202500406

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202500406 A

(43)公開日： 中華民國 114 (2025) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：112133462 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 09 月 04 日

(51)Int. Cl.： *B60L53/66 (2019.01)* *B60L53/34 (2019.01)*
B60L53/12 (2019.01) *B60L53/16 (2019.01)*

(30)優先權：2023/06/29 中國大陸 2023107874231

(71)申請人：大陸商昆山聯滔電子有限公司 (中國大陸) LANTO ELECTRONIC LIMITED (CN)
中國大陸

(72)發明人：薛安敏 XUE, ANMIN (CN)

(74)代理人：丁俊萍

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：12 共 53 頁

(54)名稱

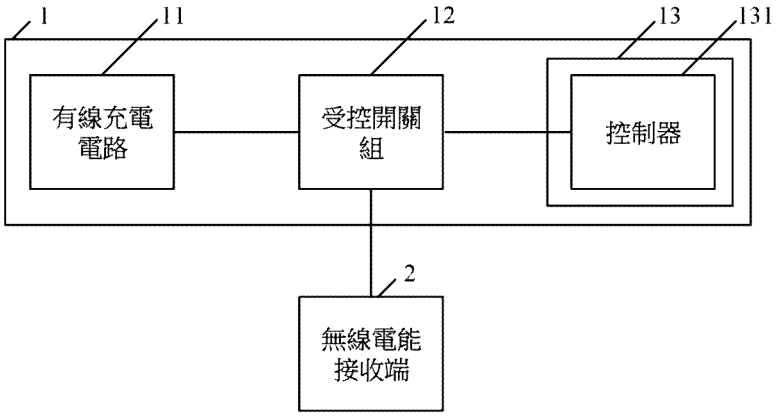
車輛充電方法、車輛充電系統和車輛

(57)摘要

本申請實施例公開了一種車輛充電方法、車輛充電系統和車輛。通過對有線充電電路、複用電路和受控開關組進行整合以得到整合電路。將整合電路與無線電能接收端連接。通過複用電路中的控制器獲取充電信息。如果充電信息包括有線充電信號，控制器控制受控開關組使得有線充電電路與複用電路導通連接進行有線充電。如果充電信息包括無線充電信號，控制器控制受控開關組使得無線電能接收端與複用電路導通連接進行無線充電。由此，可以實現車輛有線充電和無線充電，在保證充電效率和充電安全的同時，節省車輛空間，能夠提高用戶體驗，並能適配於不同的車輛，具有較高的普適性。

The application discloses a vehicle charging method, a vehicle charging system and a vehicle. A wired charging circuit, a multiplexing circuit and a controlled switch set are integrated into an integrated circuit. The integrated circuit connects to a wireless energy receiver. Charging information is obtained through a controller in the multiplexing circuit. The controller controls the controlled switch set to make the wired charging circuit conducted to the multiplexing circuit for wired charging if the charging information includes a wired charging signal. The controller controls the controlled switch set to make the wireless energy receiver conducted to the multiplexing circuit for wireless charging if the charging information includes a wireless charging signal. This enables both wired and wireless charging for the vehicle. This saves space in the vehicle while ensuring charging efficiency and charging safety, and improving the user's experience and enabling adaptation to different vehicles with high universality.

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

1:整合電路

11:有線充電電路

12:受控開關組

13:複用電路

131:控制器

2:無線電能接收端

【發明摘要】

【中文發明名稱】　車輛充電方法、車輛充電系統和車輛

【英文發明名稱】 Vehicle Charging Method, Vehicle Charging System and Vehicle

【中文】本申請實施例公開了一種車輛充電方法、車輛充電系統和車輛。通過對有線充電電路、複用電路和受控開關組進行整合以得到整合電路。將整合電路與無線電能接收端連接。通過複用電路中的控制器獲取充電信息。如果充電信息包括有線充電信號，控制器控制受控開關組使得有線充電電路與複用電路導通連接進行有線充電。如果充電信息包括無線充電信號，控制器控制受控開關組使得無線電能接收端與複用電路導通連接進行無線充電。由此，可以實現車輛有線充電和無線充電，在保證充電效率和充電安全的同時，節省車輛空間，能夠提高用戶體驗，並能適配於不同的車輛，具有較高的普適性。

【英文】The application discloses a vehicle charging method, a vehicle charging system and a vehicle. A wired charging circuit, a multiplexing circuit and a controlled switch set are integrated into an integrated circuit. The integrated circuit connects to a wireless energy receiver. Charging information is obtained through a controller in the multiplexing circuit. The controller controls the controlled switch set to make the wired charging circuit conducted to the multiplexing circuit for wired charging if the charging information includes a wired charging signal. The controller controls the controlled switch set to make the wireless energy receiver conducted to the multiplexing circuit for wireless charging if the charging information includes a

wireless charging signal. This enables both wired and wireless charging for the vehicle. This saves space in the vehicle while ensuring charging efficiency and charging safety, and improving the user's experience and enabling adaptation to different vehicles with high universality.

【指定代表圖】　　圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1: 整合電路

11: 有線充電電路

12: 受控開關組

13: 複用電路

131: 控制器

2: 無線電能接收端

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】　車輛充電方法、車輛充電系統和車輛

【英文發明名稱】 Vehicle Charging Method, Vehicle Charging System and Vehicle

【技術領域】

【0001】 本申請涉及車輛充電技術領域，尤其涉及一種車輛充電方法、車輛充電系統和車輛。

【先前技術】

【0002】 隨著新能源技術的不斷發展以及傳統燃油汽車對環境污染和能源消耗的問題日益突出，為了節約能源和保護環境，新能源汽車逐漸成為人們日常出行的主流方式。因此，人們對新能源汽車的各種功能提出了較高的要求，其中較為重要的便是充電功能。目前，如何在保證充電效率和充電安全的同時，設計可以適配於不同車輛（例如不同底盤高度的車輛）且能夠節省汽車空間的充電系統成為亟待解決的問題。

【0003】 在現有技術中，新能源汽車通常獨立設置有線充電系統(On Board Charger，OBC）和無線充電系統（Wireless Power Transfer，WPT），且有線充電系統和無線充電系統均設置有對應的整流電路和直流濾波器。可以將有線充電系統與供電設備（例如有線充電樁和充電槍等）有線連接，通過整流電路將充電設備傳輸的交流電轉換為直流電，進而通過直流濾波器對直流電進行濾波以實現有線充電。也可以通過無線充電系統接收無線電能發射端（例如無線充

電樁和無線充電墊等）傳輸的交流電，並通過整流電路和直流濾波器將交流電轉換為直流電並進行濾波以實現無線充電。

【0004】 一方面，由於現有技術中有線充電系統和無線充電系統均設置有整流電路和直流濾波器，不利於節省車輛空間，且成本較高，導致用戶體驗較差；另一方面，現有技術中，對於不同車輛，需要分別設計對應的有線充電系統和無線充電系統，導致有線充電系統和無線充電系統的局限性較大，不具有普適性。

【發明內容】

【0005】 有鑑於此，本發明實施例的目的在於提供一種車輛充電方法、車輛充電系統和車輛，可以實現車輛有線充電和無線充電，在保證充電效率和充電安全的同時，節省車輛空間，能夠提高用戶體驗，並能適配於不同的車輛，具有較高的普適性。

【0006】 第一方面，本發明實施例提供了一種車輛充電系統，包括：

【0007】 無線電能接收端；

【0008】 整合電路，其包括有線充電電路、複用電路和受控開關組，複用電路包括控制器；

【0009】 其中，控制器被配置為獲取充電信息，並根據充電信息控制受控開關組使得有線充電電路與複用電路導通連接進行有線充電，或者，使得無線電能接收端與複用電路導通連接進行無線充電。

【0010】 在一些實施例中，控制器還被配置為響應於充電信息包括至少一個有線充電信號時，控制受控開關組使得複用電路與有線充電電路導通連接。

【0011】 在一些實施例中，無線電能接收端包括：

【0012】 接收線圈，其被配置為以無線的方式獲取無線電能發射端傳輸的交流電信號，以傳輸無線電能發射端傳輸的交流電信號至複用電路；

【0013】 定位器，其與控制器連接，定位器被配置為獲取無線電能接收端和無線電能發射端的位置信息，以傳輸位置信息至控制器；

【0014】 其中，控制器還被配置為響應於充電信息的無線充電信號，且位置信息表徵無線電能接收端和無線電能發射端滿足預定位置條件時，控制受控開關組使得複用電路與無線電能接收端導通連接。

【0015】 在一些實施例中，控制器還被配置為響應於車輛充電系統處於無線充電狀態，且當前獲取的充電信息包括至少一個有線充電信號，控制將車輛充電系統的充電狀態切換為有線充電狀態。

【0016】 在一些實施例中，有線充電電路包括：

【0017】 第一濾波器，其被配置為獲取供電設備傳輸的待處理交流電信號，對待處理交流電信號進行濾波處理，以得到濾波信號。

【0018】 在一些實施例中，有線充電電路還包括：

【0019】 功率因數校正電路，其與第一濾波器連接，功率因數校正電路被配置為對第一濾波信號進行功率因數校正得到校正信號，並將校正信號轉換為第一直流電信號。

【0020】 在一些實施例中，有線充電電路還包括：

【0021】 逆變電路，其與功率因數校正電路連接，逆變電路被配置為將第一直流電信號進行隔離處理，並將隔離處理後的第一直流電信號轉換為待調壓交流電信號。

【0022】 在一些實施例中，有線充電電路還包括：

【0023】 隔離變壓器，其包括原邊繞組和副邊繞組，原邊繞組與逆變電路連接，副邊繞組與複用電路連接，隔離變壓器被配置為對待調壓交流電信號進行調壓處理得到處理後的交流電信號，以傳輸處理後的交流電信號至複用電路。

【0024】 在一些實施例中，受控開關組包括第一受控開關和第二受控開關，複用電路還包括：

【0025】 整流電路，其通過第一受控開關與隔離變壓器導通連接，或者，整流電路通過第二受控開關與無線電能接收端導通連接，整流電路被配置將隔離變壓器或者將無線電能接收端傳輸的交流電信號轉換為第二直流電信號。

【0026】 在一些實施例中，車輛充電系統還包括充電管控系統，充電管控系統包括配電器和/或電池管理器，複用電路還包括：

【0027】 第二濾波器，其與整流電路和充電管控系統連接，第二濾波器被配置為對第二直流電信號進行濾波處理得到輸出信號，以通過充電管控系統對車輛進行充電。

【0028】 在一些實施例中，整合電路還包括：

【0029】 功率因數校正驅動電路，其與功率因數校正電路和控制器連接；

【0030】 其中，控制器還被配置為通過功率因數校正驅動電路控制功率因數校正電路對第一濾波信號進行功率因數校正得到校正信號，並將校正信號轉換為第一直流電信號。

【0031】 在一些實施例中，整合電路還包括：

【0032】 逆變驅動電路，其與控制器和逆變電路連接；

【0033】 其中，控制器還被配置為通過逆變驅動電路控制逆變電路將第一直流電信號進行隔離處理，並將隔離處理後的第一直流電信號轉換為待調壓交流電信號。

【0034】 在一些實施例中，複用電路還包括：

【0035】 整流驅動電路，其與控制器和整流電路連接；

【0036】 其中，控制器還被配置為通過整流驅動電路控制整流電路將交流電信號轉換為第二直流電信號。

【0037】 在一些實施例中，複用電路還包括：

【0038】 檢測電路，其與控制器和第二濾波器連接，檢測電路被配置為獲取檢測信息，檢測信息包括電壓信息和電流信息，檢測電路傳輸檢測信息至控制器。

【0039】 在一些實施例中，複用電路還包括：

【0040】 保護電路，其與控制器和檢測電路連接，保護電路被配置為響應於檢測信息表徵為過載或短路時，輸出保護信號對第二濾波器進行保護。

【0041】 第二方面，本發明實施例提供了一種車輛充電方法，車輛充電方法包括：

【0042】 獲取充電信息；

【0043】 根據充電信息控制受控開關組使得車輛充電系統整合電路中的有線充電電路與複用電路導通連接以進行有線充電，或者，使得無線電能接收端與複用電路導通連接以進行無線充電。

【0044】 在一些實施例中，根據充電信息控制受控開關組使得整合電路中有線充電電路與複用電路導通連接進行有線充電包括：

【0045】 響應於充電信息包括至少一個有線充電信號時，控制受控開關組使得複用電路與有線充電電路導通連接。

【0046】 在一些實施例中，無線電能接收端包括定位器和接收線圈，根據充電信息控制受控開關組使得無線電能接收端與複用電路導通連接進行無線充電包括：

【0047】 響應於充電信息包括無線充電信號，且定位器獲取的無線電能接收端和無線電能發射端的位置信息滿足預定位置條件時，控制受控開關組使得無線電能接收端與複用電路導通連接，通過接收線圈以無線的方式獲取無線電能發射端傳輸的交流電信號，以傳輸無線電能發射端傳輸的交流電信號至複用電路。

【0048】 在一些實施例中，根據充電信息控制受控開關組使得整合電路中的有線充電電路與複用電路導通連接進行有線充電包括：

【0049】 響應於車輛充電系統處於無線充電狀態，且當前獲取的充電信息包括至少一個有線充電信號時，控制將車輛充電系統的充電狀態切換為有線充電狀態。

【0050】 第三方面，本發明實施例提供了一種車輛，車輛包括：

【0051】 車輛本體；以及

【0052】 如第一方面的車輛充電系統。

【0053】 本發明實施例通過對有線充電電路、複用電路和受控開關組進行整合以得到整合電路。將整合電路與無線電能接收端連接。通過複用電路中的控制器獲取充電信息。如果充電信息包括有線充電信號，控制受控開關組使得有線充電電路與複用電路導通連接進行有線充電。如果充電信息包括無線充電信號，控制受控開關組使得無線電能接收端與複用電路導通連接進行無線充電。由此，可以實現車輛有線充電和無線充電，在保證充電效率和充電安全的同時，節省車輛空間，能夠提高用戶體驗，並能適配於不同的車輛，具有較高的普適性。

【圖式簡單說明】

【0054】

圖1是本申請實施例的車輛充電系統的電路圖；

圖2是本申請實施例的車輛充電方法的流程圖；

圖3是本申請實施例的車輛充電系統的等效電路圖；

圖4是本申請實施例的車輛充電系統的等效電路圖；

圖5是本申請實施例的車輛充電系統的等效電路圖；

圖6是本申請實施例中無線電能接收端的示意圖；

圖7是本申請實施例的車輛的示意圖；

圖8是本申請實施例中第一阻抗匹配網絡的電路圖；

圖9是本申請實施例中第一阻抗匹配網絡的等效電路圖；

圖10是本申請實施例中第一阻抗匹配網絡的預定電容值與接收線圈的預定高度和預定電感值的對應關係的示意圖；

圖11是本申請實施例的車輛充電系統處於有線充電狀態的等效電路圖；

圖12是本申請實施例的車輛充電系統處於無線充電狀態的等效電路圖。

【實施方式】

【0055】 以下基於實施例對本申請進行描述，但是本申請並不僅僅限於這些實施例。在下文對本申請的細節描述中，詳盡描述了一些特定的細節部分。對所屬技術領域中具有通常知識者來說沒有這些細節部分的描述也可以完全理

解本申請。為了避免混淆本申請的實質，公知的方法、過程、流程、元件和電路並沒有詳細敘述。

【0056】 此外，本領域普通技術人員應當理解，在此提供的附圖都是為了說明的目的，並且附圖不一定是按比例繪製的。

【0057】 同時，應當理解，在以下的描述中，“電路”是指由至少一個元件或子電路通過電氣連接或電磁連接構成的導電電路。當稱元件或電路“連接到”另一元件或稱元件/電路“連接在”兩個節點之間時，它可以是直接耦接或連接到另一元件或者可以存在中間元件。元件之間的連接可以是物理上的、邏輯上的或者其結合。相反，當稱元件“直接耦接到”或“直接連接到”另一元件時，意味著兩者不存在中間元件。

【0058】 除非上下文明確要求，否則在整個申請文件中的“包括”、“包含”等類似詞語應當解釋為包含的含義而不是排他或窮舉的含義；也就是說，是“包括但不限於”的含義。

【0059】 在本申請的描述中，需要理解的是，術語“第一”、“第二”等僅被配置為描述目的，而不能理解為指示或暗示相對重要性。此外，在本申請的描述中，除非另有說明，“多個”的含義是兩個或兩個以上。

【0060】 在如下的描述中，以車輛充電系統和車輛充電方法應用於新能源汽車進行有線充電和無線充電的場景為例進行說明，應理解，本申請實施例涉及的充電系統和充電方法還可以被設計成應用於各種需要充電的場景中，例如無人飛機充電、智能家居設備充電等。

【0061】 圖1是本申請實施例的車輛充電系統的電路圖。如圖1所示，本實施例的車輛充電系統包括整合電路1和無線電能接收端2。其中，整合電路1包括有線充電電路11、受控開關組12和複用電路13，複用電路13包括控制器131。有

線充電電路11與受控開關組12連接，受控開關組12與有線充電電路11、無線電能接收端2和複用電路13中的控制器131連接。

【0062】 在本實施例中，無線電能接收端2包括接收線圈和定位器。其中，定位器與控制器131連接，受控開關組12與無線電能接收端2中的接收線圈連接。定位器用於獲取無線電能接收端2與無線電能發射端（例如無線充電樁和無線充電墊等）的位置信息，以傳輸至控制器131。接收線圈用於以無線的方式獲取無線電能發射端傳輸的交流電信號，以通過受控開關組12傳輸至複用電路13進行無線充電。進一步地，本實施例的車輛充電方法可以參考圖2。

【0063】 圖2是本申請實施例的車輛充電方法的流程圖。如圖2所示，本實施例的車輛充電方法的過程包括如下步驟：

【0064】 步驟S100、獲取充電信息

【0065】 在本實施例中，控制器131用於獲取充電信息，並根據充電信息控制車輛充電系統的充電狀態。其中，充電狀態包括有線充電狀態和無線充電狀態。

【0066】 在一個可選的實施方式中，充電信息包括至少一個有線充電信號。也就是說，控制器131檢測到一個或多個有線充電信號時，控制車輛充電系統的充電狀態處於有線充電狀態。其中，有線充電信號可以為CC信號（Connection Confirm Signal，連接確認信號）。也就是說，供電設備（也即有線充電樁和充電槍等）與有線充電電路11連接成功後，供電設備可以通過有線充電芯片（例如IC芯片（Integrated Circuit，集成電路）等）向控制器131發送CC信號，使得控制器131根據CC信號確認供電設備與有線充電電路11成功連接時可以進行有線充電。有線充電信號還可以為CP信號（Control Press Signal，控制確認信號）。具體的，CP信號可以表徵供電設備與控制器131建立通信連接，也就是說，供電設備向控制器131發送CP信號進行握手和識別以建立通信連接。CP

信號也可以表徵電流調節和控制，也就是說，供電設備向控制器131發送CP信號，以告知控制器131所需的充電電流和電壓大小，則控制器131可以根據CP信號調整車輛充電系統的電流輸出，以滿足車載電池的要求。CP信號還可以表徵有線充電狀態，也就是說，供電設備向控制器131發送CP信號，以告知控制器131有線充電的開始、暫停、恢復和結束等狀態，使得控制器131根據有線充電狀態進行對應的相應操作。應理解，本實施例以有線充電信號為CC信號或CP信號為例進行說明，但有線充電信號還可以為PP信號（Proximity Pilot Signal,接近度信號）、DP信號（Detection Pilot signal，探測信號）、WP信號（Wake up Pilot signal，喚醒信號）等。其中，PP信號用於檢測供電設備與車輛插座的接近度（例如充電槍插入車輛插座），以確保有線充電連接的安全性和可靠性。DP信號用於檢測供電設備與車輛插座的位置和方向，以確保有線充電連接的正確性。WP信號用於喚醒處於休眠狀態的車輛充電系統，也就是說，當供電設備準備進行充電時，向控制器131發送WP信號，使得控制器131控制車輛充電系統中各組件上電，或者，由休眠狀態切換為工作狀態，休眠狀態表徵控制車輛充電系統中各組件耗電量小於或等於閾值，工作狀態表徵控制車輛充電系統中各組件耗電量大於閾值。

【0067】在另一個可選的實施方式中，充電信息包括無線充電信號。也就是說，控制器131檢測到無線充電信號時，控制車輛充電系統的充電狀態處於無線充電狀態。其中，無線充電信號可以為無線充電通信信號，也就是說，無線電能發射端向控制器131發送無線充電通信信號進行信息校驗（例如發送車輛識別碼（Vehicle Identification Number，VIN）等），以實現無線通信。其中，無線充電信號還可以為WCS信號（Wireless Charging Start Signal，無線充電開始信號），其表徵開始無線充電。應理解，本實施例以無線充電信號包括無線充電

通信信號或WCS信號為例進行說明，但無線充電信號還可以為FA信號等（Fault Alarm Signal，故障信號）。其中，FA信號用於表徵車輛充電系統異常或故障。

【0068】 步驟S200、根據所述充電信息控制受控開關組使得車輛充電系統整合電路中的有線充電電路與複用電路導通連接進行有線充電，或者，使得無線電能接收端與所述複用電路導通連接進行無線充電。

【0069】 在本實施例中，控制器131可以根據充電信息自動控制車輛充電系統的充電狀態處於有線充電狀態或無線充電狀態。

【0070】 在一個可選的實施方式中，如果檢測到充電信息包括一個或多個有線充電信號時，控制器131控制車輛充電系統的充電狀態處於有線充電狀態。其中，在有線充電狀態下，控制器131控制受控開關組12使得複用電路13與有線充電電路11導通連接以進行有線充電。

【0071】 在另一個可選的實施方式中，如果檢測到充電信息包括無線充電信號，且定位器24獲取的無線電能接收端2與無線電能發射端的位置信息表徵無線電能接收端2與無線電能發射端滿足預定位置條件時，也即，無線電能接收端2與無線電能發射端對位成功時，控制器131控制車輛充電系統的充電狀態處於無線充電狀態。其中，在無線充電狀態下，控制器131控制受控開關組12使得複用電路13與無線電能接收端2導通連接以進行無線充電。

【0072】 在又一個可選的實施方式中，當車輛充電系統的充電狀態處於無線充電狀態時，控制器131當前獲取的充電信息包括至少一個有線充電信號時，控制器131控制車輛充電系統的充電狀態由無線充電狀態切換為有線充電狀態。也就是說，車輛在無線充電時檢測到有線充電信號，則停止無線充電，後續進行無線充電。由此，可以保證車輛充電效率。

【0073】 在再一個可選的實施方式中，當車輛充電系統的充電狀態處於有線充電狀態時，控制器131當前獲取的充電信息包括無線充電信號，且定位器24

獲取的無線電能接收端2與無線電能發射端的位置信息表徵無線電能接收端2與無線電能發射端滿足預定位置條件時，控制器131保持車輛充電系統的充電狀態處於有線充電狀態。也就是說，車輛在有線充電時檢測到無線充電信號，則保持有線充電。

【0074】 可選的，控制器131為具有數據處理、數據存儲以及人機交互功能的電子設備，用戶可以與控制器131進行交互，以控制車輛充電系統的充電狀態處於有線充電狀態或無線充電狀態。例如，控制器131可以包括觸摸屏，用戶可以通過觸摸屏幕的方式實現人機交互，以控制車輛充電系統的充電狀態處於有線充電狀態。由此，能夠提高用戶體驗。

【0075】 在本實施例中，受控開關組12與有線充電電路11、控制器131和無線電能接收端2連接。由此，控制器131可以控制受控開關組12使得複用電路13與有線充電電路11導通連接進行有線充電，或者，使得複用電路13與無線電能接收端2導通連接進行無線充電。

【0076】 在一個可選的實施方式中，受控開關組12可以包括一個受控開關，所述受控開關為射頻開關。對應的，本申請實施例的車輛充電系統的等效電路圖可以參考圖3。

【0077】 圖3是本申請實施例的車輛充電系統的等效電路圖。如圖3所示，受控開關組12包括受控開關S12'。其中受控開關S12'包括節點a1'和a2'，節點a1'與有線充電電路11連接，節點a2'與無線電能接收端2連接，受控開關S12'為單刀雙擲開關（Single Pole Double Throw，SPDT）。

【0078】 在本實施例中，控制器131可以在檢測到充電信息中包括至少一個有線充電信號後，控制受控開關S12'導通至節點a1'，使得複用電路13與有線充電電路11連接進行有線充電。控制器131也可以在檢測到充電信息包括無線充電

信號後，控制受控開關S12'導通至節點a2'，使得複用電路13與無線電能接收端2連接進行無線充電。由此，可以實現車輛有線充電和無線充電。

【0079】 在另一個可選的實施方式中，受控開關組12可以包括多個受控開關，所述多個受控開關包括第一受控開關和第二受控開關，且第一受控開關和第二受控開關為射頻開關。對應的，本申請實施例的車輛充電系統的等效電路圖可以參考圖4。

【0080】 圖4是本申請實施例的車輛充電系統的等效電路圖。如圖4所示，本實施例的受控開關組12包括第一受控開關S1'和第二受控開關S2'。其中，第一受控開關S1'連接在複用電路13和有線充電電路11之間。第二受控開關S2'連接在複用電路13與無線電能接收端2之間。第一受控開關S1'和第二受控開關S2'為單刀單擲開關（Single Pole Single Throw，SPST）。

【0081】 在本實施例中，控制器131可以在檢測到充電信息包括至少一個有線充電信號後，控制第一受控開關S1'導通，並保持第二受控開關S2'關斷，使得複用電路13與有線充電電路11連接進行有線充電。控制器131也可以在檢測到充電信息包括無線充電信號後，控制第二受控開關S2'導通，並保持第一受控開關S1'關斷，使得複用電路13與無線電能接收端2連接進行無線充電。由此，可以實現車輛有線充電和無線充電。

【0082】 在另一個可選的實施方式中，受控開關組12可以包括多個受控開關，所述多個受控開關包括第一受控開關和第二受控開關，且第一受控開關和第二受控開關均包括多個子受控開關。在如下的描述中，以受控開關組12包括第一受控開關和第二受控開關且第一受控開關和第二受控開關均包括多個子受控開關為例進行說明，具體的，可以參考圖5。

【0083】 圖5是本申請實施例的車輛充電系統的等效電路圖。如圖5所示，本實施例的車輛充電系統的等效電路圖包括整合電路1和無線電能接收端2。其

中，整合電路1包括有線充電電路11、受控開關組12、複用電路13、功率因數校正驅動電路14、逆變驅動電路15和第二阻抗匹配網絡16。有線充電電路11包括第一濾波器111、功率因數校正電路112、逆變電路113和隔離變壓器114。隔離變壓器114包括原邊繞組N1和副邊繞組N2。受控開關組12包括第一受控開關121和第二受控開關122，第一受控開關121包括第一子受控開關S11和S12，第二受控開關122包括第二子受控開關S21和S22。複用電路13包括控制器131、整流電路132、第二濾波器133、整流驅動電路134、檢測電路135和保護電路136。控制器131包括控制單元1311、第一處理單元1312和第二處理單元1313。第二阻抗匹配網絡16包括第一電感L1和第二電感L2。

【0084】 在本實施例中，控制單元1311與第一處理單元1312和第二處理單元1313連接。

【0085】 第一處理單元1312與功率因數校正驅動電路14連接。

【0086】 第二處理單元1313與控制單元1311、逆變驅動電路15、整流驅動電路134、檢測電路135和保護電路136連接。

【0087】 保護電路136與檢測電路135和第二處理單元1313連接。

【0088】 檢測電路135與保護電路136、第二處理單元1313和第二濾波器133連接。

【0089】 功率因數校正驅動電路14連接在第一處理單元1312和功率因數校正電路112之間。

【0090】 逆變驅動電路15連接在第二處理單元1313和逆變電路113之間。

【0091】 整流驅動電路134連接在第二處理單元1313和整流電路132之間。

【0092】 第一濾波器111的一端與功率因數校正電路112連接，第一濾波器111的另一端與供電設備連接。

【0093】 功率因數校正電路112連接在第一濾波器111和逆變電路113之間。

【0094】 逆變電路113連接在功率因數校正電路112和隔離變壓器114的原邊繞組N1之間。

【0095】 隔離變壓器114的原邊繞組N1與逆變電路113連接，副邊繞組N2的一端通過第一子受控開關S11與整流電路132連接，副邊繞組N2的另一端通過第一子受控開關S12與整流電路132連接。

【0096】 整流電路132的一端與第一子受控開關S11和S12連接，整流電路132的另一端與第二濾波器133連接。

【0097】 第二子受控開關S21的一端連接到第一子受控開關S11與整流電路132之間的節點。第二子受控開關S21的另一端與第一電感L1連接。

【0098】 第二子受控開關S22的一端連接到第一子受控開關S12與整流電路132之間的節點。第二子受控開關S22的另一端與第二電感L2連接。

【0099】 第一電感L1連接在第二子受控開關S21和無線電能接收端2之間。

【0100】 第二電感L2連接在第二子受控開關S22和無線電能接收端2之間。

【0101】 在本實施例中，第一濾波器111可以為AC EMI濾波器（Alternating Current Electromagnetic Interference,交流電磁幹擾），用於獲取供電設備傳輸的待處理交流電信號，並對待處理交流電信號進行濾波處理，以輸出濾波信號，並將濾波信號發送至功率因數校正電路112。也就是說，AC EMI濾波器可以抑制由交流電源引起的高頻噪聲和幹擾信號（例如串擾信號）等，從而降低電磁幹擾，進而保障有線充電過程中電能質量以及有線充電穩定性，同時，AC EMI濾波器可以減少車輛充電系統對供電設備電網的幹擾。

【0102】 可選的，第一濾波器111可以包括第一電感濾波電路和第一RC網絡等。通過第一電感濾波電路中電感器的阻抗特性來濾除高頻噪聲和幹擾，也

就是說，由於電感器對高頻信號具有較高的阻抗，因此可以阻止高頻噪聲通過，從而對幹擾進行過濾。並通過第一RC網絡中串聯連接或並聯連接的電感和電容，實現對不同頻率範圍內的待處理交流電信號進行濾波。

【0103】 可選的，第一濾波器111可以通過交流高壓線束與供電設備連接，所述交流高壓線束可以是絕緣電力電纜或彈性電纜等。其中，絕緣電力電纜可以包括導體、絕緣材料和保護外皮，其具有預定的導線尺寸和電流容量，使得可以承載充電過程中所需的電流和功率。彈性電纜可以包括柔性絕緣材料和導線，其具有較高的柔性和彈性，便於安裝和連接。

【0104】 在本實施例中，功率因數校正電路112可以為PFC電路（Power Factor Correction，功率因數校正），用於對第一濾波器111傳輸的第一濾波信號進行功率因數校正處理得到校正信號，進而將交流電形式的校正信號轉換為第一直流電信號，以傳輸第一直流電信號至逆變電路113。其中，功率因數用於表徵電流和電壓之間相位關係（也即相位差）以及波形畸變（也即諧波畸變）程度的參數。相位差表徵電流和電壓之間的時間延遲關係，在理想情況下，電流和電壓應當同步，即相位差為零，由於車輛充電系統中存在電容、電感等原件，導致電流和電壓之間存在一定的相位差。諧波畸變表徵電流和電壓波形中的諧波成分，在理想情況下，電流和電壓應為正弦波形，由於在有線充電過程中可能存在諧波成分，導致功率因數下降。具體的，功率因數校正電路112通過校正電流波形，使其與電壓波型同步並保持預定的相位差，以減少諧波成分，從而校正第一濾波信號的功率因數得到校正信號，以減少車輛充電系統對供電設備電網的幹擾。

【0105】 可選的，功率因數校正電路112可以包括補償電路和濾波電路等，濾波電路包括電容和電感等元件。功率因數校正電路112通過濾波電路中的電容或電感等對第一濾波信號的電流波形進行整形和濾波，減少諧波成分，使

其更接近正弦波，並通過補償電路校正第一濾波信號的電流相位，使其與電壓同步，以保持預定的相位差。

【0106】 在本實施例中，逆變電路113用於將功率因數校正電路112傳輸的第一直流電信號進行隔離處理，並將隔離處理後的第一直流電信號轉換為待調壓交流電信號。具體的，逆變電路113可以對第一直流電信號進行調壓處理以得到高壓直流電信號和低壓直流電信號，然後對高壓直流電信號和低壓直流電信號進行隔離處理，將低壓直流電信號傳輸至車輛的低壓電子設備和電動機等進行供電，並將高壓直流電信號轉換為待調壓交流電信號，以傳輸待調壓交流電信號至隔離變壓器114。

【0107】 可選的，逆變電路113包括輸入濾波電路、輸出濾波電路、隔離DC/DC變換器和高頻開關元件等。其中，高頻開關元件可以通過電晶體實現，例如MOSFET（Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor，金屬氧化物半導體場效應電晶體）、IGBT（Insulated Gate Bipolar Transistor，絕緣柵雙極性電晶體）等。具體的，輸入濾波電路對第一直流電信號進行濾波，以去除可能存在的高頻噪聲和幹擾，然後隔離DC/DC變換器將第一直流電信號進行調壓處理以得到高壓直流電信號和低壓直流電信號，並對高壓直流電信號和低壓直流電信號進行隔離處理，將高壓直流電信號通過高頻開關元件轉換為交流電信號。其中，控制器131可以通過逆變驅動電路15控制高頻開關元件處於高頻率的開關狀態，也即不斷切換電路的連接和斷開，從而產生待調壓交流電信號。

【0108】 在本實施例中，隔離變壓器114用於電氣隔離，也即隔離有線充電電路11和複用電路13，從而提高車輛充電系統的安全性並防止電氣幹擾，並對逆變電路113傳輸的待調壓交流電信號進行調壓處理，得到處理後的交流電信號，以將處理後的交流電信號傳輸至複用電路13中的整流電路132。

【0109】 在本實施例中，隔離變壓器114的原邊繞組N1和副邊繞組N2的匝數具有預定比例，以實現對待調壓交流電信號進行升壓或降壓操作。

【0110】 可選的，隔離變壓器114對待調壓交流電信號進行調壓處理後得到的交流電信號與無線電能接收端2中的接收線圈25獲取無線電能發射端傳輸的交流電信號的電壓相同。由此，可以實現車輛有線充電和無線充電。

【0111】 在本實施例中，整流電路132用於將隔離變壓器114，或者，將無線電能接收端2中的接收線圈25傳輸的交流電信號轉換為第二直流電信號，以傳輸第二直流電信號至第二濾波器133。具體的，整流電路132可以根據交流電信號的波形，使得只有正半周或負半周的信號通過，而反向的半周被阻斷。由此，可以得到第二直流電信號。

【0112】 可選的，整流電路132可通過單相半波整流器、單相全波整流器、三相半波整流器或三相全波整流器等實現。

【0113】 在本實施例中，第二濾波器133可以為DC EMI濾波器（Direct Current Electromagnetic Interference,直流電磁幹擾），用於對整流電路132傳輸的第二直流電信號進行濾波處理，以得到輸出信號為車輛充電。也就是說，由於整流電路132在整流過程中可能存在紋波和諧波，導致第二濾波器133接收到的第二直流電信號可能存在紋波和諧波，並且，第二直流電信號還可能存在電磁幹擾，電磁幹擾包括高頻噪聲和幹擾信號等，因此第二濾波器133可以對第二直流電信號中的高頻噪聲和幹擾信號進行過濾，從而降低電磁幹擾，並可以對紋波和諧波進行過濾，從而得到輸出信號，以保障有線充電過程中電能質量以及有線充電穩定性。

【0114】 可選的，第二濾波器133可以包括第二電感濾波電路和第二RC網絡等。通過第二電感濾波電路電感器的阻抗特性來濾除高頻噪聲和幹擾。並通

過第二RC網絡中串聯連接的電感和電容，以過濾第二直流電信號中的紋波和諧波。

【0115】在本實施例中，車輛充電系統還包括充電管控系統，充電管控系統包括配電器（Power Distribution Unit，PDU）和/或電池管理器（Battery Management System，BMS）。在如下的描述中，配電器也即PDU系統，電池管理器也即BMS系統，以充電管控系統包括PDU系統和BMS系統為例進行說明。

【0116】在本實施例中，PDU系統和BMS系統可以通過有線連接的方式與整合電路1中的控制器131通信連接，使得PDU系統和BMS系統可以通過控制器131控制有線充電過程或無線充電過程。例如，控制器131可以根據BMS系統的指令調整充電電流、充電電壓和充電模式等，以確保充電過程符合車載電池的需求，並可以保障車載電池的安全性和使用壽命。其中，所述有線連接可以通過低壓線束實現，所述低壓線束例如CAN（Controller Area Network，控制器區域網絡）、LIN（Local Interconnect Network，局域互聯網絡）、Type C、RS-485、UART（Universal Asynchronous Receiver/Transmitter，通用異步收發器）等總線接口實現。其中，CAN是ISO國際標准化組織的串行通信協議。LIN（總線是基於UART/SCI（通用異步收發器/串行接口）的低成本串行通訊協議，主要用於傳感器和控制器的串行通信。Type C屬於一種USB（Universal Serial Bus，通用串行總線）接口外形標準，其具有較小的體積和普適性的特點。RS-485總線標準是工業中（考勤，監控，數據採集系統）使用非常廣泛的雙向、平衡傳輸標準接口，支持多點連接。UART是一種通用串行數據總線，用於異步通信，該總線雙向通信，可以實現全雙工傳輸和接收。同時，PDU系統和BMS系統可以通過直流線束與第二濾波器133連接，以實現直流電信號（也即輸出信號）的傳輸。直流線束可以包括專用導線和連接器等。專用導線可以通過DC電源線等實現，連接器可以通過CCS標準（Combined Charging System，複合充電系統）或

CHAdeMO（日本電動汽車快速充電器協會作為標準倡導的快速充電器商標名稱）標準所定義的直流電連接器。其中，CCS標準是一種廣泛使用的充電標準，結合了交流（AC）充電和直流（DC）快速充電功能，CCS連接器可以包括多個插針，用於傳輸直流電和通信信號。CHAdeMO標準屬於電動汽車快速充電的國際標準，用於直流快速充電。CHAdeMO連接器可以具有專用的插頭和插座，以實現快速充電。由此，車輛充電系統可以保證充電效率和充電安全的同時，具有較高的普適性。

【0117】在本實施例中，PDU系統用於將第二濾波器133的輸出信號（也即直流電信號）分配到車輛中需要充電的部件，例如分配到車載電池或電動機等，以實現有線充電或無線充電。BMS系統用於監測和管理車載電池的狀態。也就是說，BMS系統可以檢測車載電池的電壓、溫度或充放電電流等參數，並確保有線充電或無線充電的安全運行。同時，BMS系統可以與控制器131進行通信將檢測車載電池的各參數發送至控制器131，以實現控制器131執行對應的充電保護措施。例如，BMS系統檢測到車載電池的溫度超過預定溫度時，可以通過控制器131停止充電，也即，關斷第一子受控開關S11、S12和第二子受控開關S21、S22，且控制器131可以通過觸摸屏顯示提示信息，提示信息可以表徵車載電池的溫度是否超過預定溫度，以實現對用戶預警提示。

【0118】在本實施例中，PDU系統和BMS系統均可以獨立部署。PDU系統和BMS系統也可以集成在電子設備（例如芯片等）中。具體的，可以將PDU系統集成在BMS系統中，也就是說，BMS系統可以實現PDU系統的預定功能，也即BMS系統可以監測和管理車載電池的狀態，並可以將第二濾波器133的輸出信號分配到車輛中需要充電的部件。也可以將BMS系統集成在PDU系統中，也就是說，PDU系統可以實現BMS系統的預定功能。也即PDU系統可以將第二濾波器133的輸出信號分配到車輛中需要充電的部件，並可以監測和管理車載電池的

狀態。由此，可以簡化車輛充電系統設計，並簡化電氣佈線，節省車輛空間。在如下的描述中，以PDU系統和BMS系統均獨立部署為例進行說明。

【0119】 在本實施例中，控制器131與車輛充電系統中各組件連接，以控制車輛進行有線充電或無線充電。其中，控制器131中的控制單元1311、第一處理單元1312和第二處理單元1313用於實現不同的功能，其可以是佈置於不同硬件計算平臺上的處理單元，也可以是佈置於統一硬件平臺的硬件設備或統一雲平臺上的多個提供服務的軟件程序或接口。在如下的描述中，以控制單元1311、第一處理單元1312和第二處理單元1313可以為佈置於車輛上的硬件設備為例進行說明。

【0120】 所需說明的是，控制單元1311、第一處理單元1312和第二處理單元1313可以包括記憶體和處理器等通用的計算機硬件結構，所述記憶體和處理器之間通過總線（bus）連接。其中，記憶體適於存儲處理器可執行的指令或程序。處理器可以是獨立的微處理器，也可以是一個或者多個微處理器集合。由此，處理器通過執行記憶體所存儲的指令，從而實現車輛充電系統進行有線充電或無線充電。其中，所述處理器可以通過MCU（Microcontroller Unit，微控制單元）、PLC（Programmable Logic Controller，可程式邏輯控制器）、FPGA（Field－Programmable Gate Array，可程式邏輯陣列）、DSP（Digital Signal Processor，數位信號處理器）或ASIC（Application Specific Integrated Circuit，特殊應用積體電路）等來實現。進一步地，控制單元1311、第一處理單元1312和第二處理單元1313均可以獨立部署。第一處理單元1312和第二處理單元1313也可以集成在控制單元1311中，也就是說，控制單元1311可以實現第一處理單元1312和第二處理單元1313的預定功能。在如下的描述中，以控制單元1311為MCU，也即以控制單元1311為微控制單元為例。以第一處理單元1312為DSP1，第二處理單元1313為DSP2，也即以第一處理單元1312和第二處理單元1313為數字信號處理器

為例。且以控制單元1311、第一處理單元1312和第二處理單元1313均獨立部署為例進行說明。

【0121】 在本實施例中，車輛充電系統包括無線通信模組，與控制器131連接，所述無線通信模組可以通過Wifi模組等實現。則控制器131可以通過無線通信模組獲取無線電能發射端發送的無線充電信號。其中，無線通信模組可以設置在整合電路1中，也可以設置在無線電能接收端2中。

【0122】 可選的，MCU可以在檢測到充電信息包括至少一個有線充電信號後，通過射頻開關驅動電路控制第一子受控開關S11和S12導通，並保持第二子受控開關S21和S22關斷，使得複用電路13與有線充電電路11連接進行有線充電。MCU也可以在檢測到充電信息包括無線充電信號後，且定位器24獲取的無線電能接收端2與無線電能發射端的位置信息表徵無線電能接收端2與無線電能發射端滿足預定位置條件時，通過射頻開關驅動電路控制第二子受控開關S21和S22導通，並保持第一子受控開關S11和S12關斷，使得複用電路13與無線電能接收端2連接進行無線充電。由此，可以實現車輛有線充電和無線充電。

【0123】 可選的，MCU在未檢測到充電信息時，可以控制車輛充電系統的充電狀態處於待機狀態。在待機狀態下，第一子受控開關S11、S12和第二子受控開關S21、S22均關斷，也即複用電路13與無線電能接收端2和有線充電電路11斷路。

【0124】 在本實施例中，MCU可以通過DSP1控制功率因數校正驅動電路14，以驅動功率因數校正電路112對第一濾波器111傳輸的第一濾波信號進行功率因數校正得到校正信號，並將校正信號轉換為第一直流電信號以傳輸至逆變電路113。具體的，MCU可以通過傳感器或採集電路來採集第一濾波器111獲取供電設備傳輸的待處理交流電信號以及第一濾波器111傳輸的第一濾波信號的電流數據和電壓數據以發送至DSP1，通過DSP1根據預定處理算法和/或控制邏

輯對所述電流數據和電壓數據進行數字信號處理，計算得到當前的功率因數以及需要校正的功率因數，以反饋至MCU。進而MCU根據DSP1反饋的要校正的功率因數生成對應的控制信號，並通過輸出端口或總線連接到功率因數校正驅動電路14，以將控制信號傳輸至功率因數校正驅動電路14，使得功率因數校正驅動電路14根據該控制信號控制功率因數校正電路112執行對應操作（例如對第一濾波信號的電流波形進行整形和濾波等），從而實現將第一濾波信號進行功率因數校正得到校正信號，並將校正信號轉換為第一直流電信號。

【0125】在本實施例中，MCU可以通過DSP2控制逆變驅動電路15，以驅動逆變電路113對功率因數校正電路112傳輸的第一直流電信號進行隔離處理，並將隔離處理後的第一直流電信號轉換為待調壓交流電信號以傳輸至隔離變壓器114。與MCU通過DSP1控制功率因數校正驅動電路14的方式類似，MCU可以採集第一直流電信號的電流數據和電壓數據，以通過DSP2進行數字信號處理得到反饋信號以傳輸至MCU。進而MCU根據DSP2的反饋信號生成對應的控制信號，並通過輸出端口或總線將控制信號發送至逆變驅動電路15，使得逆變驅動電路15根據控制信號控制逆變電路113執行對應操作（例如對第一直流電信號進行濾波、調壓等）。進一步地，MCU可以通過DSP2控制整流驅動電路134，以驅動整流電路132將隔離變壓器114，或者，無線電能接收端2傳輸的交流電信號轉換為第二直流電信號，具體的實施方式與上述MCU通過DSP2控制逆變驅動電路15的過程類似，本申請在此不再贅述。

【0126】在本實施例中，可以在整合電路1中，或者，在無線電能接收端2中設置定位器驅動電路。將定位器驅動電路與定位器24連接，並將定位器驅動電路與控制器131連接。由此，控制器131可以通過定位器驅動電路控制定位器24獲取無線電能接收端2和無線電能發射端的位置信息。

【0127】 在本實施例中，功率因數校正驅動電路14、逆變驅動電路15、整流驅動電路134和定位器驅動電路可以通過MCU、PLC、FPGA、DSP或ASIC等來實現。

【0128】 在本實施例中，檢測電路135可以對第二濾波器133的輸出信號進行檢測，以獲取檢測信息，檢測信息包括電壓信息和電流信息，也即輸出信號的電壓和電流，以將檢測信息傳輸至DSP2、MCU進行存儲，並將檢測信息傳輸至保護電路136。進而保護電路136根據檢測信息與電壓閾值和電流閾值進行比較，以判斷檢測信息是否表徵過載或短路，輸出保護信號對第二濾波器133進行保護。

【0129】 可選的，可以在第二濾波器133與充電管控系統之間設置射頻開關或繼電器等。其中，所述保護信號可以通過數字信號或模擬信號等實現。在如下的描述中，以保護信號即為數字信號為例進行說明，且數字信號可以為二進制的高電平信號或低電平信號，高電平信號大於等於電平閾值，低電平信號小於電平閾值，保護電路136可以通過高電平信號控制射頻開關或繼電器導通，也可以通過低電平信號控制射頻開關或繼電器關斷。

【0130】 在一個可選的實施方式中，如果檢測信息中電壓信息大於等於電壓閾值，和/或，電流信息大於等於電流閾值，則保護電路136確定存在過載或短路，繼而輸出低電平信號使得射頻開關或繼電器關斷，進而使得第二濾波器133與充電管控系統斷路。由此，保證車輛充電系統安全性。

【0131】 在另一個可選的實施方式中，如果檢測信息中電壓信息小於電壓閾值且電流信息小於電流閾值，則保護電路136確定不存在過載或短路，使得射頻開關或繼電器導通，同時檢測電路135實時對後續時刻的輸出信號進行檢測。

【0132】 可選的，檢測電路135可以包括電流傳感器（例如霍爾效應傳感器或電流互感器）、電壓傳感器（例如分壓電阻器或電壓比較器）等。檢測電

路135可以通過電流傳感器和電壓傳感器獲取第二濾波器133的輸出信號中的電流信息和電壓信息，以確定檢測信息。對應的，保護電路136可以包括比較器和/或控制電路等。比較器用於根據檢測信息與電壓閾值和電流閾值進行比較，以得到比較結果。控制電路用於根據比較結果生成保護信號。其中，比較結果可以表徵存在過載或短路，比較結果也可以表徵不存在過載或短路。

【0133】 可選的，檢測電路135還可以與功率因數校正電路112、逆變電路113和整流電路132等連接，以分別對功率因數校正電路112、逆變電路113、整流電路132等輸出的第一直流電信號、待調壓交流電信號、第二直流電信號的電壓和電流等進行檢測，以傳輸至DSP2和MCU，進而實現保證車輛充電系統安全性。

【0134】 在本實施例中，以複用電路13包括控制器131、整流電路132、第二濾波器133、整流驅動電路134、檢測電路135和保護電路為例136進行說明，此時，受控開關組12、第二阻抗匹配網絡16以及無線電能接收端2連接在隔離變壓器114和整流電路132之間。但本申請實施例的複用電路13還可以包括功率因數校正電路112、逆變電路113和隔離變壓器114，也就是說，將受控開關組12設置在第一濾波器111和功率因數校正電路112之間，以實現車輛有線充電和無線充電。

【0135】 在本實施例中，由於無線電能接收端2中接收線圈的輸出阻抗可能與整流電路132的輸入阻抗不匹配，無法實現高效無線電能傳輸。針對這種情況，本申請實施例在整流電路132與接收線圈25之間增加第二阻抗匹配網絡16。通過第二阻抗匹配網絡16對無線電能接收端2中接收線圈25的輸出阻抗進行阻抗變換，使得接收線圈25的輸出阻抗與整流電路的輸入阻抗匹配，從而提高車輛充電系統處於無線充電狀態時的無線充電效率。其中，第一電感L1和第二電感L2可以具有預定的電感值，以實現對接收線圈25的輸出阻抗進行阻抗變換。

【0136】在本實施例中，由於現有技術中對於不同車輛，需要分別設計對應的有線充電系統和無線充電系統。具體的，例如現有技術中通常將無線充電系統中接收線圈設置於車輛底盤具有預定高度的位置，以接收無線電能發射端發送的交流電信號。由於不同車輛可能具有不同的底盤高度，因此需要根據車輛的底盤高度設計對應的無線充電系統，以實現高效無線充電，導致其局限性較大，並且其需要佔用較大的車輛空間。針對這種情況，本實施例通過對有線充電電路11、受控開關組12和複用電路13進行整合以得到整合電路，使得整合電路可以適配於不同的車輛，具有較高的普適性。進一步地，本實施例在無線電能接收端2中設置第一阻抗匹配網絡對接收線圈的輸入阻抗進行阻抗變換，且第一阻抗匹配網絡具有與接收線圈的預定高度、具有與接收線圈的電感值對應關係的預定電容值，使得可以根據底盤高度的車輛設置對應的無線電能接收端2，從而可以快速適配於不同的車輛。具體的，本實施例的無線電能接收端2的示意圖可以參考圖6。

【0137】圖6是本申請實施例中無線電能接收端的示意圖。如圖6所示，本實施例的無線電能接收端2包括無線電能接收端上蓋21、第一阻抗匹配網絡22、鐵氧體23、定位器24、接收線圈25和線圈託盤26。其中，無線電能接收端上蓋21、第一阻抗匹配網絡22、鐵氧體23、定位器24、接收線圈25和線圈託盤26依次設置。

【0138】在本實施例中，無線電能接收端上蓋21可以採用磁性材料等，例如無線電能接收端上蓋21可以為磁屏蔽蓋（Magnetic Shielding Cover，防磁屏蔽罩）等。其中，磁屏蔽蓋可以有效屏蔽外部電磁幹擾，且具有較好的熱傳導性能。對應的，線圈託盤26可以採用磁性材料等，例如線圈託盤26可以為磁性共振線圈託盤（Magnetic Resonance Coil Tray，MRCT）。其中，磁性共振線圈託盤可以與無線電能發射端相匹配，使得提高無線電能傳輸效率。

【0139】在本實施例中，接收線圈25可以通過功率接收線圈、平面線圈、多層線圈、多圈線圈或嵌入式線圈等實現，用於以無線的方式獲取無線電能發射端傳輸的，並通過鐵氧體23、第一阻抗匹配網絡22傳輸至複用電路13進行無線充電。其中，功率接收線圈具有高效傳輸無線電能、對位精度要求低等優點，也就是說，功率接收線圈可以高效地接收無線電能發射端傳輸的電磁能量從而實現有效的能量傳輸和充電效率，並且由於功率接收線圈對無線電能發射端的發射線圈6對位精度較低，使得其可以適用於不同的場景，具有較高的普適性。平面線圈是一種具有平面結構的線圈，可以採用平面的線圈佈局，其具有結構簡單、易於安裝等特點，具有較高的普適性。多層線圈可以是由多個線圈層疊組成的線圈結構，具有較高的電能傳輸效率，適用於高功率傳輸、快速充電等場景。多圈線圈可以是由多個線圈環繞組成的線圈結構，使得增加線圈的電磁感應面積和感應效率，從而具有較高的能量傳輸效率和穩定性。嵌入式線圈可以是被設計成嵌入車輛底盤或車身結構中的線圈結構，也就是說，無線電能接收端2可以是設置成嵌入車輛底盤或車身結構中的結構，使得提高車輛美觀度，並可以提供更好的安裝和保護性能。由此，無線電能接收端2可以設置在車輛底盤下方，也可以嵌入車輛底盤，還可以設置在車身結構中，可以節省車輛空間，能夠提高用戶體驗，並能適配於不同的車輛，具有較高的普適性。

【0140】在如下的描述中，以接收線圈25即為功率接收線圈，且無線電能接收端2設置在車輛底盤下方，且接收線圈25具有預定高度和預定電感值為例進行說明。

【0141】在本實施例中，鐵氧體23屬於一種具有良好磁導率和抗磁幹擾性能的材料，將鐵氧體23、定位器24和接收線圈25依次設置，通過鐵氧體23可以增強接收線圈25對無線電能發射端傳輸的電磁場的感應效果，從而提高能量的傳輸效率。

【0142】 在本實施例中，定位器24用於獲取無線電能接收端2中的接收線圈25和無線電能發射端中發射線圈6的位置信息，以傳輸位置信息至控制器131，使得控制器131可以根據位置信息確定無線電能接收端2和無線電能發射端滿足預定位置條件時進行無線充電。

【0143】 可選的，第一阻抗匹配網絡22通過交流高壓線束與整合電路1中的第二阻抗匹配網絡16連接。同時，無線電能接收端2中的第一阻抗匹配網絡22、定位器24和接收線圈25等可以通過低壓線束與整合電路1中的控制器131通信連接。

【0144】 在一個可選的實施方式中，交流高壓線束和低壓線束可以設計成兩端防水接插件。該設計可以採用特殊的防水接插件，可以確保線束的兩端在連接時具有防水功能。由此，可以適用於需要頻繁連接和斷開線束的場景，例如維修和更換部件等場景。

【0145】 在另一個可選的實施方式中，交流高壓線束和低壓線束可以設計成Pigtail(柔引線)連接方式。其中，Pigtail連接方式表徵在線束的一端預留一段電纜，而另一端則是一個連接器。該設計方式可以根據用戶需求選擇對應的連接器類型，從而具有較高的普適性。

【0146】 在又一個可選的實施方式中，交流高壓線束和低壓線束可以獨立設置，也可以採用一拖二形式的一根線束。

【0147】 可選的，定位器24包括定位線圈等。當接收線圈25與無線電能發射端中發射線圈6對位時，定位線圈可以感應到變化的電磁信號。進而定位器24對變化的電磁信號進行處理，可以確定接收線圈25相對於發射線圈6的位置信息，以傳輸至控制器131。進而控制器131根據位置信息可以實現接收線圈25與發射線圈6的準確對位。進一步地，本實施例的車輛的示意圖可以參考圖7。

【0148】 圖7是本申請實施例的車輛的示意圖。如圖7所示，本實施例的車輛包括車輛充電系統100和車輛本體200。其中，車輛充電系統100包括整合電路1、無線電能接收端2和PDU/BMS系統3。車輛本體200包括車載電池4和車輛底盤5。無線電能接收端2設置於車輛底盤5下方，且接收線圈25距離地面400具有預定高度h。

【0149】 在本實施例中，無線電能發射端300中發射線圈6與接收線圈25對位成功後，發射線圈6向接收線圈25傳輸交流電信號。進而接收線圈25通過第一阻抗匹配網絡22、整合電路1和PDU/BMS系統3實現對車載電池4充電。其中，第一阻抗匹配網絡22的電路圖可以參考圖8。

【0150】 圖8是本申請實施例中第一阻抗匹配網絡的電路圖。如圖8所示，第一阻抗匹配網絡22包括第一電容模組221、第二電容模組222和第三電容模組223。其中，接收線圈25的一端與第一電容模組221連接，接收線圈25的另一端與第二電容模組222連接。第一電容模組221連接在接收線圈25和第二阻抗匹配網絡16中的第一電感L1之間。第二電容模組222連接在接收線圈25和第二阻抗匹配網絡16中的第二電感L2之間。第三電容模組223的一端連接到第一電容模組221和第一電感L1之間的節點，第三電容模組223的另一端連接到第二電容模組222和第二電感L2之間的節點。

【0151】 在本實施例中，為了使得無線電能接收端2可以快速適配於不同的車輛，也即，由於具有不同高度底盤的車輛使得對應設置的接收線圈25具有不同的高度，導致無線傳輸的磁場在接收線圈25上的耦合效應發生改變，耦合效應表徵發射線圈6中的磁場與接收線圈25之間的相互作用，使得接收線圈25感應的交流電信號的電壓和電流改變，從而影響接收線圈25的輸入阻抗。針對這種情況，本實施例通過在第一阻抗匹配網絡22中設置多個電容模組，並在電容

模組設置電容子模組，以根據具有不同底盤高度的車輛對接收線圈25的輸入阻抗進行阻抗變換，以提高充電效率。

【0152】 在本實施例中，以第一阻抗匹配網絡22包括第一電容模組221、第二電容模組222和第三電容模組223為例進行說明，但本實施例的電容模組的數量可以根據車輛底盤高度（也即接收線圈25的預定高度）設置，也即，根據第一阻抗匹配網絡22與接收線圈25的預定高度以及接收線圈25的預定電感值對應關係的預定電容值，設置對應數量的電容模組。進一步地，以第一電容模組221和第二電容模組222均包括四個電容子模組為例進行說明，具體的，可以參考圖9。

【0153】 圖9是本申請實施例中第一阻抗匹配網絡的等效電路圖。如圖9所示，第一電容模組221包括第一電容子模組C1、C2、C3和C4，第二電容模組222包括第二電容子模組C5、C6、C7和C8。第三電容模組223包括第三電容子模組C9。整流電路132包括二極管D1、D2、D3和D4。

【0154】 在本實施例中，第一電容子模組C1、C2、C3和C4依次串聯連接在接收線圈25的一側和第一電感L1之間。

【0155】 第二電容子模組C5、C6、C7和C8依次串聯連接在接收線圈25的另一側和第二電感L2之間。

【0156】 第三電容子模組C的9一端連接到第一電容模組221中的第一電容子模組C4和第一電感L1之間的節點，第三電容子模組C9的另一端連接到第二電容模組222中的第二電容子模組C8和第二電感L2之間的節點。

【0157】 第二子受控開關S21的一端與第一電感L1連接，第二子受控開關S21的另一端連接到二極管D1和D2之間的節點。

【0158】 第二子受控開關S22的一端與第二電感L2連接，第二子受控開關S22的另一端連接到二極管D3和D4之間的節點。

【0159】 二極管D1的陽極與第二子受控開關S21和二極管D2的陰極連接，二極管D1的陰極與二極管D3和第二濾波器133連接。

【0160】 二極管D2的陽極與二極管D4的陽極和第二濾波器133連接，二極管D2的陰極與第二子受控開關S21和二極管D1的陽極連接。

【0161】 二極管D3的陽極與第二子受控開關S22和二極管D4的陰極連接，二極管D3的陰極與二極管D1和第二濾波器133連接。

【0162】 二極管D4的陽極與二極管D2的陽極和第二濾波器133連接，二極管D4的陰極與第二子受控開關S22和二極管D3的陽極連接。

【0163】 在本實施例中，第一電容子模組C1、C2、C3和C4、第二電容子模組C5、C6、C7和C8以及第三電容子模組C9包括一個或多個電容。同時，第一阻抗匹配網絡22的預定電容值根據第一電容模組221、第二電容模組222和第三電容模組223的電容值確定。也就是說，可以增加或減少各第一電容子模組、各第二電容子模組以及第三電容子模組中電容的數量，以實現改變第一阻抗匹配網絡22的預定電容值。

【0164】 在本實施例中，可以將接收線圈25設置在預定高度，且接收線圈25具有預定電感值。然後將具有不同預定電容值的第一阻抗匹配網絡22分別與接收線圈25連接，以對接收線圈25的輸入阻抗進行阻抗變換，同時檢測接收線圈25的功率值和充電效率等參數，得到接收線圈25與具有不同預定電容值的第一阻抗匹配網絡22連接時對應的多個功率值和多個充電效率等參數，然後從中確定最大的功率值和充電效率等參數。最後將最大的功率值和充電效率等參數所對應的第一阻抗匹配網絡22的電容值，確定為具有所述預定電感值的接收線圈25設置在所述預定高度的對應的預定電容值。進一步地，根據上述方法進行多次測試，可以確定接收線圈25設置在不同預定高度，且接收線圈25具有不同預定電感值與第一阻抗匹配網絡22的預定電容值（也即第一電容模組221的電容

值、第二電容模組222的電容值以及第三電容模組223）的對應關係。具體的，第二阻抗匹配網絡16的預定電容值與接收線圈25的預定高度、預定電感值的對應關係的示意圖可以參考圖10。

【0165】 圖10是本申請實施例中第一阻抗匹配網絡的預定電容值與接收線圈的預定高度和預定電感值的對應關係的示意圖。如圖10所示，h表徵接收線圈25與地面的預定高度，單位為mm（millimeter，毫米）。L表徵接收線圈25的預定電感值，單位為uH(也即微亨)。C221表徵第一電容模組221的電容值，單位為nF（也即納法）。C222表徵第二電容模組222的電容值，單位為nF。C223表徵第三電容模組223的電容值，單位為nF。

【0166】 在本實施例中，當接收線圈25與地面的預定高度h為100-150mm，且接收線圈25的預定電感值為36.5uH-39.3uH時，對應的第一電容模組221的電容值C221為265nF，第二電容模組222的電容值C222為265nF，第三電容模組223的電容值C223為170nF。

【0167】 在本實施例中，當接收線圈25與地面的預定高度h為140-210mm，且接收線圈25的預定電感值為42.1uH-43.7uH時，對應的第一電容模組221的電容值C221為250nF，第二電容模組222的電容值C222為250nF，第三電容模組223的電容值C223為170nF。

【0168】 在本實施例中，當接收線圈25與地面的預定高度h為170-250mm，且接收線圈25的預定電感值為37.9uH-39uH時，對應的第一電容模組221的電容值C221為310nF，第二電容模組222的電容值C222為310nF，第三電容模組223的電容值C223為170nF。

【0169】 可選的，第一阻抗匹配網絡22和第二阻抗匹配網絡16還可以通過可調電容、可調電感或可調電阻等實現。同時，將第一阻抗匹配網絡22和第二阻抗匹配網絡16與控制器131連接，通過控制器131根據上述對應關係對可調電

容、可調電感或可調電阻等進行調控，從而無需增加或減少第一阻抗匹配網絡22中電容的數量，使得無線電能接收端2可以適配於具有不用高度底盤的車輛，由此，可以節省車輛空間，能夠提高用戶體驗，並能適配於不同的車輛，具有較高的普適性。

【0170】 舉例來說，可以參考圖11。圖11是本申請實施例的車輛充電系統處於有線充電狀態的等效電路圖。如圖11所示，控制器131獲取充電信息後，充電信息包括至少一個有線充電信號。控制器131控制受控開關組12中的第一受控開關121的第一子受控開關S11和S12導通，並控制第二受控開關122中的第二子受控開關S21和S22關斷，使得複用電路13與有線充電電路11連接進行有線充電。

【0171】 再舉例來說，可以參考圖12。圖12是本申請實施例的車輛充電系統處於無線充電狀態的等效電路圖。如圖12所示，控制器131獲取充電信息後，充電信息包括無線充電信號，且定位器24傳輸的位置信息表徵無線電能接收端2與無線電能發射端滿足預定位置條件時。控制器131控制受控開關組12中第一受控開關121的第一子受控開關S11和S12關斷，並控制第二受控開關122中第二子受控開關S21和S22導通，使得複用電路13與無線電能接收端2連接進行無線充電。

【0172】 本申請實施例通過對有線充電電路、複用電路和受控開關組進行整合以得到整合電路。將整合電路與無線電能接收端連接。通過複用電路中的控制器獲取充電信息。如果充電信息包括有線充電信號，控制受控開關組使得有線充電電路與複用電路導通連接進行有線充電。如果充電信息包括無線充電信號，控制受控開關組使得無線電能接收端與複用電路導通連接進行無線充電。由此，可以實現車輛有線充電和無線充電，在保證充電效率和充電安全的同時，節省車輛空間，能夠提高用戶體驗，並能適配於不同的車輛，具有較高的普適性。

【0173】以上所述僅為本申請的優選實施例，並不被配置為限制本申請，對於所屬技術領域中具有通常知識者而言，本申請可以有各種改動和變化。凡在本申請的精神和原理之內所作的任何修改、等同替換、改進等，均應包括在後附發明申請專利範圍的保護範圍之內。

【符號說明】

【0174】

100:車輛充電系統

1:整合電路

11:有線充電電路

111:第一濾波器

112:功率因數校正電路

113:逆變電路

114:隔離變壓器

N1:原邊繞組

N2:副邊繞組

12:受控開關組

S12':受控開關

a1'、a2':節點

S1'、121:第一受控開關

S2'、122:第二受控開關

S11、S12:第一子受控開關

S21、S22:第二子受控開關

13:複用電路

131:控制器

1311:控制單元

1312:第一處理單元

1313:第二處理單元

132:整流電路

D1、D2、D3、D4:二極管

133:第二濾波器

134:整流驅動電路

135:檢測電路

136:保護電路

14:功率因數校正驅動電路

15:逆變驅動電路

16:第二阻抗匹配網絡

L1:第一電感

L2:第二電感

2:無線電能接收端

21:無線電能接收端上蓋

22:第一阻抗匹配網絡

221:第一電容模組

C1、C2、C3、C4:第一電容子模組

222:第二電容模組

C5、C6、C7、C8:第二電容子模組

223:第三電容模組

C9:第三電容子模組

23:鐵氧體

24:定位器

25:接收線圈

26:線圈託盤

3:PDU/BMS系統

200:車輛本體

4:車載電池

5:車輛底盤

300:無線電能發射端

6:發射線圈

400:地面

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種車輛充電系統，包括：

無線電能接收端；

整合電路，其包括有線充電電路、複用電路和受控開關組，所述複用電路包括控制器；

其中，所述控制器被配置為獲取充電信息，並根據所述充電信息控制所述受控開關組使得所述有線充電電路與所述複用電路導通連接進行有線充電，或者，使得所述無線電能接收端與所述複用電路導通連接進行無線充電。

【請求項2】 根據請求項1中所述的車輛充電系統，其中，所述控制器還被配置為響應於所述充電信息包括至少一個有線充電信號時，控制所述受控開關組使得所述複用電路與所述有線充電電路導通連接。

【請求項3】 根據請求項1中所述的車輛充電系統，其中，所述無線電能接收端包括：

接收線圈，其被配置為以無線的方式獲取無線電能發射端傳輸的交流電信號，以傳輸所述無線電能發射端傳輸的交流電信號至所述複用電路；

定位器，其與所述控制器連接，所述定位器被配置為獲取所述無線電能接收端和所述無線電能發射端的位置信息，以傳輸所述位置信息至所述控制器；

其中，所述控制器還被配置為響應於所述充電信息的無線充電信號，且所述位置信息表徵所述無線電能接收端和所述無線電能發射端滿足預定位置條件時，控制所述受控開關組使得所述複用電路與所述無線電能接收端導通連接。

【請求項4】 根據請求項1中所述的車輛充電系統，其中，所述控制器還被配置為響應於所述車輛充電系統處於無線充電狀態，且當前獲取的所述充電信息

包括至少一個有線充電信號時，控制將所述車輛充電系統的充電狀態切換為有線充電狀態。

【請求項5】 根據請求項1中所述的車輛充電系統，其中，所述有線充電電路包括：

第一濾波器，其被配置為獲取供電設備傳輸的待處理交流電信號，對所述待處理交流電信號進行濾波處理，以得到濾波信號。

【請求項6】 根據請求項5中所述的車輛充電系統，其中，所述有線充電電路還包括：

功率因數校正電路，其與所述第一濾波器連接，所述功率因數校正電路被配置為對所述第一濾波信號進行功率因數校正得到校正信號，並將所述校正信號轉換為第一直流電信號。

【請求項7】 根據請求項6中所述的車輛充電系統，其中，所述有線充電電路還包括：

逆變電路，其與所述功率因數校正電路連接，所述逆變電路被配置為將所述第一直流電信號進行隔離處理，並將隔離處理後的第一直流電信號轉換為待調壓交流電信號。

【請求項8】 根據請求項7中所述的車輛充電系統，其中，所述有線充電電路還包括：

隔離變壓器，其包括原邊繞組和副邊繞組，所述原邊繞組與所述逆變電路連接，所述副邊繞組與所述複用電路連接，所述隔離變壓器被配置為對所述待調壓交流電信號進行調壓處理得到處理後的交流電信號，以傳輸所述處理後的交流電信號至所述複用電路。

【請求項9】 根據請求項8中所述的車輛充電系統，其中，所述受控開關組包括第一受控開關和第二受控開關，所述複用電路還包括：

整流電路，其通過所述第一受控開關與所述隔離變壓器導通連接，或者，所述整流電路通過所述第二受控開關與所述無線電能接收端導通連接，所述整流電路被配置將所述隔離變壓器或者將所述無線電能接收端傳輸的交流電信號轉換為第二直流電信號。

【請求項10】根據請求項9中所述的車輛充電系統，其中，所述車輛充電系統還包括充電管控系統，所述充電管控系統包括配電器和/或電池管理器，所述複用電路還包括：

第二濾波器，其與所述整流電路和所述充電管控系統連接，所述第二濾波器被配置為對所述第二直流電信號進行濾波處理得到輸出信號，以通過所述充電管控系統對所述車輛進行充電。

【請求項11】根據請求項6中所述的車輛充電系統，其中，所述整合電路還包括：

功率因數校正驅動電路，其與所述功率因數校正電路和所述控制器連接；

其中，所述控制器還被配置為通過所述功率因數校正驅動電路控制所述功率因數校正電路對所述第一濾波信號進行功率因數校正得到校正信號，並將所述校正信號轉換為所述第一直流電信號。

【請求項12】根據請求項7中所述的車輛充電系統，其中，所述整合電路還包括：

逆變驅動電路，其與所述控制器和所述逆變電路連接；

其中，所述控制器還被配置為通過所述逆變驅動電路控制所述逆變電路將所述第一直流電信號進行隔離處理，並將隔離處理後的第一直流電信號轉換為待調壓交流電信號。

【請求項13】根據請求項9中所述的車輛充電系統，其中，所述複用電路還包括：

整流驅動電路，其與所述控制器和所述整流電路連接；

其中，所述控制器還被配置為通過所述整流驅動電路控制所述整流電路將所述交流電信號轉換為第二直流電信號。

【請求項14】根據請求項10中所述的車輛充電系統，其中，所述複用電路還包括：

檢測電路，其與所述控制器和所述第二濾波器連接，所述檢測電路被配置為獲取檢測信息，所述檢測信息包括電壓信息和電流信息，所述檢測電路傳輸所述檢測信息至所述控制器。

【請求項15】根據請求項14中所述的車輛充電系統，其中，所述複用電路還包括：

保護電路，其與所述控制器和所述檢測電路連接，所述保護電路被配置為響應於所述檢測信息表徵為過載或短路時，輸出保護信號對所述第二濾波器進行保護。

【請求項16】一種車輛充電方法，包括：

獲取充電信息；

根據所述充電信息控制受控開關組使得車輛充電系統整合電路中的有線充電電路與複用電路導通連接以進行有線充電，或者，使得無線電能接收端與所述複用電路導通連接以進行無線充電。

【請求項17】根據請求項16中所述的車輛充電方法，其中，所述根據所述充電信息控制受控開關組使得整合電路中的有線充電電路與複用電路導通連接進行有線充電包括：

響應於所述充電信息包括至少一個有線充電信號時，控制所述受控開關組使得所述複用電路與所述有線充電電路導通連接。

【請求項18】 根據請求項16中所述的車輛充電方法，其中，所述無線電能接收端包括定位器和接收線圈，所述根據所述充電信息控制受控開關組使得無線電能接收端與所述複用電路導通連接進行無線充電包括：

響應於所述充電信息包括無線充電信號，且所述定位器獲取的所述無線電能接收端和無線電能發射端的位置信息滿足預定位置條件時，控制所述受控開關組使得所述無線電能接收端與所述複用電路導通連接，通過所述接收線圈以無線的方式獲取無線電能發射端傳輸的交流電信號，以傳輸所述無線電能發射端傳輸的交流電信號至所述複用電路。

【請求項19】 根據請求項16中所述的車輛充電方法，其中，所述根據所述充電信息控制受控開關組使得整合電路中的有線充電電路與複用電路導通連接進行有線充電包括：

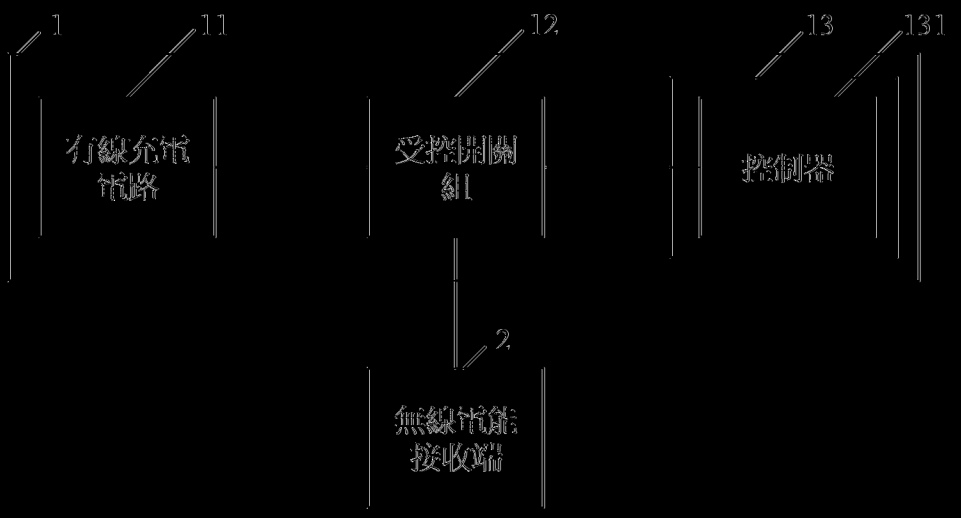
響應於所述車輛充電系統處於無線充電狀態，且當前獲取的所述充電信息包括至少一個有線充電信號時，控制將所述車輛充電系統的充電狀態切換為有線充電狀態。

【請求項20】 一種車輛，其包括：

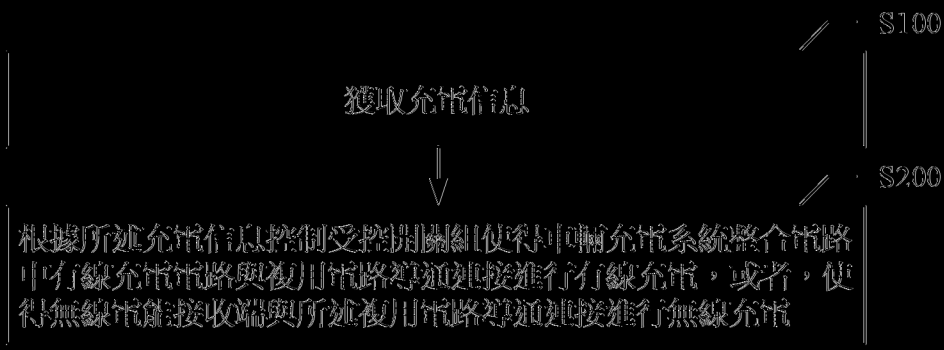
車輛本體；以及

如請求項1-15中任一項所述的車輛充電系統。

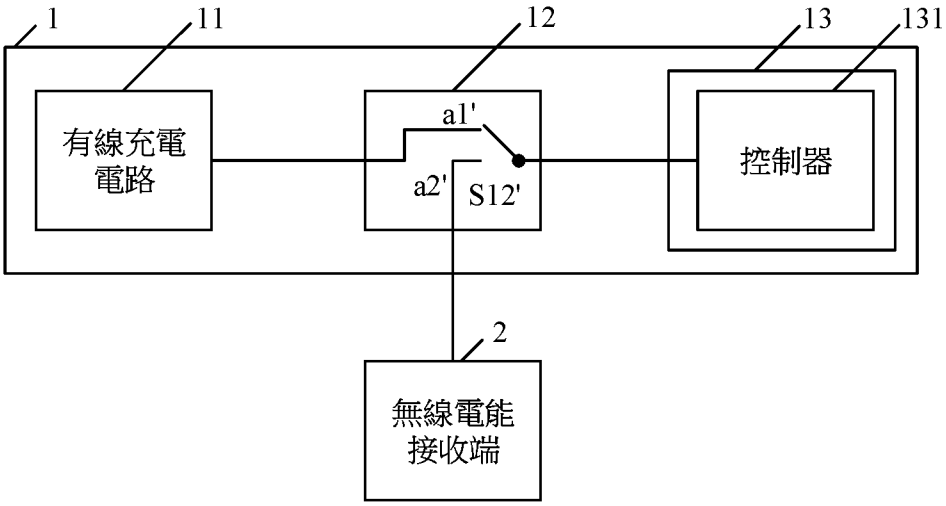
【發明圖式】


1
11
有線充電電路
12
受控開關組
13
131
控制器
2
無線電能接收端

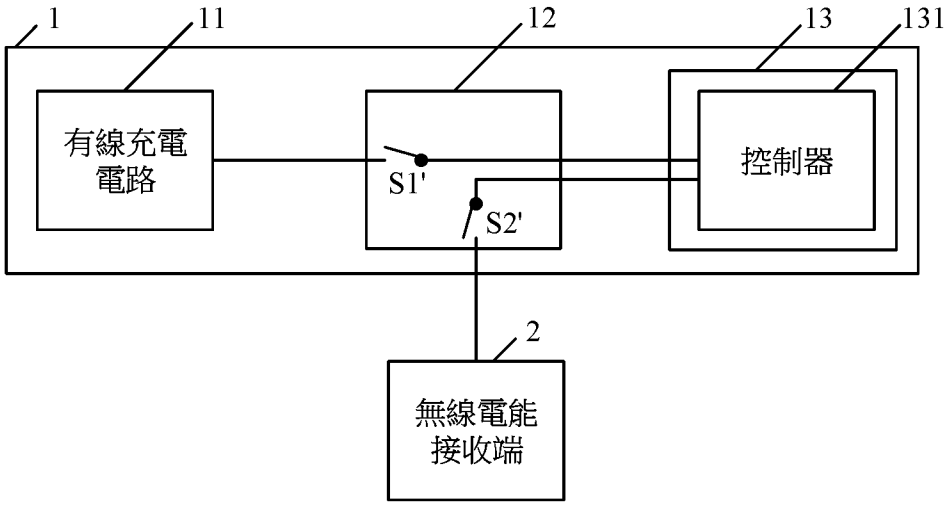
【圖 1】


S100
獲取充電信息
S200
根據所述充電信息控制受控開關組使得可調充電系統整合電路中有線充電電路與復用電路導通連接進行有線充電，或者，使得無線電能接收端與所述復用電路導通連接進行無線充電

【圖 2】


1
11
12
13
131
有線充電
電路
a1'
a2'
S12'
控制器
2
無線電能
接收端

【圖 3】


1
11
12
13
131
有線充電
電路
S1'
S2'
控制器
2
無線電能
接收端

【圖 4】

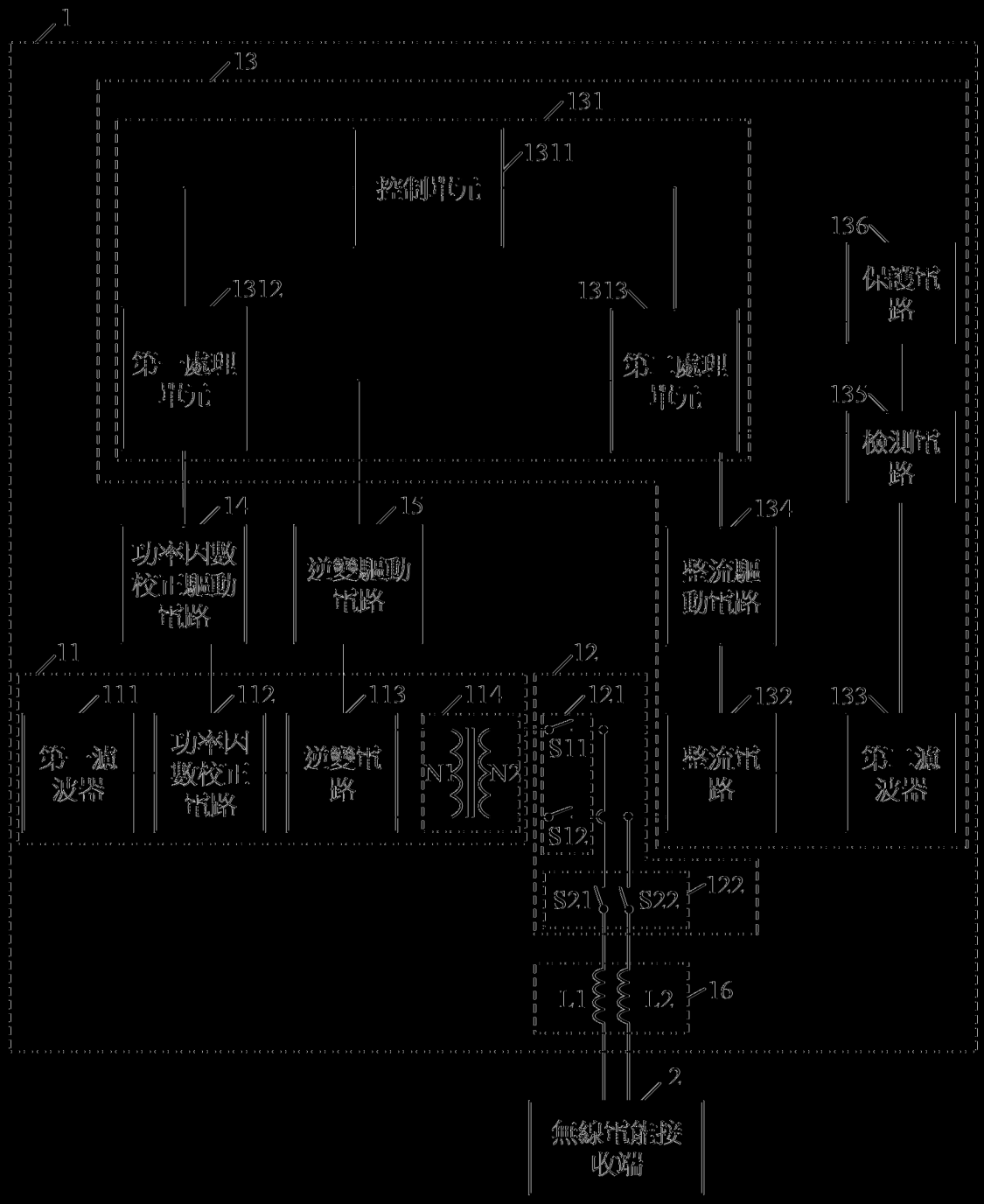
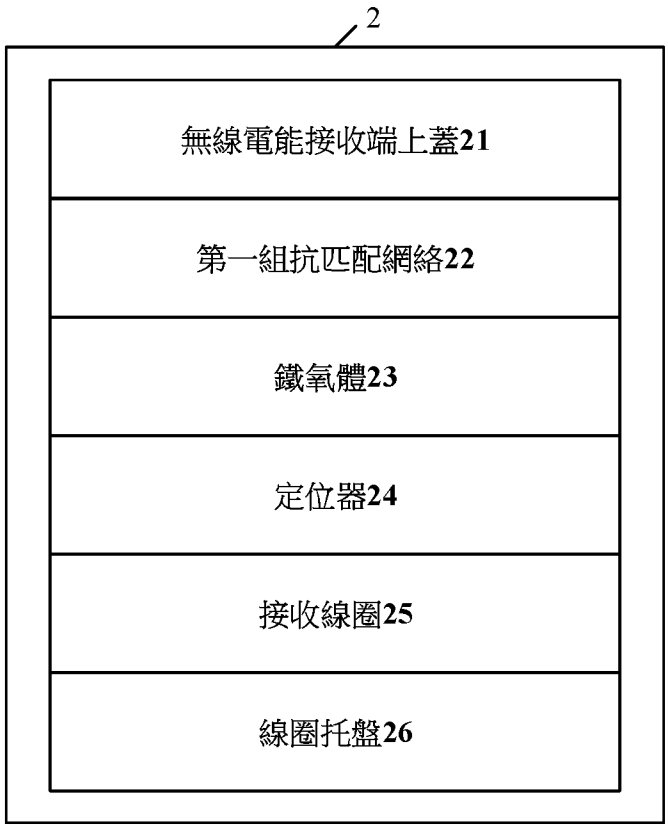

1
13
131
1311
控制單元
1312
第一處理單元
1313
第二處理單元
136
保護電路
135
檢測電路
14
功率因數校正驅動電路
15
逆變驅動電路
134
整流驅動電路
11
12
111
第一濾波器
112
功率因數校正電路
113
逆變電路
114
N1
N2
121
S11
S12
132
整流電路
133
第二濾波器
S21
S22
122
L1
L2
16
2
無線電能接收端

圖5



【圖 6】

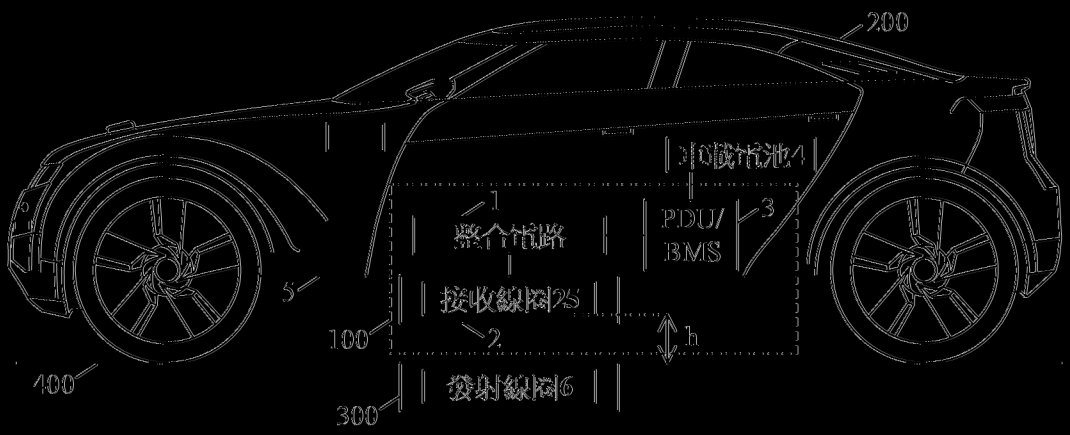
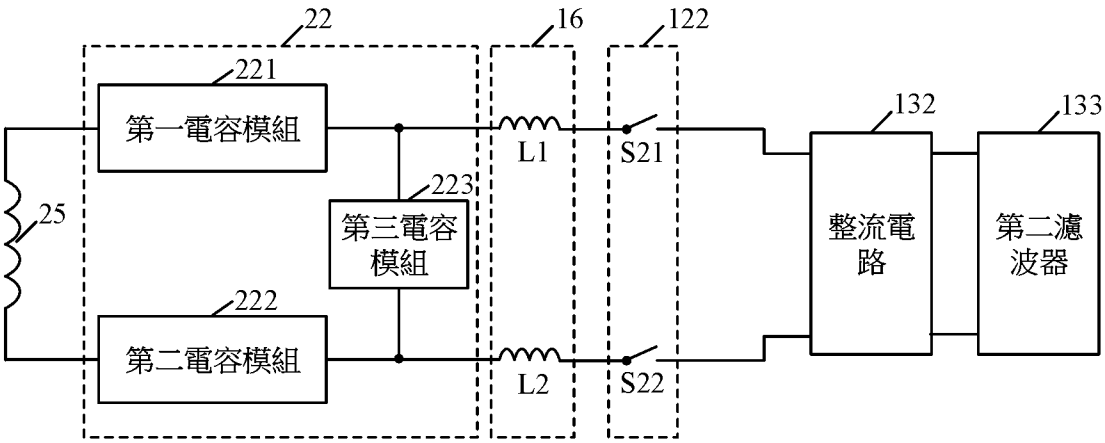
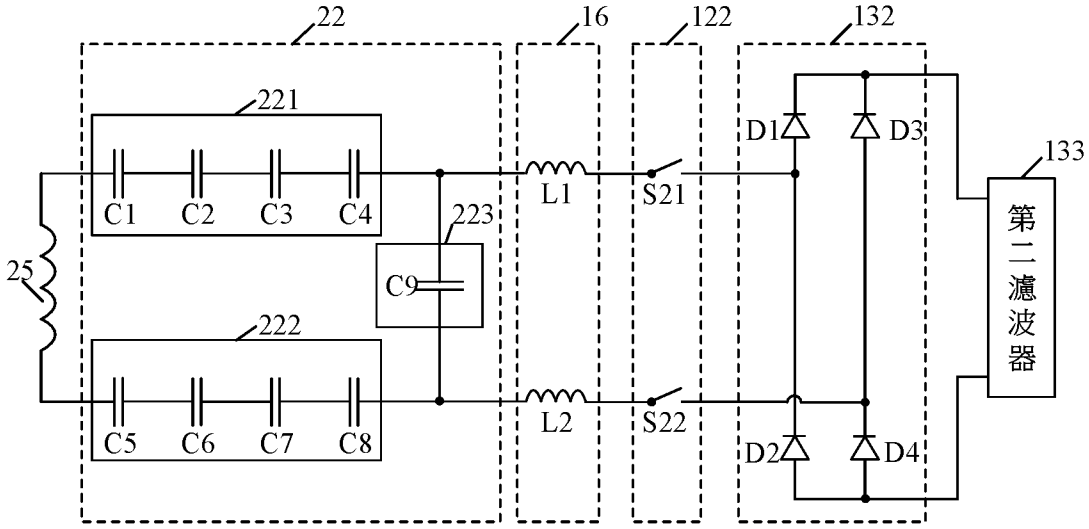


圖 7


22
16
122
221
第一電容模組
L1
S21
132
133
223
第三電容
模組
25
整流電
路
第二濾
波器
222
第二電容模組
L2
S22

【圖 8】


22
16
122
132
221
C1
C2
C3
C4
223
C9
25
222
C5
C6
C7
C8
L1
L2
S21
S22
D1
D3
D2
D4
133
第二濾波器

【圖 9】

h	L	C221	C222	C223
100-150mm	36.5uH-39.3uH	265nF	265nF	170nF
140-210mm	42.1uH-43.7uH	250nF	250nF	170nF
170-250mm	37.9uH-39uH	310nF	310nF	170nF

【圖 10】

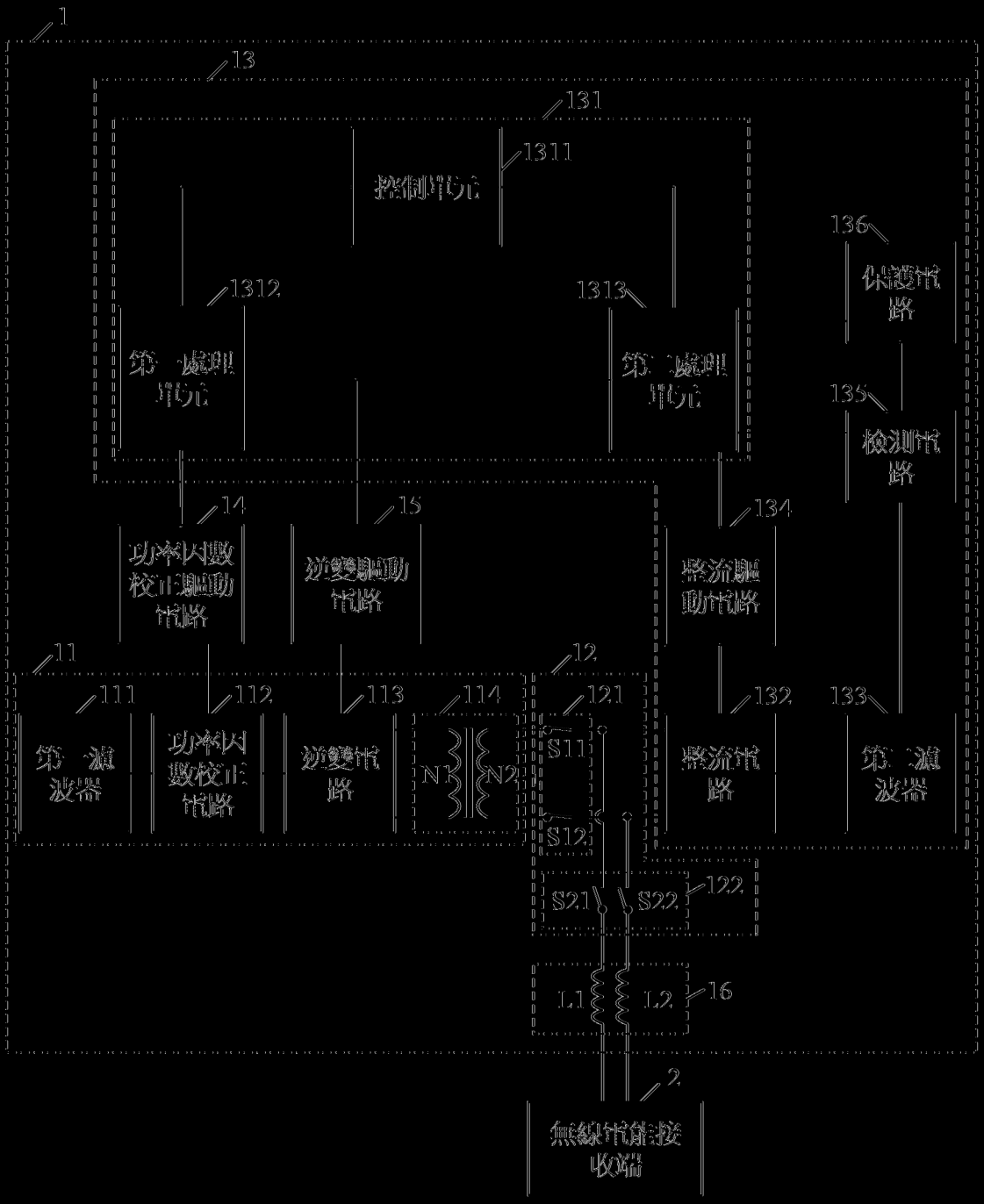

1
13
131
1311
控制單元
136
保護電路
1312
第一處理單元
1313
第二處理單元
135
檢測電路
14
15
134
功率因數校正驅動電路
逆變驅動電路
整流驅動電路
11
12
111
112
113
114
121
132
133
第一濾波器
功率因數校正電路
逆變電路
N1
N2
S11
S12
整流電路
第二濾波器
S21
S22
122
L1
L2
16
2
無線電能接收端

圖 11

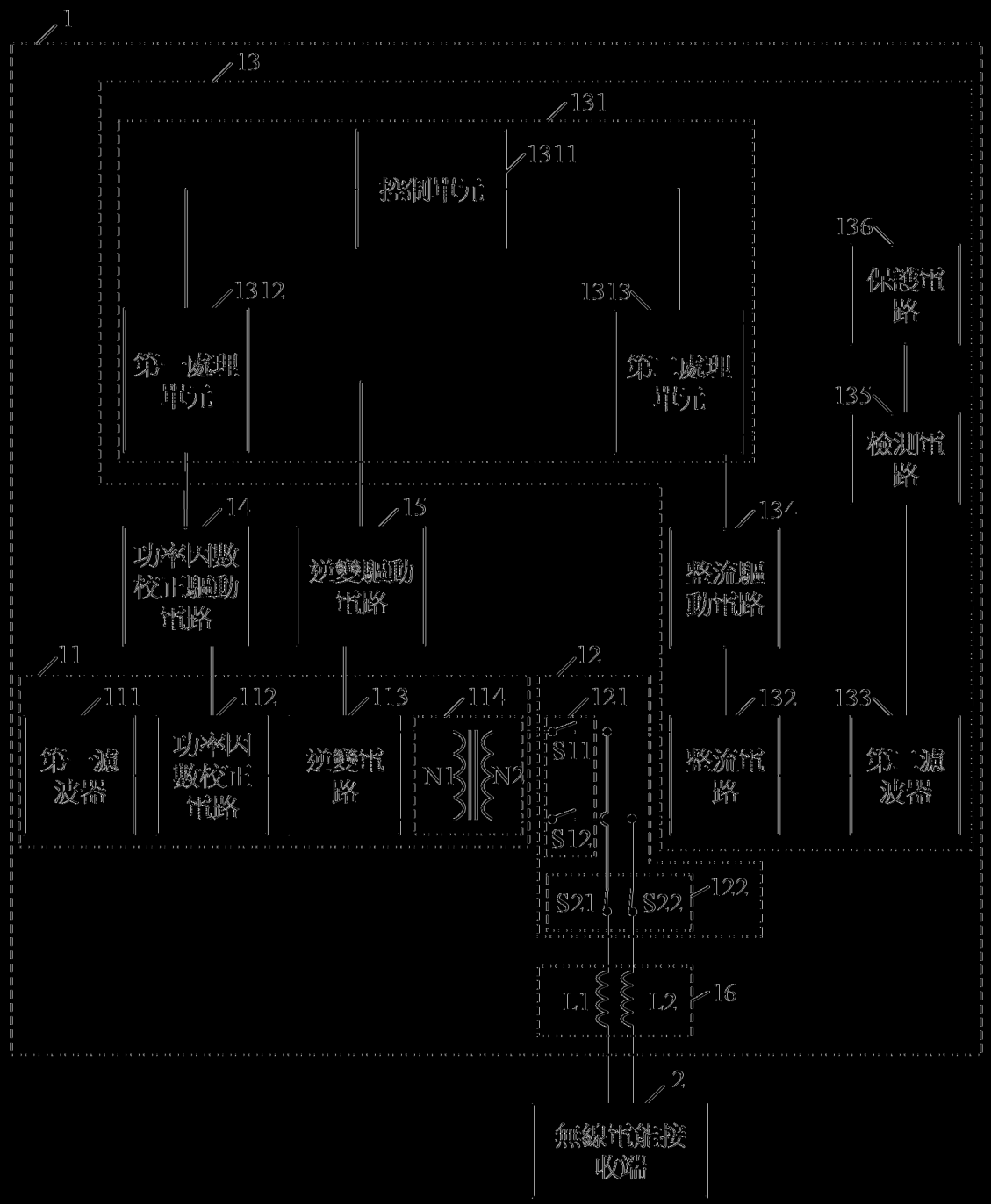

1
13
131
控制單元
1311
136
保護電路
1312
第一處理單元
1313
第二處理單元
135
檢測電路
14
功率因數校正驅動電路
15
逆變驅動電路
134
整流驅動電路
11
12
111
第一濾波器
112
功率因數校正電路
113
逆變電路
114
N1
N2
121
S11
S12
132
整流電路
133
第二濾波器
S21
S22
122
L1
L2
16
2
無線電能接收端

圖 12