



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**  
**CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)   
**1-0021160**

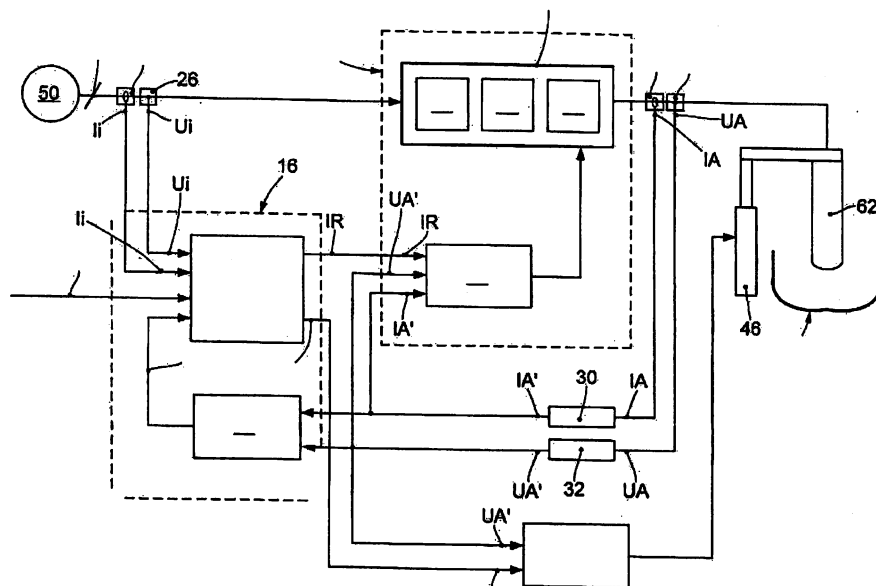
(51)<sup>7</sup> **H05B 7/144**

(13) **B**

(21) 1-2015-03435 (22) 17.09.2015  
(30) 102015000040259 30.07.2015 IT  
(45) 25.06.2019 375 (43) 27.02.2017 347  
(73) DANIELI AUTOMATION S.P.A. (IT)  
Via Bonaldo Stringher, 4 - 33042 Buttrio (UD), Italy  
(72) Antonello MORDEGLIA (IT), Enzo GIGANTE (IT)  
(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) **THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP CẤP ĐIỆN CHO LÒ HỒ QUANG ĐIỆN**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị cung cấp điện cho lò hồ quang điện (60) bao gồm ít nhất một điện cực (62) và có khả năng kết nối với mạng lưới điện (50) để cung cấp cho điện cực (62) năng lượng điện để tạo ra hồ quang điện để nung chảy khối kim loại. Thiết bị này bao gồm khối điều chỉnh điện (12) được đặt xen giữa và được kết nối với mạng lưới điện (50) và với điện cực (62) và được tạo cấu hình để điều chỉnh ít nhất một đại lượng điện để cấp điện cho điện cực (62). Thiết bị này bao gồm ít nhất một bộ phận phát hiện (20, 22) để phát hiện một đại lượng điện, được đặt xen giữa điện cực (62) và khối điều chỉnh điện (12), bộ phận định vị (46) được tạo cấu hình để di chuyển ít nhất một điện cực (62) lại gần/ra xa khối kim loại mà sẽ được nung chảy và khối điều khiển và lệnh (16).



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp cấp điện cho lò hồ quang điện mà cho phép điều khiển hồ quang điện trong các bước nung chảy trong lò hồ quang điện. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị cấp điện cho lò hồ quang điện mà cho phép thực hiện ít nhất hai chế độ điều chỉnh điện được cấp bởi hồ quang nóng chảy.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các thiết bị cung cấp điện cho các điện cực của lò hồ quang điện để nung chảy kim loại đã được biết đến.

Các điện cực được đặt trong lò hồ quang điện và có thể được di chuyển bên trong lò hồ quang điện, về phía/ra xa bề kim loại, để điều chỉnh việc nấu chảy kim loại rắn.

Các thiết bị cấp điện đã biết bao gồm các thiết bị điều chỉnh vị trí của các điện cực để cho phép nâng lên hoặc hạ xuống các điện cực tương ứng với kim loại để làm thay đổi chiều dài của hồ quang điện. Tuy nhiên, việc điều chỉnh vị trí của các điện cực là tương đối chậm, và không cho phép thực hiện các hiệu chỉnh nhanh nếu có các thay đổi đột ngột về công suất điện hoặc sinh ra hồ quang điện.

Trong thực tế, nếu hồ quang điện kéo dài hơn, tức là, nếu điện cực cách xa chất sẽ được nung chảy, thì điện áp được cấp phải được tăng lên để hỗ trợ điện cực và ngăn điện cực không bị ngắt; nếu hồ quang được rút ngắn, thì dòng điện tăng và do đó có sự tăng không kiểm soát được đối với công suất điện được cấp bởi hồ quang điện, điều này có thể gây hư hại cho lò hoặc mái lò.

Điện áp hồ quang, cho cùng dòng điện, là tỷ lệ với khoảng cách giữa điện cực và khối lượng bị tan chảy. Do đó, trong một điều kiện hoạt động nhất định, mà được bố trí để đạt tới cường độ dòng điện quy chiếu của hồ quang, điều kiện ổn định của hồ quang đạt được bằng cách điều chỉnh khoảng cách giữa điện cực và chất sẽ được nung chảy, có liên quan đến đường cong đặc tính của điện áp nguồn.

Các thiết bị nguồn của loại đã biết thường bao gồm máy biến thế nhiều nhánh để biến đổi điện áp được cấp bởi mạng lưới điện, thường là điện áp trung bình, thành điện áp thích hợp để cấp điện cho các điện cực.

Thông qua các nhánh của máy biến áp mà có thể điều chỉnh điện áp của hồ quang, và do đó chiều dài của nó, để điều chỉnh công suất nung chảy.

Các loại thiết bị nguồn này có nhược điểm ở chỗ chúng được kết nối với sự hấp thụ năng lượng tức thời gián đoạn, năng lượng này được lấy từ mạng lưới điện và hiện tượng này thường xảy ra tại thời điểm bắt đầu tan chảy do các mạch ngắn mạch thường xuyên xảy ra do sự bất ổn của hồ quang và sự trượt của phế liệu. Trong một vài trường hợp, hiện tượng này có thể kéo dài theo sự biến động của điện áp mạng lưới (hiện tượng này còn được gọi là nhấp nháy).

Thiết bị cấp điện cho các lò hồ quang điện còn được biến đến là loại bao gồm mạch điều chỉnh thẳng, biến đổi dòng điện xoay chiều được cấp bởi mạng lưới điện thành dòng điện một chiều, và mạch của các bộ chuyển đổi để nối điện các điện cực.

Ví dụ, một giải pháp mà sử dụng cấu hình chung của loại này để cấp điện cho lò hồ quang điện được mô tả trong đơn sáng chế Mỹ US2007/0247079A1 và trong bằng sáng chế Mỹ số 6421366 B1.

Tuy nhiên, các mạch nghịch lưu có trong thiết bị cấp điện này không cho phép bù các nhiễu loạn đến từ hồ quang và chúng ảnh hưởng đến mạng lưới điện. Thật vậy, các mạch nghịch lưu, do sự điều biến của dòng điện xảy ra, đã tạo ra các sóng hài trong dòng điện mà có thể có hại nếu được dẫn vào trong mạng lưới điện.

Một mục đích của sáng chế là đạt được thiết bị và phương pháp cấp điện cho lò hồ quang điện mà cho phép điều chỉnh hiệu quả năng lượng nung chảy của lò.

Một mục đích khác của sáng chế là đạt được thiết bị và sự thực hiện phương pháp mà cho phép điều chỉnh các đặc tính của điện áp hồ quang và dòng điện hồ quang để bảo đảm độ ổn định của hồ quang điện trong lúc nung chảy.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đạt được thiết bị cấp điện mà có thể giảm các nhiễu loạn xảy ra trong mạng lưới điện so với các thiết bị của loại đã biết.

Người nộp đơn sáng chế đã tạo ra, thử nghiệm và thực hiện sáng chế để khắc phục các thiếu sót của giải pháp kỹ thuật đã biết và đạt được mục đích và ưu điểm nêu trên cũng như các mục đích và ưu điểm khác.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Phạm vi của sáng chế được thể hiện và xác định rõ trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập, trong khi các điểm bảo hộ phụ thuộc biểu diễn các đặc tính khác của sáng chế hoặc các biến đổi dựa theo ý tưởng sáng tạo chính.

Theo các mục đích trên, thiết bị cung cấp điện cho lò hồ quang điện bao gồm ít nhất một điện cực trên, tốt hơn là hai hoặc ba, và có khả năng kết nối với mạng lưới điện để cung cấp cho điện cực năng lượng điện để tạo ra hồ quang điện.

Thiết bị bao gồm khối điều chỉnh điện, được đặt xen giữa và được kết nối với mạng lưới điện và với điện cực và được tạo cấu hình để điều chỉnh ít nhất một đại lượng điện để cấp điện cho điện cực.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị bao gồm ít nhất một bộ phận phát hiện để phát hiện một đại lượng điện, được đặt xen giữa điện cực và khối điều chỉnh điện, và bộ phận định vị được tạo cấu hình để di chuyển ít nhất một điện cực lại gần với/ra xa khối kim loại mà sẽ được nung chảy.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị bao gồm khối điều khiển và lệnh được kết nối với khối điều chỉnh điện, với mạng lưới điện, và với bộ phận định vị để điều khiển khối điều chỉnh điện và bộ phận định vị và để thực hiện sự điều khiển thứ nhất đối với hồ quang điện, bằng cách phát động khối điều chỉnh điện, và sự điều khiển thứ hai đối với hồ quang điện bằng cách tác động vào bộ phận định vị, tương ứng.

Theo cách này, có thể đạt được thiết bị điều khiển hỗn hợp trong đó các đáp ứng động học nhanh, có biên độ biến động nhỏ, của một đại lượng điện, tương ứng với năng lượng nung chảy được yêu cầu, được giám sát bằng sự điều khiển thứ nhất, tức là, bằng sự điều biến một đại lượng điện, trong khi các đáp ứng động học chậm, có biên độ lớn, được giám sát bởi sự điều khiển thứ hai, tức là bằng sự di chuyển của các điện cực.

Các dạng thức của phương án của sáng chế cũng liên quan đến phương pháp cung cấp điện cho lò hồ quang điện mà tạo ra hồ quang điện bằng ít nhất một điện cực được cấp điện bởi mạng lưới điện, và để điều chỉnh ít nhất một đại lượng điện để cấp điện cho điện cực bởi khối điều chỉnh điện được đặt xen giữa và được kết nối với mạng lưới điện và với điện cực.

Theo một số hình thức của phương án, phương pháp bao gồm phát hiện một đại lượng điện bằng ít nhất một bộ phận phát hiện được đặt xen giữa điện cực và khối điều chỉnh điện, di chuyển ít nhất một điện cực gần với/ra xa khối kim loại mà sẽ được nung chảy bằng bộ phận định vị, và điều khiển khối điều chỉnh điện và bộ phận định vị để thực hiện sự điều khiển hồ quang điện thứ nhất bằng cách phát động vào khối điều chỉnh điện và sự điều khiển hồ quang điện thứ hai bằng cách phát động vào bộ phận định vị.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các dấu hiệu trên và các dấu hiệu khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng bằng mô tả dưới đây của một số phương án, chúng chỉ nhằm mục đích ví dụ và không nhằm mục đích giới hạn, cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối của thiết bị cấp điện cho lò hồ quang điện theo phương án ưu tiên của sáng chế; và

Fig.2 là sơ đồ khối của Fig.1 ở dạng chi tiết theo phương án của sáng chế.

Để sáng chế có thể dễ dàng được hiểu, các số chỉ dẫn giống nhau sẽ được sử dụng, ở đây có thể, biểu thị các chi tiết chung giống nhau trên các hình vẽ. Nên hiểu rằng các chi tiết và các đặc tính của một dạng của phương án có thể được kết hợp thành các dạng khác của phương án mà không cần giải thích thêm.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sau đây, các dạng khác nhau của phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết, trong đó một hoặc nhiều ví dụ được thể hiện cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm. Mỗi ví dụ được trình bày chỉ nhằm mục đích minh họa cho sáng chế và không được hiểu đó là nhằm để giới hạn sáng chế. Ví dụ, các dấu hiệu được thể hiện hoặc được mô tả như là một phần của một dạng của phương án, có thể được kết hợp trong, hoặc dưới dạng kết hợp với các dạng khác của phương án để tạo ra dạng khác nữa của phương án. Cần được hiểu rằng sáng chế sẽ bao gồm tất cả các thay đổi và biến đổi này.

Theo sự mô tả này, sáng chế đề cập đến thiết bị 10 để cấp điện cho lò hồ quang điện 60.

Lò hồ quang điện 60 bao gồm một hoặc nhiều điện cực 62, trong trường hợp này như là một ví dụ, một điện cực 62 có thể được cấp điện để cung cấp năng lượng cần thiết để nung chảy khối kim loại.

Theo một số dạng thức của phương án, có thể có hai, ba, hoặc nhiều hơn ba điện cực 62.

Thiết bị 10 được kết nối với mạng lưới điện 50, ví dụ mạng lưới điện ba pha được biểu thị trên Fig.2 có ba pha R, S, T.

Mạng lưới điện 50 cung cấp cho điện cực 62 năng lượng điện cần thiết để nung chảy.

Cụ thể, dòng điện nguồn Ii và điện áp nguồn Ui là sẵn có từ mạng lưới điện 50, chúng được cung cấp ổn định đến điện cực 62 bằng thiết bị 10.

Theo một vài dạng thức của phương án, thiết bị 10 bao gồm các bộ phận phát hiện 24, 26, được tạo cấu hình để phát hiện các giá trị tương ứng với dòng điện nguồn Ii và điện áp nguồn Ui mà được cung cấp bởi mạng lưới điện 50.

Bộ phận phát hiện 24 có thể là, ví dụ, ampe kế, hoặc máy biến áp ampe kế, được tạo cấu hình để phát hiện cường độ dòng điện nguồn Ii, trong khi bộ phận phát hiện 26 có thể là, ví dụ, vôn kế, hoặc máy biến áp vôn kế, được tạo cấu hình để phát hiện sự chênh lệch năng lượng, tức là điện áp nguồn Ui.

Theo một vài dạng thức của phương án, thiết bị 10 bao gồm khối điều chỉnh điện 12 được đặt xen giữa và được kết nối với mạng lưới điện 50 và với điện cực 62 và được tạo cấu hình để điều chỉnh ít nhất một đại lượng điện của một hoặc nhiều điện cực 62 của lò hồ quang điện 60, và đảm bảo độ ổn định của hồ quang điện.

Theo cấu hình có thể của sáng chế, sự điều chỉnh đại lượng điện là điều chỉnh cường độ và tần số của dòng điện.

Theo cấu hình cải biến khác, sự điều chỉnh lượng điện là điều chỉnh tần số, dạng sóng và biên độ của điện áp, cho phép điều khiển dòng điện được cấp và năng lượng làm nóng chảy.

Theo một vài dạng thức của phương án, khối điều chỉnh điện 12 bao gồm bộ phận chuyển đổi 18 được tạo cấu hình để chuyển đổi dòng điện nguồn Ii và điện áp

nguồn Ui của mạng lưới điện 50 thành các giá trị dòng điện hồ quang IA và điện áp hồ quang UA để cấp điện cho điện cực 62.

Theo một số dạng thức của phương án, bộ phận chuyển đổi 18 bao gồm nhiều môđun 34 mỗi chúng bao gồm môđun phụ pha 34R, 34S, 34T cho mỗi pha R, S, T của dòng điện.

Các môđun 34 được kết nối song song với nhau và với mạng lưới điện 50 và mỗi chúng được tạo cấu hình để chuyển đổi dòng điện nguồn li và điện áp nguồn Ui.

Các môđun phụ pha 34R, 34S và 34T cho phép quản lý sự chuyển đổi dòng điện nguồn li và điện áp nguồn Ui cho mỗi pha R, S và T.

Theo Fig.1, ba môđun 34 được bố trí thậm chí số lượng môđun có thể là một vài hoặc nhiều hơn ba.

Theo một số dạng thức khác nhau của phương án (Fig.2), mỗi môđun phụ pha 34R, 34S, 34T bao gồm mạch chỉnh thẳng 36, được tạo cấu hình để chỉnh thẳng và có thể điều chỉnh dòng điện pha tương ứng được cấp bởi mạng lưới điện 50.

Mạch chỉnh thẳng 36 có thể đạt được, ví dụ, bằng cầu đi-ốt hoặc cầu thyristo được điều khiển.

Theo một vài dạng thức của phương án được mô tả trên Fig.2, mỗi môđun phụ pha 34R, 34S, 34T bao gồm mạch trung gian 38 chạy dòng một chiều, còn được gọi là liên kết DC, được tạo cấu hình để lưu trữ năng lượng và tạo ra sự ngăn tách giữa mạng lưới điện bên ngoài 50 và điện cực 62, và mạch nghịch lưu 40, được tạo cấu hình để chuyển đổi dòng điện điều chỉnh tần số và có thể là biên độ cơ bản của dòng điện xoay chiều tại đầu ra.

Sự có mặt của mạch trung gian 38 cho mỗi mạch nghịch lưu 40 mà nối điện cùng pha ở phía điện cực sẽ cho phép bù các nhiễu loạn từ hồ quang, hạn chế tác động tiêu cực do nhiễu loạn đến mạng lưới điện 50.

Theo một vài dạng thức của phương án, mạch nghịch lưu 40 là mạch chuyển đa xung. Ở dạng triển khai cụ thể, mạch nghịch lưu 40 có thể tạo ra sự điều biến mười hai xung, hoặc nhiều hơn mười hai xung, tức là, ví dụ, hai bốn hoặc ba sáu xung.

Điều này cho phép giảm đáng kể ảnh hưởng không mong muốn của sóng hài cao hơn cơ bản, thường là 50Hz hoặc 60Hz, và là nguyên nhân làm mất hiệu quả. Hơn

nữa, các sóng hài cao hơn cơ sở có thể gây ra các nhiễu loạn trong mạng lưới điện mà điều này có thể gây hại cho người sử dụng khác mà có kết nối với mạng điện.

Các sóng hài cao hơn cơ sở không góp phần vào việc chuyển năng lượng điện tích cực, chúng có thể tạo ra các nhiễu loạn cho mạng lưới điện, và do đó tốt hơn là nếu chúng được giảm tối đa có thể.

Theo một vài dạng thức của phương án, các tâm hình sao của các môđun phụ pha điện riêng 34R, 34S, 34T được kết nối với nhau và với dây trung hòa N. Theo cách này, ngay cả khi môđun phụ pha 34R, 34S, 34T chuyển mạch ngắt, thì trong trường hợp bất kỳ vẫn có thể có sự điều biến với số lượng xung dự kiến. Ngược lại, nếu các tâm hình sao của các môđun phụ pha 34R, 34S, 34T không được kết nối với nhau, thì chỉ một trong chúng chuyển mạch ngắt, hoặc có sự cố, nguồn của các xung bị mất.

Theo một vài dạng thức của phương án, mạch nghịch lưu 40 bao gồm nhiều chi tiết được chọn từ bộ bán dẫn, đi-ốt, các thyristo chẳng hạn SCR (Silicon Controlled Rectifier – bộ chỉnh lưu được điều khiển bằng silic), triac, GTO (Gate Turn-Off thyristor – thyristo chuyển từ đóng sang cắt), IGCT (Integrated Gate-Commutated Thyristor – thyristo công đổi chiều tích hợp), MCT (Metal-Oxide Semiconductor Controlled Thyristor – thyristo bán dẫn kim loại oxit được điều khiển), tranzito chẳng hạn BJT (Bipolar Junction Transistor - tranzito nối ráp lưỡng cực), MOSFET (Metal-Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor – tranzito trường kim loại oxit bán dẫn), IGBT (Insulated-Gate Bipolar Transistor – tranzito lưỡng cực công cách điện).

Theo một vài dạng thức của phương án, một hoặc nhiều môđun 34 được tạo ra bởi mạch chỉnh thẳng 36, bởi mạch trung gian 38 và bởi mạch nghịch lưu 40 cho mỗi pha R, S và T mà sẽ được nối điện.

Theo một vài dạng thức của phương án, một vài mạch nghịch lưu 40 cho mỗi pha R, S và T có thể được tạo ra, được bố trí song song nhau.

Việc sử dụng các chi tiết bán dẫn cho phép điều khiển dòng điện bất kỳ lúc nào, thậm chí là rất nhanh, bằng cách chuyển mạch chi tiết bật và ngắt.

Theo một vài dạng thức của phương án, không được thể hiện trên hình vẽ, các mạch nghịch lưu 40 có thể được tạo ra có sự bảo vệ sẽ can thiệp ngay lập tức, để bảo vệ các chi tiết bán dẫn và do đó mạch nghịch lưu 40 tự bảo vệ chính nó.

Theo một vài dạng thức của phương án, mỗi môđun phụ pha 34R, 34S, 34T có thể bao gồm mạch chỉnh thẳng 36 và bốn khối, mỗi chúng bao gồm mạch trung gian 38 và mạch nghịch lưu 40.

Theo một vài dạng thức của phương án, các mạch chỉnh thẳng và các mạch nghịch lưu là tương tự nhau đối với mỗi môđun 34, để giảm tối đa số lượng các phụ kiện mà cần phải có sẵn, để thuận lợi thay thế và bảo trì.

Hơn nữa, ở phía mạng lưới điện 50, các môđun 34 xuất hiện dưới dạng các tải ba pha cân bằng.

Theo một vài dạng thức của phương án, (Fig.1), ít nhất một bộ phận phát hiện để phát hiện đại lượng điện được bố trí xen kẽ giữa điện cực 62 và khối điều chỉnh điện 12, trong trường hợp này có hai bộ phận phát hiện, cụ thể, một bộ phận phát hiện dòng điện 20 để phát hiện dòng điện hồ quang IA, và một bộ phận phát hiện điện áp 22 để phát hiện điện áp hồ quang UA để cấp điện cho hồ quang điện.

Bộ phát hiện dòng điện 20, ví dụ, có thể là ampe kế hoặc máy biến áp ampe kế, được tạo cấu hình để phát hiện cường độ của dòng điện hồ quang IA, cụ thể, cường độ của dòng điện được cấp đến các điện cực 62 bởi khối điều chỉnh điện 12. Bộ phận phát hiện điện áp 22 có thể là vôn kế, hoặc máy biến thế vôn kế, được tạo cấu hình để phát hiện sự chênh lệch điện thế, tức là, điện áp hồ quang UA của các điện cực 62, chúng phụ thuộc vào khoảng cách của các điện cực 62 so với khối kim loại mà sẽ được nung chảy.

Theo một vài dạng thức của phương án (Fig.1), thiết bị 10 bao gồm khối điều khiển và lệnh 16 được kết nối với khối điều chỉnh điện 12 và với mạng lưới điện 50 và được tạo cấu hình để tính toán ít nhất giá trị dòng điện quy chiếu IR mà sẽ được gửi đến khối điều khiển điện 12 để xác định điều kiện ổn định của hồ quang điện trong lò hồ quang điện 60.

Khối điều khiển và lệnh 16 có thể cũng được tạo cấu hình để tính toán giá trị điện áp quy chiếu UR cho các điều chỉnh khác đối với cường độ của hồ quang điện, sẽ được giải thích sau đây.

Khối điều khiển và lệnh 16 được tạo cấu hình để xác định các giá trị quy chiếu của dòng điện quy chiếu IR và điện áp quy chiếu UR ít nhất trên cơ sở của dòng điện

nguồn Ii và điện áp nguồn Ui được cung cấp tại đầu vào bởi mạng lưới điện 50 và của dòng điện hồ quang IA và điện áp hồ quang UA được phát hiện bởi các bộ phận phát hiện 20 và 22.

Cụ thể là, khối điều khiển và lệnh 16 điều chỉnh chức năng của khối điều chỉnh điện 12 sao cho đại lượng điện – điện áp hồ quang UA và dòng điện hồ quang IA – đạt biên độ và sự dịch chuyển pha tương đối chẳng hạn để bảo đảm hồ quang được duy trì và có tần suất hoạt động mà giảm các tổn thất ở mức thấp nhất.

Theo giải pháp trên Fig.1, khối điều khiển và lệnh 16 bao gồm bộ điều chỉnh điện 27 được kết nối giữa mạng lưới điện 50 và khối điều chỉnh điện 12.

Bộ điều chỉnh điện 27 được tạo cấu hình để tính toán dòng điện quy chiếu IR, điện áp quy chiếu UR và tần số của dạng sóng.

Giá trị quy chiếu công suất PS, ví dụ là giá trị điện tại điểm đặt, có thể được đặt trong bộ điều chỉnh điện 27, ví dụ bởi người sử dụng.

Theo một vài dạng thức của phương án, điện áp quy chiếu UR được tính toán như là chức năng của bước nung chảy/làm việc và do đó dòng điện quy chiếu IR được đặt để theo dõi giá trị quy chiếu PS đã đặt.

Theo một vài dạng thức của phương án, khối điều khiển và lệnh 16 cũng có thể bao gồm khối xử lý 28 được kết nối với bộ điều chỉnh điện 27 và các bộ phận phát hiện 20, 22 và được tạo cấu hình để xác định, dựa vào các tham số đầu vào liên quan đến dòng điện hồ quang IA và điện áp hồ quang UA, mô hình toán học của hồ quang điện và để xác định các điều kiện chức năng tối ưu để bảo đảm độ ổn định của hồ quang và để điều chỉnh điện được cấp dựa vào giá trị quy chiếu điện PS theo cách tốt nhất có thể.

Theo sự thực hiện sáng chế, khối xử lý 28 có thể được tạo cấu hình để tính toán ít nhất giá trị dòng điện lý tưởng I0 và giá trị điện áp lý tưởng U0 tương ứng với các điều kiện chức năng tối ưu của hồ quang điện và chúng có thể được cấp vào bộ điều chỉnh điện để xác định dòng điện quy chiếu IR và điện áp quy chiếu UR.

Theo một vài dạng thức của phương án, giữa các bộ phận phát hiện 22, 24 tương ứng của dòng điện hồ quang IA và điện áp hồ quang UA và khối điều khiển và lệnh 16, trong trường hợp này, khối xử lý 28, các chi tiết biến đổi tín hiệu 30, 32 có thể

được bố trí. Mỗi chi tiết biến đổi tín hiệu 30, 32 được tạo cấu hình để khuếch đại và ổn định tín hiệu liên quan đến dòng điện hồ quang IA hoặc điện áp hồ quang UA dựa trên giá trị quy chiếu mà cần được xem xét. Giá trị quy chiếu có thể là giá trị trung bình, giá trị tức thời hoặc giá trị thực.

Mỗi chi tiết biến đổi tín hiệu 30, 32 cho phép thu được dòng điện ổn định và điện áp ổn định IA', UA' tại đầu ra, độ ổn định và tính phù hợp được xử lý bởi khối xử lý 28.

Theo các dạng thức cải biến khác của phương án, không được thể hiện, các chi tiết biến đổi tín hiệu 30, 32 có thể được tích hợp trong khối điều khiển và lệnh 16.

Theo một vài dạng thức của phương án (Fig.1), khối điều chỉnh điện 12 bao gồm bộ phận để điều chỉnh dòng điện 42 được định vị giữa khối điều khiển và lệnh 16 và bộ phận chuyển đổi 18, và được tạo cấu hình để nhận giá trị dòng điện quy chiếu IR mà được tính toán bởi khối điều khiển và lệnh 16 tại đầu ra.

Theo các dạng thức có thể của phương án, bộ phận điều chỉnh dòng điện 42 có thể là bộ điều chỉnh trễ, hoặc bộ điều chỉnh PWM (Pulse-Width-Modulation – điều biến độ rộng xung), cho phép điều chỉnh tần suất chuyển mạch của các bộ chuyển đổi và sự chiếm băng tần, và cũng cho phép giảm sự hao phí thiết bị. Cụ thể, bộ phận điều chỉnh dòng điện 42 xác định dạng sóng của dòng điện hồ quang IA mà phải được cấp vào điện cực 62.

Theo một vài dạng thức của phương án, bộ phận điều chỉnh dòng điện 42 có thể xác định sự điều chỉnh của bộ phận chuyển đổi 18 để có sự điều biến dòng điện độc lập có cùng dạng sóng cho mỗi điện cực 62 được tạo ra.

Theo một vài dạng thức của phương án được mô tả dựa trên Fig.1, bộ điều chỉnh dòng điện 42 cũng có thể được kết nối với các chi tiết biến đổi tín hiệu 30, 32, để nhận tại đầu ra không chỉ giá trị của dòng điện quy chiếu IR mà còn các giá trị được khuếch đại và ổn định của dòng điện ổn định IA' và điện áp ổn định UA', và để xử lý chúng để xác định tín hiệu lệnh mà sẽ được gửi đến bộ phận chuyển đổi.

Theo một phương án cải biến khác, đã tạo ra bộ phận điều chỉnh dòng điện 42 mà có thể xác định sự điều chỉnh của bộ phận chuyển đổi 18 để có sự điều biến dòng điện độc lập cho mỗi điện cực 62.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị 10 bao gồm bộ phận định vị 46 được tạo cấu hình để di chuyển ít nhất một điện cực 62 lại gần/ra xa khỏi kim loại mà sẽ được nung chảy và theo cách này để điều chỉnh năng lượng nung chảy.

Sự thay đổi vị trí của điện cực 62 so với khối kim loại sẽ xác định đại lượng của điện áp UA mà được xác định bởi bộ phận phát hiện điện áp 22.

Bằng cách quản lý điện cực 62 sẽ có thể thực hiện sự điều khiển hồ quang điện được tạo ra và năng lượng nung chảy được cấp vào.

Theo các dạng thức có thể của phương án, bộ phận định vị 46 có thể được kết nối với bộ phận điều khiển điện cực 44, và được tạo cấu hình để điều khiển vị trí của các điện cực và nhờ đó điều khiển bộ phận định vị 46 để hồ quang điện ổn định.

Bộ phận điều khiển điện cực 44 được kết nối ít nhất với bộ phận phát hiện điện áp 22 để quản lý việc định vị điện cực 62.

Theo một giải pháp, bộ phận điều khiển điện cực 44 cũng được kết nối với khối điều khiển và lệnh 16 để điều khiển sự kích hoạt của bộ phận định vị 46 đối với cả điện áp hồ quang UA và điện áp quy chiếu UR mà được tính toán bởi khối điều khiển và lệnh 16.

Cụ thể, bộ phận điều khiển điện cực 44 điều chỉnh bộ phận định vị 46 để chuyển điện áp hồ quang UA thành điện áp quy chiếu UR.

Theo một dạng thức của phương án trên Fig.1, bộ phận điều khiển điện cực 44 có thể được kết nối với chi tiết biến đổi tín hiệu 32 để nhận được từ đó giá trị điện áp ổn định UA' liên quan đến điện áp hồ quang UA và như một chức năng thứ hai trong việc điều khiển bộ phận định vị 46.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, bộ phận định vị 46 có thể được chọn từ nhóm bao gồm ít nhất một trong số bộ phát động cơ khí, bộ phát động điện tử, bộ phát động bằng khí, bộ phát động thủy lực, cơ cấu khớp nối, cơ cấu động học cơ khí, tương tự và các thiết bị khác hoặc sự kết hợp của chúng.

Theo các dạng thức cải biến của phương án, không được thể hiện trên hình vẽ, bộ phận điều khiển điện cực 44 có thể được tích hợp trong khối điều khiển và lệnh 16.

Theo một vài dạng thức của phương án, khối điều khiển và lệnh 16 nhận tại đầu vào các giá trị của dòng điện nguồn  $I_i$ , điện áp nguồn  $U_i$ , dòng điện hồ quang  $IA$ , điện áp hồ quang  $UA$  và có thể là giá trị quy chiếu năng lượng  $PS$ .

Khối điều khiển và lệnh 16 xử lý dữ liệu được nhận và xác định các giá trị của dòng điện quy chiếu  $IR$  và điện áp quy chiếu  $UR$ , và gửi chúng tương ứng đến khối điều chỉnh điện 12 và khối điều chỉnh điện áp 14.

Theo cách này, khối điều khiển và lệnh 16 thực hiện việc điều khiển theo phản hồi đối với cả dòng điện hồ quang  $IA$  và điện áp hồ quang  $UA$  cấp điện cho các điện cực 62, để cho phép bù độ chênh lệch so với giá trị dòng điện lý tưởng  $I_0$  và giá trị điện áp lý tưởng  $U_0$ .

Theo một vài dạng thức của phương án, hơn nữa, khối điều khiển và lệnh 16, so sánh giá trị năng lượng đặt  $PS$  với dòng điện thực tế  $I_i$  và điện áp thực tế  $U_i$  và dòng điện hồ quang  $IA$  và điện áp hồ quang  $UA$ , tính toán dòng điện quy chiếu  $IR$ , điện áp quy chiếu  $UR$  và tần số của dạng sóng cho cả hai, để tối ưu việc cung cấp năng lượng đến các điện cực 62.

Theo cách này, các giá trị của dòng điện quy chiếu  $IR$  và điện áp quy chiếu  $UR$  có thể được sử dụng độc lập để thực hiện sự điều khiển thứ nhất đối với hồ quang điện bằng cách phát động khối điều chỉnh điện 12, và sự điều khiển thứ hai đối với hồ quang điện bằng cách phát động bộ phận định vị 46, tương ứng.

Cụ thể là, sự điều khiển thứ nhất có thể được thực hiện để bù các biến đổi đột ngột của dòng điện của hồ quang điện và ngăn chặn nguy hiểm có thể đối với các bộ phận, trong khi sự điều khiển thứ hai cho phép điều chỉnh hồ quang điện tại tần số thấp hơn, để bù các biến đổi về điện áp hồ quang mà có thể từng bước dự báo được, được xác định ví dụ dựa trên các điều kiện hoạt động tiêu chuẩn.

Sự điều khiển kép này cho phép khắc phục các vấn đề của sự bất ổn về tải, đặc biệt là trong bước khởi động ban đầu, khi tải luôn không cân bằng, đơn giản hóa việc duy trì hồ quang điện và cho phép bù các điều kiện hoạt động không tiêu chuẩn mà không thể dự báo trước được.

Giải pháp kỹ thuật này còn giúp tránh làm hư hại đến các thành của lò đốt hồ quang điện 60, ví dụ, hư hại xảy ra do ngắn mạch do sự chênh lệch nhiệt độ: cũng có

thể giảm hao mòn cho các điện cực 62. Điều này cho phép giảm tần suất bảo dưỡng thiết bị 10 và lò hồ quang điện 60.

Hiển nhiên là các sửa đổi và/hoặc bổ sung của các bộ phận khác có thể được thực hiện đối với thiết bị của sáng chế đã được mô tả tại đây, nhưng không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế.

Hơn nữa, mặc dù sáng chế đã được mô tả dựa trên các ví dụ cụ thể, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thu được thiết bị và phương pháp ở các dạng tương đương khác mà có các đặc tính như được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ và do đó tất cả các biến đổi, tương đương này đều nằm phạm vi của sáng chế, mà được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

### Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị cung cấp điện cho lò hồ quang điện (60) bao gồm ít nhất một điện cực (62) và có khả năng kết nối với mạng lưới điện (50) để cung cấp cho điện cực (62) năng lượng điện để tạo ra hồ quang điện để nung chảy khối kim loại, thiết bị này bao gồm khối điều chỉnh điện (12) được đặt xen giữa và được kết nối với mạng lưới điện (50) và với điện cực (62) và được tạo cấu hình để điều chỉnh ít nhất một lượng điện để cấp điện cho điện cực (62), khác biệt ở chỗ:

thiết bị bao gồm ít nhất một bộ phận phát hiện (20, 22) để phát hiện một lượng điện, được đặt xen giữa điện cực (62) và khối điều chỉnh điện (12), bộ phận định vị (46) được tạo cấu hình để di chuyển ít nhất một điện cực (62) lại gần/ra xa khối lượng kim loại mà sẽ được nung chảy và khối điều khiển và lệnh (16) được kết nối với khối điều chỉnh điện (12), với mạng lưới điện (50), và với bộ phận định vị (46) để điều khiển khối điều chỉnh điện (12) và bộ phận định vị (46) và để thực hiện sự điều khiển thứ nhất đối với hồ quang điện bằng cách phát động vào khối điều chỉnh điện (12) để điều chỉnh lượng điện và sự điều khiển thứ hai đối với hồ quang điện bằng cách phát động bộ phận định vị (46), tương ứng, để di chuyển điện cực (62), đặc trưng ở chỗ:

khối điều chỉnh điện (12) bao gồm bộ phận chuyển đổi (18) được tạo cấu hình để chuyển đổi năng lượng điện của mạng lưới điện (50) thành năng lượng điện để cấp nguồn cho điện cực (62) và bao gồm nhiều các môđun (34), được kết nối song song với nhau và với mạng lưới điện (50), và mỗi môđun bao gồm môđun phụ pha (34R, 34S, 34T) cho mỗi pha (R, S, T) của mạng lưới điện (50), mỗi môđun phụ pha (34R, 34S, 34T) bao gồm mạch chỉnh thẳng (36), được tạo cấu hình để chỉnh thẳng và có thể điều chỉnh dòng điện pha tương ứng được cấp bởi mạng lưới điện 50, mạch trung gian (38) chạy dòng một chiều, được tạo cấu hình để lưu trữ năng lượng và tạo ra sự ngắt tách giữa mạng lưới điện (50) bên ngoài và điện cực (62), và mạch nghịch lưu (40) được tạo cấu hình để chuyển đổi dòng điện điều chỉnh tần số và biên độ cơ bản của dòng điện xoay chiều tại đầu ra, mạch nghịch lưu (40) là mạch chuyển đa xung.

2. Thiết bị theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, mỗi môđun phụ pha (34R, 34S, 34T) được kết nối bằng liên kết hình sao và các tâm hình sao của các môđun phụ pha điện riêng (34R, 34S, 34T) được kết nối với nhau và với dây trung hòa N.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ, mạch trung gian (38) là liên kết DC.

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ đã nêu, đặc trưng ở chỗ, mạch nghịch lưu (40) được chọn từ bộ bán dẫn, đi-ốt, các thyristo, các tranzito.
5. Thiết bị theo điểm bất kỳ đã nêu, đặc trưng ở chỗ, mạch chỉnh thẳng (36) có thể đạt được bằng cầu đi-ốt hoặc cầu thyristo được điều khiển.
6. Thiết bị theo bất kỳ đã nêu, đặc trưng ở chỗ, bộ phận điều khiển và lệnh (16) được cấu hình để tính toán ít nhất giá trị dòng điện quy chiếu (IR) để điều khiển sự điều chỉnh của khối điều chỉnh điện (12) và giá trị điện áp quy chiếu (UR) để điều khiển sự điều chỉnh của bộ phận định vị (46).
7. Thiết bị theo điểm 6, đặc trưng ở chỗ, thiết bị này bao gồm bộ phận phát hiện dòng điện (20) để phát hiện dòng điện hồ quang (IA), và bộ phận phát hiện điện áp (22) để phát hiện điện áp hồ quang (UA), bộ phận phát hiện dòng điện (20) và bộ phận phát hiện điện áp (22) được kết nối với khối điều khiển và lệnh (16).
8. Thiết bị theo điểm 7, đặc trưng ở chỗ, khối điều chỉnh điện (12) bao gồm bộ phận chuyển đổi (18) được cấu hình để chuyển đổi dòng điện nguồn (Ii) và điện áp nguồn (Ui) của mạng lưới điện (50) thành các giá trị dòng điện của dòng hồ quang điện (IA) và các giá trị điện áp của hồ quang điện (UA) để cấp điện cho điện cực (62), và bộ phận điều chỉnh dòng điện (42), được bố trí giữa khối điều khiển và lệnh (16) và bộ phận chuyển đổi (18), và được cấu hình để nhận tại đầu vào giá trị dòng điện quy chiếu (IR) được tính toán bởi khối điều khiển và lệnh (16).
9. Thiết bị theo điểm 8, trong đó bộ phận định vị (46) được kết nối với bộ phận điều khiển điện cực (44), được cấu hình để điều khiển bộ phận định vị (46) sao cho hồ quang điện ổn định, bộ phận điều khiển điện cực (44) được kết nối ít nhất với bộ phận phát hiện điện áp (22) để điều khiển sự kích hoạt của bộ phận định vị (46) đối với cả điện áp hồ quang (UA) và điện áp quy chiếu (UR).
10. Phương pháp cung cấp điện cho lò hồ quang điện (60) mà tạo ra hồ quang điện bởi ít nhất một điện cực (62) được cấp điện bởi mạng lưới điện (50), và điều chỉnh ít nhất một đại lượng điện để cấp điện cho điện cực (62) bằng khối điều chỉnh điện (12) được bố trí xen giữa và được kết nối với mạng lưới điện (50) và với điện cực (62), khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm phát hiện đại lượng điện bằng ít nhất một bộ phận phát hiện (20, 22) được đặt xen giữa điện cực (62) và khối điều chỉnh điện (12), di chuyển ít nhất một điện cực (62) lại gần với/ra xa khối kim loại mà sẽ được nung chảy

bằng bộ phận định vị (46), và điều khiển khối điều chỉnh điện (12) và bộ phận định vị (46) để thực hiện sự điều khiển thứ nhất đối với hồ quang điện bằng cách phát động khối điều chỉnh điện (12) và sự điều khiển thứ hai đối với hồ quang điện bằng cách phát động bộ phận định vị (46), đặc trưng ở chỗ nó bao gồm việc chuyển đổi năng lượng điện của mạng lưới điện (50) thành năng lượng điện để cấp nguồn cho điện cực (62) với bộ phận chuyển đổi (18) gồm nhiều các môđun (34), được kết nối song song với nhau và với mạng lưới điện (50), và mỗi môđun bao gồm môđun phụ pha (34R, 34S, 34T) cho mỗi pha (R, S, T) của mạng lưới điện (50), mỗi môđun phụ pha (34R, 34S, 34T) bao gồm mạch chỉnh thẳng (36), được tạo cấu hình để chỉnh thẳng và có thể điều chỉnh dòng điện pha tương ứng được cấp bởi mạng lưới điện, việc lưu trữ năng lượng tạm thời và việc ngăn tách giữa mạng lưới điện (50) bên ngoài và điện cực (62) với mạch trung gian (38) trong dòng một chiều, và sự chuyển đổi dòng, điều chỉnh tần số và biên độ cơ bản của dòng điện xoay chiều tại đầu ra, với mạch nghịch lưu (40).

11. Phương pháp theo điểm 10, đặc trưng ở chỗ, trong quá trình điều khiển, phương pháp được bố trí để tính toán ít nhất giá trị dòng điện quy chiếu (IR) để điều khiển sự điều chỉnh của khối điều chỉnh điện (12) và giá trị điện áp quy chiếu (UR) để điều khiển sự điều chỉnh của bộ phận định vị (46).

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó trong quá trình phát hiện sẽ phát hiện dòng điện hồ quang (IA) và điện áp hồ quang (UA).

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó sự kích hoạt của bộ phận định vị (46) được điều khiển bởi bộ phận điều khiển điện cực (44) đối với điện áp hồ quang (UA) và điện áp quy chiếu (UR) được nhận.

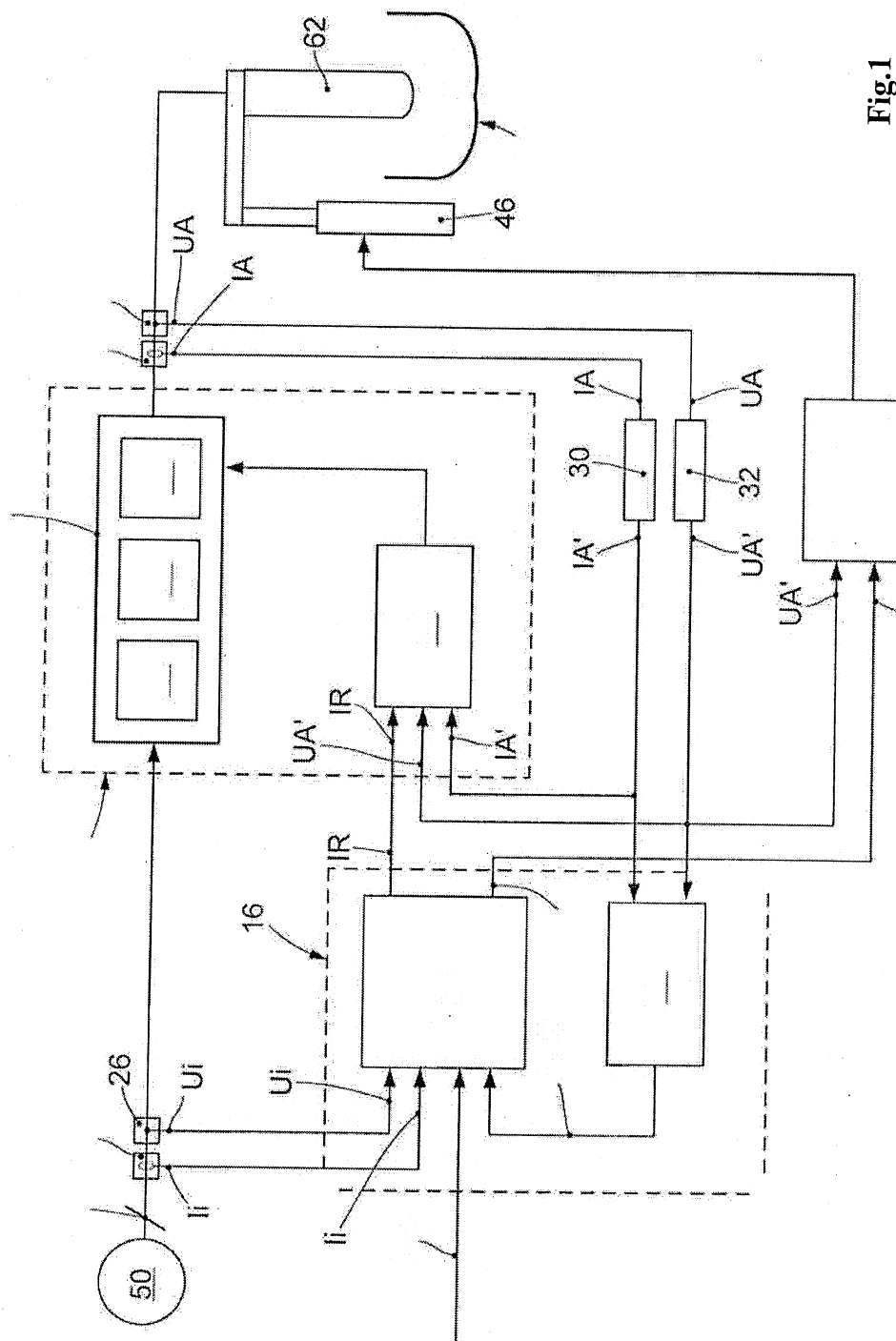


Fig.1

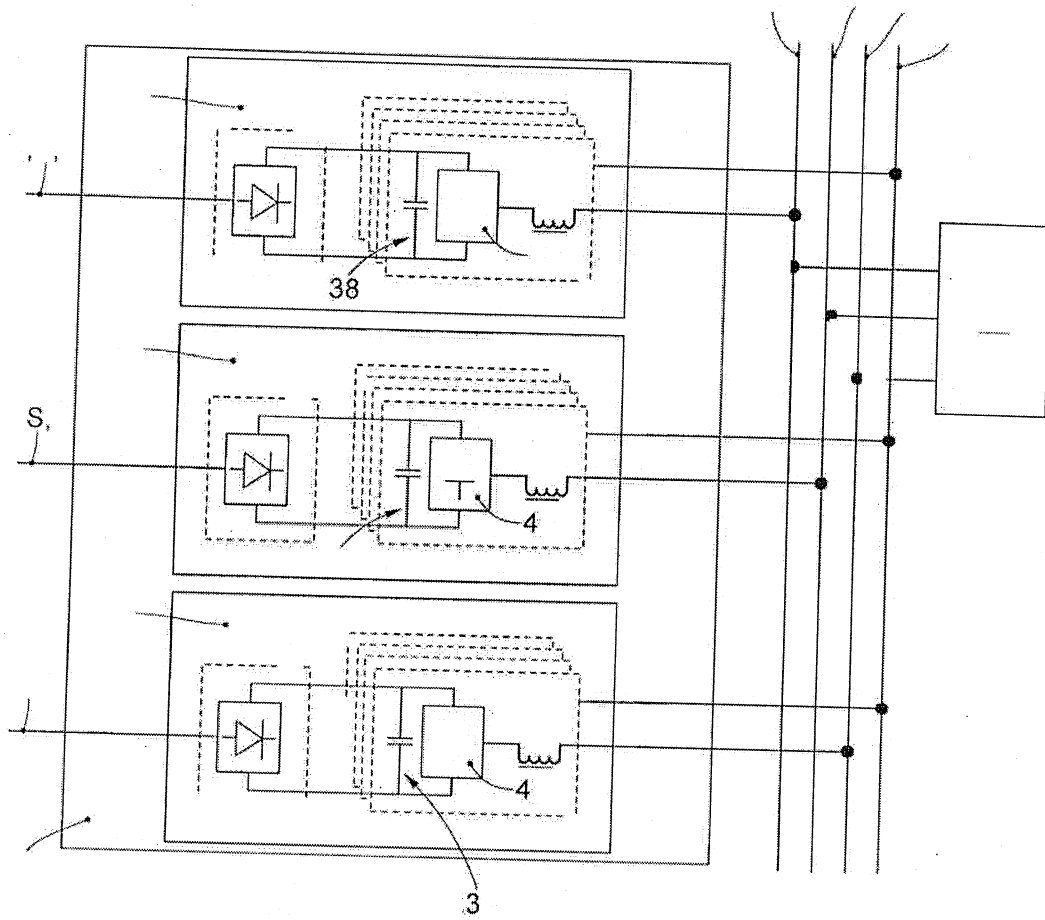


Fig.2