



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I473661 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：098107417

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 06 日

(51)Int. Cl. : B05B5/10 (2006.01)

B05B5/08 (2006.01)

(30)優先權：2008/03/10 美國

12/045,178

(71)申請人：博蘭智塗裝控股公司(美國) FINISHING BRANDS HOLDINGS INC. (US)  
美國

(72)發明人：亞坦伯格金 P ALTENBURGER, GENE P (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

JP 4-227875

US 4462061

US 5218305

審查人員：賴佳琪

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：6 共 46 頁

(54)名稱

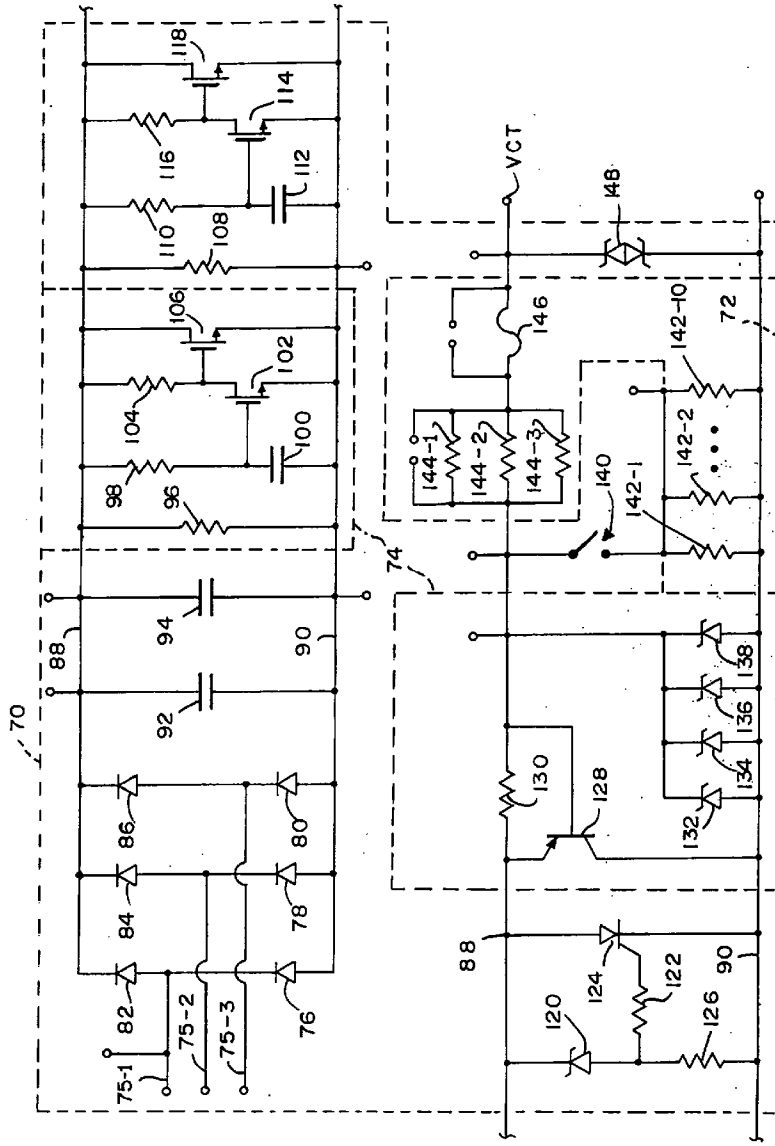
氣動式靜電輔助鍍層分配裝置的產生器

GENERATOR FOR AIR-POWERED ELECTROSTATICALLY AIDED COATING DISPENSING  
DEVICE

(57)摘要

一種鍍層施配裝置包含一扳機組零件，其係用於致動該鍍層施配裝置以施配鍍層材料，及包含一噴嘴，該鍍層材料透過該噴嘴得以施配。該鍍層施配裝置也包含一第一通口，其係經調適用於供應壓縮氣體至該鍍層施配裝置、及包含一第二通口，其係經調適用於供應鍍層材料至該鍍層施配裝置。該裝置更包含多相發電機，其具有一軸。一渦輪轉子，其係安置在該軸上。耦接至該第一通口的壓縮氣體貫入該渦輪轉子來旋轉該軸，產生多相電壓。該裝置更包含一電極，其鄰近該噴嘴且耦接至該多相發電機以接收其中電流來靜電地對該鍍層材料充電。

A coating dispensing device includes a trigger assembly for actuating the coating dispensing device to dispense coating material and a nozzle through which the coating material is dispensed. The device further includes a first port adapted to supply compressed gas to the coating dispensing device and a second port adapted to supply coating material to the coating dispensing device. The device further includes a multi-phase generator having a shaft. A turbine wheel is mounted on the shaft. Compressed gas coupled to the first port impinges upon the turbine wheel to spin the shaft, producing multi-phase voltage. The device further includes an electrode adjacent the nozzle and coupled to the multi-phase generator to receive electricity therefrom to electrostatically charge the coating material.



第 4 圖

- 70、72、74 . . . 互連印刷電路板
- 76、78、80、82、84、86 . . . 二極體
- 88、90 . . . 導體
- 92、94 . . . 電容
- 96、98 . . . 電阻器
- 100 . . . 電容

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：98107417

※ 申請日期：2009年3月6日

※IPC 分類：

B05B 5/10 (2006.01)

B05B 5/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

氣動式靜電輔助鍍層分配裝置的產生器

GENERATOR FOR AIR-POWERED ELECTROSTATICALLY AIDED  
COATING DISPENSING DEVICE

二、中文發明摘要：

一種鍍層施配裝置包含一扳機組零件，其係用於致動該鍍層施配裝置以施配鍍層材料，及包含一噴嘴，該鍍層材料透過該噴嘴得以施配。該鍍層施配裝置也包含一第一通口，其係經調適用於供應壓縮氣體至該鍍層施配裝置、及包含一第二通口，其係經調適用於供應鍍層材料至該鍍層施配裝置。該裝置更包含多相發電機，其具有一軸。一渦輪轉子，其係安置在該軸上。耦接至該第一通口的壓縮氣體貫入該渦輪轉子來旋轉該軸，產生多相電壓。該裝置更包含一電極，其鄰近該噴嘴且耦接至該多相發電機以接收其中電流來靜電地對該鍍層材料充電。

三、英文發明摘要：

A coating dispensing device includes a trigger assembly for actuating the coating dispensing device to dispense coating material and a nozzle through which the coating material is dispensed. The device further includes a first port adapted to supply compressed gas to the coating dispensing device and a second port adapted to supply coating material to the

coating dispensing device. The device further includes a multi-phase generator having a shaft. A turbine wheel is mounted on the shaft. Compressed gas coupled to the first port impinges upon the turbine wheel to spin the shaft, producing multi-phase voltage. The device further includes an electrode adjacent the nozzle and coupled to the multi-phase generator to receive electricity therefrom to electrostatically charge the coating material.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

70、72、74 互連印刷電路板

76、78、80、82、84、86 二極體

88、90 導體

92、94 電容

96、98 電阻器

100 電容

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

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是關於靜電輔助鍍層材料噴霧及施配裝置，下文有時稱為噴槍或槍。在不限制本發之範圍情況下，在採用壓縮氣體（通常為壓縮空氣）驅動之噴槍上下文中揭示本發明。以下，此等槍有時稱為無繩噴槍或無繩槍。

### 【先前技術】

吾人已知各種類型之手動和自動噴槍。在以下美國專利中說明了無繩靜電手槍：4,219,865；4,290,091；4,377,838；和4,491,276。而且，舉例而言，在下列美國專利和公開申請案中說明了自動和手動噴槍：2006/0283386；2006/0219824；2006/0081729；2004/0195405；2003/0006322；美國專利號7,296,760；7,296,759；7,292,322；7,247,205；7,217,442；7,166,164；7,143,963；7,128,277；6,955,724；6,951,309；6,929,698；6,916,023；6,877,681；6,854,672；6,817,553；6,796,519；6,790,285；6,776,362；6,758,425；RE38,526；6,712,292；6,698,670；6,679,193；6,669,112；6,572,029；6,488,264；6,460,787；6,402,058；RE36,378；6,276,616；6,189,809；6,179,223；5,836,517；5,829,679；5,803,313；RE35,769；5,647,543；5,639,027；5,618,001；5,582,350；5,553,788；5,400,971；5,395,054；D350,387；D349,559；5,351,887；5,332,159；5,332,156；5,330,108；5,303,865；5,299,740；5,289,977；5,289,974；5,284,301；5,284,299；5,236,425；5,236,129；5,218,305；5,209,405；5,209,365；5,178,330；5,119,992；5,118,080；5,180,104；D325,241；5,093,625；

5,090,623 ; 5,080,289 ; 5,074,466 ; 5,073,709 ; 5,064,119 ; 5,063,350 ; 5,054,687 ;  
 5,039,019 ; D318,712 ; 5,022,590 ; 4,993,645 ; 4,978,075 ; 4,934,607 ; 4,934,603 ;  
 D313,064 ; 4,927,079 ; 4,921,172 ; 4,911,367 ; D305,453 ; D305,452 ; D305,057 ;  
 D303,139 ; 4,890,190 ; 4,844,342 ; 4,828,218 ; 4,819,879 ; 4,770,117 ; 4,760,962 ;  
 4,759,502 ; 4,747,546 ; 4,702,420 ; 4,613,082 ; 4,606,501 ; 4,572,438 ; 4,567,911 ;  
 D287,266 ; 4,537,357 ; 4,529,131 ; 4,513,913 ; 4,483,483 ; 4,453,670 ; 4,437,614 ;  
 4,433,812 ; 4,401,268 ; 4,361,283 ; D270,368 ; D270,367 ; D270,180 ; D270,179 ;  
 RE30,968 ; 4,331,298 ; 4,289,278 ; 4,285,446 ; 4,266,721 ; 4,248,386 ; 4,216,915 ;  
 4,214,709 ; 4,174,071 ; 4,174,070 ; 4,171,100 ; 4,169,545 ; 4,165,022 ; D252,097 ;  
 4,133,483 ; 4,122,327 ; 4,116,364 ; 4,114,564 ; 4,105,164 ; 4,081,904 ;  
 4,066,041 ; 4,037,561 ; 4,030,857 ; 4,020,393 ; 4,002,777 ; 4,001,935 ; 3,990,609 ;  
 3,964,683 ; 3,949,266 ; 3,940,061 ; 3,932,071 ; 3,557,821 ; 3,169,883 ; 及  
 3,169,882。還有 WO 2005/014177 及 WO 01/85353 之揭示。還有  
 EP 0 734 777 及 GB 2 153 260 之揭示。還有 Ransburg  
 型號 REA 3、REA 4、REA 70、REA 90、REM 和 M-90 槍，  
 均可從 ITW Ransburg 公司（俄亥俄州托萊多市菲利普大街  
 320 號，43612-1493）獲得。

這些引用材料之揭示內容以引用方式併入本文。以上所列並非意欲展示已完全檢索所有相關技術，亦非表示除所列之外不存在其他相關技術，亦非指所列技術對於可專利性具有實質意義。亦不應推斷任何此種表示。

### 【發明內容】

根據本發明之一態樣，一鍍層施配裝置包含一扳機組合件，其係用於致動該鍍層施配裝置以施配鍍層材料，及包含一噴嘴，該鍍層材料透過該噴嘴得以施配。該裝置也包含一第一通口，其係經調適用於供應壓縮氣體至該鍍層施配裝置、及包含一第二通口，其係經調適用於供應鍍層材料至該鍍層施配裝置。該裝置更包含多相（例如三相）發電機，其具有一軸。一渦輪轉子，其係安置在該軸上。耦接至該第一通口的壓縮氣體貫入該渦輪轉子來旋轉該軸，產生多相電壓。該裝置更包含一電極，其鄰近該噴嘴且耦接至該三相發電機以接收其中電流來靜電地對該鍍層材料充電。

作為例證，根據本發明之此態樣，該鍍層施配裝置更包含一調整器，該調整器耦合至該三相發電機，用於調整該三相電壓。

作為例證，根據本發明之此態樣，該鍍層施配裝置更包含一電壓放大器，其用於放大所經調整的三相電壓，該電壓放大器耦合至該調整器。

作為例證，根據本發明之此態樣，該電壓放大器包含一振盪器，一變壓器耦合至該振盪器，且一電壓放大器串接耦合至該變壓器。

作為例證，根據本發明之此態樣，該調整器包含一輸出終端以及與該輸出終端串聯的一電阻。該輸出終端耦合至該變壓器。

作為例證，根據本發明之此態樣，與該輸出終端串聯



的電阻包含  $n$  個電阻器， $n > 1$ ，每個電阻器能夠消散由該  $n$  個電阻器全體地所消散的總熱量的約  $1/n$ 。

作為例證，根據本發明之此態樣，旋轉該渦輪轉子之壓縮氣體也流通過該  $n$  個電阻器。旋轉該渦輪轉子之壓縮氣體冷卻該  $n$  個電阻器。

作為例證，根據本發明之此態樣，該鍍層施配裝置更包含一套筒，其用於支撐該噴嘴。該電壓放大器至少部分地經容納於該套筒中。

作為例證，根據本發明之此態樣，該鍍層施配裝置更包含一相當於槍把形手柄，其係用於使該鍍層施配裝置適於被手持。該扳機組合件係經調適以可由一操作者的手來操縱。

作為例證，根據本發明之此態樣，該鍍層施配裝置更包含一套筒，其自該手柄延伸，且在遠端於該手柄之一端處支撐該噴嘴。該電壓放大器至少部分地經容納於該套筒中。

作為例證，根據本發明之此態樣，該發電機容納於一模組中，該模組係在鄰近遠端於該套筒之該手柄的一端處所提供。

作為例證，根據本發明之此態樣，該鍍層施配裝置更包含一整流器，其耦接至該三相發電機以供整流該三相電壓，及一耦接至該整流器的調整器以供調整所經整流的該三相電壓，該整流器及該調整器也被容納於一模組中。

作為例證，根據本發明之此態樣，旋轉該渦輪轉子之

壓縮氣體也流通過該整流器及該調整器之至少一者以消散來自該整流器及該調整器之至少一者之各部件的熱量。

作為例證，根據本發明之此態樣，旋轉該渦輪轉子之壓縮氣體也流通過該調整器以消散來自該調整器之各部件的熱量。

作為例證，根據本發明之此態樣，該鍍層施配裝置包含一用於噴霧液態鍍層材料的裝置。該第二通口係經調適用於供應液態鍍層材料至該鍍層施配裝置。

作為例證，根據本發明之此態樣，該調整器包含一過電壓保護電路。

作為例證，根據本發明之此態樣，該過電壓保護電路包含一自我重置過電壓保護電路。

作為例證，根據本發明之此態樣，該調整器包含一限制電路，其係用於如果過度的壓縮氣體流至該渦輪轉子而減低該發電機輸出失控的可能性。

作為例證，根據本發明之此態樣，旋轉該渦輪轉子之壓縮氣體也流通過該限制電路。該限制電路包含一散熱裝置，其用於當過度的壓縮氣體流至該渦輪轉子時消散許多熱量，以便過度的壓縮氣體流至該渦輪轉子提供增加的冷卻能力至該散熱裝置。

作為例證，根據本發明之此態樣，該調整器包含一限制電路，其係用於當該發電機受到一輕負載而減低該發電機失控的可能性。

作為例證，根據本發明之此態樣，該鍍層施配裝置更

包含一限制電路，當該發電機受到一輕負載時按尺寸來避免該發電機超速。

作為例證，根據本發明之此態樣，該限制電路包含  $n$  個固態裝置， $n > 1$ ，每個固態裝置能夠消散由該  $n$  個固態裝置全體地所消散的總熱量的約  $1/n$ 。

作為例證，根據本發明之此態樣，旋轉該渦輪轉子之壓縮氣體也流通過該限制電路。旋轉該渦輪轉子之壓縮氣體冷卻該限制電路。

作為例證，根據本發明之此態樣，該調整器包含一輸出電壓調節電路，其用於負載該發電機，造成該發電機的速度下降，產生一較低的發電機輸出電壓。

作為例證，根據本發明之此態樣，該輸出電壓調節電路包含一磁性啟動式開關，其控制電流流經該輸出電壓調節電路，及一磁鐵，其可移動來選擇地啟動該磁性啟動式開關，俾將該輸出電壓調節電路放至於該調整器電路中以及自該調整器電路移去該輸出電壓調節電路。

作為例證，根據本發明之此態樣，該輸出電壓調節電路包含  $n$  個電阻器， $n > 1$ ，每個電阻器能夠消散由該  $n$  個電阻器全體地所消散的總熱量的約  $1/n$ 。

作為例證，根據本發明之此態樣，旋轉該渦輪轉子之壓縮氣體也流通過該  $n$  個電阻器。旋轉該渦輪轉子之壓縮氣體冷卻該  $n$  個電阻器。

作為例證，根據本發明之此態樣，該調整器包含一輸出終端以及與該輸出終端串聯的一自我重置保險絲。

作為例證，根據本發明之此態樣，該調整器包含一輸出埠以及跨過該輸出埠之一瞬時干擾抑制器二極體，以針對進入該調整器之後傳遞瞬態而保護該輸出埠。

### 【實施方式】

本文所使用之術語「發電機」意謂能將機械能轉換為電能之機器，並且，其包括用於產生直流電或交流電之裝置。

以下該等示意電路圖說明及方塊電路圖說明標識特定積體電路、其他組件，以及在許多情況中此等組件之特定源。為進行完整說明，一般與此等相關聯給出特定端子及引腳名稱和數字。應瞭解，此等端子及引腳識別符係為此等特定識別之組件提供的。應瞭解，此不構成一表示，亦不應推斷任何此種表示：特定組件、組件值或源係來自能夠執行該等必需功能之相同或任何其他源之唯一組件。應進一步瞭解，自相同或不同來源可用之其他合適組件可不使用與本說明中所提供之彼等相同之端子/引腳識別符。

參考第 1a-d 圖，一手持式無繩噴槍 20 包含一手柄組套件 22、一扳機組套件 26 及一套筒組套件 28，該手柄組套件具有一相當於槍把形手柄 24，該扳機組套件用於致動該槍 20 以施配經靜電注入噴霧的鍍層材料微滴，該套筒組套件支撐一在其遠端之噴嘴 30。在其下端，手柄組套件 22 支撐一包含接頭 34、36 之電源模組組套件 32，此具體實

施例液體塗料中之壓縮氣體（通常是壓縮空氣）及鍍層材料透過接頭 34、36 各自被供應至槍 20。電源模組 32 容納一三相發電機 38，諸如舉例而言，Maxon EC-max 部件號 348702，其可從 Maxon Precision Motors 公司（馬薩諸塞州瀑布河市沃爾德倫路 101 號，02720）獲得。使用一多相發電機 38 之一可獲得的顯著益處是可以較低旋轉速度控制該發電機 38（在一實施例中，明顯較低；為 300 rpm，而先前技術中達 42 Krpm）。一般地，一較低旋轉速率致使增加發電機壽命，減少修理成本及設備故障時間。

一渦輪轉子 40 安裝於發電機 38 之軸 42 上。壓縮空氣透過一耦接至接頭 34 之接地空氣軟管組零件 44 被引導通過組零件 32 且被導向轉子 40 之葉片上，以旋轉軸 42 在端子 75-1、75-2、75-3（第 4 圖）產生三相電壓。於電源模組組零件 32 中校正並調整自發電機 38 之輸出，且透過手柄組零件 22 中之導體將來自電源模組組零件之該經校正並調整的輸出耦接至一串接組零件 50，該串接組零件自手柄組零件 22 之前頂部延伸至套筒組零件 28 中。

先前技術之無繩槍結合發電機，其使用燒結金屬套管導引發電機之軸端。因此，先前技術之無繩槍不提供發電機軸之精確導引。這可能導致將更高之振動級別自發電機傳輸至操作器之體。本槍 20 之發電機 38 使用球或滾柱軸承。精確球或滾柱軸承導引之發電機 38 可降低傳輸至安裝點且因此至操作器之振動，從而潛在地降低操作器之疲勞。但是，商業上可用之分數馬力電機（例如發電機 38）

之軸承易於發生溶劑穿透、軸承潤滑退變，並潛在地發生軸承故障和發電機 38 故障。對以上識別之用作發電機 38 之電機之測試表明，在溶劑中浸泡一分鐘將相當快速地降低軸承潤滑性能並導致軸承被卡。為克服此潛在故障模式，分別將上及下保護蓋 51、53 固定至發電機 38 之殼體，以降低溶劑滲入軸承之可能性。在如此保護之發電機 38 上執行相同的一分鐘溶劑浸泡測試。此等測試導致不可偵測之效能退變，即使是在若干次一分鐘溶劑浸泡測試之後。

現在具體參考第 2a-e 圖，串接組套件 50 包含一於其中封裝串接組套件 50 之封裝殼 52、一位於一印刷電路(PC)板上之振盪器組套件 54、一變壓器組套件 56、一電壓倍增器串接 58 及一串聯輸出電阻串 60，該串聯輸出電阻串向一充電電極 62 提供  $160\text{ M}\Omega$  電阻耦合串接 58 輸出，該充電電極位於一閥針 64 之噴嘴 30 端。

現在特別參考第 3a-c 圖及第 4 圖，該發電機 38 控制電路安裝於三互連印刷電路板 70、72、74 上，該三個互連印刷電路板 70、72、74 形成一相當於反“U”結構，以便冷卻電路元件及有效使用電源模組組套件 32 內之可用空間。於第 4 圖中使用圍繞每一印刷電路板 70、72、74 上所提供組件之虛線說明遍佈該等三個印刷電路板 70、72、74 上之電路的電路圖。將發電機 38 之三相繞組：端子 75-1、75-2、75-3 耦接至各自二極體 76、78、80 之陰極及各自二極體 82、84、86 之陽極之接頭。作為例證，二極體 76、78、80、82、84、86 為 ON Semiconductor 之類型 MBR140SFT

Schottky 二極體。導體 88、90 兩端之如此整流之三相電勢被並聯電路過濾，該並聯電路包括  $47 \mu\text{F}$  電容 92、94 及  $15 \text{ K}\Omega$ 、 $0.1\text{W}$ 、 $1\%$  電阻器 96。導體 88、90 兩端亦耦接一串聯  $100 \text{ K}\Omega$ 、 $0.1\text{W}$ 、 $1\%$  電阻器 98 -  $1 \mu\text{F}$ 、 $10\%$ 、 $35 \text{ V}$  電容器 100 組合。導體 90 與地耦接。

將 FET 102 (作為例證，一 Fairchild Semiconductor 2N7002 FET) 之閘極耦接至電阻 98 及電容 100 之接頭。將 FET 102 之源極耦接至導體 90。將其汲極透過一  $10 \text{ K}\Omega$ 、 $0.1\text{W}$ 、 $1\%$  電阻 104 耦接至導體 88。將 FET 102 之汲極變耦接至 FET 106 之閘極，作為例證，FET 106 為 International Rectifier IRLU3410 FET。將 FET 106 之汲極及源極分別耦接至導體 88、90。導體 88、90 兩端耦接一  $15 \text{ K}\Omega$ 、 $0.1\text{W}$ 、 $1\%$  電阻器 108。導體 88、90 兩端耦接一串聯  $100 \text{ K}\Omega$ 、 $0.1\text{W}$ 、 $1\%$  電阻器 110 -  $1 \mu\text{F}$ 、 $10\%$ 、 $35 \text{ V}$  電容器 112 組合。將 FET 114 (作為例證，一 Fairchild Semiconductor 2N7002 FET) 之一閘極耦接至電阻器 110 與電容器 112 之接頭。將 FET 114 之源極耦接至 90。將其汲極透過一  $10 \text{ K}\Omega$ 、 $0.1\text{W}$ 、 $1\%$  電阻器 116 耦接至導體 88。將 FET 114 之汲極耦接至 FET 118 (作為例證，一 International Rectifier IRLU3410 FET) 之一閘極。將 FET 118 之汲極及源極分別耦接至導體 88、90。

將齊納二極體 120 之陰極耦接至導體 88。二極體 120 作為例證可為  $17 \text{ V}$ 、 $.5 \text{ W}$  齊納二極體。將二極體 120 之陽極透過一  $1 \text{ K}\Omega$ 、 $0.1\text{W}$ 、 $1\%$  電阻器 122 耦接至一 SCR 124

之間極，且透過一  $2\text{ K}\Omega$ 、 $0.1\text{ W}$ 、 $1\%$  電阻器 126 將其耦接至導體 90。將 SCR 124 之陽極耦接至導體 88。將其陰極耦接至導體 90。作為例證，SCR 124 為一 ON Semiconductor 類型 MCR100-3 SCR。將雙極 PNP 電晶體 128 之發射極耦接至導體 88。將其集極耦接至導體 90。將其基極透過一  $1.1\Omega$ 、 $1\text{ W}$ 、 $1\%$  電阻器 130 耦接至導體 88。作為例證，電晶體 128 為一 ON Semiconductor 類型 MJD32C 電晶體。將其基極亦耦接至四並聯齊納二極體 132、134、136、138 之陰極，其陽極耦接至導體 90。作為例證，二極體 132、134、136、138 為  $15\text{ V}$ 、 $5\text{ W}$  ON Semiconductor 類型 1N5352B 齊納二極體。

將電晶體 128 之基極亦耦接至一開關 140 (作為例證，一 Hamlin 類型 MITI-3V1 簧片開關) 之一端子。將開關 140 之其他端子耦接至一十並聯  $324\ \Omega$ 、 $1\text{ W}$ 、 $1\%$  電阻器 142-1、142-2、...、142-10 網路之一端子。將電阻器 142-1、142-2、...、142-10 之其他端子耦接至導體 90。亦將電晶體 128 之基極透過一並聯三  $1\ \Omega$ 、 $1\text{ W}$ 、 $1\%$  電阻器 144-1、144-2、144-3 並聯網路及一串聯  $1.5\text{ A}$ 、 $24\text{ V}$  保險絲 146 耦接至變壓器組零件 56 之 VCenterTap 端子。參見第 5 圖。VCT 端子及導體 90 兩端之最大電壓 (以下有時稱 VCT) 由一雙向齊納二極體 148 調整，作為例證，該二極體為一 Littelfuse SMBJ15CA  $15\text{ V}$  二極體。

參照第 4 圖之示意圖，自三輸入相 75-1、75-2、75-3 之每一者至地電位之典型 rms 電壓近似為  $7.5\text{ V rms}$ ，頻率



大約為 300Hz。二極體 76、78、80、82、84 及 86 形成一三相全波橋式整流器，用以將該發電機 38 之三相交流輸出轉換為直流。過濾器電容器 92 及 94 平滑被整流輸出之波紋。導體 88、90 兩端之典型電壓為約 15.5 VDC。

第 4 圖之電路圖包括兩個並聯連結之單個延遲電路。如果一故障停用該等延遲電路之一者，則另一者仍可操作。第一延遲電路包括電阻器 96、98、104，電容器 100 及 FET 102、106。第二延遲電路包括電阻器 108、110、116，電容器 112 及 FET 114、118。如上所述，發電機 38 及第 4 圖之電路位於噴槍 20 本身中。由於噴槍 20 可噴射可燃液體材料，按照眾多工業標準（例如 FM、EN 等等），其操作環境被視為有害。發電機 38 及第 4 圖之電路必須滿足用於爆炸氣氛中之電氣設備之此等工業標準之要求。滿足此等要求之方法之一係在達到有害電位之前，將該發電機 38 及第 4 圖之電路置於被充壓之一密閉體內部。該等標準要求在達到有害電位之前沖洗五個密閉體積。對於 90 SLPM 以下之氣流，所示發電機 38（Maxon EC-max 部件號 348702）不會產生有害電壓，原因在於該氣流不足以為此克服發電機 38 之慣性並以足夠高之速度旋轉發電機 38。發電機 38 及第 4 圖之電路之密閉體積為 40mL。將 90 標準升每分鐘轉換為 mL 每秒得到：

$$90 \text{ L/分鐘} \times 1 \text{ 分鐘/60 秒} \times 1000 \text{ mL/L} = 1500 \text{ mL/秒}$$

因此，在氣流速率 90 SLPM 下，沖洗 200mL 所需的時

間（5 沖洗乘以 40 mL/沖洗）為：

$$200 \text{ mL}/(1500 \text{ mL/秒}) = 133 \text{ ms}。$$

對於更高之氣流，沖洗時間將更短。因此，為在達到有害電壓之前完全沖洗密封體，沖洗時間必須為 133 ms 或更大。

由於沖洗空氣與發電機 38 渦輪 40 空氣相同，如果發電機空氣被延遲，則沖洗空氣亦會延遲。因此，延遲發電機 38 之啟動直至沖洗密閉體積並非一選項。儘管可能為沖洗空氣與渦輪 40 空氣使用單獨之空氣源，但此被視為會導致建造和操作更加複雜、昂貴，並導致槍 20 更重。

由於不能延遲發電機之啟動，槍 20 電路將短路第 4 圖之電源輸出，直至沖洗完成所希望之五個密閉體積。使用 EN 標準 60079-11:2007 爆炸氣氛——內在安全“i”電氣保護測試，確定第 4 圖電源之被短路輸出不足以點燃組 IIB 氣體之最有害混合物。因此，如果可將輸出短路至少 133 ms，在沖洗 5 密閉體積之前將不會出現有害電位。該等兩個並聯連結之單個延遲電路將實現此目標。

參照第 4 圖，電容器 92、94 兩端之最初電壓為零伏。跨越電晶體 102、114 之閘極到導體 90 亦出現零伏，因此最初，電晶體 102、114 關閉（開放電路）。當發電機 38 開始旋轉時，導體 88、90 兩端之電壓開始上升。因為電晶體 102、114 關閉，導體 88、90 兩端之電壓亦出現在電晶體 106、118 之閘極至導體 90 處。一旦此電壓達到閘極臨限電壓（每個電晶體 106、118 約 2.5 伏），電晶體 106、118

打開並將導體 88、90 兩端之電壓箝制於此位準（約 2.5 伏）。同時，電容器 100、112 兩端之電壓隨著電荷流過串聯組合 98、100 及 110、112 而上升。當電容器 100、112 兩端之電壓達到電晶體 102、114 之閘極臨限電壓時，電晶體 102、114 打開。電晶體 106、118 之閘極電壓下降至其臨限電壓以下，且電晶體 106、118 關閉。這允許導體 88、90 兩端之電壓上升至其正常操作位準，約 15.5 VDC。選擇串聯組合 98、100 與 110、112 之 RC 時間常數值，以便電晶體 106、118 保持打開至少 133 ms，但不更長，以便變為正常操作電位之延遲很短。

當扳機 26 釋放時，電阻器 96 及 108 分洩來自電容器 100 及 112 之電荷，以便當槍 20 下一次觸發時，延遲電路準備好再次操作。選擇電阻器 96 及 108 之大小，以便只需幾（通常 2-5）秒即可使電容器 100 及 112 放電，因此對於典型噴射應用中遇到之相對短（2-5 秒）之觸發中斷，基本無延遲。對於較長的觸發中斷，電容器 100 及 112 將放電且該等延遲電路 96、98、104、100、102、106；108、110、116、112、114、118 在下次觸發之前將被重置。電阻器 96 及 108 之大小係觸發之間之延遲與確保以下條件之間之平衡：當扳機被釋放足夠長時間，足以在密閉體積中收集潛在有害氣氛時，在下次拉動扳機 26 時，延遲電路 96、98、104、100、102、106；108、110、116、112、114、118 將如上所述工作。

第 4 圖之電路包括一過電壓保護電路，其包括齊納二

極體 120、電阻器 122 及 126，及 SCR 124。齊納二極體 120 係一 17 伏齊納二極體。導體 88、90 兩端之正常最大工作電壓為約 15.5 VDC。如果導體 88、90 兩端之電壓上升，則可能導致跨越電極 62 及地之不安全電壓。如果此電壓上升至約 17 VDC，則齊納二極體 120 將開始導電，導致電流流過電阻器 126。流過電阻器 126 之電流導致在電阻器 122、電阻器 126、齊納二極體 120 節點處之一電壓。此電壓在電阻器 122 中產生一電流，其打開 SCR 124。SCR 124 之觸發將有效短路導體 88、90，使導體 88、90 兩端之電壓自約 17 VDC 降低至一兩伏之量級。發電機被短路電路移除載荷。釋放扳機 26 將停止發電機 38，此將移除導體 88、90 兩端之電壓，從而重置 SCR 124。無需使用者動作以重置此條件。

第 4 圖之電路圖包括一限流電路，其包括功率電晶體 128 及電阻器 130。空氣渦輪 40 驅動之電氣發電機 38 之一特徵在於當至渦輪 40 之氣流增加時，發電機 38 之功率輸出亦增加。若無限流電路，功率輸出中之此增加將導致噴槍 20 之輸出電壓量值過高。增加之功率輸出亦可能超過耦接至該發電機 38 之電路組件之功率額定值。包括功率電晶體 128 及電阻器 130 之該限流電路將解決此等問題。根據歐姆定律，當流經電阻器 130 之電流增加時，其兩端之電壓降亦增加。如果此電壓降達到電晶體 128 之基極-發射極打開電壓（通常為 0.7 V），則電晶體 128 將開始將電流分流至地，同時保持流經電阻器 130 之電流相對恆定。在此

電路中，選擇電阻器 130 之大小，以便當流經電阻器 130 之電流約為 0.5 A 時打開電晶體 128。因此，在 VCT 處之最大電流約為 0.5 A。當氣流增加時，流經電晶體 128 之電流增加。此可能導致電晶體 128 中出現顯著散熱。為緩和此情況，為電晶體 128 提供一散熱片。包含電晶體 128 之 U 形電路板 70、72、74 安裝於發電機 38 上，其藉由穿過發電機 38 殼體頂部的三個螺釘附接。因此，電路板 70、72、74 位於與發電機 38 相同之密閉體中。此密閉體很小，以降低噴槍之體積和重量，並保持所需沖洗體積小。使用三件 U 形電路板 70、72、74，板 70、72、74 可位於帶渦輪 40 驅動發電機 38 之室內。將來自發電機 38 之充足排出空氣導向板 70、72、74 組件上方，包括電晶體 128 及其散熱片以幫助冷卻它們。電路板 70、72、74 及發電機 38 必須均滿足用於爆炸氣氛中之電氣設備之要求。因此，將其均置於相同密閉體中比較有利，以便上述沖洗方法將滿足二者之要求。

第 4 圖之電路包括一電壓調節電路，其包括齊納二極體 132、134、136 及 138。若無齊納二極體 132、134、136 及 138，當 VCT 處之負載電流降低時，該發電機 38 上之負載將降低。發電機 38 速度將增加，導致 VCT 與導體 90 兩端之電壓增加。對於輕負載，速度及電壓之增加可能很顯著，以致發電機 38 可能超過其額定速度（在此情況下 300Hz），且 VCT 與導體 90 兩端之電壓可能導致噴槍 20 之不安全操作。電壓調節電路 132、134、136、138 將解決此

等問題。當 VCT 處之負載電流降低時，發電機 38 之速度將增加，且電晶體 128 之基極處之電壓將增加，直至（在此情況下，在約 15 伏 DC）齊納二極體 132、134、136、138 開始導電。因此，對於輕負載，在此情況中，電晶體 128 之基極處之電壓將被限制在約 15 伏。此有助於噴槍 20 之安全操作。當齊納二極體 132、134、136、138 自發電機 38 導電時，其將在發電機 38 上產生附加負載。選擇齊納二極體 132、134、136、138 之大小（在此情況下，15 伏），以便當在 VCT 處只有很少或無電流吸取時，保持發電機 38（在此情況下額定於 300 Hz）之速度不過高。

渦輪 40 基於至渦輪 40 之氣流產生力矩。當至渦輪 40 之氣流增加或降低時，發電機 38 之電流輸出亦增加或降低。使用齊納二極體 132、134、136、138，一約 0.5 A 之電流總是流過電阻器 130。所有不流經 VCT 之其他電流將流過齊納二極體 132、134、136、138。當透過 VCT 之負載電流增加時，透過齊納二極體 132、134、136、138 之電流將下降。最終，在某些操作條件下，透過齊納二極體 132、134、136、138 之電流下降至零，該等齊納二極體兩端之電壓下降至 15 伏以下，且將停止導電。當負載要求發電機 38 在其目前輸入力矩下所發送之所有電流時，將出現此情況。

多個(n)齊納二極體 132、134、136、138（在此情況下  $n=4$ ）用於將功率耗散分佈於多個裝置 132、134、136、138 上，以便任何一裝置 132、134、136、138 所需耗散之功率

僅係其單獨在電路中時所耗散功率之  $1/n$ 。此外，某些安全標準要求重複安全電路，以便如果一裝置發生故障，另一（或多個）其他裝置可為電路中所包括之裝置提供保護。

對於最輕之負載，透過齊納二極體 132、134、136、138 可耗散顯著之功率。因此，它們亦安裝於電路板 70、72、74 上，且使用來自空氣渦輪 40 之排出空氣冷卻，該空氣流過齊納二極體 132、134、136、138 及其他電路組件上方。

第 4 圖之電路圖包括一低 KV 設定點電路，其包括簧開關 140 及電阻器 142-1、...、142-10。選擇電阻器 142-1、...、142-10 之大小（在此情況下，每件  $324 \Omega$ ），以便其並聯組合（在此情況下  $32.4 \Omega$ ）向發電機 38 提供一負載，使得當藉由簧開關 140 閉合時，導致發電機 38 之速度及因此 VCT 至導體 90 兩端之電壓下降，在噴槍 20 之電極 62 處產生一較低輸出電壓。當操作器係鍍層展示法拉第籠（Faraday cages）之物件時，此甚為便利，其中，噴槍 20 處之較低輸出電壓將有助於在此等防護區域內提供更佳之覆蓋。同時，某些操作器期望在正常噴射期間，在較低輸出高量值電壓操作此等槍之輸出電極，以減少在操作器方向充電鍍層材料顆粒漆褶皺，且因其他由操作器確定之原因。通常，該較低設定點選擇為當簧開關 140 打開時可用滿輸出之 50% 與 75% 之間，但亦可為其他值。

該簧開關 140 位於板組零件 70、72、74 之邊緣附近，以便該簧開關 140 可藉由一控制鈕 141 啟動，以移動密閉

體外側上鈕 141 之一頭 143 中提供之一磁鐵。當鈕 141 轉動以將該磁體定位於簧開關 140 附近時，簧開關 140 閉合，連接電路中電阻器 142-1、……、142-10 之並聯組合，藉此在該噴槍 20 輸出 62 處產生該較低 KV 設定點。當鈕 141 轉動以將該磁體遠離簧開關 140 定位時，簧開關 140 打開，將電阻器 142-1、……、142-10 之並聯組合脫離電路，藉此在該噴槍 20 輸出 62 處產生高 KV 設定點。

當選定低 KV 設定點時，某些功率（在幾瓦量級）將耗散於電阻器 142-1、……、142-10 中。如上所述，一單一、多瓦電阻器通常較大且笨重。為降低整體包裝之大小，並聯使用十個 1 瓦(324  $\Omega$ )表面安裝電阻 142-1、……、142-10，以替代一 10 瓦(32.4  $\Omega$ )電阻器。組零件之整體剖面保持很小，導致更小之包裝及更小之密閉體。將所有電阻器 142-1、……、142-10 之功率耗散限制於其額定值之 50%。因此，如果一電阻器之最大功率耗散預期為 0.5 瓦，將使用一 1 瓦電阻器。

由於電阻器 142-1、……、142-10 共同在瓦之功率量級耗散，其亦安裝於電路板 70、72、74 上，且使用來自空氣渦輪 40 之排出空氣冷卻，該空氣流過電阻器 142-1、……、142-10 及安裝於板 70、72、74 上之其他電路組件上方。

第 4 圖之電路包括電阻器 144-1、144-2 及 144-3 之一降電壓電阻器並聯組合。將大多數電壓提供至 VCT 導致鍍層材質至將被鍍層顆粒之更高傳輸效率。但是，槍 20 必須



滿足如諸如廠家手冊之審核機構及諸如 EN 50050 之歐洲標準所確定之安全要求。此等要求通常需要在 62 處之噴槍 20 輸出不能點燃特定爆炸氣氛之大多數爆炸混合物（在此情況下，空氣中 5.25% 丙烷）。提供電阻器 144-1、...、144-3，以實現若必需可降低噴槍 20 之輸出，以滿足該等要求。

當電阻器 144-1、...、144-3 處於電路中時，根據歐姆定律，在 VCT 處之電壓下降為流經 R20、R21 及 R22 之並聯組合之電流與電阻 144-1、...、144-3 並聯組合之電阻之乘積。因此，VCT 處之電壓由以下給出：

$$V_{CT} = V_{\text{base of 128}} - I_{R144-1, R144-2, R144-3} \times R144-1 \parallel R144-2 \parallel R144-3$$

從中可見，當負載電流 ( $I_{R144-1, R144-2, R144-3}$ ) 增加時，並聯組合  $R144-1 \parallel R144-2 \parallel R144-3$  兩端之電壓降亦增加。大多數槍按其無負載 KV 分類。因此無負載時，對噴槍輸出電壓之影響最小，但隨著負載增加，電壓將降低更多。因此，噴槍之 KV 額定可保持大體上相同。如果在特定應用中，電阻器 144-1、...、144-3 不必滿足安全要求，則只需將其撤離板 70、72、74 並插入一跨接線，以便 VCT 處之電壓與電晶體 128 之基極處相同。此外應注意，如果必須附加裝置以滿足安全要求，可在十分之一歐姆之量級上增加電阻器 130 之限流電阻，以降低噴槍 20 之可用輸出電流。

電阻器 144-1、...、144-3 係一瓦表面安裝電阻器，

替代一單一三瓦電阻器，導致一更小之整體密閉體。它們亦安裝於電路板 70、72、74 上，且使用來自空氣渦輪 40 之排出空氣冷卻。

第 4 圖之電路圖包括一多熱裝置保險絲 146。此保險絲設計為若超過其跳開電流（在此情況下 1.5 A）則打開，且當電源關閉時重置自身。保險絲 146 之保持電流為 0.75 A，其允許最大期望不中斷電流約 0.5 A，即使是對於易在較小電流位準跳開之多個熱裝置之高溫情況。

第 4 圖之電路圖包括一瞬時干擾抑制器二極體 148。瞬時干擾抑制器二極體 148 跨越 VCT 及導體 90 耦接，且選擇其大小以將任何高於額定 15.5 VDC 輸出一伏或二伏之電壓尖峰分流至地。二極體 148 之主要目的係自第 5 圖耦接至 VCT 之電路分流任何瞬時電流，以防止此等瞬時電流負面影響第 4 圖之任何電路。

第 3a-c 圖中最佳說明了該 U 形板組套件 70、72、74。此組套件包括三印刷電路板 70、72、74，其結合在一起以產生最終之 U 形板組套件。以此方式佈置該板組套件，且利用小穿孔並表面安裝組件允許發電機 38/渦輪 40 安裝於該板組套件 70、72、74 之 U 中，且允許該板組套件 70、72、74 之整體剖面保持接近如第 4 圖中所示之發電機 38/渦輪 40 之整體剖面。此導致一更小、更輕之密閉體積，其所需沖洗時間更少。

為保護板 70、72、74 組件不沾上驅動該渦輪 40 之輸入空氣引入之污染，可使用任何已知可用技術（例如噴射、

滴或真空沈積) 使用例如聚對二甲苯對該板均勻鍍層。但是，必須注意，當使用一保形鍍層時，對熱耗散組件進行適當冷卻。

所示發電機 38 係一反向操作之三相、無刷直流電機。一無刷電機可消除導致更短電機壽命之刷磨損。亦可使用一二相電機，但來自一二相電機之輸出波紋將更大，可能需要更大之過濾電容器 92、94。同時，可需要一二相電機以更快地旋轉以產生相同輸出功率，其可導致更短之電機壽命。該空氣渦輪 40 排出空氣亦導向該發電機 38 上方並圍繞它以在操作期間將其冷卻。此亦導致更長之電機壽命。

現特定參照第 5 圖，包括振盪器組零件 54、一變壓器組零件 56、串接 58 及串聯輸出電阻器串 60 之該串接組零件 50 可大體上如美國公開專利申請案第 2006/0283386 A1 號中所示及描述，且因此在此不再做任何更詳細說明。將來自變壓器組零件 56 之高壓變壓器之次級繞組 56-2 之回饋耦接至一差動放大器 150 之正相(+)輸入端，該差動放大器組態為一單一增益緩衝器。放大器 150 之連結反相(-)及輸出端子透過一 49.9 K $\Omega$  電阻器 152 耦接至一差動放大器 154 之-輸入端子。作為例證，放大器 150、154 為一 ON Semiconductor 類型 LM358DMR2 雙運算放大器。

放大器 154 之+輸入端子透過一 49.9 K $\Omega$  電阻器 156 耦接至地，且透過一 49.9K $\Omega$  電阻器 158 耦接至該 VCT 電源。放大器 154 之-輸入端子透過一 49.9 K $\Omega$  電阻器 160 耦接至放大器 154 之輸出端子，該輸出端子透過二個 2.05K

$\Omega$  電阻器 161-1、161-2 之一並聯組合耦接至一紅 LED 163 之陽極 (第 6 圖)。將 LED 163 之陰極耦接至地。啟動時，透過手柄組零件 22 頂部之一後蓋組零件 165 (第 1 圖) 中之一鏡頭對槍 20 之操作者可見 LED 163。放大器 150 之 + 輸入端子透過一可變電阻 162、一  $0.47 \mu\text{F}$  電容器 164 及一  $49.9 \text{ K}\Omega$  電阻器 166 之並聯組合耦接至地。作為例證，可變電阻器 162 係一 Littelfuse SMBJ15A 15 V 裝置。

自電極 62 放電之電子流過槍至目標空間，對意欲對目標鍍層之材料顆粒充電。在目標處 (為此目的，其通常儘可能保持接近地電位)，將該充電鍍層材料顆粒注入該目標，且來自該充電鍍層材料顆粒之電子透過地及組件 162、164、166 之並聯組合返回該高電位變壓器次級 56-2 之「高」或 + (即，接近地電位) 側。因此，跨越電阻器 166 產生一與該串接 58 之輸出電流成比例之電壓降。電容器 164 過濾此電壓，在運算放大器 150 之 + 輸入端子提供更少干擾直流位準。可變電阻 162 降低由串接 58 之操作所引起瞬時電流破壞運算放大器 150 及其他電路組件之可能性。放大器 150 經組態作為一電壓跟隨器以隔離其 + 輸入端子處之電壓與其輸出端子處之電壓。此有助於確保返回高電位變壓器 56-2 之「高」或 + 側之所有電流流過電阻器 166。

電阻器 166 兩端之電壓由以下給出：

$$V_{R166} = I_{\text{OUT}} \times R_{166}$$

其中  $I_{\text{OUT}}$  等於來自電極 62 之電流，且  $R_{166}$  係電阻器 166 之電阻。因為運算放大器 150 經組態作為一電壓跟隨

器， $V_{R166}$  出現在運算放大器 150 之輸出端子處及運算放大器 150 之-輸入端子處。調節電阻器 166，以便運算放大器 150 之+輸入端子處之電壓為流經電阻器 166 之電流每 100 微安則 5 伏。電阻器 152、160、156 及 158 組合與運算放大器 154 形成一差動放大器，其在運算放大器 154 之輸出處導致一如下電壓：

$$V_{LED} = VCT - V_{OUT150}$$

$VCT$  係第 4 圖之電源電路之經調節直流電壓輸出，將其提供至變壓器 56 之初級繞組 56-1 之中心抽頭。振盪器 54 輸出電晶體以一若干十千赫茲級別之頻率交替將變壓器 56 之初級 56-1 之相應半切換至地。藉由串接 58 調整及倍增次級 56-2 之輸出。噴槍 20 必須滿足如諸如廠家手冊之審核機構及諸如 EN 50050 之 EN 標準之安全要求。此等要求通常需要在電極 62 處之噴槍 20 輸出不能點燃特定爆炸氣氛之大多數爆炸混合物（在此情況下，空氣中 5.25% 丙烷）。為幫助實現此目的，通常佈置電源電路，以便在自噴槍 20 之電極 62 之負載電流增加時， $VCT$  降低。

由於，

$$V_{OUT150} = V_{R166} = I_{OUT} \times R_{166}$$

則，

$$V_{LED} = VCT - I_{OUT} \times R_{166}$$

對於輕負載，在電極 62 處之輸出電壓之量值很高， $I_{OUT}$  很小，且  $VCT$  在 15 至 15.5 伏之量級。因此，對於輕負載， $V_{LED}$  在 12 至 15 伏之量級。當負載增加時，電極 62 處輸出

電壓之量值增加且  $V_{LED}$  降低，至少因為更重之負載將降低供應 VCT 之輸入電源之負載，導致降低 VCT，且因為對於更重之負載， $I_{OUT}$  增加。最終，對於電極 62 處之輸出電壓量值低之重負載， $I_{OUT} \times R_{166}$  超過 VCT。當發生此情況時， $V_{LED}$  變為零。因此，該電路設計如下：

對於輕負載，當電極 62 處之輸出電壓之量值很高時， $V_{LED}$  在 12 至 15 VDC 之量級；

對於中負載，當電極 62 處之輸出電壓之量值在其中等範圍時， $V_{LED}$  在 5 至 12 VDC 之量級；及，

對於重負載，當電極 62 處之輸出電壓之量值低時， $V_{LED}$  在 0 至 5 VDC 之量級。

將  $V_{LED}$  (運算放大器 154 之輸出端子) 耦接至第 6 圖中所示電路之引腳 H1-1。將第 6 圖中所示電路之引腳 H1-2 耦接至地。因此，對於輕負載，第 6 圖之 LED 163 很明亮。對於中負載，LED 163 稍暗；對於重負載，將顯著變暗或完全關閉。因此，LED 163 之照明強度反映噴槍 20 之端子 62 處之實際電壓。此外，對於導致來自串接 58 之過高輸出電流之此等故障模式，LED 163 將顯著變暗或完全關閉，藉此向使用者警告此情況，以便採取糾正措施。當噴射可能縮短噴槍 20 之輸出而導致端子 62 處輸出電壓很小或無電壓之導電鍍層材料時，此對於槍 20 之操作者尤其重要。帶有自串接之輸入電路操作之顯示裝置之槍設計在亮度上展示很少或不展示變化。

自乾淨、乾燥空氣之一源 172 將空氣透過接地之空氣

軟管組合件 44 提供至噴槍 20。將空氣沿手柄 24 向上提供至扳機閥 174。拉動扳機 26 將打開扳機閥 174，以允許空氣流出槍 20 前部，以在噴射時霧化鍍層材料。打開扳機閥 174 亦允許空氣沿手柄 24 向下透過手柄組合件 22 中之空氣供應管 175 流回發電機 38。將至發電機 38 之輸入空氣透過一空氣入口提供至一蓋 176。該蓋 176 圍繞安裝於發電機 38 軸 42 上之渦輪轉子 40，且使用一 O 環密封，以便僅一方向之空氣流透過該蓋 176 中之四個間隔 90° 之開口，其將空氣導向轉子 40。該空氣流動導致轉子 40 及其安裝於其上之發電機軸 42 旋轉。流經轉子 40 之後，空氣圍繞互連結印刷電路板 70、72、74 流動，為發電機 38、板 70、72、74 及其上安裝之組件提供冷卻空氣。然後透過接頭 182 將空氣排出。

發電機 38 軸 42 之旋轉導致三相發電機 38 產生電，在將其經由 VCT 提供至該串接組合件 50 之前，藉由印刷電路板 70、72、74 上之電路對其進行全波整流。由於四齊納二極體 132、134、136、138 之限制動作，齊納二極體 148 兩端之最大電壓為 16 VDC。當釋放噴槍扳機 26 時，扳機閥 174 關閉，阻止空氣流至發電機 38 及噴嘴 30。

### 【圖式簡單說明】

參閱以上具體實施例及說明本發明之隨附圖式可更好地理解本發明，在該等圖式中：

第 1a 圖說明一手持式無繩噴槍之部分分解透視圖；

第 1b 圖說明第 1a 圖中說明的該手持式無繩噴槍之一縱剖面側視圖；

第 1c 圖說明第 1a-b 圖中說明的該手持式無繩噴槍之某細節之一透視圖；

第 1d 圖說明第 1a-b 圖中說明的該手持式無繩噴槍之某細節之一透視圖；

第 2a 圖說明對所描述的噴槍有用的高量值電壓串接組套件之一頂視平面圖；

第 2b 圖說明對所描述的噴槍有用的高量值電壓串接組套件之一局部剖面圖，大體上沿第 2a 圖中之剖面線 2b-2b 取得；

第 2c 圖說明對第 2a-b 圖中所示高量值電壓串接組套件之一端部正視圖，大體上沿第 2a-b 圖中之剖面線 2c-2c 取得；

第 2d 圖說明對第 2a-b 圖中所示高量值電壓串接組套件之一局部剖面圖，大體上沿第 2a-b 圖中之剖面線 2d-2d 取得；

第 2e 圖說明對第 2a-b 圖中所示高量值電壓串接組套件之一端部正視圖，大體上沿第 2a-b 圖中之剖面線 2e-2e 取得；

第 3a-c 圖說明一印刷電路(PC)板組套件之透視圖(第 3a-b 圖)，及一立面圖(第 3c 圖)，該印刷電路板組套件包含對所描述的噴槍有用的控制電路；



第 4 圖說明對所描述的噴槍有用的壓縮空氣動力低量值電壓發電機控制電路之一示意圖；

第 5 圖說明對所描述的噴槍有用的高量值電壓串接組零件之一示意圖；及

第 6 圖說明對所描述的噴槍有用的光發射二極體(LED)電路之一示意圖。

### 【主要元件符號說明】

20	手持式無繩噴槍
22	手柄組零件
24	槍把形手柄
26	扳機組零件
28	套筒組零件
30	噴嘴
32	電源模組組零件
34	接頭
36	接頭
38	三相發電機
40	渦輪轉子
42	軸
44	空氣軟管組零件
50	串接組零件
51	上保護蓋

52	封裝殼
53	下保護蓋
54	振盪器組合件
56	變壓器組合件
58	串接
60	串聯輸出電阻器串
62	充電電極
64	閘針
70	互連印刷電路板
72	互連印刷電路板
74	互連印刷電路板
76	二極體
78	二極體
80	二極體
82	二極體
84	二極體
86	二極體
88	導體
90	導體
92	電容
94	電容
96	電阻器
98	電阻器
100	電容器

102	FET
104	電阻器
106	FET
108	電阻器
110	電阻器
112	電阻器
114	FET
116	電阻器
118	FET
120	齊納二極體
122	電阻器
124	SCR
126	電阻器
128	二極 PNP 電晶體
130	電阻器
132	齊納二極體
134	齊納二極體
136	齊納二極體
138	齊納二極體
140	簧開關
141	控制鈕
142-1	電阻器
142-2	電阻器
142-10	電阻器

143	頭
144-1	電阻器
144-3	電阻器
146	保險絲
148	二極體
150	差動放大器
152	電阻器
154	放大器
156	電阻器
158	電阻器
160	電阻器
161-1	電阻器
161-2	電阻器
162	可變電阻
163	LED
164	電容器
165	後蓋組零件
166	電阻器
172	源
174	扳機閥
175	空氣供應管
176	蓋
182	接頭
56-2	高電位變壓器次級

75-1          端子

75-2          端子

75-3          端子

## 七、申請專利範圍：

1. 一種鍍層施配裝置，該鍍層施配裝置包含一扳機組零件，該扳機組零件係用於致動該鍍層施配裝置以施配鍍層材料、一噴嘴，該鍍層材料透過該噴嘴而得以施配、一第一通口，其係經調適用於供應壓縮氣體至該鍍層施配裝置、一第二通口，其係經調適用於供應鍍層材料至該鍍層施配裝置、一三相發電機，其具有一軸、一渦輪轉子，其係安置在該軸上，耦接至該第一通口的壓縮氣體貫入該渦輪轉子來旋轉該軸，產生三相電壓、一電極，其鄰近該噴嘴且耦接至該三相發電機以接收其中電流來靜電地對該鍍層材料充電，及耦合至該三相發電機之一調整器，該調整器係用於調整該三相電壓，該調整器包含一輸出電壓調節電路，該輸出電壓調節電路用於負載該發電機，造成該發電機的速度下降，產生一較低的發電機輸出電壓，該輸出電壓調節電路包含一磁性啟動式開關，該磁性啟動式開關控制電流流經該輸出電壓調節電路，及一磁鐵，該磁鐵可移動來選擇地啟動該磁性啟動式開關，以將該輸出電壓調節電路放置於該調整器電路中以及自該調整器電路移去該輸出電壓調節電路。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之鍍層施配裝置，更包含一電壓放大器，其用於放大所經調整的三相電壓，該電壓放大器耦合至該調整器。

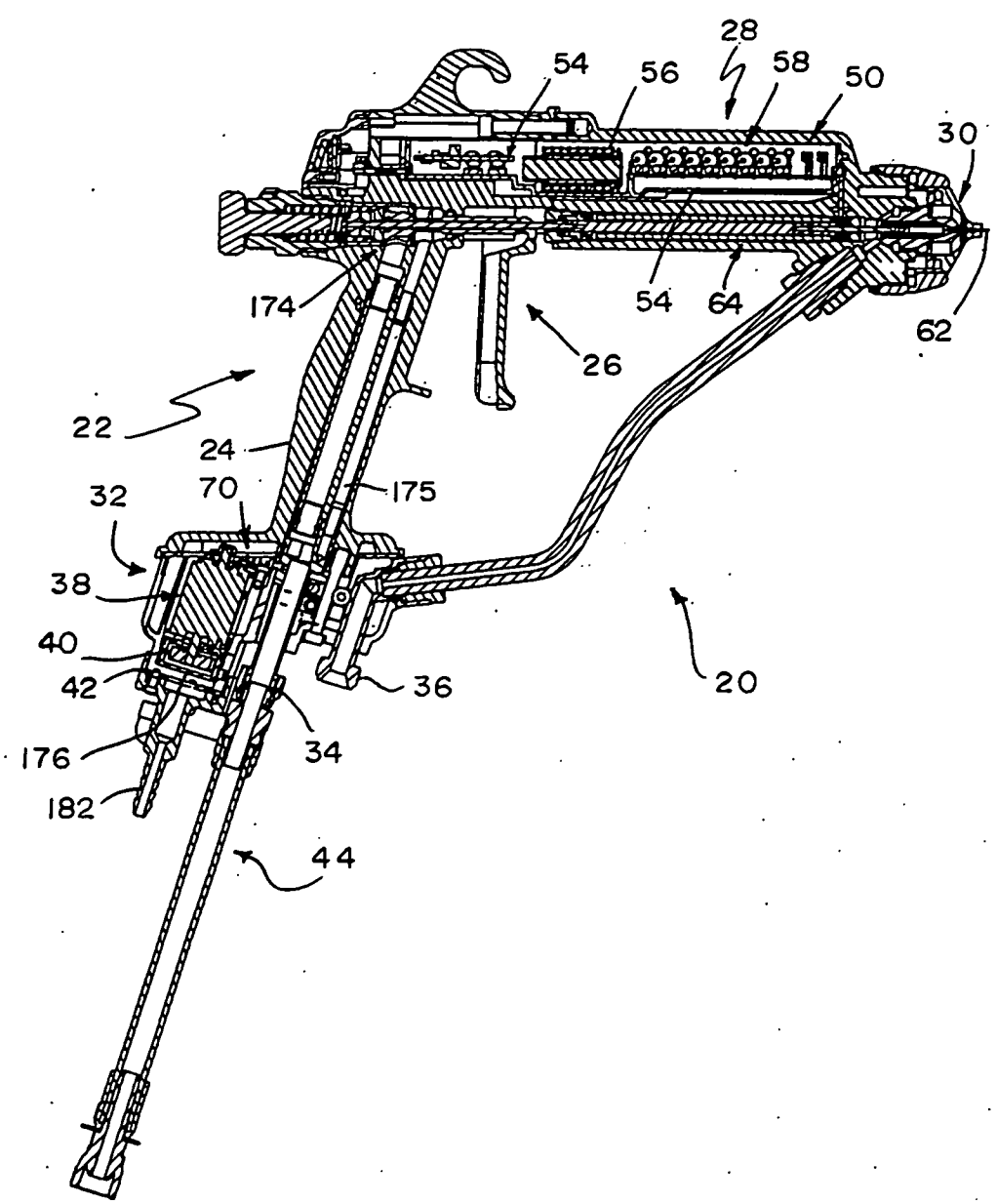
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之鍍層施配裝置，其中該電壓放大器包含一振盪器，一變壓器耦合至該振盪器，及一電壓放大器串接耦合至該變壓器。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之鍍層施配裝置，更包含一套筒，其用於支撐該噴嘴，該電壓放大器至少部分地經容納於該套筒中。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之鍍層施配裝置，更包含一相當於槍把形手柄，其係用於使該鍍層施配裝置適於被手持，該扳機組零件係經調適以可由一操作者的手來操縱。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之鍍層施配裝置，更包含一套筒，其自該手柄延伸，且在遠端於該手柄之一端處支撐該噴嘴，該電壓放大器至少部分地經容納於該套筒中。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之鍍層施配裝置，其中該三相發電機容納於一模組中，該模組係在鄰近遠端於該套筒之該手柄的一端處所提供。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之鍍層施配裝置，更包含一

- 整流器，其耦接至該三相發電機以供整流該三相電壓，及一耦接至該整流器的調整器以供調整所經整流的該三相電壓，該整流器及該調整器也被容納於一模組中。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之鍍層施配裝置，其中旋轉該渦輪轉子之壓縮氣體也流通過該整流器及該調整器中之至少一者以消散來自該整流器及該調整器之至少一者之各部件的熱量。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之鍍層施配裝置，其中旋轉該渦輪轉子之壓縮氣體也流通過該調整器以消散來自該調整器之各部件的熱量。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之鍍層施配裝置，其用於噴霧液態鍍層材料，該第二通口係經調適用於供應液態鍍層材料至該鍍層施配裝置。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之鍍層施配裝置，其中該調整器包含一過電壓保護電路。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之鍍層施配裝置，其中該過電壓保護電路包含一自我重置過電壓保護電路。
14. 如申請專利範圍第 1 項所述之鍍層施配裝置，其中該調

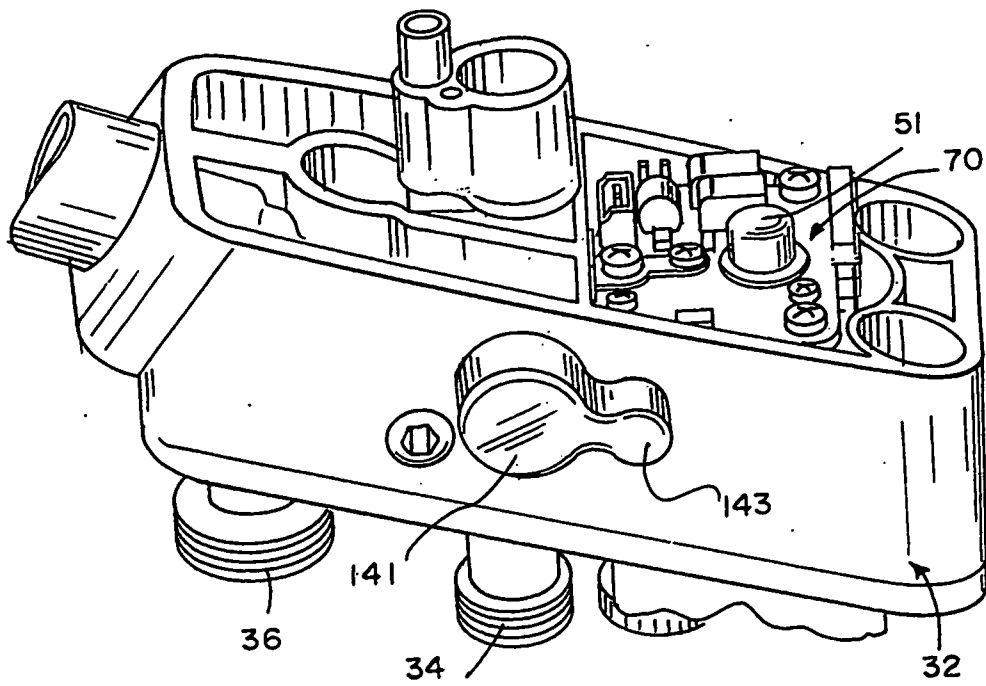


整器包含一限制電路，其係用於如果過度的壓縮氣體流至該渦輪轉子而減低該發電機輸出失控的可能性。

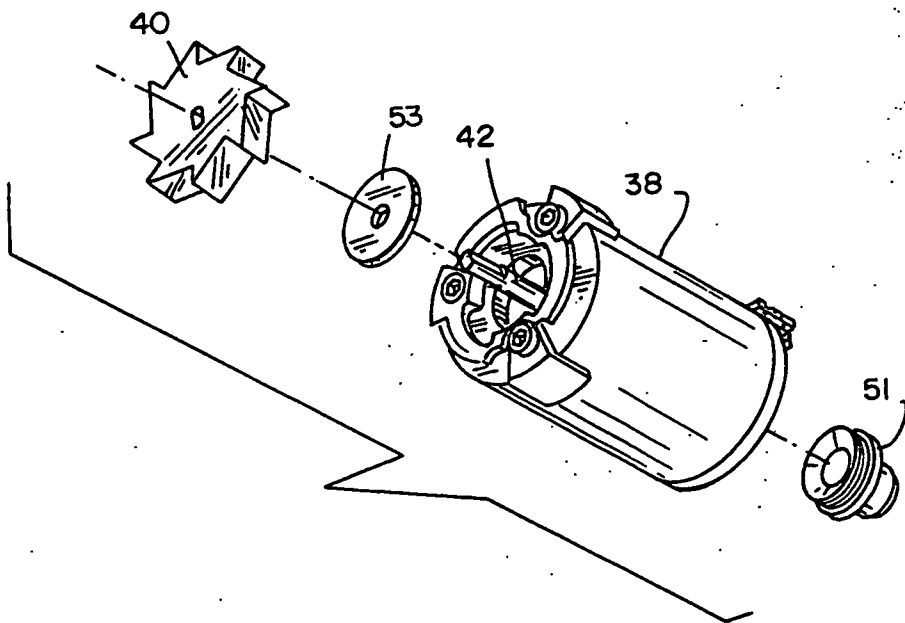




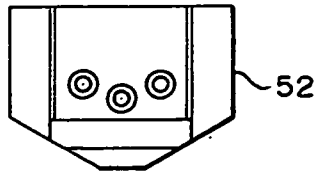
第 1b 圖



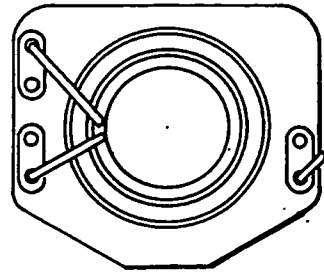
第 1c 圖



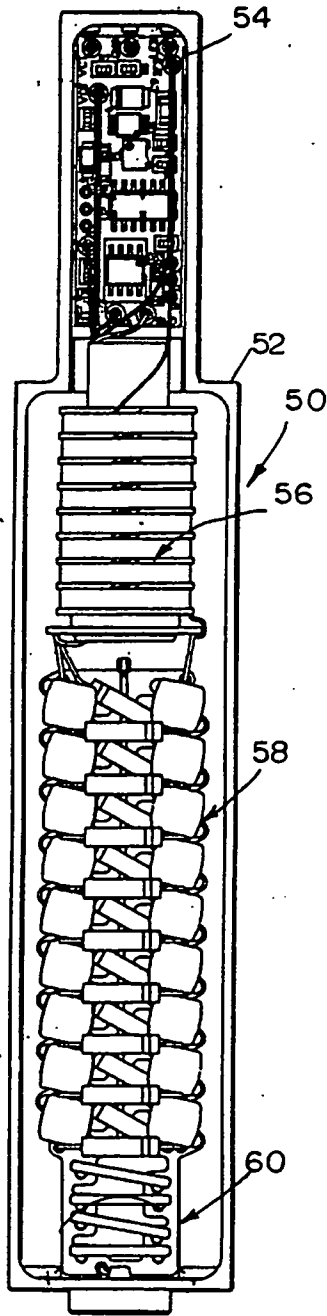
第 1d 圖



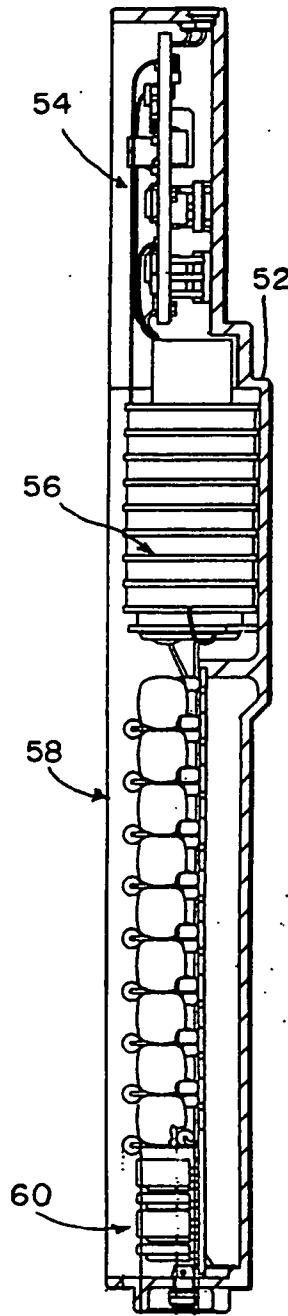
第 2c 圖



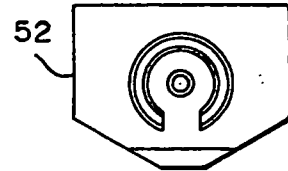
第 2d 圖



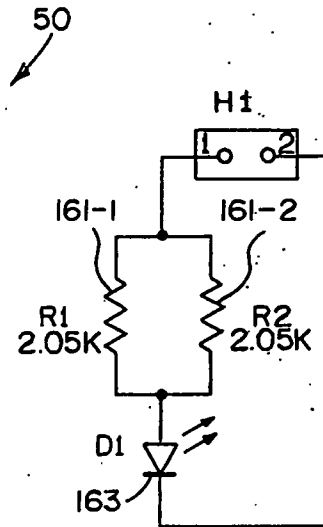
第 2a 圖



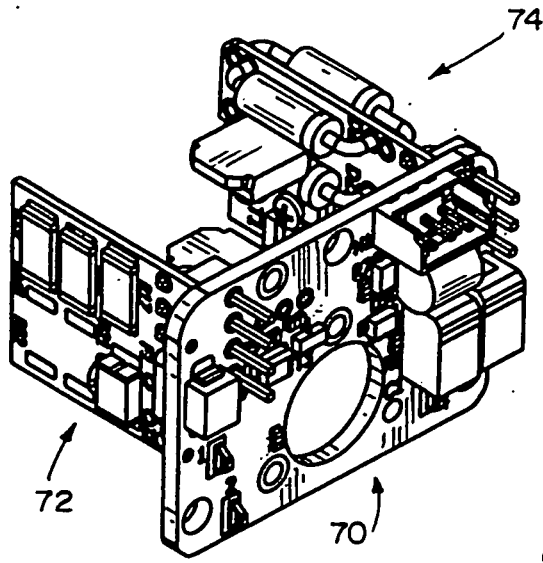
第 2b 圖



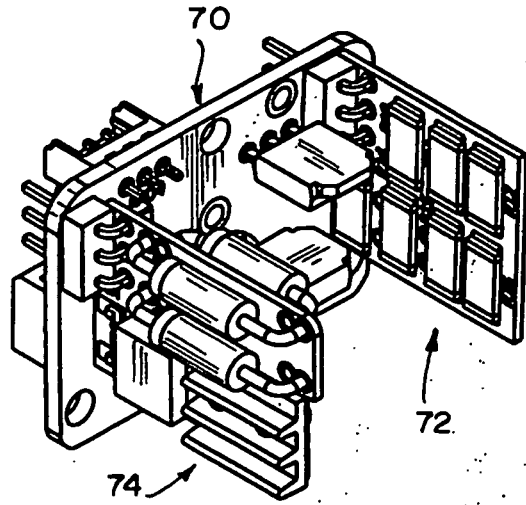
第 2e 圖



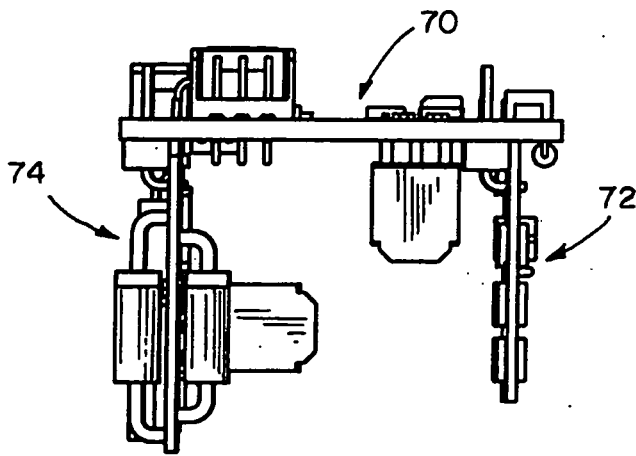
第 6 圖



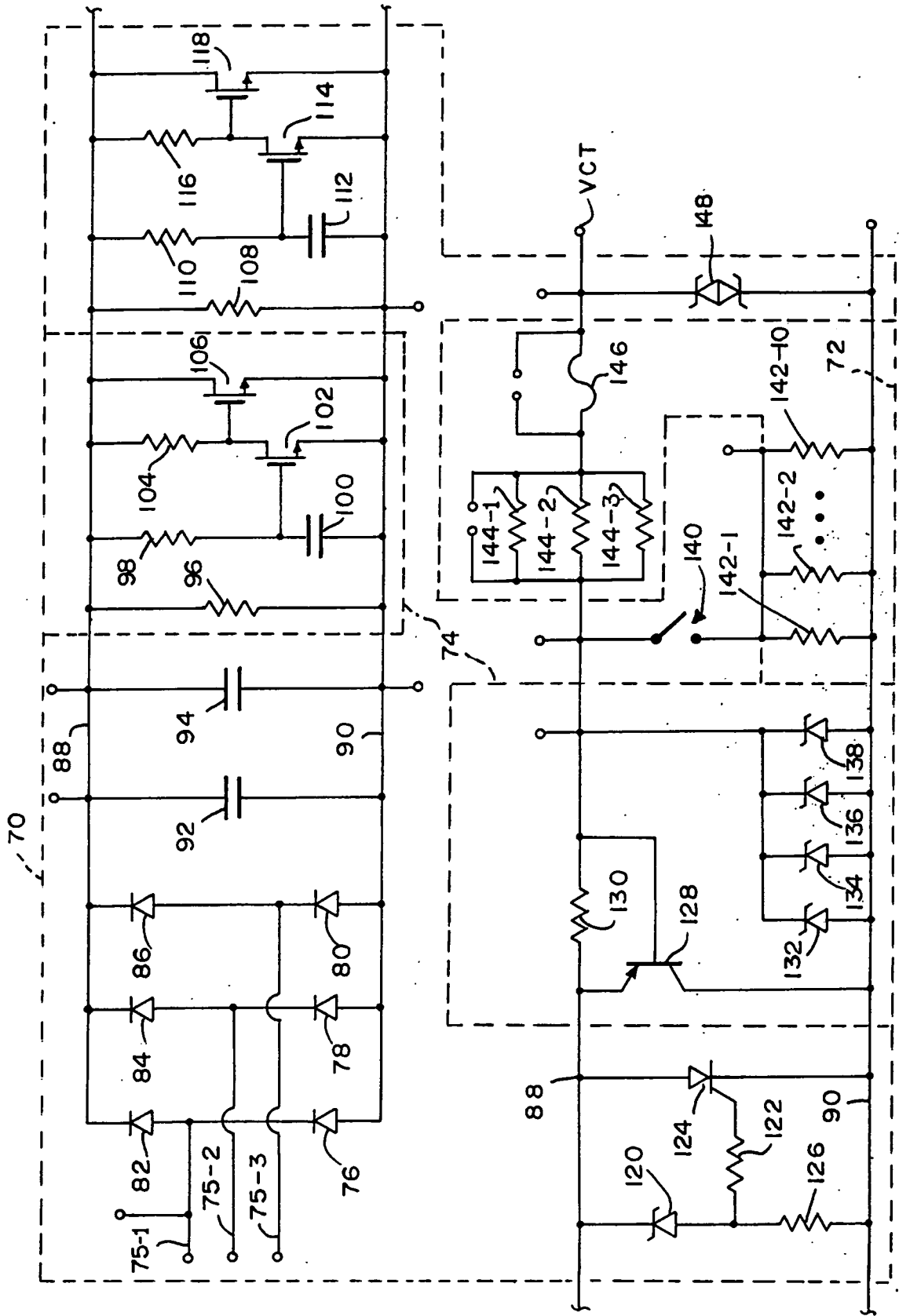
第 3a 圖



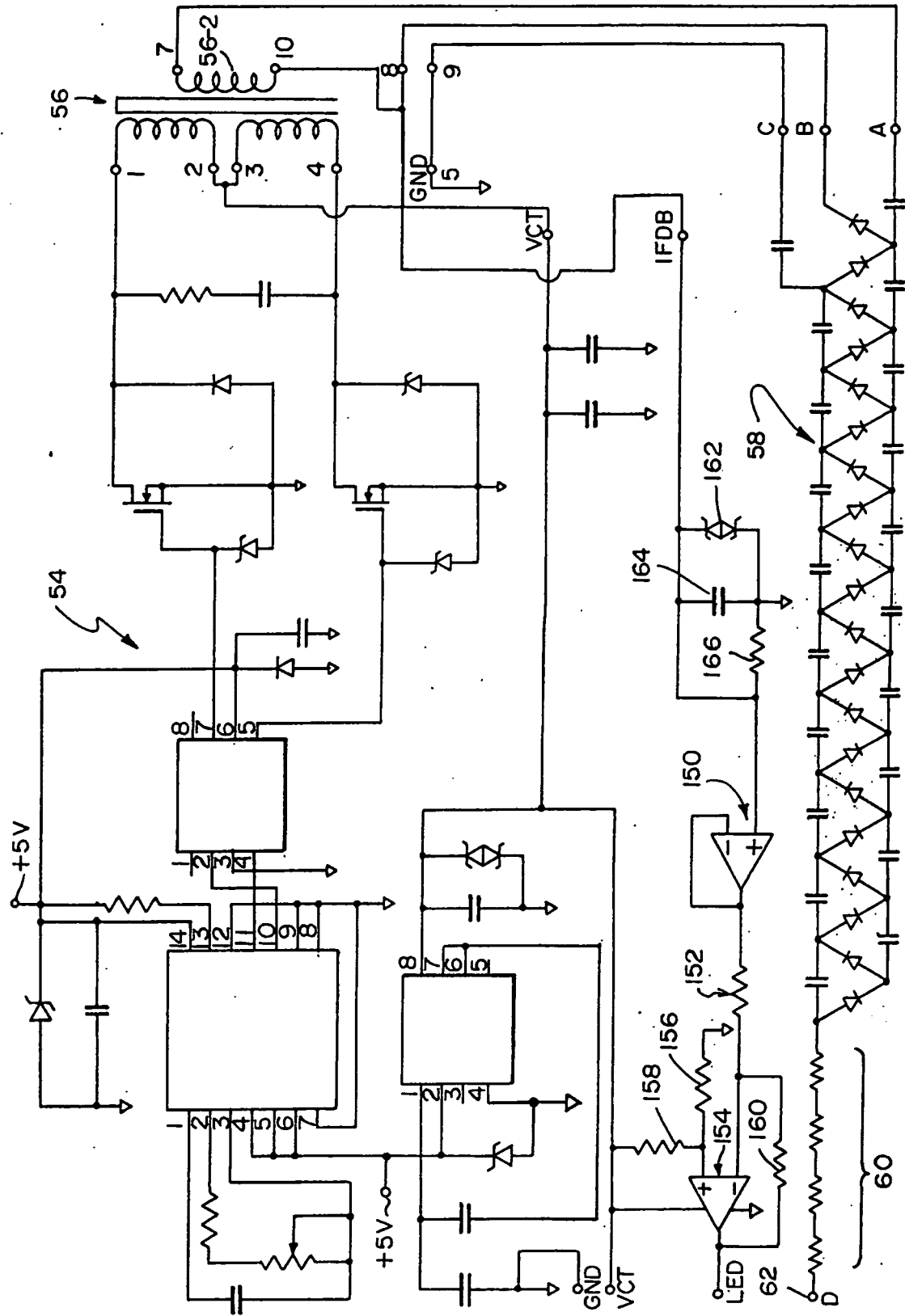
第 3b 圖



第 3c 圖



第 4 圖



第 5 圖