



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2004 002 745 B4 2009.02.12**

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2004 002 745.4**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/KR2004/003148**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2006/031000**
 (86) PCT-Anmeldetag: **02.12.2004**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **23.03.2006**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **08.02.2007**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **12.02.2009**

(51) Int Cl.⁸: **H03F 1/30 (2006.01)**

Innerhalb von drei 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:
10-2004-0073492 14.09.2004 KR

(73) Patentinhaber:
Avago Technologies Wireless IP (Singapore) Pte. Ltd., Singapore, SG

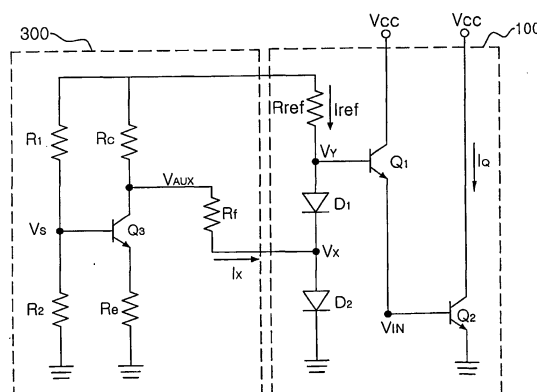
(74) Vertreter:
**Dilg Haeusler Schindelmann
 Patentanwaltsgesellschaft mbH, 80636 München**

(72) Erfinder:
**Jeon, Joo Young, Seoul, KR; Kim, Jung Hyun,
 Uiwang, Kyonggi, KR**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
**DE 39 02 871 A1
 US 65 56 082 A1**

(54) Bezeichnung: **Temperaturkompensierte Schaltung für Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung**

(57) Hauptanspruch: Eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung, bei der ein erster Widerstand (R_{ref}), eine erste Diode (D_1) und eine zweite Diode (D_2) mit einer Referenzspannung in Reihe geschaltet sind, wobei die temperaturkompensierte Schaltung folgende Merkmale aufweist: einen zweiten Widerstand (R_1), der mit der Referenzspannung verbunden ist;
 einen dritten Widerstand (R_2), der mit dem zweiten Widerstand in Reihe geschaltet ist;
 einen vierten Widerstand (R_c), bei dem ein Anschluss mit der Referenzspannung verbunden ist;
 einen fünften Widerstand (R_e), bei dem ein Anschluss mit Masse verbunden ist;
 einen Vorspannungstransistor, der einen Basisanschluss, der mit einem Kontaktpunkt (V_s) zwischen dem zweiten Widerstand und dem dritten Widerstand verbunden ist, einen Kollektoranschluss, der mit dem anderen Anschluss des vierten Widerstands verbunden ist, und einen Emitteranschluss aufweist, der mit dem anderen Anschluss des fünften Widerstands verbunden ist; und
 einen sechsten Widerstand (R_f), der zwischen einen Reihenschaltungsanschluss zwischen der ersten...



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Leistungsverstärker, der in einer persönlichen tragbaren Kommunikationsvorrichtung, wie z. B. einem Mobiltelefon oder einem Personaldigitalassistenten (PDA), enthalten ist, und insbesondere auf eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker.

Stand der Technik

[0002] Mit der Entwicklung von elektronischen Technologien werden tragbare elektronische Vorrichtungen effizient konzipiert und kostengünstig hergestellt. Die tragbaren elektronischen Vorrichtungen umfassen hauptsächlich Rufanlagen, Mobiltelefone, Musikabspielgeräte, Taschenrechner, Laptop-Computer und PDAs. Die tragbaren elektronischen Vorrichtungen erfordern im Allgemeinen Gleichstromleistung, und eine oder mehr Batterien werden als eine Energiequelle zum Liefern von Gleichstromleistung verwendet.

[0003] Drahtlose tragbare Kommunikationsendgeräte, wie z. B. Mobilhandapparate oder Mobiltelefone, werden kompakt und leicht. Dementsprechend wird die Größe einer Batterie, die einen erheblichen Teil des Mobilhandapparats einnimmt, kleiner, um in den Mobilhandapparat zu passen, der kompakt und leicht ist. In dem Fall des Mobiltelefons wird neben einem kleineren Endgerät und einer kleineren Batterie eine längere Sprechzeit benötigt. Somit ist die Lebensdauer der Batterie ein wichtiger Faktor bei den Mobilkommunikationsendgeräten, wie z. B. Mobilhandapparaten oder Mobiltelefonen.

[0004] Die Temperatur bei der Verwendung dieser persönlichen drahtlosen Kommunikationsvorrichtungen ändert sich gemäß einer Veränderung einer Jahreszeit, dem Betrieb eines Verstärkers oder einer Betriebsdauer. Ein Aufrechterhalten eines bestimmten Merkmals eines Leistungsverstärkers trotz der Veränderung der Temperatur ist ein weiterer wichtiger Faktor beim Bestimmen der Leistung des Endgeräts.

[0005] Eine Vorspannungsschaltung, um eine Temperatur zu kompensieren, wird für einen höheren Verstärkungsbetrieb eines Leistungsverstärkers in einem angemessenen Betriebsbereich trotz der Veränderung der Temperatur benötigt. Gemäß einer herkömmlichen Technologie wird eine Schaltung, wie sie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, für die Vorspannung eines Leistungsverstärkers verwendet.

[0006] [Fig. 1](#) ist ein Schaltbild einer Vorspannungsschaltung eines herkömmlichen Leistungsverstärkers. Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) ist ein Transistor

Q2 eine vereinfachte Form eines Verstärkungsendes eines Leistungsverstärkers. Ein Transistor Q1 ist ein Vorspannungstransistor oder ein Gleichstrompuffertransistor, der eine Vorspannungsspannung an eine Basis des Transistors Q2 liefert. Da der Transistor Q1 nicht ausreichenden Strom kompensiert, der an den Transistor Q2 angelegt wird, wenn eine Vorspannungsspannung V_{γ} direkt in die Basis des Transistors Q2 eingegeben wird, wird derselbe als ein Gleichstrompuffertransistor bezeichnet. In [Fig. 1](#) wird eine Leistungsspannung V_{cc} an die Transistoren Q2 und Q1 angelegt, während eine Referenzspannung V_{ref} an einen Widerstand R_{ref} eines Vorspannungsschaltungsblocks **200** angelegt wird. Ein statischer Kollektorbetriebsstrom des Transistors Q2 ist durch einen statischen Betriebsstrom I_Q angezeigt.

[0007] Vor der Beschreibung der herkömmlichen Erfindung muss die typische Stromcharakteristik einer Diode verstanden werden. Fachleute werden ohne weiteres erkennen, dass die Stromcharakteristik einer typischen Diode identisch mit derjenigen gemäß einer Basis-Emitter-Spannung eines Transistors ist.

[0008] [Fig. 2](#) ist ein Graph, der die Charakteristik eines Stroms gemäß einer Spannung zwischen beiden Enden einer Diode oder die Charakteristik eines Stroms gemäß der Basis-Emitter-Spannung eines Transistors mit einem Temperaturparameter zeigt. In [Fig. 2](#) bewegt sich, wenn die Temperatur zunimmt, eine charakteristische Kurve nach links, so dass eine Diodenanschaltspannung $V_{BE(on)}$ abnimmt. Wie es bekannt ist, weist die Bewegung der Kurve einen Wert von etwa $-2 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ auf. Wenn die Vorspannungsspannung V_{bias} konstant ist, ist die effektive Basis-Emitter-Spannung $V_{BE(eff)} = V_{bias} - V_{BE(on)}$, so dass der Strom zunimmt.

[0009] Dann wird bei der Temperaturkompensationsoperation des herkömmlichen Vorspannungsschaltungsblocks **200** von [Fig. 1](#) angenommen, dass eine Spannung eines V_{γ} -Knotens konzipiert ist, um durch den Widerstand R_{ref} und zwei Dioden D1 und D2 bei der Zimmertemperatur von etwa 25°C $2,6 \text{ V}$ zu sein. Dies bedeutet, dass ein Wert des Widerstands R_{ref} derart gesetzt wird, dass die Spannung zwischen beiden Enden jeder der beiden Dioden, die in Reihe geschaltet sind, $1,3 \text{ V}$ wird.

[0010] Die Spannung zwischen dem Basis-Emitter der Transistoren Q1 und Q2 beträgt $1,3 \text{ V}$ wie die Dioden D1 und D2.

[0011] Wenn eine Betriebstemperatur zunimmt, nimmt bei den Transistoren Q1 und Q2, wie es in [Fig. 2](#) gezeigt ist, die Basis-Emitter-Anschaltspannung $V_{BE(on)}$ ab, so dass der statische Betriebsstrom I_Q zunimmt. Da jedoch die Dioden D1 und D2 die gleiche Temperaturabhängigkeit wie die Transistoren Q1

und Q2 aufweisen, nimmt die Spannung V_Y dementsprechend ab. Die Abnahme der Spannung V_Y bedeutet eine Abnahme der Basis-Emitter-Spannung der Transistoren Q1 und Q2. Da außerdem die effektive Spannung $V_{BE}(\text{eff})$ zwischen der Basis-Emitter-Spannung der Transistoren Q1 und Q2 sich nicht verändert, ist der statische Betriebsstrom I_Q konstant.

[0012] Wenn die Betriebstemperatur abnimmt, nimmt die Basis-Emitter-Anschaltspannung $V_{BE}(\text{on})$ bei den Transistoren Q1 und Q2 zu, so dass der statische Betriebsstrom I_Q abnimmt. Da jedoch die Dioden D1 und D2 die gleiche Temperaturabhängigkeit wie die Transistoren Q1 und Q2 aufweisen, nimmt die Spannung V_Y dementsprechend zu. Die Zunahme der Spannung V_Y bedeutet eine Zunahme der Basis-Spannung der Transistoren Q1 und Q2. Da außerdem die effektive Spannung $V_{BE}(\text{eff})$ zwischen der Basis-Emitter-Spannung der Transistoren Q1 und Q2 sich nicht verändert, ist der statische Betriebsstrom I_Q konstant.

[0013] Um die oben angeführte Operation zusammenzufassen, verfolgt die Spannung V_Y zwischen beiden Enden jeder der Dioden D1 und D2 die Basis-Emitter-Anschaltspannung der Transistoren Q1 und Q2 gemäß der Veränderung der Temperatur, so dass die effektive Spannung $V_{BE}(\text{eff})$ konstant aufrechterhalten wird. Somit ist trotz der Temperaturveränderung der statische Betriebsstrom I_Q konstant.

[0014] In der Praxis nimmt jedoch, wenn die V_Y -Spannung auf etwa 2,4 V abfällt, die Spannung zwischen beiden Enden des Basis-Emitters jedes der Transistoren Q1 und Q2 automatisch auf etwa 1,2 V ab. In diesem Fall nimmt jedoch der statische Betriebsstrom I_Q des Transistors Q2 mehr als die Größe bei der Zimmertemperatur zu. Der Grund hierfür liegt darin, dass die Größen der Transistoren Q1 und Q2, die eine große Menge von Strom treiben, viel größer sind als diejenigen der Dioden D1 und D2, so dass die Abhängigkeit von der Temperatur nicht die gleiche ist. Somit ist es ein Problem, dass die Spannung V_Y geringer als 2,4 V sein muss, um eine genaue Temperaturkompensation durchzuführen, so dass der statische Betriebsstrom I_Q des Transistors Q2 konstant aufrechterhalten wird.

[0015] Wenn die Betriebstemperatur tiefer als die Zimmertemperatur abfällt, nimmt die Spannung V_Y durch die Temperaturabhängigkeit, die den Dioden D1 und D2 eigen ist, zu. Wenn die Spannung V_Y auf etwa 2,8 V zunimmt, nimmt die Spannung zwischen beiden Enden des Basis-Emitters jedes der Transistoren Q1 und Q2 automatisch auf etwa 1,4 V zu. Dementsprechend nimmt der statische Betriebsstrom I_Q des Transistors Q2 verglichen mit dem Strom bei Zimmertemperatur ab. Aus dem gleichen Grund tritt bei einem Fall, bei dem die Temperatur zunimmt, um eine genaue Temperaturkompensation

durchzuführen, durch die der statische Betriebsstrom I_Q des Transistors Q2 konstant aufrechterhalten wird, ein Problem auf, dahingehend, dass die Spannung V_Y größer als der statische Betriebsstrom I_Q sein muss. **Fig. 3** ist ein Graph, der den statischen Betriebsstrom I_Q zeigt, wenn die Temperaturkompensationsfunktion aufgrund des oben genannten Problems nicht ausreichend ist, verglichen mit dem statischen Betriebsstrom I_Q in einem Idealzustand.

[0016] Eine Vielzahl von Schaltungstechniken ist entwickelt worden, um ein Problem zu lösen, bei dem ein konstantes Aufrechterhalten des statischen Betriebsstroms I_Q des Transistors Q2 durch die Temperaturkompensationsfunktion basierend auf der Temperaturabhängigkeit der Dioden D1 und D2 schwierig ist. Eine der Schaltungstechniken besteht darin, dass die Spannung zwischen beiden Enden jeder der Dioden D1 und D2, die in Reihe geschaltet sind, beliebig und geeignet gemäß einer Temperaturveränderung verändert wird, um ein idealeres Merkmal des statischen Betriebsstroms I_Q zu liefern.

[0017] Unter Bezugnahme auf **Fig. 4** ist eine der herkömmlichen Techniken, die eine zusätzliche Temperaturkompensationsfunktion aufweisen, beschrieben. Diese Schaltung umfasst einen Vorspannungsschaltungsblock **200** und einen Verstärkerblock **210**. Bei der Konfiguration der Schaltung zeigt ein Transistor **226** einen Teil einer Verstärkungsschaltung, die ein HF-Signal verstärkt, und ein Transistor **224** ist ein Gleichstrompuffertransistor, und ein Widerstand R2 übernimmt eine Gleichspannungsvorspannung einer Basis des Transistors **226**.

[0018] Der Vorspannungsschaltungsblock **200** weist die gleichen Elemente wie der Verstärkerblock **210** auf, um eine Stromspiegelform zu bilden. Ein Transistor **220** und ein Transistor **222** bilden gespiegelte Paare mit dem Transistor **224** bzw. dem Transistor **226**, während ein Widerstand R1 ein gespiegeltes Paar mit dem Widerstand R2 bildet.

[0019] Eine Spannung eines Knotens **234** fließt von einer Basis des Transistors **220** über den Transistor **222** zu Masse, so dass ein Spannungsabfall $2V_{BE}$ beträgt. Der Widerstand R1 ist mit einem Basisknoten **240** des Transistors **222** verbunden. Eine Referenzgleichspannung V_{ref} ist mit einer Seite eines Widerstands R_{ref} verbunden, und ein Strom, der zwischen beiden Enden des Widerstands R_{ref} fließt, ist I_{ref} .

[0020] Wenn die Betriebstemperatur zunimmt, nimmt die Basis-Emitter-Anschaltspannung $V_{BE}(\text{on})$ des Transistors **222** ab. Da ein Strom I_{mir} fast konstant aufrechterhalten wird, wird jedoch die Spannung des Knotens **240** fast konstant aufrechterhalten. Somit nimmt eine effektive Spannung zwischen dem Basis-Emitter des Transistors **222** zu, so dass ein Kollektorstrom des Transistors **222** zunimmt und

die Spannung des Knotens **234** abfällt. Wenn die Spannung des Knotens **234** abfällt, fällt die Spannung eines Knotens **242** automatisch ab. Da die effektive Spannung zwischen dem Basis-Emitter des Transistors **226** konstant ist, ist somit eine Veränderung des statischen Betriebsstroms I_Q beschränkt.

[0021] Wenn die Betriebstemperatur abnimmt, nimmt die Basis-Emitter-Anschaltspannung $V_{BE(on)}$ des Transistors **222** zu. Da der Strom I_{mir} jedoch fast konstant aufrechterhalten wird, wird die Spannung des Knotens **240** fast konstant aufrechterhalten. Somit nimmt die effektive Spannung zwischen dem Basis-Emitter des Transistors **222** ab, so dass der Kollektorstrom des Transistors **222** abnimmt und die Spannung des Knotens **234** zunimmt. Wenn die Spannung des Knotens **234** zunimmt, nimmt die Spannung eines Knotens **242** automatisch zu. Da die effektive Spannung zwischen dem Basis-Emitter der Transistors **226** konstant ist, ist somit eine Veränderung des statischen Betriebsstroms I_Q beschränkt.

[0022] Außerdem offenbart das US-Patent Nr. 6,566,954 als eine herkömmliche Technologie, um eine Spannung, die an Dioden einer Vorspannungsschaltung angelegt wird, fein einzustellen, eine zusätzliche Kompensationsfunktion zu einer Temperaturkompensationsfunktion einer Vorspannungsschaltung, bei der eine aktive Vorrichtung anstelle eines Widerstands in einen Transistor eingefügt ist, der ein HF-Signal verstärkt.

[0023] Das US-Patent Nr. 6,452,454 offenbart eine Technologie einer zusätzlichen Temperaturkompensationsfunktion durch ein zusätzliches Bereitstellen einer Mehrzahl von Dioden parallel oder von Stromwegen in der Vorspannungsschaltung, um die Menge an Strom einzustellen, die von der Referenzspannung V_{ref} fließt.

[0024] Das US-Patent Nr. 6,556,082 offenbart eine weitere Schaltungstechnologie, die eine zusätzliche Temperaturkompensationsfunktion ermöglicht, die durch ein Hinzufügen von Widerständen und ein Einstellen eines Verhältnisses zwischen den Widerständen erreicht wird.

[0025] Das US-Patent Nr. 6,424,225 offenbart eine Technologie, bei der zusätzliche Schaltungen bereitgestellt werden, um gemäß einer Temperaturveränderung wirksam zu sein, so dass ein Referenzstrom, der von der Vorspannungsschaltung geliefert wird, erhöht oder verringert werden kann, wodurch eine zusätzliche Temperaturkompensation in einem größeren Bereich ermöglicht wird.

[0026] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 39 02 871 A1 offenbart eine Schaltungsanordnung zur geregelten Stabilisierung des Arbeitspunktes eines Hochfrequenz-Feldeffekttransistors, dessen mit dem

Hochfrequenzeingang gekoppelte Gate-Elektrode und dessen mit dem Hochfrequenz Ausgang gekoppelte Drain-Elektrode jeweils über einen Kondensator gleichspannungsmäßig vom Ein- bzw. Ausgang entkoppelt sind. Die Schaltungsanordnung besitzt eine Gleichstrom-Gegenkopplung in Form einer negativen und einer positiven Gleichspannung, von denen die letztere über einen Widerstand mit der Drain-Elektrode gekoppelt ist. Parallel zum Drain-Widerstand sind ein Widerstand eines Spannungsteilers und die Basis-Emitter-Strecke eines bipolaren Steuertransistors vorgesehen, dessen Kollektor einerseits mit der Gate-Elektrode des Feldeffekttransistors und einem zu diesem parallelen Ladekondensator und andererseits über einen Widerstand mit der negativen Gleichspannung verbunden ist.

[0027] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker anzugeben.

Offenbarung der Erfindung

[0028] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die abhängigen Ansprüche beschrieben.

[0029] Die vorliegende Erfindung liefert eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker, der eine Schaltung aufweist, um eine Diodenspannung einer Vorspannungsschaltung zu steuern, um eine Temperatur des Leistungsverstärkers zu kompensieren.

[0030] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung, bei der ein erster Widerstand (R_{ref}), eine erste Diode ($D1$) und eine zweite Diode ($D2$) mit einer Referenzspannung in Reihe geschaltet sind, wobei die temperaturkompensierte Schaltung folgende Merkmale aufweist: einen zweiten Widerstand ($R1$), der mit der Referenzspannung verbunden ist; einen dritten Widerstand ($R2$), der mit dem zweiten Widerstand in Reihe geschaltet ist; einen vierten Widerstand (Rc), bei dem ein Anschluss mit der Referenzspannung verbunden ist; einen fünften Widerstand (Re), bei dem ein Anschluss mit Masse verbunden ist; einen Vorspannungstransistor, der einen Basisanschluss, der mit einem Kontaktpunkt (VS) zwischen dem zweiten Widerstand und dem dritten Widerstand verbunden ist, einen Kollektoranschluss, der mit dem anderen Anschluss des vierten Widerstands verbunden ist, und einen Emitteranschluss aufweist, der mit dem anderen Anschluss des fünften Widerstands verbunden ist; und einen sechsten Widerstand (Rf), der zwischen einen Reihenschaltungsanschluss zwischen der ersten Diode und der zweiten Diode und den Kollektoranschluss

des Vorspannungstransistors geschaltet ist, wobei die Spannung des Kollektoranschlusses sich zur Kompensation einer Temperatur verändert.

[0031] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung, bei der ein erster Widerstand (R_{ref}), eine erste Diode ($D1$) und eine zweite Diode ($D2$) mit einer Referenzspannung in Reihe geschaltet sind, wobei die temperaturkompensierte Schaltung folgende Merkmale aufweist: eine dritte Diode ($D3$), die mit der Referenzspannung verbunden ist; einen zweiten Widerstand ($R1$), der mit der dritten Diode verbunden ist; einen dritten Widerstand ($R2$), der mit dem zweiten Widerstand in Reihe geschaltet ist; einen vierten Widerstand (R_c), bei dem ein Anschluss mit der Referenzspannung verbunden ist; einen fünften Widerstand (R_e), bei dem ein Anschluss mit Masse verbunden ist; einen Vorspannungstransistor, der einen Basisanschluss, der mit einem Kontaktpunkt (VS) zwischen dem zweiten Widerstand und dem dritten Widerstand verbunden ist, einen Kollektoranschluss, der mit dem anderen Anschluss des vierten Widerstands verbunden ist, und einen Emitteranschluss aufweist, der mit dem anderen Anschluss des fünften Widerstands verbunden ist; und einen sechsten Widerstand (R_f), der zwischen einen Reihenschaltungsanschluss zwischen der ersten Diode und der zweiten Diode und den Kollektoranschluss des Vorspannungstransistors geschaltet ist, wobei die Spannung des Kollektoranschlusses sich zur Kompensation einer Temperatur verändert.

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung, bei der ein erster Widerstand (R_{ref}), eine erste Diode ($D1$) und eine zweite Diode ($D2$) mit einer Referenzspannung in Reihe geschaltet sind, wobei die temperaturkompensierte Schaltung folgende Merkmale aufweist: einen zweiten Widerstand ($R1$), der mit der Referenzspannung verbunden ist; einen dritten Widerstand ($R2$), der mit dem zweiten Widerstand in Reihe geschaltet ist; einen vierten Widerstand (R_{c1}), bei dem ein Anschluss mit der Referenzspannung verbunden ist; einen fünften Widerstand (R_{c2}), der mit dem vierten Widerstand in Reihe geschaltet ist; einen sechsten Widerstand (R_e), bei dem ein Anschluss mit Masse verbunden ist; einen Vorspannungstransistor, der einen Basisanschluss, der mit einem Kontaktpunkt (VS) zwischen dem zweiten Widerstand und dem dritten Widerstand verbunden ist, einen Kollektoranschluss, der mit dem fünften Widerstand verbunden ist, und einen Emitteranschluss aufweist, der mit dem anderen Anschluss des sechsten Widerstands verbunden ist; und einen siebten Widerstand (R_f), der zwischen einen Reihenschaltungsanschluss zwischen der ers-

ten Diode und der zweiten Diode und einen Reihenschaltungsanschluss zwischen dem vierten Widerstand und dem fünften Widerstands geschaltet ist, wobei die Spannung des Kollektoranschlusses sich zur Kompensation einer Temperatur verändert.

[0033] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung, bei der ein erster Widerstand (R_{ref}), eine erste Diode ($D1$) und eine zweite Diode ($D2$) mit einer Referenzspannung in Reihe geschaltet sind, wobei die temperaturkompensierte Schaltung folgende Merkmale aufweist: eine dritte Diode ($D3$), die mit der Referenzspannung verbunden ist; einen zweiten Widerstand ($R1$), der mit der dritten Diode verbunden ist; einen dritten Widerstand ($R2$), der mit dem zweiten Widerstand in Reihe geschaltet ist; einen vierten Widerstand (R_{c1}), bei dem ein Anschluss mit der Referenzspannung verbunden ist; einen fünften Widerstand (R_{c2}), der mit dem vierten Widerstand in Reihe geschaltet ist; einen sechsten Widerstand (R_e), bei dem ein Anschluss mit Masse verbunden ist; einen Vorspannungstransistor, der einen Basisanschluss, der mit einem Kontaktpunkt (VS) zwischen dem zweiten Widerstand und dem dritten Widerstand verbunden ist, einen Kollektoranschluss, der mit dem fünften Widerstand (R_{c2}) verbunden ist, und einen Emitteranschluss aufweist, der mit dem anderen Anschluss des sechsten Widerstands verbunden ist; und einen siebten Widerstand (R_f), der zwischen einen Reihenschaltungsanschluss zwischen der ersten Diode und der zweiten Diode und einen Reihenschaltungsanschluss zwischen dem vierten Widerstand und dem fünften Widerstands geschaltet ist, wobei die Spannung des Kollektoranschlusses sich zur Kompensation einer Temperatur verändert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0034] [Fig. 1](#) ist ein Schaltbild einer herkömmlichen Vorspannungsschaltung eines Leistungsverstärkers;

[0035] [Fig. 2](#) ist ein Graph, der die Beziehung zwischen der Basis-Emitter-Spannung und dem Strom einer Diode oder eines Transistors zeigt;

[0036] [Fig. 3](#) ist ein Graph, der das Ergebnis eines Vergleichs zwischen dem statischen Betriebsstrom I_Q , wenn die Temperaturkompensationsfähigkeit nicht ausreichend ist, und dem statischen Betriebsstrom I_Q in einem Idealzustand zeigt;

[0037] [Fig. 4](#) ist ein Schaltbild einer herkömmlichen Vorspannungsschaltung eines Leistungsverstärkers, der eine zusätzliche Temperaturkompensationsfunktion aufweist;

[0038] [Fig. 5](#) ist ein Graph, der den statischen Be-

triebsstrom I_Q einer Vorspannungsschaltung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0039] **Fig. 6** ist ein Schaltbild einer temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0040] **Fig. 7** ist ein Schaltbild einer temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0041] **Fig. 8** ist ein Schaltbild einer temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0042] **Fig. 9** ist ein Schaltbild einer temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0043] **Fig. 10 bis 12** sind Graphen, die die Betriebsmodi der temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigen; und

[0044] **Fig. 13** ist ein Graph, der Veränderungen von I_x gemäß einer Temperaturveränderung bei den Betriebsmodi 1, 2 und 3 zeigt.

Beste Ausführung der Erfindung

[0045] Bei der vorliegenden Erfindung ist die zusätzliche Temperaturkompensation in einem größeren Bereich, wie es in **Fig. 5** gezeigt ist, durch ein Konzipieren einer Schaltung möglich, die wirksam ist, um einen Referenzstrom zu absorbieren, wenn die Temperatur zunimmt, und einen Quellenreferenzstrom, wenn die Temperatur abnimmt.

[0046] Die vorliegende Erfindung umfasst Verfahren zum Aufrechterhalten eines Werts des statischen Betriebsstroms I_Q bei Zimmertemperatur, wie es in einer Kurve gezeigt ist, die in **Fig. 5** gezeigt ist (Modus 1), zum Aufrechterhalten des Werts des statischen Betriebsstroms I_Q bei der höchsten Temperatur innerhalb eines Bereichs, der durch die Spezifikation erlaubt ist (Modus 2), und zum kontinuierlichen Aufrechterhalten des Werts des statischen Betriebsstroms I_Q bei der niedrigsten Temperatur innerhalb des Bereichs, der durch die Spezifikation erlaubt ist (Modus 3).

[0047] Bei Modus 1 ist ein Strom bei einer niedrigeren/höheren Temperatur bezüglich der Zimmertemperatur oben/unten. Bei Modus 2 ist ein Strom bei einer relativ niedrigeren Temperatur bezüglich einer höheren Temperatur oben. Bei Modus 3 ist ein Strom bei einer relativ höheren Temperatur bezüglich einer niedrigeren Temperatur unten.

[0048] **Fig. 6** ist ein Schaltbild einer temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die aus einem Leistungsverstärker **100**, der eine temperaturkompensierte Schaltung aufweist, und einer Diodenspannungssteuerschaltung **300** besteht.

[0049] Der Leistungsverstärker **100**, der eine temperaturkompensierte Schaltung aufweist, umfasst einen ersten Transistor Q1, der gemäß einem Eingangssignal gleichstrompuffert, und einen zweiten Transistor Q2, der gemäß dem ersten Transistor Q1 steuert. Der Emitteranschluss des ersten Transistors Q1 ist mit dem Basisanschluss eines zweiten Transistors Q2 verbunden. Eine Spannung V_{CC} ist an den ersten und den zweiten Transistor Q1 und Q2 angelegt. Ein Referenzwiderstand R_{ref} ist mit dem Basisanschluss des ersten Transistors Q1 verbunden und legt eine Vorspannungsspannung an. Eine erste Diode D1 und eine zweite Diode D2 sind in Reihe zwischen den Basisanschluss des ersten Transistors Q1 und Masse oder Erde geschaltet und setzen gleichzeitig eine Vorspannungsspannung, die an den Basisanschluss des ersten Transistors Q1 angelegt wird, gemäß der Rate eines Widerstandskomponentenwerts des Referenzwiderstands R_{ref} .

[0050] Bei der Diodenspannungssteuerschaltung **300** ist eine Kontaktpunktspannung V_s zwischen Spannungsteilerwiderständen R_1 und R_2 mit der Basis eines dritten Transistors Q3 verbunden. Ein Kollektorwiderstand R_c ist mit dem Kollektor des dritten Transistors Q3 verbunden. Ein Emitterwiderstand R_e ist mit dem Emitter des dritten Transistors Q3 verbunden. Ein Widerstand R_f ist zwischen die Kontaktpunktspannung V_{AUX} zwischen dem Kollektorwiderstand R_c und dem Kollektor des dritten Widerstands Q3 und eine Kontaktpunktspannung V_x zwischen der ersten und der zweiten Diode D1 und D2 geschaltet. Die Diodenspannungssteuerschaltung **300** ist eine Spannungsteilervorspannungsschaltung, an die die Referenzspannung V_{ref} angelegt wird.

[0051] Der Betrieb der temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung, die konfiguriert ist, wie es in **Fig. 6** gezeigt ist, wird basierend auf Betriebsmodi 1, 2 und 3 gemäß einer Temperaturveränderung beschrieben.

(1) Betriebsmodus 1: Versorgungs- + Absorptionsmodus

[0052] Erstens nimmt, wenn die Temperatur der Schaltung bezüglich der Zimmertemperatur hoch ist, da eine Abnahme der Anschaltspannung des zweiten Transistors Q2 verglichen mit einer Abnahme der Spannung V_Y , die in die Basis des ersten Transistors Q1 eingegeben wird, und der Spannung V_{IN} , die in die Basis des zweiten Transistors eingegeben wird, bemerkenswert ist, der statische Betriebsstrom I_Q zu. Um die Zunahme des statischen Betriebsstroms I_Q bei der hohen Temperatur zu beschränken, erfolgt die folgende Operation bei der Diodenspannungssteuerschaltung **300**.

[0053] Falls die Kontaktpunktspannung V_S zwischen den Widerständen R1 und R2 unabhängig von der Temperatur konstant ist, nimmt, da die Anschaltspannung des dritten Transistors Q3 abnimmt, der Kollektorstrom des Transistors Q3 zu, so dass ein Spannungsabfall bei dem Kollektorwiderstand R_C stark zunimmt. Die Kontaktpunktspannung V_{AUX} zwischen dem Kollektorwiderstand R_C und dem Kollektoranschluss des dritten Transistors Q3 nimmt ab.

[0054] Die Kontaktpunktspannung V_X zwischen der ersten Diode D1 und der zweiten Diode D2 ist größer als die Kontaktpunktspannung V_{AUX} zwischen dem Kollektorwiderstand R_C und dem Kollektoranschluss des dritten Transistors Q3. Ein Teil des Stroms, der durch die erste Diode D1 fließt, fließt über den Widerstand R_f in den dritten Transistor Q3 ($I_x < 0$). Dementsprechend ist, wenn die Spannungen V_X , V_Y und V_{IN} abnehmen, die Zunahme des statischen Betriebsstroms I_Q beschränkt. Das heißt, wenn die Temperatur höher als Zimmertemperatur ist, absorbiert die Diodenspannungssteuerschaltung **300** einen Teil des Referenzstroms I_{ref} .

[0055] Zweitens nimmt, wenn die Temperatur der Schaltung niedrig ist und die Kontaktpunktspannung V_S zwischen den Widerständen R1 und R2 konstant ist, die Anschaltspannung des dritten Transistors Q3 zu, und der Kollektorstrom des dritten Transistors Q3 nimmt ab, so dass ein Spannungsabfall bei dem Kollektorwiderstand R_C abnimmt. Die Kontaktpunktspannung V_{AUX} zwischen dem Kollektorwiderstand R_C und dem Kollektoranschluss des dritten Transistors Q3 nimmt zu.

[0056] Die Kontaktpunktspannung V_X zwischen der ersten Diode D1 und der zweiten Diode D2 ist geringer als die Kontaktpunktspannung V_{AUX} zwischen dem Kollektorwiderstand R_C und dem Kollektoranschluss des dritten Transistors Q3. Ein Teil des Stroms, der durch den Widerstand R_C fließt, fließt über den Widerstand R_f in die zweite Diode D2 ($I_x > 0$). Dementsprechend ist, wenn die Spannungen V_X , V_Y und V_{IN} zunehmen, die Zunahme des statischen

Betriebsstroms I_Q bei einer niedrigeren Temperatur beschränkt. Das heißt, wenn die Temperatur niedriger als die Zimmertemperatur ist, liefert die Diodenspannungssteuerschaltung **300** einen Teil des Stroms an beiden Enden der zweiten Diode D2.

(2) Betriebsmodus 2: Versorgungsmodus

[0057] Die Temperatur in allen Bereichen, in denen die Schaltung wirksam ist, kann niedriger als die maximale Temperatur sein, die durch die Spezifikation erlaubt ist. Da die Kontaktpunktspannung V_S zwischen den Widerständen R1 und R2 bei einer relativ niedrigen Temperatur fest ist, nimmt die Anschaltspannung des dritten Transistors Q3 zu, und der Kollektorstrom des dritten Transistors Q3 nimmt ab. Somit nimmt die Kontaktpunktspannung V_{AUX} zwischen dem Kollektorwiderstand R_C und dem Kollektoranschluss des dritten Transistors Q3 zu.

[0058] Die Kontaktpunktspannung V_X zwischen der ersten Diode D1 und der zweiten Diode D2 ist geringer als die Kontaktpunktspannung V_{AUX} zwischen dem Kollektorwiderstand R_C und dem Kollektoranschluss des dritten Transistors Q3. Ein Teil des Stroms, der durch den Widerstand R_C fließt, fließt über den Widerstand R_f in die zweite Diode D2 ($I_x > 0$). Dementsprechend nehmen die Spannungen V_X , V_Y und V_{IN} zu. Somit wird der statische Betriebsstrom I_Q , der zu verringern ist, wenn die Temperatur abnimmt, aufrechterhalten.

(3) Betriebsmodus 3: Absorptionsmodus

[0059] Die Temperatur in allen Bereichen, in denen die Schaltung wirksam ist, kann höher als die maximale Temperatur sein, die durch die Spezifikation erlaubt ist. Da die Kontaktpunktspannung V_S zwischen den Widerständen R1 und R2 bei einer relativ hohen Temperatur fest ist, nimmt die Anschaltspannung des dritten Transistors Q3 ab, und der Kollektorstrom des dritten Transistors Q3 nimmt zu. Somit nimmt die Kontaktpunktspannung V_{AUX} zwischen dem Kollektorwiderstand R_C und dem Kollektoranschluss des dritten Transistors Q3 ab.

[0060] Die Kontaktpunktspannung V_X zwischen der ersten Diode D1 und der zweiten Diode D2 ist größer als die Kontaktpunktspannung V_{AUX} zwischen dem Kollektorwiderstand R_C und dem Kollektoranschluss des dritten Transistors Q3. Ein Teil des Stroms, der durch den Widerstand R_{ref} fließt, fließt über den Widerstand R_f in den dritten Transistor Q3 ($I_x < 0$), so dass die Spannungen V_X , V_Y und V_{IN} abnehmen. Somit wird der statische Betriebsstrom I_Q , der zu erhöhen ist, wenn die Temperatur zunimmt, aufrechterhalten.

[0061] Eine weitere Funktion der vorliegenden Erfindung besteht darin, den statischen Betriebsstrom

eines Leistungsverstärkers unabhängig von einer Veränderung der Referenzspannung V_{ref} konstant aufrechtzuerhalten. Die Referenzspannung V_{ref} ist ein Element, das in der Spezifikation eines typischen Mobiltelefons enthalten ist, und eine Schwankung derselben ist bis zu einem gewissen Grad zulässig. Wenn die Referenzspannung V_{ref} zunimmt oder abnimmt, ist die Betriebscharakteristik der Schaltung, die in [Fig. 6](#) gezeigt ist, folgendermaßen.

[0062] Erstens nimmt, wenn die Referenzspannung V_{ref} zunimmt, die Kontaktpunktspannung V_s zu, so dass eine Zunahme der Spannung V_Y verhindert wird.

[0063] Zweitens nimmt, wenn die Referenzspannung V_{ref} abnimmt, die Kontaktpunktspannung V_s ab, so dass eine Zunahme der Spannung V_Y verhindert wird, da die Schaltung wie eine niedertemperaturkompensierte Schaltung wirksam ist.

[0064] Somit wird die Veränderung der Charakteristik des Leistungsverstärkers unabhängig von der Zunahme und Abnahme der Referenzspannung V_{ref} verringert.

[0065] [Fig. 7](#) ist ein Schaltbild einer temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die aus dem Leistungsverstärker **100**, der eine temperaturkompensierte Schaltung aufweist, und einer Diodenspannungssteuerschaltung **400** besteht.

[0066] Unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) verändert sich bei der Diodenspannungssteuerschaltung **400**, wenn eine Diode D3 an einem vorderen Ende des Spannungsteilerwiderstands R1 bei der Diodenspannungssteuerschaltung **300** der [Fig. 3](#) und [Fig. 6](#) hinzugefügt wird, die Spannung V_s . Die Spannungen V_X und V_Y werden so verändert, dass die Kompensation einer Temperatur gleichmäßig wird.

[0067] Somit nimmt bei der Schaltung, die in [Fig. 7](#) gezeigt ist, die Spannung V_s bei einer hohen Temperatur zu, so dass der Strom Q3 weiter zunimmt. Die Spannung V_s nimmt bei einer niedrigen Temperatur ab, so dass der Strom Q1 weiter abnimmt.

[0068] [Fig. 8](#) ist ein Schaltbild einer temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die aus dem Leistungsverstärker **100**, der eine temperaturkompensierte Schaltung aufweist, und einer Diodenspannungssteuerschaltung **500** besteht.

[0069] Die Diodenspannungssteuerschaltung **500**,

bei der Widerstände R_{c1} und R_{c2} anstatt des Kollektorwiderstands R_c bei der Diodenspannungssteuerschaltung **300** in den [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) hinzugefügt sind, kann die Spannung V_{AUX} durch ein Einstellen eines Verhältnisses zwischen den Widerständen R_{c1} und R_{c2} feiner bestimmen.

[0070] [Fig. 9](#) ist ein Schaltbild einer temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die aus dem Leistungsverstärker **100**, der eine temperaturkompensierte Schaltung aufweist, und einer Diodenspannungssteuerschaltung **600** besteht.

[0071] Bei der Diodenspannungssteuerschaltung **600** veränderte sich, wenn die Diode D3 an dem vorderen Ende des Spannungsteiler-Widerstands R1 bei der Diodenspannungssteuerschaltung **500** in [Fig. 5](#) hinzugefügt wird, die Spannung V_s gemäß der Temperatur. Die Spannungen V_X und V_Y werden so verändert, dass die Kompensation einer Temperatur gleichmäßig wird. Die Spannung V_{AUX} kann durch ein Einstellen eines Verhältnisses zwischen den Widerständen R_{c1} und R_{c2} feiner bestimmt werden.

[0072] Die [Fig. 10–12](#) sind Graphen, die die Betriebsmodi der temperaturkompensierten Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigen.

[0073] Die [Fig. 10A](#), [Fig. 10B](#) und [Fig. 10C](#) sind Graphen, die Veränderungen von I_Q , V_X bzw. I_X gemäß einer Temperaturveränderung bei dem Betriebsmodus 1 (Versorgungs- + Absorptionsmodus) zeigen.

[0074] Die [Fig. 11A](#), [Fig. 11B](#) und [Fig. 11C](#) sind Graphen, die Veränderungen von I_Q , V_X bzw. I_X gemäß einer Temperaturveränderung bei dem Betriebsmodus 2 (Versorgungsmodus) zeigen.

[0075] Die [Fig. 12A](#), [Fig. 12B](#) und [Fig. 12c](#) sind Graphen, die Veränderungen von I_Q , V_X bzw. I_X gemäß einer Temperaturveränderung bei dem Betriebsmodus 3 (Absorptionsmodus) zeigen.

[0076] [Fig. 13](#) ist ein Graph, der Veränderungen von I_X gemäß einer Temperaturveränderung bei dem Betriebsmodi 1, 2 und 3 zeigt. Durch ein Einstellen des Werts der Spannung V_{AUX} kann der Strom I_X eingestellt werden, wie es in [Fig. 13](#) gezeigt ist, was bedeutet, dass verschiedene Anwendungen möglich sind.

Industrielle Anwendbarkeit

[0077] Wie es im Vorhergehenden beschrieben ist,

wird gemäß der temperaturkompensierten Schaltung gemäß der vorliegenden Erfindung trotz einer Temperaturveränderung der statische Betriebsstrom des Leistungsverstärkers bei der Zimmertemperatur aufrechterhalten (Modus 1), der Wert des statischen Betriebsstroms I_Q bei der höchsten Temperatur innerhalb eines Bereichs, der durch die Spezifikation erlaubt ist, aufrechterhalten (Modus 2), und der Wert des statischen Betriebsstroms I_Q bei der niedrigsten Temperatur innerhalb des Bereichs, der durch die Spezifikation erlaubt ist, konstant aufrechterhalten (Modus 3). Somit wird eine unnötige Leistungsaufnahme aufgrund des Leistungsverstärkers verhindert.

[0078] Außerdem weist eine tragbare drahtlose Kommunikationsvorrichtung, die den Leistungsverstärker gemäß der vorliegenden Erfindung aufweist, eine längere Sprechzeit auf.

Patentansprüche

1. Eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung, bei der ein erster Widerstand (Rref), eine erste Diode (D1) und eine zweite Diode (D2) mit einer Referenzspannung in Reihe geschaltet sind, wobei die temperaturkompensierte Schaltung folgende Merkmale aufweist:

einen zweiten Widerstand (R1), der mit der Referenzspannung verbunden ist;
einen dritten Widerstand (R2), der mit dem zweiten Widerstand in Reihe geschaltet ist;
einen vierten Widerstand (Rc), bei dem ein Anschluss mit der Referenzspannung verbunden ist;
einen fünften Widerstand (Re), bei dem ein Anschluss mit Masse verbunden ist;
einen Vorspannungstransistor, der einen Basisanschluss, der mit einem Kontaktpunkt (VS) zwischen dem zweiten Widerstand und dem dritten Widerstand verbunden ist, einen Kollektoranschluss, der mit dem anderen Anschluss des vierten Widerstands verbunden ist, und einen Emitteranschluss aufweist, der mit dem anderen Anschluss des fünften Widerstands verbunden ist; und
einen sechsten Widerstand (Rf), der zwischen einen Reihenschaltungsanschluss zwischen der ersten Diode und der zweiten Diode und den Kollektoranschluss des Vorspannungstransistors geschaltet ist, wobei die Spannung des Kollektoranschlusses sich zur Kompensation einer Temperatur verändert.

2. Eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung, bei der ein erster Widerstand (Rref), eine erste Diode (D1) und eine zweite Diode (D2) mit einer Referenzspannung in Reihe geschaltet sind, wobei die temperaturkompensierte Schaltung folgende Merkmale aufweist:
eine dritte Diode (D3), die mit der Referenzspannung

verbunden ist;
einen zweiten Widerstand (R1), der mit der dritten Diode verbunden ist;
einen dritten Widerstand (R2), der mit dem zweiten Widerstand in Reihe geschaltet ist;
einen vierten Widerstand (Rc), bei dem ein Anschluss mit der Referenzspannung verbunden ist;
einen fünften Widerstand (Re), bei dem ein Anschluss mit Masse verbunden ist;
einen Vorspannungstransistor, der einen Basisanschluss, der mit einem Kontaktpunkt (VS) zwischen dem zweiten Widerstand und dem dritten Widerstand verbunden ist, einen Kollektoranschluss, der mit dem anderen Anschluss des vierten Widerstands verbunden ist, und einen Emitteranschluss aufweist, der mit dem anderen Anschluss des fünften Widerstands verbunden ist; und
einen sechsten Widerstand (Rf), der zwischen einen Reihenschaltungsanschluss zwischen der ersten Diode und der zweiten Diode und den Kollektoranschluss des Vorspannungstransistors geschaltet ist, wobei die Spannung des Kollektoranschlusses sich zur Kompensation einer Temperatur verändert.

3. Eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung, bei der ein erster Widerstand (Rref), eine erste Diode (D1) und eine zweite Diode (D2) mit einer Referenzspannung in Reihe geschaltet sind, wobei die temperaturkompensierte Schaltung folgende Merkmale aufweist:

einen zweiten Widerstand (R1), der mit der Referenzspannung verbunden ist;
einen dritten Widerstand (R2), der mit dem zweiten Widerstand in Reihe geschaltet ist;
einen vierten Widerstand (Rc1), bei dem ein Anschluss mit der Referenzspannung verbunden ist;
einen fünften Widerstand (Rc2), der mit dem vierten Widerstand in Reihe geschaltet ist;
einen sechsten Widerstand (Re), bei dem ein Anschluss mit Masse verbunden ist;
einen Vorspannungstransistor, der einen Basisanschluss, der mit einem Kontaktpunkt (VS) zwischen dem zweiten Widerstand und dem dritten Widerstand verbunden ist, einen Kollektoranschluss, der mit dem fünften Widerstand verbunden ist, und einen Emitteranschluss aufweist, der mit dem anderen Anschluss des sechsten Widerstands verbunden ist; und
einen siebten Widerstand (Rf), der zwischen einen Reihenschaltungsanschluss zwischen der ersten Diode und der zweiten Diode und einen Reihenschaltungsanschluss zwischen dem vierten Widerstand und dem fünften Widerstands geschaltet ist, wobei die Spannung des Kollektoranschlusses sich zur Kompensation einer Temperatur verändert.

4. Eine temperaturkompensierte Schaltung für einen Leistungsverstärker durch eine Diodenspannungssteuerung, bei der ein erster Widerstand (Rref), eine erste Diode (D1) und eine zweite Diode

(D2) mit einer Referenzspannung in Reihe geschaltet sind, wobei die temperaturkompensierte Schaltung folgende Merkmale aufweist:

eine dritte Diode (D3), die mit der Referenzspannung verbunden ist;

einen zweiten Widerstand (R1), der mit der dritten Diode verbunden ist;

einen dritten Widerstand (R2), der mit dem zweiten Widerstand in Reihe geschaltet ist;

einen vierten Widerstand (Rc1), bei dem ein Anschluss mit der Referenzspannung verbunden ist;

einen fünften Widerstand (Rc2), der mit dem vierten Widerstand in Reihe geschaltet ist;

einen sechsten Widerstand (Re), bei dem ein Anschluss mit Masse verbunden ist;

einen Vorspannungstransistor, der einen Basisanschluss, der mit einem Kontaktpunkt (VS) zwischen dem zweiten Widerstand und dem dritten Widerstand verbunden ist, einen Kollektoranschluss, der mit dem

fünften Widerstand (Rc2) verbunden ist, und einen Emitteranschluss aufweist, der mit dem anderen Anschluss des sechsten Widerstands verbunden ist;

und

einen siebten Widerstand (Rf), der zwischen einen Reihenschaltungsanschluss zwischen der ersten Diode und der zweiten Diode und einen Reihenschaltungsanschluss zwischen dem vierten Widerstand und dem fünften Widerstands geschaltet ist,

wobei die Spannung des Kollektoranschlusses sich zur Kompensation einer Temperatur verändert.

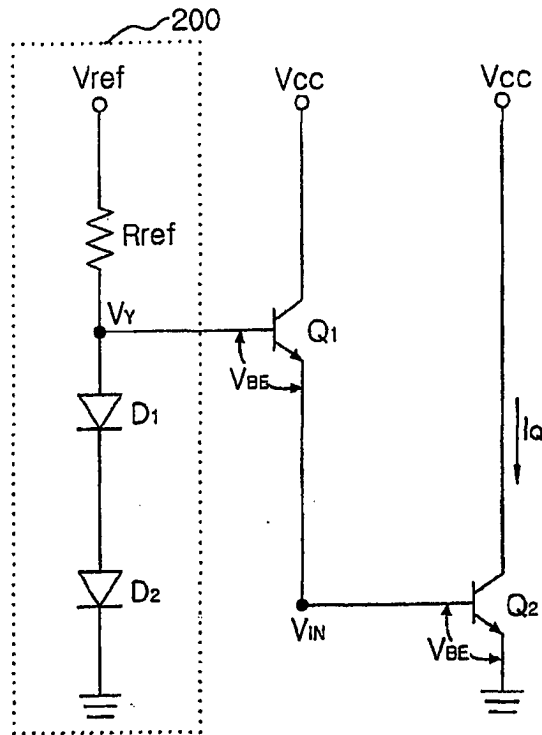
5. Die temperaturkompensierte Schaltung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Spannung des Kollektoranschlusses durch eine Spannung eines Kontaktpunktes zwischen dem zweiten Widerstand und dem dritten Widerstand bestimmt wird.

6. Die temperaturkompensierte Schaltung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Spannung des Kollektoranschlusses durch einen Wert des vierten Widerstands verändert wird.

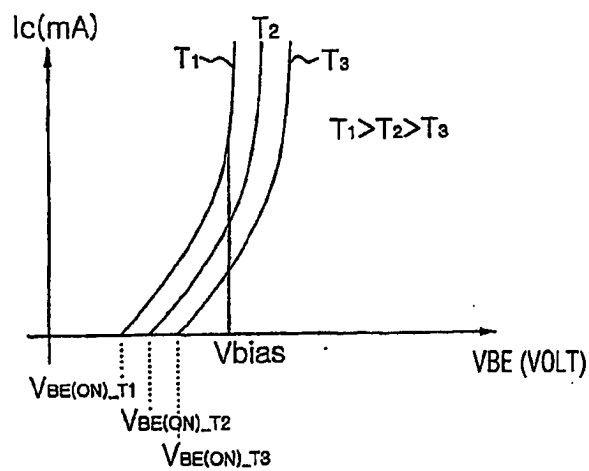
7. Die temperaturkompensierte Schaltung gemäß Anspruch 3 oder 4, bei der die Spannung des Kollektoranschlusses durch ein Verhältnis zwischen dem vierten Widerstand und dem fünften Widerstand verändert wird.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

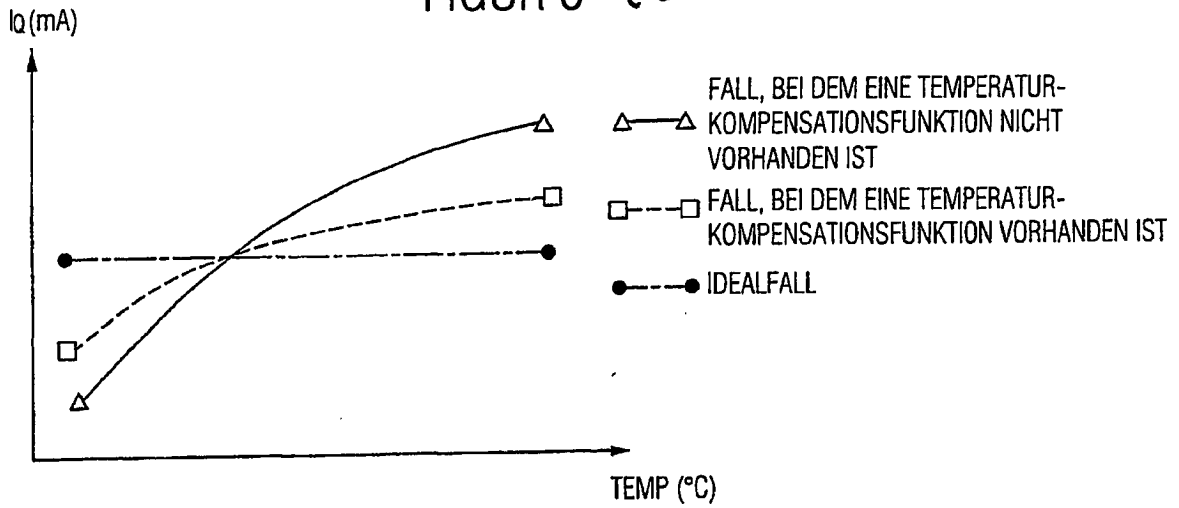
FIGUR 1 (Stand der Technik)



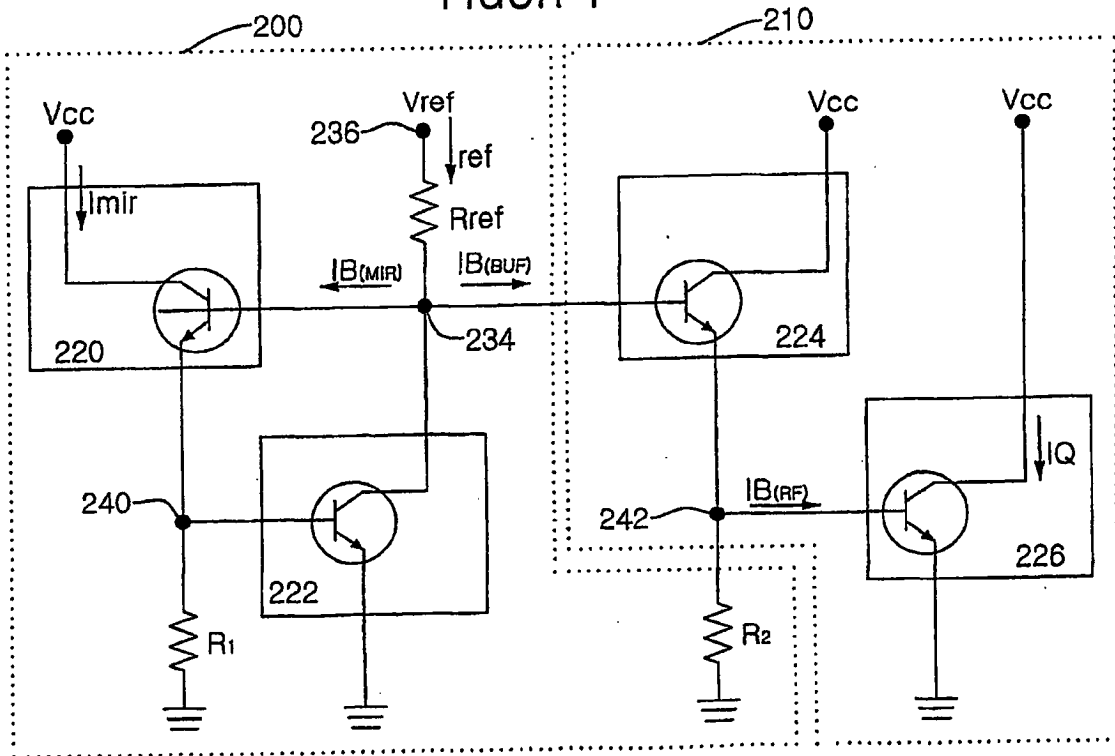
FIGUR 2 (Stand der Technik)



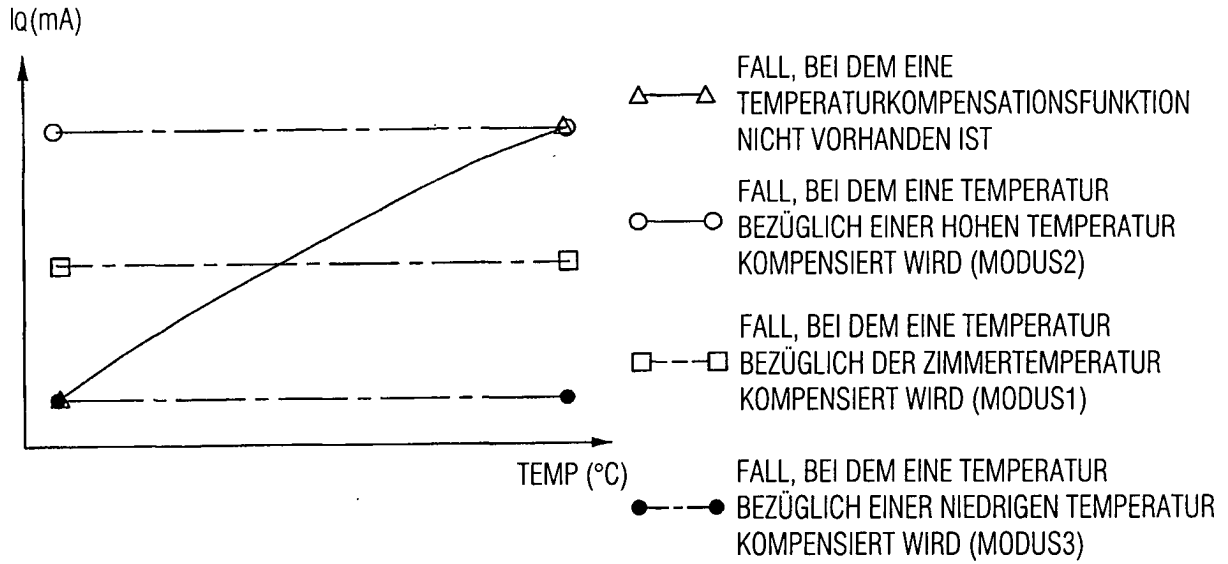
FIGUR 3 (Stand der Technik)



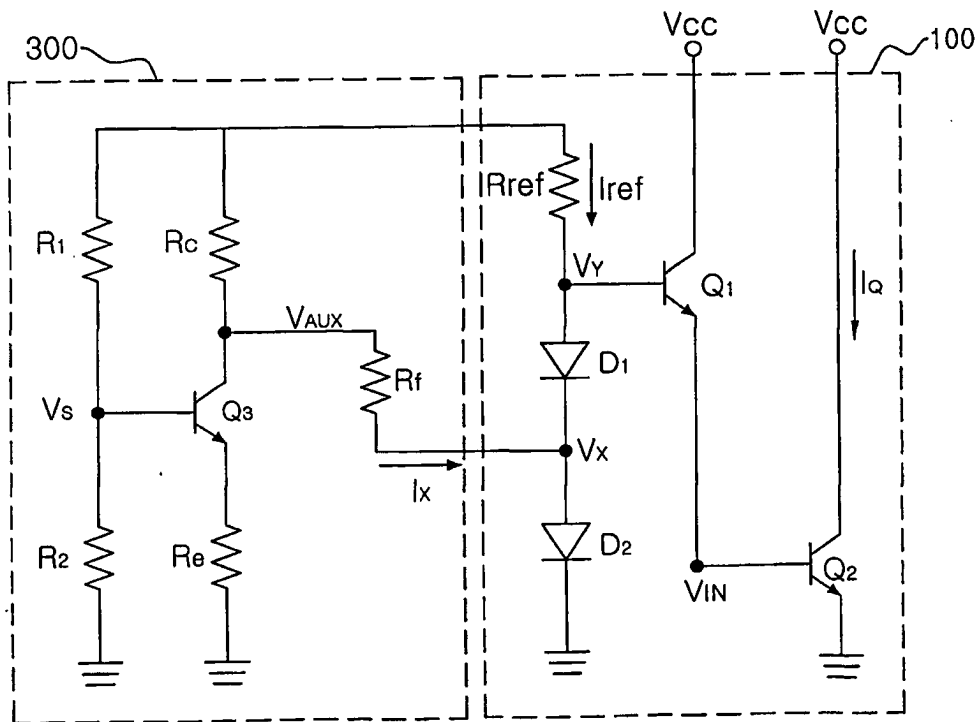
FIGUR 4 (Stand der Technik)



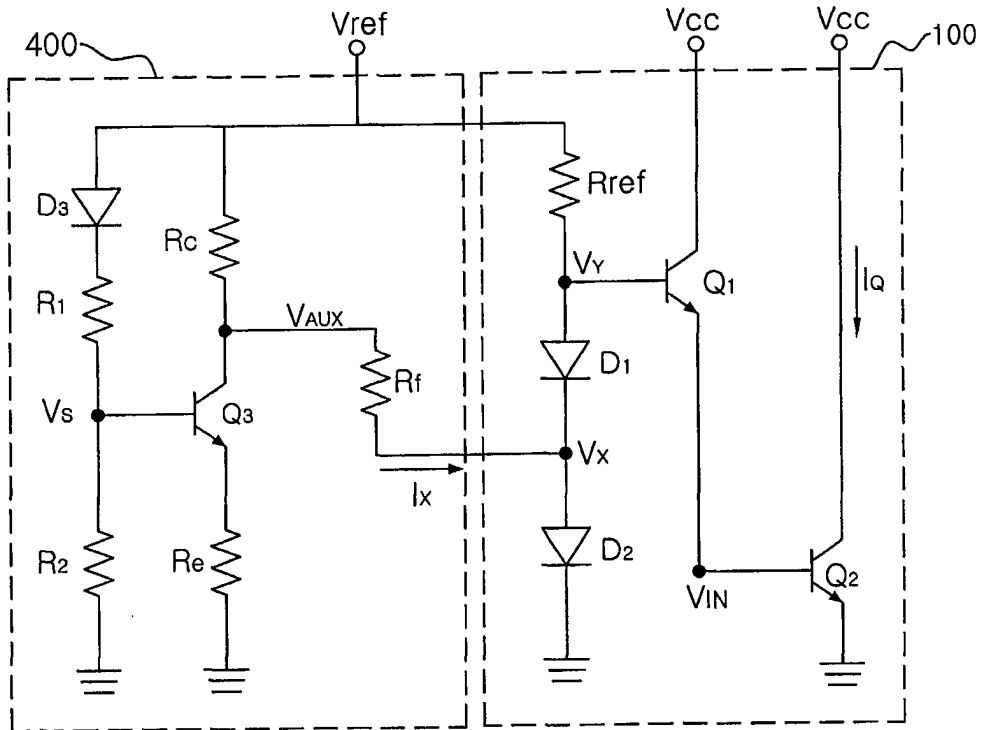
FIGUR 5



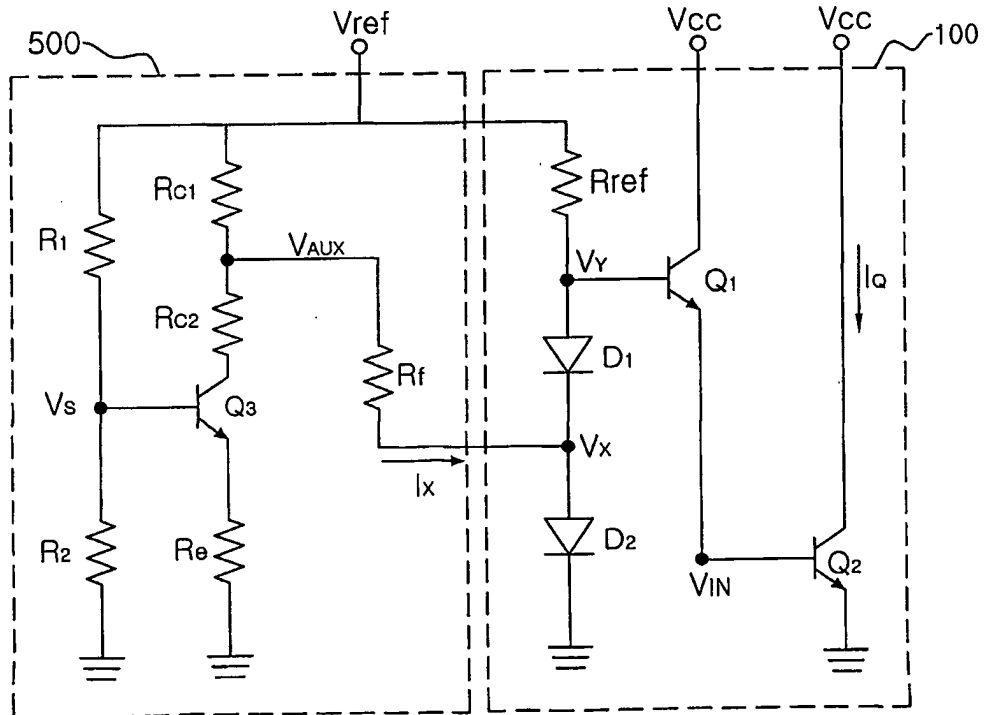
FIGUR 6 *



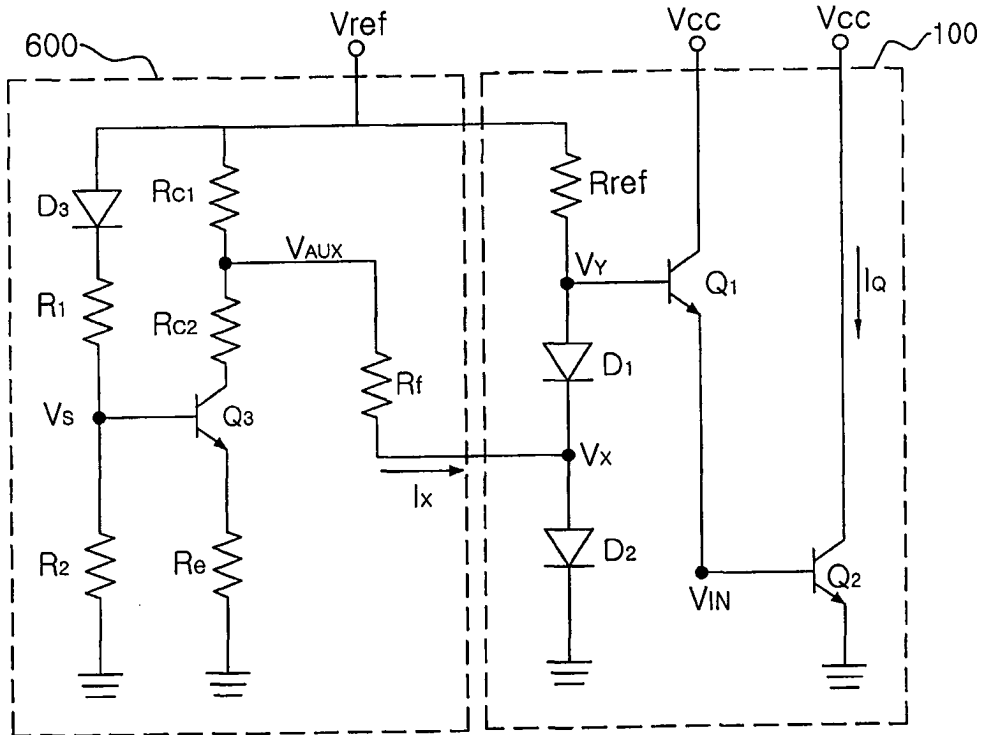
FIGUR 7



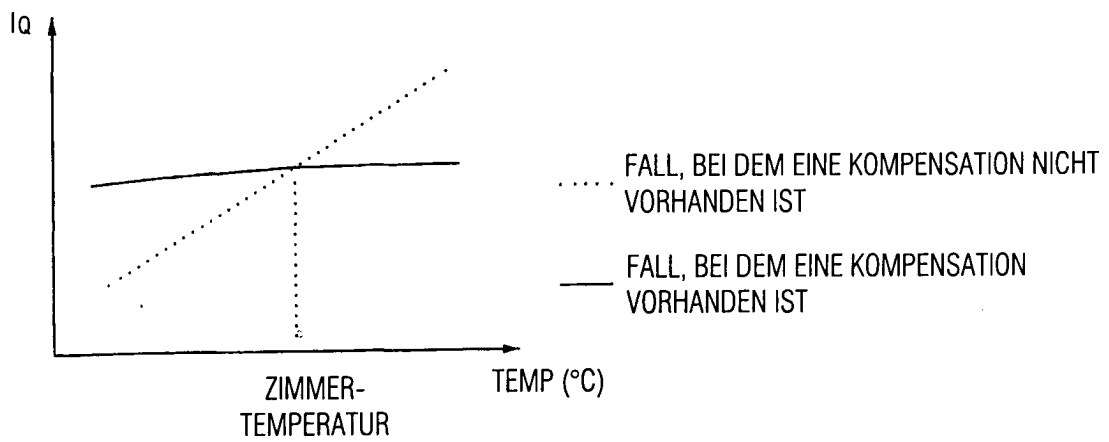
FIGUR 8



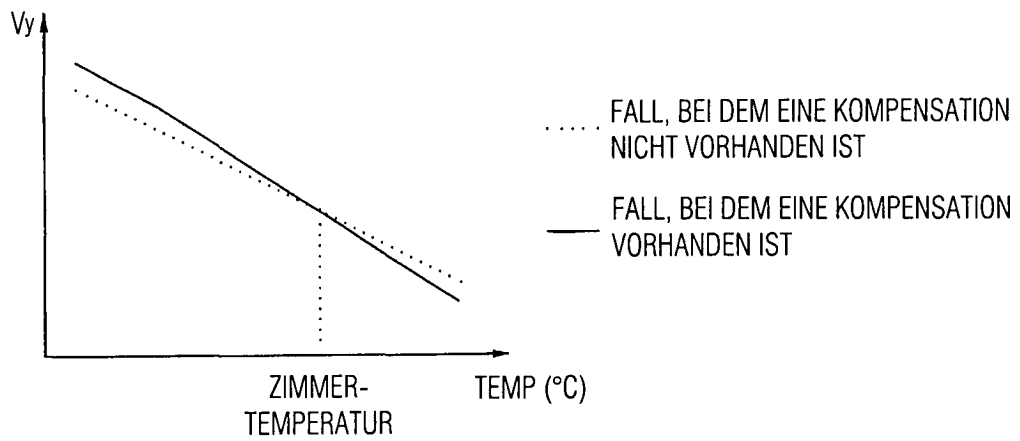
FIGUR 9



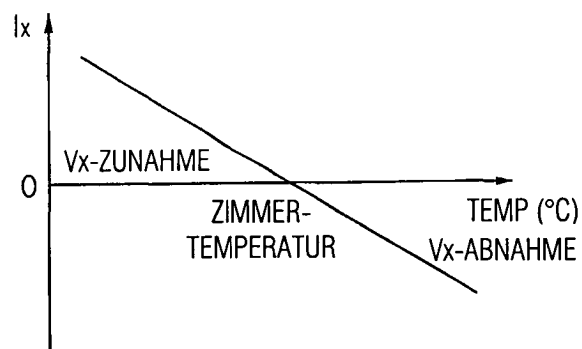
FIGUR 10A



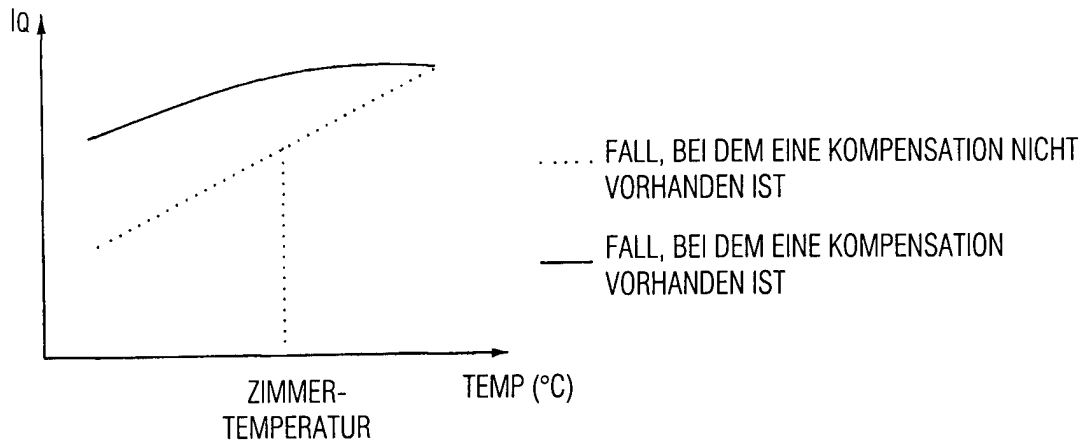
FIGUR 10B



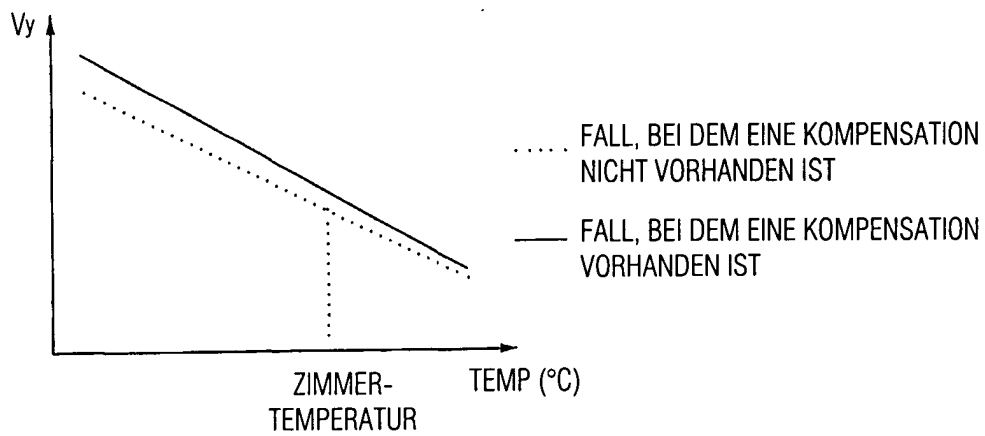
FIGUR 10C



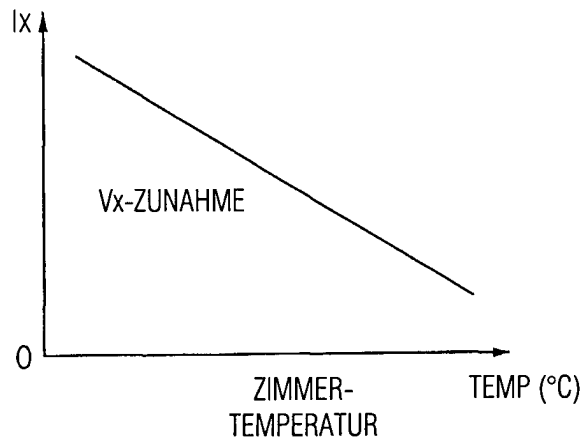
FIGUR 11A



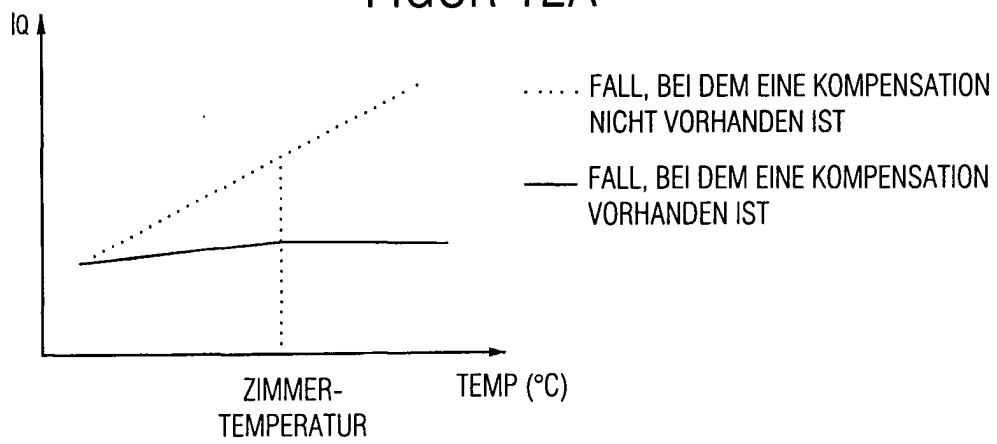
FIGUR 11B



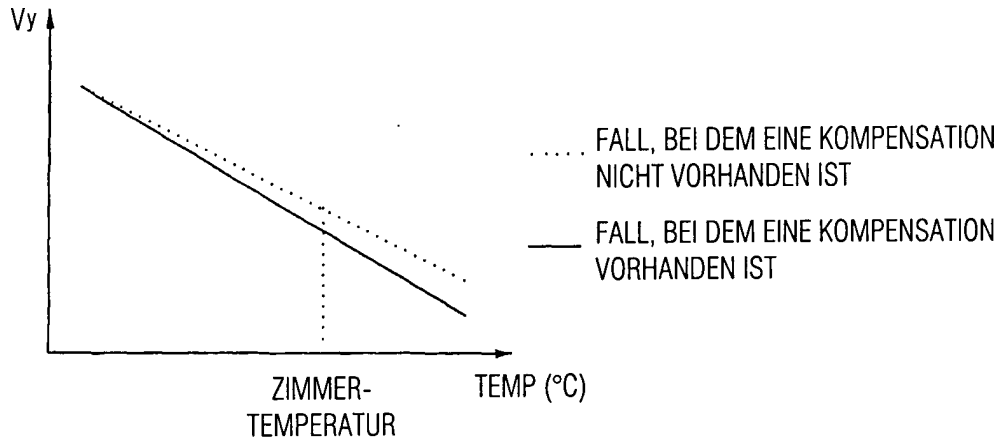
FIGUR 11C



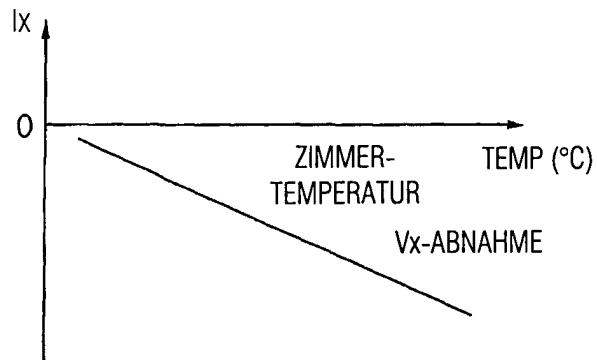
FIGUR 12A



FIGUR 12B



FIGUR 12C



FIGUR 13

