



(21)申請案號：103100226

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 03 日

(51)Int. Cl. : H01Q7/06 (2006.01)

H02J17/00 (2006.01)

(30)優先權：2013/01/04 南韓

10-2013-0001129

(71)申請人：L G 伊諾特股份有限公司 (南韓) LG INNOTEK CO., LTD. (KR)  
南韓

(72)發明人：李相元 LEE, SANG-WON (KR)；金昭延 KIM, SO-YEON (KR)；盧珍美 NOH, JIN-MI (KR)；裴碩 BAE, SEOK (KR)；廉載勳 YEOM, JAI-HOON (KR)

(74)代理人：林坤成；林瑞祥

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：11 共 24 頁

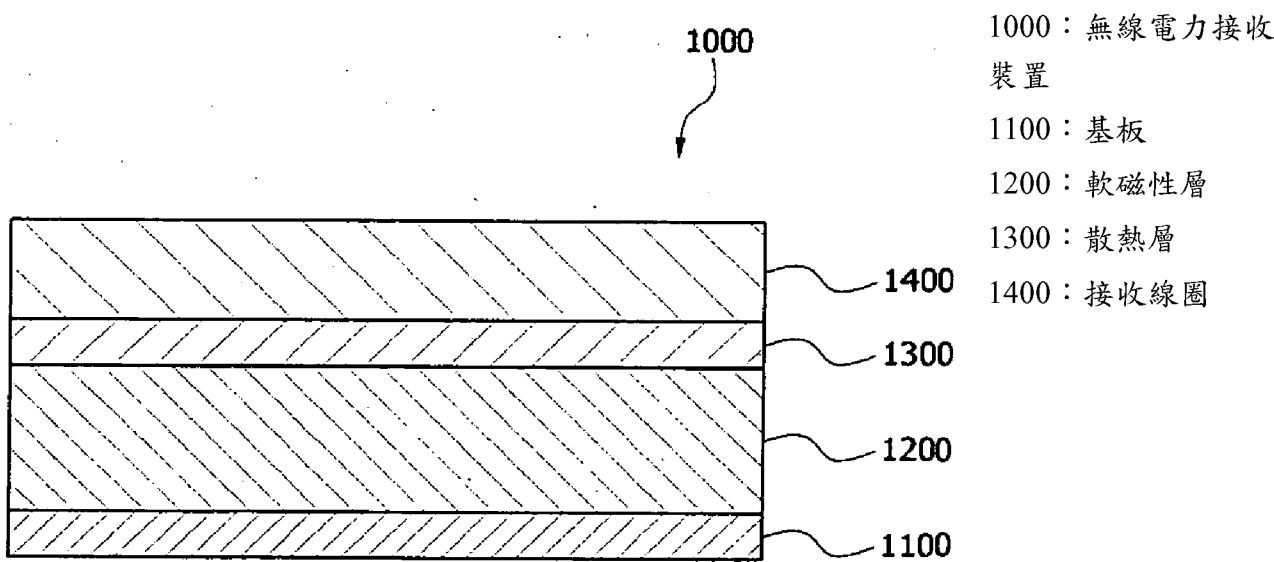
(54)名稱

軟磁性層、接收天線、以及包含前者之無線電力接收裝置

SOFT MAGNETIC LAYER, RECEIVING ANTENNA, AND WIRELESS POWER RECEIVING APPARATUS COMPRISING THE SAME

(57)摘要

本發明揭示一種用於無線電力接收裝置之接收天線的軟磁性層，其包括：一第一軟磁性單元，包含一錳鋅亞鐵鹽材料；以及一第二軟磁性單元，包含一鎳鋅亞鐵鹽材料。藉此，可提升無線電力接收裝置之接收天線的電磁能量收集效率，並最大化電力傳輸效率。



第 4 圖



(21)申請案號：103100226

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 03 日

(51)Int. Cl. : H01Q7/06 (2006.01)

H02J17/00 (2006.01)

(30)優先權：2013/01/04 南韓

10-2013-0001129

(71)申請人：L G 伊諾特股份有限公司 (南韓) LG INNOTEK CO., LTD. (KR)  
南韓

(72)發明人：李相元 LEE, SANG-WON (KR)；金昭延 KIM, SO-YEON (KR)；盧珍美 NOH, JIN-MI (KR)；裴碩 BAE, SEOK (KR)；廉載勳 YEOM, JAI-HOON (KR)

(74)代理人：林坤成；林瑞祥

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：11 共 24 頁

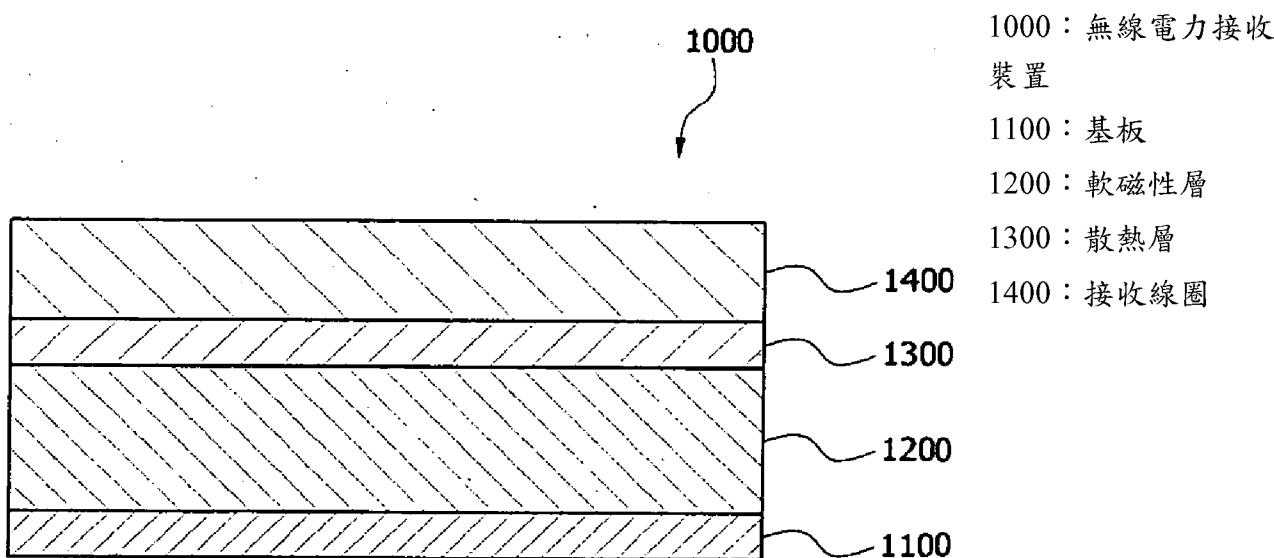
(54)名稱

軟磁性層、接收天線、以及包含前者之無線電力接收裝置

SOFT MAGNETIC LAYER, RECEIVING ANTENNA, AND WIRELESS POWER RECEIVING APPARATUS COMPRISING THE SAME

(57)摘要

本發明揭示一種用於無線電力接收裝置之接收天線的軟磁性層，其包括：一第一軟磁性單元，包含一錳鋅亞鐵鹽材料；以及一第二軟磁性單元，包含一鎳鋅亞鐵鹽材料。藉此，可提升無線電力接收裝置之接收天線的電磁能量收集效率，並最大化電力傳輸效率。



第 4 圖

## 發明摘要

※ 申請案號：103100226

※ 申請日：

103.1.3

※IPC 分類：  
H01G 17/06  
H02J 17/00

C11C 010  
C009

**【發明名稱】(中文/英文)**

軟磁性層、接收天線、以及包含前者之無線電力接收裝置  
Soft magnetic layer, receiving antenna, and wireless power receiving apparatus comprising the same

**【中文】**

本發明揭示一種用於無線電力接收裝置之接收天線的軟磁性層，其包括：一第一軟磁性單元，包含一錳鋅亞鐵鹽材料；以及一第二軟磁性單元，包含一鎳鋅亞鐵鹽材料。藉此，可提升無線電力接收裝置之接收天線的電磁能量收集效率，並最大化電力傳輸效率。

**【英文】**

This disclosure provides a soft magnetic layer for a receiving antenna of a wireless power receiving apparatus, which includes a first soft magnetic member containing a Mn-Zn ferrite material, and a second soft magnetic member containing a Ni-Zn ferrite material. Accordingly, electromagnetic energy collecting performance of the receiving antenna of the wireless power receiving apparatus is improved, and thereby power transmission efficiency is maximized.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第(4)圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

1000 無線電力接收裝置

1100 基板

1200 軟磁性層

1300 散熱層

## 發明摘要

※ 申請案號：103100226

※ 申請日：

103.1.3

※IPC 分類：

H01G 17/06  
H02J 17/00

C11C 010  
C009

**【發明名稱】(中文/英文)**

軟磁性層、接收天線、以及包含前者之無線電力接收裝置  
Soft magnetic layer, receiving antenna, and wireless power receiving apparatus comprising the same

**【中文】**

本發明揭示一種用於無線電力接收裝置之接收天線的軟磁性層，其包括：一第一軟磁性單元，包含一錳鋅亞鐵鹽材料；以及一第二軟磁性單元，包含一鎳鋅亞鐵鹽材料。藉此，可提升無線電力接收裝置之接收天線的電磁能量收集效率，並最大化電力傳輸效率。

**【英文】**

This disclosure provides a soft magnetic layer for a receiving antenna of a wireless power receiving apparatus, which includes a first soft magnetic member containing a Mn-Zn ferrite material, and a second soft magnetic member containing a Ni-Zn ferrite material. Accordingly, electromagnetic energy collecting performance of the receiving antenna of the wireless power receiving apparatus is improved, and thereby power transmission efficiency is maximized.

**【代表圖】**

【本案指定代表圖】：第(4)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1000 無線電力接收裝置

1100 基板

1200 軟磁性層

1300 散熱層

201433009

1400 接收線圈

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

軟磁性層、接收天線、以及包含前者之無線電力接收裝置

Soft magnetic layer, receiving antenna, and wireless power receiving apparatus comprising the same

## 【技術領域】

本發明係關於一種無線電力傳輸/接收裝置；特別是，關於一種軟磁性層、接收天線、以及包含前者之無線電力接收裝置。

## 【先前技術】

隨著無線通訊技術的發展，人們對於將電力以無線方式供應給電子裝置的無線電力傳輸/接收技術亦愈加期待。此類無線電力傳輸/接收技術可廣泛地應用於家用電子、電動車、地鐵列車、以及作為行動插頭之蓄電池。

一般的無線電力傳輸/接收技術係採用磁感應或磁共振原理；例如，當電力能量被施加於無線電力傳輸裝置的傳輸天線時，此傳輸天線會將此電力能量轉換成電磁能量，並發射出此電磁能量。此外，無線電力接收裝置的接收天線會接收此發射自傳輸天線的電磁能量，並將此電磁能量轉換成電力能量。

為了提高電力傳輸/接收效率，必須降低無線電力傳輸裝置與無線電力接收裝置之間的能量損失。欲達成此目的，傳輸天線與接收天線必須在一有效距離內互相對準。此外，藉由包含於傳輸天線與接收天線的軟磁性材料，該傳輸天線所發射的電磁能量可沿著該接收天線的方向而被收集。該接收天線的軟磁性材料可視傳輸天線的位置、傳輸天線的軟磁性材料種類、以及此無線電力傳輸裝置所包含的永久磁鐵之效果而作更動。

一般而言，此類接收天線的軟磁性材料可採用含有軟磁性金屬材料（例如，鐵-矽-鋁(Fe-Si-Al)、鐵-矽-鉻(Fe-Si-Cr)、鐵-矽-硼(Fe-Si-B))、樹脂及添加劑的複合物，或者是鎳鋅亞鐵鹽材料。然而，倘若採用含有金屬材料的複合物，則會有電力傳輸效率無

法達到要求且價格昂貴的問題。而倘若採用鎳鋅亞鐵鹽材料，則雖然高頻特性良好，但會有低頻特性不良的問題。

### 【發明內容】

本發明用以提供一種軟磁性層、接收天線、以及包含前者之無線電力接收裝置。

根據本發明的一方面，一實施例提供一種用於無線電力接收裝置之接收天線的軟磁性層，其包括：一第一軟磁性單元，包含一鎳鋅亞鐵鹽材料；以及一第二軟磁性單元，包含一鎳鋅亞鐵鹽材料。

在一實施例中，該第一軟磁性單元可形成於該第二軟磁性單元之上。

在一實施例中，該第二軟磁性單元可圍繞該第一軟磁性單元的邊緣。

在一實施例中，該第一軟磁性單元可圍繞該第二軟磁性單元的邊緣。

在一實施例中，一凹槽可形成於該第二軟磁性單元上，且該第一軟磁性單元可設置於該凹槽上。

在一實施例中，一凹槽可形成於該第一軟磁性單元上，且該第二軟磁性單元可設置於該凹槽上。

在一實施例中，一固定單元可形成於該第一軟磁性單元或該第二軟磁性單元的上表面與下表面中的至少一者之上，用以固定該第一軟磁性單元或該第二軟磁性單元。

在一實施例中，該鎳鋅亞鐵鹽材料包含  $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$  與  $Mn_{1-x-y}Zn_xFe_yFe_{2-y}O_4$  中的至少一者，其中  $0 \leq x < 1$ ， $0 \leq y < 1$ 。

在一實施例中，該軟磁性層為片狀、板狀及丸狀中的至少一者。

在一實施例中，該第二軟磁性單元對該第一軟磁性單元的面積比例為 0.001 至 2。

在一實施例中，該第一軟磁性單元對該第二軟磁性單元的面

積比例為 0.001 至 2。

根據本發明的另一方面，另一實施例提供一種用於無線電力接收裝置之接收天線，其包括：一基板；一軟磁性層，形成於該基板上，該軟磁性層包含一含有錳鋅亞鐵鹽材料的第一軟磁性單元及一含有鎳鋅亞鐵鹽材料的第二軟磁性單元；以及一接收線圈，形成於該軟磁性層上。

根據本發明的又另一方面，另一實施例提供一種無線電力接收裝置，其包括：一基板；一軟磁性層，形成於該基板上，該軟磁性層包含一含有錳鋅亞鐵鹽材料的第一軟磁性單元及一含有鎳鋅亞鐵鹽材料的第二軟磁性單元；一接收線圈，形成於該軟磁性層上；一電路，連接該接收線圈，用以將電磁能量轉換成電力能量；以及一儲存單元，用以儲存該電力能量。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明實施例的無線電力傳輸/接收系統之方塊示意圖。

第 2 圖為部分的無線電力傳輸裝置之示意圖。

第 3 圖為部分的無線電力接收裝置之示意圖。

第 4 圖為根據本發明一實施例的無線電力接收裝置之部分剖面示意圖。

第 5 圖為根據本發明一實施例的軟磁性層之上視圖。

第 6 圖為根據本發明另一實施例的無線電力接收裝置之部分剖面示意圖。

第 7 圖為根據本發明另一實施例的軟磁性層之上視圖。

第 8 至 10 圖為根據本發明實施例的錳鋅/鎳鋅混合結構之軟磁性層的示意圖。

第 11 圖為根據本發明實施例的軟磁性層之傳輸效率圖，該軟磁性層係用於無線電力接收裝置之接收天線。

### 【實施方式】

為對本發明之特徵、目的及功能有更進一步的認知與瞭解，茲配合圖式詳細說明本發明的實施例如後。在所有的說明書及圖示中，將採用相同的元件編號以指定相同或類似的元件。

在各個實施例的說明中，當一元素被描述是在另一元素之「上方/上」或「下方/下」，係指直接地或間接地在該另一元素之上或之下的情況，其可能包含設置於其間的其他元素；所謂的「直接地」係指其間並未設置其他中介元素。「上方/上」或「下方/下」等的描述係以圖式為基準進行說明，但亦包含其他可能的方向轉變。所謂的「第一」、「第二」、及「第三」係用以描述不同的元素，這些元素並不因為此類謂辭而受到限制。為了說明上的便利和明確，圖式中各元素的厚度或尺寸，係以誇張或省略或概略的方式表示，且各元素的尺寸並未完全為其實際的尺寸。

第 1 圖為本發明一實施例的無線電力傳輸/接收系統之方塊示意圖。

請參考第 1 圖，該無線電力傳輸/接收系統包含一無線電力傳輸裝置 100 以及一無線電力接收裝置 200。該無線電力傳輸裝置 100 施加電力能量給一傳輸天線，且該傳輸天線將該電力能量轉換成電磁能量並發射出該電磁能量。該無線電力接收裝置 200 利用一接收天線來接收該電磁能量(其發射自該傳輸天線)，並且將該電磁能量轉換成電力能量並加以充電。

舉例來說，該無線電力傳輸裝置 100 可以是傳輸墊片(transmission pad)，該無線電力接收裝置 200 可以是行動終端機、家用或個人用的電子設備、交通工具等無線電力傳輸/接收科技可應用對象的一部份。這些行動終端機、家用或個人用的電子設備及交通工具可設定為只包含該無線電力接收裝置 200，或者是同時包含無線電力傳輸裝置 100 以及該無線電力接收裝置 200。

此外，該無線電力接收裝置 200 可以是模組化的產品，其同時具有無線電力轉換(wireless power conversion，簡稱 WPC)功能及近場通訊(near field communication，簡稱 NFC)功能。在這樣的案例中，該無線電力接收裝置 200 可以利用一具有近場通訊(NFC)

模組的外部裝置 300 來進行近場無線通訊。

第 2 圖為部分的無線電力傳輸裝置 100 之示意圖，且第 3 圖為部分的無線電力接收裝置 200 之示意圖。

請參考第 2 圖，該無線電力傳輸裝置 100 包含一傳輸電路(未圖示)、一軟磁性核心部 110、一傳輸天線 120、以及一永久磁鐵(permanent magnet) 130。

該軟磁性核心部 110 的組成材質為軟磁性材料，其厚度約為數個毫米。該傳輸天線 120 係由傳輸線圈所組成，且該永久磁鐵 130 可被該傳輸天線 120 所圍繞。

請參考第 3 圖，該無線電力接收裝置 200 包含一接收電路(未圖示)、一軟磁性層 210、以及一接收線圈 220。該軟磁性層 210 可形成於一基板(未圖示)上。該基板可由數層的固定片(fixing sheet)所組成，並與該軟磁性層 210 相黏合，以固定該軟磁性層 210。

該軟磁性層 210 可收集發射自該無線電力傳輸裝置 100 的傳輸天線 120 之電磁能量。

該接收線圈 220 形成於該軟磁性層 210 上。該接收線圈 220 係由平面型線圈所組成，其盤繞方向平行於該軟磁性層 210 的表面。例如，在智慧型手機的應用上，接收天線可以是螺旋狀盤繞的線圈，其外直徑為 50 毫米或更少，且內直徑為 20 毫米或更多。該接收電路可將接收自接收線圈 220 的電磁能量轉換成電力能量，並將該電力能量充電於電池(未圖示)中。在本說明書中，該軟磁性層 210 及該接收線圈 220 皆可稱為接收天線。

倘若該無線電力接收裝置 200 同時具有無線電力轉換(WPC)功能及近場通訊(NFC)功能，一近場通訊線圈 230 可進一步堆疊於該軟磁性層 210 上，該近場通訊線圈 230 將圍繞該接收線圈 220 的外側。

此外，該接收線圈 220 與該近場通訊線圈 230 可經由接頭 240 而電性連接。

通常，該軟磁性層 210 的組成材質可包含：含有軟磁性金屬材料(例如，鐵-矽-鋁(Fe-Si-Al)、鐵-矽-鉻(Fe-Si-Cr)、鐵-矽-硼

(Fe-Si-B))的複合物、樹脂及添加劑，或是由鎳鋅(Ni-Zn)亞鐵鹽材料所組成。倘若採用含有金屬材料的複合物，則會有電力傳輸效率無法達到要求且價格昂貴的問題。而倘若採用鎳鋅亞鐵鹽材料，則雖然高頻特性良好，但會有低頻特性不良的問題。

根據本發明實施例，該軟磁性層 210 係用於該無線電力接收裝置 200 之接收天線，其包含錳鋅(Mn-Zn)亞鐵鹽材料。該錳鋅亞鐵鹽材料具有高導磁係數(magnetic permeability)及良好的低頻特性(例如，50 至 500 KHz，其較佳者為 110 至 250 KHz)，主要用於無線的電力傳輸/接收。

第 4 圖為根據本發明一實施例的無線電力接收裝置 1000 之部分剖面示意圖。

請參考第 4 圖，該無線電力接收裝置 1000 包含：一基板 1100、一軟磁性層 1200、一散熱層 1300、以及一接收線圈 1400；該軟磁性層 1200 形成於該基板 1100 上，該散熱層 1300 形成於該軟磁性層 1200 上，且該接收線圈 1400 形成於該散熱層 1300 上。

該基板 1100 可由數層的固定片所組成，並與該軟磁性層 1200 相黏合，用以固定該軟磁性層 1200。但該基板 1100 並非該無線電力接收裝置 1000 的關鍵零組件，因而可被省略。

該軟磁性層 1200 可包含錳鋅(Mn-Zn)亞鐵鹽材料。錳鋅亞鐵鹽具有良好的低頻特性，且其導磁係數約為 1 至 15000。對於無線電力傳輸/接收科技而言，其主要使用低頻頻帶(例如，50 至 500 KHz)，當錳鋅亞鐵鹽被用來製作軟磁性層(用於無線電力接收裝置之接收天線)時，電力傳輸效率將可達最大化。

例如，該錳鋅亞鐵鹽材料可以是  $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$  或  $Mn_{1-x-y}Zn_xFe_yFe_{2-y}O_4$ ，其中  $0 \leq x < 1$ ， $0 \leq y < 1$ 。

在該軟磁性層 1200 中，該錳鋅亞鐵鹽材料( $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$  或  $Mn_{1-x-y}Zn_xFe_yFe_{2-y}O_4$ ，其中  $0 \leq x < 1$ ， $0 \leq y < 1$ )佔全部該軟磁性層 1200 的重量百分率含量可以是 60%或更高，其較佳者為 70%或更高。倘若該錳鋅亞鐵鹽材料佔該軟磁性層 1200 的重量百分率含量為 60%或更高，則即使在低頻頻帶，電力傳輸效率仍可達到一般需

求。

此外，在該軟磁性層 1200 中，錳(Mn)、鋅(Zn)、鐵(Fe)及氧(O)的重量百分率含量總和可佔有整個該軟磁性層 1200 之 70% 或更高，其較佳者為 80% 或更高。倘若該軟磁性層 1200 的錳、鋅、鐵及氧的重量百分率含量總和達到 70% 或更高，則即使在低頻頻帶，電力傳輸效率仍可達到一般需求。

該軟磁性層 1200 可進一步包含：至少一種替代元素(金屬或非金屬元素)、添加劑、黏結劑、或樹脂，用以改變該錳鋅亞鐵鹽的特性。

第 5 圖為根據本發明一實施例的軟磁性層 1200 之上視圖。請參考第 5 圖，該軟磁性層 1200 係繪製為長方形，但不以此為限。該軟磁性層 1200 的形狀亦可為圓形、橢圓形、或多角形。

如第 4 圖所示，該軟磁性層 1200 的形狀可製作成片狀(sheet)、板狀(plate)、或丸狀(pellet)；其中，片狀係指可撓曲的結構，板狀係指比片狀還要堅硬的結構，而丸狀係指比片狀還要堅硬且材料在壓製後經過高溫處理的結構。倘若該軟磁性層 1200 係製作成片狀，則此片狀的厚度約為 0.05 mm 至 1.00 mm，且其面積約為 2.0 mm<sup>2</sup> 至 3.3 mm<sup>2</sup>。此外，該軟磁性層 1200 在結構上可製作成單層片狀或二層以上的疊層片狀。

該散熱層 1300 可防止因該無線電力接收裝置 1000 發熱所致的性能衰退。

為了描述上的方便，該接收線圈 1400 被繪製成堆疊於該散熱層 1300 上，但本發明並不限於此實施方式；該接收線圈 1400 亦可設置於該基板 1100 之下、該基板 1100 與該軟磁性層 1200 之間、該軟磁性層 1200 與該散熱層 1300 之間、或是該軟磁性層 1200 之旁側。

第 6 圖為根據本發明另一實施例的無線電力接收裝置 2000 之部分剖面示意圖。

請參考第 6 圖，該無線電力接收裝置 2000 包含：一基板 2100、一軟磁性層 2200、一散熱層 2300、以及一接收線圈 2400；該軟磁

性層 2200 形成於該基板 2100 上，該散熱層 2300 形成於該軟磁性層 2200 上，且該接收線圈 2400 形成於該散熱層 2300 上。

由於該基板 2100、該散熱層 2300 及該接收線圈 2400 與第 5 圖實施例之該基板 1100、該散熱層 1300 及該接收線圈 1400 相同，故在此不再贅述。而該軟磁性層 2200 則類似於第 5 圖實施例的該軟磁性層 1200，其中相同之處在此亦不再贅述。

該軟磁性層 2200 可包含一含有錳鋅亞鐵鹽材料的第一軟磁性單元 2220，以及一含有鎳鋅亞鐵鹽材料的第二軟磁性單元 2240。錳鋅亞鐵鹽具有良好的低頻特性，且其導磁係數 (magnetic permeability,  $\mu_i$ ) 約為 1 至 15000。此外，鎳鋅亞鐵鹽具有良好的高頻特性，且其導磁係數約為 1 至 1000。因此，當同時使用含有錳鋅亞鐵鹽材料的該第一軟磁性單元 2220 與含有鎳鋅亞鐵鹽材料的該第二軟磁性單元 2240，該軟磁性層 2200 可被應用於多個頻率帶。

該錳鋅亞鐵鹽材料可包含  $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$  或  $Mn_{1-x-y}Zn_xFe_yFe_{2-y}O_4$ ，其中  $0 \leq x < 1$ ， $0 \leq y < 1$ 。該鎳鋅亞鐵鹽材料可包含  $Ni_{1-x}Zn_xFe_2O_4$  或  $Ni_{1-x-y}Zn_xFe_yFe_{2-y}O_4$ ，其中  $0 \leq x < 1$ ， $0 \leq y < 1$ 。

在該軟磁性層 2200 中，該錳鋅亞鐵鹽材料 ( $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$  或  $Mn_{1-x-y}Zn_xFe_yFe_{2-y}O_4$ ，其中  $0 \leq x < 1$ ， $0 \leq y < 1$ ) 佔全部該軟磁性層 2200 的重量百分率含量可以是 60% 或更高，其較佳者為 70% 或更高。倘若該錳鋅亞鐵鹽材料佔該軟磁性層 1200 的重量百分率含量為 60% 或更高，則即使在低頻頻帶，電力傳輸效率仍可達到一般需求。

此外，在該軟磁性層 2200 中，錳 (Mn)、鋅 (Zn)、鐵 (Fe) 及氧 (O) 的重量百分率含量總和可佔有整個該軟磁性層 2200 之 70% 或更高，其較佳者為 80% 或更高。倘若該軟磁性層 2200 的錳、鋅、鐵及氧的含量總和達到 70% 或更高，則即使在低頻頻帶，電力傳輸效率仍可達到一般需求。

第 7 圖為根據本發明另一實施例的軟磁性層 2200 之上視圖。請參考第 7 圖，該軟磁性層 2200 係繪製為長方形，但不以此為限。

該軟磁性層 2200 的形狀亦可為圓形、橢圓形、或多角形。

在該軟磁性層 2200 之中，該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)圍繞該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)的邊緣。由於該軟磁性層 2200 包含該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)與該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)，因此在本說明書中稱之為錳鋅/鎳鋅混合結構。

該軟磁性層 2200 的形狀可製作成片狀(sheet)、板狀(plate)、或丸狀(pellet)。

第 8 至 10 圖為根據本發明實施例的錳鋅/鎳鋅混合結構之示意圖。

請參考第 8 圖，一孔洞形成於該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)的中間，而且該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)可設置於該孔洞中；其中，在該軟磁性層 2200 的全部面積中，該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)所佔有的面積比例，可隨著所需的電力傳輸效率及電磁能量傳輸/接收的頻率範圍而做多種態樣的設定。例如，倘若頻率範圍 50 至 500 KHz 的電力傳輸效率要求為 50%或更高，則該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)對該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)的面積比例可為 0.001 至 2.0，其較佳者為 0.001 to 1.5。又例如，倘若頻率範圍 1000KHz 至 1 GHz 的電力傳輸效率要求為 50%或更高，則該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)對該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)的面積比例為 0.001 至 2.0，其較佳者為 0.001 to 1.5。

此外，該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)以及該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)的厚度亦可隨著所需的電力傳輸效率及電磁能量傳輸/接收的頻率範圍而做多種態樣的設定。例如，倘若頻率範圍 50 至 500 KHz 的電力傳輸效率要求為 50%以上，則該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)對該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)的厚度比例可為 0.001 至 2.5，其較佳者為 0.001 to 2.0。又例如，倘若頻率範圍 1000

KHz 至 1 GHz 的電力傳輸效率要求為 50%或更高，則該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)對該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)的厚度比例為 0.001 至 2.5，其較佳者為 0.001 to 2.0。

此外，倘若該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)的厚度小於該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)的厚度，則一片狀的固定物可被加至該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)上方或下方，用以固定該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)。

同樣地，倘若該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)的厚度小於該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)的厚度，則一片狀的固定物可被加至該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)上方或下方，用以固定該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)。

雖然未繪製於圖中，但亦可形成複數個孔洞於該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)中，且該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)可設置於各個孔洞中。

孔洞亦可形成於含有錳鋅亞鐵鹽材料的軟磁性單元之中間，而含有鎳鋅亞鐵鹽材料的軟磁性單元則可設置於該孔洞中。

請參考第 9 圖，該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)可設置於該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)上。在該軟磁性層 2200 的全部面積中，該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)所佔有的面積比例，以及該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)對該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)的厚度比例，可隨著所需的電力傳輸效率及電磁能量傳輸/接收的頻率範圍而做多種態樣的設定。

此外，含有鎳鋅亞鐵鹽材料的軟磁性單元亦可形成於含有錳鋅亞鐵鹽材料的軟磁性單元之上。

請參考第 10 圖，一凹槽可形成於該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)上，且該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵

鹽材料)坐落於該凹槽上。如同第 9 圖，在該軟磁性層 2200 的全部面積中，該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)所佔有的面積比例，以及該第一軟磁性單元 2220 (含有錳鋅亞鐵鹽材料)對該第二軟磁性單元 2240 (含有鎳鋅亞鐵鹽材料)的厚度比例，可隨著所需的電力傳輸效率及電磁能量傳輸/接收的頻率範圍而做多種態樣的設定。

此外，凹槽亦可形成於含有錳鋅亞鐵鹽材料的軟磁性單元上，而含有鎳鋅亞鐵鹽材料的軟磁性單元則可坐落於該凹槽上。

第 11 圖為根據本發明實施例的軟磁性層之傳輸效率圖，該軟磁性層係用於無線電力接收裝置之接收天線。所採用的錳鋅亞鐵鹽為  $Mn_{0.7}Zn_{0.24}Fe_{2.06}O_4$ ，而所採用的錳鋅/鎳鋅混合結構為  $Mn_{0.7}Zn_{0.24}Fe_{2.06}O_4$  以及  $Ni_{0.35}Zn_{0.65}Fe_2O_4$ ，且鎳鋅亞鐵鹽與錳鋅亞鐵鹽的厚度比例為 0.5。這是根據無線電力聯盟(Wireless Power Consortium，簡稱 WPC)所制定的「Qi」標準，在電池安裝於含有永久磁鐵之磁感應式 TX-A1 傳輸器的條件下，針對 150 KHz 的頻帶所進行的電力傳輸效率測量。

請參考第 11 圖，當該軟磁性層(用於無線電力接收裝置之接收天線)含有錳鋅亞鐵鹽材料時，相較於含有習知金屬材料複合物或鎳鋅亞鐵鹽材料的情況，則顯示出高電力傳輸效率。特別是，即使是厚度只有 0.2 mm，電力傳輸效率仍可達到 58% 或更高。因此，本實施例的軟磁性層可應用於朝向薄型化發展的行動終端機及家用或個人用的電子設備。此外，當其片狀厚度為 0.5 mm 或更多時，電力傳輸效率可達 64% 或更高。因此，倘若電力傳輸效率的提高優先於薄型化，則該片狀軟磁性層可以做得比較厚，以提高其電力傳輸效率。

此外，相較於根據第 4 圖實施例的軟磁性層(只有錳鋅亞鐵鹽)，我們發現根據第 6 圖實施例的軟磁性層(錳鋅/鎳鋅混合結構)具有較高的電力傳輸效率。也就是說，採用錳鋅/鎳鋅混合結構可在片狀軟磁性層厚度較小的情況下，仍能達成高電力傳輸效率。

根據本發明的上述實施例，電力傳輸效率可藉由提升無線電

力接收裝置之接收天線的電磁能量收集效率而達最大化。特別是，在無線電力傳輸/接收所用的低頻頻帶中，仍可達成高導磁係數以及高電力傳輸效率。

此外，由於本發明實施例即使在薄型(厚度較小)的情況下，依然可達到電磁能量收集效率的要求，因而可應用於各種朝向薄型化發展的電子設備，例如，電視機、行動終端機、筆記型電腦、或平板電腦等。

此外，由於本發明實施例的低價格及極佳的電磁能量收集能力，因而亦可應用於大尺寸的產品，例如，電車、地鐵、火車及其車廂。

更進者，即使該無線電力傳輸裝置包含有永久磁鐵，其在吸收該永久磁鐵的影響之後，仍可達到高電磁傳輸效率。此外，當該無線電力傳輸裝置不包含永久磁鐵時，該無線電力傳輸裝置仍具有相容性。

唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當不能以之限制本發明的範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化及修飾，仍將不失本發明之要義所在，亦不脫離本發明之精神和範圍，故都應視為本發明的進一步實施狀況。

### 【符號說明】

- 100/1000/2000 無線電力傳輸裝置
- 110 軟磁性核心部
- 120 傳輸天線
- 130 永久磁鐵
- 200 無線電力接收裝置
- 210 軟磁性層
- 220 接收線圈
- 230 近場通訊線圈
- 240 接頭
- 300 外部裝置

201433009

1100/2100 基板

1200/2200 軟磁性層

1300/2300 散熱層

1400/2400 接收線圈

2220 第一軟磁性單元

2240 第二軟磁性單元

## 申請專利範圍

1. 一種軟磁性層，用於無線電力接收裝置之接收天線，其包括：  
一第一軟磁性單元，包含一錳鋅亞鐵鹽材料；以及  
一第二軟磁性單元，包含一鎳鋅亞鐵鹽材料。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之軟磁性層，其中，該第一軟磁性單元形成於該第二軟磁性單元之上。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之軟磁性層，其中，該第二軟磁性單元具有一形成於其上的凹槽，且該第一軟磁性單元設置於該凹槽上。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之軟磁性層，其中，該錳鋅亞鐵鹽材料包含  $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$  與  $Mn_{1-x-y}Zn_xFe_yFe_{2-y}O_4$  中的至少一者，其中  $0 \leq x < 1$ ， $0 \leq y < 1$ 。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之軟磁性層，其中，該第二軟磁性單元對該第一軟磁性單元的面積比例為 0.001 至 2。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之軟磁性層，其中，該軟磁性層為片狀、板狀及丸狀中的至少一者。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之軟磁性層，進一步包含一固定單元，其形成於該第一軟磁性單元或該第二軟磁性單元的上表面與下表面中的至少一者之上，用以固定該第一軟磁性單元或該第二軟磁性單元。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之軟磁性層，其中，該第二軟磁性單元圍繞該第一軟磁性單元的邊緣，或該第一軟磁性單元圍繞

該第二軟磁性單元的邊緣。

9. 一種用於無線電力接收裝置之接收天線，其包括：

一基板；

一軟磁性層，形成於該基板上，該軟磁性層包含一含有錳鋅亞鐵鹽材料的第一軟磁性單元及一含有鎳鋅亞鐵鹽材料的第二軟磁性單元；以及

一接收線圈，形成於該軟磁性層上。

10. 一種無線電力接收裝置，其包括：

一基板；

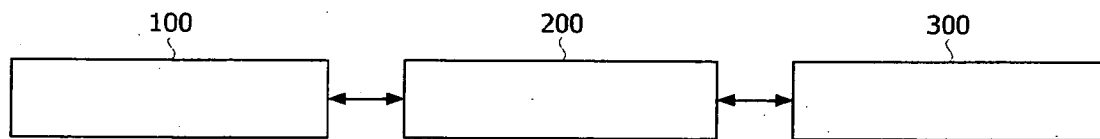
一軟磁性層，形成於該基板上，該軟磁性層包含一含有錳鋅亞鐵鹽材料的第一軟磁性單元及一含有鎳鋅亞鐵鹽材料的第二軟磁性單元；

一接收線圈，形成於該軟磁性層上；

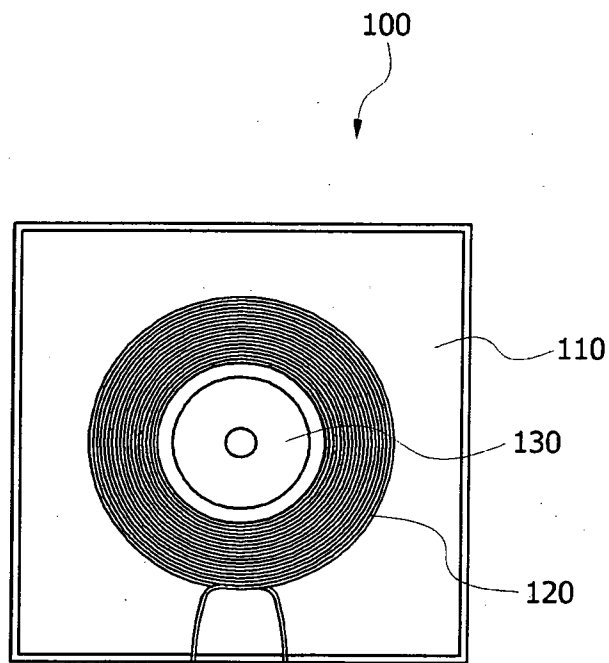
一電路，連接該接收線圈，用以將電磁能量轉換成電力能量；

以及

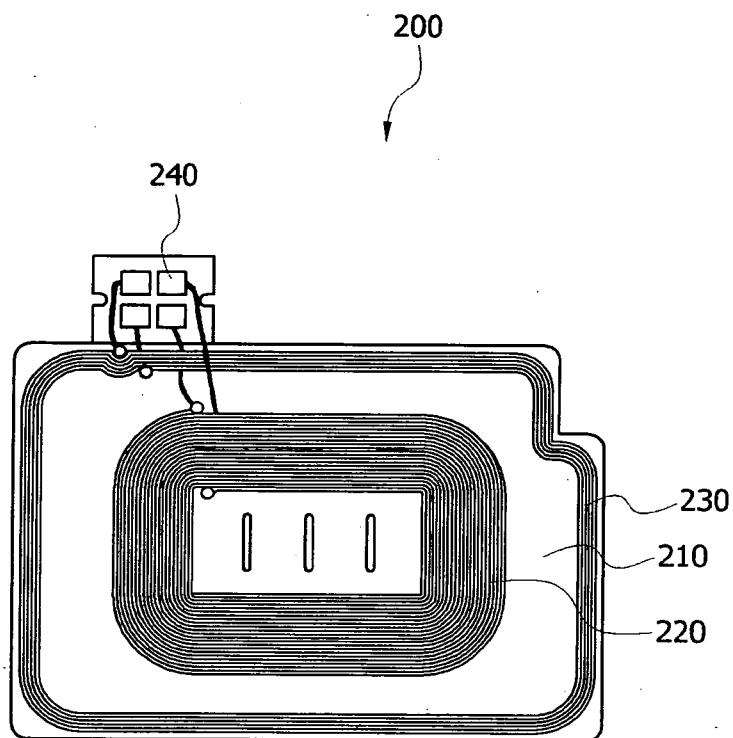
一儲存單元，用以儲存該電力能量。



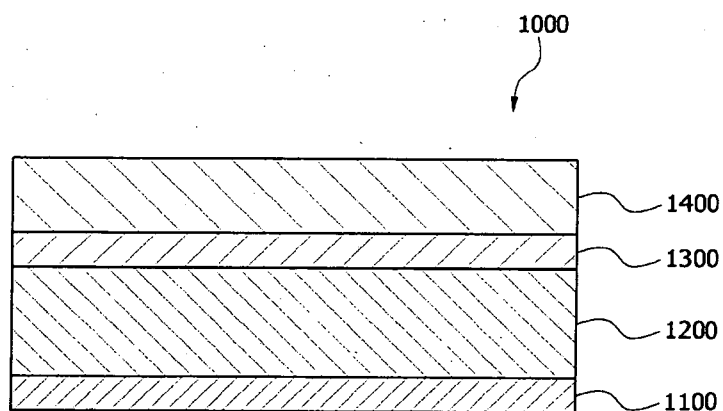
第 1 圖



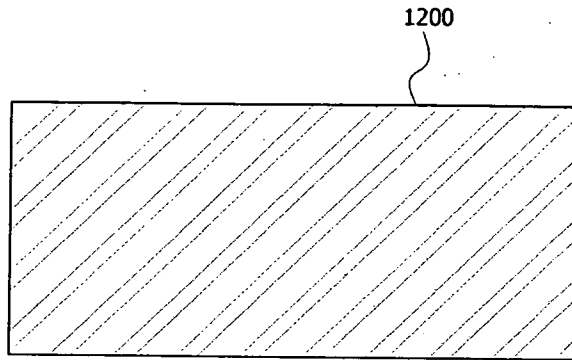
第 2 圖



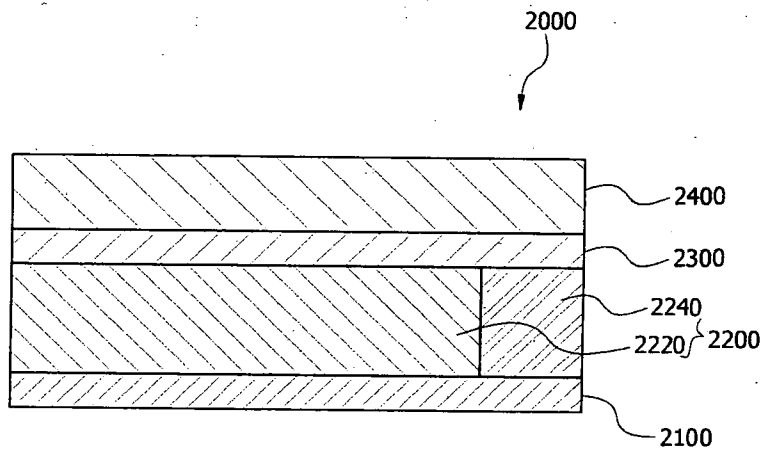
第 3 圖



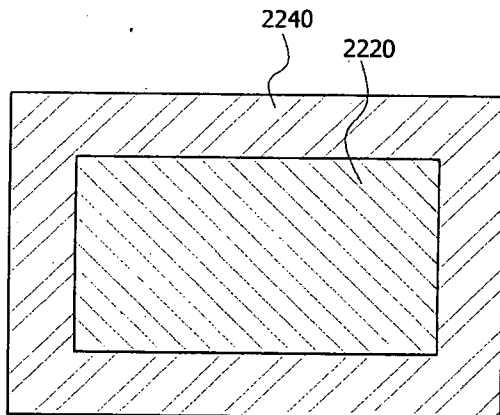
第 4 圖



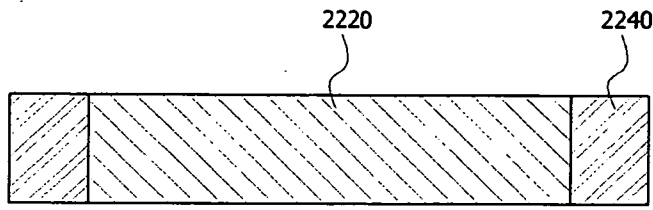
第 5 圖



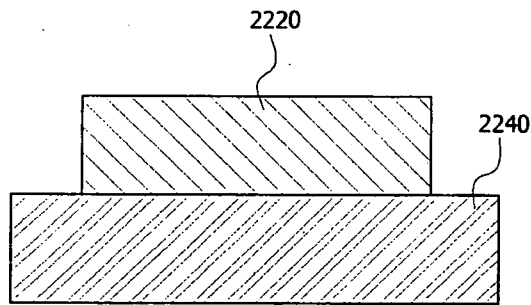
第 6 圖



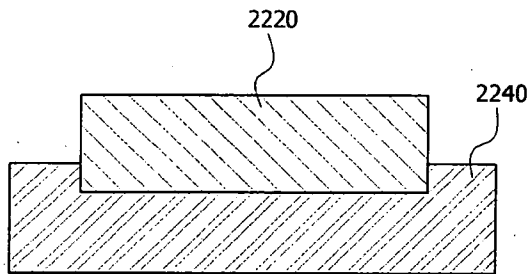
第 7 圖



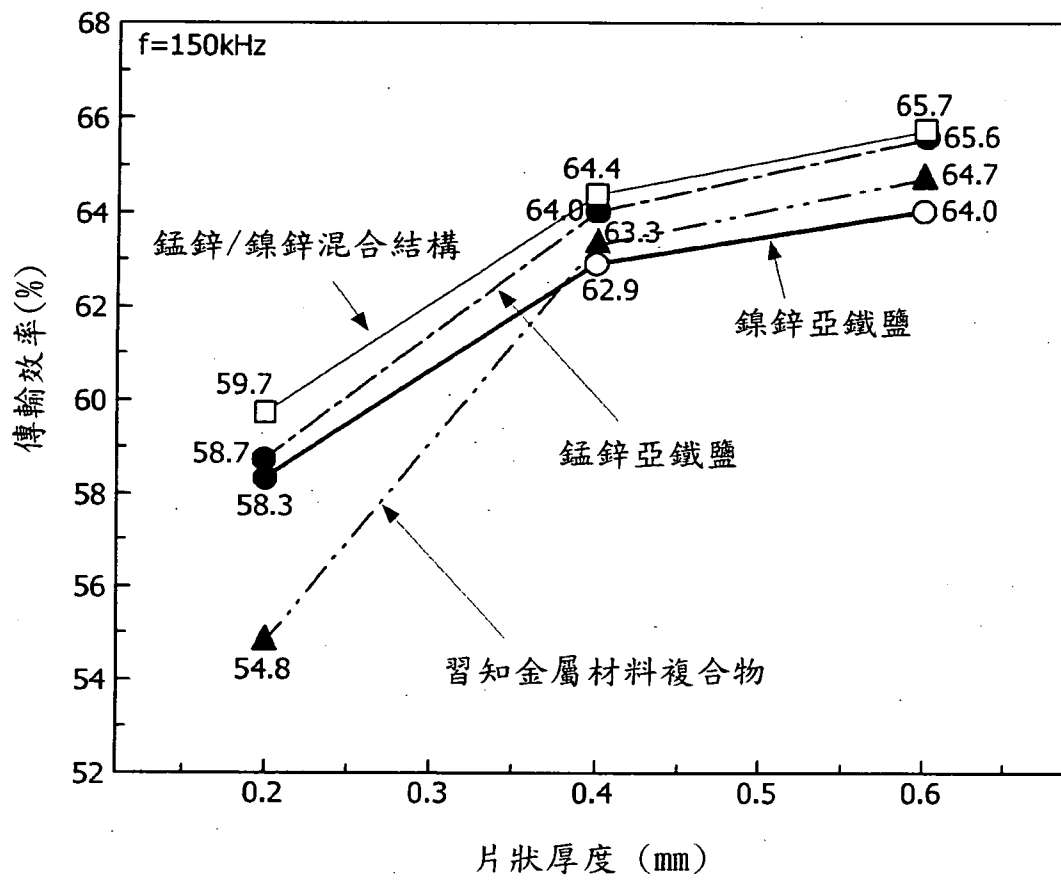
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖