



(10) **DE 11 2011 102 038 T5** 2013.05.02

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
 (87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2011/158894**
 in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
 (21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2011 102 038.4**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2011/063768**
 (86) PCT-Anmeldetag: **16.06.2011**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **22.12.2011**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **02.05.2013**

(51) Int Cl.: **H02J 7/00 (2013.01)**
B60R 16/02 (2013.01)
G05F 1/10 (2013.01)
H02J 1/00 (2013.01)

(30) Unionspriorität:
2010-137467 **16.06.2010** **JP**

(74) Vertreter:
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354, Freising,
DE

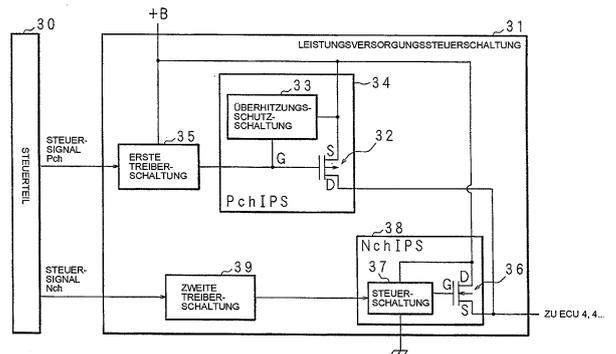
(71) Anmelder:
AutoNetworks Technologies, Ltd., Yokkaichi-
shi, Mie, JP; Sumitomo Electric Industries, Ltd.,
Osaka-shi, Osaka, JP; Sumitomo Wiring Systems,
Ltd., Yokkaichi-shi, Mie, JP

(72) Erfinder:
Fujii, Shigeyuki, Yokkaichi-shi, Mie, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Leistungsversorgungssteuerschaltung und Leistungsversorgungssteuervorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Vorgesehen sind: eine Leistungsversorgungssteuerschaltung mit einer Konfiguration, in welcher ein N-Kanal FET und ein P-Kanal FET geeignet und selektiv verwendet werden können, um Leistungszufuhr mit hoher Effizienz und zu geringen Kosten zu steuern; und eine Leistungsversorgungssteuervorrichtung mit der Leistungsversorgungssteuerschaltung. Ein N-Kanal FET (NchFET in der Zeichnung) 36 und ein P-Kanal FET (PchFET in der Zeichnung) 32 sind parallel zueinander zwischen die positive Spannungsseite (+B) einer Batterie (Gleichstromleistungsversorgung) und eine Mehrzahl von ECUs (Lasten) 4, 4, ... geschaltet, um eine geeignete Steuerung von EIN und AUS durchzuführen.



Beschreibung

HINTERGRUND

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leistungsversorgungssteuervorrichtung, welche die Leistungszufuhr an eine Last, die hiermit zu verbinden ist, unter Verwendung eines FET steuert, sowie eine Leistungsversorgungssteuerschaltung, welche effektiv unterschiedliche Typen von FETs gemäß einem Betriebszustand der Last verwendet, um den Leistungsverbrauch geeignet einzustellen und um eine Leistungsversorgungssteuerung mit hoher Effizienz zu realisieren, und betrifft eine Leistungsversorgungssteuervorrichtung, welche die Leistungsversorgung unter Verwendung der Steuerschaltung steuert.

[0002] Neuerdings kann jede Vorrichtung (Last) so konfiguriert werden, dass sie in einen Zustand mit niedrigem Leistungsverbrauch, beispielsweise einen Leistungssparmodus oder Schlafmodus schaltet und hierin arbeitet, da Leistungseinsparung auf verschiedenen Gebieten gewünscht ist.

[0003] Insbesondere auf dem Gebiet von Fahrzeugen neigt die Menge an fahrzeugseitigen Vorrichtungen (Last) dazu, zuzunehmen, während eine Verbesserung des Kraftstoffverbrauchs erwünscht ist. Unter solchen fahrzeugseitigen Vorrichtungen ist es von einigen Vorrichtungen erwünscht, dass ihnen konstant Leistung zugeführt wird, ungeachtet dessen, ob der Motor abgeschaltet ist oder läuft, da verbesserte Funktionen des Fahrzeugs insgesamt gewünscht sind. Da jedoch der Leistungsverbrauch für einen geringeren Kraftstoffverbrauch verringert werden muss, muss die Leistungszufuhr zu jeder fahrzeugseitigen Vorrichtung präzise gesteuert werden. Beispielsweise wird die Leistungszufuhr zu einer fahrzeugseitigen Vorrichtung, die nicht in Gebrauch ist, gestoppt, um den Dunkelstrom zu verringern. Somit wird eine Konfiguration realisiert, die eine Vorrichtung enthält, mit der die Leistungszufuhr zwischen einer Leistungsversorgung und jeder fahrzeugseitigen Vorrichtung gesteuert wird.

[0004] Ein FET (Feldeffekttransistor) wird als ein Schaltelement bei der Leistungszufuhrsteuerung für jede Vorrichtung verwendet, insbesondere auf der hochseitigen Steuerung zur Durchführung der Steuerung der Seite der Leistungsversorgung mit positiver Polarität. In einer hochseitigen Steuerung ist ein Mechanismus zum Schutz eines jeden Elementes notwendig, um hohe Zuverlässigkeit zu erfüllen. Insbesondere kann bei der hochseitigen Steuerung auf dem Gebiet von Fahrzeugen die Leistungsversorgungsspannung vorübergehend instabil sein und es kann eine Anwendung unter hohen Temperaturen erfolgen. Es ist notwendig, Vorrichtungen zu schützen, da ein Fehler in der Leistungsversorgung an eine fahrzeugseitige Vorrichtung eine Gefahr dar-

stellt. Weiterhin kann auf dem Gebiet von Fahrzeugen die Leistungsversorgungsspannung beim Anlassen vorübergehend absinken, da der Anlasser eine hohe Strommenge verbraucht. Es ist somit erwünscht, dass die Steuerung so durchgeführt werden kann, dass die Leistungszufuhr an jede Vorrichtung bei niedriger Spannung nicht instabil wird. Weiterhin sollte, um einen Spannungsabfall in der Leistungsversorgungsspannung zu minimieren, eine Vorrichtung, in der die Leistungsversorgungssteuerung realisiert wird, einen geringen Einschaltwiderstand haben. Zusätzlich ist erwünscht, dass der Leistungsverbrauch auch in der Leistungssteuerung verringert ist, wenn das gesamte fahrzeugseitige System als Ganzes in einen niedrigen Leistungsverbrauchszustand (Schlafzustand) versetzt wird, beispielsweise wenn das Fahrzeug gestoppt ist.

[0005] Herkömmlicherweise gibt es Fälle, wo ein diskreter FET als FET zur Verwendung auf der hochseitigen Steuerung verwendet wird. Die Konfiguration mit dem diskreten FET hat jedoch keine ausreichende Schutzfunktion. Patentdokument 1 beschreibt eine Konfiguration, bei der ein P-Kanal MOSFET (Metalloxidhalbleiter-FET) weiterhin mit einem N-Kanal MOSFET als Schutzelement versehen ist. Im Gegensatz zur Schutzfunktion gemäß Patentdokument 1 kann eine IPS-Vorrichtung (Intelligent Power Switch) mit einem FET und einem Schutzelement verwendet werden. Dies ermöglicht, dass der FET vor Überhitzung, Überstrom oder Überspannung geschützt wird. Patentdokument 1: Japanische Patentanmeldungsveröffentlichung Nr. 2001-2238348.

ZUSAMMENFASSUNG

[0006] Es sei festzuhalten, dass ein IPS, der die Schutzfunktion enthält, eine unterschiedliche Eigenschaft abhängig davon hat, ob er einen N-Kanal FET oder einen P-Kanal FET als FET verwendet. Bei einem N-Kanal IPS, der den N-Kanal FET verwendet, kann ein geringerer Einschaltwiderstand im Vergleich zu dem Fall realisiert werden, bei dem ein P-Kanal IPS den P-Kanal FET verwendet. Der N-Kanal IPS ist jedoch bei geringer Spannung und mit geringem Leistungsverbrauch schwierig zu betreiben, da die Spannung am Gate mittels einer Ladungspumpe angehoben werden muss. Der P-Kanal IPS ist demgegenüber in der Lage, bei geringer Spannung und mit geringem Leistungsverbrauch zu arbeiten, da eine Treiberschaltung einfach konfigurierbar ist. Es ist jedoch schwierig, einen niedrigen Einschaltwiderstand beim P-Kanal IPS aufgrund der Charakteristik des P-Kanal FET zu realisieren.

[0007] Somit haben der N-Kanal IPS und der P-Kanal IPS als eine Vorrichtung zur Verwendung bei einer hochseitigen Steuerung Vorteile und Nachteile. Wenn der P-Kanal FET verwendet wird, wie in Patentdokument 1 beschrieben, wird geringem Leis-

tungsverbrauch die Priorität gegeben, aber es ist notwendig, eine Funktion hinzuzufügen, mit der die Wärmeabfuhr im P-Kanal FET verbessert wird, um den Einschaltwiderstand zu senken. Eine solche Konfiguration erhöht die Kosten und ist damit unrealistisch.

[0008] Es kann auch daran gedacht werden, mehr als einen N-Kanal FET zu verwenden, die in einer einander unterstützenden Weise zusammenwirken. Wenn eine Last aktiviert wird, welche einen relativ hohen Strom verbraucht, ist ein N-Kanal FET mit hohem Volumen geeignet. Die oben beschriebene Konfiguration erlaubt jedoch, eine Last im Schlafmodus zu betreiben, um den Leistungsverbrauch zu verringern. Es ist nicht notwendig, einen N-Kanal FET mit hohem Volumen zu aktivieren, wenn die Last im Schlafmodus ist. Es kann somit überlegt werden, einen N-Kanal FET mit einer relativ kleinen Kapazität zusammen mit einem N-Kanal FET mit hohem Volumen zu verwenden. Dies kann jedoch möglicherweise bewirken, dass ein hoher Strom im N-Kanal FET mit kleinem Volumen fließt, was den FET beschädigt.

[0009] Die vorliegende Erfindung wurde mit Blick auf die obigen Umstände gemacht und es ist ihre Aufgabe, eine Leistungsversorgungssteuerschaltung zu schaffen, die eine Konfiguration hat, bei der ein N-Kanal FET und ein P-Kanal FET parallel miteinander geschaltet sind, wobei einer von N-Kanal FET und P-Kanal FET geeignet gewählt werden kann, um die Steuerung einer Leistungszufuhr mit hoher Effizienz und mit geringen Kosten zu ermöglichen, sowie eine Leistungsversorgungssteuervorrichtung bereitzustellen, welche die Leistungssteuerschaltung hat.

[0010] Eine Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung, welche mit einer Gleichstromleistungsversorgung verbunden ist, sowie mit einer oder mehreren Lasten, welche mit Leistung von der Leistungsversorgung versorgt werden und welche die Leistungszufuhr zu der Last steuert, ist dadurch gekennzeichnet, dass sie einen P-Kanal FET und einen N-Kanal FET enthält, welche mit einem Ende der Leistungsversorgung und mit der Last parallel miteinander verbunden sind, sowie eine Steuerschaltung, welche das „ein“ und das „aus“ (nachfolgend auch als EIN und AUS oder EIN/AUS bezeichnet) sowohl des P-Kanal FET als auch den N-Kanal FET steuert.

[0011] Gemäß dem einen Aspekt der vorliegenden Erfindung sind sowohl der P-Kanal FET, der bei niedriger Spannung und mit niedrigeren Verbrauchsstrom arbeiten kann, als auch der N-Kanal FET, der geringen Einschaltwiderstand realisieren kann, parallel miteinander mit entweder einer positiven Spannungsseite oder einer negativen Spannungsseite der Gleichstromleistungsversorgung verbunden, um eine Leistungszufuhr zu einer Last oder zu Lasten in den

Fällen zu erlauben, wo beide FETs eingeschaltet sind und wo einer von ihnen eingeschaltet ist. Dies ermöglicht, dass die Eigenschaften des P-Kanal FET und des N-Kanal FET geeignet ausgewählt und verwendet werden, um die Leistungsversorgung zu steuern.

[0012] Die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Source des P-Kanal FET und die Drain des N-Kanal FET mit einem Ende der Leistungsversorgung verbunden sind und dass die Drain des P-Kanal FET und die Source des N-Kanal FET mit der Last verbunden sind.

[0013] Folglich kann eine Leistungsversorgung gleichzeitig für den P-Kanal FET und den N-Kanal FET auf ähnliche Weise von einem Ende der Gleichstromleistungsversorgung, z. B. der positiven Spannungsseite zu einer Last ohne gegenseitige Störung gesteuert werden. Dies macht es möglich, einen oder beide FETs zum Betrieb gemäß der Menge an Leistung zu wählen, die für die Last notwendig ist.

[0014] Die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Schutzschaltung zum Schutz vor Überhitzung, Überspannung und Überstrom mit wenigstens entweder dem P-Kanal FET oder dem N-Kanal FET verbunden ist.

[0015] Beispielsweise kann die Verwendung von IPS, wo ein FET mit der Schutzschaltung zum Schutz vor Überhitzung, Überspannung und Überstrom verbunden ist, eine Schutzfunktion realisieren, die notwendig für die hochseitige Steuerung ist, wobei einfacher Aufbau ohne separate Schaltung zum Schutz vorliegt.

[0016] Die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin eine Potenzialdifferenzerkennungsschaltung aufweist, um eine Potenzialdifferenz zwischen Drain und Source des P-Kanal FETs oder des N-Kanal FETs zu erkennen und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Potenzialdifferenzerkennungsschaltung ein Spannungsvergleichsbeurteilungsteil hat, um zu beurteilen, ob oder ob nicht die erkannte Potenzialdifferenz gleich oder höher als ein bestimmter Spannungswert ist und dass ein Signal an die Steuerschaltung ausgegeben wird, um den N-Kanal FET einzuschalten, wenn das Spannungsvergleichsbeurteilungsteil beurteilt, dass die erkannte Potenzialdifferenz gleich oder höher als der gegebene Spannungswert ist.

[0017] Dies erlaubt, dass der N-Kanal FET eingeschaltet wird, um den FET vor einem Überlastzustand zu schützen, wenn die Potenzialdifferenz zwischen Drain und Source des N-Kanal FET oder des P-Kanal

FET gleich oder höher als der gegebene Spannungswert ist, der als ein Kriterium verwendet wird, ob oder ob nicht ein Überlastzustand vorliegt. Dies ermöglicht den Schutz vor einer Überspannung oder vor einem Überstrom, die oder der nicht durch alleine eine eingebaute Schutzschaltung in dem IPS vermieden werden kann. Es sei festzuhalten, dass hier anstelle des IPS auch ein diskreter FET verwendet werden kann.

[0018] Die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem fünften Aspekt der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Latch-Schaltung zum Empfang eines Signalausgangs von der Potenzialdifferenzerkennungsschaltung enthält und ist dadurch gekennzeichnet, dass das Signal an eine Steuerschaltung entsprechend dem N-Kanal FET über die Latch-Schaltung ausgegeben wird.

[0019] Durch Aufrechterhaltung des Überlastzustandes unter Verwendung der Latch-Schaltung ist es möglich, kein Signal zur Steuerung des N-Kanal FET auszugeben, bis sich der Zustand ändert. Dies kann eine unnötige Wiederholung von EIN und AUS des N-Kanal FET vermeiden, sodass der N-Kanal FET aufgrund eines Anstiegs in der Potenzialdifferenz in Antwort auf den Überlastzustand eingeschaltet wird und der N-Kanal FET wieder abgeschaltet wird, wenn die Potenzialdifferenz aufgrund des Einschaltens des N-Kanal FET verringert wird.

[0020] Die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem sechsten Aspekt der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Spannungsvergleichsbeurteilungsteil beurteilt, dass die erkannte Potenzialdifferenz kleiner als der gegebene Spannungswert ist, wenn die erkannte Potenzialdifferenz niedriger als ein Referenzwert ist, der niedriger als der gegebene Spannungswert ist.

[0021] Die Verwendung eines Vergleichsbeurteilungsteils, beispielsweise eines Komparators mit einer Hysterese, der eine Beurteilung dahingehend macht, ob oder ob nicht der Wert auf den Referenzwert tiefer als der gegebene Wert abgesenkt ist, kann unnötiges Wiederholen von EIN und AUS des N-Kanal FET vermeiden.

[0022] Die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem siebten Aspekt der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin eine Temperaturerkennungsschaltung enthält, um die Temperatur bei und um den P-Kanal FET herum zu erkennen und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Temperaturerkennungsschaltung ein Temperaturvergleichsbeurteilungsteil hat, um zu beurteilen, ob oder ob nicht die erkannte Temperatur gleich oder höher als eine gegebene Temperatur ist, wobei ein Signal an die Steuerschaltung ausgegeben wird, um den N-Kanal FET einzuschalten, wenn das Temperaturvergleichsbeur-

teilungsteil beurteilt, dass die erkannte Temperatur gleich oder höher als die gegebene Temperatur ist.

[0023] Dies erlaubt, dass der N-Kanal FET eingeschaltet wird, wenn die Temperatur bei und um den P-Kanal FET höher als die gegebene Temperatur ist, welche ein Kriterium dafür ist, ob oder ob nicht der Überlastzustand vorliegt, sodass der FET vor dem Überlastzustand geschützt werden kann. Dies ermöglicht einen Schutz gegenüber Überhitzung, welche alleine mit einer eingebauten Schutzschaltung in dem IPS nicht vermieden werden kann. Es sei festzuhalten, dass anstelle des IPS auch ein diskreter FET verwendet werden kann.

[0024] Die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem achten Aspekt der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Latch-Schaltung enthält, um einen Signalausgang von der Temperaturerkennungsschaltung zu empfangen und ist dadurch gekennzeichnet, dass das Signal an eine Steuerschaltung entsprechend dem N-Kanal FET über die Latch-Schaltung ausgegeben wird.

[0025] Durch Aufrechterhaltung des Überlastzustandes unter Verwendung der Latch-Schaltung ist es möglich, kein Signal zur Steuerung des N-Kanal FET auszugeben, bis sich der Zustand ändert. Dies kann unnötiges Wiederholen von EIN und AUS des N-Kanal FET vermeiden, derart, dass der N-Kanal FET aufgrund eines Anstiegs in der Potenzialdifferenz in Antwort auf den Überlastzustand eingeschaltet wird und der N-Kanal FET wieder abgeschaltet wird, wenn die Potenzialdifferenz aufgrund des Einschaltens des N-Kanal FET verringert wird.

[0026] Die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem neunten Aspekt der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturvergleichsbeurteilungsteil beurteilt, dass die erkannte Temperatur niedriger als die gegebene Temperatur ist, wenn die erkannte Temperatur niedriger als ein Referenzwert ist, der unter der gegebenen Temperatur liegt.

[0027] Die Verwendung eines Vergleichsbeurteilungsteils, beispielsweise eines Komparators mit Hysterese, der eine Beurteilung dahingehend macht, ob oder ob nicht der Wert auf den Referenzwert unter dem gegebenen Wert abgesunken ist, kann eine unnötige Wiederholung von EIN und AUS des N-Kanal FET vermeiden.

[0028] Die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem zehnten Aspekt der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin eine negative Leistungsversorgungserzeugungsschaltung zur Erzeugung einer negativen Leistungsversorgung enthält und ist dadurch gekennzeichnet, dass die negative Leistungsversorgungserzeugungsschaltung mit

wenigstens dem N-Kanal FET verbunden wird, wenn eine positive Spannung von der Leistungsversorgung niedriger als ein gegebener Wert ist.

[0029] Dies erlaubt, dass der N-Kanal FET bei einer niedrigen Spannung eingeschaltet wird, die gegenüber der positiven Spannung der Leistungsversorgung abgesenkt ist.

[0030] Eine Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem elften Aspekt der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Steuerteil zur Steuerung des Betriebs einer oder mehrerer Lasten und eine Leistungsversorgungssteuerschaltung aufweist, welche mit einer Gleichstromleistungsversorgung verbunden ist und die Leistungszufuhr an die Last oder die Lasten auf der Grundlage eines Steuersignals von dem Steuerteil steuert und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsversorgungssteuerschaltung aufweist: einen P-Kanal FET und einen N-Kanal FET, welche parallel miteinander mit einer positiven Spannungsseite der Leistungsversorgung und der Last oder den Lasten verbunden sind; und eine Steuerschaltung zur Steuerung von EIN und AUS sowohl des P-Kanal FET als auch des N-Kanal FET, wobei das Steuerteil ein Steuersignal zu Anweisung von EIN/AUS an die Steuerschaltung gemäß einem Betriebszustand der oben beschriebenen einen oder mehreren Lasten ausgibt.

[0031] Folglich werden ein Schalter, der den P-Kanal FET verwendet, welcher bei niedriger Spannung und mit niedrigem Verbrauchsstrom arbeiten kann, sowie ein Schalter, der den N-Kanal FET verwendet, der einen niedrigen Einschaltwiderstand realisieren kann, verwendet, um eine geeignete Steuerung der Leistungszufuhr zu ermöglichen, indem bestimmt wird, welcher der FETs einzuschalten ist, und zwar gemäß dem Betriebszustand einer Last oder den äußeren Bedingungen.

[0032] Die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß dem zwölften Aspekt der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass jede der oben beschriebenen einen oder mehreren Lasten in irgendeinem aus einer Mehrzahl von Zuständen mit unterschiedlichem Leistungsverbrauch arbeitet, einschließlich einem Schlafzustand und einem aktiven Zustand, wobei das Steuerteil konfiguriert ist, um ein Steuersignal auszugeben, um sowohl den N-Kanal FET als auch den P-Kanal FET einzuschalten, wenn die Last oder die Lasten im aktiven Zustand ist/sind und um ein Steuersignal auszugeben, um den N-Kanal FET auszuschalten, wenn die Last oder die Lasten in dem Schlafzustand ist/sind.

[0033] Dies kann den niedrigen Einschaltwiderstand durch gleichzeitiges Verwenden des P-Kanal FET und des N-Kanal FET parallel miteinander im aktiven Zustand der Last realisieren, was einen vergleichs-

weise hohen Strom benötigt. Wenn andererseits die Last in den Schlafzustand geschaltet wird, wird der N-Kanal FET, der eine Ladungspumpe benötigt, abgeschaltet, um den Leistungsverbrauch zu senken und nur der P-Kanal FET wird verwendet, sodass das Gesamtsystem mit der Leistungsversorgungssteuervorrichtung bei niedriger Spannung und mit niedrigerem Verbrauchsstrom arbeiten kann.

Effekt der Erfindung

[0034] Gemäß der vorliegenden Erfindung werden der P-Kanal FET und der N-Kanal FET, welche Vorteile und Nachteile haben, parallel verwendet, um EIN und AUS abhängig von den Umständen zu steuern, sodass eine hocheffiziente Leistungssteuerung möglich ist, welche sowohl niedrigen Leistungsverbrauch als auch niedrigen Einschaltwiderstand realisieren kann, indem Gebrauch von den jeweiligen Charakteristika gemacht wird.

[0035] Insbesondere wenn die Leistungsversorgungssteuerschaltung oder die Leistungsversorgungssteuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung in einem Fahrzeug verwendet werden, können sowohl der P-Kanal FET als auch der N-Kanal FET eingeschaltet werden, um eine Leistungssteuerung durchzuführen, während das Fahrzeug fährt und nur der P-Kanal FET kann verwendet werden, wenn das Fahrzeug in den Schlafzustand geschaltet werden kann, wo geringerer Leistungsverbrauch vorliegt, beispielsweise wenn das Fahrzeug angehalten wird und der Leerlauf gestoppt wird, um die von der Leistungssteuerung selbst verbrauchte Leistung zu verringern. Folglich kann der FET selektiv abhängig von den Umständen des Fahrzeugs EIN und AUS geschaltet werden, sodass eine hocheffiziente Steuerung möglich ist. Weiterhin kann eine geeignete Steuerung abhängig von dem jeweiligen Zustand möglich sein, beispielsweise in einem Fall, wo der P-Kanal FET in einem niedrigen Spannungszustand aufgrund des Anlassens eingeschaltet wird oder wo der N-Kanal FET zusätzlich in einem Überlastzustand aufgrund eines Lastkurzschlusses eingeschaltet wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER VERSCHIEDENEN ANSICHTEN DER ZEICHNUNG

[0036] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm, welches eine Konfiguration eines Leistungssteuersystems gemäß Ausführungsform 1 zeigt;

[0037] [Fig. 2](#) ist ein Schaltungsdiagramm, welches die interne Konfiguration einer Leistungssteuerschaltung in einer Leistungssteuervorrichtung gemäß Ausführungsform 1 zeigt;

[0038] [Fig. 3](#) ist eine Zustandsübergangsdarstellung, die ein Beispiel der Zustandsübergänge einer

Steuerung zeigt, die von der Leistungssteuervorrichtung von Ausführungsform 1 durchgeführt wird;

[0039] **Fig. 4** ist ein Blockdiagramm einer Konfiguration eines Leistungsversorgungssteuersystems gemäß Ausführungsform 2;

[0040] **Fig. 5** ist ein Schaltungsdiagramm der internen Konfiguration einer Leistungsversorgungssteuerschaltung in einer Leistungsversorgungssteuervorrichtung gemäß Ausführungsform 1;

[0041] **Fig. 6** ist eine Zustandsübergangsdarstellung eines Beispiels des Übergangs von Zuständen einer Steuerung, durchgeführt von der Leistungsversorgungssteuervorrichtung gemäß Ausführungsform 2;

[0042] **Fig. 7** ist ein Blockdiagramm einer Konfiguration eines Leistungsversorgungssteuersystems gemäß Ausführungsform 3;

[0043] **Fig. 8** ist ein Schaltungsdiagramm, das die interne Konfiguration einer Leistungsversorgungssteuerschaltung zeigt, die in der Leistungsversorgungssteuervorrichtung gemäß Ausführungsform 3 enthalten ist; und

[0044] **Fig. 9** ist eine Zustandsübergangsdarstellung, die ein Beispiel der Zustandsübergänge einer Steuerung zeigt, die von der Leistungsversorgungssteuervorrichtung von Ausführungsform 1 durchgeführt wird.

Bezugszeichenliste

1	Batterie (Leistungsversorgung)
3, 5	Leistungsversorgungssteuervorrichtung
30, 50, 70	Steuerteil
31, 51, 71	Leistungsversorgungssteuerschaltung
32, 52, 72	P-Kanal FET
34, 54, 74	P-Kanal IPS
35, 55, 75	Erste Treiberschaltung (Steuerschaltung)
36, 56, 76	N-Kanal FET
38, 58, 78	N-Kanal IPS
39, 59, 79	Zweite Treiberschaltung (Steuerschaltung)
60	Potenzialdifferenzerkennungsschaltung
61	Temperaturerkennungsschaltung
62	Latch-Schaltung
80	Verstärkungsschaltung
81	Spannungsdetektor

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0045] Die vorliegende Erfindung wird genauer nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, welche Ausführungsformen zeigt.

[0046] In den nachfolgenden Ausführungsformen wird ein Beispiel beschrieben, bei dem die Leistungsversorgungssteuerschaltung gemäß der vorliegenden Erfindung bei einem Leistungsversorgungssteuersystem angewendet wird, welches zur Steuerung der Leistungszufuhr an eine Mehrzahl von ECUs (elektronische Steuereinheiten) in einem Fahrzeug dient.

Ausführungsform 1

[0047] **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm, welches eine Konfiguration eines Leistungsversorgungssteuersystems gemäß Ausführungsform 1 zeigt. Das Leistungsversorgungssteuersystem enthält eine Batterie **1**, eine Sicherung (Sicherungskasten) **2** in Verbindung mit der Batterie **1** und eine Leistungsversorgungssteuervorrichtung **3** zur Steuerung der Leistungszufuhr von der Batterie **1** an ECUs **4, 4, ...**, deren Leistung zu steuern ist. Die positive Spannungsseite (+B) der Batterie **1** ist über die Sicherung **2** mit der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **3** verbunden, wobei die Mehrzahl von ECUs **4, 4, ...** in Busverbindung mit einer elektrischen Leitung ist, welche weiterhin mit der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **3** verbunden ist.

[0048] Die Leistungsversorgungssteuervorrichtung **3** enthält ein Steuerteil **30**, das einen Mikrocomputer verwendet, und eine Leistungsversorgungssteuerschaltung **31**, die einen FET verwendet. Das Steuerteil **30** ist so angeschlossen, dass es EIN und AUS eines Ausstattungsteilschalters und eines Zündschalters (nicht gezeigt) erfasst und ein Steuersignal zur Steuerung von EIN/AUS des FET an die Leistungsversorgungssteuerschaltung **31** auf der Grundlage von EIN/AUS dieser Schalter ausgibt.

[0049] Das Steuerteil **30** verwendet einen Mikrocomputer zum Auslesen eines Steuerprogramms, das in einem eingebauten ROM gespeichert ist und zu dessen Durchführung, um die Leistungsversorgungssteuerschaltung **31** gemäß den Zuständen des Ausstattungsteilschalters und des Zündschalters zu steuern. Das Steuerteil **30** ist nicht auf die Ausgestaltung unter Verwendung des Mikrocomputers beschränkt, sondern kann auch eine Ausgestaltung haben, die alleine eine CPU oder MPU verwendet.

[0050] **Fig. 2** ist ein Schaltungsdiagramm, welches die interne Konfiguration der Leistungsversorgungssteuerschaltung **31** zeigt, die in der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **3** gemäß Ausführungsform 1

enthalten ist. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung **31** enthält einen P-Kanal IPS **34** unter Verwendung eines P-Kanal FET **32** und enthaltend eine Überhitzungsschutzschaltung **33**, die erste Treiberschaltung **35** zum Betrieb des P-Kanal IPS **34** auf der Grundlage eines Steuersignals vom Steuerteil **30**, einen N-Kanal IPS **38** unter Verwendung eines N-Kanal FET **36** und enthaltend eine Steuerschaltung **37** mit einer Schutzfunktion und die zweite Treiberschaltung **39** zum Betreiben des N-Kanal IPS **38** auf der Grundlage eines Steuersignals vom Steuerteil **30**. In [Fig. 2](#) ist „P-Kanal“ mit „Pch“ bezeichnet und „N-Kanal“ ist mit „Nch“ bezeichnet.

[0051] Die Source (S) des P-Kanal FET **32** ist mit der positiven Spannungsseite (+B) der Batterie **1** verbunden, wohingegen die Drain (D) hiervon mit der Seite der ECUs **4, 4, ...** (Last) verbunden ist. Der Ausgang von der ersten Treiberschaltung **35** wird dem Gate (G) des P-Kanal FET **32** eingegeben.

[0052] Die erste Treiberschaltung **35** ist mit der positiven Spannungsseite der Batterie **1** verbunden und steuert die Gate-Spannung auf der Grundlage eines P-Kanal (Pch)-Steuersignaleingangs vom Steuerteil **30**. Die Überhitzungsschutzschaltung **33** ist zwischen Source und Gate des P-Kanal FET **32** geschaltet und schaltet den P-Kanal FET **32** durch einen Gate-Eingang bei der Erfassung von Überhitzung zwangsweise ab.

[0053] Die Drain des N-Kanal FET **36** ist mit der positiven Spannungsseite (+B) der Batterie **1** verbunden, wohingegen die Source (S) hiervon mit der Seite der ECUs **4, 4, ...** (Last) verbunden ist. Der Ausgang von der zweiten Treiberschaltung **39** wird dem Gate (G) des N-Kanal FET **36** über die Steuerschaltung **37** eingegeben, die im N-Kanal IPS **38** enthalten ist.

[0054] Ein Ende der Steuerschaltung **37** ist mit dem N-Kanal FET **36** verbunden, wohingegen das andere Ende hiervon mit Karosseriemasse des Fahrzeugs verbunden (geerdet) ist. Die Steuerschaltung **37** enthält eine Verstärkerschaltung für eine Ladungspumpung des Gate. Die zweite Treiberschaltung **39** erhält ein N-Kanal (Nch) Steuersignal vom Steuerteil **30** und gibt ein Steuersignal an die Steuerschaltung **37** auf der Grundlage des N-Kanal Steuersignals ein. Wenn ein Signal zur Anweisung einer Einschaltung vom Steuerteil **30** über die zweite Treiberschaltung eingegeben wird, hebt die Steuerschaltung **37** die Gate-Spannung an, um den N-Kanal FET **36** einzuschalten. Die Steuerschaltung **37** enthält weiterhin eine Schaltung zum Ausführen der Schutzfunktion zum Schutz vor Überhitzung und Überstrom.

[0055] Der P-Kanal IPS **34** (P-Kanal FET **32**) und der N-Kanal IPS **38** (N-Kanal FET **36**) in der wie oben beschrieben aufgebauten Leistungsversorgungssteuerschaltung **31** werden durch das Steuerteil **30** für „ein“

und „aus“ gesteuert. Das Steuerteil **30** führt eine Steuerung zum Einschalten eines oder beider IPSs abhängig vom Zustand des Fahrzeugs oder der fahrzeugseitigen ECUs **4, 4, ...** durch. Da der P-Kanal IPS und der N-Kanal IPS **38** in der Leistungsversorgungssteuerschaltung **31** intern Schutzschaltungen haben, kann der Zustand aufgrund nicht nur der Steuerung durch das Steuerteil **30** sondern auch durch den Betrieb dieser Schutzschaltungen schwanken, was möglicherweise dazu führt, dass der EIN/AUS-Zustand des P-Kanal IPS **34** und des N-Kanal IPS **38** zueinander unterschiedlich geschaltet werden.

[0056] [Fig. 3](#) ist eine Zustandsübergangsdarstellung, die ein Beispiel des Übergangs von Zuständen einer Steuerung zeigt, die von der Leistungszufuhrsteuervorrichtung **3** gemäß Ausführungsform 1 durchgeführt wird. Anfänglich ist das Leistungsversorgungssteuersystem im AUS-Zustand (AUS), wo die gesamte Leistungszufuhr von der Batterie **1** an die ECU **4, 4, ...** und die Leistungsversorgungssteuerschaltung **31** abgeschaltet sind. Wenn der Zündschalter eingeschaltet wird (IG EIN), erfasst dies das Steuerteil **30**. Das Steuerteil **30** bestimmt, dass die Leistungszufuhr notwendig ist, um den Zustand in den normalen Zustand überzuführen, wo die ECU **4, 4, ...** arbeitet. Hierbei gibt das Steuerteil **30** ein P-Kanal Steuersignal und ein N-Kanal Steuersignal zum Einschalten (EIN) sowohl des P-Kanal IPS **34** als auch des N-Kanal IPS **38** an die erste Treiberschaltung **35** und die zweite Treiberschaltung **39** aus.

[0057] Dies schaltet den P-Kanal IPS **34** und den N-Kanal IPS **38** ein und die Leistungszufuhr an die ECUs **4, 4, ...** beginnt. Während die ECUs **4, 4, ...** arbeiten, sind Anzahl und Konfiguration der ECUs **4, 4, ...** (Last) so gestaltet, dass ein Strom von annähernd sechs bis neun Ampere fließt, wenn beispielsweise der Standard für die Sicherung 2 als 15 Ampere angenommen wird. Hier können unter der Annahme, dass der Strom von sechs bis neun Ampere im P-Kanal FET **32** und im N-Kanal FET **36** während einer kurzen Zeitdauer fließt, die als P-Kanal FET **32** und N-Kanal FET **36** verwendete Vorrichtungen geeignet ausgewählt und gestaltet werden.

[0058] Wenn der Zündschalter im normalen Zustand ausgeschaltet wird (IG AUS), wo alle ECUs **4, 4, ...** arbeiten oder wenn sowohl der Zündschalter als auch der Ausstattungsteilschalter ausgeschaltet werden, erfasst dies das Steuerteil **30**. Hierbei gibt das Steuerteil **30** ein N-Kanal Steuersignal an die zweite Treiberschaltung **39** aus, um den N-Kanal IPS **38** auszuschalten (AUS), gemäß dem die ECUs **4, 4, ...** in den Schlafzustand versetzt werden.

[0059] Folglich wird der P-Kanal IPS **34** eingeschaltet (EIN), während der N-Kanal IPS **38** ausgeschaltet wird (AUS), wenn die ECUs **4, 4, ...** in den Schlafzustand geschaltet werden, sodass die Leistungszufuhr

an die ECUs **4, 4**, ... auf einen bestimmten Grad gedrückt wird. Wenn die ECUs **4, 4**, ... in den Schlafzustand geschaltet werden, beträgt die Leistungszufuhr beispielsweise annähernd einige –zig Milliampere.

[0060] Es sei angenommen, dass der Treiberstrom für den N-Kanal IPS **38** zwei oder drei Milliampere beträgt und der Treiberstrom des P-Kanal IPS 100 Mikroampere. Wenn hierbei der N-Kanal IPS **38** im Schlafzustand eingeschaltet wird, wo die notwendige Strommenge, die zu den ECUs **4, 4**, ... geliefert wird, nur 50 Milliampere beträgt, beträgt die Menge des Stromverbrauchs von zwei bis drei Milliampere für den N-Kanal IPS **38** mit fünf bis zehn Prozent zum gesamten Stromverbrauch bei. Dies ist für einen Leistungseinspareffekt unzureichend. Der Leistungsverbrauch kann nur effektiv verringert werden, wenn der P-Kanal IPS **34** mit dem kleineren Treiberstrom im Schlafzustand eingeschaltet wird.

[0061] Weiterhin kann in dem Moment, zu dem der Zündschalter eingeschaltet wird, d. h. beim Anlassen, die Ausgangsspannung (z. B. 12 V) der Batterie **1** vorübergehend auf eine niedrige Spannung (5–6 V) (Niederspannungszustand) gelangen, da der Anlasser einen hohen Stromwert verbraucht. Hierbei kann der N-Kanal IPS **38** ausgeschaltet werden (AUS), da ein unzureichendes Ladungspumpen an der Steuerschaltung **37** vorliegt, was bewirkt, dass nur der P-Kanal IPS **34** einschaltet.

[0062] Es ist hierbei wünschenswert, den P-Kanal IPS **38** so zu gestalten, dass die Leistungszufuhr an die ECUs **4, 4**, ... im normalen Zustand steuerbar ist, d. h. annähernd sechs bis neun Ampere erträgt, während nur der P-Kanal IPS **34** im EIN-Zustand ist.

[0063] Wenn sich die Ausgangsspannung der Batterie **1** von der niedrigen Spannung aus erholt, wird der N-Kanal IPS **38** eingeschaltet und wird von dem Niederspannungszustand in den normalen Zustand umgeschaltet.

[0064] Wenn in einer der ECUs **4, 4**, ... ein Kurzschluss auftritt, während die ECUs **4, 4**, ... im Schlafzustand sind, wird die Schutzfunktion im P-Kanal IPS **34** aktiviert, die dann im EIN-Zustand ist (Überlastzustand A). Dies kann verhindern, dass ein Überstrom den P-Kanal FET **32** beschädigt.

[0065] Weiterhin, wenn ein Kurzschluss in irgendeiner der ECUs **4, 4**, ... auftritt, wenn alle ECUs **4, 4**, ... im normalen Zustand sind, wo sie arbeiten, wird die Schutzfunktion sowohl im P-Kanal IPS **34** als auch N-Kanal IPS **38** aktiviert (Überlastzustand B). Dies kann verhindern, dass ein Überstrom den P-Kanal FET **32** und den N-Kanal FET **36** beschädigt.

[0066] Es sei festzuhalten, dass das Steuerteil **30** bevorzugt so konfiguriert werden kann, dass, wenn

der Übergang zu den Überlastzuständen A, B erfolgt, wo die Schutzfunktion aktiviert wird, die erste Treiberschaltung **35** und die zweite Treiberschaltung **39** den Übergang Rückkopplungs- erfassen, um einen Warnnton an einen Fahrer über einen Lautsprecher zu erzeugen und um den Fahrer mittels eines Lichts bezüglich des Auftretens eines Kurzschlusses zu warnen.

[0067] Weiterhin erfasst das Steuerteil **30**, wenn der Zündschalter eingeschaltet ist (IG EIN) oder der Ausstattungsteilschalter eingeschaltet ist, während das Fahrzeug hält und die ECUs **4, 4**, ... im Schlafzustand sind. Das Steuerteil **30** gibt ein N-Kanal Steuersignal an die zweite Treiberschaltung **39** aus, um den N-Kanal IPS **38** in Antwort auf die Tatsache einzuschalten (EIN), dass die ECUs **4, 4**, ... „aufwachen“ und in den normalen Zustand zurückkehren und damit beginnen, den Strom von sechs bis neun Ampere zu verbrauchen.

[0068] Das Steuerteil **30** bestimmt weiterhin basierend auf dem Ausgang eines Sensors zur Überwachung des Restbetrags der Batterie **1**, ob oder ob nicht der Restbetrag der Batterie **1** niedriger als ein bestimmter Schwellenwert ist, wenn das Fahrzeug hält und die ECUs **4, 4**, ... im Schlafzustand sind. Wenn bestimmt wird, dass der Restbetrag niedriger als der Schwellenwert ist, erfolgt ein Übergang zum AUS-Zustand, wo die gesamte Leistungszufuhr an die ECUs **4, 4**, ... unterbrochen wird (AUS-Zustand). Somit gibt das Steuerteil **30** ein P-Kanal Steuersignal und ein N-Kanal Steuersignal zum Abschalten sowohl des P-Kanal IPS **34** als auch den N-Kanal IPS **38** an die erste Treiberschaltung **35** und die zweite Treiberschaltung **39** aus.

[0069] Wie in Ausführungsform 1 dargestellt, kann, wenn in der Leistungsversorgungssteuerschaltung **31**, in der der P-Kanal FET und der N-Kanal FET parallel miteinander verbunden sind, ein FET, der für den Zustand der ECUs **4, 4**, ... geeignet ist, selektiv aktiviert wird, um die Eigenschaft eines geringen Leistungsverbrauchs für den P-Kanal FET **32** und den geringen Einschaltwiderstand des N-Kanal FET **36** in aktiviertem Zustand zu verwenden, es möglich gemacht werden, eine Leistungssteuerung mit hoher Leistungsfähigkeit durchzuführen.

Ausführungsform 2

[0070] In Ausführungsform 2 ist eine separate Schutzschaltung zusätzlich zu einer Schutzfunktion des N-Kanal IPS und des P-Kanal IPS vorgesehen.

[0071] Die Hardware-Konfiguration in Ausführungsform 2 ist im Wesentlichen die gleiche wie in Ausführungsform 1 mit der Ausnahme der internen Konfiguration der Leistungsversorgungssteuervorrichtung und den Verarbeitungsdetails. In der nachfolgenden

Beschreibung ist daher ein gemeinsamer Aufbau mit dem gleichen Bezugszeichen versehen und wird nicht im Detail beschrieben.

[0072] Fig. 4 ist ein Blockdiagramm, welches eine Konfiguration eines Leistungsversorgungssteuersystems gemäß Ausführungsform 2 zeigt. Das Leistungsversorgungssteuersystem gemäß Ausführungsform 2 enthält eine Batterie 1, eine Sicherung 2 und eine Leistungsversorgungssteuervorrichtung 5 zur Steuerung der Leistungszufuhr von der Batterie 1 an ECUs 4, 4, ... Die positive Spannungsseite (+B) der Batterie 1 ist mit der Leistungsversorgungssteuervorrichtung 5 über die Sicherung 2 verbunden, während die ECUs 4, 4, ... in Busverbindung mit einer Leistungsversorgungsleitung sind, welche weiterhin mit der Leistungsversorgungssteuervorrichtung 5 verbunden ist.

[0073] Die Leistungsversorgungssteuervorrichtung 5 enthält ein Steuerteil 50, das einen Mikrocomputer verwendet, eine Leistungsversorgungssteuerschaltung 51, welche einen FET verwendet und ein Kommunikationsteil 52, welches mit den ECUs 4, 4, ... oder einer anderen Kommunikationsvorrichtung verbunden ist. Das Steuerteil 50 ist so angeschlossen, dass es EIN/AUS eines Ausstattungsteilschalters und eines Zündschalters (nicht gezeigt) erfasst und gibt ein Steuersignal zur Steuerung von EIN/AUS des FET an die Leistungsversorgungssteuerschaltung 51 auf der Grundlage von EIN/AUS dieser Schalter oder einer Information aus, die durch Kommunikation über das Kommunikationsteil 52 erhalten wird.

[0074] Das Steuerteil 50 verwendet einen Mikrocomputer zum Auslesen und Durchführen eines Steuerprogramms, das in einem internen ROM gespeichert ist, um die Leistungsversorgungssteuervorrichtung 51 gemäß dem Zustand des Ausstattungsteilschalters und des Zündschalters oder der Information, welche über das Kommunikationsteil 52 erhalten wurde, zu steuern. Das Steuerteil 50 kann auch eine Konfiguration haben, welche ausschließlich eine CPU oder MPU verwendet und ist nicht auf die Konfiguration unter Verwendung des Mikrocomputers beschränkt.

[0075] Das Kommunikationsteil 52 hat eine Netzwerksteuerungsfunktion und realisiert eine Kommunikation mit den ECUs 4, 4, ... oder einer anderen Kommunikationsvorrichtung auf der Grundlage von beispielsweise CAN (Controller Area Network). Das Kommunikationsteil 52 erkennt den Empfang einer Information, welche von den ECUs 4, 4, ... oder von einer anderen Kommunikationsvorrichtung übertragen wurde und benachrichtigt das Steuerteil 50 hiervon.

[0076] Fig. 5 ist ein Schaltungsdiagramm, welches die interne Konfiguration der Leistungsversorgungssteuerschaltung 51 zeigt, welche in der Leistungsversorgungssteuervorrichtung 5 gemäß Ausführungsform 2 enthalten ist. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung 51 enthält einen P-Kanal IPS 54 mit einer Überhitzungsschutzschaltung 53, die erste Treiberschaltung 55, welche den P-Kanal IPS 54 auf der Grundlage eines Steuersignals vom Steuerteil 50 aktiviert, einen N-Kanal IPS 58 unter Verwendung eines N-Kanal FET 56 mit einer Steuerschaltung 57, welche eine Schutzfunktion hat, die zweite Treiberschaltung 59, welche den N-Kanal IPS 58 auf der Grundlage eines Steuersignals vom Steuerteil 50 betreibt, eine Potenzialdifferenzerkennungsschaltung 60, welche eine Potenzialdifferenz V_{ds} zwischen Source und Drain des P-Kanal FET 52 oder des N-Kanal FET 56 erkennt, eine Temperaturerkennungsschaltung 61, welche die Temperatur des P-Kanal FET 52 und dessen Umgebung erkennt und eine Latch-Schaltung 62, welche Ausgänge von der Potenzialdifferenzerkennungsschaltung 60 und der Temperaturerkennungsschaltung 61 hält. Es sei festzuhalten, dass auch in Fig. 5 „P-Kanal“ und „N-Kanal“ wie in Fig. 2 mit „Pch“ und „Nch“ bezeichnet sind.

[0077] Die Source (S) des P-Kanal FET 52 ist mit der positiven Spannungsseite (+B) der Batterie 1 verbunden, wohingegen die Drain (D) hiervon mit der Seite der ECUs 4, 4, ... (Last) verbunden ist. Das Gate (G) des FET 52 ist dafür ausgelegt, einen Ausgang von der ersten Treiberschaltung 54 zu empfangen.

[0078] Die erste Treiberschaltung 55 ist mit der positiven Spannungsseite der Batterie 1 verbunden und empfängt ein P-Kanal (Pch) Steuersignal, das vom Steuerteil 50 eingegeben wird, um die Gate-Spannung auf der Grundlage des P-Kanal Steuersignals zu steuern. Die erste Treiberschaltung 55 ist dafür ausgelegt, weiterhin einen Ausgang der Latch-Schaltung 62 zu empfangen, um die Gate-Spannung auf der Grundlage des P-Kanal Steuersignals und des Ausganges von der Latch-Schaltung 62 zu steuern. Die Überhitzungsschutzschaltung 53 ist zwischen Source und Gate des P-Kanal FET 52 geschaltet, um den P-Kanal FET 52 bei Erfassung einer Überhitzung mittels eines Gate-Eingangs zwangsweise abzuschalten.

[0079] Die Drain (D) des N-Kanal FET 56 ist mit der positiven Spannungsseite (+B) der Batterie 1 verbunden, wohingegen die Source (S) hiervon mit der Seite der ECUs 4, 4, ... (Last) verbunden ist. Der N-Kanal FET 56 ist so ausgelegt, dass ein Ausgang der zweiten Treiberschaltung 59 über die Steuerschaltung 57 in dem N-Kanal IPS 58 seinem Gate (G) eingegeben wird.

[0080] Ein Ende der Steuerschaltung 57 ist mit dem N-Kanal FET 56 verbunden, während das andere

Ende hiervon mit der Karosseriemasse des Fahrzeugs verbunden (geerdet) ist und enthält eine Booster-Schaltung zum Ladungspumpen des Gates. Die zweite Treiberschaltung **59** ist dafür ausgelegt, ein N-Kanal (Nch) Steuersignal vom Steuerteil **50** zu empfangen und weiterhin einen Ausgang von der Latch-Schaltung **62** zu empfangen. Das Steuerteil **50** gibt ein Steuersignal an die Steuerschaltung **57** auf der Grundlage des N-Kanal Steuersignals und des Ausgangs der Latch-Schaltung **62** ein. Die Steuerschaltung **57** hebt die Gate-Spannung an und schaltet den N-Kanal FET **56** bei Empfang eines Signals, welches das Einschalten anweist, und das vom Steuerteil **50** über die zweite Treiberschaltung **59** kommt, ein. Die Steuerschaltung **57** enthält eine Schaltung zur Durchführung einer Funktion des Schutzes vor Überhitzung und Überstrom.

[0081] Die zweite Treiberschaltung **59** empfängt ein N-Kanal (Nch) Steuersignal vom Steuerteil **50**, um die Gate-Spannung auf der Grundlage des N-Kanal Steuersignals zu steuern. Es sei festzuhalten, dass die zweite Treiberschaltung **59** so konfiguriert ist, dass sie auch den Ausgang der Latch-Schaltung **62** empfängt und die Gate-Spannung des N-Kanal FET **56** auf der Grundlage des N-Kanal Steuersignals und des Ausgangs der Latch-Schaltung **62** steuert.

[0082] Die Potenzialdifferenzerkennungsschaltung **60** erkennt eine Spannung unter Verwendung einer Vorrichtung wie einem Differenzverstärker oder einem Transistor. Die Potenzialdifferenzerkennungsschaltung **60** liest einen Ausgang von der Vorrichtung als einen Spannungswert mittels einer A/D-Wandlung und vergleicht den Spannungswert mit einem Schwellenwert, der in einem eingebauten ROM (nicht gezeigt) gespeichert ist oder macht eine Vergleichsbeurteilung unter Verwendung eines Komparators dahingehend, ob oder ob nicht die erkannte Potenzialdifferenz gleich oder größer als ein bestimmter Spannungswert ist. Die Potenzialdifferenzerkennungsschaltung **60** gibt ein Signal aus, um den N-Kanal IPS **58** zu aktivieren, wenn bestimmt wird, dass die Potenzialdifferenz gleich oder größer als der gegebene Spannungswert ist.

[0083] Die Temperaturerkennungsschaltung **61** misst die Temperatur bei und um den P-Kanal IPS **54** herum unter Verwendung einer Temperaturerkennungs Vorrichtung, beispielsweise einem Thermistor und wandelt die Temperatur in einen Spannungswert. Die Temperaturerkennungsschaltung **61** liest den Spannungswert als Daten mittels A/D-Wandlung und vergleicht den Spannungswert mit einem Schwellenwert, der im eingebauten ROM gespeichert ist oder macht eine Vergleichsbeurteilung unter Verwendung eines Komparators dahingehend, ob oder ob nicht die erkannte Temperatur gleich oder größer als eine bestimmte Temperatur ist. Wenn bestimmt wird, dass die erkannte Temperatur gleich oder grö-

ßer als die bestimmte Temperatur ist, gibt die Temperaturerkennungsschaltung **61** ein Signal aus, um den N-Kanal IPS **58** zu aktivieren, da der P-Kanal FET **52** überlastet ist.

[0084] Die Latch-Schaltung **62** empfängt die Ausgänge der Potenzialdifferenzerkennungsschaltung **60** und der Temperaturerkennungsschaltung **61** und gibt sie an die erste Treiberschaltung **55** bzw. zweite Treiberschaltung **59**. Hierbei können die Ausgänge auch zumindest durch wenigstens die zweite Treiberschaltung **59** empfangen werden. Die Latch-Schaltung **62** empfängt ein Latch-Steuersignal vom Steuerteil **50**. In der Latch-Schaltung **62** wird ein einzugebendes Signal auf der Grundlage des Latch-Steuersignals gehalten. Die Verwendung der Latch-Schaltung **62** verhindert, dass ein Signal zum Ein/Ausschalten des N-Kanal IPS **58** der zweiten Treiberschaltung **59** eingegeben wird, bis nicht bestimmt worden ist, dass sich der Zustand geändert hat. Dies schaltet den N-Kanal IPS **58** ein und senkt die Potenzialdifferenz oder Temperatur, welche um den Spannungswert oder die bestimmte Temperatur herum schwanken, sodass ein unnötiges Wiederholen des EIN/AUS des N-Kanal IPS **58** vermieden werden kann.

[0085] Wenn an der Potenzialdifferenzerkennungsschaltung **60** oder der Temperaturerkennungsschaltung **61** bestimmt wird, dass die Spannung oder Temperatur gleich oder größer als die gegebene Spannung oder gegebene Temperatur ist, wobei ein Komparator verwendet wird, kann der Komparator eine Hysterese haben. Eine Hysterese habend bedeutet hierbei, dass die Vergleichsbeurteilung nicht nur anhand der gegebenen Spannung oder der gegebenen Temperatur gemacht werden kann, sondern auch anhand unterschiedlicher Referenzwerte entsprechend dem gegebenen Wert. Mit anderen Worten, die Potenzialdifferenzerkennungsschaltung **60** bestimmt, dass die erkannte Potenzialdifferenz das erste Mal kleiner als die gegebene Spannung ist, wenn sie noch niedriger als ein Referenzwert ist, der niedriger als die gegebene Spannung ist, wohingegen die Temperaturerkennungsschaltung **61** bestimmt, dass die erkannte Temperatur das erste Mal unter der gegebenen Temperatur ist, wenn sie noch niedriger als ein Referenzwert ist, der niedriger als die gegebene Temperatur ist. Es kann den Fall geben, bei dem die Latch-Schaltung **62** unnötig ist. Dies kann verhindern, dass der N-Kanal IPS **58** unnötigerweise EIN und AUS wiederholt.

[0086] [Fig. 6](#) ist eine Zustandsübergangsdarstellung, die ein Beispiel von Zustandsübergängen einer Steuerung zeigt, welche von der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **5** gemäß Ausführungsform 2 durchgeführt wird. Da der Übergang zwischen AUS-Zustand, normalem Zustand, Schlafzustand, sowie Überlastzuständen A und B ähnlich zu dem Zu-

standsübergang in Ausführungsform 1 gemäß [Fig. 3](#) ist, wird eine nochmalige Beschreibung nicht wiederholt.

[0087] In Ausführungsform 2 enthält die Leistungsversorgungssteuervorrichtung **5** das Kommunikationsteil **52**, welches hier erlaubt, auf eine Änderung im Zustand basierend nicht nur auf EIN/AUS des Zündschalters, sondern auch einer Aufwachkommunikation oder Benachrichtigung eines Übergangs zum Schlafzustand zu antworten, welche von der ECU **4**, **4**, ... oder einer anderen Kommunikationsvorrichtung empfangen wird.

[0088] Wenn der Zündschalter ausgeschaltet wird (IG AUS) oder wenn sowohl der Zündschalter als auch der Ausstattungsteilschalter ausgeschaltet werden, oder wenn eine Nachricht über das Kommunikationsteil **52** ausgegeben wird, dass alle angeschlossenen ECUs **4**, **4**, ... den Übergang zum Schlafzustand machen, wenn der Fall vorliegt, bei dem die ECUs **4**, **4**, ... alle im normalen Zustand sind, erfasst dies das Steuerteil **50**. Hierbei gibt das Steuerteil **50** ein N-Kanal Steuersignal an die zweite Treiberschaltung **59** aus, sodass der N-Kanal IPS **58** in Antwort auf die Tatsache ausgeschaltet (AUS) wird, dass die ECUs **4**, **4**, ... den Übergang in den Schlafzustand vollziehen.

[0089] Wenn das Fahrzeug angehalten wird und die ECUs **4**, **4**, ... im Schlafzustand sind, kann ein Übergang in den normalen Zustand zusätzlich dazu gemacht werden, dass der Zündschalter eingeschaltet wird. Eine der ECUs **4**, **4**, ... erwacht und führt eine Aufwachkommunikation durch, um die anderen ECUs **4**, **4**, ... über das Aufwachen zu informieren. Hierbei erfasst innerhalb von beispielsweise einer Sekunde seit dem Beginn der Aufwachkommunikation das Steuerteil **50** dies über das Kommunikationsteil **52**. Wenn das Steuerteil **50** den Übergang der ECUs **4**, **4**, ... in den normalen Zustand über das Kommunikationsteil **52** erfasst, gibt es ein N-Kanal Steuersignal an die zweite Treiberschaltung **59** aus, um den N-Kanal IPS **58** einzuschalten (EIN).

[0090] Es sei festzuhalten, dass in einem Fall, wo die ECUs **4**, **4**, ... mit ihrem Betrieb vor der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **5** beginnen, die ECUs **4**, **4**, ... unter der Bedingung arbeiten können, bei der nur der P-Kanal IPS **54** eingeschaltet ist, bevor das Steuerteil **50** das N-Kanal Steuersignal ausgibt, um den N-Kanal IPS **59** einzuschalten. Hier kann die Kapazität des P-Kanal IPS **54** so gestaltet werden, dass er in der Lage ist, sechs bis neun Ampere zu ertragen, welche für eine kurze Zeitdauer angelegt werden, um eine Fehlfunktion aufgrund einer Überlastsituation während der Zustandsübergänge zu vermeiden.

[0091] Weiterhin kann, da die Potenzialdifferenzerkennungsschaltung **60** und die Temperaturerkennungsschaltung **61** zur Steuerung in Ausführungsform 2 verwendet werden, eine feinfühligere Steuerung gemäß nachfolgender Beschreibung durchgeführt werden.

[0092] Wenn ein Übergang in den Überlastzustand A gemacht wird, wo die Schutzfunktion in der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **51** aktiviert wird, nimmt die Potenzialdifferenz Vds zwischen Source und Drain des P-Kanal FET **52** oder des N-Kanal FET **56** zu. Dies erlaubt, dass das Steuerteil **50** den Überlastzustand A erfasst und ein N-Kanal Steuersignal an die zweite Treiberschaltung **59** ausgibt, um den N-Kanal IPS **58** einzuschalten (EIN). Somit wird der Zustand der Leistungsversorgungssteuerschaltung **51** vom Überlastzustand A in den Überlastzustand A' geschaltet. Dies kann den P-Kanal FET **52** wirksamer schützen.

[0093] Folglich ermöglicht die Parallelverbindung des P-Kanal FET **52** und des N-Kanal FET **56** in der Leistungsversorgungssteuerschaltung **51** eine geeignete Steuerung eines FET, um den Zustand der ECUs **4**, **4**, ... selektiv zu betreiben und somit kann die Leistungsversorgungssteuerung mit hoher Effizienz durchgeführt werden, indem die Eigenschaften eines geringen Stromverbrauchs seitens des P-Kanal FET **52** im Schlafzustand und eines niedrigen Einschaltwiderstands für den N-Kanal FET **56** im aktiven Zustand verwendet wird. Weiterhin kann die Steuerung, welche auch die Potenzialdifferenzerkennungsschaltung **60** und die Temperaturerkennungsschaltung **61** verwendet, eine Leistungsversorgungssteuerung mit hoher Effizienz realisieren.

Ausführungsform 3

[0094] [Fig. 7](#) ist ein Blockdiagramm, welches eine Konfiguration eines Leistungsversorgungssteuersystems gemäß Ausführungsform 3 für die Leistungsversorgungssteuerschaltung und die Leistungsversorgungssteuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. Das Leistungsversorgungssteuersystem ist für ein Fahrzeug und enthält eine Batterie **1**, eine Sicherung (Sicherungskasten) **2** in Verbindung mit der Batterie **1** und eine Leistungsversorgungssteuervorrichtung **7** zur Steuerung der Leistungszufuhr von der Batterie **1** an die ECUs **4**, **4**, ..., welche leistungsmäßig zu steuern sind. Die positive Spannungsseite (+B) der Batterie **1** ist über die Sicherung **2** mit der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **7** verbunden, wohingegen eine Mehrzahl von ECUs **4**, **4**, ... in Busverbindung mit der Leistungsleitung sind, welche weiterhin mit der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **7** verbunden ist.

[0095] Die Leistungsversorgungssteuervorrichtung **7** enthält ein Steuerteil **70**, das einen Mikrocomputer

verwendet, eine Leistungsversorgungssteuerschaltung **71**, welche einen FET verwendet, eine Booster-Schaltung **71** in Parallelverbindung mit der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **71** und bildet einen DC/DC-Wandler.

[0096] Das Steuerteil **70** ist mit einem Ausstattungsteilschalter und einem Zündschalter (nicht gezeigt) verbunden, um EIN/AUS hiervon zu erfassen, und enthält einen Spannungsdetektor **81** zur Erkennung eines Spannungswerts, der der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **7** eingegeben wird. Das Steuerteil **70** gibt ein Steuersignal zur Steuerung von EIN/AUS eines FET an die Leistungsversorgungssteuerschaltung **71** auf der Grundlage von EIN/AUS der Schalter und eines Erkennungsergebnisses vom Spannungsdetektor **61** aus. Das Steuerteil **70** gibt weiterhin ein Steuersignal zur Steuerung von EIN/AUS der Booster-Schaltung **80** auf der Grundlage von EIN/AUS der Schalter und eines Erkennungsergebnisses vom Spannungsdetektor **81** aus.

[0097] Das Steuerteil **70** verwendet einen Mikrocomputer zum Auslesen und Durchführen eines Steuerprogramms, das in einem eingebauten ROM gespeichert ist, um die Leistungsversorgungssteuerschaltung **71** und die Booster-Schaltung **80** gemäß den Zuständen des Ausstattungsteilschalters und des Zündschalters, sowie des Erkennungsergebnisses vom Spannungsdetektor **81** zu steuern. Das Steuerteil **70** ist nicht auf die Konfiguration unter Verwendung eines Mikrocomputers beschränkt, sondern kann auch eine Konfiguration haben, welche ausschließlich eine CPU oder MPU verwendet.

[0098] **Fig. 8** ist ein Schaltungsdiagramm, welches eine interne Konfiguration der Leistungsversorgungssteuerschaltung **71** und der Booster-Schaltung **80** in der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **7** gemäß Ausführungsform 3 zeigt. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung **71** enthält einen P-Kanal IPS **74** unter Verwendung eines P-Kanal FET **72** und enthält eine Überhitzungsschutzschaltung **73**, die erste Treiberschaltung **75**, welche den P-Kanal IPS **74** auf der Grundlage eines Steuersignals vom Steuerteil **70** betreibt, einen N-Kanal IPS **78** unter Verwendung eines N-Kanal FET **76** und mit einer Steuerschaltung **77** mit der Schutzfunktion und die zweite Treiberschaltung **79**, welche den N-Kanal IPS **78** auf der Grundlage eines Steuersignals vom Steuerteil **70** betreibt. Es sei festzuhalten, dass in **Fig. 8** „P-Kanal“ und „N-Kanal“ als „Pch“ und „Nch“ bezeichnet sind.

[0099] Die Source (S) des P-Kanal FET **72** ist mit der positiven Spannungsseite (+B) der Batterie **1** verbunden, wohingegen die Drain (D) hiervon mit der Seite der ECUs **4, 4, ...** (Last) verbunden ist. Das Gate (G) des P-Kanal FET **72** ist dafür ausgelegt, einen Ausgang der ersten Treiberschaltung **75** zu empfangen.

[0100] Die erste Treiberschaltung **75** ist mit der positiven Spannungsseite der Batterie **1** verbunden und empfängt ein P-Kanal (Pch) Steuersignal vom Steuerteil **70**, um die Gate-Spannung auf der Grundlage des P-Kanal Steuersignals zu steuern. Die Überhitzungsschutzschaltung **73** ist zwischen Source und Gate des P-Kanal FET **72** geschaltet und dafür ausgelegt, bei Erfassung von Überhitzung den P-Kanal FET **72** über einen Gate-Eingang zwangsweise abzuschalten.

[0101] Die Drain (D) des N-Kanal FET **76** ist mit der positiven Spannungsseite (+B) der Batterie **1** verbunden, wohingegen die Source (S) hiervon mit der Seite der ECUs **4, 4, ...** (Last) verbunden ist. Das Gate (G) des N-Kanal FET **76** kann einen Ausgang der zweiten Treiberschaltung **79** über die Steuerschaltung **77** im N-Kanal IPS **78** empfangen.

[0102] Ein Ende der Steuerschaltung **77** ist mit der Drain des N-Kanal FET **76** verbunden und das andere Ende hiervon ist mit der Karosseriemasse des Fahrzeugs verbunden (geerdet) und enthält eine Booster-Schaltung zum Ladungspumpen des Gates. Die zweite Treiberschaltung **79** empfängt ein N-Kanal (Nch) Steuersignal vom Steuerteil **70** und gibt ein Steuersignal an die Steuerschaltung **77** auf der Grundlage des N-Kanal Steuersignals ein. Wenn ein Signal, welches das Einschalten anweist, vom Steuerteil **70** über die zweite Treiberschaltung **79** eingegeben wird, hebt die Steuerschaltung **77** die Gate-Spannung an, um den N-Kanal FET **76** einzuschalten. Zusätzlich hierzu enthält die Steuerschaltung **77** weiterhin eine Schaltung zur Durchführung der Funktion eines Schutzes gegenüber Überhitzung und Überstrom.

[0103] Die Booster-Schaltung **80** ist beispielsweise eine Booster-Chopper-Schaltung, bei der ein Anschluss einer Spule **82** mit der positiven Spannungsseite (+B) der Batterie **1** über eine Sicherung **2** verbunden ist und der andere Anschluss der Spule **82** mit der Anode einer Diode **84** und der Drain eines N-Kanal FET **83** verbunden ist. Die Source des N-Kanal FET **83** liegt auf Masse.

[0104] Die Kathode der Diode **84** ist mit einem Anschluss eines Glättungskondensators **85** und mit einem Ausgang der Leistungsversorgungssteuerschaltung **71** in Verbindung mit den ECUs **4, 4, ...** verbunden. Der andere Anschluss des Glättungskondensators **85** liegt auf Masse.

[0105] Das Gate des N-Kanal FET **83** ist mit dem Steuerteil **70** verbunden, welches EIN und AUS steuert.

[0106] Wenn die Booster-Schaltung **80** eingeschaltet ist, wird das Gate des N-Kanal FET **83** für EIN/AUS (gechopp) durch das Steuerteil **70** gesteuert.

Die Booster-Schaltung **80** hebt somit die positive Spannung der Batterie **1** an und gibt diese an die ECUs **4, 4, ...** aus.

[0107] Der P-Kanal IPS **74** (P-Kanal FET **72**) und der N-Kanal IPS **78** (N-Kanal IPS **76**) in der Leistungsversorgungssteuerschaltung **71**, sowie die Booster-Schaltung **80** mit obiger Beschreibung werden vom Steuerteil **70** für EIN und AUS gesteuert. Das Steuerteil **70** führt eine Steuerung durch, um einen oder beide von P-Kanal FET **72** und N-Kanal IPS **76** abhängig vom Zustand des Fahrzeugs oder der fahrzeugseitigen ECUs **4, 4, ...** einzuschalten, während EIN/AUS der Booster-Schaltung **80** gemäß dem Erkennungsergebnis des Spannungsdetektors **81** gesteuert wird.

[0108] Da der P-Kanal IPS **74** und der N-Kanal IPS **78** der Leistungsversorgungssteuerschaltung **71** jeweils interne Schutzschaltungen haben, ändert ein Betrieb der Schutzschaltungen die Zustände, was bewirken kann, dass die Zustände des P-Kanal IPS **74** und des N-Kanal IPS **78** zwischen EIN und AUS umschalten.

[0109] [Fig. 9](#) ist eine Zustandsübergangsdarstellung, welche ein Beispiel von Zustandsübergängen einer Steuerung zeigt, welche von der Leistungsversorgungssteuervorrichtung **7** gemäß Ausführungsform 3 durchgeführt wird. Wenn der Zündschalter eingeschaltet wird (IG EIN), erfasst dies das Steuerteil **70**. Das Steuerteil **70** bestimmt, dass eine Leistungszufuhr notwendig ist, um den Zustand in den normalen Zustand zu schalten, in welchem die ECUs **4, 4, ...** arbeiten. Das Steuerteil **70** gibt ein P-Kanal Steuersignal und ein N-Kanal Steuersignal zum Einschalten (EIN) sowohl des P-Kanal IPS **74** als auch des N-Kanal IPS **78** an die erste Treiberschaltung **75** und die zweite Treiberschaltung **79** aus, während das Gate des N-Kanal FET **83** und die Booster-Schaltung **80** ausgeschaltet werden.

[0110] Dies schaltet sowohl den P-Kanal IPS **74** als auch den N-Kanal IPS **78** ein und die Leistungszufuhr an die ECUs **4, 4, ...** wird begonnen. Die Anzahl und Konfiguration der ECUs **4, 4, ...** (Last) ist so ausgelegt, dass annähernd sechs bis neun Ampere Strom hindurchfließen, während die ECUs **4, 4, ...** arbeiten, wenn angenommen wird, dass der Standard für die Sicherung **2** beispielsweise 15 Ampere beträgt. Hier sein angenommen, dass sechs bis neun Ampere Strom durch den P-Kanal FET **72** und den N-Kanal FET **76** in kurzer Zeit fließen, sodass die für den P-Kanal FET **72** und den N-Kanal FET **76** verwendeten Vorrichtungen geeignet ausgewählt und gestaltet werden.

[0111] Im normalen Zustand, in welchem alle ECUs **4, 4, ...** arbeiten, wird, wenn der Zündschalter ausgeschaltet ist (IG AUS) oder wenn sowohl der Zündschalter als auch der Ausstattungsteilschalter ausge-

schaltet werden, dies vom Steuerteil **70** erfasst. Das Steuerteil **70** gibt ein N-Kanal Steuersignal an die zweite Treiberschaltung **79** aus, um den N-Kanal IPS **78** in Antwort auf den Übergang der ECUs **4, 4, ...** in den Schlafzustand auszuschalten (AUS). Weiterhin schaltet das Steuerteil **70** die Booster-Schaltung **80** aus.

[0112] Wenn folglich die ECUs **4, 4, ...** den Übergang in den Schlafzustand machen, wird der P-Kanal IPS **74** eingeschaltet (EIN), wohingegen der N-Kanal IPS **78** ausgeschaltet wird (AUS), sodass die Leistungszufuhr an die ECUs **4, 4, ...** bis zu einem gewissen Grad beibehalten wird. Wenn die ECUs **4, 4, ...** den Übergang in den Schlafzustand vornehmen, beträgt die Leistungszufuhr beispielsweise annähernd einige –zig Milliampere.

[0113] Es sei hier angenommen, dass der Treiberstrom für den N-Kanal IPS **78** zwei bis drei Milliampere beträgt und dass der Treiberstrom für den P-Kanal IPS **74** 100 Mikroampere beträgt. Wenn in einem solchen Fall der N-Kanal IPS **78** im Schlafzustand eingeschaltet wird, wo der Strombetrag an die ECUs **4, 4, ...** nur 50 Milliampere betragen kann, beträgt der Stromverbrauch von zwei oder drei Milliampere für den N-Kanal IPS **78** mit annähernd fünf bis zehn Prozent am Gesamtstrombetrag bei. Dies ist unzureichend für eine effektive Leistungseinsparung. Somit wird nur der P-Kanal IPS **74**, der weniger Treiberstrom benötigt, eingeschaltet, um den Leistungsverbrauch wirksam zu verringern.

[0114] Weiterhin kann in dem normalen Zustand, wo der Zündschalter eingeschaltet ist und ein Anlassen des Motors beginnt, die Ausgangsspannung (z. B. 12 V) der Batterie **1** vorübergehend auf eine niedrige Spannung (5–6 V) (Niedrigspannungszustand) geraten, da der Anlasser einen hohen Stromwert verbraucht. Wenn in einem solchen Fall der Eingangsspannungswert, der vom Spannungsdetektor **81** erkannt wird, unter einen gegebenen Spannungswert sinkt, führt das Steuerteil **70** eine Ein/Aus-Steuerung (Zerhackung) am Gate des N-Kanal FET **83** durch, um die Booster-Schaltung **80** einzuschalten (EIN) und um auch den N-Kanal IPS **78** und den P-Kanal IPS **74** auszuschalten (AUS). Dies hebt die gesunkene Ausgangsspannung der Batterie **1** an, sodass der Strom an die ECUs **4, 4, ...** ohne Gegenfluss am N-Kanal IPS **78** und P-Kanal IPS **74** ausgegeben wird.

[0115] Wenn der Eingangsspannungswert, der vom Spannungsdetektor **81** erkannt wird, höher als ein gegebener Spannungswert wird, schaltet das Steuerteil **70** den N-Kanal IPS **78** und den P-Kanal IPS **74** ein (EIN) und stoppt das Ein/Aus-Steuern (choppen) am Gate des N-Kanal FET **83**, um die Booster-Schaltung **80** auszuschalten (AUS). Dies erlaubt, dass die Leistungsversorgungssteuervorrichtung **7** den Übergang

vom Niedrigspannungszustand in den normalen Zustand macht.

[0116] Wenn ein Kurzschluss nur in einer der ECUs **4, 4, ...** auftritt, während die ECUs **4, 4, ...** im Schlafzustand sind, wird die Schutzfunktion im P-Kanal IPS **74** aktiviert, der eingeschaltet ist (Überlastzustand A). Dies kann eine Zerstörung am P-Kanal FET **72** aufgrund eines Überstroms vermeiden. Im Überlastzustand A schaltet das Steuerteil **70** die Booster-Schaltung **80** ab.

[0117] Wenn weiterhin ein Kurzschluss in irgendeiner der ECUs **4, 4, ...** auftritt, wenn alle ECUs **4, 4, ...** im normalen Zustand sind, in welchem sie arbeiten, wird die Schutzfunktion sowohl im P-Kanal IPS **74** als auch im N-Kanal IPS **78** aktiviert (Überlastzustand B). Dies kann eine Zerstörung im P-Kanal FET **72** und N-Kanal FET **76** aufgrund von Überstrom vermeiden. Im Überlastzustand B schaltet das Steuerteil **70** die Booster-Schaltung **80** ab.

[0118] Es ist wünschenswert, eine Konfiguration zu haben, in der das Steuerteil **70** die erste Treiberschaltung **75** oder die zweite Treiberschaltung **79** veranlasst, bei einem Auftreten den Übergang in den Überlastzustand A oder B rückzukoppeln, um diesen zu erfassen, wenn die Schutzfunktion aktiviert ist, einen Warnton an den Fahrer über einen Lautsprecher ausgibt und den Fahrer über das Auftreten eines Kurzschlusses mittels einer Lampe warnt.

[0119] Wenn der Zündschalter eingeschaltet wird (IG EIN) oder wenn der Ausstattungsteilschalter eingeschaltet wird, wenn das Fahrzeug hält und die ECUs **4, 4, ...** im Schlafzustand sind, erfasst das Steuerteil **70** dies. Das Steuerteil **70** gibt ein N-Kanal Steuersignal an die zweite Treiberschaltung **79** aus, um den N-Kanal IPS **78** in Antwort auf die Tatsache einzuschalten (EIN), dass die ECUs **4, 4, ...** aufwachen und in den normalen Zustand zurückkehren und mit dem Verbrauch von sechs bis neun Ampere beginnen.

[0120] In Ausführungsform 3 sind der P-Kanal FET **72** und der N-Kanal FET **76** in Parallelschaltung miteinander in der Leistungsversorgungssteuerschaltung **71** angeschlossen, welche wiederum parallel zur Booster-Schaltung **80** geschaltet ist. Dies erlaubt, dass ein FET, der für den Zustand der ECUs **4, 4, ...** geeignet ist, selektiv arbeitet, wobei die Spannungsverringerung beim Anlassen berücksichtigt wird. Es ist somit möglich, eine Leistungsversorgungssteuerung mit hoher Effizienz durchzuführen, indem die Charakteristik eines niedrigen Verbrauchsstroms des P-Kanal FET **72** im Schlafzustand und eines niedrigen Einschaltwiderstands des N-Kanal FET **76** im aktiven Zustand verwendet wird. Weiterhin werden der P-Kanal FET **72** und der N-Kanal FET **76** anstelle eines Umgehungsrelais zum Umgehen der Booster-

Schaltung **80** verwendet, sodass Relaisgeräusche beseitigt und die Einschränkungen hinsichtlich des Einbauortes vermindert werden.

[0121] In den Ausführungsformen 1 bis 3 ist die Leistungsversorgungssteuerschaltung **31, 51** oder **71** mit der positiven Spannungsseite (+B) der Batterie **1** verbunden. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt, sondern kann eine Konfiguration haben, bei der die Leistungsversorgungssteuerschaltung **31, 51** oder **71** mit der negativen Spannungsseite der Batterie **1** verbunden ist. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Bestandteile der Leistungsversorgungssteuerschaltung hierbei eine Anschlussverbindung untereinander haben, die unterschiedlich gegenüber den Leistungsversorgungssteuerschaltungen **31, 51** oder **71** der Ausführungsformen 1 bis 3 ist.

[0122] Es sei festzuhalten, dass die beschriebenen Ausführungsformen rein darstellend und nicht einschränkend sind. Der Umfang der vorliegenden Erfindung wird durch die beigefügten Ansprüche und nicht durch die voranstehende Beschreibung definiert und sämtliche Änderungen, welche in den Umfang und die Grenzen der Ansprüche fallen, sowie sämtliche Äquivalente dieses Umfangs und dieser Grenzen sollen somit von den Ansprüchen umfasst sein.

Industrielle Anwendbarkeit

[0123] Die vorliegende Erfindung kann bei einer Leistungsversorgungsvorrichtung anwendbar sein, welche eine Gleichstromleistungsversorgung hat und einen Leistungsausgang durch die Gleichstromleistungsversorgung an eine oder mehrere Lasten liefert.

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

- JP 2001-2238348 [\[0005\]](#)

Patentansprüche

1. Eine Leistungsversorgungssteuerschaltung, verbunden mit einer Gleichstromleistungsversorgung und einer oder mehreren Lasten, welche mit Leistung von der Gleichstromleistungsversorgung versorgt werden und zur Steuerung der Leistungszufuhr an die Last oder Lasten, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie aufweist:

einen P-Kanal FET und einen N-Kanal FET, welche parallel miteinander mit einem Ende der Leistungsversorgung und der Last oder den Lasten verbunden sind; und

eine Steuerschaltung zur Steuerung von EIN und AUS sowohl des P-Kanal FET als auch des N-Kanal FET.

2. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Source des P-Kanal FET und die Drain des N-Kanal FET mit einem Ende der Leistungsversorgung verbunden sind, und die Drain des P-Kanal FET und die Source des N-Kanal FET mit der Last oder den Lasten verbunden sind.

3. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schutzschaltung zum Schutz vor Überhitzung, Überspannung und Überstrom mit wenigstens entweder dem P-Kanal FET oder dem N-Kanal FET verbunden ist.

4. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin aufweist eine Potenzialdifferenzerkennungsschaltung zur Erkennung einer Potenzialdifferenz zwischen Drain und Source des P-Kanal FET oder des N-Kanal FET, wobei die Potenzialdifferenzerkennungsschaltung ein Spannungsvergleichsbeurteilungsteil hat, um zu beurteilen, ob oder ob nicht die erkannte Potenzialdifferenz gleich oder höher als ein gegebener Spannungswert ist, und ein Signal an die Steuerschaltung ausgegeben wird, um den N-Kanal FET einzuschalten, wenn das Spannungsvergleichsbeurteilungsteil beurteilt, dass die erkannte Potenzialdifferenz gleich oder höher als der gegebene Spannungswert ist.

5. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie aufweist eine Latch-Schaltung zum Empfang eines Signalausgangs von der Potenzialdifferenzerkennungsschaltung, wobei das Signal an eine Steuerschaltung entsprechend dem N-Kanal FET über die die Latch-Schaltung ausgegeben wird.

6. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannungsvergleichsbeurteilungsteil beurteilt, dass die erkannte Potenzialdifferenz niedriger als der gegebene Spannungswert ist, wenn die erkannte Potenzialdifferenz niedriger als ein Referenzwert ist, der niedriger als der gegebene Spannungswert ist.

7. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin aufweist eine Temperaturerkennungsschaltung zum Erkennen der Temperatur an und um den P-Kanal FET herum, wobei die Temperaturerkennungsschaltung ein Temperaturvergleichsbeurteilungsteil hat, um zu beurteilen, ob oder ob nicht die erkannte Temperatur gleich oder höher als eine gegebene Temperatur ist, und ein Signal an die Steuerschaltung ausgegeben wird, um den N-Kanal FET einzuschalten, wenn das Temperaturvergleichsbeurteilungsteil beurteilt, dass die erkannte Temperatur gleich oder höher als die gegebene Temperatur ist.

8. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie aufweist eine Latch-Schaltung zum Empfang eines Signalausgangs von der Temperaturerkennungsschaltung, wobei das Signal an eine Steuerschaltung entsprechend dem N-Kanal FET über die Latch-Schaltung ausgegeben wird.

9. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturvergleichsbeurteilungsteil beurteilt, dass die erkannte Temperatur niedriger als die gegebene Temperatur ist, wenn die erkannte Temperatur niedriger als ein Referenzwert ist, der niedriger als die gegebene Temperatur ist.

10. Die Leistungsversorgungssteuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin aufweist eine negative Leistungsversorgungserzeugungsschaltung zur Erzeugung einer negativen Leistungsversorgung, wobei die negative Leistungsversorgungserzeugungsschaltung mit wenigstens dem N-Kanal FET verbunden ist, wenn eine positive Spannung von der Leistungsversorgung niedriger als ein gegebener Wert ist.

11. Eine Leistungsversorgungssteuervorrichtung, aufweisend ein Steuerteil zur Steuerung des Betriebs einer oder mehrerer Lasten und eine Leistungsversorgungssteuerschaltung in Verbindung mit einer Gleichstromleistungsversorgung zur Steuerung der Leistungszufuhr an die Last oder die Lasten auf der

Grundlage eines Steuersignals von dem Steuerteil, wobei
die Leistungsversorgungssteuerschaltung aufweist:
einen P-Kanal FET und einen N-Kanal FET, die parallel zueinander mit einer positiven Spannungsseite der Leistungsversorgung und der Last oder den Lasten verbunden sind; und
eine Steuerschaltung zur Steuerung von EIN und AUS sowohl des P-Kanal FET als auch des N-Kanal FET, wobei
das Steuerteil ein Steuersignal zur Anweisung von EIN oder AUS an die Steuerschaltung gemäß einem Betriebszustand der einen oder der mehreren Lasten ausgibt.

12. Die Leistungsversorgungssteuervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass jede der einen oder der mehreren Lasten in irgendeinem aus einer Mehrzahl von Zuständen mit unterschiedlichem Leistungsverbrauch einschließlich einem Schlafzustand und einem aktiven Zustand arbeitet oder arbeiten, und
das Steuerteil ein Steuersignal auszugeben vermag, um sowohl den N-Kanal FET als auch den P-Kanal FET einzuschalten, wenn die Last oder die Lasten im aktiven Zustand ist/sind und ein Steuersignal auszugeben vermag, um den N-Kanal FET auszuschalten, wenn die Last oder die Lasten im Schlafzustand ist/sind.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

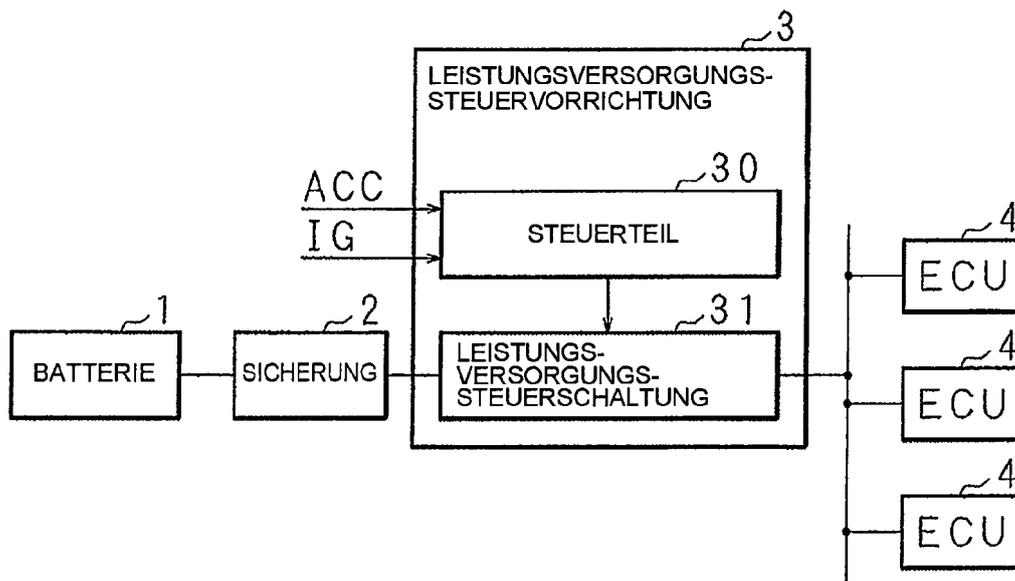


FIG. 2

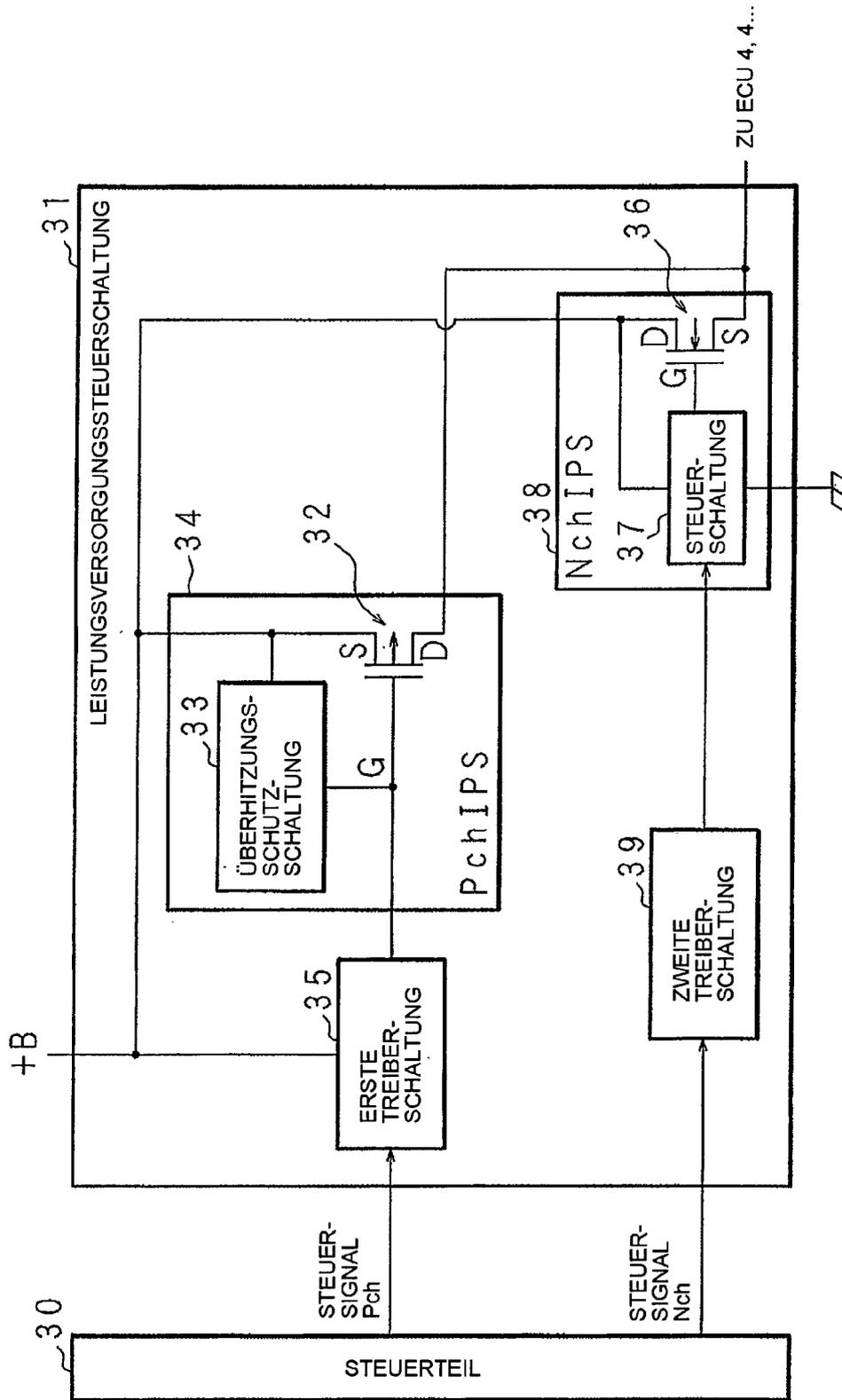


FIG. 3

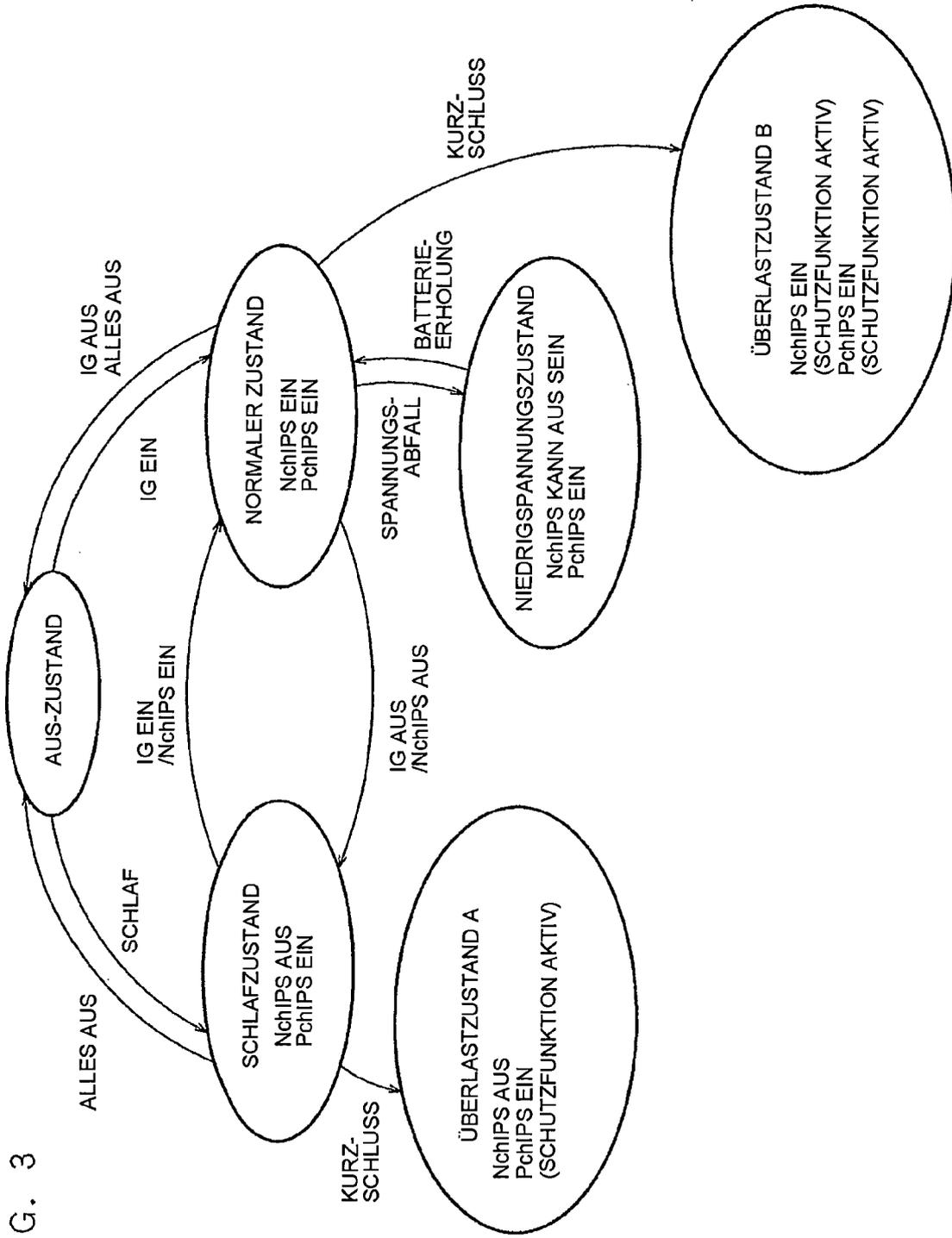
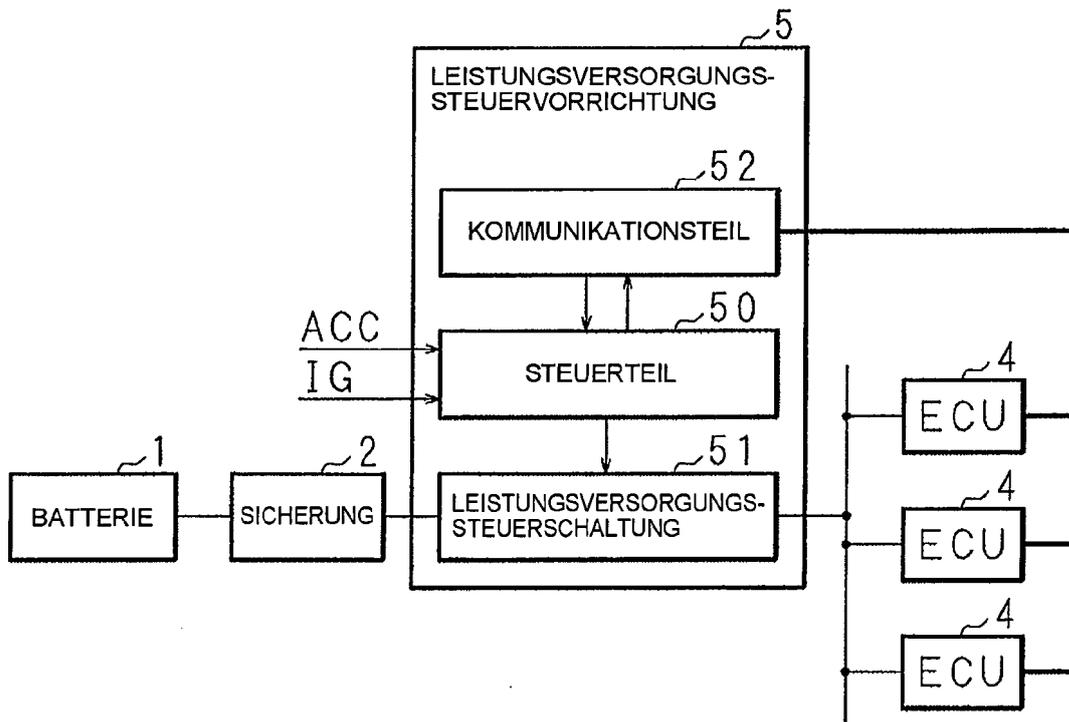


FIG. 4



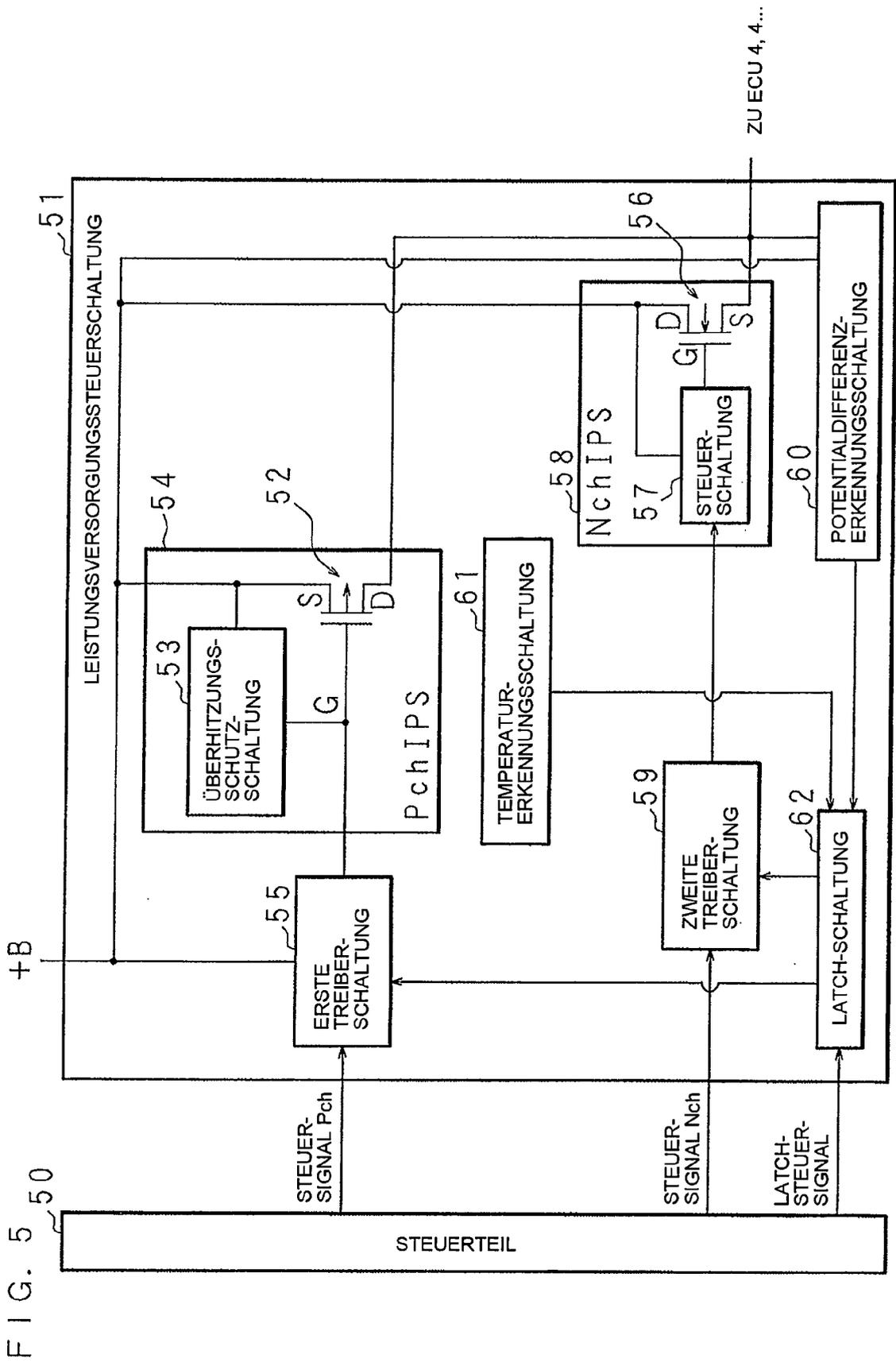


FIG. 6

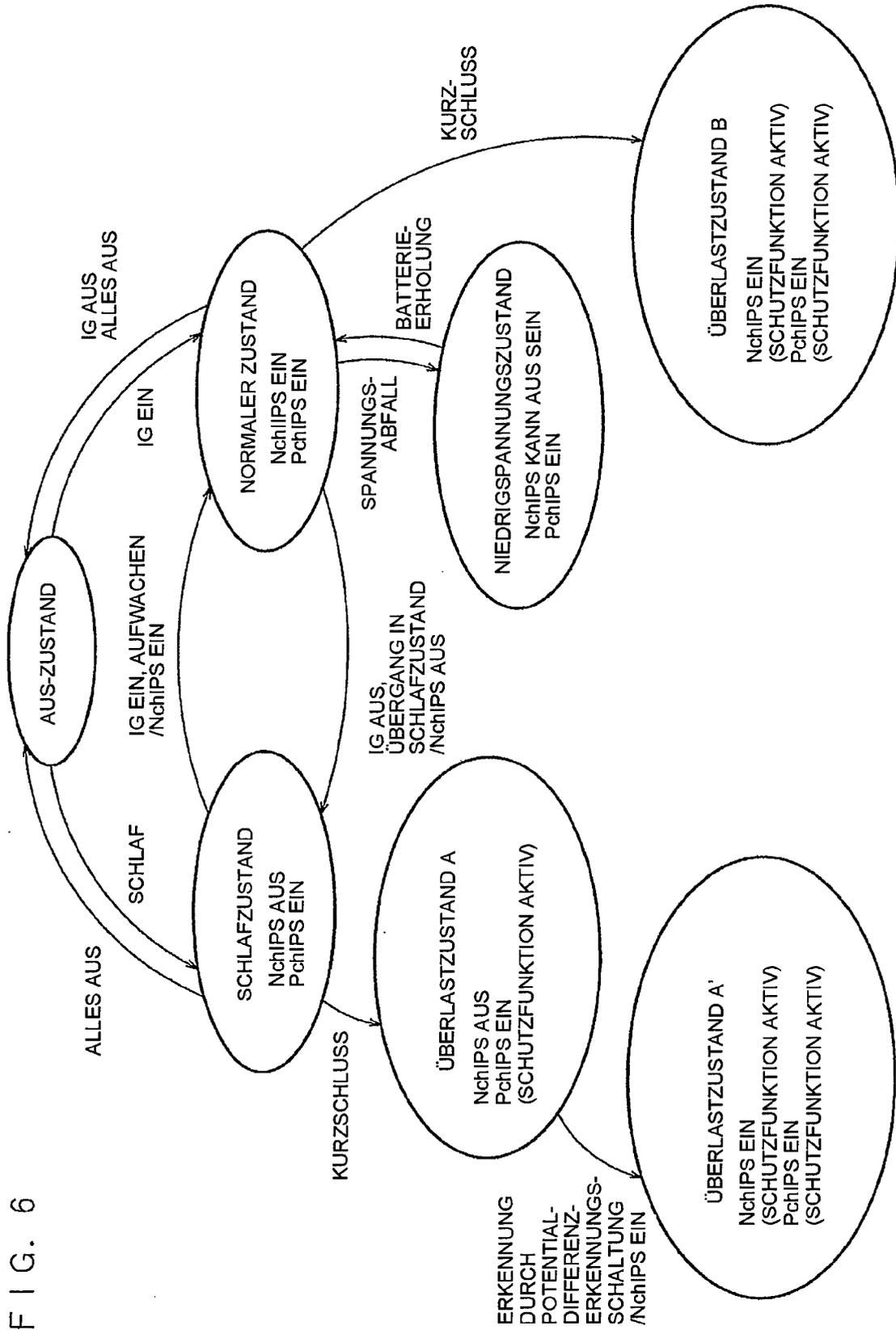


FIG. 7

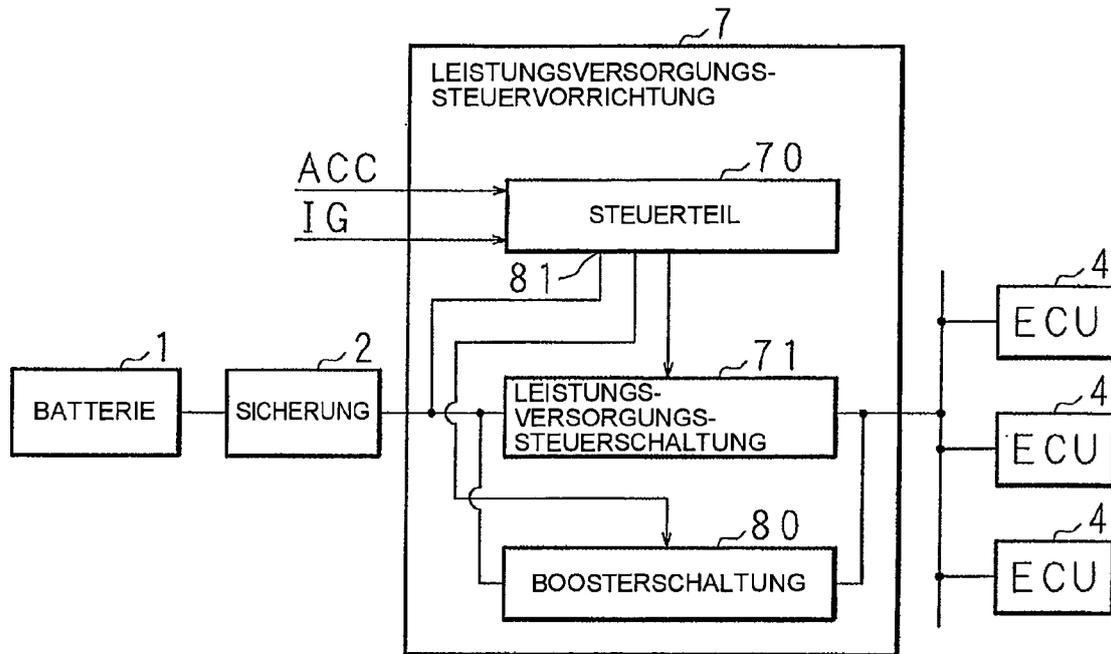


FIG. 9

