



(10) **DE 11 2010 003 227 B4** 2019.10.31

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2010 003 227.0**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2010/032031**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2011/133156**
 (86) PCT-Anmeldetag: **22.04.2010**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **27.10.2011**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **26.07.2012**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **31.10.2019**

(51) Int Cl.: **H02J 1/10 (2006.01)**
H02J 1/04 (2006.01)
G05F 1/10 (2006.01)

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

(73) Patentinhaber:
Hewlett Packard Enterprise Development LP,
Houston, Tex., US

(74) Vertreter:
Prock, Thomas, Dr., EC4A 1BW London, GB

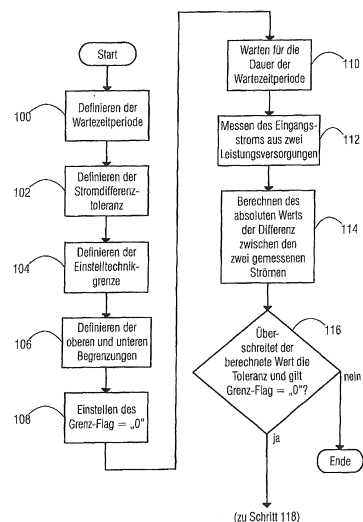
(72) Erfinder:
LEE, Hsin-Chih, Houston, Tex., US; Humphrey,
Daniel, Houston, Tex., US; GERBOZY, Zachary,
Houston, Tex., US; MOHR, David, Houston, Tex.,
US

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2004 021 782	A1
US	7 105 949	B2
US	2003 / 0 201 761	A1
US	2005 / 0 078 024	A1
US	5 675 480	A

(54) Bezeichnung: **SYSTEM UND VERFAHREN ZUM AUSGLEICHEN VON EINGANGSSTROM MIT PARALLELEN LEISTUNGSVERSORGUNGEN**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Ausgleichen der Eingangsströme in zumindest zwei parallelen Leistungsversorgungen (136), das folgende Schritte aufweist: Definieren (102) einer Eingangstromdifferenztoleranz; Definieren (104) einer Einstelltechnikgrenze; Messen (112) der Eingangsströme in die zumindest zwei parallelen Leistungsversorgungen (136); Berechnen (114) eines absoluten Werts der Differenz zwischen den zwei gemessenen Eingangsströmen; und wenn der berechnete absolute Wert die Eingangstromdifferenztoleranz überschreitet, Ausführen des Teilsatzes der Schritte, der folgende Schritte aufweist: Anwenden (120, 122) einer Einstelltechnik zum Berechnen neuer Betriebsparameter für die zwei Leistungsversorgungen (136), wobei eine optimale Einstelltechnik verwendet wird, wenn der berechnete Wert größer ist als die Einstelltechnikgrenze, und ansonsten eine Klein-Schritt-Einstelltechnik verwendet wird; Konfigurieren (134) der zwei Leistungsversorgungen (136) mit den neuen Betriebsparametern; und Wiederholen der obigen Schritte abgesehen von dem Schritt des Definierens.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Das Gebiet der Erfindung sind Leistungsversorgungsanordnungen.

Hintergrund der Technik

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Leistungsversorgungsanordnungen und insbesondere auf Systeme und Verfahren zum Ausgleichen von Eingangsstrom mit parallelen Leistungsversorgungsanordnungen.

[0003] Eine Leistungsversorgungsanordnungseinheit ist eine Komponente, die Leistung anderen Komponenten in einer elektronischen Vorrichtung (z.B. einem Computer) bereitstellt. Genauer gesagt ist eine Leistungsversorgungsanordnungseinheit üblicherweise entworfen, um elektrische Allzweck-Wechselstrom-(AC; alternating current)-Leistung in eine verwendbare Niederspannungs-Gleichstrom-(DC; direct current)-Leistung für interne Komponenten der elektronischen Vorrichtung umzuwandeln.

[0004] Herkömmliche Leistungsversorgungsanordnungen weisen einen einzelnen Ausgang auf, der ermöglicht, dass zwei oder mehr Leistungswandler parallel verbunden sind, um eine gerechte gemeinschaftliche Verwendung der Ausgangsströme von jedem Leistungswandler sicherzustellen. Zu diesem Zweck wird die Leistungsversorgungsanordnung durch eine Regelschaltung gesteuert, deren Befehlssignal von den Strömen abhängt, die an den Ausgängen von jedem Wandler gemessen werden, um die Leistungs-Grenz-Schaltungen an dem Eingang zu steuern. Wenn jedoch ähnliche Ausgangsspannungen von zwei oder mehr Wandlern mit mehreren Ausgängen parallel verbunden sind, ist es schwierig, ein gerechtes gemeinschaftliches Verwenden der Ausgangsströme unter den Wandlern sicherzustellen. Ferner, während solche Lösungen darauf abzielen, die gemeinschaftliche Verwendung von Ausgangsstrom anzugleichen, gibt es wenig oder keine Garantie für ein ordnungsgemäßes Regeln der gemeinschaftlichen Verwendung von Eingangsstrom.

[0005] Die US 5 675 480 A beschreibt ein System mit mehreren Leistungsversorgungsanordnungen, deren Ausgangsströme gemessen und mit Hilfe eines Mikroprozessors auf einen Sollwert geregelt werden.

[0006] In der DE 10 2004 021 782 A1 wird eine Stromversorgungsanlage mit mindestens zwei Leistungsversorgungsanordnungen offenbart, wobei die Leistungsversorgungsanordnungen jeweils eine Steuereinheit umfassen. Jede Steuereinheit überwacht einen Ausgangsstrom der entsprechenden Leistungsversorgungsanordnung und regelt diesen auf einen Sollwert.

Die US 2005/0078024 A1 offenbart einen digitalen Strombegrenzer, welcher Ströme durch mehrere Schalter bestimmt und die Ströme durch Schalten der Schalter steuert.

[0007] Die US 7 105 949 B2 beschreibt eine Notfallstromversorgung mit mehreren unterbrechungsfreien Leistungsversorgungsanordnungen, wobei jede Leistungsversorgungsanordnung über eine Ladeschaltung eine Batterie aus einer gemeinsamen Versorgungsspannung auflädt. Jede Ladeschaltung weist einen Stromregler auf, der einen Strom oder eine Leistung auf einen Durchschnittswert für alle Leistungsversorgungsanordnungen regelt.

In der US 2003/0201761 A1 ein Gleichstromwandler offenbart, der mehrere, mit einem gemeinsamen Ausgang verbundene Wandler und eine Regelungsschaltung aufweist. Die Regelungsschaltung bestimmt einen Ausgangsstrom jedes Wandlers und regelt den Ausgangsstrom auf den Durchschnittswert aller Ausgangsströme.

Offenbarung der Erfindung

[0008] Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren zum Ausgleichen der Eingangsströme in zumindest zwei parallelen Leistungsversorgungsanordnungen mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Computerprogrammprodukt mit den Merkmalen des Anspruchs 9 und ein System zum Ausgleichen von Eingangsstrom mit den Merkmalen des Anspruchs 11. Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein Flussdiagramm, das die Betriebschritte eines Verfahrensausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung darstellt (Teil 1 von 3);

Fig. 2 ist ein Flussdiagramm, das die Betriebschritte eines Verfahrensausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung darstellt (Teil 2 von 3);

Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das die Betriebschritte eines Verfahrensausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung darstellt (Teil 3 von 3);

Fig. 4 ist ein Systemdiagramm eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 5 ist ein Steuerdiagramm eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Formen zum Ausführen der Erfindung

[0009] Bei den traditionellen Ansätzen der gemeinschaftlichen Verwendung von Last, wie oben erörtert wurde, besteht keine Möglichkeit, sicherzustellen, dass gleiche Leistung oder Strom in parallele

Leistungsversorgungen eintritt. Dieses Ungleichgewicht rührt unter anderen Dingen aus der Herstellungsvariation und aus Differenzen innerhalb unterschiedlicher Typen von Leistungsversorgungen. Das digitale Ausgleichen der Eingabe in die Leistungsversorgungen ermöglicht es Benutzern jedoch, eine teure unbenutzte Datenzentrumskapazität zurückzufordern.

[0010] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung schaffen Systeme und Verfahren zum Ausgleichen von Eingangsstrom mit parallelen Leistungsversorgungen durch Verwenden digitaler Rückkopplungstechniken. Solche Techniken erlauben es Benutzern, eine wertvolle unbenutzte Datenzentrumskapazität zurückzufordern durch genaues Anpassen von Phasenstrom zwischen mehreren Leistungsversorgungen.

[0011] Durch Verwenden von Leistungsvorsorgungsmikrosteuerungen kann Hardware und/oder Software implementiert werden, um die Ausgangsspannung zu steuern durch Ändern von Parametern in Mikrosteuerungsregistern. Ferner kann ein Softwarealgorithmus auf der oder durch die Mikrosteuerung betrieben werden, um die Ausgangsspannung einzustellen, wenn eine Verwendungsteil-Differenz bei der Eingangslast vorliegt.

[0012] Bevor bestimmte Merkmale von beispielhaften Ausführungsbeispielen detailliert erörtert werden, wird darauf hingewiesen, dass die vorliegenden Erfindung in einem Verfahren, System und/oder Computerprogrammprodukt verkörpert sein kann. Zum Beispiel kann ein Verfahren gemäß einem Ausführungsbeispiel durch einen oder mehrere Benutzer unter Verwendung von Computern oder durch einen oder mehrere Computer ausgeführt werden, die die Schritte der Erfindung ausführen, und ein Programmprodukt der Erfindung kann computerausführbare Anweisungen umfassen, die auf einem greifbaren Speichermedium gespeichert sind (das kann z.B. ein nicht-flüchtiger Speicher, eine magnetische oder optische Platte oder ein anderes magnetisches oder optisches Medium, ein elektrisches, chemisches, elektrochemisches oder ein anderes greifbares Medium sein), das, wenn es durch einen oder mehrere Computer ausgeführt wird, verursacht, dass ein oder mehrere Computer Schritte eines Verfahrens der Erfindung ausführen. Die Programmanweisungen und Verfahren von Ausführungsbeispielen der Erfindung transformieren Daten, verursachen, dass Ergebnisse von Berechnungen und/oder Daten in einem oder mehreren Speichern gespeichert werden und/oder auf Anzeigen angezeigt werden, wobei eine solche Speicherung und/oder Anzeige eine Transformation von physischen Elementen verursacht, wie z.B. eine physische Änderung an einem Speichermedium, das gelesen werden kann, um die gespeicherten Daten wiederherzustellen.

[0013] Ein Beispiel eines solchen Algorithmus, der das Ausgleichen von Eingangsstrom mit parallelen Leistungsversorgungen bereitstellt, ist in **Fig. 1** gezeigt. Anfänglich sind ein oder mehrere Parameter eingestellt, um das Verhalten des Systems abhängig von der vom Benutzer gewünschten Ausgabe, Toleranzpegel und Ähnlichem kundenspezifisch zu erzeugen. Als solches wird bei Schritt **100** eine Wartezeitperiode definiert. Die Wartezeitperiode stellt eine Aufschubperiode für Eingangsstrom bereit, um sich nach einer Laständerung zu stabilisieren. Diese Periode kann durch den Benutzer eingestellt werden oder automatisch durch das System hergeleitet werden. Eine beispielhafte Wartezeitperiode ist eine Sekunde. Als nächstes wird bei Schritt **102** eine Eingangsstromdifferenztoleranz definiert. Dies definiert eine Toleranz (d.h. eine akzeptable Differenz zwischen den zwei Eingangsströmen, die als ausreichend gleiche Ströme betrachtet werden sollten). Je niedriger der Toleranzpegel, desto wahrscheinlicher gibt es mehrere Iterationen zum Modifizieren der Eingangsströme, um die gewünschte Gleichheit zu erreichen. Eine beispielhafte Eingangsstromdifferenztoleranz ist 50 mA. Als nächstes wird bei Schritt **104** eine Einstelltechnikgrenze definiert. Diese Grenze wird verwendet, um zu bestimmen, welches der zumindest zwei unterschiedlichen Einstellverfahren verwendet wird, um die Eingangsströme näher zueinander zu bringen.

[0014] Sobald ein gewisser Grenzwert bestimmt ist, wird die Differenz zwischen den zwei Eingangsströmen berechnet und gegen diesen Grenzwert verglichen. Wenn die Differenz höher ist als die Grenze, wird eine erste Technik eingesetzt. Alternativ, wenn die Differenz kleiner ist als die Grenze, wird eine zweite Technik eingesetzt.

[0015] Es wird darauf hingewiesen, dass das beschriebene System nicht auf eine oder beide der zwei beschriebenen Techniken beschränkt ist. Stattdessen könnten mehrere Techniken mit mehreren Grenzwerten verwendet werden, die Bereiche definieren, die die Auswahl einer bestimmten Technik vorsehen. Als nächstes werden bei Schritt **106** ein oberer und unterer Grenzspannungspegel definiert und bei Schritt **108** wird eine Grenz-Flag auf „0“ initialisiert. Diese Begrenzungsgrenzen spezifizieren die physischen Begrenzungen der Leistungsversorgung (das heißt die Maximal- und Minimal-Spannung, bei der die Versorgung laufen kann oder darf), während die Grenz-Flag anzeigt, ob diese Grenzen überschritten wurden. Wenn das System startet, wird die Grenz-Flag auf „0“ gesetzt, um anzuzeigen, dass die Grenzen nicht überschritten wurden. Wenn die Grenzen später geprüft werden, wird die Flag dann wieder entsprechend auf die Ablesungen eingestellt, die der Leistungsversorgung zugeordnet sind.

[0016] Sobald die Schritte der Initialisierung **100-108** fertiggestellt sind, wird die Steuerung an die Betriebschritte des Systems weitergegeben. Bei Schritt **110** wartet das System über die Dauer der Wartezeitperiode (d.h. auf eine Eingangsstromstabilisierung, wie oben erörtert wurde). Als nächstes wird bei Schritt **112** der Eingangsstrom aus den zwei Leistungsversorgungen gemessen. Dann wird bei Schritt **114** ein absoluter Wert der Differenz zwischen den zwei gemessenen Eingangsströmen berechnet. Wenn der berechnete Wert die Toleranz überschreitet und die Grenz-Flag = „o“, dann wird der nachfolgende Teilsatz aus Schritten ausgeführt. Zuerst wird eine Einstelltechnik angewendet, um neue Betriebsparameter für die zwei Leistungsversorgungen zu berechnen. Wie vorangehend erörtert wurde, wird die bestimmte Technik ausgewählt abhängig von dem berechneten Wert im Vergleich zu dem Einstelltechnik-Grenzwert. Bei dem gezeigten, beispielhaften Ausführungsbeispiel, wenn der berechnete Werte größer ist als die Grenze (wie bei Schritt **118** getestet wird), wird eine optimale Einstelltechnik eingesetzt (Schritt **120**), ansonsten wird eine Klein-Schritt-Einstelltechnik eingesetzt (Schritt **122**).

[0017] Die optimale Einstelltechnik verwendet eine Gleichung, um von Eingangsstrom auf Ausgangsspannung abzubilden. Wenn die Leistungsversorgung Droop-Gemeinschaftsverwendung verwendet, ist die Beziehung zwischen Ausgangsspannung und Ausgangsstrom linear. Als solches wird die Ausgangsspannung auf den Ausgangsstrom multipliziert mit einer Konstante eingestellt (Schritt **124**). Die Klein-Schritt-Einstelltechnik „geht schrittweise durch“ die Ausgangsspannung, um eine feinere Kompensation zu erhalten. Das System, das diesen Algorithmus verwendet, bestimmt, welches Verfahren durch eine Sollwertvariable verwendet werden soll. Es wird darauf hingewiesen, wenn kleine Einstellungen benötigt werden, vorzugsweise die Klein-Schritt-Technik verwendet wird. Die Klein-Schritt-Technik inkrementiert einen diskreten Satz aus Spannungsebenen an einer Leistungsversorgung, um inkrementell die gemeinschaftliche Eingangsverwendung einzustellen. Als solches, wenn der Leistungsversorgungseingangsstrom größer ist als eine Schwelle (wie bei Schritt **126** getestet wird), wird der Spannungsausgang auf den nächsten verfügbaren diskreten Pegel inkrementiert (Schritt **128**). Ein solches Inkrementieren kann entweder durch Erhöhen oder Verringern der Spannung implementiert werden (abhängig davon, ob die Last der Leistungsversorgung verringert oder erhöht werden soll). Diese Schritte ermöglichen den Prozess der „schrittweisen Positionierung“, der inkrementell die gemeinschaftliche Eingangsverwendung einstellt. Es wird darauf hingewiesen, dass ein kleiner Schritt üblicherweise in Verwendung mit Drop-Sharing-Protokollen verwendet wird.

[0018] Sobald die Einstelltechnik angewendet wurde, wird die Fähigkeit der Leistungsversorgung getestet. Bei Schritt **132**, wenn die Ausgangsspannung aus den zwei Leistungsversorgungen gleich ist zu oder außerhalb eines Bereichs ist zwischen dem oberen Grenzspannungspegel und dem unteren Grenzspannungspegel, wird die Grenz-Flag auf „1“ eingestellt (Schritt **133**), was anzeigt, dass die Leistungsversorgung über dem akzeptierten Spannungsbereich ist. In jedem Fall werden die zwei Leistungsversorgungen dann mit den neuen Betriebsparametern konfiguriert (Schritt **134**) und die Schritte oben werden wiederholt, abgesehen von dem Schritt des Definierens (d.h. die Steuerung kehrt zu Schritt **110** zurück).

[0019] Wie oben beschrieben wurde, wird bei herkömmlichen Leistungsversorgungen das gemeinschaftliche Verwenden an den Ausgängen der Leistungsversorgungen ausgeführt. Dies verursacht häufig Probleme, da es mehrere Verkäufer von Leistungsversorgungen gibt, die ihre Leistungsversorgungen mit verschiedenen Entwürfen herstellen. Die Herstellungsvarianz kann häufig Unterschiede bei einer oder mehreren Betriebsvariablen ergeben. Die vorliegende Erfindung kompensiert jedoch digital die gemeinschaftliche Ausgangs-Verwendung von zwei oder mehr Leistungsversorgungen derart, dass das System den Eingang und nicht den Ausgang gemeinschaftlich verwendet. Anders ausgedrückt ändert das System den Ausgang, so dass er einen konsistenten Eingang aufweist. Durch eine oder mehrere Iterationen des oben beschriebenen Verfahrens erreicht das System den gewünschten konsistenten Eingang.

[0020] Wie erwähnt wurde, ist die vorliegende Erfindung nicht auf zwei Leistungsversorgungen begrenzt, sondern kann in einer Umgebung mit zwei oder mehr solchen parallelen Leistungsversorgungen eingesetzt werden. Ein Systemdiagramm, das N Leistungsversorgungen verwendet (**136**), ist in **Fig. 4** gezeigt. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel werden mehrere Leistungsversorgungen in Verbindung miteinander verwendet, um eine gemeinsame Ausgangsleistung (**138**) zu der Last (**140**) zu liefern. Der Eingangs-Gemeinschaftsverwendungs-Steuermechanismus (**142**) (d.h. Einsetzen der oben beschriebenen Verfahren) verwendet die Eingangsgemeinschaftsverwendungsbusse, um die Ausgangsleistung zu regeln, die zu der Last gesendet wird.

[0021] Schließlich ist das beispielhafte Ausführungsbeispiel mit Hilfe eines Steuerdiagramms in **Fig. 5** gezeigt. Bei jeder Leistungsversorgung **136a/b** wird das Überwachen der Spannung und des Stroms durch einen zugeordneten Sensor **144a/b** bzw. **146a/b** ausgeführt. Die Tabelle 148 spezifiziert, welche der Anlagen welcher Ausgangs-Spannungs/Gemeinschaftsverwendungs-Steuerung zugeordnet ist.

[0022] Während bestimmte Ausführungsbeispiele eines Systems und Verfahrens zum Ausgleichen von Eingangsstrom mit parallelen Leistungsversorgungen hierin beschrieben wurden, werden Fachleute auf dem Gebiet erkennen, dass Änderungen und Modifikationen ausgeführt werden können, ohne von der Erfindung betreffend ihre umfassenderen Aspekte abzuweichen, wie in den nachfolgenden Ansprüchen ausgeführt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausgleichen der Eingangsströme in zumindest zwei parallelen Leistungsversorgungen (136), das folgende Schritte aufweist:

Definieren (102) einer Eingangsstromdifferenztoleranz;

Definieren (104) einer Einstelltechnikgrenze;

Messen (112) der Eingangsströme in die zumindest zwei parallelen Leistungsversorgungen (136);

Berechnen (114) eines absoluten Werts der Differenz zwischen den zwei gemessenen Eingangsströmen; und

wenn der berechnete absolute Wert die Eingangsstromdifferenztoleranz überschreitet, Ausführen des Teilsatzes der Schritte, der folgende Schritte aufweist:

Anwenden (120, 122) einer Einstelltechnik zum Berechnen neuer Betriebsparameter für die zwei Leistungsversorgungen (136), wobei eine optimale Einstelltechnik verwendet wird, wenn der berechnete Wert größer ist als die Einstelltechnikgrenze, und ansonsten eine Klein-Schritt-Einstelltechnik verwendet wird;

Konfigurieren (134) der zwei Leistungsversorgungen (136) mit den neuen Betriebsparametern; und

Wiederholen der obigen Schritte abgesehen von dem Schritt des Definierens.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, das ferner folgende Schritte aufweist:

Definieren (100) einer Wartezeitperiode; und

Warten (110) für die Dauer der Wartezeitperiode, vor dem Messen (112) der Eingangsströme in die zwei Leistungsversorgungen.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2, bei dem die Wartezeitperiode eine Sekunde ist.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem die Betriebsparameter eine Ausgangsspannung umfassen, die bei der optimalen Einstelltechnik unter Verwendung einer linearen Gleichung eingestellt wird.

5. Verfahren gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem die Betriebsparameter eine Ausgangsspannung umfassen, und bei dem ein vorbestimmtes Schritt-Inkrement und eine vorbestimmte Schritt-Schwelle eingestellt werden, wobei das Anwenden (122) der

Klein-Schritt-Einstelltechnik ferner folgende Schritte aufweist:

wenn der Leistungsversorgungseingangsstrom größer ist als eine Schwelle, Inkrementieren (128) der Ausgangsspannung auf den nächsten verfügbaren, diskreten Pegel.

6. Verfahren gemäß Anspruch 5, bei dem das Inkrementieren der Ausgangsspannung durch Erhöhen der Spannung implementiert wird.

7. Verfahren gemäß Anspruch 5, bei dem das Inkrementieren der Ausgangsspannung durch Verringern der Spannung implementiert wird.

8. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, das ferner folgende Schritte aufweist:

Definieren (106) eines oberen Grenzspannungspiegels und eines unteren Grenzspannungspiegels; und Ausführen des Teilsatzes der Schritte nur, wenn der berechnete Wert die Toleranz überschreitet und die Eingangsströme in die zwei Leistungsversorgungen (136) innerhalb eines Bereichs zwischen dem oberen Grenzspannungspiegel und dem unteren Grenzspannungspiegel liegt.

9. Computerprogrammprodukt, das ausführbare Anweisungen aufweist, die auf einem greifbaren Medium gespeichert sind, wobei die Anweisungen, wenn sie ausgeführt werden, die Ausführung des Verfahrens zum Ausgleichen der Eingangsströme in zumindest zwei parallelen Leistungsversorgungen (136) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 bewirken.

10. Computerprogrammprodukt gemäß Anspruch 9, bei dem die Anweisungen in einem Mikroprozessor geladen sind, der jedem der zumindest zwei parallelen Leistungsversorgungen (136) zugeordnet ist.

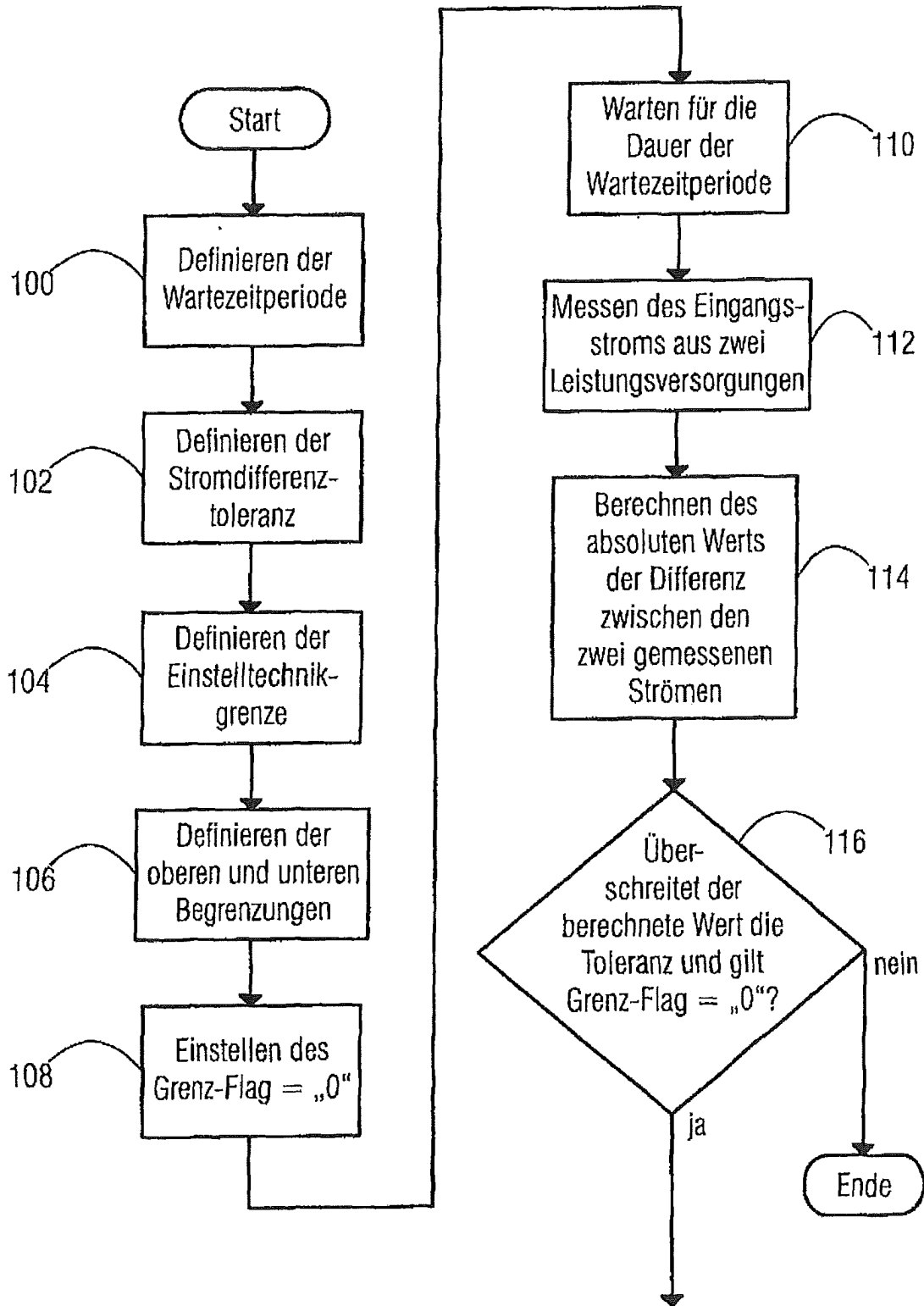
11. System zum Ausgleichen von Eingangsstrom, das folgende Merkmale aufweist:

zumindest zwei parallele Leistungsversorgungen (136);

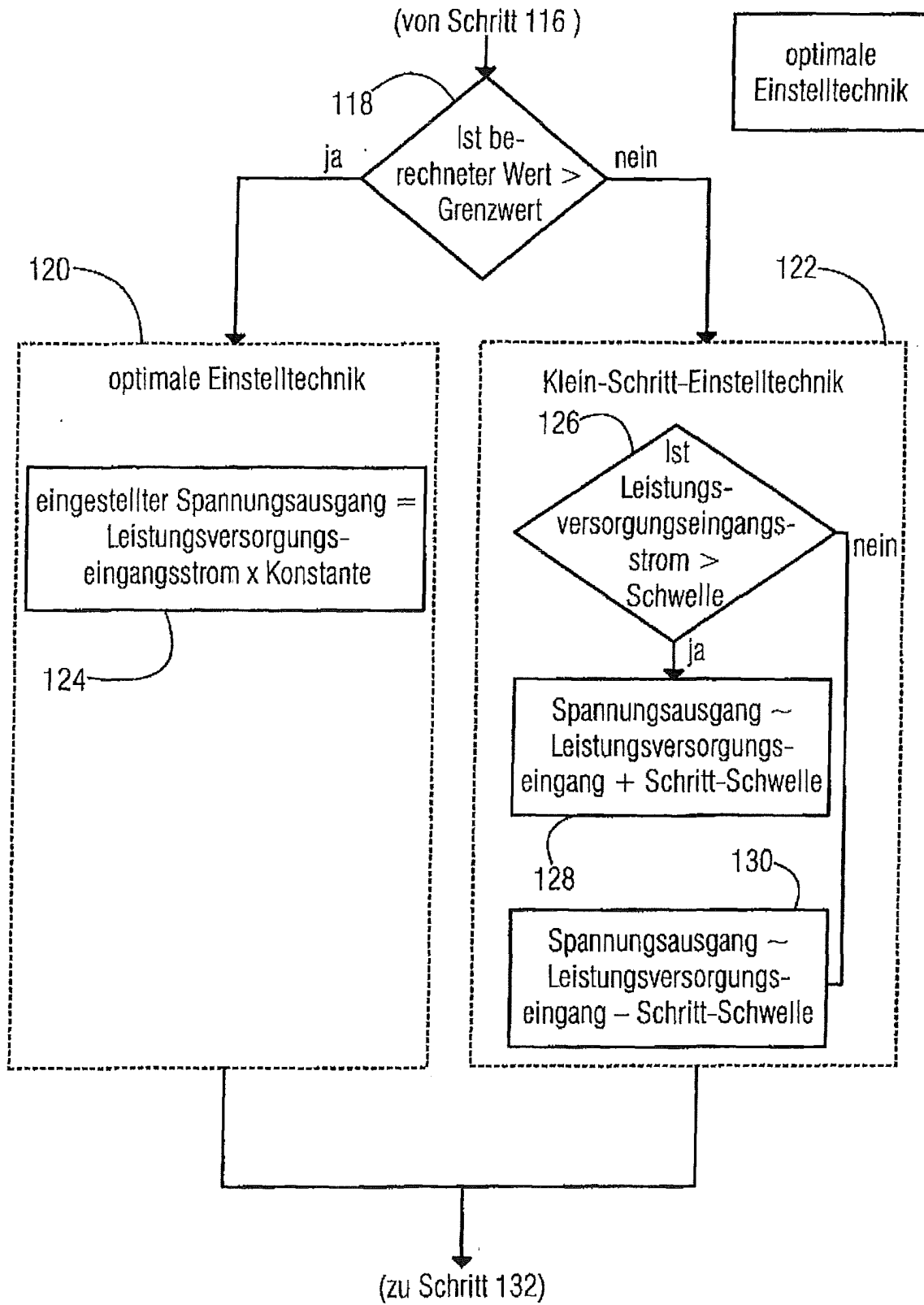
einen Mikroprozessor, der den zumindest zwei parallelen Leistungsversorgungen (136) zugeordnet ist und konfiguriert ist, um die Ausführung des Verfahrens zum Ausgleichen der Eingangsströme in die zumindest zwei parallelen Leistungsversorgungen (136) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 zu bewirken.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

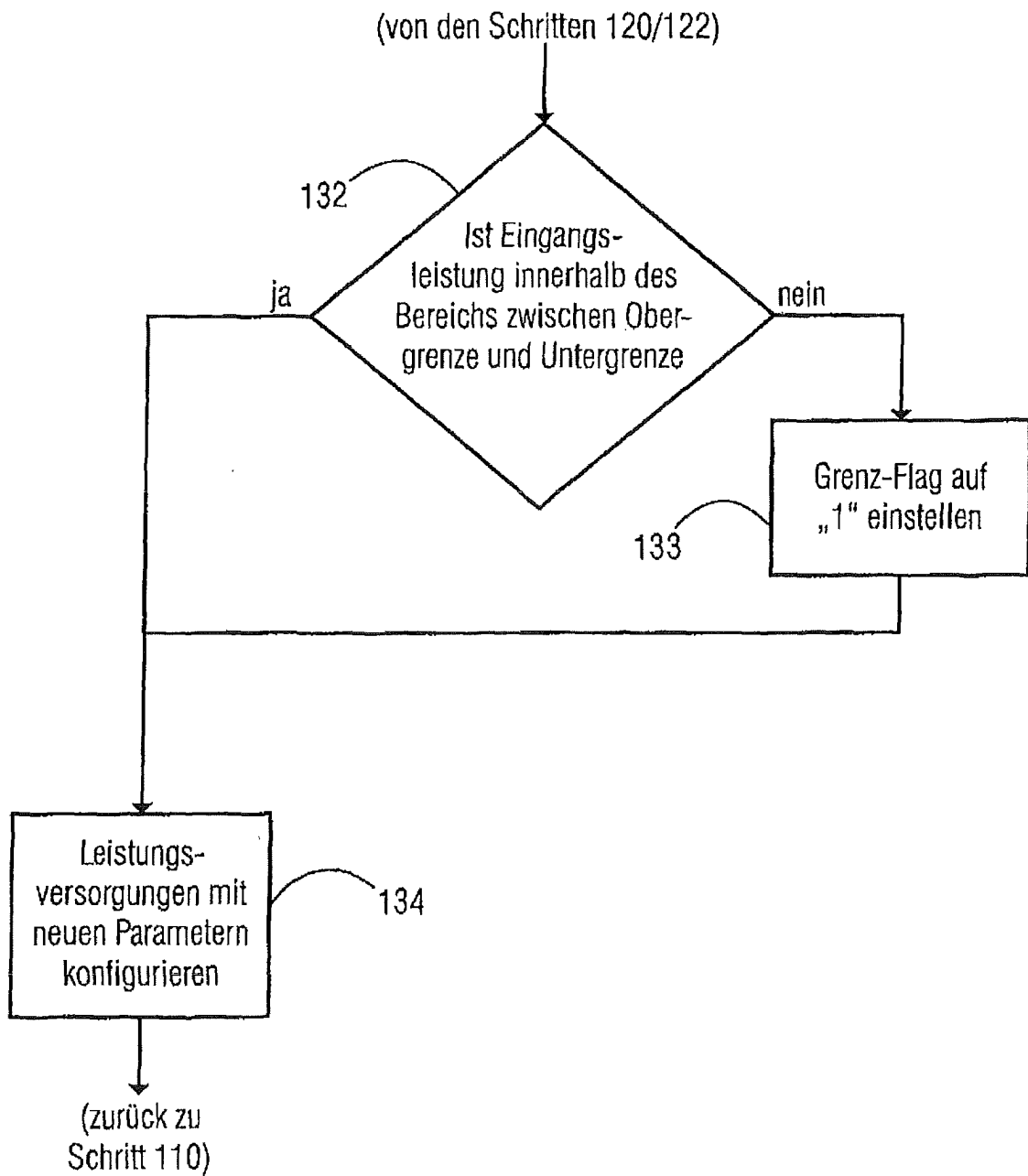
Anhängende Zeichnungen



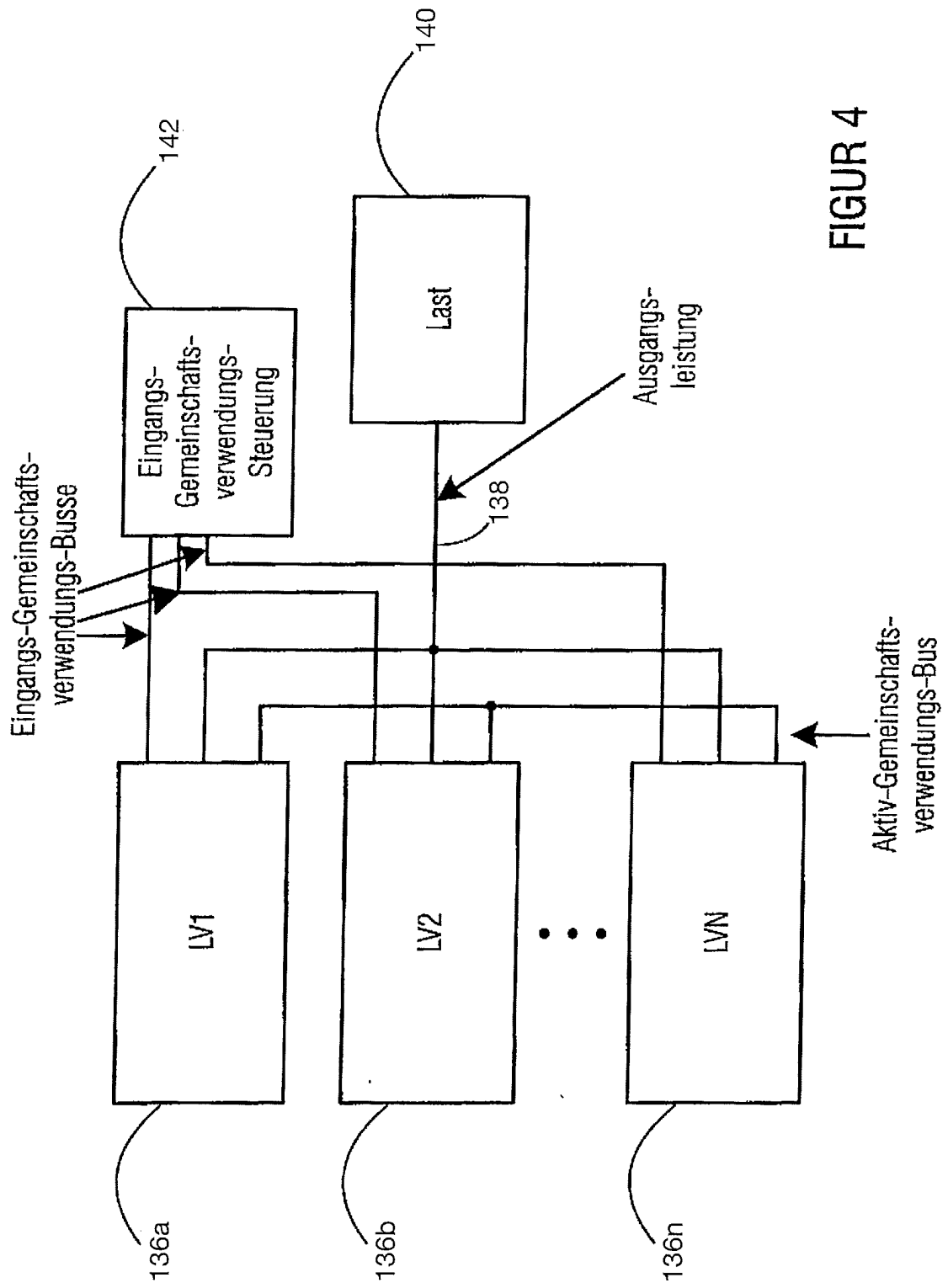
FIGUR 1



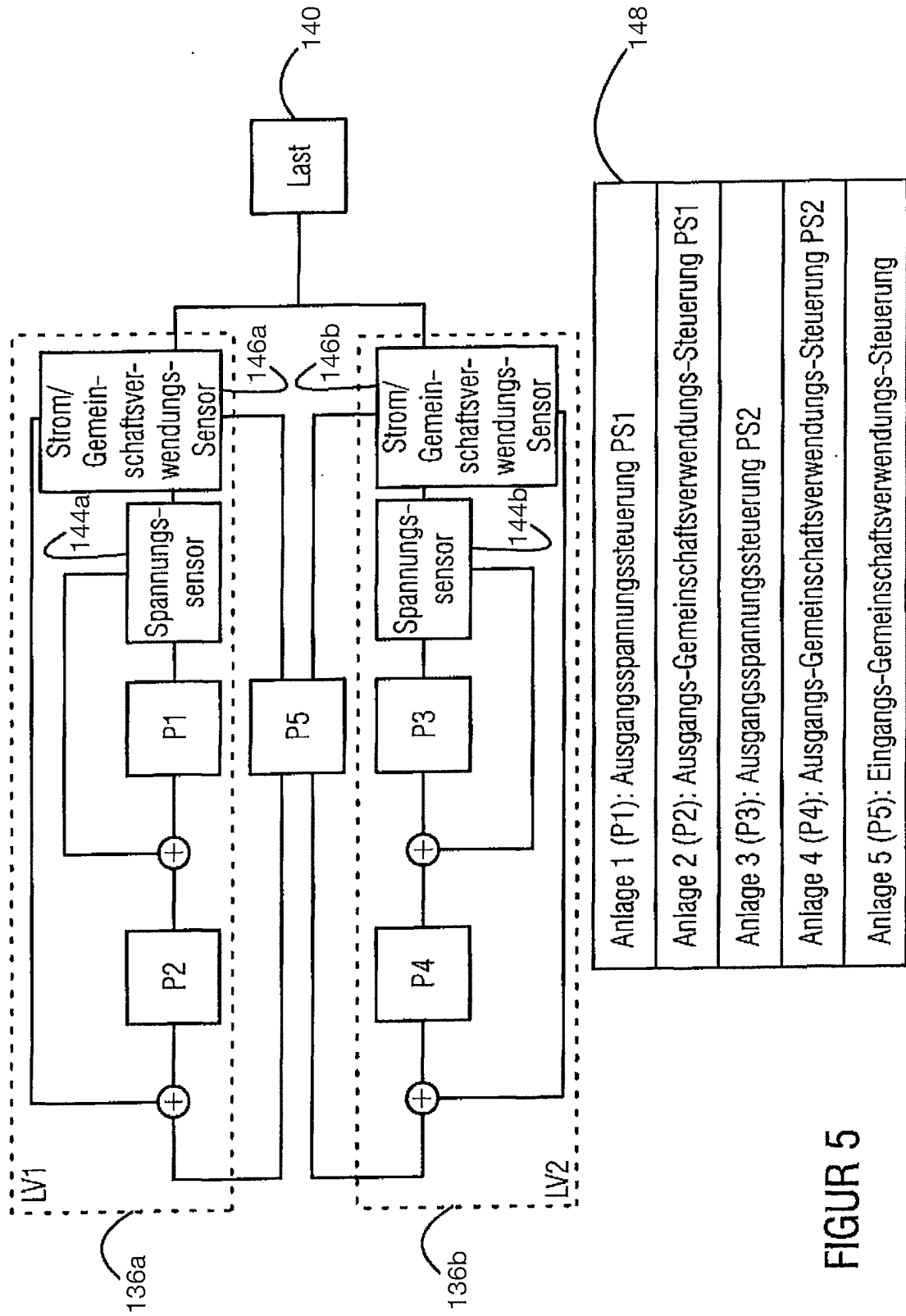
FIGUR 2



FIGUR 3



FIGUR 4



FIGUR 5