双面影印

公告本

申請日期	88. 11. 3
案號	88119135
類別	H01Q 11/12

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

443001

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型名稱	中文	具有磁性耦合正交迴圈之旋轉場天線
	英文	ROTATING FIELD ANTENNA WITH A MAGNETICALLY COUPLED QUADRATURE LOOP
二、發明 新型人	姓名	(1)威廉F. 蓋拉葛三世 (2)羅素E. 巴伯
	國籍	美國
	住、居所	(1)美國賓州鳳凰城南佛吉馬諾道16號 (2)美國紐澤西州索羅伐瑞市肯尼迪街8號
三、申請人	姓名（名稱）	美商．關卡系統股份有限公司
	國籍	美國
	住、居所（事務所）	美國紐澤西州索羅伐瑞市渥爾夫道101號郵政信箱188號
	代表人姓名	尼爾D. 奧斯汀

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

裝 訂 線

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

美　國（地區）　申請專利，申請日期：1998,11,4　案號：09/187,300，☑有　□無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明（ / ）

本發明係關於一種無線電頻率天線，並且尤其是，關於產生一個旋轉場之一種迴圈天線。

在某些型式之電子式系統中習知提供一組或多組迴圈天線，雖然在此種迴圈天線中，其中之天線和其周圍距離(亦即，離天線大約一組波長或更長之距離)的耦接是被設計爲最小化，然而其中之天線和其接近周圍間之距離的耦合性是高的。此種天線一般使用於近距離場之通訊或感知應用，此處名稱"近場"表示在天線之一組半波長之內。此應用之範例包含植入體內的醫學元件之通訊，以及用以包含電子式物件監視(E 如)系統之電腦和無線電頻率辨識系統的近範圍無線之當地區域通訊網路。一般地，這些迴圈天線之耦合主要是經由磁感應。例如，無線電頻率辨識(RFID)系統通常包含共同地建立檢測區的一組發射天線和一組接收天線，以及附著於被保護物件之標籤。該發射天線產生一組電磁場，其在一組第一預定頻率的小範圍之內可以是固定的或可變化的。各標籤包含具有一般等於第一頻率之預定共振頻率的一組共振電路。當一組標籤出現在檢測區時，利用發射天線產生之電磁場在該標籤中之共振電路感應出一組電壓，其導致共振電路之共振並且因而產生一組電磁場，而在檢測區之電磁場內引發干擾。接收天線檢測該電磁場干擾，其可以轉換成在檢測區中關於附著於保護物件之標籤至項目辨識資料。爲了此種目的，特別的天線組態已經被設計出。

一種習見的天線具有兩組迴圈，如 8 字形組態。於此

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（２）

兩組迴圈天線中，在檢測區之中心形成一個微弱的檢測場或"洞孔"，其一般是平行於該交越之 8 字形迴圈的區域，當標籤被朝向正交於或垂直於相交位置時，該洞孔是特別地顯著。

一種三組迴圈天線普遍地被使用以處理在中心區產生之微弱的電磁場產物。但是，大的足夠覆蓋許多立方公尺的容積之一種三組迴圈天線將具有一個在 13.56MHz 之下的自共振，那是某種標籤應用所需的頻率。因此，此種天線無法被調諧至 13.56MHz。

一種用以在中心區域形成電磁場之習見技術是利用以主要迴圈之相同電流源簡單地驅動一組中心迴圈。但是，這技術不是最佳的，因爲分別地由於 8 字形之場構件以及具有相對極性之中心迴圈，使得從正性增強和破壞性消除形成"熱"和"冷"區域。利用旋轉電磁場，該天線基本地平均該熱和冷點，並且提供均勻的場產物。

另一用以產生一組旋轉場之習見技術是使用串接/平行的匹配網路驅動中心迴圈使之相對於其他迴圈有 90 度之相位差量。

這些用以提供一組旋轉、均勻電磁場之習見機構需要中心迴圈被電氣地連接到該 8 字形迴圈。一種習見的連接機構經由一組移相網路而電氣地連接中心迴圈至該 8 字形迴圈。該移相網路增加天線的成本和複雜性。同時，在網路構件中之損失也減低天線之效率。

因此，需要一組旋轉場天線，其並不需具備此種電氣

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

五、發明說明（3）

連接並且其非常適合在 13.56MHz 範圍內之無線電頻率。本發明滿足這些需要。

本發明摘要

本發明提供一種多重迴圈天線，其包含具有 8 字形形狀之一組迴圈並且包含一組交越區域、用以驅動該 8 字形迴圈之一組驅動元件、以及至少與交越區域一部份重疊的一組中心迴圈。該中心迴圈同時也至少與 8 字形迴圈之一部份重疊。該中心迴圈具有至 8 字形迴圈或驅動元件之不直接的或實際的電氣連接。磁感應在 8 字形迴圈之相位和中心迴圈之相位之間產生一個 90 度相位差量。因而當該天線被驅動元件所驅動時產生一個旋轉複合場。

圖形說明

前述之摘要以及本發明較佳實施例之下面詳細說明，當參看附圖閱讀時，將更容易了解。爲顯示本發明之目的，圖形呈現較佳實施例之展示。應該了解的是，本發明並不受限制於展示的精確配置以及工具。在圖形中：

第 1 圖是依據本發明一組較佳實施例之一組旋轉場天線的分解圖；以及

第 2A-2D 圖是依據本發明四組不同的實施例之天線組態。

本發明之詳細說明

爲方便起見此處使用某些技術，但並不欲限制本發明。

第 1 圖是依據本發明一組較佳實施例之一種共振迴圈天線 10。天線 10 在所有的平面中形成一個磁場。天線 10

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210×297 公釐)

五、發明說明（4 ）

利用相對於至少一組其他迴圈具有 90 度相位差量驅動一組或多組天線迴圈而形成一個旋轉複合場。相對於習見的機構，磁感應被使用以在該等迴圈之間產生一個 90 度相位差量，並且無直接的或實際的電氣連接至產生零度或參考場之元件。

天線 10 一般被兩組迴圈所形成，稱爲，主要的 8 字形迴圈天線 12(在此之後，稱爲"8 字形迴圈 12")以實線示之，以及一組次要的中心迴圈天線 14(在此之後，稱爲"中心迴圈 14")以虛線示之。8 字形迴圈 12 具有彼此平行連接的一組上方迴圈部份 18 以及一組下方迴圈部份 20。8 字形迴圈具有一組"交越"或"交越區域 15"，其於此處被定義爲在上方迴圈部份 18 底部和下方迴圈部份 20 頂部之間的空間或區域。在本發明之較佳實施例中，天線 10 是一組偏移 8 字形迴圈天線(亦即，該上方迴圈部份 18 從下方迴圈部份 20 顯著地被偏移)，因而成爲一種啞鈴形狀。但是，該 8 字形迴圈也可以具有一種習見的不偏移組態。

第 2A 圖展示具有一種影線主要區域的交越區域 15 之偏移 8 字形迴圈天線 10，如第 1 圖中之組態。第 2B 圖展示一種具有一組交越區域 15'之不偏移 8 字形迴圈天線 10'。在該不偏移組態中，交越區域 15'僅具有類似一條線之一小區域而取代一個矩形。交越區域 15 之高度最好大約是整個天線 10 之高度的 1/3 至 1/2，並且最好大約是，整個天線 10 之高度的 1/3。但是，如第 2B 圖之展示，交越區域 15 之高度可以是非常的小，並且因此對整個天線 10'高度之百分比

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210 × 297 公釐)

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（5）

可以是不用予以考慮的。

中心迴圈 14 至少重疊於交越區域 15 之部份區域並且至少重疊於 8 字形迴圈天線 12 之部份。明確地說，該中心迴圈 14 至少重疊於交越區域 15 之部份區域，以及至少重疊於上方迴圈部份 18 和下方迴圈部份 20 之一區域之部份或兩者區域之部份。最好是，該中心迴圈 14 重疊於交越區域 15 之整個區域，以及上方迴圈部份 18 之一底部區域和下方迴圈部份 20 之一頂部區域，如第 1，2A 和 2B 圖中之展示。最好是，該中心迴圈 14 重疊於一組迴圈部份比其他的迴圈部份要稍微地多，如第 1，2A 和 2B 圖中之展示，其中該中心迴圈 14 重疊於該上方迴圈部份 18 比下方迴圈部份 20 要稍微地多。最好是，一組迴圈部份之重疊區域比其他的迴圈部份之重疊區域大約地多 10%至 20%。但是，本發明所包含的實施例中，中心迴圈 14 重疊於一組迴圈部份是顯著地比其他的迴圈部份還要多，如第 2C 圖之展示，並且其他之實施例中其重疊是相等的(未展示出)。進一步地，該中心迴圈 14 可以同時也重疊整個區域，或交越區域 15 之部份區域，以及僅上方或下方迴圈部份 18 或 20 之一部份區域。例如，第 2D 圖展示之一組天線 10"'，其中該中心迴圈 14"'僅重疊於交越區域 15"'之部份區域，並且僅重疊於下方迴圈部份 20 之頂部區域。在第 2D 圖中，該中心迴圈天線 14"'不重疊於上方迴圈部份 18 之任何區域。

該中心迴圈 14 一般是與 8 字形迴圈 12 共平面。但是，由於 8 字形迴圈 12 之接線厚度，該中心迴圈 14 將從 8 字

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210×297 公釐）

五、發明說明（6）

形迴圈 12 而稍微地偏移，但事實上是該中心迴圈 14 之一頂部及/或底部部份稍微地重疊於 8 字形迴圈 12 之一些區域。實際上，由於接線之交越而阻止在中心迴圈 14 和 8 字形迴圈 12 之間的完美共平面。8 字形迴圈 12 和中心迴圈 14 的迴圈 18 和 20 一般可以是矩形或可以具有其他的迴圈形式之形狀(例如，橢圓形，圓形，或其他形狀之組合)。

再參看至第 1 圖，8 字形迴圈 12 是受一組以點/虛線展示的被放大電壓源 16 所驅動。另外地，8 字形迴圈 12 可以受一組被放大電流源所驅動(未展示出)。8 字形迴圈 12 與一組組合的共振/調諧電容器 22 和 24 是在一組串接共振電路中，以至於由於共振電路 Q 值使跨越 8 字形迴圈 12 之端點產生電壓提升。共振電容器 22 和 24 之末端被連接至電壓源 16 之分別的極性並且在另一末端被連接至一組電阻器 25 的分別末端。

中心迴圈 14 不被至電壓源 16 的直接或實際電氣連接所驅動。而是，其被置放方式使得 8 字形迴圈 12 之受控制部份磁通量被中心迴圈 14 截取。中心迴圈 14 是包含一組迴圈電感器 26 以及至少一組電容器 28 之串接共振電路。串接電容器 28 最好是包含一組平行組合的固定電容器 30 和一組可調的電容器 32。

所產生之天線結構 10 中，電壓源 16 在 8 字形迴圈 12 中驅動電流，其從該處產生一個時間變化磁場。單獨使用 8 字形迴圈 12 時，在中心區域中被建立的磁場是相對地微弱。利用在中心區域中充填中心迴圈 14，天線 10 可發射一個複

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210 × 297 公釐)
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（7）

合旋轉場，以如主要場之相同頻率並且與相關的主要場有 90 度之相位差量，從該主要的時間變化磁場之向量和產生一個次要場。

由於一組時間變化磁通量，$\varphi(t)$，磁感應經由 N 圈，跨越該中心迴圈 14，因而被使用以產生一組時間變化電壓，e(t)。當時間變化通量，$\varphi(t)$，是 s 中$(\omega t+\theta)$時，則

$\varphi(t)$=s 中$(\omega t+\theta)$並且

$e(t)=N\omega\cos(\omega t+\theta)$，

接著該感應電壓是 $N\omega\cos(\omega t+\theta)$，因而導致 90 度相位移。

所產生電磁場以操作之基本頻率轉動。電磁場相加機構類似於以正交場驅動之一組電氣馬達。因此，該"轉動"場之名稱是適當的。

該中心迴圈 14 之電壓提升是由串接共振電路之品質因數 Q 而得到。中心迴圈 14 和 8 字形迴圈區域 8 和 20 的重疊接著憑經驗而決定以提供平衡的複合場產物和共振標籤檢測。

本發明之一組較佳實施例中，天線 10 詢問無線電頻率辨識(RFID)標籤。當其呈現在形成一個入口或出口之通道的一對天線時，則 RFID 標籤被檢測。天線 10 最好是是被使用於地板出口之天線。但是，其他的天線組態，包含手持 RFID 掃瞄器，皆在本發明範疇之內。一組適用於本發明之習見 RFID 標籤具有一種大約爲 13.56MHz 之主要的共振頻率或基本頻率。因此，該天線具有一組大約爲 13.56MHz

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（8）

之基本頻率，並且該電壓源 16 具有大約爲 13.56MHz 之基本頻率。雖然較佳的天線基本頻率大約爲 13.56MHz，其他的無線電頻率，包含微波頻率，均在本發明範疇之內。

由於在天線檢測樣型中充填於"洞孔"中，使得天線 10 比習見的兩組迴圈之 8 字形天線較好。天線 10 同時也沒有習見的三組迴圈天線之使用移相網路以增強在中心區域之信號產物的缺點，因爲不需要此種網路。同時，其尺寸足以覆蓋一個入口或出口之一種三組迴圈天線具有高於 13.56MHZ 之自共振。因此，不同於此尺寸之習見三組迴圈天線，依據本發明構成之一組天線，利用添加適當的固定及/或可變化的電容器而可被調諧爲 13.56MHz。

天線 10 於以 RFID 爲主之安全系統中是特別地有用。天線 10 可以部份地做爲一種長範圍讀取天線系統之用，其可在相關的場發射規定限制之內操作，而對於所有的可能標籤/天線導向提供充分檢測性能。天線 10 之高 Q 值，單一頻率操作使其適於鬆弛磁耦合/Q 值提升技術。

此種技術無法被使用於具有低 Q 值的寬頻帶系統中。於此種系統中，耦合重疊必需非常地高，其表示中心迴圈必需非常地大。一種大的單一迴圈系統不消除其遠場構件，並且也不提供最佳發射。

熟習本技術應該可了解上述實施例具有改變而不脫離本發明範疇。因此，應該了解，這本發明並不受限制於被揭露的特定實施例，而其將把修改涵蓋在如利用所附加之申請專利範圍定義之本發明的精神和範疇之內。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

五、發明說明（9 ）

元件標號對照表

8,20……迴圈區域

10……天線

12……8字形迴圈

14……中心迴圈

16……電壓源

18……上方迴圈部份

20……下方迴圈部份

22,24……共振/調諧電容器

25……電阻器

26……迴圈電感器

28……電容器

30……固定電容器

32……可調電容器

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

四、中文發明摘要（發明之名稱：具有磁性耦合正交迴圈之旋轉場天線）

本發明提供一種旋轉場天線，其包含一組 8 字形形狀迴圈、一組磁性耦合至該 8 字形形狀迴圈之中心迴圈、以及一組用以驅動該 8 字形迴圈之驅動元件。該 8 字形形狀迴圈具有一組上方迴圈、一組下方迴圈以及其間之一組交越區域。該中心迴圈至少重疊於該交越區域之一部份並且至少重疊於該上方和下方迴圈之一組或兩組之一部份。該中心迴圈不具有至該偏移 8 字形形狀迴圈之直接或實際電氣連接。磁感應在 8 字形迴圈之相位和中心迴圈相位之間產生 90 度相位差量。因而當該天線被驅動元件驅動時產生一組旋轉複合場。該 8 字形迴圈以及該中心迴圈是共平面。該驅動元件可以是具有大約爲 13.56MHz 之基本頻率的一組被放大電壓源，因此提供一組多重迴圈天線，其對於使用在 13.56MHz 共振之 RFID 標籤的電子式物件監視系統是有用的。

英文發明摘要（發明之名稱：ROTATING FIELD ANTENNA WITH A MAGNETICALLY COUPLED QUADRATURE LOOP）

A rotating field antenna is provided which includes a figure eight shape loop, a center loop magnetically coupled to the figure eight shape loop, and a drive element for driving the figure eight loop. The figure eight shape loop has an upper loop, a lower loop and a crossover region therebetween. The center loop overlaps at least a portion of the crossover region and at least a portion of one or both of the upper and lower loops. The center loop has no direct or physical electrical connection to the offset figure eight shape loop. Magnetic induction produces a 90-degree phase difference between the phase of the figure eight loop and the phase of the center loop. The antenna thereby produces a rotating composite field when driven by the drive element. The figure eight loop and the center loop are coplanar. The drive element may be an amplified voltage source which has a fundamental frequency of about 13.56 MHz, thereby providing a multiple loop antenna which is useful for electronic article surveillance systems that use RFID tags which resonate at 13.56 MHz.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

1. 一種多重迴圈天線，其包含：

(a) 具有 8 字形形狀之一組迴圈，該迴圈包含一組交越區域；

(b) 用以驅動 8 字形迴圈之一組驅動元件；以及

(c) 一組中心迴圈，其至少與交越區域部份地重疊，並且至少與該 8 字形迴圈部份地重疊，其中該中心迴圈不具有至該 8 字形迴圈或至該驅動元件的直接或實際電氣連接，並且其中磁感應在該 8 字形迴圈之相位和該中心迴圈之相位之間產生一個 90 度相位差量，當被驅動元件驅動時該天線因而產生一個旋轉複合場。

2. 依據申請專利範圍第 1 項之多重迴圈天線，其中該 8 字形迴圈包含彼此平行連接的一組上方迴圈和一組下方迴圈。

3. 依據申請專利範圍第 2 項之多重迴圈天線，其中該中心迴圈包含一組重疊於該下方迴圈之頂部區域的底部區域。

4. 依據申請專利範圍第 3 項之多重迴圈天線，其中該中心迴圈進一步地包含一組重疊於該上方迴圈之頂部區域的底部區域。

5. 依據申請專利範圍第 4 項之多重迴圈天線，其中該中心迴圈以及該上方和下方迴圈之一組的重疊區域是比該中心迴圈以及該上方和下方迴圈之另一組的重疊區域大約地大 10%至 20%。

6. 依據申請專利範圍第 1 項之多重迴圈天線，其中該

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

驅動元件是一組被放大電壓源。

7. 依據申請專利範圍第 6 項之多重迴圈天線，其中該電壓源具有一組大約 13.56MHz 之基本頻率。

8. 依據申請專利範圍第 1 項之多重迴圈天線，其中該中心迴圈是包含一組迴圈電感器和一組電容器之一組串接共振電路。

9. 依據申請專利範圍第 8 項之多重迴圈天線，其中該電容器是一組固定電容器和一組可調電容器之一組平行的組合。

10. 依據申請專利範圍第 1 項之多重迴圈天線，其中該驅動元件是一組被放大電流源。

11. 依據申請專利範圍第 1 項之多重迴圈天線，其中該交越區域之高度大約是該整個天線高度的 1/3 至 1/2。

12. 依據申請專利範圍第 1 項之多重迴圈天線，其中該 8 字形迴圈以及該中心迴圈是共平面。

13. 一種旋轉場天線，其包含：

(a) 一組 8 字形形狀迴圈；以及

(b) 磁性地耦合至該 8 字形形狀迴圈之一組中心迴圈。

14. 依據申請專利範圍第 13 項之旋轉場天線，進一步地包含：

(c) 用以驅動該 8 字形迴圈之一組驅動元件。

15. 依據申請專利範圍第 13 項之旋轉場天線，其中該 8 字形形狀迴圈是一組偏移 8 字形形狀迴圈，其具有一組上方迴圈、一組下方迴圈以及其間之一組交越區域，並且該

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

中心迴圈至少重疊於該交越區域之一部份並且至少重疊於該上方和下方迴圈其中之一組或兩組之一部份，並且該中心迴圈不具有至該偏移 8 字形形狀迴圈的直接或實際電氣連接。

16. 依據申請專利範圍第 15 項之旋轉場天線，其中該中心迴圈以及上方和下方迴圈之一組的重疊區域是比該中心迴圈以及該等上方和下方迴圈之另一組的重疊區域大約地大 10%至 20%。

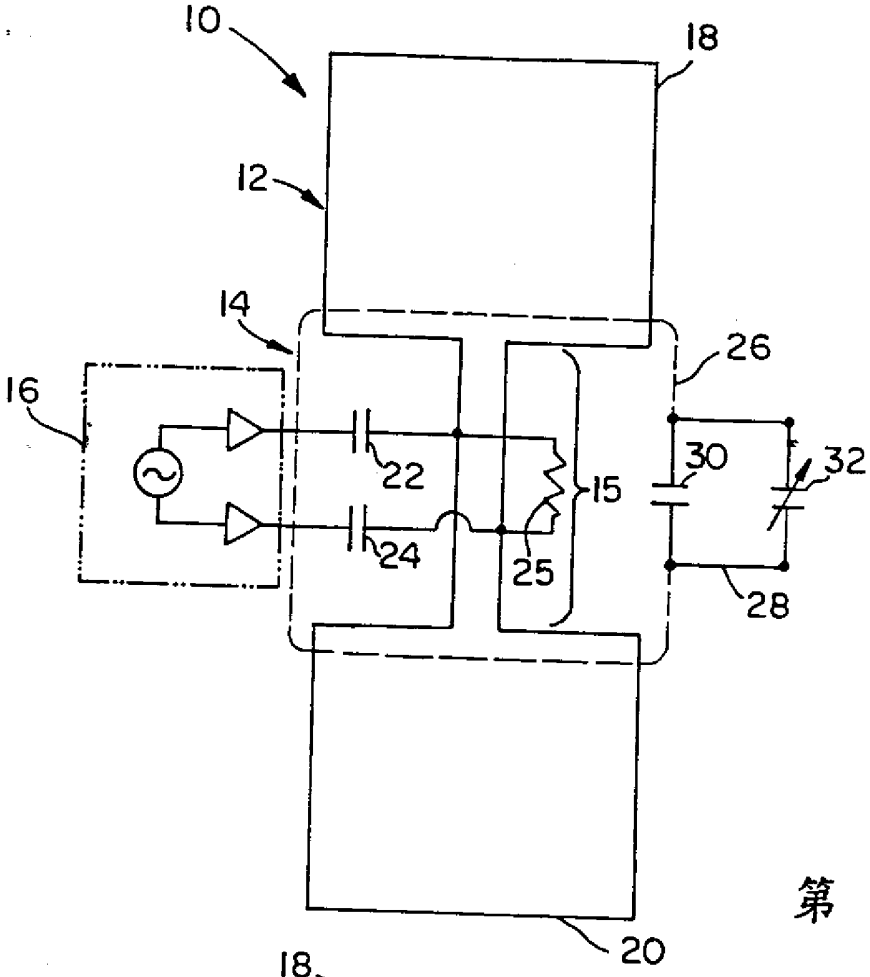
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

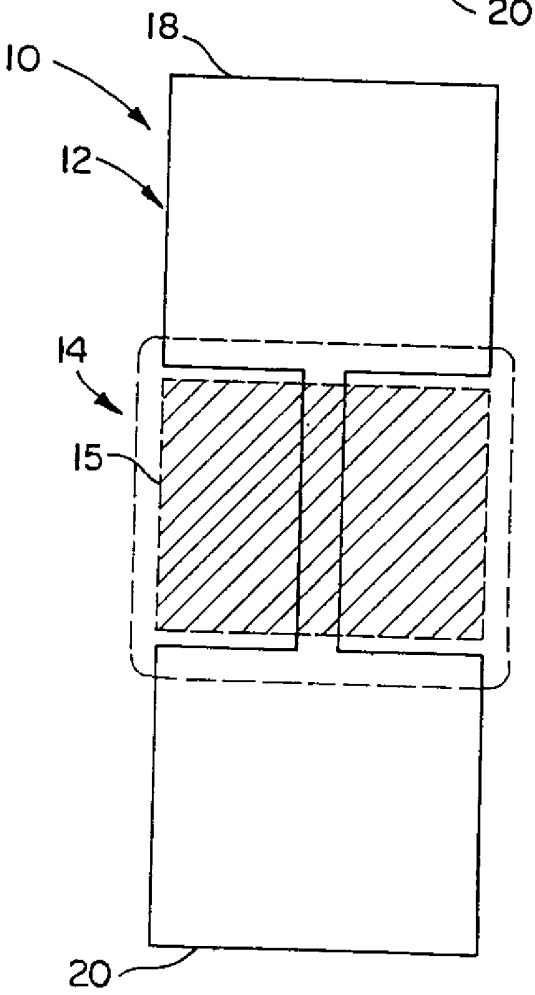
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

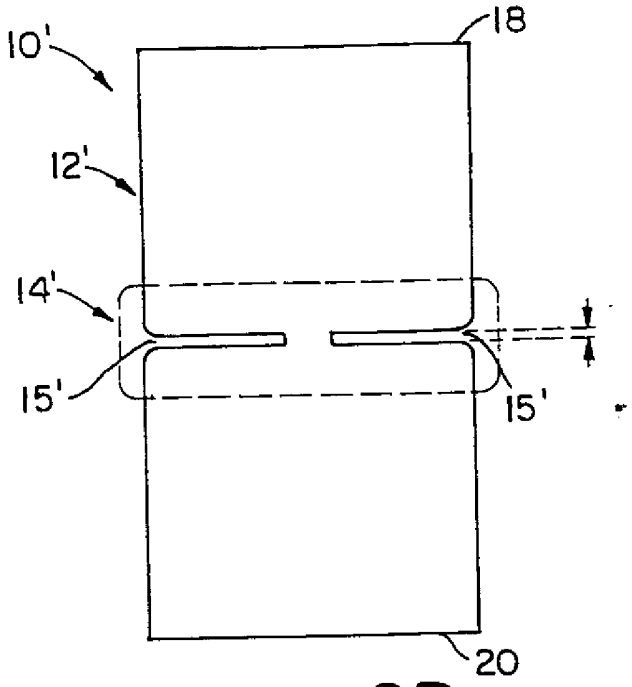
双面影印



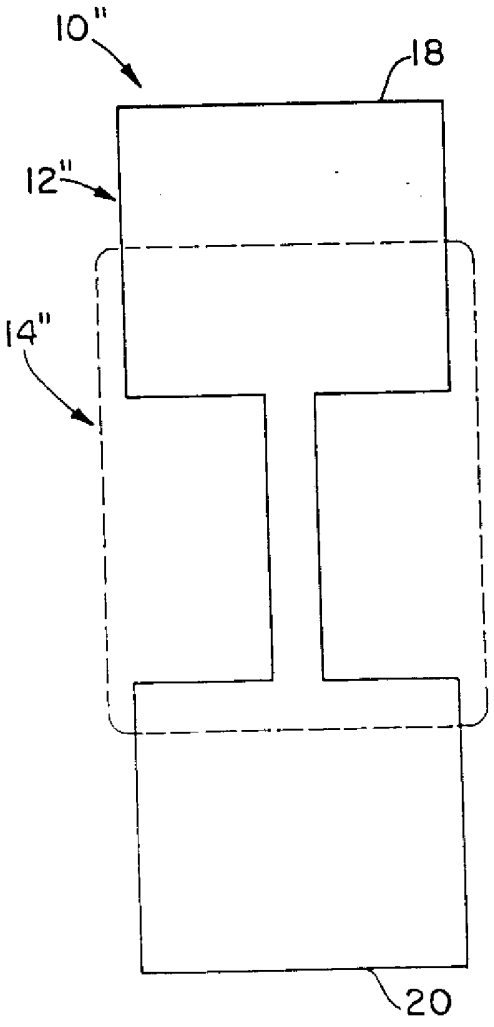
第 1 圖



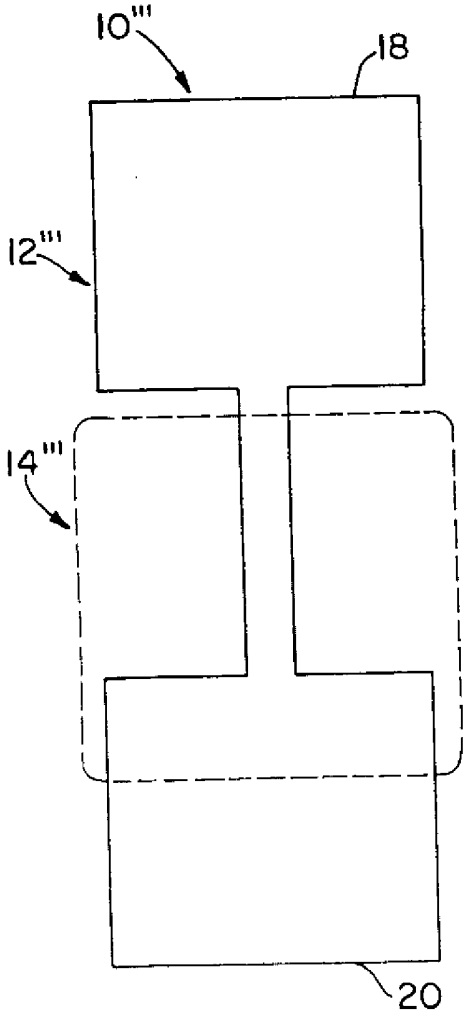
第2A圖



第 2B圖



第2C 圖



第2D 圖