(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2016 221 068 B4** 2025.06.26

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 221 068.8**
(22) Anmeldetag: **26.10.2016**
(43) Offenlegungstag: **11.05.2017**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **26.06.2025**

(51) Int Cl.: ***H03K 17/08*** (2006.01)
H02H 7/122 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2015-217440 **05.11.2015** **JP**

(73) Patentinhaber:
Mitsubishi Electric Corporation, Tokyo, JP

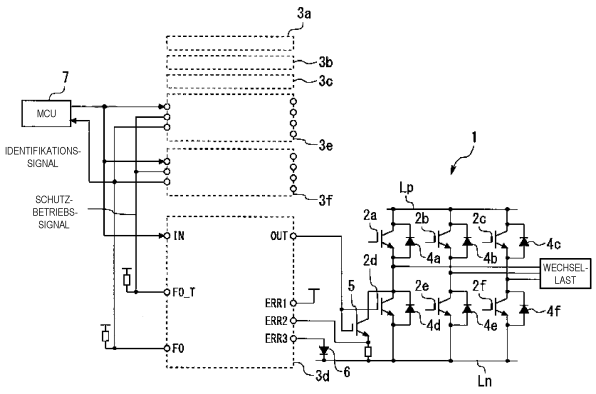
(74) Vertreter:
Hoefer & Partner Patentanwälte mbB, 81543 München, DE

(72) Erfinder:
Imanishi, Motoki, Fukuoka, JP; Sakai, Kenji, Fukuoka, JP; Nakashima, Takaki, Fukuoka, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:
US **2014 / 0 009 983** **A1**

(54) Bezeichnung: **Treibervorrichtung für ein Halbleiterelement**

(57) Hauptanspruch: Treibervorrichtung (3a-3f) zum Treiben eines Halbleiterelements (2a-2f), aufweisend:
eine Identifikationssignal-Generierungsschaltung (11), die ein Identifikationssignal abhängig von einer Art eines eingegebenen Fehlersignals generiert;
eine Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung (14), die ein Schutzbetriebssignal generiert, das eine Pulsbreite aufweist, welche derjenigen von einem aus dem Fehlersignal und dem Identifikationssignal gleicht, das eine längere Pulsbreite aufweist;
einen Identifikationssignal-Anschluss (FO), der das Identifikationssignal ein- und ausgibt;
einen Schutzbetriebssignal-Anschluss (FO_T), der das Schutzbetriebssignal ein- und ausgibt; und
eine Schutzschaltung (18), die einen Fehlerschutzbetrieb abhängig von einem Eigenphasen-Schutzbetriebssignal, welches durch die Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung (14) generiert wird, und einem Fremdphasen-Schutzbetriebssignal, das durch den Schutzbetriebssignal-Anschluss (FO_T) eingegeben wird, ausführt.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Treibervorrichtung zum Treiben eines Halbleiterelements.

Hintergrund

[0002] In einer Halbleitervorrichtung wie einem Drei-Phasen-Inverter ist eine Mehrzahl von Treibervorrichtungen zum Treiben einer Mehrzahl von Halbleiterelementen angeordnet. Jede der Treibervorrichtungen weist eine FO-Funktion des Informierens einer Steuervorrichtungs-(MCU-) Seite über einen unnormalen Zustand gleichzeitig mit einer Betriebsunterbrechung des Halbleiterelements auf, wenn ein Fehlersignal durch eine Zustandsüberwachung (SC, OC, OT, UV oder dergleichen) des Halbleiterelements erkannt wird (siehe zum Beispiel die ungeprüfte, japanische Patentveröffentlichung JP 2012- 010 544 A).

[0003] Fig. 13 ist eine schematische Darstellung, die eine herkömmliche Treibervorrichtung für ein Halbleiterelement zeigt. **Fig.** 14 ist ein Zeitdiagramm, das einen Betrieb der herkömmlichen Treibervorrichtung für ein Halbleiterelement zeigt. Wenn jede Treibervorrichtung ein Fehlersignal von einem ERR-Anschluss empfängt, gibt die Treibervorrichtung ein Identifikationssignal von einem FO-Anschluss an eine MCU aus. Da das Identifikationssignal unterschiedliche Pulsbreiten abhängig von den Arten der Fehlersignale aufweist, kann die MCU-Seite eine Fehlerart identifizieren. Wenn eine Treibervorrichtung ein Identifikationssignal von einer anderen Treibervorrichtung empfängt, erkennt die korrespondierende Vorrichtung, dass die andere Treibervorrichtung einen Fehlerschutzbetrieb ausführt, und führt selbst ebenfalls einen Fehlerschutzbetrieb aus.

Zusammenfassung

[0004] Eine herkömmliche Treibervorrichtung gibt ein Identifikationssignal aus und erkennt einen Fehlerschutzbetrieb mit einem FO-Anschluss. Aus diesem Grund kann, wenn eine Pulsbreite des Identifikationssignals abhängig von der Art eines Fehlersignals bestimmt wird, ein Fehlerschutzbetrieb, der zu einem Fehlersignal korrespondiert, das eine längere Länge als die Pulsbreite aufweist, nicht ausgeführt werden. Andererseits kann, wenn die Pulsbreite des Identifikationssignals der Länge des Fehlersignals angeglichen wird, die MCU-Seite eine Fehlerart nicht identifizieren.

[0005] Eine Mehrzahl von Fehlersignalen kann nicht kontinuierlich eingegeben werden, ohne Identifikationssignale miteinander zu vermischen. Wenn zum Beispiel ein Steuerleistungs-Versorgungsspannungsabfall-Schutzbetrieb (UV-Betrieb) eine Kontakttemperatur eines Halbleiterelements erhöht, sodass ein Temperaturauffälligkeits-Erkennungsbetrieb (OT-Betrieb) aktiviert wird, wird der Schutzbetrieb für beide Fehler ausgeführt. Andererseits sollte als ein Identifikationssignal, das als ein Auslöser eines Fehlers dient, vorhergehend ein Identifikationssignal ausgegeben werden, das zu dem UV-Betrieb korrespondiert. Da jedoch ein zu dem UV-Betrieb korrespondierendes Identifikationssignal und ein zu dem OT-Betrieb korrespondierendes Identifikationssignal miteinander vermischt werden, kann die MCU-Seite die Fehler nicht voneinander unterscheiden.

[0006] In einem Drei-Phasen-Invertersystem oder dergleichen sind die FO-Anschlüsse einer Mehrzahl von Treibervorrichtungen gemeinsam mit einer MCU verbunden. Somit werden, wie in **Fig.** 14 gezeigt, wenn kontinuierlich Fehler in einer Eigenphase und einer Fremdphase auftreten, Identifikationssignale in beiden Phasen miteinander vermischt, sodass es unmöglich wird, Fehlerarten auf der MCU-Seite voneinander zu unterscheiden.

[0007] Die US 2014 / 0 009 983 A1 offenbart eine Steuervorrichtung für eine Stromumwandlungsvorrichtung, die mehrere Antriebsschaltungen mit einer Alarmsignal-Erzeugungsschaltung umfasst, die ein Impulssignal mit etwa einem Zyklus pro Periode einstellt. Die eine Zyklusperiode umfasst eine Bestimmungsperiode, von der eine unterschiedliche Periode für jede der mehreren Schutzschaltungen eingestellt wird, die Informationen zum Ausführen eines Schutzvorgangs von Halbleiterelementen erfassen, die eine Leistungsumwandlungsvorrichtung konfigurieren, und eine konstante Periode, in der sich ein Zustand ändert In Bezug auf den Bestimmungszeitraum nimmt eine Schutzschaltung, für die zuerst erkannt wird, dass ein Schutzvorgang erforderlich ist, eine first-come-first-served-Schutzschaltung, und gibt das Impulssignal aus, das dem first-come-first-served-Schutz entspricht Schaltung als Alarmsignal, wobei die Alarmsignalbildungsschaltung so beschaffen ist, dass eine Rücksetzbedingung des Alarmsignals eine Bedingung ist, dass eine Schutzoperation gestoppt wird.

[0008] Die vorliegende Erfindung ist entwickelt worden, um das vorstehende Problem zu lösen, und hat zur Aufgabe, eine Treibervorrichtung für ein Halbleiterelement zu erhalten, das unabhängig von einem Identifikationssignal einen Fehlerschutzbetrieb ausführen kann und eine Fehlerart basierend auf einem ausgegebenen Identifikationssignal identifizieren kann.

[0009] Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird bei einer Treibervorrichtung erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung weist eine Treibervorrichtung zum Treiben eines Halbleiterelements auf: eine Identifikationssignal-Generierungsschaltung, die ein Identifikationssignal abhängig von einer Art eines eingegebenen Fehlersignals generiert; eine Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung, die ein Schutzbetriebssignal generiert, das eine Pulsbreite aufweist, welche derjenigen von einem aus dem Fehlersignal und dem Identifikationssignal gleicht, das eine längere Pulsbreite aufweist; einen Identifikationssignalanschluss, der das Identifikationssignal ein- und ausgibt; einen Schutzbetriebssignalanschluss, der das Schutzbetriebssignal ein- und ausgibt; und eine Schutzschaltung, die einen Fehlerschutzbetrieb abhängig von einem Eigenphasen-Schutzbetriebssignal, das durch die Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung generiert wird, und einem Fremdphasen-Schutzbetriebssignal, das durch den Schutzbetriebssignalanschluss eingegeben wird, ausführt.

[0011] In der vorliegenden Erfindung wird ein Schutzbetriebssignal, das eine Pulsbreite aufweist, welche derjenigen von einem aus einem Fehlersignal oder einem Identifikationssignal gleicht, das eine längere Pulsbreite aufweist, generiert. Der Identifikationssignalanschluss, der ein Identifikationssignal ein- und ausgibt, und der Schutzbetriebssignalanschluss, der ein Schutzbetriebssignal ein- und ausgibt, sind unabhängig ausgelegt. Auf diese Weise kann ein Fehlerschutzbetrieb ebenfalls unabhängig von dem Identifikationssignal ausgeführt werden. Somit kann ein Fehlerschutzbetrieb, der mit einem Fehlersignal umgeht, welches eine Pulsbreite größer als diejenige der Identifikation aufweist, ebenfalls ausgeführt werden. Identifikationssignale, die Pulsbreiten aufweisen, welche abhängig von den Arten von Fehlersignalen variieren, werden ausgegeben, um zu ermöglichen, eine Fehlerart auf der MCU-Seite zu identifizieren.

[0012] Andere und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung ersichtlicher.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung, die eine Leistungswandlungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 2 ist eine schematische Darstellung, die eine Treibervorrichtung für ein Halbleiterelement gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 3 ist eine schematische Darstellung, die eine Identifikationssignal-Generierungsschaltung und eine Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 4 bis 7 sind Zeitdiagramme, die Betriebe der Identifikationssignal-Generierungsschaltung und der Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen.

Fig. 8 ist eine schematische Darstellung, die ein erstes Beispiel einer Timer-Schaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 9 ist eine schematische Darstellung, die ein zweites Beispiel einer Timer-Schaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 10 ist eine schematische Darstellung, die ein drittes Beispiel einer Timer-Schaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 11 ist eine schematische Darstellung, die eine Fremdphasen-Identifikationssignal-Vorzugsschaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 12 ist ein Zeitdiagramm, das einen Betrieb der Fremdphasen-Identifikationssignal-Vorzugsschaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 13 ist eine schematische Darstellung, die eine herkömmliche Treibervorrichtung für ein Halbleiterelement zeigt.

Fig. 14 ist ein Zeitdiagramm, das einen Betrieb der herkömmlichen Treibervorrichtung für ein Halbleiterelement zeigt.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0013] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung, die eine Leistungswandlungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Leistungswandlungsvorrichtung weist einen Inverter 1 und Treibervorrichtungen 3a bis 3f auf, die unabhängig sechs Halbleiterelemente 2a bis 2f treiben, welche den Inverter 1 bilden.

[0014] Die Halbleiterelemente 2a bis 2f sind IGBTs (Bipolartransistoren mit isoliertem Gate). Eine Serienschaltung, welche die Halbleiterelemente 2a und 2d aufweist, eine Serienschaltung, welche die Halbleiterelemente 2b und 2e aufweist, und eine Serienschaltung, welche die Halbleiterelemente 2c und 2f aufweist, sind parallel miteinander zwischen

einer positiven Elektrodenleitung Lp und einer negativen Elektrodenleitung Ln verbunden, welche an einer Gleichspannungsleistungsversorgung angeschlossen sind, die eine Gleichspannungsleistung an die Leitungen Lp und Ln bereitstellt. Freilauf-Dioden 4a bis 4f sind jeweils antiparallel mit den Halbleiterelementen 2a bis 2f verbunden.

[0015] Die Halbleiterelemente 2a, 2b und 2c sind jeweils als U-Phasen-, V-Phasen- und W-Phasen-Halbleiterelemente definiert, um einen oberen Zweig UA zu bilden, und die Halbleiterelemente 2d, 2e und 2f sind als X-Phasen-, Y-Phasen- und Z-Phasen-Halbleiterelemente definiert, um einen unteren Zweig LA zu bilden. Drei-Phasen-Wechselstromleistungen werden von einem Verbindungspunkt zwischen den Halbleiterelementen 2a und 2d, einem Verbindungspunkt zwischen den Halbleiterelementen 2b und 2e sowie einem Verbindungspunkt zwischen den Halbleiterelementen 2c und 2f ausgegebenen, und die Drei-Phasen-Wechselstromleistungen werden an Wechselstromlasten wie einen elektrischen Motor bereitgestellt.

[0016] Jedes der Halbleiterelemente 2a bis 2f weist einen Stromsensortransistor 5, der einen zwischen einem Kollektor-Anschluss und einem Emitter-Anschluss fließenden Strom misst, und eine Temperaturerfassungsdiode 6, die in dem gleichen Chip untergebracht ist wie derjenige des korrespondierenden Halbleiterelements, auf. Der Kollektor-Anschluss und der Gate-Anschluss des Stromsensortransistors 5 sind jeweils mit dem Kollektor-Anschluss und dem Gate-Anschluss des korrespondierenden Halbleiterelements verbunden.

[0017] Die Treibervorrichtungen 3a bis 3f weisen jeweils die gleichen Anordnungen auf. Jede der Treibervorrichtungen 3a bis 3f weist einen Eingangsanschluss IN, der ein Pulsbreitenmodulationssignal zum Gate-Treiben von einer externen Steuervorrichtung 7 (MUC) empfängt, einen Ausgangsanschluss OUT, der ein Gate-Treibersignal an den Gate-Anschluss des korrespondierenden Halbleiterelements ausgibt, Fehleranschlüsse ERR1, ERR2 und ERR3, einen FO-Anschluss (Identifikationssignalanschluss), der ein Identifikationssignal ein- und ausgibt, und eine FO_T-Anschluss (Schutzbetriebssignalanschluss), der ein Schutzbetriebssignal ein- und ausgibt, auf. Die FO-Anschlüsse der Treibervorrichtungen 3a bis 3f sind gemeinsam mit der Steuervorrichtung 7 verbunden. Die FO_T-Anschlüsse der Treibervorrichtungen 3a bis 3f sind miteinander verbunden.

[0018] Der Fehleranschluss ERR1 empfängt eine Treiberleistungsversorgungsspannung, die an jede der Treibervorrichtungen bereitgestellt wird, der Fehleranschluss ERR2 ist mit dem Emitter-Anschluss des Stromsensortransistors 5 verbunden und der Fehleranschluss ERR3 ist mit dem Anoden-Anschluss der Temperaturerfassungsdiode 6 verbunden.

[0019] **Fig.** 2 ist eine schematische Darstellung, die eine Treibervorrichtung für ein Halbleiterelement gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Eine Eingangsschaltung 8 führt eine Signalverarbeitung wie eine Wellenformgestaltung auf ein Pulsbreitenmodulationssignal durch, das von dem Eingangsanschluss IN eingegeben wird.

[0020] Ein Verstärker 9 verstärkt ein Ausgangssignal von der Eingangsschaltung 8, sodass der Ausgangsanschluss OUT das verstärkte Signal als ein Gate-Treibersignal ausgibt.

[0021] Fehlersignal-Generierungseinheiten 10a, 10b und 10c generieren jeweils Fehlersignale abhängig von Signalen, die von den Fehleranschlüssen ERR1, ERR2 und ERR3 empfangen werden. Genauer gibt die Fehlersignal-Generierungseinheit 10a ein Fehlersignal aus, das zu einem Leistungsversorgungs-Spannungsabfallschutz (UV) korrespondiert, wenn die Treiberleistungsversorgungsspannung auf eine vorbestimmte Spannung oder niedriger sinkt. Die Fehlersignal-Generierungseinheit 10b gibt ein Fehlersignal aus, das zu einem Überstromschutz (OC) und zu einem Kurzschlussschutz (SC) korrespondiert, wenn ein in dem Stromsensortransistor 5 fließender Eingangsstrom auf einen Überstrom-Schwellenwert oder höher steigt. Die Fehlersignal-Generierungseinheit 10c erfasst eine Chip-Temperatur basierend auf einer Spannung zwischen den Anschlüssen der Temperaturerfassungsdiode 6 und gibt ein Fehlersignal aus, das zu einem Überhitzungsschutz (OT) korrespondiert, wenn die erfasste Chip-Temperatur auf einen vorbestimmten Überhitzungs-Schwellenwert oder höher steigt.

[0022] Eine Identifikationssignal-Generierungsschaltung 11 generiert ein Identifikationssignal, das Pulsbreiten (Betriebsarten) aufweist, die abhängig von den Arten der eingegebenen Fehlersignale variieren. Das Identifikationssignal wird von dem FO-Anschluss durch eine Fremdphasen-Identifikationssignal-Vorzugsschaltung 12 und einen Transistor 13 ausgegeben.

[0023] Eine Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung 14 generiert ein Schutzbetriebssignal, das eine Pulsbreite aufweist, die gleich derjenigen von einem des Fehlersignals und des Identifikationssignals ist, das eine größere Pulsbreite aufweist. Das Schutzbetriebssignal wird von dem FO_T-Anschluss durch einen Transistor 15 ausgegeben.

[0024] Das von der Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung 14 ausgegebene Schutzbetriebssig-

nal wird in eine UND-Schaltung 16 gegeben, und ein Fremdphasen-Schutzbetriebssignal, das durch den FO_T-Anschluss eingegeben wird, wird durch einen Inverter 17 ebenfalls in die UND-Schaltung 16 gegeben. Ein Ausgangssignal von der UND-Schaltung 16 wird in die Schutzschaltung 18 gegeben. Die Schutzschaltung 18 führt abhängig von einem Eigenphasen-Schutzbetriebssignal, das durch die Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung 14 generiert wird, und einem Fremdphasen-Schutzbetriebssignal, das durch den FO_T-Anschluss eingegeben wird, eine Betriebsunterbrechung (Fehlerschutzbetrieb) des Halbleiterelements durch.

[0025] **Fig.** 3 ist eine schematische Darstellung, die eine Identifikationssignal-Generierungsschaltung und eine Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Fehlersignale ERR1, ERR2 und ERR3 werden jeweils durch UND-Schaltungen 19a, 19b und 19c und Inverter 20a, 20b und 20c in T-Anschlüsse von D-Flipflop-Schaltungen 21a, 21b und 21c gegeben. Hochpegel-Spannungen werden an D-Anschlüsse der D-Flipflop-Schaltungen 21a, 21b und 21c angelegt. Ausgangssignale von den UND-Schaltungen 19a, 19b und 19c und Ausgangssignale der D-Flipflop-Schaltungen 21a, 21b und 21c werden in ODER-Schaltungen 22a, 22b und 22c gegeben.

[0026] Ausgangssignale ff1d, ff2d und ff3d von den D-Flipflop-Schaltungen 21a, 21b und 21c werden in eine ODER-Schaltung 23 gegeben, und ein Ausgangssignal von der ODER-Schaltung 23 dient als ein Identifikationssignal. Ausgangssignale ff1q, ff2q und ff3q von den ODER-Schaltungen 22a, 22b und 22c werden in eine ODER-Schaltung 24 gegeben, und ein Ausgangssignal von der ODER-Schaltung 24 dient als ein Schutzbetriebssignal.

[0027] Das Signal ff1q wird in die ODER-Schaltungen 25b und 25c gegeben, das Signal ff2q wird in die ODER-Schaltungen 25a und 25c gegeben und das Signal ff3q wird in die ODER-Schaltungen 25a und 25b gegeben. Ausgangssignale von den ODER-Schaltungen 25a, 25b und 25c werden jeweils invertiert in die UND-Schaltungen 19a, 19b und 19c gegeben. Wenn eine vorbestimmte Zeitspanne abgelaufen ist, nachdem die Timer-Schaltung 26 die Signale ff1d, ff2d und ff3d empfängt, gibt die Timer-Schaltung 26 ein Rücksetzsignal jedes R-Anschlusses der D-Flipflop-Schaltungen 21a, 21b und 21c aus.

[0028] Die ODER-Schaltungen 22a, 22b, 22c und 24 der vorstehenden Anordnung korrespondieren zu der Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung 14, und die andere Anordnung korrespondiert zu der Identifikationssignal-Generierungsschaltung 11. In der Identifikationssignal-Generierungsschaltung 11 verwenden die D-Flipflop-Schaltungen 21a, 21b und 21c jeweils die Fehlersignale ERR1, ERR2 und ERR3 als Flankenauslöser. Die Timer-Schaltung 26 beginnt abhängig von den Ausgangssignalen der D-Flipflop-Schaltungen 21a, 21b und 21c zu arbeiten, und nachdem eine vorbestimmte Zeitspanne abgelaufen ist, setzt die Timer-Schaltung 26 die D-Flipflop-Schaltungen 21a, 21b und 21c zurück. Auf diese Weise ändert die Identifikationssignal-Generierungsschaltung 11 eine Ausgangsperiode, d.h. eine Pulsbreite eines Identifikationssignals abhängig von Ausgangssignalen der Timer-Schaltung 26. Somit werden Identifikationssignale generiert, die abhängig von den Arten der Fehlersignale ERR1, ERR2 und ERR3 unterschiedliche Pulsbreiten aufweisen.

[0029] Wenn eins der Schutzbetriebssignale ff1q, ff2q und ff3q ausgegeben wird, verhindert die Vorzugsschaltung, welche die UND-Schaltungen 19a, 19b und 19c und die ODER-Schaltungen 25a, 25b und 25c einschließt, dass ein Fehlersignal in die D-Flipflop-Schaltung eingegeben wird, die zu einem anderen Schutzbetriebssignal korrespondiert. Somit generiert die Identifikationssignal-Generierungsschaltung 11 das zu dem zweiten Fehlersignal korrespondierende Identifikationssignal nicht, wenn ein zweites Fehlersignal eingegeben wird, während ein Schutzbetriebssignal, das zu einem vorher eingegebenen ersten Fehlersignal korrespondiert, ausgegeben wird.

[0030] **Fig.** 4 bis 7 sind Zeitdiagramme, die Betriebe der Identifikationssignal-Generierungsschaltung und der Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen. Wie in **Fig.** 4 gezeigt, wird, wenn das Fehlersignal ERR1 eingegeben wird, das Schutzbetriebssignal ff1q generiert, das eine Pulsbreite t1 aufweist. Wenn das Fehlersignal ERR2 eingegeben wird, nachdem das Schutzbetriebssignal ff1q ausgegeben ist, wird das Schutzbetriebssignal ff2q generiert, das eine Pulsbreite t2 aufweist.

[0031] Andererseits wird, wie in **Fig.** 5 gezeigt, obwohl das Fehlersignal ERR2 eingegeben wird, während das Schutzbetriebssignal ff1q ausgegeben wird, das Fehlersignal ERR2 nicht in die D-Flipflop-Schaltung 21b gegeben, und ein Identifikationssignal und ein Schutzbetriebssignal, die zu dem Fehlersignal ERR2 korrespondieren, werden nicht generiert.

[0032] Wie in **Fig.** 6 gezeigt, wird, wenn eine Pulsbreite terr des Fehlersignals ERR1 kürzer als die Pulsbreite t1 des zu dem Fehlersignal ERR1 korrespondierenden Identifikationssignals ff1d ist, das Schutzbetriebssignal ff1q generiert, das die gleiche Pulsbreite t1 wie diejenige des Identifikationssignals ff1d aufweist.

[0033] Andererseits wird, wie in **Fig.** 7 gezeigt, wenn die Pulsbreite terr des Fehlersignals ERR1 länger als die Pulsbreite t1 des zu dem Fehlersignal ERR1 korrespondierenden Identifikationssignals ff1d ist, das Schutzbetriebssignal ff1q generiert, das die gleiche Pulsbreite terr wie diejenige des Fehlersignals ERR1 aufweist. Somit kann ebenfalls ein Fehlerschutzbetrieb ausgeführt werden, der zu einem Fehlersignal korrespondiert, welches eine größere Pulsbreite als diejenige einer Identifikation aufweist.

[0034] Fig. 8 ist eine schematische Darstellung, die ein erstes Beispiel einer Timer-Schaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die zu den Fehlersignalen korrespondierenden Signale ff1d, ff2d und ff3d werden in eine ODER-Schaltung 27 gegeben, und ein Ausgangssignal von der ODER-Schaltung 27 wird in eine NICHT-ODER-Schaltung 28 gegeben. Ein Transistor 29 schafft eine Verbindung oder unterbricht eine Verbindung eines Kondensators 30 mit der Masse. Wenn eins der Signale ff1d, ff2d und ff3d eingegeben wird, wird der Transistor 29 abgeschaltet und eine Stromquelle 31 beginnt, den Kondensator 30 elektrisch zu laden. Ein Komparator 32 gibt eine Zeit aus, die vergangen ist, bis eine Spannung des Kondensators 30 eine Schwellenwertspannung V erreicht.

[0035] In dem ersten Beispiel wählt ein Selektor 33 einen Stromwert der Stromquelle 31, welche den Kondensator 30 elektrisch lädt, abhängig von den Arten der Fehlersignale. Auf diese Weise können Identifikationssignale generiert werden, die Pulsbreiten aufweisen, welche abhängig von den Arten der Fehlersignale variieren. Zusätzlich kann die Schaltung vereinfacht werden, da die Auswahl des Stromwerts nur durch eine Veränderung einer Stromspiegeleinheit eingestellt werden kann.

[0036] Fig. 9 ist eine schematische Darstellung, die ein zweites Beispiel der Timer-Schaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Timer-Schaltung 26 des zweiten Beispiels ermöglicht einem Selektor 34, Schwellenwertspannungen V1, V2 und V3 abhängig von den Arten der Fehlersignale umzuschalten. Auf diese Weise können Identifikationssignale generiert werden, die Pulsbreiten aufweisen, welche abhängig von den Arten der Fehlersignale variieren. Zusätzlich kann in dem Komparator 32, da durch eine interne Energieversorgung und eine resistive Division darin eine relativ genaue Schwellenwertspannung generiert werden kann, die Genauigkeit der Ausgabedauer des Identifikationssignals verbessert werden.

[0037] Fig. 10 ist eine schematische Darstellung, die ein drittes Beispiel der Timer-Schaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Signale ff1d, ff2d und ff3d werden in eine NICHT-ODER-Schaltung 35 gegeben. Abhängig von den Ausgangssignalen der NICHT-ODER-Schaltung 35 schafft oder unterbricht der Transistor 29 eine Verbindung einer Generierungsschaltung 36 für eine zerhackte Welle mit dem Massepunkt. Wenn eins der Signale ff1d, ff2d und ff3d, die zu den Fehlersignalen korrespondieren, eingegeben wird, wird der Transistor 29 abgeschaltet, und eine Grundwelle, die von der Generierungsschaltung 36 für eine zerhackte Welle generiert wird, wird von dem Komparator 32 ausgegeben. Diese Grundwelle wird durch T-Flipflop-Schaltungen 37a, 37b und 37c frequenzgeteilt. Ein Selektor 38 schaltet Frequenzteilungsverhältnisse N abhängig von den Arten der Fehlersignale um, sodass ein frequenzgeteiltes Pulssignal ausgegeben wird. Auf diese Weise kann, obwohl die Grundwellen schwanken, ein Signal erzeugt werden, das eine Pulsbreite aufweist, welche N-mal die Pulsbreite der Grundwelle ist. Aus diesem Grund kann ein Ausgangssignal erhalten werden, das gegen eine Schwankung in Prozessen stabil ist und das eine relativ hohe Genauigkeit aufweist.

[0038] Fig. 11 ist eine schematische Darstellung, die eine Fremdphasen-Identifikationssignal-Vorzugsschaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. In diesem Fall werden beliebige zwei der Treibervorrichtungen 3a bis 3f beispielhaft als A-Phasen- und B-Phasen-Treibervorrichtungen dargestellt. In jeder der Treibervorrichtungen sind Anordnungen bis auf eine Anordnung um eine Fremdphasen-Identifikationssignal-Vorzugsschaltung 11 nicht gezeigt.

[0039] Eine Erfassungsschaltung 38 für eine steigende Flanke gibt einen Einzelimpuls gemäß der steigenden Flanke eines Eigenphasen-Identifikationssignals aus. Eine Erfassungsschaltung 39 für eine fallende Flanke gibt einen Einzelimpuls gemäß der fallenden Flanke des Eigenphasen-Identifikationssignals aus. Das Ausgangssignal von der Erfassungsschaltung 38 für die steigende Flanke wird in eine ODER-Schaltung 40 gegeben, und das Ausgangssignal von der Erfassungsschaltung 39 für die fallende Flanke wird durch eine UND-Schaltung 41 ebenfalls in die ODER-Schaltung 40 gegeben. Ein Fremdphasen-Identifikationssignal, das durch den FO-Anschluss eingegeben wird, wird in einen D-Anschluss einer D-Flipflop-Schaltung 42 gegeben und wird durch einen Inverter 43 in eine UND-Schaltung 41 gegeben. Ein Ausgangssignal der ODER-Schaltung 40 wird in einen T-Anschluss der D-Flipflop-Schaltung 42 gegeben. Ein Ausgangssignal von der D-Flipflop-Schaltung 42 ermöglicht, dass der Transistor 13 ein-/ausgeschaltet wird.

[0040] Fig. 12 ist ein Zeitdiagramm, das einen Betrieb der Fremdphasen-Identifikationssignal-Vorzugsschaltung gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Wenn ein Fremdphasen-Identifikationssignal durch den FO-Anschluss einge-

geben wird, wechselt ein Eingangssignal an den D-Anschluss auf einen Low-Pegel. Aus diesem Grund wird, obwohl der Einzelimpuls von der Erfassungseinheit 38 für die steigende Flanke in den T-Anschluss gegeben wird, kein Signal von einem Q-Anschluss der D-Flipflop-Schaltung 42 ausgegeben. Somit ermöglicht die Fremdphasen-Identifikationssignal-Vorzugsschaltung 12 nicht, dass ein Eigenphasen-Identifikationssignal von dem FO-Anschluss ausgegeben wird, wenn ein Fremdphasen-Identifikationssignal durch den FO-Anschluss eingegeben wird.

[0041] Wie vorstehend beschrieben, werden ein Schutzbetriebssignal, das eine Pulsbreite gleich derjenigen eines der Fehlersignale aufweist, und ein Identifikationssignal, das eine größere Pulsbreite aufweist, in der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung generiert. Der FO-Anschluss, der ein Identifikationssignal empfängt/ausgibt, und der FO_T-Anschluss, der ein Schutzbetriebssignal empfängt/ausgibt, sind unabhängig ausgelegt. Auf diese Weise kann ein Fehlerschutzbetrieb auch unabhängig von dem Identifikationssignal ausgeführt werden. Somit kann auch ein Fehlerschutzbetrieb, der mit einem Fehlersignal zurechtkommt, das eine längere Pulsbreite als diejenige der Identifikation aufweist, ausgeführt werden. Identifikationssignale, die Pulsbreiten aufweisen, welche abhängig von den Arten der Fehlersignale variieren, werden ausgegeben, um zu ermöglichen, eine Fehlerart auf der MCU-Seite zu identifizieren.

[0042] Wenn ein zweites Fehlersignal eingegeben wird, während ein zu einem vorher eingegebenen ersten Fehlersignal korrespondierendes Schutzbetriebssignal ausgegeben wird, generiert die Identifikationssignal-Generierungsschaltung 11 ein zu dem zweiten Fehlersignal korrespondierendes Identifikationssignal nicht. Auf diese Weise werden, obwohl eine Mehrzahl von Fehlern kontinuierlich in einer Eigenphase auftritt, zu den Fehlern korrespondierende Identifikationssignale nicht miteinander vermischt. Aus diesem Grund kann die MCU-Seite eine Fehlerart identifizieren.

[0043] Die Fremdphasen-Identifikationssignal-Vorzugsschaltung 12 ermöglicht nicht, dass ein Eigenphasen-Identifikationssignal von dem FO-Anschluss ausgegeben wird, wenn ein Fremdphasen-Identifikationssignal durch den FO-Anschluss eingegeben wird. Genauer wird, wenn ein Identifikationssignal in einer Fremdphase ausgegeben wird, ein Identifikationssignal daran gehindert, in einer Eigenphase ausgegeben zu werden. Auf diese Weise werden, obwohl Fehler kontinuierlich in der Eigenphase und der Fremdphase auftreten, Identifikationssignale in beiden Phasen nicht miteinander vermischt. Somit kann die MCU-Seite eine Fehlerart identifizieren.

[0044] Da eine Änderung von Pulsbreiten von Identifikationssignalen durch eine Timer-Schaltung in der Identifikationssignal-Generierungsschaltung 11 erzielt werden kann, kann die Schaltung vereinfacht werden.

[0045] Zusammengefasst weist eine Treibervorrichtung zum Treiben eines Halbleiterelements auf: eine Identifikationssignal-Generierungsschaltung, die ein Identifikationssignal abhängig von einer Art eines eingegebenen Fehlersignals generiert; eine Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung, die ein Schutzbetriebssignal generiert, das eine Pulsbreite aufweist, welche derjenigen von einem aus dem Fehlersignal und dem Identifikationssignal gleicht, das eine längere Pulsbreite aufweist; einen Identifikationssignal-Anschluss, der das Identifikationssignal ein- und ausgibt; einen Schutzbetriebssignal-Anschluss, der das Schutzbetriebssignal ein- und ausgibt; und eine Schutzschaltung, die einen Fehlerschutzbetrieb abhängig von einem Eigenphasen-Schutzbetriebssignal, das durch die Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung generiert wird, und einem Fremdphasen-Schutzbetriebssignal, das durch den Schutzbetriebssignal-Anschluss eingegeben wird, ausführt.

Bezugszeichenliste

1	Inverter
2a-2f	Halbleiterelement
3a-3f	Treibervorrichtung
4a-4f	Freilauf-Diode
5	Stromsensortransistor
6	Temperaturerfassungsdiode
7	Steuervorrichtung
8	Eingangsschaltung
9	Verstärker
10a-10c	Fehlersignal-Generierungseinheit
11	Identifikationssignal-Generierungsschaltung
12	Fremdphasen-Identifikationssignal-Vorzugsschaltung
13	Transistor
14	Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung
15	Transistor
16	UND-Schaltung
17	Inverter
18	Schutzschaltung

19a-19c	UND-Schaltung
20a-20c	Inverter
21a-21c	D-Flipflop-Schaltung
22a-22c	ODER-Schaltung
23, 24	ODER-Schaltung
25a-25c	ODER-Schaltung
26	Timer-Schaltung
27	ODER-Schaltung
28	NICHT-ODER-Schaltung (NOR-Schaltung)
29	Transistor
30	Kondensator
31	Stromquelle
32	Komparator
33, 34	Selektor
35	NICHT-ODER-Schaltung (NOR-Schaltung)
36	Generierungsschaltung für zerhackte Welle
37a-37c	T-Flipflop-Schaltung
38	Selektor
39	Erfassungsschaltung
40	ODER-Schaltung
41	UND-Schaltung
42, 43	Inverter

Patentansprüche

1. Treibervorrichtung (3a-3f) zum Treiben eines Halbleiterelements (2a-2f), aufweisend:
eine Identifikationssignal-Generierungsschaltung (11), die ein Identifikationssignal abhängig von einer Art eines eingegebenen Fehlersignals generiert;
eine Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung (14), die ein Schutzbetriebssignal generiert, das eine Pulsbreite aufweist, welche derjenigen von einem aus dem Fehlersignal und dem Identifikationssignal gleicht, das eine längere Pulsbreite aufweist;
einen Identifikationssignal-Anschluss (FO), der das Identifikationssignal ein- und ausgibt;
einen Schutzbetriebssignal-Anschluss (FO_T), der das Schutzbetriebssignal ein- und ausgibt; und
eine Schutzschaltung (18), die einen Fehlerschutzbetrieb abhängig von einem Eigenphasen-Schutzbetriebssignal, welches durch die Schutzbetriebssignal-Generierungsschaltung (14) generiert wird, und einem Fremdphasen-Schutzbetriebssignal, das durch den Schutzbetriebssignal-Anschluss (FO_T) eingegeben wird, ausführt.

2. Treibervorrichtung (3a-3f) gemäß Anspruch 1, wobei die Identifikationssigna-Generierungsschaltung (11) das zu einem zweiten Fehlersignal korrespondierende Identifikationssignal nicht ausgibt, wenn das zweite Fehlersignal eingegeben wird, während ein zu einem vorher eingegebenen ersten Fehlersignal korrespondierendes Schutzbetriebssignal ausgegeben wird.

3. Treibervorrichtung (3a-3f) gemäß Anspruch 1 oder 2, weiter aufweisend eine Fremdphasen-Identifikationssignal-Vorzugsschaltung (12), welche nicht ermöglicht, dass das Eigenphasen-Schutzbetriebssignal von dem Identifikationssignal-Anschluss (FO) ausgegeben wird, wenn das Fremdphasen-Identifikationssignal durch den Identifikationssignal-Anschluss (FO) eingegeben wird.

4. Treibervorrichtung (3a-3f) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Identifikationssignal eine Pulsbreite aufweist, die abhängig von der Art des Fehlersignals variiert.

5. Treibervorrichtung (3a-3f) gemäß Anspruch 4, wobei die Identifikationssignal-Generierungsschaltung (11) die Pulsbreite des Identifikationssignals abhängig von einem Ausgangssignal von einer Timer-Schaltung (26) verändert, und wenn das Fehlersignal eingegeben wird, die Timer-Schaltung (26) einen Kondensator (30) elektrisch aufzuladen beginnt, eine Zeit ausgibt, die vergangen ist, bis eine Spannung des Kondensators (30) eine Schwellenwertspannung erreicht und einen Stromwert zum elektrischen Laden des Kondensators (30) abhängig von der Art des Fehlersignals auswählt.

6. Treibervorrichtung (3a-3f) gemäß Anspruch 4, wobei die Identifikationssignal-Generierungsschaltung (11) die Pulsbreite des Identifikationssignals abhängig von einem Ausgangssignal von einer Timer-Schaltung (26) verändert, und wenn das Fehlersignal eingegeben wird, die Timer-Schaltung (26) einen Kondensator (30) elektrisch aufzuladen beginnt, eine Zeit ausgibt, die vergangen ist, bis eine Spannung des Kondensators (30) eine Schwellenwertspannung erreicht und die Schwellenwertspannung abhängig von der Art des Fehlersignals auswählt.

7. Treibervorrichtung (3a-3f) gemäß Anspruch 4, wobei die Identifikationssignal-Generierungsschaltung (11) die Pulsbreite des Identifikationssignals abhängig von einem Ausgangssignal von einer Timer-Schaltung (26) verändert, und wenn das Fehlersignal eingegeben wird, die Timer-Schaltung (26) eine Grundwelle frequenzteilt und ein Frequenztei-

lungsverhältnis abhängig von der Art des Fehlersignals umschaltet.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

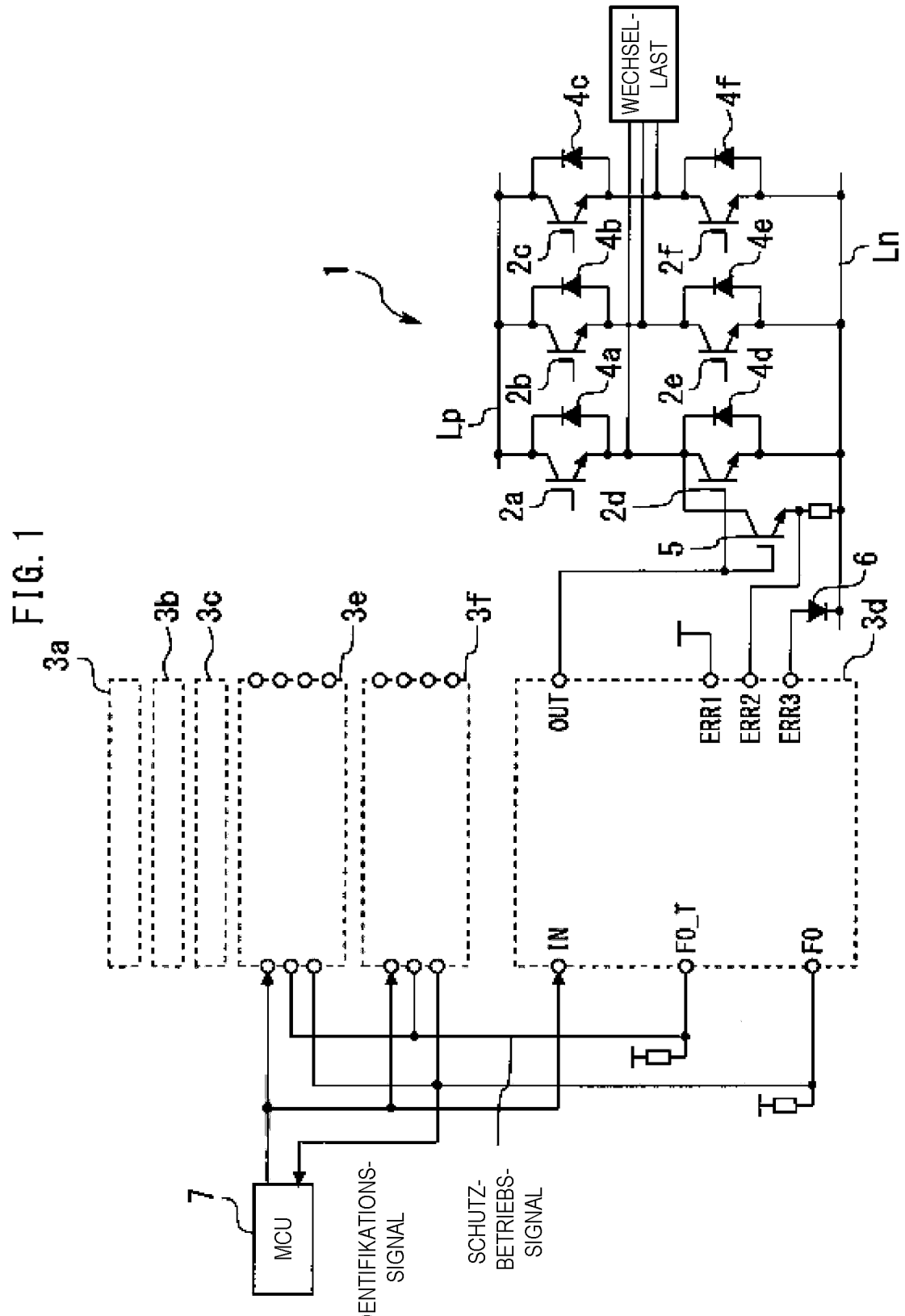


FIG. 2

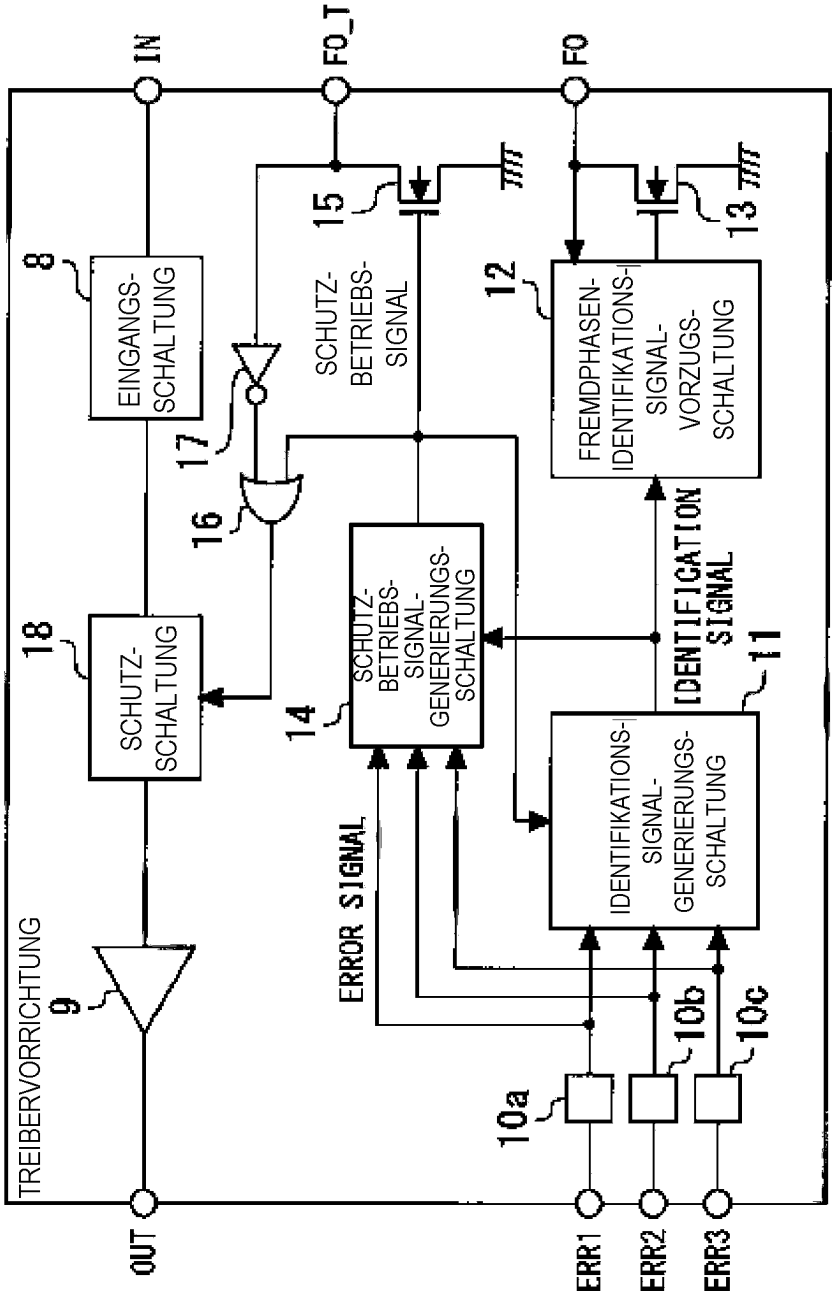

IN
FO_T
FO
8
EINGANGS-SCHALTUNG
15
SCHUTZ-BETRIEBS-SIGNAL
12
FREMDPHASEN-IDENTIFIKATIONS-SIGNAL-VORZUGS-SCHALTUNG
13
17
16
18
SCHUTZ-SCHALTUNG
14
SCHUTZ-BETRIEBS-SIGNAL-GENERIERUNGS-SCHALTUNG
IDENTIFICATION SIGNAL
11
ERROR SIGNAL
IDENTIFIKATIONS-SIGNAL-GENERIERUNGS-SCHALTUNG
TREIBERVORRICHTUNG
9
10a
10b
10c
OUT
ERR1
ERR2
ERR3

FIG. 3

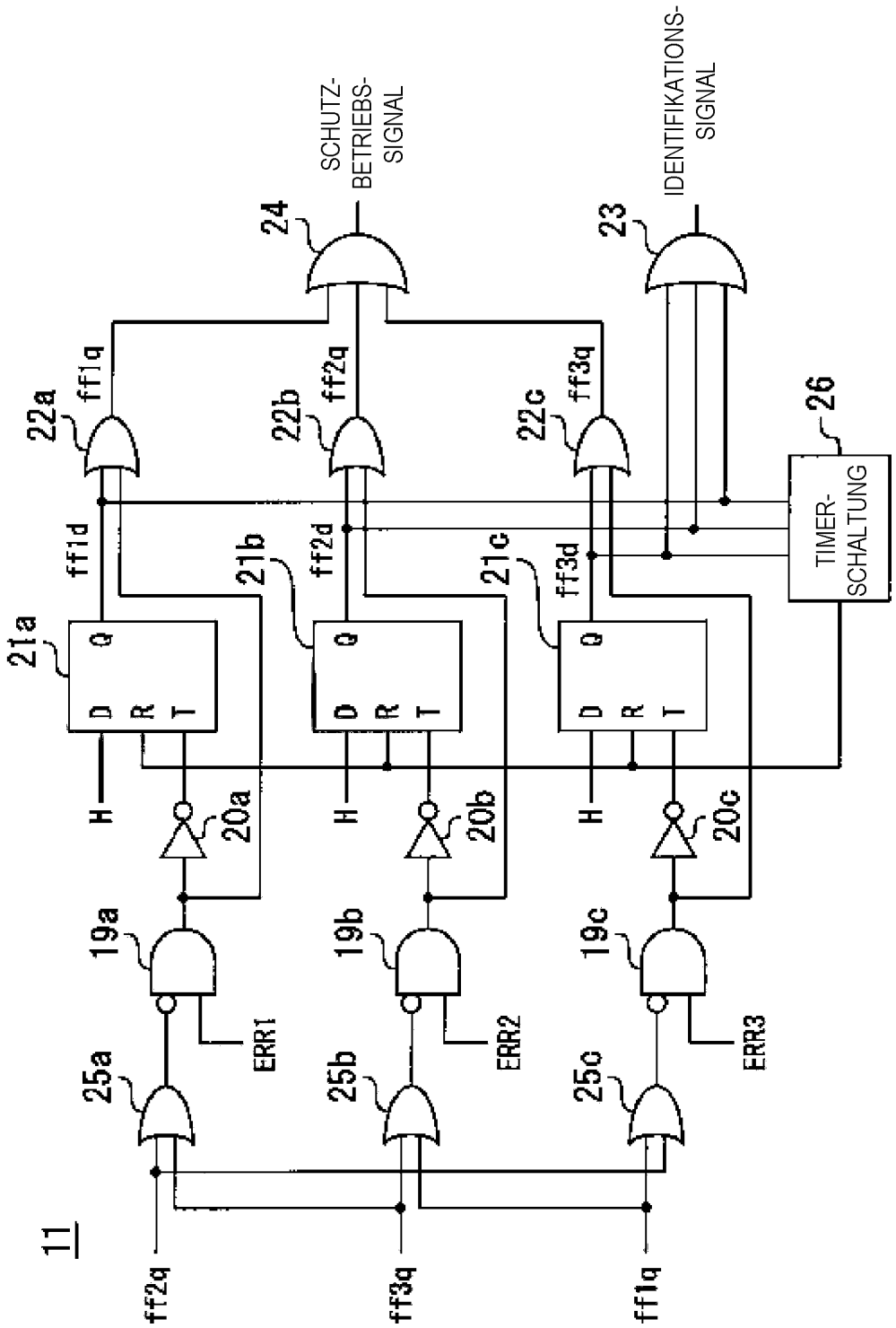

11
SCHUTZ-BETRIEBS-SIGNAL
IDENTIFIKATIONS-SIGNAL
24
23
22a
22b
22c
ff1q
ff2q
ff3q
26
TIMER-SCHALTUNG
21a
21b
21c
ff1d
ff2d
ff3d
D
Q
R
T
H
20a
20b
20c
19a
19b
19c
ERR1
ERR2
ERR3
25a
25b
25c
ff2q
ff3q
ff1q

FIG. 4

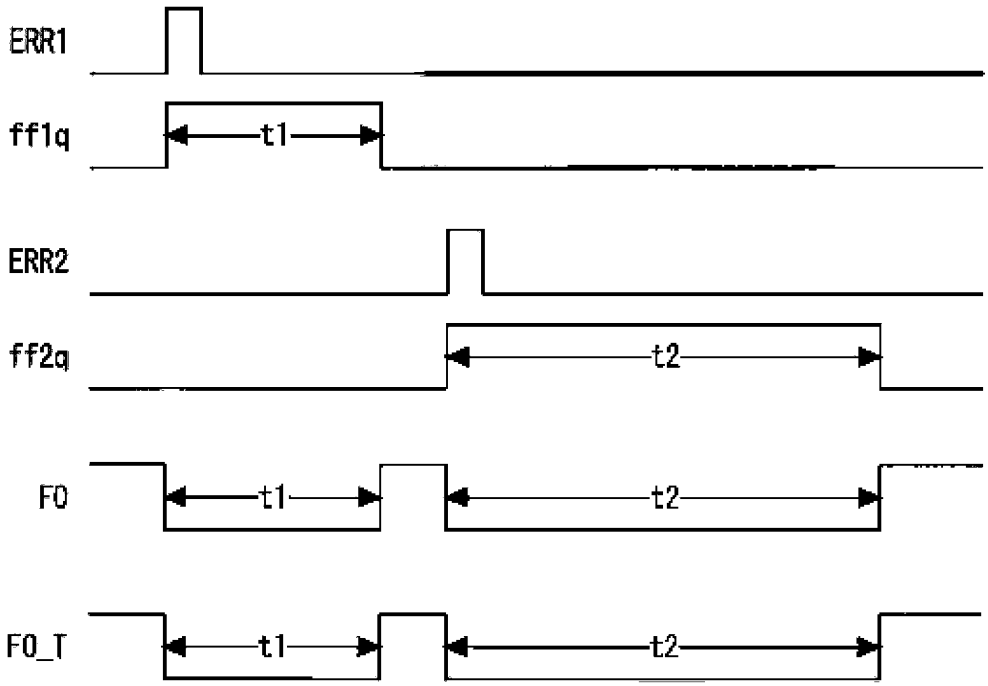

ERR1
ff1q
t1
ERR2
ff2q
t2
F0
t1
t2
F0_T
t1
t2

FIG. 5

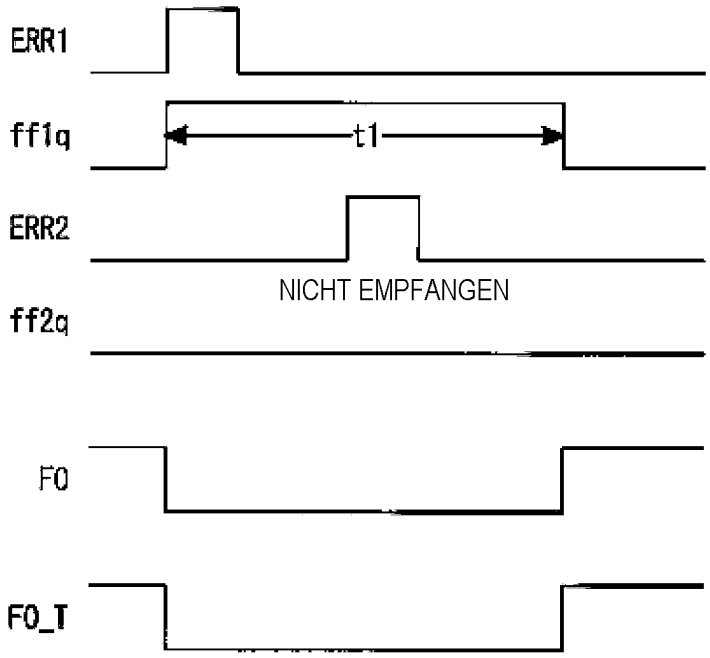

ERR1
ff1q
t1
ERR2
NICHT EMPFANGEN
ff2q
F0
F0_T

FIG. 6

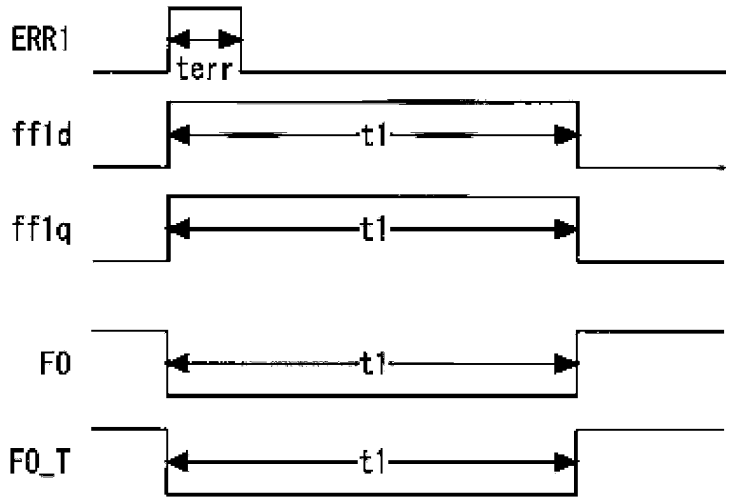

ERR1
terr
ff1d
t1
ff1q
t1
F0
t1
F0_T
t1

FIG. 7

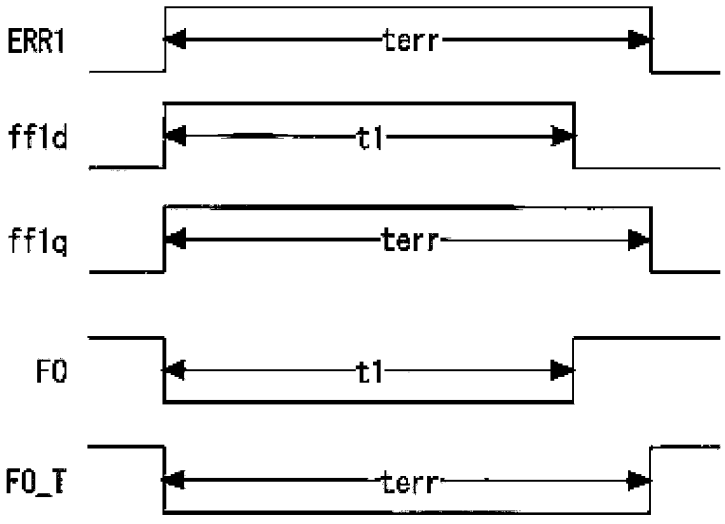

ERR1
terr
ff1d
t1
ff1q
terr
F0
t1
F0_T
terr

FIG. 8

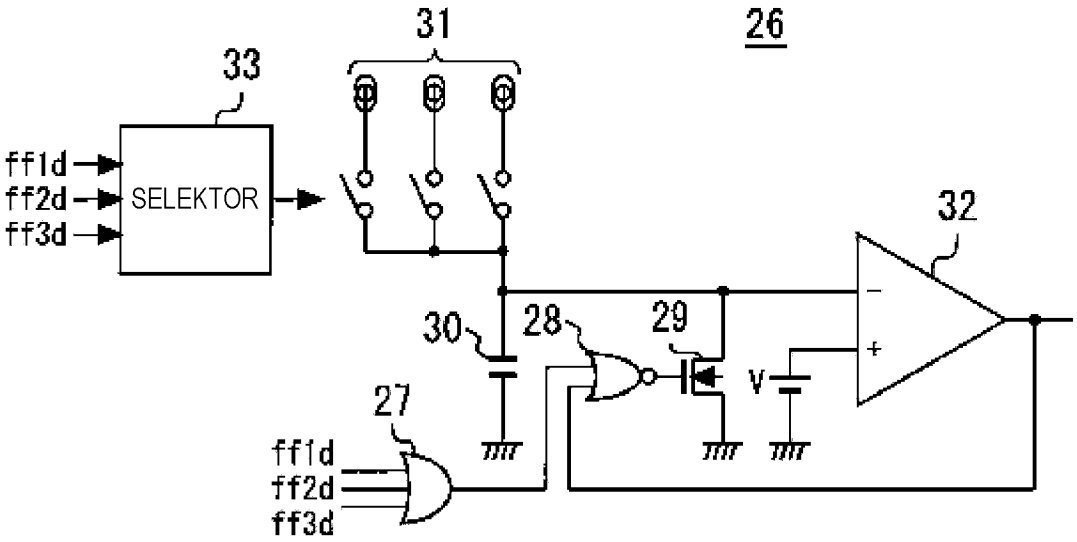

31
26
33
ff1d
ff2d
ff3d
SELEKTOR
32
30
28
29
V
27
ff1d
ff2d
ff3d

FIG. 9

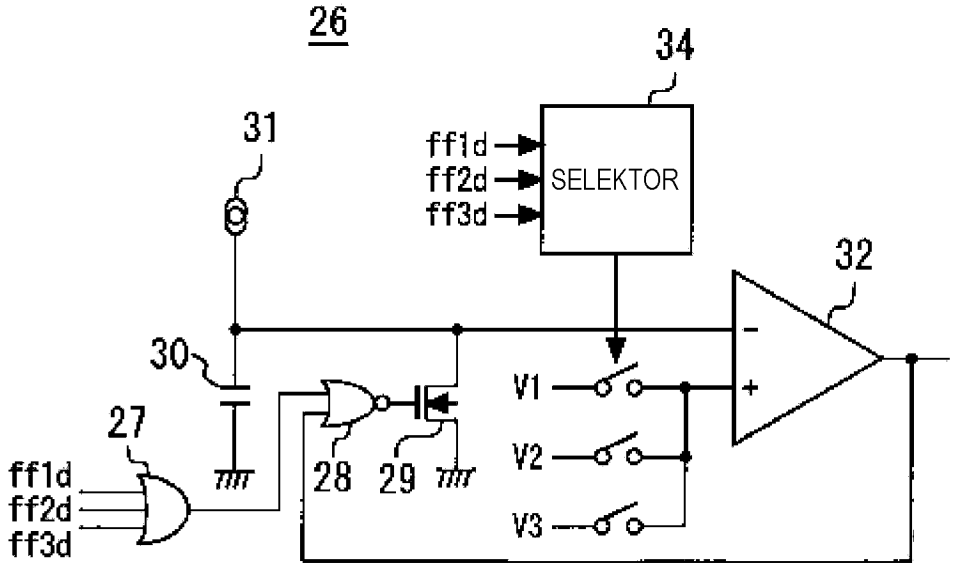

26
34
31
ff1d
ff2d
ff3d
SELEKTOR
32
30
V1
V2
V3
27
28
29
ff1d
ff2d
ff3d

FIG. 10

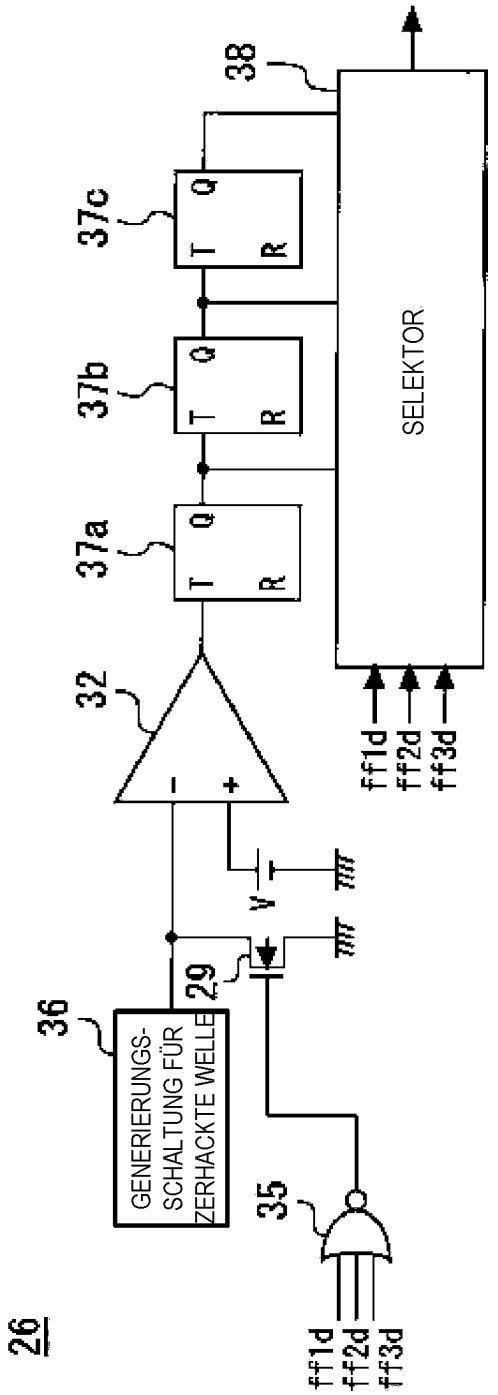

26
38
37c
37b
37a
32
36
29
35
SELEKTOR
GENERIERUNGS-SCHALTUNG FÜR ZERHACKTE WELLE
T
Q
R
V
ff1d
ff2d
ff3d

FIG. 11

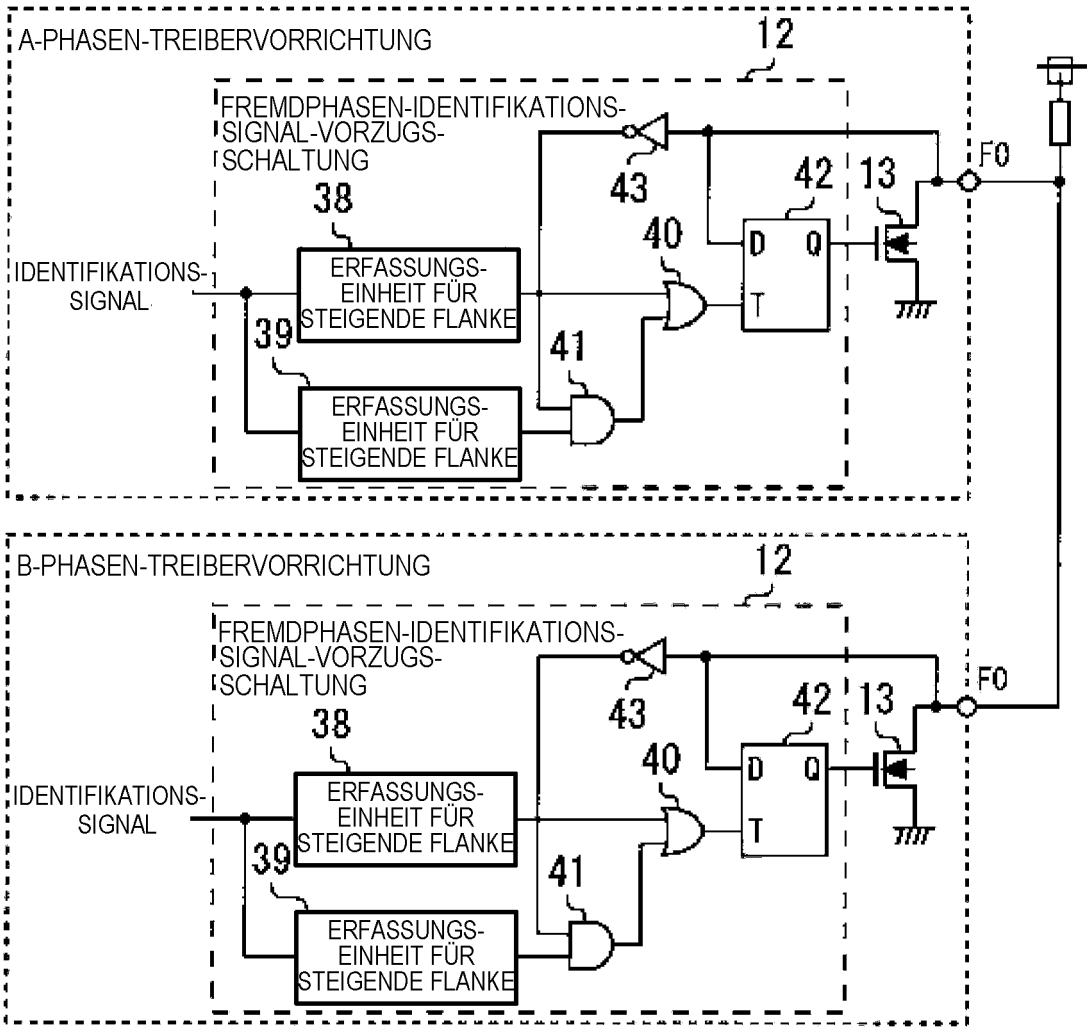

A-PHASEN-TREIBERVORRICHTUNG
12
FREMDPHASEN-IDENTIFIKATIONS-SIGNAL-VORZUGS-SCHALTUNG
38
IDENTIFIKATIONS-SIGNAL
ERFASSUNGS-EINHEIT FÜR STEIGENDE FLANKE
39
ERFASSUNGS-EINHEIT FÜR STEIGENDE FLANKE
43
40
41
42
D
Q
T
13
F0
B-PHASEN-TREIBERVORRICHTUNG
12
FREMDPHASEN-IDENTIFIKATIONS-SIGNAL-VORZUGS-SCHALTUNG
38
IDENTIFIKATIONS-SIGNAL
ERFASSUNGS-EINHEIT FÜR STEIGENDE FLANKE
39
ERFASSUNGS-EINHEIT FÜR STEIGENDE FLANKE
43
40
41
42
D
Q
T
13
F0

FIG. 12

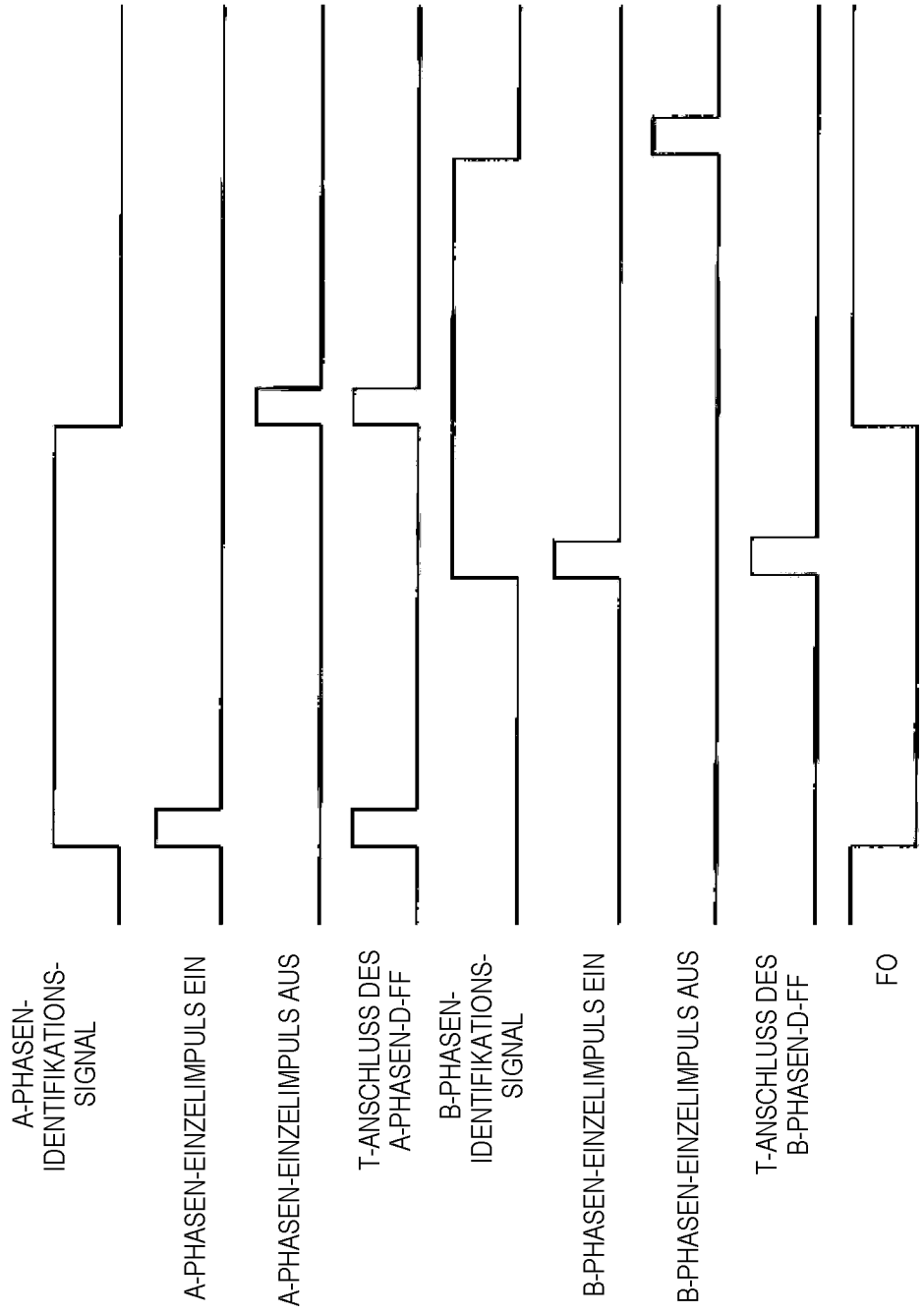

A-PHASEN-IDENTIFIKATIONS-SIGNAL
A-PHASEN-EINZELIMPULS EIN
A-PHASEN-EINZELIMPULS AUS
T-ANSCHLUSS DES A-PHASEN-D-FF
B-PHASEN-IDENTIFIKATIONS-SIGNAL
B-PHASEN-EINZELIMPULS EIN
B-PHASEN-EINZELIMPULS AUS
T-ANSCHLUSS DES B-PHASEN-D-FF
FO

FIG. 13

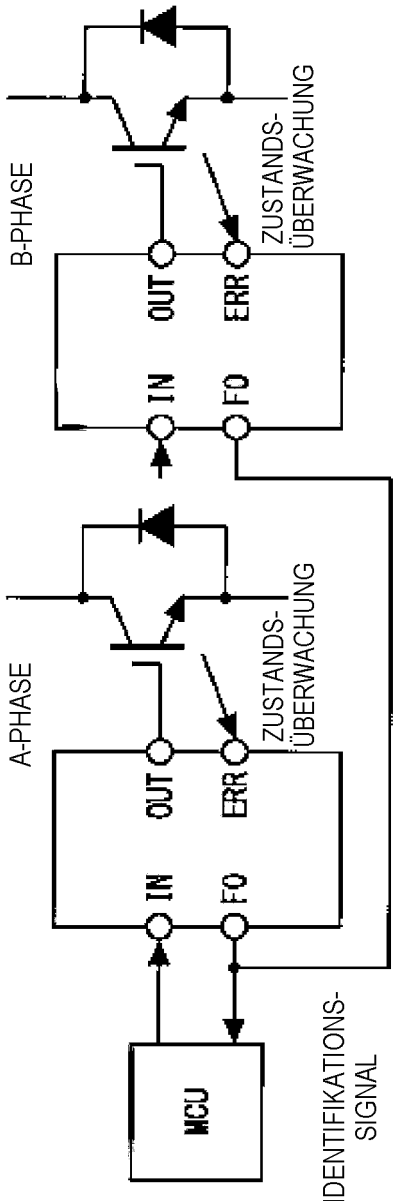
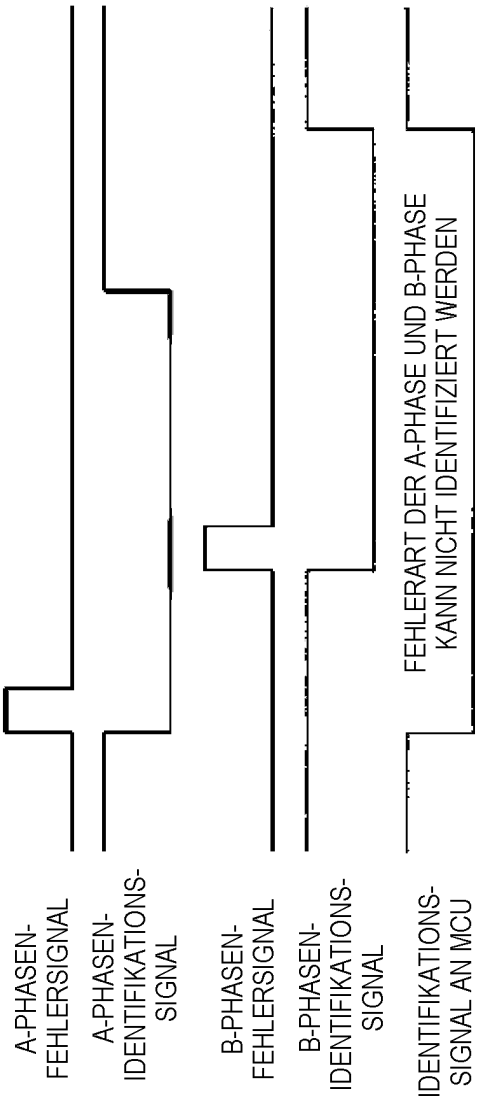

B-PHASE
OUT
ERR
IN
FO
ZUSTANDS-
ÜBERWACHUNG
A-PHASE
OUT
ERR
IN
FO
ZUSTANDS-
ÜBERWACHUNG
MCU
IDENTIFIKATIONS-
SIGNAL

FIG. 14



 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.