(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 42 23 913 B4** 2004.08.26

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **P 42 23 913.3**
(22) Anmeldetag: **30.06.1992**
(43) Offenlegungstag: **04.02.1993**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **26.08.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H02J 7/00**
H01M 10/48

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
P 3-191777 31.07.1991 JP

(71) Patentinhaber:
Sanyo Electric Co., Ltd., Moriguchi, Osaka, JP

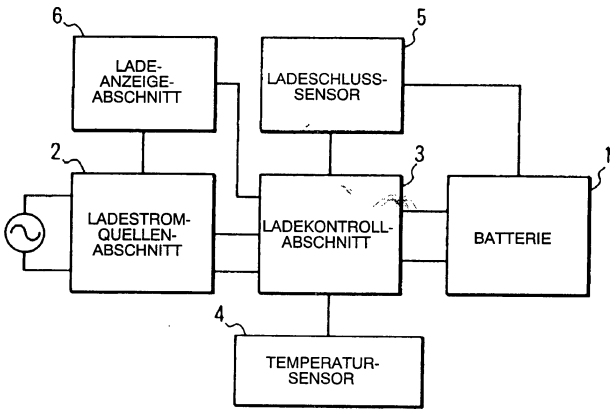
(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(72) Erfinder:
Toya, Shoichi, Hyogo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 39 01 096 A1
DE 26 42 243 A1
JP-64-019923A und zugehöriger Abstract;

(54) Bezeichnung: **Batterieladegerät**

(57) Hauptanspruch: Batterieladegerät welches umfaßt:
einen Temperatursensor (4) zum Feststellen der Batterietemperatur;
einen Ladeschlußsensor (5) zum Feststellen, ob eine Batterie (1) voll geladen ist;
eine Anzeigevorrichtung (6) mit einer Funktion zum Entscheiden, ob eine Batterie geladen wird oder schon geladen ist; und
eine Ladekontrollvorrichtung (3) zum Kontrollieren des Ladens der Batterie auf eine solche Weise, daß, wenn der Temperatursensor feststellt, daß die Temperatur der Batterie niedriger ist als ein vorgegebener Wert, das Laden der Batterie durchgeführt wird; wenn der Temperatursensor feststellt, daß die Temperatur der Batterie höher ist als der vorgegebene Wert, das Laden der Batterie unterbrochen 'wird; und wenn der Ladeschlußsensor feststellt, daß die Batterie aufgeladen ist, das Laden der Batterie beendet wird;
dadurch gekennzeichnet, daß, wenn der Temperatursensor N-mal feststellt, daß die Temperatur der Batterie höher als der vorgegebene Wert ist, die Anzeigevorrichtung die Beendigung des Ladevorgangs der Batterie anzeigt.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf ein Batterieladegerät.

[0002] Aus der DE 39 01 096 A1 ist eine Vorrichtung zum Laden einer Batterie bekannt, die umfasst: eine Ladestromquelle zum Aufladen einer angeschlossenen Batterie, einen Thermostaten zum Abfühlen der Batterietemperatur, eine Stromerfassungsvorrichtung zur Erfassung des Ladestroms, eine Leuchtanzeige zum Anzeigen ob eine Batterie geladen wird oder das Laden beendet ist und einen Mikrocomputer der die Ladestromquelle anschaltet, wenn die Batterietemperatur unter einem vorgegebenen Wert liegt und die Ladestromquelle abschaltet, wenn die Batterietemperatur den vorgegebenen Wert erreicht.

[0003] Die DE 26 42 243 A1 beschreibt ferner eine Vorrichtung zum Laden einer Batterie bei der die Ladespannung abhängig von der Batterietemperatur verändert wird. Dabei wird bis zu einem ersten Temperaturwert eine hohe Spannung zum Laden der Batterie angelegt und ab diesem ersten Temperaturwert bis zu einem zweiten höheren Wert eine niedrige Spannung angelegt. Über den zweiten Wert hinaus wird der Ladestrom unterbrochen.

[0004] Nach der JP-64-019923 A ist ein Batterieladegerät bekannt, das umfaßt:
einen Temperatursensor zum Feststellen der Batterietemperatur; eine Ladeschlußsensor zum Feststellen, ob eine Batterie voll geladen ist; und eine Anzeigevorrichtung mit einer Funktion zum Entscheiden, ob eine Batterie geladen wird oder schon geladen ist. Bei diesem Batterieladegerät wird das Laden der Batterie durchgeführt, wenn der Temperatursensor feststellt, daß die Temperatur der Batterie niedriger ist als ein vorgegebener Wert, und das Laden der Batterie wird unterbrochen, wenn der Sensor feststellt, daß die Temperatur der Batterie höher ist als der vorgegebene Wert, und das Laden der Batterie wird beendet, wenn der Ladeschlußsensor feststellt, daß die Batterie vollständig geladen ist.

[0005] Bezüglich einer Sekundärbatterie, wie etwa einer Nickelwasserstoff-Batterie, sind folgende Tatsachen in der Technik wohlbekannt: Die Temperatur einer Sekundärbatterie wird erhöht, wenn sie geladen wird. Wenn die Umgebungstemperatur hoch ist, nimmt die Temperatur der Batterie stark zu, was die Betriebslebensdauer der Batterie verkürzen kann. Also wird zum Laden einer solchen Batterie ein Temperatursensor vorgesehen, um die Temperatur der Batterie festzustellen. Wenn also die Temperatur der Batterie anomal hoch ist, stellt der Temperatursensor diesen anomalen Temperaturanstieg fest, so daß das Laden der Batterie unterbrochen wird. Wenn danach die Temperatur der Batterie wieder unter den vorgegebenen Wert abnimmt, wird der Ladevorgang der Batterie wieder begonnen. Das Laden der Batterie und das Unterbrechen des Ladevorgangs werden wiederholt durchgeführt, bis die Batterie vollständig geladen ist. Wenn der Ladeschlußsensor feststellt, daß die Batterie vollständig geladen ist, wird das Laden der Batterie beendet.

[0006] Wie oben beschrieben, wird im Falle einer hohen Umgebungstemperatur die Batterie stoßweise geladen, und daher dauert es lange, bis das Laden der Batterie beendet ist. Auf der anderen Seite zeigt während des Ladens die Anzeigevorrichtung die Tatsache an, daß die Batterie geladen wird. Also ist verglichen mit einer Standardladezeit, die aus dem Ladestrom und der Batteriekapazität bestimmt wird, die tatsächliche Ladezeit viel länger. Das kann den Benutzer zu dem Mißverständnis verleiten, daß der Ladeschlußsensor nicht arbeitet und daß das Batterieladegerät unbegrenzt weiterläuft.

Aufgabenstellung

[0007] Demzufolge ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die oben beschriebenen Schwierigkeiten eines herkömmlichen Batterieladegeräts zu beseitigen. Insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Batterieladegerät zur Verfügung zu stellen, daß für den Benutzer geeignete Ladebedingungen anzeigt, wenn die Umgebungstemperatur hoch ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Ladegerät nach Anspruch 1 und 2 gelöst. Eine vorteilhafte Ausführungsform ergibt sich aus Anspruch 3.

[0009] Insbesondere wird obenstehende Aufgabe gelöst durch ein Batterieladegerät welches umfaßt: einen Temperatursensor zum Feststellen der Batterietemperatur; eine Ladeschlußsensor zum Feststellen, ob eine Batterie voll geladen ist; und eine Anzeigevorrichtung mit einer Funktion zum Entscheiden, ob eine Batterie geladen wird oder schon geladen ist, bei dem, wenn der Temperatursensor feststellt, daß die Temperatur der Batterie niedriger ist als ein vorgegebener Wert, das Laden der Batterie durchgeführt wird, und wenn der Temperatursensor feststellt, daß die Temperatur der Batterie höher ist als der vorgegebene Wert, das Laden der Batterie unterbrochen wird, und wenn der Ladeschlußsensor feststellt, daß die Batterie aufgeladen ist, das Laden der Batterie beendet wird; bei dem erfindungsgemäß, wenn der Temperatursensor N-mal feststellt, daß die Temperatur der Batterie höher als der vorgegebene Wert ist, die Anzeigevorrichtung die Beendigung des Ladevorgangs der Batterie anzeigt.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Batterieladegerät stellt der Temperatursensor die Temperatur der Batterie während des Ladevorgangs fest. Wenn die Temperatur höher ist als der vorgegebene Wert, wird das Laden der Batterie unterbrochen; also tritt eine Pause ein. Wenn die Batterietemperatur während dieser Pause niedriger wird als der vorgegebene Wert, wird der Ladevorgang wieder durchgeführt. Wenn bei dem oben beschriebenen stoßweisen La-

den der Batterie der Temperatursensor N-mal feststellt, daß die Batterietemperatur höher ist als der vorgegebene Wert, zeigt die Anzeigevorrichtung die Beendigung des Batterieladevorgangs an; jedoch wird der Ladevorgang der Batterie fortgeführt. Wenn der Ladeschlußsensor feststellt, daß die Batterie vollständig geladen ist, wird das Laden der Batterie beendet.

Ausführungsbeispiel

[0011] **Fig.** 1 ist ein Blockdiagramm, das die Anordnung eines erfindungsgemäßen Batterieladegeräts zeigt.

[0012] **Fig.** 2 ist eine graphische Darstellung, die die Ladecharakteristik einer Nickel-Wasserstoff-Batterie bei einer Umgebungstemperatur von 20°C zeigt.

[0013] **Fig.** 3 ist ebenfalls eine graphische Darstellung, die die Ladecharakteristik einer Nickel-Wasserstoff-Batterie bei einer Umgebungstemperatur von 40°C zeigt.

[0014] **Fig.** 4 ist ein Flußdiagramm, das den Betrieb des erfindungsgemäßen Batterieladegeräts zeigt.

[0015] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel dieser Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

[0016] Ein erfindungsgemäßes Ladegerät umfaßt: einen Ladestromquellenabschnitt **2**, der die kommerzielle Wechselspannung gleichrichtet, um einen Ladestrom für eine Nickel-Wasserstoff-Batterie **1** zur Verfügung zu stellen; einen Ladekontrollabschnitt **3** zum Kontrollieren der Ladestromzufuhr von der Ladestromquelle zur Batterie **1**; einen Temperatursensor 4 zum Feststellen der Temperatur der Batterie **1**; einen Ladeschlußsensor **5**, der die Spannung der Batterie feststellt und ein Ladeschlußsignal an den Ladekontrollabschnitt **3** anlegt, wenn die Spannung der geladenen Batterie einen Spitzenwert erreicht; und einen Ladeanzeigebereich **6** mit einer Funktion zum Unterscheiden, ob die Batterie geladen wird oder aufgeladen ist.

[0017] Der Betrieb des so aufgebauten Batterieladegeräts wird unter Bezugnahme auf das Flußdiagrammm der **Fig.** 4 beschrieben. Wenn das Laden der Nickel-Wasserstoff-Batterie **1** durch das Batterieladegerät begonnen wird (Schritt S1), wird ein Ladestrom von dem Ladestromquellenabschnitt **2** an die Batterie **1** angelegt. In diesem Fall zeigt der Ladeanzeigeabschnitt **6** die Tatsache an, daß die Batterie geladen wird. Auf der anderen Seite stellt der Temperatursensor **4** die Temperatur der Batterie **1** fest, während der Ladeschlußsensor die Spannung der Batterie **1** feststellt. Wenn der Ladeschlußsensor **5** feststellt, daß die Spannung der Batterie den Spitzenwert erreicht hat (Schritt S7), wird das Aufladen der Batterie beendet (Schritt S8) und der Ladeanzeigebereich **6** zeigt die Tatsache an, daß die Batterie geladen ist (Schritt S9). Der Temperatursensor **4** besitzt einen ersten vorgegebenen Wert und einen zweiten vorgegebenen Wert kleiner als der erste vorgegebene Wert. Wenn die Temperatur der Batterie während des Ladens (Schritt S2) den ersten vorgegebenen Wert erreicht hat, stellt der Temperatursensor **4** dies fest und legt ein Signal an den Ladekontrollabschnitt **3** an, so daß letzterer eine Unterbrechung des Ladestroms bewirkt, um das Laden der Batterie zu unterbrechen (Schritt S3); also tritt eine Pause ein; jedoch zeigt der Ladeanzeigeabschnitt **6** immer noch die Tatsache an, daß die Batterie geladen wird. Wenn während dieser Pause die Spannung der Batterie abnimmt und die Temperatur der Batterie auf den zweiten vorgegebenen Wert fällt (Schritt S4), stellt der Temperatursensor **4** dies fest und legt ein Signal an den Ladekontrollabschnitt **3** an, so daß der Ladevorgang der Batterie wieder gestartet wird (Schritt S1). In diesem Fall zeigt der Ladeanzeigeabschnitt **6** immer noch die Tatsache an, daß die Batterie geladen wird.

[0018] Wenn bei einem stoßweisen Laden der Batterie der Temperatursensor **4** N-mal feststellt, daß die Temperatur den vorgegebenen Wert erreicht hat (Schritt S5), zeigt der Anzeigeabschnitt **6** die Tatsache an, daß die Batterie aufgeladen ist (Schritt S6); jedoch wird das Laden der Batterie fortgeführt. Wenn der Ladeschlußsensor **5** feststellt, daß die Batteriespannung den Spitzenwert erreicht hat (Schritt S7), wird das Laden der Batterie beendet (Schritt S9).

[0019] Die **Fig.** 2 und 3 zeigen die Ein-Stunden-Ladecharakteristik einer Nickel-Wasserstoff-Batterie bei Umgebungstemperaturen von 20°C und 40°C.

[0020] In dem Falle der Umgebungstemperatur von 20°C erreicht die Batteriespannung A den Spitzenwert, bevor die Batterietemperatur C den ersten vorgegebenen Wert D1 erreicht. Daher wird die Zufuhr des Ladestroms B unterbrochen, und das Laden der Batterie wird beendet. In diesem Fall ist die Ladezeit die durch E in **Fig.** 2 angezeigte. Der Anzeigeabschnitt **6** zeigt über einen in **Fig.** 2 gezeigten Zeitraum F die Tatsache an, daß die Batterie geladen wird, und zeigt über einen in **Fig.** 2 gezeigten Zeitraum G die Tatsache an, daß die Batterie aufgeladen ist. Wie aus der obigen Beschreibung ersichtlich, wird das Laden der Batterie ohne Operation des Temperatursensors beendet.

[0021] Im Falle einer Umgebungstemperatur von 40°C erreicht die Batterietemperatur C den ersten vorgegebenen Wert D1, bevor die Batteriespannung A den Spitzenwert erreicht, und das Laden der Batterie wird unterbrochen; also tritt eine Pause ein. Während dieser Pause fällt die Batterietemperatur. Wenn die Batterietemperatur den zweiten vorgegebenen Wert D2 erreicht, wird das Laden der Batterie wieder gestartet. Die Batterie wird auf diese Weise geladen, und wenn die Batteriespannung den Spitzenwert erreicht hat, wird das Laden der Batterie beendet. In diesem Fall ist die Ladezeit E, wie in **Fig.** 3 angezeigt, und der Anzeigeabschnitt **6** zeigt über eine in **Fig.** 3 gezeigte Periode F die Tatsache an, daß die Batterie geladen wird, und zeigt über eine Periode G die Tatsache an, daß die Batterie aufgeladen ist. Wie aus der obigen Beschreibung ersichtlich, wird bei ei-

ner Umgebungstemperatur von 40°C das Laden der Batterie mit einer einmaligen Operation des Temperatursensors **4** beendet.

[0022] Wenn in dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel der Temperatursensor feststellt, daß die Batterietemperatur den ersten vorgegebenen Wert einmal übersteigt, zeigt der Anzeigeabschnitt **6** die Tatsache an, daß die Batterie aufgeladen ist. Wenn die Batterietemperatur den ersten vorgegebenen Wert einmal übersteigt, also zum Zeitpunkt H in **Fig.** 3, ist die Ladezeit E in **Fig.** 3 im wesentlichen vorbei, und die Batterie ist zu ungefähr 80% geladen. Daher kann zu diesem Zeitpunkt das Ende des Ladens der Batterie angezeigt werden, um den Benutzer darüber zu informieren. In diesem Fall wird das Laden der Batterie weitergeführt. Wenn jedoch der Benutzer zu diesem Zeitpunkt die Batterie von dem Ladegerät trennt, wird die Verwendung der Batterie kein Problem bereiten, da die Batterie Zu etwa 80% geladen ist. Wenn die Batterie nicht getrennt wird, wird sie weiter aufgeladen. Wenn die Batterie vollständig aufgeladen ist, wird der Ladevorgang beendet.

[0023] Wenn wie im Stand der Technik bis zum tatsächlichen Zeitpunkt des Ladeschlusses (I in **Fig.** 3) die Anzeige angezeigt wird, daß die Batterie geladen wird, ist die Ladezeit länger als die Standardzeit (Ein-Stunden-Rate), was den Benutzer zu dem Mißverständnis verleiten kann, daß der Ladevorgang unbegrenzt fortdauert. Mit dem erfindungsgemäßen Ladegerät wird jedoch, während der Ladeschluß der Batterie zum Zeitpunkt H in **Fig.** 3 angezeigt wird, das Laden der Batterie fortgeführt. Also kann das Laden der Batterie ohne eine Verwirrung des Benutzers durchgeführt werden.

[0024] Bei dem erfindungsgemäßen Batterieladegerät arbeitet der Temperatursensor, wenn die Umgebungstemperatur hoch ist, so, daß das Laden der Batterie unterbrochen wird. Selbst wenn die Ladezeit lang ist, wird die Beendigung des Ladevorgangs angezeigt, bevor die Batterie aufgeladen ist. Daher besitzt das Batterieladegerät der vorliegenden Erfindung nicht die Schwierigkeit, daß der Benutzer zu dem Mißverständnis verleitet wird, daß das Ladegerät unbegrenzt weiterläuft. Außerdem wird selbst nach der Anzeige des Ladeschlusses der Batterieladevorgang fortgeführt, so daß die Batterie vollständig geladen werden kann.

Patentansprüche

1. Batterieladegerät welches umfaßt:
einen Temperatursensor (**4**) zum Feststellen der Batterietemperatur;
einen Ladeschlußsensor (**5**) zum Feststellen, ob eine Batterie (**1**) voll geladen ist;
eine Anzeigevorrichtung (**6**) mit einer Funktion zum Entscheiden, ob eine Batterie geladen wird oder schon geladen ist; und
eine Ladekontrollvorrichtung (**3**) zum Kontrollieren des Ladens der Batterie auf eine solche Weise, daß, wenn der Temperatursensor feststellt, daß die Temperatur der Batterie niedriger ist als ein vorgegebener Wert, das Laden der Batterie durchgeführt wird; wenn der Temperatursensor feststellt, daß die Temperatur der Batterie höher ist als der vorgegebene Wert, das Laden der Batterie unterbrochen 'wird; und wenn der Ladeschlußsensor feststellt, daß die Batterie aufgeladen ist, das Laden der Batterie beendet wird;
dadurch gekennzeichnet, daß, wenn der Temperatursensor N-mal feststellt, daß die Temperatur der Batterie höher als der vorgegebene Wert ist, die Anzeigevorrichtung die Beendigung des Ladevorgangs der Batterie anzeigt.

2. Batterieladegerät welches umfaßt:
einen Temperatursensor (**4**) zum Feststellen der Batterietemperatur;
einen Ladeschlußsensor (**5**) zum Feststellen, ob eine Batterie (**1**) voll geladen ist;
eine Anzeigevorrichtung (**6**) mit einer Funktion zum Entscheiden, ob eine Batterie geladen wird oder schon geladen ist; und
eine Ladekontrollvorrichtung (**3**) zum Kontrollieren des Ladens der Batterie auf eine solche Weise, daß, wenn der Temperatursensor feststellt, daß die Temperatur der Batterie höher ist als ein erster vorgegebener Wert, das Laden der Batterie unterbrochen wird; wenn der Temperatursensor feststellt, daß die Temperatur der Batterie niedriger ist als ein zweiter vorgegebener Wert, der niedriger ist als der erste vorgegebene Wert, das Laden der Batterie wiederbegonnen wird; und wenn der Ladeschlußsensor feststellt, daß die Batterie aufgeladen ist, das Laden der Batterie beendet wird;
wobei, wenn der Temperatursensor N-mal feststellt, daß die Temperatur der Batterie höher als der vorgegebene Wert ist, die Anzeigevorrichtung die Beendigung des Ladevorgangs der Batterie anzeigt.

3. Batterieladegerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem eine Ladestromquelle (**2**) umfaßt, die die kommerzielle Wechselspannung gleichrichtet, um einen Ladestrom für die Batterie zur Verfügung zu stellen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

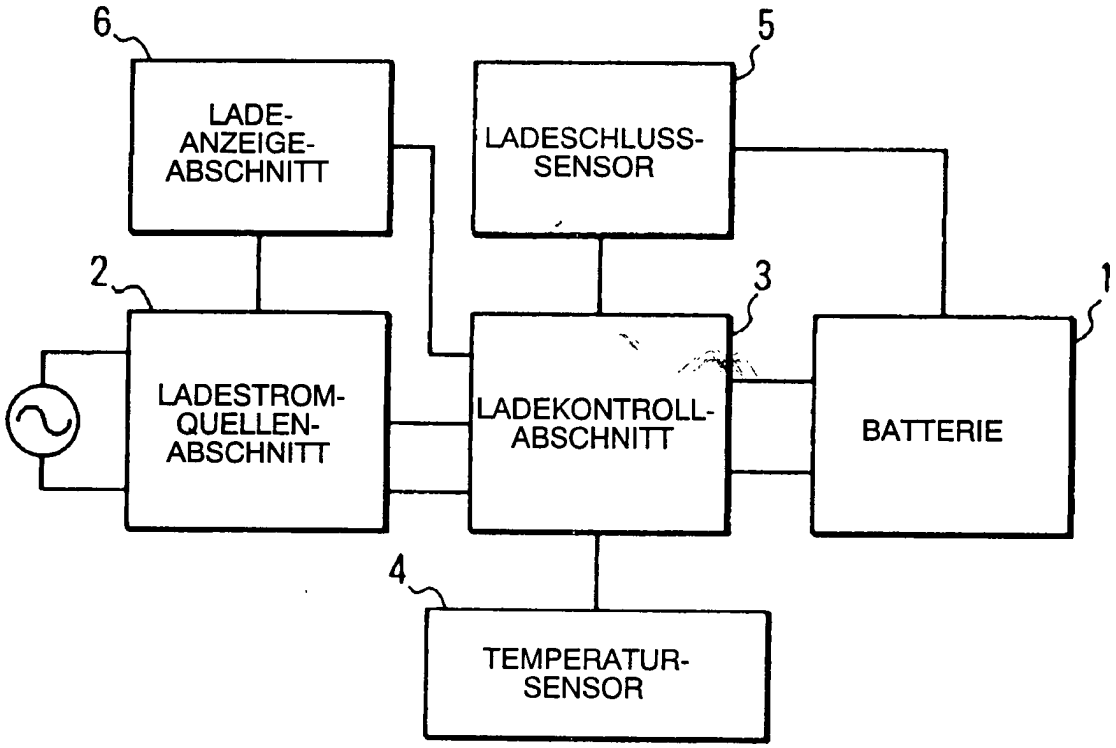


FIG. 2

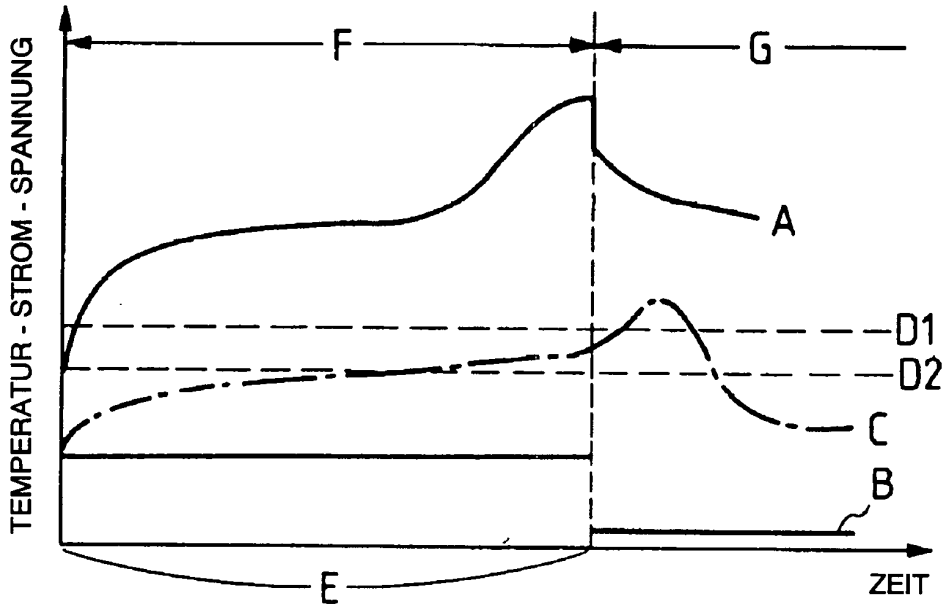

TEMPERATUR - STROM - SPANNUNG
F
G
A
D1
D2
C
B
E
ZEIT

FIG. 3

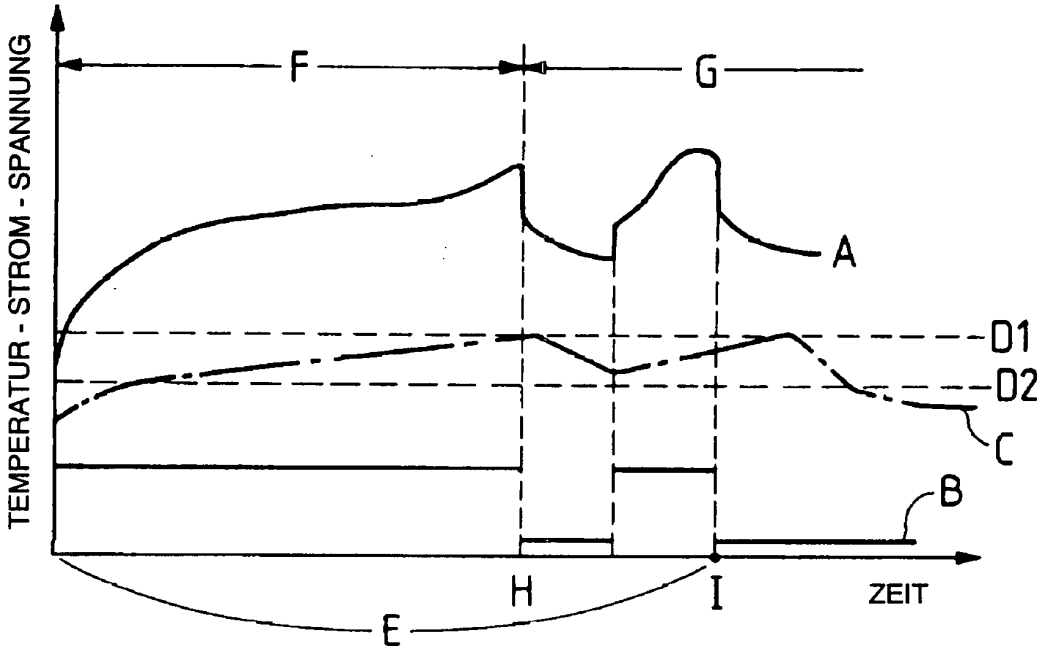
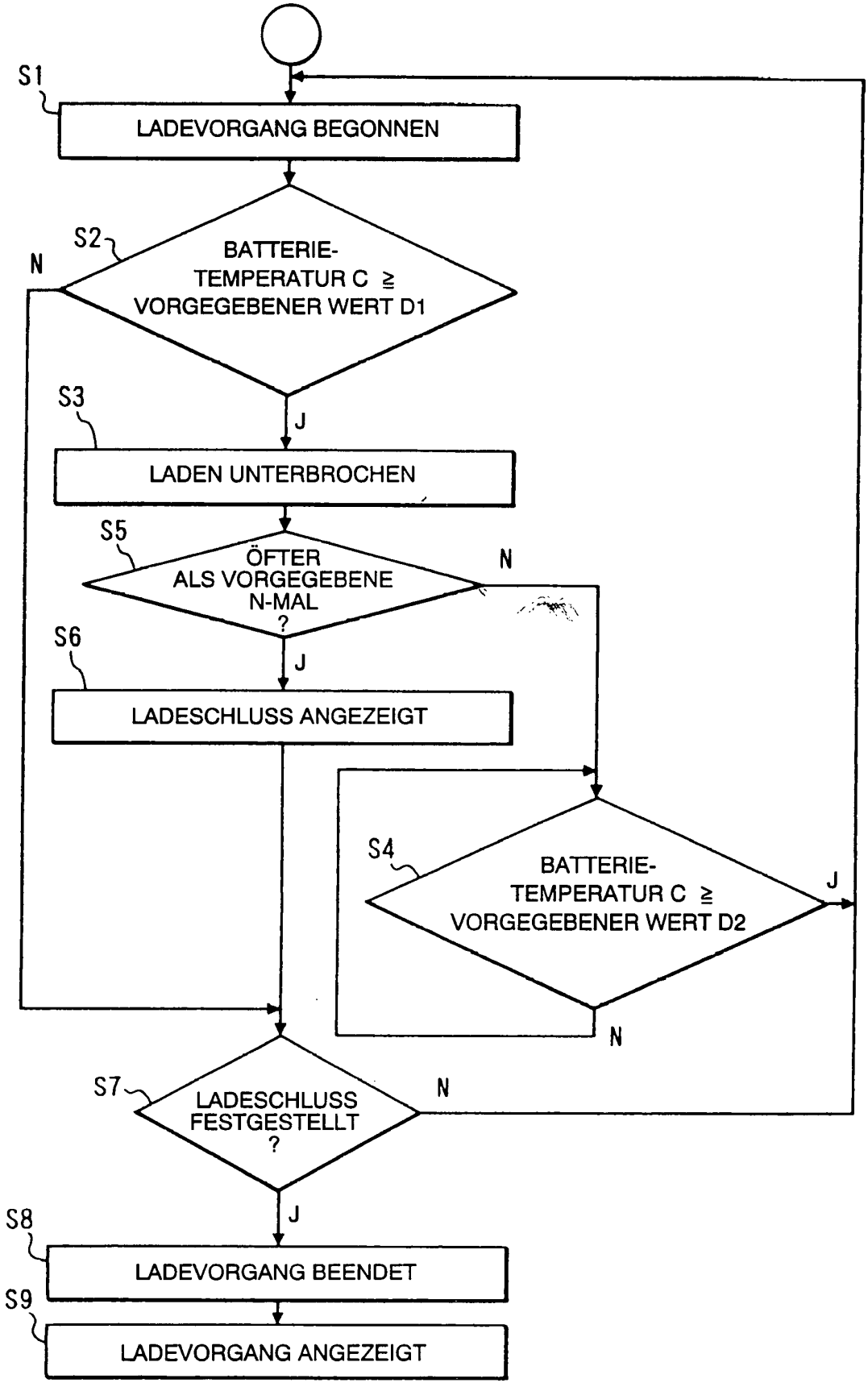

TEMPERATUR - STROM - SPANNUNG
F
G
A
D1
D2
C
B
H
I
E
ZEIT

FIG. 4


S1
LADEVORGANG BEGONNEN
S2
BATTERIE-TEMPERATUR C ≧ VORGEGEBENER WERT D1
N
J
S3
LADEN UNTERBROCHEN
S5
ÖFTER ALS VORGEGEBENE N-MAL ?
N
J
S6
LADESCHLUSS ANGEZEIGT
S4
BATTERIE-TEMPERATUR C ≧ VORGEGEBENER WERT D2
J
N
S7
LADESCHLUSS FESTGESTELLT ?
N
J
S8
LADEVORGANG BEENDET
S9
LADEVORGANG ANGEZEIGT