

(21) 申請案號：100139605

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 31 日

(51) Int. Cl. : H05H1/24 (2006.01)

(30) 優先權：2010/12/08 歐洲專利局 10194162.3

(71) 申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)
美國

(72) 發明人：赫曼斯尤溫 HERMANN S, UWE (DE)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 29 頁

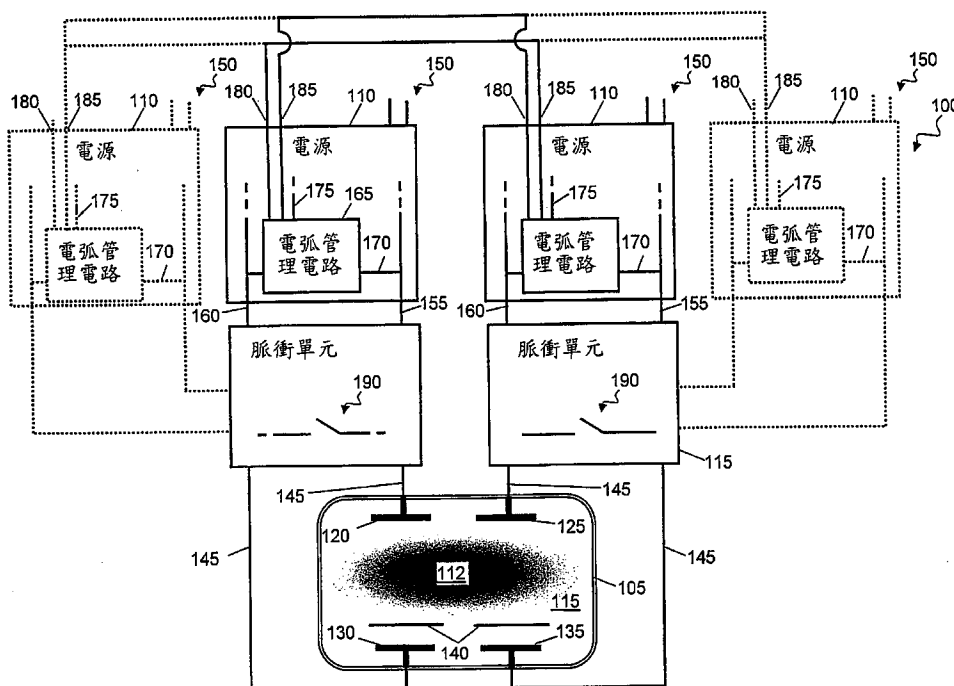
(54) 名稱

在脈衝式電源系統中電漿的生成

GENERATING PLASMAS IN PULSED POWER SYSTEMS

(57) 摘要

於脈衝式功率系統生成電漿。於一方面，一種系統包括具有一或多個陽極與陰極之電漿腔室，該一或多個陽極與陰極係被配置用以於該電漿腔室中生成一電漿；二個或更多個電漿電源，該二個或更多個電漿電源各具有一脈衝式功率輸出，該脈衝式功率輸出適合用以生成電漿，並分別與該電漿腔室之該一或多個陽極與陰極耦接；以及一訊號產生器，供應該輸入訊號，該輸入訊號與該電漿電源之該輸入耦接。選擇該輸入訊號以觸發來自該電漿電源之功率輸出由該等電弧管理電路形成脈衝。該電漿電源各包括電弧管理電路及一輸入，該輸入經耦接以回應一輸入訊號而觸發來自該電漿電源之功率輸出由該電弧管理電路形成脈衝。



- 100：系統
- 105：腔室
- 110：電源
- 112：電漿
- 115：內部空間
- 115：電漿脈衝單元
- 120：陰極
- 125：陰極
- 130：陽極
- 135：陽極
- 140：基板
- 145：供應返回電導體
- 150：供應接線輸入
- 155：導體
- 160：導體
- 165：電弧管理電路

170：訊號

175：訊號

180：電弧管理輸入

185：電弧管理輸出

190：高功率元件

(21)申請案號：100139605

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 31 日

(51)Int. Cl. : H05H1/24 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/08 歐洲專利局 10194162.3

(71)申請人：應用材料股份有限公司 (美國) APPLIED MATERIALS, INC. (US)
美國

(72)發明人：赫曼斯尤溫 HERMANN S, UWE (DE)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 29 頁

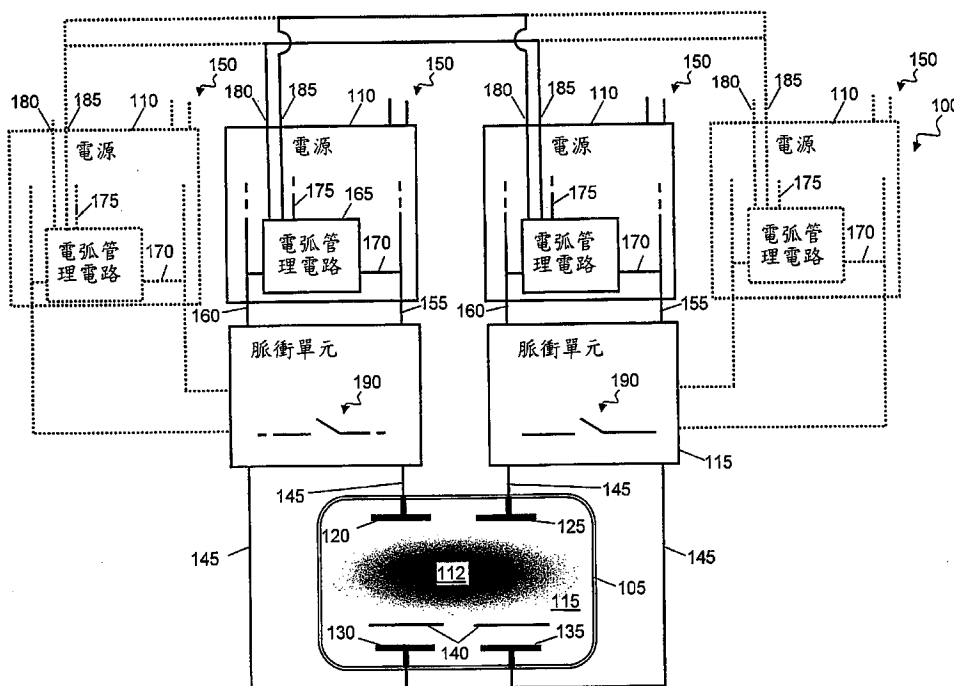
(54)名稱

在脈衝式電源系統中電漿的生成

GENERATING PLASMAS IN PULSED POWER SYSTEMS

(57)摘要

於脈衝式功率系統生成電漿。於一方面，一種系統包括具有一或多個陽極與陰極之電漿腔室，該一或多個陽極與陰極係被配置用以於該電漿腔室中生成一電漿；二個或更多個電漿電源，該二個或更多個電漿電源各具有一脈衝式功率輸出，該脈衝式功率輸出適合用以生成電漿，並分別與該電漿腔室之該一或多個陽極與陰極耦接；以及一訊號產生器，供應該輸入訊號，該輸入訊號與該電漿電源之該輸入耦接。選擇該輸入訊號以觸發來自該電漿電源之功率輸出由該等電弧管理電路形成脈衝。該電漿電源各包括電弧管理電路及一輸入，該輸入經耦接以回應一輸入訊號而觸發來自該電漿電源之功率輸出由該電弧管理電路形成脈衝。



- 100：系統
- 105：腔室
- 110：電源
- 112：電漿
- 115：內部空間
- 115：電漿脈衝單元
- 120：陰極
- 125：陰極
- 130：陽極
- 135：陽極
- 140：基板
- 145：供應返回電導體
- 150：供應接線輸入
- 155：導體
- 160：導體
- 165：電弧管理電路

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明所揭露之內容係關於在脈衝式功率系統中生成電漿。

【先前技術】

電漿是帶電粒子之集合體 (collection)。粒子被分隔一些距離，該等距離短得足以容許個別粒子去影響多個鄰近的帶電粒子。靜電交互作用主導一般的氣體動力學，而集合體之巨量部分的交互作用 (bulk interaction) 則主導邊界效應。由於這些性質之故，許多人認為電漿是物質的第四種狀態，與固體、液體、及氣體有所區別。

電漿被使用於種種的商業化重要製程。例如，在濺射中，電漿的帶電粒子撞擊靶材，而使靶材材料射出。射出的靶材材料可以沉積於一基板上，以形成一薄膜。藉由控制能量、持續期間、以及其他電漿的特性，也可以控制以濺射沉積的薄膜特性。其他商業上重要的電漿製程實例包括其他的物理與化學氣相沉積製程、電漿氮化、電漿去膠渣 (plasma desmearing)、電漿清潔、基板之電漿活化、以及電漿蝕刻，這些製程也會受製程中使用的電漿特性所影響。

電漿的特性與電漿製程的有效性會受功率傳送的影響，功率傳送會使粒子帶電並生成電漿。例如，有加強

電導性（如電弧）的區域可能會形成於電漿中。在薄膜沉積製程中，電弧會導致薄膜不均質與製程控制不足。

為了控制電漿的特性以及改善電漿處理的有效性，可使傳送至電漿的功率形成脈衝。在脈衝式系統中，傳送至電漿的功率量會隨著時間改變。例如，傳送的功率可以包括瞬變電流，接著返回到穩定狀態，或是於此二狀態之間作週期變化。例如，功率的極性可以被反轉。可以不受電漿特性支配地將功率形成脈衝（如依據固定的時間表），或者可以回應電漿的特性來產生功率。藉由將傳送給帶電粒子的功率形成脈衝，可以減少或防止電漿起弧。在薄膜沉積製程中，直流（DC）、脈衝式直流、以及交流（AC）功率系統可被形成脈衝，以阻礙電弧形成，並增進沉積薄膜的品質。

在實務上，將功率形成脈衝用以生成電漿通常是使用一個「脈衝單元」來達成。脈衝單元接收一或多個電源的輸出，並實施功率傳送的變化，結果形成脈衝。脈衝單元包含相當昂貴的高功率元件，高功率元件係被用於脈衝功率傳送。使用高功率開關來切換輸入功率，一般是使用高功率電晶體來實施。脈衝單元一般也包含高功率的反應元件（如電感器、電容器），該高功率的反應元件儲存輸入功率，以於高功率開關控制之下釋放進入電漿。

【發明內容】

在此描述於脈衝式功率系統中用以生成電漿之系統及方法。於第一態樣，一種系統包括一電漿腔室，該電漿腔室具有一或多個陽極與陰極，該一或多個陽極與陰極係被配置成用以於該電漿腔室中生成一電漿；二個或更多個電漿電源，該二個或更多個電漿電源各具有一脈衝式功率輸出，該脈衝式功率輸出適合用以生成該電漿，並且該二個或更多個電漿電源分別與該電漿腔室之該一或多個陽極與陰極耦接；以及一訊號產生器，該訊號產生器供應該輸入訊號，該輸入訊號與該電漿電源之該輸入耦接。選擇該輸入訊號以觸發來自該等電漿電源之該功率輸出由該電弧管理電路形成脈衝。該電漿電源各包括電弧管理電路；及一輸入，經耦接來回應一輸入訊號而觸發來自該電漿電源之該功率輸出由該電弧管理電路形成脈衝。

於第二態樣，一種系統包括一電漿腔室，該電漿腔室具有一或多個陽極與陰極，該一或多個陽極與陰極係被配置用以於該電漿腔室中生成一電漿；二個或更多個電漿電源，該二個或更多個電漿電源各具有一交流（AC）供應接線輸入，且係被裝配用以將經由該 AC 供應接線輸入接收之功率轉換成需要的功率輸出，其中該電漿電源各包括一電弧管理電路，該電弧管理電路經耦接以偵測來自該電漿電源之功率輸出之特徵，該特徵指示該電漿腔室中之一電弧，該電弧管理電路藉由管理來自該電漿電源之該功率輸出以回應所偵測之該特徵；以及一訊

號產生器電源，該訊號產生器電源耦接各該二個或更多個電漿電源之該電弧管理電路，該電弧管理電路藉由將來自該等電漿電源之該功率輸出形成脈衝，以回應該訊號產生器電源之耦接。

於第三態樣，一種方法包括產生不受電漿腔室內之條件支配之一訊號；將該訊號耦接至二個或更多個電漿電源之輸入；將來自各該電漿電源之脈衝式功率輸出耦接至該電漿腔室之至少一陽極與陰極，而無需介於其間的脈衝單元。該訊號之該耦接觸發並同步該等電漿電源之電弧管理電路。

第一、第二、第三、以及其他態樣可以包含一或多個以下特徵。該電漿電源可以各包括一供應接線輸入，該供應接線輸入可連接來接收一接線供應。來自該電漿電源之功率輸出可以經由該供應接線輸入接收，並於該電漿電源中由該電弧管理電路形成脈衝。該輸入可以是一電弧管理輸入，用以接收由其他電源產生之訊號，該訊號指示偵測到由那些其他的電源造成之電弧的影響。該訊號產生器可不受該電漿腔室內之條件支配地觸發並同步該電弧管理電路。該電漿電源之脈衝式功率輸出可以耦接該電漿腔室之該一或多個陽極與陰極，而無需介於其間的脈衝單元。該電弧管理電路也可以各包括一輸入，該輸入經耦接以接收一訊號，該訊號指示來自該電漿電源之該輸出，該電弧管理電路係位於該電漿電源中。該電弧管理電路也可以各包括一開關，該開關經耦

接以終止各別的該電漿電源的該輸出與各別的該陽極與陰極的耦接，其中該開關回應與該電漿電源之該輸入耦接之該訊號，以終止各別的該電漿電源的該輸出與各別的該陽極與陰極的耦接，而該電弧管理電路係位於該電漿電源中。該電弧管理電路各別回應與該電漿電源之該輸入耦接之該訊號，以反轉各別的電漿電源的輸出之極性，而該電弧管理電路係位於該電漿電源中。來自各該電漿電源之該脈衝式功率輸出可以具有介於 1 和 100 kHz 之間的頻率及介於 1 和 100 千瓦之間的功率。與該二個或更多個電漿電源之該輸入耦接之該輸入訊號可以具有小於 10 伏特之一電壓。該電漿電源可以回應該二個或更多個電漿電源之輸入上之該訊號，而反轉該脈衝式功率輸出之極性。可以回應該二個或更多個電漿電源之輸入上之該訊號而關閉該脈衝式功率輸出。可以藉由來自另一電漿電源之第二訊號觸發由第一電漿電源之該電弧管理電路之電弧管理。該第二訊號可以指示該電漿腔室中之電弧。可以結合該第二訊號與不受該電漿腔室內之條件支配之該訊號，以產生一結合訊號。該第一電漿電源之該電弧管理可以依據該結合訊號。該電弧管理電路也可以包括一電弧管理輸出，該電弧管理輸出經耦接以輸出一訊號至該二個或更多個電源之另一個，該訊號指示偵測到該電漿腔室中之電弧之影響。此系統也可以包括電路，該電路用以將指示偵測到該電弧之該影響之該訊號結合來自該訊號產生器之一訊號輸出，以產生一

結合訊號，該結合訊號係被輸入該電弧管理電路。該電路也可包括邏輯元件，該等邏輯元件以來自該訊號產生器之該訊號輸出合成指示偵測到該電弧之該影響之該訊號。該電漿電源之該脈衝式功率輸出可以與該電漿腔室之一或多個陽極與陰極耦接，而無需介於其間的脈衝單元。

於以下隨附圖示與說明書提出一或多個實施方式之詳細說明，從說明書與圖示、以及從申請專利範圍，其他的特徵與優點將會顯而易見。

【實施方式】

圖 1 為脈衝式電漿系統 100 之示意圖，脈衝式電漿系統包括腔室 105、二或更多個電漿電源 110、以及一或多個電漿脈衝單元 115。在操作時，電漿脈衝單元 115 使電源 110 提供的功率形成脈衝，而於腔室 105 內生成電漿 112。

腔室 105 界定內部空間 115，可將內部空間 115 排空以維持適合電漿處理之低壓環境。於說明的實施方式中，腔室 105 係用於濺射沉積薄膜。為此目的，將二個或更多個陰極 120、125 及二個或更多個陽極 130、135 布置於與內部空間 115 接觸處，一或多個基板 140 亦同。一般而言，陰極 120、125 作為待於基板 140 上沉積為薄膜的材料之來源。於某些實施方式中，基板 140 與陽極

130、135 接觸。可藉由經供應返回電導體 145 傳送的脈衝式功率加偏壓於陰極 120、125 與陽極 130、135，以生成電漿 112。

電漿電源 110 是將經由交流 (AC) 供應接線接收的功率轉換成所需功率輸出的裝置。該輸出一般不是直流 (DC) 輸出，就是射頻輸出。每個電漿電源 110 都包含供應接線輸入 150 及供應返回電輸出導體 155、160。供應接線輸入 150 可被連接來接收供應接線電壓，該電壓例如於一或多個相位中是介於 90 至 265 交流伏特與 50 至 60 Hz。電漿電源 110 可以轉換接線供應，並且在經由輸出導體 155、160 輸出功率時作為電壓源、作為電流源、或作為功率源。雖然某部分經由供應接線輸入 150 接收的功率消失了，如調節或以其他方式穩定經由導體 155、160 的功率輸出，但所有經由輸出導體 155、160 輸出的功率通常都是經由供應接線輸入 150 接收。

每一個電漿電源 110 也包含內部電弧管理電路 165。電弧管理電路 165 是電子元件的集合，係被設計成來偵測可指示電漿 112 中有電弧的狀態，並依此回應而管理來自各別電漿電源 110 的功率輸出。電弧是電漿中的局部放電，並會使得局部電流密度比電漿中的其他地方高，電弧中升高的局部電流密度會損害電漿製程。電弧管理電路 165 可以是電漿電源 110 內固有的，原因是電弧管理電路 165 是被設計來回應電弧而管理電漿電源 110 的輸出，而非達成特定的脈衝特徵。一般來說，電

弧管理電路 165 係與電漿電源 110 的其他元件容置於單一外殼內。

為偵測指示電漿 112 中有電弧的狀態，通常會耦接電弧管理電路 165 來接收指示經由導體 155、160 之輸出的訊號 170。電弧的局部放電通常會降低導體 155、160 的輸出阻抗，因而會影響經由導體 155、160 的功率輸出。為了回應經由訊號 170 偵測到電弧的影響，電弧管理電路 165 輸出一訊號 175 以適當回應管理電弧。適當回應的例子包括內部回應（即回應專由電弧管理電路 165 所在的同一電漿電源 110 完成）、外部回應（即回應專由電弧管理電路 165 所在的電漿電源 110 以外的裝置來完成）、或內部與外部回應的組合。內部回應的實例包括藉由同一電源 110 終止經由導體 155、160 的功率輸出，或是藉由同一電源 110 反轉經由導體 155、160 的功率的極性。外部回應的實例包括藉由一個或更多其他的電源 110 終止經由導體 155、160 的功率輸出、藉由一或多個其他的電源 110 反轉經由導體 155、160 的功率輸出的極性、或類似方法。

在一些實施方式中，電源 110 可各包含一電弧管理輸入 180 及一電弧管理輸出 185。電弧管理輸入 180 是用於接收其他電源 110 所產生的訊號之輸入而指示偵測到電弧的影響。電弧管理輸出 180 是用以發送一訊號至其他電源 110 的輸出，此訊號指示偵測到電弧的影響。在操作中，經由電弧管理輸入 180 接收指示偵測到電弧影

響的訊號可用於系統 100 中觸發和/或同步(synchronize)由電源 110 給電弧的回應。

電弧管理電路 165 一般不需要使用高功率元件來實施。例如，可使用通過導體 155、160 的電壓分配器來逐步降低輸出至一適合標準電路元件的範圍。另外，雖然訊號 170 係顯示於耦接導體 155、160 的接線上，但並不需要直接連接導體 155、160。例如，可使用感應式安培計或其他非接觸式方法來產生訊號 170。

電漿脈衝單元 115 是將電漿電源 110 提供的功率形成脈衝的裝置，以於腔室 105 內生成電漿 112。單一電漿脈衝單元 115 可以接收來自多個電漿電源 110(如實線與虛線的電漿電源 110 所示)的功率，或是個別的電漿脈衝單元 115 可以接收來自單一個電漿電源 110(如僅實線的電漿電源 110 所示)的功率。

電漿脈衝單元 115 實施功率輸送的變化，即將來自電漿電源 110 的輸出形成脈衝。為此目的，電漿脈衝單元 115 包括一或多個實施脈衝的高功率元件 190。例如，電漿脈衝單元 115 通常包括一高功率開關，電漿脈衝單元 115 通常亦包括一或多個高功率反應元件，該高功率反應元件儲存功率以於高功率開關控制下釋放至電漿。

一般來說，每個電漿脈衝單元 115 亦包括一供應接線輸入(未顯示)，該供應接線輸入可被連接來接收一供應接線電壓。然而，極少或沒有施加至陽極 130、135 與陰極 120、125 以於腔室 105 生成電漿 112 的功率是經由上

述此一供應接線接收的。更確切地說，如果不是全部，就是大部分在腔室 105 中生成電漿 112 的功率是從一或多個電漿電源 110 取得。電漿脈衝單元 115 可以使用由該等單元 115 自有的供應接線取得的功率，以例如控制高功率元件 190 的開關、實施該等單元 115 自有的內部電弧管理電路、和/或與其它裝置連繫 (interface)。

在實務上，電漿脈衝單元 115 通常會連接來與一控制與監視系統連繫，例如，一台經程式設計而用以顯示使用者介面的電腦可以做為一控制與監視系統，該使用者介面呈現以操作脈衝式電漿系統 100 為特徵的資訊，並容許使用者設定製程參數。

於說明的實施方式中，一對脈衝單元的每一個係與各別的陽極 130、135 與陰極 120、125 對連接，這並非必然之案例，例如，單一電漿脈衝單元 115 可與複數個陽極 130、135 與陰極 120、125 連接，以加偏壓於那些陽極 130、135 與陰極 120、125 而生成電漿 112。

圖 2 為一脈衝式電漿系統 200 實例之示意圖，除了腔室 105 與兩個或更多個電漿電源 110，脈衝式電漿系統 200 包括訊號產生器 205。在操作時，訊號產生器 205 與兩個或更多個電漿電源 110 耦接，以觸發由那些電漿電源 110 生成脈衝式功率。電漿電源 110 因而使功率形成脈衝，提供用以於腔室 105 自身內生成電漿 112。甚至在一些實施方式中，來自電源 110 的供應返回電輸出導體 155、160 可以充當供應返回電導體 145，並直接加偏

壓於陰極 120、125 與陽極 130、135 (亦即沒有介於其間的脈衝單元 115 或其他單元)。

訊號產生器 205 產生脈衝訊號 210，脈衝訊號 210 與兩個或更多個不同的電源 110 內的電弧管理電路 165 耦接，並觸發來自電漿電源 110 的輸出功率的管理。例如，電弧管理電路 165 可以回應脈衝訊號 210 而終止經由導體 155、160 的功率輸出，或回應脈衝訊號 210 而反轉經由導體 155、160 的功率輸出之極性。

在一些實施方式中，由脈衝訊號 210 觸發的電弧管理不受腔室 105 內的處理條件支配。因此，訊號產生器 205 不需要監視 (或不需接收監視之結果) 至腔室 105 的功率傳送。替代地，訊號產生器 205 可以在不受處理條件支配之下觸發電弧管理電路 165 之功率輸出的管理。

脈衝訊號 210 可以種種不同的方式與電弧管理電路 165 耦接。例如，在一些實施方式中，脈衝訊號 210 可以直接與電弧管理電路 165 內的元件耦接，該等元件實施來自該電漿電源 110 的功率輸出的管理。在這樣的實施方式中，可選擇訊號產生器 205 的特性來與實施電弧管理電路 165 的 (一般標準) 元件相容。作為另一實例，脈衝訊號 210 可與電弧管理輸入 180 耦接，在這樣的實施方式中，可選擇脈衝訊號 210 的特徵來模仿 (émulate) 可於其他電漿電源 110 的電弧管理輸出 185 上發現的訊號。

在這些案例中的任一個，脈衝訊號 210 可以是相當低

功率的訊號，此訊號係與形成電弧管理電路 165 的標準電路元件相容。訊號產生器 205 因而可以是相當便宜的一件設備（如桌上型訊號產生器），且可省去脈衝元件的消耗與它們的高功率元件。

在一些實施方式中，訊號產生器 205 可以是一控制及監視系統的一部分，或該訊號產生器 205 可以經連接以接合一控制及監視系統。例如，訊號產生器 205 可以是一可程式邏輯控制器的一部分的或經連接以接合一可程式邏輯控制器。有了控制及監視系統，脈衝訊號 210 的特徵可由使用者設定，以達成所需提供用以於腔室 105 生成電漿 112 的功率特徵。

圖 3 為一脈衝式電漿系統 300 實例之示意圖，除了腔室 105、兩個或更多個電漿電源 110、以及訊號產生器 205，脈衝式電漿系統 200 包括一或多個電路 305，電路 305 結合脈衝訊號 210 與來自其他電源 110、指示偵測到電弧的影響之訊號。來自其他電源 110 的訊號是來自其他電源 110 經由電弧管理輸出 185 的輸出。結合的訊號可被耦接至電弧管理電路 165，如經由電弧管理輸入 180。結合的訊號容許依據脈衝訊號 210 與其他電源 110 測得之任意電弧兩者而將供以生成電漿 112 的功率形成脈衝。

電路 305 視電源 110 的特性可執行種種不同的功能，例如，在一些實施方式中，電路 305 可作為緩衝來確保電源 110 的電弧管理輸出 185 不被脈衝訊號 210 損害。

作為另一實例，電路 305 可以來自其他電源 110 的訊號來放大或以其他方式與脈衝訊號 210 相匹配，以確保結合的訊號可由接收電漿電源 110 作適當的解譯 (interpret)。作為又一實例，電路 305 可包括邏輯或其他元件，此些元件合成脈衝訊號 210 與來自其他電源 110 的訊號，以產生更複雜的功率傳送。

已對一些實施方式做了描述。然而，吾人將了解到可以做出各種的修改。因此，其他的實施方式是在以下的申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為一脈衝式電漿系統之示意圖。

第 2 圖為另一脈衝式電漿系統實例之示意圖。

第 3 圖為另一脈衝式電漿系統實例之示意圖。

各個圖示中相同的參照符號表示相同的元件。

【主要元件符號說明】

100	系統	105	腔室
110	電源	112	電漿
115	電漿脈衝單元	115	內部空間
120	陰極	125	陰極
130	陽極	135	陽極
140	基板	145	供應返回電導體

150	供應接線輸入	155	導體
160	導體	165	電弧管理電路
170	訊號	175	訊號
180	電弧管理輸入	185	電弧管理輸出
190	高功率元件	200	脈衝式電漿系統
205	訊號產生器	210	脈衝訊號
300	脈衝式電漿系統	305	電路

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：100139605

※申請日期：2011年10月31日 ※IPC分類：H05H 1/24 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在脈衝式電源系統中電漿的生成

GENERATING PLASMAS IN PULSED POWER SYSTEMS

二、中文發明摘要：

於脈衝式功率系統生成電漿。於一方面，一種系統包括具有一或多個陽極與陰極之電漿腔室，該一或多個陽極與陰極係被配置用以於該電漿腔室中生成一電漿；二個或更多個電漿電源，該二個或更多個電漿電源各具有一脈衝式功率輸出，該脈衝式功率輸出適合用以生成電漿，並分別與該電漿腔室之該一或多個陽極與陰極耦接；以及一訊號產生器，供應該輸入訊號，該輸入訊號與該電漿電源之該輸入耦接。選擇該輸入訊號以觸發來自該電漿電源之功率輸出由該等電弧管理電路形成脈衝。該電漿電源各包括電弧管理電路及一輸入，該輸入經耦接以回應一輸入訊號而觸發來自該電漿電源之功率輸出由該電弧管理電路形成脈衝。

三、英文發明摘要：

Generating plasmas in pulsed power systems. In one aspect, a system includes a Plasma Chamber having one or

more anodes and cathodes arranged for generating a Plasma in the Plasma Chamber, two or more Plasma Power supplies each having a pulsed power output suitable for generating the Plasma and coupled to respective of the one or more anodes and cathodes of the Plasma Chamber and a signal generator supplying the input signal coupled to the inputs of the Plasma Power supplies. The input signal is selected to trigger the pulsing, by the arc management circuitry, of the power output from the Plasma Power supplies. The Plasma Power supplies each include arc management circuitry and an input coupled to trigger, in response to an input signal, pulsing, by the arc management circuitry, of the power output from the Plasma power supply.

七、申請專利範圍：

1. 一種系統，包括：

一電漿腔室，該電漿腔室具有一或多個陽極與陰極之，該一或多個陽極與陰極係被配置用以於該電漿腔室中生成一電漿；

二個或更多個電漿電源，該二個或更多個電漿電源各具有一脈衝式功率輸出，該脈衝式功率輸出適合用以生成該電漿，並且分別與該電漿腔室之該一或多個陽極與陰極耦接，該電漿電源各包括：

電弧管理電路；及

一輸入，經耦接以回應一輸入訊號而觸發來自該電漿電源之該功率輸出由該電弧管理電路形成脈衝；以及

一訊號產生器，該訊號產生器供應該輸入訊號，該輸入訊號與該電漿電源之該輸入耦接，選擇該輸入訊號以觸發來自該等電漿電源之該功率輸出由該電弧管理電路形成脈衝。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中：

該電漿電源各包括一供應接線輸入，該供應接線輸入可連接來接收一接線供應；以及

來自該電漿電源之該功率輸出係經由該供應接線輸入接收，並於該電漿電源中由該電弧管理電路形成脈衝。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該輸入為一電弧管理輸入，用以接收由其他電漿電源產生之訊號，該訊號指示偵測到由那些其他的電漿電源造成之電弧的影響。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該訊號產生器不受該電漿腔室內之條件支配地觸發並同步該電弧管理電路。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該電漿電源之輸出導體係直接與該電漿腔室之該一或多個陽極與陰極耦接，而無需介於其間的脈衝單元。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該電弧管理電路各進一步包括一輸入，該輸入經耦接以接收一訊號，該訊號指示來自該電漿電源之該輸出，該電弧管理電路係位於該電漿電源中。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該電弧管理電路各進一步包括一開關，該開關經耦接以終止各別的該電漿電源的該輸出與各別的該陽極與陰極的耦接，其中該開關回應與該電漿電源之該輸入耦接之該訊號，以終止各別的該電漿電源的該輸出與各別的該陽極與陰極

的耦接，而該電弧管理電路係位於該電漿電源中。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該電弧管理電路各回應與該電漿電源之該輸入耦接之該訊號，以反轉各別的該電漿電源的輸出之極性，而該電弧管理電路係位於該電漿電源中。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中來自各該電漿電源之該脈衝式功率輸出具有介於 1 和 100 kHz 之間的一頻率及介於 1 和 100 千瓦之間的功率。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中與該二個或更多個電漿電源之該輸入耦接的該輸入訊號具有小於 10 伏特之一電壓。

11. 一種方法，包括以下步驟：

產生不受一電漿腔室內之條件支配之一訊號；

將該訊號耦接至二個或更多個電漿電源之輸入，其中耦接該訊號之步驟觸發並同步該等電漿電源之電弧管理電路；以及

將來自各該電漿電源之脈衝式功率輸出耦接至該電漿腔室之至少一陽極與陰極，而無需介於其間的脈衝單元。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，進一步包括以下步驟：回應該二個或更多個電漿電源之該輸入上之該訊號，而藉由該等電漿電源反轉該等脈衝式功率輸出之極性。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，進一步包括以下步驟：回應該二個或更多個電漿電源之該等輸入上之該訊號而關閉該等脈衝式功率輸出。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，進一步包括以下步驟：藉由來自另一電漿電源之一第二訊號觸發由一第一電漿電源之該電弧管理電路之電弧管理，該第二訊號指示該電漿腔室中之一電弧。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，進一步包括以下步驟：結合該第二訊號與不受該電漿腔室內之條件支配之該訊號，以產生一結合訊號，其中該第一電漿電源之該電弧管理係依據該結合訊號。

16. 一種系統，包括：

一電漿腔室，該電漿腔室具有一或多個陽極與陰極，該一或多個陽極與陰極係被配置用以於該電漿腔室中生成一電漿；

二個或更多個電漿電源，該二個或更多個電漿電源

各具有一交流（AC）供應接線輸入，且係被裝配用以將經由該AC供應接線輸入接收之功率轉換成一需要的功率輸出，其中該電漿電源各包括電弧管理電路，該電弧管理電路經耦接以偵測來自該電漿電源之該功率輸出之一特徵，該特徵指示該電漿腔室中之一電弧，該電弧管理電路藉由管理來自該電漿電源之該功率輸出以回應所偵測之該特徵；以及

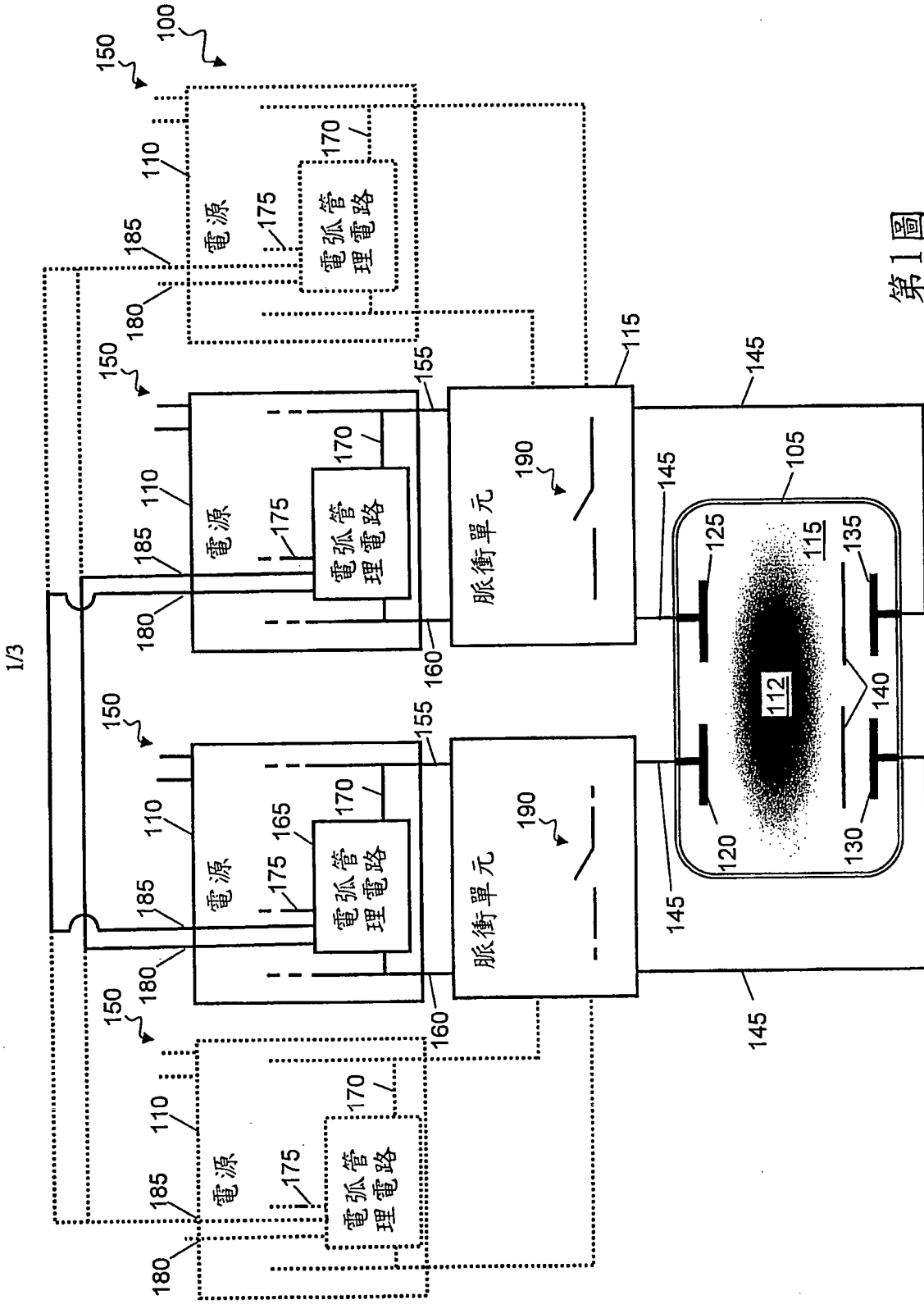
另一電源，該電源耦接各該二個或更多個電漿電源之該電弧管理電路，該電弧管理電路藉由將來自該電漿電源之該功率輸出形成脈衝，以回應該另一電源之耦接。

17. 如申請專利範圍第16項所述之系統，其中該電弧管理電路包括一電弧管理輸出，該電弧管理輸出經耦接以輸出一訊號至該二個或更多個電源之另一個，該訊號指示偵測到該電漿腔室中之一電弧之一影響。

18. 如申請專利範圍第17項所述之系統，進一步包括電路，該電路用以將指示偵測到該電弧之該影響之該訊號結合來自該另一電源輸出之一訊號，以產生一結合訊號，該結合訊號係被輸入該電弧管理電路。

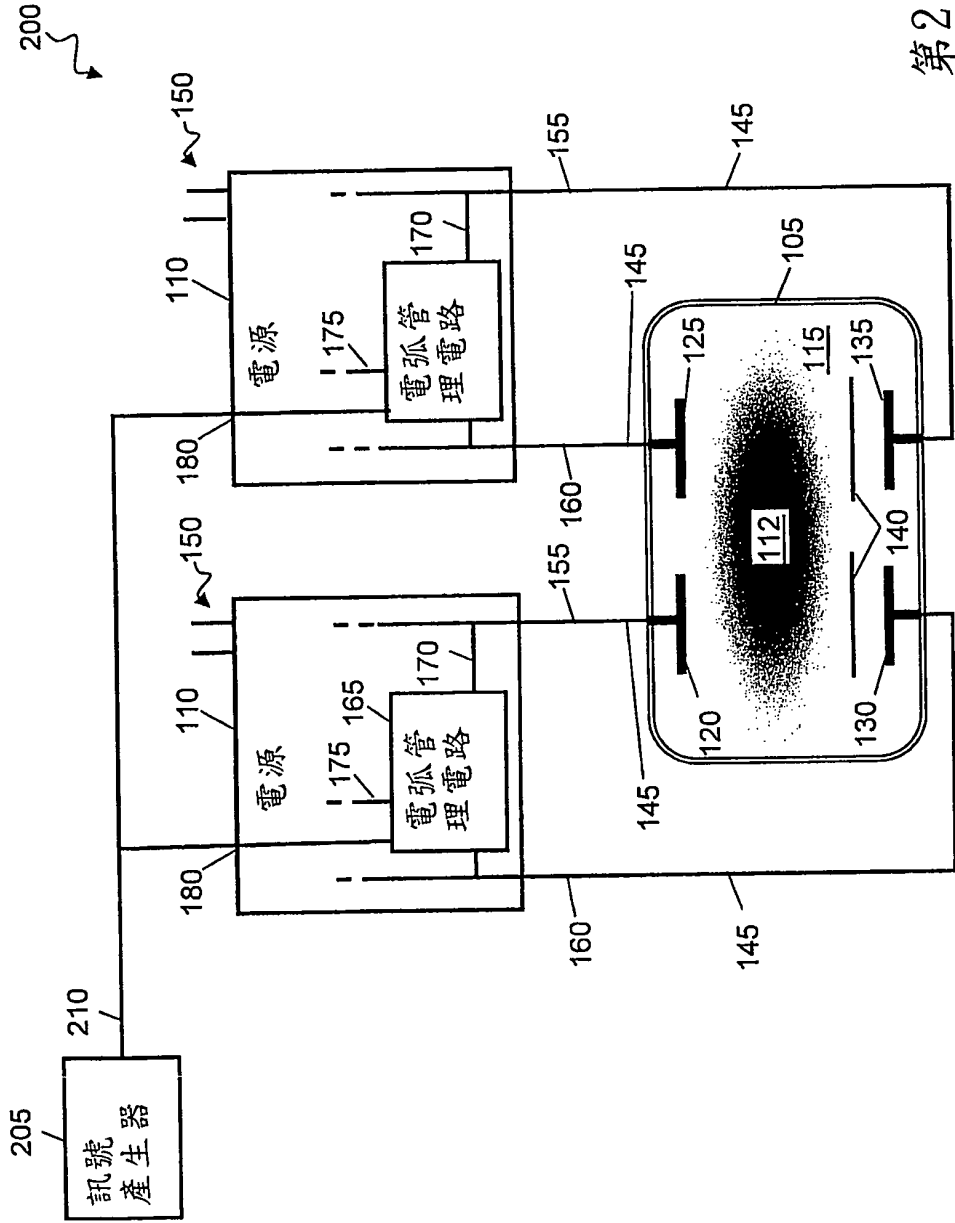
19. 如申請專利範圍第18項所述之系統，其中該電路包括邏輯元件，該等邏輯元件以來自該另一電源輸出之該訊號合成指示偵測到該電弧之該影響之該訊號。

20. 如申請專利範圍第 18 項所述之系統，其中該電漿電源之該脈衝式功率輸出與該電漿腔室之該一或多個陽極與陰極耦接，而無需介於其間的脈衝單元。

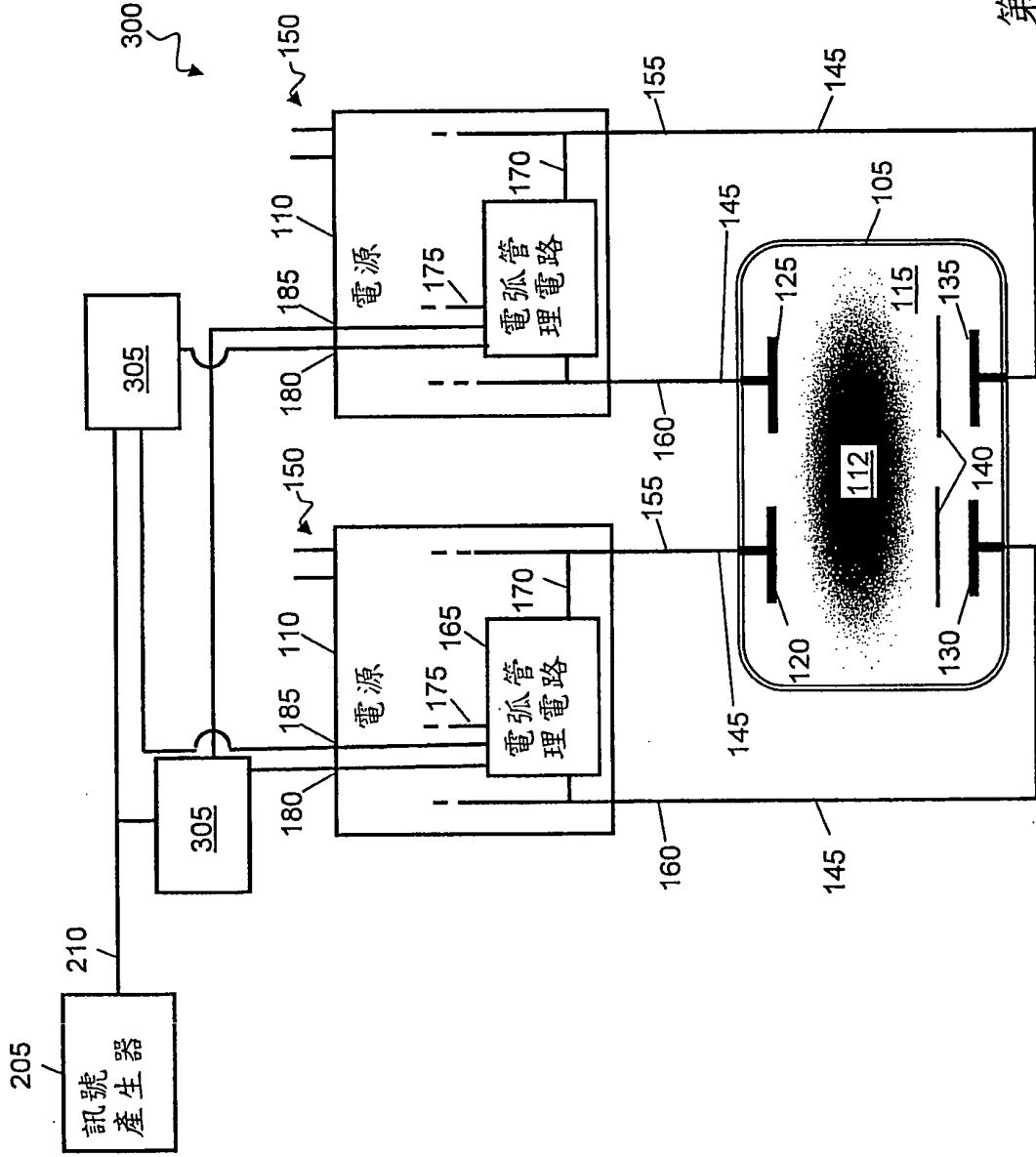


第1圖

1/3



第2圖



第3圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 100 系統
- 105 腔室
- 110 電源
- 112 電漿
- 115 電漿脈衝單元
- 115 內部空間
- 120 陰極
- 125 陰極
- 130 陽極
- 135 陽極
- 140 基板
- 145 供應返回電導體
- 150 供應接線輸入
- 155 導體
- 160 導體
- 165 電弧管理電路
- 170 訊號
- 175 訊號
- 180 電弧管理輸入
- 185 電弧管理輸出
- 190 高功率元件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

弧管理電路 165 係與電漿電源 110 的其他元件容置於單一外殼內。

為偵測指示電漿 112 中有電弧的狀態，通常會耦接電弧管理電路 165 來接收指示經由導體 155、160 之輸出的訊號 170。電弧的局部放電通常會降低導體 155、160 的輸出阻抗，因而會影響經由導體 155、160 的功率輸出。為了回應經由訊號 170 偵測到電弧的影響，電弧管理電路 165 輸出一訊號 175 以適當回應管理電弧。適當回應的例子包括內部回應（即回應專由電弧管理電路 165 所在的同一電漿電源 110 完成）、外部回應（即回應專由電弧管理電路 165 所在的電漿電源 110 以外的裝置來完成）、或內部與外部回應的組合。內部回應的實例包括藉由同一電源 110 終止經由導體 155、160 的功率輸出，或是藉由同一電源 110 反轉經由導體 155、160 的功率的極性。外部回應的實例包括藉由一個或更多其他的電源 110 終止經由導體 155、160 的功率輸出、藉由一或多個其他的電源 110 反轉經由導體 155、160 的功率輸出的極性、或類似方法。

在一些實施方式中，電源 110 可各包含一電弧管理輸入 180 及一電弧管理輸出 185。電弧管理輸入 180 是用於接收其他電源 110 所產生的訊號之輸入而指示偵測到電弧的影響。電弧管理輸出 185 是用以發送一訊號至其他電源 110 的輸出，此訊號指示偵測到電弧的影響。在操作中，經由電弧管理輸入 180 接收指示偵測到電弧影

功率的訊號，此訊號係與形成電弧管理電路 165 的標準電路元件相容。訊號產生器 205 因而可以是相當便宜的一件設備（如桌上型訊號產生器），且可省去脈衝元件的消耗與它們的高功率元件。

在一些實施方式中，訊號產生器 205 可以是一控制及監視系統的一部分，或該訊號產生器 205 可以經連接以接合一控制及監視系統。例如，訊號產生器 205 可以是一可程式邏輯控制器的一部分的或經連接以接合一可程式邏輯控制器。有了控制及監視系統，脈衝訊號 210 的特徵可由使用者設定，以達成所需提供用以於腔室 105 生成電漿 112 的功率特徵。

圖 3 為一脈衝式電漿系統 300 實例之示意圖，除了腔室 105、兩個或更多個電漿電源 110、以及訊號產生器 205，脈衝式電漿系統 300 包括一或多個電路 305，電路 305 結合脈衝訊號 210 與來自其他電源 110、指示偵測到電弧的影響之訊號。來自其他電源 110 的訊號是來自其他電源 110 經由電弧管理輸出 185 的輸出。結合的訊號可被耦接至電弧管理電路 165，如經由電弧管理輸入 180。結合的訊號容許依據脈衝訊號 210 與其他電源 110 測得之任意電弧兩者而將供以生成電漿 112 的功率形成脈衝。

電路 305 視電源 110 的特性可執行種種不同的功能，例如，在一些實施方式中，電路 305 可作為緩衝來確保電源 110 的電弧管理輸出 185 不被脈衝訊號 210 損害。

作為另一實例，電路 305 可以來自其他電源 110 的訊號來放大或以其他方式與脈衝訊號 210 相匹配，以確保結合的訊號可由接收電漿電源 110 作適當的解譯 (interpret)。作為又一實例，電路 305 可包括邏輯或其他元件，此些元件合成脈衝訊號 210 與來自其他電源 110 的訊號，以產生更複雜的功率傳送。

已對一些實施方式做了描述。然而，吾人將了解到可以做出各種的修改。因此，其他的實施方式是在以下的申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為一脈衝式電漿系統之示意圖。

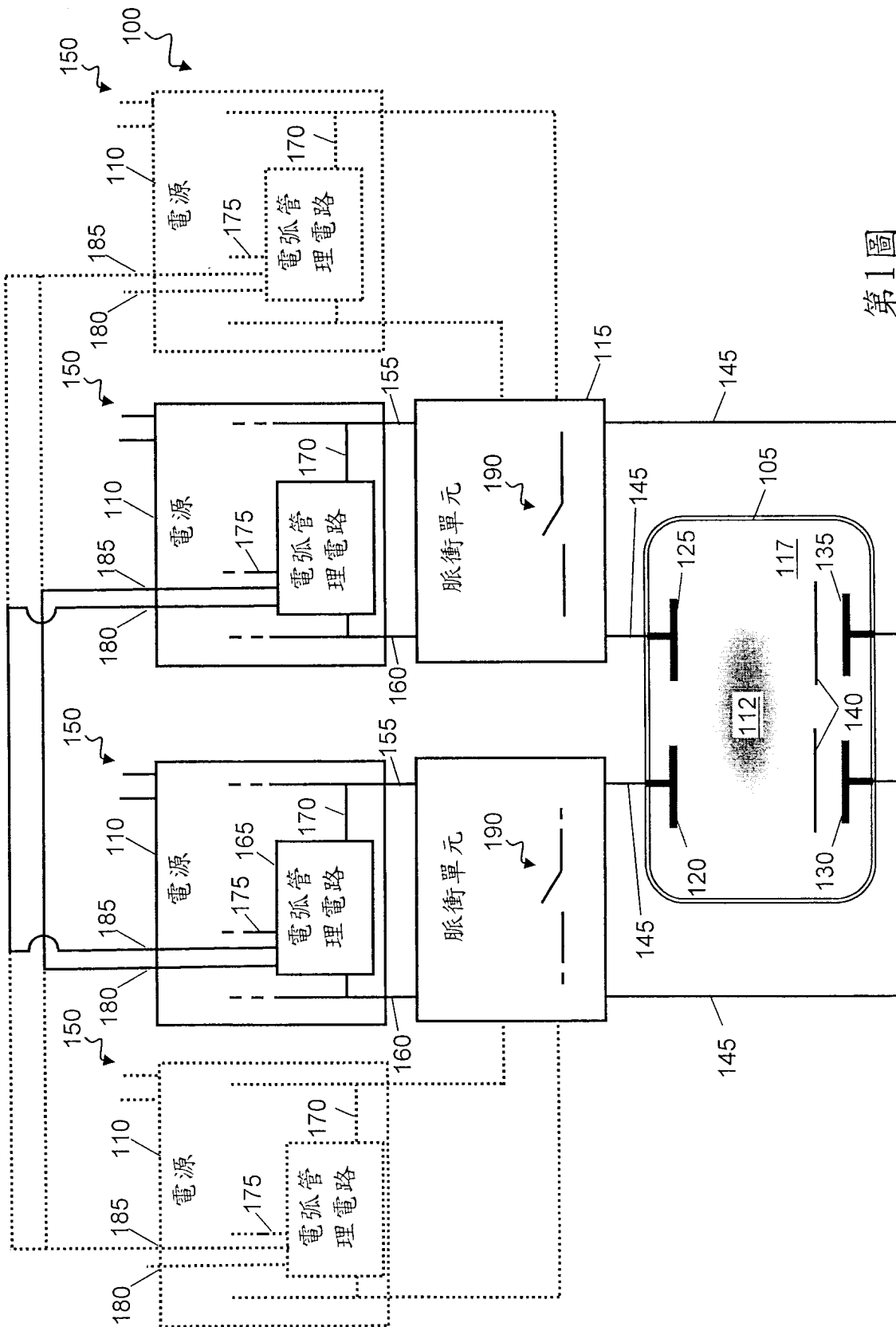
第 2 圖為另一脈衝式電漿系統實例之示意圖。

第 3 圖為另一脈衝式電漿系統實例之示意圖。

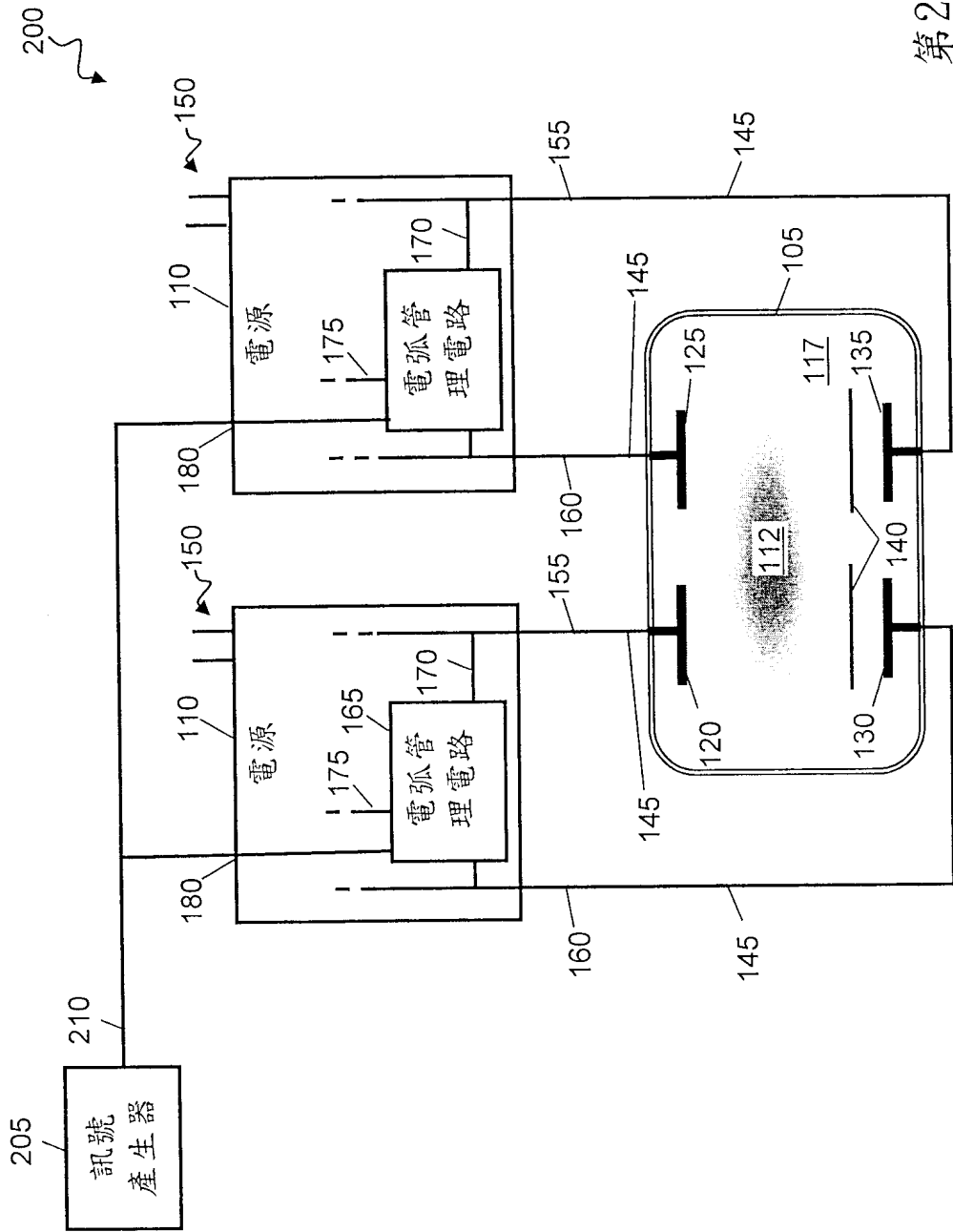
各個圖示中相同的參照符號表示相同的元件。

【主要元件符號說明】

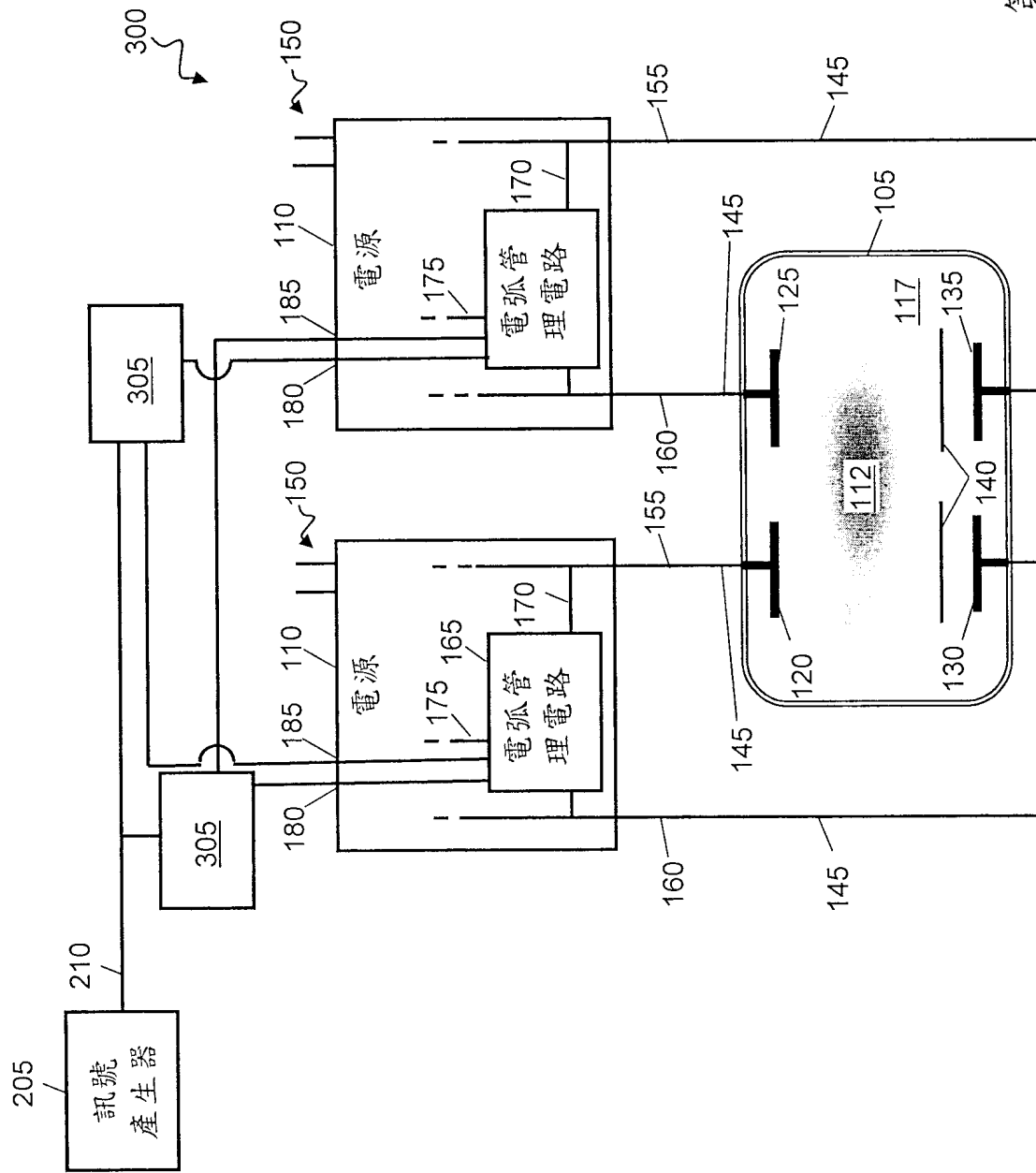
100	系統	105	腔室
110	電源	112	電漿
115	電漿脈衝單元	117	內部空間
120	陰極	125	陰極
130	陽極	135	陽極
140	基板	145	供應返回電導體



第1圖



第2圖



第3圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 100 系統
- 105 腔室
- 110 電源
- 112 電漿
- 115 電漿脈衝單元
- 117 內部空間
- 120 陰極
- 125 陰極
- 130 陽極
- 135 陽極
- 140 基板
- 145 供應返回電導體
- 150 供應接線輸入
- 155 導體
- 160 導體
- 165 電弧管理電路
- 170 訊號
- 175 訊號
- 180 電弧管理輸入
- 185 電弧管理輸出
- 190 高功率元件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無