



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2016 Patentblatt 2016/13

(51) Int Cl.:
H05B 6/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15184662.3**

(22) Anmeldetag: **10.09.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(72) Erfinder:
• **Anton Falcon, Daniel**
50010 Zaragoza (ES)
• **Calvo Mestre, Carlos**
50009 Zaragoza (ES)
• **Garcia-Izquierdo Gango, Oscar**
50008 Zaragoza (ES)
• **Lafuente Ureta, Julio**
50018 Zaragoza (ES)
• **Puyal Puente, Diego**
50014 Zaragoza (ES)

(30) Priorität: **24.09.2014 ES 201431393**

(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(54) **HAUSGERÄTEVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER HAUSGERÄTEVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Hausgerätevorrichtung, insbesondere einer Induktionskochfeldvorrichtung, mit einer Schalteinheit (12; 12a - 12e) und mit einem Treiberschaltkreis (14; 14a - 14e), welcher eine Bootstrapeinheit (16; 16a - 16e) umfasst und dazu vorgesehen ist, eine Steuerspannung für die Schalteinheit

(10; 10a - 10e) einzustellen.

Um ein Schaltverhalten zu verbessern wird vorgeschlagen, dass die Bootstrapeinheit (16; 16a - 16e) eine Anpasseinheit (18; 18a - 18e) umfasst, welche dazu vorgesehen ist, zumindest einen Parameter der Bootstrapeinheit (16; 16a - 16e) zu verändern.

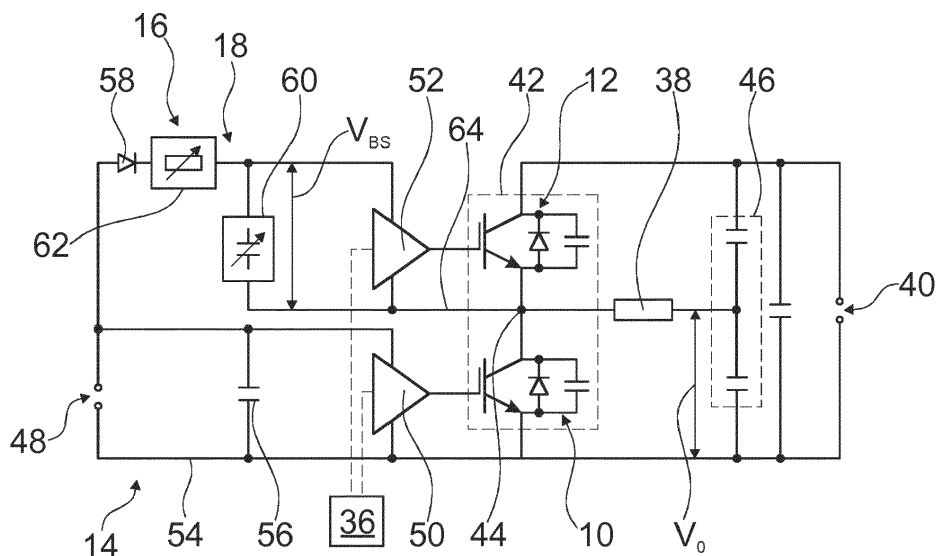


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Hausgerätevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und von einem Verfahren zum Betrieb einer Hausgerätevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Induktionskochfelder bekannt, die einen Wechselrichter mit zwei Schalteinheiten sowie einen Treiberschaltkreis mit einer Bootstrapeinheit umfassen, wobei eine Steuerspannung zumindest einer der Schalteinheiten über die Bootstrapeinheit eingestellt wird.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine gattungsgemäße Hausgerätevorrichtung mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich eines Schaltverhaltens bereitzustellen. Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Patentansprüche 1 und 13 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

[0004] Die Erfindung geht aus von einer Hausgerätevorrichtung, insbesondere einer Induktionskochfeldvorrichtung, mit einer Schalteinheit und mit einem Treiberschaltkreis, welcher eine Bootstrapeinheit umfasst und dazu vorgesehen ist, eine Steuerspannung für die Schalteinheit einzustellen und/oder bereitzustellen.

[0005] Es wird vorgeschlagen, dass die Bootstrapeinheit eine Anpasseinheit umfasst, welche dazu vorgesehen ist, zumindest einen, vorzugsweise elektronischen, Parameter der Bootstrapeinheit, insbesondere dynamisch, zu verändern und/oder vorzugsweise anzupassen. Unter einer "Hausgerätevorrichtung" soll in diesem Zusammenhang insbesondere zumindest ein Teil, insbesondere eine Unterbaugruppe, eines Hausgeräts, insbesondere eines Gargeräts, vorzugsweise eines Kochfelds und besonders bevorzugt eines Induktionskochfelds, verstanden werden. Insbesondere kann die Hausgerätevorrichtung auch das gesamte Hausgerät, insbesondere das gesamte Gargerät, vorzugsweise das gesamte Kochfeld und besonders bevorzugt das gesamte Induktionskochfeld, umfassen. Insbesondere kann die Hausgerätevorrichtung ferner eine Steuereinheit, einen Wechselrichter und/oder zumindest ein Heizelement, insbesondere zumindest einen Induktor, umfassen. Der Wechselrichter ist vorzugsweise dazu vorgesehen, einen oszillierenden elektrischen Strom, vorzugsweise mit einer Frequenz von zumindest 1 kHz, insbesondere von wenigstens 10 kHz und vorteilhaft von mindestens 20 kHz, insbesondere zu einem Betrieb des zumindest einen Heizelements, bereitzustellen und/oder zu erzeugen. Vorteilhaft umfasst der Wechselrichter die Schalteinheit. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell programmiert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt. Unter einer "Schalteinheit" soll in diesem Zusammenhang insbesondere eine, vorzugsweise elektronische, Einheit, verstanden werden, welche ein Schaltelement umfasst und insbesondere dazu vorgesehen ist, einen, insbesondere zumindest einen Teil der Schalteinheit umfassenden, Leitungspfad zu unterbrechen. Dabei ist das Schaltelement vorzugsweise als Leistungsschalter ausgebildet und insbesondere dazu vorgesehen, einen Strom von zumindest 0,5 A, vorzugsweise zumindest 4 A und besonders bevorzugt zumindest 10 A, insbesondere periodisch, zu schalten. Vorteilhaft ist die Schalteinheit als bidirektionale unipolare Schalteinheit ausgebildet und umfasst insbesondere einen Steuereingang und einen Referenzspannungsanschluss, wobei ein Schaltzustand der Schalteinheit insbesondere durch eine Steuerspannung zwischen dem Steueranschluss und dem Referenzspannungsanschluss steuerbar ist. Insbesondere kann der Referenzspannungsanschluss dabei auf einem schwebenden Potential liegen. Das Schaltelement der Schalteinheit kann dabei als ein beliebiges einem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Schaltelement, vorzugsweise Halbleiterschaltelement, ausgebildet sein, wie beispielsweise als Transistor, vorzugsweise als FET, als MOSFET und/oder als IGBT. Insbesondere kann eine Schalteinheit auch mehrere Steuereingänge, Referenzspannungsanschlüsse und/oder Schaltelemente umfassen. In diesem Zusammenhang soll unter einem "Leitungspfad" insbesondere ein Element verstanden werden, welches zumindest zeitweise eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen zumindest zwei Punkten und/oder zumindest zwei Bauteilen herstellt. Unter einem "schwebenden Potential" soll insbesondere ein Potential verstanden werden, welches seinen Potentialwert, vorzugsweise periodisch, um zumindest 10 V, vorteilhaft um zumindest 50 V, vorzugsweise um zumindest 75 V und besonders bevorzugt um zumindest 100 V ändert. Der Treiberschaltkreis weist vorzugsweise eine Wandlereinheit auf. In diesem Zusammenhang soll unter einer "Wandlereinheit" insbesondere eine elektronische Einheit, verstanden werden, welche insbesondere einen Wandlereingang, einen Wandlerausgang und/oder vorzugsweise zwei Versorgungsspannungsanschlüsse umfasst und insbesondere dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere in einem Betriebszustand, in welchem eine an den zwei Versorgungsspannungsanschlüssen anliegende Spannung einen Grenzwert, insbesondere zumindest 8 V, vorzugsweise zumindest 10 V, überschreitet, ein, insbesondere an dem Wandlereingang anliegendes Spannungssignal und/oder Potential, insbesondere der Steuereinheit, zu verstärken und insbesondere dem Steueranschluss der Schalteinheit zuzuführen. Insbesondere kann die Wandlereinheit auch mehrere Wandlereingänge, Wandlerausgänge und/oder mehr als zwei Versorgungsspannungsanschlüsse aufweisen. Unter einer "Bootstrapeinheit" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche eine Bootstrapskapazität umfasst und insbesondere dazu vorgesehen ist, eine Bootstrapspannung zu erzeugen und/oder bereitzustellen und insbesondere den zwei Versorgungsspannungsanschlüssen zuzuführen, wodurch vorzugsweise ein Schaltzustand der Schalteinheit gesteuert werden kann. Insbesondere entspricht die Bootstrapspannung dabei der, insbesondere an den zwei Versor-

gungsspannungsanschlüssen anliegenden, Versorgungsspannung der Wandlereinheit. Vorzugsweise umfasst die Bootstrapeinheit ferner einen Bootstrapwiderstand und/oder zumindest eine Bootstrapdiode. In diesem Zusammenhang soll unter einer "Bootstrapkapazität" insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche zumindest eine Kapazität und vorteilhaft zumindest zwei Kapazitäten, umfasst und insbesondere dazu vorgesehen ist, Energie, insbesondere die Bootstrapspannung, insbesondere zu einer Versorgung der Wandlereinheit, zu speichern. Vorteilhaft ist die zumindest eine Kapazität dabei als Kondensator ausgebildet. Des Weiteren soll unter einem "Bootstrapwiderstand" insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche zumindest ein Widerstandsbauelement und vorteilhaft zumindest zwei Widerstandsbauelemente, umfasst und insbesondere dazu vorgesehen ist, einen in die Bootstrapkapazität und/oder durch die zumindest eine Bootstrapdiode fließenden Strom zu begrenzen. Unter dem Ausdruck "anpassen" soll insbesondere optimieren und/oder an einen vorteilhaften Betrieb angleichen verstanden werden. Insbesondere kann eine Hausgerätevorrichtung auch mehrere Schalteinheiten, Treiberschaltkreise und/oder Wechselrichter umfassen. Ferner kann der Treiberschaltkreis mehrere Wandlereinheiten und/oder mehrere Bootstrapeinheiten umfassen.

[0006] Durch diese Ausgestaltung kann eine gattungsgemäße Hausgerätevorrichtung mit verbesserten Eigenschaften hinsichtlich eines Schaltverhaltens bereitgestellt werden. Insbesondere kann eine schnelle Ansprechzeit der Schalteinheit erreicht werden, wodurch insbesondere eine Steuerung und/oder eine Effizienz der Hausgerätevorrichtung verbessert werden kann. Auch kann eine Betriebssicherheit und/oder eine Betriebsdauer der Hausgerätevorrichtung vorteilhaft erhöht werden, da negative Einflüsse von Streuimpedanzen, insbesondere auf die Wandlereinheit und/oder die Schalteinheit, wirkungsvoll reduziert werden können. Ferner können Kosten vorteilhaft gering gehalten werden.

[0007] Ist die Anpasseinheit dazu vorgesehen, den zumindest einen Parameter in Abhängigkeit von einer Bootstrapspannung, insbesondere der Bootstrapspannung, vorzugsweise der, insbesondere an den zwei Versorgungsspannungsanschlüssen anliegenden, Spannung, zu verändern und/oder vorzugsweise anzupassen, kann eine vorteilhaft einfache Steuerung erreicht werden.

[0008] Ferner wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Parameter einer Ladezeitkonstante der Bootstrapeinheit entspricht. In diesem Zusammenhang soll unter einer "Ladezeitkonstante" insbesondere eine Ladezeit der Bootstrapkapazität und/oder eine Zeitdauer verstanden werden, nach welcher die Bootstrapkapazität insbesondere einen Spannungswert und/oder einen effektiven Spannungswert aufweist, welcher zumindest 63 % eines maximalen Spannungswerts und/oder maximalen effektiven Spannungswerts der Bootstrapkapazität entspricht. Hierdurch kann eine vorteilhaft einfache und insbesondere kostengünstige Anpassung der Bootstrapeinheit an verschiedene Betriebszustände erreicht werden.

[0009] Vorzugsweise weist der zumindest eine Parameter zumindest in einem Startbetriebszustand einen Wert zwischen 10^{-9} s und 10^{-5} s und vorzugsweise zwischen 10^{-8} s und 10^{-6} s auf. Unter einem "Startbetriebszustand" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Betriebszustand verstanden werden, welcher, insbesondere unmittelbar, nach einem Starten der Hausgerätevorrichtung und/oder einer Auswahl eines Betriebsprogramms und/oder einem Wechsel eines Betriebsprogramms startet. Die Bootstrapkapazität ist dabei insbesondere zu Beginn des Startbetriebszustands vollständig entladen, insbesondere über einen längeren Zeitraum von insbesondere zumindest 1 ms, vorteilhaft zumindest 0,5 s, vorzugsweise zumindest 1 s und besonders bevorzugt zumindest 5 s. Insbesondere ändert sich und/oder steigt ein maximaler in der Bootstrapkapazität gespeicherter Spannungswert und/oder effektiver Spannungswert und/oder eine maximale Bootstrapspannung in dem Startbetriebszustand zumindest zwischen zwei Schaltvorgängen der Schalteinheit und vorzugsweise zwischen allen Schaltvorgängen der Schalteinheit. Hierdurch kann insbesondere ein schnelles Ansprechverhalten der Hausgerätevorrichtung erreicht werden.

[0010] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Parameter zumindest in einem Dauerbetriebszustand einen Wert zwischen 10^{-7} s und 10^{-3} s und vorzugsweise zwischen 10^{-6} s und 10^{-4} s aufweist. Unter einem "Dauerbetriebszustand" soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein Betriebszustand verstanden werden, welcher, vorzugsweise unmittelbar, an den Startbetriebszustand anschließt. Insbesondere ist ein maximaler in der Bootstrapkapazität gespeicherter Spannungswert und/oder effektiver Spannungswert und/oder eine maximale Bootstrapspannung in dem Dauerbetriebszustand zumindest zwischen zwei Schaltvorgängen der Schalteinheit und vorzugsweise zwischen allen Schaltvorgängen der Schalteinheit zumindest im Wesentlichen konstant. In diesem Zusammenhang soll unter "zumindest im Wesentlichen konstant" insbesondere eine Änderung um maximal 5 %, vorzugsweise um maximal 2 % und besonders bevorzugt um maximal 1 % verstanden werden. Hierdurch kann insbesondere eine vorteilhafte Filterwirkung, insbesondere Filterung einer Versorgungsspannung und/oder der Bootstrapspannung erreicht werden, wodurch mögliche Leckströme und/oder Leckspannungen, welche insbesondere durch Streuimpedanzen verursacht werden, wirkungsvoll minimiert werden können.

[0011] Der zumindest eine Parameter könnte beispielweise durch einen Induktivitätswert der Bootstrapeinheit gegeben sein. Vorzugsweise entspricht der zumindest eine Parameter jedoch einem Kapazitätswert und/oder einem effektiven Kapazitätswert der Bootstrapeinheit. Hierdurch kann eine vorteilhaft einfache und unkomplizierte Anpassung der Bootstrapeinheit stattfinden.

[0012] Alternativ und/oder zusätzlich wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine Parameter einem Widerstandswert und/oder einem effektiven Widerstandswert der Bootstrapeinheit entspricht. Hierdurch kann insbesondere eine Flexibi-

lität der Hausgerätevorrichtung erhöht werden.

[0013] In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Anpasseinheit zumindest zwei Kondensatoren oder zumindest zwei Widerstandsbaulemente umfasst, welche in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere in dem Startbetriebszustand und/oder dem Dauerbetriebszustand, parallel geschaltet sind. Hierdurch kann insbesondere eine einfache Bauweise erreicht werden.

[0014] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Anpasseinheit zumindest zwei Kondensatoren oder zumindest zwei Widerstandsbaulemente umfasst, welche in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere in dem Startbetriebszustand und/oder dem Dauerbetriebszustand, in Reihe geschaltet sind. Hierdurch kann die Hausgerätevorrichtung insbesondere flexibel an unterschiedliche Anforderungen angepasst werden.

[0015] Umfasst die Anpasseinheit ein Überbrückungsschaltelement, welches dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere in dem Startbetriebszustand und/oder dem Dauerbetriebszustand, zumindest ein Bauelement, insbesondere zumindest einen Kondensator und/oder zumindest ein Widerstandsbaulement, der Bootstrapeinheit zu überbrücken und/oder zu umgehen, kann der zumindest eine Parameter vorteilhaft einfach und insbesondere während eines Betriebs der Hausgerätevorrichtung angepasst werden. Das Überbrückungsschaltelement kann dabei als beliebiges einem Fachmann als sinnvoll erscheinendes Schaltelement, vorzugsweise Halbleiterschaltelement, ausgebildet sein, wie beispielsweise als Transistor, vorzugsweise als FET, als MOSFET und/oder als IGBT. Insbesondere kann die Anpasseinheit auch mehrere, vorzugsweise identisch ausgebildete, Überbrückungsschaltelemente aufweisen.

[0016] Die Anpasseinheit und/oder das Überbrückungsschaltelement könnten beispielsweise durch ein Steuersignal der Steuereinheit gesteuert werden. Vorzugsweise ist die Anpasseinheit und/oder das Überbrückungsschaltelement jedoch selbststeuernd ausgebildet. Darunter, dass ein Objekt "selbststeuernd" ausgebildet ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt in zumindest einem Betriebszustand, seinen Zustand, insbesondere Schaltzustand, automatisch und/oder selbsttätig, insbesondere abhängig von einem, insbesondere momentanen, Spannungswert und/oder Stromwert des Treiberschaltkreises und/oder der Bootstrapeinheit, ändert. Insbesondere ist die Anpasseinheit und/oder das Überbrückungsschaltelement frei von einer, insbesondere direkten, Verbindung zu der Steuereinheit. Hierdurch kann insbesondere eine vorteilhaft einfache, kostengünstige und sichere Steuerung erreicht werden.

[0017] Ferner wird ein Verfahren zum Betrieb einer Hausgerätevorrichtung vorgeschlagen, insbesondere einer Induktionskochfeldvorrichtung, mit einer Schalteinheit und mit einem Treiberschaltkreis, welcher eine Bootstrapeinheit umfasst und mittels dem eine Steuerspannung für die Schalteinheit eingestellt wird.

[0018] Es wird vorgeschlagen, dass zumindest ein Parameter, vorzugsweise eine Ladezeitkonstante, vorteilhaft ein Kapazitätswert und/oder ein Widerstandswert, der Bootstrapeinheit, insbesondere in Abhängigkeit von einer Bootstrapspannung, verändert wird. Hierdurch kann ein Schaltverhalten verbessert werden, wobei eine Ansprechzeit erniedrigt und eine Betriebsdauer erhöht werden können.

[0019] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele 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.

[0020] Es zeigen:

- Fig. 1 ein als Induktionskochfeld ausgebildetes Hausgerät mit einer Hausgerätevorrichtung in einer schematischen Draufsicht,
- Fig. 2 ein vereinfachtes Prinzipschaltbild der Hausgerätevorrichtung mit einem eine Bootstrapeinheit aufweisenden Treiberschaltkreis,
- Fig. 3 ein schematisches Schaubild verschiedener Signale zur Steuerung der Hausgerätevorrichtung,
- Fig. 4 eine konkrete Ausgestaltung einer Bootstrapeinheit einer weiteren Hausgerätevorrichtung mit zwei zumindest in einem Betriebszustand in Reihe geschalteten Kondensatoren,
- Fig. 5 eine konkrete Ausgestaltung einer weiteren Bootstrapeinheit einer weiteren Hausgerätevorrichtung mit zwei zumindest in einem Betriebszustand parallel geschalteten Kondensatoren,
- Fig. 6 eine konkrete Ausgestaltung einer weiteren Bootstrapeinheit einer weiteren Hausgerätevorrichtung mit zwei zumindest in einem Betriebszustand parallel geschalteten Widerstandsbaulementen,
- Fig. 7 eine konkrete Ausgestaltung einer weiteren Bootstrapeinheit einer weiteren Hausgerätevorrichtung mit zwei zumindest in einem Betriebszustand in Reihe geschalteten Widerstandsbaulementen und
- Fig. 8 eine konkrete Ausgestaltung einer weiteren Bootstrapeinheit einer weiteren Hausgerätevorrichtung.

[0021] Figur 1 zeigt ein beispielhaftes als Induktionskochfeld ausgebildetes Hausgerät 32 in einer schematischen Draufsicht. Das Hausgerät 32 weist im vorliegenden Fall eine Kochfeldplatte mit vier Heizzonen 34 auf. Jede Heizzone 34 ist dazu vorgesehen, genau ein Kochgeschirrelement (nicht dargestellt) zu erhitzen. Darüber hinaus umfasst das Hausgerät 32 eine Hausgerätevorrichtung. Zur Steuerung eines Betriebs des Hausgeräts 32 umfasst die Hausgerätevorrichtung eine Steuereinheit 36. Die Steuereinheit 36 weist eine Recheneinheit, eine Speichereinheit und ein in der

Speichereinheit hinterlegtes Betriebsprogramm auf, das dazu vorgesehen ist, von der Recheneinheit ausgeführt zu werden.

[0022] Figur 2 zeigt ein vereinfachtes Prinzipschaltbild der Hausgerätevorrichtung. Konkrete Ausgestaltungen der Hausgerätevorrichtungen sind hingegen in den Figuren 4 bis 8 gezeigt. Die Hausgerätevorrichtung weist eine Heizeinheit 38 auf. Die Heizeinheit 38 kann mehrere Induktoren (nicht dargestellt) umfassen. Zudem kann die Heizeinheit 38 eine Schaltanordnung (nicht dargestellt) umfassen, um die Induktoren abwechselnd und/oder gemeinsam, beispielsweise in einem Zeit-Multiplex-Verfahren, zu betreiben. Zur Versorgung der Heizeinheit 38 umfasst die Hausgerätevorrichtung eine Hauptenergiequelle 40. Ferner umfasst die Hausgerätevorrichtung einen Wechselrichter 42. Der Wechselrichter 42 umfasst zwei Schalteinheiten 10, 12. Die Schalteinheiten 10, 12 sind identisch zueinander ausgebildet. Die Schalteinheiten 10, 12 umfassen jeweils einen Steuereingang. Zudem umfassen die Schalteinheiten 10, 12 jeweils ein Schaltelement. Die Schaltelemente sind als IGBTs ausgebildet. Ferner umfassen die Schalteinheiten 10, 12 jeweils eine Freilaufdiode und eine Snubberkapazität, welche insbesondere parallel zu den Schaltelementen geschaltet sind. Alternativ ist auch denkbar, dass eine Hausgerätevorrichtung mehrere Wechselrichter aufweist. Zudem ist denkbar, dass zumindest ein Wechselrichter unterschiedliche Schalteinheiten aufweist.

[0023] Ein erster Anschluss der Hauptenergiequelle 40 ist dabei mit einem Emitteranschluss einer ersten Schalteinheit 10 der Schalteinheiten 10, 12 und/oder des Schaltelements der ersten Schalteinheit 10 elektrisch leitend verbunden. Zudem ist ein zweiter Anschluss der Hauptenergiequelle 40 mit einem Kollektoranschluss einer zweiten Schalteinheit 12 der Schalteinheiten 10, 12 und/oder des Schaltelements der zweiten Schalteinheit 12 elektrisch leitend verbunden. Der Wechselrichter 42 ist dazu vorgesehen, eine pulsierende gleichgerichtete Netzspannung der Hauptenergiequelle 40 in einen hochfrequenten Heizstrom umzuwandeln und insbesondere der Heizeinheit 38 zuzuführen. Die Heizeinheit 38 ist dabei in einem Brückenkreis zwischen einem Mittelabgriff 44 des Wechselrichters 42 und einer Resonanzeinheit 46 angeordnet.

[0024] Zudem umfasst die Hausgerätevorrichtung einen Treiberschaltkreis 14. Der Treiberschaltkreis 14 ist dazu vorgesehen, eine Steuerspannung für die Schalteinheiten 10, 12 einzustellen. Dazu umfasst der Treiberschaltkreis 14 eine Sekundärenergiequelle 48. Die Sekundärenergiequelle 48 weist eine Spannung zwischen 10 V und 25 V auf. Im vorliegenden Fall ist ein erster Anschluss der Sekundärenergiequelle 48 über einen ersten Leitungspfad 54 mit dem ersten Anschluss der Hauptenergiequelle 40 elektrisch leitend verbunden. Ferner umfasst der Treiberschaltkreis 14 zwei Wandlereinheiten 50, 52. Die Wandlereinheiten 50, 52 sind identisch zueinander ausgebildet. Alternativ ist auch denkbar, unterschiedliche Wandlereinheiten zu verwenden. Beispielsweise kann eine galvanische (optische, magnetische oder kapazitive) Isolierung nur dort verwendet werden, wo sie notwendig ist, oder eine diskrete Implementierung oder durch einen integrierten Schaltkreis der Wandlereinheit ausgeführt werden. In dem Fall, dass nur high-side-galvanische Isolierung und eine kompakte Implementierung des ganzen Satzes benötigt werden, sind die Wandlereinheiten 50, 52 als Hochspannungs-IC (High-Voltage Integrated Circuit) ausgebildet. Jede der Wandlereinheiten 50, 52 weist einen Wandlereingang und einen Wandlerausgang auf. Zudem weist jede der Wandlereinheiten 50, 52 zwei Versorgungsspannungsanschlüsse auf. Eine erste Wandlereinheit 50 der Wandlereinheiten 50, 52 ist dazu vorgesehen, die erste Schalteinheit 10 zu betreiben. Eine zweite Wandlereinheit 52 der Wandlereinheiten 50, 52 ist dazu vorgesehen, die zweite Schalteinheit 12 zu betreiben. Dazu sind die Eingänge der Wandlereinheiten 50, 52 jeweils mit der Steuereinheit 36 elektrisch leitend verbunden. Die Ausgänge der Wandlereinheiten 50, 52 sind jeweils mit den Steuereingängen der Schalteinheiten 10, 12 elektrisch leitend verbunden. Darüber hinaus weist der Treiberschaltkreis 14 einen Bulk-Kondensator 56 auf. Der Bulk-Kondensator 56 ist als Energiepuffer ausgebildet. Der Bulk-Kondensator 56 weist einen Kapazitätswert, der ausreichend höher als die maximale Kapazität der Bootstrapeinheit 16 ist. Unter "ausreichend höher" soll in diesem Zusammenhang insbesondere zumindest 4-mal höher, vorteilhaft 10-mal höher, verstanden werden. Üblicherweise weist der Bulk-Kondensator 56 einen Kapazitätswert zwischen 100 nF und 47 µF auf. Der Bulk-Kondensator 56 ist dazu vorgesehen, eine weitgehend konstante Versorgungsspannung für die erste Wandlereinheit 50 bereitzustellen. Dazu ist ein erster Anschluss des Bulk-Kondensators 56, insbesondere über den ersten Leitungspfad 54, mit dem ersten Anschluss der Sekundärenergiequelle 48 elektrisch leitend verbunden. Der erste Anschluss des Bulk-Kondensators 56 ist, insbesondere über den ersten Leitungspfad 54, mit einem ersten Versorgungsspannungsanschluss der ersten Wandlereinheit 50 elektrisch leitend verbunden. Zudem ist der erste Anschluss des Bulk-Kondensators 56, insbesondere über den ersten Leitungspfad 54, mit dem Emitteranschluss der ersten Schalteinheit 10 elektrisch leitend verbunden. Der erste Leitungspfad 54 dient somit als Referenzspannungsanschluss für die erste Schalteinheit 10. Der erste Leitungspfad 54 liegt auf einem festen Potential. Ein zweiter Anschluss des Bulk-Kondensators 56 ist mit einem zweiten Anschluss der Sekundärenergiequelle 48 elektrisch leitend verbunden. Der zweite Anschluss des Bulk-Kondensators 56 ist mit einem zweiten Versorgungsspannungsanschluss der ersten Wandlereinheit 50 elektrisch leitend verbunden.

[0025] Ferner umfasst der Treiberschaltkreis 14 eine Bootstrapeinheit 16. Die Bootstrapeinheit 16 umfasst eine Bootstrapdiode 58. Die Bootstrapeinheit 16 umfasst eine Bootstrapkapazität 60. Die Bootstrapkapazität 60 ist als Energiepuffer ausgebildet. Die Bootstrapkapazität 60 weist einen effektiven Kapazitätswert zwischen 33 nF und 3,3 µF auf. Die Bootstrapkapazität 60 weist einen spannungsabhängigen Kapazitätswert auf. Zudem umfasst die Bootstrapeinheit

16 einen Bootstrapwiderstand 62. Der Bootstrapwiderstand 62 ist dazu vorgesehen, einen in die Bootstrapkapazität 60 und durch die Bootstrapdiode 58 fließenden Strom zu begrenzen. Der Bootstrapwiderstand 62 weist einen effektiven Widerstandswert zwischen $0,5\ \Omega$ und $50\ \Omega$ auf. Der Bootstrapwiderstand 62 weist einen spannungsabhängigen Widerstandswert auf. Alternativ ist auch denkbar, auf einen Bootstrapwiderstand zu verzichten. Ferner könnte ein Bootstrapwiderstand oder eine Bootstrapkapazität auch spannungsunabhängig ausgebildet sein.

[0026] Die Bootstrapdiode 58 ist mit einem Anodenanschluss mit dem zweiten Anschluss der Sekundärenergiequelle 48 elektrisch leitend verbunden. Die Bootstrapdiode 58 ist mit einem Kathodenanschluss mit einem ersten Anschluss des Bootstrapwiderstands 62 elektrisch leitend verbunden. Ein zweiter Anschluss des Bootstrapwiderstands 62 ist mit einem ersten Anschluss der Bootstrapkapazität 60 elektrisch leitend verbunden. Ferner ist der zweite Anschluss des Bootstrapwiderstands 62 mit einem ersten Versorgungsspannungsanschluss der zweiten Wandlereinheit 52 elektrisch leitend verbunden. Ein zweiter Anschluss der Bootstrapkapazität 60 ist über einen zweiten Leitungspfad 64 mit dem Mittelabgriff 44 elektrisch leitend verbunden. Demnach ist die Bootstrapkapazität 60 mit einem Kollektoranschluss der ersten Schalteinheit 10 und/oder des Schaltelements der ersten Schalteinheit 10 und einem Emitteranschluss der zweiten Schalteinheit 12 und/oder des Schaltelements der zweiten Schalteinheit 12 elektrisch leitend verbunden. Ferner ist die Bootstrapkapazität 60, insbesondere über den zweiten Leitungspfad 64, mit einem zweiten Versorgungsspannungsanschluss der zweiten Wandlereinheit 52 elektrisch leitend verbunden. Der zweite Leitungspfad 64 dient als Referenzspannungsanschluss für die zweite Schalteinheit 12. Der zweite Leitungspfad 64 liegt auf einem schwebenden Potential. Der zweite Leitungspfad 64 liegt in einem Betriebszustand, in welchem die Schalteinheiten 10, 12 abwechselnd geschaltet werden, abwechselnd auf einem Referenzpotential des ersten Leitungspfads 54 und einem Netzspannungspotential V_0 . Die Bootstrapkapazität 60 ist dazu vorgesehen, eine Bootstrapspannung V_{BS} bereitzustellen. Die Bootstrapspannung V_{BS} entspricht dabei einer Versorgungsspannung der zweiten Wandlereinheit 52 und liegt insbesondere in zumindest einem Betriebszustand an den Versorgungsspannungsanschlüssen der zweiten Wandlereinheit 52 an.

[0027] Im vorliegenden Fall sind die Wandlereinheiten 50, 52 ferner mit einem Unterspannungsabschaltenschutz (UVLO) ausgestattet. Demzufolge sind die Wandlereinheiten 50, 52 bei einer, insbesondere an den Versorgungsspannungsanschlüssen anliegenden, Versorgungsspannung unterhalb eines Grenzwerts funktionslos. Im vorliegenden Fall beträgt der Grenzwert zwischen 9 V und 16 V. Die Wandlereinheiten 50, 52 sind somit dazu vorgesehen, in einem Betriebszustand, in welchem eine an den Versorgungsspannungsanschlüssen anliegende Spannung den Grenzwert überschreitet, ein an dem Wandlereingang anliegendes Spannungssignal der Steuereinheit 36 zu verstärken.

[0028] Figur 3 zeigt ein schematisches Schaubild verschiedener Signale zur Steuerung der Hausgerätevorrichtung in einem Startbetriebszustand und einem, insbesondere an den Startbetriebszustand, anschließenden Dauerbetriebszustand. Eine Ordinatenachse 68 ist als Größenachse dargestellt. Auf einer Abszissenachse 66 ist die Zeit dargestellt. Die Abszissenachse 66 weist zwei Zeitabschnitte mit einer Unterbrechung auf, wobei ein erster Zeitabschnitt einen Startbetriebszustand darstellt und ein zweiter, insbesondere zeitlich späterer, Zeitabschnitt einen Dauerbetriebszustand repräsentiert. Eine Kurve 70 veranschaulicht die Schaltzustände des Schaltelements der ersten Schalteinheit 10. Eine Kurve 72 veranschaulicht die Schaltzustände des Schaltelements der zweiten Schalteinheit 12. Ein "0"-Pegel definiert dabei einen nicht-leitenden Zustand. Eine Kurve 74 zeigt das Netzspannungspotential V_0 der Hauptenergiequelle 40. Das Netzspannungspotential V_0 ist im vorliegenden Fall mit einer Kriechspannung V_{LEAK} überlagert. Die Kriechspannung V_{LEAK} zeigt eine Kurve 76. Die Kriechspannung V_{LEAK} kann dabei aufgrund von Streuinduktivitäten von Verbindungsleitungen, insbesondere von Verbindungskabeln und/oder Leiterbahnen, insbesondere nach einem Schließen der Schalteinheit 12, auftreten. Ferner zeigt eine Kurve 78 eine Eingangsspannung der Bootstrapeinheit 16, während eine Kurve 80 die Bootstrapspannung V_{BS} darstellt. Die Eingangsspannung der Bootstrapeinheit 16 entspricht dabei einer Überlagerung des Netzspannungspotentials V_0 und des Spannungspotentials der Sekundärenergiequelle 48. Die Bootstrapspannung V_{BS} entspricht zumindest im Wesentlichen einer Einhüllenden der Eingangsspannung und insbesondere einer Versorgungsspannung der zweiten Wandlereinheit 52. Eine, insbesondere durch eine Herstellerangabe festgelegte, optimale Versorgungsspannung der zweiten Wandlereinheit 52 definiert eine Kurve 81. Demzufolge ist die Bootstrapspannung V_{BS} in einem Vergleich zu der optimalen Versorgungsspannung der zweiten Wandlereinheit 52 zumindest in dem Startbetriebszustand erhöht, was insbesondere zu einer Zerstörung und/oder einer Fehlfunktion der zweiten Wandlereinheit 52 führen kann. Erfindungsgemäß entspricht die Bootstrapspannung V_{BS} in dem Dauerbetriebszustand zumindest im Wesentlichen der optimalen Versorgungsspannung der zweiten Wandlereinheit 52, wodurch einer Zerstörung und/oder einer Fehlfunktion der zweiten Wandlereinheit 52 vorteilhaft entgegengewirkt werden kann.

[0029] In einem Betriebszustand werden die Schalteinheiten 10, 12 abwechselnd geschaltet. Somit ist zu wenigstens einem ersten Zeitpunkt die erste Schalteinheit 10 offen und die zweite Schalteinheit 12 geschlossen und zu wenigstens einem zweiten, insbesondere von dem ersten Zeitpunkt verschiedenen, Zeitpunkt die erste Schalteinheit 10 geschlossen und die zweite Schalteinheit 12 offen. Dabei werden der Bulk-Kondensator 56 und die Bootstrapkapazität 60 abwechselnd aufgeladen und entladen. Der Bulk-Kondensator 56 wird während einer Aktivierung der ersten Schalteinheit 10 entladen. Der Bulk-Kondensator 56 wird während einer Aktivierung der zweiten Schalteinheit 12 aufgeladen. Die Bootstrapkapazität 60 wird während einer Aktivierung der zweiten Schalteinheit 12 entladen. Die Bootstrapkapazität 60 wird während einer Aktivierung der ersten Schalteinheit 10 über die Bootstrapdiode 58 und den Bootstrapwiderstand 62 aufgeladen.

[0030] Im vorliegenden Fall umfasst die Bootstrapeinheit 16 ferner eine Anpasseinheit 18. Die Anpasseinheit 18 ist dazu vorgesehen, einen Parameter der Bootstrapeinheit 16 in Abhängigkeit von der Bootstrapspannung V_{BS} zu verändern. Der Parameter ist dabei durch eine Ladezeitkonstante T , insbesondere der Bootstrapkazität 60, gegeben. Die Ladezeitkonstante T ergibt sich über:

$$T = R_{Boot} \cdot C_{Boot} \quad (1)$$

[0031] Eine Variable R_{Boot} entspricht dabei dem Widerstandswert des Bootstrapwiderstands 62, während eine Variable C_{Boot} dem Kapazitätswert der Bootstrapkazität 60 entspricht.

[0032] Im vorliegenden Fall ist die Anpasseinheit 18 dazu vorgesehen, den Widerstandswert des Bootstrapwiderstands 62 und den Kapazitätswert der Bootstrapkazität 60 dynamisch und insbesondere während eines Betriebs der Hausgerätevorrichtung anzupassen. Alternativ ist auch denkbar, einen Widerstandswert eines Bootstrapwiderstands oder einen Kapazitätswert einer Bootstrapkazität dynamisch anzupassen.

[0033] Im vorliegenden Fall weist der Parameter in dem Startbetriebszustand einen Wert zwischen $1 \cdot 10^{-8}$ s und $1 \cdot 10^{-6}$ s auf. Überschreitet die Bootstrapspannung V_{BS} einen Grenzwert von etwa 12 V, so ist die Anpasseinheit 18 dazu vorgesehen, einen Wert des Parameters zu verändern, beispielweise durch Umschalten zwischen zumindest zwei Widerständen des Bootstrapwiderstands 62 und/oder zwischen zumindest zwei Kondensatoren der Bootstrapkazität 60. In einem Dauerbetriebszustand weist der Parameter einen höheren Wert als in dem Startbetriebszustand auf. In dem Dauerbetriebszustand weist der Parameter einen Wert zwischen $1 \cdot 10^{-6}$ s und $1 \cdot 10^{-4}$ s auf. Hierdurch kann in dem Startbetriebszustand ein schnelles Ansprechverhalten der zweiten Schalteinheit 12 erreicht werden, da die Bootstrapkazität 60 bereits bei einem ersten Schaltimpuls einen benötigten Spannungsgrenzwert erreicht, welcher zu einem Betrieb der zweiten Wandlereinheit 52 benötigt wird. In dem Dauerbetriebszustand kann hingegen durch eine Vergrößerung der Ladezeitkonstante T eine vorteilhafte Filterwirkung erreicht werden. Insbesondere entsprechen die Bootstrapkazität 60 und der Bootstrapwiderstand 62 einem Tiefpassfilter. In dem Dauerbetriebszustand können, insbesondere durch eine Anpassung der Ladezeitkonstante T der Bootstrapeinheit 16 durch die Anpasseinheit 18, Spannungsspitzen in der Versorgungsspannung der zweiten Wandlereinheit 52, insbesondere aufgrund der Kriechspannung V_{LEAK} , gefiltert werden. Hierdurch kann einer Zerstörung und/oder einer Betriebsdauerverminderung der zweiten Wandlereinheit 52 durch eine überhöhte Betriebsspannung vorgebeugt werden. Alternativ ist jedoch auch denkbar, eine zusätzliche Filtereinheit in einer Hausgerätevorrichtung, beispielweise zwischen einer Sekundärenergiequelle und einer Bootstrapeinheit vorzusehen, welche insbesondere in einem Startbetriebszustand überbrückt ist und/oder überbrückt wird.

[0034] In den Figuren 4 bis 8 sind konkrete Ausführungsbeispiele der Bootstrapeinheit 16 gezeigt. Die nachfolgende Beschreibung und die Zeichnung beschränken sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zwischen dem Prinzipbeispiel und den konkreten Ausführungsbeispielen, wobei bezüglich gleich bezeichneter Bauteile, insbesondere in Bezug auf Bauteile mit gleichen Bezugszeichen, grundsätzlich auch auf die Zeichnung und/oder die Beschreibung des Prinzipbeispiels, insbesondere der Figuren 1 bis 3 verwiesen werden kann. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele sind in den konkreten Ausführungsbeispielen der Figuren 4 bis 8 die Buchstaben a bis e nachgestellt.

[0035] Dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist dabei der Buchstabe a nachgestellt. In der Figur 4 ist ein erstes konkretes Ausführungsbeispiel einer Bootstrapeinheit 16a einer weiteren, insbesondere lediglich teilweise dargestellten, Hausgerätevorrichtung, gezeigt.

[0036] Ein Bootstrapwiderstand 62a besteht im vorliegenden Fall aus einem einzelnen Widerstandsbaulement 24a. Das Widerstandsbaulement 24a weist einen, insbesondere festen, Widerstandswert von 15Ω auf. Eine Bootstrapkazität 60a umfasst zwei Kondensatoren 20a, 22a. Ein erster Kondensator 20a der Kondensatoren 20a, 22a weist einen Kapazitätswert von $2,2 \mu F$ auf. Ein zweiter Kondensator 22a der Kondensatoren 20a, 22a weist einen Kapazitätswert von $68 nF$ auf. Ferner umfasst die Bootstrapkazität 60a eine Anpasseinheit 18a. Die Anpasseinheit 18a weist ein Überbrückungsschaltelement 28a mit einer parallelgeschalteten Diode 82a auf. Das Überbrückungsschaltelement 28a ist als n-Kanal MOSFET ausgebildet. Ferner umfasst die Anpasseinheit 18a eine Zenerdiode 84a. Die Zenerdiode 84a ist als Sperrelement ausgebildet. Die Zenerdiode 84a ist dazu vorgesehen, das Überbrückungsschaltelement 28a unterhalb eines Spannungsgrenzwerts von etwa 12 V zu sperren. Darüber hinaus umfasst die Anpasseinheit 18a einen Widerstand 86a, welcher einen Arbeitspunkt des Überbrückungsschaltelements 28a festlegt.

[0037] Ein erster Anschluss des ersten Kondensators 20a ist mit einem ersten Versorgungsspannungsanschluss einer zweiten Wandlereinheit 52a elektrisch leitend verbunden. Der erste Anschluss des ersten Kondensators 20a ist mit einem Kathodenanschluss der Zenerdiode 84a elektrisch leitend verbunden. Ferner ist der erste Anschluss des ersten Kondensators 20a mit dem Bootstrapwiderstand 62a verbunden. Ein zweiter Anschluss des ersten Kondensators 20a ist mit einem Drain-Anschluss des Überbrückungsschaltelements 28a elektrisch leitend verbunden. Ferner ist der zweite Anschluss des ersten Kondensators 20a mit einem ersten Anschluss des zweiten Kondensators 22a verbunden. Dem-

nach sind die Kondensatoren 20a, 22a in Reihe geschaltet. Der erste Anschluss des zweiten Kondensators 22a ist somit auch mit dem Drain-Anschluss des Überbrückungsschaltelements 28a elektrisch leitend verbunden. Ferner ist ein zweiter Anschluss des zweiten Kondensators 22a mit einem zweiten Versorgungsspannungsanschluss der zweiten Wandlereinheit 52a elektrisch leitend verbunden. Der zweite Anschluss des zweiten Kondensators 22a ist mit einem

Source-Anschluss des Überbrückungsschaltelements 28a elektrisch leitend verbunden. Zudem ist der zweite Anschluss des zweiten Kondensators 22a mit einem zweiten Anschluss des Widerstands 86a elektrisch leitend verbunden.

[0038] Ein Anodenanschluss der Zenerdiode 84a ist ferner mit einem Basisanschluss des Überbrückungsschaltelements 28a elektrisch leitend verbunden. Der Anodenanschluss der Zenerdiode 84a ist zudem mit einem ersten Anschluss des Widerstands 86a elektrisch leitend verbunden.

[0039] In einem Startbetriebszustand ist ein Kapazitätswert der Bootstrapkazität 60a durch einen effektiven Kapazitätswert aus den Kapazitäten der beiden Kondensatoren 20a, 22a gegeben. Der effektive Kapazitätswert in dem Startbetriebszustand beträgt im vorliegenden Fall etwa 66 nF. In dem Startbetriebszustand beträgt eine Ladezeitkonstante T der Bootstrapeinheit 16a etwa 1 μ s. Oberhalb des Spannungsgrenzwerts erreicht die Zenerdiode 84a ihren Durchlassbereich, sodass das Überbrückungsschaltelement 28a durchschaltet. Demzufolge ist die Anpasseinheit 18a selbststeuernd ausgebildet und insbesondere frei von einer Verbindung zu einer Steuereinheit 36a. Alternativ ist jedoch auch denkbar, eine Anpasseinheit mittels eines Signals einer Steuereinheit zu steuern. In dem Dauerbetriebszustand ist das Überbrückungsschaltelement 28a dazu vorgesehen, ein Bauelement 30a zu überbrücken. Im vorliegenden Fall ist das Überbrückungsschaltelement 28a dazu vorgesehen, den zweiten Kondensator 22a zu überbrücken. Der effektive Kapazitätswert in dem Dauerbetriebszustand beträgt demnach 2,2 μ F. In dem Dauerbetriebszustand beträgt eine Ladezeitkonstante T der Bootstrapeinheit 16a etwa 33 μ s.

[0040] In der Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Dem Ausführungsbeispiel der Figur 5 ist der Buchstabe b nachgestellt. Das weitere Ausführungsbeispiel der Figur 5 unterscheidet sich von den vorherigen Ausführungsbeispielen durch eine Bootstrapeinheit 16b.

[0041] Eine Bootstrapkazität 60b umfasst zwei Kondensatoren 20b, 22b. Im vorliegenden Fall sind die Kondensatoren 20b, 22b parallel geschaltet.

[0042] Ein erster Anschluss des ersten Kondensators 20b ist mit einem ersten Versorgungsspannungsanschluss einer zweiten Wandlereinheit 52b elektrisch leitend verbunden. Der erste Anschluss des ersten Kondensators 20b ist mit einem Kathodenanschluss einer Zenerdiode 84b elektrisch leitend verbunden. Der erste Anschluss des ersten Kondensators 20b ist mit einem Bootstrapwiderstand 62b verbunden. Ferner ist der erste Anschluss des ersten Kondensators 20b mit einem ersten Anschluss des zweiten Kondensators 22b verbunden. Ein zweiter Anschluss des ersten Kondensators 20b ist mit einem Drain-Anschluss eines Überbrückungsschaltelements 28b elektrisch leitend verbunden. Der erste Anschluss des zweiten Kondensators 22b ist auch mit dem ersten Versorgungsspannungsanschluss der zweiten Wandlereinheit 52b elektrisch leitend verbunden. Ein zweiter Anschluss des zweiten Kondensators 22b ist mit einem zweiten Versorgungsspannungsanschluss der zweiten Wandlereinheit 52b elektrisch leitend verbunden. Der zweite Anschluss des zweiten Kondensators 22b ist mit einem Source-Anschluss des Überbrückungsschaltelements 28b elektrisch leitend verbunden. Ferner ist der zweite Anschluss des zweiten Kondensators 22b mit einem ersten Anschluss eines Widerstands 86b elektrisch leitend verbunden.

[0043] In einem Startbetriebszustand ist ein Kapazitätswert der Bootstrapkazität 60b durch einen Kapazitätswert des zweiten Kondensators 22b gegeben. In dem Startbetriebszustand ist das Überbrückungsschaltelement 28b dazu vorgesehen, den ersten Kondensator 20b zu überbrücken. Der Kapazitätswert in dem Startbetriebszustand beträgt 68 nF. Oberhalb des Spannungsgrenzwerts erreicht die Zenerdiode 84b ihren Durchlassbereich, sodass das Überbrückungsschaltelement 28b durchschaltet. In diesem Dauerbetriebszustand ist ein Kapazitätswert der Bootstrapkazität 60b durch einen effektiven Kapazitätswert aus den Kapazitäten der beiden Kondensatoren 20b, 22b gegeben. Der effektive Kapazitätswert in dem Dauerbetriebszustand beträgt etwa 2,3 μ F. In dem Dauerbetriebszustand beträgt eine Ladezeitkonstante T der Bootstrapeinheit 16a etwa 34 μ s.

[0044] In der Figur 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Dem Ausführungsbeispiel der Figur 6 ist der Buchstabe c nachgestellt. Das weitere Ausführungsbeispiel der Figur 6 unterscheidet sich von den vorherigen Ausführungsbeispielen durch eine Bootstrapeinheit 16c.

[0045] Eine Bootstrapkazität 60c besteht im vorliegenden Fall aus einem einzelnen Kondensator 20c. Ein Bootstrapwiderstand 62c umfasst zwei Widerstandsbauelemente 24c, 26c. Die Widerstandsbauelemente 24c, 26c sind parallel geschaltet. Ein Überbrückungsschaltelement 28c ist im vorliegenden Fall dazu vorgesehen, ein erstes Widerstandsbauelement 24c der Widerstandsbauelemente 24c, 26c in einem Dauerbetriebsmodus zu überbrücken.

[0046] In der Figur 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Dem Ausführungsbeispiel der Figur 7 ist der Buchstabe d nachgestellt. Das weitere Ausführungsbeispiel der Figur 7 unterscheidet sich von den vorherigen Ausführungsbeispielen durch eine Bootstrapeinheit 16d.

[0047] Ein Bootstrapwiderstand 62d umfasst zwei Widerstandsbauelemente 24d, 26d. Die Widerstandsbauelemente 24d, 26d sind in Reihe geschaltet. Ein Überbrückungsschaltelement 28d ist dazu vorgesehen, ein zweites Widerstandsbauelement 26d der Widerstandsbauelemente 24d, 26d in einem Startbetriebsmodus zu überbrücken.

[0048] In der Figur 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Dem Ausführungsbeispiel der Figur 8 ist der Buchstabe e nachgestellt. Das weitere Ausführungsbeispiel der Figur 8 unterscheidet sich von den vorherigen Ausführungsbeispielen durch eine Bootstrapeinheit 16e.

[0049] Figur 8 zeigt eine kaskadierte Bootstrapkapazität 60e. Die Bootstrapkapazität 60e besteht dabei im Wesentlichen aus n hintereinandergeschalteten Bootstrapkapazitäten 60b aus Figur 5, wobei die ersten Kondensatoren $20e_1$ - $20e_n$, die Zenerdioden $84e_1$ - $84e_n$ und die Widerstände $86e_1$ - $86e_n$ derart variierende Werte aufweisen, dass eine Ladezeitkonstante T zumindest während eines Startbetriebszustands kontinuierlich steigt. Alternativ ist auch denkbar, einen kaskadierten Bootstrapwiderstand vorzusehen. Ferner ist denkbar, eine kaskadierte Bootstrapkapazität mit einem kaskadierten Bootstrapwiderstand zu kombinieren und/oder mit einem Bootstrapwiderstand aus den Figuren 6 und/oder 7. Zudem ist denkbar, einen kaskadierten Bootstrapwiderstand mit einer Bootstrapkapazität aus den Figuren 4 und/oder 5 zu kombinieren.

Bezugszeichen

[0050]

10	Schalteinheit
12	Schalteinheit
14	Treiberschaltkreis
16	Bootstrapeinheit
18	Anpasseinheit
20	Kondensator
22	Kondensator
24	Widerstandsbauelement
26	Widerstandsbauelement
28	Überbrückungsschaltelement
30	Bauelement
32	Hausgerät
34	Heizzonen
36	Steuereinheit
38	Heizeinheit
40	Hauptenergiequelle
42	Wechselrichter
44	Mittelabgriff
46	Resonanzeinheit
48	Sekundärenergiequelle
50	Wandlereinheit
52	Wandlereinheit
54	Leitungspfad
56	Bulk-Kondensator
58	Bootstrapdiode
60	Bootstrapkapazität
62	Bootstrapwiderstand
64	Leitungspfad
66	Abszissenachse
68	Ordinatenachse
70	Kurve
72	Kurve
74	Kurve
76	Kurve
78	Kurve
80	Kurve
81	Kurve
82	Diode
84	Zenerdiode
86	Widerstand
C_{Boot}	Variable
R_{Boot}	Variable

T	Ladezeitkonstante
V_{BS}	Bootstrapspannung
V_0	Netzspannungspotential
V_{Leak}	Kriechspannung

5

Patentansprüche

1. Hausgerätevorrichtung, insbesondere Induktionskochfeldvorrichtung, mit einer Schalteinheit (12; 12a - 12e) und mit einem Treiberschaltkreis (14; 14a - 14e), welcher eine Bootstrapeinheit (16; 16a - 16e) umfasst und dazu vorgesehen ist, eine Steuerspannung für die Schalteinheit (10; 10a - 10e) einzustellen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bootstrapeinheit (16; 16a - 16e) eine Anpasseinheit (18; 18a - 18e) umfasst, welche dazu vorgesehen ist, zumindest einen Parameter der Bootstrapeinheit (16; 16a - 16e) zu verändern.
2. Hausgerätevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpasseinheit (18; 18a - 18e) dazu vorgesehen ist, den zumindest einen Parameter in Abhängigkeit von einer Bootstrapspannung (V_{BS}) zu verändern.
3. Hausgerätevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Parameter einer Ladezeitkonstante T der Bootstrapeinheit (16; 16a - 16e) entspricht.
4. Hausgerätevorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Parameter zumindest in einem Startbetriebszustand einen Wert zwischen 10^{-9} s und 10^{-5} s aufweist.
5. Hausgerätevorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Parameter zumindest in einem Dauerbetriebszustand einen Wert zwischen 10^{-7} s und 10^{-3} s aufweist.
6. Hausgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Parameter einem Kapazitätswert der Bootstrapeinheit (16; 16a; 16b; 16e) entspricht.
7. Hausgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Parameter einem Widerstandswert der Bootstrapeinheit (16; 16c; 16d) entspricht.
8. Hausgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpasseinheit (18b; 18c; 18e) zumindest zwei Kondensatoren (20b, 22b; 20e, 22e) oder zumindest zwei Widerstandsbau-elemente (24c, 26c) umfasst, welche in zumindest einem Betriebszustand parallel geschaltet sind.
9. Hausgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpasseinheit (18a; 18d) zumindest zwei Kondensatoren (20a, 22a) oder zumindest zwei Widerstandsbau-elemente (24d, 26d) umfasst, welche in zumindest einem Betriebszustand in Reihe geschaltet sind.
10. Hausgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpasseinheit (18a - 18e) ein Überbrückungsschaltelement (28a - 28e) umfasst, welches dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand zumindest ein Bauelement (30a - 30e) der Bootstrapeinheit (16a - 16e) zu überbrücken.
11. Hausgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpasseinheit (18a - 18e) selbststeuernd ausgebildet ist.
12. Hausgerät (32), insbesondere Induktionskochfeld, mit zumindest einer Hausgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
13. Verfahren zum Betrieb einer Hausgerätevorrichtung, insbesondere einer Induktionskochfeldvorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einer Schalteinheit (10; 10a - 10e) und mit einem Treiberschaltkreis (14; 14a - 14e), welcher eine Bootstrapeinheit (16; 16a - 16e) umfasst und mittels dem eine Steuerspannung für die Schalteinheit (10; 10a - 10e) eingestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Parameter der Bootstrapeinheit (16; 16a - 16e) verändert wird.

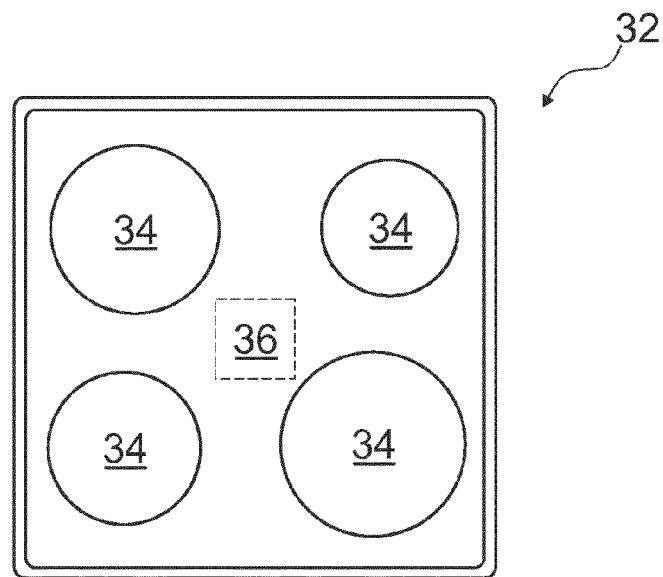


Fig. 1

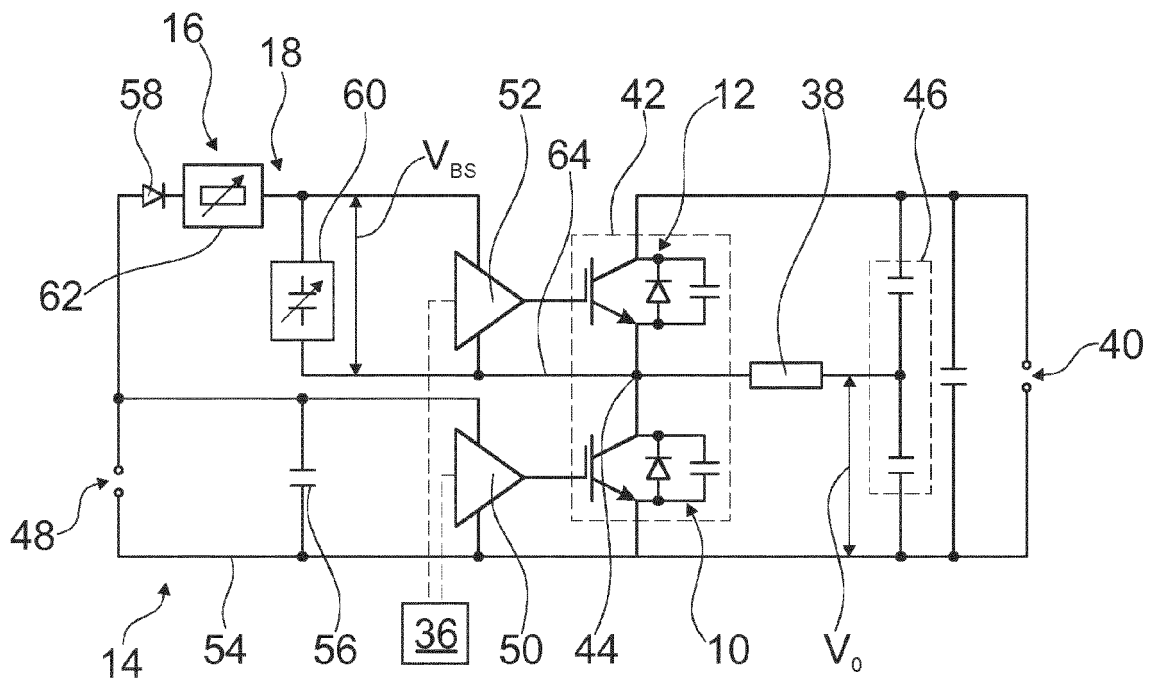


Fig. 2

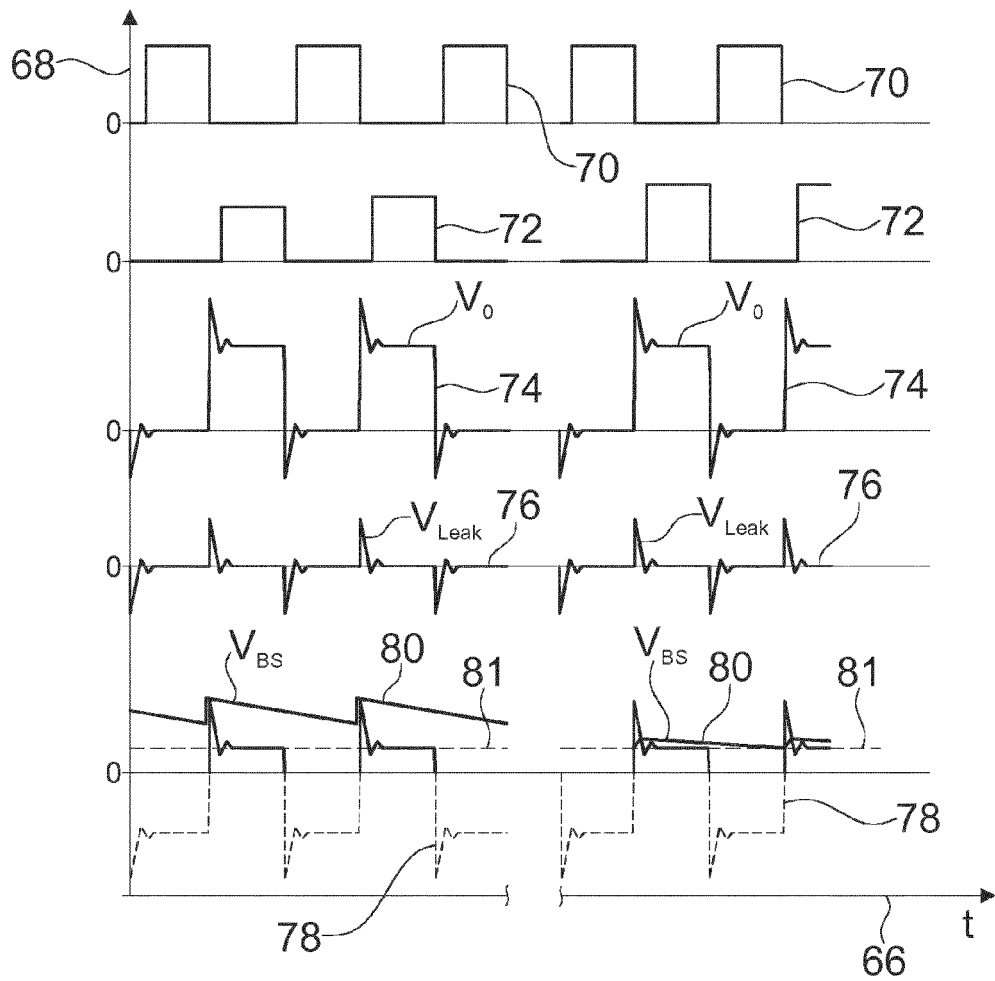


Fig. 3

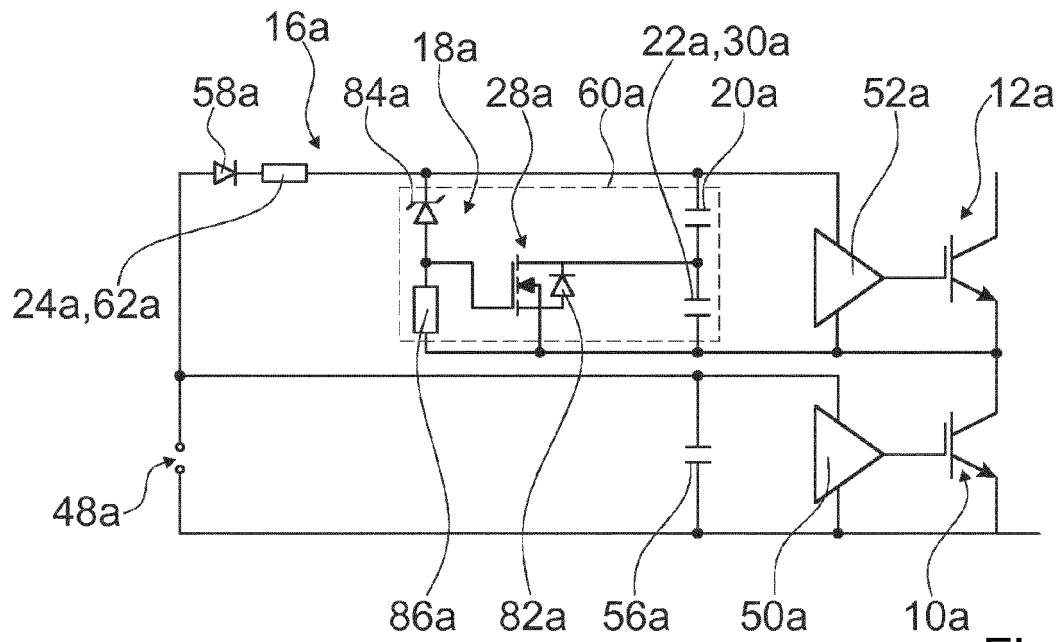


Fig. 4

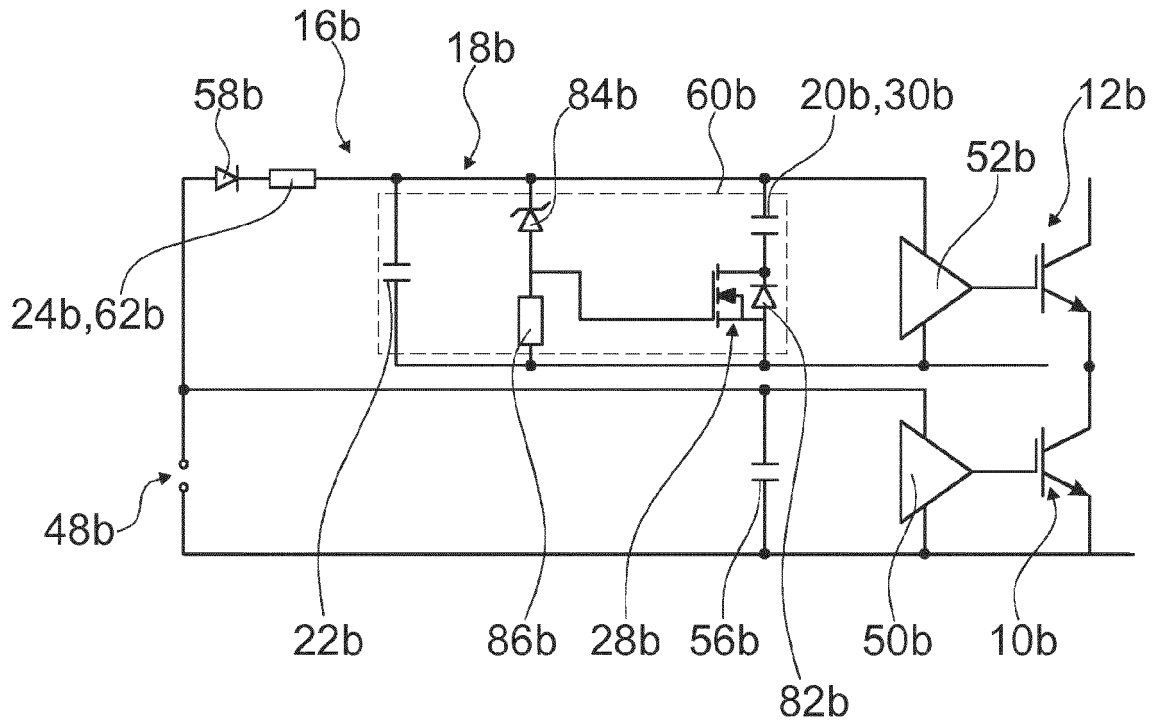


Fig. 5

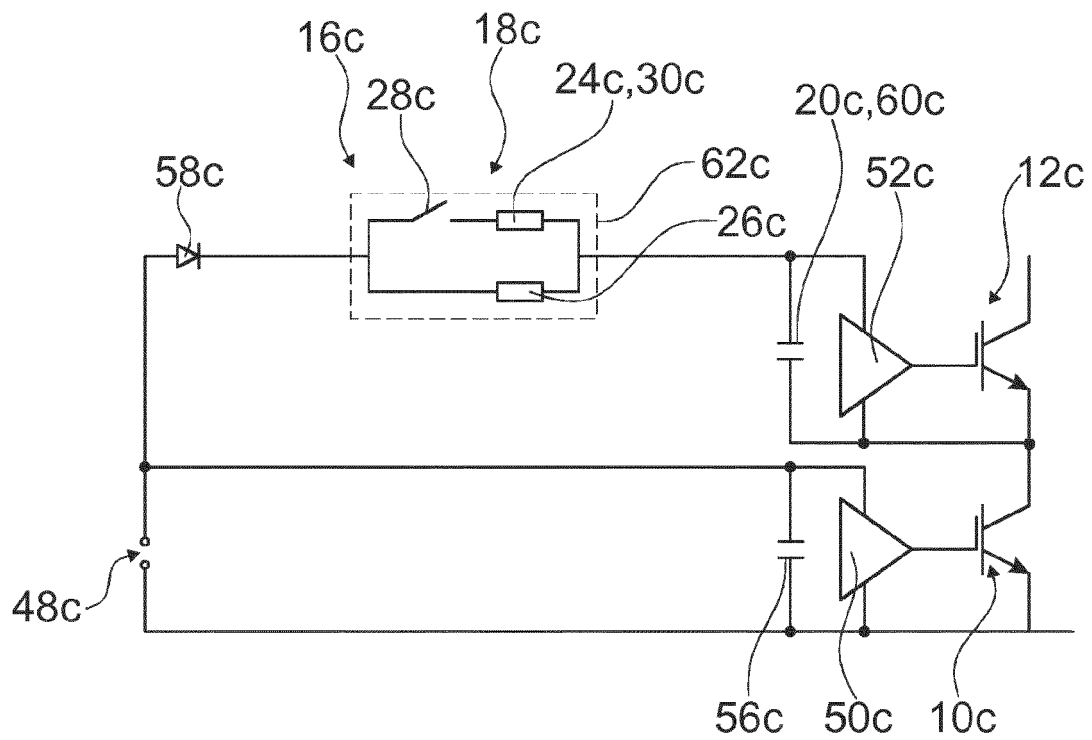


Fig. 6

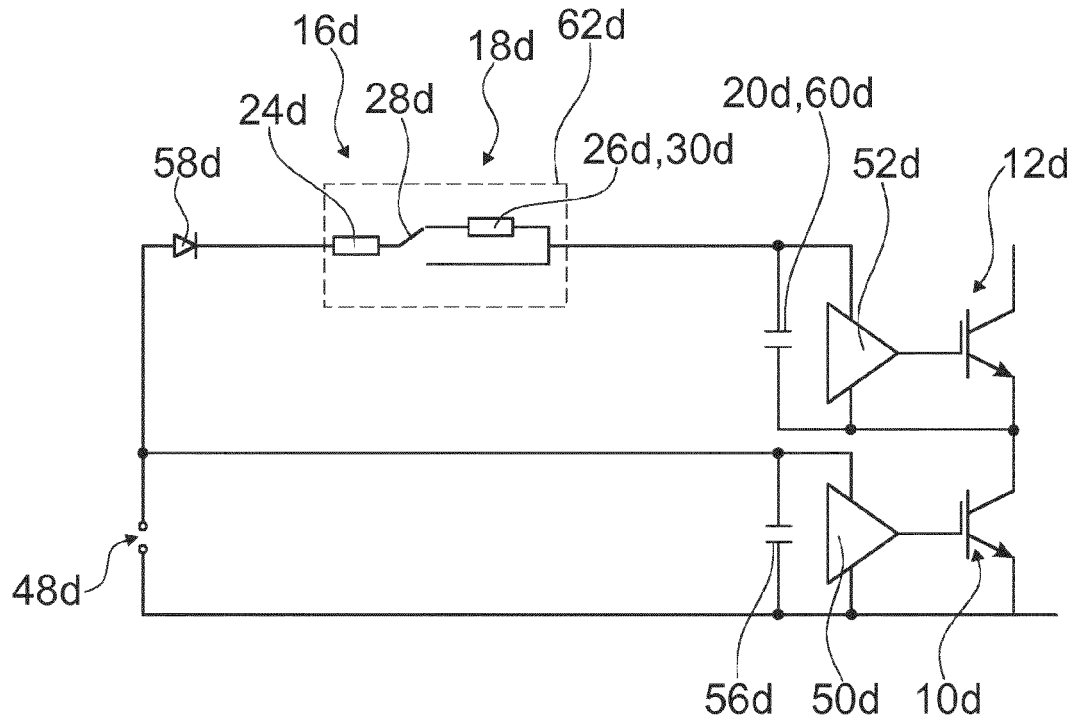


Fig. 7

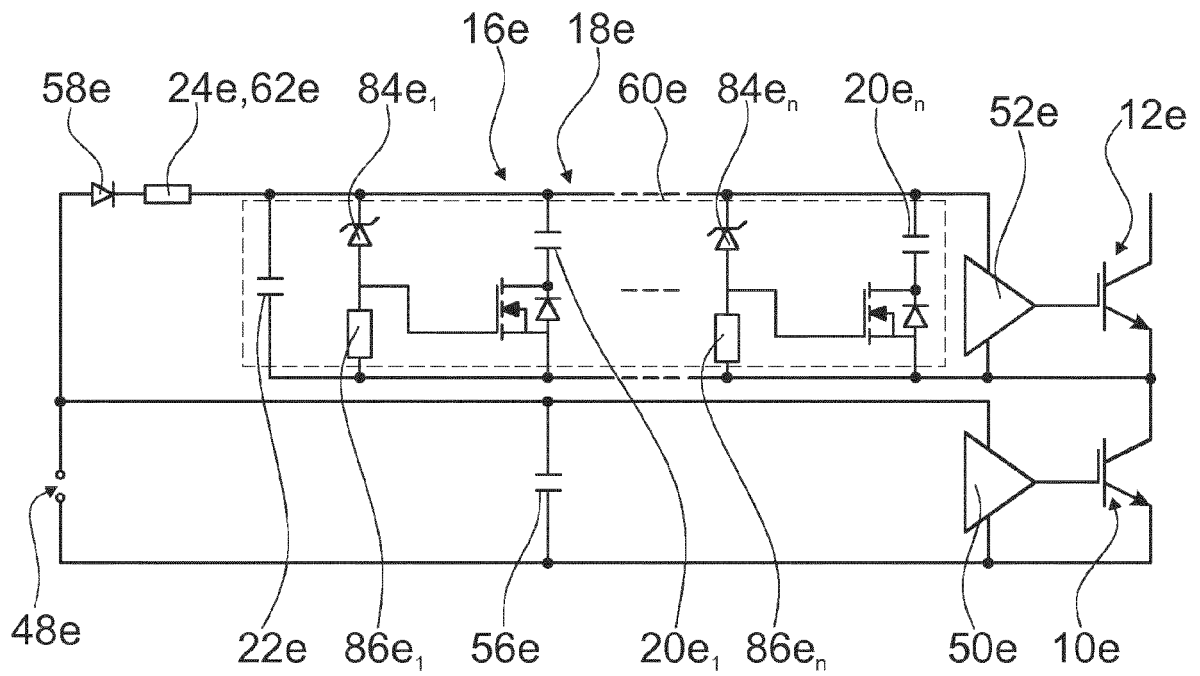


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 4662

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 753 147 A2 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 9. Juli 2014 (2014-07-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 2-3 * -----	1-13	INV. H05B6/06
A	JP 2014 032791 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP; MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPL) 20. Februar 2014 (2014-02-20) * Abbildungen 4,5 * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 3. Februar 2016	Prüfer Pierron, Christophe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 4662

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-02-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 2753147	A2	09-07-2014	EP 2753147 A2	09-07-2014
				KR 20140088324 A	10-07-2014
				US 2014183183 A1	03-07-2014
15	-----				
	JP 2014032791	A	20-02-2014	KEINE	

20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82