



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 600 03 745 T2 2004.04.22

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 043 592 B1

(51) Int Cl.⁷: G01R 21/12

(21) Deutsches Aktenzeichen: 600 03 745.2

(96) Europäisches Aktenzeichen: 00 302 807.3

(96) Europäischer Anmeldetag: 03.04.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 11.10.2000

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 09.07.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 22.04.2004

(30) Unionspriorität:
289295 09.04.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB

(73) Patentinhaber:
**Agilent Technologies Inc., A Delaware Corp., Palo
Alto, Calif., US**

(72) Erfinder:
**Faick, John C., Santa Rosa, US; Ehlers, Eric R.,
Santa Rosa, US; Hogan, Ronald J. Jr, Santa Rosa,
US; Prabhu, Ajay A., Rohnert Park, US**

(74) Vertreter:
**Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European
Patent Attorneys, 81671 München**

(54) Bezeichnung: **Sensor mit grossem Dynamikbereich für die wahre mittlere Mikrowellenleistung mit Diodensta-
pel-Dämpfungsglied**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf Vorrichtungen zur Leistungsniveaumessung und spezifischer auf Vorrichtungen für Mikrowellenleistungsniveaumessung an Signalen mit hohen Spitzen-Mittelwert-Verhältnissen über einen weiten, dynamischen Bereich.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Mikrowellensignale mit vielen Arten von Modulationsformaten, wie unterschiedliche Formen von CDMA-Signalen haben hohe, aber willkürliche Scheitel- bzw. Spitzen-Mittelwert-Verhältnisse über einen sehr weiten, dynamischen Bereich. Diese Signale stellen ernsthafte Herausforderungen für genaue und schnelle Leistungsniveaumessungen über weite, dynamische Bereiche dar.

[0003] Einige Methoden wurden beschrieben, die versuchen, den Leistungsabtastungspfad bzw. -weg in der "Quadratgesetz"-Region zu plazieren (siehe US-Patent 4,943,764) oder anderweitig die Leistungssensordurchführung zu verbessern (siehe US-Patent 5,204,613). Die Genauigkeit, die eine Messung von modulierten Signalen mit hohen Spitzen-Mittelwert-Verhältnissen bietet, ist jedoch nicht zufriedenstellend.

[0004] Eine weitere Technik, welche versucht, genaue Mikrowellenleistungsmessungen über weite, dynamische Bereiche für Modulationen mit hohen Spitzen-Mittelwert-Verhältnissen genau durchzuführen, ist beschrieben in, "Power Measurement Techniques for Modulated Signals" von J. P. Cole und B. Stribling in Microwave Engineering, Europa, Oktober 1995, beinhaltet charakteristischerweise einen Sensor für kontinuierliche bzw. ungedämpfte Welle (CW) für eine vorgegebene Art der Modulation über den Leistungsbereich von Interesse, z. B. -70 dBm bis +20 dBm. Diese Technik hat den Nachteil, nur in dem Ausmaß genau zu sein, in dem die gemessene Modulation annähernd ident mit der Modulationsform ist, für die der Sensor ursprünglich charakterisiert wurde. Da kommerzielle Formate, wie CDMA, sehr schnell wechseln, riskiert ein Sensor, der nur für eine Form einer Modulation charakterisiert ist, zu veralten.

[0005] Keine der derzeit bekannten Methoden ist komplett zufriedenstellend vom Standpunkt der Genauigkeit oder Anwendung aus gesehen.

[0006] Was gebraucht wird, ist eine Leistungsmessungsvorrichtung, die Messungen von Signalen über einen dynamischen Bereich von etwa 90 dB (ungefähr -70 dBm bis ungefähr +20 dBm) mit erhöhter Genauigkeit beim Messen von hohen Spitzen-Mittelwert-Leistungsverhältnissen über -20 dB macht.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Die Erfindung, wie in Anspruch 1 definiert,

stellt eine Leistungsmessungseinrichtung zur Verfügung, die Signale über einen weiten, dynamischen Bereich mit verbesserter Genauigkeit beim Messen von Signalen mit hohen Spitzen-Mittelwert-Leistungsverhältnissignalen mit hohem Scheitelwert über -20 dBm mißt.

[0008] Die Erfindung stellt einen Diodenstapel-Mikrowellenleistungssensor zur Verfügung, welcher einen RF-Signalempfänger beinhaltet, umfassend weite, dynamische Leistungsbereiche; einen Sensorweg niedriger Leistung, der zwischen Empfänger und Erde für ein Abtasten bzw. Erfassen von RF-Eingangssignalen relativ niedriger Leistung angeschlossen ist. Der Sensorweg niedriger Leistung beinhaltet einen oder mehrere gestapelte RF-Dioden, in welchen eine Anzahl von Diodenpaaren durch entsprechende Kondensatoren mit Erde verbunden bzw. gekoppelt sein können. Ein Impedanznetzwerk, beinhaltend dämpfende Widerstände R1 und R2, ist in Serie zwischen dem Empfänger und Erde angeschlossen. Ein Sensorweg hoher Leistung ist parallel zwischen den dämpfenden Widerständen R1 und R2 und Erde zum Abtasten bzw. Erfassen gedämpfter RF-Eingabesignale relativ hoher Leistung angeschlossen. Der hohe Sensorweg beinhaltet eine zweite, gestapelte RF-Diode, in welcher eine zweite Anzahl von gestapelten Diodenpaaren durch einen entsprechenden Kondensator mit Erde verbunden ist, und in welcher die Sensordiode im Quadratgesetzbereich arbeitet und die Leistungsniveaus über den weiten, dynamischen Bereich von den empfangenen RF-Signalen abtastet.

[0009] Die Erfindung bietet weiter ein Diodenstapel-Mikrowellenleistungssensorsnetzwerk. Das Netzwerk beinhaltet RF-Signalempfänger, die weite, dynamische Leistungsbereiche aufweisen; einen Sensorweg niedriger Leistung für eine Abtastung von RF-Eingabesignalen relativ niedriger Leistung, wobei der Sensorweg niedriger Leistung eine erste, gestapelte RF-Diode beinhaltet, welche alleinstehend oder gestapelt sein kann, welche eine erste Anzahl von Diodenpaaren aufweist, die durch entsprechende Kondensatoren mit Erde verbunden sind. Das Netzwerk beinhaltet außerdem ein Impedanznetzwerk mit einer Anzahl von dämpfenden Widerständen R1, R2,..., RN und Erde für eine Abtastung bzw. Erfassung unterschiedlicher Niveaus von gedämpften RF-Eingabesignalen relativ hoher Leistung. Die Sensorwege höherer Leistung beinhalten jeweils eine zweite, gestapelte RF-Diode, welche eine willkürliche Anzahl von Diodenpaaren aufweist, die durch einen entsprechenden Kondensator mit Erde verbunden sind, und in welchen die Sensordiode im Quadratgesetzbereich operiert bzw. arbeitet, wobei die Leistungsniveaus über die weiten, dynamischen Bereiche des empfangenen RF-Signals abgetastet werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Die beigeschlossenen Zeichnungen, welche

enthalten sind in und einen Teil dieser Beschreibung bilden und in welchen Bezugszeichen gleiche Komponenten repräsentieren, veranschaulichen Anordnungen, die nicht Ausführungen der vorliegenden Erfindung darstellen, zusammen mit Anordnungen, die bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung darstellen, und dienen zusammen mit der Beschreibung dazu, die Prinzipien der Erfindung zu erklären:

[0011] **Fig.** 1 zeigt eine Implementierung bzw. Ausführung eines Sensors mit großem Dynamikbereich für die wahre, mittlere Mikrowellenleistung unter Aufnahme einer Diodenstapel-Dämpfungsgliedtechnologie.

[0012] **Fig.** 2 zeigt eine Ausführung eines Mikrowellenleistungssensors unter Aufnahme einer Diodenstapel-Dämpfungsgliedtechnologie in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform.

[0013] **Fig.** 3 zeigt eine weitere Anordnung, welche keine Ausführungsform der Erfindung ist, welche nützlich ist, um den flacheren Cal-Faktor gegenüber der Frequenz zu erhalten.

[0014] **Fig.** 4 zeigt eine weitere stark verallgemeinerte Anordnung. **Fig.** 5 zeigt einen Graph von Ergebnissen, die der Erfindung zuzuschreiben sind.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0015] Es wird nun im Detail auf die oben erwähnten Anordnungen und bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung Bezug genommen, von welcher Beispiele in den beigeschlossenen Zeichnungen dargestellt sind.

[0016] Die Erfindung stellt einen Leistungssensor zur Verfügung, welcher eine Diodenstapel-Dämpfungsdiodenstapel-Konfiguration enthält, um das Signal für die Sensorendioden im Dioden-"Quadratgesetz"-Bereich zu halten.

[0017] **Fig.** 1 zeigt einen Diodenstapel-Mikrowellenleistungssensor **10**, welcher Eingabemittel **12** für ein Empfangen von RF-Eingabesignalen beinhaltet, welche weite, dynamische Leistungsbereiche aufweisen;

einen Sensorweg niedriger Leistung **14**, der zwischen den Eingabemitteln **12** und Erde verbunden ist, um RF-Eingabesignale relativ niedriger Leistung abzutasten bzw. zu erfassen, wobei der Sensorweg niedriger Leistung **14** erste, gestapelte RF-Diodenmittel **18** enthält, die eine erste Anzahl von Diodenpaaren aufweisen, die durch entsprechende Kondensatoren mit Erde gekoppelt sind; ein Impedanznetzwerk **20**, das dämpfende Widerstände R1 und R2 enthält, die in Serienschaltung zwischen den Eingabemitteln **12** und Erde verbunden sind;

einen Sensorweg hoher Leistung **22**, der parallel zwischen den dämpfenden Widerständen R1 und R2 und Erde für ein Abtasten bzw. Erfassen von gedämpften RF-Eingabesignalen relativ hoher Leistung angeschlossen ist, wobei der hohe Sensorweg **22**

zweite, gestapelte RF-Diodenmittel **24** beinhaltet, die eine zweite Anzahl von gestapelten Diodenpaaren aufweisen, die durch einen entsprechenden Kondensator mit Erde verbunden bzw. gekoppelt sind; wobei die Sensordiodenmittel im Quadratgesetzbereich arbeiten und die Leistungsniveaus über die weiten, dynamischen Bereiche der empfangenen RF-Signale erfassen.

[0018] Wie unter Bezugnahme auf **Fig.** 1 ersichtlich, beinhaltet die erfindungsgemäße Konfiguration ein anti-paralleles Paar von gestapelten Sensordioden parallel zu der Serienanordnung bzw. -kombination der Widerstände R1 und R2. Da eine 50Ω Impedanz die am häufigsten vorkommende Übertragungsleitungsimpedanz bei Mikrowellenfrequenzen ist, wird der Widerstand von R1 und R2 parallel zu dem Bild- bzw. Videowiderstand des Diodenstapelswegs niedriger Leistung typischerweise auf 50Ω gesetzt, um einen Abschluß geringer Reflexion für das eingehende Signal zu erzeugen.

[0019] Allgemeiner könnte ein zusätzliches Element parallel mit dem Bild- bzw. Videowiderstand der Dioden, genauso wie parallel zu der Summe von R1 und R2 verwendet werden, so daß eine enge Übereinstimmung bei dem RF-Eingang auf 50Ω besteht. Die Anzahl von Dioden in dem Diodenstapelsweg niedriger Leistung kann von eins (einer standardmäßigen anti-parallelen Paaranordnung) bis N reichen, wobei ein höheres N geringere Sensitivität bzw. Empfindlichkeit bei Signalen niedrigen Niveaus, aber einen größeren, dynamischen Bereich des im "Quadratgesetz" arbeitenden Bereichs für den Weg niedriger Leistung ergibt. Obwohl nicht dargestellt, wird von einem Weg niedriger Leistung mit einer einzigen Diode angenommen, daß er eine Konfiguration ist, die durch diese Erfindung abgedeckt ist, wie sie hier gelehrt wird.

[0020] Der Sensorweg hoher Leistung erfaßt ein Signal, dessen RF-Spannung proportional ist zu $R2/(R1 + R2)$ mal der Spannung des ursprünglichen RF-Signals über die Serienkombination von R1 und R2. Weil die Spannung aus dem Diodenstapel in dem Sensor hoher Leistung proportional zu dem Quadrat der RF-Spannung (der RF-Leistung) über diesen ist, wenn die Dioden in ihrem Quadratgesetzbereich sind, wird der Gleichstrom-(DC)-Ausgang des Wegs hoher Leistung proportional zu dem Quadrat von $R2/(R1 + R2)$ mal der RF-Leistung sein.

[0021] Beispielsweise stellt eine Verwendung eines Werts von $2,5 \Omega$ für R2 und $47,5 \Omega$ für R1 eine RF-Leistung über R2 zur Verfügung, die 0,0025 (26 dB unter) von der RF-Leistung über einer 50Ω Last ist. Deshalb wird der Diodenstapel ein Signal des 0,0025-fachen desjenigen ausgeben, welches er für denselben Diodenstapel gegeben hätte, welcher die RF-Leistung über die gesamte 50Ω Last überwacht bzw. überprüft.

[0022] Der Diodenstapel kann N Dioden lang sein, wobei N von 1 bis N reicht, wobei die höheren Werte von N den "Quadratgesetz"-Bereich der Arbeit des

Wegs hoher Leistung erstrecken bzw. erweitern, aber die Leistungssensitivität vermindern bzw. beeinträchtigen. Indem ein Diodenstapel in dem Weg hoher Leistung mit einem Wert von N größer als 1 verwendet wird, werden zwei große Vorteile gewonnen. Ein Vorteil ist, daß der "Quadratgesetz"-Bereich des Wegs hoher Leistung einen ausgeweiteten, dynamischen Bereich haben wird. Obwohl eine simple Analyse anzeigen bzw. andeuten würde, daß ein Nehmen des dynamischen "Quadratgesetz"-Bereichs eines Wegs eines anti-parallelen Diodenpaares niedriger Leistung (ungefähr -70 dBm bis -20 dBm), dann ein Hinzufügen bzw. Addieren von 40 dB Dämpfung bzw. Abschwächung vor einem anti-parallelen Paar, um den Weg höherer Leistung mit einem "Quadratgesetz"-Bereich 40 dB höher in der Leistung (-30 dBm bis +20 dBm) auszubilden bzw. zu formen, einen nützlichen Sensor erzeugen würde, der im "Quadratgesetz"-Bereich für ganze 90 dB (-70 bis + 20 dBm) bleibt. Ein Problem mit diesem Ansatz sind jedoch die großen Mengen von Störungen bzw. Rauschen auf dem Anteil niedriger Leistung des Wegs hoher Leistung, welche eine langsamere Messung und erhöhte Mittelung in dem Bereich von -20 dBm bis -10 dBm erfordert, wodurch die Möglichkeit, Hochgeschwindigkeits-Datenerwerb zu handhaben, gefährdet wird.

[0023] Ein zweiter Vorteil ist, daß der "Quadratgesetz"-Bereich eines Betriebs des Wegs höherer Leistung in der Leistung nach oben bewegt wird, was weniger Dämpfung für das RF-Signal in dem Ohm'schen Dividierer, der durch R1 und R2 geformt bzw. gebildet wird, erforderlich ist. Geringere Werte einer Ohm'schen Dämpfung sind vorteilhaft, weil es schwer ist, hohe Werte einer Dämpfung (30, 40 und 50 dB) in einem kleinen Gebiet zu bekommen, das bei hohen Frequenzen über weite Bandbreiten konstant bleibt. Spezielle Kompensationstechniken können eingesetzt werden, um eine flache bzw. ebene Sensorleistung gegenüber der Frequenz sogar für Ohm'sche Abschwächungen bzw. Dämpfungen geringer als 30 dB zu erhalten. Ein Beispiel der Erweiterung des im "Quadratgesetz" arbeitenden Bereichs in dem Weg niedriger Leistung durch eine Verwendung eines Diodenstapels ist in **Fig. 5** dargestellt, in welcher Linearitätsergebnisse für ein anti-paralleles Paar eines Zweidiodenstapels mit Ergebnissen für ein Standard-anti-paralleles Diodenpaar verglichen werden.

[0024] Die Linearitätsergebnisse für das anti-parallele Paar eines Zweidiodenstapels sind viel besser bei höheren Niveaus als für das Standard-anti-parallele Paar. Diodenstapel, die im Weg hoher Leistung verwendet werden, erzeugen ähnliche bzw. identische Ergebnisse.

[0025] **Fig. 2** zeigt eine Aufführungsform 30, in welcher die erforderliche Konfiguration Schalter 15 enthält, welche mit den Ausgängen eines Diodenwegs niedriger Leistung verbunden sind, so daß Gleichstrom-(DC)-Spannungen zu den Diodenausgängen des geringen Wegs geschaltet werden können, um

sie umgekehrt vorzuspannen bzw. zu beeinflussen, wenn der Weg niedriger Leistung nicht verwendet wird und der Weg hoher Leistung Messungen macht. Durch die umgekehrte Beeinflussung bzw. Vorspannung der Dioden des Wegs niedriger Leistung wird, wenn sie nicht verwendet werden und wenn RF-Signale hoher Leistung gemessen werden, die Impedanz der Diode des Wegs niedriger Leistung hoch und konstant bleiben, was die Leistungslimitierungs- und Oberwellenerzeugungsprobleme eliminiert, die diese Dioden sonst hervorrufen würden.

[0026] **Fig. 3** zeigt eine Anordnung 40 anhand einer Illustration des Erhalts eines flacheren Cal-Faktors gegenüber der Frequenz im Sinne der Erfindung. Weil eine endliche Induktanz L zwischen der Erde und dem Widerstand R2 existiert, zeigt **Fig. 3** diese Anordnung. Das Impedanzverhältnis von $Z_2/(Z_1 + Z_2)$ wird das Verhältnis des Spannungsdividierers zwischen dem Weg hoher Leistung und dem Weg niedriger Leistung einstellen bzw. festlegen, wobei die Impedanz von Z1 R1 ist und die Impedanz von Z2 R2 + jwL ist. Diese endliche Induktanz L wird verursachen, daß der Ohm'sche Dämpfer das RF-Signal zwischen dem Weg niedriger Leistung und dem Weg hoher Leistung weniger dämpft, was zu einer stetig steigenden Ausgangsspannung von den Dioden des Wegs höherer Leistung für dasselbe Niveau eines RF-Eingabesignals führt, wenn bzw. da die Frequenz erhöht wird (steigender Cal-Faktor gegenüber der Frequenz). Um diese Steigerung im Cal-Faktor gegenüber der Frequenz zu minimieren, kann ein Kompensationsschema eingeführt werden, um die Spannung zu verringern, die über Widerstand R2 entwickelt wird. Der Kondensator C parallel zu dem Widerstand R2 ist eine Technik, um das Impedanzverhältnis $Z_2/(Z_1 + Z_2)$ annähernd konstant zu halten, während die Frequenz variiert wird. Wenn bzw. da sich die Spannung über der Induktions- bzw. Drosselpule L erhöht, kann die Spannung veranlaßt werden, um einen ähnlichen bzw. identen Wert über die Parallelkombination von R2 und C durch die richtige bzw. geeignete Wahl des Werts von C abzusinken.

[0027] Eine weitere Anordnung 50 wird in **Fig. 4** gezeigt, welche ein generalisiertes Konzept des Diodenstapel-Dämpfungsglieds darstellt, welches eine beliebige Anzahl von Dioden in jedem Stapel (1 bis N) wie auch beliebige Anzahlen von Diodenstaplern beinhaltet, die für ein Durchführen von Messungen bei unterschiedlichen Leistungsniveaus optimiert sind.

[0028] Ein Diodenstapel-Mikrowellenleistungssensorwerk beinhaltet Eingabemittel 12 für ein Empfangen von RF-Signalen, umfassend weite, dynamische Leistungsbereiche; einen Sensorweg niedriger Leistung 14, verbunden mit den Eingabemitteln für ein Abtasten bzw. Erfassen von RF-Eingangs- bzw. Eingabesignalen relativ niedriger Leistung, wobei der Sensorweg niedriger Leistung erste, gestapelte RF-Diodenmittel 18 beinhaltet, die eine erste Anzahl von Diodenpaaren aufweisen, die durch entspre-

chende Kondensatoren mit Erde verbunden bzw. gekoppelt sind;

ein Impedanznetzwerk **21**, beinhaltend eine Anzahl von dämpfenden Widerständen R1, R2,..., RN und Erde, für ein Abtasten bzw. Erfassen von unterschiedlichen Niveaus von gedämpften RF-Eingabesignalen relativ höherer Leistung, wobei die Sensorwege höherer Leistung **22; 26**, jeder zweite, gestapelte RF-Diodenmittel beinhalten, welche eine beliebige Anzahl von Diodenpaaren aufweisen, die durch einen entsprechenden Kondensator mit Erde verbunden sind; wobei die Sensordiode Mittel im Quadratgesetzbereich betätigt und die Leistungsniveaus über die weiten, dynamischen Bereiche der empfangenen RF-Signale abtastet bzw. erfaßt.

[0029] Die Werte von N können unterschiedlich zwischen unterschiedlichen Diodenstapeln sein. Der Diodenweg hoher Leistung könnte beispielsweise ein Stapel mit 5 Dioden beinhalten, während der Weg niedriger Leistung nur einen Stapel mit 1 oder 2 Diode(n) beinhalten könnte. Ein signifikanter Vorteil dieser Konfiguration ist, daß die Überlappung bzw. Schalthysterese der "Quadratgesetz"-Bereiche für die unterschiedlichen Bereiche größer gemacht werden kann, um eine größere Meßgenauigkeit für Signale mit hohem Scheitelwert-Mittelwert-Verhältnis zu bieten, während noch immer ein gutes Störungs- bzw. Rauschverhalten in dem Teil niedriger Leistung von jedem der Bereiche zu erhalten ist. Ein weiterer Vorteil ist der Erhalt eines ähnlichen bzw. identen Überlappens des Quadratgesetzbereichs wie mit dem Zweiwegsensor, und stellt zusätzlich eine signifikant höhere Dämpfung in dem vorderen Teil des Wegs hoher Leistung zur Verfügung, wodurch der gesamte dynamische "Quadratgesetz"-Bereich des Sensors auf 90 dB oder mehr erweitert wird. Es sollte angemerkt werden, daß; obwohl die Darstellung Störungsmerkmale bzw. -Charakteristika ausläßt, das Diodenstapel-Dämpfungsglied die Möglichkeit zur Verfügung stellt, eine kapazitive Kompensation über den Widerständen R1 bis RN, wenn so gewünscht bzw. verlangt, zu verwenden, um die Leistung des Cal-Faktors gegenüber der Frequenz zu verbessern, wie dies in **Fig. 3** gezeigt wird.

[0030] Um die Darstellung für alle Ausführungen, die hier gezeigt werden, zu vereinfachen, wurden der Gleichstrom (DC) blockierende Kondensator (oft in dem RF-Eingang von Leistungssensoren enthalten) und das Ohm'sche Dämpfungsglied, typischerweise enthalten zwischen dem RF-Eingang und den Diodenabtastungselementen, um das Stehwellenverhältnis bzw. Anpassungsverhältnis (SWR) zu verbessern und eine Oberwellenerzeugung zu verringern, nicht gezeigt. Es ist offensichtlich für jene mit durchschnittlicher Begabung in dem Fachgebiet, daß diese Merkmale nützlich bzw. verwendbar sind, und die Erfindung, die hier gelehrt wird, beinhaltet Anordnungen bzw. Ausführungen mit diesen Elementen innerhalb des Rahmens der Ansprüche, die hier angefügt sind.

Patentansprüche

1. Mikrowellenleistungssensor (**10; 30; 40; 50**), umfassend: Eingabemittel bzw. -einrichtungen (**12**) zum Empfangen von RF-Signalen von einer Quelle, die durch eine Übertragungsleitungsimpedanz gekennzeichnet ist; einen Sensorweg (**14**) niedriger Leistung, der mit den Eingabemitteln (**12**) verbunden ist, um RF-Eingabesignale relativ niedriger Leistung abzutasten bzw. zu erfassen, wobei der Sensorniedig (**12**) niedriger Leistung eine oder mehrere, in Serie verbundene bzw. angeschlossene Diodenmittel (**18; D₁-D_N**) und dieselbe Anzahl von in Serie verbundenen Diodenmitteln (**18; D₁-D_N**) umfaßt, die in zwei antiparallelen Reihen angeordnet sind, wobei jede Reihe mit der Erde durch entsprechende Kondensatoren gekoppelt ist; ein Impedanznetzwerk (**20**), umfassend eine Serienanordnung von ersten und zweiten dämpfenden Widerständen (R1, R2), die zwischen den Eingabemitteln (**12**) und Erde angeschlossen sind und einen Pfad zur Erde zur Verfügung stellen, der eine Impedanz im wesentlichen gleich der Übertragungsleitungsimpedanz besitzt; einen Sensorweg (**22; 26**) hoher Leistung, der mit der Verbindung der ersten und zweiten dämpfenden Widerstände (R1, R2) verbunden ist, zum Abtasten bzw. Erfassen von RF-Eingabesignalen relativ hoher Leistung, wobei der Sensorweg (**22; 26**) hoher Leistung eine oder mehrere, in Serie verbundene Diodenmittel (**24, D₁-D_N**) und dieselbe Anzahl von in Serien verbundenen Diodenmitteln (**24; D₁-D_N**) umfaßt, die in zwei antiparallelen Reihen angeordnet sind, wobei jede Reihe mit der Erde durch entsprechende Kondensatoren gekoppelt ist; wobei die Sensordiodenmittel (**18, D₁-D_N, 24, D₁-D_N**) angeordnet sind, um in einem Quadratgesetzbereich zu arbeiten und die Leistungsniveaus über die weiten, dynamischen Bereiche der empfangenen RF-Signale abzutasten; und Schaltungsmittel bzw. -einrichtungen (**15**), die mit einem Ausgang bzw. einer Ausgabe des Sensorwegs niedriger Leistung (**14**) verbunden sind und angeordnet sind, um eine Gleichspannung an den Sensoveregauslaß niedriger Leistung anzulegen, um die Vorspannung der Dioden in den Sensorweg (**14**) niedriger Leistung umzukehren, wenn der Sensorweg (**14**) niedriger Leistung nicht verwendet ist und der Sensorweg (**22**) hoher Leistung zur Messung verwendet ist.

2. Leistungssensor nach Anspruch 1, worin der Sensorweg (**22; 26**) hoher Leistung angeordnet ist, um eine RF-Signalspannung proportional zu $R2/(R1 + R2)$ mal der eingegebenen RF-Signalspannung abzutasten, worin R1 der Widerstand des ersten Widerstands (R1) ist und R2 der Widerstand des zweiten Widerstands (R2) ist.

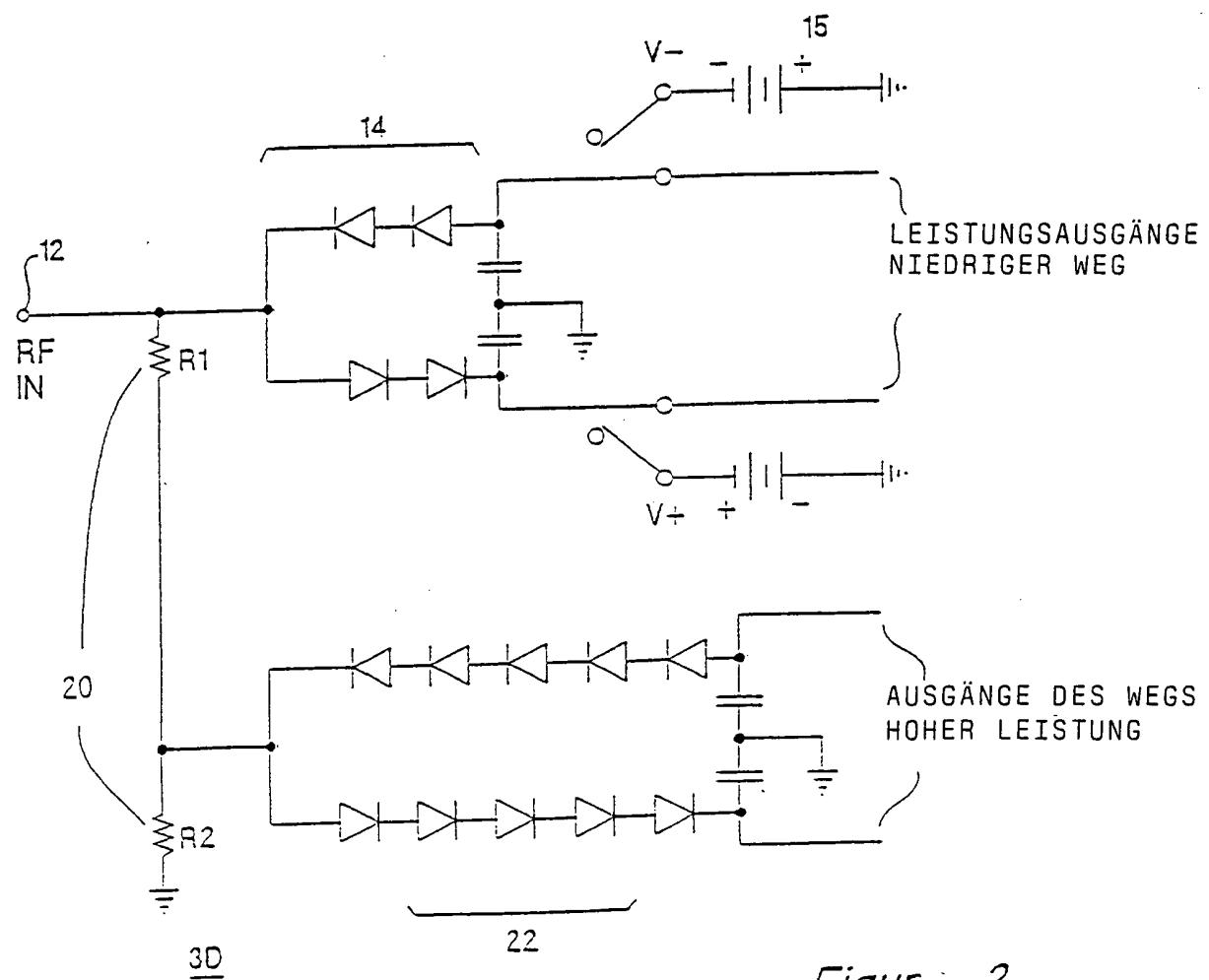
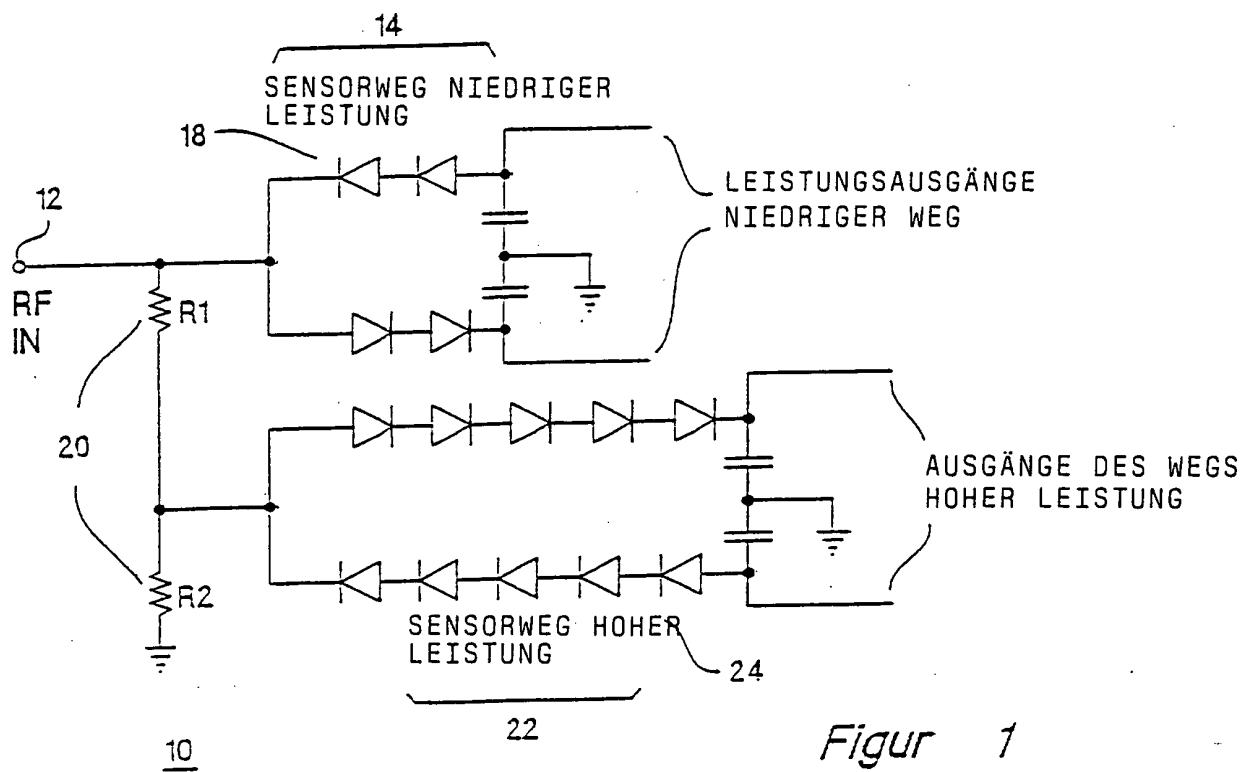
3. Leistungssensor nach einem der vorhergehenden

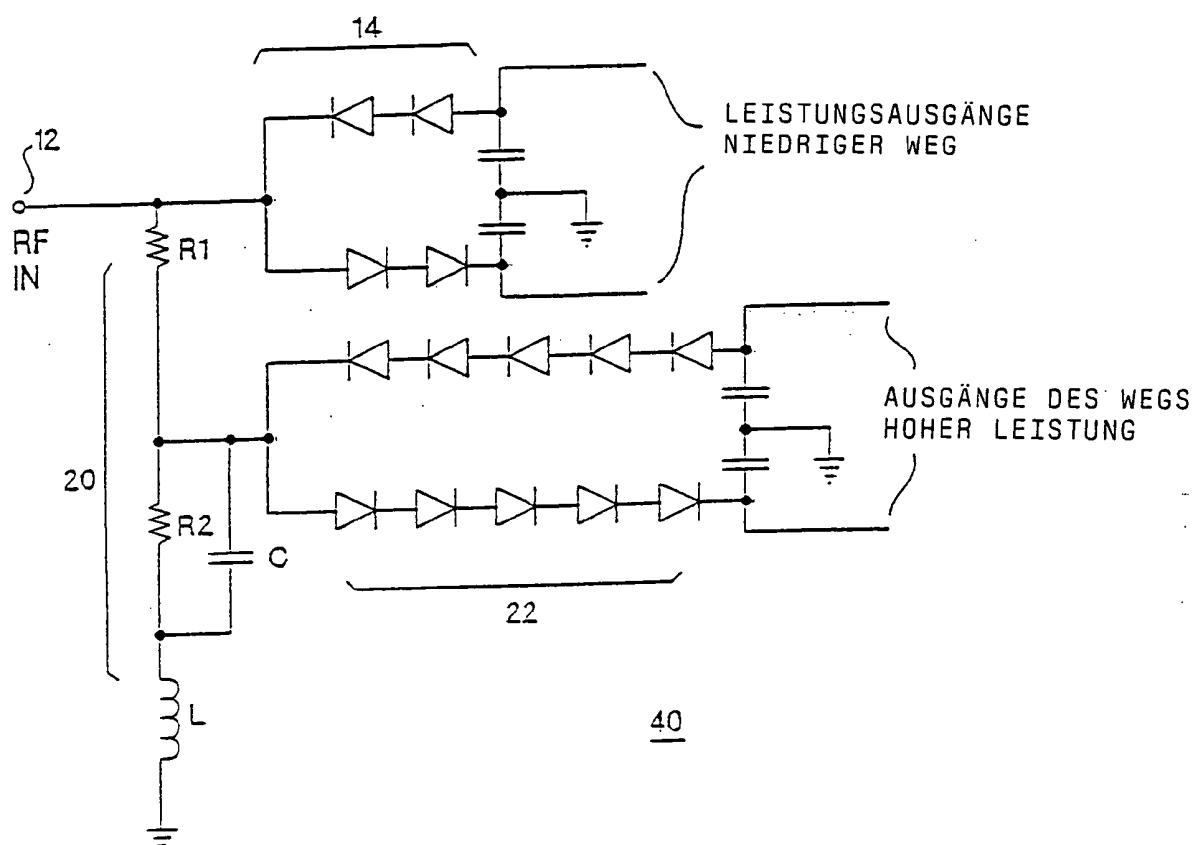
den Ansprüche, weiters umfassend Impedanzmittel (C, L), die einen Kondensator bzw. eine Kapazität (C) umfassen, der (die) parallel mit dem zweiten Widerstand (R2) verbunden ist, und einen Induktor bzw. Drosselwiderstand (L), der zwischen dem zweiten Widerstand (R2) und Erde angeschlossen ist.

4. Leistungssensor nach einem der vorhergehen- den Ansprüche, worin das Impedanznetzwerk (**20**) wenigstens einen weiteren dämpfenden Widerstand (R_N) umfaßt, der in Serie zwischen dem zweiten dämpfenden Widerstand (R2) und Erde angeschlos- sen ist, und worin der Sensor (**50**) einen zusätzlichen, entsprechenden Sensorweg (**22**) höherer Leistung umfaßt, der mit dem stromaufwärtigen Ende des oder jedes weiteren dämpfenden Widerstands (R_N) ver- bunden ist, wobei der oder jeder zusätzliche Sensor- weg (**22**) höherer Leistung angeordnet ist, um RF-Eingabesignale höherer Leistung abzutasten, und eines oder mehrere in Serie verbundene Dioden- mittel (D_1-D_N) und dieselbe Anzahl von in Serie ver- bundenen Diodenmitteln (D_1-D_N) umfaßt, die in zwei antiparallelen Reihen angeordnet sind, wobei jede Reihe mit der Erde durch entsprechende Kondensa- toren verbunden ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

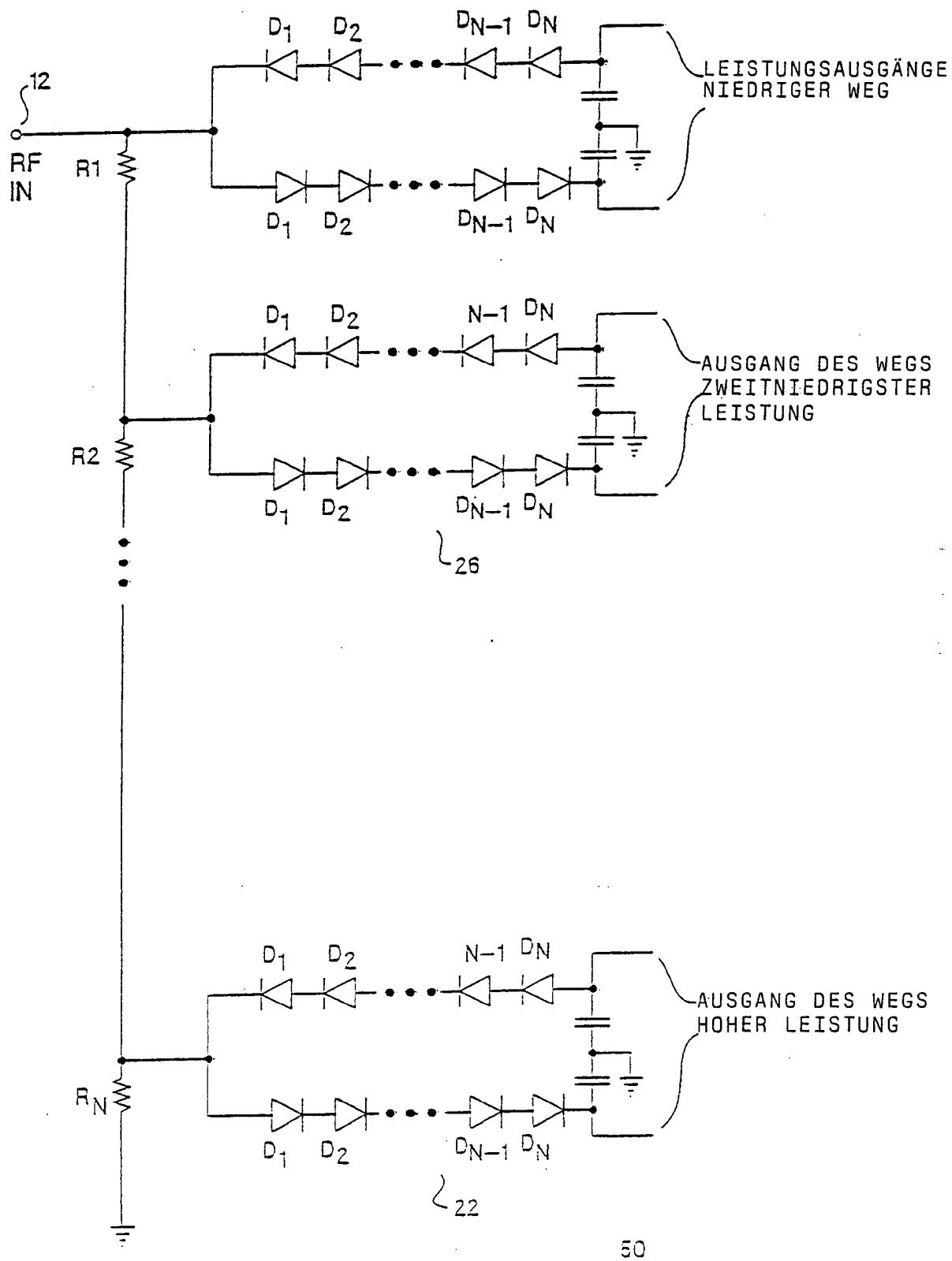
Anhängende Zeichnungen





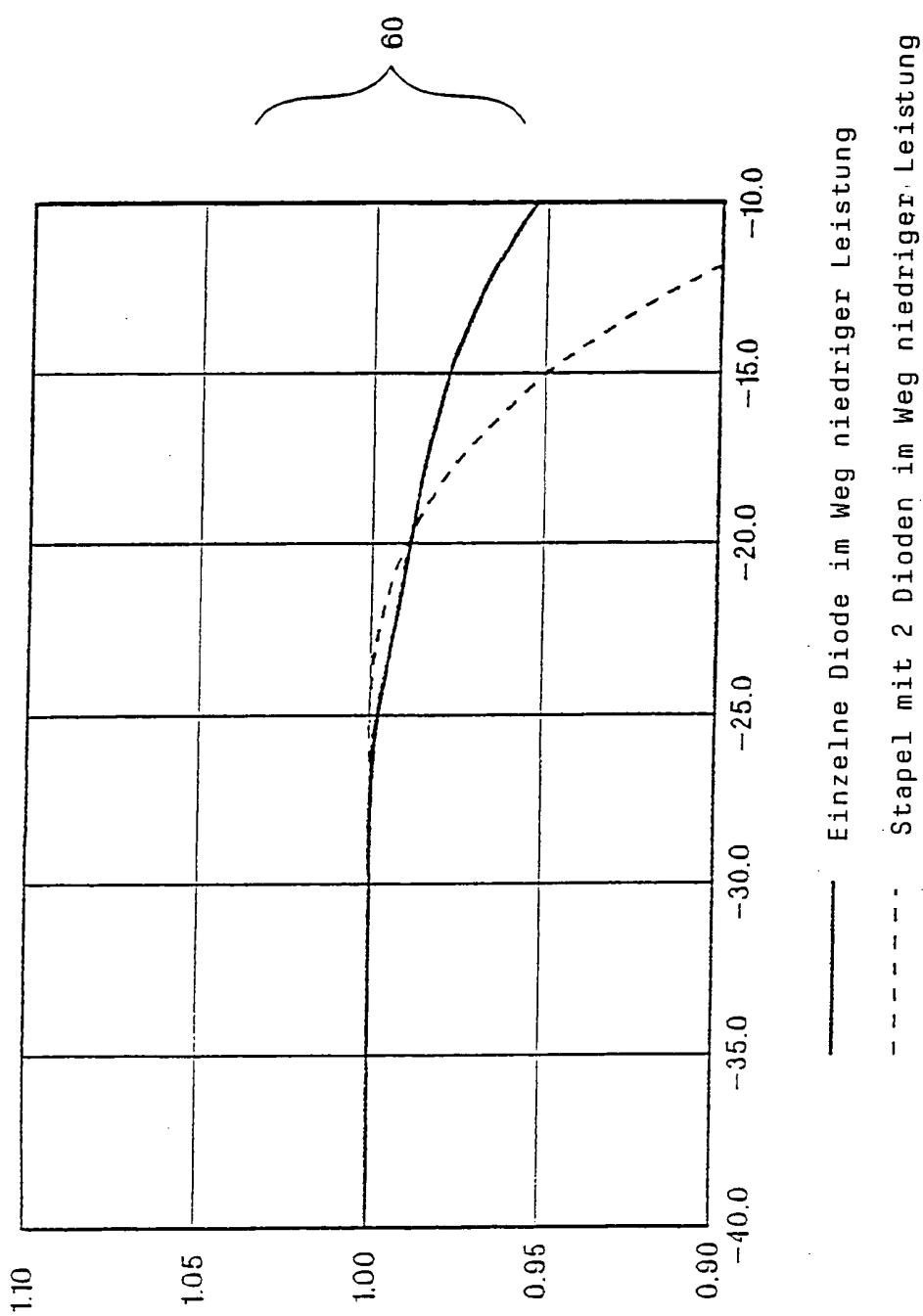
Figur 3

14



Figur 4

Weg niedriger Leistung, Gesamlinearität
Fehler-normalisiert auf - 36 dBm



Figur 5