

(19)



(11)

EP 1 921 639 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.05.2008 Patentblatt 2008/20

(51) Int Cl.:

H01F 7/18 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **07021597.5**(22) Anmeldetag: **07.11.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK RS(30) Priorität: **08.11.2006 DE 102006053531**(71) Anmelder: **Actor Engineering GmbH & Co. KG****66740 Saarlouis (DE)**

(72) Erfinder:

- **Bierbrauer, Franz A.**
66773 Schwalbach (DE)

• **Götze, Christian****71083 Herrenberg (DE)**• **Klein, Roland****75449 Wurmberg (DE)**• **Truckenbrodt, Gerd****92637 Weiden (DE)**• **Keller, Hubert****92224 Amberg (DE)**• **Schlierf, Manfred****92224 Amberg (DE)**(74) Vertreter: **Wilhelm, Martin****Patentanwälte Ruff, Wilhelm,****Beier, Dauster & Partner****Kronenstrasse 30****70174 Stuttgart (DE)****(54) Ansteuerschaltung für einen Aktor und Verfahren zum Ansteuern eines Aktors**

(57) Die Erfindung betrifft eine Ansteuerschaltung für einen Aktor mit einem Steuergerät mit Mitteln zum Erzeugen von Ansteuersignalen.

Erfindungsgemäß sind wenigstens ein Energiespei-

cher und eine Ladeeinheit vorgesehen, wobei die Ladeeinheit Mittel aufweist, um mittels der Ansteuersignale den wenigstens einen Energiespeicher aufzuladen.

Verwendung z.B. für Aktoren im Kraftfahrzeug-Bereich.

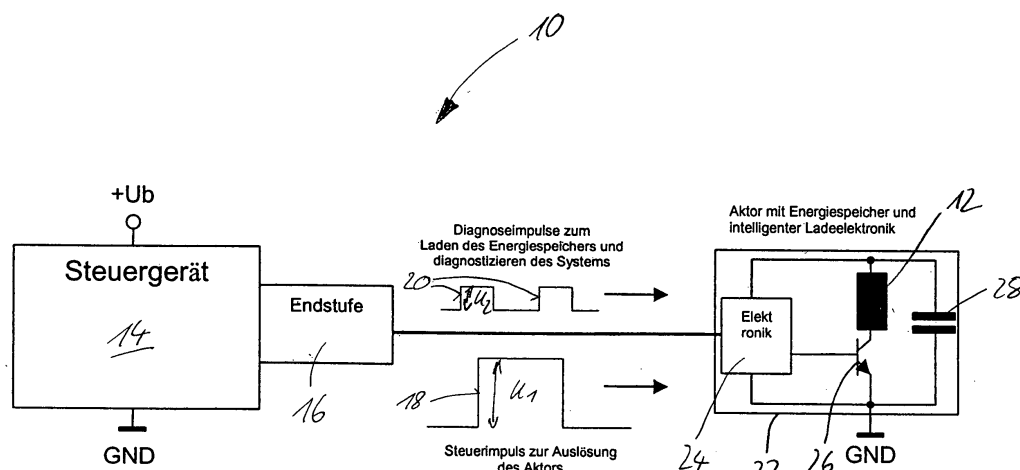


Fig.

EP 1 921 639 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ansteuerschaltung für einen Aktor und ein Verfahren zum Ansteuern eines Aktors.

[0002] Speziell im Kraftfahrzeugbereich stehen für die Ansteuerung eines Aktors, beispielsweise des Zündmechanismus für einen Airbag oder Arretierungen für Kopfstützen, Motorhauben, Tankdeckel, Kofferraumdeckel, Türen und dergleichen, oft nur geringe elektrische Ströme zur Verfügung. Eine gleichgeartete Problematik findet sich im Maschinenbau bei Schließsystemen für CNC-Bearbeitungszentren, Sicherheitstüren und dergleichen. Üblicherweise werden die Aktoren über Ansteuersignale von einem Steuergerät ausgelöst. Die Ausgangsleistung der Endstufe solcher Steuergeräte reicht aber nicht für die Ansteuerung eines Aktors aus, der mit einer vergleichsweise großen elektrischen Leistung zu betreiben ist. Für die Ansteuerung eines Aktors sind daher zwei Steuergeräte vorgesehen. Ein erstes Steuergerät gibt einen Steuerimpuls zur Auslösung des Aktors aus und ein zweites Steuergerät arbeitet im Wesentlichen als Leistungsstufe und sorgt dafür, dass über eine zweite elektrische Leitung ausreichend elektrische Energie am Aktor vorhanden ist, um diesen zuverlässig auszulösen.

[0003] Mit der Erfindung soll eine Ansteuerschaltung für einen Aktor und ein Verfahren zum Ansteuern eines Aktors bereitgestellt werden, die bei verringertem baulichen Aufwand eine zuverlässige Auslösung des Aktors gewährleisten können.

[0004] Erfindungsgemäß ist hierzu eine Ansteuerschaltung für einen Aktor mit einem Steuergerät mit Mitteln zum Erzeugen von Ansteuersignalen, wenigstens einem Energiespeicher und einer Ladeeinheit vorgesehen, wobei die Ladeeinheit Mittel aufweist, um mittels der Ansteuersignale den wenigstens einen Energiespeicher aufzuladen.

[0005] Die Erfindung beruht somit darauf, einen zusätzlichen Energiespeicher vorzusehen, beispielsweise einen Kondensator, und diesen Energiespeicher mittels der Ansteuersignale von dem Steuergerät aufzuladen bzw. dessen Ladung zu erhalten. Dabei können verschiedene Möglichkeiten vorgesehen sein, um zu entscheiden, ob das Ansteuersignal des Steuergeräts dazu verwendet werden soll, den Energiespeicher aufzuladen oder verwendet werden soll, um den Aktor auszulösen. Bei nicht zeitkritischen und nicht sicherheitsrelevanten Anwendungen kann es bereits ausreichend sein, so lange Ansteuersignale vom Steuergerät zur Ladung des Energiespeichers zu verwenden, bis dieser ein Energieniveau erreicht hat, das ausreicht, um den Aktor zuverlässig auszulösen. In diesem Fall muss das Steuergerät lediglich wiederholte Ansteuersignale ausgeben, die sich nicht voneinander unterscheiden müssen.

[0006] Bei sicherheitsrelevanten Anwendungen ist es vorteilhaft, wenigstens zwei unterschiedliche Arten von Ansteuersignalen vorzusehen. Eine erste Art von Ansteuersignalen weist beispielsweise einen niedrigen Si-

gnalspannungspegel auf, der nicht ausreicht, um den Aktor auszulösen.

[0007] Dieser niedrige Signalpegel kann aber dazu verwendet werden, den Energiespeicher aufzuladen. Eine Auslösung des Aktors wird dann mittels eines zweiten, unterschiedlichen Ansteuersignals bewirkt, das einen höheren Signalspannungspegel aufweist. Anstelle unterschiedlicher Signalpegel können beispielsweise auch unterschiedliche Signalfrequenzen eingesetzt werden.

[0008] Bei sicherheitsrelevanten Anwendungen ist das Vorsehen einer Auswerteelektronik vorteilhaft. Eine solche Auswerteelektronik kann die empfangenen Ansteuersignale empfangen und je nach Art der empfangenen Ansteuersignale entscheiden, ob diese zum Aufladen des Energiespeichers dienen sollen oder für das Auslösen des Aktors vorgesehen sind.

[0009] Im Kraftfahrzeug-Bereich kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Steuergerät Diagnoseimpulse zum Diagnostizieren des Systems, speziell des Aktors, ausgibt und hiervon verschiedene Steuerimpulse zum Auslösen des Aktors. Die Diagnoseimpulse und die Steuerimpulse unterscheiden sich in der Signalspannungshöhe. Die Diagnoseimpulse zum Diagnostizieren des Aktors werden dazu verwendet, um einen Energiespeicher, beispielsweise einen Kondensator, im Bereich des Aktors zu laden. Die Diagnoseimpulse sind Spannungs- oder Stromimpulse, die in einem sogenannten "no-fire"-Bereich des Aktors liegen, also einen Strom- oder Spannungsimpuls darstellen, der nicht ausreichend groß ist, um das System, also den Aktor, auszulösen. Eine Ladeelektronik des Aktors kann zwischen Diagnoseimpulsen und Steuerimpulsen unterscheiden. Durch beispielsweise zyklische Diagnoseimpulse wird der Energiespeicher geladen bzw. dessen Ladung wird erhalten. Um ein schnelles Aufladen des Energiespeichers zu ermöglichen, können der oder die ersten Diagnoseimpulse verlängert werden oder in einem kürzeren Intervall oder mit höherer Wiederholrate erfolgen. Nach Aufladen des Energiespeichers können die nachfolgenden Diagnoseimpulse dann kürzer sein oder in einem längeren Intervall aufeinanderfolgen und dann lediglich zur Ladungserhaltung dienen. Die Ladeelektronik oder Auswerteelektronik kann durch einen Spannungsvervielfacher die Diagnosespannung der Diagnoseimpulse erhöhen und im Energiespeicher speichern. Dadurch wird die Kapazität des Energiespeichers besser ausgenutzt. Liegt dann ein Steuerimpuls zur Auslösung des Aktors vor, wird die Energie dieses Steuerimpulses vom Steuergerät und die Energie des Energiespeichers gemeinsam zur Auslösung des Aktors genutzt.

[0010] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung im Zusammenhang mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigen

Die einzige Figur eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ansteuerschaltung.

[0011] Die einzige Figur zeigt eine schematische Dar-

stellung einer Ansteuerschaltung 10 für einen Airbag. Airbags werden beispielsweise mittels einer Zündpille gezündet, die nach der Aktivierung Druckgase entwickelt oder eine Druckluftflasche öffnet, wodurch dann der Airbag aufgeblasen wird. Zur Aktivierung einer solchen Zündpille wird eine beträchtliche elektrische Energie benötigt und die Zündpille ist Teil eines Aktors 12, der darüber hinaus noch geeignete Mittel aufweist, um elektrische Energie beispielsweise in thermische Energie zum Zünden der Zündpille umzuwandeln.

[0012] Ein Steuergerät 14 ist zum Auslösen des Aktors 12 vorgesehen und weist beispielsweise einen Crashsensor auf. Das Steuergerät 14 ist mit einer Endstufe 16 verbunden, in der die Ausgangssignale des Steuergeräts ausgeformt werden. Das Steuergerät 14 kann in Verbindung mit der Endstufe 16 zwei unterschiedliche Arten von Ausgangssignalen ausgeben, nämlich zum einen einen Steuerimpuls 18 zur Auslösung des Aktors und Diagnoseimpulse 20. Der Steuerimpuls 18 weist einen Spannungspegel U_1 auf und die Diagnoseimpulse weisen einen Spannungsimpuls U_2 auf, wobei U_2 kleiner ist als U_1 . Die Diagnoseimpulse 20 werden im laufenden Betrieb zunächst dazu verwendet, das Vorhandensein und die Funktionsfähigkeit des Aktors 12 zu überprüfen.

[0013] Der Aktor 12 ist darüber hinaus in eine Lade- und Ansteuerschaltung 22 eingebunden, die eine intelligente Lade- und Auswerteelektronik 24, einen Transistor 26 und einen Kondensator 28 aufweist. Die Lade- und Auswerteelektronik 24 kann zwischen den Diagnoseimpulsen 20 und dem Steuerimpuls 18 unterscheiden. Wenn das Steuergerät 14 in Verbindung mit der Endstufe 16 Diagnoseimpulse 20 ausgibt, so werden diese von der Lade- und Auswerteelektronik 24 dazu verwendet, den Kondensator 28 aufzuladen. Die Lade- und Auswerteelektronik 24 enthält hierzu einen Spannungsvervielfacher, der das Spannungsniveau U_2 der Diagnoseimpulse erhöht, so dass am Kondensator 28 eine höhere Spannung anliegt als das Spannungsniveau U_2 . Der Kondensator 28 befindet sich in unmittelbarer Nähe des Aktors 12, um Leitungsverluste möglichst gering zu halten.

[0014] Um den Kondensator 28 und damit den Aktor 12 schnell in einen auslösebereiten Zustand zu versetzen, kann das Steuergerät 14 beispielsweise nach seiner Inbetriebnahme zahlreiche Diagnoseimpulse 20 in kurzer Folge aussenden. Nachdem der Kondensator 28 einen vordefinierten Energieinhalt aufweist, kann die Abfolge der Diagnoseimpulse 20 dann verringert werden, um einen eventuellen Ladungsverlust am Kondensator 28 auszugleichen.

[0015] Erkennt der Crashsensor im Steuergerät 14 einen Fahrzeugaufprall, so gibt das Steuergerät 14 als Ansteuersignal den Steuerimpuls 18 aus. Die Lade- und Auswerteelektronik 24 erkennt das Vorliegen eines Steuerimpulses und schaltet diesen auf den Transistor 26 weiter. Der Transistor 26 wird dadurch leitend, so dass die im Kondensator 28 gespeicherte Energie über den Aktor 12 und den Transistor 26 abfließen kann. Die im

Kondensator 28 gespeicherte Energie und die Energie des Steuerimpulses 18 reicht aus, um die Zündpille im Aktor 12 zu zünden und den Airbag zuverlässig aufzublasen.

Patentansprüche

1. Ansteuerschaltung (10) für einen Aktor (12) mit einem Steuergerät (14) mit Mitteln zum Erzeugen von Ansteuersignalen (18, 20), **gekennzeichnet durch** wenigstens einen Energiespeicher (28) und eine Ladeeinheit (24), wobei die Ladeeinheit (24) Mittel aufweist, um mittels der Ansteuersignale (18, 20) den wenigstens einen Energiespeicher (28) aufzuladen.
2. Ansteuerschaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel vorgesehen sind, um in Abhängigkeit eines geeigneten Ansteuersignals (18) des Steuergeräts (14) den Aktor (12) mit der im Energiespeicher gespeicherten Energie zu beaufschlagen.
3. Ansteuerschaltung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ladeeinheit (24) eine Auswerteelektronik zum Auswerten der Ansteuersignale (18, 20) des Steuergeräts (14) aufweist und in Abhängigkeit des Auswerteergebnisses die Ansteuersignale zum Auslösen des Aktors (12) oder zum Aufladen des Energiespeichers (28) weiterleitet.
4. Ansteuerschaltung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Erzeugen von Ansteuersignalen des Steuergeräts (14) wenigstens zwei unterschiedliche Arten von Ansteuersignalen (18, 20) erzeugen können und die Auswerteelektronik der Ladeeinheit (24) in Abhängigkeit der Art der Ansteuersignale diese entweder zum Aufladen des Energiespeichers (28) oder zum Ansteuern des Aktors (12) weiterleitet.
5. Ansteuerschaltung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Erzeugen von Ansteuersignalen des Steuergeräts (14) Steuerimpulse zur Auslösung des Aktors (12) oder Diagnoseimpulse ausgeben, wobei die Auswerteelektronik der Ladeeinheit (24) die Diagnoseimpulse zum Laden des Energiespeichers (28) weiterleitet und die Steuerimpulse zur Auslösung des Aktors (12) weiterleitet.
6. Verfahren zum Ansteuern eines Aktors (12) mit folgenden Schritten:
 - Erzeugen von wenigstens zwei Arten von Ansteuersignalen (18, 20), wobei eine erste Art der Ansteuersignale (18, 20) zum Aufladen und zum

Erhalten der Ladung eines Energiespeichers (28) verwendet werden und eine zweite Art der Ansteuersignale (18, 20) zum Auslösen des Aktors (12) verwendet wird.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schritt des Auswertens der Ansteuersignale vorgesehen ist und in Abhängigkeit des Auswerteergebnisses die Ansteuersignale zum Aufladen des Energiespeichers (28) oder zum Auslösen des Aktors (12) weitergeleitet werden. 10
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Auslösen des Aktors (12) die Energie der Ansteuersignale zum Auslösen des Aktors (12) und die im Energiespeicher (28) gespeicherte Energie gemeinsam genutzt werden. 15
9. Verfahren nach Anspruch 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuersignale (18, 20) als Rechteckimpulse ausgebildet sind, wobei die erste Art der Ansteuersignale zum Laden des Energiespeichers (28) gegenüber der zweiten Art von Ansteuersignalen eine geringere Signalthöhe aufweisen. 20 25
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Art der Ansteuersignale Diagnoseimpulse zum Feststellen der Betriebsbereitschaft des Aktors (12) sind. 30

35

40

45

50

55

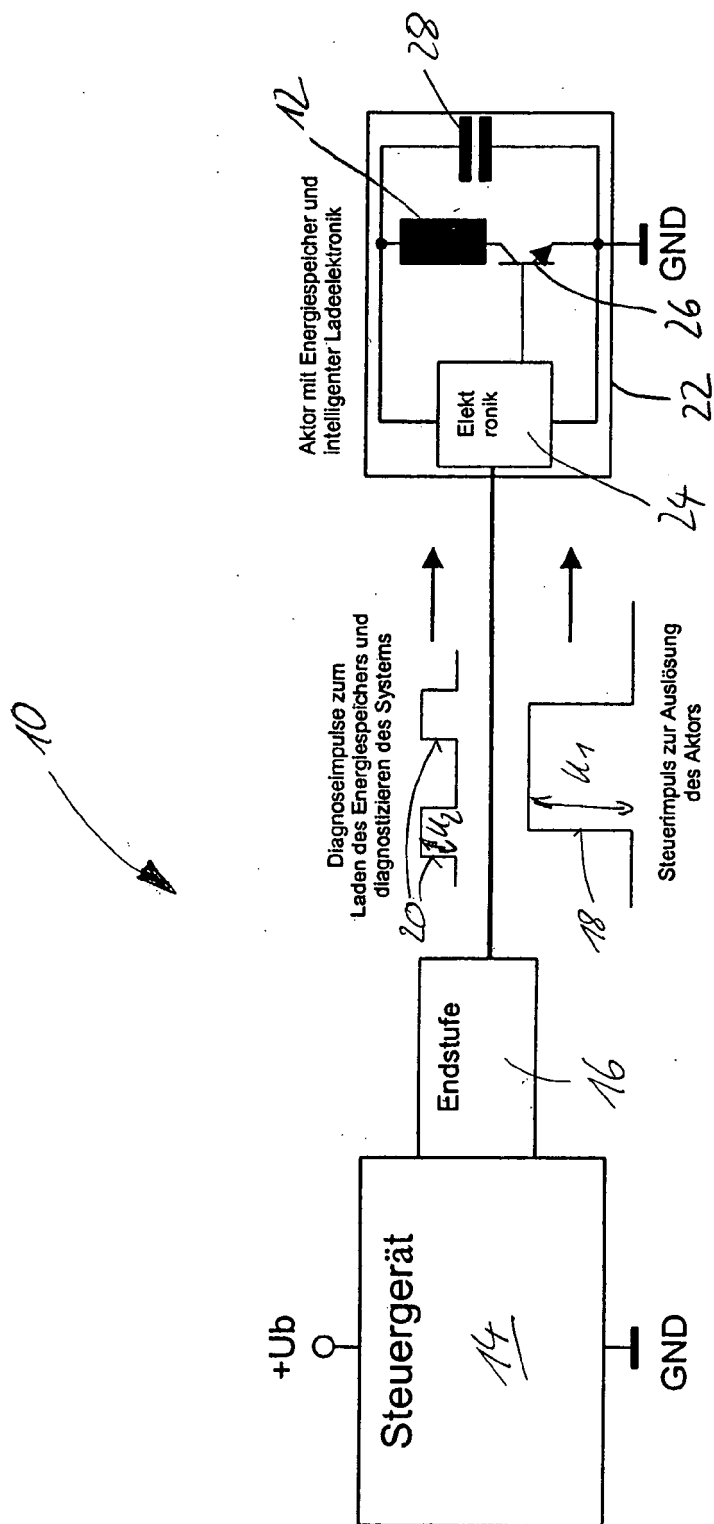


Fig.