(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 35 564 T2** 2007.11.22

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 100 173 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 35 564.0**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 124 468.0**
(96) Europäischer Anmeldetag: **08.11.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.05.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **18.07.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.11.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***H02J 7/00*** (2006.01)
H01M 10/50 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
31967899 10.11.1999 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Makita Corp., Anjo, Aichi, JP

(74) Vertreter:
Vossius & Partner, 81675 München

(72) Erfinder:
Sakakibara, Kazuyuki, Aichi-ken, 446-0072, JP

(54) Bezeichnung: **Batterieladevorrichtung**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Batterieladevorrichtung zum Laden von Batterien, und insbesondere eine Batterieladevorrichtung, die eine Ladung während einer Zwangsluftkühlung von Batterien, wie Nickel-Metallhydrid-Batterien durchführt, die zur Zeit des Ladens eine große Wärmemenge erzeugen.

Technischer Hintergrund

[0002] Nickel-Metallhydrid-Batterien werden gegenwärtig als Batterien verwendet, die als Stromquellen zur Verwendung in elektrischen Werkzeugen oder dergleichen eingesetzt werden. Während solche Nickel-Metallhydrid-Batterien verglichen mit Nickel-Cadmium-Batterien eine Erhöhung der Kapazität ermöglichen, weisen sie darin Nachteile auf, daß die erzeugte Wärmemenge zur Zeit des Ladens groß ist, und falls durch die Wärmeerzeugung eine hohe Temperatur erreicht wird, werden Elektroden der inneren Zellen der Batterien oder Separatoren verschlechtert, wodurch die Lebensdauer der Batterien verkürzt wird. Angesichts dieser Tatsache ist eine Erfindung vorgeschlagen worden, die zum Beispiel in der ungeprüften japanischen Gebrauchsmusteranmeldungsveröffentlichung Nr. 6-54209 (1994) dargelegt wird, wobei ein Luftgebläse in einem Batterieladegerät vorgesehen ist, Anschlußabschnitten Luft zuzuführen, während ein Luftstromweg, der durch die Batterien geht, in einem Batterieblock ausgebildet ist, und Luft aus dem Luftgebläse durch die Batterien übermittelt wird, wobei das Luftgebläse am Batterieladegerät angebracht ist, um den Anstieg der Temperatur der Batterien zu begrenzten.

[0003] Mit dieser Anordnung wird es ermöglicht, den Anstieg der Temperatur von Nickel-Metallhydrid-Batterien zu begrenzen. Insbesondere wenn auch beim Abschluß der Ladung kontinuierlich Luft zugeführt wird, können die Nickel-Metallhydrid-Batterien, die zur Zeit des Abschlusses der Ladung eine hohe Temperatur erreicht haben, in einer kurzen Zeit gekühlt werden. Jedoch erreichen im Fall eines anormalen Zustands des Luftgebläses die Nickel-Metallhydrid-Batterien eine hohe Temperatur, da die Ladung in einer kurzen Zeit mit einem großen Strombetrag durchgeführt wird, wobei vorausgesetzt wird, daß durch die Zwangsluftkühlung eine Kühlung durchgeführt wird, und die Batterien werden nach dem Abschluß der Ladung für eine lange Zeit dem Zustand der hohen Temperatur ausgesetzt, so daß eine Verkürzung ihrer Lebensdauer unvermeidlich ist. Insbesondere ist es infolge der Bereitstellung des Luftstromweges im Batterieblock wahrscheinlich, daß Verunreinigungen in den Luftstromweg eintreten, wenn der Batterieblock verwendet wird, indem er an ein elektrisches Werkzeug angeschlossen ist, und es kann passieren, daß wegen einer Verstopfung des Luftstromweges keine richtige Kühlung durchgeführt werden kann. Während solche Zustände fatal sind, die eine Verkürzung der Lebensdauer der Batterien verursachen, kann eine solche Verstopfung des Luftstromweges im Inneren des Batterieblocks kaum bei einer Sichtprüfung gefunden werden.

[0004] EP 0 902 520 A2 offenbart ein Elektrofahrzeug, das mit einer Batterieeinheit versehen ist. Die Batterieeinheit, die in einem kastenförmigen Gehäuse untergebracht ist, weist eine Batteriegruppe, einen Ventilator und einen Temperaturdetektor zur Ermittlung der Temperatur der Batteriegruppe auf. Das Gehäuse ist mit einem Lufteinlaß zur Aufnahme von Kühlluft versehen.

[0005] US 5,982,152 offenbart eine Batterieladevorrichtung, die eine Batteriekühleinheit zur Kühlung einer Batterie aufweist, die zum Beispiel aus Sekundärzellen besteht. Die Kühleinheit weist zum Beispiel einen Ventilator auf. Nachdem die Batterie vollständig geladen ist und deren normales Laden beendet ist, wird ein Batteriekühlungsunterprogramm ausgeführt, in dem die Batterietemperatur gemessen wird, um festzustellen, ob die Batterietemperatur höher als eine nach der Ladung erforderliche Kühltemperatur ist.

[0006] JP 11 252808 offenbart einen Ventilator zur Kühlung eines Batteriegehäuses, wobei der Ventilator so betrieben wird, daß heiße Luft um das Gehäuse über eine Abluftröhre ausgestoßen wird, wenn die Batterietemperatur höher als eine vorgegebene Temperatur ist.

[0007] Die Erfindung ist gemacht worden, um die oben beschriebenen Probleme zu lösen, und es ist eine Aufgabe davon, eine Batterieladevorrichtung bereitzustellen, mit der Anomalien einer Kühleinrichtung geeignet angezeigt werden können.

[0008] Eine noch weitere Aufgabe dieser vorliegenden Erfindung ist es, eine Batterieladevorrichtung bereitzustellen, in der eine Verstopfung des Luftstromweges, der in den Batterien vorgesehen ist, ermittelt werden kann.

[0009] Um die obigen Aufgaben zu lösen, ist eine Batterieladevorrichtung, die mit einem Luftgebläsemotor versehen ist, um die Luftzufuhr zu Batterien auch beim Abschluß der Ladung fortzusetzen, die mit einem Luftstromweg versehen sind, erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

[0010] In der Erfindung wird ein anormaler Kühlungszustand angezeigt, falls ermittelt wird, daß eine Temperatur der Batterien nach dem Abschluß der Ladung um nicht weniger als ein spezifizierter Wert höher als eine vorausgesetzte Temperatur nach der

Kühlung der Batterien ist, und falls ein Luftgebläsemotor seinen Betrieb fortsetzt. Mit anderen Worten kann durch Ermittlung eines Zustands, in dem die Batterietemperatur nicht sinkt, während der Luftgebläsemotor betrieben wird, eine Verstopfung des Luftstromweges der Batterien angezeigt werden.

[0011] Gemäß der bevorzugteren Lehre der vorliegenden Erfindung, zeigt der Anomalieanzeigeabschnitt ferner einen anormalen Zustand an, wenn der Luftgebläsemotor nicht gedreht werden kann (Anspruch 2).

[0012] In der Erfindung wird ein anormaler Zustand angezeigt, falls der Luftgebläsemotor nicht gedreht werden kann, so daß ein anormaler Zustand des Luftgebläsemotors geeignet angezeigt werden kann.

[0013] Die erfindungsgemäße Batterieladevorrichtung kann ferner durch die Merkmale des Anspruchs 3 gekennzeichnet sein.

[0014] In der Erfindung wird eine Verstopfung des Luftstromweges der Batterien durch einen Entscheidungsabschnitt ermittelt, falls zur Zeit des Abschlusses der Ladung die Batterietemperatur um nicht weniger als ein spezifizierter Wert höher als eine vorausgesetzte Temperatur nach der Kühlung der Batterien wird, und ein Speicherabschnitt speichert eine solche Anomalie in einer Speichereinrichtung, die in die Batterien eingebaut ist. Ein Ladestromsteuerabschnitt entscheidet ferner, ob die Anomalie, die bei der vorherigen Ladung aufgetreten ist, in der Speichereinrichtung gespeichert ist, die in die Batterien eingebaut ist, und falls die Anomalie gespeichert worden ist, wird der Ladestrom zur Durchführung der Ladung gesenkt. Mit dieser Anordnung können auch Batterien, die infolge einer Verstopfung des Luftstromweges nicht geeignet gekühlt werden können, in einer optimalen Weise geladen werden, indem der Ladestrom gesenkt wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Fig. 1 ist eine erläuternde Ansicht der Batterieladevorrichtung und eines Batterieblocks gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0016] Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das eine Steuerschaltung der Batterieladevorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform zeigt.

[0017] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht des Batterieblocks.

[0018] Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht, die einen Lüftungszustand des Luftstromweges des Batterieblocks zeigt.

[0019] Fig. 5 ist eine graphische Darstellung, die Temperaturvariationen des Batterieblocks zeigt.

[0020] Fig. 6 ist ein Ablaufplan, der Prozesse zeigt, die in einem Steuerabschnitt der Batterieladevorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform durchgeführt werden.

[0021] Fig. 7 ist ein Blockdiagramm, das eine Steuerschaltung der Batterieladevorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt.

[0022] Fig. 8 ist ein Ablaufplan, der Prozesse zeigt, die in einem Steuerabschnitt der Batterieladevorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform durchgeführt werden.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0023] Es wird nun die Batterieladevorrichtung gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

[0024] Fig. 1 stellt eine Batterieladevorrichtung **10** und einen Batterieblock **50** gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. In der dargestellten Ausführungsform ist ein Luftstromweg **52** im Batterieblock **50** ausgebildet. Die Batterieladevorrichtung **10** besteht aus einer Steuerschaltung **30** zur Durchführung der Ladung des Batterieblocks **50** und einer Kühleinrichtung **40** zur Zwangsluftkühlung des Batterieblocks **50**. Die Steuerschaltung **30** ist mit einer LED-Leuchte **39** zur Anzeige von Fehlern versehen, wenn die Kühleinrichtung **40** nicht in Ordnung ist. Die Kühlvorrichtung **40** besteht aus einem Filter **42** zum Festhalten von Staub, der in der Luft enthalten ist, einem Luftgebläsemotor **44** und einem Kanal **46** zur Einleitung von Luft aus dem Luftgebläsemotor **44**. Es ist eine Öffnung **46a** des Kanals **46** so ausgebildet, daß sie mit einem Einlaß **52a** des Luftstromweges **52** des Batterieblocks **50** in Verbindung steht, wenn sich der Batterieblock **50** im angeschlossenen Zustand befindet.

[0025] Fig. 2 stellt eine Anordnung der Steuerschaltung **30** dar, die in der Batterieladevorrichtung **10** vorgesehen ist. Die Steuerschaltung **30** besteht aus dem folgenden: einem Temperaturermittlungsabschnitt **38** zur Ermittlung einer Temperatur der Batterien beruhend auf einem Ausgangswert des Temperatursensors (Thermistor) **56** der auf der Seite des Batterieblocks **50** vorgesehen ist; einen Speicherabschnitt **35** zur Speicherung von Informationen zur Steuerung von Ladestromwerten; einen Steuerabschnitt **36** zum Erhalten eines Stromwerts, mit dem die Ladung durchgeführt werden kann, aus dem Temperaturwert, der aus dem Temperaturermittlungsabschnitt **38** ausgegeben wird, und Ausgeben des Stromwerts als einen Strombefehlswert an einen Ladestromsteuerabschnitt **34**; einen Ladestromsteuerabschnitt **34** zur

Steuerung eines Stromquellenschaltkreises **32** beruhend auf dem Strombefehlswert aus dem Steuerabschnitt **36** und zur Einstellung eines Ladestroms für die Batterien; einen Motorsteuerabschnitt **37** zum Ein/Ausschalten der Stromversorgung des Luftgebläsemotors **44**; und eine ROM-Lesevorrichtung **33** zum Lesen des Inhalts eines EEPROM **58** des Batterieblocks **50**. Der Luftgebläsemotor **44** der dargestellten Ausführungsform ist so eingerichtet, daß Überwachungssignale (Ventilatorblockiersignale) durch eine Signalleitung **44a** zur Seite des Steuerabschnitts **36** ausgegeben werden. Insbesondere ist er so eingerichtet, daß während der Rotation ein niedriges Signal an die Signalleitung **44a** ausgegeben wird, wenn vom Motorsteuerabschnitt **37** Strom zugeführt wird, und ein hohes Signal ausgegeben wird, falls keine Rotation durchgeführt werden kann (Ventilator blockiert).

[0026] Die Anordnung des Batterieblocks **50** wird in Einzelheiten unter Bezugnahme auf die Fig. 3 und Fig. 4 weiter erläutert.

[0027] Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht des Batterieblocks **50** und Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Luftstromweges **52**, wobei ein Außengehäuse **60** des Batterieblocks so dargestellt wird, als sei es transparent. Der Batterieblock **50** ist als eine Doppelstruktur eingerichtet, wobei ein Innengehäuse **70**, das darin (nicht gezeigte) Nickel-Metallhydrid-Batterien enthält, im Außengehäuse **60** angesammelt ist und der Luftstromweg **52** zwischen dem Außengehäuse **60** und dem Innengehäuse **70** ausgebildet ist. Das Innengehäuse **70** besteht aus einer luftdichten Struktur, und selbst wenn Wasser oder Staub durch den Luftstromweg **52** eintreten wird, werden die Batterien immer noch so angeordnet sein, daß sie isoliert sind.

[0028] Der Einlaß **52a** des Luftstromweges **52**, der in Fig. 3 dargestellt wird, ist wie oben unter Bezugnahme auf Fig. 1 erläutert, so angeordnet, daß er mit der Öffnung **46a** des Kanals **46** in Verbindung steht, der in der Kühleinrichtung **40** vorgesehen ist, wenn der Batterieblock an die Batterieladevorrichtung **10** angeschlossen ist. Es ist ein Schlitz **64** zu Befestigungszwecken an einem (nicht gezeigten) elektrisches Werkzeug am oberen Abschnitt des Batterieblocks **50** ausgebildet, und es ist ein Verriegelungsknopf **68**, der mit einem Anschlag **66** versehen ist, zur Befestigung des Blocks am elektrischen Werkzeug an einem lateralen Abschnitt davon ausgebildet.

[0029] Das Innengehäuse **70**, das in Fig. 4 dargestellt wird, besteht aus einem oberen Deckel **72**, einem unteren Deckel **76**, und einer wärmeabstrahlenden Platte **74**, die zwischen dem oberen Deckel **72** und dem unteren Deckel **76** vorgesehen ist. Es sind senkrechte Wände **72a** an einem oberen Abschnitt des oberen Deckels **72** so ausgebildet, daß sie parallel zum Schlitz sind, wie in Fig. 3 dargestellt, und es sind zur Verbindung mit der Batterieladevorrichtung und dem elektrischen Werkzeug zwischen den senkrechten Wänden **72a** Ladeanschlüsse **78** vorgesehen. Die wärmeabstrahlende Platte **74** besteht aus Aluminium, wobei eine wärmeabstrahlende Rippe **74a** an deren Außenseite ausgebildet ist, während ein isolierender Harzüberzug an einer Innenseite davon vorgesehen ist. Die Platte steht mit den Nickel-Metallhydrid-Batterien in direktem Kontakt, die darin durch den isolierenden Harzüberzug eingebaut sind.

[0030] Es ist ein konkaver Abschnitt **72b**, der einen Teil des Luftstromweges **52** umfaßt, auf einer lateralen Seite des oberen Deckels **72** ausgebildet. Ein abgestufter Abschnitt, der einen Teil des Luftstromweges **52** umfaßt, ist zwischen dem oberen Deckel **72** und der wärmeabstrahlenden Platte **74** und zwischen derselben und dem unteren Deckel **76** vorgesehen. Luft, die durch den Einlaß **52a** des Luftstromweges **52** eingetreten ist, geht durch die wärmeabstrahlende Rippe **74a** der wärmeabstrahlenden Platte **74**, die wie oben erläutert mit den Nickel-Metallhydrid-Batterien in direktem Kontakt steht, und wird durch einen Auslaß **52b** ausgestoßen, der im Außengehäuse **60** ausgebildet ist.

[0031] Es wird nun die Ermittlung von Defekten der Kühleinrichtung **40** in der Batterieladevorrichtung **10** erläutert. In der Batterieladevorrichtung **10** der dargestellten Ausführungsform wird der Betrieb des Luftgebläsemotors **44** durch die Signalleitung **44a**, wie oben unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschrieben, auf einer Grundlage von Überwachungssignalen (Ventilatorblockiersignale) überwacht, und falls der Luftgebläsemotor **44** blockiert ist, wird die LED-Leuchte **39** zur Anzeige eines anormalen Zustands der Kühleinrichtung **40** eingeschaltet. Mit dieser Anordnung ist es möglich, die Verwendung der Kühleinrichtung **40** in einem defekten Zustand zu vermeiden, und folglich die Verkürzung der Lebensdauer des Batterieblocks zu verhindern.

[0032] Die Batterieladevorrichtung **10** überwacht ferner die Verstopfung des Luftstromweges **52** des Batterieblocks **50**. Diese Überwachung der Verstopfung wird unter Bezugnahme auf Fig. 5 erläutert. In der graphischen Darstellung repräsentiert die longitudinale Achse die Batterietemperatur, und die laterale Achse repräsentiert die Zeit. Dabei wird die Ladung zum Zeitpunkt 0 gestartet, die Ladung wird zum Zeitpunkt T1 beendet, und der Luftgebläsemotor **44** wird auch beim Abschluß der Ladung zur Kühlung des Batterieblocks **50** in Rotation gehalten. In der graphischen Darstellung repräsentiert die durchgezogene Linie einen Zustand, in dem keine Verstopfung des Luftstromweges **52** vorhanden ist und die Temperatur geeignet sinkt, und die unterbrochene Line einen Zustand, in dem eine Verstopfung aufgetreten ist und

die Temperatur nicht gesenkt werden kann. Die Batterieladevorrichtung **10** entscheidet, ob die Batterietemperatur zur Zeit des Abschlusses der Ladung um nicht weniger als ein spezifizierter Wert höher als eine vorausgesetzte Temperatur ist, auf die die Batterien gekühlt werden sollen, und ob der Luftgebläsemotor **44** seinen Betrieb fortsetzt, und wenn dem so ist, wird die LED-Leuchte **39** zur Anzeige eines anormalen Zustands eingeschaltet. Mit anderen Worten ist es durch die Ermittlung eines Zustands, in dem Batterietemperatur nicht sinkt, während der Luftgebläsemotor **44** seinen Betrieb fortsetzt, möglich, eine Verstopfung des Luftstromweges **52** des Batterieblocks **50** oder eine Verstopfung des Filters **42** zu ermitteln, der in Fig. 1 dargestellt wird.

[0033] Es werden nun die Prozesse der Lade- und der Anomalieermittlungsvorgänge, die durch die Steuerschaltung **30** der Batterieladevorrichtung **10** gemäß der ersten Ausführungsform durchgeführt werden, unter Bezugnahme auf den Ablaufplan der Fig. 6 erläutert.

[0034] Wenn mittels eines (nicht gezeigten) Sensors ermittelt wird, daß der Batterieblock angeschlossen worden ist (S12: Ja), liest der Steuerabschnitt **36** der Steuerschaltung **30** den Inhalt des EEPROM **58** des Batterieblocks (S14). Es wird dann entschieden, ob beim vorherigen Mal des Ladens die Kühlung geeignet durchgeführt worden ist, das heißt, keine Anomalie der Kühlung bei einer Verstopfung des Luftstromweges **52** auf der Batterieseite gespeichert worden ist, daß die Kühlung nicht durchgeführt (S16) werden konnte. Wenn keine Verstopfung aufgetreten ist (S16: Nein), wird der Luftgebläsemotor **44** gestartet (S18). Es wird dann entschieden, ob ein hohes Signal eingegeben worden ist, wenn die Rotation nicht durchgeführt werden kann (Ventilatorblockierungszustand) (S22). Falls kein hohes Signal eingegeben wird (S22: Nein), wird zum Starten der Ladung ein Lademuster mit einem normalen Ladestrom ausgewählt (S24), in dem die Kühlung geeignet durchgeführt werden kann. Indem entschieden wird, daß die Ladung vollendet worden ist (S32), und bis die Ladung vollendet ist (S32: Nein), kehrt der Prozeß zu Schritt S22 zurück, um die Ladung fortzusetzen, während anormale Zustände des Luftgebläsemotors **44** überwacht werden.

[0035] Falls andererseits eine Anomalie der Kühlung im obigen Schritt S16 bei der Verstopfung des Luftstromweges **52** auf der Batterieseite aufgezeichnet worden ist, so daß die Kühlung nicht durchgeführt werden konnte (S16: Ja), wird der Luftgebläsemotor **44** abgeschaltet (S26). Es wird zum Starten der Ladung (S26) ein Lademuster (Nicht-Kühlungslademuster) ausgewählt, in dem eine Ladung für eine lange Zeit mit einem Ladestrom durchgeführt wird, der kleiner als der eines normalen Lademusters ist und in dem die Kühlung nicht geeignet durchgeführt werden kann. Die LED-Leuchte **39** wird zur Anzeige eingeschaltet, daß sich das Lademuster vom normalen unterscheidet (S30). Falls andererseits ein Anomaliesignal (hohes Signal) vom Luftgebläsemotor **44** während des Ladens eingegeben wird (S22: Ja), wird die LED-Leuchte **39** zur Anzeige eines anormalen Zustands (S30) eingeschaltet.

[0036] In der dargestellten Ausführungsform wird eine Verstopfung des Luftstromweges **52** des Batterieblocks **50** auf einer Grundlage der Tatsache ermittelt, daß die Batterietemperatur zur Zeit des Abschlusses der Ladung um nicht weniger als ein spezifizierter Wert höher als eine vorausgesetzte Temperatur nach der Kühlung der Batterien ist, und dieser Zustand wird folglich im EEPROM **58** des Batterieblocks gespeichert, wie später beschrieben wird. Falls zur Zeit des Startens der Ladung ein anormaler Zustand im EEPROM **58** gespeichert ist, wird der Ladestrom zur Durchführung der Ladung gesenkt. Auf diese Weise kann selbst wenn eine Verstopfung des Luftstromweges aufgetreten ist und die Kühlung der Batterien nicht geeignet durchgeführt werden kann, eine optimale Ladung durchgeführt werden, indem der Ladestrom gesenkt wird. Falls ferner die Verstopfung des Luftstromweges **52** des Batterieblocks **50** durch den Bediener beseitigt worden ist, ist keine Anomalie im EEPROM **58** gespeichert, wie später beschrieben wird, und die Ladung kann in einer kurzen Zeit mit dem Kühlungslademuster durchgeführt werden.

[0037] Beim Abschluß der Ladung (S32: Ja) wird der Ladestrom beendet (S34). Danach wird die Luftzufuhr durch den Luftgebläsemotor **44** fortgesetzt, während weiterhin Anomalien der Kühleinrichtung **40** zur Kühlung des Batterieblocks **50** auf eine spezifizierte Temperatur ermittelt werden. Dabei wird zuerst entschieden, ob ein anormales Signal (hohes Signal) vom Luftgebläsemotor **44** (S36) eingegeben wird, und falls ein anormaler Zustand aufgetreten ist (S36: Ja), wird die LED-Leuchte **39** zur Anzeige eines anormalen Zustands (S42) eingeschaltet. Wenn andererseits keine Anomalie aufgetreten ist (S36: Nein), wird eine Batterietemperatur (vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung) abgerufen (S38). Das heißt, die Steuerschaltung **30** speichert im Speicherabschnitt **35** davon Temperaturen jeder abgelaufenen Zeit bezüglich der Batterietemperaturen zur Zeit des Abschlusses der Ladung (Werte der Kurve beim Abschluß der Ladung, die in Fig. 5 dargestellt wird) in Form einer Abbildung, und es wird eine vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung, die der abgelaufenen Zeit entspricht, von der Abbildung abgerufen. Es wird dann die Batterietemperatur gemessen, und es wird entschieden, ob die gemessene Batterietemperatur um nicht weniger als ein spezifizierter Wert (z.B. 5°C) höher als die vorausgesetzte Temperatur zu Kühlung ist (S40). Falls die Temperatur nicht höher ist (S40: Nein), wird festgestellt, daß der Batterieblock geeignet gekühlt

wird, und der Prozeß fährt zu Schritt S45 fort, um einen normalen Zustand in das EEPROM **58** des Batterieblocks (S45) zu schreiben und um zu entscheiden, ob die Batterien auf eine spezifizierte Temperatur (z.B. 40°C) abgekühlt worden sind, um die Kühlung (S46) zu beenden. Falls sie nicht in diesem Ausmaß gekühlt worden sind (S46: Nein), kehrt der Prozeß zu Schritt S36 zurück, um die Kühlung fortzusetzen. Falls sie andererseits in diesem Ausmaß gekühlt worden sind (S46: Ja), wird der Luftgebläsemotor **44** abgeschaltet (S48), um die Prozesse zu beenden.

[0038] Bei der Entscheidung, ob die Batterietemperatur, die im obigen Schritt S40 gemessen worden ist, um nicht weniger als ein spezifizierter Wert höher als die vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung ist, wird die LED-Leuchte **39** zur Anzeige eingeschaltet, daß eine Verstopfung des Luftstromweges **52** des Batterieblocks **50** aufgetreten (S42) ist, und ein anormaler Zustand wird in das EEPROM **58** des Batterieblocks geschrieben, wenn die Temperatur höher als der spezifizierte Wert (S40: Ja) ist. Wenn die LED-Leuchte **39** eingeschaltet worden ist, kann der Bediener den Luftstromweg **52** des Batterieblocks **50** unter Verwendung von Harzdrähten oder dergleichen reinigen, um die Verstopfung zu beseitigen, und der Batterieblock **50** kann geeignet geladen werden. Falls andererseits die Verstopfung nicht beseitigt werden kann, kann immer noch eine geeignete Ladung durchgeführt werden, indem der anormale Zustand in das EEPROM **58** geschrieben wird und das oben beschriebene Nicht-Kühlungslademuster durchgeführt wird.

[0039] Es wird nun eine Batterieladevorrichtung **110** gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Fig. 7 und Fig. 8 erläutert. In der oben beschriebenen Batterieladevorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform wurde dieselbe LED-Leuchte **39** zur Anzeige eines anormalen Zustands des Luftgebläsemotors **44** sowie zur Anzeige einer Verstopfung des Luftstromweges eingeschaltet. Im Gegensatz dazu ist die Batterieladevorrichtung **110** der zweiten Ausführungsform mit einer ersten LED-Leuchte **39a** zur Anzeige eines anormalen Zustands des Luftgebläsemotors **44** und mit einer zweiten LED-Leuchte **39b** zur Anzeige einer Verstopfung des Luftstromweges versehen, wie in Fig. 7 dargestellt.

[0040] Es werden nun die Prozesse der Lade- und Anomalieermittlungsvorgänge, die durch die Steuerschaltung **30** der Batterieladevorrichtung **110** gemäß der zweiten Ausführungsform durchgeführt werden, unter Bezugnahme auf den Ablaufplan der Fig. 8 erläutert.

[0041] Wenn der Steuerabschnitt **36** mittels eines (nicht gezeigten) Sensors ermittelt, daß der Batterieblock angeschlossen worden ist (S112: Ja), wird entsprechend zur ersten Ausführungsform, die oben unter Bezugnahme auf Fig. 6 erläutert wird, durch die Schritte S114 bis S134 eine Ladung durchgeführt.

[0042] Beim Abschluß der Ladung (S132: Ja) wird der Ladestrom beendet (S134). Danach wird die Luftzufuhr durch den Luftgebläsemotor **44** fortgesetzt, während weiterhin Anomalien der Kühleinrichtung **40** zur Kühlung des Batterieblocks **50** auf eine spezifizierte Temperatur ermittelt werden. Dabei wird zuerst entschieden, ob ein anormales Signal (hohes Signal) vom Luftgebläsemotor **44** (S136) eingegeben wird, und falls ein anormaler Zustand aufgetreten ist (S136: Ja), wird die erste LED-Leuchte **39a** zur Anzeige eines anormalen Zustands des Luftgebläsemotors **44** eingeschaltet (S137). Wenn andererseits keine Anomalie aufgetreten ist (S136: Nein), wird eine Batterietemperatur (vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung) abgerufen (S138). Die Batterietemperatur wird dann gemessen, und es wird entschieden, ob die gemessene Batterietemperatur um nicht weniger als ein spezifizierter Wert höher als die vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung ist (S140). Falls die Temperatur nicht höher ist (S140: Nein), wird festgestellt, daß der Batterieblock geeignet gekühlt wird, und der Prozeß fährt zu Schritt 5145 fort, um einen normalen Zustand in das EEPROM **58** des Batterieblocks zu schreiben und um zu entscheiden, ob die Batterien auf eine spezifizierte Temperatur abgekühlt worden sind, um die Kühlung zu beenden (S146). Falls sie nicht in diesem Ausmaß abgekühlt worden sind (S146: Nein), kehrt der Prozeß zu Schritt S136 zurück, um die Kühlung fortzusetzen. Falls sie andererseits in diesem Ausmaß gekühlt worden sind (S146: Ja), wird der Luftgebläsemotor **44** abgeschaltet (S148), um die Prozesse zu beenden.

[0043] Bei der Entscheidung, ob die Batterietemperatur, die im obigen Schritt S140 gemessen worden ist, um nicht weniger als ein spezifizierter Wert höher als die vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung ist, wird die zweite LED-Leuchte **39b** zur Anzeige eingeschaltet, daß eine Verstopfung des Luftstromweges **52** des Batterieblocks **50** aufgetreten ist (S142), und ein anormaler Zustand wird in das EEPROM **58** des Batterieblocks geschrieben (S144), wenn die Temperatur höher als der spezifizierte Wert ist (S140: Ja). Es sollte beachtet werden, daß während zwei LED-Leuchten in der zweiten Ausführungsform eingesetzt worden sind, es alternativ möglich ist, eine einzelne LED-Leuchte einzusetzen, die so eingerichtet ist, daß sie zur Anzeige eines anormalen Zustands des Luftgebläsemotors **44** eingeschaltet wird, und die blinkt, wenn eine Verstopfung des Luftstromweges **52** aufgetreten ist.

[0044] Die oben beschriebene Batterieladevorrichtung der ersten Ausführungsform kann mit niedrigen Kosten eingerichtet werden, da eine Anzeigeleuchte gleichzeitig verwendet wird. Andererseits ist die Batterieladevorrichtung der zweiten Ausführungsform

imstande, anormale Abschnitte in einer getrennten Weise anzuzeigen.

Patentansprüche

1. Batterieladevorrichtung (**10**), die mit einem Luftgebläsemotor (**44**) versehen ist, der imstande ist, ein Signal auszugeben, das anzeigt, ob sich der Motor dreht, um die Luftzufuhr zu Batterien, die mit einem Luftstromweg (**52**) versehen sind, auch beim Abschluß der Ladung fortzusetzen,
gekennzeichnet durch:
einen Entscheidungsabschnitt zur Entscheidung, ob eine gemessene Batterietemperatur nach dem Abschluß der Ladung um nicht weniger als ein spezifizierter Wert höher als eine vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung der Batterien ist, und
einen Kühlungsanomalieanzeigeabschnitt (**39**; **39b**) zur Anzeige eines anormalen Kühlungszustands infolge einer Verstopfung des Luftstromweges (**52**), falls durch den Entscheidungsabschnitt entschieden wird, daß die Temperatur um nicht weniger als der spezifizierte Wert höher als die vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung der Batterien ist, und falls ein niedriges Signal aus dem Luftgebläsemotor (**44**) ausgegeben wird, das anzeigt, daß der Motor seine Rotation fortsetzt.

2. Batterieladevorrichtung nach Anspruch 1, die ferner einen Anomalieanzeigeabschnitt (**39a**) zur Anzeige eines anormalen Zustands aufweist, falls ein hohes Signal aus dem Luftgebläsemotor (**44**) ausgegeben wird, das anzeigt, daß der Motor nicht gedreht werden kann.

3. Batterieladevorrichtung nach Anspruch 1 und ein Batterieblock (**50**), wobei der Batterieblock (**50**) darin eine Speichereinrichtung (**58**) enthält, die ferner aufweist:
eine Steuerschaltung (**30**) zur Entscheidung, ob ein anormaler Kühlungszustand in der Speichereinrichtung (**58**) gespeichert ist, die in die Batterien eingebaut ist, und ein Ladestromsteuerabschnitt (**34**) zur Durchführung einer Ladung mit einem normalen Strom, falls kein anormaler Kühlungszustand gespeichert ist, und zur Durchführung einer Ladung, indem der Ladestrom gesenkt wird, falls ein anormaler Kühlungszustand gespeichert ist, und
wobei ein anormaler Kühlungszustand in die Speichereinrichtung (**58**) geschrieben wird, die in den Batterieblock (**50**) eingebaut ist, falls durch den Entscheidungsabschnitt entschieden wird, daß die Temperatur um nicht weniger als den spezifizierten Wert höher als die vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung der Batterien ist, und falls ein niedriges Signal aus dem Luftgebläsemotor (**44**) ausgegeben wird, das anzeigt, daß der Motor seine Rotation fortsetzt.

4. Verfahren zur Steuerung einer Batterieladevorrichtung, die mit einem Luftgebläsemotor versehen ist, das die folgenden Schritte aufweist:
Fortsetzen der Luftzufuhr zu Batterien, die mit einem Luftstromweg versehen sind, auch beim Abschluß der Ladung,
gekennzeichnet durch:
Entscheiden, ob eine gemessene Batterietemperatur nach dem Abschluß der Ladung um nicht weniger als ein spezifizierter Wert höher als eine vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung der Batterien ist, und
Anzeigen eines anormalen Kühlungszustands infolge einer Verstopfung des Luftstromweges, falls entschieden wird, daß die Temperatur um nicht weniger als der spezifizierte Wert höher als die vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung der Batterien ist, und falls der Luftgebläsemotor seine Rotation fortsetzt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, das ferner einen anormalen Zustand anzeigt, wenn der Luftgebläsemotor nicht gedreht werden kann.

6. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Batterien darin eine Speichereinrichtung enthalten, das ferner aufweist:
Entscheiden, ob ein anormaler Kühlungszustand in der Speichereinrichtung gespeichert ist, die in die Batterien eingebaut ist, und Durchführen einer Ladung mit einem normalen Strom, falls kein anormaler Kühlungszustand gespeichert ist, und Durchführen einer Ladung durch Senken des Ladestroms, falls ein anormaler Kühlungszustand gespeichert ist, und
Schreiben eines anormalen Kühlungszustands in die Speichereinrichtung, die in die Batterien eingebaut ist, falls entschieden wird, daß die Temperatur um nicht weniger als der spezifizierte Wert höher als die vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung der Batterien ist, und falls der Luftgebläsemotor seine Rotation fortsetzt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

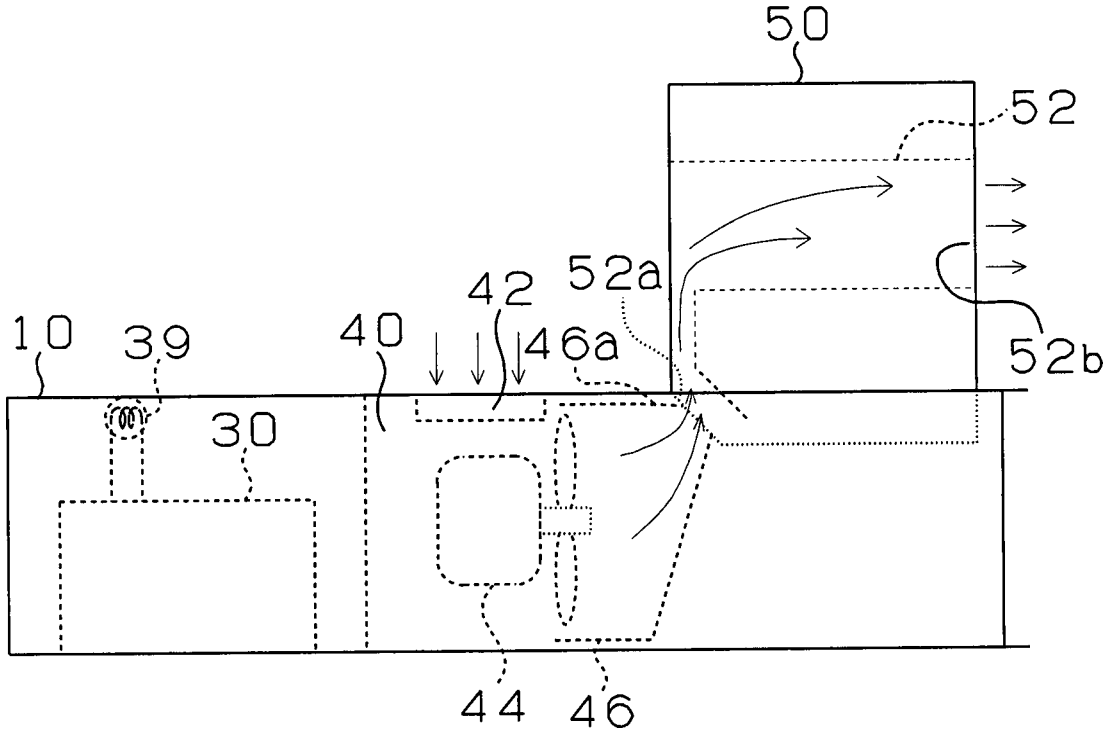


Fig. 2

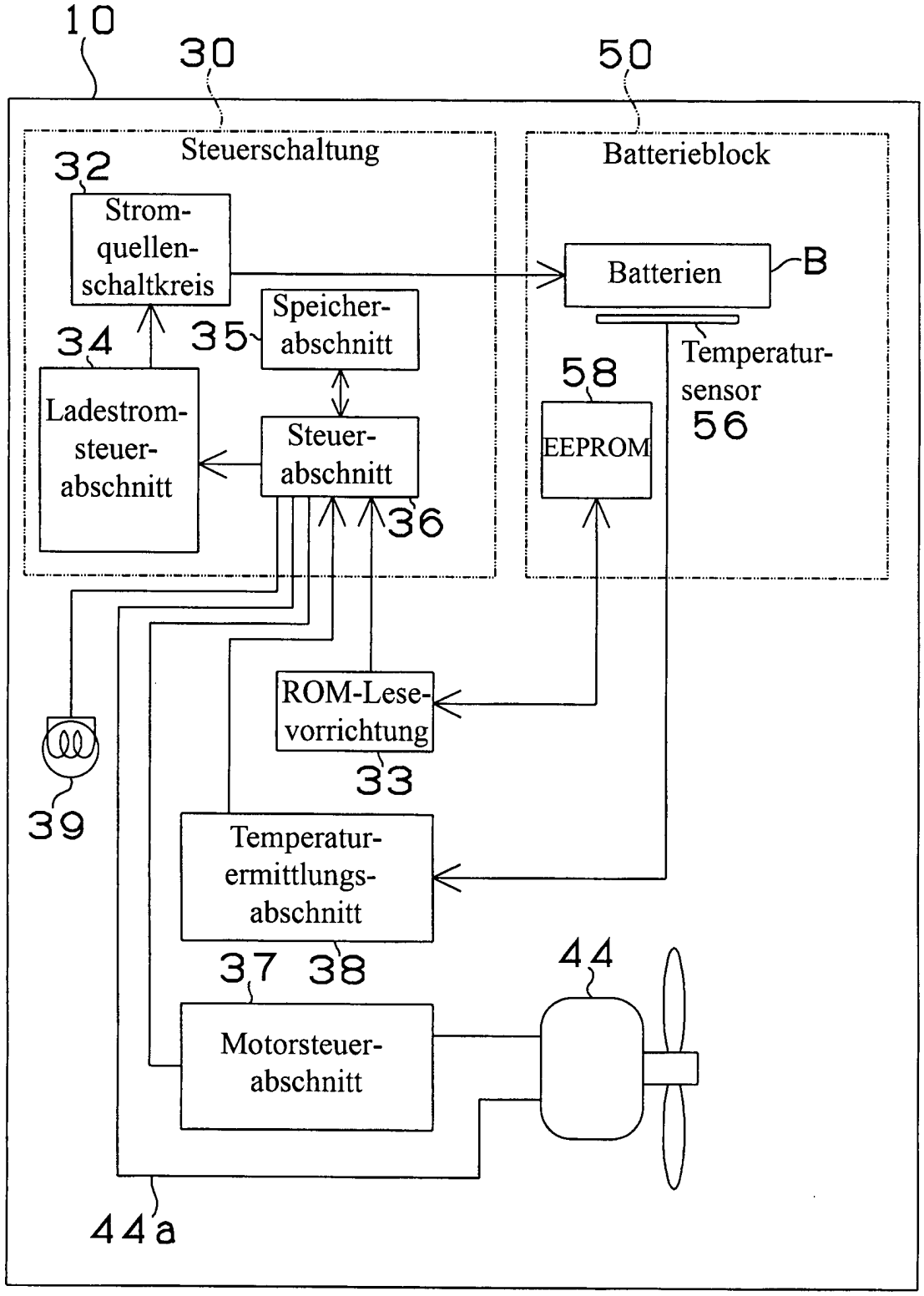

10
30
50
Steuerschaltung
Batterieblock
32
Strom-
quellen-
schaltkreis
Batterien
B
Speicher-
abschnitt
35
34
Temperatur-
sensor
56
58
Ladestrom-
steuer-
abschnitt
Steuer-
abschnitt
EEPROM
36
ROM-Lese-
vorrichtung
33
39
Temperatur-
ermittlungs-
abschnitt
37
38
44
Motorsteuer-
abschnitt
44a

Fig. 3

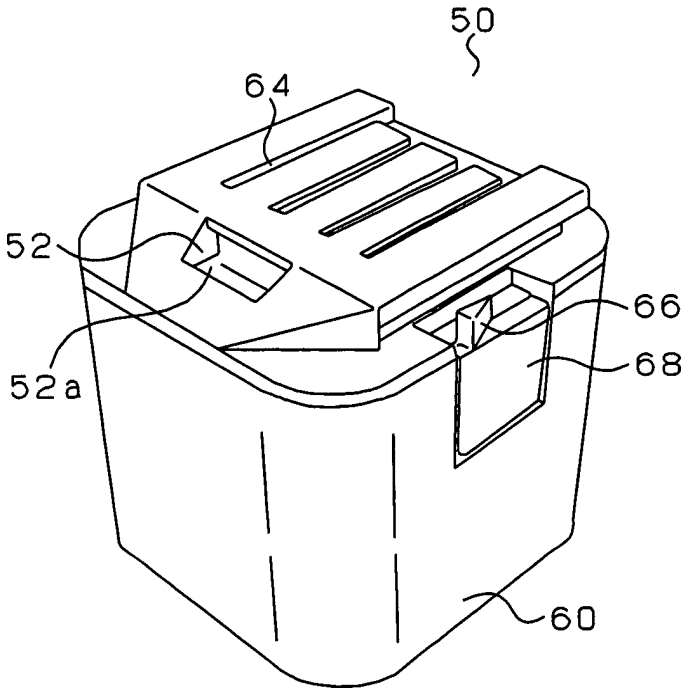


Fig. 4

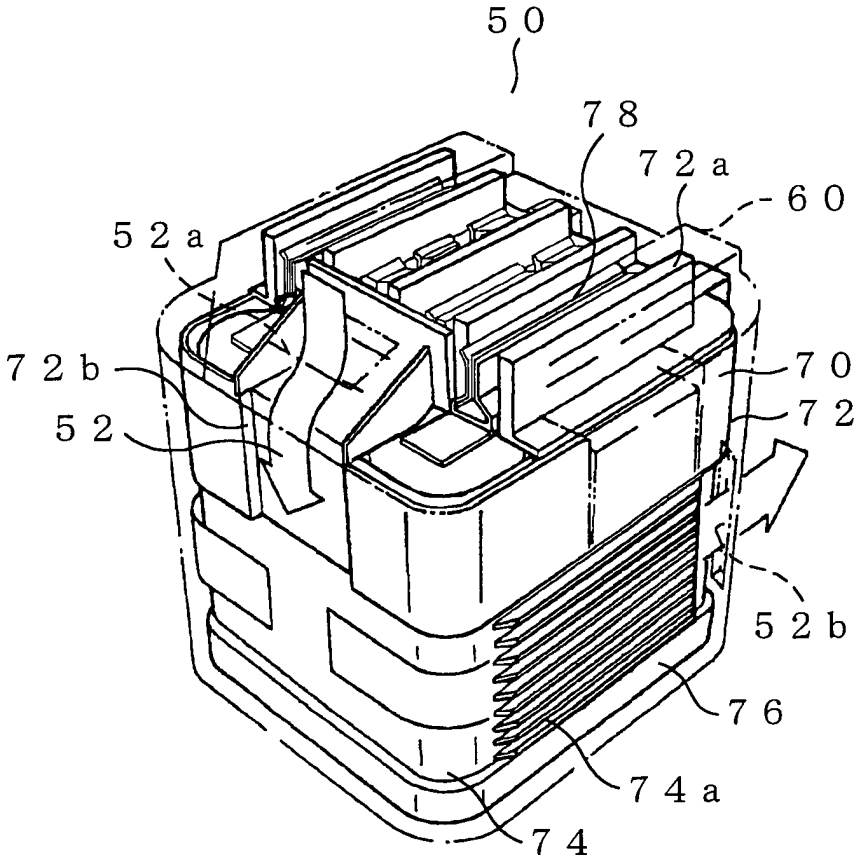


Fig. 5

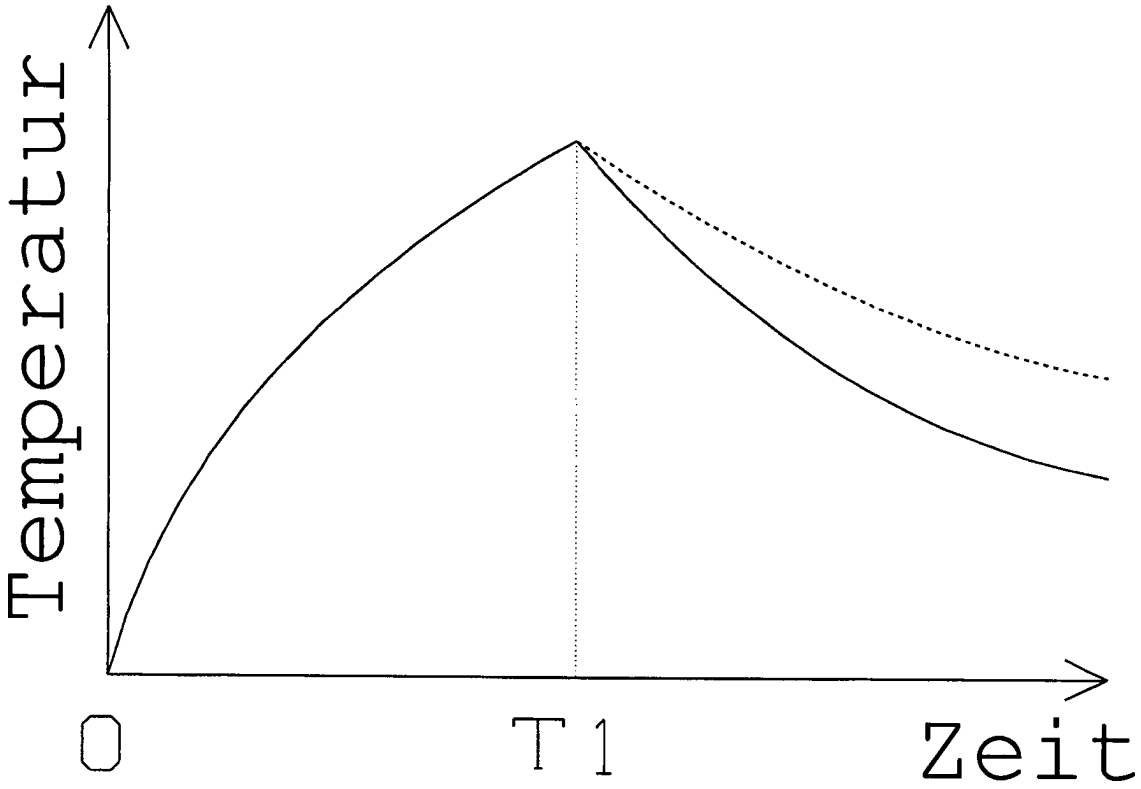


FIG. 6

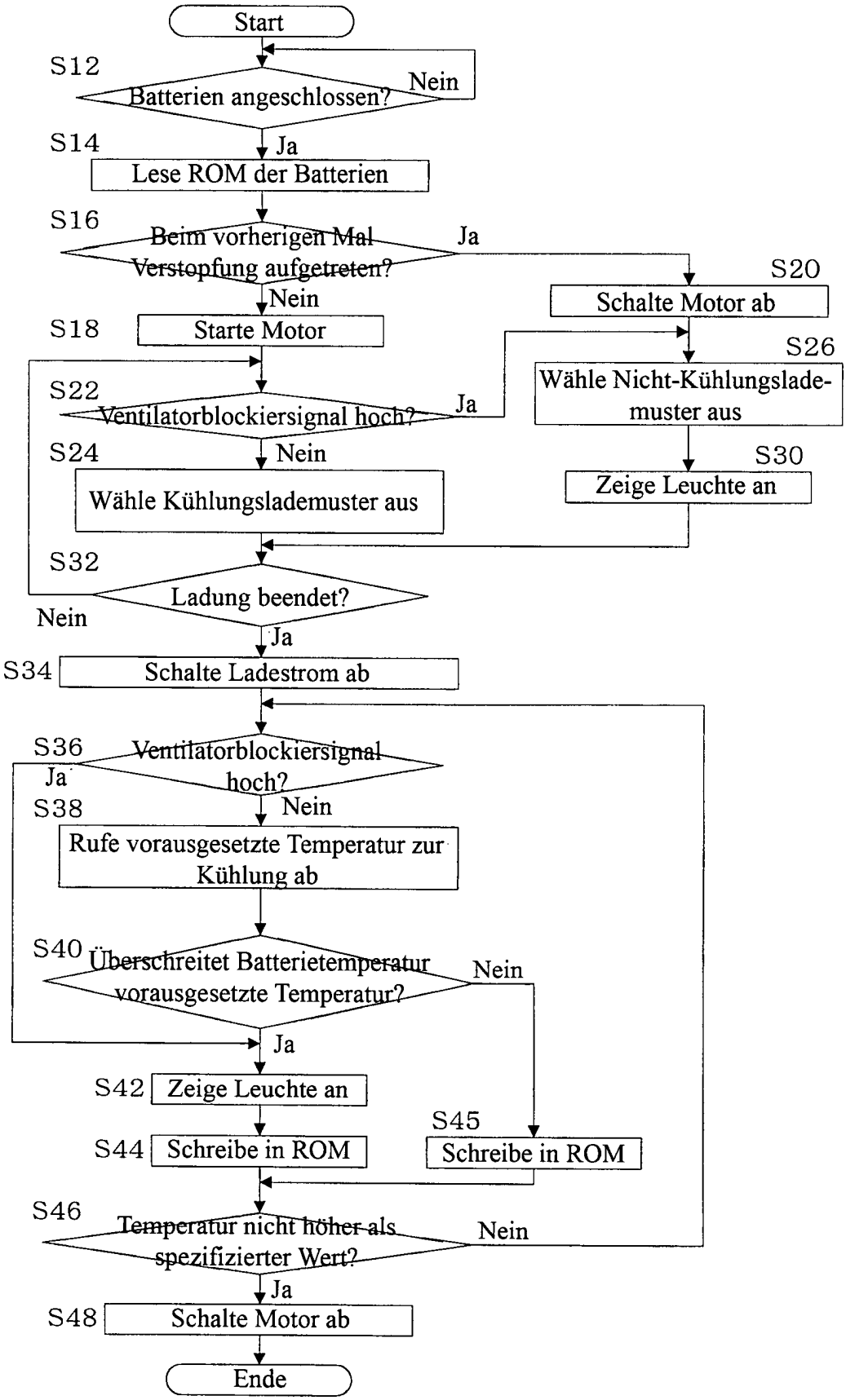

Start
S12
Batterien angeschlossen?
Nein
Ja
S14
Lese ROM der Batterien
S16
Beim vorherigen Mal Verstopfung aufgetreten?
Ja
Nein
S18
Starte Motor
S20
Schalte Motor ab
S22
Ventilatorblockiersignal hoch?
Ja
Nein
S24
Wähle Kühlungslademuster aus
S26
Wähle Nicht-Kühlungslademuster aus
S30
Zeige Leuchte an
S32
Ladung beendet?
Nein
Ja
S34
Schalte Ladestrom ab
S36
Ventilatorblockiersignal hoch?
Ja
Nein
S38
Rufe vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung ab
S40
Überschreitet Batterietemperatur vorausgesetzte Temperatur?
Nein
Ja
S42
Zeige Leuchte an
S44
Schreibe in ROM
S45
Schreibe in ROM
S46
Temperatur nicht höher als spezifizierter Wert?
Nein
Ja
S48
Schalte Motor ab
Ende

Fig. 7

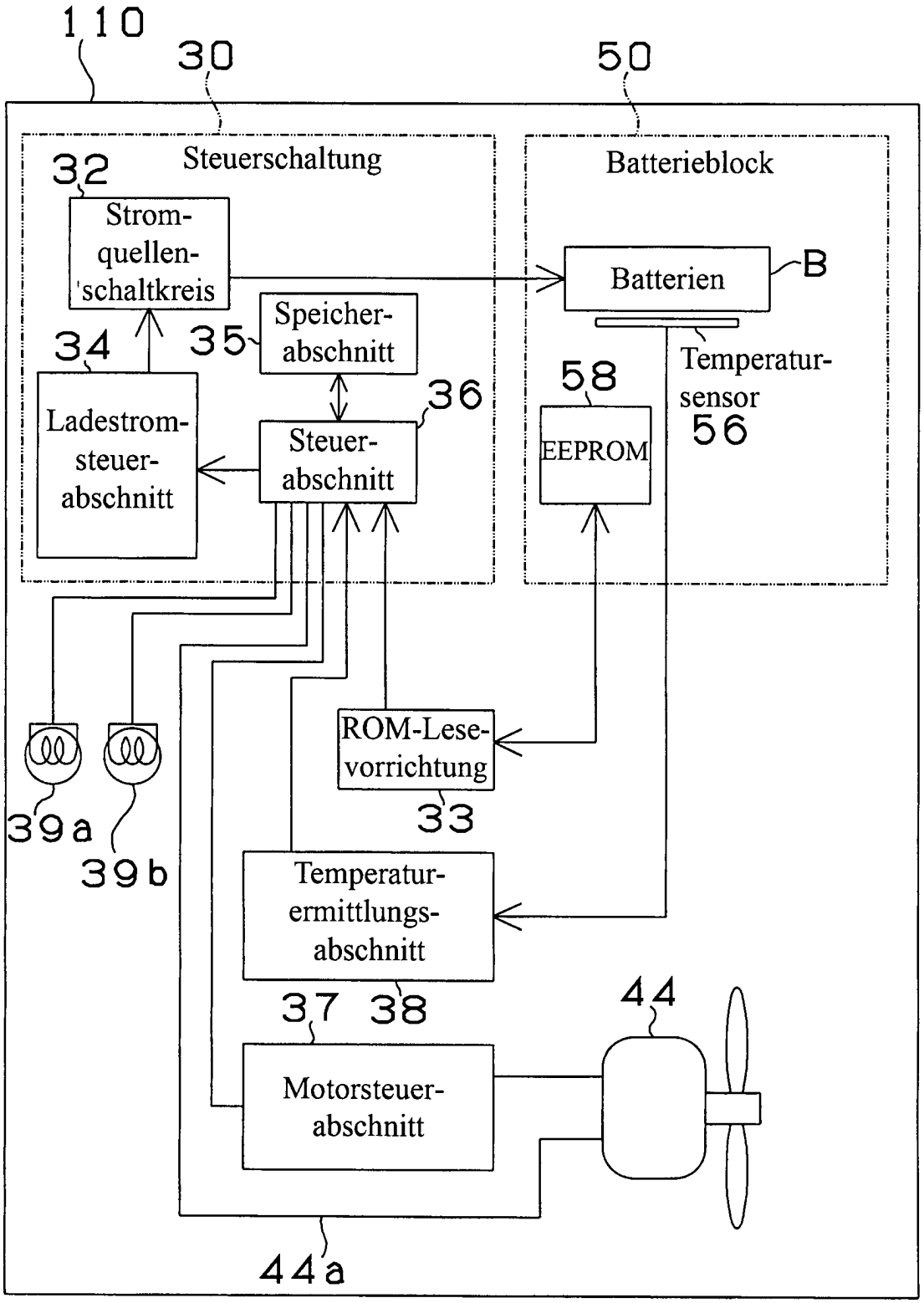
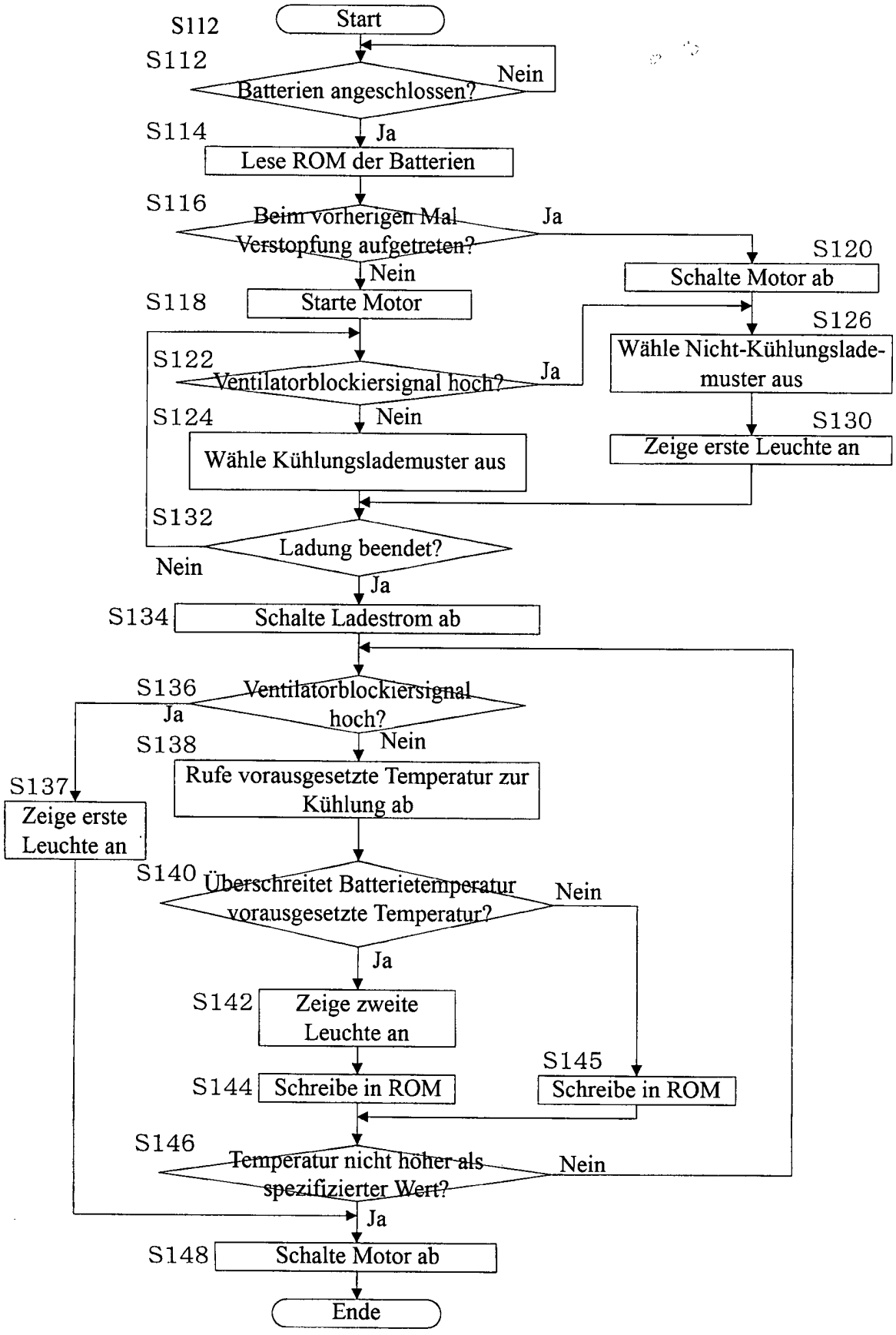

110
30
50
Steuerschaltung
Batterieblock
32
Strom-
quellen-
schaltkreis
Batterien
B
Speicher-
abschnitt
35
34
Temperatur-
sensor
56
58
36
Ladestrom-
steuer-
abschnitt
Steuer-
abschnitt
EEPROM
ROM-Lese-
vorrichtung
33
39a
39b
Temperatur-
ermittlungs-
abschnitt
37
38
44
Motorsteuer-
abschnitt
44a

Fig. 8


S112
Start
S112
Batterien angeschlossen?
Nein
S114
Ja
Lese ROM der Batterien
S116
Beim vorherigen Mal Verstopfung aufgetreten?
Ja
S120
Schalte Motor ab
Nein
S118
Starte Motor
S126
Wähle Nicht-Kühlungslade-muster aus
S122
Ventilatorblockiersignal hoch?
Ja
S124
Nein
S130
Wähle Kühlungslademuster aus
Zeige erste Leuchte an
S132
Ladung beendet?
Nein
Ja
S134
Schalte Ladestrom ab
S136
Ventilatorblockiersignal hoch?
Ja
Nein
S138
Rufe vorausgesetzte Temperatur zur Kühlung ab
S137
Zeige erste Leuchte an
S140
Überschreitet Batterietemperatur vorausgesetzte Temperatur?
Nein
Ja
S142
Zeige zweite Leuchte an
S145
S144
Schreibe in ROM
Schreibe in ROM
S146
Temperatur nicht höher als spezifizierter Wert?
Nein
Ja
S148
Schalte Motor ab
Ende