



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 104 819.0**  
(22) Anmeldetag: **18.06.2011**  
(43) Offenlegungstag: **20.12.2012**

(51) Int Cl.: **B60R 16/03 (2011.01)**  
**G01R 31/02 (2011.01)**  
**B60L 3/00 (2011.01)**  
**B60L 11/18 (2011.01)**

(71) Anmelder:  
**Daimler AG, 70327, Stuttgart, DE**

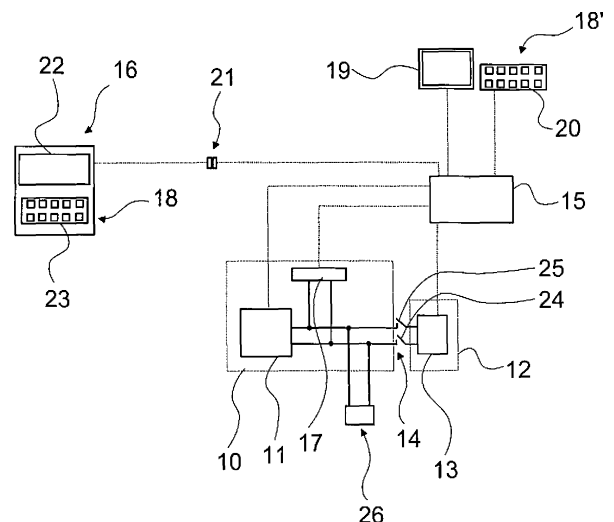
(72) Erfinder:  
**Hannemann, Frank, Dipl.-Ing., 73760, Ostfildern, DE; Hanauer, Dieter, Dipl.-Phys., 63654, Büdingen, DE; Klink, Bernd, Dipl.-Ing., 72160, Horb, DE; Leingruber, Daniel, 70193, Stuttgart, DE**

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

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab.

(54) Bezeichnung: **Kraftfahrzeughochvoltsystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Kraftfahrzeughochvoltsystem mit zumindest einem ersten Hochvoltbereich (10) zum Anbinden zumindest eines Elektromotors (11), mit einem zweiten Hochvoltbereich (12) zum Anbinden zumindest einer Hochvoltspannungsquelle (13), mit zumindest einer Trenneinheit (14), die dazu vorgesehen ist, den ersten Hochvoltbereich (10) von dem zweiten Hochvoltbereich (12) abzutrennen, und mit zumindest einer Steuer- und/oder Regeleinheit (15), die zumindest dazu vorgesehen ist, die Trenneinheit (14) anzusteuern. Es wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit (15) dazu vorgesehen ist, den ersten Hochvoltbereich (10) nach einer über die Trenneinheit (14) erfolgten Freischaltung gegen Wiedereinschalten zu sichern.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeughochvoltsystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der WO 2010/036153 A1 ist bereits ein Kraftfahrzeughochvoltsystem mit zumindest einem ersten Hochvoltbereich zum Anbinden zumindest eines Elektromotors, mit einem zweiten Hochvoltbereich zum Anbinden zumindest einer Hochvoltspannungsquelle, mit zumindest einer Trenneinheit, die dazu vorgesehen ist, den ersten Hochvoltbereich von dem zweiten Hochvoltbereich abzutrennen, und mit zumindest einer Steuer- und/oder Regeleinheit, die zumindest dazu vorgesehen ist, die Trenneinheit anzusteuern, bekannt.

**[0003]** Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, ein kostengünstiges insbesondere einfach in Betrieb zu nehmendes und einfach zu wartendes Kraftfahrzeughochvoltsystem bereitzustellen. Sie wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0004]** Die Erfindung geht aus von einem Kraftfahrzeughochvoltsystem mit zumindest einem ersten Hochvoltbereich zum Anbinden zumindest eines Elektromotors, mit einem zweiten Hochvoltbereich zum Anbinden zumindest einer Hochvoltspannungsquelle, mit zumindest einer Trenneinheit, die dazu vorgesehen ist, den ersten Hochvoltbereich von dem zweiten Hochvoltbereich abzutrennen, und mit zumindest einer Steuer- und/oder Regeleinheit, die zumindest dazu vorgesehen ist, die Trenneinheit anzusteuern.

**[0005]** Es wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, den ersten Hochvoltbereich nach einer über die Trenneinheit erfolgten Freischaltung gegen Wiedereinschalten zu sichern. Dadurch kann der erste Hochvoltbereich nach einer Freischaltung vorteilhaft und einfach gegen Wiedereinschalten gesichert werden, wodurch eine Sicherheit erhöht wird und insbesondere ein kostengünstiges Kraftfahrzeughochvoltsystem bereitgestellt werden kann. Unter einem „Kraftfahrzeughochvoltsystem“ soll dabei insbesondere ein elektrisches System verstanden werden, das für eine Spannung, die größer als eine Berührspannung ist, vorgesehen ist, wobei eine Spannung zumindest über einer Berührspannung von 60 Volt Gleichspannung bzw. 25 Volt Wechselspannung liegt. Grundsätzlich sind aber auch Spannungen von mehreren hundert Volt Gleichspannung und/oder Wechselspannung denkbar. Unter einem „ersten Hochvoltbereich“ soll insbesondere ein Teil des Hochvoltbereichs verstanden werden, der Hochvoltkomponenten, wie beispielsweise den Elektromotor, einen Klimakompressor oder andere an das Kraftfahrzeughochvoltsys-

tem angeschlossene Verbraucher, umfasst. Unter einem „zweiten Hochvoltbereich“ soll dabei insbesondere ein Teil des Kraftfahrzeughochvoltsystems verstanden werden, der eine oder mehrere Hochvoltspannungsquellen aufweist, die für die Hochvoltkomponenten des ersten Hochvoltbereichs eine Spannung bereitstellen. Unter einer „Hochvoltspannungsquelle“ soll dabei eine Spannungsquelle verstanden werden, die eine hohe Spannung zumindest temporär erzeugen kann, wie beispielsweise eine Akkuvorrichtung, ein mit einem externen Stromnetz verbindbarer Lader oder ein generatorisch betriebener Elektromotor. Unter einer „Steuer- und/oder Regeleinheit“ soll insbesondere eine Einheit mit zumindest einem Steuergerät verstanden werden. Unter einem „Steuergerät“ soll insbesondere eine Einheit mit einer Prozesseinheit und mit einer Speichereinheit sowie mit einem in der Speichereinheit gespeicherten Betriebsprogramm verstanden werden. Grundsätzlich kann die Steuer- und/oder Regeleinheit mehrere untereinander verbundene Steuergeräte aufweisen, die vorzugsweise dazu vorgesehen sind, über ein Bus-System, wie insbesondere ein CAN-Bus-System, miteinander zu kommunizieren. Unter einer „Freischaltung“ soll insbesondere ein zumindest einpoliges Trennen einer elektrischen Anlage von spannungsführenden Teilen verstanden werden, vorzugsweise wird dabei zum Trennen der elektrischen Anlage von den spannungsführenden Teilen ein allpoliges Trennen vorgenommen. Dabei soll hier insbesondere das allpolige Abtrennen des zweiten Hochvoltbereichs von dem ersten Hochvoltbereich, also das allpolige Abtrennen der zumindest einen Hochvoltspannungsquelle von den restlichen Hochvoltkomponenten, verstanden werden. Unter einer „Wiedereinschaltung“ soll insbesondere die Wiederherstellung einer elektrischen Verbindung zwischen dem zweiten Hochvoltbereich und dem ersten Hochvoltbereich, also zwischen der Hochvoltspannungsquelle und den Hochvoltverbrauchern des ersten Hochvoltbereichs, verstanden werden. Weiterhin soll unter einer „Wiedereinschaltung“ auch das Reaktivieren deaktivierter Hochvoltspannungsquellen, wie beispielsweise eines Elektromotors, verstanden werden. Unter „gegen Wiedereinschalten sichern“ soll insbesondere eine Sicherung gegen ein ungewolltes elektrisches Verbinden des zweiten Hochvoltbereichs mit dem ersten Hochvoltbereich verstanden werden.

**[0006]** Ferner wird vorgeschlagen, dass das Kraftfahrzeughochvoltsystem einen Hilfsstromkreis aufweist, der dazu vorgesehen ist, von der Steuer- und/oder Regeleinheit zur Sicherung gegen Wiedereinschalten des freigeschalteten ersten Hochvoltbereichs geöffnet zu werden. Dadurch kann der freigeschaltete Hochvoltbereich besonders einfach gegen Wiedereinschalten gesichert werden. Der Hilfsstromkreis kann dabei als ein Interlockstromkreis ausgebildet sein. Dabei soll dann unter einem „Öffnen des Interlockstromkreises“ vorzugsweise ein Auftrennen

des Interlockstromkreises durch Öffnen eines elektrischen Schalters in dem Interlockstromkreis verstanden werden. Grundsätzlich ist es auch dankbar, dass zum Öffnen des Interlockstromkreises ein einzelner Interlockgenerator deaktiviert wird. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass der Hilfsstromkreis als ein Klemme-15-Stromkreis, ein Klemme-30-Stromkreis, ein Klemme-31-Stromkreis, oder als ein anderer, dem Fachmann als sinnvoll erscheinender äquivalenter Stromkreis ausgebildet ist. Der Klemme-15-Stromkreis ist dabei als ein Stromkreis ausgebildet, der Batterieschütze mit elektrischer Energie versorgt und dadurch die Batterieschütze ein- bzw. ausschalten kann.

**[0007]** Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit durch Simulieren eines Fehlerzustands dazu vorgesehen ist, den freigeschalteten ersten Hochvoltbereich gegen Wiedereinschalten zu sichern. Dadurch kann die Steuer- und/oder Regeleinheit den ersten Hochvoltbereich besonders vorteilhaft gegen Wiedereinschalten sichern. Unter „einen Fehlerzustand simulieren“ soll dabei insbesondere verstanden werden, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit einen Fehlerzustand, beispielsweise einen Kurzschluss in dem Kraftfahrzeughochvoltsystem, annimmt und die dazu auf der Steuer- und/oder Regeleinheit hinterlegten Reaktionen auf diesen Fehlerzustand ausführt, beispielsweise das Abschalten diverser Hochvoltkomponenten und das Auftrennen von Sicherheitsschaltern.

**[0008]** Außerdem wird vorgeschlagen, dass das Kraftfahrzeughochvoltssystem zumindest eine in dem ersten Hochvoltbereich angeordnete Hochvoltkomponente aufweist, die zumindest eine Verriegelungseinheit zur Sicherung des ersten Hochvoltbereichs gegen Wiedereinschalten aufweist. Dadurch können der erste Hochvoltbereich und die darin angeschlossenen Hochvoltkomponenten besonders sicher gegen Wiedereinschalten gesichert werden. Unter einer „Verriegelungseinheit“ soll insbesondere ein Servicelock verstanden werden, der durch Setzen eines Bits verriegelt bzw. entriegelt werden kann, wodurch die jeweilige Hochvoltkomponente in einen definierten Zustand versetzt werden kann.

**[0009]** Weiter wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit für eine redundante Bestimmung der Spannungsfreiheit des für die Freischaltung vorgesehenen ersten Hochvoltbereichs vorgesehen ist. Dadurch kann vorteilhaft einfach überprüft werden, ob eine Freischaltung des ersten Hochvoltbereichs erfolgreich war. Unter einer „Spannungsfreiheit“ soll insbesondere verstanden werden, dass in dem ersten Hochvoltbereich keine Spannung anliegt. Unter einer „redundanten Bestimmung“ soll dabei insbesondere eine Messung verstanden werden, die mit zumindest 2 Messstellen und zwei Auswerteeinrichtungen durchgeführt wird.

**[0010]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, mit einem externen Diagnosegerät verbunden zu werden. Dadurch kann eine Freischaltung des ersten Hochvoltbereichs besonders vorteilhaft und sicher überprüft werden. Unter einem „externen Diagnosegerät“ soll insbesondere ein unabhängig von der Steuer- und/oder Regeleinheit operierendes Mess- und/oder Auswertegerät verstanden werden, das zur Auswertung an die Steuer- und/oder Regeleinheit angeschlossen werden kann. Dabei weist das externe Diagnosegerät vorzugsweise eine Displayeinheit auf, auf der verschiedene Messwerte visualisiert werden können und eine Eingabeeinheit, über die verschiedene Eingaben, wie beispielsweise Autorisationseingaben, getätigt werden können.

**[0011]** Weiter wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit vor der Inbetriebnahme des ersten Hochvoltbereichs zu einer Authentifizierung vorgesehen ist. Dadurch kann ein unbefugtes und/oder unbeabsichtigtes Wiedereinschalten des ersten Hochvoltbereichs vorteilhaft verhindert werden. Unter einer „Authentifizierung“ soll insbesondere ein Abgleich einer auf der Steuer- und/oder Regeleinheit hinterlegten Authentifizierungssequenz mit einer über eine Eingabeeinheit einzugebenden Authentifizierungssequenz verstanden werden, wobei bei einer Übereinstimmung der beiden Authentifizierungssequenzen die Authentifizierung erfolgt, wie beispielsweise ein Abgleich einer Zahlenkombination oder einer auf einem Magnetstreifen gespeicherten Authentifizierungssequenz. Dabei sind grundsätzlich auch andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Speichermedien für eine Speicherung der Authentifizierungssequenz, wie beispielsweise wiederbeschreibbare RFIDs, denkbar. Grundsätzlich ist dabei auch eine Ausgabe der Authentifizierungssequenz durch einen Ausdruck, beispielsweise auf ein Blatt Papier oder einem anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Medium denkbar.

**[0012]** Weiterhin wird vorgeschlagen, dass das Kraftfahrzeughochvoltssystem eine Eingabeeinheit aufweist, die zur Durchführung der Authentifizierung zur Inbetriebnahme des ersten Hochvoltbereichs vorgesehen ist. Dadurch kann eine Authentifizierung besonders einfach und vorteilhaft durchgeführt werden. Unter einer „Eingabeeinheit“ soll dabei insbesondere eine Einheit verstanden werden, über die eine Authentifizierung eingelesen und an die Steuer- und/oder Regeleinheit übermittelt werden kann. Dabei kann es sich bei einer Eingabeeinheit um eine simple Eingabeeinheit handeln, über die durch Verwendung zumindest eines Bedienelements eine Zahlen- und/oder Buchstabenkombination manuell von einem Bediener eingegeben werden kann.

**[0013]** Zudem wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, den frei-

geschalteten ersten Hochvoltbereich wieder in Betrieb zu nehmen, wenn ein durch die Eingabeeinheit eingebrachtes Authentifizierungsmerkmal mit einem auf der Steuer- und/oder Regeleinheit hinterlegten Authentifizierungsmerkmal übereinstimmt. Dadurch kann ein unbefugtes und/oder unbeabsichtigtes Wiedereinschalten des ersten Hochvoltbereichs besonders einfach verhindert werden.

**[0014]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

**[0015]** Die [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeughochvoltsystems. Das Kraftfahrzeughochvoltsystem ist ein Teil eines Kraftfahrzeugs, das als ein Elektro- oder Hybridkraftfahrzeug ausgebildet ist. Grundsätzlich kann das erfindungsgemäße Kraftfahrzeughochvoltsystem auch Teil eines beliebigen Kraftfahrzeugs sein, welches einen elektrischen Antrieb aufweist, der eine Spannungsversorgung größer 60 Volt Gleichspannung bzw. 25 Volt Wechselspannung benötigt. Das Kraftfahrzeughochvoltsystem umfasst einen ersten Hochvoltbereich **10** und einen zweiten Hochvoltbereich **12**. Der erste Hochvoltbereich **10** umfasst einen Elektromotor **11** und diverse Hochvoltkomponenten **17**. Der erste Hochvoltbereich **10** umfasst dabei mehrere Hochvoltleitungen, die den Elektromotor **11** und die Hochvoltkomponenten **17** elektrisch miteinander verbinden. Der zweite Hochvoltbereich **12** umfasst eine Hochvoltspannungsquelle **13**. Die Hochvoltspannungsquelle **13** ist als eine Akkuvorrichtung ausgebildet. Des Weiteren kann das Kraftfahrzeughochvoltsystem weitere, nicht näher dargestellte Hochvoltspannungsquellen aufweisen, die zur Energieversorgung vorgesehen sind. Dabei ist es weiter denkbar, dass das Kraftfahrzeughochvoltsystem mehrere miteinander gekoppelte oder allein stehende erste Hochvoltbereiche und/oder zweite Hochvoltbereiche aufweist, die separat geschaltet werden können.

**[0016]** Zur Regelung des Elektromotors **11**, der Hochvoltkomponenten **17** des Hochvoltbereichs **10** umfasst das Kraftfahrzeughochvoltsystem eine Steuer- und Regeleinheit **15**. Die Steuer- und Regeleinheit **15** ist als ein On-Board-Steuergerät des Kraftfahrzeugs ausgerichtet. Grundsätzlich ist es dabei denkbar, dass sich die Steuer- und Regeleinheit **15** aus mehreren einzelnen Steuergeräten zusammensetzt. Die Steuer- und Regeleinheit **15** umfasst zumindest ein Steuer- und/oder Diagnosesystem. Das Steuer- und/oder Diagnosesystem ist ein auf der Steuer- und Regeleinheit **15** hinterlegtes Betriebsprogramm, das

zur Steuerung und zur Diagnose des Kraftfahrzeughochvoltsystems vorgesehen ist. Zur Ermittlung des Zustandes des Kraftfahrzeughochvoltsystems umfasst die Steuer- und Regeleinheit **15** eine nicht näher dargestellte Sensoreinheit. Die Sensoreinheit ist zur Erfassung verschiedener Größen in dem Kraftfahrzeughochvoltsystem, wie beispielsweise einer anliegenden Spannung, an verschiedenen Messpunkten vorgesehen. Das Kraftfahrzeug umfasst eine Anzeigeeinheit **19** und eine Bedieneinheit **20**. Die Anzeigeeinheit **19** und die Bedieneinheit **20** sind in einem Armaturenbrett des Kraftfahrzeugs angebracht. Die Anzeigeeinheit **19** ist als ein Display ausgebildet. Über die als Display ausgebildete Anzeigeeinheit **19** können zumindest verschiedene Daten und Zustände des Kraftfahrzeughochvoltsystems angezeigt werden. Die Bedieneinheit **20** umfasst mehrere Bedienelemente, über die Informationen in die Steuer- und Regeleinheit **15** eingegeben werden können. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die Anzeigeeinheit **19** als eine andere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Einheit zum Anzeigen verschiedener Daten und Zustände des Kraftfahrzeughochvoltsystems ausgebildet ist.

**[0017]** Die Steuer- und Regeleinheit **15** ist dazu vorgesehen, mit einem externen Diagnosegerät **16** verbunden zu werden. Dazu weist die Steuer- und Regeleinheit **15** in einem für einen Bediener gut zugänglichen Bereich des Kraftfahrzeugs eine Anschlussbuchse **21** auf, über die das externe Diagnosegerät **16** angeschlossen werden kann. Das externe Diagnosegerät **16** ist als eine eigenständige Mess- und Auswerteeinheit ausgebildet und weist eine Displayeinheit **22** und eine Eingabeeinheit **23** auf. Dazu weist das externe Diagnosegerät **16** eine interne Sensoreinheit auf, die zum Messen von Kenngrößen, wie beispielsweise Spannungen, Strömen, Widerständen, von angeschlossenen Systemen vorgesehen ist. Über die Eingabeeinheit **23** können verschiedene Parameter eingegeben und an die Steuer- und Regeleinheit **15** des Kraftfahrzeughochvoltsystems übertragen werden.

**[0018]** Das Kraftfahrzeughochvoltsystem umfasst zur Abtrennung des ersten Hochvoltbereichs **10** von dem zweiten Hochvoltbereich **12** eine Trenneinheit **14**. Die Trenneinheit **14** umfasst zwei Batterieschütze **24**, **25**, die unmittelbar nach der Hochvoltspannungsquelle **13** angeordnet sind. Grundsätzlich ist es dabei auch denkbar, dass die Trenneinheit **14** lediglich einen Batterieschütz **24**, **25** oder mehr als zwei Batterieschütze **24**, **25** umfasst. Durch die Batterieschütze **24**, **25** kann die Hochvoltspannungsquelle **13** von einem Teil des Kraftfahrzeughochvoltsystems abgetrennt werden. Die Batterieschütze **24**, **25** trennen das Kraftfahrzeughochvoltsystem in den ersten Hochvoltbereich **10** und den zweiten Hochvoltbereich **12** auf. Durch die Batterieschütze **24**, **25** ist der erste Hochvoltbereich **10** elektrisch von dem zweiten

Hochvoltbereich **12** trennbar. Die Batterieschütze **24, 25** weisen zwei Schaltstellungen auf. In einer ersten Schaltstellung sind die Batterieschütze **24, 25** geschlossen. In einem geschlossenen Zustand der Batterieschütze **24, 25** sind der erste Hochvoltbereich **10** und der zweite Hochvoltbereich **12** elektrisch miteinander verbunden. Ein elektrischer Strom kann von dem ersten Hochvoltbereich **10** in den zweiten Hochvoltbereich **12** oder von dem zweiten Hochvoltbereich **12** in den ersten Hochvoltbereich **10** fließen. In einer zweiten Schaltstellung sind die Batterieschütze **24, 25** geöffnet. In einem geöffneten Zustand der Batterieschütze **24, 25** sind der erste Hochvoltbereich **10** und der zweite Hochvoltbereich **12** elektrisch voneinander getrennt. Ein elektrischer Strom kann zwischen dem ersten Hochvoltbereich **10** und dem zweiten Hochvoltbereich **12** nicht fließen.

**[0019]** Die Steuer- und Regeleinheit **15** ist für eine Freischaltung und/oder eine Wiedereinschaltung des ersten Hochvoltbereichs **10** mittels der Trenneinheit **14** vorgesehen. Zur Freischaltung des ersten Hochvoltbereichs **10** ist die Steuer- und Regeleinheit **15** dazu vorgesehen, die Trenneinheit **14** zu öffnen. Zur Initiierung der Freischaltung muss eine Eingabe über die Bedieneinheit **20** in dem Kraftfahrzeug oder über die Eingabeeinheit **23** des externen Diagnosegeräts **16** erfolgen. Dies kann durch Eingabe eines bestimmten Codes, durch Einlesen eines bestimmten Schlüssels in dem Kraftfahrzeug selber und/oder in dem externen Diagnosegerät **16** erfolgen. Dabei können mehrere Schritte erforderlich sein um ein versehentliches oder unbefugtes Freischalten zu verhindern. Es können auch Eingaben sowohl in dem Kraftfahrzeug selber durch die Bedieneinheit **20** als auch in dem externen Diagnosegerät **16** durch die Eingabeeinheit **23** in Kombination erforderlich sein. Zur Freischaltung werden über das Steuer- und/oder Diagnosesystem der Steuer- und Regeleinheit **15** die Batterieschütze **24, 25** der Trenneinheit **14** geöffnet. Die Batterieschütze **24, 25** werden von der Steuer- und Regeleinheit **15** angesteuert und von der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung geschaltet, falls sich die Batterieschütze **24, 25** in der ersten Schaltstellung befinden, bzw. sie bleiben in der zweiten Schaltstellung, falls sie sich schon in der zweiten Schaltstellung befinden. Dadurch ist der erste Hochvoltbereich **10** freigeschaltet und es liegt keine Spannung mehr in dem ersten Hochvoltbereich **10** an.

**[0020]** Nachdem der erste Hochvoltbereich **10** freigeschaltet ist, ist die Steuer- und Regeleinheit **15** dazu vorgesehen, eine Spannungsfreiheit des ersten Hochvoltbereichs **10** zu überprüfen. Die Steuer- und Regeleinheit **15** überprüft mittels der Sensoreinheit die Spannungsfreiheit des ersten Hochvoltbereichs **10**. Dabei kann auf der Anzeigeeinheit **19** im Falle einer Spannungsfreiheit des ersten Hochvoltbereichs eine Bestätigungsmeldung angezeigt werden, die dem Bediener anzeigt, dass der erste Hoch-

voltbereich **10** tatsächlich spannungsfrei ist. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass verschiedene Daten und Zustände des Kraftfahrzeughochvoltsystems über das angeschlossene externe Diagnosegerät **16** ausgewertet werden, wobei dessen interne Sensoreinheit eine Spannungsfreiheit des ersten Hochvoltbereichs **10** überprüft und über die Displayeinheit **22** des Diagnosegeräts **16** ebenfalls eine Bestätigungsmeldung an den Bediener ausgibt. Wird eine Spannung in dem ersten Hochvoltbereich **10** festgestellt, wird statt der Bestätigungsmeldung eine Warnmeldung ausgegeben, dass der erste Hochvoltbereich **10** noch unter Spannung steht. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass entweder ausschließlich über die kraftfahrzeuginterne Steuer- und Regeleinheit **15** und deren Sensoreinheit oder ausschließlich über das externe Diagnosegerät **16** eine Überprüfung des ersten Hochvoltbereichs **10** auf Spannungsfreiheit durchgeführt wird. Durch die Kombination der internen Steuer- und Regeleinheit **15** und des externen Diagnosegeräts **16** ist eine redundante Auswerte- und Anzeigeeinheit vorhanden, durch die eine höhere Sicherheit gewährleistet wird.

**[0021]** Ist die Spannungsfreiheit des ersten Hochvoltbereichs **10** überprüft, ist die Steuer- und Regeleinheit **15** dazu vorgesehen, den ersten Hochvoltbereich **10** gegen Wiedereinschalten zu sichern. Das Kraftfahrzeughochvoltsystem weist zumindest einen nicht näher dargestellten Hilfsstromkreis mit zumindest einem Schaltelement auf. Die Steuer- und Regeleinheit **15** ist dazu vorgesehen, das zumindest ein Schaltelement des Hilfsstromkreises zum Sichern gegen Wiedereinschalten zu öffnen. Durch die Öffnung des Hilfsstromkreises wird der erste Hochvoltbereich **10** freigeschaltet und es kann keine Spannung in den ersten Hochvoltbereich **10** eingepreßt werden, selbst wenn die Batterieschütze **24, 25** geschlossen sind. Umfasst das Kraftfahrzeughochvoltsystem einen Bord-Lader **26** zum Laden der Hochvoltspannungsquelle **13** aus einem externen Stromnetz, ist durch Öffnung des zumindest einen Hilfsstromkreises des Weiteren eine Einprägung einer Spannung über den Bord-Lader **26** in den ersten Hochvoltbereich **10** verhindert. Außerdem wird durch Öffnen des zumindest einen Hilfsstromkreises verhindert, dass eine durch Schieben des Kraftfahrzeugs in dem Elektromotor **11** erzeugte Spannung in den ersten Hochvoltbereich **10** eingepreßt werden kann. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass mehrere Hilfsstromkreise in dem Kraftfahrzeughochvoltsystem geöffnet werden um die beschriebenen Ergebnisse zu erreichen.

**[0022]** Der Hilfsstromkreis ist dabei als ein Interlockstromkreis des Elektro- oder Hybridkraftfahrzeugs ausgebildet. Der Interlockstromkreis ist über eine Leitungsschleife mit allen Hochvoltkomponenten **17** des ersten Hochvoltbereichs **10** verbunden. Eine Unterbrechung des Interlockstromkreises führt

zu einer Abtrennung des ersten Hochvoltbereichs **10** von dem zweiten Hochvoltbereich **12** und/oder zu einer Abschaltung der Hochvoltkomponenten **17**. Der als Interlockstromkreis ausgebildete Hilfsstromkreis umfasst einen Interlockgenerator. Der Interlockgenerator erzeugt ein Signal, das beispielsweise als ein Rechtecksignal ausgebildet sein kann, das durch die Leitungsschleife des Interlockstromkreises geleitet wird. Das Signal wird über die Leitungsschleife zurück zu dem Interlockgenerator geleitet und dort ausgewertet. Entspricht das empfangene Signal nicht dem aufgrund des gesendeten Signals erwarteten Signal, erkennt der Interlockstromkreis einen Fehler in einer der Hochvoltkomponenten **17** des ersten Hochvoltbereichs **10**.

**[0023]** Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass der Hilfsstromkreis als ein Klemme-15-Stromkreis ausgebildet ist. Der Klemme-15-Stromkreis ist für eine Stromversorgung der Batterieschütze **24**, **25** vorgesehen. Über eine Klemme-15 ist der Klemme-15-Stromkreis trennbar. Durch Öffnung der Klemme-15 sind die Batterieschütze **24**, **25** nicht mehr schaltbar. Die Klemme-15 ist mittels der Steuer- und Regeleinheit **15** über ein nicht näher dargestelltes Zündschloss schaltbar. Ist das Zündschloss geschaltet, wird ein Wert an die Steuer- und Regeleinheit **15** übermittelt, die daraufhin die Klemme-15 entsprechend schaltet. Das Zündschloss kann dabei als ein einfaches Zündschloss oder als eine Kombination aus einem, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Einlesegerät und einem Start/Stopp-Betätigungstaster ausgebildet sein. Grundsätzlich ist es dabei auch denkbar, dass die Steuer- und Regeleinheit **15** die Klemme-15 ohne geschaltetes Zündschloss schaltet.

**[0024]** Alternativ ist es denkbar, dass die Steuer- und Regeleinheit **15** durch Simulieren eines Fehlerzustands dazu vorgesehen ist, den freigeschalteten ersten Hochvoltbereich **10** gegen Wiedereinschalten zu sichern. Durch die Simulation eines Fehlerzustands werden verschiedene Funktionsumfänge und Betriebsstrategien für die Sicherstellung der Sicherheit des Kraftfahrzeughochvoltsystems aktiviert. Dadurch ist ein Einprägen von Spannung in den ersten Hochvoltbereich **10** unmöglich und eine Sicherung gegen Wiedereinschalten gewährleistet.

**[0025]** Alternativ ist es auch denkbar, dass die Steuer- und Regeleinheit **15** zum Schutz gegen Wiedereinschalten einen Transportschutz verriegelt und weiter die Hochvoltkomponenten **17** sowie der Elektromotor **11** dadurch in einen definierten deaktivierten Zustand überführt werden. Dadurch ist ein Einprägen von Spannung in den ersten Hochvoltbereich **10** unmöglich und eine Sicherung gegen Wiedereinschalten gewährleistet.

**[0026]** Zusätzlich ist es denkbar, dass zumindest eine in dem ersten Hochvoltbereich **10** angeordnete Hochvoltkomponente **17** zumindest eine nicht näher dargestellte Verriegelungseinheit aufweist, die zur Sicherung des ersten Hochvoltbereichs **10** gegen Wiedereinschalten vorgesehen ist. Die Verriegelungseinheit ist als ein Servicelock ausgebildet. Durch Setzen eines, oder mehrerer Bits kann die Hochvoltkomponente **17** verriegelt bzw. entriegelt werden um einen definierten Zustand herzustellen, der dadurch einen Zugriffsschutz gewährleistet. Durch die Verriegelungseinheit ist ein definierter Zustand der entsprechenden Hochvoltkomponente **17** einstellbar. Ist die Verriegelungseinheit geöffnet, kann in der entsprechenden Hochvoltkomponente **17** bzw. in dem ersten Hochvoltbereich **10** keine Spannung mehr anliegen.

**[0027]** Grundsätzlich ist es natürlich denkbar, dass die einzelnen Möglichkeiten zur Sicherung des ersten Hochvoltbereichs **10** gegen Wiedereinschalten einzeln oder in Kombination verwendet werden. Dabei ist durch jede der oben gezeigten Möglichkeiten zur Sicherung des ersten Hochvoltbereichs **10** gegen Wiedereinschalten jeweils ein Einprägen einer Spannung über die Hochvoltspannungsquelle **13**, ein Einprägen einer Spannung über den Bord-Lader **26** sowie ein Einprägen einer durch den Elektromotor **11** erzeugten Spannung in den ersten Hochvoltbereich **10** unterbunden. Ist der erste Hochvoltbereich **10** freigeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert, kann ein Bediener gefahrenlos an dem ersten Hochvoltbereich **10** arbeiten.

**[0028]** Zur Wiederinbetriebnahme des ersten Hochvoltbereichs **10** ist die Steuer- und Regeleinheit **15** zu einer Authentifizierung vorgesehen. Ein Wiedereinschalten des ersten Hochvoltbereichs **10** ist nur nach erfolgter Authentifizierung möglich. Der erste Hochvoltbereich **10** bleibt freigeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert, bis eine Authentifizierung erfolgt ist. Eine Authentifizierung kann durch verschiedene Methoden erfolgen. Auf der Steuer- und Regeleinheit **15** ist eine Authentifizierungssequenz hinterlegt. Zur Wiedereinschaltung des ersten Hochvoltbereichs **10** muss diese Authentifizierungssequenz über eine Eingabeeinheit **18** eingegeben werden. Die Eingabeeinheit **18** ist dabei als die Eingabeeinheit **23** des externen Diagnosegeräts **16** ausgebildet. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass eine Eingabeeinheit **18** als die Bedieneinheit **20** des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass ein weiteres Eingabegerät, wie beispielsweise ein Barcodelesegerät, ein Magnetstreifenlesegerät, oder ein anderes, dem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Eingabegerät als Eingabeeinheit **18**, **18'** an des Kraftfahrzeug oder das externe Diagnosegerät **16** angeschlossen ist. Je nach Art der Sicherung gegen Wiedereinschalten wird entweder der Servicelock der Hochvoltkomponente **17** und/oder der Klemme-15-Stromkreis und/oder der In-

terlockstromkreis mit der Authentifizierungssequenz gesichert.

**[0029]** Die auf der Steuer- und Regeleinheit **15** hinterlegte Authentifizierungssequenz kann kraftfahrzeugspezifisch auf jedem Kraftfahrzeug einmalig und permanent hinterlegt sein. Dabei bekommt jedes Kraftfahrzeug eine spezifische und einmalige Authentifizierungssequenz, die bei jeder Wiederinbetriebnahme des freigeschalteten ersten Hochvoltbereichs **10** zur Authentifizierung erforderlich ist.

**[0030]** Alternativ ist es auch denkbar, dass eine Authentifizierungssequenz bei jeder Freischaltung des ersten Hochvoltbereichs **10** von der Steuer- und Regeleinheit **15** neu erzeugt wird. Dabei wird nach Freischaltung des ersten Hochvoltbereichs **10** von der Steuer- und Regeleinheit **15** eine Authentifizierungssequenz erzeugt und an einen zur Wiederinbetriebnahme des ersten Hochvoltbereichs **10** autorisierten Bediener ausgegeben. Die Ausgabe der Authentifizierungssequenz kann dabei durch einen automatischen Ausdruck eines Schlüsselcodes, eines Bar- oder QR-Codes und/oder eine elektronische Ausgabe, beispielsweise per Email an den zur Wiederinbetriebnahme des ersten Hochvoltbereichs **10** autorisierten Bediener, erfolgen. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die temporäre Authentifizierungssequenz von dem externen Diagnosegerät **16** oder einem anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden externen System erzeugt wird. Dabei ist es dann grundsätzlich auch denkbar, dass die Authentifizierungssequenz auf dem externen Diagnosegerät **16** oder einem anderen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden externen Gerät, wie beispielsweise einem Server, hinterlegt wird. Grundsätzlich ist auch eine Erzeugung der Authentifizierungssequenz durch einen Bediener denkbar, der den ersten Hochvoltbereich **10** freischaltet.

**[0031]** Grundsätzlich ist als Authentifizierungssequenz auch eine Benutzeridentifikationskarte, wie beispielsweise ein Mitarbeiterausweis, denkbar. Dabei wird die Benutzeridentifikationskarte beim Freistellen des ersten Hochvoltbereichs **10** eingelesen und als Authentifizierungssequenz auf der Steuer- und Regeleinheit **15** hinterlegt. Zur Autorisierung und somit zur Wiederinbetriebnahme des freigeschalteten ersten Hochvoltbereichs **10** ist nun die Benutzeridentifikationskarte wieder nötig. Somit kann nur der Benutzer, der die entsprechende Benutzeridentifikationskarte besitzt, den ersten Hochvoltbereich **10** wieder in Betrieb nehmen.

**[0032]** Ist die Authentifizierung erfolgreich, wird die Sicherung gegen Wiedereinschalten aufgehoben und die Batterieschütze **24**, **25** werden in einen ersten Schaltzustand geschaltet, wodurch der erste Hochvoltbereich **10** elektrisch mit dem zweiten Hochvoltbereich **12** verbunden ist. Dadurch liegt eine Span-

nung der Hochvoltspannungsquelle **13** an den Hochvoltkomponenten **17** und dem Elektromotor **11** des ersten Hochvoltbereichs **10** an und das Kraftfahrzeughochvoltssystem ist einsatzbereit.

**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**

- WO 2010/036153 A1 [\[0002\]](#)



### Patentansprüche

1. Kraftfahrzeughochvoltsystem mit zumindest einem ersten Hochvoltbereich (10) zum Anbinden zumindest eines Elektromotors (11), mit einem zweiten Hochvoltbereich (12) zum Anbinden zumindest einer Hochvoltspannungsquelle (13), mit zumindest einer Trenneinheit (14), die dazu vorgesehen ist, den ersten Hochvoltbereich (10) von dem zweiten Hochvoltbereich (12) abzutrennen, und mit zumindest einer Steuer- und/oder Regeleinheit (15), die zumindest dazu vorgesehen ist, die Trenneinheit (14) anzusteuern, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit (15) dazu vorgesehen ist, den ersten Hochvoltbereich (10) nach einer über die Trenneinheit (14) erfolgten Freischaltung gegen Wiedereinschalten zu sichern.

2. Kraftfahrzeughochvoltsystem nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Hilfsstromkreis, der dazu vorgesehen ist, von der Steuer- und/oder Regeleinheit (15) zur Sicherung gegen Wiedereinschalten des freigeschalteten ersten Hochvoltbereichs (10) geöffnet zu werden.

3. Kraftfahrzeughochvoltsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit (15) durch Simulieren eines Fehlerzustands dazu vorgesehen ist, den freigeschalteten ersten Hochvoltbereich (10) gegen Wiedereinschalten zu sichern.

4. Kraftfahrzeughochvoltsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zumindest eine in dem ersten Hochvoltbereich (10) angeordnete Hochvoltkomponente (17), die zumindest eine Verriegelungseinheit zur Sicherung des ersten Hochvoltbereichs (10) gegen Wiedereinschalten aufweist.

5. Kraftfahrzeughochvoltsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit (15) für eine redundante Bestimmung der Spannungsfreiheit des für die Freischaltung vorgesehenen ersten Hochvoltbereichs (10) vorgesehen ist.

6. Kraftfahrzeughochvoltsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit (15) dazu vorgesehen ist, mit einem externen Diagnosegerät (16) verbunden zu werden.

7. Kraftfahrzeughochvoltsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit (15) vor der Inbetriebnahme des ersten Hochvoltbereichs (10) zu einer Authentifizierung vorgesehen ist.

8. Kraftfahrzeughochvoltsystem nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Eingabeeinheit (18, 18'), die zur Durchführung der Authentifizierung zur Inbetriebnahme des ersten Hochvoltbereichs (10) vorgesehen ist.

9. Kraftfahrzeughochvoltsystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit (15) dazu vorgesehen ist, den freigeschalteten ersten Hochvoltbereich (10) wieder in Betrieb zu nehmen, wenn ein durch die Eingabeeinheit (18, 18') eingebrachtes Authentifizierungsmerkmal mit einem auf der Steuer- und/oder Regeleinheit (15) hinterlegten Authentifizierungsmerkmal übereinstimmt.

10. Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeughochvoltsystems, insbesondere eines Kraftfahrzeughochvoltsystems nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine Steuer- und/oder Regeleinheit (15) eine Trenneinheit (14) zur Trennung eines ersten Hochvoltbereichs (10) zum Anbinden zumindest eines Elektromotors (11), von einem zweiten Hochvoltbereich (12) zur Anbindung einer Hochvoltspannungsquelle (13), ansteuert, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Hochvoltbereich (10) nach einer über die Trenneinheit (14) erfolgten Freischaltung mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit (15) gegen Wiedereinschalten gesichert wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

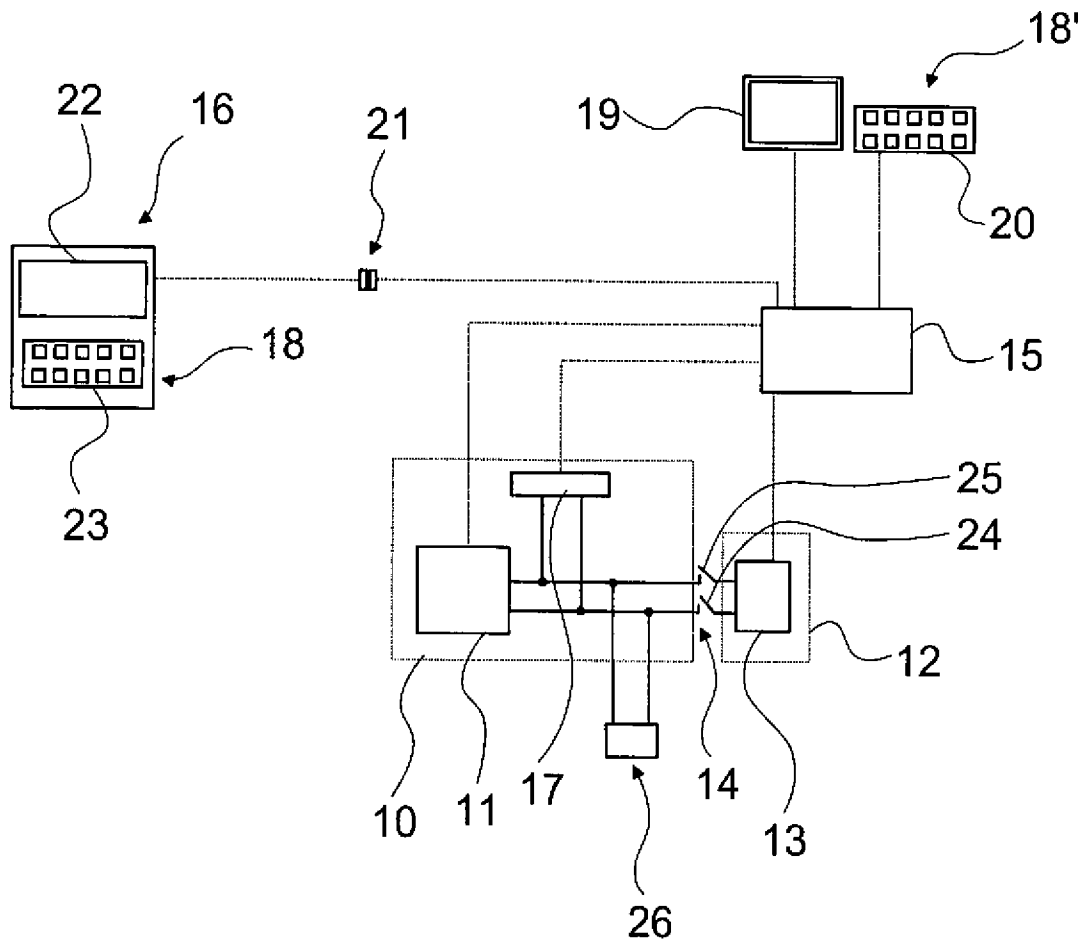


Fig. 1