



(10) **DE 10 2010 044 735 A1** 2012.03.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 044 735.8**  
 (22) Anmeldetag: **08.09.2010**  
 (43) Offenlegungstag: **08.03.2012**

(51) Int Cl.: **B65D 79/02 (2006.01)**  
**B65D 85/00 (2006.01)**  
**B65D 85/30 (2006.01)**  
**B65D 85/42 (2006.01)**  
**G01D 21/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**GLP German Light Products GmbH, 76307, Karlsbad, DE**

(74) Vertreter:  
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler, Zinkler & Partner, 82049, Pullach, DE**

(72) Erfinder:  
**Salm, Markus, 66265, Heusweiler, DE;**  
**Fürstenberger, Holger, 88048, Friedrichshafen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

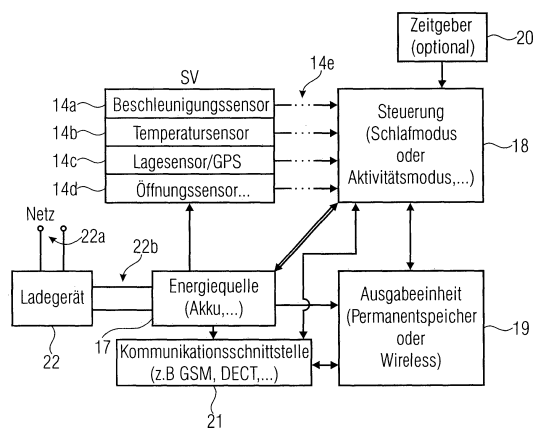
<b>DE</b>	<b>100 12 204</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>200 13 622</b>	<b>U1</b>
<b>US</b>	<b>71 35 976</b>	<b>B2</b>
<b>US</b>	<b>2008/01 43 521</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>2 144 210</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Transportierbare Vorrichtung mit einer gesteuerten Protokollierungsfunktionalität**

(57) Zusammenfassung: Eine transportierbare Vorrichtung (10) umfasst einen Vorrichtungskörper (12), eine Sensorvorrichtung (14) mit einem oder mehreren elektrischen Sensoren zum Erfassen von einer oder mehreren auf den Vorrichtungskörper wirkenden physikalischen Größen oder Eigenschaften, und zum Liefern eines oder mehrerer Sensorsignale, eine Ausgabeeinheit (19), die eine drahtlose Ausgabeschnittstelle oder einen Permanentenspeicher aufweist, eine Energiequelle (17) zum Versorgen der Sensorvorrichtung (14) mit Energie und eine durch die Energiequelle (17) versorgte Steuerung (18), die ausgebildet ist, um von der Sensorvorrichtung (14) von einem Schlafmodus in einen Aktivitätsmodus versetzt zu werden, um das Sensorsignal oder ein davon abhängiges Signal in Zuordnung zu einem Zeitsignal, das von einem Zeitgeber (20) lieferbar ist, unter Verwendung der Ausgabeeinheit (19) zu protokollieren, oder um das Sensorsignal oder ein davon abhängiges Signal quantitativ zu erfassen und unter Verwendung der Ausgabeeinheit (19) quantitativ zu protokollieren, und um nach einer Ansteuerung der Ausgabeeinheit (19) zum Zweck der Protokollierung in einen Schlafmodus versetzbar zu sein.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Überwachung von transportierbaren Vorrichtungen und insbesondere auf die Überwachung von transportierbaren Vorrichtungen, die eine elektrische Funktionalität aufweisen.

**[0002]** Bei großen oder kleinen Event-Veranstaltungen, wie beispielsweise Konzerten, Fernseh-Shows, Openair-Veranstaltungen und ähnlichem werden typischerweise viele Scheinwerfer benötigt. Diese Scheinwerfer dienen nicht nur zur Beleuchtung der Szene, sondern dienen auch dazu, künstlerisch wertvolle und genau gesteuerte Lichteffekte durch gemeinsame Betätigung vieler Scheinwerfer bzw. Spotlights zu erzeugen. Hierzu sind moderne Scheinwerfer, wie beispielsweise der Scheinwerfer Impression der Firma GLP mit einer hoch entwickelten Elektronik und hoch entwickelten mechanischen Elementen ausgestattet. Ein solcher Scheinwerfer umfasst, in einem Gehäuse, eine Lichtquelle, wenigstens ein bewegbares Effektelement, wenigstens eine Steuerplatine, wenigstens einen Motor zum Bewegen der Effektelemente und wenigstens einen Motor zum Bewegen der Lichtquelle selbst. Die Lichtquelle kann um mehrere Achsen bewegt werden und empfängt hierfür Steuersignale von einer zentralen Steuerung, wobei die Steuerung drahtlos oder verdrahtet erfolgen kann, wie beispielsweise über ArtNet, RDM oder DMX. Als Lichtquelle dient ein Array von einzeln steuerbaren LEDs, die sowohl in ihrer Farbe als auch in ihrer Farbtemperatur steuerbar sind, um zusammen mit den Effektelementen beliebige Lichteffekte zu erzeugen. Die Effektelemente umfassen Effekträder, Gobo-Räder, schwenkbare Prismen, Linsen, etc. Die Steuerplatine bzw. mehrere verteilt angeordnete Steuerplatinen dienen dazu, die Signalverarbeitung sowohl der Steuersignale als auch die Signalverarbeitung der benötigten elektrischen Energie durchzuführen, um die Lichtquelle, wie beispielsweise die LEDs, oder aber Quecksilber-Dampflampen oder ähnliche Lichtelemente mit Strom zu versorgen.

**[0003]** Der Markt für solche Scheinwerfer findet derart statt, dass Event-Veranstalter Scheinwerfer nicht kaufen, sondern von Scheinwerfer-Verleihern ausleihen. Zu diesem Zweck werden Scheinwerfer-Verleiher die Scheinwerfer über manchmal sehr weite Strecken per Flugzeug, Schiff, Bahn oder Kraftfahrzeug transportieren. Scheinwerfer, aber auch beliebige andere transportierbare Vorrichtungen werden daher typischerweise oft und weit transportiert. Dabei muss es ferner meist sehr schnell gehen. Oft kann dies aber zum Nachteil der Geräte, also der transportierbaren Vorrichtungen sein. Beispielsweise bestanden Scheinwerfer früher typischerweise aus einer Glühlampe in einem Blechgehäuse. Glühlampen waren preiswert und Blechgehäuse konnte man mit einfachen Mitteln wieder geradebiegen.

**[0004]** Heutige Effekt-Scheinwerfer sind jedoch dicht gepackt mit neuester Technik, was sie auch wesentlich anfälliger für Transportschäden macht. Andererseits hat die Entwicklung neuer Effekt-Scheinwerfer dazu geführt, dass aufgrund der erheblich gesteigerten Funktionalität auch die Kosten der Scheinwerfer angestiegen sind, so dass dadurch die Verleihung der Scheinwerfer noch attraktiver geworden ist und damit ein noch größerer Hin- und Her-Transport der Scheinwerfer stattfindet.

**[0005]** Man kann solche empfindlichen transportierbaren Vorrichtungen zwar in speziell dafür hergestellten Transportbehältern, die auch Flightcases genannt werden, transportieren. Aber auch diese Flightcases muss man nur tief genug fallenlassen, um das Transportgut zu beschädigen.

**[0006]** Ferner haben die Flightcases noch einen weiteren Nachteil. Man kann Beschädigungen an der in der Flightcase angeordneten transportierbaren Vorrichtung nur schlecht äußerlich erkennen, da durch die Verpackung die Stoßeinwirkung nun nicht mehr punktuell auf die transportierbare Vorrichtung einwirkt. Vielmehr ist es nun so, dass die Stoßenergie auf das komplette Gerät verteilt wird. Dadurch sind Beschädigungen der Außenhülle selten. Schäden im Inneren des Scheinwerfers bzw. einer transportierbaren Vorrichtung, wie beispielsweise Glasbruch, Haarrisse der Leiterplatten oder verbogene Antriebe können aber trotzdem auftreten.

**[0007]** Daher gehen mehr und mehr Verleiher dazu über, entsprechende Testaufkleber auf den Flightcases anzubringen. Ein Hersteller für solche Testaufkleber ist die Firma Shockwatch ([hppt://www.transportcontrol.de/](http://www.transportcontrol.de/)).

**[0008]** Diese Aufkleber haben ein kleines Fenster, das sich rot verfärbt, wenn, je nach Modell, das Transportgut hohen Beschleunigungen, hoher Luftfeuchtigkeit oder extremen Temperaturen ausgesetzt war.

**[0009]** Ferner existieren Sensoren, die erkennen, ob ein Transportgut umgedreht wurde. Beispielsweise dürfen große Plasma- oder LCD-Fernseher nur stehend transportiert werden, um das Glasbruch-Risiko zu reduzieren.

**[0010]** Insbesondere für die Veranstaltungstechnik-Branche, aber auch für andere Branchen haben diese Aufkleber Nachteile. Zunächst sind die Aufkleber Verschleißteile. Einmal ausgelöst, muss der Aufkleber durch einen neuen Aufkleber ersetzt werden, bevor die Flightcase auf eine neue Reise geht. Ferner sind die Aufkleber frei verkäuflich. Falls der Mietkunde auch Transporteur ist, könnte er im Fehlerfall kurz vor Rückgabe der Geräte die Aufkleber einfach gegen neue austauschen, um dem Empfänger der

Geräte zu suggerieren, dass alles pfleglich transportiert worden ist, obgleich tatsächlich eine rüde Behandlung während des Transports stattgefunden hat, derart, dass eine innere Beschädigung, die jedoch nicht ohne Weiteres ersichtlich ist, wenn lediglich der Scheinwerfer von außen betrachtet wird, sehr wahrscheinlich erzeugt worden ist.

**[0011]** Ferner sind die Aufkleber groß und haben Leuchtfarben. Ein Aufbringen solcher Aufkleber auf den Effekt-Scheinwerfern selbst ist also grundsätzlich nicht vorgesehen, weil die Effekt-Scheinwerfer in einem Bühnenbild auch eine ästhetische Funktionalität erfüllen müssen. Große leuchtende Aufkleber auf den Scheinwerfern sind daher in einem Bühnenbild inakzeptabel.

**[0012]** Insbesondere problematisch ist ferner, dass auf den Flightcases aufgebrachte Aufkleber in erster Linie darüber Auskunft geben, was mit dem Flightcase geschehen ist. Ob das darin verpackte Gerät sich während einer Sensorauslösung auch wirklich darin befand, oder ob das Gerät nicht doch außerhalb des Flightcases beschädigt wurde, ist daher trotz eines solchen Transportaufklebers nicht ermittelbar.

**[0013]** Dies alles führt dazu, dass immer wieder Streitigkeiten entstehen, wenn Transportschäden aufgetreten sind, weil der Verantwortliche für den Transportschaden nur schwer ermittelbar oder nicht ermittelbar ist, insbesondere dann, wenn mehrere Personen in Frage kommen, und wenn alle diese Personen auf einem eindeutigen Beweis bestehen und dann, wenn dieser eindeutige Beweis nicht gelingt, die Schuld auf die jeweils andere Person schieben. Dies hat zur Konsequenz, dass hohe Transportversicherungen abgeschlossen werden müssen, und dass die Verleihpreise damit ansteigen, was sich in einer allgemeinen Kostenerhöhung, die zuletzt der Konsument zu tragen hat, niederschlägt.

**[0014]** Dies ist jedoch nicht die einzig problematische Sache. Um auf Herstellerseite Transportschäden vorzubeugen, werden Anstrengungen unternommen, um die Geräte stabiler herzustellen. Dies führt jedoch wieder zu erhöhten Kosten, zu einem größeren Gewicht, zu eifern größeren Ressourcenverbrauch an Material bei der Herstellung und Energie beim Transport und nicht zuletzt zu einer schlechteren Handhabbarkeit der Scheinwerfer, die, wie dargestellt, dauernd auf- und abgebaut werden müssen. Ein höheres Gewicht der Scheinwerfer führt daher wiederum nicht nur zur Frustration derer, die die Scheinwerfer auf- und abzubauen haben, sondern wiederum zu einem erhöhten Preis und einem erhöhten Ressourcenverbrauch.

**[0015]** Diese Probleme entstehen nicht nur für Scheinwerfer, sondern für beliebige transportierbaren Vorrichtungen, die für Transportschäden anfällig

sind, und bei denen letztendlich die Frage zu klären ist, in wessen Verantwortungsbereich eine Verletzung der Transport-Spezifikationen fällt.

**[0016]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine verbesserte transportierbare Vorrichtung zu schaffen.

**[0017]** Diese Aufgabe wird durch eine transportierbare Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1, ein Verfahren zum Überwachen einer transportierbaren Vorrichtung gemäß Patentanspruch 19 oder ein Computer-Programm gemäß Patentanspruch 20 gelöst.

**[0018]** Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass elektrische Sensoren für diverse physikalische Größen günstig einsetzbar sind, um eine transportierbare Vorrichtung im Hinblick auf die auf einen Vorrichtungskörper ausgeübten physikalischen Größen zu überwachen. Diese Sensoren werden von einer autarken Energiequelle, wie beispielsweise einer Batterie, versorgt. Die Sensoren sind ausgebildet, um eine Steuerung der transportierbaren Vorrichtung von einem Schlafmodus in einen Aktivitätsmodus zu versetzen. Im Aktivitätsmodus wird die Steuerung eine Protokollierung des Sensorsignals oder eines davon abhängigen Signals in Zuordnung zu einem Zeitsignal, das von einem Zeitgeber lieferbar ist, unter Verwendung einer Ausgabereinheit veranlassen. Alternativ oder zusätzlich wird das Sensorsignal auch quantitativ erfasst und quantitativ protokolliert, wobei dies mit oder ohne Zeitschritt stattfinden kann. Eine zeitliche Reihenfolge ergibt sich auch bereits aus einer aufeinanderfolgenden Protokollierung von quantitativen Sensordaten. Nach der Protokollierung wird die Steuerung wieder in den Schlafmodus versetzt, derart, dass eine große Batteriehaltbarkeitsdauer erreicht wird. Die Protokolldatei wird in einen Permanentenspeicher gespeichert oder drahtlos ausgegeben und liefert nunmehr einen Überblick über die erfassten physikalischen Größen, die auf den Vorrichtungskörper während der Überwachung gewirkt haben. Die Verwendung des Schlafmodus dann, wenn keine Überschreitung einer Schwelle stattfindet, stellt sicher, dass nur die Sensoren durchgehend mit Strom versorgt werden müssen, dass jedoch auch die Steuerung nur in einem Minimal-Bereitschaftsmodus sein muss, um auf ein Alarmsignal des Sensors reagieren zu können. Die Ausgabereinheit zum Schreiben bzw. Übertragen der Protokolldatei kann komplett deaktiviert sein und wird bei Auftreten eines Alarmsignals eines Sensors von der Steuerung aktiviert.

**[0019]** Damit wird ein minimaler Stromverbrauch erreicht, was zu einer lückenlosen Überwachung der auf die Transportvorrichtung wirkenden physikalischen Größen führt. Andererseits ist die Protokolldatei dadurch, dass nicht dauernd, sondern nur dann,

wenn nötig geschrieben wird, übersichtlich und gut handhabbar.

**[0020]** Erfindungsgemäß können somit sämtliche Streitereien im Hinblick darauf, wann bzw. wo bzw. in welchem Verantwortungsbereich bzw. Verantwortungszeitraum ein Schaden aufgetreten ist, anhand der Protokollierung geklärt werden. Dies führt dazu, dass lediglich ein Verursacher einen Schaden zu ersetzen hat, und dass nicht pauschal mit einem Schaden gerechnet werden muss und daher Versicherungsgebühren bzw. sonstige Kosten ansteigen. Darüber hinaus führt die Erfindung dazu, dass das Bewusstsein dessen, der mit der transportierbaren Vorrichtung umgeht, dahingehend geschärft wird, dass er sich nicht mehr darauf verlassen kann, ohnehin nicht identifizierbar zu sein. Stattdessen wird der Transporteur nunmehr die transportierbare Vorrichtung pfleglicher behandeln, da er davon ausgehen muss, dass jegliche rüde Behandlung später detektierbar ist und ihm zur Last gelegt werden wird. Dies führt auch dazu, dass auf Seiten der Hersteller keine für die Funktionalität nicht bedeutsamen Überdimensionierungen vorgenommen werden müssen, sondern dass die Geräte damit leichter, effizienter handhabbar und insbesondere Ressourcen-schonender werden.

**[0021]** Auch die nötige Batterie kann erfindungsgemäß klein gehalten werden, weil davon ausgegangen werden kann, dass die transportierbare Vorrichtung über eine große Zeitdauer vorschriftsgemäß behandelt wird, was bedeutet, dass die Steuerung im energiearmen Schlafmodus sein wird.

**[0022]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert erläutert. Es zeigen:

**[0023]** [Fig. 1](#) eine transportierbare Vorrichtung in schematischer Darstellung;

**[0024]** [Fig. 2](#) ein Blockdiagramm einer Kooperation zwischen der Sensorvorrichtung (SV) und der elektrischen Vorrichtung (EV) von [Fig. 1](#);

**[0025]** [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung eines Scheinwerfers mit Sensorvorrichtung und elektrischer Vorrichtung;

**[0026]** [Fig. 4](#) ein Flussdiagramm für eine Verarbeitung überwiegend auf seiten der Sensorvorrichtung;

**[0027]** [Fig. 5](#) ein Flussdiagramm für eine Batterieüberwachung;

**[0028]** [Fig. 6](#) ein Flussdiagramm einer Verarbeitung überwiegend auf seiten der Steuerung;

**[0029]** [Fig. 7a](#) ein Funktionsdiagramm diverser beteiligter Komponenten der elektrischen Vorrichtung und der Sensorvorrichtung;

**[0030]** [Fig. 7b](#) eine Übersicht über diverse Power-Modi; und

**[0031]** [Fig. 8](#) ein Flussdiagramm für ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Überwachen einer Transportvorrichtung, wie sie in [Fig. 1](#) dargestellt ist.

**[0032]** [Fig. 1](#) zeigt eine transportierbare Vorrichtung **10**, die einen Vorrichtungskörper **12**, eine Sensorvorrichtung **14** und eine elektrische Vorrichtung **16** aufweist. Der Vorrichtungskörper **12** ist bei dem in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsbeispiel als Gehäuse **12a** und ein Gehäuseinneres **12b** ausgebildet, wobei im Inneren des Gehäuses **12a** diverse Funktionsgruppen FG1, FG2, FG3 angeordnet sind, die schematisch in [Fig. 1](#) gezeichnet sind. Innerhalb des Gehäuses befinden sich vorzugsweise auch die Sensorvorrichtung (SV) **14** und die elektrische Vorrichtung (EV) **16**.

**[0033]** Die transportierbare Vorrichtung muss jedoch nicht unbedingt einen Vorrichtungskörper mit einem Gehäuse und darin liegenden Funktionsgruppen aufweisen, sondern kann auch irgendein anderer Gegenstand sein, der Transportschäden erleiden kann und für den es wichtig ist, dass eine Überwachung des Zustands während des Transports gewährleistet ist.

**[0034]** Vorzugsweise ist der Vorrichtungskörper als Scheinwerfer, wie er in [Fig. 3](#) dargestellt ist, ausgebildet, wobei der Scheinwerfer diverse Funktionsgruppen aufweist, wie beispielsweise einen Scheinwerferkopf **30** als erste Funktionsgruppe, einen Scheinwerferhals **31** als zweite Funktionsgruppe oder eine Scheinwerferbasis **32** als weitere Funktionsgruppe. Bei dem in [Fig. 3](#) gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Sensorvorrichtung **14** und die elektrische Vorrichtung **16** innerhalb der Basis angeordnet, obgleich hierfür auch andere Möglichkeiten existieren.

**[0035]** Einen alternativen Scheinwerfer zeigt [Fig. 9](#). Dieser Scheinwerfer, der auch als „Impression“ der Firma GLP vertrieben wird, umfasst eine LED-Lichtquelle **90**, die durch einen U-förmigen Halter **91** gehalten wird, so dass die Lichtquelle durch in dem U-förmigen Halter **91** angeordnete Antriebsmechanismen geschwenkt werden kann. Ferner ist der U-förmige Halter **91** an einer Basis **92** angebracht, wobei der Halter **91** bezüglich der Basis **92** durch weitere vorgesehene Antriebsvorrichtungen verdreht werden kann. Die Steuerungen für die Lichtquelle sowie für die Antriebsvorrichtungen sind bei dem in [Fig. 9](#) gezeigten Ausführungsbeispiel in dem U-förmigen Halter angebracht. Insbesondere befinden sich hier eine Steuer-Hauptplatine und elektronische Vorschaltge-

räte zum Versorgen der LEDs in der Lichtquelle **90** mit Energie. Vorzugsweise sind sowohl die Sensorvorrichtung **14** als auch die elektrische Vorrichtung **16** von [Fig. 1](#) innerhalb des Gehäuses des Arms **91** angeordnet.

**[0036]** [Fig. 2](#) zeigt eine Sensorvorrichtung, wobei die Sensorvorrichtung SV beispielsweise einen oder mehrere elektrische Sensoren zum Erfassen von einer oder mehreren auf den Vorrichtungskörper **12** wirkenden physikalischen Größen aufweist. Ferner ist die Sensorvorrichtung ausgebildet, um ein Sensorsignal zu liefern. Beispielsweise umfasst die Sensorvorrichtung einen Beschleunigungssensor oder Schock-Sensor **14a**, einen Temperatursensor **14b**, einen Lagesensor **14c** oder einen GPS-Sensor der eine geographische Lage umfasst. Der Lagesensor ist hierbei als Orientierungssensor ausgebildet, um typischerweise unter Verwendung der Schwerkraft zu messen, ob die transportierbare Vorrichtung aufrecht steht, liegt oder sogar umgekehrt transportiert worden ist. Ferner ist ein Öffnungssensor **14d** beispielsweise vorgesehen, welcher erfasst, ob ein Gehäuse der Transportvorrichtung geöffnet worden ist. Hierzu sind Sensoren an Öffnungsschrauben vorgesehen, die erfassen, ob eine Schraube an dem Gehäuse aufgeschraubt und ggf. wieder zugeschraubt worden ist. Solche Schrauben sind beispielsweise bei **93** in [Fig. 9](#) dargestellt.

**[0037]** Die Sensorvorrichtung wird von einer Energiequelle **17** mit Energie versorgt. Die Energiequelle ist beispielsweise ein Akkumulator, ein Superkondensator oder etwas ähnliches. Die Energiequelle ist ferner ausgebildet, um eine Steuerung **18** mit Energie zu versorgen. Insbesondere ist die Steuerung **18** ausgebildet, um von einem Sensor **14a–14d** der Sensorvorrichtung von einem Schlafmodus in einen Aktivitätsmodus versetzt zu werden. Dies erfolgt beispielsweise über ein Alarmsignal auf einer Sensorleitung **14e**, wobei bei dem in [Fig. 2](#) gezeigten Ausführungsbeispiel jeder Sensor über eine eigene Sensorleitung mit der Steuerung verbunden ist. Daraus kann die Steuerung unmittelbar ersehen, welcher Sensor Alarm ausgelöst hat, da nämlich das Alarmsignal von einem Sensor an der Steuerung **18** über genau die Leitung zwischen dem Sensor und der Steuerung ankommt. Unter Umständen muss eine sehr schnelle Erfassung erfolgen, z. B. falls ein freier Fall erkannt wird und ernste Schäden zu erwarten sind, und das Gerät, auch die Elektronik, teilweise beschädigt wird, so dass genügend Daten gespeichert werden können. Aufgrund dieser Messwerte können auch Erkenntnisse für die Weiterentwicklung und Verbesserung gewonnen werden. Ist dagegen eine einzige Datenleitung zwischen der Sensorvorrichtung und der Steuerung vorgesehen, und sind die einzelnen Sensorsignale z. B. bei einem Zeit- oder Frequenz-Multiplex in einem Datenstrom zusammengefasst, so ist die Steuerung **18** ausgebildet, um ein Demultiplex-

Verfahren durchzuführen, um zu eruieren, von welchem Sensor das Alarmsignal stammt.

**[0038]** Ferner ist die Steuerung **18** ausgebildet, um eine Ausgabeinheit **19** anzusteuern. Die Ausgabeinheit umfasst eine drahtlose Ausgabeschnittstelle (wireless) und/oder einen Permanentenspeicher, wie beispielsweise eine SD-Karte oder einen fest eingebauten RAM-Speicher in Form eines nicht-flüchtigen Halbleiterspeichers. Die Ausgabeinheit **19** wird ebenfalls wie die Steuerung und alle anderen Elemente in [Fig. 2](#) durch die Energiequelle **17** versorgt. Allerdings wird die Ausgabeinheit **19** bei einer Implementierung durch die Steuerung **18** erst bei Empfang eines Signals von einem Sensor und bei einer Überprüfung, ob der von dem Sensor gemessene Wert tatsächlich eine Schwelle überschreitet, unter Strom gesetzt, damit die Ausgabeinheit **19** tatsächlich nur dann Strom verbraucht, wenn sie tatsächlich etwas zu tun hat. Insbesondere ist die Steuerung **18** ausgebildet, um das Sensorsignal, das über eine Sensorleitung **14e** empfangen worden ist, in Zuordnung zu einem Zeitsignal, das von einem optionalen Zeitgeber **20** lieferbar ist, und durch Verwendung der Ausgabeinheit **19** zu protokollieren. Alternativ oder zusätzlich ist die Steuerung **18** ausgebildet, um das Sensorsignal oder ein davon abhängiges Signal quantitativ zu erfassen und quantitativ zu protokollieren. Ferner ist die Steuerung **18** ausgebildet, um nach einer Ansteuerung der Ausgabeinheit **19** zum Zwecke der Protokollierung wieder in einen Schlafmodus versetzbar zu sein. Dieses Versetzen in den Schlafmodus kann entweder selbsttätig, also durch die Steuervorrichtung selbst erfolgen, oder kann durch die Ausgabeinheit **19** ansprechend auf eine Meldung über einen erfolgreich zurückgeführten Protokollierungsvorgang erfolgen.

**[0039]** Bei dem in [Fig. 2](#) gezeigten Ausführungsbeispiel ist ferner eine Kommunikationsschnittstelle **21** vorhanden, die eine GSM-Funktionalität, eine DECT-Funktionalität, eine Bluetooth-Funktionalität, eine WLAN-Funktionalität oder etwas ähnliches aufweist, um von der Ferne ansprechbar zu sein, und um ansprechend auf ein von einer entfernten Position empfangenes Signal z. B. die Ausgabeinheit auszulesen, die Steuerung zu aktivieren oder andere Vorgänge durchzuführen. Darüber hinaus ist ein Ladegerät **22** vorgesehen, das einen Stromnetzanschluss **22a** und einen Ladeausgang **22b** aufweist. Damit wird sichergestellt, dass die Energiequelle immer dann, wenn der Scheinwerfer in Gebrauch ist, also wenn eine Netzversorgung angeschlossen ist, aufgeladen ist, um dann, während des Transports, in dem kein Stromnetz am Anschluss **22a** angeschlossen ist, immer ausreichend Energie zu haben, damit eine dauernde Versorgung der Sensorvorrichtung sichergestellt ist. Es wird bevorzugt, dass im Schlafmodus lediglich die Sensorvorrichtung mit Energie versorgt wird, und ferner lediglich eine Eingangsschnitt-

stelle der Steuerung **18**, die ausgebildet ist, um zu überwachen, ob von einem Sensor ein Signal kommt. Alle anderen Funktionalitäten der Steuerung und der Ausgabeeinheit sind dagegen deaktiviert. Zusätzlich kann durch eine Verringerung der Taktfrequenz Energie eingespart werden. Darüber hinaus wird noch der Zeitgeber **20**, sofern er vorhanden ist bzw. zur Protokollierung verwendet wird, mit Strom versorgt. Wird jedoch lediglich eine quantitative Protokollierung vorgenommen, so ist der Zeitgeber **20** für die vorliegende Erfindung nicht erforderlich. Allerdings wird ein Zeitgeber vorgesehen sein, z. B. als Taktquelle in einer Hauptprozessoreinheit (CPU-Platine). In diesem Fall wird der Zeitgeber im Schlafmodus ebenfalls deaktiviert sein, um maximal Strom zu sparen. Bei anderen Implementierungen kann der Zeitgeber jedoch in Form einer Uhr zur dauernden Messung der Systemzeit auch dauernd aktiv sein.

**[0040]** [Fig. 3](#) zeigt eine Implementierung, bei der die Sensorvorrichtung **40** innerhalb eines Gehäuses angeordnet ist. Innerhalb des Basis-Gehäuses ist ferner ein Motor M2 vorgesehen, der von einer Steuerplatine **34** steuerbar ist. Ferner ist ein weiterer Motor M1 **35** vorgesehen, der ebenfalls von der Steuerplatine **34** steuerbar ist. Die elektrische Vorrichtung EV umfasst ferner, als Ausgabeeinheit, einen Speicher **19** und eine Kommunikationsschnittstelle **21**, die auch alternativ zu den in [Fig. 2](#) genannten Möglichkeiten als verkabelte Seriell-Schnittstelle ausgebildet sein kann, um die Funktionalität des Scheinwerfers zu steuern. Eine solche Schnittstelle wäre eine Wireless-Schnittstelle, eine ArtNet-Schnittstelle, eine RDM-Schnittstelle oder eine DMX-Schnittstelle. Unabhängig von den angesprochenen Protokollen können Steuerungen über Speicher, z. B. SD-Karte, SRAM, ..., drahtgebundene Kommunikation, wie z. B. Artnet, DMX, RDM, ACN, ..., oder drahtlose Kommunikation, wie z. B. Wireless LAN, Bluetooth, Wireless DMX, etc. erfolgen. Somit kann jegliches Übertragungsprotokoll auf die unterschiedlichen Übertragungsmedien angewendet werden.

**[0041]** Der Motor M1 **35** ist ausgebildet, um Effekt-Elemente in der Funktionsgruppe **30** zu steuern, falls solche dort vorhanden sind. Dagegen ist der Motor **33** ausgebildet, um eine Bewegung der Funktionsgruppe **30** bezüglich der Basis **33** zu erreichen. Vorzugsweise ist die Steuerung **18** von [Fig. 2](#) ebenfalls auf der Steuerplatine **34** unter Verwendung der typischen Prozessor-Ressourcen des Scheinwerfers angeordnet. Dies ist ohne Weiteres möglich, weil eine Überwachung hauptsächlich zu den Zeiten vorzunehmen ist, in denen die transportierbare Vorrichtung außer Betrieb ist. Deshalb sind dort ohne Weiteres Prozessor-Ressourcen verfügbar, um die anhand von [Fig. 2](#) beschriebenen Funktionalitäten zu bewirken.

**[0042]** [Fig. 4](#) zeigt ein Flussdiagramm zur Funktionalität einer bevorzugten Implementierung der Sen-

sorvorrichtung **14** bzw. eines einzelnen Sensors **14a–14d**. Insbesondere ist der Sensor ausgebildet, um dauernd eine physikalische Größe, für die der Sensor ausgebildet ist, zu erfassen. Eine solche physikalische Größe ist eine Beschleunigung, eine Temperatur, eine Feuchte, eine Strahlung, ein Magnetfeld, eine vorgenommene Gehäuseöffnung oder ein Abstandssensor zur Erfassung eines Abstands eines Elements, wie beispielsweise eines Gehäusedeckels von dem Vorrichtungskörper bzw. von dem restlichen Gehäuse.

**[0043]** Die Sensorvorrichtung ist ausgebildet, um das Sensorsignal bzw. die erfasste physikalische Größe mit einem oder mehreren Schwellwerten zu vergleichen, wie es bei **41** dargestellt ist. Wird festgestellt, dass ein Schwellwert überschritten ist (**42**), so wird bei einer Implementierung ein Alarmsignal von dem Sensor, bei dem der Schwellwert überschritten worden ist, zur Steuerung gesendet, wie es bei **43** dargestellt ist. Dieses Alarmsignal, das beispielsweise als Prozessor-Interrupt-Signal oder IRQ-Signal ausgebildet sein kann, wird dann von der Steuerung empfangen, die daraufhin vom Schlafmodus in den Aktivitätsmodus übertritt, wie es bei **44** gezeigt ist. Stellt dagegen der Sensor selbst fest, dass eine gemessene Größe den Schwellwert nicht überschritten hat, was der Normalfall ist, so wird, wie es bei **45** dargestellt ist, kein Alarmsignal gesendet, und alle Komponenten und insbesondere die Steuerung und die Ausgabeeinheit **19** von [Fig. 2](#) bleiben im Schlafmodus.

**[0044]** Bei einer bevorzugten Implementierung der vorliegenden Erfindung ist als weiterer Sensor ein Batteriefüllstands-Sensor ausgebildet, um den Batteriefüllstand zu messen (**50**). Wird von dem Batteriefüllstands-Sensor festgestellt, dass der Batteriefüllstand eine kritische Grenze unterschreitet (**52**), so wird in Analogie zu Schritt **43** ein Alarmsignal ausgelöst, und es wird die Steuerung in den Aktivitätsmodus versetzt, wie es bei **53** dargestellt ist. Hierauf wird, wie es bei **54** dargestellt ist, die Unterschreitung mit einem zugeordneten Zeitstempel, der von dem Zeitgeber **20** von [Fig. 2](#) geliefert wird, protokolliert. Wird dagegen, wie es bei **55** dargestellt ist, keine Füllstandsunterschreitung festgestellt, so bleibt die Steuerung und vorzugsweise auch die Ausgabeeinheit **19** im Schlafmodus. Die Funktionalität in [Fig. 5](#) stellt sicher, dass in der Protokolldatei, die in der Ausgabeeinheit bzw. im Speicher der Ausgabeeinheit nach und nach geschrieben wird, klar zu verifizieren ist, wann die Batterie keine Energie mehr geliefert hat. In einem solchen Fall weiß man wenigstens noch, dass die vorausgehenden protokollierten Ereignisse zutreffend waren. Ferner weiß man ebenfalls nach einer protokollierten Batteriefüllstandsunterschreitung, dass ggf. später noch gelieferte Daten möglicherweise nicht mehr zuverlässig sind, bzw. dass die Tatsache, dass anschließend keine Daten

mehr aufgezeichnet worden sind, nicht zwangsläufig dafür spricht, dass mit dem Vorrichtungskörper pfleglich umgegangen worden ist.

**[0045]** Fig. 6 zeigt eine bevorzugte Implementierung der Funktionalität der Steuerung 18. In einem Schritt 60 erhält die Steuerung ein Alarmsignal bzw. ein Interrupt-Signal von einem Sensor über eine zugeordnete Sensorleitung 14e. In einem Schritt 61 wird der Sensor identifiziert, und zwar entweder über die Leitung, von der das Sensorsignal empfangen worden ist, oder über eine Multiplex-Vorschrift, auf deren Basis ein Demultiplex eines Sensorsignal-Datenstroms vorgenommen worden ist. Als Reaktion hierauf geht die Steuerung vom Schlafmodus in den Aktivitätsmodus und startet einen Abruf des Sensorsignals von dem identifizierten Sensor. Um dies zu ermöglichen, ist der Sensor ausgebildet, um ein Sensorsignal eine gewisse Zeit zu speichern. Stellt die Steuerung dann in einem Schritt 62 fest, dass das Signal eine Schwelle überschritten hat, wird, wie es bei 63 angezeigt ist, die Ausgabereinheit 19 aktiviert, also mit Energie versorgt, während die Ausgabereinheit vorher deaktiviert war, also nicht oder mit nur weniger Energie versorgt war. In einem Schritt 64 wird dann ein quantitatives Protokollieren durch Festhalten eines Maximums und einer Dauer der Überschreitung und/oder ein Festhalten einer Überschreitung mit einem zugeordneten Zeitstempel vorgenommen. Stellt die Steuerung dagegen im Schritt 62 fest, dass das Signal die Schwelle nicht überschritten hat, geht die Steuerung 18 wieder in den Schlafmodus, wie es bei 65 dargestellt ist.

**[0046]** Erfindungsgemäß verfügt die transportierbare Transportvorrichtung, die vorzugsweise einen Vorrichtungskörper mit einem Gehäuse und einem „Innenleben“ aufweist, über geeignete Sensoren, wie beispielsweise Temperatursensor, XYZ-Beschleunigungssensor(en), Luftfeuchtigkeit-Sensor, Magnetfeld-Sensor, Schalter, um diverse Öffnungen des Gehäuses zu überwachen, etc. Diese Sensoren werden durch eine Batterie als Beispiel für eine Energiequelle mit geringem Strom versorgt und werden beim Abweichen von einem voreingestellten Sollwertfenster die Steuerung bzw. den Mikroprozessor der Steuerung per Interrupt aus dem Schlafmodus aufwecken, und dieser kann dann die aufgetretenen Ereignisse im Speicher mitprotokollieren. Die Ausgabe der Protokolldatei bzw. des „Logfiles“ durch die Ausgabereinheit 19 kann auf verschiedene Arten erfolgen. Man kann beispielsweise die Ergebnisse am Display des Geräts auslesen oder man überträgt den Speicherinhalt auf einen externen Rechner. Dies kann per Art-Net oder RDM über die DMX-Leitung erfolgen. Ebenso steht ein USB Host-Anschluss zur Verfügung, um einen USB-Stick o. ä. anzuschließen. Alternativ kann der Datenträger mit dem Logfile entfernt werden und per Computer ausgelesen werden. Die Datenverwaltung erfolgt vorzugsweise so, dass der Gerätebesitzer sichere Kenntnisse über den Gerätezustand ge-

winnen kann, ohne dass der Geräteanwender vorher die Möglichkeit der Manipulation hatte. Um dies sicherzustellen, wird es bevorzugt, dass die Daten im Speicher codiert abgelehnt werden und nur durch entsprechende Decodierprogramme beim Gerätebesitzer rückübersetzt werden können. Alternativ, falls die Daten auch dritten Personen zugänglich sein sollen, was beispielsweise bei der Übertragung per Art-Net als offenem Standard der Fall ist, wird es bevorzugt, dass die Daten im Gerät so abgelegt werden, dass der Anwender diese nicht von außen manipulieren kann, indem er z. B. das Logfile löscht oder verändert. Ferner wird es bevorzugt, auch Manipulationsversuche an der Datei zu erfassen.

**[0047]** Die so gewonnenen Daten haben für den Gerätebesitzer bzw. Eigentümer, also z. B. den Geräteverleiher, den enormen Vorteil, dass er diese in elektronischer Form verwalten kann. Bei beispielsweise einigen hundert Geräten pro Firma ist die elektronische Verwaltung der Überwachungsdaten ein durchaus wichtiges die Gesamteffizienz steigerndes Merkmal. Der Besitzer hat ferner die Möglichkeit, durch entsprechende Datenbanken für jedes Gerät eine Art „Lebenslauf“, also eine Folge von Grenzwertüberschreitungen diverser äußerer Zustände aufzuzeichnen, die im Falle des Wiederverkaufs den Preis zu steigern helfen könnten.

**[0048]** Gegenüber externen Überwachungsmechanismen wie den vorgenannten Aufklebern hat das elektronische Messkonzept gemäß der vorliegenden Erfindung weitere Vorteile. Bei den Aufklebern kann zwar nachvollzogen werden, dass ein Ereignis über einen gewissen Schwellwert stattgefunden hat. Mit welcher Intensität und Häufigkeit dies geschehen ist, lässt sich so aber nicht ermitteln. Dies ist jedoch durch die vorliegende Erfindung in ihren einzelnen Aspekten sichergestellt.

**[0049]** Darüber hinaus hat die vorliegende Erfindung diverse sekundäre Nutzeffekte. Durch die entsprechenden ohnehin vorgesehenen Sensoren erkennt das Gerät seine Orientierung im Raum. Dies ist z. B. dann wichtig, wenn ein orientierungsabhängiges Display implementiert werden soll. Je nachdem, ob das Gerät an der Decke hängt oder auf dem Boden steht, wird die Displaygraphik-Ausgabe invertiert. So wird sichergestellt, dass ein aufrecht stehender Bediener das Display auch immer korrekt ablesen kann. Dieses Merkmal ist besonders für Scheinwerfer von Bedeutung, weil insbesondere bei außerordentlich flexibel einsetzbaren Scheinwerfern, wie beispielsweise dem in Fig. 9 gezeigten Scheinwerfer die Anordnung je nach ästhetischer und beleuchtungstechnischer Vorgabe beliebig und insbesondere in beliebiger Ausrichtung erfolgen kann.

**[0050]** Bei einer Implementierung sind die Sensoren im Gerätekopf, also innerhalb der Funktionsgruppe

**90** untergebracht. Damit ist es auch möglich, als Zusatznutzen Anwuchtprobleme der Antriebe, wie beispielsweise des Motors M1 oder des Motors M2 von **Fig. 3** zu kompensieren. Ist beispielsweise der Antriebsriemen für den Gerätekopf leicht locker, und fährt im Kopf eine Baugruppe von vorne nach hinten, wie beispielsweise eine Fokulinse, wobei sich die Bewegung über den Punkt der Drehachse hinweg bewegen kann, so führt dies dazu, dass die Baugruppe in der vorderen Stellung leicht nach unten scheint. In der hinteren Stellung wird sich jedoch der Lichtstrahl leicht nach oben richten. Mit einem Lagesensor als Teil der Sensorvorrichtung **14** wird dies ebenfalls erkannt, und es kann eine dynamische Lagekorrektur über die Steuerplatine **34** an den entsprechenden Motor stattfinden.

**[0051]** Um eine Lagekorrektur durchzuführen, kann auf den Antriebsmotoren für die Hauptdrehachsen eine Inkrementalgebovorrichtung eingesetzt werden. Wird hierbei eine der Drehachsen manuell von außen verdreht, erkennt das Gerät dies und korrigiert den Drehwinkel. Eine Lageveränderung des Geräts relativ zum Untergrund kann so jedoch nicht erkannt werden. Das heißt, steht das Gerät auf dem Bühnenboden, wo das Gerät meist nicht fixiert ist, und tritt eine Person dagegen, so wird diese Lageveränderung elektrisch nicht erkannt werden. Der Lichtstrahl trifft dann nicht mehr auf ein vorprogrammiertes Ziel, sondern an eine andere Stelle. Bei einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird daher der Lagesensor nicht nur im Standby-Betrieb, also z. B. während des Transports eingesetzt, um kritische Situationen zu erfassen, sondern der Lagesensor wird auch im Betrieb eingesetzt, um bei einer Abweichung von einer Null-Lage, die z. B. durch Kalibrierung einfach einstellbar ist, ein Signal zu erzeugen, das dann z. B. einem Techniker zugeleitet wird, damit er den Scheinwerfer wieder in seine richtige Orientierung und an seine richtige Positionierung bringt.

**[0052]** Scheinwerfer, und insbesondere Hochleistungs-Scheinwerfer sind oft zu kühlen. Die Kühlung der Geräte haben meist eine definierte Richtung. Es gibt Ein- und Auslassöffnungen an gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses. Wenn beispielsweise das Gerät am vorderen Ende (am Lichtaustritt) Luft ansaugt und hinten die warme Luft das Gerät verlässt, dann funktioniert die Kühlung am effizientesten, wenn das Gerät nach unten scheint. Wird der Kopf aber nach oben geschwenkt, dann würde theoretisch die heiße Luft unten das Gerät verlassen, am Gerät entlang aufsteigen und oben wieder angesaugt werden. Eine solche Problematik ist zwar per Temperatursensor überwachbar. Wenn dieser Temperatursensor aber wegen höherer Temperaturen anspricht, hat bereits eine Erwärmung stattgefunden. Es wird daher bevorzugt, per Lageerkennung ungünstige Positionen direkt zu erkennen und darauf ansprechend z. B. eine Lüfterdrehzahl sofort zu erhöhen, so dass

infolge erst gar keine stärkere Erwärmung stattfindet. Es wird also bevorzugt, dass die Steuerung ansprechend auf ein Ausgangssignal des Lagesensors **14c**, einen in einem Kühlsystem angeordneten Lüfter derart ansteuert, dass dieser bei einer ersten detektierten Lage seine Drehzahl erhöht und bei einer zweiten detektierten Lage, die sich von der ersten detektierten Lage unterscheidet, seine Drehzahl wieder reduziert. Die erste Lage wäre somit eine ungünstige Lage unter Kühlungsgesichtspunkten, während die zweite Lage eine günstige Lage unter Kühlungsgesichtspunkten ist.

**[0053]** Insbesondere bei LED-Lichtquellen ist das ein Vorteil, da LEDs im Gegensatz zu Entladungslampen bereits bei geringfügigen Temperaturerhöhungen einen schlechteren Wirkungsgrad haben. Eine schnelle Temperaturregelung abhängig von einem Lagesensor ist daher vorteilhaft.

**[0054]** Die Temperaturerfassung ist ferner ebenfalls aus mehreren Gründen von zusätzlichem Nutzen. Leistungsstärkere Geräte werden mehr und mehr mit Flüssigkeitskühlungen oder Heatpipes arbeiten. Diese können aber nicht oder nur sehr begrenzt bei Frost betrieben werden. Ein Temperatursensor **14b** in der Sensorvorrichtung **14** von **Fig. 2** ist ausgebildet, um ein Unterschreiten tiefstmöglicher Temperatur während des Transports zu erkennen. Diese Funktionalität ist insbesondere für Flugtransporte wichtig, da in Flugzeug-Laderäumen sehr kleine Temperaturen auftreten können. Erfindungsgemäß wird ein Unterschreiten der tiefstmöglichen Temperatur während des Transports erkannt. Bei einer nächsten Inbetriebnahme kann aufgrund der erfassten Unterschreitung der Minimaltemperatur ein für den Anwender merkbares Alarmsignal erzeugt werden, und zwar aufgrund einer Temperaturunterschreitung. Dies bedeutet, dass der Anwender deswegen mit eventuellen Undichtigkeiten zu rechnen hat und das Gerät deswegen zum Service muss. Würde ein solcher Fehler nämlich nicht erkannt werden und würde ein solches Gerät über dem Publikum hängen, so könnte Kühlflüssigkeit das Gerät verlassen. Die Kühlflüssigkeit besteht zum größten Teil aus Wasser und etwas Glykol. Das Glykol ist typischerweise meist gefärbt und würde die Kleidung der darunter befindlichen Personen beschädigen.

**[0055]** Ferner wird es bevorzugt, wie es anhand von **Fig. 2** erläutert worden ist, eine eigene Kommunikationsschnittstelle **21** vorzusehen und mit einem GPS-Sensor **14c** gemeinsam zu betreiben. Eine solche Kombination aus GPS-Modul und WLAN oder GSM ist dahingehend vorteilhaft, weil das Gerät nunmehr für den Gerätebesitzer jederzeit weltweit track bar wäre. Ferner ist es dann auch möglich, dass sich solche Geräte online die Parameter für die jeweilige Veranstaltung downloaden können. Ferner erlauben sol-



che Sensoren auch „Pay per Use“-Abrechnungsmodelle.

**[0056]** Nachfolgend wird anhand von [Fig. 7a](#) die Hardware für einen Schock-Sensor mit Diagnoseeinheit vorzugsweise für einen LED-Spot dargestellt. Die Hardware umfasst eine Hauptplatine **70**, auf der diverse Komponenten, wie beispielsweise eine CPU vorgesehen sind und insbesondere auch die Steuerung **18** von [Fig. 2](#) vorgesehen ist. Mit der Hauptplatine sind diverse Elemente verbunden, wie beispielsweise das Batterieladegerät **22**, und ein Batterie-Füllstandssensor **71**, der benötigt wird, um die anhand von [Fig. 5](#) beschriebene Funktionalität durchzuführen. Ferner ist der Beschleunigungssensor **14a** in Form eines MEMS-Halbleiter-Sensors vorgesehen. Außerdem ist der Temperatursensor **14b** ebenfalls vorgesehen. Darüber hinaus sind diverse Schnittstellen UART-SIO (intern) **72a**, UART-Remote-PCB vorgesehen. Die Ausgabeinheit **19** ist ferner als Dataflash-Fehlerspeicherschritt und insbesondere als SD-Karte ausgebildet. Außerdem ist ein Display **74** vorgesehen. Darüber hinaus existiert ein Controller für Berührungseingaben, entweder an Schaltern oder an einem berührungsempfindlichen Display.

**[0057]** In [Fig. 7a](#) ist ferner dargestellt, welche Komponenten immer mit Strom versorgt werden. Bei dieser Implementierung werden die Komponenten, die mit einem Kreis gekennzeichnet sind, also die Komponenten **70**, **71**, **14a**, **14b**, **74**, **76**, **19** immer per Batterie versorgt. Darüber hinaus werden die Elemente **72b**, **72c**, **72a**, **22** mittels einem 5 V-Standby versorgt, jedoch von der Batterie nicht versorgt.

**[0058]** [Fig. 7b](#) zeigt verschiedene Power-States, die die Hauptplatine **70** vorzugsweise haben kann.

**[0059]** Der Online-On-Modus hat einen hohen Energieverbrauch und ist dann möglich, wenn das Gerät am Netz angeschlossen ist und sowohl ein 27 V-Netzteil also auch ein 5 V-Standby-Netzteil aktiv sind. Ferner sind alle Platinen und Komponenten mitversorgt.

**[0060]** Ein Power-Modus mit mittlerem Energieverbrauch ist der Online-Standby-Modus. Hier ist das Gerät ebenfalls am Netz angeschlossen, aber nur das 5 V-Standby-Netzteil ist aktiv. Nur noch die Main-PCB, die Remote-Input PCB (ArtNet, DMX, WDMX) werden mit Spannung versorgt. Das Gerät kann hierbei über externe Steuersignale (ArtNet, DMX, WDMX) wieder in den Online-On-Modus wechseln.

**[0061]** Ein weiterer Power-Modus mit geringem Energieverbrauch ist der Offline-Config-Modus oder Aktivitäts-Modus. Hier ist das Gerät nicht mehr am Netz angeschlossen und die Main-PCB wird mit der Pufferbatterie versorgt. Nur noch folgende Komponenten sind mit Spannung versorgt: Main-CPU, SD-Karte,

Batterie-Füllstandsanzeige, Beschleunigungssensor, Temperatursensor, Display **74** und Touch-Panel **76**. Am Gerät können Einstellungen angesehen und geändert werden.

**[0062]** Der Power-Modus mit geringstem Energieverbrauch ist der Schlafmodus bzw. Offline-Standby-Modus. Hier ist das Gerät nicht am Netz angeschlossen und alle Komponenten sind im Stromsparmodus. Die SD-Karte besitzt einen eigenen Power-switch, um zusätzlich Strom zu sparen. Dadurch ergibt sich ein sehr niedriger Stromverbrauch von etwa maximal 300  $\mu$ A. Alle drei Sensoren, also der MEMS-Sensor **14a**, der Temperatursensor **14b** und der Batterie-Füllstandssensor **71** überprüfen weiterhin ihre Messdaten auf Gültigkeit, und sollte ein Schwellenwert überschritten werden, so wird an der Main-CPU ein Interrupt ausgelöst.

**[0063]** Vorzugsweise wird im Temperatursensor **14b** ein Temperaturfenster gespeichert. Sobald dieses Fenster verlassen wird, wird ein Alarmsignal bzw. IRQ an der Main-CPU ausgelöst.

**[0064]** Der Batterie-Füllstandssensor ist derart ausgebildet, dass bei Erreichen eines Minimalwertes ein IRQ ausgelöst wird. Der Schock-Sensor ist derart ausgebildet, dass dann, wenn auf einer der XYZ-Achsen ein Schwellwert erreicht wird, ein IRQ ausgelöst wird.

**[0065]** Alle Sensoren sind über den I<sup>2</sup>C-Bus an der Main-CPU **70** angeschlossen und verfügen über eine eigene IRQ-Leitung **14e**. Somit können sehr schnell der jeweilige Sensor bestimmt und die Daten ausgelesen werden. Anhand der Messwerte entscheidet die CPU wie weiter vorgegangen wird.

**[0066]** Im Schlafmodus bzw. Offline-Standby-Mode können die Sensoren in einen Sleepmodus versetzt werden, um Energie zu sparen. Sollte ein Ereignis am Sensor eintreten, dann wird die Main-CPU aus dem Standby aufgeweckt und kann anhand der IRQ-Leitung den Sensor bestimmen und weitere benötigte Messungen durchführen. Allein im Standby sollte so etwa ein halbes Jahr für typische Scheinwerfer und typische Batterieleistungen überbrückbar sein.

**[0067]** Für die Temperaturüberwachung wird es bevorzugt, den Zeitpunkt t<sub>1</sub> beim Verlassen des Temperaturfensters aufzuzeichnen. Ferner wird es bevorzugt, hierauf eine periodische Aufzeichnung der Messwerte in einen Zeitraum zwischen 1 und 30 Minuten Abstand zwischen zwei Messwerten vorzunehmen. Darüber hinaus wird es bevorzugt, einen Zeitpunkt t<sub>2</sub> beim Wiedereintreten des gültigen Temperaturbereichs aufzuzeichnen bzw. festzuhalten, so dass aus einer Differenz der beiden Zeitpunkte die Dauer der Temperaturunterschreitung bzw. -überschreitung ermittelbar ist. Schließlich wird es bevor-

zugt, als quantitative Erfassung wenigstens den Maximalwert  $t_{\max}$  beim Über-/Unterschreiten des oberen bzw. unteren Schwellwerts zu ermitteln.

**[0068]** Für die Stoßerkennung wird es bevorzugt, den Zeitpunkt bzw. die Startzeit, wie es in [Fig. 7c](#) dargestellt ist, bei Überschreiten eines Minimumwertes zu erfassen. Ferner wird es ebenfalls bevorzugt, eine periodische Aufzeichnung der aktuellen Beschleunigung durchzuführen, wobei jedoch im Gegensatz zum Temperatursensor eine geringere Periodendauer verwendet wird, wie beispielsweise eine Aufzeichnung mit einer Periode zwischen 1 ms und 1 s. Darüber hinaus wird ein Zeitpunkt der Unterschreitung einer Schwelle, wie beispielsweise die „Endzeit“ in [Fig. 7c](#) ermittelt. Die Differenz zwischen der Startzeit und der Endzeit ist die Dauer des Beschleunigungsvorgangs bzw. der Schwellwertverletzung des Beschleunigungsvorgangs. Ferner wird es bevorzugt, den Maximalwert bzw. das Maximum in [Fig. 7c](#) zu bestimmen und quantitativ zu speichern. Eine alternative quantitative Auswertung besteht darin, ein Integral der Messwerte zu bilden, um auf einen Impuls, der der Beschleunigungsaktivität zugeordnet ist, zu ermitteln. Typischerweise wird der Impuls proportional zum Schaden sein, so dass ein Impulswert eine wichtige und hilfreiche Größe ist.

**[0069]** Nachfolgend wird Bezug nehmend auf [Fig. 8](#) ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel für eine Steuerung gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt.

**[0070]** In dem Schritt **43** löst ein Sensor ein Alarmsignal (IRQ) aus. In einem Schritt **44** wird der Hauptprozessor z. B. auf der Platine **70** von [Fig. 7a](#) aus dem Schlafmodus aufgeweckt. Anhand der IRQ-Leitung kann der Prozessor dann identifizieren, welcher Sensor ausgelöst hat und kann somit gezielt die Daten des Sensors abrufen, wie es bei **61a** gezeigt ist. Im Schritt **61b** findet schließlich der Datenabruf des Sensorsignals von dem Sensor statt, der den Alarm erzeugt hatte.

**[0071]** In einem Schritt **80** werden die Daten dann eventuell noch aufbereitet. Bei einem Schock-Sensor bzw. Beschleunigungssensor wird aus den X-, Y-, Z-Werten der resultierende Vektor berechnet. Dann würde in einem Schritt **62** der Vektor mit einem gültigen Bereich für den Vektor verglichen, wobei dieser Bereich sowohl eine betragsmäßige Beschleunigung bzw. auch eine richtungsmäßige Beschleunigung umfassen kann. Stellt der Schritt **62** fest, dass die aufbereiteten Daten innerhalb der Grenzen liegen, so geht der Prozessor in einem Schritt **66b**, der auch z. B. in [Fig. 6](#) zu sehen ist, wieder in den Standby-Modus.

**[0072]** Wird dagegen im Schritt **62** festgestellt, dass die aufbereiteten Daten außerhalb des gültigen Bereichs sind, wird die SD-Karte der Ausgabereinheit

**19** von [Fig. 2](#) mit Strom versorgt, wie es bei **63** dargestellt ist. Hierauf wird die Ausgabereinheit **19** eine Fehlerspeicher-Datei öffnen, wie es bei **81** gezeigt ist. In einem Schritt **64** wird dann ein Eintrag in die Fehlerspeicher-Datei geschrieben, wobei insbesondere ein Eintrag mit dem Beginn der Messung beschrieben wird. Hierzu wird ein Zeitstempel von einer inneren Uhr verwendet, der Rückschlüsse auf Datum und Uhrzeit erlaubt. In einem Schritt **82** wird dann eine erneute Abfrage der Sensorwerte durchgeführt. In einem Schritt **83** findet dann eine Datenaufbereitung der abgefragten Werte statt, und in einem Schritt **84** wird der Messwert im Fehlerspeicher und einem Arbeitsspeicher (SRAM) gespeichert. In einem Schritt **85** werden dann die im Arbeitsspeicher befindlichen Werte dahingehend untersucht, um den Maximalwert herauszusuchen, und um diesen Maximalwert schließlich im Fehlerspeicher, also im nichtflüchtigen Speicher auf der SD-Karte zu speichern. Wird in einem Schritt **86** festgestellt, dass der Messwert immer noch außerhalb des gültigen Bereichs ist, wird nach einer bestimmten Anzahl von Millisekunden (XX ms) eine erneute Messung durchgeführt, und es werden wieder die Schritte **82**, **83**, **84**, **85** durchlaufen. Wird dagegen in dem Schritt **86** festgestellt, dass der Messwert nunmehr innerhalb der Grenzen ist, wird in einem Schritt **87** ein Eintrag mit dem Ende bzw. der Endzeit der Messung geschrieben. Aus der Anfangs- und Endzeit der Messung ergibt sich die Dauer der Überschreitung. Zusätzlich wird beim Schock-Sensor mit den über die Zeit integrierten Beschleunigungswerten der Impuls und somit die Stärke der Erschütterung berechnet. Zusätzlich wird der Maximalwert gespeichert, wie es anhand von [Fig. 7c](#) dargestellt worden ist. In einem Schritt **66a** wird der Fehlerspeicher dann geschlossen, und es wird die SD-Karte wieder abgeschaltet bzw. die Ansteuervorrichtung für die SD-Karte.

**[0073]** Dann, wenn der komplette in [Fig. 8](#) beschriebene Zyklus durchlaufen ist, befinden sich alle Elemente wieder in dem Schlafmodus, und das Gerät ist bereit für die Aufzeichnung eines nächsten außerordentlichen Zustands des Vorrichtungskörpers der transportierbaren Vorrichtung.

**[0074]** Obgleich bestimmte Elemente als Vorrichtungselemente beschrieben sind, sei darauf hingewiesen, dass diese Beschreibung gleichermaßen als Beschreibung von Schritten eines Verfahrens und umgekehrt anzusehen ist. So stellt beispielsweise das in [Fig. 2](#) gezeigte Blockschaltbild gleichermaßen ein Flussdiagramm eines entsprechend erfindungsgemäßen Verfahrens dar, was entsprechend auch für die Blockschaltbilder der [Fig. 4](#), [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 8](#) gilt.

**[0075]** Abhängig von den Gegebenheiten kann das erfindungsgemäße Verfahren zum Analysieren eines Informationssignals in Hardware oder in Software im-

plementiert werden. Die Implementierung kann auf einem digitalen Speichermedium, insbesondere einer Diskette oder CD mit elektronisch auslesbaren Steuersignalen erfolgen, die so mit einem programmierbaren Computersystem zusammenwirken können, dass das Verfahren ausgeführt wird. Allgemein besteht die Erfindung somit auch in einem Computer-Programm-Produkt mit einem auf einem maschinenlesbaren Träger gespeicherten Programmcode zur Durchführung des Verfahrens, wenn das Computer-Programm-Produkt auf einem Rechner abläuft. In anderen Worten ausgedrückt kann die Erfindung somit als ein Computer-Programm mit einem Programmcode zur Durchführung des Verfahrens realisiert werden, wenn das Computer-Programm auf einem Computer abläuft.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- <http://www.transportcontrol.de/> [0007]

## Patentansprüche

1. Transportierbare Vorrichtung (**10**), mit folgenden Merkmalen:

einem Vorrichtungskörper (**12**);  
 einer Sensorvorrichtung (**14**) mit einem oder mehreren elektrischen Sensoren zum Erfassen von einer oder mehreren auf den Vorrichtungskörper wirkenden physikalischen Größen oder Eigenschaften, und zum Liefern eines oder mehrerer Sensorsignale;  
 einer Ausgabereinheit (**19**), die eine drahtlose Ausgabeschnittstelle oder einen Permanentenspeicher aufweist;  
 einer Energiequelle (**17**) zum Versorgen der Sensorvorrichtung (**14**) mit Energie; und  
 einer durch die Energiequelle (**17**) versorgten Steuerung (**18**), die ausgebildet ist, um von der Sensorvorrichtung (**14**) von einem Schlafmodus in einen Aktivitätsmodus versetzt zu werden, um das Sensorsignal oder ein davon abhängiges Signal in Zuordnung zu einem Zeitsignal, das von einem Zeitgeber (**20**) lieferbar ist, unter Verwendung der Ausgabereinheit (**19**) zu protokollieren, oder um das Sensorsignal oder ein davon abhängiges Signal quantitativ zu erfassen und unter Verwendung der Ausgabereinheit (**19**) quantitativ zu protokollieren, und um nach einer Ansteuerung der Ausgabereinheit (**19**) zum Zweck der Protokollierung in einen Schlafmodus versetzbar zu sein.

2. Transportierbare Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Vorrichtungskörper ein Gehäuse (**12a**) und eine in dem Gehäuse (**12a**) angebrachte elektrische Vorrichtung (FG1, FG2, FG3) aufweist, wobei der eine oder die mehreren Sensoren (**14a**, ..., **14d**) innerhalb des Gehäuses (**12a**) oder an dem Gehäuse (**12a**) oder in dem Gehäuse (**12a**) selbst integriert sind, und wobei die elektrische Vorrichtung einen Prozessor aufweist, und wobei der Prozessor die Steuerung (**18**) aufweist.

3. Transportierbare Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Sensorvorrichtung (**14**) ausgebildet ist, um ein Sensorsignal des einen oder der mehreren Sensoren auf eine Schwellwertverletzung zu untersuchen, wobei die Sensorvorrichtung ausgebildet ist, um bei einer Schwellwertverletzung ein Alarmsignal oder Interrupt-Signal an die Steuerung (**18**) zu senden, um die Steuerung (**18**) dadurch in den Aktivitätsmodus zu bringen.

4. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Sensorvorrichtung (**14**) einen oder mehrere Sensoren aus folgender Gruppe aufweist:  
 einen Beschleunigungssensor (**14a**), einen Temperatursensor (**14b**), einen Feuchte-Sensor, einen Strahlen-Sensor, einen Magnetfeld-Sensor, einen Licht-Sensor, einen Kontakt-Sensor zur Erfassung einer

Entfernung eines Elements von dem Vorrichtungskörper, einen Lagesensor (**14c**), einen GPS-Sensor, und einen Öffnungssensor (**14d**).

5. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Sensorvorrichtung eine Mehrzahl verschiedener Sensoren aufweist, wobei jeder Sensor über eine eigene Leitung (**14e**) mit der Steuerung verbunden ist, oder wobei jeder Sensor ausgebildet ist, um sich über das Sensorsignal bei der Steuerung zu identifizieren.

6. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner eine Füllstandsanzeige (**71**) für die Energiequelle (**17**) aufweist, und bei der die Steuerung ausgebildet ist, um bei Unterschreiten einer Füllstandsschwelle (**52**) in den Aktivitätszustand versetzt zu werden (**53**), und um die Füllstandsunterschreitung unter Verwendung eines von dem Zeitgeber (**20**) gelieferten Zeitstempels unter Verwendung der Ausgabeschnittstelle (**19**) zu protokollieren (**54**).

7. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Vorrichtungskörper ein elektrisches Gerät mit einem Stromnetzanschluss aufweist, bei der die Energiequelle (**17**) einen Akkumulator und ein Akkumulator-Ladegerät (**22**) aufweist, und bei der die Energiequelle so konfiguriert ist, dass bei angeschlossenem Stromnetz der Akkumulator durch das Akkumulator-Ladegerät geladen wird.

8. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Steuerung (**18**) ausgebildet ist, um entsprechend auf den Empfang eines Alarmsignals von der Sensorvorrichtung das Sensorsignal abzurufen (**61**), um festzustellen, ob das Sensorsignal eine Schwellwertverletzung eines vorbestimmten Sensor-Schwellwerts darstellt (**62**), um bei einer Schwellwertverletzung die Ausgabereinheit durch die Energiequelle mit Energie zu versorgen (**63**).

9. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Steuerung (**18**) ausgebildet ist, um in dem Aktivitätsmodus die Ausgabereinheit (**19**) derart anzusteuern, dass eine Fehlerdatei in dem Permanentenspeicher geöffnet wird, um eine aktuelle Anfangszeit des Zeitgebers zu speichern (**64**), zu der das Sensorsignal eine Schwellwertverletzung darstellt, und um eine aktuelle Endzeit in dem Permanentenspeicher zu speichern (**67**), zu der die Schwellwertverletzung beendet ist.

10. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Steuerung (**18**) ausgebildet ist, um während einer Schwellwertverletzung einen Maximalwert des Sensorsignals

(85) und/oder einen zeitlichen Verlauf des Sensorsignals zu ermitteln und zu protokollieren.

11. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Steuerung (18) ausgebildet ist, um protokollierte Daten unter Verwendung eines geheimen Schlüssels zu verschlüsseln und nur verschlüsselt zu speichern, oder die verschlüsselten Daten über eine drahtlose Schnittstelle auszugeben.

12. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Steuerung (18) ausgebildet ist, um eine Protokolldatei, die bei der Protokollierung geschrieben wird, mit einem Schreibschutz zu versehen, so dass die Protokolldatei von einem Anwender der Vorrichtung nicht gelöscht oder verändert werden kann.

13. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Sensorvorrichtung (14) einen Lagesensor aufweist, durch den die Steuerung (18) in den Aktivitätsmodus versetzbar ist, und durch den ferner im Aktivitätsmodus eine Lage des Vorrichtungskörpers feststellbar ist, wobei die Steuerung (18) ausgebildet ist, um eine Funktionalität der Vorrichtung im Aktivitätsmodus unter Verwendung des Sensorsignals von dem Lagesensor zu beeinflussen.

14. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Vorrichtungskörper eine Flüssigkeitskühlung aufweist, bei der die Sensorvorrichtung (14) einen Temperatursensor aufweist, durch den die Steuerung (18) in den Aktivitätsmodus versetzbar ist, und wobei die Steuerung (18) ausgebildet ist, um bei einer vorausgegangenen Unterschreitung einer vorbestimmten Minimaltemperatur bei einer darauf folgenden Inbetriebnahme der transportierbaren Vorrichtung ein Warnsignal zu erzeugen, das einen Anwender auf ein potenzielles Leck in einer Leitung der Flüssigkeitskühlung hinweist.

15. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Sensorvorrichtung ferner einen geographischen Sensor aufweist, und bei der die Steuerung ausgebildet ist, um geographische Positionen zu vorbestimmten Zeitpunkten zu protokollieren.

16. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner eine Telekommunikationsschnittstelle (21) aufweist, die mit der Steuerung (18) gekoppelt ist, so dass ein Fernabfrage einer aktuellen geographischen Position oder eines Betriebszustands oder von protokollierten Daten durchführbar ist.

17. Transportierbare Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Vorrichtungskörper ein elektrisches Gerät mit einer zentralen Steuereinheit (70) aufweist, die die Steuerung (18) umfasst,

wobei die zentrale Steuereinheit oder das elektrische Gerät einen der vorhergehenden Betriebszustände annehmen kann:

einen Online-On-Zustand, in dem die zentrale Steuereinheit an einem externen Stromnetz angeschlossen ist;

einen Online-Standby-Zustand, in dem die zentrale Steuereinheit an dem externen Stromnetz angeschlossen ist und in dem ein Leistungsverbrauch niedriger ist als im Online-On-Zustand, wobei die zentrale Steuereinheit über ein entfernt erzeugtes Signal in den Online-On-Zustand versetzbar ist;

einen Offline-Konfigurations-Zustand, der dem Aktivitätsmodus entspricht, in dem die zentrale Steuereinheit nicht an dem externen Stromnetz angeschlossen ist, und nur von der Energiequelle (17) versorgbar ist, und

einen Offline-Standby-Zustand, der dem Schlafmodus entspricht, in dem die Sensorvorrichtung und der Zeitgeber von der Energiequelle (17) versorgbar sind, und in dem ferner eine Alarmsignal-Detektionseinheit der Steuerung (18) mit Energie versorgt wird, wobei der Energieverbrauch des elektrischen Geräts im Offline-Standby-Zustand kleiner als im Offline-Konfigurations-Zustand ist, und wobei der Energieverbrauch des elektrischen Geräts im Online-Standby-Zustand höher als im Offline-Konfigurations-Zustand ist.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

bei der der Vorrichtungskörper ein Scheinwerfer ist, der eine Lichtquelle (30, 90), bewegbare Effektelemente, wenigstens eine Steuerplatine (34), wenigstens einen Motor (35) zum Bewegen eines Effektelements und wenigstens einen Motor (33) zum Bewegen der Lichtquelle (30) aufweist,

wobei die Sensorvorrichtung einen Stoßsensor und/oder einen Temperatursensor aufweist, die innerhalb des Gehäuses angeordnet sind, wobei ferner die Energiequelle (17), die Ausgabeinheit (19) und die Steuerung (18) ebenfalls in dem Gehäuse angeordnet sind.

19. Verfahren zum Überwachen einer transportierbaren Vorrichtung mit einem Vorrichtungskörper, einer Sensorvorrichtung mit einem oder mehreren elektrischen Sensoren, einer Ausgabeinheit (19), die eine drahtlose Ausgabeschnittstelle oder einen Permanentspeicher aufweist, und mit einer Energiequelle (17) zum Versorgen der Sensorvorrichtung (14) mit Energie, mit folgenden Schritten:

Erhalten (60) eines Alarm-Signals von dem einen oder den mehreren elektrischen Sensoren;

Versetzen einer Steuerung von einem Schlafmodus in einen Aktivitätsmodus;  
Protokollieren, unter Verwendung der Ausgabeeinheit, des Sensorsignals oder eines davon abhängigen Signals in Zuordnung zu einem Zeitsignal, oder Protokollieren des Sensorsignals oder eines von dem Sensorsignal abhängigen Signals quantitativ; und Versetzen (**66a**, b) der Steuerung in einen Schlafmodus nach einer Ansteuerung der Ausgabeeinheit (**19**) zum Zwecke der Protokollierung.

20. Computerprogramm mit einem Programmcode zum Durchführen des Verfahrens gemäß Patentanspruch 19, wenn das Computerprogramm auf einem Rechner oder Prozessor abläuft.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

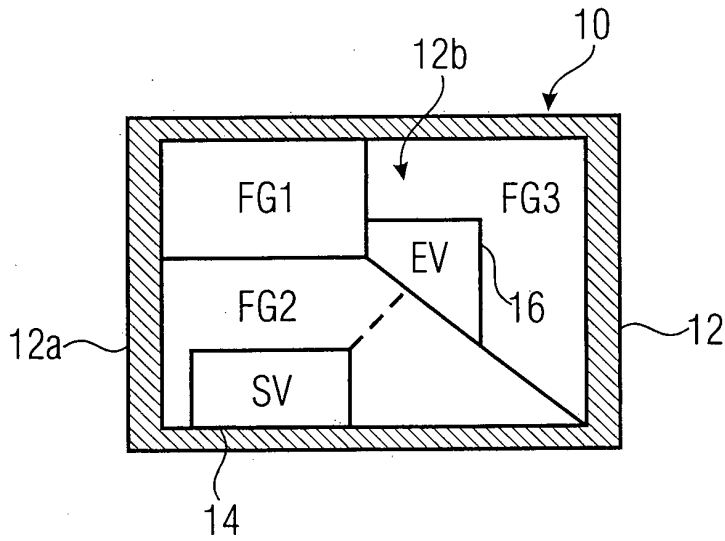


FIG 1

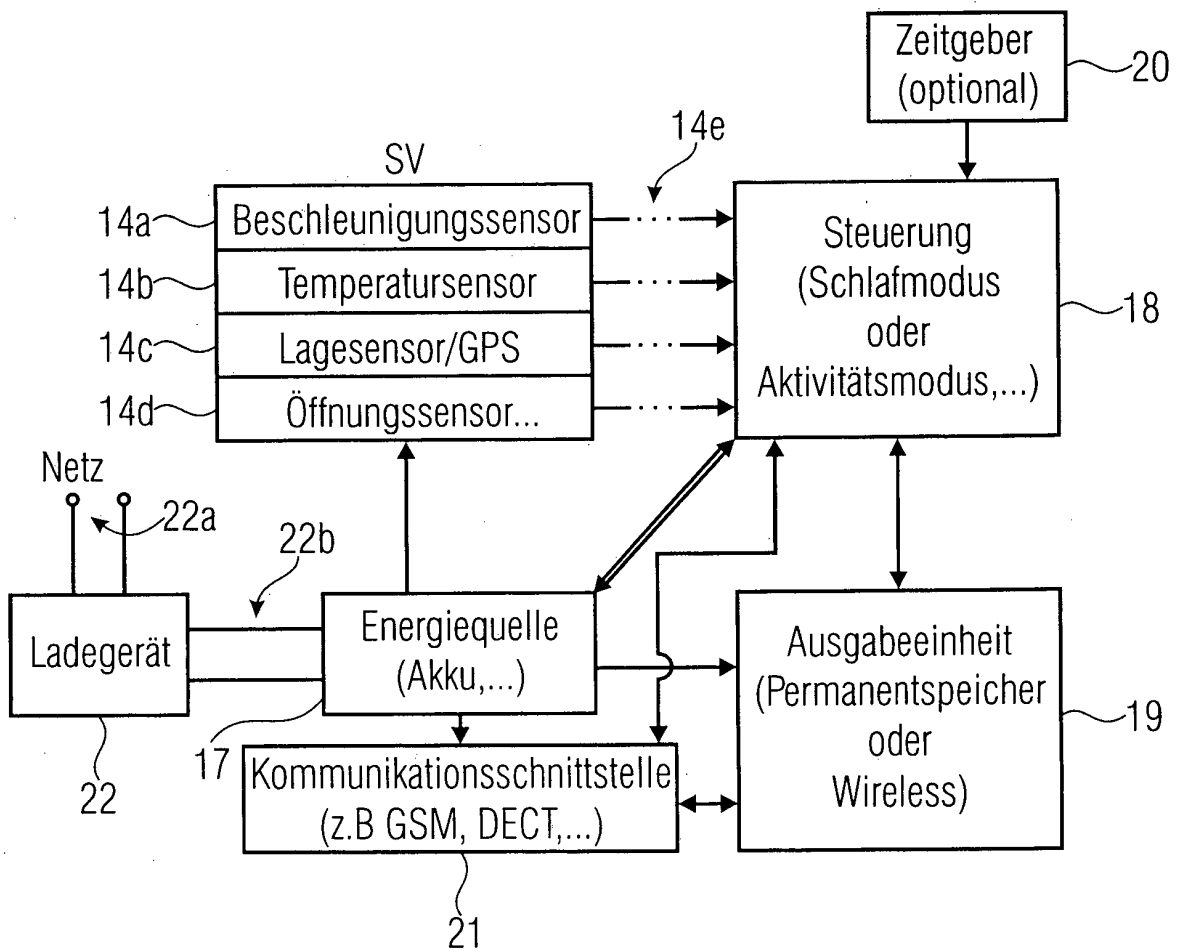


FIG 2



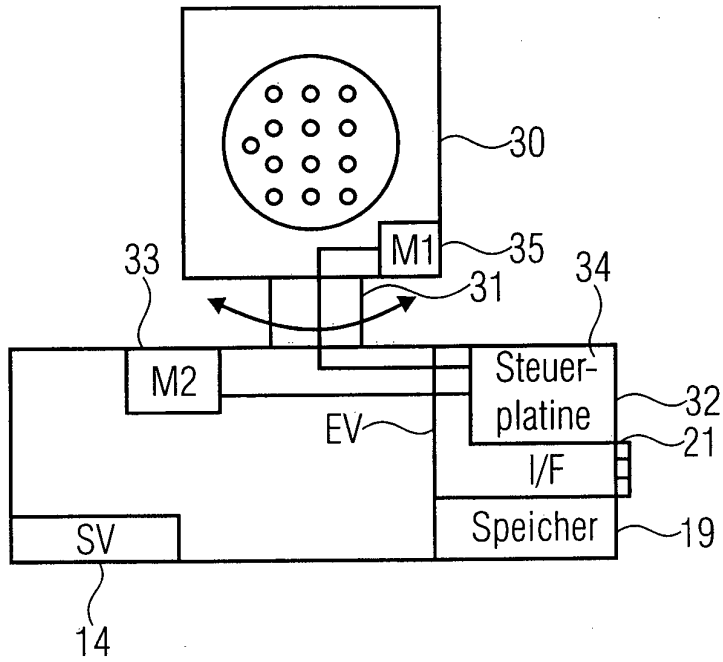


FIG 3

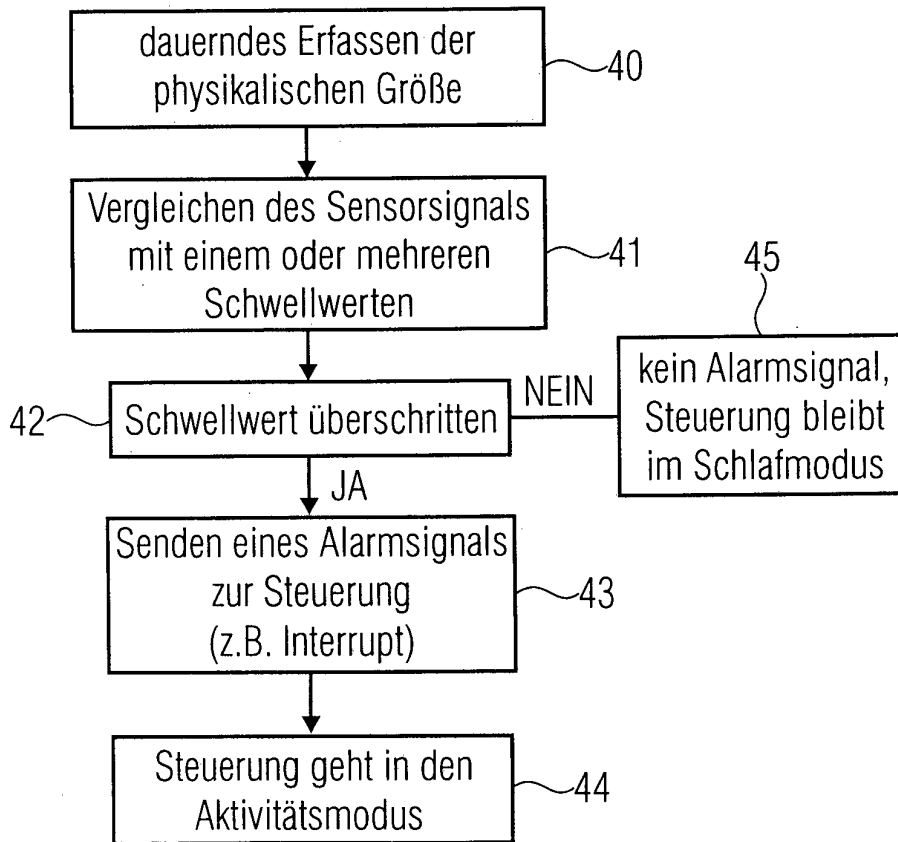


FIG 4

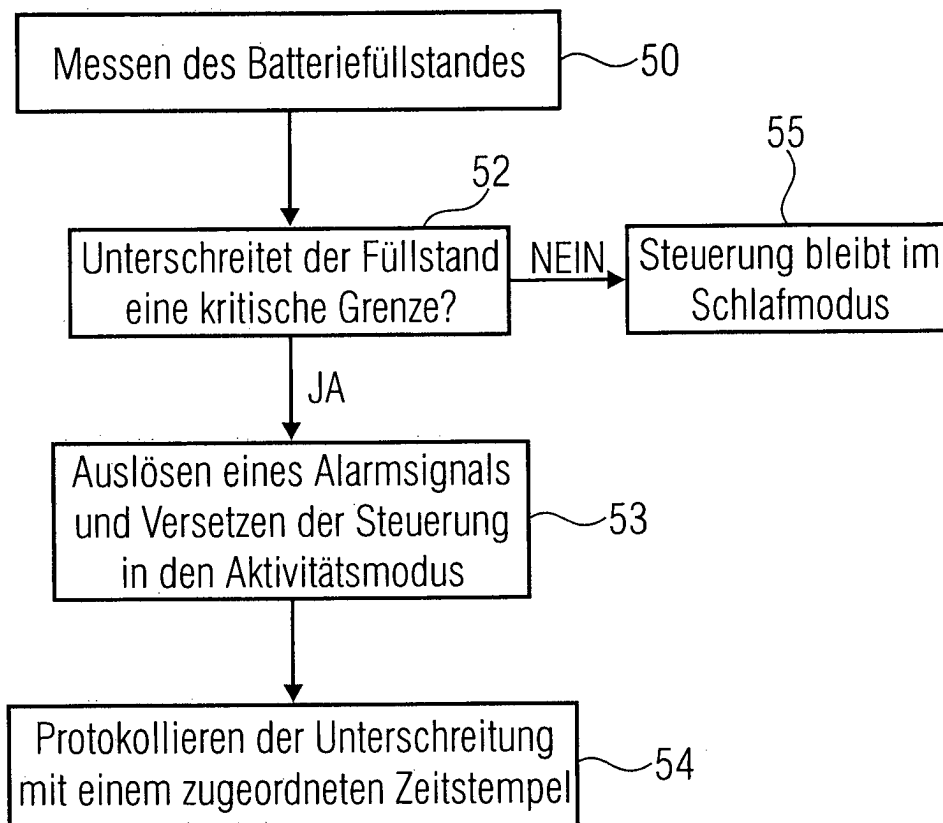


FIG 5

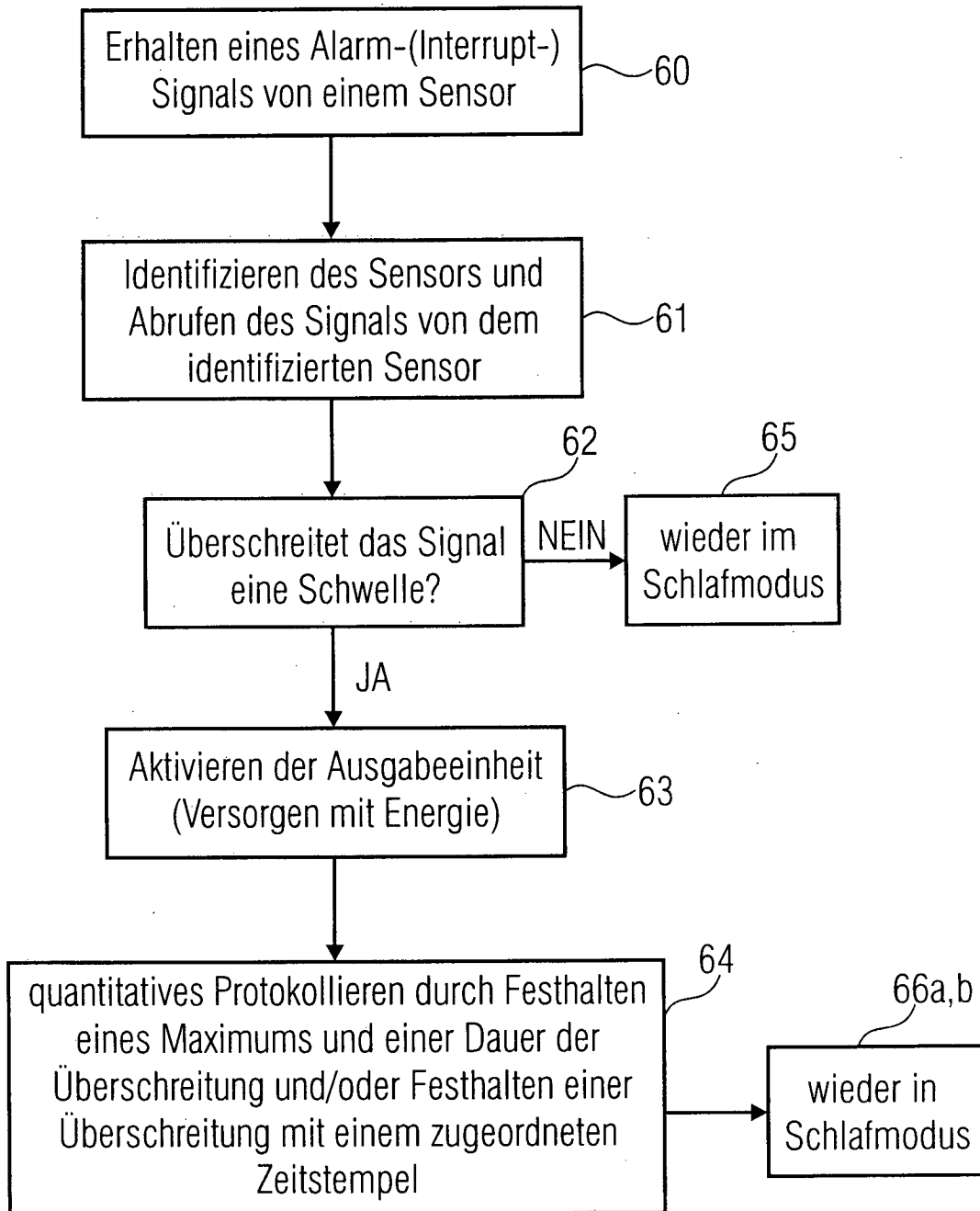


FIG 6

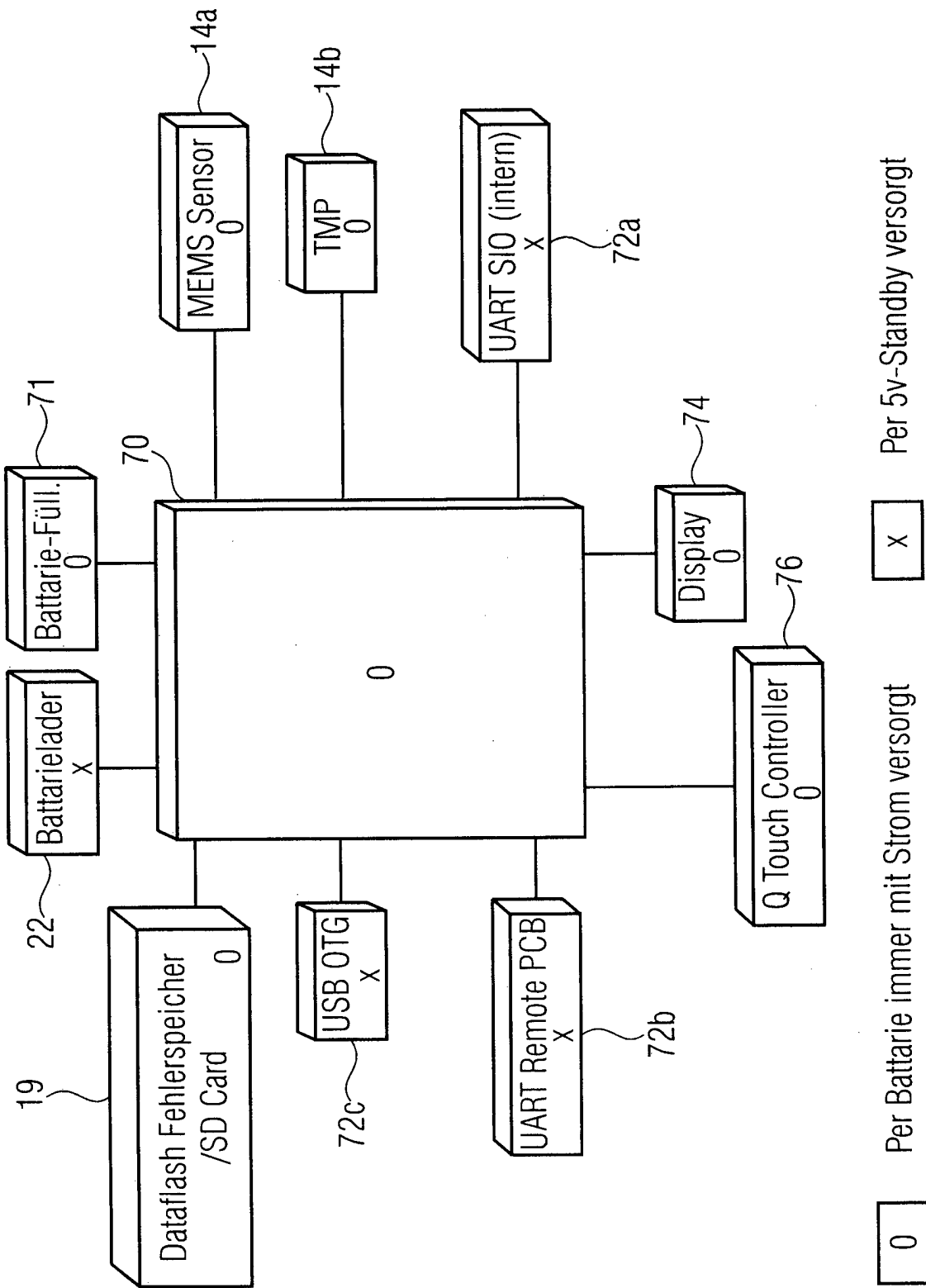


FIG 7A

Power-Modus	Energieverbrauch
Online-On	hoch
Online-Standby	mittel
Aktivitätsmodus bzw. Offline-Config	gering
Schlafmodus bzw. Offline-Standby	sehr gering

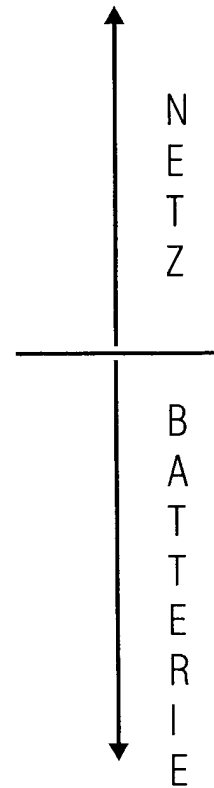


FIG 7B

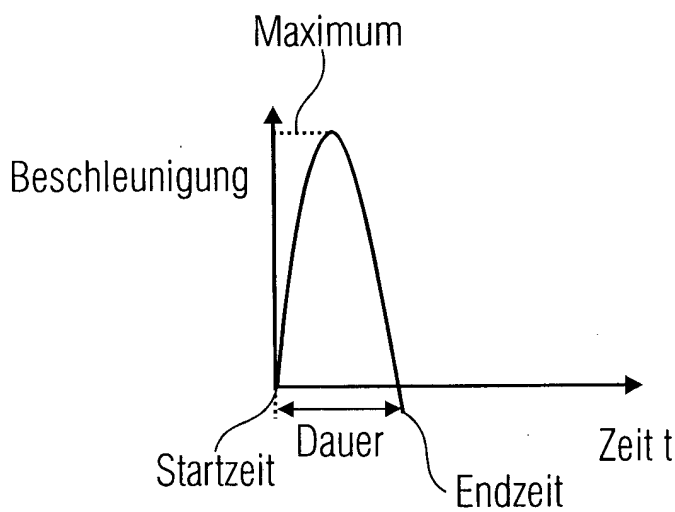


FIG 7C

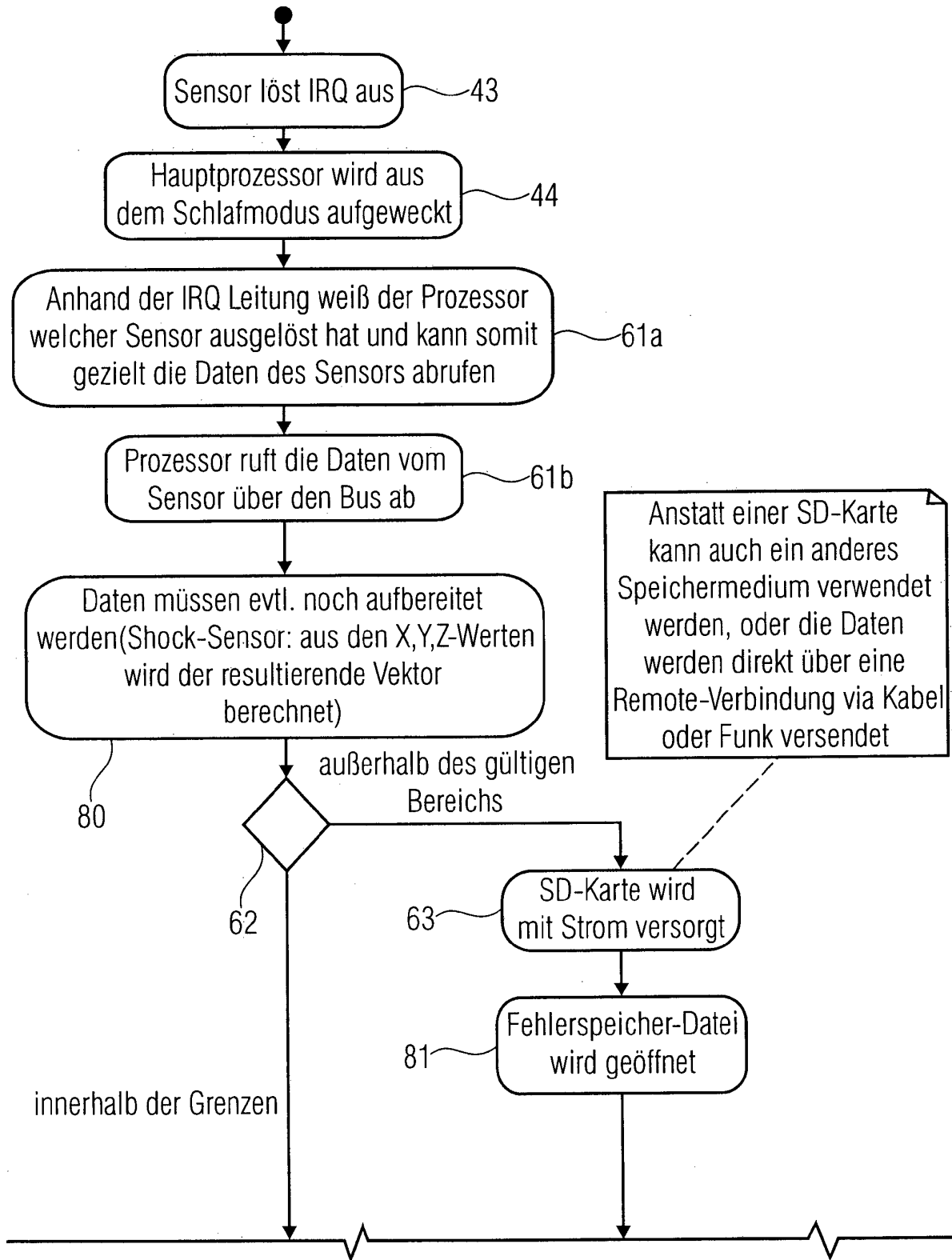


FIG 8	FIG 8A
	FIG 8B

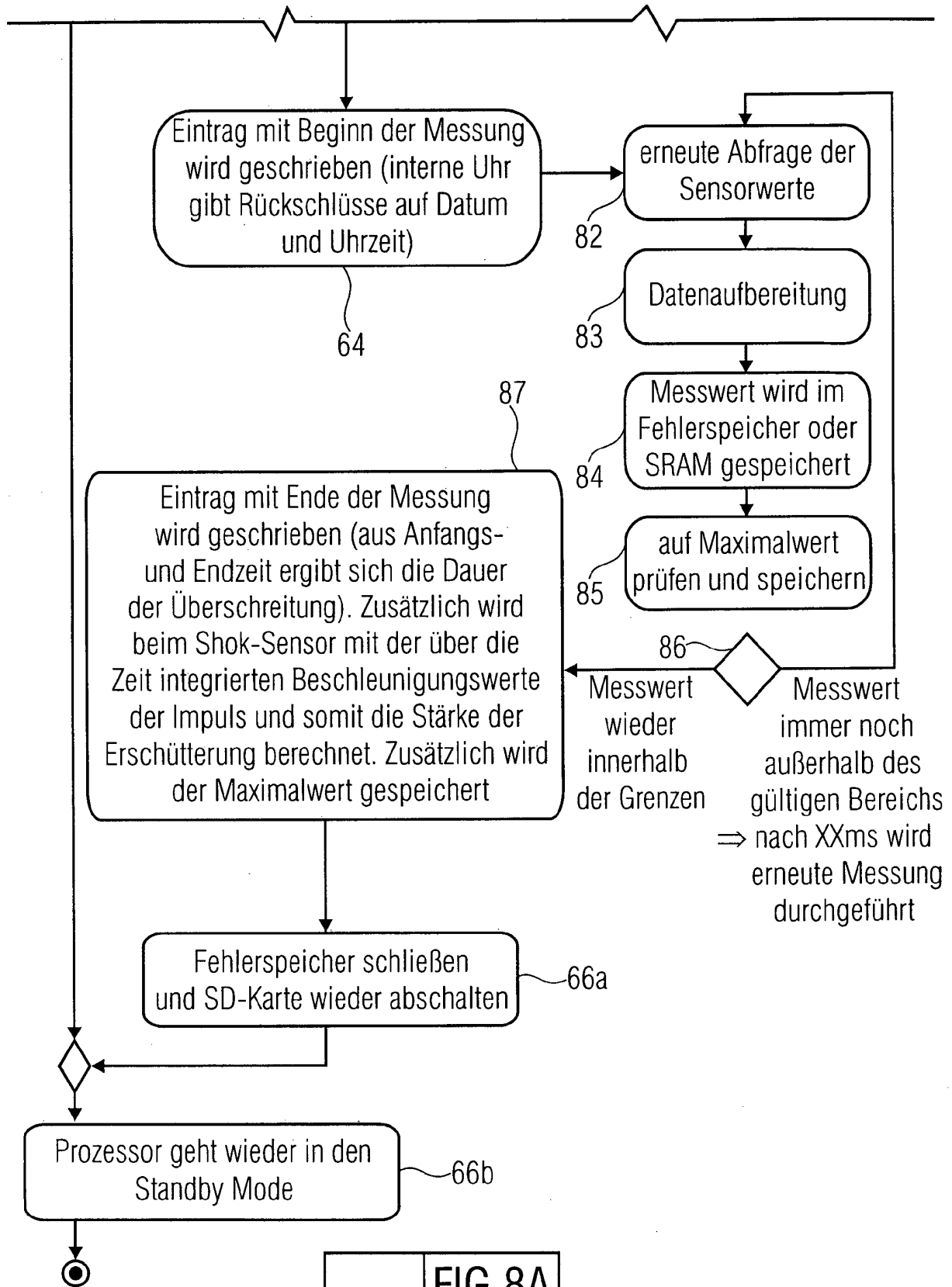


FIG 8	FIG 8A
	FIG 8B

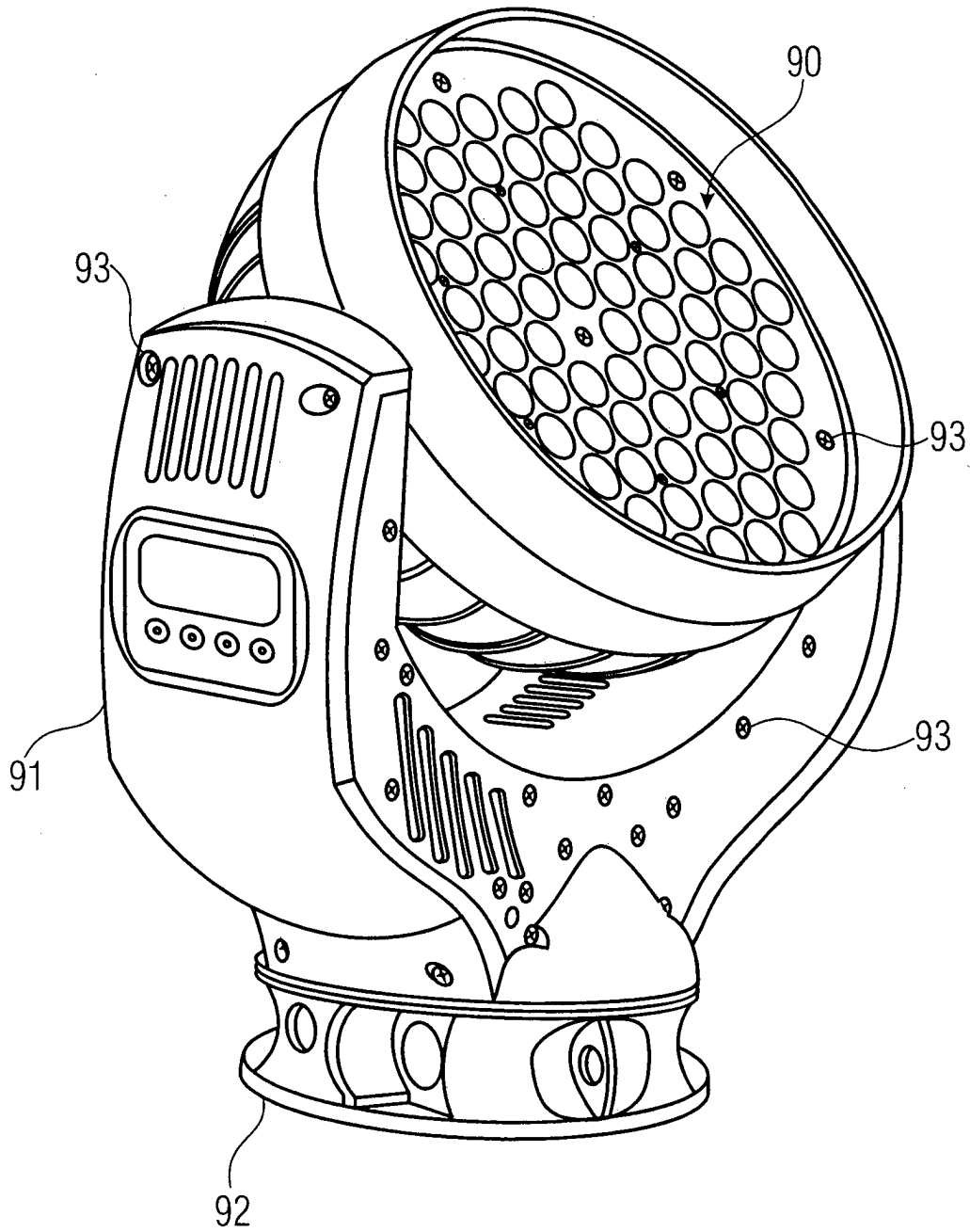


FIG 9