

五、發明說明 (1)

發明之詳細說明：

本發明乃關於電漿氣炬技藝，其形成為在噴嘴空腔內有一電極並使用電能建立一電弧於電極與噴嘴之間以維持電漿由電極射出。本發明特別是關於保護電漿氣炬之噴嘴之系統，方法及電路。

電漿氣炬之設計在過去曾有許多種被應用，這些設計使用一具筒形空腔之噴嘴，空腔內接受具筒形電極並有提供電流之電源以建立電弧與噴嘴間之電弧。此型噴嘴曾揭示於Blankenship之美國專利第4,929,811號之中。由於電漿電弧氣炬牽涉到電流，因此使用各種的保護電路，其中的一種揭示於第4,929,811號中。另一電保護電路曾說明於Dollovale之第4,987,285號專利中。此二種先前專利均併入此間以供參考作為可應用在本發明之背景資料，因此電漿氣炬技術之細節無需詳述。

發明之背景

電漿弧氣炬係用以割切不同厚度之金屬。此種割切氣炬涉及在噴嘴之圓筒形空腔中之一電極，該噴嘴具有一出口，電漿可經由該出口在建立后在電極與噴嘴間之環狀通道內噴出。電能之建立係以電極與噴嘴間建立之一電位差，因而建立一電弧於電極中俾將氣體離子化再將其自噴嘴之出口射至工作件，一般而言係一種金屬。被割切之金屬為具導性並有不同之厚度。電漿割切程序在噴嘴及電極間之環形室內創造離子比氣體，並由於連接在噴嘴及電極間之電源供應及噴嘴與工作件之間故可建立及維持及一電漿

五、發明說明 (2)

弧。以迫使氣體經過許多引導至氣體通道之孔穴方式造成通過噴嘴中環形小室之電漿氣體之旋渦所動。旋轉之氣體被集中於噴嘴室，該處可被離子化再經由噴嘴之小孔或出口排出。在割切相當薄之金屬工作件時，電漿氣炬之噴嘴通常會被工作件拖住或與其接觸。氣炬操作在低電流模式，此時電流保持在35-50安培之間，此乃設定點並且足夠維持一穩定電弧並可保持實際之引進速度及割切品質。低電流模式作業時，電流保持在40安培左右，不致造成噴嘴之損害，即使電弧由噴嘴開口射出造成傳導性噴嘴與傳導性金屬工作件拖在一起亦不致損害噴嘴。低電流造成低電能，因此不致使噴嘴過熱。但當割切厚金屬時，電漿氣炬工作在高電流模式，其中電源供應設定不超過75安培之位準。以此高電流通過是以維持足可割切厚金屬之聚焦弧電漿時，噴嘴本身必須保持在傳導性工作件之上方。俾噴嘴不會與工作件接觸而使電弧與噴嘴連住。在實際上，作業人員以移動電漿氣炬，且工作在高電流模式時至少將噴嘴保持在被割切之金屬上方0.100-0.125吋。加在氣炬上之電弧電流與被割切之金屬厚度間之關係通常應予以設定，俾電弧安培除以100之比值等於割切金屬板之厚度。因此，以大約40安培之電弧電流被認為係低電流作業模式，厚度0.40之金屬板可用移動電漿氣炬方式予以有效割切。氣炬之工作方式可以將噴嘴與工作件接觸並拖住工作件方式為之。當工作件厚度增至0.750吋時，電弧電流在電源供應設定為高電流模式，此模式時電流超過75安培。高電流

五、發明說明 (3)

模式通常在 40-50 安培，最佳在 25 安培以上。在高電流模式操作時，噴嘴不會拖住或接觸工作件，如噴嘴在高電流作業模式接觸工作件，噴嘴壽命及氣炬壽命均大舉降低。因此在高電流模式作業時，必需在噴嘴與被割切之工作件之間保留某一空間。這需要人工靈巧技術。尤其在割切時欲產生斜角邊緣時為甚。然此情況下，自工作件至氣炬之間隔之丈量十分困難。

當電漿系統由一位技術不純熟人士操作時，氣炬之噴嘴與工作件接觸乃常發生之事。如困工作件之厚度相當薄，而電流調整到低電流模式，在 35-50 安培之範圍時並無太大問題。通過噴嘴伸出之電弧有一低功率密度，不會造成噴嘴之高溫及迅速加熱。但如一不純熟之人士在高電流模式工作時，而電流大於 50 安培。噴嘴被工作件接地。此舉使噴嘴與工作件同一電位。當此事發生時，非常可能將所建立之電漿在出口壁上與噴嘴連接。因而造成噴嘴在出口處之腐蝕。因為電漿之目的在割切金屬，經由噴嘴之出口延伸之電弧向附著在噴嘴上能迅速將噴嘴割切並將氣炬之噴嘴部份破壞。在很多情況下，工人對氣炬壽命如此之短實無理由可言。工人僅能將噴嘴或氣炬更換以進行正常工作。電極及噴嘴隨時間而磨損，因為這些組件被認為是消耗件，但利用電漿割切氣炬於高電流模式作業並以噴嘴與被割切之金屬工作件接觸較以正常作業中之氣炬會使噴嘴不久即遭腐蝕。此種對噴嘴之損害之強度較正常時為快。噴嘴之迅速損壞使人覺得電漿割切金屬不夠經濟。結果，

五、發明說明 (4)

電漿割切氣炬被認為對割切厚金屬不適合，但問題並非氣炬本身之正常磨損而是將電漿割切作業不當而將工作件與噴嘴接觸或拖住。同樣問題係由於在高電流模式時以電漿氣炬割切金屬中之斜角割切造成。在斜角割切時需要高電弧電流，此乃由噴嘴之出口與工作件間之距離而引起。當氣炬以某一角度工作時，噴嘴之角落在斜角割切時與工作件有接觸之可能。此種與工作中接觸之傾向增加電弧與噴嘴連接之可能性。因而很快損壞噴嘴。特別是在高電流模式時，噴嘴之破壞更烈。同時，在高功率下噴嘴與工作件之連續拖連更會損及氣炬本身。但氣炬損害較噴嘴失效為慢。

結果，市場上對電漿割切金屬板由於噴嘴之壽命極短而有所抗拒，而該壽命縮短係電漿割切氣炬操作不良所致。在低電流操作模式時，即在40安倍電弧電流左右時，電弧無足夠電能腐蝕噴嘴，即使電弧連接噴嘴而未連接工作件。熱量被分散以保持噴嘴冷卻。如電弧接觸噴嘴，此種情況即使在工作電流在40安倍時亦可發生，能源密度(功率)尚不及高電流操作之功率；結果，噴嘴不會大舉降低壽命。

工作人員應了解在高電流模式時，在氣炬與工作件之間必須保持一距離。此外工作人員亦應了解，噴嘴正以高功率，即高電弧電流模式工作時，氣炬放在接地之金屬一板上，立即造成對噴嘴之損害。並且噴嘴甚至可能被融化。在低電流工作模式時，電弧電流不夠使噴嘴之溫度增加至

五、發明說明 (5)

熔化點溫度。工作件或金屬板將產生足夠之熱下降以防止在氣炬放在接地之金屬板上，且在電源以低電弧電流模式工作時損壞氣炬。

本發明

在使用高電流模式工作所造成之電漿氣炬之噴嘴之迅速破損及受損等各項缺點可由本發明加以克服。根據本發明，噴嘴電壓被監視以檢出噴嘴是否與被割切之金屬板或工作件拖在一起或接觸。如噴嘴在高電流模式操作下與金屬板拖在一起，電源供應即轉變為低電流工作模式而電弧電流被限制在低位準為40安培左右。在此改變下，電源供應被抑止不致將電流增加至低位準40安培以上。當噴嘴已自工作件括起，監視電壓檢出此情況後，並令電源變為高電流工作模式，因此，當接觸被本發明之監視電路檢知后，電漿電源供應即變回高電流作業之設定值。因此，以此方式，對電漿氣炬之噴嘴在高電流作業情況下之噴嘴與工作件間之接觸而造成之損害可以避免。

本發明曾經以125安培林肯麥能PCT 125 (Lincoln Magnum PCT 125) 氣炬，供以正常相位回輪控制之向前割切125之電源而成功地使用。當監視電路偵出電漿氣炬噴嘴與工作件接觸時。電源供應電流即由設定點125安培下降至低電流模式之40安培。此不僅電弧之電流，且大舉降低了由於與工作件之接觸而造成之噴嘴之損害。降低噴嘴電壓至工作件之接地電壓顯示噴嘴已碰觸工作件。因此，本發明監視噴嘴之電壓。當噴嘴電壓達工作件電壓，即地

五、發明說明(6)

電壓，電源將電弧電流自125 安培降至40安培。

運用本發明，電漿氣炬之作業在檢出噴嘴與工作件接觸時並不中斷。電源供應之輸入整流器僅返相互較低電弧電流模式，並在較佳具體實例中為40安培。否則，氣炬則在高電流模式下操作，其任何設定點均高出40安培之低電流位準。高噴嘴與工作件接觸，氣炬不關掉，此一行動將熄滅產生電漿之電弧。此一行動將對金屬割切有相反效果。在某些情況下，突然關掉氣炬將使工人大驚，並需要再起動氣炬觸發器以再開始氣炬。利用本發明，工人將了解電源供應在噴嘴接觸工作件時何時自高電流模式變為低電流模式；因此，工作人員僅需將氣炬自工作件縮回少許即可。此小動作建立了噴嘴與工作件間之空隙。而立即由電源供應變回高電流模式之設定點。此高電流作業由電源供應之電流設定點所控制。此設定點可為不同厚度金屬而調整，供應至氣炬之電弧電流係通過電極及噴嘴或工作件之間之電流以便在旋轉氣體經過噴嘴向噴嘴之出口移動時維持電漿。此電流控制電弧電漿割切必需之能源。

根據本發明，提供一電路在工作於高設定點電流時，保護電漿電弧氣炬之噴嘴，該電路包括偵出噴嘴電壓之裝置，比較噴嘴電壓與參考電壓之裝置及一裝置以供在噴嘴電壓在參考電壓之選擇範圍時限制或降低至氣炬之電弧電流。根據本發明之更為限定之特性，參考電壓為工作件之電壓，通常為接地。根據本發明另一特性，此範圍或臨限值為小於5.0 伏特。在正常情況下，噴嘴電壓通常在

五、發明說明 (7)

-60/-120 直流伏特。此可提供參考電壓與噴嘴電壓間 60 伏之電壓。當噴嘴與工作件間之電位差小於 5 伏特時，即可檢出並可控制一信號，而使電源供應返回至低電流位準，大約 40 安培，電源供應亦可限制該工作電流至一如 40 安培之低值。此工作之第二模式可稱為低，非破壞性電流，其範圍約為 35-50 安培。

根據本發明另一特性，提供一系統及方法以利用上述之保護電路。此系統包括偵出噴嘴與工作件接觸之裝置，及響應該偵出之裝置以抑制電流控制裝置於第二模式之低電流水準。“抑制”一詞表示選擇性地將電源供應轉變至第二電弧電流模式作業。第一作業模式表示為在 75-100 安培之設定電流；但廣言之，被視為高電流作業模式之第一模式之電源供應之電流設定點較低或第二電流模式為高。此一高設定點電流可高過 50 安培。

根據本發明之另一特性，上述之保護電路係用來作為保護一電漿氣炬之保護方法，該電漿氣炬之形式係含一有電漿出口開口，一內部小室及一長形室內電極之噴嘴，與噴嘴相距一段距離之處形成一環形通道以使電漿氣體經過通道裝置及出口以碰撞待割切之工作件。此方法涉及檢出工作件與噴嘴之接觸以發現嚴重之磨損情況並抑制；即轉換電流控制裝置於第二模式以響應接觸檢出。此一檢測利用一電壓分壓器以指示該噴嘴與工作件間在電壓已少於 5.0 伏特。此低電壓顯示噴嘴與工作件已接觸。當氣炬放在地電位的金屬板上，此等於與工作件接觸時亦有信號指出接

五、發明說明(8)

觸。根據本發明，電源供應返回至低電流模式或低電流位準。電源並未關掉，因為關掉將造成電弧中斷必須重啟電弧及再開始程序以繼續電漿割切作業。

本發明之主要目的在於提供一電路，系統及方法以保護電漿電弧氣炬在噴嘴與工作件接觸或其他接地金屬板接觸時不致受到損壞。

本發明另一目的在於提供上述之一電路，系統及方法，該電路，系統及方法能偵出噴嘴與工作件之接觸，並立即將電漿電弧氣炬自高設定點電流之高電路作業轉變至較低設定點電流或至最大電流位準之低電流作業。當接觸時，如氣炬工作於低電流位準，電路，系統或方法不需任何行動。

本發明又一目的在提供一上述之電路，系統及方法，該電路，系統及方法容易實施而不另增加電漿電弧氣炬之成本，而大舉提高氣炬之作業，並造成電漿割切能被人接受為一經濟之工業割切程序。

此等優點及目標將隨伴隨之各圖說而更為明顯。

圖說簡略說明

圖 1 為本發明較佳具體實例之簡圖顯示一電漿電弧氣炬割切一金屬板並簡略說明電源供應及電流返回控制；

圖 2 A 為部份簡略圖說明在低電流作業模式割切一薄金屬板之電漿電弧氣炬之正常作業；

圖 2 B 為一部份略圖顯示一電漿電弧氣炬在高電流模式下割切一厚金屬工作件之適當工作情況；

五、發明說明 (9)

圖 2C 為一部份略圖，顯示一電漿電弧氣炬在高電流模式作業下不適當之作業，因而導致噴嘴與工作件拖住並接觸之情形；

圖 2D 為一部份略圖顯示一電漿電弧氣炬在高電流模式工作下作斜角割切 6 金屬板，其噴嘴已不當地與工作件接觸；

圖 3A 為一部份略圖顯示一電漿電弧氣炬在高電流模式正常工作情況；

圖 3B 為一部份略圖顯示一電漿電弧氣炬在高電流模式工作下迅速損害噴嘴之情況；

圖 3C 為與 3D 相似之圖形，顯示於圖 3B 中相當短之工作時間後之結果；

圖 4 乃顯示本發明較佳具體實例之簡略線路及方塊圖；

圖 4A 為一簡略邏輯圖說明本發明之連續監視概念；

圖 5 為實際使用之偵測電路之接線圖。

較佳具體實例

請參考各圖面，其中各圖乃在於說明本發明之較佳具體實例而並非限制之目的。圖 1 為一電漿電弧氣炬 PT 供割切工作件 WP，氣炬正以箭頭方向前進。工作件為傳導性其厚度為 T。電漿 P 自氣炬射出供割切之用。實際上，由電源 PS 加在氣炬上之電流被調整到一由數學關係決定之設定點電流，即電弧電流 (安培) 除以 100 則為最佳割切之厚度 T。此關係純供說明之用，而不欲造成本發明之任何限制。如工作件之厚度小於 0.400 吋，設定點大約等於 40 安培。

五、發明說明 (10)

此低電流稱為氣炬之低電流模式。此低電流模式大約在 36-50 安培範圍，實際上約為 40 安培。氣炬 PT 之高電流模式之電流設定在可調整之高電流位準，如大於 75 安培。高電流設定可為任何高於低電流模式之高電流位準，在本較佳具體實例中為 40 安培。根據標準作為，氣炬 PT 含可導電之噴嘴 10，其有一較低出口 12，電漿電弧 P 可經由出口射出以割切工作件 WP。噴嘴由金屬構成如銅，並含有一圓筒形內室 14，在半球形之末端 16 即在出口 12 之處終止。可為任何形狀，噴嘴外表面 18 與絕緣殼 20 之表面 22 形成一氣炬冷卻劑氣體通道 30。此特性係用以說明而並非本發明一部份。圓筒形室 14 內有一長形電極 40，通常由水加以冷卻，其通常在較低之球末端 42 處終止以配合小室 14 之半球體末端 16。雖未加以說明，電極 40 之球末端 42 有一適當高之熔點插入件。根據標準電漿氣炬應用中，電極 40 之外表面 44 與小室 14 之內表面共同形成一電漿氣體通道 50 俾氣體流通，氣體通過時為旋轉者。此氣體被離子化為電漿通過出口 12 射出。當電源 PS 供應電壓在電極 10 與噴嘴 10 之間，兩者均為傳導金屬，因而創造出一電弧於氣體通路 50 中以離子化氣體，該電弧為電漿 P 用以割切工作件 WP。

在具體實例中之 PS 為一固態轉換器，有一標準相位控制輸入整流器將整流之三相線電流導入轉換器之輸入。相位控制整流器可加以調整而設定自 PS 之電流。轉換器之輸出電流用以維持在電極與工作件 WP 間在正常之氣炬 PT 期間一電弧電漿。橫跨電線 60，62 之電壓為電極與噴嘴間之電壓

五、發明說明 (11)

。在應用中，在線60上之電壓 V_A 約在-80至-150 直流電壓。線62上之電壓加在噴嘴10上，通常在-60至-120 直流電壓。人工可調之設定點控制70調整PS之輸入階液以設定理想之電弧電流以在PT之作業期間將電弧電流自電極流至工作件。當割切相當薄之工作件WP時，設定點控制70將輸入整流器調回到使電極及工作件式噴嘴之間的電弧電流流動在大約40安培。如割切厚金屬板或迅速割切時，設定點控制70調整到高電流工作模式，設定電弧電流至50安培以上，最好為75-100安培以上。因此，電源之設定點調整有一在40安培之低模式，及有一較高可調設定點位準，有一由人工控制70決定之較高電流。一電阻器式電阻器網路80將線62與WP連接，該工作件通常接地。圖4及5有詳細之電阻器網路80三圖形。利用一電阻器網路，電壓 V_A 為電極40之電位， V_B 為噴嘴10之電位， V_C 為工作件WP之電位。在正常工作下，工作件之厚度已知，設定裝置或控制70選擇設定點，此設定點可設定在低最小電流40安培，或較高電流模式，如電弧電流在75-100安培以上。在目前所敘述者，電漿氣炬PT係根據標準割切作法而作業。

請參閱圖面2A-2D，為說明電漿氣炬PT之操作程序圖，圖2A中，氣炬PT以較低最小電流位準40安培工作以割切較小厚度 T_1 之工作件WP。由於電流相當小，電弧能亦低，電弧K經出口12在電極與工作件之間以電漿P填滿空隙。結果，電弧K保持在電漿中並將工作件加熱。噴嘴可能與工作件WP接觸並可能與工作件拖連一起而對電極並無大害。

五、發明說明 (12)

如電弧K與噴嘴連接住，其並無足夠電能以損及割切噴嘴之金屬。當工作件WP厚度增加至值 T_2 時，如圖2B所示，噴嘴10在割切作業中心須與WP保持一距離，空間S正常時約為0.100-0.125吋，電弧K在電漿中通過出口12。當電源PS提供高工作模式之高電流，間隙可防止電弧與噴嘴連接。此高電弧電流係用來提供更多能源以建立在電漿P中足夠之能源以割切厚金屬工作件。間隙S及工作件之厚度要求電漿量P必須以持續能源位準伸出自出口12至一足夠距離。割切厚金屬之作業才能完美，高電流值設定在最小或低模式之上。在高電流模式時，只要噴嘴不接觸工作件，噴嘴即有較長壽命。但如氣炬PT與工作件WP連接，壽命則大舉降低，如圖2C所示者間隙S為0。當連接發生時，電弧K趨於與出口12之壁處之噴嘴連接。此種電弧情況會造成噴嘴之嚴重損害。因此在高電流作業割切時，如圖2C所示，將造成氣炬之迅速惡化，因作業人員如使噴嘴與被割切之工作件接觸，噴嘴10之末端將會被破壞。當割切一斜角邊緣100時同樣會發生此一不良情況。如圖2D所示。如噴嘴10有一角度持著，很容易移動到WP而與工作件接觸，如圖2D所示。電弧K有與噴嘴連接之趨勢。此一電弧位移也會造成噴嘴之迅速惡化，因而損及氣炬壽命。

噴嘴之惡化在圖3A-3C中個以簡略說明，其中圖3A係正常高電流作業情況。在高電流模式時，電漿P由高電流所驅動，電弧K保持在電漿柱P中。當噴嘴不當地接觸工作件各圖3乃所示。電弧K轉移至電弧K'處而由出口12伸出

五、發明說明 (23)

至工作件 WP 並有趨勢伸至與噴嘴連接。此種電弧行動產生一改變而分散之電漿 P' 其剖面較大而在剖面面積中能量則較少。此電弧行動降低了割切效率並造成由於出口之尺寸放大而迅速腐蝕出口 12，如圖 3 C 所示。電弧 K' 接觸噴嘴並迅速腐蝕出口 12 之內壁之一部份。因而使出口 12 放大並產生大直徑電漿 P' 如虛線顯示。電漿 P 之最佳形狀為無線所示。此種形式才有佳割切效率。因此，在噴嘴與工作件在高電流模式作業由氣炬 PT 割切時而接觸，氣炬迅即失效。為防止在圖 2A-2D 及圖 3A-3C 中以所述之噴嘴惡化，本發明提供一保護電路，包括噴出噴嘴電壓之裝置，比較噴嘴電壓與參考電壓之裝置，限制電弧電流並氣炬之裝置，即在噴嘴電壓在選擇之參考電壓範圍內時，抑制電流至低位準及 / 或設定一低位準最大可得之電流。根據本發明之另一特性，高電流模式在工作人員括起氣炬以除去檢出之接觸時，可以繼續操作。在較佳之具體實例中，參考電壓為電壓 V_c ，即接地之工作件電位。選擇範圍或電壓數為少於 5.0 伏特。因此，當噴嘴接觸工作件，在二個金屬組件間之電壓相等，故噴嘴電壓為參考電壓。此一情況被檢知，因而電弧電流在電源 PS 處變為低電流位準，通常約為 40 安培。低電流模式或低位準作業可在任何期望之低位準，非破壞性作業電流，為在 35-50 安培之間。此一氣炬 PT 之低電位之特別值並非本發明之廣泛特點。

上述之保護電路使用於一系統中，保護氣炬 PT 之方法係由檢出噴嘴之電壓，在偵出時，轉變電源 PS 至一低電流作

五、發明說明 (14)

業模式。當噴嘴與任何接地金屬接觸時，工作件接觸即被檢出。根據本發明，當檢出接觸時，氣炬PT即轉變為低電流作業模式。當接觸消失，通常係由工作人員所為，氣炬移回其正常電流設定點，該點時之電流可能在低電流操作模式之最小電流位準之上。當工作電流位準已大量降低。工作人員已意識到此一表面接觸。氣炬由工作件擡起，割切作業可繼續不受任何遲疑及再開始之影響。此乃電漿電弧割切技藝中一項主要進步。

可運用各種不同安排以偵知噴嘴之接觸、之后即將電源供應移回，以提供低電流模式直到噴嘴接觸已中斷。圖1及圖4、5中說明完成此一發明概念之裝置的一種，其中之電阻器或電阻器網路80係一具有電阻器部份82，84之電壓分壓器。“接觸”檢知線110連接后可讀出電阻器部份間之電壓。檢成線110上之電壓在噴嘴10接觸工作件VP時移向電壓 V_c 。線112之接地將邏輯0置於線110上。此電壓起動一拖住或接觸檢感電路112。由電路112之邏輯0出現在輸出114，並與電源供應PS之微處理器相通，在該處邏輯可被轉換，如圖4中之轉換器116所示。此“接觸”信號由一接觸辨認次例行電路，為圖4之“電流限制”130所示者所詢問。為次例行電路130已辨出噴嘴接觸，由線132所指出之信號由微處理器輸出至電源PS之輸入整流器之相位返回控制器140。控制器140可設定電源輸出至一低電流位準，即40安培，或者，其也可以設定最大電流位準於40安培。在后者安排中，低於40安培之低電流設

五、發明說明 (15)

定點不受接觸信號之影響。因此，在線132上之適切指示將最最大電流移轉至低電流位準。通常為40-45安培。因此，當噴嘴與工作件已接觸，電極與噴嘴間之最大可用電流為40-45安培。當次例引130檢出無接觸時，電流140被釋放，電源供應根據由設定點裝置70所調節之設定點電流而操作。如設定點電流大於相位返回控制140之控制了低電流，電源供應在低電流模式40-45安培及在設定點裝置70處以人工選擇之高電流模式之間移動。如氣炬PT之電流位準等於或低於相位返回裝置140之低電流位準，噴嘴接觸則在電源PS之工作上無影響，割切作業在噴嘴與工作件為圖2A接觸時仍可繼續。

請參考圖4A，此圖僅供解釋使用本發明之電漿割切系統之作業特性。AND閘150有輸出152，154及156，及有一輸出158。噴嘴接觸時將YES或邏輯1條件於線152上。無低電流模式時使線154上出現邏輯1。高電流模式時在輸入156上加上一個邏輯1。因此，為在高電流模式工作下，有接觸發生，輸出158即被激勵。此舉轉移或起動低電流模式電路160，供應邏輯1於線132上。為在低電流模式有噴嘴接觸情事發生，邏輯0出現在閘154之輸入154上。而產生一邏輯0於線158上，並將電路或次例行160停止工作，因而在線132上無輸出信號。本發明之此一作業代表本發明前所述之觀念上少許修改。在圖4中所示之前結構中，當有接觸或電源供應設定為一實際低電流時，最大低電流被設定。當無接觸時，最大電流或低電流被釋

五、發明說明 (16)

放，設定點裝置70控制電源PS之工作。圖4A顯示圖4之少許修改，其中在線132上為噴嘴接觸工作件，而氣炬已在低電流模式工作時將無信號。然而有噴嘴，而氣炬係在高電流模式時，線132上則有信號。些微之改變使電源供應來回變化，其方式如圖4所說明者。圖4A僅為簡略邏輯顯示可以用來實施本發明之另一邏輯裝置。本發明在檢出噴嘴與接地金屬為工作件之接觸，之后再限制電弧電流在割切作業中有接觸時至低位準。此新穎之裝置並不關掉氣炬或者中斷割切作業。工作人員在注意到轉移至低電流時，僅括起氣炬並繼續割切工作。

圖5顯示偵出噴嘴與工作件接觸之詳細電路112。在接觸檢測電路112之實際施引時，串級電阻器200，222在線110接地時為傳導情況並發出接觸信號。電晶體220之基極202於是接地以起動電路112。電晶體220導電，LED 230被起動。光耦輸出240於是激勵而產生一拖住或接觸信號於線114上，為圖4所示者。以此方式，當電壓 V_a 到達電壓 V_c 或地電位之5.0伏以內時，信號出現在線114。

在低電流時，電弧可附著在噴嘴上或通過出口而不致迅速損壞噴嘴。當電流升高，噴嘴必須與工作件保持一定間俾電弧直接通過出口至工作件。當噴嘴與工作件接觸，高電流作業將損壞噴嘴，因其與噴嘴連接而形成一低阻抗通路電弧利用。

210970

A5
B5

四、中文發明摘要(發明之名稱：

保護電漿氣炬之噴嘴之系統、方法與電路)

本發明係關於用於保護電漿噴嘴之系統，方法與電路，該電漿噴嘴係在噴嘴內含電極及一電源以在電極及噴嘴之間創造一電弧以建立電漿由噴嘴發射至一工作件，該系統方法及電路在噴嘴接觸或拖住工作件並在電源係高電流作業模式轉移到低電流作業模式時可及時檢測。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

英文發明摘要(發明之名稱：

"SYSTEM, METHOD AND CIRCUIT FOR PROTECTING
THE NOZZLE OF A PLASMA TORCH"

A system, method and circuit for protecting a plasma nozzle of the type including an electrode within the nozzle and a power supply for creating an arc between the electrode and nozzle for establishing a plasma issuing from the nozzle toward a workpiece, which system, method and circuit detects when the nozzle contacts or drags along the workpiece and shifts the power supply to a low current operating mode if the power supply is in a high current operating mode.

裝

訂

線

附註：本案已向

國(地區) 申請專利，申請日期：

案號：

美

1991.4.12

684331

經濟部中央標準局印製

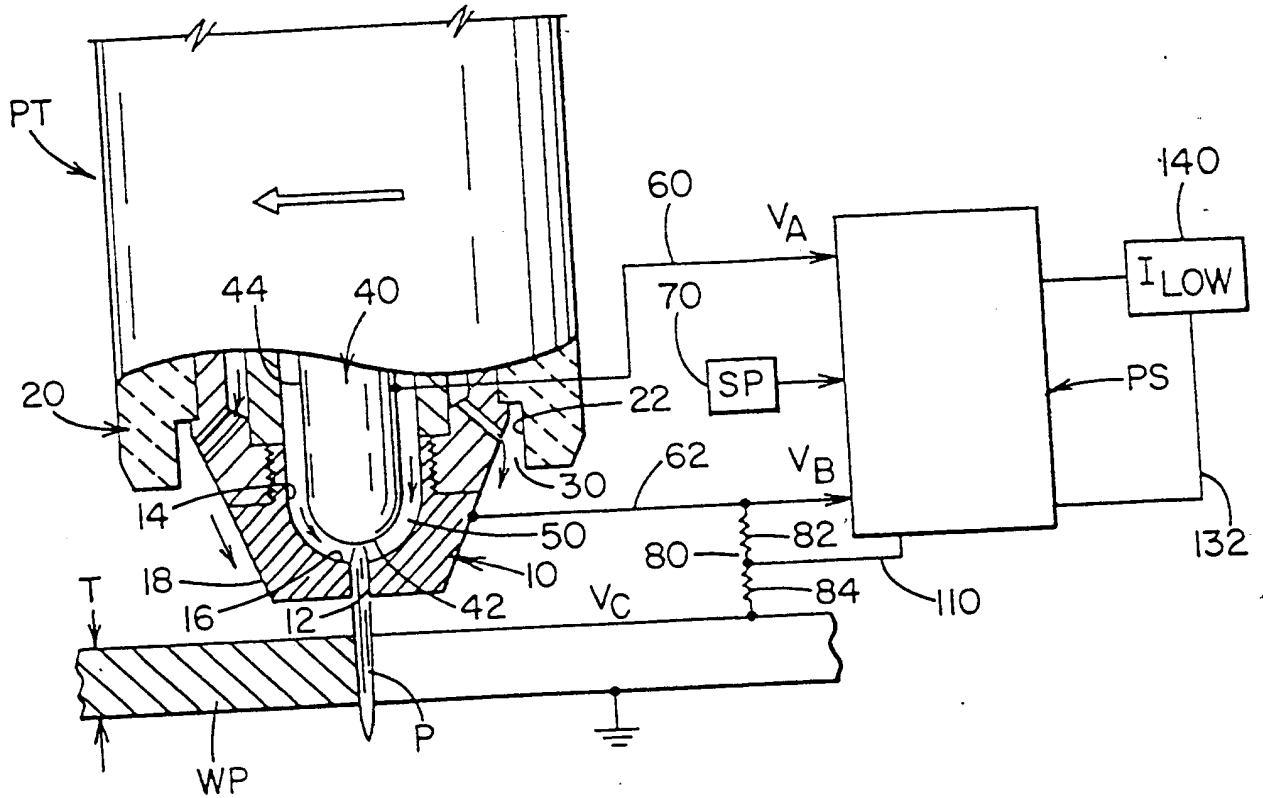
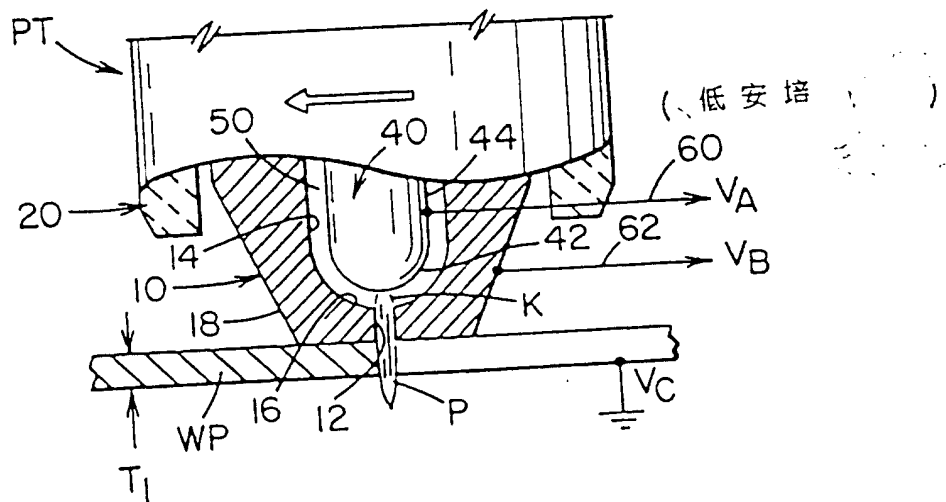


圖 2 A



2 B

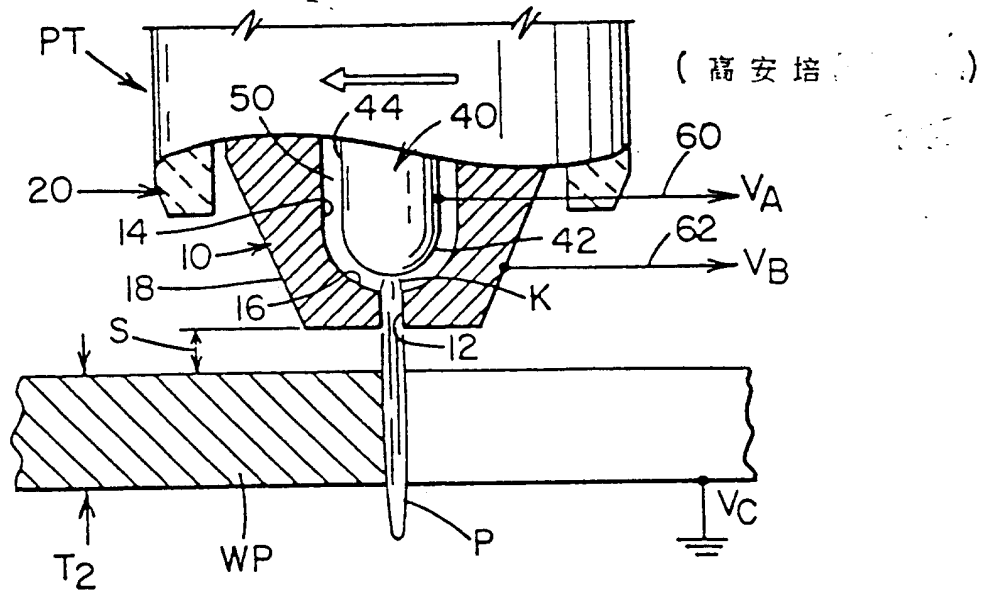


圖 2 c

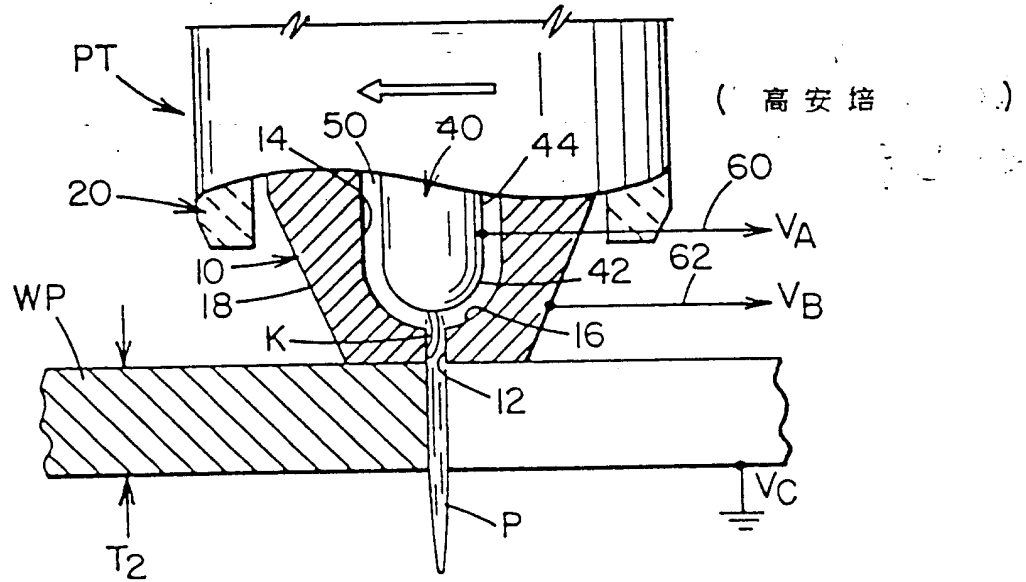


圖 2 D

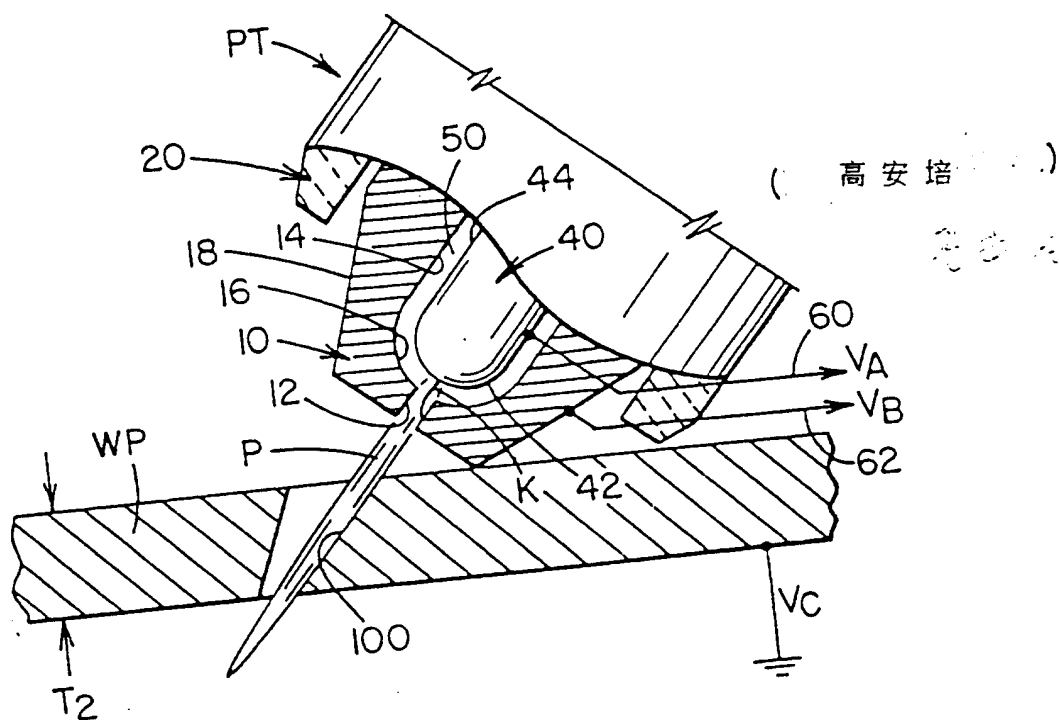
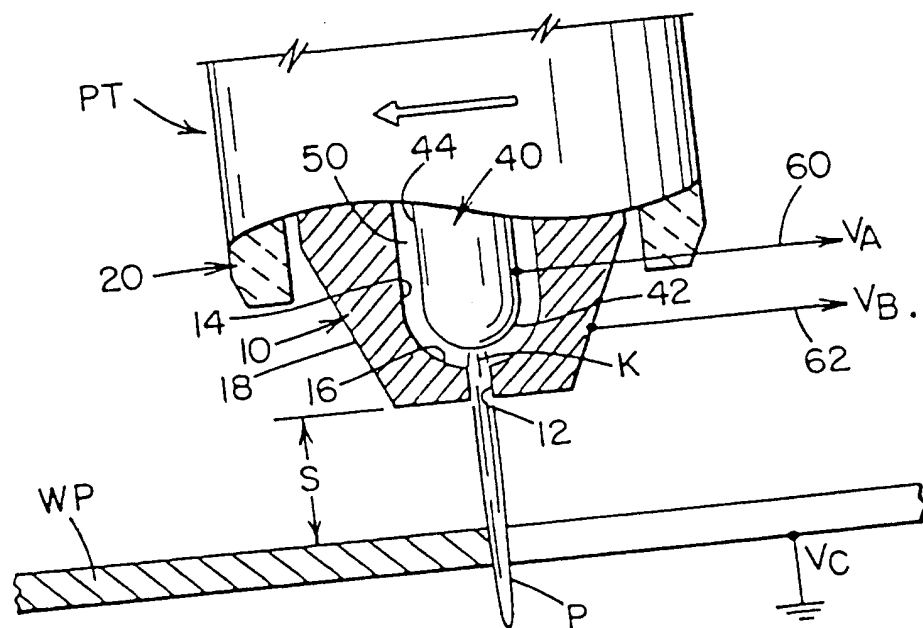
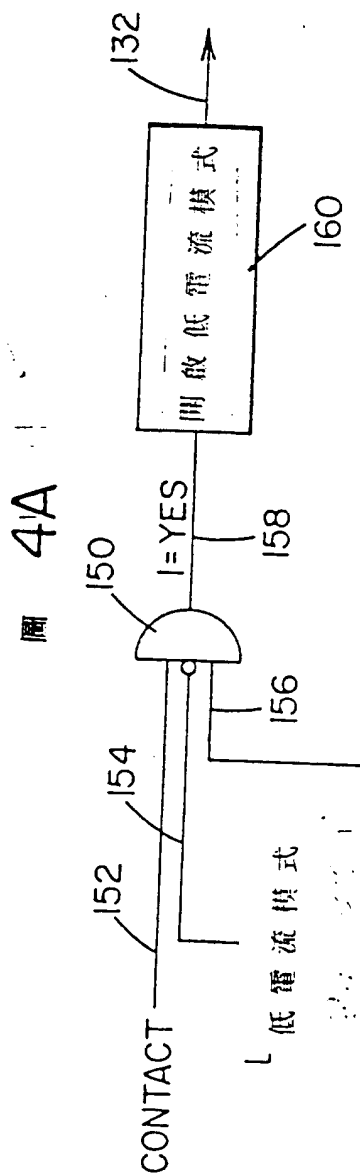
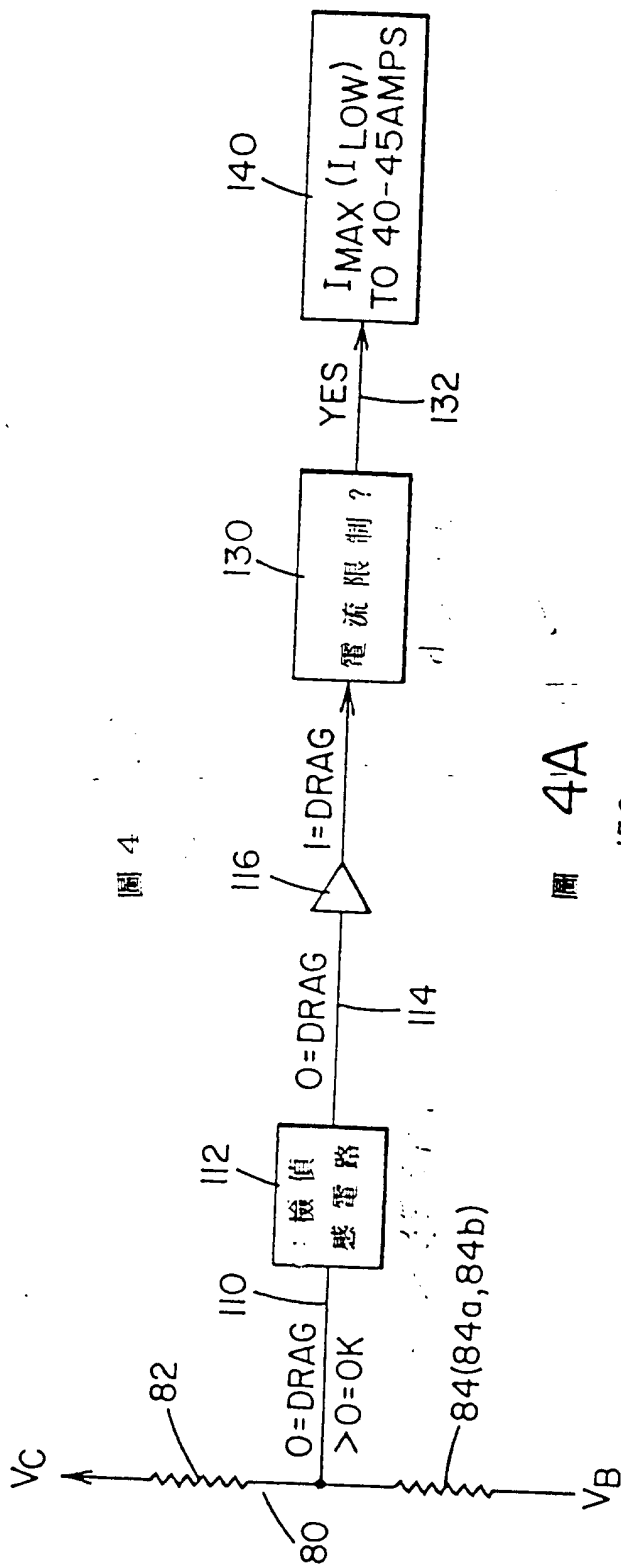


图 3 A





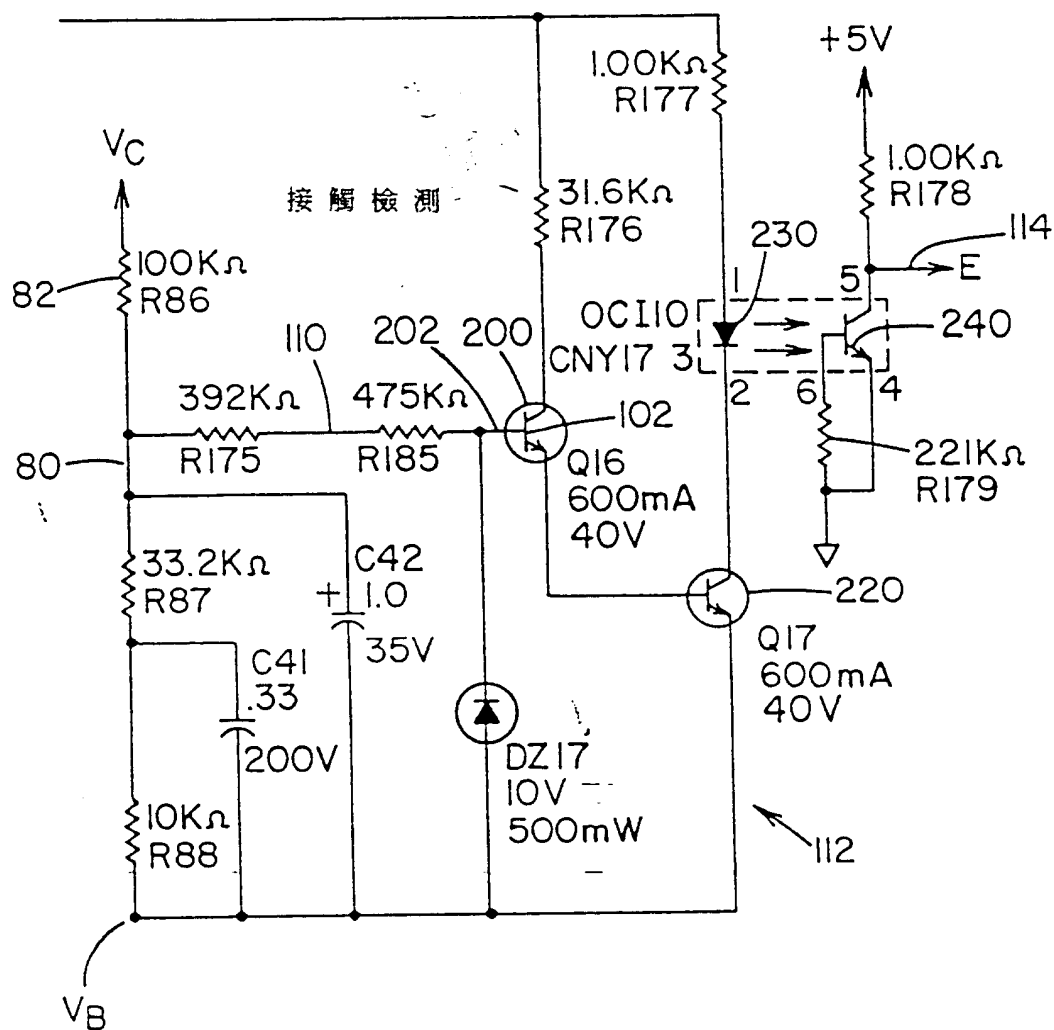
高電流模式

低電流模式

210970

L-8543
S.N. 684, 3716/6
G.A.U. 216

圖 5



公告本

210970

申請日期	81. 04. 13
案 號	81102861
類 別	B23K 9/00, H01T 2/00

A4
C4

修正頁 0.4.

(以上各欄由本局填註)

發明 專利說明書
新型

一、發明 名稱	中 文	保護電漿氣炬之噴嘴之系統、方法與電路
	英 文	"SYSTEM, METHOD AND CIRCUIT FOR PROTECTING THE NOZZLE OF A PLASMA TORCH"
二、發明 人	姓 名	愛德華·艾·恩狄
	籍 貫 (國籍)	美國
	住、居所	美國俄亥俄州東湖市西歐佛洛克街152號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商林肯電氣公司
	籍 貫 (國籍)	美國
	住、居所 (事務所)	美國俄亥俄州克里夫蘭市聖克列爾大道22801號
	代 表 人 姓 名	艾立斯·福·史摩立克

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

210970

號專利申請案

修正申請專利範圍修正本(2年6月)

A7
B7
C7
D7

六、申請專利範圍

1. 一種保護電漿氣炬之噴嘴之系統，該氣炬包含一具有電漿出口開口之噴嘴及一內部電極小室及一長形電極於小室內，並與該噴嘴相隔一空間因而形成一環形通道以使經由通道裝置將氣體流通，並經由該出口以撞擊在出口下方之工作件，此時電源供應維持一電弧電流至該電極以持續該電漿自噴嘴至工作件，該系統包含：電流控制裝置以選擇性轉移電源供應於第一高電弧電流模式及大於零第二低電弧電流模式之間，檢測噴嘴與工作件接觸之裝置，及對該檢出響應之裝置在檢出接觸時即行管制以保持該電流控制裝置於第二模式下。
2. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中該第二模式之實現係藉由一裝置以限制該電弧電流至一固定值。
3. 根據申請專利範圍第2項之系統，其中該已知值係介於30-50 安培範圍內。
4. 根據申請專利範圍第3項之系統，其中該第一模式之實現係藉由一裝置以保持該電弧電流在一選定值之上。
5. 根據申請專利範圍第4項之系統，其中該選定之值係75安培以上。
6. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中第一模式之實現係藉由一裝置以供維持該電弧電流在選定值之上。
7. 根據申請專利範圍第6項之系統，其中該選定值係在75安培以上。
8. 根據申請專利範圍第7項之系統，其中該檢測裝置包括一電壓裝置以檢出在工作件及噴嘴間並無重大之電位差

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

- ，及裝置以供在有重大之電位差出現在噴嘴與工作件之間時創造一輸出信號。
9. 根據申請專利範圍第8項之系統，其中該電壓裝置係一在工作件與噴嘴之間的電壓分壓器。
10. 根據申請專利範圍第6項之系統，其中該檢測裝置包括電壓裝置以檢出在工作件與噴嘴間並無重大之電位差，及一裝置用來在噴嘴與工作件之間無重大之電位差時以創造一輸出信號。
11. 根據申請專利範圍第10項之系統，其中該電壓裝置係一位於工作件與噴嘴之間的分壓器。
12. 根據申請專利範圍第3項之系統，其中該檢測裝置包括電壓裝置以供檢出在工作件與噴嘴間並無重大之電位差，及一裝置以供在噴嘴與工作件間無重大電位差時，創造一輸出信號。
13. 根據申請專利範圍第12項之系統，其中該電壓裝置係一在工作件與噴嘴間之分壓器。
14. 根據申請專利範圍第1項之系統，其中該檢測裝置包括一電壓裝置以檢出在工作件與噴嘴之間並無重大之電位差，及一裝置供在噴嘴與工作件間無大電位差時創造一輸出信號。
15. 根據申請專利範圍第14項之系統，其中該電壓裝置係一在工作件與噴嘴間之分壓器。
16. 一種保護一電漿氣炬之噴嘴之方法，該噴嘴含一電漿出口開口及內部電極小室及一長形電極於小室內並與噴嘴

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

打

線

六、申請專利範圍

距一空間因而形成一環形通道裝置以使氣體通過該通過裝置流過至出口以撞擊其在出口下之工作件，此時電源供應維持一電弧電流至該電極以保持電漿自噴嘴至工作件，及電流控制裝置以備該電源供應在第一高電弧電流及大於零第二低電弧電流之間變換，該方法包含下列步驟：(a) 檢出該噴嘴與工作件之接觸；及

(b) 在第二模式中保持電流控制裝置只要接觸被檢出，即響應該接觸檢測。

17. 根據申請專利範圍第16項之方法，其中該維持步驟包含限制電弧電流在一固定值。

18. 根據申請專利範圍第17項之方法，其中該固定值係介於35-50 安培範圍之內。

19. 根據申請專利範圍第16項之方法，其中該檢測步驟包含下列步驟：

(a) 檢出在工作件與噴嘴間無重大電位差存在；及

(b) 在無重大電位差存在於噴嘴與工作件之間時創造一接觸指示信號。

20. 根據申請專利範圍第19項之方法，包含一額外之決定步驟，即在該電流控制裝置在第一模式及該電流控制在創造該接觸指示信號時決定將電流控制裝置轉移至第二模式。

21. 根據申請專利範圍第20項之方法，其中第一模式中電流超過75安培。

22. 根據申請專利範圍第21項之方法，其中第二模式中電流

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

範圍在 35-50 安培之間。

23. 根據申請專利範圍第 19 項之方法，其中該第二模式之電流在 35-50 安培範圍內。
24. 根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中該第一模式之電流在 75 安培以上。
25. 根據申請專利範圍第 24 項之方法，其中該第二模式之電流範圍在 35-50 安培之間。
26. 根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中第二模式之電流之範圍在 35-50 安培之間。
27. 一種保護電漿氣炬之噴嘴之方法，該噴嘴之形式係含有一電漿出口開口，及一內部電極小室，及一在內部小室之長形電極，並與噴嘴有一距離以形成環形氣體通道裝置以供氣體流過該通道裝置至出口以撞擊在出口及噴嘴下面之工作件，此時電源供應維持一電弧電流至該電極以持續電漿自噴嘴至該工作件，尚含一電流控制裝置以選擇性地將電流在第一高電弧電流模及大於零第二低電弧電流模式間變換，該方法含：
- (a) 檢出噴嘴之電壓；
 - (b) 將噴嘴電壓與參考電壓加以比較；
 - (c) 在檢出之噴嘴電壓在選擇性參考電壓範圍時，使該氣炬在第二模式下工作。
28. 根據申請專利範圍第 27 項之方法，其中該參考電壓為小於 5.0 伏特。
29. 根據申請專利範圍第 27 項之方法，其中該參考電壓即工

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

作件電壓。

30. 根據申請專利範圍第27項之方法，其中該第二模式將電弧電流限制至在35-50 安培範圍內之一值。
31. 一種保護電漿氣炬之噴嘴之電路，包含：
檢測該噴嘴之電壓之裝置，
比較噴嘴電壓與參考電壓之裝置，以及
當噴嘴電壓在參考電壓之選擇範圍內時，限制電弧電流至氣炬為大於零一電流值之裝置。
32. 根據申請專利範圍第31項之電路，其中該電壓範圍小於5.0 伏特。
33. 根據申請專利範圍第32項之電路，其中該參考電壓即工作件之電壓。
34. 根據申請專利範圍第33項之電路，其中該限制電弧電流裝置包括將電弧電流固定在35-50 安培之裝置。
35. 根據申請專利範圍第31項之電路，其中該參考電壓即工作件電壓。
36. 根據申請專利範圍第35項之電路，其中該限制電弧電流之裝置包括一固定該電弧電流值在35-50 範圍之值之裝置。
37. 根據申請專利範圍第31項之電路，其中該限制電弧電流裝置含一將該電弧電流固定在35-50 安培範圍之裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線