

(21)申請案號：101100517

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 05 日

(51)Int. Cl. :

***H04B3/54 (2006.01)***

***H02M7/162 (2006.01)***

(71)申請人：明泰科技股份有限公司(中華民國) ALPHA NETWORKS INC. (TW)

新竹市科學園區力行七路 8 號

(72)發明人：吳修武 WU, HSIU WU (TW) ；胡承剛 HU, CHENG KANG (TW) ；戴滋男 TAI, TZU NAN (TW)

(74)代理人：祁明輝；葉明源

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：5 共 25 頁

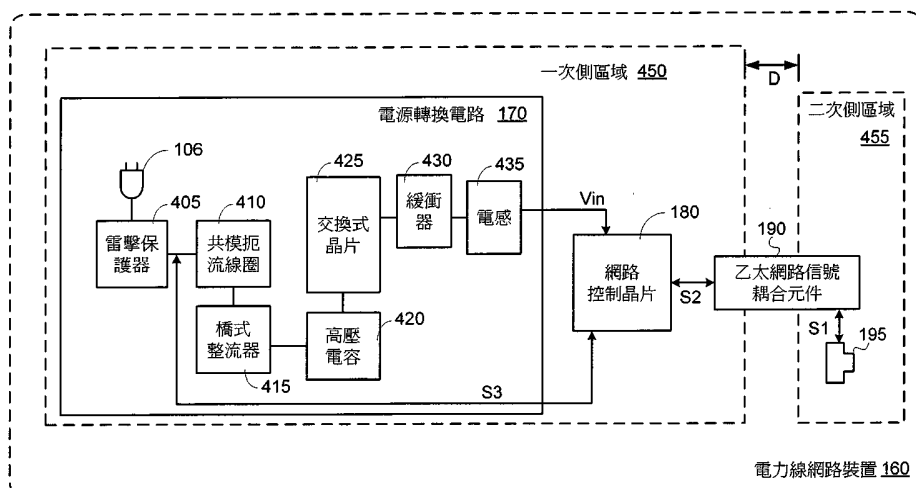
(54)名稱

運用於寬頻電力線網路裝置的非隔離式交直流電源轉換電路

# NON-ISOLATED AC-DC POWER CONVERTER APPLIED TO BROADBAND POWER LINE NETWORK DEVICE

(57)摘要

一種電力線網路裝置，包括：一電路板，區分為一次側區域與二次側區域且間隔一第一距離；一電源轉換電路，配置於一次側區域，具有一對電源接收端以接收交流電源並轉換為直流電源；網路控制晶片，配置於一次側區域並接收直流電源；網路連接器，配置於二次側區域並傳遞或接收外部網路信號；以及乙太網路信號耦合元件，配置於一次側區域與二次側區域之間，乙太網路信號耦合元件接收二次側區域的外部網路信號並於一次側區域據以產生一內部網路信號；其中，網路控制晶片接收內部網路信號並轉換為調變網路信號後由該對電源接收端輸出。



106：電源插頭

170：電源轉換電路

180：網路控制晶片

190：乙太網路信號耦合元件

195：網路連接器

405：雷擊保護器

410：共模扼流線圈

415：橋式整流器

420：高壓電容

425：交換式晶片

430：緩衝器

435：電感

450：一次側區域

455：二次側區域

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種電源轉換電路，且特別是有關於一種運用於高速電力線網路裝置的非隔離式交直流轉換電路。

### 【先前技術】

由於科技的進步，個人電腦與網路已經深入各個家庭並成為生活上不可或缺的一部分。而家庭中的許多電腦可以利用網路來達成資料的交換、資料分享或者資料的列印。利用電力線通信(Power Line Communication, 簡稱 PLC)系統是眾多連接電腦的方式之一，其利用家庭裡的電源線路(electrical wires)即可完成電腦之間的連結。

請參照第一圖，其所繪示為寬頻電力線通信系統(broadband PLC system)的示意圖。由於一般家庭的各個區域，例如，房間、書房、客廳、廚房，都有許多電力插座，這些並聯的電力插座除可供應交流電源(AC power)之外，更可以利用這些電源線路來完成寬頻電力線通信系統。由第一圖中可知，個人電腦 100 的電源插頭 105 可以插入第一電力插座 110 用以提供個人電腦 100 的電力。而個人電腦 100 與家庭中任意位置的另一電腦，例如筆記型電腦 200 之間也可以利用電源插座內的電源線路來達成連結。

一般來說，所謂的寬頻電力線系統是利用多個寬頻電力線網路裝置(broadband power line network device)來傳輸 10Mbps 以上的乙太網路信號(Ethernet signal)。如果其

他的網路系統並非利用高速乙太網路信號來進行傳遞或者傳輸速度在 10Mbps 以下，則該網路系統並非寬頻網路系統。為了簡化說明，以下的電力線網路裝置皆為寬頻電力線網路裝置。

由第一圖中可知，將個人電腦 100 的網路線 115 插於一第一電力線網路裝置 120 並將第一電力線網路裝置 120 插入一第二電力插座 125；同理，將筆記型電腦 200 的網路線 215 插於一第二電力線網路裝置 220 並將第二電力線網路裝置 220 再插入一第三電力插座 225。如此，即可以達成個人電腦 100 與筆記型電腦 200 之間的連結。並且，完成寬頻電力線通信系統。

眾所周知，電源插座內係供應 110V 或者 220V 的交流高電壓，因此電力線網路裝置內的線路佈局(trace layout)必須具有嚴格的規範，以防止使用者在任何情況下接觸到交流的高電壓並且造成危險。

因此，如何設計電力線網路裝置使得線路佈局符合規範，並且能有效地減少線路佈局面積以及降低寬頻電力線網路裝置的成本，即為本發明所欲達成的目的。

### 【發明內容】

本發明係有關於一種運用於寬頻電力線網路裝置的非隔離式交直流轉換電路。在電路板上利用最少的耦合元件(乙太網路信號耦合單元)來隔離高電壓，除了可以防止使用者受到傷害外更可以減少電路板的尺寸縮減寬頻電力線網路裝置的體積以及降低寬頻電力線網路裝置的成

本。

本發明係提出一種寬頻電力線網路裝置，包括：一種電力線網路裝置，包括：一電路板，區分為一一次側區域與一二次側區域，且該一次側區域與該二次側區域間隔一第一距離；一電源轉換電路，配置於該電路板的該一次側區域，該電源轉換電路具有一對電源接收端以接收一交流電源並轉換為一直流電源；一網路控制晶片，配置於該電路板的該一次側區域並接收該直流電源；一網路連接器，配置於該電路板的該二次側區域並傳遞或接收一外部網路信號；以及一乙太網路信號耦合元件，配置於該電路板的該一次側區域與該二次側區域之間，該乙太網路信號耦合元件接收該二次側區域的該外部網路信號並於該一次側區域據以產生一內部網路信號，或者接收該一次側區域的該內部網路信號並於該二次側區域據以產生該外部網路信號；其中，該網路控制晶片接收該內部網路信號並轉換為一調變網路信號後由該對電源接收端輸出該電力線網路裝置，或者接收由該對電源接收端輸入的該調變網路信號並轉換為該內部網路信號後傳遞至該乙太網路信號耦合元件。

為了對本發明之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

### 【實施方式】

請參照第二圖，其所繪示為電力線網路裝置示意圖。電力線網路裝置 160 包括一電源插頭 106、一電源轉換電

路 170、一網路控制晶片(network control chip)180、乙太網路信號耦合元件 190、一網路連接器 195。電力線網路裝置 160 的網路連接器 195，例如 RJ45 插座，可插入網路線連接至個人電腦(未繪示)。當資料傳送時，由個人電腦(未繪示)所產生的外部網路信號(S1)會輸入乙太網路信號耦合元件 190。而乙太網路耦合元件 190 會根據外部網路信號(S1)進而產生內部網路信號(S2)並輸入網路控制晶片 180。

基本上，外部網路信號(S1)不可以直接輸入網路控制晶片 180。因此，電力線網路裝置 160 中係利用乙太網路信號耦合元件 190 來接收外部網路信號(S1)並感應出內部網路信號(S2)並輸入網路控制晶片 180。一般來說，乙太網路信號耦合元件 190 可為一信號變壓器(signal transformer)，經由接收外部網路信號(S1)而產生內部網路信號(S2)。

接著，網路控制晶片 180 會調變(modulate)該內部網路信號(S2)並輸出調變網路信號(S3)。而經由電源轉換電路 170 使得調變網路信號(S3)由電源插頭 106 輸出至其他電力線網路裝置(未繪示)。

相反地，當電源插頭 106 接收到其他電力線網路裝置(未繪示)輸出的調變網路信號(S3)後，可經由電源轉換電路 170 傳送至網路控制晶片 180。接著，網路控制晶片解調(demodulate)調變網路信號(S3)，進而輸出內部網路信號(S2)。而乙太網路信號耦合元件 190 則根據內部網路信號(S2)產生外部網路信號(S1)經由網路連接器 195 傳遞至個

人電腦(未繪示)。

再者，電源轉換電路 170 連接至電源插頭 106，其可接收外部交流電源，並且將交流電源轉換為直流電源(Vin)並提供至網路控制晶片 180，使得網路控制晶片 180 可正常運作。

一般來說，電力線網路裝置 160 係被一絕緣外殼(housing)所包覆，而使用者僅能夠接觸到電源插頭 106 以及網路連接器 195 中的導電材質(金屬)。

當電力線網路裝置 160 的電源插頭 106 插入電源插座後，使用者僅可能接觸到網路連接器 195 中的導電材質。為了要防止使用者的傷害，電力線網路裝置 160 中電路板(PCB 板)的線路佈局必須要遵守安規的規範，讓使用者於接觸到網路連接器 195 中的導電材質時也不會造成任何損傷。根據安規的規範，使用者接觸到振幅超過 42.4V 的交流電壓或者大於 60V 的直流電壓時，可能造成使用者的傷害。因此，大於上述電壓即可稱之為危險電壓。

為了要防止使用者的傷害，第一種作法係利用隔離式交直流電源轉換電路(isolated AC-DC power converter)來實現。所謂隔離式交直流電源轉換電路係將高電壓的輸入端以及低電壓的輸出端之間進行隔離，以確保輸出端對使用者的人身安全。而隔離式交直流電源轉換電路中係以電源變壓器(power transformer)來作為最主要的耦合元件。

換句話說，在電力線網路裝置 160 中電路板的線路佈局係將電源轉換電路 170 區隔在電路板的一次側區域(高壓側區域)，而將網路控制晶片 180、乙太網路信號耦合元

件 190、與網路連接器 195 設計在電路板的二次側區域(低壓側區域)。再者，一次側區域與二次側區域之間並沒有直接的電性連接，而是利用耦合元件來作為電路板一次側區域與二次側區域之間的信號與電源的傳遞。因此可以確保二次側區域不會有任何危險電壓。

請參照第三 A 圖，其所繪示為利用隔離式交直流電源轉換電路所完成的電力線網路裝置示意圖。基本上，電力線網路裝置 160 係設計在單一電路板上，並且在電路板上區分出一次側區域(高壓側區域)162 與二次側區域(低壓側區域) 164。在電路板的表面上，一次側區域 162 以及二次側區域 164 之間係完全電性隔離。也就是說，並沒有任何的佈局線路(layout trace)連接於一次側區域 162 以及二次側區域 164 之間。

再者，一次側區域 162 以及二次側區域 164 之間係利用耦合元件來達成信號以及電源的傳遞。耦合元件包括：Y 型電容 350、電源變壓器 352、光耦合器 354、以及信號耦合器(signal coupler)356。

如第三 A 圖所示，電源轉換電路 170 上除了耦合元件之外，其他電路元件皆設計在電路板的一次側區域 162 上。其中，電源插頭 106 至電源變壓器 352 之間連接了雷擊保護器(surge catcher)305、共模扼流線圈(common mode choke)310、橋式整流器(bridge rectifier)315、高壓電容(high voltage capacitor)320、交換式晶片 (switching mode regulator)325、與緩衝器(snubber)330。基本上，共模扼流線圈 310 係用來消除線路上的共模電磁干擾信號，橋式整

流器 315 以及高壓電容 320 係進行交直流電壓轉換以及穩壓的功能。而交換式晶片 325 係進行電壓轉換，經由緩衝器 330 使得電源變壓器 352 產生網路控制晶片 180 所需的直流電源( $V_{in}$ )。光耦合器 354 可根據直流電源( $V_{in}$ )的變化來產生控制信號調整交換式晶片。而網路控制晶片 180 所產生的調變網路信號( $S3$ )則利用信號耦合器 356 來產生對應的感應調變網路信號( $S3'$ )並經由雷擊保護器 350 輸出電源插座 106。

而為了使得電路板符合安規的規範，一次側區域 162 以及二次側區域 164 必須相距一安全距離( $D$ )以符合安規的規範。舉例來說，此安全距離至少需大於 3mm，例如 5mm。

請參照第三 B 圖與第三 C 圖，其所繪示為電力線網路裝置的電路板及其相關元件配置示意圖。如第三 B 圖所示，電路板的尺寸為 44mm×60mm，且電路板上區分為一次側區域 162 與二次側區域 164，一次側區域 162 與二次側區域 164 之間並沒有佈局線路直接的電性連接。一次側區域 162 與二次側區域 164 之間相隔一安全距離( $D$ )。

如第三 C 圖所示，電力線網路裝置的相關元件安置於電路板之示意圖。一次側區域 162 上具有一對電源接收端(+、-)連接至電源插座(未繪示)。再者，雷擊保護器 305、共模扼流線圈 310、橋式整流器 315、高壓電容 320、交換式晶片 325、與緩衝器 330 係設置於一次側區域 162。網路控制晶片 180、乙太網路信號耦合元件 190、與網路連接器 195 係設置於二次側區域 164。Y 型電容 350、電源

變壓器 352、光耦合器 354、與信號耦合單元 356 則跨越一次側區域 162 與二次側區域 164。

由第三 C 圖可知，網路連接器 195 係位於二次側區域 164，且該二次側區域 164 並未有任何危險電壓。因此，當電路板被絕緣外殼所包覆後，就算使用者接觸到網路連接器 195 中的導電材質(金屬)以不會造成任何傷害。

再者，為了能夠有效的縮減電路板的面積，另第一種作法係利用非隔離式交直流電源轉換電路(non-isolated AC-DC power converter)來實現。而非隔離式交直流電源轉換電路可減少使用耦合元件。基本上，非隔離式交直流電源轉換電路並未將高電壓的輸入端以及低電壓的輸出端進行隔離，因此可能對會傷害到使用者的人身安全。

為了要防止使用者的傷害，本發明亦在電路板上區分為一次側區域與二次側區域。而一次側區域上同時包括高電壓(危險電壓)、低電壓，而二次側區域則僅包括低電壓。換句話說，在電力線網路裝置 160 中電路板的線路佈局係將電源轉換電路 170、網路控制晶片 180 區隔在電路板的一次側區域，而將網路連接器 195 設計在電路板的二次側區域。而一次側區域與二次側區域之間並沒有直接的電性連接，而是利用乙太網路信號耦合元件 190 來作為電路板一次側區域與二次側區域之間的信號的傳遞。

請參照第四 A 圖，其所繪示為利用非隔離式交直流電源轉換電路所完成的電力線網路裝置示意圖。基本上，電力線網路裝置 160 係設計在單一電路板上，並且在電路板上區分出一次側區域 450 與二次側區域 455。在電路板

的表面上，一次側區域 450 以及二次側區域 455 之間係完全電性隔離。也就是說，並沒有任何的佈局線路(layout trace)連接於一次側區域 450 以及二次側區域 455 之間。

再者，一次側區域 450 以及二次側區域 455 之間僅利用乙太網路信號耦合元件來達成信號的傳遞。而乙太網路信號耦合元件 190 可為一信號變壓器(signal transformer)。

如第四 A 圖所示，電源轉換電路 170、網路控制晶片 180 皆設計在電路板的一次側區域 450 上。電源轉換電路 170 中，電源插頭 106 至網路控制晶片 180 之間連接了雷擊保護器 405、共模扼流線圈 410、橋式整流器 415、高壓電容 420、交換式晶片 425、緩衝器 430、與電感 435。基本上，共模扼流線圈 410 係用來消除線路上的共模電磁干擾信號，橋式整流器 415 以及高壓電容 420 係進行交直流電壓轉換以及穩壓的功能。而交換式晶片 425 係進行電壓轉換，經由緩衝器 430 與電感 435 提供網路控制晶片 180 所需的直流電源( $V_{in}$ )。而網路控制晶片 180 所產生的調變網路信號(S3)則經由雷擊保護器 450 輸出電源插座 106。

同理，為了使得電路板符合安規的規範，一次側區域 450 以及二次側區域 455 必須相距一安全距離(D)以符合安規的規範。

請參照第四 B 圖與第四 C 圖，其所繪示為電力線網路裝置的電路板及其相關元件配置示意圖。如第四 B 圖所示，電路板的尺寸為 33mm×55mm，且電路板上區分為一次側區域 450 與二次側區域 455，一次側區域 450 與二次側區域 455 之間並沒有佈局線路直接的電性連接。一次側

區域 450 與二次側區域 455 之間相隔一安全距離(D)。

如第四 C 圖所示，電力線網路裝置的相關元件安置於電路板之示意圖。一次側區域 450 的電源轉換電路內具有一對電源接收端(+、-)連接至電源插座(未繪示)。再者，電源轉換電路 170 中的雷擊保護器 405、共模扼流線圈 410、橋式整流器 415、高壓電容 420、交換式晶片 425、緩衝器 430、與電感 435，以及網路控制晶片 180 皆設置於一次側區域 450。而僅有網路連接器 195 設置於二次側區域 455。乙太網路信號耦合元件 190 則跨越一次側區域 450 與二次側區域 455。

由第四 C 圖可知，由於網路連接器 195 係位於二次側區域 455，且該二次側區域 455 並未有任何危險電壓。因此，當電路板被絕緣外殼所包覆後，就算使用者接觸到網路連接器 195 中的導電材質(金屬)以不會造成任何傷害。

再者，請參照第五圖，其所繪示為乙太網路信號耦合元件的電路圖。其中，第一側的信號端點至少包括 TD+TD-、RD+、RD-信號端；第二側的信號端點至少包括 TX-、TX+、RX+、RX-信號端。當然，除了以上的信號端點之外，更可以包括其他信號端，例如 CT 信號端。再者，第一側的信號端點可連接於一次側區域 450 且第二側信號端點可連接於二次側區域 455；或者，第二側的信號端點可連接於一次側區域 450 且第一側信號端點可連接於二次側區域 455。

很明顯地，一次側區域 450 的信號端以及二次側區域 455 的信號端彼此之間係利用信號變壓器來轉換，並未相

互接觸，因此可以作為有效的耦合元件。同時，亦可以防止一次側區域 450 的危險電壓傳遞至二次側區域 455，造成使用者的危害。

再者，為了要讓乙太網路信號耦合單元 190 符合安規的規範，乙太網路信號耦合單元 190 需要經過特別的設計。舉例來說，第五圖中乙太網路信號耦合單元 190 的信號線係被隔離在 A 區域或者 B 區域中。為了要符合安規的規範。可將乙太網路信號耦合單元 190 內 A 區域的所有信號線利用漆包線來實現，而 B 區域的所有信號線利用三層絕緣線來實現。或者，可將乙太網路信號耦合單元 190 內 B 區域的所有信號線利用漆包線來實現，而 A 區域的所有信號線利用三層絕緣線來實現。如此，即可有效達成安規隔離危險電壓的目的。

因此，本發明的優點係將非隔離式交直流電源轉換電路設計於電力線網路裝置，並且利用最少的耦合元件(乙太網路信號耦合單元)將高電壓隔離於電路板的二次側區域外，因此除了可以防止使用者受到傷害外更可以減少電路板的尺寸縮減電力線網路裝置的體積。同時，由於本發明係運用高速寬頻 10Mbps 以上的網路控制晶片，因此更可達成高速電力線網路裝置的用途。

綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

**【圖式簡單說明】**

第一圖所繪示為電力線通信系統的示意圖。

第二圖所繪示為電力線網路裝置示意圖。

第三 A 圖所繪示為利用隔離式交直流電源轉換電路所完成的電力線網路裝置示意圖。

第三 B 圖與第三 C 圖所繪示為電力線網路裝置的電路板及其相關元件配置示意圖。

第四 A 圖所繪示為利用非隔離式交直流電源轉換電路所完成的電力線網路裝置示意圖。

第四 B 圖與第四 C 圖所繪示為電力線網路裝置的電路板及其相關元件配置示意圖。

第五圖所繪示為乙太網路信號耦合元件的電路圖。

**【主要元件符號說明】**

100： 個人電腦

105、106： 電源插頭

110： 第一電力插座

115： 網路線

120： 第一電力線網路裝置

125： 第二電力插座

200： 筆記型電腦

215： 網路線

220： 第二電力線網路裝置

225： 第三電力插座

160： 電力線網路裝置

- 162：一次側區域
- 164：二次側區域
- 170：電源轉換電路
- 180：網路控制晶片
- 190：乙太網路信號耦合元件
- 195：網路連接器
- 305：雷擊保護器
- 310：共模扼流線圈
- 315：橋式整流器
- 320：高壓電容
- 325：交換式晶片
- 330：緩衝器
- 350：Y型電容
- 352：電源變壓器
- 354：光耦合器
- 356：信號耦合單元
- 405：雷擊保護器
- 410：共模扼流線圈
- 415：橋式整流器
- 420：高壓電容
- 425：交換式晶片
- 430：緩衝器
- 435：電感
- 450：一次側區域
- 455：二次側區域

# 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)

※申請案號：101100517

※申請日：101.1.5

※IPC 分類：H04B 3/54 (2006.01)  
H07M 9/162 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

運用於寬頻電力線網路裝置的非隔離式交直流電源轉換電路

/NON-ISOLATED AC-DC POWER CONVERTER APPLIED TO

BROADBAND POWER LINE NETWORK DEVICE

## 二、中文發明摘要：

一種電力線網路裝置，包括：一電路板，區分為一次側區域與二次側區域且間隔一第一距離；一電源轉換電路，配置於一次側區域，具有一對電源接收端以接收交流電源並轉換為直流電源；網路控制晶片，配置於一次側區域並接收直流電源；網路連接器，配置於二次側區域並傳遞或接收外部網路信號；以及乙太網路信號耦合元件，配置於一次側區域與二次側區域之間，乙太網路信號耦合元件接收二次側區域的外部網路信號並於一次側區域據以產生一內部網路信號；其中，網路控制晶片接收內部網路信號並轉換為調變網路信號後由該對電源接收端輸出。

## 三、英文發明摘要：

A broadband power line network device includes a PCB board having a primary area and a secondary area separated from each other by a first distance; a power converter deposited on the primary area having a pair of power terminals capable of receiving an AC voltage and converting to a DC voltage; a network control chip deposited on the primary area capable of receiving the DC voltage; network connector deposited on the secondary area capable of delivering an external

network signal; an Ethernet signal coupling device deposited between the primary area and the secondary area capable of generating an internal network signal in response to the received external network signal; wherein the network control chip is able to generate and output a modulated network signal in response to the received internal network signal.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（四A）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 106： 電源插頭
- 170： 電源轉換電路
- 180： 網路控制晶片
- 190： 乙太網路信號耦合元件
- 195： 網路連接器
- 405： 雷擊保護器
- 410： 共模扼流線圈
- 415： 橋式整流器
- 420： 高壓電容
- 425： 交換式晶片
- 430： 緩衝器
- 435： 電感
- 450： 一次側區域
- 455： 二次側區域

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

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種寬頻電力線網路裝置，包括：

一電路板，區分為一一次側區域與一二次側區域，且該一次側區域與該二次側區域間隔一第一距離；

一電源轉換電路，配置於該電路板的該一次側區域，該電源轉換電路具有一對電源接收端以接收一交流電源並轉換為一直流電源；

一網路控制晶片，配置於該電路板的該一次側區域並接收該直流電源；

一網路連接器，配置於該電路板的該二次側區域並傳遞或接收一外部網路信號；以及

一乙太網路信號耦合元件，配置於該電路板的該一次側區域與該二次側區域之間，該乙太網路信號耦合元件接收該二次側區域的該外部網路信號並於該一次側區域據以產生一內部網路信號，或者接收該一次側區域的該內部網路信號並於該二次側區域據以產生該外部網路信號；

其中，該網路控制晶片接收該內部網路信號並轉換為一調變網路信號後由該對電源接收端輸出該電力線網路裝置，或者接收由該對電源接收端輸入的該調變網路信號並轉換為該內部網路信號後傳遞至該乙太網路信號耦合元件。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之寬頻電力線網路裝置，其中該網路連接器係為一 RJ45 插座。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之寬頻電力線網路裝置，其中該電源轉換電路係為一非隔離式交直流電源轉換電路。

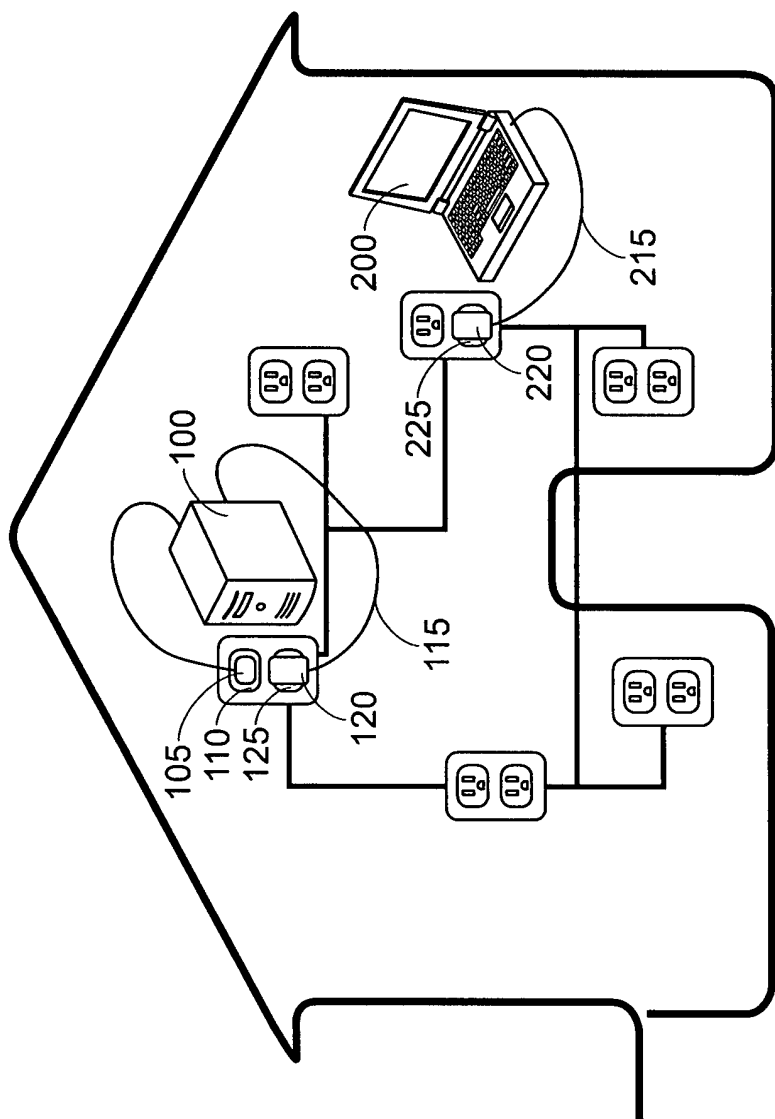
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之寬頻電力線網路裝置，其中該非隔離式交直流電源轉換電路包括：一雷擊保護器、一共模扼流線圈、一橋式整流器、一高壓電容、一交換式晶片、一緩衝器、與一電感連接於該對電源接收端與該網路控制晶片之間。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之寬頻電力線網路裝置，其中該調變網路信號係經由該雷擊保護器輸出該對電源接收端。

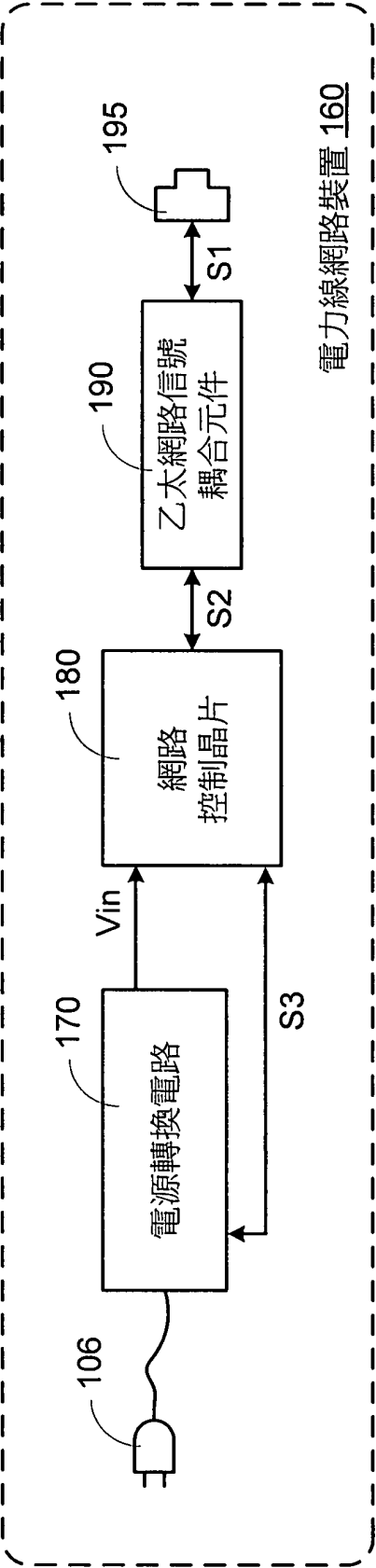
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之寬頻電力線網路裝置，其中該第一距離係為一安全距離，且該安全距離至少大於 3mm。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之寬頻電力線網路裝置，其中該一次側區域包括一危險電壓，該二次側區域未包括該危險電壓，其中該危險電壓係為振幅大於 42.4V 的交流電壓或者大於 60V 的直流電壓。

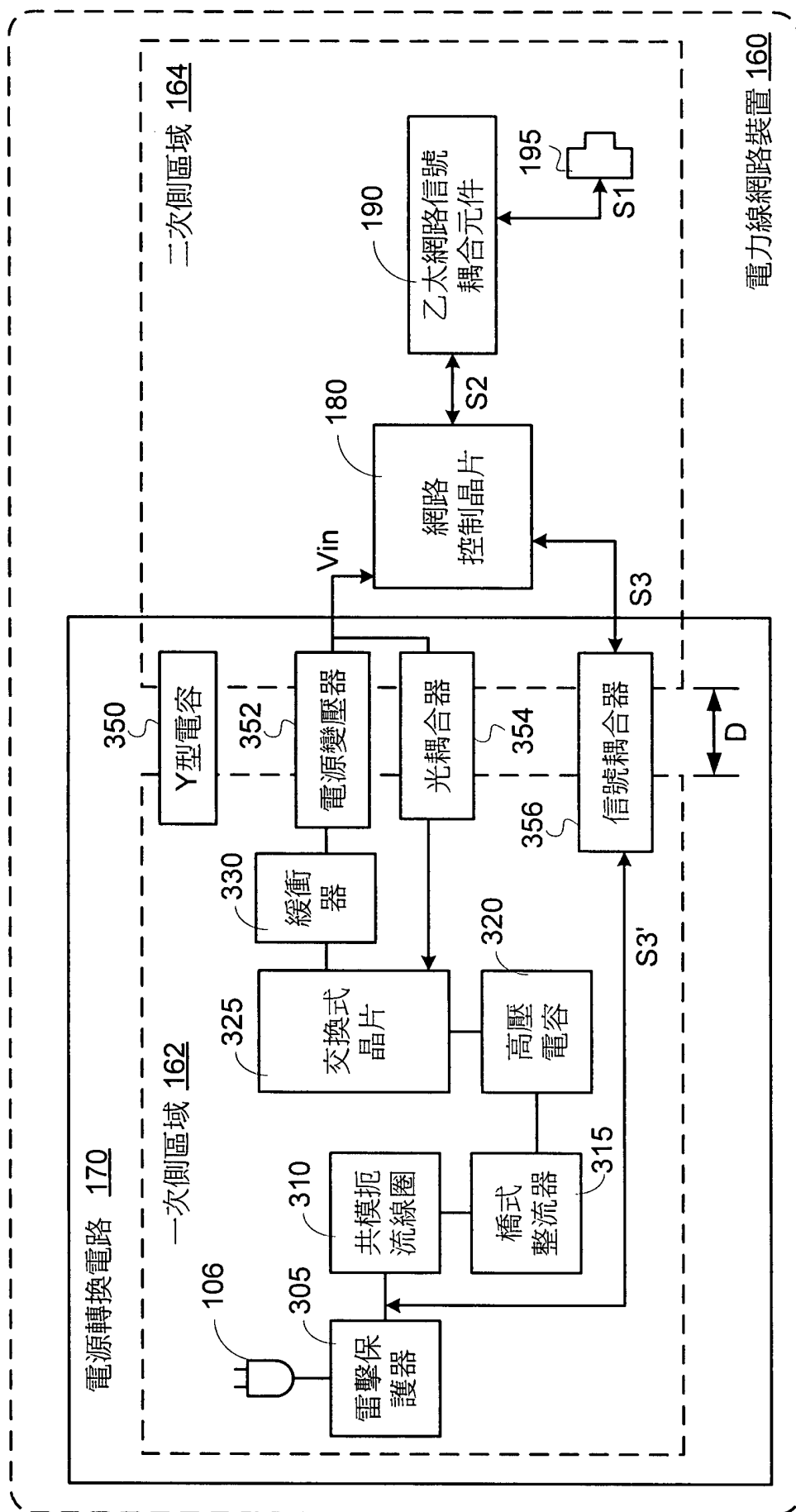
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之寬頻電力線網路裝置，其中該對電源接收端連接至一電源插座。



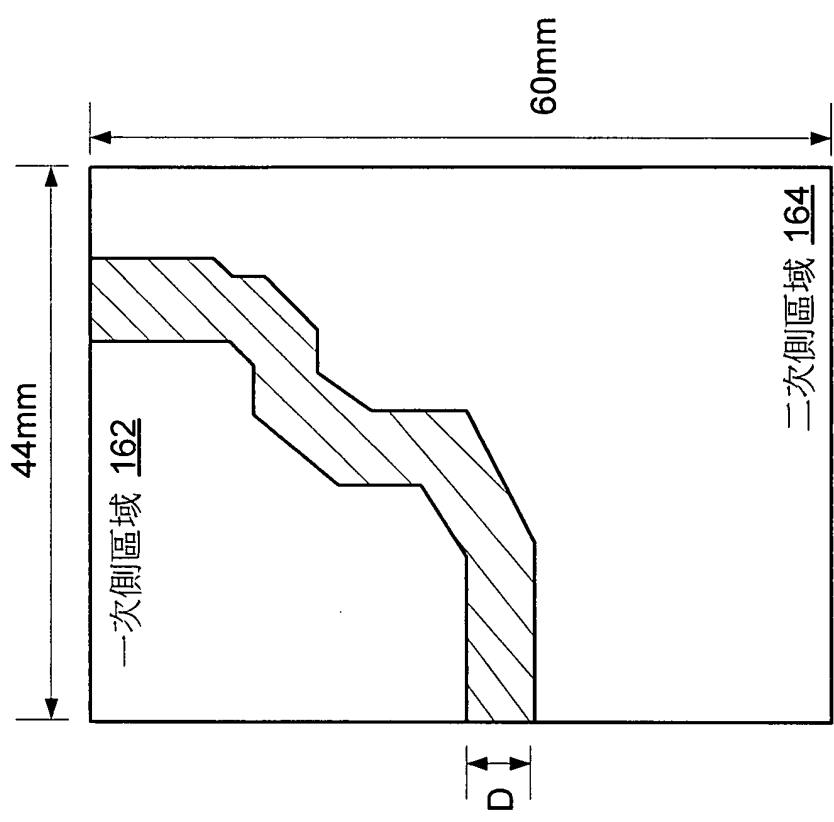
第一圖



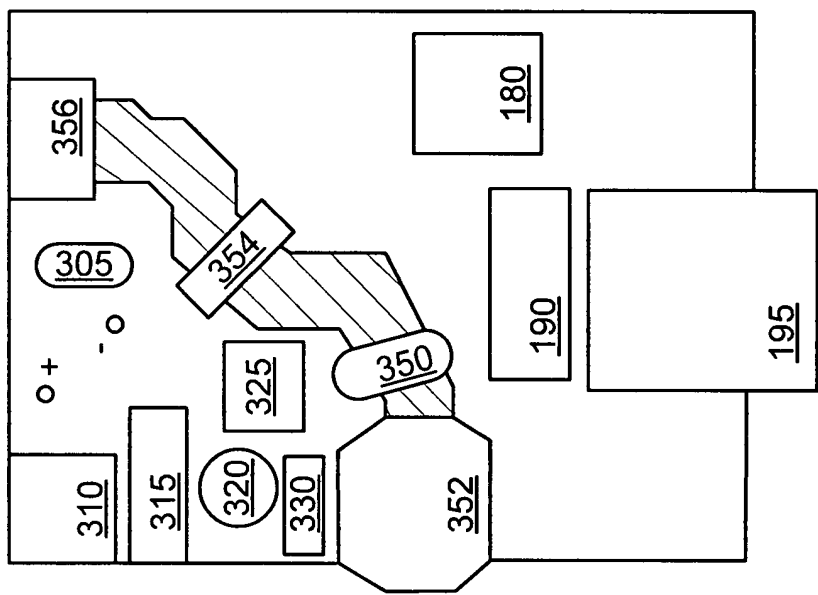
第二圖



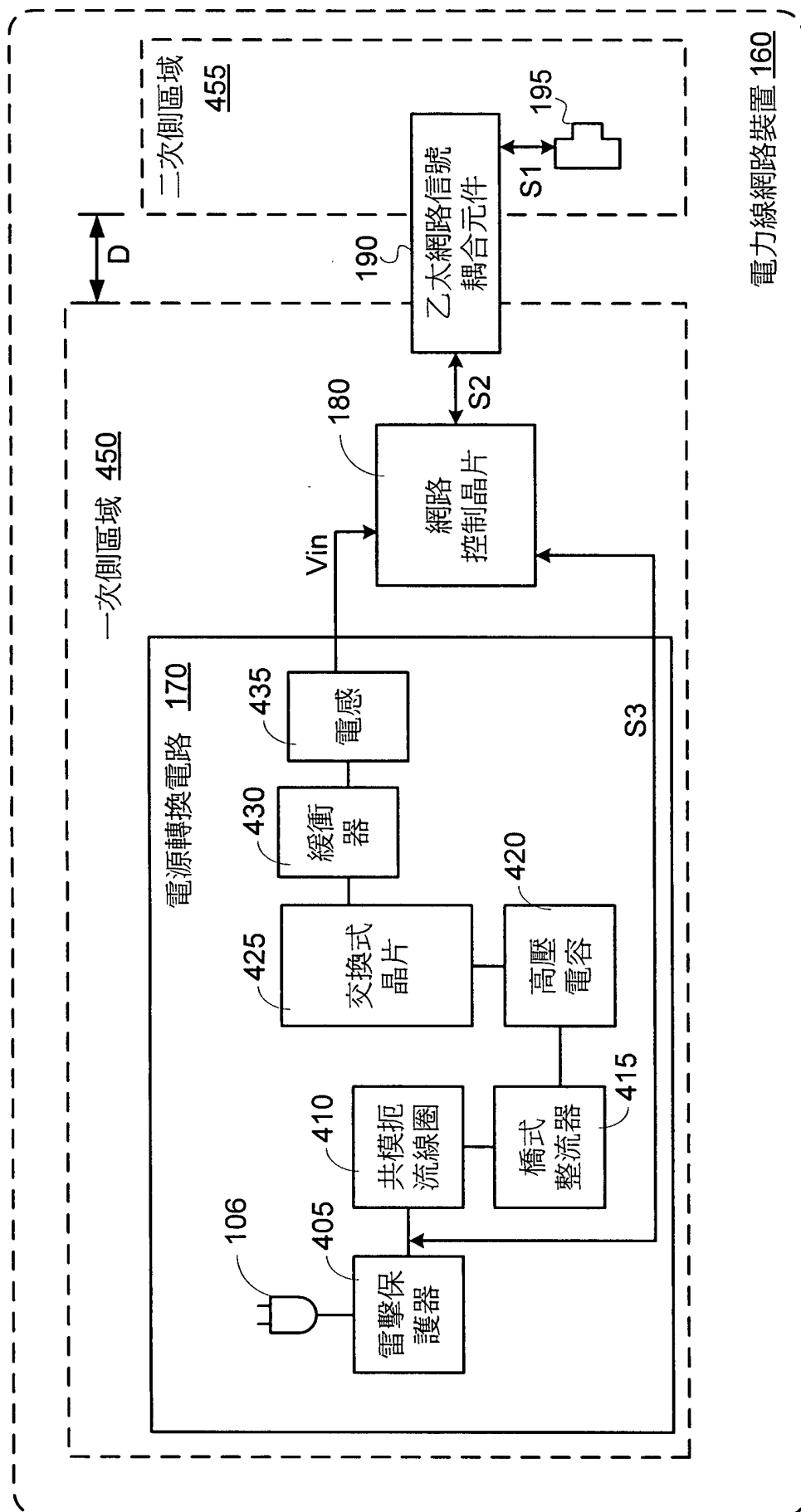
# 圖 A 三 第



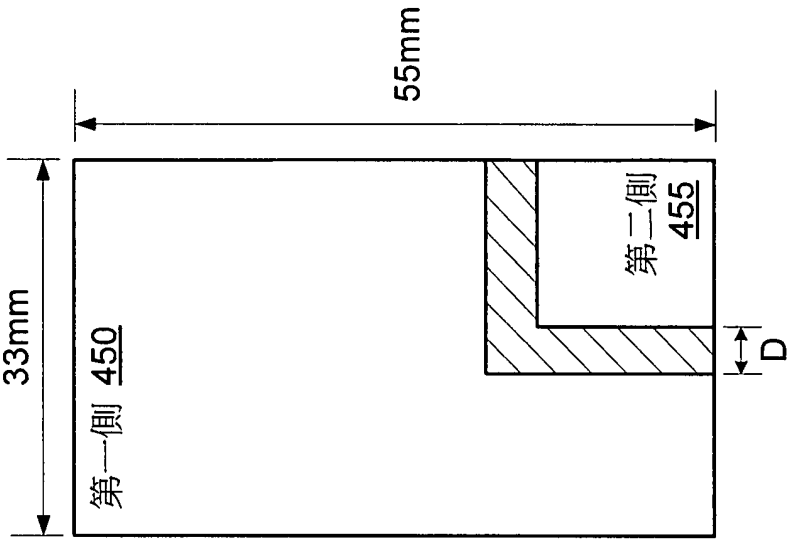
第三B圖



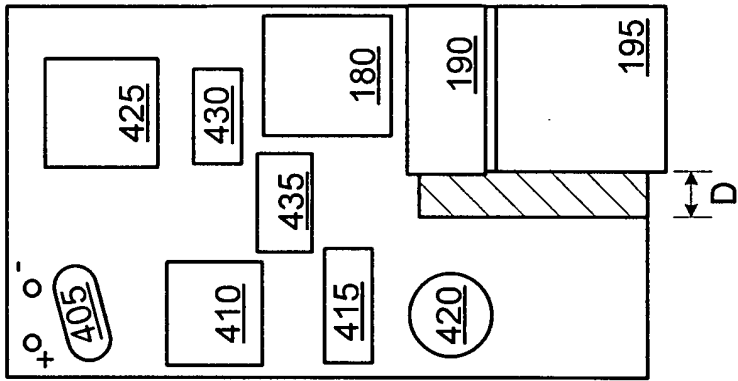
第三C圖



## 第四A圖

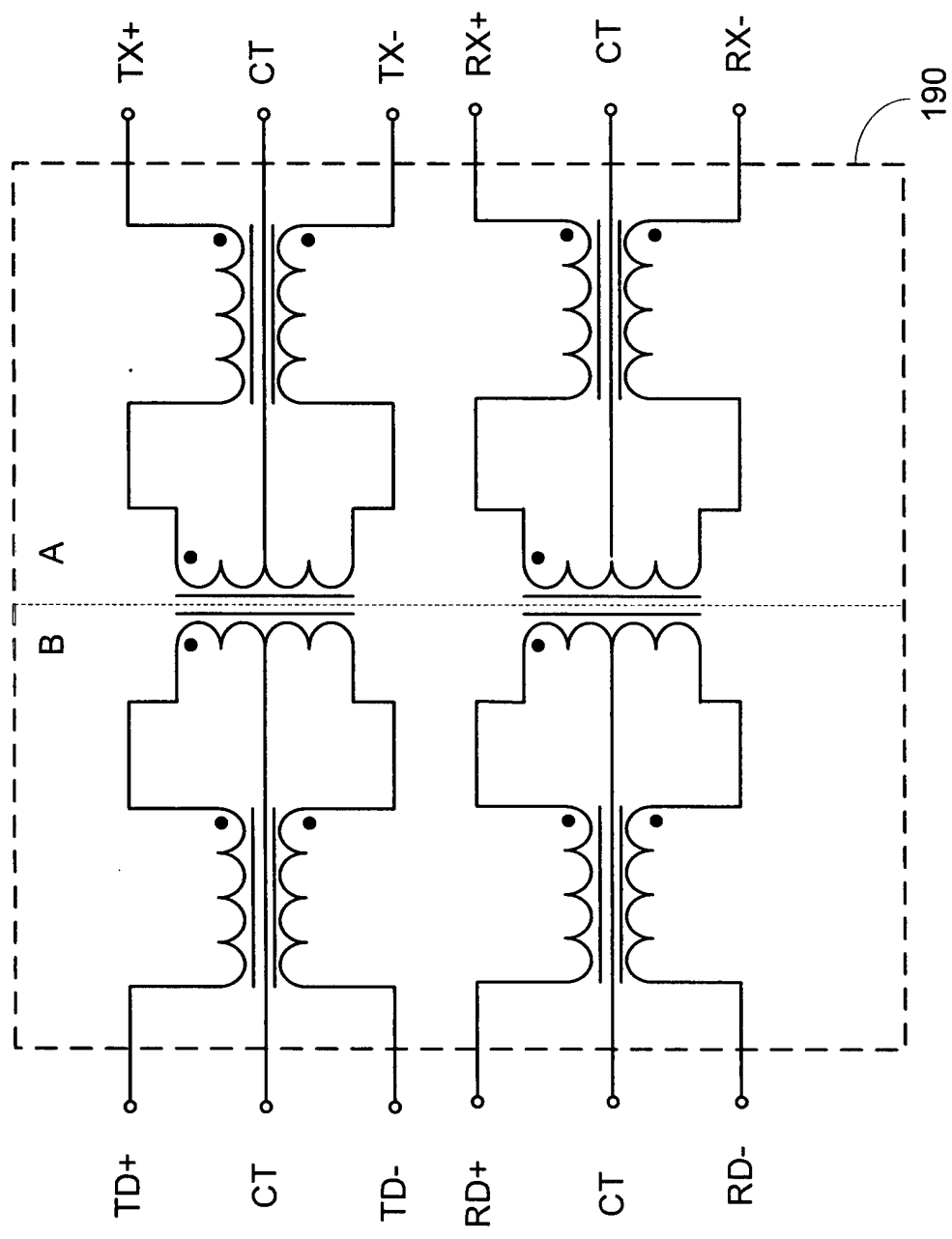


第四B圖



第四C圖

Figure 5



第五圖

network signal; an Ethernet signal coupling device deposited between the primary area and the secondary area capable of generating an internal network signal in response to the received external network signal; wherein the network control chip is able to generate and output a modulated network signal in response to the received internal network signal.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（四A）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 106： 電源插頭
- 170： 電源轉換電路
- 180： 網路控制晶片
- 190： 乙太網路信號耦合元件
- 195： 網路連接器
- 405： 雷擊保護器
- 410： 共模扼流線圈
- 415： 橋式整流器
- 420： 高壓電容
- 425： 交換式晶片
- 430： 緩衝器
- 435： 電感
- 450： 一次側區域
- 455： 二次側區域

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