(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 31 824 T2** 2004.08.12

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 757 430 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 31 824.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 410 077.2**
(96) Europäischer Anmeldetag: **31.07.1995**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.02.1997**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **24.09.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.08.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H02M 3/335**

(73) Patentinhaber:
Hewlett-Packard Co. (n.d.Ges.d.Staates Delaware), Palo Alto, Calif., US

(74) Vertreter:
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049 Pullach

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, DE, FR, GB, IT, NL, SE

(72) Erfinder:
Jansen, Arian, Crolles 38920, FR

(54) Bezeichnung: **Regelung eines zweiten Ausganges eines Schaltnetzteiles**

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 eingelegt, 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

Bereich der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Schaltmodusleistungsversorgung mit zwei Ausgangsschaltungen, von denen eine direkt durch die Steuerung der Eingangsschaltvorrichtung gesteuert wird und die andere direkt geregelt wird.

Hintergrund der Erfindung

[0002] In der Technik ist bekannt, wie eine Schaltmodusleistungsversorgung mit mehreren Ausgängen geschaffen wird, und **Fig.** 1 zeigt eine solche Versorgung in der Form eines Vorwärtswandlers **10** mit zwei Ausgängen **11**, **12**. Wie hinreichend bekannt ist, ist es durch Einstellen des Tastverhältnis der Schaltvorrichtung **14** möglich, die Ausgabespannung eines Vorwärtswandlers zu variieren; wenn jedoch mehrere Ausgänge vorliegen, kann jedoch die Ausgabespannungsregulierung nur für einen solchen Ausgang vorgenommen werden. Bei der Versorgung in **Fig.** 1 läßt der Ausgang erst seine Spannung regulieren, indem er seine Ausgangsspannungsrückkopplung die Schaltung **15** steuern läßt (die Ausgangsspannung ist nicht direkt mit der Steuerungsschaltung **15** verbunden), damit eine Isolierung verhindert wird; statt dessen wird ein Maß dieser Spannung rückgekoppelt, und dies ist die Bedeutung des gestrichelten Ovals um den Ausgang der Schaltung **11**).

[0003] Wenn die Regulierung der anderen Ausgänge notwendig ist, dann werden allgemein zusätzliche Regulierungsstufen verwendet. Um die Notwendigkeit dafür zu beseitigen, ist bekannt, daß die Ausgabeinduktoren **16** und **17** auf einen gemeinsamen Kern gewickelt sind, so daß eine Veränderung des unregulierten Ausgangs gekoppelt wird. Eine solche Anordnung ist teilweise wirksam und kann Anlaß zu Stabilitätsproblemen geben.

[0004] Die US-A-5119013 beschreibt eine Anordnung, bei der anstelle eines Induktors die Primärwicklung eines Transformators als die induktive Komponente verwendet wird, die bei Schalttypregulatoren verwendet wird und mit der ersten Ausgangsspannung in Reihe geschaltet ist. Die Sekundärwicklung liefert eine isolierte zweite Ausgangsspannung.

[0005] Es ist ebenfalls bekannt, daß die mehreren Ausgänge durch serielles Verbinden ihrer Antriebsinduktoren direkter integriert sind. Eine solche Anordnung ist in **Fig.** 2 für einen Sperrwandler **20** mit zwei Sekundärwicklungen, die zwei Ausgänge **21**, **22** liefern, gezeigt. In diesem Fall wird der Ausgang **21** durch eine serielle Verbindung der zwei Sekundärwicklungen geliefert, während der Ausgang **22** nur eine der Sekundärwicklungen verwendet. Ein Nachteil einer solchen Anordnung ist, daß der Ausgang **21** stets den gesamten Strom durch die Dioden D1 und D2 zieht, was die Effizienz der Leistungsversorgung mindert.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schaltmodusleistungsversorgung mit einer verbesserten Anordnung zur indirekten Regulierung eines zweiten Ausgangs zu schaffen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Schaltmodusleistungsversorgung geschaffen, die folgende Merkmale aufweist:

einen Eingangsschaltungsaufbau, der eine Schaltvorrichtung zum Zerhacken der Eingangsleistung umfaßt,

eine erste Ausgangsschaltung zum Liefern einer ersten Ausgangsspannung zwischen einer ersten Leitungsausgabe und einer gemeinsamen Leitung, wobei die erste Ausgangsschaltung Leistung von dem Eingangsschaltungsaufbau empfängt und eine erste Wicklung umfaßt, die auf einen energiespeichernden Magnetkern gewickelt ist,

eine Steuerungsschaltung zum Steuern des Betriebs der Schaltvorrichtung ansprechend auf den Pegel der ersten Ausgangsspannung, wodurch die erste Ausgangsspannung im wesentlichen konstant gehalten wird,

eine zweite Ausgangsschaltung zum Liefern einer zweiten Ausgangsspannung, die kleiner als die erste Ausgangsspannung ist, zwischen einem zweiten Leitungsausgang und der gemeinsamen Leitung, wobei die zweite Ausgangsschaltung eine zweite Wicklung umfaßt, die ebenfalls auf den Magnetkern gewickelt ist, und durch die die zweite Ausgangsschaltung ihre Leistung empfängt, wobei die Spannungen, die in die erste und die zweite Wicklung während eines Zusammenbruchs des Magnetfelds in dem Magnetkern induziert werden, die relativen Größen der ersten und der zweiten Ausgangsspannungen bestimmen, und

eine dritte Wicklung, die ebenfalls auf den Magnetkern gewickelt ist und mit einer Diode zwischen dem ersten und dem zweiten Leitungsausgang in Reihe geschaltet ist, wobei die Spannung, die in die dritte Wicklung während eines Zusammenbruchs des Magnetfelds in dem Magnetkern induziert wird, der zweiten Ausgangsspannung hinzugefügt wird und von einer solchen Größe ist, daß, wenn die zweite Ausgangsschaltung leicht belastet ist, Strom von der zweiten Ausgangsschaltung durch die dritte Wicklung zur ersten Ausgangsschaltung fließen kann, wobei dieser Strom abnimmt, während die Last auf der zweiten Ausgangsschaltung zunimmt.

[0008] Bei dieser Anordnung hat das Belasten der zweiten Ausgangsschaltung eine direkte Auswirkung auf die erste Ausgangsschaltung in einer Weise, daß die Regulierung, die durch die Steuerungsschaltung bereitgestellt wird, von der Stabilität der zweiten Ausgangsspannung profitiert. Ferner nimmt der Leistungsverlust in der Diode, die der dritten Wicklung zugeordnet ist, mit der Belastung der zweiten Schaltung ab, die eine erhöhte Effizienz gegenüber der bekannten Schaltung, die unter Bezugnahme auf **Fig.** 2 be-

schrieben wurde, liefert.

[0009] Vorteilhafterweise ist die erste Ausgangsschaltung als ein Stoßregler konfiguriert, und die zweite Ausgangsschaltung ist als ein Sperrwandler konfiguriert, für den die erste und die zweite Wicklung jeweils Primär- und Sekundär-Wicklungen eines energiespeichernden Transformators bilden.

[0010] Es wird ebenfalls darauf hingewiesen, daß die erste Ausgangsschaltung dazu dient, eine Abwärtsbewegung der zweiten Ausgangsspannung abzuklemmen, die tendenziell in Folge von Leckage-Induktanzeffekten eintreten kann, die sich manifestieren, wenn der zweite Ausgang leicht belastet ist.

[0011] Andere Konfigurationen der Ausgangsschaltungen sind ebenfalls möglich. Somit können sowohl die erste als auch die zweite Ausgangsschaltung in einer Sperrwandlerkonfiguration sein, wobei die erste und die zweite Wicklung jeweilige Sekundäre eines energiespeichernden Transformators bilden, dessen Primäre einen Teil des Eingangsschaltungsaufbaus bildet.

[0012] Bei einer weiteren Anordnung ist die erste Ausgangsschaltung in einer Vorwärtswandlerkonfiguration und die zweite Ausgangsschaltung ist als ein Sperrwandler konfiguriert, für den die erste bzw. die zweite Wicklung eine Primär- und Sekundär-Wicklung eines energiespeichernden Transformators bilden.

[0013] Weitere Ausgangsschaltungen können ebenfalls vorgesehen sein, die eine indirekte Regulierung in der gleichen Weise wie die zweite Ausgangsschaltung aufweisen.

[0014] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Schaltmodusleistungsversorgung mit zwei Ausgängen mit einer gemeinsamen Leitung geschaffen, wobei die Leistungsversorgung folgende Merkmale aufweist:

einen Stoßregler zum Liefern einer ersten Ausgangsspannung an einen ersten der Ausgänge und der eine Schaltvorrichtung, eine Steuerungsschaltung zum Steuern des Betriebs der Schaltvorrichtung ansprechend auf den Pegel der ersten Ausgangsspannung, wobei die erste Ausgangsspannung im wesentlichen konstant zu halten ist, und eine energiespeichernde induktive Komponente mit einer ersten Wicklung, die auf einen Magnetkern gewickelt ist, umfaßt,

einen Sperrwandler zum Liefern einer zweiten Ausgangsspannung, die kleiner als die erste Ausgangsspannung ist, an einen zweiten der Ausgänge, wobei der Sperrwandler die gleiche Schaltvorrichtung wie der Stoßregler verwendet und einen energiespeichernden Transformator umfaßt, der durch die erste Wicklung des Stoßreglers gebildet ist, die als eine Primärwicklung für den Transformator dient, und eine zweite Wicklung, die auf den Magnetkern gewickelt ist und als eine Sekundärwicklung des Transformators dient, und

eine dritte Wicklung, die ebenfalls auf den Magnetkern gewickelt ist und mit einer Diode zwischen dem ersten und dem zweiten Ausgang in Reihe geschaltet ist, wobei die Spannung, die in der dritten Wicklung während des Zusammenbruchs des Magnetfelds in den Kern induziert wird, zur zweiten Ausgangsspannung beiträgt und eine Größe aufweist, so daß, wenn der zweite Ausgang leicht belastet ist, Strom vom Sperrwandler durch die dritte Wicklung zum Stoßregler fließen kann, wobei der Strom auf Null abnimmt, während die Belastung auf dem zweiten Ausgang ansteigt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Es werden nun drei Formen von einer geschalteten Modusleistungsversorgung, die die Erfindung verkörpert, mittels eines uneingeschränkten Beispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten schematischen Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0016] **Fig.** 1 ein Schaltungsdiagramm einer bekannten geschalteten Modusleistungsversorgung in der Form eines Vorwärtswandlers mit zwei Ausgangsschaltungen, wobei die energiespeichernden induktiven Komponenten der zwei Ausgangsschaltungen gemeinsam gewickelt sind;

[0017] **Fig.** 2 ein Schaltungsdiagramm einer weiteren bekannten Schaltmodusleistungsversorgung in der Form eines Sperrwandlers in zwei Ausgangsschaltungen, wobei der energiespeichernde Transformator des Wandlers zwei Sekundärwicklungen aufweist und eine der Ausgangsschaltungen eine höhere Spannungsausgabe durch serielles Verbinden der zwei Sekundärwicklungen liefert;

[0018] **Fig.** 3 ein Schaltungsdiagramm einer ersten Schaltmodusleistungsversorgung, die die Erfindung verkörpert, wobei diese Schaltmodusleistungsversorgung zwei Ausgangsschaltungen aufweist, die jeweils als ein Stoßregler und ein Sperrwandler konfiguriert sind;

[0019] **Fig.** 4 ein Schaltungsdiagramm einer zweiten Schaltmodusleistungsversorgung, die die Erfindung verkörpert, wobei diese Schaltmodusleistungsversorgung zwei Ausgangsschaltungen jeweils in einer Sperrwandlerkonfiguration aufweist;

[0020] **Fig.** 5 ein Schaltungsdiagramm einer dritten Schaltmodusleistungsversorgung, die die Erfindung verkörpert, wobei diese Schaltmodusleistungsversorgung zwei Ausgangsschaltungen aufweist, die jeweils als ein Vorwärtswandler und ein Sperrwandler konfiguriert sind; und

[0021] **Fig.** 6 ein Schaltungsdiagramm einer vierten Schaltmodusleistungsversorgung, die die Erfindung verkörpert, wobei dieses Ausführungsbeispiel ähnlich dem von **Fig.** 4 ist, jedoch mit einer dritten Ausgangsschaltung.

Beste Möglichkeit zum Ausführen der Erfindung

[0022] Bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung, das in **Fig.** 3 gezeigt ist, weist eine erste

Schaltmodusleistungsversorgung eine erste Ausgangsschaltung **31** auf, die als ein Stoßregler konfiguriert ist, wobei die Eingangsleistung durch eine Schaltvorrichtung **34** zerhackt und einer induktiven Komponente mit einer Wicklung **36** zugeführt wird, die auf einen energiespeichernden Magnetkern gewickelt ist. Stoßregler sind in der Technik hinreichend bekannt und der Betrieb der Ausgangsschaltung **31** wird daher hierin nicht ausführlich beschrieben. Die Ausgangsschaltung **31** läßt ihre Ausgangsspannung durch eine Rückkopplung von ihrem Leitungsausgang an eine Steuerungsschaltung **35** regeln, die dazu dient, das Tastverhältnis der Schaltvorrichtung einzustellen, um die Ausgangsspannung der Schaltung **31** im wesentlichen konstant zu halten.

[0023] Eine zweite Ausgangsschaltung **32** ist als Sperrwandler gebildet, indem eine Wicklung **37** gemeinsam mit der Wicklung **36** auf dem gleichen energiesparenden Magnetkern gewickelt ist. Die Wicklung **36** dient als eine Transformatorprimärwicklung, und die Wicklung **37** dient als eine Transformatorsekundärwicklung, um den energiespeichernden Transformator des Sperrwandlers zu bilden. Die Sperrwandler sind wiederum in der Technik hinreichend bekannt, und der Betrieb der Ausgangsschaltung **32** wird nicht ausführlich beschrieben.

[0024] Die erste und die zweite Ausgangsschaltung **31**, **32** weisen eine gemeinsame Null-Volt-Ausgangsleitung auf.

[0025] Die Ausgangsspannung der zweiten Ausgangsschaltung **32** ist von der Ausgangsspannung abhängig, die für die erste Ausgangsschaltung **32** gewählt wurde, wobei diese Abhängigkeit in der induktiven Kopplung der Wicklungen **36** und **37** begründet ist. Allgemein gesprochen, da die Ausgangsspannungen der Schaltungen **31** und **32** den Spannungen entsprechen, die in die Wicklungen **36** bzw. **37** während des Zusammenbruchs des Magnetfelds im gemeinsamen Kern induziert werden, entspricht das Verhältnis der Ausgangsspannungen der Schaltungen **31** und **32** dem Windungsverhältnis der Wicklungen **36** und **37** (wobei dies hauptsächlich aufgrund der Diodenspannungsabfälle in den Schaltungen nicht ganz exakt ist). Bei der Leistungsversorgung von **Fig.** 3 ist die Ausgangsspannung der zweiten Ausgangschaltung **32** kleiner als die Ausgangsspannung der Ausgangschaltung **31**.

[0026] Um einen Regulierungsgrad der zweiten Ausgangschaltung **32** in Abhängigkeit von ihrer Belastung (und nicht von der Belastung der Ausgangsschaltung **31**) zu liefern, wird eine dritte Wicklung **38** gemeinsam mit den Wicklungen **36** und **37** auf den gleichen Magnetkern gewickelt. Diese dritte Wicklung **38** ist durch die Diode D3 vom Leitungsausgang für die Schaltung **32** mit dem Leitungsausgang für die Schaltung **31** verbunden.

[0027] Der Sinn der Verbindung der Wicklung **38** ist, daß die Spannung, die in die Wicklung **38** während des Zusammenbruchs des Magnetfelds in dem gemeinsamen Kern induziert wird, zur Ausgangsspannung der zweiten Ausgangsschaltung **32** beiträgt. Ferner wird die Größe dieser induzierten Spannung eingestellt (durch entsprechendes Auswählen der Anzahl von Windungen der Wicklung **38** relativ zur Anzahl von Windungen der Wicklungen **36**, **37**), so daß, wenn die zweite Ausgangsschaltung durch ihre Last leicht belastet ist, ein Strom von der Schaltung **32** durch die Wicklung **38** und die Diode D3 zum Leitungsausgang der Schaltung **31** fließen kann. Da die Belastung der Schaltung **32** durch ihre eigene Last jedoch erhöht wird, verringern die Spannungsverluste in der Schaltung **32** den Stromfluß durch die Wicklung **38** auf Null. Der Effekt davon ist, daß die erste Ausgangsschaltung **31** gegenüber der Belastung der zweiten Ausgangsschaltung empfindlich gemacht wird – wobei die erhöhte Belastung der zweiten Ausgangsschaltung **32** zu einem Abfall der Ausgangsspannung der Schaltung **31** führt, die durch die Steuerungsschaltung **35**, die das Tastverhältnis der Schaltvorrichtung **34** erhöht, ordnungsgemäß behoben wird. Dies hat natürlich den Effekt, daß nicht nur die Spannung erhöht wird, die in der Wicklung **36** während des Zusammenbruchs des Magnetfelds induziert wird, sondern auch die Spannung, die in die Wicklung **37** induziert wird, wodurch interne Schaltungsverluste, die durch die erhöhte Belastung erzeugt werden, zu kompensieren sind. Es wird ebenfalls darauf hingewiesen, daß bei einem anfänglichen Lastanstieg in der Schaltung **32** die Diversion des Stroms von der Wicklung **38** (davon ausgehend, daß die Schaltung **31** Strom zieht) zur Last der Schaltung **32** einen erheblichen ausgleichenden Effekt hat.

[0028] Ein weiterer vorteilhafter Effekt, der bei dem Ausführungsbeispiel in **Fig.** 3 vorliegt, ist, daß die erste Ausgangsschaltung **31** dazu dient, eine Aufwärtsbewegung der zweiten Ausgangsspannung abzuklemmen, die tendenziell dann auftritt, wenn der zweite Ausgang aufgrund einer Leckageinduktanz leicht belastet ist, die eine Spannungsspitze in der Wicklung **37** beim Ausschalten der Schaltvorrichtung **34** bewirkt.

[0029] **Fig.** 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. In diesem Fall ist ein Sperrwandler mit zwei Ausgangsschaltungen **41** und **42** vorgesehen. Ein Transformator **49** des Sperrwandlers weist einen energiespeichernden Magnetkern auf. Eine Primärwicklung des Transformators ist mit einer Schaltvorrichtung **44** in Reihe geschaltet. Eine erste Sekundärwicklung **36** liefert die Ausgangsspannung der ersten Ausgangsschaltung **41**, die durch die Rückkopplung dieser Spannung an eine Steuerungsschaltung **45** reguliert wird, die das Tastverhältnis der Schaltvorrichtung **44** steuert.

[0030] Eine zweite Sekundärwicklung des Transformators **49** liefert die zweite Ausgangsschaltung **42**, die eine ähnliche Form wie die Schaltung **41** aufweist, jedoch ohne eine Rückkopplungsregulierung. Der Spannungsausgang der zweiten Ausgangsschaltung **42** ist kleiner als der Spannungsausgang der ersten Ausgangsschaltung **41**.

[0031] Wie bei der Leistungsversorgung von **Fig.** 3 wird eine indirekte Regulierung der zweiten Ausgangsschaltung **42** mittels einer Wicklung **48** geschaffen, die auf den gleichen Kern wie die Wicklungen **46** und **47** gewickelt ist und zwischen den Leitungsausgängen der Ausgangsschaltungen **42** und **41** durch eine Diode D3 in Reihe geschaltet ist.

[0032] Der Sinn der Verbindung der Wicklung **48** und ihrer Anzahl von Windungen wird gemäß den vorstehend erörterten Kriterien unter Bezugnahme auf das Ausführungsbeispiel von **Fig.** 3 bestimmt, wobei die Aufgabe erneut ist, zu ermöglichen, daß ein Strom von der zweiten Ausgangsschaltung **42** zur regulierten ersten Ausgangsschaltung bei leichten Lastbedingungen der zweiten Ausgangsschaltung fließen kann. Die indirekte Regulierung der Schaltung **42** durch diese Anordnung operiert in der gleichen Weise wie für die Leistungsversorgung von **Fig.** 3.

[0033] **Fig.** 5 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei der eine Schaltmodusleistungsversorgung **50** mit einer Schaltvorrichtung **54** und einer ersten Ausgangsschaltung **51** versehen ist, die als Vorwärtswandler konfiguriert ist. Die erste Ausgangsschaltung **51** weist eine Wicklung **56** auf, die auf einen energiespeichernden Magnetkern gewickelt ist. Die Ausgangsspannung der ersten Ausgangsschaltung ist durch Rückkoppeln dieser Spannung an eine Steuerungsschaltung **45** direkt geregelt, die das Tastverhältnis der Schaltvorrichtung **54** entsprechend einstellt.

[0034] Eine zweite Ausgangsschaltung **54** ist als ein Sperrwandler mit einer Wicklung **57** vorgesehen, die auf denselben Kern wie die Wicklung **56** gewickelt ist. Die Wicklungen **56** bzw. **57** bilden die Primär- und Sekundär-Wicklung eines energiespeichernden Transformators.

[0035] Wie bei den Ausführungsbeispielen von **Fig.** 3 und 4 wird eine weitere Wicklung **58** gemeinsam mit den Wicklungen **56** und **57** gewickelt und ist zwischen den Leitungsausgang der zweiten und der ersten Ausgangsschaltung **52** und **51** durch eine Diode D3 geschaltet. Die Anordnung und Funktionsweise dieser weiteren Wicklung **58** ist analog zu der der Wicklungen **38** und **48** in **Fig.** 3 und 4 und wird daher nicht ausführlich beschrieben.

[0036] Natürlich sind verschiedene Modifizierungen an den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen der Erfindung möglich. Zum Beispiel könnten drei oder mehr Ausgangsschaltungen bei jeder geringeren Spannung vorgesehen sein, wobei eine durch eine jeweilige zusätzliche Wicklung und Diode mit der Ausgangsschaltung mit einer höheren Spannung verbunden ist. **Fig.** 6 zeigt eine solche Anordnung für eine Schaltmodusleistungsversorgung ähnlich der, die in **Fig.** 4 gezeigt ist; in diesem Fall ist eine dritte Ausgangsschaltung **60** durch eine Wicklung **61** und eine Diode D6 mit der Ausgangsleitung der ersten Ausgangsschaltung **41** verbunden, wobei die Wicklung **61** auf den Kern des Transformators **49** gewickelt ist.

Patentansprüche

1. Eine Schaltmodusleistungsversorgung, die folgende Merkmale aufweist:
– einen Eingangsschaltungsaufbau, der eine Schaltvorrichtung (**34**) zum Zerhacken der Eingangsleistung umfaßt;
– eine erste Ausgangsschaltung (**31**; **41**; **51**) zum Liefern einer ersten Ausgangsspannung zwischen einem ersten Leitungsausgang und einer gemeinsamen Leitung, wobei die erste Ausgangsschaltung eine Leistung vom Eingangsschaltungsaufbau empfängt und eine erste Wicklung (**36**; **46**; **56**) umfaßt, die auf einen energiespeichernden Magnetkern gewickelt ist;
– eine Steuerungsschaltung (**35**; **45**; **55**) zum Steuern eines Betriebs der Schaltvorrichtung ansprechend auf den Pegel der ersten Ausgangsspannung, wodurch die erste Ausgangsspannung im wesentlichen konstant gehalten wird;
– eine zweite Ausgangsschaltung (**32**; **42**; **52**) zum Liefern einer zweiten Ausgangsspannung, die kleiner als die erste Ausgangsspannung ist, zwischen einem zweiten Leitungsausgang und der gemeinsamen Leitung, wobei die zweite Ausgangsschaltung eine zweite Wicklung (**37**; **47**; **57**) umfaßt, die ebenfalls auf den Magnetkern gewickelt ist und durch die die zweite Ausgangsschaltung ihre Leistung empfängt, wobei die Spannungen, die in die erste und die zweite Wicklung während eines Zusammenbruchs des Magnetfelds in dem Magnetkern induziert werden, die relativen Größen der ersten und der zweiten Ausgangsspannung bestimmen; und
– eine dritte Wicklung (**38**; **48**; **58**), die ebenfalls auf den Magnetkern gewickelt ist und mit einer Diode (D3; D6) zwischen dem ersten und dem zweiten Leitungsausgang in Serie geschaltet ist, wobei die Spannung, die in die dritte Wicklung während eines Zusammenbruchs des Magnetfelds in dem Magnetkern induziert wird, der zweiten Ausgangsspannung hinzugefügt wird und von einer solchen Größe ist, daß, wenn die zweite Ausgangsschaltung leicht belastet ist, Strom von der zweiten Ausgangsschaltung durch die dritte Wicklung zur ersten Ausgangsschaltung fließen kann, wobei dieser Strom abnimmt, während die Last auf der zweiten Ausgangsschaltung zunimmt.

2. Eine Schaltmodusleistungsversorgung gemäß Anspruch 1, bei der die erste Ausgangsschaltung (**31**) als ein Stoßregler konfiguriert ist, und die zweite Ausgangsschaltung (**32**) als ein Sperrwandler konfiguriert ist, für den die erste bzw. die zweite Wicklung eine primäre und eine sekundäre Wicklung eines Energiespeicherungstransformators bilden.

3. Eine Schaltmodusleistungsversorgung gemäß Anspruch 1, bei der die erste und die zweite Aus-

gangsschaltung (**41**; **42**) beide als Sperrwandler konfiguriert sind.

4. Eine Schaltmodusleistungsversorgung gemäß Anspruch 1, bei der die erste Ausgangsschaltung (**51**) als ein Vorwärtswandler konfiguriert ist, und die zweite Ausgangsschaltung (**52**) als ein Sperrwandler konfiguriert ist, für den die erste bzw. die zweite Wicklung eine primäre und eine sekundäre Wicklung eines Energiespeicherungstransformators bilden.

5. Eine Schaltmodusleistungsversorgung gemäß Anspruch 1, die ferner folgende Merkmale aufweist:
– eine dritte Ausgangsschaltung (**60**) zum Liefern einer dritten Ausgangsspannung, die kleiner als die erste Ausgangsspannung ist, zwischen einem dritten Leitungsausgang und der gemeinsamen Leitung, wobei die dritte Ausgangsschaltung eine vierte Wicklung umfaßt, die ebenfalls auf den Magnetkern gewickelt ist und durch die die dritte Ausgangsschaltung ihre Leistung empfängt, wobei die Spannungen, die in die erste und die vierte Wicklung während eines Zusammenbruchs des Magnetfelds in dem Magnetkern induziert werden, die relativen Größen der ersten und der dritten Ausgangsspannung bestimmen; und
– eine fünfte Wicklung (**61**), die ebenfalls auf den Magnetkern gewickelt und mit einer Diode (D6) zwischen dem ersten und dem dritten Leitungsausgang in Reihe geschaltet ist, wobei die Spannung, die in die fünfte Wicklung während eines Zusammenbruchs des Magnetfelds in dem Magnetkern induziert wird, zur dritten Ausgangsspannung hinzugefügt wird und von einer solchen Größe ist, daß, wenn die dritte Ausgangsschaltung leicht belastet ist, Strom von der dritten Ausgangsschaltung durch die fünfte Wicklung zur ersten Ausgangsschaltung fließen kann, wobei dieser Strom abnimmt, während die Last auf der dritten Ausgangsschaltung zunimmt.

6. Eine Schaltmodusleistungsversorgung gemäß Anspruch 2, die zwei Ausgänge mit einer gemeinsamen Leitung aufweist, wobei die Leistungsversorgung folgende Merkmale aufweist:
– einen Stoßregler zum Liefern einer ersten Ausgangsspannung an einen ersten der Ausgänge und einen Sperrwandler zum Liefern einer zweiten Ausgangsspannung, die kleiner als die erste Ausgangsspannung ist, an einen zweiten der Ausgänge.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

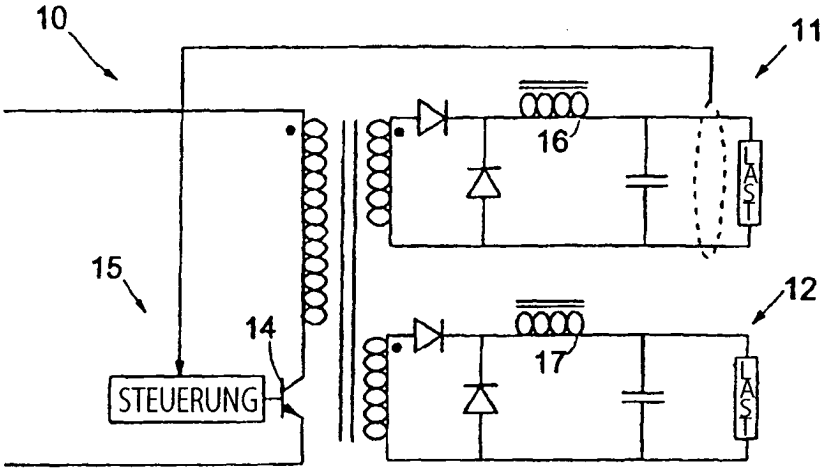


FIG. 1
(STAND DER TECHNIK)

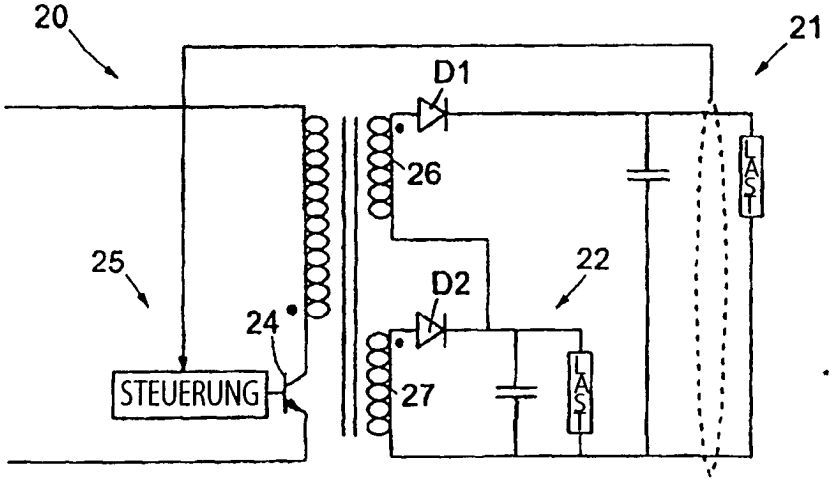


FIG. 2
(STAND DER TECHNIK)

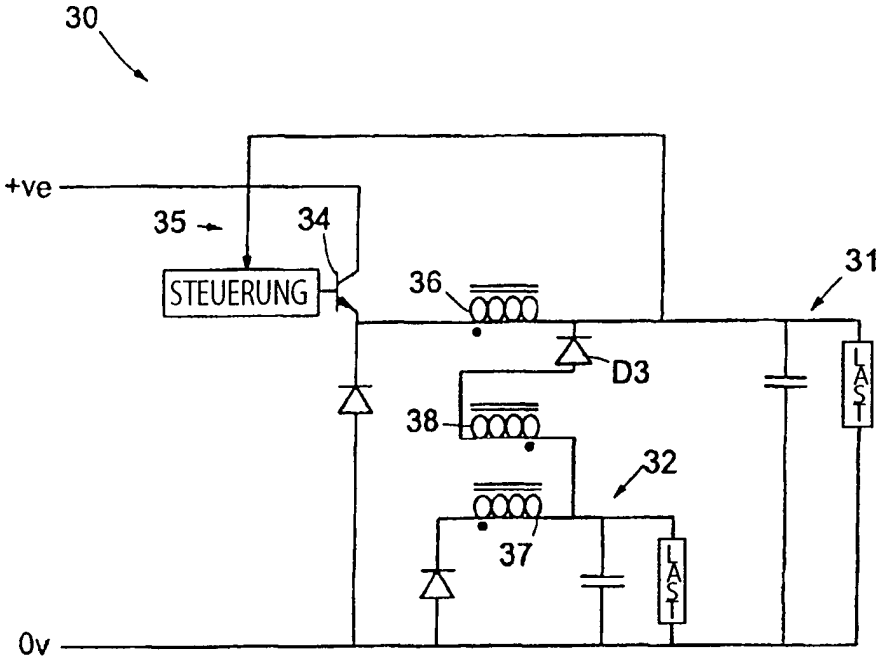

30
+ve
35
34
STEUERUNG
36
31
D3
LAST
38
32
37
LAST
0v

FIG. 3

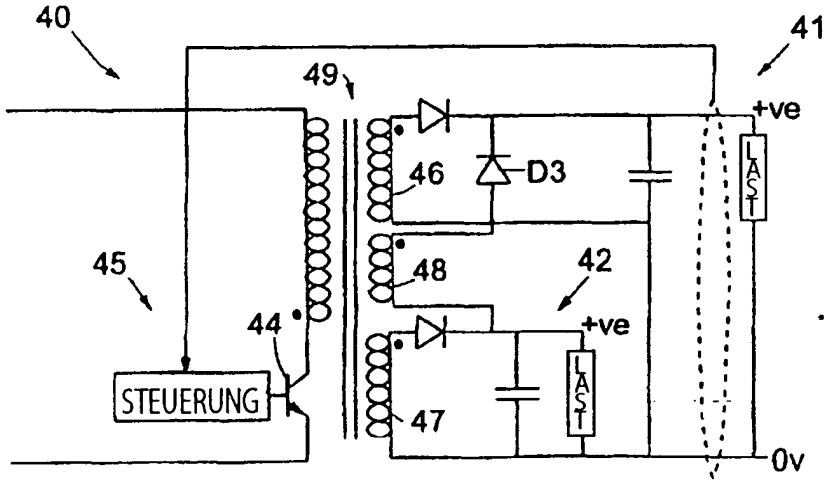

40
41
49
+ve
46
D3
LAST
45
48
42
+ve
44
LAST
STEUERUNG
47
0v

FIG. 4

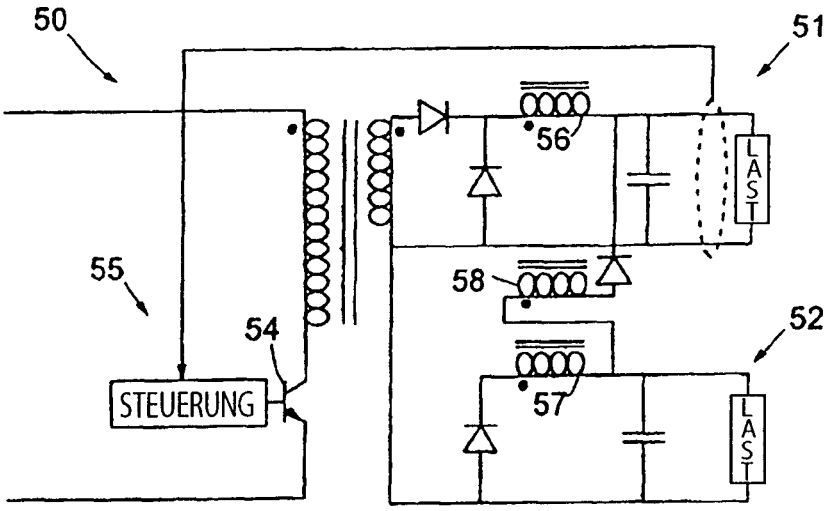

50
51
56
LAST
55
58
54
52
STEUERUNG
57
LAST

FIG. 5

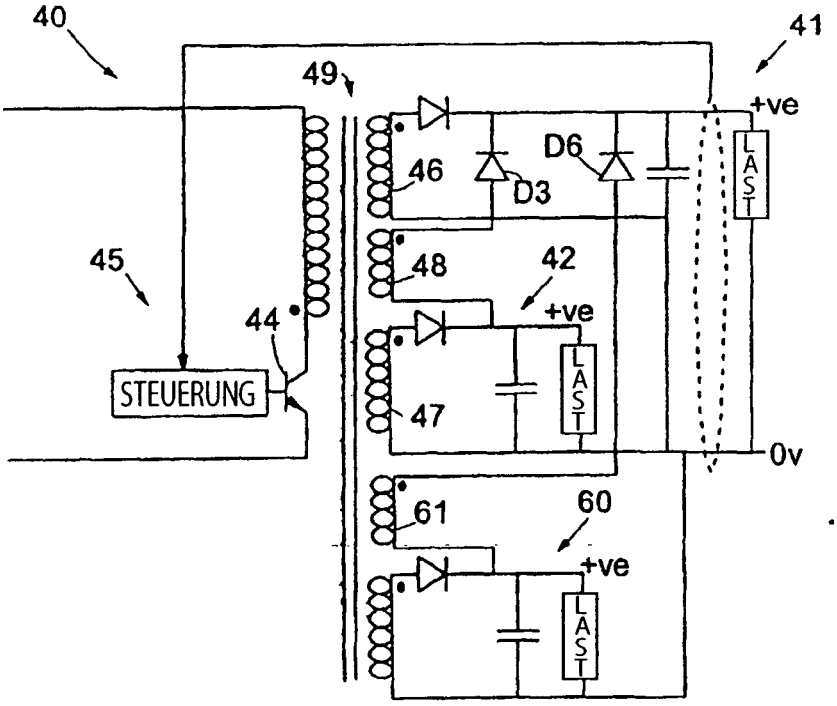

40
41
49
+ve
D6
46
D3
LAST
45
48
42
+ve
44
STEUERUNG
LAST
47
0v
61
60
+ve
LAST

FIG. 6