

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： P514331

※ 申請日期： P5-11-23

※IPC 分類：

H2J 17/00

## 一、發明名稱：(中文/英文)

具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文) ID：45002931

國立中央大學

代表人：(中文/英文) 李羅權

住居所或營業所地址：(中文/英文)

桃園縣中壢市中大路 300 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

## 三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 徐國鎧 ID：J120996088

2. 卓國文 ID：L101173306

3. 羅志宏 ID：H122737120

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國

2. 中華民國

3. 中華民國

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，尤指利用電磁耦合，可獲悉間距大小及輸出負載之變動，可自動調整頻率使輸出電壓達到穩壓者。

### 【先前技術】

接觸式供電系統需透過插頭與插座進行接點式的電能傳輸，因此容易產生接觸火花而有觸電的危險。另外，其金屬接觸點亦會因磨損、氧化或灰塵覆蓋等接觸不良而導致傳輸效率下降、減低供電系統的壽命，接觸式供電系統尚還有需插入接點之使用不便性。為了改善以上缺點，非接觸式供電系統無須直接透過電力連接即可傳輸電能。

目前非接觸式供電技術的應用潛力甚廣，除了在礦坑、石油鑽採、醫院的醫療器材與無塵室環境等特殊場所均可適用，市面上所販售的電動牙刷、電動刮鬍刀、無線滑鼠、可攜式電話等，均可應用非接觸式供電的技術。而非接觸式供電技術應用在電動車上的相關研究已進行多年，如美國、日本等所發展的電動車之非接觸式充電器。另外，非接觸式 IC 卡的概念也可供非接觸式供電技術之設計作參考。而國內目前的非接觸式供電系統，則以大眾電信的 PHS 手機充電座

為最普遍的產品。

近年來非接觸式供電技術由於電動車的無線充電技術已經漸趨成熟，因此目前仍著重於電能轉換器的研究及其轉換效率改善的方法，還有轉換器穩態特性的研究、限制總諧波失真及功因修正、相移補償等提出。無線供電系統在內部電磁耦合器的設計，已經可以達到能量和訊號的雙向傳輸，並藉由資料的判斷來完成供電系統的監測及控制。此外，為了確保訊號在傳輸時的準確性，以及如何防止訊號受到干擾的問題也是設計電磁耦合器的重要參考因素。

以上述習用之方法，接觸式供電系統容易產生接觸火花而有觸電的危險，又因金屬接觸點可能產生接觸不良而導致傳輸效率下降及減低供電系統的壽命，且具需插入接點之使用不便性。故，上述習用並無法符合實際運用時之所需。

**【發明內容】**

本發明之主要目的係在於，利用電磁耦合，可獲悉間距大小及輸出負載之變動，並透過本發明之非接觸式變壓裝置內之鐵心，達到同時傳輸能量與訊號，且具有自動調整頻率使輸出電壓達到穩壓之功效。

為達上述之目的，本發明係一種具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其至少包括一非接觸式變壓裝置、一一次側裝置及一二次側裝置，其中，該非接觸式變壓裝置係包括一第一鐵心及一第二鐵心，該第一鐵心及第二鐵心係分別由一能量線圈及二訊號線圈所構成。

該一次側裝置係與上述之第一鐵心連接，該一次側裝置係包含一輸入級模組、一功率級模組及一迴授控制模組，該輸入級模組係至少包含一交流電源單元、一電磁波干擾濾波及突波吸收單元、一交流/直流轉換單元及一橋式整流單元；該功率級模組係至少包含一半橋串聯諧振式轉換單元及一驅動電路單元；以及該迴授控制模組係至少包含一間距偵測電路單元、一負載偵測電路單元及一微控制單元。

該二次側裝置係與上述之第二鐵心連接，該二次側裝置係包括一輸出級模組，該輸出級模組係至少包含一中心抽頭式整流單元、一電容濾波單元及一負載

單元。

【實施方式】

請參閱『第 1 及 2 圖』所示，係為本發明之基本架構示意圖及本發明鐵心放大示意圖。如圖所示：本發明係一種具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，本發明之非接觸式供電裝置 1 係至少包括一非接觸式變壓裝置 1 1、一一次側裝置 1 2 及一二次側裝置 1 3，其中，該非接觸式變壓裝置 1 1 係包含一第一鐵心 1 1 1 及一第二鐵心 1 1 2，該第一鐵心 1 1 1 係由一第一能量線圈 1 1 1 1、一第一訊號線圈 1 1 1 2 及一第二訊號線圈 1 1 1 3 所構成，該第一鐵心 1 1 1 係與該一次側裝置 1 2 連接，而該第二鐵心 1 1 2 係由一第二能量線圈 1 1 2 1、一第三訊號線圈 1 1 2 2 及一第四訊號線圈 1 1 2 3 所構成，該第二鐵心 1 1 2 係與該二次側裝置 1 3 連接，該第一能量線圈 1 1 1 1 與第二能量線圈 1 1 2 1 之繞製方向相同，該第三訊號線圈 1 1 2 2 與第四訊號線圈 1 1 2 3 之繞製方向相反，於運作時會產生磁阻，而該第一訊號線圈 1 1 1 2 係於該第一鐵心 1 1 1 上方，並與該第一能量線圈 1 1 1 1 繞製方向相同，該第二訊號線圈 1 1 1 3 係於該第一鐵心 1 1 1 下方，並可與該第一能量線圈 1 1 1 1 繞製方向相反，達到能量相互抵銷之功效；或者，該第二訊號線圈 1 1 1 3 係可與

該第一能量線圈 1 1 1 1 繞製方向相同，達到能量相互增長之功效。上述之第一鐵心 1 1 1 及第二鐵心 1 1 2 係可分別再增設一能量線圈及二訊號線圈。本發明之第一鐵心 1 1 1 之第一能量線圈 1 1 1 1 及第二鐵心 1 1 2 之第二能量線圈 1 1 2 1 所圍繞的面積係為第一鐵心 1 1 1 之第一訊號線圈 1 1 1 2 及第二訊號線圈 1 1 1 3 與第二鐵心 1 1 2 之第三訊號線圈 1 1 1 4 及第四訊號線圈 1 1 1 5 所圍繞面積的二倍，即表示該第一鐵心 1 1 1 及第二鐵心 1 1 2 上下二邊的磁阻會是其中間的 0.5 倍，當第一鐵心 1 1 1 之線圈因功率開關的切換而產生交變的磁通會平均的分配在該第一鐵心 1 1 1 的二邊，將第一能量線圈 1 1 1 1 的交變磁通對第一及第二訊號線圈 1 1 1 2、1 1 1 3 的影響力降到最低，增加訊號線圈的判斷力。由上可知，因本發明線心繞製於鐵心方式，可得知非接觸式供電裝置的負載與間距之變化情形。

該一次側裝置 1 2 係由一輸入級模組 1 2 1、一功率級模組 1 2 2 及一迴授控制模組 1 2 3 所組成，該一次側裝置 1 2 係供應本發明之非接觸式供電裝置 1 電力來源，該輸入級模組 1 2 1 係至少包含一交流電源單元 1 2 1 1、一電磁波干擾濾波及突波吸收單元 1 2 1 2、一交流/直流轉換單元 1 2 1 3 及一橋式整流單元 1 2 1 4，其中，該交流電源單元 1 2 1 1

係提供交流電至該電磁波干擾濾波及突波吸收單元 1 2 1 2，該電磁波干擾濾波及突波吸收單元 1 2 1 2 係保持電源的穩定性及避免受到雜訊干擾，然後由該橋式整流單元 1 2 1 4 將電源傳至該功率級模組 1 2 2，另該交流電源單元 1 2 1 1 係提供交流電至該交流/直流轉換單元 1 2 1 3，並將交流電轉換為直流電，且將經轉換之電源傳至功率級模組 1 2 2 及迴授控制模組 1 2 3。

該功率級模組 1 2 2 係至少包含一半橋串聯諧振式轉換單元 1 2 2 1 及一驅動電路單元 1 2 2 2，該半橋串聯諧振式轉換單元 1 2 2 1 係接收該輸入級模組 1 2 1 之橋式整流單元 1 2 1 4 所傳送之電源，及接受該驅動電路單元 1 2 2 2 所傳送之訊號，並傳送能量至該非接觸式變壓裝置 1 1 之第一能量線圈 1 1 1，該半橋串聯諧振式轉換單元 1 2 2 1，將操作頻率操作在諧振頻率之上，使功率開關達到零電壓切換，以減少切換損失。

該迴授控制模組 1 2 3 係至少包含一間距偵測電路單元 1 2 3 1、一負載偵測電路單元 1 2 3 2 及一微控制單元 1 2 3 3，該迴授控制模組 1 2 3 之間距偵測電路單元 1 2 3 1 及負載偵測電路單元 1 2 3 2 係分別接收該第二訊號線圈 1 1 2 及第三訊號線圈 1 1 3 係所傳送之訊號，再將訊號傳至該微控制單元 1



2 3 3，而該微控制單元 1 2 3 3 之電力係來自該輸入級模組 1 2 1，該微控制單元 1 2 3 3 係處理間距偵測電路單元 1 2 3 1 及負載偵測電路單元 1 2 3 2 所傳送之訊號，再輸出訊號至該驅動電路單元 1 2 2 2。

然而一次側裝置 1 2 係傳送能量及訊號至該二次側裝置 1 3，並由該二次側裝置 1 3 輸出，其中，藉由該非接觸式變壓裝置 1 1 內第一鐵心 1 1 1 與第二鐵心 1 1 2 間以諧振方式傳送至二次側裝置 1 3，該二次側裝置 1 3 係包含一輸出級模組 1 3 1，該輸出級模組 1 3 1 係至少包含一中心抽頭式整流單元 1 3 1 1、一電容濾波單元 1 3 1 2 及一負載單元 1 3 1 3，該輸出級模組 1 3 1 係接受該非接觸式變壓裝置 1 1 所傳送之能量，並經其內部之中心抽頭式整流單元 1 3 1 1 及電容濾波單元 1 3 1 2，然而輸出穩定電壓。

由上可知，本發明具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，具有下列優點：

本發明使用具 EE 型鐵心之非接觸式變壓裝置，可使本發明之非接觸式供電裝置達到同時傳輸能量與訊號。

本發明於二次側裝置之輸出無設置感測器及迴授控制電路。

本發明之非接觸式變壓裝置內之第一鐵心及第二鐵心係可依本身磁場大小及磁場方向的分佈，來感測輸出負載的變化情形及間距大小。

本發明之非接觸式變壓裝置內之第一鐵心及第二鐵心係分別以二訊號線圈之電壓和偵測間距之大小，再利用能量線圈之電壓差偵測負載之變化。

本發明之功率級模組之半橋串聯諧振式轉換單元係以串聯諧振方式來提高能量傳輸。

本發明可隨間距與負載間之變動，可自動調整出一最佳功率，使輸出電壓達到穩壓之效果。

綜上所述，本發明具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置可有效改善習用之種種缺點，本發明利用電磁耦合，可獲悉間距大小及輸出負載之變動，並透過本發明之非接觸式變壓裝置內之鐵心，達到同時傳輸能量與訊號，且具有自動調整頻率使輸出電壓達到穩壓之功效，進而使本發明之產生能更進步、更實用、更符合使用者之所須，確已符合發明專利申請之要件，爰依法提出專利申請。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本發明之之基本架構示意圖。

第 2 圖，本發明鐵心放大示意圖。

【主要元件符號說明】

本發明之非接觸式供電裝置 1

非接觸式變壓裝置 1 1

第一鐵心 1 1 1

第一能量線圈 1 1 1 1

第一訊號線圈 1 1 1 2

第二訊號線圈 1 1 1 3

第二鐵心 1 1 2

第二能量線圈 1 1 2 1

第三訊號線圈 1 1 2 2

第四訊號線圈 1 1 2 3

一次側裝置 1 2

輸入級模組 1 2 1

交流電源單元 1 2 1 1

電磁波干擾濾波及突波吸收單元 1 2 1 2

交流/直流轉換單元 1 2 1 3

橋式整流單元 1 2 1 4

功率級模組 1 2 2

半橋串聯諧振式轉換單元 1 2 2 1

驅動電路單元 1 2 2 2

迴授控制模組 1 2 3

間距偵測電路單元 1 2 3 1

負載偵測電路單元 1 2 3 2

微控制單元 1 2 3 3

二次側裝置 1 3

輸出級模組 1 3 1

中心抽頭式整流單元 1 3 1 1

電容濾波單元 1 3 1 2

負載單元 1 3 1 3

### 五、中文發明摘要：

一種具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，利用電磁耦合的原理，將能量線圈與訊號線圈透過一、二次側鐵心作傳輸，在傳遞能量的同時從一、二次側裝置所連接之鐵心本身磁場大小與磁場方向的分佈，將訊號取出傳送至微控制單元作控制，以控制整個非接觸式供電裝置，另使用半橋串聯諧振式轉換單元，將操作頻率操作在諧振頻率之上，使功率開關達到零電壓切換，以減少切換損失。

### 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其至少包括：

一非接觸式變壓裝置，該非接觸式變壓裝置係包括一第一鐵心及一第二鐵心，該第一鐵心及第二鐵心係分別由一能量線圈及二訊號線圈所構成；

一一次側裝置，該一次側裝置係與上述之第一鐵心連接，該一次側裝置係包含一輸入級模組、一功率級模組及一迴授控制模組；以及

一二次側裝置，該二次側裝置係與上述之第二鐵心連接，該二次側裝置係包括一輸出級模組。

2. 依申請專利範圍第1項所述之具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其中，該第一鐵心係可增設一能量線圈及二訊號線圈。

3. 依申請專利範圍第1項所述之具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其中，該第二鐵心係可增設一能量線圈及二訊號線圈。

4. 依申請專利範圍第1項所述之具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其中，該第一鐵心之能量線圈係與第二鐵心之能量線圈繞製方向相同。

5. 依申請專利範圍第1項所述之具負載與間距偵測之

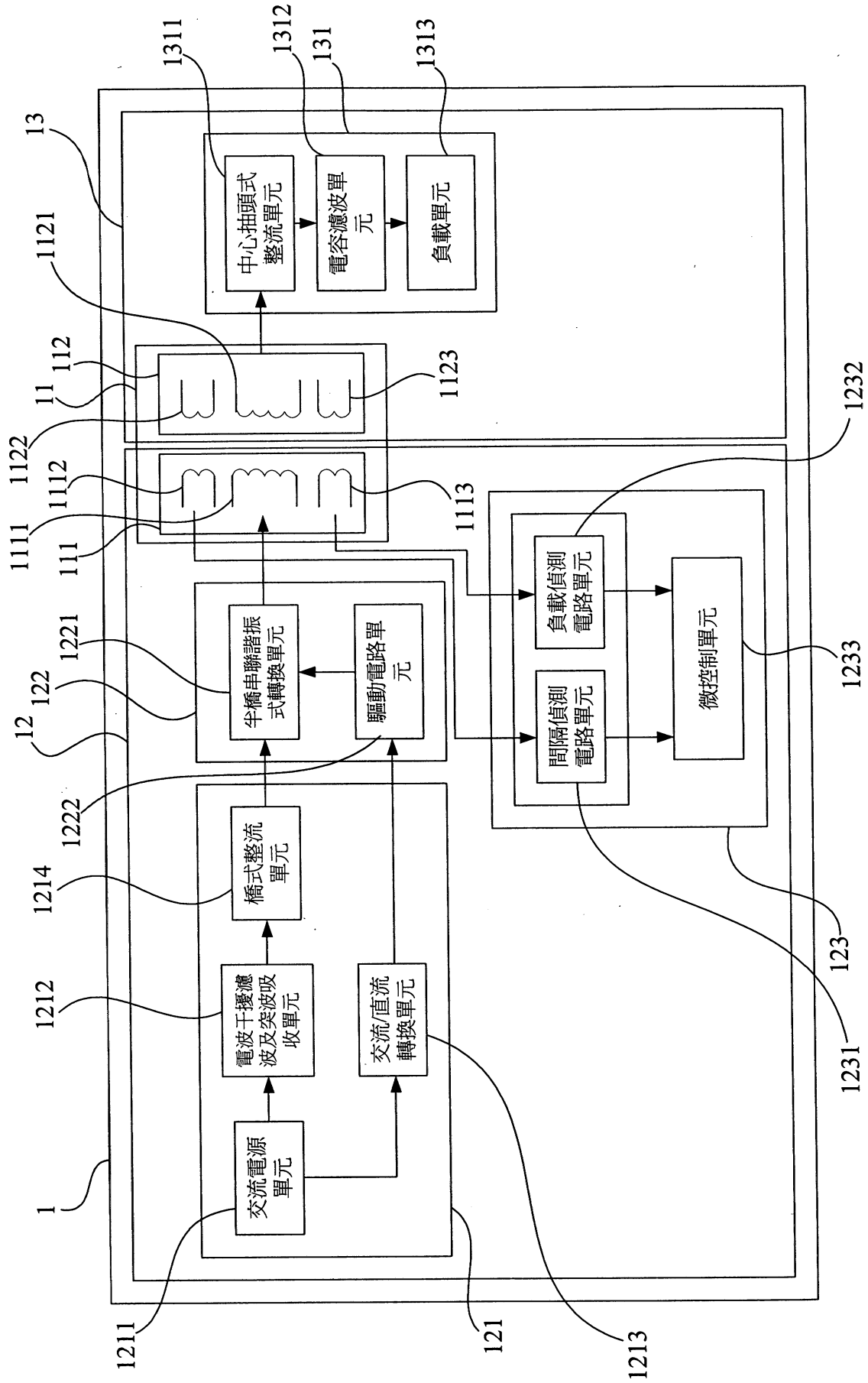
非接觸式供電裝置，其中，該第二鐵心之二訊號線圈係與第二鐵心之能量線圈繞製方向相反。

6. 依申請專利範圍第1項所述之具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其中，該第一鐵心上方之訊號線圈係與第一鐵心之能量線圈繞製方向相同，而該第一鐵心下方之訊號線圈係可與第一鐵心之能量線圈繞製方向相同。
7. 依申請專利範圍第1項所述之具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其中，該第一鐵心上方之訊號線圈係與第一鐵心之能量線圈繞製方向相同，而該第一鐵心下方之訊號線圈係可與第一鐵心之能量線圈繞製方向相反。
8. 依申請專利範圍第1項所述之具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其中，該輸入級模組係至少包含一交流電源單元、一電磁波干擾濾波及突波吸收單元、一交流/直流轉換單元及一橋式整流單元。
9. 依申請專利範圍第1項所述之具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其中，該功率級模組係至少包含一半橋串聯諧振式轉換單元及一驅動電路單元。
10. 依申請專利範圍第1項所述之具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其中，該迴授控制模組係至少包含一間距偵測電路單元、一負載偵測電路單元

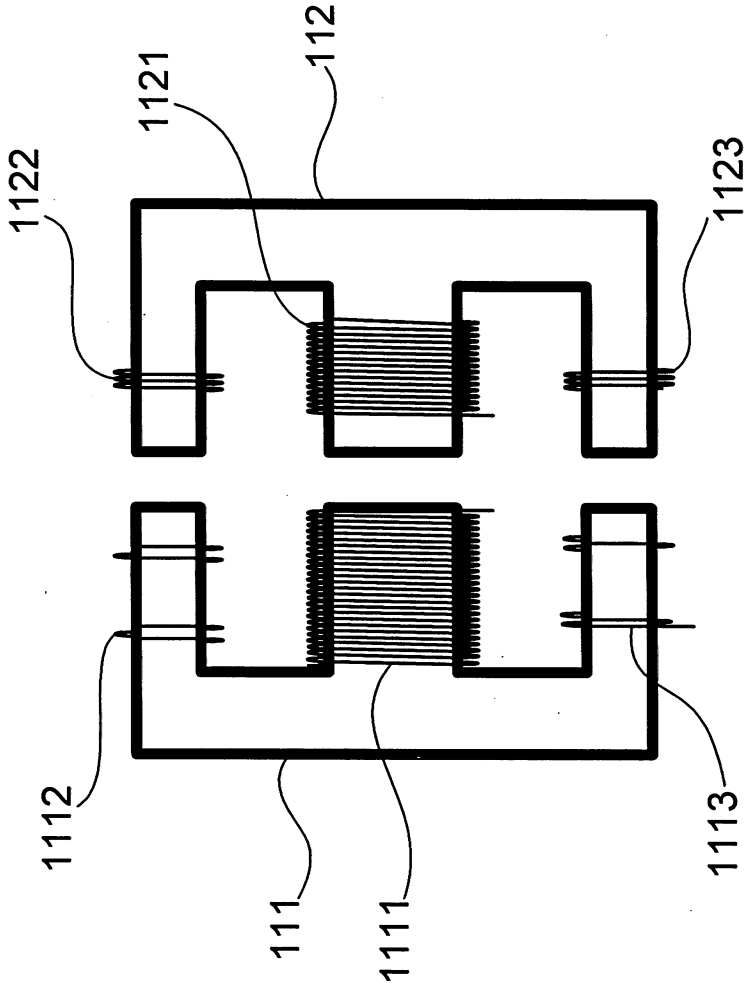
及一微控制單元。

- 1 1. 依申請專利範圍第 1 項所述之具負載與間距偵測之非接觸式供電裝置，其中，該輸出級模組係至少包含一中心抽頭式整流單元、一電容濾波單元及一負載單元。





第 1 圖



第 2 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 1 )圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

本發明之非接觸式供電裝置 1

非接觸式變壓裝置 1 1

第一鐵心 1 1 1

第一能量線圈 1 1 1 1

第一訊號線圈 1 1 1 2

第二訊號線圈 1 1 1 3

第二鐵心 1 1 2

第二能量線圈 1 1 2 1

第三訊號線圈 1 1 2 2

第四訊號線圈 1 1 2 3

一次側裝置 1 2

輸入級模組 1 2 1

交流電源單元 1 2 1 1

電磁波干擾濾波及突波吸收單元 1 2 1 2

交流/直流轉換單元 1 2 1 3

橋式整流單元 1 2 1 4

功率級模組 1 2 2

半橋串聯諧振式轉換單元 1 2 2 1

驅動電路單元 1 2 2 2

迴授控制模組 1 2 3

間距偵測電路單元 1 2 3 1

負載偵測電路單元 1 2 3 2

微控制單元 1 2 3 3

二次側裝置 1 3

輸出級模組 1 3 1

中心抽頭式整流單元 1 3 1 1

電容濾波單元 1 3 1 2

負載單元 1 3 1 3

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：