



(10) **DE 10 2017 212 486 A1** 2019.01.24

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 212 486.5**

(22) Anmeldetag: **20.07.2017**

(43) Offenlegungstag: **24.01.2019**

(51) Int Cl.: **B60L 11/18 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Continental Automotive GmbH, 30165 Hannover,
DE**

(72) Erfinder:

Pfeilschifter, Franz, 93059 Regensburg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

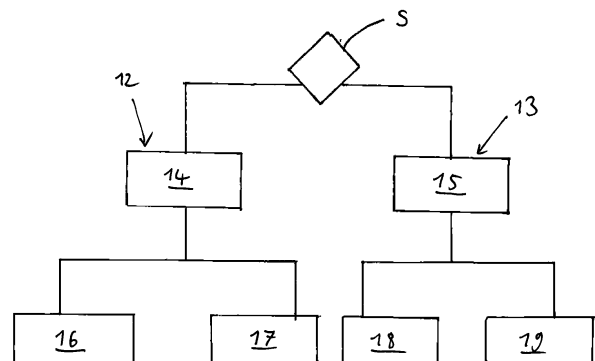
DE	10 2014 223 227	A1
DE	10 2015 104 293	A1
US	2014 / 0 312 828	A1
US	2016 / 0 090 054	A1
EP	2 493 050	A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Hochvoltbordnetz, Kraftfahrzeug und Verfahren zum Betreiben eines Hochvoltbordnetzes**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Hochvoltbordnetz (2) für ein Kraftfahrzeug (1), mit einem schaltbaren Hochvoltakkumulator (3) und zumindest einem Hochvoltverbraucher (4), wobei das Hochvoltbordnetz (2) durch Schalten des Hochvoltakkumulators (3) in einem ersten Schaltzustand (14) mit einer ersten elektrischen Spannung (12) und in einem zweiten Schaltzustand (15) und einer zur ersten elektrischen Spannung (12) niedrigeren zweiten elektrischen Spannung (13) versorgt ist, wobei der Hochvoltverbraucher (4) für eine Nennspannung, welche der ersten elektrischen Spannung (12) entspricht, ausgelegt ist und spannungsanpassungsfrei an das Hochvoltbordnetz (2) angeschlossen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hochvoltbordnetz für ein Kraftfahrzeug. Das Hochvoltbordnetz weist einen schaltbaren Hochvoltakkumulator und zumindest einen Hochvoltverbrauch auf. Das Hochvoltbordnetz ist durch Schalten des Hochvoltakkumulators in einen ersten Schaltzustand mit zumindest einer ersten elektrischen Spannung versorgt. Weiterhin ist das Hochvoltbordnetz durch Schalten des Hochvoltakkumulators in einen zweiten Schaltzustand mit einer zur ersten elektrischen Spannung niedrigeren zweiten elektrischen Spannung versorgt. Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug mit einem dementsprechenden Hochvoltbordnetz sowie ein Verfahren zum Betreiben eines dementsprechenden Hochvoltbordnetzes. Bei dem Verfahren wird das Hochvoltbordnetz durch Schalten des Hochvoltakkumulators in einen ersten Schaltzustand mit zumindest einer elektrischen Spannung oder in einen zweiten Schaltzustand mit einer zur ersten elektrischen Spannung niedrigeren zweiten elektrischen Spannung geschaltet.

[0002] Hochvoltbordnetze sind aus dem Stand der Technik bekannt. So zeigt die DE 10 2015 006 208 A1 eine Batterieanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem ersten elektrischen Energiespeicher und mit einem zweiten elektrischen Energiespeicher. Die Batterieanordnung weist eine elektrische Trenneinrichtung auf. Mit der elektrischen Trenneinrichtung können der erste elektrische Energiespeicher und der zweite elektrische Energiespeicher elektrisch miteinander verbunden werden. Dabei können der erste und der zweite elektrische Energiespeicher in einer Ladekonfiguration elektrisch miteinander verbunden werden. Die elektrische Trenneinrichtung ist dazu ausgelegt, den ersten und den zweiten elektrischen Energiespeicher in der Ladekonfiguration parallel zu verbinden und den ersten und den zweiten elektrischen Energiespeicher in der Betriebskonfiguration seriell zu verbinden.

[0003] So wird das Kraftfahrzeug also mit einer niedrigeren Spannung angetrieben und mit einer höheren Spannung geladen. Die Hochvoltbatterie wird also zwischen 400 V für die Traktion des Kraftfahrzeugs und 800 V für das Laden der Hochvoltbatterie umgeschaltet.

[0004] Nachteilig ist, dass elektrische Verbraucher des Kraftfahrzeugs, welche für die niedrigere Spannung, das heißt 400 Volt ausgelegt sind, während des Ladens nur betrieben werden können, falls ein Spannungswandler zur Spannungsreduzierung vor den Verbraucher geschaltet ist.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Hochvoltbordnetz, ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zu schaffen, mit welchem bzw. bei welchem

ein flexiblerer Betrieb des Hochvoltbordnetzes ermöglicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Hochvoltbordnetz, ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zum Betreiben eines Hochvoltbordnetzes gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Hochvoltbordnetz ist für ein Kraftfahrzeug ausgebildet. Das Hochvoltbordnetz weist einen schaltbaren Hochvoltakkumulator und zumindest einen Hochvoltverbraucher auf. Weiterhin ist das Hochvoltbordnetz durch Schalten des Hochvoltakkumulators in einen ersten Schaltzustand mit einer ersten elektrischen Spannung versorgt. In einem zweiten Schaltzustand ist das Hochvoltbordnetz mit einer zur ersten elektrischen Spannung niedrigeren zweiten elektrischen Spannung versorgt. Als ein wichtiger Gedanke ist vorgesehen, dass der Hochvoltverbraucher für eine Nennspannung, welche der ersten elektrischen Spannung entspricht, ausgelegt ist. Zudem ist der Hochvoltverbraucher spannungsanpassungsfrei an das Hochvoltbordnetz angeschlossen.

[0008] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass das Hochvoltbordnetz flexibler betrieben werden kann, falls der Verbraucher für die Nennspannung der ersten elektrischen Spannung, also der höheren elektrischen Spannung ausgelegt ist. So kann der Hochvoltverbraucher bei der ersten elektrischen Spannung und bei der zweiten elektrischen Spannung betrieben werden ohne dass dieser Schaden nimmt oder einen vorgeschalteten Spannungswandler zur Spannungsanpassung benötigt.

[0009] Der spannungsanpassungsfrei an das Hochvoltbordnetz angeschlossene Hochvoltverbraucher kann dann insbesondere bei 800 V und 400 V spannungsanpassungsfrei betrieben werden.

[0010] Dass der Hochvoltverbraucher für die Nennspannung, welche der ersten elektrischen Spannung entspricht, ausgelegt ist, bedeutet, dass der Hochvoltverbraucher bei der ersten elektrischen Spannung keinen Schaden nimmt. Insbesondere ist der Hochvoltverbraucher derart ausgelegt, dass die Nennspannung des Hochvoltverbrauchers an eine Nennspannung des Hochvoltakkumulators im ersten Schaltzustand angepasst ist.

[0011] Insbesondere ist es auch vorgesehen, das Hochvoltbordnetz in verschiedenen Modi zu betreiben, welche sich vorzugsweise zwischen Ladebetrieb und Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs unterscheiden. Das Hochvoltbordnetz kann aber auch in einem spannungsfreien Modus betrieben werden. Dann liegt weder die erste elektrische Spannung noch die zweite elektrische Spannung vor.

[0012] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die erste elektrische Spannung doppelt so hoch wie die zweite elektrische Spannung ist. Dadurch kann der Hochvoltakkumulator beispielsweise aus zwei Akkueinheiten zusammengesetzt sein, welche jeweils eine gleiche Nennspannung aufweisen und im ersten Schaltzustand parallel geschaltet sind und im zweiten Schaltzustand in Reihe geschaltet sind. Vorzugsweise beträgt die erste elektrische Spannung 800 V und die zweite elektrische Spannung 400 V.

[0013] Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass der Hochvoltakkumulator in einem Hochleistungslademodus, der für ein schnelleres Laden als ein Kompatibilitätslademodus des Hochvoltakkumulators eingerichtet ist, in dem ersten Schaltzustand geschaltet ist. Bei dem Hochleistungslademodus wird der Hochvoltakkumulator derart geschaltet, dass bei der ersten elektrischen Spannung, also beispielsweise 800 V geladen werden kann. Vorteilhaft ist, dass bei der ersten elektrischen Spannung schneller geladen werden kann, als bei der niedrigeren zweiten elektrischen Spannung. Vorteilhaft ist auch, dass während des Hochleistungslademodus der zumindest eine Hochvoltverbraucher im Hochvoltbordnetz betrieben werden kann ohne dass ein teurer Spannungswandler zur Spannungsanpassung benötigt wird. So kann beispielsweise ein Lüfter zur Kühlung des Hochvoltakkumulators spannungsanpassungsfrei im Hochleistungslademodus betrieben werden.

[0014] Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass der Hochvoltakkumulator in einem Leistungsstraktionsmodus, welcher für eine kraftvollere Traktion des Kraftfahrzeugs als ein Sparstraktionsmodus des Hochvoltakkumulators eingerichtet ist, im ersten Schaltzustand geschaltet ist. Wird das Kraftfahrzeug also nicht geladen, sondern zum Fahren betrieben, so kann der Hochvoltakkumulator in den Leistungsstraktionsmodus geschaltet werden. Im Leistungsstraktionsmodus ist das Hochvoltbordnetz mit der ersten elektrischen Spannung versorgt und insbesondere eine elektrische Traktionseinheit des Kraftfahrzeugs kann mit einer höheren Leistung betrieben werden, als dies mit der zweiten elektrischen Spannung der Fall ist. Im Leistungsstraktionsmodus kann das Kraftfahrzeug also mit einer drehmomentstärkeren Traktion betrieben werden als im Sparstraktionsmodus mit der zweiten elektrischen Spannung.

[0015] Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass der Hochvoltakkumulator in einem Kompatibilitätsmodus, welcher für ein langsames Laden als ein Hochleistungslademodus des Hochvoltakkumulators eingerichtet ist, im zweiten Schaltzustand geschaltet ist. Durch den Kompatibilitätslademodus kann der Hochvoltakkumulator also problemlos auch geladen werden, falls eine Ladestromquelle lediglich

400 V bereitstellt. Akkueinheiten des Hochvoltakkumulators sind dann insbesondere parallel geschaltet.

[0016] Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass der Hochvoltakkumulator in einem Sparstraktionsmodus, welcher für eine kraftärmere Traktion des Kraftfahrzeugs als ein Leistungsstraktionsmodus des Hochvoltakkumulators eingerichtet ist, im zweiten Schaltzustand geschaltet ist. Im Sparstraktionsmodus ist das Hochvoltbordnetz lediglich mit der zweiten elektrischen Spannung versorgt und eine an das Hochvoltbordnetz angeschlossene Traktionseinheit des Kraftfahrzeugs kann lediglich mit weniger Drehmoment bzw. Leistung als im Leistungsstraktionsmodus betrieben werden. Vorteilhaft am Sparstraktionsmodus allerdings ist, dass das Kraftfahrzeug auch angetrieben werden kann, falls beispielsweise der Hochvoltakkumulator mit zwei Akkueinheiten ausgebildet ist und nur noch einer der beiden Akkueinheiten zur Verfügung steht, da die andere Akkueinheit beispielsweise ausgefallen ist, da der Hochvoltakkumulator im zweiten Schaltzustand insbesondere mehrere Akkuzellen parallel geschaltet hat und dadurch eine höhere Ausfallsicherheit vorliegt. Durch den zweiten Schaltzustand kann also ein Totalausfall des Hochvoltakkumulators verhindert werden und es ist zumindest ein „Heim-Humpeln“ möglich. So kann die Traktionseinheit zwar nicht mehr mit der vollen Leistung betrieben werden, jedoch kann das Kraftfahrzeug trotzdem noch bewegt werden.

[0017] Ein weiterer Vorteil ist des Sparstraktionsmodus ist, dass sämtliche elektrische Verbraucher des Kraftfahrzeugs aufgrund der niedrigeren Spannung effizienter, d.h. energiesparender betrieben werden können.

[0018] Noch ein Vorteil des Sparstraktionsmodus ist, dass sich eine Akkueinheit bei alleinigem Betrieb schneller erwärmt als wenn beide Akkueinheiten gleichzeitig genutzt werden. Somit kann durch das absichtliche, vorübergehende Betreiben des Kraftfahrzeugs mit nur einer Akkueinheit dafür gesorgt werden, dass die jeweilige Akkueinheit schneller die gewünschte Betriebstemperatur erreicht. Es kann dann beispielsweise zuerst die eine Akkueinheit und danach die andere Akkueinheit alleine betrieben werden. So werden die Akkueinheiten schneller aufgewärmt als dies bei gleichzeitigem d.h. parallelgeschaltetem Betrieb der Fall wäre.

[0019] Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass das Hochvoltbordnetz zwischen einer Traktionseinheit des Kraftfahrzeugs, insbesondere zwischen einem vorgeschalteten Inverter, und dem Hochvoltakkumulator gleichspannungswandlerlos ausgebildet ist. So kann die Traktionseinheit des Kraftfahrzeugs beispielsweise als Drehstrommotor ausgebildet sein und davor kann der Inverter vorgeschaltet sein. Vorzugsweise ist es vorge-

sehen, dass auf dem Weg der elektrischen Verbindung von dem Hochvoltakkumulator zum Inverter kein Gleichspannungswandler angeordnet ist. Bei bekannten Hochvoltbordnetzen wird der Gleichspannungswandler beispielsweise zum Reduzieren der elektrischen Spannung genutzt. Vorteilhaft beim gleichspannungswandlerlos ausgebildeten Hochvoltbordnetz ist, dass Energie gespart wird, welche am Gleichspannungswandler abfallen würde und das Hochvoltbordnetz mit zumindest einem Bauteil weniger ausgebildet werden kann.

[0020] Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass der Hochvoltverbraucher als Klimakompressor und/oder Heizelement und/oder Lüfter und/oder Gleichspannungswandler zwischen dem Hochvoltbordnetz und einem Niedrigvoltbordnetz des Kraftfahrzeugs und/oder Wechselspannungsladeeinheit und/oder Drehspannungsladeeinheit ausgebildet ist. Nachdem der Klimakompressor und/oder das Heizelement und/oder der Lüfter und/oder der Gleichspannungswandler und/oder die Wechselspannungsladeeinheit für die erste elektrische Spannung hinsichtlich ihrer Nennspannung ausgebildet sind, können diese im Hochvoltbordnetz sowohl bei der ersten elektrischen Spannung gleichspannungswandlerlos betrieben werden als auch bei der zweiten elektrischen Spannung, dann jedoch normalerweise nicht mit ihrer vollen Leistung, aber effektiver, also mit einem höheren Wirkungsgrad bzw. mit einer niedrigeren (Wärme-) Verlustleistung. Das Niedrigvoltbordnetz ist vorzugsweise auf 12 V ausgelegt.

[0021] Der Lüfter kann beispielsweise als Kühllüfter des Hochvoltakkumulators ausgebildet sein. Falls der Hochvoltakkumulator im Kompatibilitätsmodus geladen wird, kann der Kühllüfter nicht die volle Kühlleistung erbringen jedoch fällt auch beim Laden im Kompatibilitätslademodus nicht so viel Abwärme am Hochvoltakkumulator an als dies im Hochleistungs-lademodus der Fall wäre. Im Hochleistungs-lademodus hingegen wird der Lüfter der ersten elektrischen Spannung versorgt und kann deshalb auch seine volle Leistung bereitstellen.

[0022] Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Hochvoltbordnetz.

[0023] Das Kraftfahrzeug ist vorzugsweise als Personenkraftwagen ausgebildet. Das Hochvoltbordnetz kann vielfältig in dem Kraftfahrzeug verlaufen und vielfältige Hochvoltverbraucher mit Energie versorgen. Vorzugsweise ist das Hochvoltbordnetz zumindest zur Versorgung einer Traktionseinheit des Kraftfahrzeugs ausgebildet.

[0024] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Hochvoltbordnetz eines Kraftfahrzeugs betrieben. Das Hochvoltbordnetz wird durch Schalten des Hochvoltakkumulators in einen ersten Schaltzu-

stand mit zumindest einer ersten elektrischen Spannung geschaltet und das Hochvoltbordnetz wird durch Schalten des Akkumulators in einen zweiten Schaltzustand mit einer zur ersten elektrischen Spannung niedrigeren zweiten elektrischen Spannung geschaltet. Als ein wichtiger Gedanke ist es vorgesehen, dass ein Hochvoltverbraucher des Elektrobordnetzes mit einer Nennspannung, welche der ersten elektrischen Spannung entspricht, betrieben wird. Zudem wird der Hochvoltverbraucher spannungsanpassungsfrei betrieben.

[0025] Die Nennspannung des Hochvoltverbrauchers entspricht somit im Wesentlichen einer Nennspannung des Hochvoltakkumulators im ersten Schaltzustand.

[0026] Vorteilhafte Ausführungen des Hochvoltbordnetzes sind als vorteilhafte Ausführungen des Kraftfahrzeugs und des Verfahrens anzusehen. Die gegenständlichen Komponenten des Hochvoltbordnetzes und des Kraftfahrzeugs sind dazu ausgebildet, die jeweiligen Verfahrensschritte durchzuführen.

[0027] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0028] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert.

[0029] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsichtdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs mit einem Hochvoltbordnetz;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Hochvoltbordnetzes mit einem schaltbaren Hochvoltakkumulator und zwei Hochvoltverbrauchern; und

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm zur Beschreibung verschiedener Modi des Hochvoltbordnetzes mit einem ersten Schaltzustand des Hochvoltakkumulators und einem zweiten Schaltzustand des Hochvoltakkumulators.

[0030] In den Figuren werden gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0031] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug 1 mit einem Hochvoltbordnetz 2. Das Hochvoltbordnetz 2 weist zumindest einen schaltbaren Hochvoltakkumulator 3 und einen Hochvoltverbraucher 4 auf.

[0032] Der Hochvoltakkumulator 3 kann dabei als vielfältiger chemischer Energiespeicher ausgebildet sein. Gemäß dem Ausführungsbeispiel kann der Hochvoltakkumulator 3 geschaltet werden. Durch das Schalten können verschiedene elektrische Spannungen von dem Hochvoltakkumulator 3 bereitgestellt werden. Vorzugsweise werden 400 V und 800 V bereitgestellt. Es kann also zwischen 400 V und 800 V hin- und hergeschaltet werden.

[0033] Das Schalten des Hochvoltakkumulators 3 kann beispielsweise abhängig von einem durch das Kraftfahrzeug 1 abgegebenen Steuersignal erfolgen.

[0034] Der Hochvoltverbraucher 4 kann ebenso in vielfältiger Ausbildung vorliegen. So ist der Hochvoltverbraucher 4 gemäß dem Ausführungsbeispiel als eine Traktionseinheit 5 des Kraftfahrzeugs 1 und/oder als ein Inverter 6 des Kraftfahrzeugs 1 und/oder als ein Klimakompressor 7 des Kraftfahrzeugs 1 und/oder als ein Heizelement 8 des Kraftfahrzeugs 1 und/oder als ein Lüfter 9 des Kraftfahrzeugs 1 und/oder als ein Gleichspannungswandler zwischen dem Hochvoltbordnetz 2 und einem Niedrigvoltbordnetz des Kraftfahrzeugs 1 und/oder als eine Wechselspannungsladeeinheit zum Aufladen des Hochvoltakkumulators 3 über eine Wechselspannungsquelle und/oder als eine Drehspannungsladeeinheit ausgebildet zum Aufladen des Hochvoltakkumulators 3 über eine Drehspannungsquelle ausgebildet.

[0035] Die Traktionseinheit 5 ist insbesondere als elektrische Antriebsmaschine, vorzugsweise als Querstrommotor ausgebildet. Der Inverter 6 ist gemäß dem Ausführungsbeispiel der Traktionseinheit 5 vorgeschaltet, um Drehstrom zu erzeugen. Der Klimakompressor 7 ist gemäß dem Ausführungsbeispiel Bestandteil eines Klimaanlagekreislaufs des Kraftfahrzeugs 1. Das Heizelement 8 ist insbesondere als PTC-Heizer (PTC - positive temperature coefficient) ausgebildet. Der Lüfter 9 ist vorzugsweise als Kühllüfter für den Hochvoltakkumulator 3 ausgebildet. Der Hochvoltakkumulator 3 erwärmt sich beispielsweise beim Laden oder aber auch beim Entladen, so dass die Abwärme durch den Lüfter 9 abgeführt werden kann.

[0036] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Hochvoltbordnetzes 2. Gezeigt sind der Hochvoltakkumulator 3 und als der Hochvoltverbraucher 4 die Traktionseinheit 5, der Inverter 6, der Klimakompressor 7, das Heizelement 8 und der Lüfter 9. Der Inverter 6 ist zwischen dem Hochvoltakkumulator 3 und der Traktionseinheit 5 angeordnet.

[0037] Der Hochvoltakkumulator 3 weist gemäß dem Ausführungsbeispiel einen Umschalter 10 auf. Durch den Umschalter 10 kann der Hochvoltakkumulator 3 zwischen verschiedenen elektrischen Spannungen umgeschaltet werden. Der Umschalter 10 umfasst dazu insbesondere mehrere elektrotechnische Schalter, welche beispielsweise eine erste Akkueinheit 20 und eine zweite Akkueinheit 21 des Hochvoltakkumulators 3 miteinander elektrisch verbinden. Durch den Umschalter 10 können die erste Akkueinheit 20 und die zweite Akkueinheit 21 dann beispielsweise parallel oder in Serie geschaltet werden.

[0038] Gemäß dem Ausführungsbeispiel weist die erste Akkueinheit 20 eine Nennspannung von 400 V auf und die zweite Akkueinheit 21 weist ebenfalls eine Nennspannung von 400 V auf. Sind die beiden Akkueinheiten 20, 21 dann beispielsweise in Reihe geschaltet, so kann der Hochvoltakkumulator 3 eine Nennspannung von 800 V bereitstellen.

[0039] Gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 weist der Hochvoltakkumulator 3 auch einen Ladeanschluss 11 auf. Der Ladeanschluss 11 ist vorzugsweise zum Gleichstromladen ausgebildet, kann aber auch zum Wechselstromladen ausgebildet sein. Über dem Ladeanschluss 11 wird der Hochvoltakkumulator 3 im Hochvoltbordnetz 2 mit elektrischer Energie aufgeladen.

[0040] Gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 ist zu sehen, dass die Hochvoltverbraucher 4 spannungsanpassungsfrei, d.h. ohne einen Gleichspannungswandler an den Hochvoltakkumulator 3 angeschlossen sind. Der Hochvoltakkumulator 3 stellt gemäß dem Ausführungsbeispiel eine Gleichspannung bereit.

[0041] Weiterhin sind die Hochvoltverbraucher 4 gemäß dem Ausführungsbeispiel derart ausgebildet, dass sie für eine Nennspannung ausgelegt sind, welche einer Nennspannung des Hochvoltakkumulators 3 entspricht, falls die erste Akkueinheit 20 und die zweite Akkueinheit 21 in Reihe geschaltet sind.

[0042] Die Hochvoltverbraucher 4 werden durch die maximal möglich schaltbare Nennspannung des Hochvoltakkumulators 3 also insbesondere durch Überspannung nicht beschädigt.

[0043] Abhängig von dem Umschalter 10 stellt der Hochvoltakkumulator 3 eine erste elektrische Spannung 12 oder eine zweite elektrische Spannung 13 bereit. Die erste elektrische Spannung 12 ist vorzugsweise doppelt so groß wie die zweite elektrische Spannung 13. Die erste elektrische Spannung 12 wird beispielsweise durch in Serieschalten der ersten Akkueinheit 20 und der zweiten Akkueinheit 21 des Hochvoltakkumulators 3 bereitgestellt. Die zweite elektrische Spannung 13 wird beispielsweise durch

Parallelschalten der ersten Akkueinheit **20** und der zweiten Akkueinheit **21** des Hochvoltakkumulators **3** bereitgestellt. Die erste elektrische Spannung **12** beträgt beispielsweise 800 V und die zweite elektrische Spannung **13** beträgt beispielsweise 400 V.

[0044] Fig. 3 zeigt ein Ablaufdiagramm zum Betreiben des Hochvoltbordnetzes **2**. In einem Schritt **S** wird der Hochvoltakkumulator durch den Umschalter **10** geschaltet. Der Hochvoltakkumulator **3** wird dadurch in einen ersten Schaltzustand **14** oder in einen zweiten Schaltzustand **15** geschaltet. Im ersten Schaltzustand **14** ist der Hochvoltakkumulator **3** für eine Nutzung mit der ersten elektrischen Spannung **12** geschaltet. Im zweiten Schaltzustand **15** ist der Hochvoltakkumulator **3** für eine Nutzung mit der zweiten elektrischen Spannung **13** geschaltet.

[0045] Im ersten Schaltzustand **14** kann der Hochvoltakkumulator in einem Hochleistungslademodus **16** geschaltet sein. Im Hochleistungslademodus **16** kann der Hochvoltakkumulator **3** schnell aufgeladen werden, falls über den Ladeanschluss **1** die erste elektrische Spannung **12** anliegt.

[0046] Im ersten Schaltzustand **14** kann der Hochvoltakkumulator **3** aber auch in einem Leistungstraktionsmodus **17** geschaltet sein. Im Leistungstraktionsmodus **17** wird das Kraftfahrzeug **1** angetrieben und der Hochvoltakkumulator **3** wird durch den Antrieb über die Traktionseinheit **5** entladen. Im Leistungstraktionsmodus **17** wird die Traktionseinheit **5** mit der ersten elektrischen Spannung **12** versorgt. Insbesondere kann die Traktionseinheit **5** ihr volles Leistungspotential dadurch bereitstellen.

[0047] Im zweiten Schaltzustand **15** kann der Hochvoltakkumulator **3** in einen Kompatibilitätslademodus **18** geschaltet sein. Im Kompatibilitätslademodus **18** ist der Hochvoltakkumulator **3** derart geschaltet, dass am Ladeanschluss **11** eine elektrische Spannung in der Höhe der zweiten elektrischen Spannung **13** angelegt werden kann. Der Hochvoltakkumulator **3** kann also beispielsweise auch mit nur 400 V geladen werden.

[0048] Der Hochvoltakkumulator **3** kann im zweiten Schaltzustand **15** aber auch in einem Spartraktionsmodus **19** geschaltet sein. Im Spartraktionsmodus **19** stellt der Hochvoltakkumulator **3** lediglich die zweite elektrische Spannung **13** im Hochvoltbordnetz **2**, insbesondere für die Traktionseinheit **5** bereit. Die Traktionseinheit **5** kann also nicht mit ihrer maximalen Leistungskapazität betrieben werden. Jedoch kann die Traktionseinheit **5** auch dann noch betrieben werden, falls beispielsweise die erste Akkueinheit **20** oder die zweite Akkueinheit **21** ausgefallen ist.

Bezugszeichenliste

1	Kraftfahrzeug
2	Hochvoltbordnetz
3	Hochvoltakkumulator
4	Hochvoltverbraucher
5	Traktionseinheit
6	Inverter
7	Klimakompressor
8	Heizelement
9	Lüfter
10	Umschalter
11	Ladeanschluss
12	erste elektrische Spannung
13	zweite elektrische Spannung
14	erster Schaltzustand
15	zweiter Schaltzustand
16	Hochleistungslademodus
17	Leistungstraktionsmodus
18	Kompatibilitätslademodus
19	Spartraktionsmodus
20	erste Akkueinheit
21	zweite Akkueinheit

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 102015006208 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Hochvoltbordnetz (2) für ein Kraftfahrzeug (1), mit einem schaltbaren Hochvoltakkumulator (3) und zumindest einem Hochvoltverbraucher (4), wobei das Hochvoltbordnetz (2) durch Schalten des Hochvoltakkumulators (4) in einem ersten Schaltzustand (14) mit einer ersten elektrischen Spannung (12) und in einem zweiten Schaltzustand (15) mit einer zur ersten elektrischen Spannung (12) niedrigeren zweiten elektrischen Spannung (13) versorgt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hochvoltverbraucher (4) für eine Nennspannung, welche der ersten elektrischen Spannung (12) entspricht, ausgelegt ist und spannungsanpassungsfrei an das Hochvoltbordnetz (2) angeschlossen ist.

2. Hochvoltbordnetz (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste elektrische Spannung (12) doppelt so hoch wie die zweite elektrische Spannung (13) ist.

3. Hochvoltbordnetz (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hochvoltakkumulator (3) in einem Hochleistungslademodus (16), welcher für ein schnelleres Laden als ein Kompatibilitätslademodus (18) des Hochvoltakkumulators (3) eingerichtet ist, im ersten Schaltzustand (14) geschaltet ist.

4. Hochvoltbordnetz (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hochvoltakkumulator (3) in einem Leistungstraktionsmodus (17), welcher für eine kraftvollere Traktion des Kraftfahrzeugs (1) als ein Spartraktionsmodus (19) des Hochvoltakkumulators (3) eingerichtet ist, im ersten Schaltzustand (14) geschaltet ist.

5. Hochvoltbordnetz (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hochvoltakkumulator (3) in einem Kompatibilitätslademodus (18), welcher für ein langsames Laden als ein Hochleistungslademodus (16) des Hochvoltakkumulators (3) eingerichtet ist, im zweiten Schaltzustand (15) geschaltet ist.

6. Hochvoltbordnetz (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hochvoltakkumulator (3) in einem Spartraktionsmodus (19), welcher für eine kraftärmere Traktion des Kraftfahrzeugs (1) als ein Leistungstraktionsmodus (17) des Hochvoltakkumulators (3) eingerichtet ist, im zweiten Schaltzustand (15) geschaltet ist.

7. Hochvoltbordnetz (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hochvoltbordnetz (2) zwischen einer Traktionseinheit (5) des Kraftfahrzeugs (1) vorgeschalteten Inverter (6) und dem Hochvoltakkumulator (3) gleichspannungswandlerlos ausgebildet ist.

8. Hochvoltbordnetz (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hochvoltverbraucher (4) als Klimakompressor (7) und/oder Heizelement (8) und/oder ein Gleichspannungswandler zwischen dem Hochvoltbordnetz (2) und einem Niedrigvoltbordnetz des Kraftfahrzeugs und/oder einer Wechselladungseinheit ausgebildet ist.

9. Kraftfahrzeug (1) mit einem Hochvoltbordnetz (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Verfahren zum Betreiben eines Hochvoltbordnetzes (2) eines Kraftfahrzeugs (1), bei welchem das Hochvoltbordnetz (2) durch Schalten des Hochvoltakkumulators (3) in einen ersten Schaltzustand (14) mit zumindest einer ersten elektrischen Spannung (12) und in einen zweiten Schaltzustand (15) mit einer zur ersten elektrischen Spannung (12) niedrigeren zweiten elektrischen Spannung (13) geschaltet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Hochvoltverbraucher (4) des Hochvoltbordnetzes (2) mit einer Nennspannung, welche der ersten elektrischen Spannung (12) entspricht, und spannungsanpassungsfrei betrieben wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

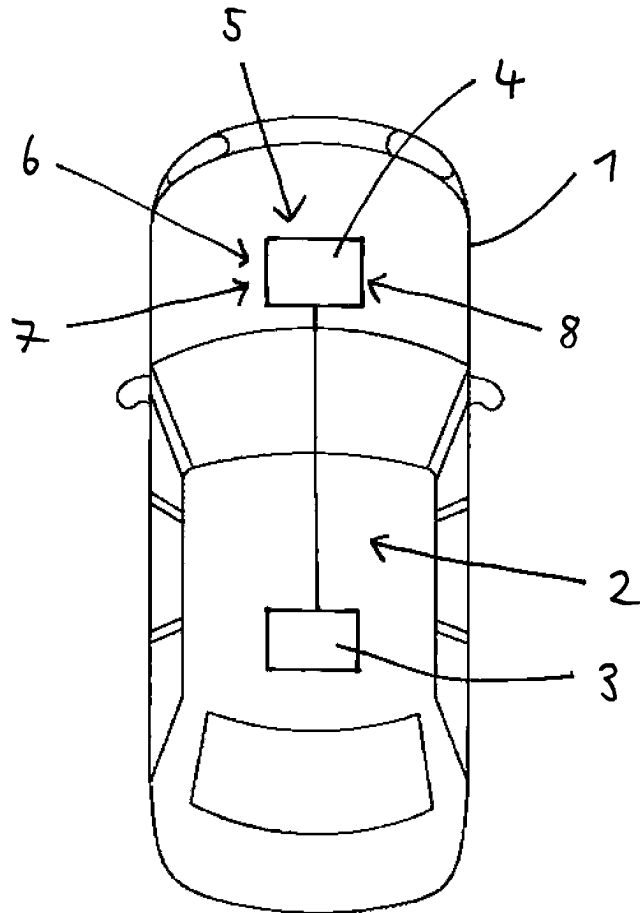


Fig. 1

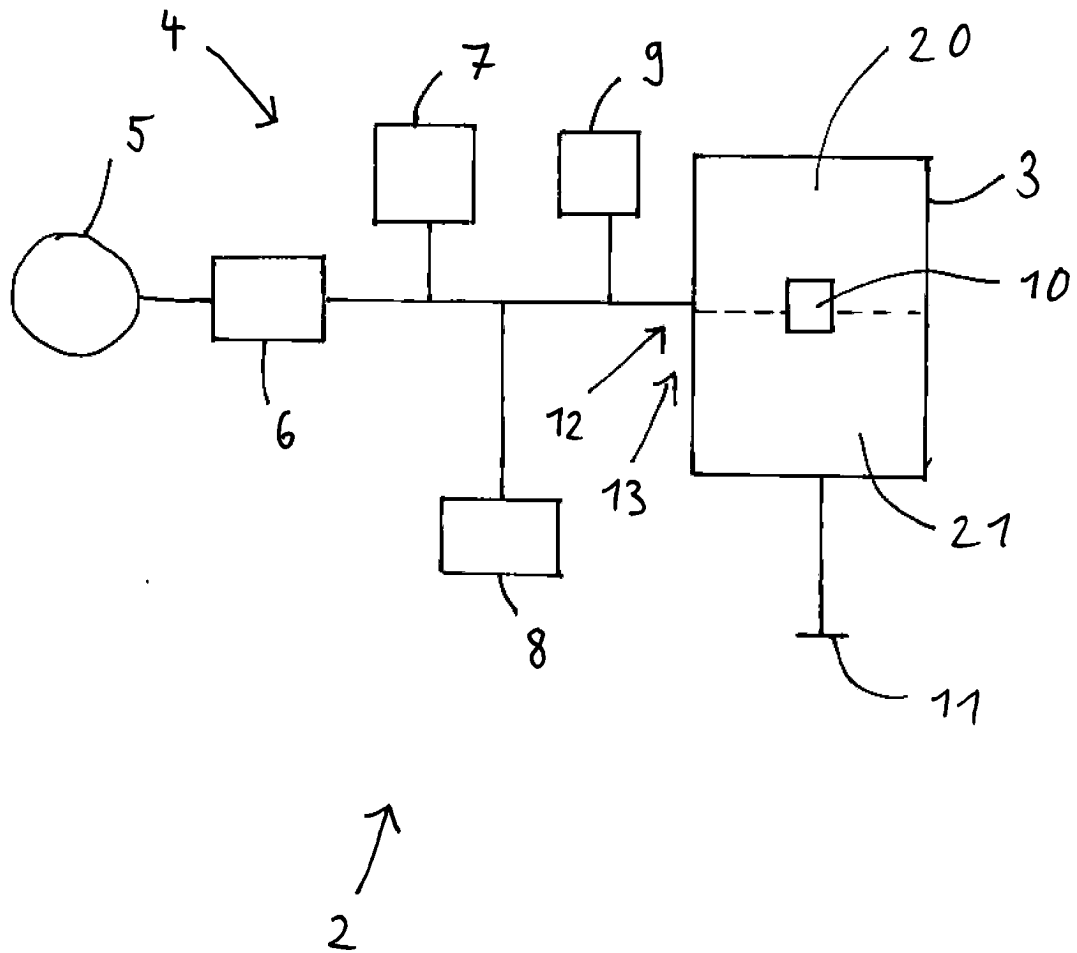


Fig. 2

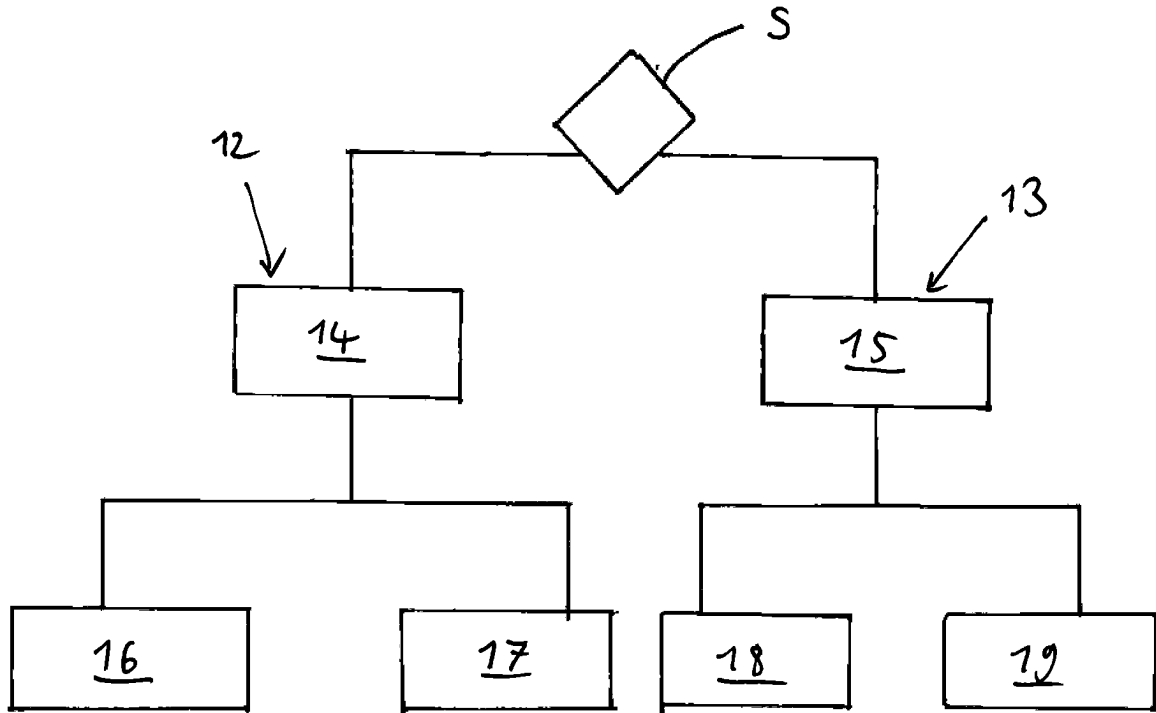


Fig. 3