



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 33 833 T2** 2008.01.24

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 223 653 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 33 833.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP00/05141**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 948 342.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/011754**

(86) PCT-Anmeldetag: **31.07.2000**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **15.02.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.07.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H02J 7/00** (2006.01)

H02J 7/02 (2006.01)

B60L 11/18 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

22050399 03.08.1999 JP

(73) Patentinhaber:

Tokyo R & D Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

PRÜFER & PARTNER GbR, 81479 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, IT, PT

(72) Erfinder:

ISHII, Hiroshi, Tachikawa-chi, Tokyo 190-0012, JP;

AOKI, Takashi, c/o Road Co, Tachikawa-shi, Tokyo

190-0012, JP; OHNUMA, Nobuhito, Atsugi-shi,

Kanagawa 243-0035, JP

(54) Bezeichnung: **ELEKTRONISCHES GERÄT UND BATTERIEEINHEITSLADEVORRICHTUNG UND LADE-/ ENTLADEVERFAHREN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Vorrichtung wie z.B. ein elektrisches Fahrzeug eines elektrischen Fahrrads, eines elektrischen Rollstuhls oder dergleichen unter Verwendung elektrischer Energie von einer Batterie als Leistungsversorgung und auf ein Verfahren zum Laden und Entladen einer Batterieeinheit der elektrischen Vorrichtung.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Es gibt ein elektrisches Fahrzeug wie z.B. ein elektrisches Fahrrad oder einen elektrischen Rollstuhl, an dem ein Speicherbatteriepaket, das aus einer Mehrzahl von Speicherbatterien zusammengesetzt ist, als Leistungsversorgung angebracht ist. Die Fahrzeuge dieses Typs enthalten eines, das lediglich durch eine Antriebskraft eines Motors läuft, der durch elektrische Energie (elektrische Leistung) von dem angebrachten Speicherbatteriepaket getrieben wird, eines, das aus der resultierenden Kraft aus einer Antriebskraft eines Motors und menschlicher Leistung läuft, eines, das selektiv eine Antriebskraft eines Benzinmotors und einer Antriebskraft eines Motors verwendet und dergleichen.

[0003] Die Speicherbatterie, die an diesen Fahrzeugen als Leistungsversorgung angebracht ist, muss häufig geladen werden, und es gibt Verfahren, um sie zu laden, d.h. ein einfaches Ladeverfahren, um sie zu laden, wenn sie von einem Fahrzeug abgenommen ist, und ein Am-Fahrzeug-Ladeverfahren, um sie zu laden, wenn sie an einem Fahrzeug angebracht ist.

[0004] Eine Speicherbatterie mit einer großen Kapazität und einem hohen Gewicht verglichen mit dem Gewicht eines Fahrzeughauptkörpers kann an einer elektrischen Vorrichtung wie z.B. einem elektrischen Fahrzeug angebracht sein müssen. In diesem Fall ist es schwierig, die Speicherbatterie abzunehmen und von Hand zu tragen aufgrund ihres schweren Gewichts. Aus diesem Grund wird ein Verfahren angewendet zum Laden durch Versehen des Fahrzeugs als elektrischer Vorrichtung mit einer Ladeeinrichtung und durch sein Bewegen nahe an eine marktübliche Leistungsversorgung. Im Fall einer Speicherbatterie mit einem relativ geringen Gewicht, die an dem Fahrzeug angebracht ist, kann dagegen ein Verfahren verwendet werden zum Laden durch Abnehmen der Speicherbatterie von dem Fahrzeug und durch ihr Verbinden mit einer Ladeeinrichtung, die getrennt angeordnet ist.

[0005] Eine herkömmliche elektrische Vorrichtung, die ein Speicherbatteriepaket als Speicherbatterie verwendet, und ein Verfahren zum Laden des Speicherbatteriepakets werden nun unter Verwen-

dung von [Fig. 15](#) bis [Fig. 20](#) beschrieben.

[0006] [Fig. 15](#) bis [Fig. 17](#) zeigen Beispiele einer elektrischen Vorrichtung, an der ein Batteriebereich und eine Ladeeinrichtung dafür fest angebracht sind. Jede der elektrischen Vorrichtungen **200**, **210** und **220** ist zusammengesetzt aus einer Ladeeinrichtung **201**, einem Batteriebereich **202**, einer Steuereinrichtung **203** und einer Treibereinrichtung **204**, die parallel geschaltet sind, und aus einem Motor **205**, der durch die Treibereinrichtung getrieben wird, um einen Laufbereich wie z.B. Räder anzutreiben.

[0007] In jeder dieser elektrischen Vorrichtungen wird elektrische Ladung durch Entladen von dem Batteriebereich **202** der Treibereinrichtung **204** zugeführt, um den Motor **205** zu treiben, dessen Bewegungsleistung den Laufbereich wie z.B. die Räder antreibt. Die Steuereinrichtung **203** steuert den Betrieb der Treibereinrichtung **204**.

[0008] Die in [Fig. 15](#) gezeigte elektrische Vorrichtung **200**, auf der ein Satz eines Speicherbatteriepakets **202a**, das beispielsweise aus einer Bleispeicherbatterie besteht, als Batteriebereich **202** angebracht ist, wird oft für einen elektrischen Rollstuhl, einen elektrischen Roller oder dergleichen verwendet. Das Gewicht des Batteriebereichs **202** im Fall des Speicherbatteriepakets **202a**, das aus der Bleispeicherbatterie aufgebaut ist, ist so groß wie etwa 30 kg bis 60 kg.

[0009] An der in [Fig. 16](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung **210** sind mehrere Sätze von Speicherbatteriepaketen **202a** als Batteriebereich **202** angebracht, die gebildet sein können durch Parallelschalten von m Zeilen von Speicherbatteriepaketen **202a**, von denen jedes gebildet ist durch Reihenschaltung von n einzelnen Speicherbatterien.

[0010] An der in [Fig. 17](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung **220** ist eine Mehrzahl von (m Stück) parallel geschalteten Speicherbatteriepaketeinheiten **202b** als Batteriebereich **202** angebracht, wobei jede Speicherbatteriepaketeinheit **202b** gebildet ist durch eine Reihenschaltung von n einzelnen Speicherbatterien.

[0011] Diese elektrischen Vorrichtungen **210** und **220** werden stark verwendet für ein elektrisches Fahrzeug, das über eine lange Zeit betrieben wird, ein elektrisches Fahrzeug zum Bewegen eines Objekts mit einem hohen Gewicht, einen elektrischen Gabelstapler oder ein elektrisches Trägerfahrzeug, das eine große Kapazität oder eine Leistungsversorgung mit größter Leistung erfordert. Diese Vorrichtungen haben oft einen Batteriebereich **202** mit einem Gewicht von mehr als etwa 60 kg.

[0012] Da jede der elektrischen Vorrichtungen **200**,

210 und **220** den Batteriebereich **202** und die Ladeeinrichtung **201** zu dessen Laden aufweist, wird ein Laden des oder der Speicherbatteriepakete **202a** oder der Speicherbatteriepaketeinheiten **202b** des Batteriebereichs **202** durchgeführt durch Bewegen oder Transportieren der elektrischen Vorrichtung zusammen mit dem Fahrzeug nahe zu einer marktüblichen Leistungsversorgung **100**, Anschließen der marktüblichen Leistungsversorgung **100** an die Ladeeinrichtung **201** und Liefern eines Ladestroms von der Ladeeinrichtung **201** an den Batteriebereich **202**. Alternativ kann der Batteriebereich **202** von dem Fahrzeug abgenommen und mit einer besonderen Einrichtung geladen werden.

[0013] Es sei angemerkt, dass es bei den in [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) gezeigten elektrischen Vorrichtungen **210** und **220** auch möglich ist, Laden und Entladen für eine Mehrzahl von Speicherbatteriepaketen **202a** oder Speicherbatteriepaketeinheiten **202b** als einer Einheit durchzuführen, von denen jede den Batteriebereich **202** bildet.

[0014] Andererseits weisen die in [Fig. 18\(A\)](#), [19\(A\)](#) und [20\(A\)](#) gezeigten elektrischen Vorrichtungen keine Ladeeinrichtungen auf, und die jeweils in [Fig. 18\(B\)](#), [19\(B\)](#) und [20\(B\)](#) gezeigten Ladeeinrichtungen **301** sind bei einer Garage oder Raststätte bereitgestellt. Jeder Batteriebereich **302** in [Fig. 18](#), [Fig. 19](#) oder [Fig. 20](#) ist wie bei dem Batteriebereich **202** in [Fig. 15](#), [Fig. 16](#) oder [Fig. 17](#) aus Speicherbatteriepaketen **302a** oder Speicherbatteriepaketeinheiten **302b** zusammengesetzt, aber er ist eine Einheit, die an dem Hauptkörper der elektrischen Vorrichtung **300**, **310** oder **320** anbringbar und von ihm abnehmbar ist, und er ist mit Verbindern **306a** und **306b** zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit dem Hauptkörper versehen. Die anderen Strukturen sind dieselben wie bei den in [Fig. 15](#) bis [Fig. 17](#) gezeigten elektrischen Vorrichtungen.

[0015] Wenn das Laden für den Batteriebereich **302** durchgeführt wird, der abnehmbar an der elektrischen Vorrichtung **300**, **310** oder **320** angebracht ist, wird das Laden durchgeführt durch Abnehmen des Batteriebereichs **302** von dem Vorrichtungshauptkörper und durch sein Bewegen und Anbringen in der Ladeeinrichtung **301**, die wie in [Fig. 18\(B\)](#), [Fig. 19\(B\)](#) oder [Fig. 20\(B\)](#) gezeigt getrennt angeordnet und mit der marktüblichen Leistungsversorgung **100** verbunden ist.

[0016] Als Speicherbatteriepakete **302a** oder Speicherbatteriepaketeinheiten **302b** des Batteriebereichs **302** wird beispielsweise eine Nickel-Cadmium(Ni-Cd)-Batterie mit einem relativ geringen Gewicht von 1,8 kg bis 3,5 kg verwendet und an einem elektrisch unterstützten Fahrrad oder dergleichen angebracht.

[0017] Wenn wie bei dem elektrisch unterstützten Fahrrad eine nicht zu große Batteriekapazität und Leistungsversorgung des Batteriebereichs erforderlich sind, hat der Batteriebereich ein Gewicht, das durch menschliche Kraft leicht tragbar ist, und somit ist es leicht, den Batteriebereich von dem Fahrzeug abzunehmen und ihn zu laden.

[0018] Der Batteriebereich eines typischen elektrischen Fahrzeugs hat jedoch, weil er ein beträchtlich großes Gewicht aufweist, den Nachteil, dass das Laden durchgeführt werden sollte durch Bewegen der elektrischen Vorrichtung (des Fahrzeugs) selbst zu einem Platz, das eine Ladeleistungsversorgung wie z.B. die marktübliche Leistungsversorgung oder dergleichen aufweist, oder durch Transportieren des Batteriebereichs durch einen Transporter an einen Ort, an dem eine Ladeeinrichtung bereitgestellt ist.

[0019] Da weiter nur ein Batteriebereich **202** oder **302** (oder ein Satz davon) an dem oben beschriebenen elektrischen Fahrzeug angebracht ist, wird die elektrische Vorrichtung, wenn der Batteriebereich unverwendbar wird, weil der Speicherstatus seiner Speicherbatteriepakete unter einen vorbestimmten angegebenen Wert fällt (der entsprechend den Spezifikationen der Batterie, den Anforderungen der elektrischen Vorrichtung und dergleichen entschieden wird), auch dann selbst unverwendbar, wenn die Steuereinrichtung, die Treibereinrichtung und dergleichen außer dem Batteriebereich verwendbar sind. Wenn der Batteriebereich abnehmbar ist, sollte somit der Batteriebereich, der unverwendbar wird, durch einen anderen Batteriebereich ersetzt werden, um die elektrische Vorrichtung zu benutzen.

[0020] Alternativ ist es erforderlich, den Batteriebereich, der unverwendbar wurde, weil der Speicherzustand seines Speicherbatteriepakets unter den gegebenen Wert gefallen ist, aufzuladen. In diesem Fall gibt es ein anderes Problem, dass es eine lange Zeit dauert, um den Batteriebereich hinreichend zu laden, um die elektrische Vorrichtung benutzbar zu machen, wenn nicht eine Ladeeinrichtung mit einer ausreichend großen Kapazität verwendet wird.

[0021] Wenn der Batteriebereich durch Parallelschalten einer Mehrzahl von Speicherbatteriepaketen oder Speicherbatteriepaketeinheiten gebildet ist, wie in den oben beschriebenen elektrischen Vorrichtungen, die in [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) oder [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#) gezeigt sind, ist es für den Batteriebereich weiter erforderlich, eine Schwankung der Lademenge innerhalb eines erlaubten Bereiches zu halten oder ein Mittel bereitzustellen, es so zu steuern, dass es keine Schwankung zwischen den Speicherbatteriepaketen oder Speicherbatteriepaketeinheiten hervorbringt.

[0022] Insbesondere wenn eine Nickel-Cadmi-

um(Ni-Cd)-Batterie, eine Nickel-Metall-Hydrid(Ni-MH)-Batterie oder dergleichen für den Batteriebereich verwendet wird, tritt ein sogenannter Memoryeffekt auf, bei dem die Kapazität der Batterie aufgrund der Verwendung der Batterie sinkt, wenn Laden und Entladen mit geringer Entladetiefe wiederholt werden, und somit ist ein Mittel erforderlich, dies zu verhindern.

[0023] Wenn regenerative elektrische Leistung von einer Lastseite wie z.B. einem Motor oder dergleichen zu dem Batteriebereich zurückgeführt wird, wird das Laden oft abhängig von dem Zustand des Batteriebereichs oder dem Grad des Entladens unmöglich, was verhindert, dass die regenerative elektrische Leistung wirkungsvoll gespeichert wird.

[0024] Daher wird ein Verfahren zum Zuführen von Leistung für ein elektrisches Fahrzeug und eine Einrichtung dafür vorgeschlagen, die so aufgebaut sind, dass Speicherbatteriepakete, von denen jedes eine erforderliche Kapazität aufweist, in geteilter Form entsprechend den Eigenschaften eines elektrischen Fahrzeugs angebracht werden, und die Speicherbatteriepakete werden in Reihe oder parallel schaltbar ausgebildet, um wie erforderlich einzeln oder in Kombination geladen oder entladen zu werden, wodurch die Abstrahleigenschaft von Wärme von den Speicherbatteriepaketen während des Ladens und Entladens verbessert wird, um einen Grund einer Verschlechterung aufgrund der Wärme zu verringern, um die Lebensdauer des Speicherbatteriepakets zu verlängern, und weiter können die Restkapazitäten und die Ladezustände der Speicherbatteriepakete leicht erkannt werden (siehe JP 9-298805 A).

[0025] In diesem elektrischen Fahrzeug sind die Speicherbatteriepakete parallel geschaltet, um einen großen Strom zu entladen, wenn ihre Last zum Zeitpunkt, beim Beschleunigen oder dergleichen groß ist, und ein einzelnes oder eine Mehrzahl der Speicherbatteriepakete entlädt nach Bedarf einen kleinen Strom, wenn seine Last beim Fahren mit konstanter Geschwindigkeit nach dem Start oder dergleichen kleiner wird.

[0026] Die Mehrzahl von Speicherbatteriepaketen sind an dem Fahrzeug so angebracht und befestigt, dass sie nicht miteinander in Kontakt sind.

[0027] Weiter wird die Handhabung der Speicherbatteriepakete in diesem elektrischen Fahrzeug durchgeführt auf der Grundlage der Verwendung der Speicherbatteriepakete in einem voll geladenen Zustand und durch ein Verfahren zum Entladen eines der Mehrzahl der Speicherbatteriepakete, und durch Entladen des nächsten Speicherbatteriepakets, nachdem die Kapazität des Speicherbatteriepakets ausgelaufen ist.

[0028] Wie oben beschrieben ist dieses elektrische Fahrzeug so aufgebaut, dass die Mehrzahl von Speicherbatteriepaketen auf der Basis eines Sets entladen werden, und die Restkapazitäten der verbleibenden Speicherbatteriepakete können angezeigt werden, wenn das obige Entladen endet, um ein leichtes Erkennen der Restkapazitäten der Speicherbatteriepakete in der gesamten Vorrichtung zu ermöglichen.

[0029] Beim Laden der Speicherbatteriepakete wird die Steuerung der Vorrichtung so durchgeführt, dass das Laden in einer umgekehrten Ordnung zu derjenigen des Entladens durchgeführt wird. Anders ausgedrückt muss das Laden so durchgeführt werden, dass es ein Vollladen ohne Fehler ist.

[0030] Da jedoch die Mehrzahl von Speicherbatteriepaketen, die parallel geschaltet sind, sich jeweils entladen, wenn aufgrund einer großen Last zum Zeitpunkt des Startens, Beschleunigens oder dergleichen ein große Stromentladung notwendig ist, und eine einzelne oder eine Mehrzahl von Speicherbatteriepaketen wie erforderlich zum Zeitpunkt einer geringen Last wie z.B. des Fahrens mit konstanter Geschwindigkeit einen kleinen Strom entlädt, ist es schwierig, die Restkapazitäten der Speicherbatteriepakete geeignet zu verwalten, was ein Problem darstellt, dass es unmöglich ist, eine Steuerung für das wirkungsvollste Laden und Entladen durchzuführen.

[0031] Insbesondere bei der Verwendung von Speicherbatteriepaketen, in denen ein sogenannter Memoryeffekt auftritt, bei dem die Kapazität der Batterie aufgrund ihrer Verwendung sinkt, wenn Laden und Entladen mit geringer Entladetiefe wiederholt werden, ist es erwünscht, eine optimale Lade- und Entladesteuerung für einzelne Speicherbatteriepakete durchzuführen, um den Memoryeffekt zu verhindern, aber eine solche Steuerung ist schwierig.

[0032] Wenn weiter Speicherbatteriepakete, die das Entladen auf die angegebenen Restkapazitäten beendet haben, von dem Fahrzeug abgenommen und durch eine Ladeeinrichtung an einem anderen Ort geladen werden, ist es unmöglich, ihre Lade- und Entladezustände zu überprüfen, wenn die Speicherbatteriepakete abgenommen sind, und dann eine optimale Steuerung durchzuführen, weil die Batterien unter einer standardisierten sequentiellen Handhabung stehen.

[0033] In der EP 0 834 977 A2 ist eine Vorrichtung zum Laden eines Akkumulators, insbesondere eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs offenbart. Die Einrichtung enthält eine Mehrzahl von Einsetzabschnitten, jede zum Aufnehmen eines Akkumulators, der aus einer Mehrzahl von Zellen besteht. Für jeden Akkumulator ist in dem Hauptkörper des Fahrzeugs ein Überwachungssystem bereitgestellt. Das Über-

wachungssystem misst kontinuierlich die Spannung und die Temperatur des gesamten Akkumulators oder jeder Zelle. Auf der Grundlage dieser Messwerte wird der Ladevorgang des Akkumulators gesteuert. Wenn der Akkumulator von dem Einsetzabschnitt abgenommen wird, verbleibt das Überwachungssystem in dem Hauptkörper des Fahrzeugs.

[0034] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die oben beschriebenen Probleme bei der herkömmlichen elektrischen Vorrichtung abzunehmen und eine geeignete Verwaltung und eine wirkungsvolle Verwendung eines Batteriebereichs, der mit Speicherbatteriepaketen versehen ist, die ganze Zeit zu ermöglichen. Insbesondere sind die im folgenden aufgelisteten Gegenstände ihre Aufgabe.

(1) Das Abnehmen und Tragen der Batteriebereiche von Hand zu erleichtern, um die Notwendigkeit zu beseitigen, die elektrische Vorrichtung beim Laden zu bewegen, und um die Notwendigkeit für einen speziellen Träger zum Transportieren des Batteriebereichs zu beseitigen.

(2) Die Verwendbarkeit des Batteriebereichs in der elektrischen Vorrichtung zur Erleichterung der Verwendung zu verbessern.

(3) Es zu ermöglichen, einen Betrieb und ein Laden der elektrischen Vorrichtung parallel ohne Notwendigkeit einer speziellen Ladeeinrichtung durchzuführen.

(4) Es zu ermöglichen, Batterieeigenschaften des Batteriebereichs zu verwalten und das Laden und Entladen in Übereinstimmung mit den Batterieeigenschaften frei zu wählen.

(5) Einen sogenannten Memoryeffekt zu verhindern, wenn eine Sekundärbatterie (Speicherbatterie) wie z.B. eine Ni-Cd-Batterie, in der der Speichereffekt auftritt, als Batteriebereich der elektrischen Vorrichtung verwendet wird, und die Notwendigkeit ihres Auffrischens zu beseitigen.

(6) Die Erfassungsgenauigkeit von Lade- und Entladezuständen der einzelnen Speicherbatteriepakete in der Mehrzahl von Batteriebereichen zu verbessern.

(7) Die Lebensdauer eines Speicherbatteriepakets zu verlängern.

(8) Es zu ermöglichen, auch unterschiedliche Arten von Speicherbatteriepaketen kombiniert zu verwenden.

(9) Das Laden zu erleichtern durch Anordnen der Ladeeinrichtung bei einer Batteriestation und das Ermöglichen des Erkennens der Lade- und Entladezustände des Batteriebereichs auch dann mit hoher Genauigkeit, wenn er von der elektrischen Vorrichtung abgenommen ist, um eine optimale Ladesteuerung zu ermöglichen.

[0035] Weiter, die regenerative elektrische Leistung von einer Lastseite wie z.B. einem Motor oder dergleichen zu dem Batteriebereich zurückzugewinnen, um sie wirkungsvoll zu verwenden.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0036] Die Aufgabe wird erfüllt durch eine elektrische Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren gemäß Anspruch 4. Weiterentwicklungen der Erfindung sind jeweils in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0037] Hierbei enthält das Speicherbatteriepaket verschiedene Arten von Sekundärbatterien wie z.B. eine Nickel-Cadmium-Batterie und eine Nickel-Metall-Hydrid-Batterie. Der Speicher ist ein nichtflüchtiger Speicher wie z.B. ein EEPROM, ein Flush-ROM, ein batteriegepuffertes RAM oder dergleichen, in das mehrere Arten von Informationen geschrieben werden, die zumindest die Informationen über die Lade- und Entladezustände des Speicherbatteriepakets durch den Lader oder den Controller enthält, der in der Batterieeinheit oder auf der Hauptkörperseite der elektrischen Vorrichtung bereitgestellt sind. Zusätzlich können auch Informationen über den Typ und Eigenschaften des Speicherbatteriepakets im voraus in sie geschrieben sein.

[0038] Was die Batterieeinheit angeht, können die Lade- und Entladezustände des darin enthaltenen Speicherbatteriepakets exakt erkannt werden durch Bezug auf die Information, die in ihrem Speicher gespeichert ist, auch wenn sie an der elektrischen Vorrichtung angebracht ist oder wenn sie von ihr abgenommen ist, so dass sie in einem Einzelzustand ist, und somit kann jederzeit eine geeignete Lade- und Entladesteuerung durchgeführt werden.

[0039] Bei diesen elektrischen Vorrichtungen kann eine Mehrzahl von Batterieeinheiten abnehmbar an ihnen angebracht sein, und eine oder mehrere Batterieeinheiten, die für die Entladung geeignet sind, können auf der Grundlage der Information über die Lade- und Entladezustände des Speicherbatteriepakets gewählt werden, die in den Speichern gespeichert sind, die in den Batterieeinheiten bereitgestellt sind, um es ihnen zu ermöglichen, sich zu entladen, um elektrische Leistung an den Treiberabschnitt zu liefern.

[0040] Auch im Fall des Ladens des Speicherbatteriepakets der Batterieeinheiten kann das Laden selektiv durchgeführt werden, während eine optimale Steuerung durchgeführt wird für eine einzelne oder eine Mehrzahl von Batterieeinheiten durch die Ladeeinrichtung, die auf der Hauptkörperseite der Vorrichtung bereitgestellt ist, die Ladeeinrichtung, die in jeder Batterieeinheit bereitgestellt ist, oder die Ladeeinrichtung, die an einer Ladestation bereitgestellt ist, auf der Grundlage der Information über die Lade- und Entladezustände des Speicherbatteriepakets, die in der Speichereinrichtung in den Batterieeinheiten gespeichert sind.

[0041] Bei diesen elektrischen Vorrichtungen kann

der Lader, der getrennt von der genannten Batterieeinheit bereitgestellt ist, ebenfalls so aufgebaut sein, dass er eine an den Hauptkörper der elektrischen Vorrichtung anbringbare und von ihm abnehmbare Einheit ist, so dass der Lader (die Ladeeinheit) zusammen mit einer oder mehreren Batterieeinheiten von der elektrischen Vorrichtung abgenommen werden kann, um die Speicherbatteriepakete der Batterieeinheiten zu laden.

[0042] Mit Bezug auf die beigefügten Figuren werden nun Ausführungsformen der Erfindung beschrieben.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0043] [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild einer elektrischen Vorrichtung, die eine erste Ausführungsform der Erfindung zeigt, an der Batterieeinheiten angebracht sind;

[0044] [Fig. 2](#) ist ein Blockschaltbild einer elektrischen Vorrichtung, die eine zweite Ausführungsform der Erfindung zeigt, an der Batterieeinheiten angebracht sind;

[0045] [Fig. 3](#) ist ein Blockschaltbild einer elektrischen Vorrichtung, die eine dritte Ausführungsform der Erfindung zeigt, an der Batterieeinheiten angebracht sind;

[0046] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das einen Verbindungszustand zeigt, in dem Laden mit einer Ladeeinheit und einer Mehrzahl von Batterieeinheiten durchgeführt wird, die von der in [Fig. 1](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung abgenommen sind;

[0047] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm, in dem Laden an einer Batterieeinheit durchgeführt wird, die von der in [Fig. 2](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung abgenommen ist;

[0048] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm, das einen Verbindungszustand zeigt, in dem Laden mit einer Ladeeinheit und einer Mehrzahl von Batterieeinheiten durchgeführt wird, die von der in [Fig. 3](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung abgenommen sind;

[0049] [Fig. 7](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Ladevorgang für die Batterieeinheiten durch einen Lader in der in [Fig. 1](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung zeigt;

[0050] [Fig. 8](#) ist ein Folgeflussdiagramm desselben;

[0051] [Fig. 9](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Vorgang durch eine Steuereinrichtung während des Betriebs der in [Fig. 1](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung zeigt;

[0052] [Fig. 10](#) ist ein Folgeflussdiagramm desselben;

[0053] [Fig. 11](#) ist ein Flussdiagramm, das einen einzelnen Ladevorgang durch den Lader jeder Batterieeinheit in der in [Fig. 2](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung zeigt;

[0054] [Fig. 12](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Vorgang zeigt, bei dem Lader in den Batterieeinheiten in der in [Fig. 2](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung zu- und voneinander Informationen senden und empfangen, um Speicherbatteriepakete aufeinanderfolgend zu laden;

[0055] [Fig. 13](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Vorgang zeigt, bei dem Lader in den Batterieeinheiten in der in [Fig. 2](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung zu- und voneinander Informationen senden und empfangen, um die Speicherbatteriepakete zu laden, während die Ladeleistung gesteuert wird;

[0056] [Fig. 14](#) ist ein Folgeflussdiagramm desselben;

[0057] [Fig. 15](#) ist ein Blockschaltbild, das ein Beispiel für eine herkömmliche elektrische Vorrichtung zeigt, an der ein Speicherbatteriepaket und eine Ladeeinrichtung dafür angebracht sind;

[0058] [Fig. 15](#) ist ein Blockschaltbild, das ein weiteres Beispiel für eine herkömmliche elektrische Vorrichtung zeigt, an der Speicherbatteriepakete und eine Ladeeinrichtung dafür angebracht sind;

[0059] [Fig. 16](#) ist ein Blockschaltbild, das noch ein weiteres Beispiel für eine herkömmliche elektrische Vorrichtung zeigt, an der Speicherbatteriepakete und eine Ladeeinrichtung dafür angebracht sind;

[0060] [Fig. 18\(A\)](#) und [18\(B\)](#) sind Blockschaltbilder, die ein Beispiel für einen Ladezustand des Speicherbatteriepakets durch eine Ladeeinrichtung zeigen, die getrennt von der herkömmlichen elektrischen Vorrichtung bereitgestellt ist, an der das Speicherbatteriepaket angebracht ist;

[0061] [Fig. 19\(A\)](#) und [19\(B\)](#) sind Blockschaltbilder, die ein weiteres Beispiel für einen Ladezustand der Speicherbatteriepakete durch eine Ladeeinrichtung zeigen, die getrennt von der herkömmlichen elektrischen Vorrichtung bereitgestellt ist, an der die Speicherbatteriepaket angebracht sind; und

[0062] [Fig. 20\(A\)](#) und [20\(B\)](#) sind Blockschaltbilder, die noch ein weiteres Beispiel für einen Ladezustand der Speicherbatteriepakete durch eine Ladeeinrichtung zeigen, die getrennt von der herkömmlichen elektrischen Vorrichtung bereitgestellt ist, an der die Speicherbatteriepaket angebracht sind.

BESTE ART DES AUSFÜHRENS DER ERFINDUNG

[0063] Im folgenden werden bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

[0064] Eine elektrische Vorrichtung, an der eine Batterieeinheit angebracht ist, eine Einrichtung zum Laden der Batterieeinheit und ein Verfahren zum Laden und Entladen der Batterieeinheit in der elektrischen Vorrichtung gemäß der Erfindung werden grob in drei Ausführungsformen unterteilt der Reihe nach beschrieben, wobei in jeder von denen hauptsächlich die elektrische Vorrichtung, die die obige Kategorien enthält, beschrieben wird.

[0065] Es sei angemerkt, dass die elektrische Vorrichtung gemäß der Erfindung grundsätzlich abnehmbar mit einer Batterieeinheit versehen ist, in der ein Speicherbatteriepaket immer zur Integration mit einem Speicher gepaart ist zum Speichern zumindest einer Information über Lade- und Entladezustände des Speicherbatteriepakets (vorzugsweise einschließlich einer Information über Eigenschaften des Speicherbatteriepakets).

Erste Ausführungsform

[0066] [Fig. 1](#) ist ein Blockschaltbild einer elektrischen Vorrichtung, die eine erste Ausführungsform der Erfindung zeigt, an der Batterieeinheiten angebracht sind.

[0067] Eine elektrische Vorrichtung **1** dieser Ausführungsform enthält eine Mehrzahl von Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** und eine gemeinsame Ladeeinheit **8** zum Laden ihrer jeweiligen Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B**, die jeweils abnehmbar an dem (nicht gezeigten) Hauptkörper der Vorrichtung angebracht sind.

[0068] Die Batterieeinheiten **2**, **3** und **4**, die denselben Aufbau aufweisen, sind Einheiten, in der die Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** zur Integration mit Speichern **11**, **12** und **13** wie z.B. EEPROMs oder dergleichen gepaart sind. Die Speichereinheiten **2**, **3** und **4** und die (nicht gezeigten) Batterieeinheitenanbringungsgebiete an dem Vorrichtungshauptkörper sind als Verbindungsmittel zum elektrischen Verbinden und Abnehmen der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** mit/oder von dem Vorrichtungshauptkörper beim Anbringen/Abnehmen der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** jeweils mit Verbindern Ba1, Ba2 und Ba3, Verbindern Bb1, Bb2 und Bb3 und Verbindern Bc1, Bc2 und Bc3 versehen, von denen jeder aus gepaarten Anschlüssen zusammengesetzt ist.

[0069] Die Ladeeinheit **8** ist eine Einheit, die einen Lader **5** mit einem Mikrocomputer sowie Schalter

SW21, SW22 und SW23 enthält, die jeder der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** entsprechen, und sie ist zwischen der Ladeeinheit **8** und den (nicht gezeigten) Ladeeinheitenanbringungsabschnitten des Vorrichtungshauptkörpers als Verbindungsmittel zum elektrischen Verbinden und Trennen der Ladeeinheit **8** mit/von der Vorrichtungshauptkörperseite beim Anbringen und Abnehmen der Ladeeinheit **8** mit Verbindern Cp1, Cp2, Cp3, Cg1, Cg2, Cg3, Cs1, Cs2 und Cs3 versehen, von denen jeder aus gepaarten Anschlüssen aufgebaut ist.

[0070] Weiter enthält die elektrische Vorrichtung **1** auf der Hauptkörperseite einen Controller **6** zum Steuern des Betriebs der gesamten elektrischen Vorrichtung **1**, eine Steuerleistungsversorgung **7** und einen Treiber **9**, die damit verbunden sind, eine Last **10** des elektrischen Motors und dergleichen, die durch den Treiber **9** angesteuert wird zum Antreiben eines nicht gezeigten Laufbereichs, und drei Schalter SW11, SW12 und SW13, die in Entladeleitungen (Speiseleitungen) von den Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** zu dem Controller **6** und dem Treiber **9** eingesetzt sind.

[0071] Der Lader **5** in der Ladeeinheit **8** hat eine Funktion der Ladesteuerung der Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** sowie eine Funktion zum Lesen und Schreiben von Information aus den/in die Speicher **11**, **12** und **13**. Weiter weist der Controller **6** in ähnlicher Weise zusätzlich zu einer Funktion zum Steuern aller Signale auch eine Funktion auf zum Lesen und Schreiben von Information aus den/in die Speicher **11**, **12** und **13** der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4**.

[0072] Der Lader **5** empfängt eine Zufuhr von Wechselstromleistung von einer marktüblichen Leistungsversorgung **100**, richtet sie gleich und glättet sie, um daraus Gleichstrom zu machen, und wandelt sie in eine zum Laden geeignete Ausgangsspannung um. Weiter liest der Lader **5** die Information über die Lade- und Entladezustände der Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** aus den Speichern **11**, **12** und **13** der Mehrzahl von angebrachten Batteriepaketen **2**, **3** und **4** und speichert sie temporär und schaltet selektiv einen der Schalter SW21, SW22 und SW23 über ein Steuersignal Schalter-2n ein, um das Speicherbatteriepaket der Batterieeinheit zu laden, die auf der Grundlage der Information gewählt wurde.

[0073] [Fig. 1](#) zeigt ein Beispiel, in dem drei Batterieeinheiten angebracht sind, aber die Aufgabe der Erfindung kann erzielt werden durch Anbringen von zwei oder mehr Batterieeinheiten. Zusätzlich ist die Ladeeinheit **8** auch abnehmbar an dem Hauptkörper der elektrischen Vorrichtung **1** angebracht, so dass sie leicht von der elektrischen Vorrichtung **1** abgenommen und außerhalb der elektrischen Vorrichtung **1** verwendet werden kann, aber sie kann auch fest an

dem Hauptkörper der elektrischen Vorrichtung **1** bereitgestellt sein.

[0074] Jedes der Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** ist gebildet durch eine Serienschaltung einer Mehrzahl aufladbarer Speicherbatterien oder Sekundärbatterien.

[0075] In jedem der Speicher **11**, **12** und **13** der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** sind Informationen, die spezifisch für eine Batterie sind, wie z.B. eine Nennkapazität, Temperatureigenschaften, Erhaltungseigenschaften und dergleichen sowie Informationen über die Lade- und Entladezustände der Batterie wie z.B. eine Menge der Ladung, eine Menge der Entladung, Anzahlen von Ladungen und Entladungen und dergleichen jedes der Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** gespeichert.

[0076] Wie oben beschrieben haben die Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** jeweils individuelle Informationen, was es ermöglicht, die Mehrzahl von Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** in einer beliebigen Reihenfolge anzubringen und abzunehmen. Die Schalter SW11, SW12 und SW13, die in den jeweiligen Speiseleitungen zwischen den Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** und dem Controller **6** und dem Treiber **9** bereitgestellt sind, werden über ein Steuersignal SW1n selektiv eingeschaltet, das auf der Grundlage der Steuerfunktion des Controllers **6** gesteuert wird und verwendet wird, um auszuwählen, welche Batterieeinheit zum Liefern von Leistung an die Steuerung **6** und den Treiber **9** verwendet wird.

[0077] Die Steuerung **6**, die einen Mikrocomputer enthält, erfasst die Einsetzzustände der Mehrzahl von Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** durch die Steuerungsfunktion in Verbindung mit der Lese/Schreibfunktion, liest die in den Speichern **11**, **12** und **13** in den Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** gespeicherte Information und speichert sie temporär, wählt eine zu entladende Batterieeinheit auf der Grundlage der Information und steuert ihren Entladestrom, ihre Entladespannung und dergleichen, um dadurch erforderlichenfalls eine geeignete Verwaltung der Batterieeigenschaften der verwendeten Batterieeinheit und der Eigenschaften der elektrischen Vorrichtung **1** durchzuführen.

[0078] Weiter ist es auch möglich, Informationen jeder der gespeicherten Batterieeinheiten anzuzeigen, beispielsweise die Batterierestkapazität der einzelnen oder der Gesamtheit der Mehrzahl der angebrachten Batterieeinheiten, eine Ladeanforderung, wenn es eine Batterieeinheit gibt, die geladen werden muss, und dergleichen, oder um erforderlichenfalls einen Alarm und dergleichen auszugeben. Anders ausgedrückt hat der Controller **6** die Funktionen des Steuerns der EIN/AUS-Zustände der Schalter SW11, SW12 und SW13 und zum Verwalten und Steuern

der gesamten elektrischen Vorrichtung **1** auf der Grundlage der Informationen, die in den Speichern **11**, **12** und **13** der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** gespeichert sind.

[0079] Die Steuerleistungsversorgung **7** hat eine Funktion des Zuführens einer erforderlichen Leistung an den Controller **6**, wenn zumindest eine der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** an der elektrischen Vorrichtung **1** angebracht ist. Die Steuerleistungsversorgung **7** wird auch mit elektrischer Leistung versorgt, wenn zumindest ein Speicherbatteriepaket aus den Batterieeinheiten von dem Lader **5** geladen wird, und in diesem Fall arbeitet die Steuerleistungsversorgung **7** erforderlichenfalls, um dem Controller **6** elektrische Leistung zuzuführen.

[0080] Wenn jede der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** abgenommen ist oder wenn ein Befehl zum Stoppen der elektrischen Vorrichtung **1** gegeben wird oder dergleichen, führt die Steuerleistungsversorgung **7** dem Controller **6** weiter elektrische Leistung zu, bis der Controller **6** das Treiben der Last **10** durch den Treiber **9** beendet, Informationen über Lade- und Entladezustände und dergleichen der Speicherbatteriepakete einer arbeitenden Batterieeinheit unter den Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** in den Speicher in der Batterieeinheit schreibt, die elektrische Vorrichtung **1** in Sicherheit stoppt, und dergleichen, um dadurch die notwendige Verarbeitung abzuschließen.

[0081] Der Treiber **9** empfängt die Versorgung mit elektrischer Leistung wie erforderlich von einer einzelnen oder einer Kombination aus der Mehrzahl von Batterieeinheiten **2**, **3** und **4**, die an der elektrischen Vorrichtung **1** angebracht sind, um die Last **10** wie z.B. einen elektrischen Motor, einen Aktuator, eine Gruppe von Lampen und dergleichen zu treiben und zu steuern.

[0082] Der elektrische Motor der Last **10** treibt einen nicht gezeigten Laufabschnitt wie z.B. Räder, um dadurch zu bewirken, dass die elektrische Vorrichtung **1** fährt. Der Aktuator betätigt eine Bremse und dergleichen. Die Gruppe von Lampen enthält Lampen wie z.B. einen Scheinwerfer, ein Rücklicht, Blinker (Winker).

[0083] Wenn es erforderlich ist, einen Ladestrom und einen Entladestrom entsprechend den Zwecken zu erfassen, kann eine genaue Information über den Ladestrom und/oder den Entladestrom gewonnen werden, indem beispielsweise nicht gezeigte Stromdetektoren an Stellen in den Verbindungsleitungen von den Verbindern Ba2, Bd2, und Bc2 zu den Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** bereitgestellt werden, wo das Laden und Entladen erfasst werden kann.

[0084] Auf die gleiche Weise können genaue Spannungs- oder Temperaturinformationen jedes der

Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** in den Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** gewonnen werden durch Bereitstellen eines Spannungsdetektors zum Erfassen der Spannung einer Mehrzahl einzelner Batteriezellen oder des gesamten Zellenblocks oder eines Temperaturdetektors zum Erfassen der Temperatur der einzelnen Batteriezelle oder des gesamten Zellenblocks entsprechend den Eigenschaften des in jedem der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** verwendeten Speicherbatteriepakets. Da diese Detektoren ebenfalls so aufgebaut sind, dass sie zusammen mit den jeweiligen Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** abnehmbar an dem Verbindungshauptkörper angebracht sind, brauchen sie Verbinder für ihre Signalleitungen.

[0085] Als nächstes wird der Ladevorgang für die Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** in der in [Fig. 1](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung **1** erläutert.

[0086] Wenn der Lader **5** in der Ladeeinheit **8** von der marktüblichen Leistungsversorgung **100** oder einer alternativen Leistungsversorgung versorgt wird, um in den Ladebetrieb überzugehen, greift der Mikrocomputer in dem Lader **5** zunächst auf jeden der Speicher **11**, **12** und **13** in der Mehrzahl von Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** zu, um das Vorhandensein oder die Abwesenheit ihres Einsetzens zu erfassen, und liest und gewinnt die Information, die in den Speichern der eingesetzten Batterieeinheiten gespeichert sind, und hält erforderlichenfalls die gewonnene Information in dem Speicher, der in dem Lader **5** enthalten ist.

[0087] Das ermöglicht es dem Lader **5**, die Informationen über die Lade- und Entladezustände und dergleichen der Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** in den in der elektrischen Vorrichtung **1** eingesetzten Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** zu erkennen. Der Lader **5** wählt beispielsweise eine Batterieeinheit, für die das Laden am frühesten vollendet wird, auf der Grundlage der erkannten Information jeder der Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** und schaltet über das Steuersignal SW2n einen der Schalter SW21 bis SW23 an, um in den Ladebetrieb für das Speicherbatteriepaket der ausgewählten Batterieeinheit überzugehen.

[0088] Nach Beenden des Ladens der Batterieeinheit, schreibt der Lader **5** eine Ladeinformation wie z.B. ein Erhöhen der Anzahl von Ladungen, eine Vollladeinformation, die integrierte Ladungsmenge, die Temperatur beim Laden und dergleichen in den Speicher der Batterieeinheit, für die das Laden vollendet wurde, und beginnt dann damit, eine Batterieeinheit zu laden, die als nächstes geladen werden soll. Der Lader **5** führt das Laden durch, bis keine Batterieeinheit, die geladen werden muss, mehr in der Mehrzahl der angebrachten Batterieeinheiten existiert, und wenn das Laden beendet ist, beendet der Lader **5** den Ladevorgang.

[0089] Auch wenn der Ladevorgang an einem Zwischenpunkt des Ladens aufgrund einiger Gründe unterbrochen wird, wird die Ladeinformation bis zu dem Zwischenpunkt beim Laden wie in dem Fall des Abschließens des Ladens in dem Speicher gespeichert, der in der Batterieeinheit bereitgestellt ist, so dass die obige Information zum Zeitpunkt des Ladens und Entladens der Batterieeinheit verwendet werden kann. Der oben beschriebene Ladevorgang wird unter Verwendung der Flussdiagramme in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) beschrieben.

[0090] Wenn der Lader **5** in der Ladeeinheit **8** in [Fig. 1](#) in den in den Flussdiagrammen in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigten Ladevorgang übergeht, greift er zunächst wie in [Fig. 7](#) gezeigt auf einen Speicher in einer Batterieeinheit zu, die an der ersten Stelle eingesetzt ist (in diesem Beispiel auf den Speicher **11** in der Batterieeinheit **2**), um die darin gespeicherten Informationen (Daten) zu lesen.

[0091] Dann stellt der Lader **5**, ob die Daten normal sind oder nicht. Die Schaltung ist so aufgebaut, dass die Daten auf Null gelöscht werden, wenn keine Batterieeinheit eingesetzt ist. In diesem Fall ist es beispielsweise angebracht, Prüfsummendaten bereitzustellen und Mittel zu verwenden, sie zu überprüfen.

[0092] Wenn das Ergebnis der Feststellung, ob die Daten normal sind oder nicht, normal (J) ist, setzt der Lader **5** einen Merker, der anzeigt, dass die Batterieeinheit in der ersten Stelle eingesetzt ist, und wenn das Ergebnis nicht normal (N) ist, führt der Lader **5** nichts durch, und dann greift er auf einen Speicher an einer zweiten Stelle zu (in diesem Beispiel auf den Speicher **12** in der Batterieeinheit **3**), um die darin gespeicherten Informationen (Daten) zu lesen.

[0093] Anschließend stellt der Lader **5** fest, ob die Daten normal sind oder nicht, und wenn sie normal (J) sind, setzt der Lader **5** einen Merker, der anzeigt, dass die Batterieeinheit in der zweiten Stelle eingesetzt ist, und wenn sie nicht normal (N) sind, führt der Lader **5** nichts durch und greift dann auf einen Speicher an einer dritten Stelle zu (in diesem Beispiel auf den Speicher **13** in der Batterieeinheit **4**), um die darin gespeicherten Informationen (Daten) zu lesen.

[0094] Anschließend stellt der Lader **5** fest, ob die Daten normal sind oder nicht, und wenn sie normal (J) sind, setzt der Lader **5** einen Merker, der anzeigt, dass die Batterieeinheit in der dritten Stelle eingesetzt ist, und geht dann zu dem in [Fig. 8](#) gezeigten Vorgang des Ladens über.

[0095] Wenn das Ergebnis der Feststellung, ob die Daten normal sind oder nicht, nicht normal (N) ist, prüft der Lader **5**, ob der Installationsmerker gesetzt ist oder nicht, und wenn er gesetzt ist, zeigt das Setzen des Installationsmerkers an, dass Batterieeinhei-

ten an der ersten und/oder zweiten Stelle eingesetzt sind, und somit geht der Lader **5** zu dem in [Fig. 8](#) gezeigten Vorgang des Ladens über. Wenn er nicht gesetzt ist, stellt der Lader **5** fest, dass keine Batterieeinheit in den Einsetzstellen eingesetzt sind und beendet den Ladevorgang hier.

[0096] Entsprechend dem Beginn des in [Fig. 8](#) gezeigten Ladevorgangs wählt der Lader **5**, wenn es eine Mehrzahl von Installationsmerkern für die Batterieeinheiten gibt, beispielsweise die Batterieeinheit, für die das Laden am frühesten abgeschlossen wird, auf der Grundlage der von jedem Speicher gewonnenen Information (der Information über die Lade- und Entladezustände des Speicherbatteriepakets) und steuert die Schalter SW21, SW22 und SW23 in der in [Fig. 1](#) gezeigten Ladeeinheit **8** über das Steuersignal SW2n, um die Batterieeinheit anzuschließen. Dadurch beginnt der Lader **5** das Laden des Speicherbatteriepakets der ausgewählten Batterieeinheit.

[0097] Nach dem Beginn des Ladens wird das Laden bei einem typischen Ladeverfahren fortgeführt, so dass es bis zur Vollladung durchgeführt wird, bei dem das Laden abgeschlossen ist, wenn nicht ein Ladestoppbefehl (ein Befehl basierend auf dem Ausschalten der marktüblichen Leistungsversorgung, eine Ladestoppbedienung von einem nicht dargestellten Bedienfeld oder dergleichen), das Laden an einem Zwischenpunkt zu unterbrechen, gegeben wird. Wenn ein Ladestoppbefehl an einem Zwischenpunkt gegeben wird, schreibt der Lader **5** jedoch die Ladeinformation über das Laden bis dahin in den Speicher in der Batterieeinheit, die ausgewählt und geladen wurde, und beendet den Ladevorgang.

[0098] Nachdem der Lader **5** das Laden des Speicherbatteriepakets der ausgewählten Batterieeinheit begonnen hat, misst und berechnet er andererseits die Ladeinformation wie z.B. die integrierte Ladungsmenge, die Temperatur beim Laden und dergleichen, die im voraus entsprechend den Batterieeigenschaften der ausgewählten Batterieeinheit als erforderlich beurteilt wurden, während des Ladens durch die Ladesteuerfunktion über ein vorbestimmtes Verfahren und hält sie in dem Speicher in der Ladeeinheit **8**.

[0099] Nach dem Fertigstellen des Ladens der ausgewählten Batterieeinheit schreibt der Lader **5** die Ladeinformation in den Speicher der ausgewählten Batterieeinheit. Anschließend löscht der Lader **5** den Installationsmerker für die Batterieeinheit.

[0100] Dann stellt der Lader **5** fest, ob ein weiterer Installationsmerker gesetzt ist oder nicht, und wenn er nicht gesetzt ist (wenn er gelöscht ist) beendet der Lader **5** den Ladevorgang. Wenn jedoch der Installationsmerker noch gesetzt ist (wenn er nicht gelöscht ist), kehrt der Lader **5** zu dem ersten Schritt in [Fig. 8](#)

zurück und wiederholt die oben beschriebene Verarbeitung, d.h. er wählt eine Batterieeinheit, für die das Laden am frühesten abgeschlossen wird, aus den verbleibenden Batterieeinheiten (eine Batterieeinheit, die als zweite dem Laden unterworfen wird) und beginnt sie zu laden. Die nachfolgende Verarbeitung ist dieselbe, wie sie für die Batterieeinheit durchgeführt wurde, die als erste geladen wurde.

[0101] Wenn nach Abschließen des Ladens der Batterieeinheit der Installationsmerker für noch eine weitere Batterieeinheit gesetzt ist, wiederholt der Lader **5** denselben Vorgang, um dadurch das Laden aller Speicherbatteriepakete der Batterieeinheiten abzuschließen.

[0102] Wenn ein Laden für das Speicherbatteriepaket entsprechend der Information von dem Speicher jeder Batterieeinheit nicht erforderlich ist, geht der Lader **5** natürlich nicht in den Ladevorgang über, sondern löscht nur den Installationsmerker, um dadurch das Verarbeiten für die zu verarbeitende Batterieeinheit zu beenden. Das verhindert ein übermäßiges Laden aufgrund eines Neuladens in dem Speicherbatteriepaket der Batterieeinheit gerade nach dem Laden oder in einem vollgeladenen Zustand, die nicht geladen werden muss.

[0103] Die hierbei in den Speichern **11**, **12** und **13**, die in den jeweiligen Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** bereitgestellt sind, zu speichernden Informationen enthalten Informationen über die Lade- und Entladezustände, die entsprechend den Eigenschaften der verwendeten Batterien (der Batteriespeicherpakete **2B**, **3B** und **4B**) erforderlich sind, und Eigenschaften der elektrischen Vorrichtung **1**, beispielsweise die Anzahl des Ladens, eine Vollladeinformation, eine integrierte Ladungsmenge, eine Temperatur beim Laden, die Anzahl von Entladungen, eine integrierte Entladungsmenge, eine Restkapazität, eine Temperatur beim Entladen und dergleichen. Die Details der Information werden unten beschrieben.

[0104] Als nächstes wird die Betätigung der in [Fig. 1](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung **1** (das Treiben der Last **10**) während des Betriebs erläutert.

[0105] Wenn die Batterieeinheit in zumindest einem der drei Batterieeinheitseinsetzabschnitte in der elektrischen Vorrichtung **1** eingesetzt ist, wird die erforderliche Leistung dem Controller **6** von der Steuerleistungsversorgung **7** zugeführt.

[0106] Wenn der Controller **6** mit der Leistungsversorgung versorgt wird, greift er über die in dem Controller **6** enthaltene Steuerfunktion auf die in den Batterieeinheiten **2**, **3** und **4** bereitgestellten Speicher **11**, **12** und **13** zu, so dass der Controller **6** Informationen über das Vorhandensein oder das Fehlen des Einsetzens von Batterieeinheiten und der zum Entladen von

den eingesetzten Batterieeinheiten erforderlichen Informationen gewinnt und sie erforderlichenfalls über die in dem Controller **6** enthaltene Informationsspeicherfunktion hält.

[0107] Durch diesen Vorgang werden die in der elektrischen Vorrichtung **1** eingesetzten Batterieeinheiten wie in dem Fall des oben genannten Laders **5** erkannt. Auch wenn die Illustration weggelassen ist, wählt der Controller **6**, wenn ihm ein Signal eingegeben wird, das einen Betrieb der elektrischen Vorrichtung **1** anfordert, beispielsweise eine Batterieeinheit mit der geringsten Restkapazität auf der Grundlage der oben beschriebenen zum Entladen erforderlichen Information, die der Controller **6** gewonnen hat und hält. Tatsächlich wird eine zu entladende Batterieeinheit entsprechend den Eigenschaften des Speicherbatteriepakets, den Eigenschaften der elektrischen Vorrichtung und dergleichen gewählt, und in dieser Ausführungsform wird ein Beispiel erläutert, in dem die Batterieeinheit mit der geringsten Restkapazität ausgewählt wird.

[0108] Der Controller **6** schaltet die Schalter SW11, SW12 und SW13 durch das Steuersignal SW1n und sendet ein Signal an den Treiber **9** als Reaktion auf die erwähnte Anforderung, um zu bewirken, dass der Treiber **9** beispielsweise einen (nicht gezeigten) elektrischen Motor treibt, der die Last **10** ist, um dadurch die elektrische Vorrichtung zu betreiben.

[0109] Wenn die Batterieeinheit, die ausgewählt wurde und entladen wird, in einen vorbestimmten Endzustand des Entladens gerät, schreibt der Controller **6** die Entladeinformation in den Speicher der Batterieeinheit. Dann wählt der Controller **6** eine Batterieeinheit, die als nächstes entladen werden soll, auf der Grundlage der Information von den Speichern der anderen eingesetzten Batterieeinheiten oder der Information, die gewonnen und gespeichert wurde, und schaltet in derselben Weise wie oben beschrieben zwischen den Schaltern SW11, SW12 und SW13, um die ausgewählte Batterieeinheit anzuschließen und die entladene Batterieeinheit abzutrennen.

[0110] Weiter wird die Entladeinformation auch dann in den Speicher der verwendeten Batterieeinheit geschrieben, wenn die Betriebsanforderung für die elektrische Vorrichtung **1** durch den Treiber **9** an einem Zwischenpunkt des Entladens verschwindet.

[0111] Der Vorgang während des Betriebs der elektrischen Vorrichtung wird entsprechend den Flussdiagrammen in [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) erläutert.

[0112] Der Controller **6** in [Fig. 1](#) stellt in dem ersten in [Fig. 9](#) gezeigten Schritt das Vorhandensein oder Fehlen der Betriebsanforderung für die elektrische Vorrichtung fest, und wenn keine Betriebsanforde-

rung vorhanden ist, wartet er, und wenn sie vorhanden ist, geht er unmittelbar zu dem nächsten Schritt über, um auf den Speicher an der ersten Stelle (in dem Beispiel von [Fig. 1](#) auf den Speicher **11** der Batterieeinheit **2**) zuzugreifen, um seine Information zu lesen. Dann stellt der Controller **6** fest, ob die Information normale Daten (Informationen) sind oder nicht.

[0113] Wenn die Daten normal (J) sind, speichert der Controller **6** demzufolge die Information in dem ersten Speicher in einem vorbestimmten Speicherbereich. Auch in diesem Fall kann der Controller **6** auf dieselbe Weise wie oben bei dem Ladevorgang beschrieben einen Installationsmerker setzen und jedes Mal, wenn der Controller **6** die Information in dem Speicher benötigt, auf den Speicher zugreifen.

[0114] Der Controller **6** greift unmittelbar, wenn das Ergebnis der obigen Festlegung nicht normal (N) ist, und nach Durchführen der oben beschriebenen Verarbeitung, wenn das Ergebnis normal (J) ist, auf den Speicher an der zweiten Stelle zu (in dem Beispiel in [Fig. 1](#) auf den Speicher **12** der Batterieeinheit **3**), um seine Information zu lesen. Dann stellt der Controller **6** fest, ob die Information normale Daten (Informationen) sind oder nicht.

[0115] Der Controller **6** greift unmittelbar, wenn das Ergebnis der obigen Festlegung nicht normal (N) ist, und nach dem Speichern der Information in den zweiten Speicher in einen vorbestimmten Speicherbereich, wenn das Ergebnis normal (J) ist, auf den Speicher an der dritten Stelle zu (in dem Beispiel in [Fig. 1](#) auf den Speicher **13** der Batterieeinheit **4**), um seine Information zu lesen. Dann stellt der Controller **6** fest, ob die Information normale Daten (Informationen) sind oder nicht.

[0116] Wenn das Ergebnis der obigen Feststellung normal (J) ist, speichert der Controller **6** die Information in dem dritten Speicher in einem vorbestimmten Speicherbereich und geht dann zu der in [Fig. 10](#) gezeigten Betriebsverarbeitung über.

[0117] Wenn das Ergebnis der obigen Feststellung nicht normal (N) ist, stellt der Controller **6** fest, ob eine gespeicherte Information in dem vorbestimmten Speicherbereich existiert oder nicht, und wenn die Information existiert, geht der Controller **6** zu der in [Fig. 10](#) gezeigten Betriebsverarbeitung über, und wenn keine Information vorhanden ist, stellt er fest, dass keine Batterieeinheiten in der ersten bis dritten Einsetzstelle eingesetzt sind und beendet diese Verarbeitung hier.

[0118] Bei der Verarbeitung in dem ersten Schritt in [Fig. 10](#) vergleicht der Controller **6** die Inhalte der in den vorbestimmten Speicherbereichen gespeicherten Information und wählt beispielsweise eine Batte-

rieeinheit mit der geringsten Restkapazität und steuert die Schalter SW11, SW12 und SW13 über das Steuersignal SW1n, um die ausgewählte Batterieeinheit mit dem Controller **6** und dem Treiber **9** zu verbinden.

[0119] Dann ermöglicht es der Controller **6** dem Speicherbatteriepaket in der ausgewählten Batterieeinheit, sich zu entladen, um dadurch der Last **10** als Reaktion auf die Betriebsanforderung zum Betreiben der elektrischen Vorrichtung **1** Leistung zuzuführen und sie anzutreiben. Während eine Restkapazität des Speicherbatteriepakets der Batterieeinheit vorhanden ist und die Betriebsanforderung fort dauert, entlädt sich die Batterieeinheit weiter. Wenn die Betriebsanforderung aufhört, schreibt der Controller **6** die Entladeinformation bis dahin in den Speicher der ausgewählten Batterieeinheit und beendet dann die Verarbeitung.

[0120] Sobald der Controller **6** eine Batterieeinheit auswählt, um es ihr zu erlauben, das Entladen zu beginnen, misst und berechnet der Controller **6** eine integrierte Entladungsmenge, eine Temperatur beim Entladen und dergleichen, die im voraus entsprechend den Batterieeigenschaften und den Eigenschaften der elektrischen Vorrichtung als erforderlich beurteilt wurden, während des Entladens über seine Steuerfunktion mit einem vorbestimmten Verfahren und hält sie durch die Informationsspeicherfunktion des Controllers **6**. Weiter schreibt der Controller **6** sie erforderlichenfalls in den Speicher der ausgewählten Batterieeinheit.

[0121] Wenn die ausgewählte Batterieeinheit andererseits zu einem Zwischenpunkt, während die Betriebsanforderung andauert, in einen Endzustand der Entladung gerät, schreibt der Controller die Entladeinformation bis dahin in den Speicher der ausgewählten Batterieeinheit und erforderlichenfalls in andere Speicher, beispielsweise den Speicher zur Verwendung in der Informationsspeicherfunktion, die in dem Controller **6** enthalten ist.

[0122] Anschließend prüft der Controller **6** die in dem oben beschriebenen vorbestimmten Speicherbereich gespeicherte Information, um festzustellen, ob eine weitere entladbare Batterieeinheit vorhanden ist oder nicht. Falls Nein, beendet der Controller **6** die Verarbeitung, aber falls Ja, kehrt der Controller **6** zu dem ersten Schritt in [Fig. 10](#) zurück, um die oben beschriebene Verarbeitung zu wiederholen, in der der Controller **6** die Batterieeinheit mit der nächstniedrigen Restkapazität unter den anderen eingesetzten Batterieeinheiten auswählt, um es ihr zu erlauben, sich zu entladen, und die Last während des Vorhandenseins der Betriebsanforderung zu treiben.

[0123] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das einen Verbindungszustand zeigt, in dem die Ladeeinheit **8** und die

Mehrzahl von Batterieeinheiten **2, 3** und **4** zum Laden von der in [Fig. 1](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung **1** abgenommen sind, und ihr Ladevorgang ist derselbe wie der oben beschriebene Ladevorgang, bei dem sie in der elektrischen Vorrichtung **1** eingesetzt sind.

[0124] In diesem Beispiel ist ein Zustand gezeigt, in dem die Ladeeinheit **8** und drei Sätze von Batterieeinheiten **2, 3** und **4** gleichzeitig von der elektrischen Vorrichtung **1** abgenommen sind, um geladen zu werden, aber es nicht erforderlich, gleichzeitig alle aus der Mehrzahl der an der elektrischen Vorrichtung **1** angebrachten Batterieeinheiten abzunehmen und zu laden.

[0125] Es wird beispielsweise lediglich die vollständig entladene Batterieeinheit oder die Batterieeinheit mit einem Speicherbatteriepaket, das eine geringe Restkapazität aufweist, aus der Mehrzahl der an der elektrischen Vorrichtung **1** angebrachten Batterieeinheiten zusammen mit der Ladeeinheit **8** abgenommen und geladen, was es möglich macht, die Last **10** als Reaktion auf eine Betriebsanforderung zu betreiben durch Verwenden der verbleibenden Batterieeinheiten, bis die vorige Batterieeinheit wieder angebracht wird.

[0126] Da in dem Fall, in dem die Ladeeinheit **8** fest in der elektrischen Vorrichtung **1** bereitgestellt ist oder die Batterieeinheiten geladen werden, während sie an der elektrischen Vorrichtung angebracht sind, die Ladeeinheit **8** mit der marktüblichen Leistungsversorgung **100** verbunden werden muss, sollte die elektrische Vorrichtung **1** selbst an einem Ort angehalten werden, an dem sie mit der marktüblichen Leistungsversorgung **100** verbunden werden kann, und somit kann die elektrische Vorrichtung **1** während des Ladens nicht verwendet werden. Demzufolge sollte das Laden während Stunden durchgeführt werden, wenn die elektrische Vorrichtung nicht verwendet wird, wie z.B. während der Nacht.

[0127] Da in dieser Ausführungsform jedoch die Ladeeinheit **8** und die Batterieeinheiten **2, 3** und **4** alle abnehmbar an dem Hauptkörper der elektrischen Vorrichtung **1** angebracht sind und nur die Ladeeinheit **8** und eine Batterieeinheit, die geladen werden muss, von der elektrischen Vorrichtung **1** abgenommen und geladen werden, was die Notwendigkeit beseitigt, die elektrische Vorrichtung **1** mit der marktüblichen Leistungsversorgung zu verbinden, kann die Last unter Verwendung der verbleibenden Batterieeinheiten auch während des Ladens betrieben werden, wie es oben für eine freie Fahrt beschrieben ist.

[0128] Es ist vorzuziehen, die Ladeeinheit **8** und einen nicht gezeigten Ladehalter vorzubereiten, der mit einem Ladeeinheitseinsetzabschnitt und einem Batterieeinheitseinsetzabschnitt in einer integralen Weise versehen ist, wobei die Ladeeinheit **8** und eine

oder mehrere Batterieeinheiten abnehmbar eingesetzt werden können, und der mit einem Verbindungskabel zu der kommerziellen Leistungsversorgung versehen ist, und jeweils in dem Ladeeinheitseinsetzabschnitt und dem Batterieeinheitseinsetzabschnitten feste Anschlüsse bereitzustellen (die jeweils mit entsprechenden Anschlüssen der Ladeeinheit **8** und der Batterieeinheit **2** und dergleichen verbunden sind), die jeweils Verbinder zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit der Ladeeinheit **8** und der Batterieeinheit **2** und dergleichen bilden.

[0129] Demzufolge werden lediglich durch Verbinden des Verbindungskabels des Ladehalters mit der marktüblichen Leistungsversorgung, Einsetzen der Ladeeinheit **8** in den Ladeeinheitseinsetzabschnitt und Einsetzen der gewünschten zu ladenden Batterieeinheiten in die Batterieeinheitseinsetzabschnitte alle Verbindungen zwischen den Verbindern der Ladeeinheit und den eingesetzten Batterieeinheiten fertiggestellt, was es ermöglicht, das Laden direkt zu beginnen.

[0130] Die Ladeeinheit **8** und der Ladehalter können die Ladeeinrichtung gemäß der Erfindung bilden. Im Falle der Ladeeinrichtung, die nicht an der elektrischen Vorrichtung angebracht ist, können die Ladeeinheit **8** und der Ladehalter integriert sein, um die Ladeeinrichtung zu bilden.

Zweite Ausführungsform

[0131] **Fig. 2** ist ein Blockschaltbild einer elektrischen Vorrichtung, die eine zweite Ausführungsform der Erfindung zeigt, an der Batterieeinheiten angebracht sind, wobei denselben Abschnitten wie denjenigen in **Fig. 1** dieselben Bezugszeichen zugeordnet sind, und ihre Beschreibung unterbleibt oder ist vereinfacht.

[0132] Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** der zweiten Ausführungsform enthalten jeweils wie bei den Batterieeinheiten der ersten Ausführungsform Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B**, die zur Integration mit Speichern **11**, **12** und **13** zum Speichern von Informationen über ihre Lade- und Entladezustände gepaart sind, sowie Lader **25**, **26** und **27**, die dieselben sind wie der Lader **5**, der in der Ladeeinheit **8** in **Fig. 1** bereitgestellt ist. Daher können die Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** als Leistungsversorgungseinheiten bezeichnet werden.

[0133] Jede dieser Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** ist abnehmbar an dem Hauptkörper einer elektrischen Vorrichtung **1** angebracht. Die Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** und (nicht gezeigte) Batterieeinheitseinsetzabschnitte an dem Vorrichtungshauptkörper sind als Verbindungsmittel zum Durchführen elektrischer Verbindens und Trennens mit/von dem Vorrichtungshauptkörper jeweils beim Anbringen und

Abnehmen der Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** mit Verbindern Ca1, Ca2, Ca3, Verbindern Cb1, Cb2 und Cb3 und Verbindern Cc1, Cc2 und Cc3 versehen, von denen jeder aus gepaarten Anschlüssen zusammengesetzt ist.

[0134] An der elektrischen Vorrichtung **1** dieser Ausführungsform ist die Ladeeinheit **8** aus **Fig. 1** nicht angebracht, weil die Mehrzahl von Batterieeinheiten **22**, **23** und **24**, die jeweils in sich Lader enthalten, angebracht sind. Der übrige Aufbau, das heißt, dass ein Controller **6**, eine Steuerleistungsversorgung **7**, ein Treiber **9** zum Treiben einer Last **10** wie z.B. eines elektrischen Motors oder dergleichen als Reaktion auf eine Anforderung von dem Controller **6** sowie drei Schalter SW11, SW12 und SW13 zum Schalten der Batterieeinheiten zum Entladen (Speisen) über ein Steuersignal SW1n von dem Controller **6** bereitgestellt sind, ist derselbe wie bei der ersten Ausführungsform.

[0135] Die Lader **25**, **26** und **27** der Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** sind jeweils direkt mit einer handelsüblichen Leistungsversorgung **100** verbunden und aufgebaut zum Laden der jeweiligen Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** in denselben Einheiten unter Bezugnahme auf Information, die in den jeweiligen Speichern **11**, **12** und **13** in denselben Einheiten gespeichert sind. Während ein Beispiel gezeigt ist, bei dem drei Sätze von Batterieeinheiten angebracht sind, sind zwei oder mehr Sätze vorzugsweise angebracht.

[0136] Als nächstes wird der Ladevorgang in der elektrischen Vorrichtung dieser Ausführungsform erläutert.

[0137] Wenn die Lader **25**, **26** und **27** der Mehrzahl von Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** von der marktüblichen Leistungsversorgung **100** oder einer alternativen Leistungsversorgung versorgt werden, gehen sie in den Ladebetrieb über.

[0138] Jede der Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** greift zuerst auf den Speicher **11**, **12** oder **13** in derselben Einheit zurück, liest und gewinnt die Information, die in dem Speicherbatteriepaket **2B**, **3B** oder **4B** gespeichert ist, das geladen werden muss, und beginnt das Laden des Speicherbatteriepakets, wenn sie feststellt, dass das Speicherbatteriepaket in derselben Einheit geladen werden muss. Wenn das Speicherbatteriepaket voll geladen ist, schreibt die Batterieeinheit **22**, **23** oder **24** die Ladeinformation in den Speicher in derselben Einheit und beendet den Ladebetrieb.

[0139] Wenn der Ladevorgang an einem Zwischenpunkt des Ladens gestoppt wird, schreibt die Batterieeinheit **22**, **23** oder **24** die Ladeinformation bis dahin auf dieselbe Weise wie im Fall des Abschließens

des Ladens in den Speicher in derselben Einheit, um sie für späteres Entladen und Laden zu verwenden.

[0140] Der oben beschriebene Ladevorgang ist ein Beispiel, bei dem die Mehrzahl von Batterien **22**, **23** und **24** getrennt einen Ladevorgang durchführen. Wenn die Mehrzahl von Batterieeinheiten jedoch gleichzeitig einen Ladevorgang durchführen, ist von der marktüblichen Leistungsversorgung **100** und der alternativen Leistungsversorgung elektrische Energie in steigendem Masse gefordert, was einen Nachteil hervorbringen kann, dass beispielsweise im Fall einer Haushaltsleistungsversorgung ein Unterbrecher auslöst.

[0141] Als Mittel zum Lösen des obigen Problems kann die Steuerung wie unten mit Bezug auf [Fig. 12](#) beschrieben so durchgeführt werden, dass die Lader **25**, **26** und **27**, die in den jeweiligen Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** enthalten sind, miteinander durch nicht gezeigte Verbinder und Signalleitungen verbunden sind, und dass die Lader **25**, **26** und **27** über einen Informationsaustauschweg über die Signalleitungen Informationen an und von einander senden und empfangen, um eine Reihenfolge des Ladens der Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** für aufeinanderfolgendes Laden festzulegen.

[0142] Es ist möglich, mit dem obigen Nachteil fertig zu werden entsprechend den Inhalten der in den Speichern **11**, **12** und **13** gespeicherten Information durch Vorbereiten einer erforderlichen marktüblichen Spannungsversorgung oder einer alternativen Leistungsversorgung, durch Durchführen des aufeinanderfolgenden Ladens, wobei die Leistungsanforderung angepasst an die Leistungskapazität der marktüblichen Leistungsversorgung oder der alternativen Leistungsversorgung angepasst wird, oder durch Steuern der Ladungsmengen der Mehrzahl von Speicherbatteriepaketen **2B**, **3B** und **4B**.

[0143] Da die Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** jeweils die ganze Zeit mit den Ladern **25**, **26** und **27** in den Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** in dieser Ausführungsform verbunden sind, ist es andererseits erforderlich, beispielsweise nicht gezeigte Dioden, Rückwärtsstromverhinderungsschaltungen oder dergleichen zwischen den Speicherbatteriepaketen und den Ladern einzuschalten, um zu verhindern, dass ein Strom rückwärts von den Speicherbatteriepaketen **2B**, **3B** und **4B** zu den Ladeeinheiten **25**, **26** und **27** fließt.

[0144] Als nächstes wird der oben beschriebene Ladevorgang in dieser elektrischen Vorrichtung detaillierter unter Verwendung der Flussdiagramme in [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) beschrieben.

[0145] Der Ladevorgang entsprechend dem Flussdiagramm in [Fig. 11](#) ist der Fall, in dem die Lader **25**,

26 und **27** in den jeweiligen in [Fig. 2](#) gezeigten Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** getrennt einen Ladevorgang durchführen.

[0146] Wenn die Lader **25**, **26**, **27** der Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** von der marktüblichen Leistungsversorgung **100** oder der alternativen Leistungsversorgung versorgt werden, gehen die jeweiligen Lader **25**, **26** und **27** in den in dem Flussdiagramm in [Fig. 11](#) gezeigten Ladevorgang über. Während derselbe Vorgang in einer beliebigen Batterieeinheit durchgeführt wird, wird im folgenden der Fall der Batterieeinheit **22** erläutert.

[0147] In der Batterieeinheit **22** greift der Lader **25** zunächst auf den Speicher **11** zu und stellt fest, ob seine Daten normal sind oder nicht. Wenn die Daten normal sind, stellt der Lader **25** auf der Grundlage der aus dem Speicher **11** gewonnenen Information den Bedarf des Ladens des Speicherbatteriepakets **2B** fest. Wenn der Lader **25** dann feststellt, dass das Laden erforderlich ist, beginnt er das Laden des Batteriepakets **2B**. Nach dem Beginn des Ladens lädt der Lader **25** weiter, wenn kein Befehl zum Stoppen des Ladens gegeben wird, und stellt fest, ob das Laden abgeschlossen wurde oder nicht, und wenn es abgeschlossen wurde, schreibt der Lader **25** die Ladeinformation zu diesem Zeitpunkt in den Speicher **11** und beendet den Ladevorgang.

[0148] Wenn nach dem Beginn des Ladens das Ergebnis des Zugriffs auf den Speicher **11** keine normalen Daten sind, was als "Fehler" betrachtet wird, führt der Lader **25** den Ladevorgang nicht durch. In diesem Fall geht der Lader **25** wieder in den Ladevorgang über, nachdem Maßnahmen getroffen wurden wie das Suchen einer Ursache. Wenn das Ergebnis des Ladens **25**, der den Bedarf des Ladens des Speicherbatteriepakets **2B** auf der Grundlage der von dem Speicher gewonnenen Information festlegt, so ist, dass das Laden unnötig ist, beendet der Lader **25** den Ladebetrieb dort.

[0149] Wenn andererseits nach dem Beginnen des Ladens ein Ladestoppbefehl gegeben wird, schreibt der Lader **25** auch beim Laden die Ladeinformation bis dahin in den Speicher **11** und beendet den Ladevorgang.

[0150] Wenn der oben beschriebene Ladevorgang in der Mehrzahl von Batterieeinheiten gleichzeitig durchgeführt wird, ist die angeforderte Leistung, wie erläutert wurde, übermäßig erhöht, was einen Unterbrecher auslösen kann, der entlang den Speiseleitungen zu der marktüblichen Leistungsversorgung **100** bereitgestellt ist. Um das Auftreten des obigen Nachteils zu verhindern, ist es vorzuziehen, das aufeinanderfolgende Laden durchzuführen, das in dem Flussdiagramm in [Fig. 12](#) gezeigt ist.

[0151] In diesem Fall ist zwischen den Ladern **25**, **26** und **27** der Batterieeinheiten **22**, **23** und **24**, die an der in [Fig. 2](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung **1** angebracht sind, ein Weg bereitgestellt, über den Informationen gesendet/empfangen werden. Das macht es den jeweiligen Ladern **25**, **26** und **27** möglich, beliebig eine Reihenfolge des Ladens der Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** durch Austauschen der jeweils von den Speichern **11**, **12** und **13** gewonnenen Informationen zu entscheiden.

[0152] Es gibt beispielsweise ein Verfahren zum Gewinnen erforderlicher Lademengen aus den Restkapazitäten der Speicherbatteriepakete auf der Grundlage der von den Speichern gewonnenen Informationen und zu ihrem Umwandeln in eine Zeit zum Berechnen der erforderlichen Ladezeiten und zum Laden der Speicherbatteriepakete in der Reihenfolge von der Batterieeinheit mit dem Speicherbatteriepaket, die eine kürzere Ladezeit erfordert. Es gibt auch ein Verfahren zum Laden der Speicherbatteriepakete in der Reihenfolge von dem Speicherbatteriepaket mit der geringsten Kapazität (der am meisten entladenen) oder ein Verfahren zum Laden des Speicherbatteriepakets der Batterieeinheiten in einer vorbestimmten Reihenfolge unabhängig von der Größe der Restkapazität. Weiter gibt es ein Verfahren zum aufeinanderfolgenden Laden von dem Speicherbatteriepaket mit einer höheren Ladekapazität pro Zeiteinheit und dergleichen.

[0153] Bei dem in dem Flussdiagramm in [Fig. 12](#) gezeigten Beispiel senden und empfangen die Lader **25**, **26**, **27** der eingesetzten Batterieeinheiten **22**, **23** oder **24** Informationen an/von den Ladern anderer Batterieeinheiten, um die Anzahl der eingesetzten Batterieeinheiten einzeln zu erkennen und den Bedarf des Ladens sowie Informationen über Ladezeiten zu gewinnen.

[0154] Dann bestimmen die Lader **25**, **26** und **27** die Anzahl von Batterieeinheiten, die geladen werden müssen. Wenn als Ergebnis der Bestimmung die Anzahl von Batterieeinheiten, die geladen werden müssen, Drei ist, wählen die Lader **25**, **26** und **27** zwei Batterieeinheiten von der Batterieeinheit aus, die die kürzeste Ladezeit erfordert, und beginnen, ihre Speicherbatteriepakete zu laden. Wenn die Anzahl von Batterieeinheiten, die geladen werden muss, nicht Drei ist, beginnen die Lader **25**, **26** oder **27** das Laden der Batterieeinheit, die geladen werden muss.

[0155] Die Lader **25**, **26** oder **27** senden/empfangen Informationen an/von anderen Batterieeinheiten, um jederzeit während des Ladens voneinander die letzten Informationen über die Lade- und Entladezustände der Speicherbatteriepakete zu gewinnen.

[0156] Wenn ein Ladestoppbefehl während des Ladens gegeben wird, schreibt der ladende Lader **25**,

26 oder **27** die Ladeinformation bis dahin in den Speicher in derselben Einheit und beendet den Ladevorgang.

[0157] Wenn kein Ladestoppbefehl gegeben wird, führt der Lader **25**, **26** oder **27** den Ladevorgang fort und stellt fest, ob eine Batterieeinheit, für die das Laden abgeschlossen ist, vorhanden ist oder nicht. Als Ergebnis der Feststellung führt der Lader **25**, **26** oder **27** den Ladevorgang fort, wenn keine geladene Batterieeinheit vorhanden ist, während er Informationen unter den Ladern sendet/empfangt.

[0158] Wenn eine Batterieeinheit, für die das Laden abgeschlossen ist, vorhanden ist, schreibt der Lader der geladenen Batterieeinheit die Ladeinformation, die er zu diesem Zeitpunkt hat, in den Speicher derselben Einheit.

[0159] Anschließend stellen die Lader **25**, **26** und **27** auf der Grundlage der zwischen den Ladern gesendeten/empfangenen Information weiter fest, ob eine Batterieeinheit, die geladen werden muss, vorhanden ist oder nicht, und wenn eine Batterieeinheit vorhanden ist, die geladen werden muss, kehren die Lader **25**, **26** und **27** zu der Bestimmung zurück, ob die Anzahl der Batterieeinheiten, die geladen werden müssen, Drei ist oder nicht, wiederholen den oben beschriebenen Ladevorgang, um dadurch die Speicherbatteriepakete der Batterieeinheiten zu laden, die geladen werden müssen.

[0160] Wenn nach dem Abschließen des Ladens das Ergebnis der Feststellung, ob eine Batterieeinheit, die geladen werden muss, vorhanden ist oder nicht, "Nein" ist, stellen die Lader **25**, **26** und **27** fest, dass das Laden für die Speicherbatteriepakete all der Batterieeinheiten, die geladen werden müssen, abgeschlossen ist und beenden den Ladevorgang.

[0161] Als nächstes wird ein Vorgang zum Begrenzen einer elektrischen Ladeleistung (einer Lademenge), die auf eine Steuerung der elektrischen Ladeleistung in der zweiten Ausführungsform bezogen ist, mit den Flussdiagrammen in [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) beschrieben.

[0162] Es ist schwierig, einen Ladestrom zu verringern, um die elektrische Ladeleistung in einer Batterie wie z.B. einer Ni-Cd-Batterie oder einer Ni-MH-Batterie zu verringern, in der eine Spitze (mit hoher Genauigkeit) bei $-\Delta V$ oder ΔV erfasst wurde, aber es ist leicht, einen Ladestrom zu verringern, um die elektrische Ladeleistung in einer Batterie wie z.B. einer Lithium-Ionen-Batterie oder einer Bleibatterie durch Konstantspannungs-/Konstantstromladen zu verringern.

[0163] Daher ist in dem unten beschriebenen Beispiel eine Funktion bereitgestellt, die einen Lade-

strom (elektrische Leistung) unabhängig von der Art der Batterie steuern kann und weiter die Erfassung einer Ladespannung und eines Ladestroms ermöglicht, um eine elektrische Ladeleistung zu berechnen.

[0164] Nach dem die Lader **25**, **26** und **27** der Mehrzahl von Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** den in [Fig. 13](#) gezeigten Steuervorgang der elektrischen Ladeleistung unter Verwendung der marktüblichen Leistungsversorgung **100** begonnen haben, sendet/empfangt der Lader in jeder in der elektrischen Vorrichtung **1** eingesetzten Batterieeinheit Informationen an/von den Ladern anderer Batterieeinheiten, um Informationen über den Bedarf des Ladens der eingesetzten Batterieeinheiten und über die Ladezeiten zu gewinnen.

[0165] Anschließend stellen die Lader fest, ob eine Batterieeinheit, die geladen werden muss, vorhanden ist oder nicht, und wenn keine Batterieeinheit vorhanden ist, die geladen werden muss, beenden die Lader alle den Ladevorgang hier.

[0166] Wenn Batterieeinheiten vorhanden sind, die geladen werden müssen, wird das Laden einer Batterieeinheit begonnen, die die kürzeste Ladezeit erfordert, unterhalb der elektrischen Leistung der marktüblichen Leistungsversorgung und innerhalb der Maximalkapazität des Laders.

[0167] Die elektrische Leistung der marktüblichen Leistungsversorgung kann hier beispielsweise aus der Ladespannung, dem Ladestrom und dem Wirkungsgrad des Laders gewonnen werden. Auch nach dem Beginn des Ladens sendet/empfangt jeder der Lader aus der Mehrzahl von Batterieeinheiten die Ladeinformation einschließlich der elektrischen Leistung der marktüblichen Leistungsversorgung über seine Ladesteuerfunktion. Bei der nachfolgenden Verarbeitung bis zu dem in [Fig. 14](#) gezeigten Ende wird die oben beschriebene Verarbeitung wiederholt, und dieselbe Verarbeitung wie bei dem aufeinanderfolgenden Laden, das mit [Fig. 12](#) beschrieben wurde, wird durchgeführt, und somit unterbleibt seine Erläuterung.

[0168] Wie oben beschrieben erfassen die Lader **25**, **26** und **27** die Ladeinformation aller angebrachten Batterieeinheiten durch ihr Senden/Empfangen untereinander die ganze Zeit und stellen jedes Mal, wenn das Laden für eines der Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** der Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** abgeschlossen wurde oder jederzeit an Zwischenpunkten während des Ladens fest, ob eine Batterieeinheit vorhanden ist, die geladen werden muss.

[0169] Wenn eine Batterieeinheit vorhanden ist, die geladen werden muss, wird das Laden bei der Batterieeinheit begonnen, die die nächstkürzere Ladezeit erfordert, unterhalb der elektrischen Leistung der

marktüblichen Leistungsversorgung **100** und innerhalb der maximalen Kapazität des Laders.

[0170] Anders ausgedrückt erfasst der Lader jeder Batterieeinheit die Ladeinformation der Lader aller anderen Batterieeinheiten, um dadurch die gesamte elektrische Leistung zu erfassen, die jede Batterieeinheit von der marktüblichen Leistungsversorgung **100** erfordert.

[0171] Durch Erfassen der gesamten elektrischen Leistung stellt jeder Lader seine eigene elektrische Ladeleistung ein, um ein paralleles Laden innerhalb der Kapazität der marktüblichen Leistungsversorgung **100** jederzeit zu ermöglichen.

[0172] Eine Batterie wie z.B. eine Lithium-Ionen-Batterie, in der die Ladung über ein Konstantstrom/Konstantspannungsverfahren durchgeführt wird, hat beispielsweise Eigenschaften, dass das Laden mit einem Konstantstrom beginnt, die Ladeleistung gering ist, wenn die Spannung gering ist, und ansteigt, wenn die Spannung ansteigt, sie wird maximal, wenn das Laden bei einer bestimmten Spannung in einen Konstantspannungsbetrieb übergeht, und anschließend sinkt die elektrische Ladeleistung aufgrund eines Sinkens des Ladestroms.

[0173] Jeder Lader handelt zum Begrenzen einer erlaubten Leistung der marktüblichen Leistungsversorgung durch Verwenden der oben beschriebenen Eigenschaften, dass sich die erforderliche elektrische Ladeleistung entsprechend dem Ladezustand ändert, was ein wirkungsvolles Laden ermöglicht. Während diese Erläuterung von der Batterie handelt, die nach dem Konstantstrom/Konstantspannungsverfahren geladen wird, können dieselben Wirkungen natürlich in einer Batterie mit anderen Eigenschaften durch Erfassen ihrer Eigenschaften und Steuern des Ladens erzielt werden.

[0174] Bei dem mit [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) erklärten Beispiel wird das Laden begonnen in der Reihenfolge von dem Speicherbatteriepaket der Batterieeinheit aus, die die kürzeste Ladezeit fordert, was geändert werden kann in ein Laden beginnend bei der Batterieeinheit, die die höchste elektrische Ladeleistung erfordert, ein Laden beginnend bei der Batterieeinheit, die die geringste elektrische Ladeleistung erfordert, oder dergleichen. Auf jeden Fall wird der Zweck erfüllt durch Entscheiden der für die Eigenschaften des Speicherbatteriepakets und die Eigenschaften der elektrischen Vorrichtung geeigneten Ladereihenfolge zum Durchführen des Ladens.

[0175] Die Batterieeinheit, in der das Speicherbatteriepaket geladen wurde, wartet, bis ihr Lader die Ladeinformation zu dieser Zeit über seine Ladesteuerung in ihren Speicher schreibt und das Laden für alle Batterieeinheiten abgeschlossen ist, und das ganze

Laden ist abgeschlossen, wodurch der Ladevorgang beendet wird. Wenn das Laden durch Abschalten der marktüblichen Leistungsversorgung oder eine Ladestoppbedienung gestoppt wird, schreiben die Lader in den Batterieeinheiten, für die der Ladevorgang begonnen wurde, die Ladeinformation bis dahin auf dieselbe Weise wie oben beschrieben in die jeweiligen Speicher und beenden den Ladevorgang.

[0176] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm, das ein Ladeverfahren zeigt, wenn ein Satz einer in [Fig. 2](#) gezeigten Batterieeinheit zum Laden ihres Speicherbatteriepakets von der elektrischen Vorrichtung **1** abgenommen ist, wobei ein Beispiel der Batterieeinheit **22** gezeigt ist. Der Punkt, der von dem oben beschriebenen Verfahren zum Laden an der elektrischen Vorrichtung **1** verschieden ist, ist, dass die Speicherbatteriepakete der Mehrzahl von Batterieeinheiten nicht aufeinanderfolgend geladen werden, sondern dass die Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** getrennt von der elektrischen Vorrichtung **1** abgenommen werden, die Lader **25**, **26** und **27** mit der marktüblichen Leistungsversorgung **100** verbunden werden, um die Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** einzeln zu laden, und wieder an der elektrischen Vorrichtung **1** angebracht werden.

[0177] Wenn die Mehrzahl von Batterieeinheiten abgenommen ist, sind die Batterieeinheiten so verbunden, dass ihre Lader die Ladeinformation der Batterieeinheiten untereinander auf dieselbe Weise senden/empfangen können, als ob sie an der elektrischen Vorrichtung **1** angebracht wärd, was einen parallelen Ladevorgang innerhalb der erlaubten Leistung der marktüblichen Leistungsversorgung auch dann ermöglicht, wenn die Mehrzahl der Batterieeinheiten mit einem Ausgang der handelsüblichen Leistungsversorgung verbunden sind.

[0178] Gemäß dieser Ausführungsform ist es nicht erforderlich, eine Ladeeinheit an der elektrischen Vorrichtung anzubringen oder eine getrennte Ladeeinrichtung bereitzustellen, und somit können die Speicherbatteriepakete auf der Grundlage jeder Batterieeinheit jeder Zeit und überall lediglich mit der marktüblichen Leistungsversorgung geladen werden. Weiter können beim Laden der Speicherbatteriepakete der Mehrzahl von Batterieeinheiten das oben beschriebene aufeinanderfolgende Laden und die Steuerung der elektrischen Ladeleistung leicht durchgeführt werden.

Dritte Ausführungsform

[0179] [Fig. 3](#) ist ein Blockschaltbild einer elektrischen Vorrichtung, die eine dritte Ausführungsform der Erfindung zeigt, an der Batterieeinheiten angebracht sind, wobei denselben Abschnitten wie denjenigen in [Fig. 1](#) dieselben Bezugszeichen zugeordnet sind und ihre Beschreibung unterbleibt.

[0180] Batterieeinheiten **32**, **33** und **34** der in [Fig. 3](#) gezeigten dritten Ausführungsform enthalten jeweils wie bei den Batterieeinheiten der ersten Ausführungsform Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B**, die zur Integration mit Speichern **11**, **12** und **13** zum Speichern von Informationen über ihre Lade- und Entladezustände gepaart sind, und sie sind jeweils in Reihe zu den Speicherbatteriepaketen **2B**, **3B** und **4B** mit Schaltern SWa, SWb und SWc versehen.

[0181] Jeder Schalter dient sowohl als Schalter SW21, SW22 oder SW23, der in der Ladeeinheit **8** in [Fig. 1](#) bereitgestellt ist, als auch als Schalter SW11, SW12 oder SW13, der von dem Controller **6** gesteuert wird, um die Kosten des Produkts zu verringern.

[0182] Die Batterieeinheiten **32**, **33** und **34** sind abnehmbar an dem Hauptkörper einer elektrischen Vorrichtung **1** angebracht. Die Batterieeinheiten **32**, **33** und **34** sind jeweils versehen mit Serienschaltungen, die aus den Speicherbatteriepaketen **2B**, **3B** und **4B** und den Schaltern SWa, SWb und SWc aufgebaut sind, mit Steueranschlüssen für die jeweiligen Schalter SWa, SWb und SWc und mit Anschlüssen zum Verbinden der Speicher **11**, **12** und **13** nach außen (Anschlüssen an den jeweiligen Einheitsseiten der Verbinder Ba1 bis Ba6, der Verbinder Bb1 bis Bb6 und der Verbinder Bc1 bis Bc6).

[0183] Weiter sind die Batterieeinheitseinsetzabschnitte der elektrischen Vorrichtung mit festen Anschlüssen der Verbinder Ba1 bis Ba6, der Verbinder Bb1 bis Bb6 und der Verbinder Bc1 bis Bc6 versehen zum Durchführen des elektrischen Verbindens und Trennens mit/von den oben genannten Anschlüssen beim Anbringen und Abnehmen der Batterieeinheiten **32**, **33** und **34**.

[0184] An der elektrischen Vorrichtung **1** der dritten Ausführungsform sind die oben beschriebene Mehrzahl von Batterieeinheiten **32**, **33** und **34** angebracht, und eine Ladeeinheit **18**, die mit einem Lader **5** versehen ist, ist abnehmbar angebracht. Die elektrische Vorrichtung **1** ist insoweit dieselbe wie bei der in [Fig. 1](#) gezeigten ersten Ausführungsform, dass sie weiter einen Controller **6**, eine Steuerleistungsversorgung **7** und einen Treiber **9** zum Treiben einer Last **10** wie z.B. eines elektrischen Motors oder dergleichen auf eine Anforderung von dem Controller **6** enthält, aber sie ist nicht mit den Schaltern SW11, SW12 und SW13 versehen, die von dem Controller **6** gesteuert werden.

[0185] Die Ladeeinheit **18** ist so aufgebaut, dass die Schalter SW21, SW22 und SW23 in [Fig. 1](#) von der Ladeeinheit **8** weggelassen sind, um getrennt ein Steuersignal SW an die drei Verbinder Cr1, Cr2 und Cr3 auszugeben, und drei masseseitige Verbinder Cg1, Cg2 und Cg3 in [Fig. 1](#) sind in einen masseseitigen Verbinder Cg1 integriert.

[0186] Entsprechend dem Bereitstellen der Schalter SWa, SWb und SWc jeweils in den Batterieeinheiten **32**, **33** und **34** öffnet/schließt der Lader **5** der Ladeeinheit **18** in dieser Ausführungsform die Schalter SWa, SWb und SWc in den Batterieeinheiten **32**, **33** und **34** getrennt über das Steuersignal SW auf der Grundlage seiner Ladungssteuerfunktion.

[0187] Der Controller **6** kann auf der Grundlage seiner Ladesteuerfunktion ebenfalls über ein Steuersignal SW die Schalter SWa, SWb und SWc in den Batterieeinheiten **32**, **33** und **34** jeweils getrennt öffnen/schließen.

[0188] Hierbei wird die Priorität entweder dem Steuersignal SW von dem Lader **5** oder dem Steuersignal SW von dem Controller **6** gegeben, und wenn beispielsweise die Priorität dem Lader **5** gegeben wird, wird eine Verbindung mit der marktüblichen Leistungsversorgung erfasst und seine Information wird an den Controller **6** übertragen, um den Controller **6** am Ausgeben des Steuersignals SW zu hindern, wodurch ein Normalbetrieb der drei Schalter SWa, SWb und SWc sichergestellt ist.

[0189] Weiter sind Verbindungsschaltungen zum Liefern der Ausgaben der nicht geschalteten Speicherbatteriepakete **2B**, **3B** und **4B** in den Batterieeinheiten **32**, **33** und **34** an die Steuerleistungsversorgung **7** bereitgestellt, um eine Zufuhr der erforderlichen elektrischen Leistung an die Steuerung **6** durchzuführen, wenn eine beliebige der Batterieeinheiten angebracht ist, was die Funktion der Steuerleistungsversorgung **7** ist.

[0190] Trotz des Unterschieds, dass die Schalter SW21, SW22 und SW23 in der Ladeeinheit **8** in der in [Fig. 1](#) gezeigten ersten Ausführungsform durch die Schalter SWa, SWb und SWc ersetzt sind, die jeweils in den Batterieeinheiten **32**, **33** und **34** bereitgestellt sind, und dass das Steuersignal SW2n durch das Steuersignal SW ersetzt ist, ist der Ladevorgang bei der elektrischen Vorrichtung der dritten Ausführungsform außer den obigen Punkten derselbe wie der in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigte Ladevorgang bei der ersten Ausführungsform, und somit unterbleibt seine Erläuterung hier.

[0191] Trotz des Unterschieds, dass die Schalter SW11, SW12 und SW13 durch die Schalter SWa, SWb und SWc ersetzt sind, die jeweils in den Batterieeinheiten **32**, **33** und **34** bereitgestellt sind, und dass das Steuersignal SW2n in der ersten Ausführungsform ([Fig. 1](#)) durch das Steuersignal SW ersetzt ist, ist der Betriebs-(Lasttreibe-)vorgang bei der elektrischen Vorrichtung der dritten Ausführungsform außer den obigen Punkten derselbe wie der in [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigte Betrieb bei der ersten Ausführungsform, und somit unterbleibt seine Erläuterung hier.

[0192] [Fig. 6](#) zeigt einen Zustand, in dem das Laden durchgeführt wird, wobei die Ladeeinheit **18** und die Mehrzahl von Batterieeinheit **32**, **33** und **34** von der in [Fig. 3](#) gezeigten elektrischen Vorrichtung **1** abgenommen sind. Ihr Ladevorgang ist derselbe wie der Ladevorgang gemäß der mit [Fig. 4](#) beschriebenen ersten Ausführungsform, und somit unterbleibt seine Beschreibung.

[0193] Es sei angemerkt, dass die Schalter SW11, SW12 und SW13 in den Batterieeinheiten **22**, **23** und **24** auch in der in [Fig. 2](#) gezeigten zweiten Ausführungsform weggelassen werden können, indem Schalter jeweils in Reihe zu den Speicherbatteriepaketen **2B**, **3B** und **4B** so geschaltet sind, dass sie von außen ein/aussteuerbar sind.

[0194] Als nächstes werden die charakteristischsten Punkte der Erfindung, d.h. die Wirkung aufgrund der Integration des mit dem Speicher zum Speichern von Information über ihre Lade- und Entladezustände gepaarten Speicherbatteriepakets zum Bilden der Batterieeinheit erläutert.

[0195] Die in dem Speicher der Batterieeinheit gemäß der Erfindung zu speichernde Information enthält verschiedene Arten von Informationen wie folgt einschließlich zumindest der Information über die Lade- und Entladezustände der Batterie (des Speicherbatteriepakets) in derselben Einheit.

(1) Batterieeigenschaften wie z.B. Nennkapazität der Batterie, Ladeeigenschaften, Entladelasteigenschaften, Zykluseigenschaften, Erhaltungseigenschaften, Temperatureigenschaften und dergleichen.

(2) Vergangenheit des Ladens und Entladens wie z.B. eine Spannung beim Beginn des Ladens, eine integrierte Ladekapazität, die Temperatur beim Laden, eine integrierte Entladekapazität, eine Temperatur beim Entladen, eine Spannung beim Enden des Entladens, eine Restkapazität, die Anzahl der Entladezyklen, Lade- und Entladekapazitätsergebnisse, Temperatur bei der Verwendung und dergleichen.

(3) Korrekturdaten wie z.B. Batterieeigenschaften der Kapazität der Batterie, Ladeeigenschaften und Entladelasteigenschaften und Grundkonstanten, die zum Verwalten und Steuern der Batterie verwendet werden und dergleichen.

[0196] Es ist möglich, Informationen über die Verwaltung entsprechend den Batterieeigenschaften, Informationen über die Umgebung und das Ergebnis der Batterienverwendung, Korrekturinformationen für jede Information auf der Grundlage der Verwendungsergebnisse der Batterie, Informationen über Eigenschaften der elektrischen Vorrichtungen, die die Batterie wie erfordert beeinflussen und dergleichen zu speichern.

[0197] Wie oben beschrieben ist es bei dieser Erfindung möglich, jederzeit den Zustand der Batterieeigenschaften wie z.B. die Kapazität der Batterie (des Speicherbatteriepakets) in der Batterieeinheit, die Ladeeigenschaften, die Entladelasteigenschaften und dergleichen zu erfassen durch Handhabung des Speichers, der in der Batterieeinheit integriert ist. Demzufolge können die folgenden zahlreichen Wirkungen erzielt werden.

(1) Es wird möglich, die Batterie unter der Steuerung der Restkapazität kraft des Speichers jeder Batterieeinheit zu verwenden unabhängig von dem Zustand der Batterie wie z.B. dass die Batterie vollständig (voll) geladen ist, halb geladen ist, oder während des Entladens, was einen freien Austausch von Batterieeinheiten ermöglicht.

(2) Die Festlegung der Ladereihenfolge kann so erfolgen, dass das Laden durchgeführt wird beginnend bei einer Batterieeinheit mit einer kleineren Restkapazität oder bei einer Batterieeinheit mit einer größeren Restkapazität auf der Grundlage der Information in dem Speicher der Batterieeinheiten, oder das Laden wird durchgeführt von einer Batterieeinheit aus mit einer geringen Anzahl von Lade- und Entladezyklen auf der Grundlage der Information der Anzahl von Korrekturzyklen, um die Verwendungsraten der Batterieeinheiten oder dergleichen auszugleichen, was es möglich macht, das Laden durchzuführen beginnend bei der Batterieeinheit entsprechend dem Willen des Benutzers oder geeignet für die Eigenschaften der Batterien und die elektrische Vorrichtung.

(3) Die Festlegung der Entladeordnung kann so erfolgen, dass das Entladen durchgeführt wird beginnend bei einer Batterieeinheit mit einer kleineren Restkapazität auf der Grundlage der Information der Speicher der Batterieeinheiten, oder beginnend bei einer Batterieeinheit, die empfänglich für das Auftreten des Speichereffekts ist auf der Grundlage der Vergangenheitsinformation zum Erhöhen der Gelegenheit der Batterie, sich zu einer Grenzspannung eines Entladens zu entladen, um den Speichereffekt zu verhindern, wenn eine Batterie verwendet wird, bei der ein Speichereffekt auftritt, oder Entladen wird durchgeführt von einer Batterieeinheit aus mit einer geringen Anzahl von Lade- und Entladezyklen, um die Verwendungsraten der Batterieeinheiten oder dergleichen auszugleichen.

(4) Laden nach Auffrischen kann automatisch durchgeführt werden, wenn es eine Möglichkeit des Auftretens des Speichereffekts gibt, oder Auffrischen kann automatisch nur dann durchgeführt werden, wenn die Restkapazität unter einem bestimmten Wert liegt auf der Grundlage einer Kapazitätsänderungsrate der Lade- und Entladevergangenheitsinformation, der Information über wiederholten Laden und Entladen und dergleichen, um die Auffrischzeitspanne zu verkürzen.

(5) Auf der Grundlage der Ladeinformationen der

Entladeinformation in der Lade- und Entladevergangenheitsinformation der Speicher der Batterieeinheiten werden die Lade- und Entladereihenfolgen optimal entschieden, um die Wahrscheinlichkeit eines vollständigen Ladens oder eines vollständigen Entladens zu erhöhen, und eine Korrektur der Verwaltung der Restkapazität der Batterie wird bei einer Unterbrechung des Lade- und Entladevorgangs durchgeführt, um die Erfassungsgenauigkeit der Restkapazität der Batterieeinheit zu verbessern, was einen angemessenen Betrieb der elektrischen Vorrichtung ermöglicht.

(6) Es ist möglich, die Batterielebensdauer auf der Grundlage der Verwendungsvergangenheitsinformation wie z.B. der Anzahl der Lade- und Entladezyklen, der Lade- und Entladekapazitätsergebnisse und dergleichen von den Speichern der Batterieeinheiten zu bestimmen, um die Lebensdauern von Batterien auszugleichen durch Durchführen eines Entladens beginnend beispielsweise bei einer Batterieeinheit, die eine geringere Anzahl von Laden und Entladen aufweist.

(7) Besonders wenn eine Batterie wie z.B. eine Ni-Cd-Batterie, eine Ni-MH-Batterie oder dergleichen mit Eigenschaften, dass der Memoryeffekt auftritt, kann das Laden bei der Entladereihenfolge, die auf der Grenzspannungsinformation des Entladens in der Lade- und Entladevergangenheitsinformation basiert, bei einer Batterieeinheit begonnen werden, die empfänglich für das Auftreten des Speichereffekts ist, um die Rate des Erreichens der Entladegrenzspannung zu verbessern, was ein Verhindern des Memoryeffekts ermöglicht.

(8) Batterien desselben Typs mit voneinander verschiedenen Kapazitäten werden verwaltet auf der Grundlage der Batterieeigenschafteninformationen wie z.B. der Nennkapazität der Batterie, der Entladelasteigenschaften und dergleichen, der Lade- und Entladevergangenheitsinformation, den Korrekturdaten und dergleichen von den Speichern der Batterieeinheiten, was ein Verwenden der Batterien mit unterschiedlichen Kapazitäten in einer gemischten Weise ermöglicht.

(9) Auch wenn mit verschiedenen Arten von Batterien versehene Batterieeinheiten in einer gemischten Weise in einem Aufbau, der aus einer Mehrzahl von Batterieeinheiten zusammengesetzt ist, vorhanden sind, wird jede Batterieeinheit auf der Grundlage der Batterieeigenschafteninformation, der Lade- und Entladevergangenheitsinformation, den Korrekturdaten und dergleichen in dem Speicher jeder Batterieeinheit verwaltet, was das Verwenden der unterschiedlichen Typen von Batterien in einer gemischten Weise ermöglicht.

(10) Die Batterien (Speicherbatteriepakete) sind zur Integration mit den Speichern zum Speichern der Information wie z.B. der Batterieeigenschafteninformation, der Lade- und Entladevergangenheitsinformation, den Korrekturdaten und derglei-

chen gepaart zum Bilden von Einheiten, die an/von der elektrischen Vorrichtung anbringbar/abnehmbar sind, was es erlaubt, die Batterieeinheiten in der elektrischen Vorrichtung mit einer Mehrzahl von Batterieeinheiten gemeinsam zu nutzen, so dass das Laden der Batterien in einer Batteriestation oder dergleichen erleichtert werden kann.

(11) Beim Verwenden eines elektrischen Motors ist der Batteriebereich in mehrere Abschnitte unterteilt, und die Batteriebereiche und Speicher sind integriert, was es ermöglicht, dass eine größere regenerative elektrische Leistung zurückgewonnen wird, indem die regenerative elektrische Leistung einer Batterie der angebrachten Batterieeinheit mit einer großen Entladetiefe zugeführt wird, um dadurch seine Rückgewinnungseffizienz zu verbessern.

(12) Durch Anbringen einer Mehrzahl von Batterieeinheiten mit einer erforderlichen Kapazität kann lediglich eine einzelne Batterie die elektrische Vorrichtung betreiben, und andere Batterieeinheiten können geladen werden, auch wenn die vorige Batterieeinheit in Betrieb ist.

(13) Wenn die Lader jeweils integral in den Batterieeinheiten bereitgestellt sind, können die Batterieeinheiten gleichzeitig geladen werden, um die Ladezeiten zu verkürzen.

GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

[0198] Wie beschrieben wurde kann gemäß der Erfindung ein Batteriebereich, der als Antriebsenergiequelle einer elektrischen Vorrichtung wie z.B. eines elektrischen Fahrrads, eines elektrischen Rollstuhls oder dergleichen dient, leicht zu bedienen und jederzeit wirkungsvoll zu verwenden gemacht werden.

[0199] Anders ausgedrückt wird das Abnehmen und Tragen des Batteriebereichs von Hand leichter gemacht, die elektrische Vorrichtung wird nicht notwendigerweise zu einem Ort bewegt, an dem sie zum Laden mit der marktüblichen Leistungsversorgung verbunden werden kann, und eine spezielle Trägervorrichtung zum Transportieren des Batteriebereichs wird ebenfalls überflüssig.

[0200] Weiter wird es auch möglich, den Betrieb der elektrischen Vorrichtung, die mit mehreren Sätzen von Batteriebereichen versehen ist, und das gleichzeitige Laden der Batteriebereiche ohne Notwendigkeit einer speziellen Ladeeinrichtung durchzuführen.

[0201] Weiter können die Batterieeigenschaften der Batteriebereiche verwaltet werden, und somit kann auch das Laden und Entladen der mehreren Sätze von Batteriebereichen frei entsprechend den jeweiligen Batterieeigenschaften gewählt werden. Daher werden verschiedene Typen von Speicherbatteriepaketen in Kombination verwendbar.

[0202] Es ist auch möglich, einen sogenannten Memoryeffekt zu verhindern, wenn eine Sekundärbatterie (Speicherbatterie) wie z.B. eine Ni-Cd-Batterie, bei der der Memoryeffekt auftritt, als Batteriebereich der elektrischen Vorrichtung verwendet wird, und weiter die Notwendigkeit für das Auffrischen zu beseitigen. Das kann die Batterielebensdauer verlängern.

[0203] Weiter kann die Ladeeinrichtung an einer Batteriestation angeordnet sein, um das Laden zu erleichtern, und die Lade- und Entladezustände können mit hoher Genauigkeit auch dann erkannt werden, wenn der Batteriebereich von der elektrischen Vorrichtung abgenommen ist, was jederzeit eine optimale Ladesteuerung ermöglicht.

[0204] Weiter ist es auch möglich, die regenerative elektrische Leistung von der Lastseite eines elektrischen Motors oder dergleichen wirkungsvoll in den Batteriebereich zurückzugewinnen und zu nutzen.

Patentansprüche

1. Elektrische Vorrichtung (1) mit:
 einer Mehrzahl von Batterieeinheiten (22-24) die abnehmbar daran angebracht sind, wobei jede Batterieeinheit (22-24) gebildet ist durch Paaren eines Speicherbatteriepakets (2B-4B) mit einem Speicher (11-13) zum Speichern zumindest einer Information über einen Lade- und Entladezustand des Speicherbatteriepakets (2B-4B),
 Verbindern, die an jeder Batterieeinheit (22-24) und einem Batterieeinheitseinsetzabschnitt auf der Seite des Vorrichtungshauptkörpers bereitgestellt sind, zum Durchführen einer elektrischen Verbindung/Trennung mit/von der Seite des Vorrichtungshauptkörpers anlässlich des Anbringens/Abnehmens der Batterieeinheit (22-24),
 einem Treiber (9) zum Treiben einer Last (10), und einem Controller (6) zum Steuern der Zufuhr elektrischer Leistung von jeder Batterieeinheit (22-24) zu dem Treiber (9) unter Bezugnahme auf die in dem Speicher (11-13) jeder angebrachten Batterieeinheit (22-24), die auf der Seite des Vorrichtungshauptkörpers bereitgestellt sind, gespeicherte Information und einem Lader (25-27) zum Laden des Speicherbatteriepakets (2B-4B) unter Bezugnahme auf die in dem Speicher (11-13) jeder Batterieeinheit (22-24), der in jeder Batterieeinheit (22-24) bereitgestellt ist, gespeicherte Information,
 wobei der Lader (25-27) enthält:
 ein Mittel zum Lesen zumindest einer Information über einen Lade- und Entladezustand des Speicherbatteriepakets (2B-4B), die in dem Speicher (11-13) jeder Batterieeinheit gespeichert ist,
 ein Mittel zum Schreiben zumindest der Information über den Lade- und Entladezustand des Speicherbatteriepakets (2B-4B) derselben Einheit in den Speicher (11-13), und

ein Mittel zum Entscheiden einer Ladereihenfolge unter gegenseitiger Bezugnahme auf die Information, die in dem Speicher (11-13) jeder Batterieeinheit (22-24) gespeichert ist.

2. Elektrische Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, bei der der Controller (6) ein Mittel aufweist zum Lesen der Information, die in dem Speicher (11-13) jeder Batterieeinheit (22-24) gespeichert ist, zum Steuern eines Betriebs der gesamten Vorrichtung, oder der Controller (6) ein Mittel aufweist zum Anzeigen einer Restkapazität des Speicherbatteriepakets (2B-4B) jeder Batterieeinheit (22-24) auf der Grundlage der Information, die in jeder Batterieeinheit (22-24) gespeichert ist, und zum Anzeigen einer Ladeanforderung und/oder Ausgeben eines Alarms, wenn ein Speicherbatteriepaket (2B-4B) vorhanden ist, das aufgeladen werden muss.

3. Elektrische Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Speicher (11-13) jeder Batterieeinheit (22-24) auch eine Information speichert über Eigenschaften des Speicherbatteriepakets (2B-4B) und der Lader (25-27) ein Mittel aufweist zum Steuern des Ladens des Speicherbatteriepakets (2B-4B) unter Bezugnahme auf die Information über die Eigenschaften des Speicherbatteriepakets (2B-4B), die in dem Speicher (11-13) jeder Batterieeinheit (22-24) gespeichert ist, entsprechend den Eigenschaften, oder der Speicher (11-13) jeder Batterieeinheit (22-24) auch eine Information speichert über Eigenschaften des Speicherbatteriepakets (2B-4B) und der Controller (6) ein Mittel aufweist zum Steuern des Entladens des Speicherbatteriepakets (2B-4B) unter Bezugnahme auf die Information über die Eigenschaften des Speicherbatteriepakets (2B-4B), die in dem Speicher (11-13) jeder Batterieeinheit (22-24) gespeichert ist, entsprechend den Eigenschaften.

4. Verfahren zum Laden und Entladen einer Batterieeinheit (2-4, 22-24, 32-34) in einerelektrischen Vorrichtung (1) mit einer Mehrzahl von Batterieeinheiten (2-4, 22-24, 32-34) die abnehmbar daran angebracht sind, wobei jede Batterieeinheit (2-4, 22-24, 32-34) gebildet ist durch Paaren eines Speicherbatteriepakets (2B-4B) mit einem Speicher (11-13) zum Speichern zumindest einer Information über einen Lade- und Entladezustand des Speicherbatteriepakets (2B-4B), einem Treiber (9) zum Treiben einer Last (10), einem Controller (6) zum Steuern der Zufuhr elektrischer Leistung von jeder Batterieeinheit (2-4, 22-24, 32-34) zu dem Treiber (9) und einem Lader (8, 18, 25-27) zum Laden des Speicherbatteriepakets (2B-4B) jeder Batterieeinheit (2-4, 22-24, 32-34), das die Schritte aufweist:
Entladen und Laden des Speicherbatteriepakets (2B-4B) der jeweiligen angebrachten Batterieeinheit

(2-4, 22-24, 32-34), durch den Controller (6) und den Lader (8, 18, 25-27) unter Bezugnahme auf die Information über den Lade- und Entladezustand, die in den Speichern (11-13) gespeichert ist, und Schreiben in den Speicher (11-13) zumindest der Information über den Lade- und Entladezustand des Speicherbatteriepakets (2B-4B) derselben Batterieeinheit (2-4, 22-24, 32-34); wobei der Schritt des Entladens und Ladens ein Schritt ist des Entladens der Speicherbatteriepakets (2B-4B) der jeweiligen angebrachten Batterieeinheiten (2-4, 22-24, 32-34) in absteigender Reihenfolge der Restkapazität und ihres Ladens in ansteigender Reihenfolge der Restkapazität durch den Controller (6) und den Lader (8, 18, 25-27) unter Bezugnahme auf die Information über den Lade- und Entladezustand, die in den Speichern (11-13) gespeichert ist, oder der Schritt des Entladens und Ladens ein Schritt ist des Entladens der Speicherbatteriepakets (2B-4B) der angebrachten Batterieeinheiten (2-4, 22-24, 32-34) in ansteigender Reihenfolge der Restkapazität und ihres Ladens, wenn die Restkapazität kleiner gleich einem vorbestimmten Wert wird, durch den Controller (6) und den Lader (8, 18, 25-27) unter Bezugnahme auf die Information über den Lade- und Entladezustand, die in den Speichern (11-13) gespeichert ist, oder der Schritt des Entladens und Ladens ein Schritt ist des Entladens der Speicherbatteriepakets (2B-4B) einer oder mehrerer ausgewählter Batterieeinheiten (2-4, 22-24, 32-34) und des Ladens jedes Speicherbatteriepakets (2B-4B) ausgewählter verbleibender einer oder mehrerer ausgewählter Batterieeinheiten (2-4, 22-24, 32-34) durch den Controller (6) und den Lader (8, 18, 25-27) unter Bezugnahme auf die Information über den Lade- und Entladezustand, die in den Speichern (11-13) der angebrachten Batterieeinheiten (2-4, 22-24, 32-34) gespeichert ist, oder der Schritt des Entladens und Ladens ein Schritt ist des Entladens der Speicherbatteriepakets (2B-4B) der jeweiligen angebrachten Batterieeinheiten (2-4, 22-24, 32-34) der Reihe nach auf eine vorbestimmte Restkapazität und ihres anschließenden Aufladens durch den Controller (6) und den Lader (8, 18, 25-27) unter Bezugnahme auf die Information über den Lade- und Entladezustand, die in den Speichern (11-13) gespeichert ist.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

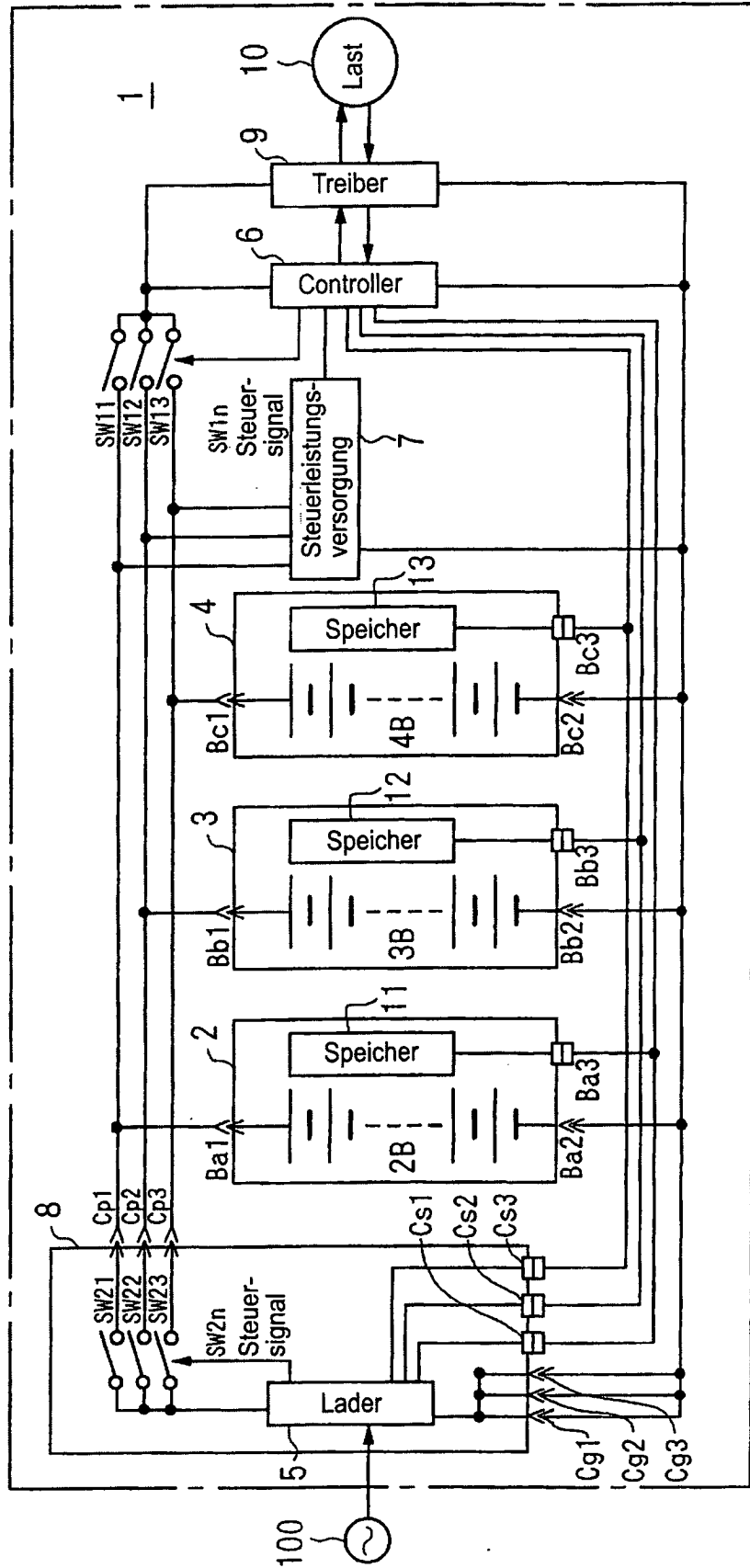


FIG. 2

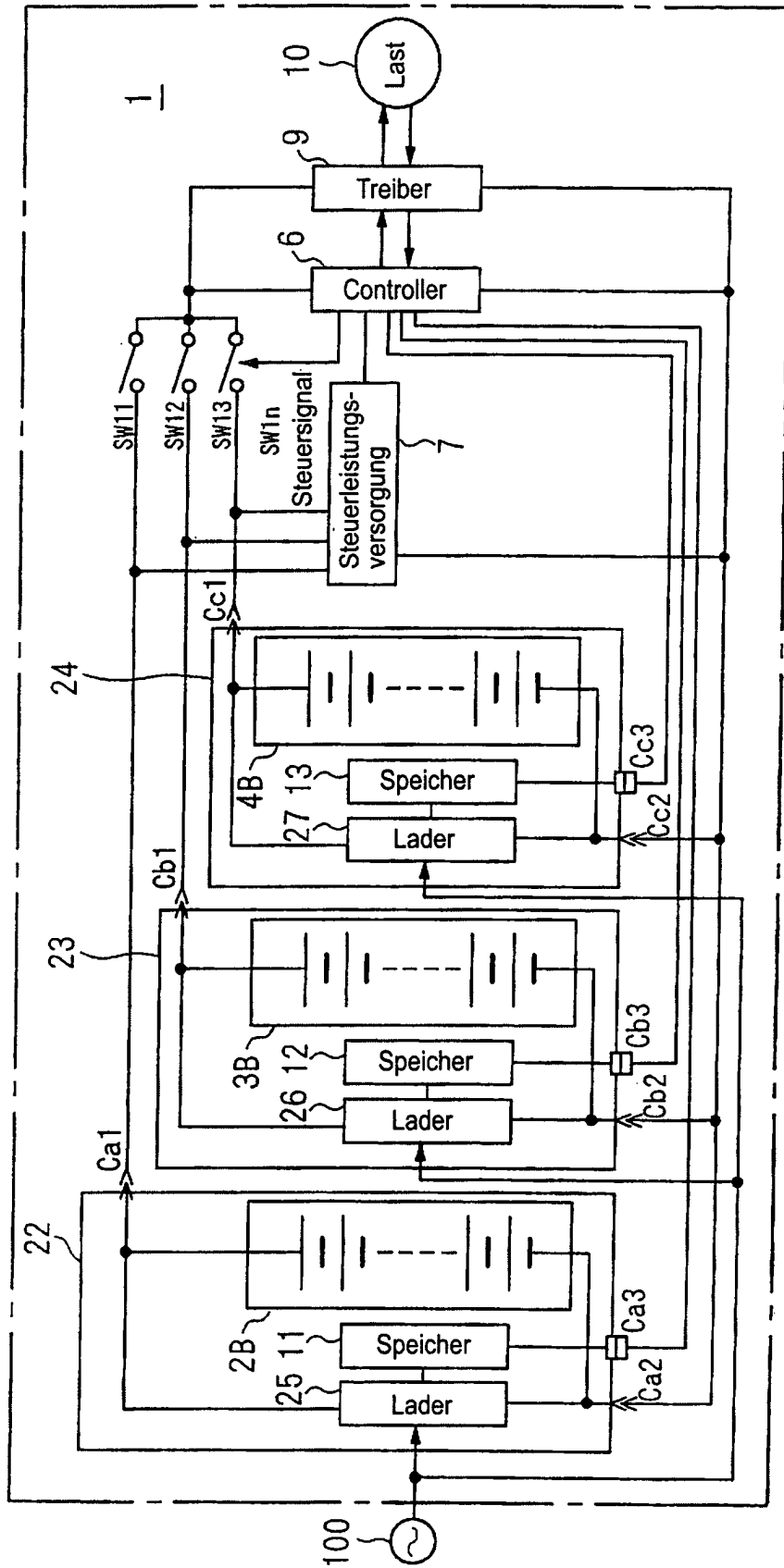


FIG. 3

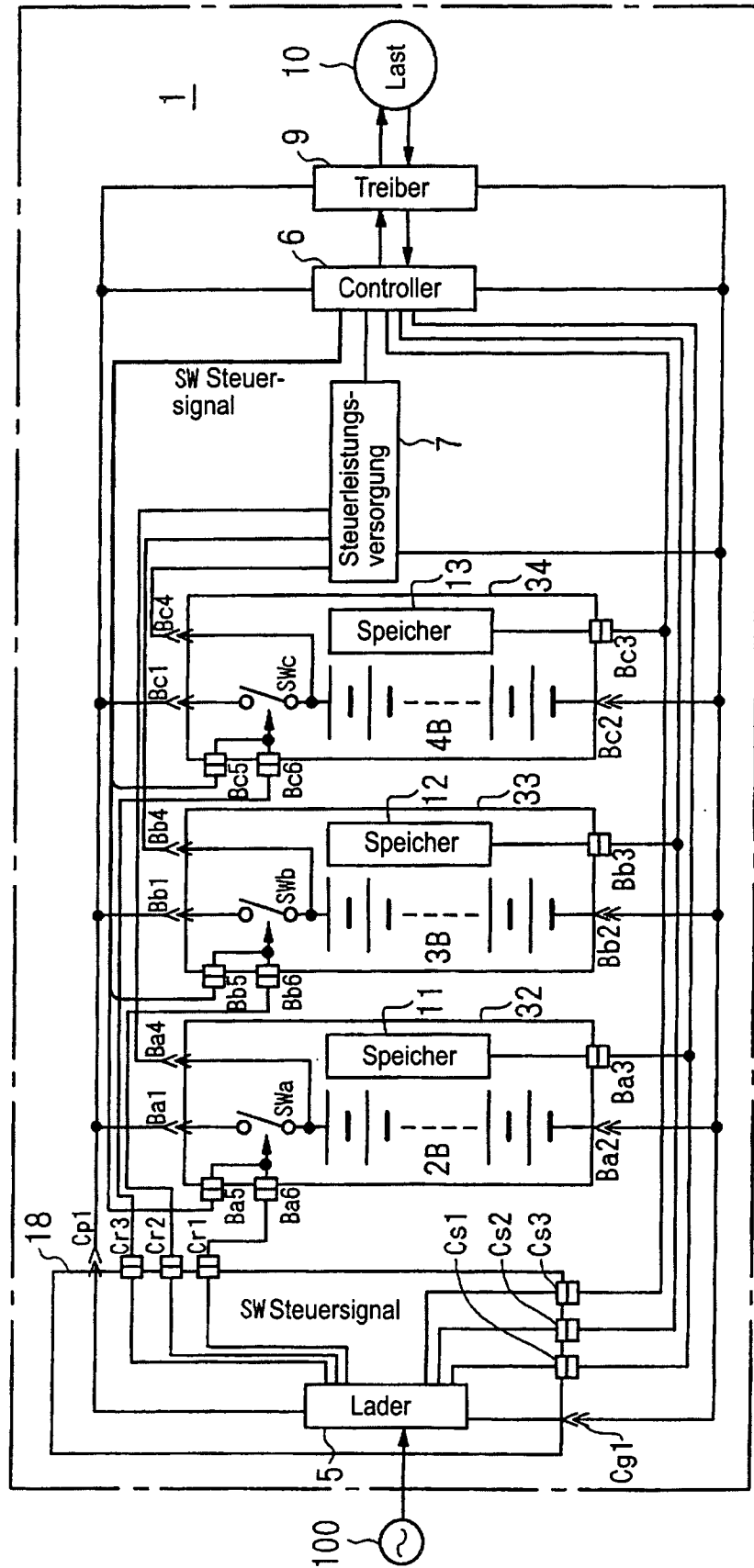


FIG. 4

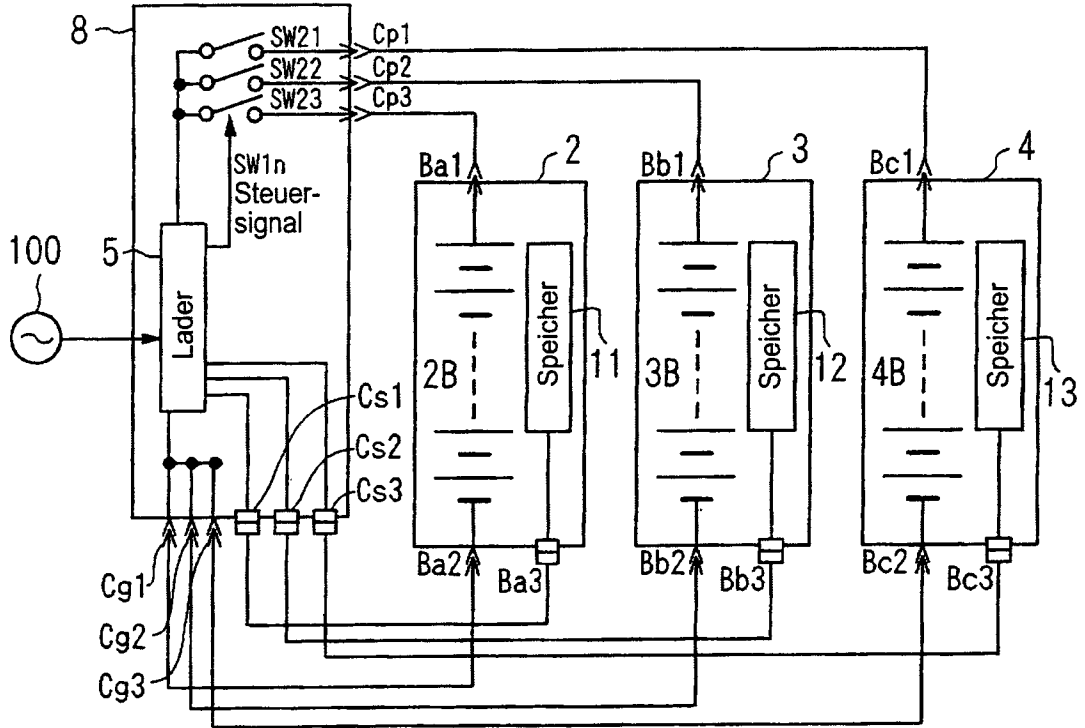


FIG. 5

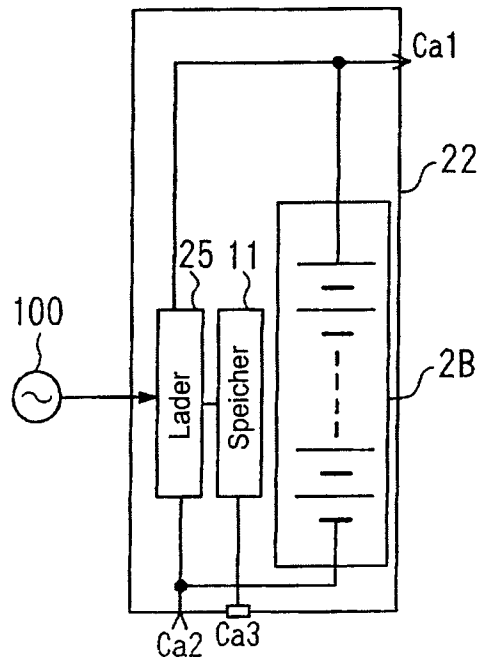


FIG. 6

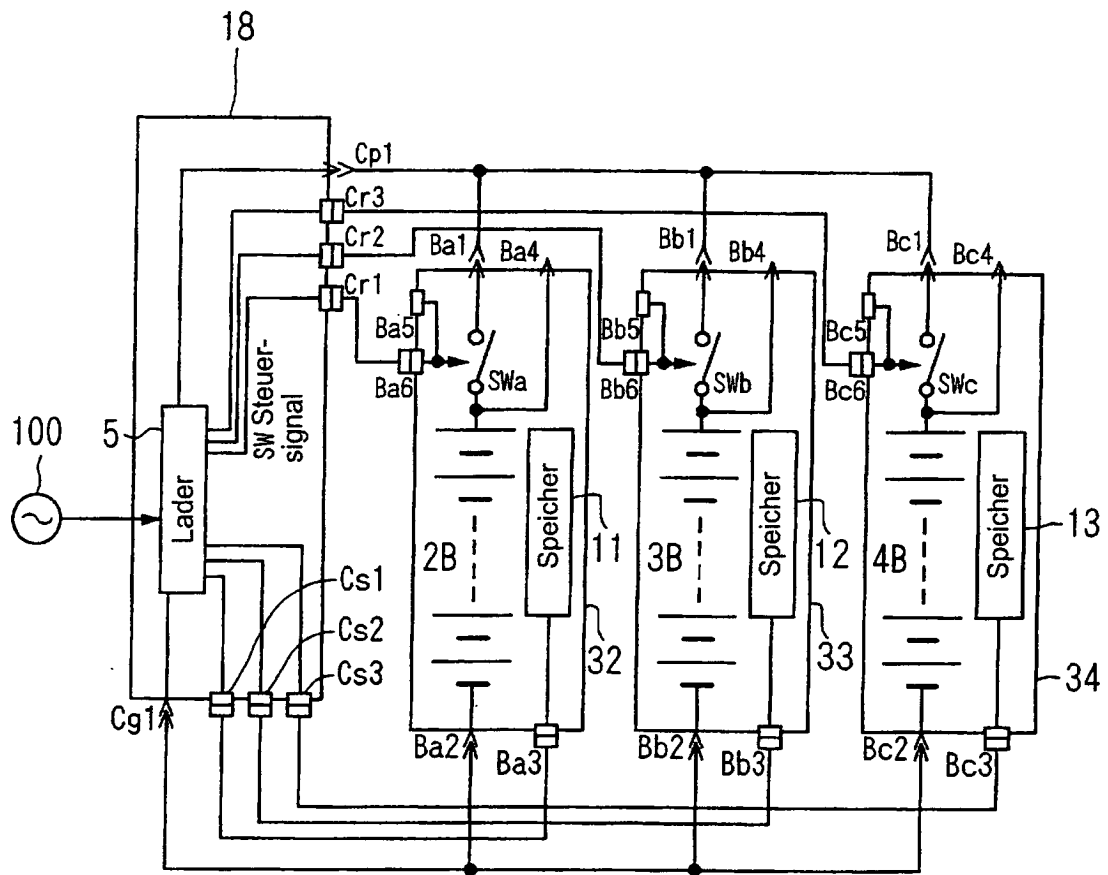


FIG. 7

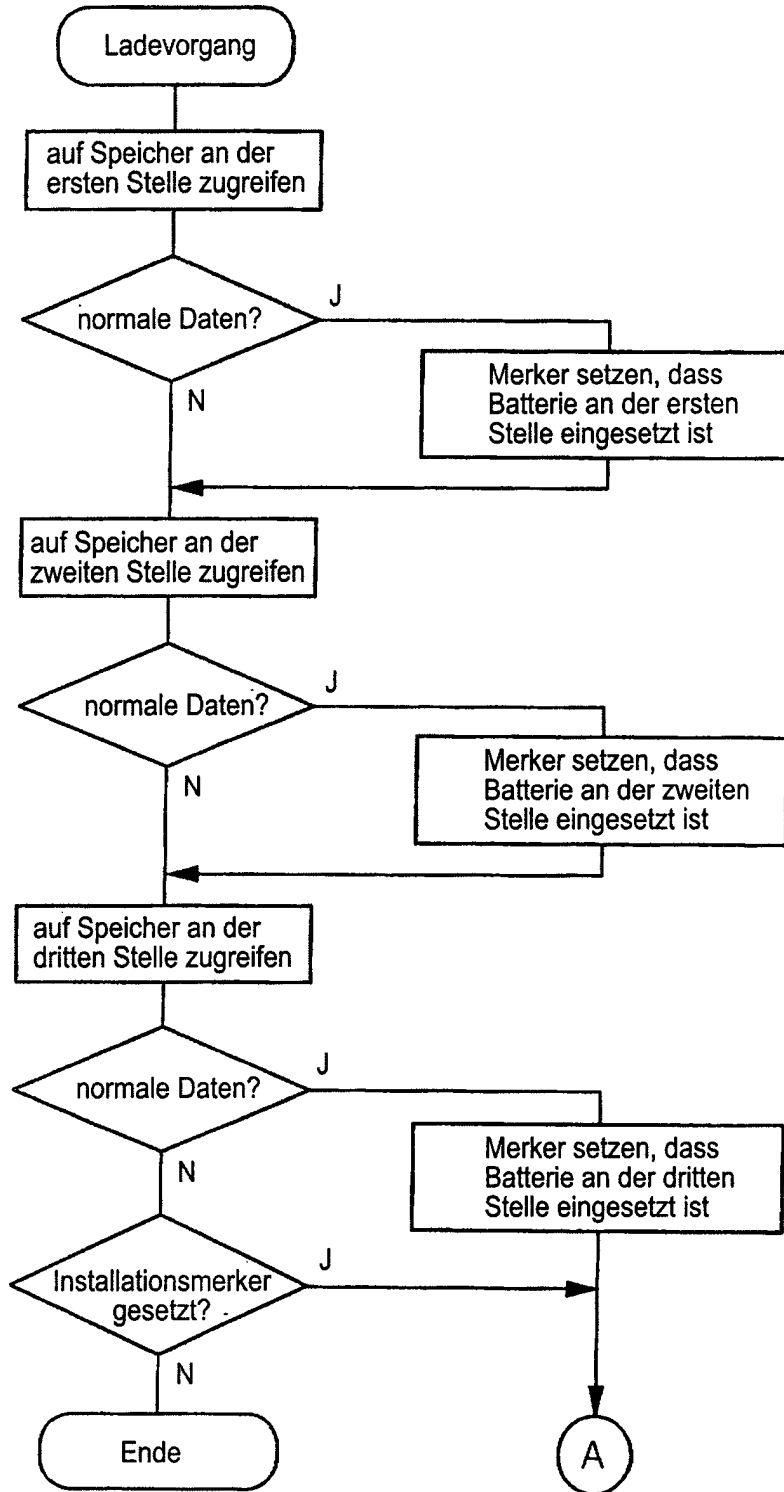


FIG. 8

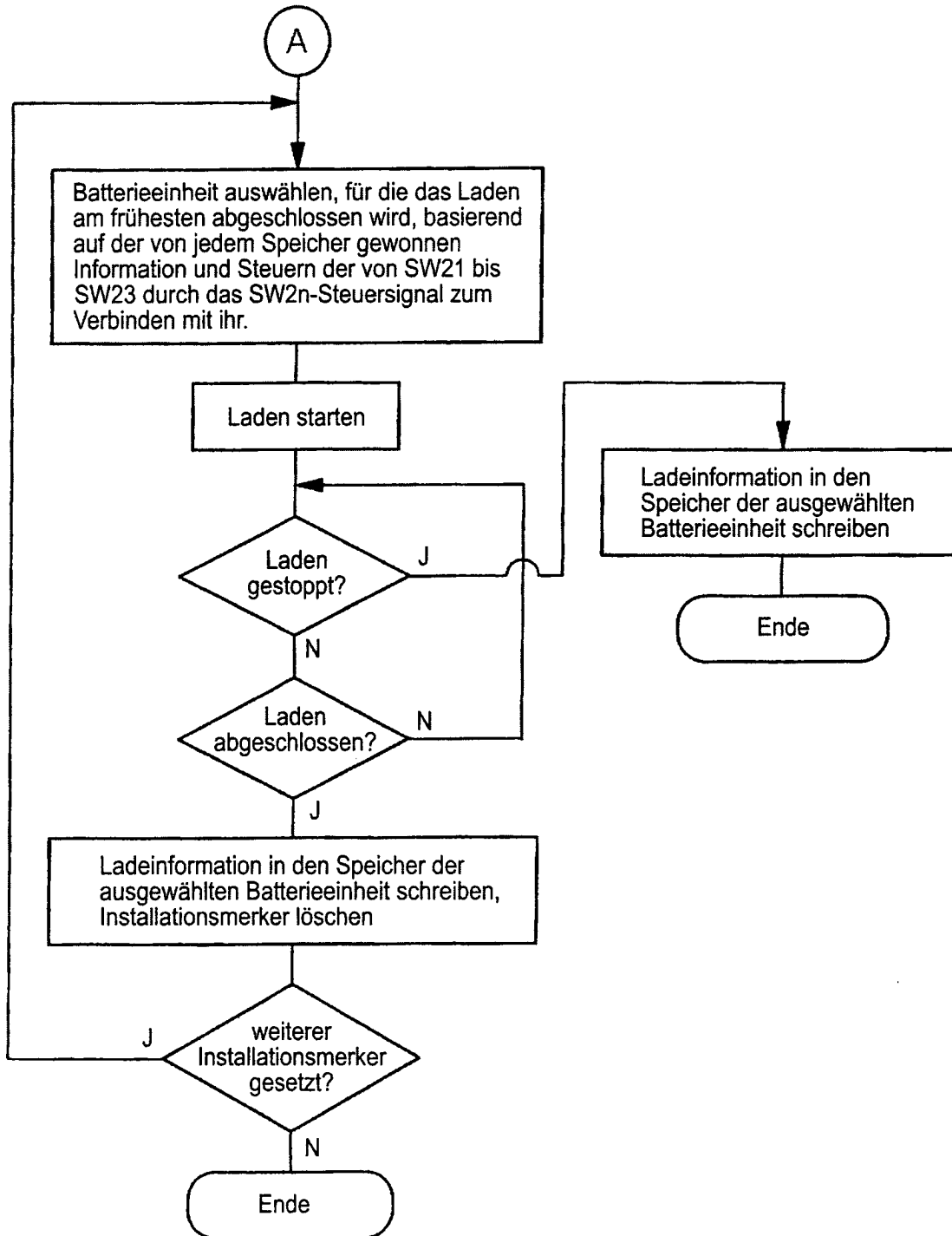


FIG. 9

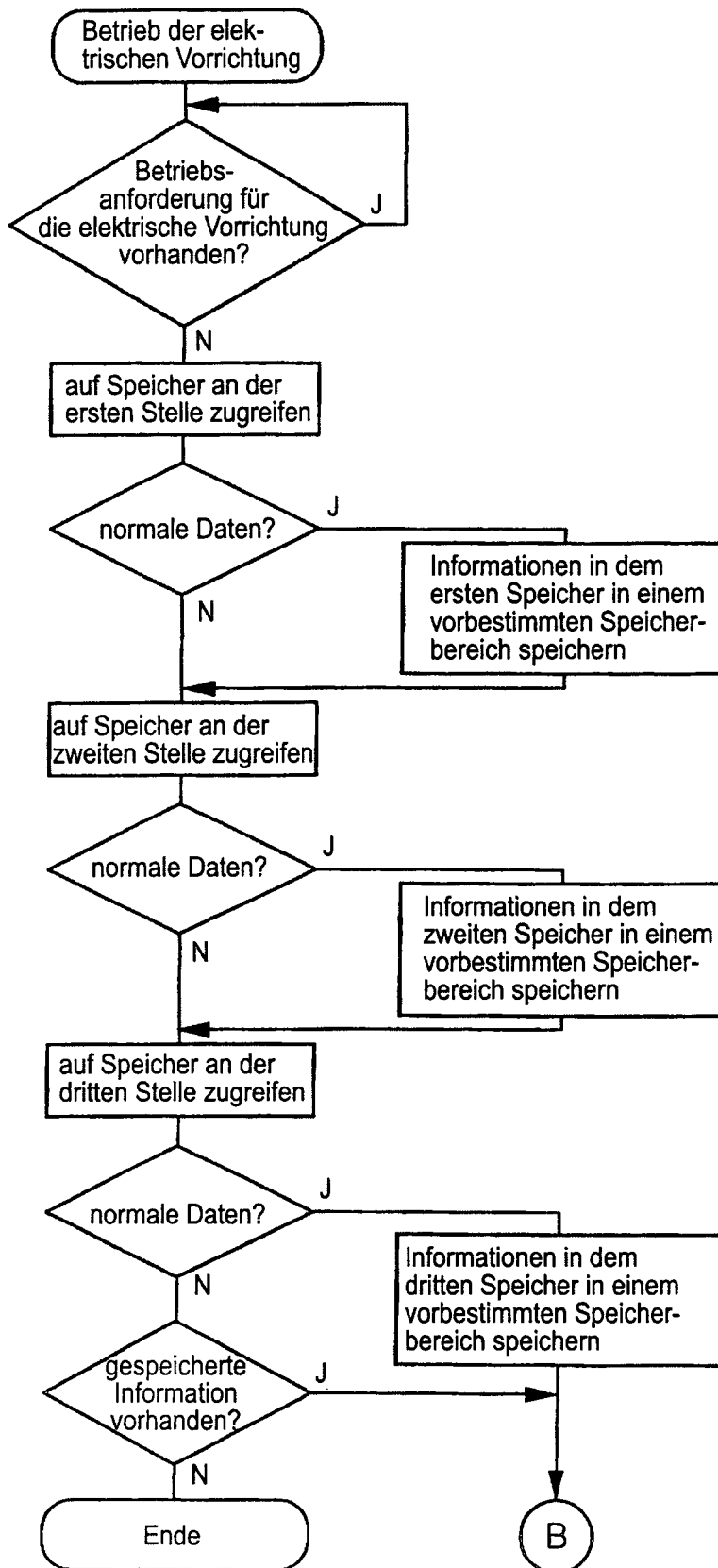


FIG. 10

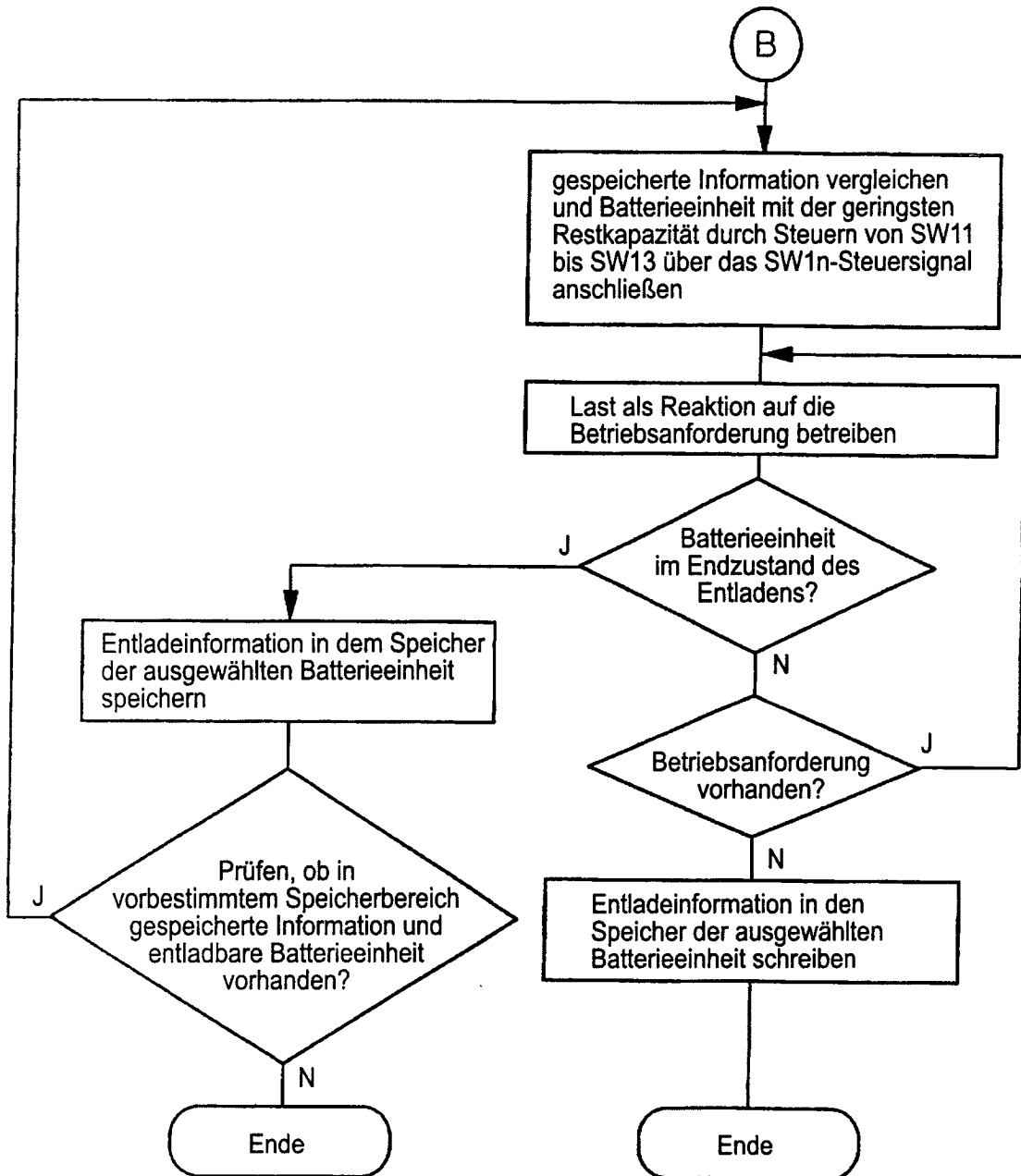


FIG. 11

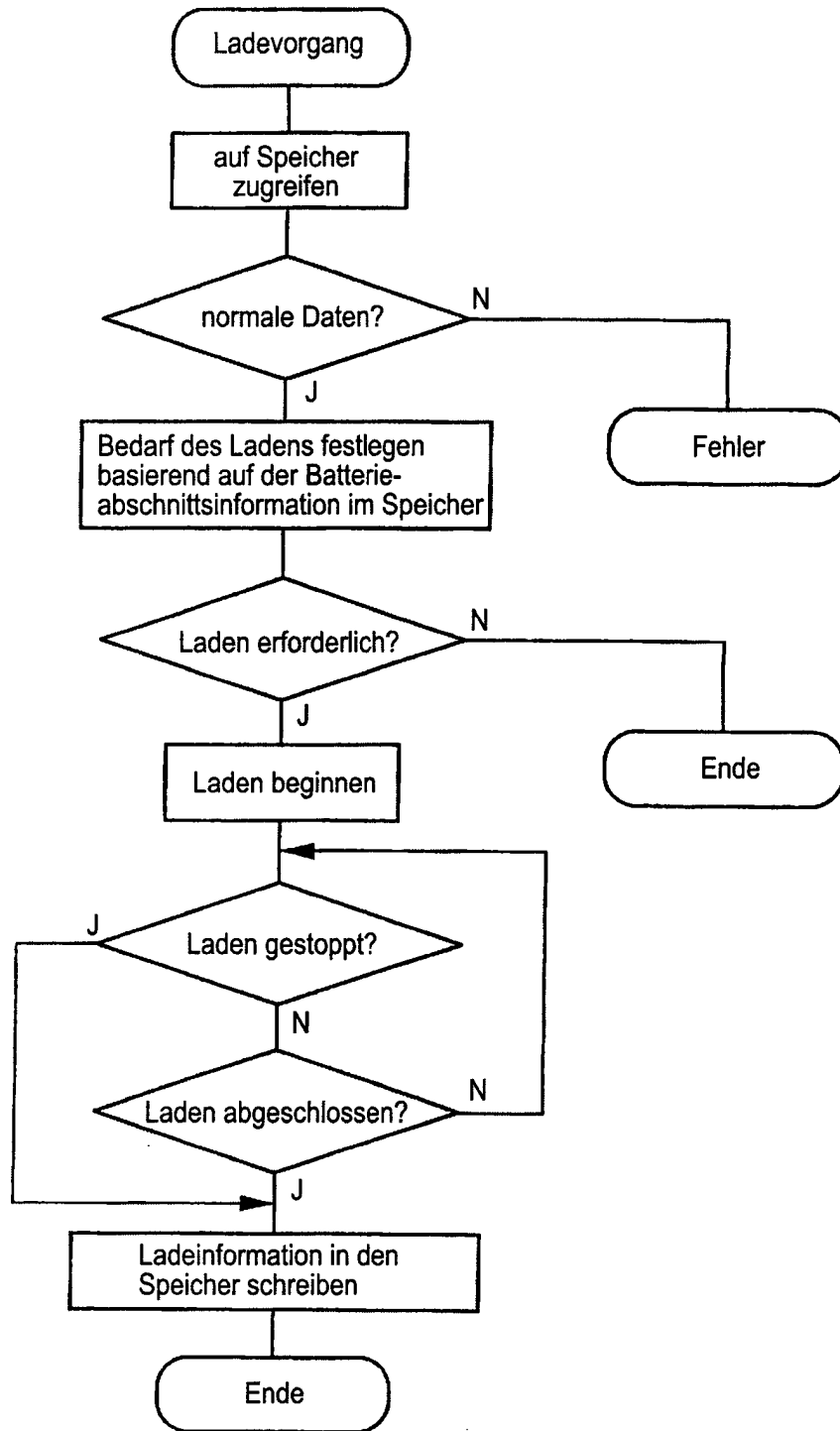


FIG. 12

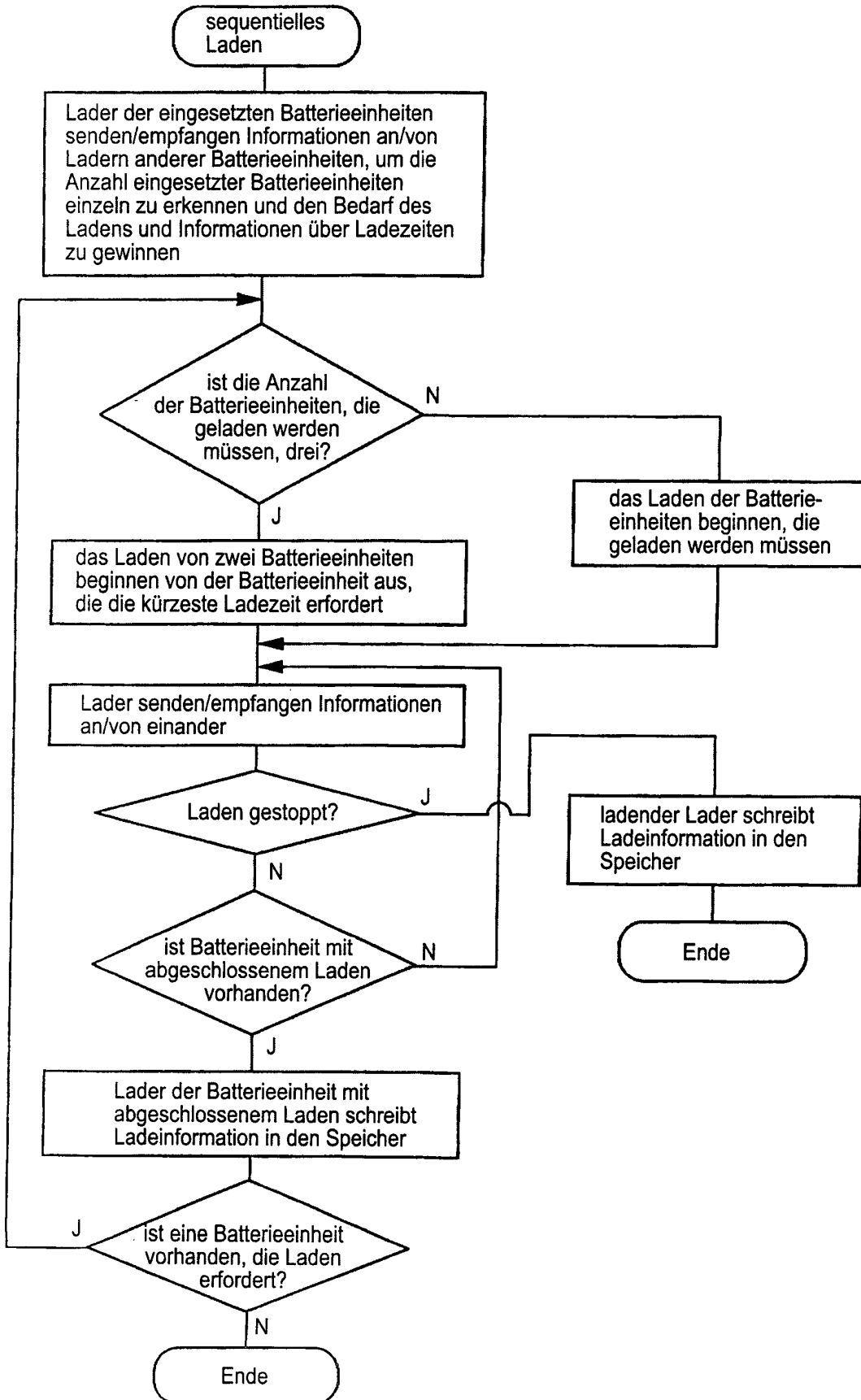


FIG. 13

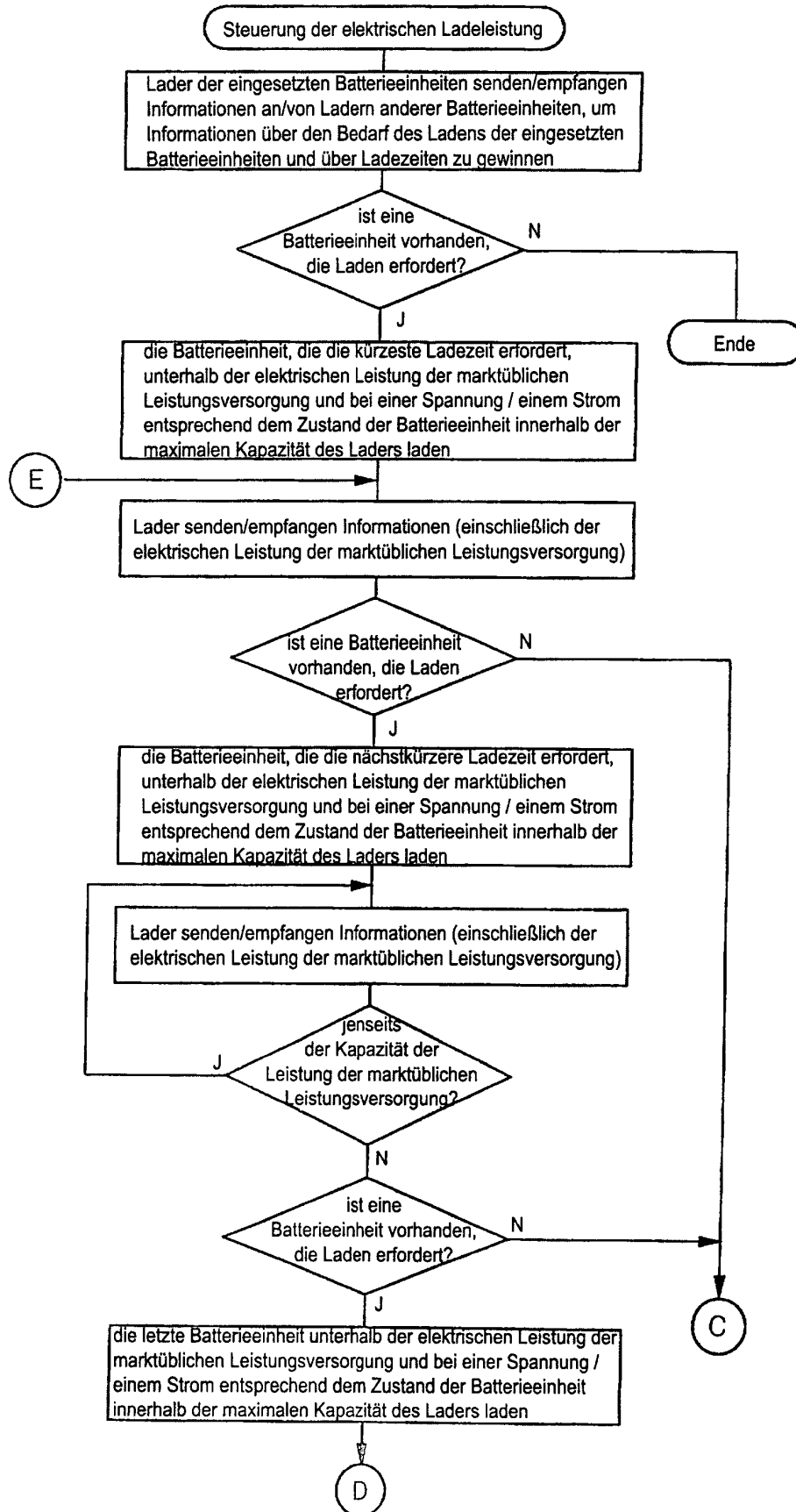


FIG. 14

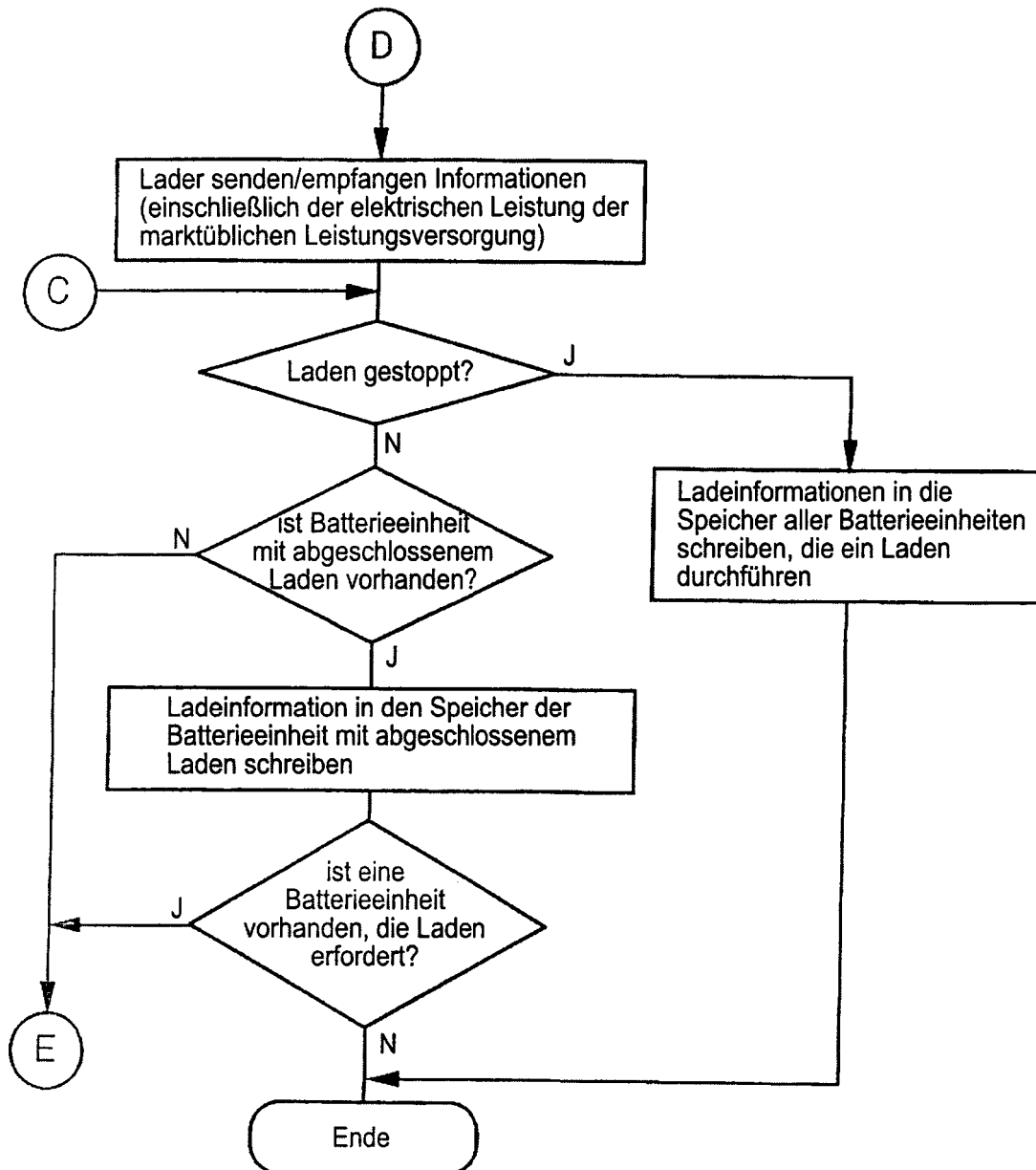


FIG. 15

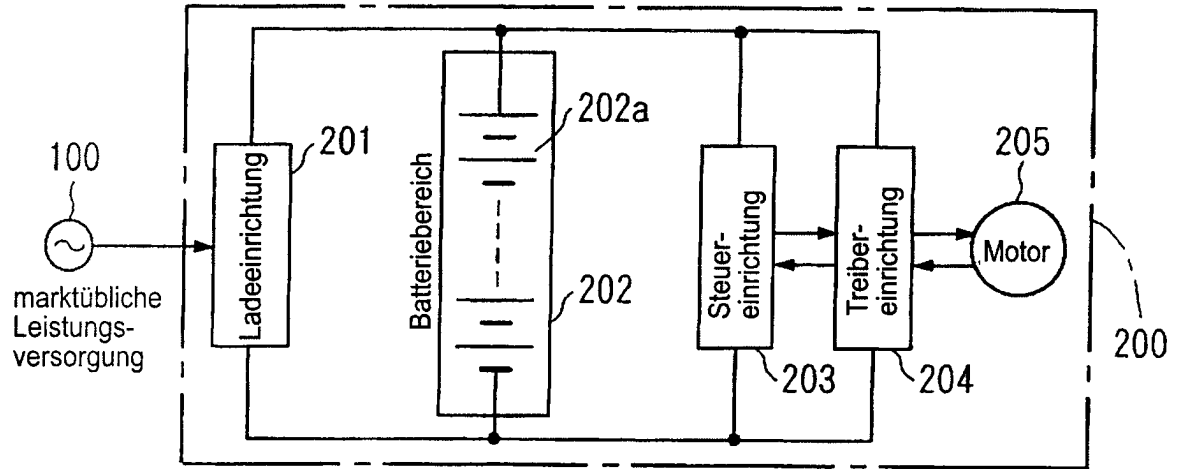


FIG. 16

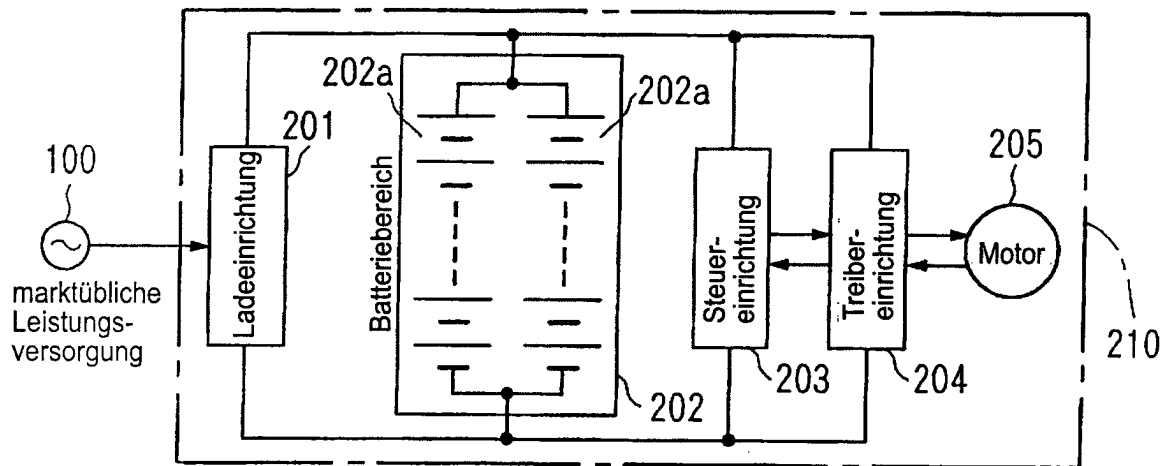


FIG. 17

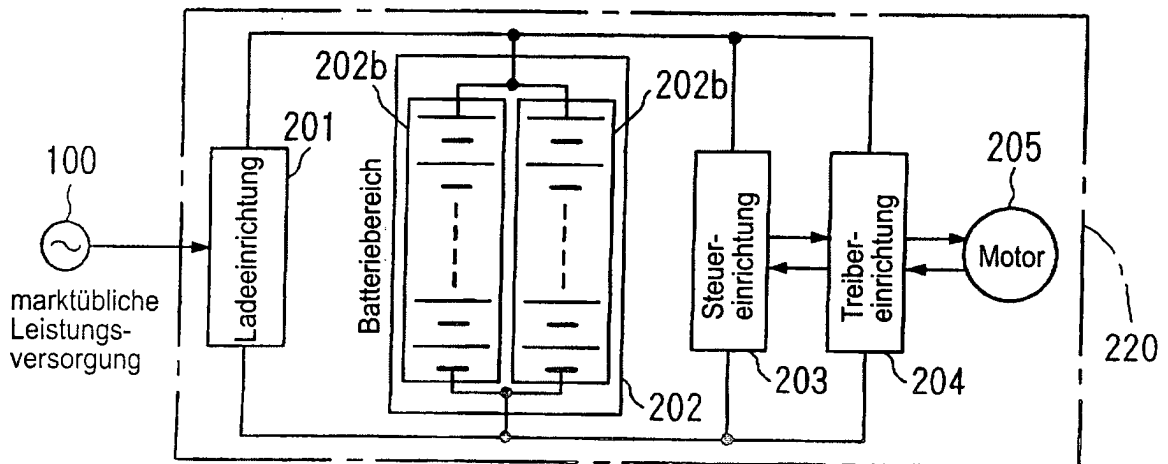


FIG. 18

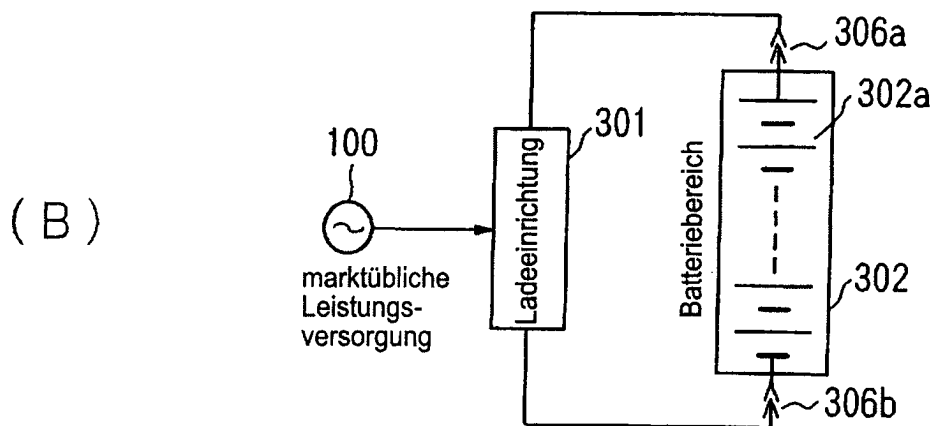
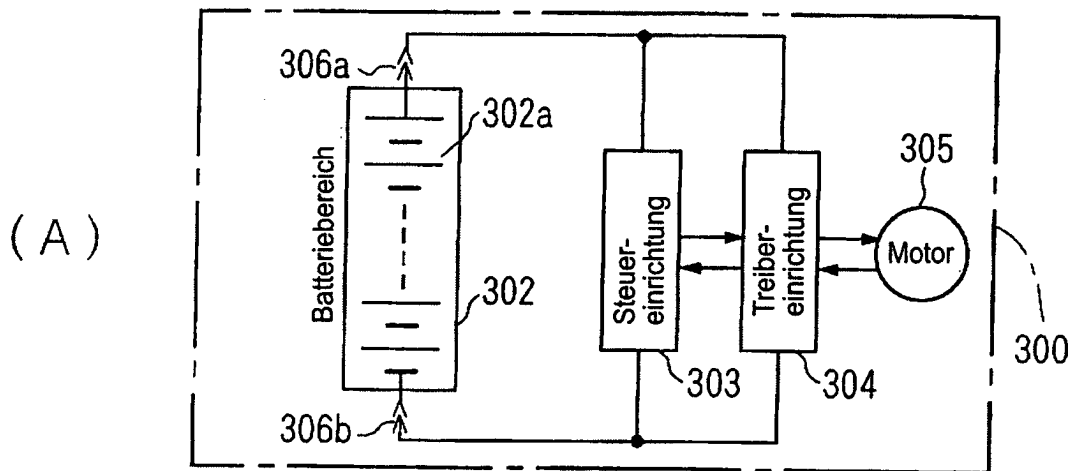


FIG. 19

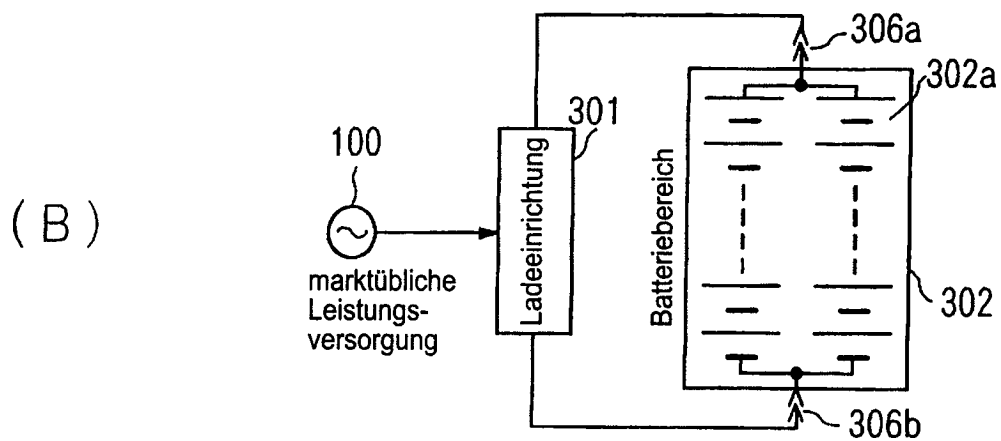
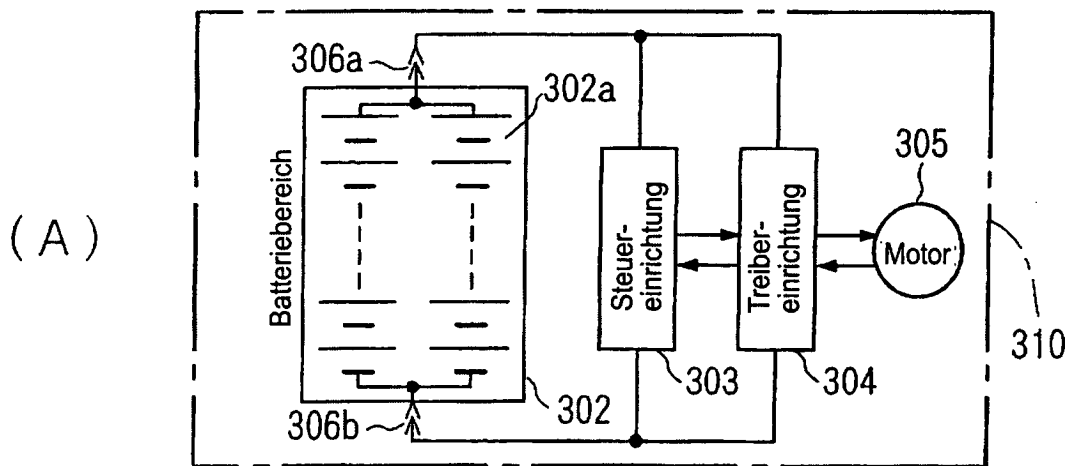


FIG. 20

