

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1788/95

(51) Int.Cl.⁶ : G05F 1/08
C23C 8/36

(22) Anmeldetag: 30.10.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1998

(45) Ausgabetag: 25. 9.1998

(56) Entgegenhaltungen:

DE 2716332A1 DE 3151241A1

(73) Patentinhaber:

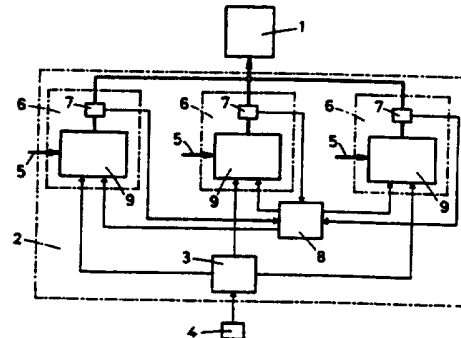
RÜBIG GESELLSCHAFT M.B.H. & CO. KG
A-4600 WELS, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

TUYMER GERHARD DIPL.ING.
WIEN (AT).
RÜBIG GÜNTER DIPL.ING.
WELS, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUR VERSORGUNG EINES VERBRAUCHERS MIT EINER GEPULSTEN ELEKTRISCHEN SPANNUNG, INSBESONDERE FÜR EINE WERKSTÜCKBEHANDLUNG IN EINER GASENTLADUNG

(57) Es wird eine Vorrichtung zur Versorgung eines Verbrauchers (1) mit einer gepulsten elektrischen Spannung, insbesondere für eine Werkstückbehandlung in einer Gasentladung, mit einem netzgespeisten Impulsgenerator (2) beschrieben, der eine zeitliche Impulsfolgesteuerung (3) aufweist. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu erhalten, wird vorgeschlagen, daß der Impulsgenerator (2) aus einer in Abhängigkeit vom Leistungsbedarf des Verbrauchers (1) gewählten Anzahl von je für sich an das Netz anschließbaren, parallel geschalteten Impulsgeneratoreinheiten (6) besteht, die über die Impulsfolgesteuerung (3) gemeinsam ansteuerbar sind, und daß eine die jeweils an den Verbraucher (1) abgegebene Generatorleistung anteilig auf die einzelnen Impulsgeneratoreinheiten (6) aufteilende Steuereinrichtung (8) vorgesehen ist.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Versorgung eines Verbrauchers mit einer gepulsten elektrischen Spannung, insbesondere für eine Werkstückbehandlung in einer Gasentladung, mit einem netzgespeisten Impulsgenerator, der eine zeitliche Impulsfolgesteuerung aufweist.

Zur Oberflächenbehandlung von insbesondere stählernen Werkstücken ist es bekannt, diese Werkstücke einer Gasentladung in einer Unterdruckkammer auszusetzen, wobei das eingesetzte Gas bzw. Gasgemisch vorteilhaft mit Hilfe einer gepulsten Gleichspannung ionisiert wird. Da die Oberflächenbehandlung der Werkstücke von der Dichte des über die Werkstückoberfläche abgeleiteten Ionisationsstromes abhängt, werden für die Spannungsversorgung in Abhängigkeit von der jeweiligen Größe der zu behandelnden Werkstückoberflächen Impulsgeneratoren unterschiedlicher Leistung erforderlich, was insbesondere bei Impulsgeneratoren für einen großen Leistungsbedarf zu einem vergleichsweise hohen Aufwand führt. Vor allem kann eine bestehende Anlage nicht ohne weiteres für eine höhere Leistungsstufe umgerüstet oder hinsichtlich des Leistungsangebotes an den Leistungsbedarf angepaßt werden.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art mit einfachen konstruktiven Mitteln so auszugestalten, daß der Impulsgenerator vorteilhaft für den jeweiligen Leistungsbedarf umgerüstet werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß der Impulsgenerator aus einer in Abhängigkeit vom Leistungsbedarf des Verbrauchers gewählten Anzahl von je für sich an das Netz anschließbaren, parallel geschalteten Impulsgeneratoreinheiten besteht, die über die Impulsfolgesteuerung gemeinsam ansteuerbar sind, und daß eine die jeweils an den Verbraucher abgegebene Generatorleistung anteilig auf die einzelnen Impulsgeneratoreinheiten aufteilende Steuereinrichtung vorgesehen ist.

Durch diese Maßnahmen wird es möglich, die erforderliche Leistung des Impulsgenerators durch ein Zusammenschalten einer entsprechenden Anzahl von Impulsgeneratoreinheiten niedrigerer Leistungsstufen sicherzustellen, wobei durch die allen parallel geschalteten Impulsgeneratoreinheiten gemeinsam übergeordnete Impulsfolgesteuerung gewährleistet ist, daß die Spannungsimpulse aller Impulsgeneratoreinheiten gleichzeitig am Verbraucher anlegen. Die Lastaufteilung erfolgt dabei im Verhältnis der Nennleistungen der einzelnen Impulsgeneratoreinheiten über eine geeignete Steuereinrichtung, so daß mit der anteiligen Aufteilung der an den Verbraucher abgegebenen Gesamtleistung auf die eingesetzten Impulsgeneratoreinheiten ein Impulsgenerator hoher Leistung erhalten wird, der trotz seiner Zusammensetzung aus einzelnen Impulsgeneratoreinheiten einfach gesteuert werden kann.

Bei Impulsgeneratoren ist es bekannt (DE 2 716 332 A1, DE 3 151 241 A1), den Generator- bzw. Verbraucherstrom mittels einer Regeleinrichtung in Abhängigkeit von einer Sollwertvorgabe zu regeln. Solche stromregelbare Impulsgeneratoreinheiten können in vorteilhafter Weise zur Steuerung der anteiligen Aufteilung der abgegebenen Generatorleistung auf die einzelnen Impulsgeneratoreinheiten eingesetzt werden, wenn den einzelnen Regeleinrichtungen jeweils der aus dem jeweiligen Verbraucherstrom ermittelte anteilige Strom für die zugehörigen Impulsgeneratoreinheiten als Führungsgröße vorgebar ist. Da wegen der Parallelschaltung der Impulsgeneratoreinheiten deren Strom die im Vergleich zu den anderen Impulsgeneratoreinheiten abgegebene Leistung bestimmt, kann über diesen Strom der zu übernehmende Leistungsanteil ermittelt und gesteuert werden. Der Sollwert für den Strom der einzelnen Impulsgeneratoreinheiten ergibt sich aus dem jeweiligen leistungsabhängigen Anteil am Verbraucherstrom, so daß durch eine entsprechende Sollwertvorgabe und einen Soll-Istwertabgleich die erforderliche Aufteilung der abgegebenen Gesamtleistung auf die einzelnen Impulsgeneratoreinheiten einfach vorgenommen werden kann. Zu diesem Zweck kann der jeder Impulsgeneratoreinheit zugeordnete Spannungsregler mit einer von der Führungsgröße für den Strom abhängigen Sollwertvorgabe ausgestattet sein, weil ja wegen der Parallelschaltung der Impulsgeneratoreinheiten diesen eine gemeinsame Ausgangsspannung aufgezungen ist und Verstellungen des Spannungsreglers folglich entsprechende Stromänderungen bewirken.

Besonders einfache Konstruktionsverhältnisse lassen sich in weiterer Ausbildung der Erfindung dadurch erzielen, daß die einzelnen Impulsgeneratoreinheiten untereinander gleich ausgebildet sind und jeweils eine Impulsfolgesteuereinrichtung aufweisen, wobei jedoch lediglich die Impulssteuereinrichtung einer Impulsgeneratoreinheit zum Einsatz kommt und alle Impulsgeneratoreinheiten ansteuert. Durch diese Maßnahme wird es möglich jede Impulsgeneratoreinheit für sich als Impulsgenerator oder zur Leistungssteigerung zusammen mit anderen Impulsgeneratoreinheiten einzusetzen. Außerdem ist bei einem Ausfall einer Impulsgeneratoreinheit der aus den übrigen Impulsgeneratoreinheiten zusammengesetzte Impulsgenerator mit einer entsprechend verminderten Leistung betriebsbereit.

Damit die unter Umständen gegenüber den Steuersignalverbindungen zu den anderen Impulsgeneratoreinheiten kürzere Laufzeit der Steuersignale zwischen der im Einsatz befindlichen Impulsfolgesteuerung und der ihr zugehörigen Impulsgeneratoreinheit ausgeglichen wird, können die Impulsfolgesteuerungen die jeweils zugehörige Impulsgeneratoreinheit über ein die Signallaufzeit in den Steuerleitungen zu den übrigen Impulsgeneratoreinheiten berücksichtigendes Zeitglied ansteuern. Um eine rasche und wenig störungsanfällige

lige Signalverbindung zwischen den Impulsgeneratoreinheiten sicherzustellen, können schließlich die einzelnen Impulsgeneratoreinheiten miteinander und gegebenenfalls mit einer übergeordneten Steuereinrichtung zur Signalübermittlung über Lichtwellenleiter verbunden sein.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Versorgung eines Verbrauchers mit einer gepulsten elektrischen Spannung in einem vereinfachten Blockschaltbild und Fig. 2 eine Impulsgeneratoreinheit ebenfalls in einem vereinfachten Blockschaltbild.

Wie insbesondere der Fig. 1 entnommen werden kann, ist zur Versorgung eines Verbrauchers 1 mit einer gepulsten elektrischen Spannung ein Impulsgenerator 2 vorgesehen, der mit einer Impulsfolgesteuerung 3 versehen ist, der über eine Eingabe 4 die für den Betrieb des Impulsgenerators erforderlichen Kennwerte vorgegeben werden. Zum Unterschied zu herkömmlichen Impulsgeneratoren setzt sich der dargestellte Impulsgenerator 2 jedoch aus mehreren jeweils für sich über einen Netzanschluß 5 mit einem elektrischen Versorgungsnetz verbundenen Impulsgeneratoreinheiten 6 zusammen, die parallel geschaltet sind und über die übergeordnete Impulsfolgesteuerung 3 gleichzeitig angesteuert werden, so daß die Spannungsimpulse der Impulsgeneratoreinheiten 6 gleichzeitig am Verbraucher 1 anliegen. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb eines solchen aus einzelnen Impulsgeneratoreinheiten 6 zusammengesetzten Impulsgenerator 2 ist aber nicht nur die Synchronisation der abgegebenen Steuerimpulse über die Impulsfolgesteuerung 3, sondern auch eine entsprechende Leistungsaufteilung der Verbraucherleistung auf die einzelnen Impulsgeneratoreinheiten 6 erforderlich. Zu diesem Zweck wird der jeweilige Strom der Impulsgeneratoreinheiten 6 über einen Geber 7 erfaßt und einer Steuereinrichtung 8 zugeführt, die die Impulsgeneratorschaltung 9 der einzelnen Impulsgeneratoreinheiten 6 so ansteuert, daß der jeweils abgegebene Strom der einzelnen Impulsgeneratoreinheiten 6 einen Verbraucherstromanteil ausmacht, der dem Verhältnis der Nennleistung der jeweiligen Impulsgeneratoreinheit 6 zur Gesamtnennleistung des Impulsgenerators 2 entspricht. Dies bedeutet bei übereinstimmend aufgebauten Impulsgeneratorschaltungen 9, also gleichen Nennleistungen der drei im Beispielsfall eingesetzten Impulsgeneratoreinheiten 6, daß die Impuls-
generatoreinheiten 6 so über die Steuereinrichtung 8 angesteuert werden müssen, daß deren Strom einem Drittel des Verbraucherstromes entspricht. Da die Geber 7 für den Strom der Impulsgeneratoreinheiten 6 an der Steuereinrichtung 8 angeschlossen sind, kann aus der Stromsumme der Verbraucherstrom und damit der jeweilige Stromanteil für die einzelnen Impulsgeneratoreinheiten 6 ermittelt und den Impulsgeneratorschaltungen 9 als Sollwert vorgegeben werden.

Bei einer notwendigen Abschaltung des Impulsgenerators 2, was beispielsweise für einen Verbraucher 1 in Form einer Unterdruckkammer zur Oberflächenbehandlung von Werkstücken in einer Gasentladung beim Auftreten von Lichtbögen der Fall ist, sind die einzelnen Impulsgeneratoreinheiten 6 für sich abzuschalten, wobei die vorgesehenen Schalter wieder über eine gemeinsame Ansteuerung gleichzeitig betätigt werden müssen.

In der Fig. 2 ist der Aufbau einer Impulsgeneratoreinheit näher dargestellt, die eine Impulsfolgesteuerung 3 und eine Regeleinrichtung 10 für ihren Strom umfaßt. Sowohl die Impulsfolgesteuerung 3 als auch die Regeleinrichtung 10 für den Strom sind über optoelektronische Kopplungsschaltungen 11 an Lichtwellenleiter 12 angeschlossen, über die die einzelnen Einheiten 6 eines Impulsgenerators 2 miteinander verbunden sind. Wie bereits im Zusammenhang mit der Fig. 1 ausgeführt wurde, kann für die eingesetzten Impulsgeneratoreinheiten 6 nur eine einzige übergeordnete Impulsfolgesteuerung 3 wirksam werden. Ist gemäß der Ausführungsform nach der Fig. 2 jeder Impulsgeneratoreinheit 6 eine eigene Impulsfolgesteuerung 3 zugeordnet, so muß dafür gesorgt werden, daß die Ansteuerung der Impulsgeneratorschaltungen 9 aller Impulsgeneratoreinheiten 6 unter Abschaltung aller anderen Impulsfolgesteuerungen nur über eine Impulsfolgesteuerung 3 durchgeführt wird. Die mit 13 bezeichnete Umgehungsleitung soll die Möglichkeit eines Abschaltens der Impulsfolgesteuerung 3 veranschaulichen.

Da die Impulsgeneratoreinheit 6 mit der wirksamen Impulsfolgesteuerung 3 unmittelbar und nicht über einen Lichtwellenleiter 12 angesteuert wird, ist für eine gleichzeitige Impulsabgabe aller Impulsgeneratoreinheiten 6 die Signallaufzeit über die Lichtwellenleiter 12 zu berücksichtigen, und zwar durch ein Zeitglied 14, das für eine entsprechend verzögerte Signalabgabe an die unmittelbar angeschlossene Impulsgeneratorschaltung 9 sorgt.

Die Regeleinrichtung 10 für den Strom der jeweiligen Impulsgeneratorschaltung 9 ist einerseits an den Geber 7 der zugehörigen Impulsgeneratoreinheit 6 angeschlossen und kann andererseits über den Lichtwellenleiter 12 mit den Stromgebern 7 der übrigen Impulsgeneratoreinheiten 6 verbunden werden, so daß der Sollwert für den anteiligen Verbraucherstrom durch die Regeleinrichtung 10 selbst ermittelt werden kann.

Selbstverständlich ist es aber auch möglich, über eine übergeordnete Steuereinrichtung der Regeleinrichtung 10 diesen Sollwert als Führungsgröße vorzugeben. Aufgrund einer auftretenden Soll-Istwertdifferenz kann dann die Impulsgeneratorschaltung 9 im Sinne eines Abgleichens dieser Soll-Istwertdifferenz

geregelt werden. Zu diesem Zweck bildet die Regeleinrichtung 10 für den der Impulsgeneratorschaltung 9 zugehörigen Spannungsregler 15 eine entsprechende Sollwertvorgabe.

Patentansprüche

- 5
1. Vorrichtung zur Versorgung eines Verbrauchers mit einer gepulsten elektrischen Spannung, insbesondere für eine Werkstückbehandlung in einer Gasentladung, mit einem netzgespeisten Impulsgenerator, der eine zeitliche Impulsfolgesteuerung aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Impulsgenerator
10 (2) aus einer in Abhängigkeit vom Leistungsbedarf des Verbrauchers (1) gewählten Anzahl von je für sich an das Netz anschließbaren, parallel geschalteten Impulsgeneratoreinheiten (6) besteht, die über die Impulsfolgesteuerung (3) gemeinsam ansteuerbar sind, und daß eine die jeweils an den Verbraucher (1) abgegebene Generatorleistung anteilig auf die einzelnen Impulsgeneratoreinheiten (6) aufteilende Steuereinrichtung (8) vorgesehen ist.
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1 mit Impulsgeneratoreinheiten, die je eine Regeleinrichtungen für den Strom der jeweiligen Impulsgeneratoreinheiten aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinrichtung (8) zur anteiligen Aufteilung der abgegebenen Generatorleistung auf die einzelnen Impuls-
20 generatoreinheiten (6) aus den Regeleinrichtungen (10) besteht, denen jeweils der aus dem jeweiligen Verbraucherstrom ermittelte anteilige Strom für die zugehörigen Impulsgeneratoreinheiten (6) als Führungsgröße vorgebbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Regeleinrichtungen (10) für den Strom der einzelnen Impulsgeneratoreinheiten (6) als Spannungsregler (15) mit einer von der Führungs-
25 gröÙe für den Strom abhängigen Sollwertvorgabe ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Impuls-
30 generatoreinheiten (6) untereinander gleich ausgebildet sind und jeweils eine Impulsfolgesteuer-
einrichtung (3) aufweisen, wobei jedoch lediglich die Impulsfolgesteuereinrichtung (3) einer Impulsge-
neratoreinheit (6) zum Einsatz kommt und alle Impulsgeneratoreinheiten (6) ansteuert.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Impulsfolgesteuerungen (3) die
35 jeweils zugehörige Impulsgeneratoreinheit (6) über ein die Signallaufzeit in den Steuerleitungen zu den übrigen Impulsgeneratoreinheiten (6) berücksichtigendes Zeitglied (14) ansteuern.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen
40 Impulsgeneratoreinheiten (6) miteinander und gegebenenfalls mit einer übergeordneten Steuereinrich-
tung zur Signalübermittlung über Lichtwellenleiter (12) verbunden sind.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

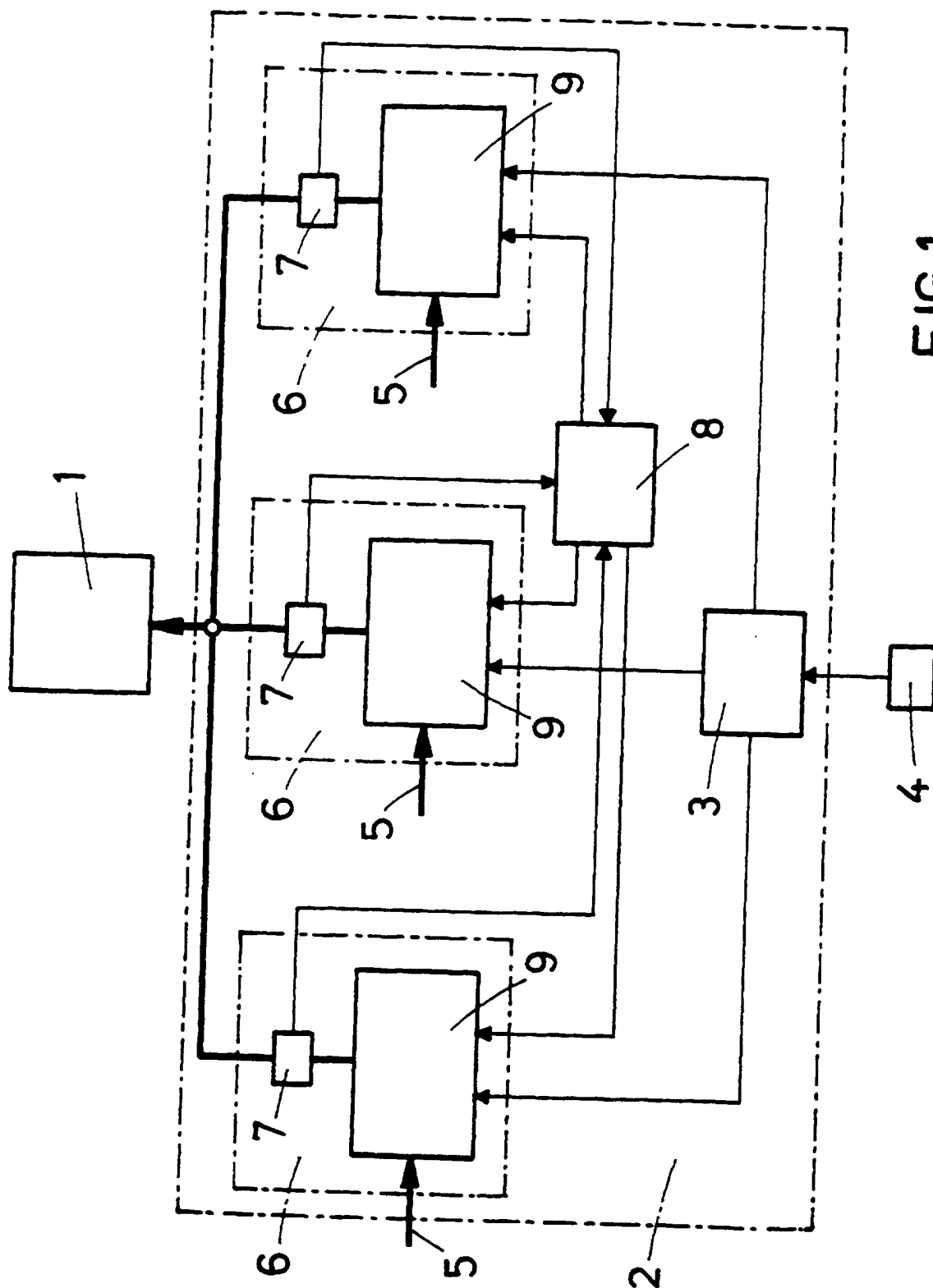


FIG. 1

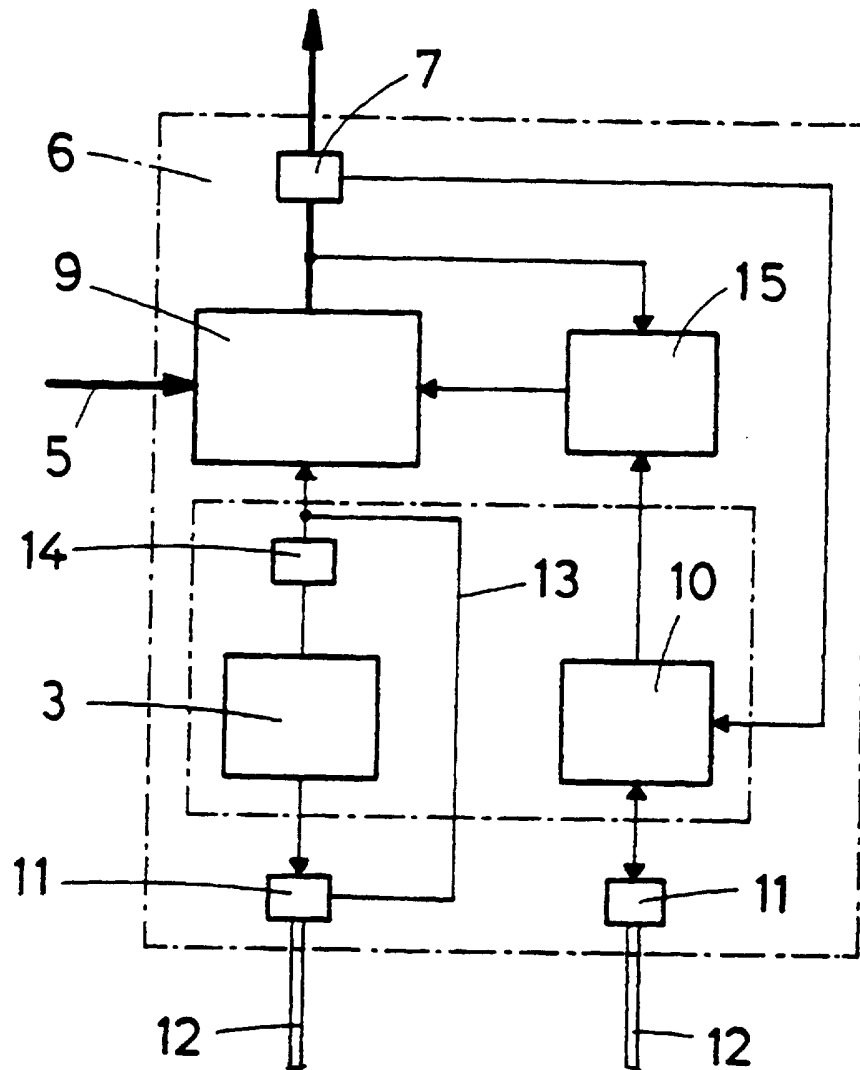


FIG.2