



(10) **DE 10 2009 045 650 A1** 2011.04.21

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 045 650.3**
(22) Anmeldetag: **14.10.2009**
(43) Offenlegungstag: **21.04.2011**

(51) Int Cl.: **B60Q 3/04 (2006.01)**
H02J 13/00 (2006.01)
H05B 37/02 (2006.01)
G09G 3/00 (2006.01)

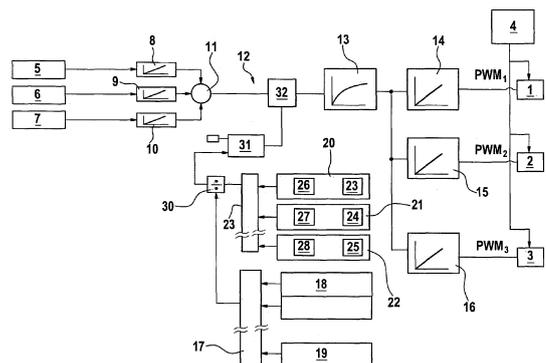
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Krespach, Andreas, 71272 Renningen, DE; Wenk,
Stephan, 71254 Ditzingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Regelung einer Anzeigevorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Schutz einer Anzeigevorrichtung mit einer Vielzahl von Aktoren, insbesondere eines Kombi-Instruments in einem Kraftfahrzeug, wobei in einem ersten Verfahrensschritt eine Mehrzahl von Messgrößen ausgelesen werden, anhand derer eine relative Einschaltzeit (Dimmung) für die Aktoren berechnet wird, und wobei die Aktoren über Spannungsquellen versorgt werden und mit der berechneten relativen Einschaltzeit angesteuert werden, wobei der Lastzustand einer Spannungsquelle bestimmt und mit einem vorgegebenen Limitparameter verglichen wird, und wobei bei Überschreitung des Limitparameters die relative Einschaltzeit eines der einen Spannungsquelle zugeordneten Aktors geändert wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung einer Anzeigevorrichtung mit einer Vielzahl von Aktoren. Solche Vorrichtungen werden insbesondere in einem Kraftfahrzeug als Kombiinstrument eingesetzt. Derartige Kombiinstrumente enthalten diverse Aktoren, die vor allem zur Darstellung verschiedener Parameter des Kraftfahrzeugs dienen. Eine Versorgung der Aktoren erfolgt über Spannungsquellen. Durch das Auslesen einer Mehrzahl von Messgrößen wird eine relative Einschaltzeit (Dimmung) berechnet, mit der die Aktoren betrieben werden. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Steuervorrichtung, die insbesondere zur Durchführung des Verfahrens geeignet ist.

Stand der Technik

[0002] Die Spannungsversorgung eines Kombiinstrumentes muss so ausgelegt sein, dass sie den Betrieb der Vorrichtung in jeder Situation gewährleisten kann. Von besonderer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Darstellung der betriebsrelevanten Parameter, beispielsweise die eindeutige Signalisierung einer Störung durch eine Warnleuchte. Dabei vervielfältigt sich mit jedem im Kombiinstrument zusätzlich verbauten Aktor die Anzahl der zu untersuchenden Kombinationen, welche von den Spannungsquellen sicher abgedeckt werden müssen.

[0003] Die Erkennbarkeit wird aber nicht nur von der Abdeckung der möglichen Beleuchtungskombinationen, sondern auch von äußeren Einflüssen, also den Umgebungsparameter beeinflusst. Beispielsweise sind die Lichtverhältnisse in der Umgebung der Anzeigevorrichtung von entscheidender Bedeutung für die Erkennbarkeit der dargestellten Betriebszustände. Die Spannungsversorgung der Vorrichtung muss so ausgelegt sein, dass auch bei starker Sonneneinstrahlung ein Ablesen der Aktoren möglich ist. Die Leistungsfähigkeit der Spannungsquelle ist zusätzlich abhängig von der Umgebungstemperatur, wodurch auch die maximal zur Verfügung stehende Leistung eine für die Beleuchtungsauslegung zu beachtende Variable darstellt.

[0004] Aufgrund der sich immer mehr durchsetzenden Verwendung von Leuchtdioden als Lichtquellen muss auch deren Temperaturempfindlichkeit berücksichtigt werden. Während niedrige Betriebstemperaturen die Lichtemission der LED erhöhen, verringert sie sich bei zunehmender Erwärmung.

[0005] Um die Lichtemissionen von LED bei sich verändernden Temperaturen konstant zu halten, zeigt beispielsweise die DE 10 2004 987 A1 eine Steuerung einer in einem Kraftfahrzeug als Lichtquelle verwendeten LED, bei der die Außentemperatur gemessen wird und der der LED zugeführte Strom in Abhän-

gigkeit von der gemessenen Temperatur gesteuert wird. Der Grad der Veränderung des der LED zugeführten Stroms wird von einem Rechner relativ zu einer gespeicherten Temperatur-Lichtstärke-Kennlinie der LED bestimmt.

[0006] Aus der DE 101 02 352 A1 ist eine LED-Anordnung bekannt, bei der eine von einer Überwachungseinrichtung der LED-Anordnung vorgegebenen Strom-Spannungs Kennlinie angepasst wird. Hierzu erfasst eine zur LED-Anordnung parallel geschaltete Auswerteinrichtung die Betriebsspannung der LED-Anordnung und steuert hiervon abhängig ein Schaltelement. Der aus der Ansteuerung des Schaltelements resultierende Laststrom wird mit dem LED-Strom zu einem Stromwert summiert, welcher in der Strom-Spannungs-Kennlinie der Betriebsspannung zugeordnet wird.

[0007] Ebenfalls zu berücksichtigen sind die unterschiedlichen Helligkeitsklassen der verbauten LED. Hierzu zeigt die DE 101 46 094 A1 eine Ansteuerungseinheit für eine Beleuchtungsvorrichtung, in der ein von der Helligkeitsklasse der verbauten LED abhängender Ansteuerwert für die Spannungsversorgung festgelegt ist. Der Ansteuerwert gibt die Pulsweite der durch Pulsweitenmodulation geregelten Versorgungsspannung vor.

[0008] Über die beispielhaft genannten Faktoren hinaus wird die optimale Beleuchtung der Vorrichtung natürlich von weiteren, hier nicht vollzählig aufzählbaren Faktoren beeinflusst. Dabei kann es durchaus vorkommen, dass sich einige der zu beachtenden Effekte kompensieren, beispielsweise die Verwendung von LED mit einer schlechten Helligkeitsklasse in einer Ländervariante eines Kombiinstrumentes mit wenig Warnlampen. Für die Auslegung der Anzeigevorrichtung muss aber das Worst-Case-Zenario aller möglichen Faktoren beachtet werden. Mit zunehmender Parameteranzahl und zunehmender Parameterspreizung weicht die Worst-Case-Lösung immer weiter von einer optimalen Lösung ab.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Schutz einer Anzeigevorrichtung vorzuschlagen, bei dem die Ausnutzung der verwendeten Bauelemente verbessert wird und eine Überlast der Spannungsquelle sicher verhindert wird.

Offenbarung der Erfindung

[0010] Zur Lösung der Aufgabe wird vorgeschlagen, den Lastzustand einer Spannungsquelle zu bestimmen und mit einem vorgegebenen Limitparameter zu vergleichen. Kommt es zu einer Überschreitung des Limitparameters, wird die relative Einschaltzeit eines der Spannungsquelle zugeordneten Aktors geregelt. Die Richtung der Regelung ist dabei abhängig von der Funktion des Aktors und der Art der Regelgröße.

[0011] Der Aktor kann ein Verbraucher sein, dessen Dimmung ein Unterschreiten des Limitparameters der gewählten Regelgröße auslöst. Beispielsweise verringert das Dimmen einer LED mittels Pulsweitenmodulation die von der Aktorversorgung zu tragende Last. Im Überlastfall wird einer oder mehrere solcher der Spannungsquelle zugeordneten Aktoren weiter gedimmt, gegebenenfalls bis zu einer vollständigen Abschaltung. Im Extremfall erfolgt eine Dimmung gegen null, auch kann eine Gesamtabstaltung der Anzeigevorrichtung erfolgen.

[0012] Ist der Aktor hingegen ein Verbraucher, dessen Dimmung ein weiteres Überschreiten des Limitparameters der gewählten Regelgröße auslösen würde, wird der Aktor genau entgegengesetzt geregelt. Beispielsweise wird bei einem Überschreiten einer als Limitparameter gesetzten Temperatur die Drehzahl eines in der Anzeigevorrichtung verbauten Lüfters erhöht. Vorzugsweise werden in diesem Fall zwei Limitparameter gesetzt. Bei Überschreitung des ersten Limitparameters wird die Last am betreffenden Aktor erhöht, während bei Überschreiten des zweiten Limitparameters diejenigen Aktoren gedimmt werden, deren Dimmung ein Unterschreiten des Limitparameters der gewählten Regelgröße auslöst. Für den Lüfter ist der zweite Limitparameter beispielsweise dessen maximale Drehzahl. Nach Erreichen dieser Drehzahl werden zur Verhinderung eines weiteren Temperaturanstiegs andere Aktoren der Anzeigevorrichtung gedimmt, beispielsweise eine oder mehrere LED.

[0013] Mit der vorgeschlagenen Regelung werden alle Kombinationen der verwendeten Bauelemente und Spannungsquellen sicher abgefangen und damit eine mögliche Überlast verhindert. Die erfindungsgemäße Regelung ermöglicht somit eine an das Optimum heranreichende Auslegung der verwendeten Bauelemente. Eine Orientierung am Worst-Case-Zenario ist nicht mehr erforderlich. Das Verfahren erlaubt somit die Optimierung der Anzeigevorrichtung, insbesondere bei dem in einem Kraftfahrzeug vielen äußeren Einflüssen ausgesetzten Kombiinstrument.

[0014] Zudem ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren auch eine Auswahl von kostengünstigeren Bauelementen für die Anzeigevorrichtung. Der oder die für die Auslegung der Bauelemente heranzuziehende Limitparameter und die bei Erreichen des Limitparameters durch das Bauelement zu verkräftende Last werden hier durch den Entwerfer festgelegt. Bei dem Design der Anzeigevorrichtung ist es somit nicht mehr erforderlich, Bauelemente auf das Worst-Case-Zenario hin zu dimensionieren. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt somit die Auswahl von preisgünstigen Komponenten. Darüber hinaus bewirkt es auch eine zuverlässige Absicherung des Designs, da eine Überlast nicht mehr auftreten kann.

[0015] Neben dem Schutz der Spannungsquelle kann das erfindungsgemäße Verfahren vorzugsweise auch zur Absicherung einzelner Aktoren verwendet werden. Ist eine stufenlose Regelung des Aktors zulässig, wird seine relative Einschaltzeit bei Erreichen eines für den Aktor vorgegebenen Grenzwertes verringert. Ist der Aktor nicht dimmbar, kann seine relative Einschaltzeit auf null gesetzt, also eine Abschaltung des Aktors ausgelöst werden. Unter einem Aktor in Sinne dieser Anmeldung ist jedes verlustbehaftete Bauelement der Anzeigevorrichtung zu verstehen.

[0016] Unter der Last der einzelnen Spannungsquellen ist insbesondere deren Stromaufnahme zu verstehen. Die Regelung erfolgt dann bei einer Überschreitung der jeweils zulässigen Stromaufnahme oder auch der zulässigen Gesamtstromaufnahme der Anzeigevorrichtung. Weitere mögliche Lastzustände sind die Leistungsaufnahme, und/oder die Spannung und/oder die Temperatur. Die Regelgrößen können für jeweils einen Aktor und/oder eine Spannungsquelle oder die Anzeigevorrichtung bestimmt werden.

[0017] Vorteilhafterweise wird mehr als eine Regelgröße ausgewertet, wodurch eine Absicherung der Anzeigevorrichtung gegen alle Eventualitäten erreicht wird. Die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens verhindert auf diese Weise auch zuverlässig einen durch Überlastung der Bauelemente bzw. der Spannungsquelle ausgelösten Brand.

[0018] Die Regelung greift grundsätzlich über den Vergleich eines Limitparameters und des Ist-Zustands der jeweiligen Regelgröße. Dies erfolgt beispielsweise über eine Division des Limitparameters durch den Istwert. Für eine Normierung des Regelbereichs wird der Wert des resultierenden Quotienten vorzugsweise auf einen Bereich zwischen null und eins begrenzt. Die Regeleinheit verwirft dann alle über eins hinausgehenden Werte. Die Regelung setzt mit dem Erreichen des Limitparameters ein.

[0019] Der Limitparameter kann durch einen Grenzwert gebildet werden, ab dem eine Überlastung des jeweiligen Bauelements, der Spannungsquelle oder der Anzeigevorrichtung eintritt. Die Regelung greift in diesem Fall mit Erreichen des Grenzwerts.

[0020] Alternativ kann der Limitparameter auch im Vorfeld des Grenzwerts angesetzt werden, für das genannte Beispiel also bei einem Wert des Quotienten größer eins. In diesem Fall wird ein Überschreiten des Grenzwerts verhindert, da mit dem Erreichen des Limitparameters die Regelung einsetzt. In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Regelung in dem Bereich zwischen Limitparameter und Grenzwert in gedämpfter, vorzugsweise zum Grenzwert hin ansteigender Form. Durch das sanfte Einsetzen der Regelung wird eine starke und für den Nutzer der An-

zeigevorrichtung überraschende Änderung der Aktoransteuerung vermieden.

[0021] Mittels des erfindungsgemäßen Verfahren ist auch eine Fehlererkennung durchführbar. Die Regelung berechnet für jeden Aktor die relative Einschaltzeit, über am Aktor dabei anliegende Strom- und Spannungswerte erhält sie die am Aktor erzeugte Verlustleistung. Die Daten aller einer Spannungsquelle zugeordneten Aktoren werden summiert und hierüber Strom und Leistung der Spannungsquelle bestimmt. Ist hierbei eine Diskrepanz zu den gemessenen Werten feststellbar, deutet dies auf einen Fehler innerhalb der Anzeigevorrichtung hin.

[0022] In einer einfachen Ausführungsform wird die zu bestimmende Regelgröße mittels eines Sensors gemessen. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt in diesem Fall, eine Plausibilisierung des Sensors durchzuführen. Hierzu wird der Ausgangswert des Sensors mit dem nach erfolgter Regelung vorliegenden Wert verglichen. Beispielsweise zeigt ein Temperatursensor in der Anzeigevorrichtung eine über dem Limitparameter liegende Temperatur an. Sinkt die Temperatur trotz des Eingreifens der Regelung nicht, ist dies ein deutliches Anzeichen für einen Defekt.

[0023] Besonders vorteilhaft ist die Flexibilität der Regelung. Sie erlaubt eine Vielzahl möglicher Regelungseingriffe, die je nach Höhe der Überschreitung des gesetzten Limitparameters unterschiedlich ausfallen können. Ist die Überschreitung des Limitparameters gering, kann es ausreichen, nur einen Aktor zu regeln. Wird beispielsweise eine als Limit gesetzte Temperatur leicht überschritten, reicht es aus, nur eine LED stärker zu dimmen oder die Drehzahl eines Lüfters zu erhöhen. Ist die Differenz größer, kann die Regelung mehrere Aktoren betreffen, darunter mehrere LED, die weiter gedimmt werden und Lüfter, deren Drehzahl erhöht wird.

[0024] Vorzugsweise wird der Lastzustand eines Aktors oder der Spannungsquelle zumindest teilweise berechnet, beispielsweise über die Verwendung entsprechender Kennlinien. Eingangswert der Kennlinie ist in diesem Fall ein Kennwert des Aktors oder der Spannungsquelle, Ausgangswert der Limitparameter des Aktors in der jeweils passenden Dimension. Unter einem Kennwert ist der gemessene und/oder berechnete Stromverbrauch, die Spannung oder die Temperatur eines Aktors zu verstehen. Durch den zumindest teilweisen Verzicht auf die Messung werden Zusatzkosten für die sonst notwendige Messeinrichtung in dem Kombiinstrument vermieden. Die hierfür erforderliche Rechenleistung kann von der Regelungseinheit erbracht werden, so dass kein zusätzlicher Rechner erforderlich ist.

[0025] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird über den Lastzustand der Spannungsquelle ihre aktuelle Temperatur berechnet und als Regelgröße verwendet. In diesem Fall wird eine drohende Überhitzung der Spannungsquelle auf direktem Weg detektiert, was einen sofortigen Regelungseingriff ermöglicht.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform werden die LED-Helligkeitsklassen der verbauten LED bestimmt. Hierzu werden die verschiedenen Vorwiderstände der verbauten LED an den A/D-Kanälen ausgemessen. Alternativ wird die Ländervariante des Kombiinstruments im EEPROM kodiert, was einen Rückschluss auf die verbauten LED erlaubt. Ebenfalls ist es möglich, die verbauten LED-Helligkeitsklassen direkt im EEPROM zu speichern.

[0027] Weiter wird eine Steuervorrichtung vorgeschlagen, die insbesondere zur Durchführung des Verfahrens geeignet ist. Der erfindungsgemäßen Steuerungseinheit für eine Anzeigevorrichtung ist eine Recheneinheit zur Durchführung der beschriebenen Regelung zugeordnet.

[0028] Die Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

[0029] [Fig. 1](#): eine Ausführungsform der Steuerung eines Kombiinstruments nach dem bekannten Stand der Technik;

[0030] [Fig. 2](#): die um die erfindungsgemäße Regelung ergänzte Ausführungsform aus [Fig. 1](#).

[0031] [Fig. 1](#) zeigt ein schematisches Schaltbild einer Steuerung eines Kombiinstruments nach dem bekannten Stand der Technik. Das Kombiinstrument verfügt über eine Anzahl von n Aktoren, im Beispielfall über drei Aktoren **1–3**. Die Aktoren **1–3**, beispielsweise eine LED oder ein Lüfter, werden von einer Spannungsquelle **4** versorgt. Eine Anzahl von m Sensoren, hier die drei Sensoren **5–7**, messen die Eingangsgrößen der Steuerung. Beispielsweise misst der Sensor **5** das Umgebungslicht, der Sensor **6** die Temperatur und der Sensor **7** die Einstellung des Stellrades für die manuelle Dimmung der Beleuchtung des Kombiinstruments.

[0032] Unter Beachtung der Eingangskennlinie **8–10** jedes der Sensoren **5–7** werden die gemessenen Eingangsgrößen von der Steuereinheit **11** verarbeitet. Als Ergebnis wird eine zwischen 0% und 100% liegende Dimmanforderung **12** für das Kombiinstrument bestimmt. Die Dimmanforderung **12** wird über einen Zeitfilter **13** und unter Beachtung der jeweiligen Ausgangskennlinien **14–16** der Aktoren per Pulsweitenmodulation PWM₁ bis PWM₃ für die Aktoren **1–3**

umgesetzt. Jede der gezeigten Kennlinie kann auch durch eine Rechenvorschrift ersetzt werden.

[0033] **Fig. 2** zeigt das um die erfindungsgemäße Regelung erweiterte schematische Schaltbild aus **Fig. 1**. Regelungsgröße ist in diesem Beispiel die Stromaufnahme der von der Spannungsquelle **4** versorgten Aktoren **1–3**. Im Beispielsfall wird der aktuelle Stromverbrauch der Aktoren **1–3** über die Multiplikation mit der Schaltdauer der jeweiligen Pulsweitenmodulation PWM_1 bis PWM_3 berechnet. Eine Summierung **17** der Stromaufnahmen aller mit der Spannungsquelle **5** verbundenen Aktoren ergibt die Gesamtstromaufnahme I_{ist} . Alternativ kann statt der bekannten Anzahl n der Aktoren von einer maximal möglichen Bestückung e ausgegangen werden, beispielsweise wenn die genaue Anzahl der Aktoren unbekannt ist. Für diesen Fall erfolgt die Berechnung von I_{ist} als Summierung der Einzelwerte $I_1 \cdot PWM_1$ hier dargestellt als **18**, bis $I_e \cdot PWM_e$, hier mit **19** bezeichnet. I_1 bis I_e bezeichnen dabei die Stromaufnahme des Aktors bei einer Ansteuerung mit 100%.

[0034] Im vereinfachten Beispielsfall ist für die Aktoren **1–3** jeweils ein Limitparameter **20–22** einer gemeinsamen Regelgröße vorgegeben. Die Regelgröße ist die für jeden einzelnen Aktor **1–3** festgelegte maximale Stromaufnahme, die zur Vermeidung einer Überlastung der Aktorversorgung **4** nicht überschritten werden darf. Als Kennwert **23–25** ist hier der jeweilige Wert V_{in} der Aktoren **1–3** gewählt. Die Kennwerte **23–25** werden als Eingangswert der jeweiligen Kennlinien **26–28** übernommen. Deren Ausgangswert ist der Limitparameter **20–22** in der jeweils passenden Dimension. Über die Kennlinien **26–28** werden somit die maximalen Stromaufnahmen der Aktoren bestimmt und im Schritt **29** zu einer maximalen Gesamtstromaufnahme I_{max} summiert. Alternativ können die Limitparameter der einzelnen Aktoren oder der Wert des maximalen Lastzustands aber auch als Festwert vorgegeben werden. In Schritt **30** erfolgt der Vergleich von I_{max} und I_{ist} . Zur Normierung des Wertebereichs werden in Schritt **31** Quotientenwerte größer als 1 verworfen. Im Schritt **32** wird das Ergebnis mit der ursprünglichen Dimmanforderung **12** gekoppelt und der Regelkreis geschlossen.

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 Patentliteratur

- DE 102004987 A1 [0005]
- DE 10102352 A1 [0006]
- DE 10146094 A1 [0007]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schutz einer Anzeigevorrichtung mit einer Vielzahl von Aktoren insbesondere eines Kombi-Instruments in einem Kraftfahrzeug, wobei in einem ersten Verfahrensschritt eine Mehrzahl von Messgrößen ausgelesen werden, anhand derer eine relative Einschaltzeit (Dimmung) für die Aktoren berechnet wird, und wobei die Aktoren über Spannungsquellen versorgt werden und mit der berechneten relativen Einschaltzeit angesteuert werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lastzustand einer Spannungsquelle bestimmt und mit einem vorgegebenen Limitparameter verglichen wird, und dass bei Überschreitung des Limitparameters die relative Einschaltzeit eines der einen Spannungsquelle zugeordneten Aktors geändert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung des Lastzustands einer Spannungsquelle mindestens eine Kenngröße der ihr zugeordneten Aktoren gemessen oder zumindest teilweise berechnet wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtstromaufnahme und/oder Leistungsaufnahme und/oder Temperatur eines Aktors und/oder der zugeordneten Spannungsquelle bestimmt und mit einem Limitparameter verglichen wird und dass bei Überschreitung des Limitparameters die relative Einschaltzeit zumindest eines Aktors geändert wird.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Kennwerts mindestens eines Aktors der Lastzustand der den Aktor versorgenden Spannungsquelle berechnet werden.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene Limitparameter ein Grenzwert des Aktors oder der Spannungsversorgung des Aktors oder eines anderen zu schützenden Bauelements ist, der für einen zuverlässigen Betrieb der Anzeigevorrichtung nicht überschritten werden darf.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Limitparameter eines Aktors und/oder der Spannungsquelle mit einem vorgegebenen Grenzwert zusammenfällt, ab dem eine Überlastung des jeweiligen Aktors und/oder der Spannungsquelle eintritt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Limitparameter derart angeordnet ist, dass eine Änderung der relativen Einschaltzeit vor Erreichen eines vorgegebenen Grenzwert einsetzt, ab dem eine Überlastung des je-

weiligen Aktors und/oder der Spannungsquelle eintritt.

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität der Änderung der relativen Einschaltzeit und/oder die Anzahl der veränderten relativen Einschaltzeiten mit der Höhe der Überschreitung des Limitparameters korreliert.

9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreitung des Limitparameters die relative Einschaltzeit eines der einen Spannungsquelle zugeordneten Aktors erhöht und dass bei Erreichen einer maximalen Einschaltzeit des Aktors die relative Einschaltzeit eines anderen Aktors verringert wird.

10. Steuervorrichtung für eine Anzeigeeinheit, insbesondere zur Durchführung des Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, umfassend eine Schnittstelle zu Aktoren zur Darstellung eines Betriebszustandes, wobei die Aktoren von Spannungsquellen versorgt werden, eine Steuerung zur Berechnung der relativen Einschaltzeit der Aktoren, eine Schnittstelle zu Sensoren, die für die Bestimmung der relativen Einschaltzeit der Aktoren relevante Messgrößen bereitstellen, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung eine Schnittstelle zu einer Recheneinheit aufweist, wobei die Recheneinheit zur Bestimmung eines Lastzustands einer Spannungsquelle und/oder der Gesamtstromaufnahme der Anzeigevorrichtung aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

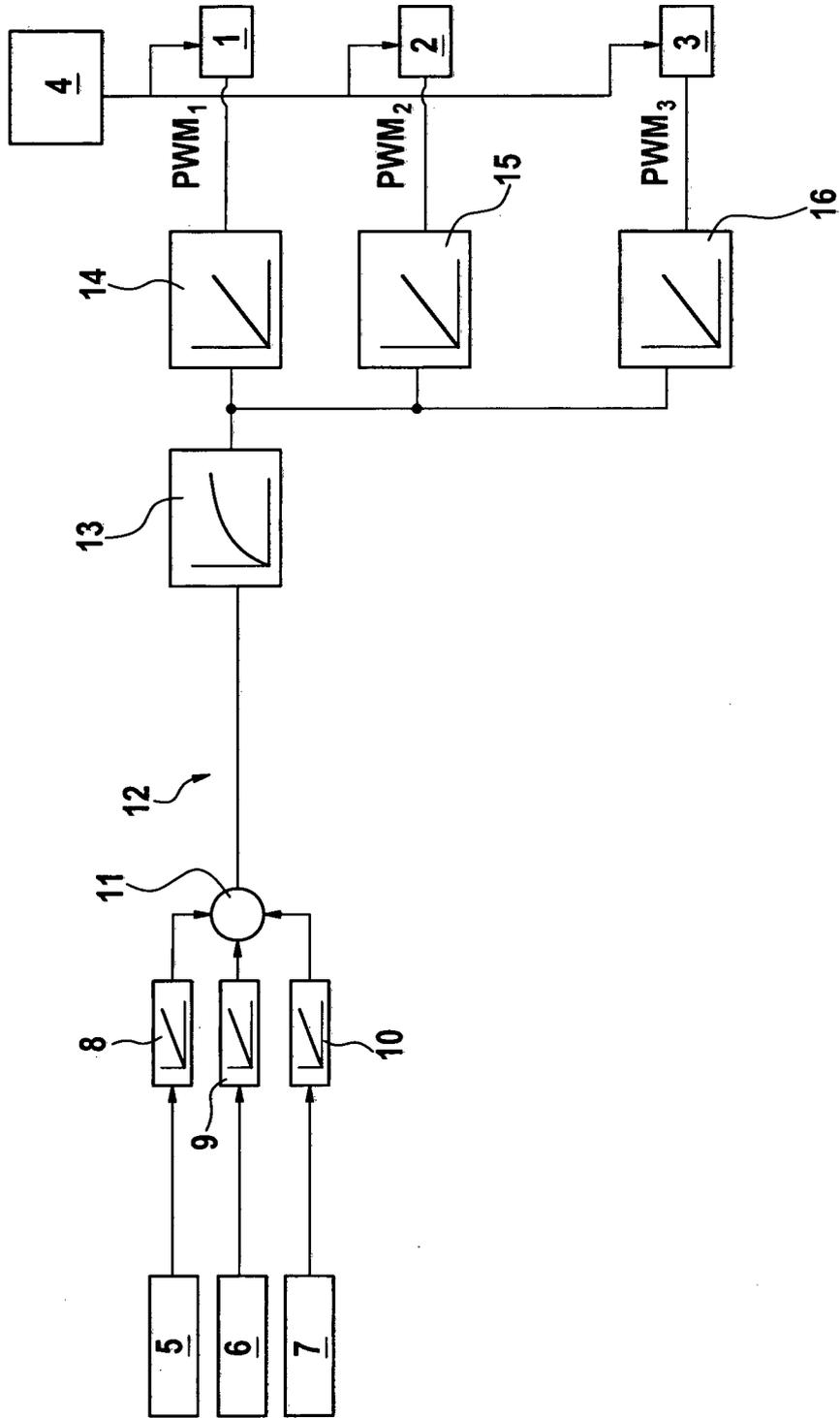


Fig. 1

