



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 37 243 A1 2004.04.01

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 37 243.1
(22) Anmeldetag: 13.08.2003
(43) Offenlegungstag: 01.04.2004

(51) Int Cl.7: H01M 10/48
G08C 17/02

(30) Unionspriorität:
10/217913 13.08.2002 US

(74) Vertreter:
Vossius & Partner, 81675 München

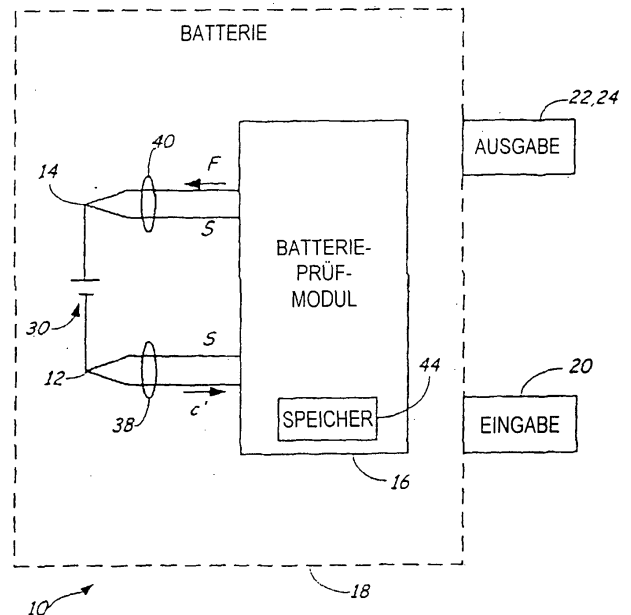
(71) Anmelder:
Midtronics, Inc., Willowbrook, Ill., US

(72) Erfinder:
Bertness, Kevin I., Batavia, Ill., US; Cox, Michael,
Chicago, Ill., US; Butteris, Jamey L., Woodridge,
Ill., US; Fritsch, Michael J., Bartlett, Ill., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Batterie-Prüf-Modul

(57) Zusammenfassung: Eine Akkumulatorenbatterie enthält ein Batteriegehäuse (18) und eine Vielzahl von elektrochemischen Zellen im Batteriegehäuse, die in Reihe mit einem positiven Anschluss der Batterie und einem negativen Anschluss der Batterie elektrisch verbunden sind. Eine erste Verbindung ist an den positiven Anschluss der Batterie gekoppelt und eine zweite Verbindung ist an den negativen Anschluss der Batterie gekoppelt. Ein Batterie-Prüf-Modul wird am Batteriegehäuse montiert und an die positiven und negativen Anschlüsse durch die jeweilige erste und zweite Kelvin-Verbindung elektrisch gekoppelt. Eine Anzeige oder andere Ausgabe ist konfiguriert, um eine Batteriebeschaffenheitsinformation vom Batterie-Prüf-Modul auszugeben (Fig. 4).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Akkumulatorenbatterien. Spezieller betrifft die vorliegende Erfindung Akkumulatorenbatterien mit integrierten Batterieprüfern.

Stand der Technik

[0002] Akkumulatorenbatterien wie Bleiakkumulatorenbatterien werden in einer Vielfalt von Anwendungen, wie in Fahrzeugen oder Notstromquellen verwendet. Typische Akkumulatorenbatterien bestehen aus einer Vielzahl von einzelnen Speicherzellen, die elektrisch in Reihe verbunden sind. Jede Zelle kann ein Spannungspotential von, zum Beispiel, etwa 2.1 Volt haben. Durch Verbinden der Zellen in Reihe werden die Spannungen der einzelnen Zellen in einer kumulativen Weise addiert. Zum Beispiel werden in einer typischen Fahrzeugakkumulatorenbatterie sechs Speicherzellen verwendet, um eine Gesamtspannung von etwa 12,6 Volt bereitzustellen. Die einzelnen Zellen werden in einem Gehäuse gehalten, wobei die gesamte Baugruppe allgemein als die „Batterie“ bezeichnet wird.

[0003] Es ist häufig wünschenswert, die Beschaffenheit einer Akkumulatorenbatterie zu ermitteln. Verschiedene Prüfverfahren wurden über die lange Geschichte von Akkumulatorenbatterien entwickelt. Zum Beispiel bezieht ein Verfahren die Verwendung eines Hygrometers ein, in welchem die spezifische Schwere des Säuregemischs in der Batterie gemessen wird. Es wurde auch eine elektrische Prüfung verwendet, um weniger angreifende Batterieprüfverfahren bereitzustellen. Eine sehr einfache elektrische Prüfung ist es, einfach die Spannung über die Batterie zu messen. Wenn die Spannung unter einem bestimmten Schwellenwert liegt, wird die Batterie als schlecht bestimmt. Ein anderes Verfahren zum Prüfen einer Batterie wird als eine Lastprüfung bezeichnet. In einer Lastprüfung wird die Batterie mittels einer bekannten Last entladen. Wenn die Batterie entladen wird, wird die Spannung über die Batterie überwacht und verwendet, um die Beschaffenheit der Batterie zu bestimmen. Kürzlich hat sich ein Verfahren durch Dr.

[0004] Keith S. Champlin und Midtronics, Inc. von Willowbrook, Illinois zum Prüfen einer Akkumulatorenbatterie einen Weg gebahnt, durch Messen eines dynamischen Parameters der Batterie wie den dynamischen Leitwert der Batterie.

[0005] Im Allgemeinen waren Batterieprüfer gesonderte Teile einer Ausrüstung, die zwischen Akkumulatorenbatterien bewegt werden und elektrisch mit einer Akkumulatorenbatterie gekoppelt werden können. Dem Stand der Technik fehlte ein einfaches Verfahren zum Prüfen einer Akkumulatorenbatterie, ohne auf gesonderte Prüfausrüstung angewiesen zu sein.

[0006] Eine Akkumulatorenbatterie enthält ein Batteriegehäuse und eine Vielzahl von elektrochemischen Zellen im Batteriegehäuse, die in Reihe mit einem positiven Anschluss der Batterie und einem negativen Anschluss der Batterie elektrisch verbunden sind. Eine erste Verbindung ist an dem positiven Anschluss der Batterie gekoppelt und eine zweite Verbindung ist an dem negativen Anschluss der Batterie gekoppelt. Ein Batterie-Prüf-Modul ist am Batteriegehäuse montiert und elektrisch an die positiven und negativen Anschlüsse durch die jeweilige erste und zweite Kelvin-Verbindung gekoppelt. Eine Anzeige oder andere Ausgabe ist konfiguriert, um eine Batteriebeschaffenheitsinformation vom Batterie-Prüf-Modul auszugeben.

[0007] Die folgenden Abbildungen sollen beispielhaft die bevorzugten Ausführungsbeispiele von der vorliegenden Erfindung zeigen.

[0008] **Fig. 1** ist eine Seitengrundrissansicht einer Akkumulatorenbatterie einschließlich eines Batterie-Prüf-Moduls entsprechend vier vorliegenden Erfindung.

[0009] **Fig. 2A** und **2B** sind Draufsichten der Akkumulatorenbatterie von **Fig. 1**.

[0010] **Fig. 3** ist eine Seitenquerschnittsansicht der Akkumulatorenbatterie von **Fig. 1** und **2**, genommen längs der Linie, die als 3-3 in **Fig. 2** bezeichnet wird.

[0011] **Fig. 4** ist ein Blockschaltbild einer Akkumulatorenbatterie entsprechend der vorliegenden Erfindung.

[0012] **Fig. 5** ist ein elektrisches Schaltbild eines Ausführungsbeispiels.

[0013] **Fig. 6** ist ein elektrisches Schaltbild eines weiteren Ausführungsbeispiels.

[0014] **Fig. 7** ist ein Blockschaltbild einer Akkumulatorenbatterie entsprechend einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0015] **Fig. 8** ist ein Blockschaltbild, das verschiedene Arten von Beschaffenheitsinformationen der Batterie-Prüfung veranschaulicht, die durch das Batterie-Prüf-Modul bereitgestellt werden.

[0016] **Fig. 9** ist ein vereinfachtes Blockschaltbild einer Akkumulatorenbatterie mit einem Batterie-Prüf-Modul, das mit einem externen Lade-/Prüfgerät entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kommunizieren kann.

[0017] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Akkumulatorenbatterie mit einem integrierten Batterie-Prüf-Modul zum Durchführen einer Batterieprüfung an elektrischen Zellen der Akkumulatorenbatterie ausgestattet. Wie es hier verwendet wird, kann „integriert“ ein gesondertes Modul enthalten, das am Batteriegehäuse befestigt ist. In einem Ausführungsbeispiel ist das Batterie-Prüf-Modul an die elektrischen Zel-

len der Akkumulatorenbatterie durch Kelvin-Verbindungen elektrisch gekoppelt. In bestimmten Ausführungsformen werden Kelvin-Verbindungen nicht verwendet. Wenn das Batterie-Prüf-Modul mit der Batterie eine Einheit bildet, kann ein Bediener die Batterie prüfen, ohne auf eine externe Batterieprüfausrüstung angewiesen zu sein. In einem Ausführungsbeispiel ist die Batterieprüfung eine, die durch einen ungelerten Bediener einfach durchgeführt werden kann. Das Batterie-Prüf-Modul wird vorzugsweise mittels preisgünstiger Verfahren hergestellt, das mit einer Akkumulatorenbatterie ohne ein übermäßiges Ansteigen der Kosten zusammengefasst werden kann, um die Batterie zu produzieren. Ferner ist das Batterie-Prüf-Modul in der Lage, eine Batteriebeschaffenheitsinformation an eine Ausgabevorrichtung auszugeben, die am Batteriegehäuse und/oder an einer gesonderten Ausgabe befestigt ist, die an einer Stelle sein kann, die von der Akkumulatorenbatterie entfernt ist. Wie sie hier verwendet wird, kann die Batteriebeschaffenheitsinformation eine beliebige Information sein, die durch das Batterie-Prüf-Modul erzeugt wurde oder ein beliebiges Batterieprüfergebnis, das man durch das Batterie-Prüf-Modul erhält. Beispiele der Batteriebeschaffenheitsinformation enthalten Echtzeitmessungen (wie Batteriespannung, Strom, Temperatur usw.), die durch das Prüfmodul durchgeführt wurden, Zwischenprüfergebnisse und endgültige Prüfergebnisse, die man durch das Batterie-Prüf-Modul erhält.

[0018] **Fig. 1** ist eine Seitengrundrissansicht einer Akkumulatorenbatterie **10** entsprechend der vorliegenden Erfindung. Akkumulatorenbatterie **10** enthält einen positiven Anschluss **12** und einen negativen Anschluss **14**. Ein Batterie-Prüf-Modul **16** ist an einem Gehäuse **18** der Akkumulatorenbatterie montiert.

[0019] **Fig. 2A** und **2B** sind Draufsichten der Akkumulatorenbatterie **10** vor **Fig. 1**. Wie in **Fig. 2A** veranschaulicht wird, enthält Batterie-Prüf-Modul **16** eine optionale Eingabe **20** und optionale Ausgaben **22** und **24**. Eingabe **20** kann zum Beispiel ein Druckknopf oder andere Eingabe sein, die durch einen Bediener oder automatisch durch ein System betätigt werden kann. Ausgabe **22** kann zum Beispiel eine LED oder andere Art von visueller Anzeige sein, die eine Funktions-/Fehleranzeige einer Batterieprüfung bereitstellt. Jedoch kann Ausgabe **24** in anderen Ausführungsformen verwendet werden, um mittels eines beliebigen angemessenen Verfahrens Daten an einen entfernten Computer oder Überwachungssystem zu senden. Ausgabe **24** kann verwendet werden, um eine quantitative Ausgabe der Batterieprüfung bereitzustellen. In **Fig. 2B** ist die Ausgabe **22** in der Form einer Reihe von Ausgaben **23A**, **23B**, **23C** und **23D**, die LEDs umfassen können.

[0020] **Fig. 3** ist eine Seitenquerschnittsansicht der Batterie **10**, die längs der Linie, die als 3-3 in **Fig. 2** bezeichnet wird, genommen wurde. Wie in **Fig. 3** veranschaulicht wird, ist Batterie **10** eine Akkumulatorenbatterie, wie eine Bleibatterie und enthält eine Anzahl von elektrochemischen Zellen, die in Reihe durch Leitung **32** elektrisch verbunden sind. Diese bildet eine Kette von Zellen **30** mit einem Ende, das elektrisch am positiven Anschluss **12** durch Leitung **34** gekoppelt ist und mit dem anderen Ende, das elektrisch am negativen Anschluss **14** durch Leitung **36** gekoppelt ist. Wie in **Fig. 3** veranschaulicht wird, ist das Batterie-Prüf-Modul **16** an die Anschlüsse **12** und **14** durch zwei Paar elektrischer Verbindungen gekoppelt, die Kelvin-Verbindungen **38** und **40** bereitstellen. Die Verbindungen mit den Anschlüssen **12** und **14** können durch direkten Kontakt mit den externen Batteriepolen **12** oder **14**, durch Batteriepolverlängerungen, bearbeitet, geformt oder gestaltet an den Batteriepolen **12** oder **14**, durch direkte interne oder externe Drahtverbindungen an den Batteriepolen **12** oder **14** oder durch eine Umgestaltung des Batteriegehäuses und der Batteriepole **12** oder **14** erreicht werden.

[0021] In Betrieb kann ein Anwender die Beschaffenheit der Batterie **10** mittels Batterie-Prüf-Modul **16** prüfen. Zum Beispiel kann durch Betätigung von Knopf **20** oder einer anderen Eingabevorrichtung eine Prüfung an der Batterie durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Batterieprüfung werden an den Ausgaben **22** oder **24** angezeigt. In einem Ausführungsbeispiel überwacht Batterie-Prüf-Modul **16** die Batterie und wartet eine Weile, wenn die Batterie nicht in Gebrauch ist oder es kein übermäßiges Rauschen am elektrischen System gibt, mit dem die Batterie verbunden ist und führt dann eine Prüfung an der Batterie durch. Die Ergebnisse der Batterieprüfung können im Speicher gespeichert und an der Ausgabe **22** oder **24** angezeigt werden. In so einem Ausführungsbeispiel ist eine Eingabe, wie die Eingabe **20**, nicht erforderlich, um die Prüfung zu aktivieren. Jedoch könnte in so einem Ausführungsbeispiel die Schaltelektronik im Prüfmodul **16** bewirken, dass die Batterie über einen längeren Zeitraum entladen wird.

[0022] Im Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 2B** vergleicht Batterie-Prüf-Modul **16** die Spannung zwischen den Anschlüssen **12** und **14** mit einer Anzahl verschiedener Schwellenspannungen. Abhängig von der Spannung der Batterie **10** werden eine angemessene Anzahl von LEDs **23A-D** auf Prüfmodul **16** beleuchtet. Zum Beispiel kann jede LED einem unterschiedlichen Schwellenwert entsprechen. Diese Schwellenwerte können wie gewünscht beabstandet sein. Die LEDs **23A-D** können außerdem von unterschiedlicher Farbe sein. Zum Beispiel kann **23A** eine rote LED sein, während **23D** eine grüne LED sein kann. In einem wenig komplexeren Ausführungsbeispiel kann eine Last, wie ein Lastwiderstand in Modul **16** an Batterie **10** während oder vor einer Spannungsmessung angelegt werden. Die Ausgabe von Modul **16** kann eine Funktion der angelegten Last sein.

[0023] In einem Ausführungsbeispiel beleuchtet Prüfmodul **16** die Ausgaben **23A-D** fortlaufend, bis der geeignete Schwellenwert erreicht ist. Um eine wünschenswertere Benutzeroberfläche bereitzustellen, kann eine kleine Verzögerung zwischen der Beleuchtung jeder LED eingeführt werden. Die Zeitsteuerung kann wie geeignet anwendbar sein. Die Ergebnisse der Batterieprüfung können an den Ausgaben **23A-D** für eine gewünschte Länge der Zeit aufrechterhalten werden, vorzugsweise genügend lange für einen Anwender, um das

Prüfergebnis zu beobachten. In einem Ausführungsbeispiel bleibt eine angemessene Anzahl von LEDs erleuchtet, bis die Prüfung beendet ist. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist nur eine einzelne LED zur Zeit erleuchtet. Natürlich kann eine beliebige Anzahl von LEDs und Schwellenwerten verwendet werden. In anderen Ausführungsbeispielen kann eine zusätzliche Information an einen Bediener durch blinkende LEDs, die einen Code oder eine Warnung abgeben, übermittelt werden.

[0024] Die Schaltelektronik des Batterieprüfers im Ausführungsbeispiel von **Fig. 2B** kann durch einfache Vergleichsschaltungen und Zeitsteuerungsschaltungen ausgeführt werden, wie für die Fachleute deutlich wird. Ein komplexeres Ausführungsbeispiel kann einen kleinen Mikroprozessor enthalten. Typischerweise wird die Schaltelektronik von Batterie-Prüf-Modul **16** durch Akkumulatorenbatterie **10** gespeist.

[0025] **Fig. 4** zeigt eine ausführlichere Ansicht der elektrischen Verbindungen zwischen Batterie-Prüf-Modul **16** und den Zellen **30** der Batterie **10**. Die Zellen **30** werden mittels des elektrischen Symbols für eine Batterie veranschaulicht. Batterie-Prüf-Modul **16** ist an die elektrochemische Zellen **30** durch Kelvin-Verbindungen **38** und **40** gekoppelt.

[0026] Ein Mikroprozessor im Batterie-Prüf-Modul **16** kann Informationen im Speicher **44** für eine spätere Wiedergewinnung speichern. Zum Beispiel, kann eine Information hinsichtlich der Entwicklung von Batteriebenutzung und Batterieladung im Speicher für eine spätere Ausgabe aufrechterhalten werden. Ein spezieller Zugangscode kann durch die Anwendereingabe **20** eingegeben werden, um zu bewirken, dass die Daten durch Ausgabe **22** oder **24** oder einer anderen Ausgabe ausgegeben werden. In einem Ausführungsbeispiel kann die Ausgabe eine Audioausgabe, wie eine Reihe von Tönen oder vorher aufgezeichnete Worte, sein. Die Eingabe kann eine spezielle Reihe von Knöpfen oder Zeitabläufen zum Drücken der Knöpfe umfassen. Es können außerdem alternative Eingaben wie ein IR-Sensor, ein Vibrationssensor, ein magnetischer Schalter, ein berührungsloser Empfänger, der induktiv an eine externe Vorrichtung oder anderes gekoppelt ist, bereitgestellt werden. Die Ausgabe kann durch Einschalten einer LED entsprechend einem digitalen Code bereitgestellt werden, der durch eine externe Vorrichtung gelesen werden könnte. Andere Arten von Ausgaben können durch eine IR-Verbindung, ein berührungsloses Kommunikationsverfahren wie eine induktive Kopplung, usw. bereitgestellt werden. Andere Verfahren enthalten eine serielle oder andere fest verdrahtete Ausgabe, HF (engl. RF) und optisch. Ferner kann eine Batterieprüfung basierend auf einer Eingabe eingeleitet werden, die durch die Eingabe **20** oder **26** mittels eines der obigen Kommunikationsverfahren von einem entfernten Computer oder anderer Schaltelektronik empfangen wurde. Dieses kann auch verwendet werden, um einen Daten-Speicherauszug einer Information einzuleiten, die im Speicher gespeichert ist. Eingaben und Ausgaben können dem Prüfmodul **16** außerdem durch Modulieren der Daten auf positive und negative Anschlüsse **12** und **14** bereitgestellt werden. Die Daten können mittels Übertragungs- und Empfangsschaltelektronik in Batteriemodul **16** empfangen und übertragen werden. In der Technik sind verschiedene Modulationsverfahren bekannt. In einem Ausführungsbeispiel wird das Modulationsverfahren so ausgewählt, dass es sich nicht mit externer Schaltelektronik überlagert, an die die Batterie **10** gekoppelt sein kann.

[0027] Das Datenaufzeichnungs- und Meldeverfahren erlaubt es, einem Hersteller den Gebrauch einer Batterie zu überwachen. Zum Beispiel könnte der Hersteller entscheiden, dass die Batterie in einem ungeladenen Zustand für einen längeren Zeitraum vor dem Verkauf belassen würde, was eine Schädigung der Batterie verursacht. Die Daten, die im Speicher gespeichert wurden, können an die Dateninformation angepasst werden, wenn solche Information durch einen Mikroprozessor im Batterie-Prüf-Modul **16** bewahrt wurde, so dass verschiedene Ereignisse im Leben der Batterie **18** mit spezifischen Daten verbunden werden können. Beispiele einer anderen Information, die im Speicher **94** gespeichert werden kann, beinhalten das Datum der Herstellung, Batterienennwerte, Batterieseriennummer einer anderen Identifikation, Vertriebskette usw.

[0028] **Fig. 4** veranschaulicht außerdem eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In **Fig. 4** kann Element **10** auch eine Behelfsbrücke oder ein Behelfssystem **10** darstellen, das eine interne Batterie **30** enthält. Überbrückungskabel oder ein anderer Ausgang wie ein Zigarettenanzünder-Adapter können an Batterie **30** gekoppelt sein und können verwendet werden, um Behelfsenergie an ein Fahrzeug bereitzustellen. Zum Beispiel kann so ein System verwendet werden, um eine kurze Ladung für ein Fahrzeug bereitzustellen oder ein Fahrzeug mit einer entladenen Batterie zu starten. Dieses kann für ein „Starten mit Starthilfekabel“ des Fahrzeugs verwendet werden. Solche Vorrichtungen sind in der Technik bekannt und sind typischerweise kleine, tragbare Vorrichtungen, die eine interne Batterie enthalten. Die interne Batterie kann zum Beispiel eine Gelzelle, eine NiCd-Batterie, Nickel-Metallhydrid-Batterie oder eine andere Art von Batterie sein. Ein Problem mit solchen Behelfsenergiesystemen ist es, dass die interne Batterie ohne Kenntnis des Anwenders versagen kann. Wenn die Anwendung des Behelfsenergiesystems erforderlich wird, kann die Batterie ausgefallen sein. Ferner kann die Art des Ausfalls einer sein, der nicht einfach erkannt wird darin, dass die Batterie eine normale Spannungsabgabe liefern kann, aber nicht in der Lage ist, eine große Menge Strom für einen beliebigen Zeitabschnitt zuzuführen. Mit der vorliegenden Erfindung kann System **10** außerdem ein Prüfmodul **16** zum Prüfen der Batterie **30** enthalten. In so einem Ausführungsbeispiel könne ein Anwender die Batterie **30** regelmäßig prüfen, um zu sichern, dass sie nicht ausgefallen ist. Ferner kann Prüfmodul **16** Batterie **30** regelmäßig prüfen und eine Warnanzeige wie ein Blinklicht oder einen Warnton bereitstellen, wenn Batterie **30** ausfällt. In einer

Ausführungsform der Erfindung kann eine beliebige Art von Batterieprüfer verwendet werden, um so ein Behelfsbatteriesystem zu prüfen.

[0029] Die vorliegende Erfindung kann mittels eines beliebigen geeigneten Verfahrens ausgeführt werden. Ein Beispiel wird im US Patent Nr. 6 172 505, ausgegeben am 9. Januar 2001 und betitelt ELECTRONIC BATTERY TESTER dargelegt, das hier mit Bezug enthalten ist.

[0030] In einer Ausführungsform bestimmt das Batterie-Prüf-Modul die Batteriebeschaffenheit basierend auf einem dynamischen Parameter der Batterie, das heißt, eine Messung der Batterie, die mittels einer zeitveränderlichen Störfunktion F (engl. Eine varying forcing function F) durchgeführt wird, wie in **Fig. 4** gezeigt wird. Das resultierende Signal S in **Fig. 4** kann verwendet werden, um den dynamischen Parameter zu bestimmen. Beispiele dynamischer Parameter enthalten den dynamischen Leitwert, Widerstand, Scheinwiderstand und Scheinleitwert. In einem weiteren Beispiel werden einzelne Kontakte verwendet, um eine Messung über die Batterie zu erlangen.

[0031] Ein Speicher wie Speicher **44** im Prüfmodul **16** kann verwendet werden, um batteriespezifische Information wie die Nennleistung der Batterie **10** zu speichern. Die Information kann während der Herstellung in einen permanenten Speicher geladen werden. Damit wird vom Anwender nicht verlangt, jede Information hinsichtlich der Batterie einzugeben. Diese Information kann beim Ausführen der Batterieprüfung und zur Bereitstellung einer qualitativen Ausgabe an einen Anwender verwendet werden.

[0032] Ausgabe **22** kann eine beliebige Art von Ausgabe, einschließlich einer visuellen Ausgabe, sein. Beispiele beinhalten zwei- oder dreifarbige LEDs. Die Farbe, zusammen mit einem Blinkzustand einer LED, kann Prüfergebnisse wie gut, schlecht, niedrige Ladung, zu niedrig zum Prüfen oder andere Zustände und Feststellungen anzeigen. Ein Blinklicht kann verwendet werden, um eine Systemstörung, eine schlechte Zelle oder andere Zustände und Feststellungen anzuzeigen. Wenn die Anwendereingabe **20** verwendet wird, bewirkt die Schaltelektronik keinerlei Entleerung der Batterie, außer wenn sie aktiviert ist, Jedoch kann eine Eingabe wie ein Schalter Kosten erhöhen und könnte es einem Anwender ermöglichen, eine Prüfung zu einer ungelegenen Zeit, wie während der Dauer einer hohen Systemstörung, zu probieren.

[0033] In Ausführungsbeispielen ohne Eingabe **20** kann Prüfmodul **16** auf eine ruhige Zeit oder eine andere geeignete Zeit warten, um die Prüfung durchzuführen. Das Ergebnis kann in einem internen Speicher gespeichert und regelmäßig an Ausgabe **22/24** für eine kurze Dauer angezeigt werden. Jedoch kann eine längere Bedienung des Prüfmoduls die Batterie entleeren. In einem Ausführungsbeispiel kann eine Anlaufschaltung ausgelöst werden, um das Prüfmodul ‚aufzuwecken‘, wenn die Batterie einen Spannungsanstieg wahrnimmt, wie den, auf Grund des Ladens der Batterie. Die Schaltelektronik kann dann während der Dauer des Nachladens einen ‚Schlaf-Modus‘ eingeben, um, zum Beispiel kurz nach den Ladeunterbrechungen, Energie zu sparen.

[0034] Das Batterie-Prüf-Modul der vorliegenden Erfindung bildet vorzugsweise eine Einheit mit der Batterie. Zum Beispiel kann das Modul am Gehäuse, wie an einer oberen Abdeckung des Gehäuses montiert werden. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Modul im Gehäuse oder in einem isolierten Fach im Gehäuse aufgenommen werden. Die Kelvin-Verbindungen können an die Batterieanschlüsse entweder durch externe oder interne Leitungen gekoppelt werden. Natürlich können die Prüf-Schaltelektronik und das Prüfmodul an der Batterie durch ein beliebiges Verfahren befestigt werden, einschließlich beispielsweise Verfahren, die keinerlei Veränderungen am Batteriebehälter erfordern. Zum Beispiel kann es mit Bolzen befestigt werden, die an den Batterieklemmen verwendet werden oder es kann eine Presspassung oder eine „Auffang“-Konfiguration verwendet werden, um über die Batteriepole zu passen. Dieses ermöglicht es, die Schaltelektronik wahlweise existierenden Batterien hinzuzufügen.

[0035] Ferner enthält eine Ausführungsform der Erfindung ein beliebiges Prüfgerät, das mit der Batterie eine Einheit bildet oder im Wesentlichen dauerhaft an der Batterie befestigt ist, das eine Ausgabe, bezogen auf die Batteriebeschaffenheit wie Kaltstartströme (CCA), bietet und/oder Kelvin-Verbindungen verwendet, um an die Batterie gekoppelt zu werden.

[0036] **Fig. 5** ist ein vereinfachtes Schaltbild von Prüfmodul **16**. Modul **16** wird an Batterie **10** gekoppelt gezeigt. Modul **16** arbeitet entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung und bestimmt den Leitwert (G_{BAT}) der Batterie **10** und das Spannungspotenzial (V_{BAT}) zwischen den Anschlüssen **12** und **14**. Modul **16** enthält eine Stromquelle **50**, Differenzialverstärker **52**, Analog-zu-Digital-Wandler **54** und Mikroprozessor **56**, Verstärker **52** ist kapazitiv an Batterie **10** durch Kondensatoren C_1 und C_2 gekoppelt. Verstärker **52** weist einen Ausgang auf, der mit einem Eingang vom Analog-zu-Digital-Wandler **54** verbunden ist. Mikroprozessor **56** ist mit der Systemuhr **58**, Speicher **60**, visuellen Ausgabe **62** und Analog-zu-Digital-Wandler **54** verbunden. Mikroprozessor **56** ist auch in der Lage, eine Eingabe der Eingabevorrichtung **26** zu empfangen. Ferner wird ein Eingabe-/Ausgabeanschluss (I/O) **67** bereitgestellt.

[0037] In Betrieb wird Stromquelle **50** durch Mikroprozessor **56** gesteuert und stellt einen Strom in die Richtung, die durch den Pfeil in **Fig. 5** gezeigt wird, bereit. In einem Ausführungsbeispiel ist dieses eine Rechteckwelle oder ein Impuls. Differenzialverstärker **52** ist mit den Anschlüssen **22** und **24** der Batterie **10** durch Kondensatoren C_1 bzw. C_2 verbunden und stellt eine Ausgabe bereit, die auf den Spannungspotentialunterschied

zwischen den Anschlüssen **12** und **14** bezogen ist. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist Verstärker **52** eine hohe Eingangsimpedanz auf. Schaltelektronik **16** enthält einen Differenzialverstärker **70** mit invertierenden und nichtinvertierenden Eingängen, die mit den Anschlüssen **24** bzw. **22** verbunden sind. Verstärker **70** ist verbunden, um die Potenzi­alspannung der offenen Schaltung (V_{BAT}) der Batterie **10** zwischen den Anschlüssen **12** und **14** zu messen. Die Ausgabe von Verstärker **70** wird an den Analog-zu-Digital-Wandler **54** geliefert, so dass die Spannung über die Anschlüsse **12** und **14** durch Mikroprozessor **56** gemessen werden kann.

[0038] Modul **16** ist mit Batterie **10** durch ein Vier-Punkt-Verbindungsverfahren, das als eine Kelvin-Verbindung bekannt ist, verbunden. Diese Kelvin-Verbindung ermöglicht es, dass Strom I in Batterie **10** durch ein erstes Paar von Anschlüssen eingespeist wird, während die Spannung V über die Anschlüsse **12** und **14** durch ein zweites Paar von Verbindungen gemessen wird. Weil sehr wenig Strom durch den Verstärker **52** fließt, ist der Spannungsverlust über die Eingänge an Verstärker **52** im Wesentlichen identisch mit dem Spannungsverlust über die Anschlüsse **12** und **14** der Batterie **12**. Die Ausgabe des Differenzialverstärkers **52** wird in ein digitales Format umgewandelt und wird dem Mikroprozessor **56** geliefert. Mikroprozessor **56** arbeitet bei einer Frequenz, die durch die Systemuhr **58** und entsprechend den Programmierinstruktionen bestimmt wird, die im Speicher **60** gespeichert sind.

[0039] Mikroprozessor **56** bestimmt den Leitwert der Batterie **10** durch Anlegen eines Stromimpulses I mittels Stromquelle **50**. Der Mikroprozessor bestimmt die Änderung der Batteriespannung auf Grund des Stromimpulses I mittels Verstärker **52** und Analog-zu-Digital-Wandler **54**. Der Wert des Stroms I , der durch Stromquelle **50** erzeugt wird, ist bekannt und wird im Speicher **60** gespeichert. In einem Ausführungsbeispiel wird Strom I durch Anlegen einer Last an Batterie **10** erlangt. Mikroprozessor **56** berechnet den Leitwert der Batterie **10** mittels der folgenden Gleichung:

$$\text{Leitwert} = G_{BAT} = \frac{\Delta I}{\Delta V} \quad \text{Gleichung 1}$$

wobei ΔI die Änderung des Stroms ist, der auf Grund der Stromquelle **50** durch Batterie **10** fließt und ΔV die Änderung der Batteriespannung auf Grund des zugeführten Stroms ΔI ist. Ein Temperaturfühler **62** kann thermisch an Batterie **10** gekoppelt sein und verwendet werden, um die Batteriemessungen auszugleichen. Die Temperaturmesswerte können im Speicher **60** zur späteren Datenwiedergewinnung gespeichert werden.

[0040] In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung enthält Prüfmodul **16** einen Stromfühler **63**, der den Lade-/Entladestrom der Batterie misst. Die Batteriestrommessungen werden vom Mikroprozessor **56** genutzt, um relativ genau den Ladungszustand und den Gesundheitszustand der Batterie **10** zu bestimmen.

[0041] **Fig. 6** ist ein einfaches Schaltbild für das Ausführungsbeispiel von Modul **16**, das in **Fig. 2B** gezeigt wird. Eine Vergleichsschaltung **90** kann regelmäßig eine Spannungsmessung mit einer Vielzahl von Bezugspegeln vergleichen und ansprechend die LEDs **23A-D** anschalten, um eine Anzeige der Beschaffenheit der Batterie **10** bereitzustellen. Diese Anzeige kann durch einen Schalter oder eine andere Vorraussetzung bereitgestellt oder aktiviert werden. Jedes der verschiedenen Merkmale, die in den Abbildungen und der Erörterung dargelegt sind, kann in jeder geeigneten Kombination verwendet werden und sollte nicht auf die gezeigten spezifischen Beispiele beschränkt sein.

[0042] In einer Ausführungsform der Erfindung wird Batterie-Prüf-Modul **16** vorteilhafterweise während der Herstellung und/oder während der Übergabe eines Fahrzeugs verwendet. Modul **16** kann in Batterie **10** während des Fahrzeugherstellungsverfahrens installiert werden. Wenn sich das Fahrzeug durch die Montagestraße bewegt, werden verschiedene Lasten am elektrischen System angebracht. Zum Beispiel kann das Radio laufen, der Starter betätigt werden, die Scheinwerfer angeschaltet werden usw. Modul **16** stellt eine Anzeige bereit, ob die Batterie entladen wurde und wiedergeladen werden sollte (oder auf Grund eines Ausfalls oder bevorstehenden Ausfalls ersetzt werden sollte) vor der Übergabe an einen Händler oder dem Verkauf an einen Kunden. Modul **16** stellt eine Ausgabe, wie eine visuelle Ausgabe bereit, um anzuzeigen, dass die Batterie **10** entladen ist und wiedergeladen werden sollte.

[0043] Das Modul **16** kann konfiguriert werden, um eine Information, basierend auf einer besonderen Art von Nennleistung der Batterie **10** zu speichern. Diese kann bei der Batterieprüfung verwendet werden, um zu bestimmen, ob die Batterie wiedergeladen werden sollte. Modul **16** kann von der Batterie **10** entfernt werden, sobald das Fahrzeug zusammengebaut oder übergeben wurde. Das Modul **16** kann an einem anderen Fahrzeug in der Montagestraße wiederverbunden und wiederverwendet werden.

[0044] Mit verschiedenen Ausführungsformen der Erfindung einschließlich eines Moduls, das während der Herstellung oder der Übergabe eines Fahrzeugs verwendet wird, kann Modul **16**, eine einfache visuelle Funktions-/Fehlerausgabe bereitstellen, zum Beispiel durch farbige LED(s). Zusätzliche Daten können an ein anderes Gerät, zum Beispiel durch Koppeln an einen Datenbus des Fahrzeugs durch IR, HF, einen externen Datenbus oder einer Datenverbindung usw. ausgegeben werden. Zusätzliche Informationen können für eine spätere Datenwiedergewinnung gespeichert werden wie Informationen, bezogen auf die Batterietemperatur, Anwendung oder Zyklusentwicklung usw. Diese Daten können zeit- oder datengeprägt sein und verwendet werden, um übliche Fehler zu beurteilen, die während der Fahrzeugherstellung auftreten. Zusätzliche Informatio-

nen können im Speicher gespeichert werden, wie Seriennummern, vielfache Batterieeigenschaften, Selbstler-
nen usw.

[0045] Im Allgemeinen können Messungen und Berechnungen, die durch Modul **16** ausgeführt werden, zeit-
oder datengeprägt sein. Basierend auf diese zeit- oder datengeprägte Information, kann Modul **16** eine Aus-
gabe darauf bezogen liefern, wie lange die Batterie in einem ungenutzten Zustand war, als sie in einem Fahr-
zeug installiert wurde, wie lange die Batterie im Regal war, wie lange die Batterie in einem vollständig entlade-
nen Zustand war, usw.

[0046] **Fig. 7** veranschaulicht ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Akkumulatorenbatterie entsprechend
der vorliegenden Erfindung. Eine Anzahl von Elementen, die in **Fig. 7** veranschaulicht sind, sind denen ähn-
lich, die in **Fig. 1–6** gezeigt werden und sind ähnlich beziffert. Zusätzlich veranschaulicht **Fig. 7** eine Fernaus-
gabe **92** und eine Ferneingabe **94**, mit denen Prüfmodul **16** über Kommunikationsverbindungen **91** bzw. **93**
kommunizieren kann. Prüfmodul **16** kann eine Batteriebeschaffenheitsinformation an Ausgabe **22/24** und/oder
an die Fernausgabevorrichtung **92** ausgeben. Die Fernausgabevorrichtung **92** kann eine beliebige Ausgabe-
vorrichtung wie ein Anzeigegerät, Messgerät, Lautsprecher usw. sein. Die Fernausgabevorrichtung **92** kann
sich zum Beispiel in einer Fahrerkabine oder an einem Armaturenbrett des Fahrzeugs befinden, in dem die
Akkumulatorenbatterie **10** installiert ist. Die Fernausgabevorrichtung **92** kann eine analoge Ausgabevorrich-
tung oder eine digitale Ausgabevorrichtung sein. Kommunikationsverbindung **91** kann eine beliebige Art von
Kommunikationsverbindung wie eine drahtlose Kommunikationsverbindung, eine fest verdrahtete Kommuni-
kationsverbindung, eine optische Kommunikationsverbindung usw. sein. Kommunikationsverbindung **91** kann
auch ein Fahrzeugbus wie ein CAN-Bus-Netzwerk (Controller Area Network (CAN) bus) oder ein lokales Zwi-
schennetzwerk (Local Area Network (LIN) bus) sein. Abhängig von der Art der Kommunikationsverbindung **91**
und vor. der Art der Fernausgabevorrichtung **92** kann Prüfmodul **16** Prüfbeschaffenheitsinformationen in einer
geeigneten Form bereitstellen, die für die Fernausgabe **92** zu empfangen ist. Damit kann eine Prüfbeschaffen-
heitsinformation in analoger Form, digitaler Form, in der Form von HF-Signalen, IR-Signalen, Audiosignalen,
usw. bereitgestellt werden. Prüfmodul **16** kann außerdem ein Aktivierungssignal von einer Ferneingabevorrich-
tung **94** über Kommunikationsverbindung **93** empfangen. Kommunikationsverbindung **93** kann, wie die oben
erörterte Kommunikationsverbindung **91**, eine beliebige Art von Kommunikationsverbindung sein, die ein Akti-
vierungssignal übertragen kann, das von der Ferneingabe **94** an Prüfmodul **16** gesendet wird. Eingabe **94**
kann, zum Beispiel, eine entfernt angeordnete Druckknopf-Aktivierungsvorrichtung sein, die über Kommunika-
tionsverbindung **93** das Aktivierungssignal an Prüfmodul **16** liefern kann. In einigen Ausführungsformen kann
die Ferneingabe **94** ein Aktivierungssignal automatisch bereitstellen, wenn ein Fahrzeug, das eine Akkumula-
torenbatterie **10** enthält, gestartet oder gestoppt wird. Das Aktivierungssignal kann in der Form eines HF-Sig-
nals, eines IR-Signals, eines Audiosignals, digitalen Signals, CAN-Bussignals, LIN-Bussignals, usw. sein. Die
Ferneingabe **94** kann sich in einer Fahrerkabine eines Fahrzeugs, in der Batterie **10** installiert ist, an einem
Armaturenbrett eines Fahrzeugs, in dem die Batterie installiert ist usw. befinden. Die Eingabe **20/26** kann eine
Zeitsteuereinheit enthalten, die konfiguriert ist, um ein Aktivierungssignal nach einem vorbestimmten Zeitab-
schnitt anzulegen. Auch die Ferneingabe **94** kann so eine Zeitsteuereinheit enthalten, die ein Aktivierungssig-
nal nach einem vorbestimmter. Zeitabschnitt anlegen kann. Prüfmodul **16** kann außerdem vergangene Batte-
riebeschaffenheitsinformationen zur Fernausgabevorrichtung **92** über die Kommunikationsverbindung **91** be-
reitstellen. In einigen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung sind Prüfmodul **16**, Kommunika-
tionsverbindungen **91** und **93**, Fernausgabevorrichtung **92** und Ferneingabe **94** ein Teil eines Gerätes zum Prüfen
einer Akkumulatorenbatterie.

[0047] **Fig. 8** ist ein Blockschaltbild, das die Inhalte der Batteriebeschaffenheitsinformation veranschaulicht,
die den verschiedener. Ausgaben geliefert wurden. Wie in **Fig. 8** veranschaulicht. wird, enthält die Batteriebe-
schaffenheitsinformation **96** Echtzeitmessungen (Batteriestrom, Spannungsmessung usw.) und berechnete
Ergebnisse, die durch Block **97** dargestellt werden und Messungen und Ergebnisse, die im Speicher **44** ge-
speichert sind, dargestellt durch Block **98**. Batterie-Prüf-Modul **16** kann die Batteriebeschaffenheitsinformation
96 an verschiedene Ausgaben wie **22**, **24** und **92** liefern.

[0048] **Fig. 9** veranschaulicht eine Akkumulatorenbatterie mit einem integrierten Batterie-Prüf-Modul entspre-
chend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Eine Anzahl von Elementen, die in **Fig. 9** ver-
anschaulicht werden, sind denen ähnlich, die in **Fig. 1–7** gezeigt werden und werden ähnlich beziffert. Zusätz-
lich zeigt **Fig. 9** ein externes Batterielade-/Prüfgerät **100**, mit dem Prüfmodul **16** über Kommunikationsverbin-
dung **102** kommunizieren kann. Ein Beispiel eines Batterielade-/Prüfgeräts, ähnlich dem Batterielade-/Prüfge-
rät **100**, ist in US-Patent Nr. 6 104 167, ausgegeben am 15. August 2000 und betitelt „METHOD AND APPARA-
TUS FOR CHARGING A BATTERY“, das hier mit Bezug enthalten ist, dargelegt. Kommunikationsverbindung
102 kann eine beliebige fest verdrahtete oder drahtlose Verbindung sein, so wie die, die in Verbindung mit
Kommunikationsverbindungen **91** und **93** (**Fig. 7**) beschrieben wurden und kann die Batteriebeschaffenheits-
information vom Prüfmodul **16** zum externen Batterielade-/Prüfgerät **100** übertragen. Zusätzlich können Daten
vom externen Batterielade-/Prüfgerät **100** durch Prüfmodul **16** über Kommunikationsverbindungen **102** emp-
fangen werden. In einigen Ausführungsformen enthält die Batteriebeschaffenheitsinformation einen Garantie-

code für Akkumulatorenbatterie **10**. Der Garantiecode kann entweder durch Prüfmodul **16** oder das externe Batterielade-/Prüfgerät **100** bestimmt werden. Zusätzlich kann Batterie-Prüf-Modul **16** vergangene Batteriebeschaffenheitsinformationen vom Speicher **44** zum externen Batterielade-/Prüfgerät **100** senden. Wie eben erwähnt, kann diese vergangene Information genutzt werden, um den Gebrauch der Batterie zu überwachen und eine Aufzeichnung von verschiedenen Ereignissen im Leben der Batterie zu bewahren. In Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung kann Batterie-Prüf-Modul **16** einen oder mehrere Berechnungsalgorithmen durchführen, die im Wesentlichen mit Berechnungsalgorithmen ähnlich und kompatibel sind, die im externen Batterielade-/Prüfgerät **100** enthalten sind. In einigen Ausführungsformen sind die kompatiblen Berechnungsalgorithmen in der Lage, den Ladungszustand und den Gesundheitszustand der Akkumulatorenbatterie **100** zu bestimmen. Solche Kompatibilität von Berechnungsalgorithmen berücksichtigt einen Austausch von Zwischenberechnungen oder Ergebnissen zwischen dem Prüfmodul **16** und dem externen Batterielade-/Prüfgerät **100**. Diese ausgetauschten Zwischenberechnungen oder Ergebnisse können von Prüfmodul **16** und dem externen Batterielade-/Prüfgerät **100** verwendet werden, um zusätzliche Berechnungen auszuführen.

[0049] Obwohl die vorliegende Erfindung mit Bezug auf bevorzugte Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, werden Fachleute erkennen, dass Veränderungen in Form und Detail vorgenommen werden können, ohne von Geist und Rahmen der Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Akkumulatorenbatterie mit einem Batteriegehäuse; einer Mehrzahl von elektrochemischen Zellen im Batteriegehäuse, die in Reihe mit einem positiven Anschluss der Batterie und einem negativen Anschluss der Batterie elektrisch verbunden sind; einer ersten Kelvin-Verbindung, die an den positiven Anschluss der Batterie gekoppelt ist; einer zweiten Kelvin-Verbindung, die an den negativen Anschluss der Batterie gekoppelt ist; einem Batterie-Prüf-Modul, das am Batteriegehäuse montiert ist und elektrisch an die positiven und negativen Anschlüsse durch jeweilige erste und zweite Kelvin-Verbindungen gekoppelt ist; und einer Ausgabe vom Batterie-Prüf-Modul, die konfiguriert ist, um eine Batteriebeschaffenheitsinformation auszugeben, wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation an eine Fernausgabevorrichtung über eine Kommunikationsverbindung bereitzustellen.
2. Gerät nach Anspruch 1, wobei die Kommunikationsverbindung eine drahtlose Verbindung ist und wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation an die Fernausgabe über die drahtlose Kommunikationsverbindung bereitzustellen.
3. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kommunikationsverbindung eine fest verdrahtete Kommunikationsverbindung ist und wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation an die Fernausgabe über die fest verdrahtete Kommunikationsverbindung bereitzustellen.
4. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation in analoger Form an die Fernausgabevorrichtung über die Kommunikationsverbindung bereitzustellen.
5. Gerät nach einem der Ansprüche 1–3, wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation in digitaler Form an die Fernausgabevorrichtung über die Kommunikationsverbindung bereitzustellen.
6. Gerät nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 oder 5, wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation in der Form von HF-Signalen an die Fernausgabevorrichtung über die Kommunikationsverbindung bereitzustellen.
7. Gerät nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 oder 5, wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation in der Form von IR-Signalen an die Fernausgabevorrichtung über die Kommunikationsverbindung bereitzustellen.
8. Gerät nach einem der Ansprüche 1–5, wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation in der Form von Audiosignalen an die Fernausgabevorrichtung über die Kommunikationsverbindung bereitzustellen.

9. Gerät nach einem der Ansprüche 1–5, wobei die Kommunikationsverbindung eine optische Kommunikationsverbindung ist und wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation über die optische Kommunikationsverbindung an die Fernausgabe bereitzustellen.

10. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fernausgabevorrichtung ein Anzeigegerät ist und wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation über die Kommunikationsverbindung an das Anzeigegerät bereitzustellen.

11. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fernausgabevorrichtung sich in einer Fahrerkabine eines Fahrzeugs befindet, in dem die Batterie installiert ist.

12. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fernausgabevorrichtung sich an einem Armaturenbrett eines Fahrzeugs befindet, in dem die Batterie installiert ist.

13. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kommunikationsverbindung ein CAN-Bus-Netzwerk (Controller Area Network (CAN) bus) ist und wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation an die Fernausgabe über den CAN-Bus bereitzustellen.

14. Gerät nach einem der Ansprüche 1–12, wobei die Kommunikationsverbindung ein lokales Zwischenetzwerk (Local Interconnect Network (LIN) bus) ist und wobei die Ausgabe konfiguriert ist, um die Batteriebeschaffenheitsinformation an die Fernausgabe über den LIN-Bus bereitzustellen.

15. Akkumulatorenbatterie mit
einen Batteriegehäuse;
einer Mehrzahl von elektrochemischen Zellen im Batteriegehäuse, die in Reihe mit einem positiven Anschluss der Batterie und einem negativen Anschluss der Batterie elektrisch verbunden sind;
einer ersten Kelvin-Verbindung, die an den positiven Anschluss der Batterie gekoppelt ist;
einer zweiten Kelvin-Verbindung, die an den negativen Anschluss der Batterie gekoppelt ist;
einem Batterie-Prüf-Modul, das am Batteriegehäuse montiert ist und elektrisch an die positiven und negativen Anschlüsse durch jeweilige erste und zweite Kelvin-Verbindungen gekoppelt ist;
einer Eingabe, die konfiguriert ist, um ein Aktivierungssignal zu empfangen, um das Batterie-Prüf-Modul zu aktivieren, wobei die Eingabe konfiguriert ist, um das Aktivierungssignal von einer Ferneingabe über eine Kommunikationsverbindung zu empfangen; und
einer Ausgabe des Batterie-Prüf-Moduls, die konfiguriert ist, um eine Batteriebeschaffenheitsinformation auszugeben.

16. Gerät nach Anspruch 15, wobei die Kommunikationsverbindung eine drahtlose Verbindung ist und wobei die Eingabe konfiguriert ist, um ein Aktivierungssignal von der Ferneingabe über die drahtlose Kommunikationsverbindung zu empfangen.

17. Gerät nach Anspruch 15, wobei die Kommunikationsverbindung eine fest verdrahtete Verbindung ist und wobei die Eingabe konfiguriert ist, um das Aktivierungssignal von der Ferneingabe über die fest verdrahtete Kommunikationsverbindung zu empfangen.

18. Gerät nach einem der Ansprüche 15–17, wobei das Aktivierungssignal ein analoges Signal ist und wobei die Eingabe konfiguriert ist, um das analoge Signal von der Ferneingabe über die Kommunikationsverbindung zu empfangen.

19. Gerät nach einem der Ansprüche 15–17, wobei das Aktivierungssignal ein digitales Signal ist und wobei die Eingabe konfiguriert ist, um das digitale Signal von der Ferneingabe über die Kommunikationsverbindung zu empfangen.

20. Gerät nach Anspruch 15 oder 16, wobei das Aktivierungssignal ein HF-Signal (engl. RF signal) ist und wobei die Eingabe konfiguriert ist, um das HF-Signal von der Ferneingabe über die Kommunikationsverbindung zu empfangen.

21. Gerät nach Anspruch 15 oder 16, wobei das Aktivierungssignal ein IR-Signal ist und wobei die Eingabe konfiguriert ist, um das IR-Signal von der Ferneingabe über die Kommunikationsverbindung zu empfangen.

22. Gerät nach Anspruch 15 oder 16, wobei das Aktivierungssignal ein Audiosignal ist und wobei die Ein-

gabe konfiguriert ist, um das Audiosignal von der Ferneingabe über die Kommunikationsverbindung zu empfangen.

23. Gerät nach Anspruch 15 oder 16, wobei die Kommunikationsverbindung eine optische Kommunikationsverbindung ist und wobei die Eingabe konfiguriert ist, um das Aktivierungssignal von der Ferneingabe über die optische Kommunikationsverbindung zu empfangen.

24. Gerät nach einem der Ansprüche 15 bis 23, wobei die Ferneingabe eine Druckknopf-Aktivierungsvorrichtung ist und wobei die Eingabe konfiguriert ist, um das Aktivierungssignal von der Druckknopf-Aktivierungsvorrichtung über die Kommunikationsverbindung zu empfangen.

25. Gerät nach einem der Ansprüche 15 bis 24, wobei sich die Ferneingabe in einer Fahrerkabine eines Fahrzeugs befindet, in dem die Batterie installiert ist.

26. Gerät nach einem der Ansprüche 15 bis 25, wobei sich die Ferneingabe an einem Armaturenbrett eines Fahrzeugs befindet, in dem die Batterie installiert ist.

27. Gerät nach einem der Ansprüche 15 bis 26, wobei die Ferneingabe eine Zeitsteuereinheit umfasst, die konfiguriert ist, um das Aktivierungssignal nach einem vorbestimmten Zeitabschnitt anzulegen.

28. Gerät nach einem der Ansprüche 15–27, wobei die Kommunikationsverbindung ein CAN-Bus-Netzwerk (Controller Area Network (CAN) bus) ist und wobei die Eingabe konfiguriert ist, um das Aktivierungssignal von der Ferneingabe über den CAN-Bus zu empfangen.

29. Gerät nach einem der Ansprüche 15–27, wobei die Kommunikationsverbindung ein lokales Zwischenetzwerk (Local Interconnect Network (LIN) bus) ist und wobei die Eingabe konfiguriert ist, um das Aktivierungssignal von der Ferneingabe über den LIN-Bus zu empfangen.

30. Gerät nach einem der Ansprüche 15–29, wobei das Aktivierungssignal durch die Ferneingabe bereitgestellt wird, wenn das Fahrzeug, in dem die Batterie installiert ist, gestartet wird.

31. Gerät nach einem der Ansprüche 15–29, wobei das Aktivierungssignal durch die Ferneingabe bereitgestellt wird, wenn das Fahrzeug, in dem die Batterie installiert ist, angehalten wird.

32. Akkumulatorenbatterie mit einem Batteriegehäuse;
einer Mehrzahl von elektrochemischen Zellen im Batteriegehäuse, die in Reihe mit einem positiven Anschluss der Batterie und einem negativen Anschluss der Batterie elektrisch verbunden sind;
einer ersten Kelvin-Verbindung, die an den positiven Anschluss der Batterie gekoppelt ist;
einer zweiten Kelvin-Verbindung, die an den negativen Anschluss der Batterie gekoppelt ist;
einem Batterie-Prüf-Modul, das am Batteriegehäuse montiert ist und elektrisch an die positiven und negativen Anschlüsse durch jeweilige erste und zweite Kelvin-Verbindungen gekoppelt ist;
einer Eingabe, die konfiguriert ist, um ein Aktivierungssignal zu empfangen, um das Batterie-Prüf-Modul zu aktivieren, wobei die Eingabe eine Zeitsteuereinheit umfasst, die konfiguriert ist, um das Aktivierungssignal nach einem vorbestimmten Zeitabschnitt anzulegen; und
eine Ausgabe des Batterie-Prüf-Moduls, die konfiguriert ist, um eine Batteriebeschaffenheitsinformation auszugeben.

33. Akkumulatorenbatterie mit einem Batteriegehäuse;
einer Mehrzahl von elektrochemischen Zellen im Batteriegehäuse, die in Reihe mit einem positiven Anschluss der Batterie und einem negativen Anschluss der Batterie elektrisch verbunden sind;
einer ersten Kelvin-Verbindung, die an den positiven Anschluss der Batterie gekoppelt ist;
einer zweiten Kelvin-Verbindung, die an den negativen Anschluss der Batterie gekoppelt ist;
einem Batterie-Prüf-Modul, das am Batteriegehäuse montiert ist und elektrisch an die positiven und negativen Anschlüsse durch jeweilige erste und zweite Kelvin-Verbindungen gekoppelt ist; und
eine Ausgabe des Batterie-Prüf-Moduls, die konfiguriert ist, um eine Batteriebeschaffenheitsinformation auszugeben, wobei das Batterie-Prüf-Modul konfiguriert ist, um mit einem externen Batterielade-/Prüfgerät über eine Kommunikationsverbindung zu kommunizieren, um dabei die Batteriebeschaffenheitsinformation an das externe Batterielade-/Prüfgerät zu liefern.

34. Gerät nach Anspruch 33, wobei die Kommunikationsverbindung eine drahtlose Kommunikationsverbindung ist.

35. Gerät nach Anspruch 32 oder 33, wobei das Batterie-Prüf-Modul einen Speicher umfasst, der konfiguriert ist, um eine vergangene Batteriebeschaffenheitsinformation zu speichern und wobei das Batterie-Prüf-Modul konfiguriert ist, um die vergangene Batteriebeschaffenheitsinformation an das externe Batterielade-/Prüfgerät zu liefern.

36. Gerät nach einem der Ansprüche 33–35, wobei die Batteriebeschaffenheitsinformation einen Garantiecode betrifft, der durch das Batterie-Prüf-Modul bestimmt wird.

37. Gerät nach einem der Ansprüche 33–35, wobei das Batterie-Prüf-Modul konfiguriert ist, um einen Garantiecode für die Batterie zu empfangen, der durch das externe Batterielade-/Prüfgerät bestimmt wird.

38. Gerät nach einem der Ansprüche 33–37, wobei das Batterie-Prüf-Modul konfiguriert ist, um einen ersten Berechnungsalgorithmus durchzuführen, der im Wesentlichen ähnlich und kompatibel mit einem zweiten Berechnungsalgorithmus ist, der im externen Batterielade-/Prüfgerät enthalten ist.

39. Gerät nach Anspruch 38, wobei der erste Berechnungsalgorithmus und der zweite Berechnungsalgorithmus einen Ladungszustand der Akkumulatorenbatterie bestimmen.

40. Gerät nach Anspruch 38 oder 39, wobei der erste Berechnungsalgorithmus und der zweite Berechnungsalgorithmus einen Gesundheitszustand der Akkumulatorenbatterie bestimmen. 41. Akkumulatorenbatterie mit
einem Batteriegehäuse;
einer Mehrzahl von elektrochemischen Zellen im Batteriegehäuse, die in Reihe mit einem positiven Anschluss der Batterie und einem negativen Anschluss der Batterie elektrisch verbunden sind;
einer ersten Kelvin-Verbindung, die an den positiven Anschluss der Batterie gekoppelt ist;
einer zweiten Kelvin-Verbindung, die an den negativen Anschluss der Batterie gekoppelt ist;
einem Batterie-Prüf-Modul, das am Batteriegehäuse montiert ist und elektrisch an die positiven und negativen Anschlüsse durch jeweilige erste und zweite Kelvin-Verbindungen gekoppelt ist; und
eine Ausgabe des Batterie-Prüf-Moduls, die konfiguriert ist, um eine Batteriebeschaffenheitsinformation auszugeben, wobei die Batteriebeschaffenheitsinformation einen Batterie-Garantiecode betrifft.

41. Akkumulatorenbatterie mit
einem Batteriegehäuse;
einer Mehrzahl von elektrochemischen Zellen im Batteriegehäuse, die in Reihe mit einem positiven Anschluss der Batterie und einem negativen Anschluss der Batterie elektrisch verbunden sind;
einer ersten Kelvin-Verbindung, die an den positiven Anschluss der Batterie gekoppelt ist;
einer zweiten Kelvin-Verbindung, die an den negativen Anschluss der Batterie gekoppelt ist;
einem Batterie-Prüf-Modul, das am Batteriegehäuse montiert ist und elektrisch an die positiven und negativen Anschlüsse durch jeweilige erste und zweite Kelvin-Verbindungen gekoppelt ist; und
eine Ausgabe des Batterie-Prüf-Moduls, die konfiguriert ist, um eine Batteriebeschaffenheitsinformation auszugeben, wobei die Batteriebeschaffenheitsinformation Messungen betrifft, die durch das Batterie-Prüf-Modul durchgeführt werden.

42. Gerät nach Anspruch 42, wobei die Messungen in Echtzeit durchgeführt werden.

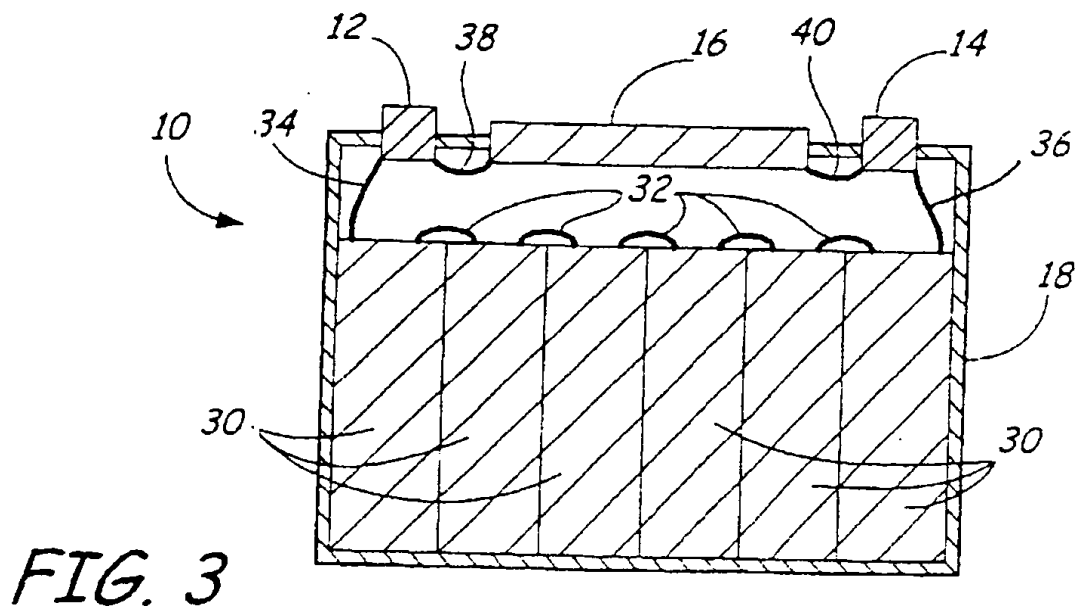
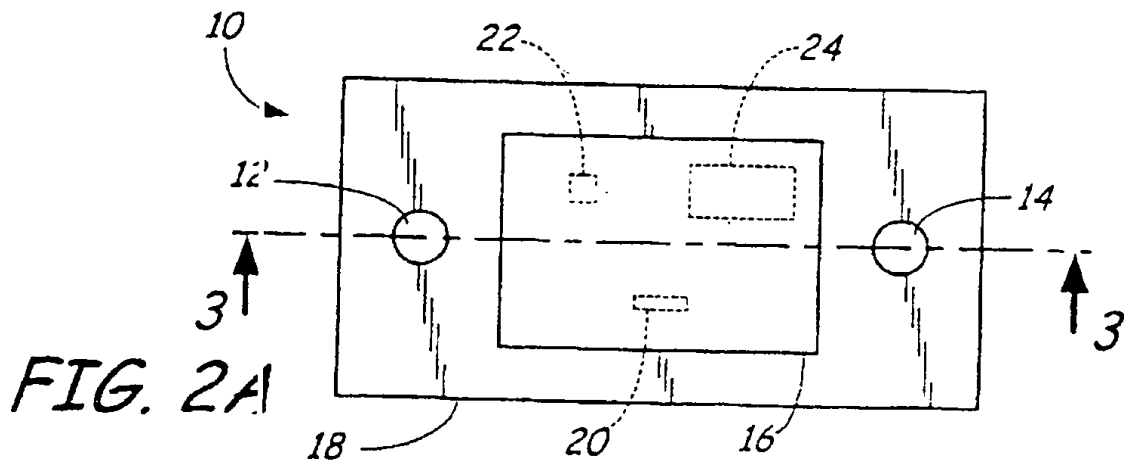
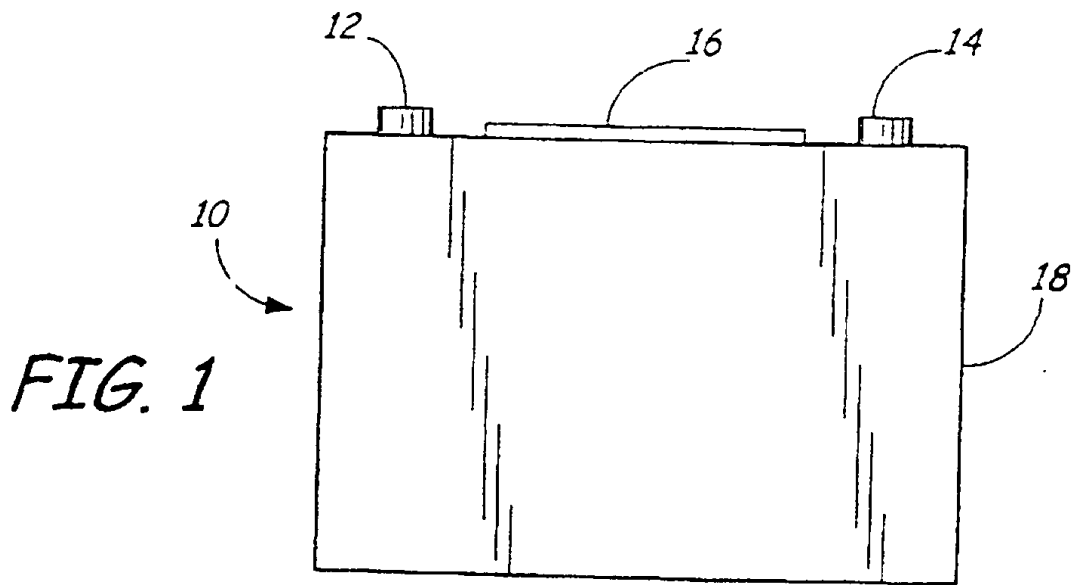
43. Gerät nach Anspruch 42 oder 43, wobei die durchgeführten Messungen Batterie-Spannungsmessungen umfassen.

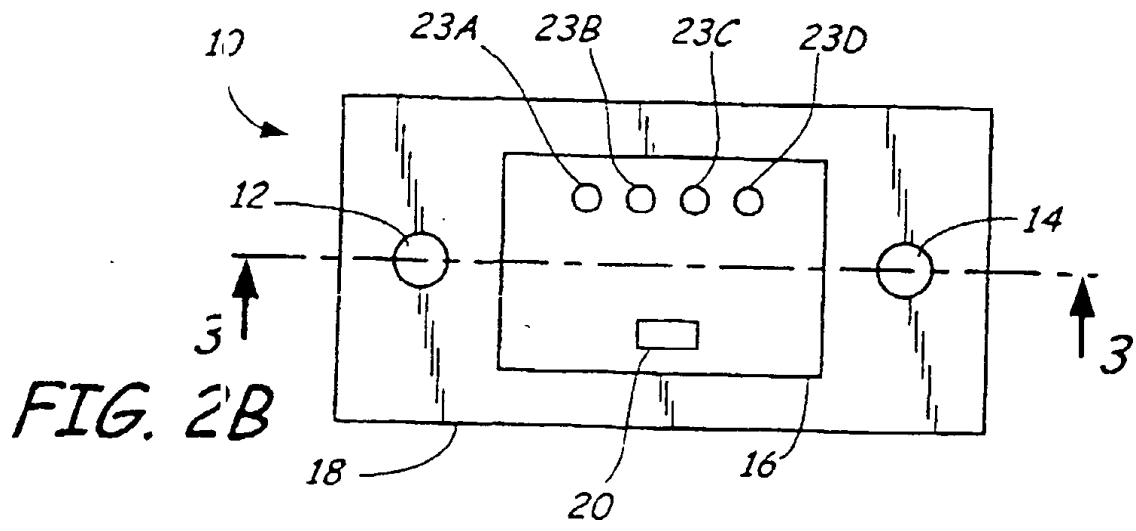
44. Gerät nach Anspruch 42–44, wobei die durchgeführten Messungen Batterie-Temperaturmessungen umfassen, die von einem im Batterie-Prüf-Modul enthaltenen Temperaturfühler bereitgestellt werden.

45. Gerät nach Anspruch 42–45, wobei die durchgeführten Messungen Batteriestrom umfassen.

46. Gerät nach Anspruch 46, wobei ein Ladungszustand der Akkumulatorenbatterie als eine Funktion des Batteriestroms bestimmt wird.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen





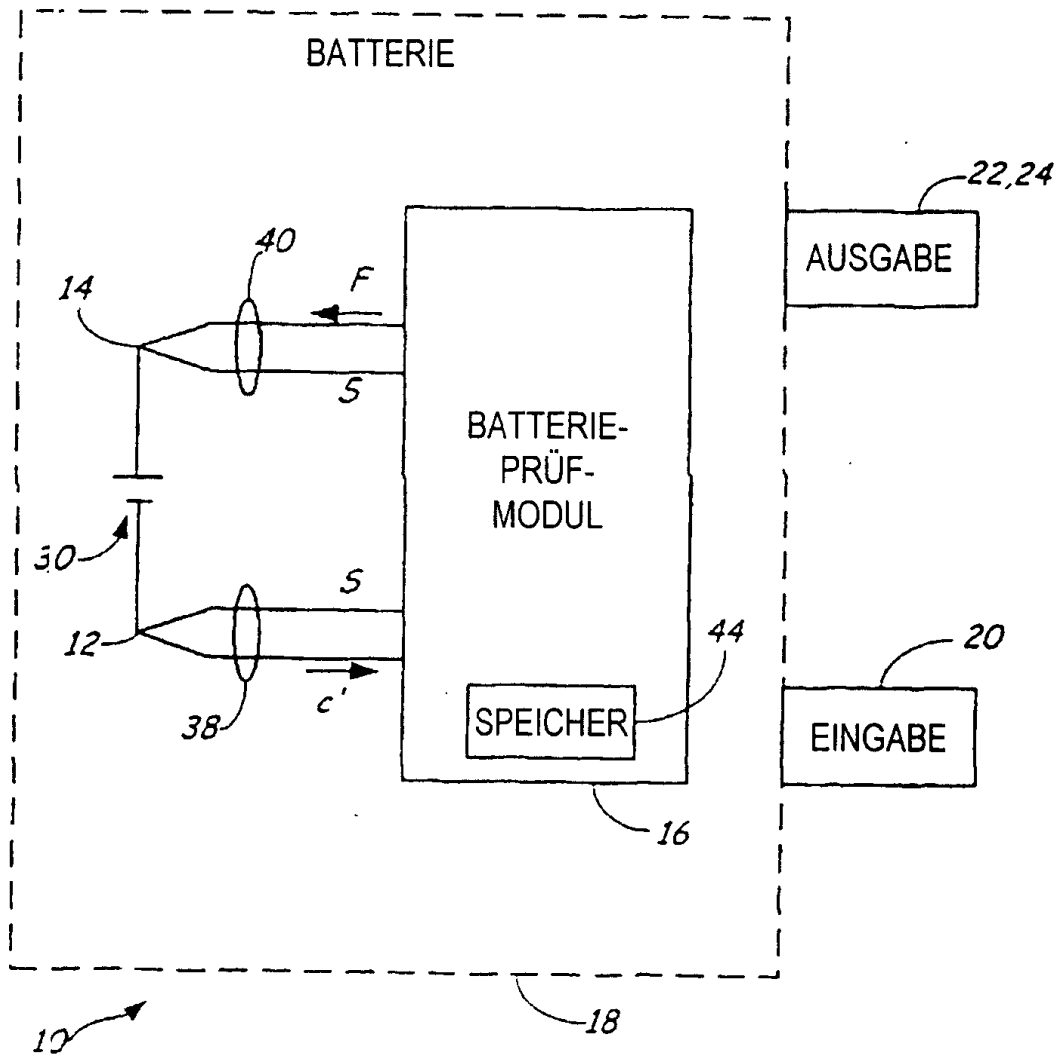


FIG. 4

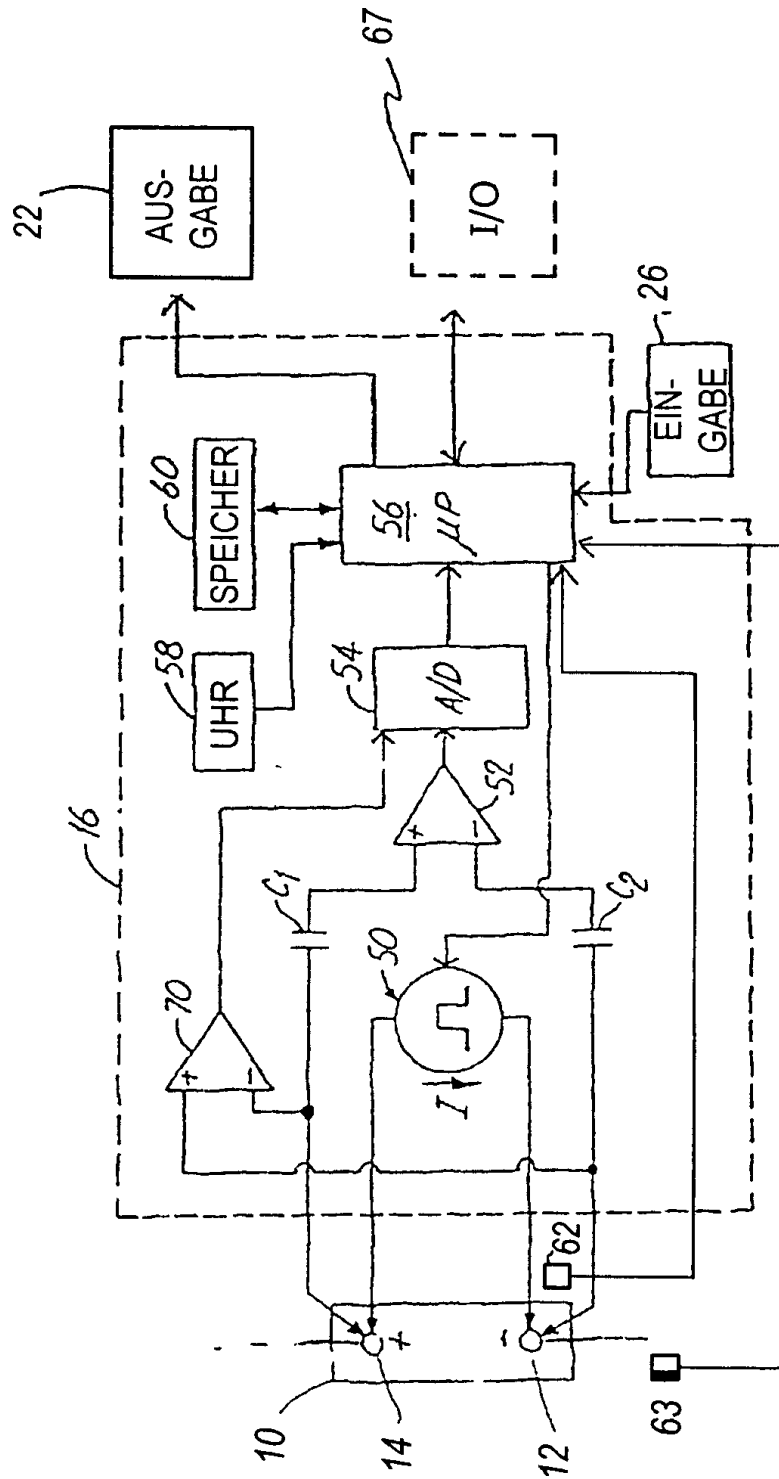


FIG. 5

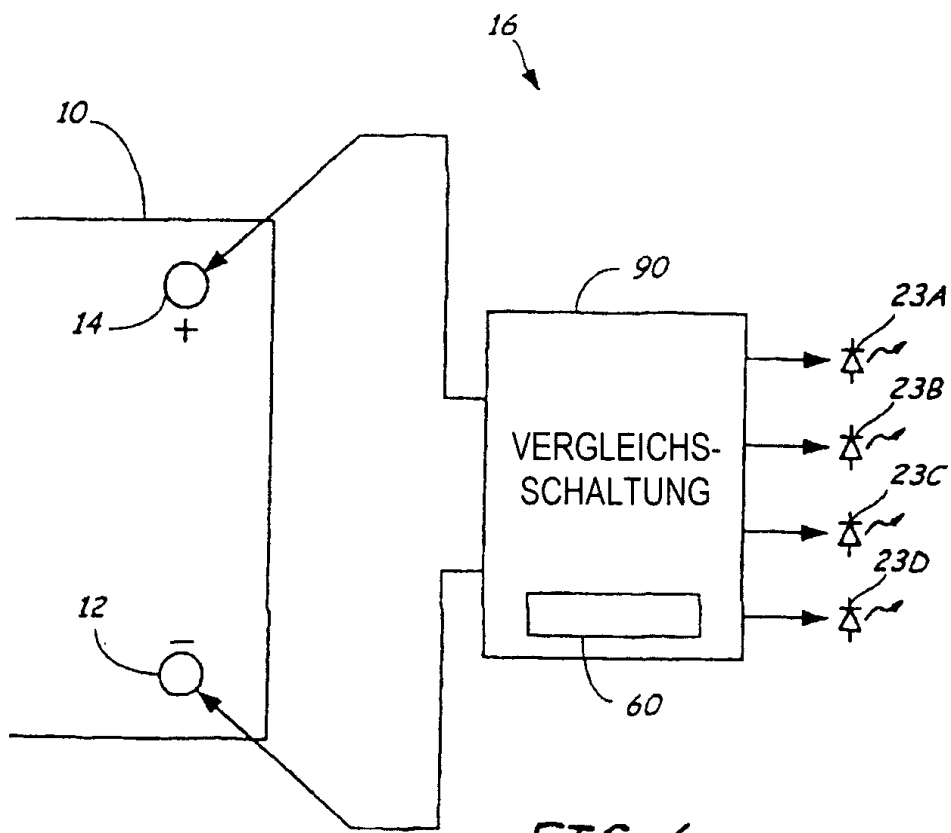
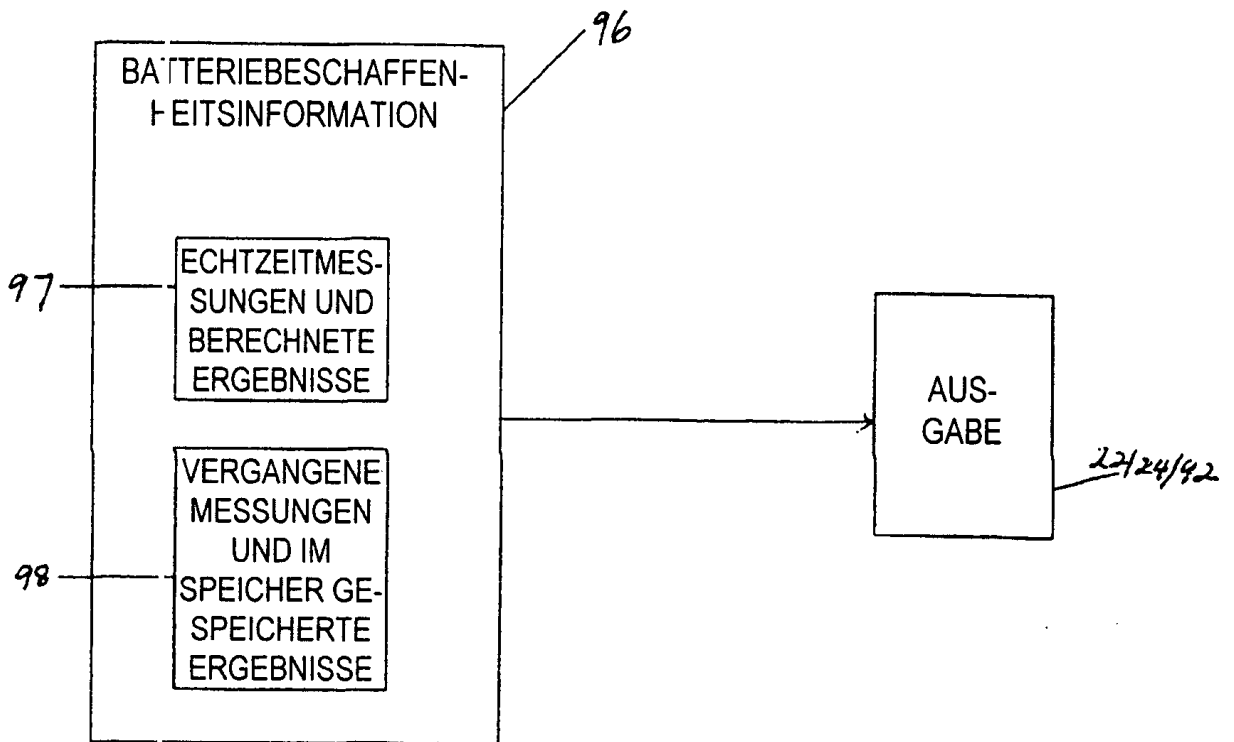
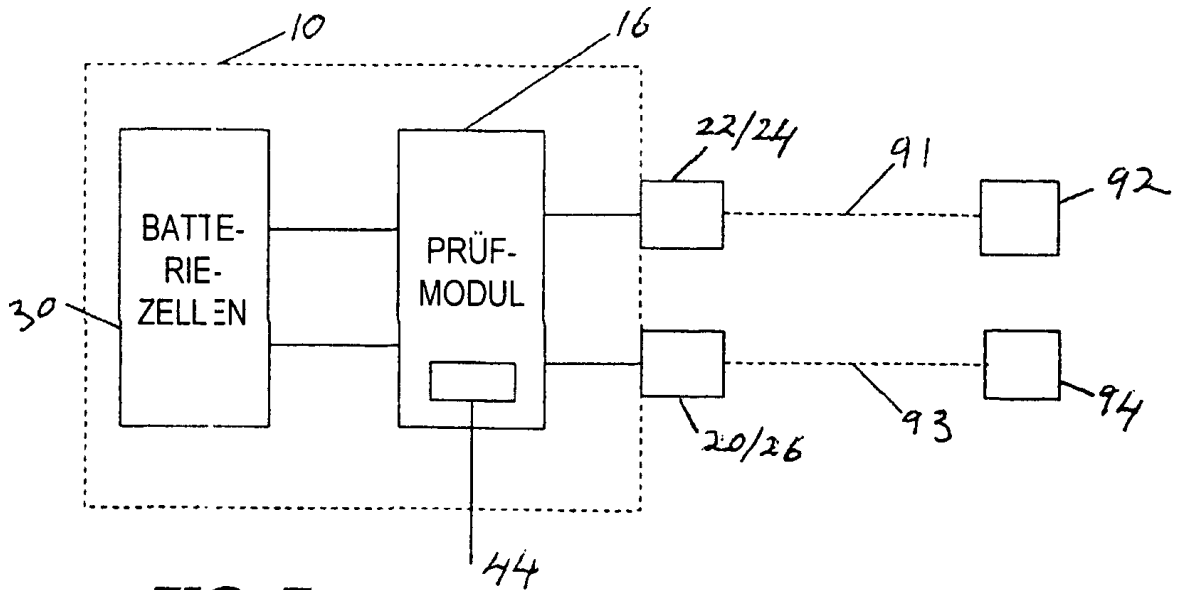


FIG. 6



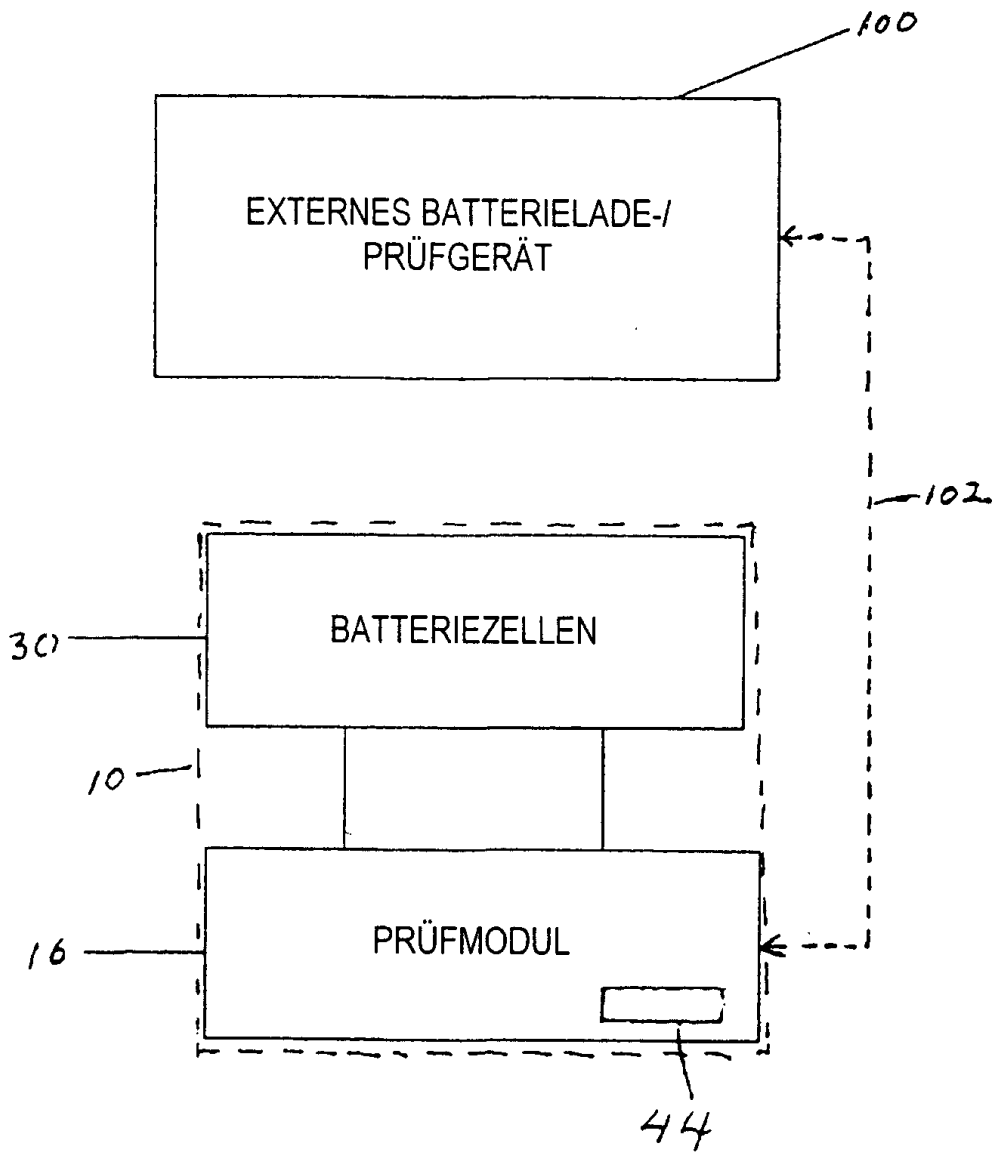


FIG. 9