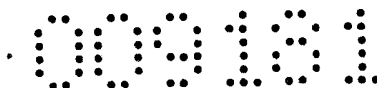
Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein für die einfache Nachrüstung bestehender Photovoltaik-Systeme geeignetes und wirtschaftliches Energiespeichersystem mit höchstmöglicher Effizienz anzugeben, in welchem System beliebige Arten von Energiespeichern zum Einsatz
5 kommen können. Weiters ermöglicht das System die effiziente und kostengünstige Einbindung von Mikrowind- und Kleinstwasserkraftwerken in das Wechselstromnetz mittels bestehender Photovoltaikanlage.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhaftere Weiterbildungen sind in den Figuren und in den abhängigen
10 Patentansprüchen dargelegt.

Gemäss der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Steuerung zur elektronischen Aktivierung bzw. Deaktivierung des vorzugsweise unregulierten DC/DC-Konverters und/oder zur Umschaltung der Betriebsmodi Laden bzw. Entladen des Lade/Entlademodules ausgelegt ist,
15 in welcher Steuerung ein Ablauf implementiert ist, um bei Erreichen und/oder Überschreiten einer definierten Leistung durch die Energiequelle den Energiespeicher über den DC-Ausgang der Energiequelle aufzuladen. Damit können bestehende Photovoltaikanlagen mit nur geringem Aufwand und geringen Kosten erweitert werden. Typische 5 kWp-Systeme können einfach
20 und ohne den Aufwand für den Einbau eines neuen oder stärkeren Wechselrichters um 1.2 kWp Photovoltaik-Module und mit 5 kWh-Batterien erweitert werden. Alternativ kann ein Wechselrichter für neu zu errichtende Photovoltaikanlagen kleiner und damit günstiger dimensioniert werden, so dass sich die Investitionskosten erniedrigen und die Ertragsnutzung höher
25 wird.

Vorzugsweise wird das Lade/Entladegerät derart betrieben, dass ab einer definierbaren Leistung der Energiequelle die Differenz zwischen der aktuellen Last und der von der Energiequelle erzeugten Leistung in den Energiespeicher eingespeist wird, wobei vorzugsweise eine definierbare
30 maximale Ladeleistung nicht überschritten wird.

20131112_A659P



3

Weiters kann erfindungsgemäss vorgesehen sein, dass die Ladung des Energiespeichers mit Konstantstromladung bis zu einem vordefinierbaren Ladezustand, vorzugsweise bis zu einem SOC von 95%, erfolgt.

Für Zustände des Systems, bei welchen durch Erhöhung der Last oder
5 Reduktion der Leistung der Energiequelle eine Konstantstromladung nicht mehr möglich ist, wird vorzugsweise der Ladestrom reduziert und auf eine definierbare minimale Eingangsspannung der Ladegeräts geregelt.

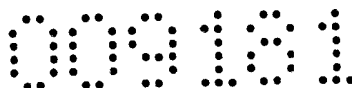
Gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird bei
10 Unterschreitung einer definierten zweiten Leistung durch die Energiequelle die Entladung des Energiespeichers für die Versorgung des Wechselrichters und weiters des Verbrauchers und/oder die Rückspeisung über den Netzanschluss aktiviert.

Bei einer derartigen Ausführungsform erfolgt vorzugsweise die Entladung
15 des Energiespeichers mit definierbarer Konstantstromentladung bis zu einem vordefinierbaren Ladezustand, vorzugsweise bis zu einem SOC von 25%.

Vorteilhafterweise kann bei allen vorgehend beschriebenen Systemen
vorgesehen sein, dass erst bei Erreichen und/oder Überschreiten einer
definierten Einspeise-Leistung durch die Energiequelle am Netzanschluss
20 der DC/DC-Wandler aktiviert und der Ladevorgang des Energiespeichers gestartet wird, wobei die Steuerung zur Abfrage der Einspeise-Leistung mit einem Einspeisezähler verbunden ist.

Vorzugsweise ist dabei die Steuerung mit einer Einrichtung zur drahtlosen
Datenübertragung oder Powerline communication (PLC) versehen und über
diese Einrichtung mit dem Einspeisezähler verbunden.

25 Das Lade/Entlademodul ist für die Versorgung beliebiger Batterietypen, gegebenenfalls auch gleichzeitig, bis zu einer maximalen Spannung von 60V und möglicher Rückspeisung der Energie aus den Batterien zu mindestens 90% ausgelegt.



20131112_A859P

4

Ein weiteres optionales Merkmal der Erfindung liegt darin, dass der bidirektionale isolierte DC/DC-Konverter für die Heruntersetzung der Spannung der Energiequelle auf eine ungefährliche Spannung von kleiner als 60V mit einer Effizienz von höher 95% ausgelegt ist und über einen

5 Remote ON/OFF über eine externe Steuerung aktiviert/deaktiviert werden kann.

Vorteilhafterweise ist zwischen dem Wechselrichter und der Energiequelle eine Abzweigung zum DC/DC-Konverter vorgesehen.

Weiters kann allenfalls einer der DC-Anschlusskanäle der

10 Lade/Entlademodule zum Anschliessen einer DC-Last ausgelegt sein.

Die Steuerung ist gemäss einer erfindungsgemässen Ausführungsform über eine vorzugsweise digitale Schnittstelle mit dem Wechselrichter der Energiequelle verbunden und fragt deren Leistung und weitere Parameter ab.

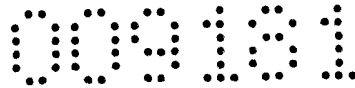
15 Eine weitere Ausführungsform sieht noch vor, dass eine Messeinrichtung für die Strommessung am Ausgang der Energiequelle vorgesehen und vorzugsweise direkt mit der Steuerung verbunden ist.

Mit dem erfindungsgemässen Energiespeichersystem können beliebige Batterien (LiFe, Li-Ionen, Blei, NiMh) verwendet werden, sogar mit

20 unterschiedlichen Spannungen, Kapazitäten und Typen. Das System kann einfach in bestehende Energieerzeugungssysteme integriert werden, da deren bereits vorhandener Wechselrichter genutzt wird.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die

25 Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.



20131112_A659P

5

Die Bezugszeichenliste ist Bestandteil der Offenbarung. Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile, Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indices geben funktionsgleiche oder ähnliche Bauteile an.

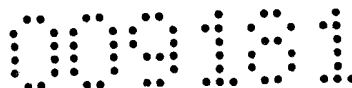
5 Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Schema einer herkömmlichen Photovoltaikanlage, und

Fig. 2 ein Schema eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Energiespeichersystems in Verbindung mit einer Photovoltaikanlage sowie einer Mikrowind-Anlage.

10 Fig. 1 zeigt ein Schema eines einfachen herkömmlichen Systems mit einem Photovoltaik-Generator 1 als erneuerbare Energiequelle. Dieser speist über den Wechselrichter 7 und einen ersten Anschluss 3 zumindest einen Verbraucher 2 mit elektrischer Energie in Form von Wechselstrom. Über einen Einspeisezähler 4 kann aber auch Energie in ein öffentliches
15 Stromnetz 5 eingespeist werden, kann auch Energie aus dem Stromnetz 5 bezogen werden, um auch damit den Verbraucher 2 zu versorgen.

Fig. 2 hingegen ist eine schematische Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemässes, in ein Energieversorgungssystem mit Netzanschluss und einer erneuerbaren
20 Energiequelle integriertes Energiespeichersystem. Auch hier ist beispielsweise ein Photovoltaikgenerator 1 als Beispiel für eine erneuerbare Energiequelle vorgesehen, die auch in Form von etwa einer Mikrowindanlage oder eines Kleinstwasserkraftwerkes vorgesehen sein kann. Die Versorgung eines Verbrauchers 2 über den Wechselrichter 7 und einen ersten Anschluss
25 3 sowie die Verbindung über den Einspeisezähler 4 mit dem öffentlichen Stromnetz 5 ist ähnlich dem bekannten System. Photovoltaikgenerator 1 und Wechselrichter 7 bilden zusammen die Photovoltaik-Anlage 11.



20131112_A659P

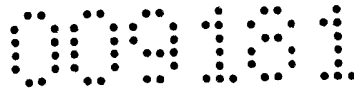
6

Integriert in die Photovoltaikanlage 11 ist nun das erfindungsgemässe
Energiespeichersystem 12, wie in Fig. 2 ebenfalls deutlich dargestellt ist.
Über eine Steuerung 10, die zwischen dem Photovoltaikgenerator 1 und dem
Wechselrichter 7 der Photovoltaikanlage 11 eingesetzt ist, typischerweise mit
5 einer Mikrokontroller-Schaltung und dazugehöriger
Steuerungssoftware/Firmware umgesetzt, wird die elektronische Aktivierung
bzw. Deaktivierung eines DC/DC-Konverters 8 und/oder die Umschaltung
eines Lade-/Entlademodules 9 zwischen dessen Betriebsmodi Laden bzw.
Entladen bewerkstelligt. Alternativ dazu kann beispielsweise über ein
10 Computerprogrammprodukt im Speicher der Steuerung 10 oder mittels einer
fest verdrahteten Schaltung der nachfolgend erläuterte erfindungsgemässe
Ablauf implementiert sein. Mit dem Lade/Entlademodul 9 ist zumindest ein
elektrischer Energiespeicher 6 verbunden.

Das erfindungsgemässe Energiespeichersystem 12 umfasst vorzugsweise
15 einen bidirektionalen isolierten und vorzugsweise unregelmäßig (bei dem also
die Ausgangsspannung durch ein festes Übersetzungsverhältnis gegeben ist
und nicht eingestellt werden kann) DC/DC-Konverter 8 und auch das
Lade/Entlademodul 9 ist für den bidirektionalen Betrieb ausgelegt.

Gemäss dem in der Steuerung implementierten Ablauf wird bei Erreichen
20 und/oder Überschreiten einer definierten Leistung durch dem
Photovoltaikgenerator 1 der Energiespeicher 6 direkt über den DC Ausgang
des Photovoltaikgenerators 1 aufgeladen. Damit kann fast jede Anlage für
erneuerbare Energiequellen mit beliebigen Batterien (Lithium-Ionen, Blei,
NiMH, etc.) als stationärem Energiespeicher 6 zur Erhöhung des
25 Eigenstromverbrauchs bzw. zum autarken Betrieb erweitert werden.

Vorzugsweise ist das System in 1,2kW-Schritten modular erweiterbar, so
dass beispielsweise eine Photovoltaikanlage mit 5kW Spitzenleistung
(typisch für ein Einfamilienhaus) mit einem 1,2kW Speichersystem und 5kWh
Blei-Batterien erweitert werden kann, um die Eigenstromnutzung nahezu zu
30 verdoppeln.

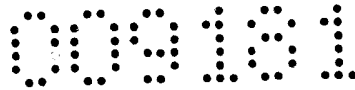


20131112_A659P

7

- Speziell erneuerbare Energiequellen, die normalerweise Spannungen von kleiner als 50V liefern, wie etwa Mikro-Windanlagen oder Kleinstwasserkraftwerke, können mit diesem System effizient in bestehende Photovoltaikanlagen 11 und damit auch weiter in das Wechselstromnetz 5 integriert werden, wie in Fig. 2 auch dargestellt ist. Ein Mikrowind-Generator 14 mit Regler wird zwischen dem DC/DC-Wandler 8 und dem Lade/Entlademodul 9 angeschlossen und damit sowohl für das Laden des Energiespeichers 6 als auch für die Versorgung des Verbrauchers 2 und die Einspeisung in das Stromnetz 5 genutzt werden.
- 10 An das Lade/Entlademodul 9 kann zusätzlich und/oder alternativ zum Energiespeicher 6 auch eine DC-Last 13 angeschlossen werden. Damit kann also ein ‚ungefährliches‘ isoliertes DC-Netz aufgebaut werden, um DC-Verbraucher 13 wie LED-Beleuchtung, Notebooks, Drucker, Internetbox, Mediaserver etc. zu versorgen.
- 15 Die Steuerung erfolgt im einfachen Fall gemäss folgendem Verfahren:
Sobald der Photovoltaikgenerator 1 die Durchschnittsgrundlast-Leistung von beispielsweise 1 kW um etwa 600 W überschreitet wird der Energiespeicher 6 über den DC Ausgang der Energiequelle 1 aufgeladen . Vorzugsweise wird dabei das Lade/Entlademodul 9 derart betrieben, dass ab einer definierbaren Leistung der Energiequelle 1 die Differenz zwischen der aktuellen Last und
20 der von der Energiequelle 1 erzeugten Leistung in den Energiespeicher 6 eingespeist wird. Die Ladung erfolgt vorzugsweise mit Konstantstromladung (CCCV-Ladung) bis zu einem definierten Ladezustand (SOC_max) von typischerweise 95%, und vorzugsweise wird auch eine definierbare maximale Ladeleistung nicht überschritten.
25
- Sollte die Erzeugungsleistung der Energiequelle 1 unter einen definierbaren Grenzwert fallen oder von Beginn an darunter liegen, z.B. maximal 40% der Durchschnittsgrundlast bringen (z.B. maximal 400W), wird die Konstantstromentladung des Energiespeichers 6 gestartet, bis dieser einen
30 vordefinierbaren geringeren Ladezustand (SOC_min) von z.B. 25% erreicht

20131112_A659P



8

hat. Die Messwerte kommen entweder vom Wechselrichter 7 der Photovoltaikanlage 11 über eine digitale Schnittstelle oder können von der Steuerung selbst ermittelt werden, etwa über eine Strommessung/-schätzung über den Spannungsabfall an einer Diode oder einem MOSFET (als ideale

5 Blocking Diode) des Systems. Das bringt die Vorteile mit sich, dass die Energiespeicher 6 geschont werden, damit der maximale Ladungsumsatz (= Rentabilität) und die maximale kalendarische Lebensdauer erreicht wird. An Schlechtwettertagen (bei welchen P_{PV} den ganzen Tag kleiner als 1,6 kW liegt) wird typischerweise überhaupt kein Ladezyklus durchgeführt.

10 Gemäss einer weiter verfeinerten Variante der Erfindung kann das Laden des Energiespeichers 6 statt durch die Gleichstrom-Leistung des Photovoltaikgenerators 1 durch die Einspeiseleistung der Photovoltaikanlage 11 gesteuert werden, was dann das Vorhandensein einer Verbindung zum Einspeisezähler 4 voraussetzt, vorzugsweise über WLAN oder Bluetooth

15 oder PLC. Das Entladen des Energiespeichers 6 kann dann auch zur Abdeckung von Spitzenlasten aktiviert werden und nicht nur zur verlängerten Bereitstellung des Grundstrombedarfs, was eine weitere Erhöhung der Eigenstromnutzung und damit eine weitere Kosteneinsparung darstellt.

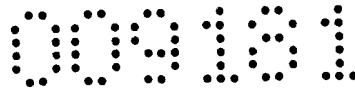
Der Ladestart erfolgt wenn die PV-Anlage mehr als 500W

20 Überschussleistung in das Netz einspeist. Das Aufladen des Energiespeichers 6 erfolgt vorzugsweise wieder mit Konstantstrom (CC) solange genug Energie durch den Photovoltaikgenerator 1 erzeugt wird. Ändert sich die Last oder die von der Energiequelle 1 erzeugte Leistung wird auf eine Mindest-Spannung am Eingang des Lade-/Entlademoduls 9

25 geregelt. Damit können sämtliche Lastanforderungen kleiner als die Leistung des Photovoltaikgenerators 1 ohne Netzleistungsbezug abgedeckt werden.

Für die Entladung des Energiespeichers 6 können zwei Modi vorgesehen sein. So kann eine planmäßige Entladung zu einer bestimmten Zeit vorgesehen sein, z.B. zwei Stunden vor Sonnenuntergang mit einem

30 definierten Strom zur weiteren Deckung des Grundstrombedarfs. Dies wirkt



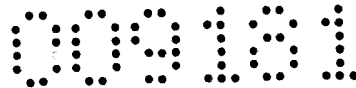
20131112_A659P

9

wie eine Verlängerung der Sonnenscheindauer für die Photovoltaikanlage 11, wenn deren Leistung unterhalb eines vordefinierbaren Wertes bleibt. Da der Wirkungsgrad des Wechselrichters 7 bei geringer Gleichstrom-Eingangsleistung sinkt, wird aus Effizienzgründen angestrebt auch aus dem
5 Energiespeicher 6 konstant eine bestimmte Leistung, z.B. mind. 700W, zu entladen, auch wenn der mittlere Grundstrombedarf etwas niedriger ist.

Eine Lastunterstützung kann ebenfalls vorgesehen werden. Wenn beispielweise eine hohe Lastanforderung erkannt wird, welche die aktuelle Leistung des Photovoltaikgenerators 1 deutlich übersteigt und vorzugsweise
10 auch mit hoher Wahrscheinlichkeit über eine gewisse, vorgebbare Zeit besteht, wenn der Energiespeicher 6 bereits ausreichend aufgeladen und die Wahrscheinlichkeit hoch ist, den Energiespeicher 6 innerhalb einer definierten weiteren Zeitspanne (z.B. bis zum Sonnenuntergang bei Photovoltaikanlagen 11) noch vollladen zu können, dann wird auf
15 Konstantstrom-Entladung am Lade/Entlademodul 9 umgeschaltet. Dadurch wird mit definiertem Strom die Lastanforderung seitens des Energiespeichers 6 unterstützt. Wird weniger Leistung für die Last benötigt so beginnt der Wechselrichter 7 mittels seines Maximum Power Point (MPP)-Trackers Energie in das Netz einzuspeisen. Ab einer definierten Netz-
20 Einspeiseleistung (z.B. 25% der Entladeleistung geht ins Netz) wird die Entladung beendet. Dann wird wieder auf einen günstigen Ladestart-Zeitpunkt oder eine weitere Lastunterstützung (mit weiterer Entladung des Energiespeichers 6) gewartet.

Beim Entladen des Energiespeichers 6 sorgt vorzugsweise eine „Blocking
25 Diode“ dafür, dass kein Strom vom Energiespeicher 6 zurück zum Photovoltaikgenerator 1 (d.h. den miteinander verschalteten Solarmodulen) der Photovoltaikanlage 11 fließt. Die „Blocking Diode“ kann entweder in Form einer Schottky-Diode oder zwecks besserer Effizienz in Form eines MOSFET als „Ideale Diode“ realisiert sein, der von der Steuerung entsprechend
30 angesteuert werden muss.

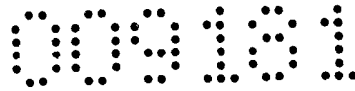


20131112_A659P

10

Das Energiespeichersystem ist passiv (DC/DC-Wandler 8 und damit auch Lade/Entlademodul 9 ausgeschaltet), wenn der Energiespeicher 6 den SOC_max (z.B. 95%) erreicht hat, oder die Erzeugungsleistung des Photovoltaikgenerators 1 ungefähr der Lastanforderung entspricht, so dass

5 es nicht effizient ist eine Ladung oder unterstützende Entladung durchzuführen, oder aber wenn der Energiespeicher 6 den vorgebbaren minimalen Ladezustand (SOCmin) von z.B. 25% erreicht hat

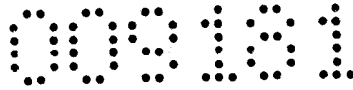


20131112_A659P

11

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|---|
| 1 | Photovoltaikgenerator |
| 2 | Verbraucher |
| 3 | Erster Anschluss |
| 4 | Netzanschluss |
| 5 | Stromnetz |
| 6 | Energiespeicher |
| 7 | Wechselrichter |
| 8 | DC-DC-Wandler |
| 9 | Lade-/Entlademodul |
| 10 | Steuerung |
| 11 | Photovoltaikanlage |
| 12 | Energiespeichersystem |
| 13 | DC Last |
| 14 | Mikro-Windanlage oder
Kleinstwasserkraftwerk |

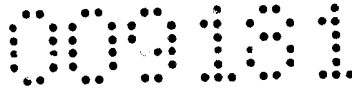


20131112_A659P

12

Patentansprüche

1. Energiespeichersystem für erneuerbare Energiequellen (1) wie Photovoltaikanlagen, Mikro-Windanlagen oder Kleinstwasserkraftwerke, zur Versorgung zumindest eines Verbrauchers (2) mit elektrischer
5 Energie, umfassend zumindest einen Anschluss für die erneuerbare Energiequelle (1), zumindest einen Netzanschluss (4) an ein externes Stromnetz (5) und zumindest einen elektrischen Energiespeicher (6), wobei die Energiequelle (1) und ein Wechselrichter (7) mit dem
zumindest einen Netzanschluss (4) und/oder dem zumindest einen
10 Verbraucher (2) mit einem bidirektionalen isolierten DC/DC-Konverter (8) und ein bidirektionales Lade/Entlademodul (9) mit dem zumindest einen elektrischen Energiespeicher (6) verbunden ist, und wobei der zumindest eine Verbraucher (2) zusätzlich direkt mit dem Netzanschluss (4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerung (10) zur**
15 **elektronischen Aktivierung bzw. Deaktivierung des vorzugsweise unregelmäßig DC/DC-Konverters (8) und/oder zur Umschaltung der Betriebsmodi Laden bzw. Entladen des Lade/Entlademoduls (9) ausgelegt ist, in welcher Steuerung (10) ein Ablauf implementiert ist, um bei Erreichen und/oder Überschreiten einer definierten Leistung durch**
20 **die Energiequelle (1) den Energiespeicher (6) über den DC-Ausgang der Energiequelle (1) aufzuladen.**
2. Energiespeichersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass das Lade/Entlademodul (9) derart betrieben wird, dass ab einer definierbaren Leistung der Energiequelle (1) die Differenz zwischen der**
25 **aktuellen Last und der von der Energiequelle (1) erzeugten Leistung in den Energiespeicher (6) eingespeist wird, wobei vorzugsweise eine definierbare maximale Ladeleistung nicht überschritten wird.**
3. Energiespeichersystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass die Ladung des Energiespeichers (6) mit**

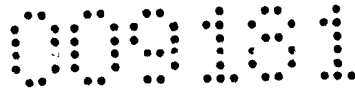


20131112_A659P

13

Konstantstromladung bis zu einem vordefinierbaren Ladezustand, vorzugsweise bis zu einem SOC von 95%, erfolgt.

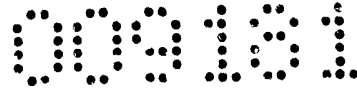
4. **Energiespeichersystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass für Zustände des Systems, bei welchen durch Erhöhung der Last oder Reduktion der Leistung der Energiequelle (1) eine Konstantstromladung nicht mehr möglich ist, der Ladestrom reduziert und auf eine definierbare minimale Eingangsspannung der Lade/Entlademoduls (9) geregelt wird.**
5. **Energiespeichersystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei Unterschreitung einer definierten zweiten Leistung durch die Energiequelle (1) die Entladung des Energiespeichers (6) für die Versorgung des Wechselrichters (7) und weiters des Verbrauchers (2) und/oder die Rückspeisung über den Netzanschluss (4) aktiviert wird.**
6. **Energiespeichersystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Entladung des Energiespeichers (6) mit definierbarer Konstantstromentladung bis zu einem vordefinierbaren Ladezustand, vorzugsweise bis zu einem SOC von 25%, erfolgt.**
7. **Energiespeichersystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass erst bei Erreichen und/oder Überschreiten einer definierten Einspeise-Leistung durch die Energiequelle (1) am Netzanschluss (4) der DC/DC-Wandler (8) aktiviert und der Ladevorgang des Energiespeichers (6) gestartet wird, wobei die Steuerung (10) zur Abfrage der Einspeise-Leistung mit einem Einspeisezähler verbunden ist.**
8. **Energiespeichersystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (10) mit einer Einrichtung zur drahtlosen Datenübertragung oder Powerline communication (PLC) versehen und über diese Einrichtung mit dem Einspeisezähler verbunden ist.**



20131112_A659P

14

9. Energiespeichersystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Lade/Entlademodul (9) für die
Versorgung beliebiger Batterietypen, gegebenenfalls auch gleichzeitig,
bis zu einer maximalen Spannung von 60V und möglicher Rückspeisung
6 der Energie aus den Batterien zu mindestens 90% ausgelegt ist.
10. Energiespeichersystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der bidirektionale isolierte DC/DC-
Konverter (8) für die Heruntersetzung der Spannung der Energiequelle
(1) auf eine ungefährliche Spannung von kleiner als 60V mit einer
10 Effizienz von höher 90% ausgelegt ist und über einen Remote ON/OFF
über eine externe Steuerung aktiviert/deaktiviert werden kann.
11. Energiespeichersystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Wechselrichter (7) und
der Energiequelle (1) eine Abzweigung zum DC/DC-Konverter (8)
15 vorgesehen ist.
12. Energiespeichersystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass einer der DC-Anschlusskanäle des
Lade/Entlademoduls (9) zum Anschliessen einer DC-Last wie z.B. LED-
Beleuchtung ausgelegt ist.
- 20 13. Energiespeichersystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (10) über eine
vorzugsweise digitale Schnittstelle mit dem Wechselrichter (7) der
Energiequelle (1) verbunden ist und deren Leistung und weitere
Parameter abfragt.
- 25 14. Energiespeichersystem nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Messeinrichtung für die
Strommessung am Ausgang der Energiequelle (1) vorgesehen und
vorzugsweise direkt mit der Steuerung (10) verbunden ist.



A659P

FIG 1

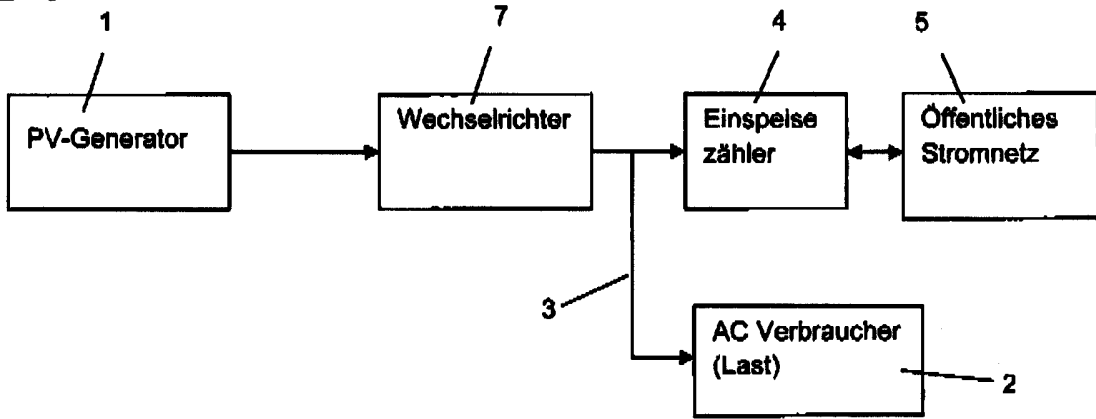
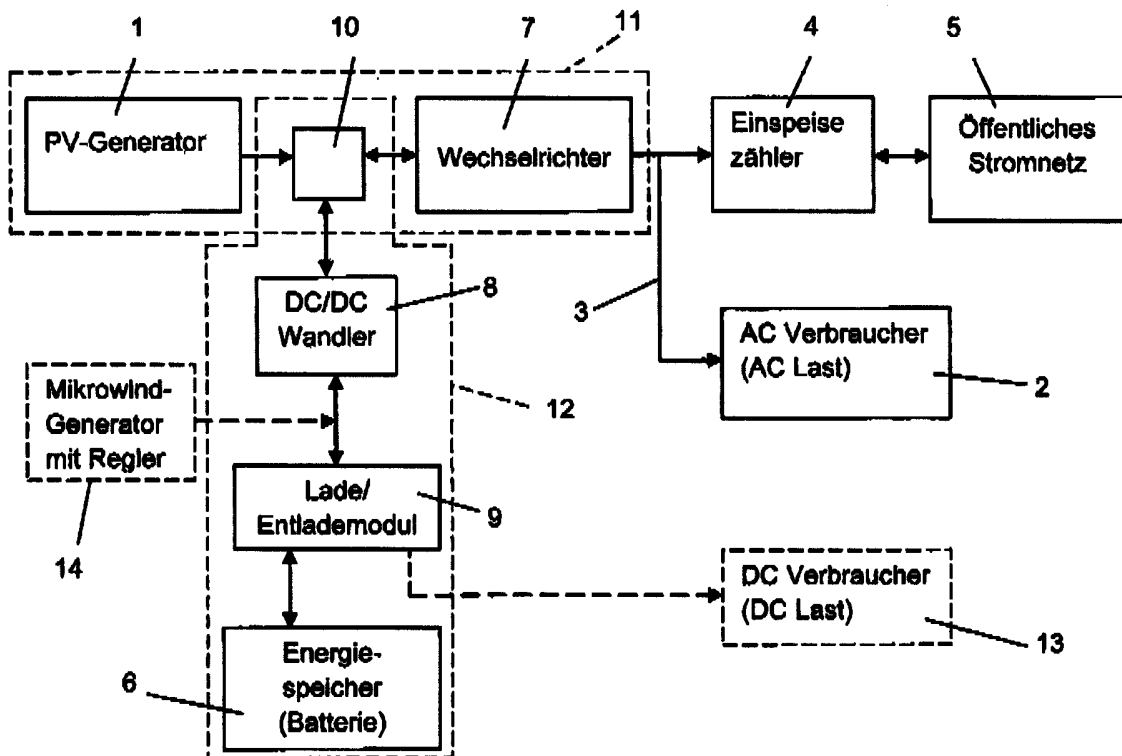


FIG 2



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: H02J 7/34 (2006.01); H02J 7/00 (2006.01); G05F 1/66 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: H02J 7/34 (2013.01); H02J 7/0068 (2013.01); G05F 1/66 (2013.01)
Recherchiertes Prüfmaterial (Klassifikation): H02J, G05F
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, IEEE

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **12.11.2013** eingereichten Ansprüchen **1-14** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2003047209 A1 (YANAI ATSUSHI, MAGARI YOSHIFUMI, SHINYAMA KATSUHIKO, FUNAHASHI ATSUHIRO, NOUMA TOSHIYUKI, YONEZU IKUO, HAGIHARA RYUZO, ISHIDA TAKEO, OOTA OSAMU) 13. März 2003 (13.03.2003) Absätze [0043-0050, 0084-0090]; Fig. 1, 4, 11.	1, 2, 4, 5, 7, 8, 11, 13, 14
Y		12
Y	US 2009153096 A1 (LIN SHAN-CHENG, LIN SZU-HUNG) 18. Juni 2009 (18.06.2009) Absatz [0028]	12
A	Absätze [0006-0008]; Fig. 1-4	1, 2, 4, 5, 7, 8, 11, 13, 14
Y	WO 2012049911 A1 (SANYO ELECTRIC CO, NAKASHIMA TAKESH, IKE TAKEHITO) 19. April 2012 (19.04.2012) Zusammenfassung; Fig. 1-7.	1-14
Y	US 2012229077 A1 (TSUCHIYA SHIZUO) 13. September 2012 (13.09.2012) Das ganze Dokument.	1-14
A	US 2011133552 A1 (BINDER YARON, SELLA GUY, ADEST MEIR, HANDELSMAN LIOR, GALIN YOAV, FISHELOV AMIR) 09. Juni 2011 (09.06.2011) Das ganze Dokument.	1-14
A	JP 2011160610 A (TOKYO ELECTRIC POWER CO) 18. August 2011 (18.08.2011) Zusammenfassung; Fig. 1, 4, 7.	1-14
A	CN 203026959 U (ZHOU XIWEI) 26. Juni 2013 (26.06.2013) Zusammenfassung; Fig. 1, 2.	1-14

Datum der Beendigung der Recherche: 16.10.2014	Seite 1 von 1	Prüfer(in): MEHLMAUER Adolf
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.