



BUNDESPATENTGERICHT

20 W (pat) 317/02

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
5. November 2003

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

...

betreffend das Patent 196 05 593

...

hat der 20. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 5. November 2003 durch den Vorsitzenden Richter Dipl.-Phys. Dr. Anders, die Richter Dipl.-Ing. Obermayer und Dipl.-Phys. Dr. Hartung sowie die Richterin Martens

beschlossen:

Das Patent wird widerrufen.

Gründe

I.

Das mit dem Einspruch angegriffene Patent 196 05 593 betrifft eine

„MOSFET-Treiberschaltung“.

Die Einsprechende führt aus, der Gegenstand des Patents sei nicht patentfähig, und sie beruft sich dabei auf

(1) ABB-IXYS Semiconductor GmbH, Publication D9 1006 E, Printed in the Federal Republic of Germany (07.92 2 GKD), S. 1 bis 15 und

(2) US 4 929 884.

Die Einsprechende beantragt,

das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin stellt den Antrag,

das Patent wie erteilt aufrechtzuerhalten, hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 7, überreicht in der mündlichen Verhandlung.

Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag lautet:

"1. Spannungsseitige Treiberschaltung für MOS-Gate-gesteuerte Leistungs-Halbleiterbauteile, wobei die Treiberschaltung in ein Silizium-Halbleiterplättchen integriert ist, das eine auf einem schwimmenden Potential befindliche Senke (140) aufweist, in die die spannungsseitigen Bauteile integriert sind, wobei die Treiberschaltung von einem Eingangssignal von einer erd- oder niederspannungsseitigen Eingangsschaltung aus betreibbar ist und eine aus Transistoren und zugehörigen Lastwiderständen bestehende Pegelschieberschaltung (Q_1 , Q_2 , 14, 15) zum Verschieben des Pegels des Eingangssignals von dem erd- oder niederspannungsseitigen Teil der Schaltung auf den spannungsseitigen Teil der Treiberschaltung, eine Fehlerstrom-Überwachungsschaltung (20, 21) zur Überwachung des Stromes in dem MOS-Gate-gesteuerten Leistungs-Halbleiterbauteil und zur Erzeugung eines Ausgangssignals bei Vorhandensein eines vorgegebenen Fehlerstromzustandes, eine von dem Ausgangssignal der Pegelschieberschaltung gesteuerte Ansteuerschaltung (17) zur Ansteuerung des Leistungs-Halbleiterbauteils und eine von dem Ausgangssignal der Fehlerstrom-Überwachungsschaltung (20, 21) gesteuerte Logikschaltung (31) zur Unterbrechung der Ansteuerung des Leistungs-Halbleiterbauteils aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Logiksignal-Steuerschaltung (12, 30) zum Empfang des von der Eingangsschaltung gelieferten Eingangssignals und zur Steuerung der Pegelschieberschaltung

(Q₁, Q₂, 14, 15) und eine Filter- und Signalspeicherschaltung (16) in dem spannungsseitigen Teil der Treiberschaltung vorgesehen ist, deren Eingang mit dem Ausgang der Pegelschieberschaltung (Q₁, Q₂, 14, 15) gekoppelt ist und deren Ausgang mit einem Eingang der Logikschaltung (31) verbunden ist, daß der Ausgang der Logikschaltung mit dem Eingang der Ansteuerschaltung (17) verbunden ist, und daß das Ausgangssignal der Fehlerstrom-Überwachungsschaltung (20, 21) eine Fehlersignal-Speicherschaltung (32) steuert, die in dem spannungsseitigen Teil der Treiberschaltung eingeschaltet ist und ein weiteres Eingangssignal an die Logikschaltung (31) zum Abschalten des spannungsseitigen Leistungs-Halbleiterbauteils in Abhängigkeit von der Erzeugung eines Ausgangssignals durch die Fehlerstrom-Überwachungsschaltung (20, 21) liefert."

Wegen des Wortlauts des Anspruchs 1 in der erteilten Fassung wird auf die Patentschrift verwiesen.

II.

Das Patent ist nicht rechtsbeständig, sein Gegenstand nach den §§ 1 und 4 PatG nicht patentfähig.

1. Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag ist einem Elektroingenieur oder Physiker, der integrierte logische Schaltungen entwickelt, durch (1) und (2) nahegelegt.

1.1 Das Dokument (1) beschreibt eine Treiberschaltung für MOS-Gate-gesteuerte Leistungs-Halbleiterbauteile. Zwei in Reihe zwischen einer Betriebsspannung von 1 000 V und Masse liegende MOSFETs sind über ihre Gates von Treibern angesteuert (S 1 untere Fig). Ein erdseitiger integrierter Baustein **IXBD 4410** („low side driver“) treibt den erdseitigen MOSFET, dessen Source mit Masse verbunden ist, ein spannungsseitiger integrierter Baustein **IXBD 4411** („high side driver“) den

spannungsseitigen MOSFET, dessen Senke „schwimmt“ (S 1 reSp Satz 1, Fig 11). Ein vom niederspannungsseitigen Treiber IXBD 4410 geliefertes Steuerungssignal ONH wird über eine Logiksignalsteuerschaltung Tx und einen Transformator, der beide integrierten Bausteine galvanisch trennt, zum spannungsseitigen Treiber IXBD 4411 übertragen und dient dort zum Ein- und Ausschalten des hochspannungsseitigen Leistungshalbleiters IXFH 12 N 100 (Fig 2, 3; 11; S 7 liSp bis reSp Abs 1; S 8 liSp Abs 4).

1.2 Im einzelnen entnimmt der Fachmann aus (1) weiter folgende, mit dem Patentgegenstand übereinstimmende Merkmale:

Der spannungsseitige Treiberschaltkreis IXBD 4411 empfängt das von der Eingangsschaltung IXBD 4410 gelieferte und von ihrer Logiksignalsteuerschaltung Tx abgegebene Eingangssignal ONH in einem Signalspeicher Rx. Sein Ausgang ist mit dem Eingang einer Logikschaltung LEVEL SHIFT verbunden, deren Ausgang auf den Eingang einer Ansteuerschaltung GATE DRIVE zum Beaufschlagen der Gate-Elektrode des Leistungs-MOSFETs dient (Fig 2). Den Strom in diesem MOS-Gate-gesteuerten Leistungs-Halbleiterbauteil IXFH 12 N100 überwacht eine Fehlerstromüberwachungsschaltung OVER CURR SENSE (Fig 2 iVm Fig 8, Fig 11, S 7 reSp Abs 4).

Bei Vorhandensein eines Fehlerstromzustandes in dem mit schwimmender Senke betriebenen Leistungstransistor wird ein Ausgangssignal OC erzeugt, das eine Fehlersignalspeicherschaltung FAULT LOGIC steuert (Fig 2, S 7 reSp Abs 4 vorletzter Satz). Das von ihr daraufhin erzeugte Ausgangssignal SHUT dient als weiteres Eingangssignal der Logikschaltung LEVEL SHIFT. Durch logische Verknüpfung ihrer beiden Eingangsvariablen bewirkt sie im Fehlerfall, daß das Ausgangssignal der Signalspeicherschaltung Rx vom Eingang der Ansteuerschaltung GATE DRIVE gesperrt wird und demzufolge der spannungsseitige Leistungstransistor abschaltet (Fig 2 iVm S 7 reSp Abs 4).

1.3 Die weiteren im Anspruch 1 umschriebenen Maßnahmen ergeben sich für den Fachmann im Rahmen einer nie rastenden natürlichen Weiterentwicklung und Verbesserung des Standes der Technik bei einem Mittelmaß an technischem Wissen und Können.

In einem natürlichen Entwicklungsgang liegt das Bemühen nach möglichst platzsparender Auslegung der beiden Treiberbausteine: Hierzu implementiert der Fachmann die spannungsseitige und die erdseitige Treiberschaltung auf ein und demselben Halbleiterplättchen.

Die Ausbildung auf einem gemeinsamen Substrat ist zwar für die beiden Bausteine IXBD 4411 und IXBD 4410 nicht möglich, wenn man einen Übertrager verwendet. Er ist bei Hochspannungsanwendungen mit schneller Schaltgeschwindigkeit und steilen Anstiegsflanken im Steuersignalübertragungspfad zwischen beiden Treibern ohnehin kritisch (S 12 liSp und reSp Abs 1).

Wie der Fachmann zu Werke gehen muß, um ohne Verwendung eines Steuersignalübertragers das zu erreichen, was (1) leistet, sagt ihm jedoch, wenn schon nicht sein Wissen und Können, so doch zumindest die Entgegenhaltung (2).

Er will mit einem Eingangssignal, dessen logischer Bezugspegel Masse ist, nicht nur den erdseitigen Treiber ansteuern, sondern auch den spannungsseitigen Treiber, dessen logischer Bezugspegel – zwischen 0 und 800 V – schwimmt ((1); S 1 reSp Abs 1, Fig 11). Hierzu setzt er das auf Masse bezogene logische Eingangssignal am Ausgang der logischen Steuerschaltung Tx in ein Eingangssignal um, dessen logischer Bezugspegel LG von der schwimmenden Source des Leistungsschalttransistors bestimmt wird (Fig 11), und führt es dann dem Signalspeicher Rx zu. Diese Umsetzung erfolgt mittels einer Pegelschieberschaltung ((2) Sp 4 Z 23 bis 26), die man zB aus Transistoren und zugehörigen Lastwiderständen aufbaut ((2) Fig 5, Sp 14 Z 33 ff).

Um Fehltriggerungen zu vermeiden, mit denen beim schnellen Schalten hoher Betriebsspannungen an eine Last üblicherweise zu rechnen ist, löst der Fachmann das Setzen und Rücksetzen des Signalspeichers erst nach Signalfilterung aus.

Die strukturelle Auslegung der beiden Treiber auf einem gemeinsamen Si-Halbleitersubstrat ist übliches fachmännisches Handeln. Wenn auf ein und demselben Substrat ein Nieder- und Hochspannungsbereich vorhanden sind, so müssen beide voneinander hinreichend isoliert sein. Dazu verhelfen Schichten unterschiedlichen Leitfähigkeitstyps, die eine zwischen Hoch- und Niederspannungsbereich in Sperrichtung betriebene Diode mit hoher Durchbruchspannung darstellen, wie (2) belegt (Sp 2 Z 28 bis 34). Als Ausführungsmöglichkeit kennt der Fachmann, wie aus (2) hervorgeht (Fig 1B Region 30), eine in das Substrat eingebettete Wanne („well“). In diese „Senke“, die er auf dem Potential der Last L ((1) Fig 11) schwimmen läßt, integriert er die spannungsseitigen Bauteile.

2. Auf den Hauptantrag braucht nicht gesondert eingegangen zu werden, weil sein allgemeinerer Anspruch 1 den Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag mitumfaßt. Gegenüber dem erteilten Anspruch 1 ist der Anspruch 1 nach Hilfsantrag beschränkt. Dieser Anspruch besteht aus der Zusammenfassung der erteilten Ansprüche 1 und 8 und enthält zusätzlich eine Aussage, woraus die Pegelschieberschaltung besteht.

Dr. Anders

Obermayer

Dr. Hartung

Martens

Pr