

公告本

申請日期： 90 - 08 - 30 案號： 90110264

類別： B62J⁶/12

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

593041

一、 發明名稱	中 文	自行車用輪穀發電機及自行車
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 福田齊
	姓 名 (英文)	1. Hitoshi Fukuda
	國 籍	1. 日本
	住、居所	1. 日本國兵庫縣神崎郡香寺町須加院2-338
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 三洋電機股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. 三洋電機株式会社
	國 籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國大阪府守口市京阪本通2丁目5番5號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 桑野幸徳
	代表人 姓 名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利
日本 JP

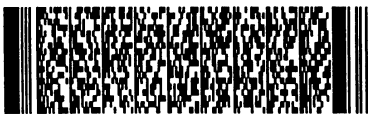
申請日期 案號
2000/05/17 2000-144305

主張優先權
有

有關微生物已寄存於

寄存日期 寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

本發明是有關於自行車之發電用輪轂發電機芯子之改良。

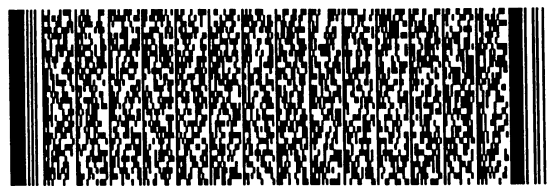
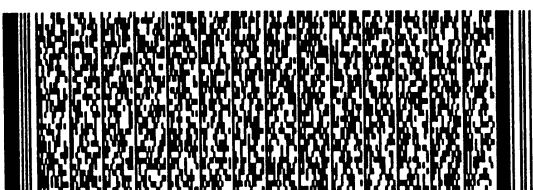
習知之技術

關於自行車用輪轂發電機在特開平7-291166號公報(B62J6/12)中揭示了如圖7所示的，在自行車之前軸或者後軸之輪轂軸(10)處由裝配有一對的定子鐵心(90)(91)，在該定子鐵心(90)(91)之內部容納繞卷發電線圈(22)用之線圈卷線軸(20)所組成的定子，以及在利用輪轂軸(10)支撐並可自由回轉之輪轂體(12)上，與前述定子呈對向由永久磁鐵(14)所組成的轉子所構成之輪轂發電機(93)。永久磁鐵(14)是由沿著圓周方向交互排列之N極及S極所構成(參照圖2)，定子鐵心(90)(91)是將與外周之某一個N極或S極對向排列之磁極片，按照永久磁鐵(14)之磁極間節距而設置。因此當一方之定子鐵心(90)與永久磁鐵(14)之N極相對向之時，它方之定子鐵心(91)則與S極相對向，而形成由N極→定子鐵心(90)→與輪轂軸(10)之連接部→定子鐵心(91)→S極之磁路。

發電線圈(22)之電性端頭是經由引出線(72)等而接續至自行車之車燈(圖中未顯示)上。

輪轂發電機(93)是按照以下之要領進行發電。

當車輪回轉之時，裝配於與車輪同時回轉之輪轂體(12)上的永久磁鐵(14)亦隨之回轉。由永久磁鐵(14)發出



五、發明說明 (2)

之磁力線是在與其相對向定子鐵心(90)(91)之一方為N極而它方為S極之狀態，及一方為S極而它方為N極之狀態下不斷以交互方式重覆的在磁路中產生交流磁力線。利用產生於發電線圈(22)內側之此交流磁力線，使電流在發電線圈(22)中流動而進行發電。

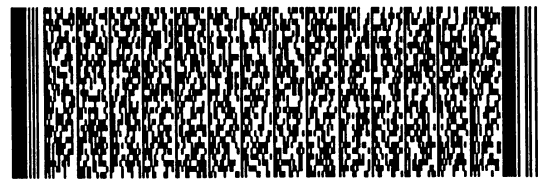
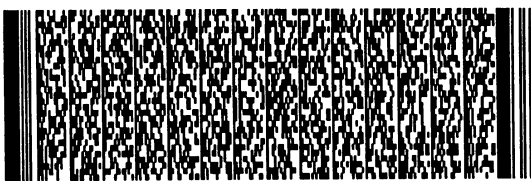
定子鐵心(90)(91)之中發生之交流磁力線，以圖7中箭頭方向繞行定子鐵心(90)(91)一周。

在定子鐵心(90)(91)之中心部即其與輪轂軸(10)間的固定側是相互連結之故，而有在定子鐵心(90)(91)之連結部分產生較大磁性阻抗之問題。在上述之公報中，為了減少定子鐵心(90)(91)間之磁性阻抗，如圖7所示在定子鐵心(90)(91)之連結部分配置有筒狀的輔助芯子(94)，以試圖降低定子鐵心(90)(91)連結部分之磁性阻抗。

發明欲解決之課題

在定子鐵心(90)(91)中隨著交流磁力線之通過而發生渦電流。由於渦電流會降低發電效率故必需儘量抑制渦電流之發生，在上述構造之輪轂發電機(93)中，因為在定子鐵心(90)(91)之連結部分有許多之交流磁力線通過量，也發生較大之渦電流故無法充分提昇發電效率。

本發明之目的是提供，不但減少定子鐵心之磁性阻抗，同時抑制渦電流之發生，能夠提昇發電效率之自行車用輪轂發電機及搭載此發電機之自行車。



五、發明說明 (3)

解決課題之手段

為了解決上述之課題，在本發明申請專利第1項所述之輪轂發電機(30)中，永久磁鐵(14)是配置於輪轂體(12)之內側，外周具有複數個與永久磁鐵(14)呈對向排列極片的二定子鐵心(16)(17)是設置在輪轂軸(10)上，在該定子鐵心(16)(17)間設置繞卷著線圈(22)之線圈卷線軸(20)，

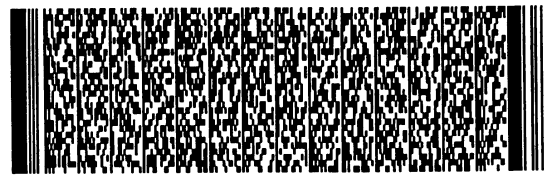
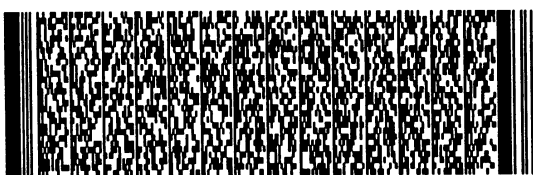
其中，在定子鐵心(16)(17)之輪轂軸側，是經由筒狀之芯子(18)作磁性的結合，該芯子(18)之外周面上設置有複數個與輪轂軸(10)平行方向之開縫(24)。

又，在本發明申請專利第2項所述之自行車用輪轂發電機(30)中，芯子(18)上所設置開縫之中，有1個開縫(26)是達到芯子(18)之內面，而形成芯子(18)之一部分自圓周方向切開之形狀。

在本發明申請專利第3項所述之自行車用輪轂發電機(30)中，芯子(18)是利用粉末燒結材料或是純鐵系電磁軟鐵材料所製作。

還有本發明申請專利第4項所述之自行車用輪轂發電機(30)中，在線圈卷線軸(20)上向內設置有肋條(28)，利用此肋條(28)嵌合於芯子(18)之外周面上所形成的開縫(24)及開縫(26)之中之方式，來決定與線圈卷線軸(20)相對的芯子(18)之位置。

在本發明申請專利第5項所述之自行車用輪轂發電機(30)中，自行車用輪轂發電機(30)是由，配置於輪轂體(12)內側之永久磁鐵(14)，配置於輪轂軸(10)上在其外周



五、發明說明 (4)

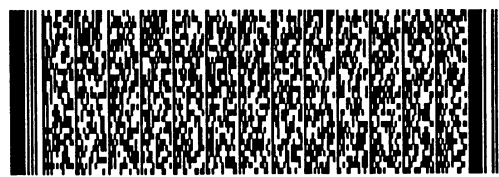
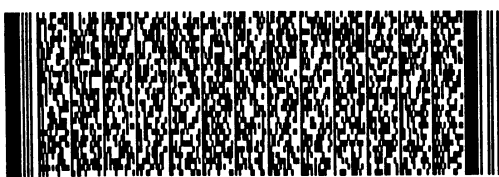
安裝著複數個與永久磁鐵(14)之磁極呈對向排列極片之二定子鐵心(16)(17)，以及繞卷在配置於該定子鐵心(16)(17)間之線圈卷線軸(20)上的線圈(22)所構成，其中定子鐵心(16)(17)是經由在定子鐵心(16)(17)之輪轂軸側，以粉末燒結材料製作之芯子(18)而形成磁性的結合。

在本發明申請專利第6項所述之自行車用輪轂發電機(30)中，自行車用輪轂發電機(30)是由，配置於輪轂體(12)內側之永久磁鐵(14)，配置於輪轂軸(10)上在其外周安裝著複數個與永久磁鐵(14)之磁極呈對向排列極片之二定子鐵心(16)(17)，以及繞卷在配置於該定子鐵心(16)(17)間之線圈卷線軸(20)上的線圈(22)所構成，其中定子鐵心(16)(17)是經由在定子鐵心(16)(17)之輪轂軸側，以純鐵系電磁軟鐵材料製作之芯子(18)而形成磁性的結合。

本發明申請專利第7項所述之自行車(40)中，在前輪或是後輪上搭載有上述申請專利第1乃至第6項中任一項所述之輪轂發電機(30)，並將該輪轂發電機(30)以電性結合方式連接在前照燈(46)及尾燈上。

作用及效果

在本發明申請專利第1項所述之自行車用輪轂發電機(30)中，芯子(18)之外周面上設置有開縫(24)(26)，並利用開縫(24)(26)讓芯子(18)在圓周方向形成電性絕緣。因此流動於芯子(18)圓周方向之渦電流會被開縫(24)(26)所



五、發明說明 (5)

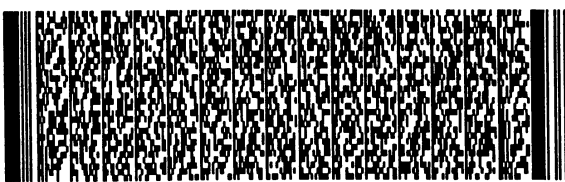
阻斷，而得以提昇發電效率。故可以達成輪轂發電機(30)之小型化及輕量化，又還可以降低發電時所需要的扭力。

在本發明申請專利第2項所述之自行車用輪轂發電機(30)中，筒狀之芯子(18)是利用一個貫通之開縫(26)而被切開，讓芯子(18)可以在圓周方向形成完全的電性絕緣。因此流動於芯子(18)圓周方向之渦電流就大幅的降低，而得以提昇發電效率。

又，在本發明申請專利第3項所述之自行車用輪轂發電機(30)中，芯子(18)是利用具有較小磁性阻抗之粉末燒結材料或是純鐵系電磁軟鐵材料所製作，因為能抑制交流磁力線的衰減故得以提昇發電效率。

在本發明申請專利第4項所述之自行車用輪轂發電機(30)中，芯子(18)並非直接固定於輪轂軸(10)或線圈卷線軸(20)上，而是利用將設置於線圈卷線軸(20)內面的肋條(28)嵌合於開縫(24)及/或開縫(26)之中之方式，來決定芯子(18)之位置，即使在因自行車之振動而對芯子(18)造成衝擊時比起芯子(18)直接固定於輪轂軸(10)上之場合，其衝擊力會被肋條(28)所吸收而不易施加於芯子(18)上，故可防止芯子(18)之破損。特別是利用粉末燒結材料來製作芯子(18)之場合，雖然粉末燒結材料是又硬又脆，但能經由抑制芯子(18)上應力之發生而有效的防止破損。

還有在本發明申請專利第5或第6項所述之自行車用輪轂發電機(30)中，芯子(18)是利用具有較小磁性阻抗之粉末燒結材料或是純鐵系電磁軟鐵材料所製作，在提昇發電



五、發明說明 (6)

效率之同時也可以實現輪轂發電機之(30)小型化。

在本發明申請專利第7項所述之自行車上，搭載著上述具有優良發電效率之輪轂發電機之(30)，因為發電所需要之扭力較小，同時又可以讓輪轂發電機(30)變得小型化，故能達成自行車之輕量化及減輕發電時所需之自行車踏力。

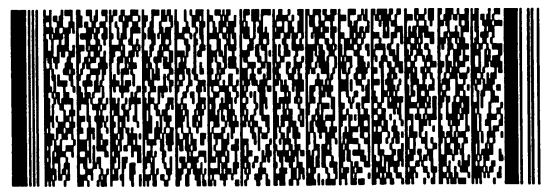
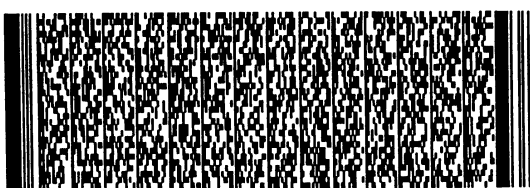
發明之實施形態

圖1所示為本發明輪轂發電機(30)之輪轂軸方向剖面視圖，圖2為圖1中沿著11-11線之剖面圖，圖3(a)所示為定子鐵心(16)(17)之側面視圖，圖3(b)為定子鐵心之正面視圖，圖4(a)為芯子(18)之側面視圖，圖4(b)為芯子(18)之正面視圖，圖5所示為搭載有輪轂發電機(30)之自行車(40)的前輪部分放大視圖。

本發明之輪轂發電機(30)是搭載於自行車(40)的前輪部分或後輪部分上。下面就以輪轂發電機(30)搭載於自行車(40)的前輪側為例加以說明。

如圖5所示在自行車(40)中，支持著前輪(42)自由回轉之輪轂軸(10)是裝置於前叉(44)上，並供電給裝配於前輪(42)側邊的前照燈(46)及裝配於後輪側的尾燈(圖中未顯示)。前叉(44)是由本體骨架(48)所支撐，在前叉(44)之上端處裝置著把手(50)及前置物箱(52)。

如圖1所示輪轂軸(10)之兩側是固定於前叉(44)(44)中，配置於輪轂軸(10)上之筒狀輪轂體(12)是經由軸承



五、發明說明 (7)

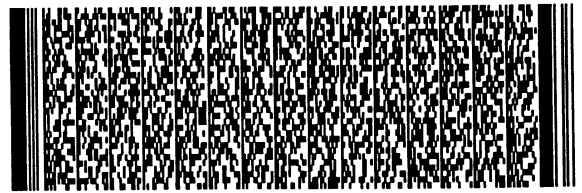
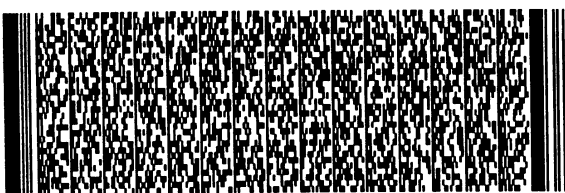
(54)(54)而可以隨意回轉。在輪轂體(12)上裝設有複數個輪幅(56)(spoke)，在該輪幅(56)之外周上如圖5所示利用鋼圈(58)(rim)而安裝著輪胎(60)。

在輪轂軸(10)上配備著定子。定子是如圖1所示由筒狀芯子(18)、線圈卷線軸(20)、發電線圈(22)以及一對之定子鐵心(16)(17)所構成。

芯子(18)是如圖4(a)(b)所示由複數個從外周面往內側切入之開縫(24)(26)所構成。為了減少芯子(18)之磁性阻抗，芯子(18)之徑方向厚度是以7~9mm為佳，還有最好是以肥粒鐵等之粉末燒結材料或是純鐵系電磁軟鐵材料來製作。利用將芯子(18)作成較厚之方式可以達成磁性阻抗之低減。

芯子(18)上設置之開縫(24)其深度是以6~7mm為佳，而開縫(26)則是深入到達筒內面為止，以便能在圓周方向形成電性絕緣為佳。

在芯子(18)之外周上鑲嵌著繞卷有發電線圈(22)之線圈卷線軸(20)。在發電線圈(22)之電性端部一邊經由引出線(72)而連接至前照燈(46)上，另一邊則直接連接至輪轂軸(10)等並經由前叉(44)而與前照燈(46)形成電性連接。線圈卷線軸(20)可使用樹脂材料製作，例如圖1中所示作成開口朝向外周斷面為C字形之環狀體。在線圈卷線軸(20)之內周面上，如圖2中所示作出1個或複數個突起之肋條(28)，各個肋條(28)是與芯子(18)之開縫(24)及/或開縫(26)相互嵌合，以防止芯子(18)之轉動並作為定位。



五、發明說明 (8)

在芯子(18)之左右兩側配備著定子鐵心(16)(17)。定子鐵心(16)(17)是如圖3(a)(b)所示在其圓盤體(80)之外周突設有許多朝向內側彎曲的磁極片(74)(75)。極片(74)和與其對向設置之對手件定子鐵心(17)的極片(75)間是以相等間隔間隙排列而成。定子鐵心(16)(17)是由一般構造用壓延鋼材料所構成。

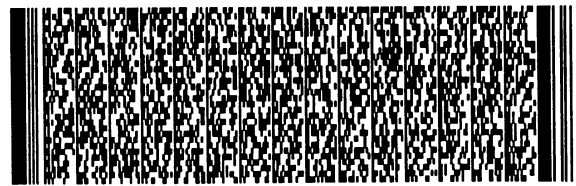
在定子鐵心(16)(17)的圓盤體(80)上，最好是作出由中心朝向外周方向之切槽(76)，以便抑制在定子鐵心(16)(17)上產生渦電流。從發電線圈(22)伸出之引出線(72)也可以由此切槽(76)中通過。

上述之定子在其定子鐵心(16)(17)之間包挾著芯子(18)及收容有發電線圈(22)之線圈卷線軸(20)，在穿入輪轂軸(10)後，可利用螺絲(81)將其固定於輪轂軸(10)上。

在輪轂體12上配備著轉子。轉子是將和前述定子鐵心(16)(17)之極片(74)(75)相對應數量的永久磁鐵(14)排列在圓周方向上而成，N極、S極是交互的配置於該永久磁鐵(14)之內面側上。

當自行車(40)走動，而使得車輪(前輪(42))回轉時，上述構造之輪轂發電機(30)中轉子會相對於定子回轉。結果永久磁鐵(14)就沿著定子鐵心(16)(17)之極片(74)(75)的外側移動。

當一方之定子鐵心(16)極片(74)與永久磁鐵(14)之N極相對向時，另一方之定子鐵心(17)極片(75)則與永久磁鐵(14)之S極相對向，如圖1中箭頭記號所示，就產生通



五、發明說明 (9)

過一方之定子鐵心(16)極片(74)→圓盤體(80)→芯子(18)→相對向之另一方之定子鐵心(17)之圓盤體(80)→極片(75)的磁力線。

當前輪(42)繼續回轉時，一方之定子鐵心(16)極片(74)與S極相對向，而另一方之定子鐵心(17)極片(75)則與N極相對向，就產生與和上述相反方向通過定子鐵心(17)極片(75)→圓盤體(80)→芯子(18)→相對向之定子鐵心(16)之圓盤體(80)→極片(74)的磁力線。

隨著前輪(42)之回轉，由於與定子鐵心(16)(17)上極片(74)(75)相對向的永久磁鐵(14)之極性變化，而交替的產生上記之磁力線也就是交流磁力線。

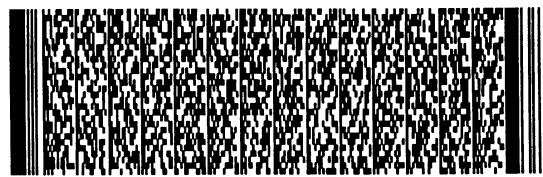
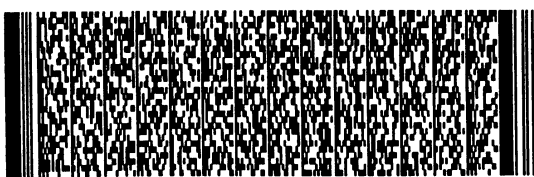
經由通過定子鐵心(16)(17)及芯子(18)之交流磁力線，在發電線圈(22)上發生電流來進行發電。

在此時通過芯子(18)之交流磁力線，會在芯子(18)上發生渦電流，但因為本發明中在芯子(18)之周面上設置有開縫(24)(26)，能阻斷電流在芯子(18)之周方向流動，故無渦電流流動於芯子(18)之周方向上。因此可以抑制渦電流之產生而防止由於渦電流造成發電效率之低落。

實施例

利用將設置有不同開縫(24)(26)數量及不同材料所製成之芯子(18)，裝配於輪轂發電機(30)上再比較其發電電壓。

如圖6所示在外徑26mm、內徑9mm、長度21mm之圓筒狀



五、發明說明 (10)

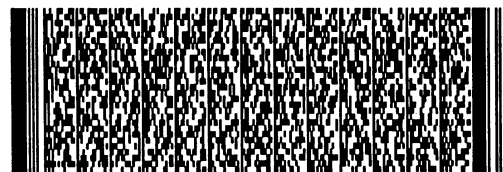
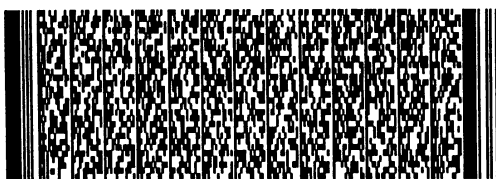
芯子上作出開縫(24)(26)。芯子(18)上所作出開縫(24)(26)之數量如圖6所示分別為0個(槽組1)、1個(槽組2)、2個(槽組3)、4個(槽組4)、8個(槽組5)、12個(槽組6)。

槽組1～槽組6之芯子(18)所使用之材料如表1所列，是從含碳量較低的一般軟鋼材料(一般構造用壓延鋼材料SS400(SS41))作出芯子後再進行退火處理。其中之槽組1當作比較例用。還有在槽組1及槽組2上，另外以純鐵系電磁鋼材料(電磁軟鐵SUYB0～SUYB3)及肥粒鐵系粉末冶金磁性材料(氧化鐵系軟質磁性材料)來製作芯子。

測定條件如下。

- 車輪回轉數：120rpm(相當於26英吋車輪時之15km/h車速)
- 定子鐵心：T2.3 SPCC、退火處理、作出切槽(76)(參照圖3)
- 發電線圈： $\Phi 0.65\text{mm} \times 325$ 繞圈數

測定結果如表1所示。其中表中之發電電壓是將由肥粒鐵系粉末冶金磁性材料所作出之槽組1設定為100時的相對值。



五、發明說明 (11)

【表 1】

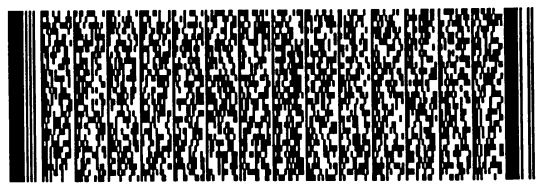
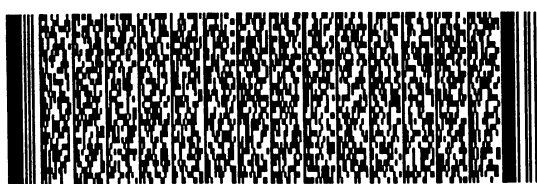
	槽組 NO.	1	2	3	4	5	6
	開縫數	0	1	2	4	8	12
發電電壓 (%)	一般軟鋼材料	93	94	95	96	97	94
	純鐵系電磁鋼材料	96	97	--	--	--	--
	肥粒鐵系 粉末冶金磁性材料	100	100	--	--	--	--

參照表1可得知，在一般軟鋼材料製作之芯子上利用設置開縫之方式，能提昇發電電壓。但是設置12個開縫之槽組6較設置8個開縫之槽組5為差。這是因為如果開縫之設置數量過多時反而會增加磁性阻抗之緣故。因此可得知、開縫之設置數量以1個以上12個以下為適當，而又以2個以上8個以下為佳。

特別是開縫數量為4個、8個之槽組4、5，具有和純鐵系電磁鋼材料幾乎相同之性能。像這樣經由調整開縫之數量，也可以使用加工性優良、價廉的一般軟鋼材料作出高性能之芯子。

以純鐵系電磁鋼材料及肥粒鐵系粉末冶金磁性材料製作之槽組1及槽組2都可以發揮高發電效率。這是因為使用了低磁性阻抗、低導電性之材料，在產生交流磁力線時可以抑制渦電流之發生。

上述實施例是為了要解釋本發明所作之說明，不應使申請專利範圍中所記載之發明受到限制，或因而縮減其適用範圍。同時，本發明之各部構成並不受限於上述之實施例，在申請專利範圍中所記載技術規範內各種之變形都有



五、發明說明 (12)

可能。

圖式之簡單說明

圖1 包括輪轂軸之本發明之輪轂發電機剖面圖。

圖2 圖1中沿II-II之剖面圖。

圖3 (a). 定子鐵心之側面視圖、(b). 定子鐵心之正面視圖。

圖4 (a). 芯子之側面視圖、(b). 芯子之正面視圖。

圖5 搭載本發明輪轂發電機之自行車前輪部分放大視圖。

圖6 實施例中所使用槽組1～槽組6之芯子的側面視圖。

圖7 習知的包括輪轂軸之輪轂發電機剖面圖。

符號之說明

(10) 輪轂軸

(12) 輪轂體

(14) 永久磁鐵

(16) 定子鐵心

(17) 定子鐵心

(18) 芯子

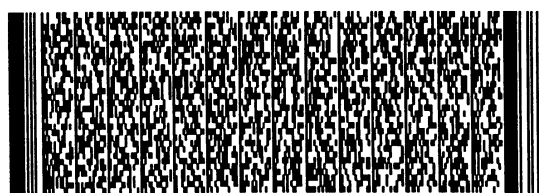
(20) 線圈卷線軸

(22) 線圈

(24) 開縫

(26) 開縫

(30) 輪轂發電機



四、中文發明摘要 (發明之名稱：自行車用輪轂發電機及自行車)

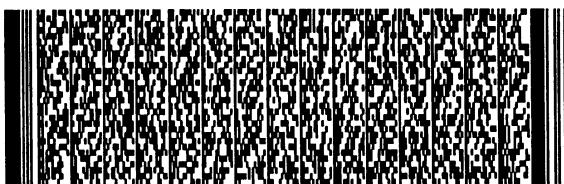
〔 課題 〕

提供不但減少定子鐵心之磁性阻抗，同時抑制渦電流之發生，能夠提昇發電效率之自行車用輪轂發電機及搭載此發電機之自行車。

〔 解決手段 〕

輪轂發電機(30)係永久磁鐵(14)是配置於輪轂體(12)之內側，外周具有複數個與永久磁鐵(14)呈對向排列極片的二定子鐵心(16)(17)是設置在輪轂軸(10)上，在該定子鐵心(16)(17)間設置繞卷著線圈(22)之線圈卷線軸(20)，其中，在定子鐵心(16)(17)之輪轂軸側，是經由筒狀之芯子(18)作磁性的結合，該芯子(18)之外周面上設置有複數

英文發明摘要 (發明之名稱：)



四、中文發明摘要 (發明之名稱：自行車用輪轂發電機及自行車)

個與輪轂軸(10)平行方向之開縫(24)。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種自行車用輪轂發電機，包括：

永久磁鐵(14)，配置於輪轂體(12)之內側；

二定子鐵心(16)(17)，配置於輪轂軸(10)上在其外周安裝著具有複數個與永久磁鐵(14)之磁極呈對向排列之極片；以及

線圈(22)，繞卷在配置於該定子鐵心(16)(17)間之線圈卷線軸(20)上；

其特徵在於：

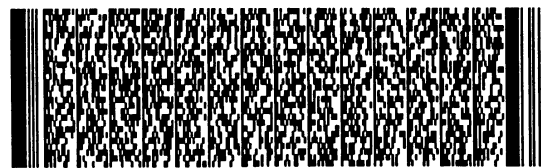
此定子鐵心(16)(17)係在輪轂軸側經由筒狀芯子(18)而形成磁性的結合，在該芯子(18)之外周面上設置著1個或複數個與輪轂軸(10)平行方向之開縫(24)。

2. 如申請專利範圍第1項所述之自行車用輪轂發電機，其中芯子(18)上所設置之開縫中，有1處的開縫(26)是作成深達芯子(18)之內面，而將芯子(18)之一部分由圓周方向切開。

3. 如申請專利範圍第1或2項所述之自行車用輪轂發電機，其中芯子(18)是利用粉末燒結材料或者純鐵系電磁軟鐵材料所製作。

4. 如申請專利範圍第1或2項所述之自行車用輪轂發電機，其中在線圈卷線軸(20)上往內側方向設置著肋條(28)，利用將此肋條(28)嵌合於芯子(18)之外周面上所形成的開縫(24)(26)內之方式，來決定相對於線圈卷線軸(20)的芯子(18)位置。

5. 一種自行車用輪轂發電機，包括：



六、申請專利範圍

永久磁鐵(14)，配置於輪轂體(12)之內側；

二定子鐵心(16)(17)，配置於輪轂軸(10)上在其外周安裝著具有複數個與永久磁鐵(14)之磁極呈對向排列之極片；以及

線圈(22)，繞卷在配置於該定子鐵心(16)(17)間之線圈卷線軸(20)上；

其特徵在於：

此定子鐵心(16)(17)是經由其在輪轂軸側處以粉末燒結材料製作之筒狀芯子(18)而形成磁性的結合。

6. 一種自行車用輪轂發電機，包括：

永久磁鐵(14)，配置於輪轂體(12)之內側；

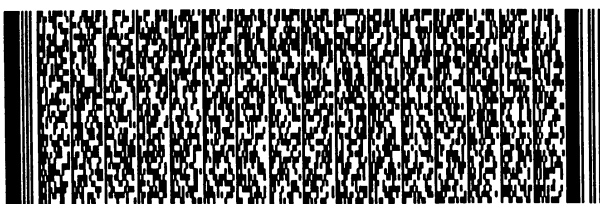
二定子鐵心(16)(17)，配置於輪轂軸(10)上在其外周安裝著具有複數個與永久磁鐵(14)之磁極呈對向排列之極片；以及

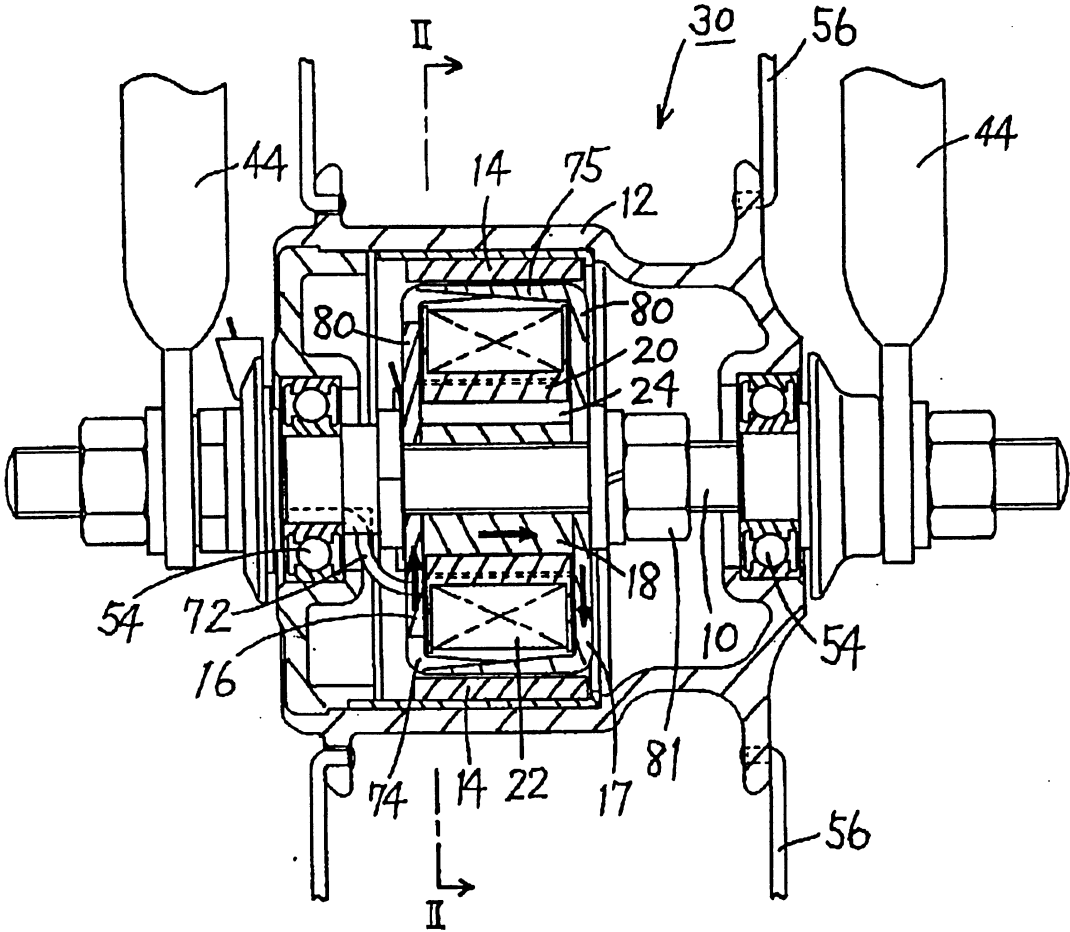
線圈(22)，繞卷在配置於該定子鐵心(16)(17)間之線圈卷線軸(20)上；

其特徵在於：

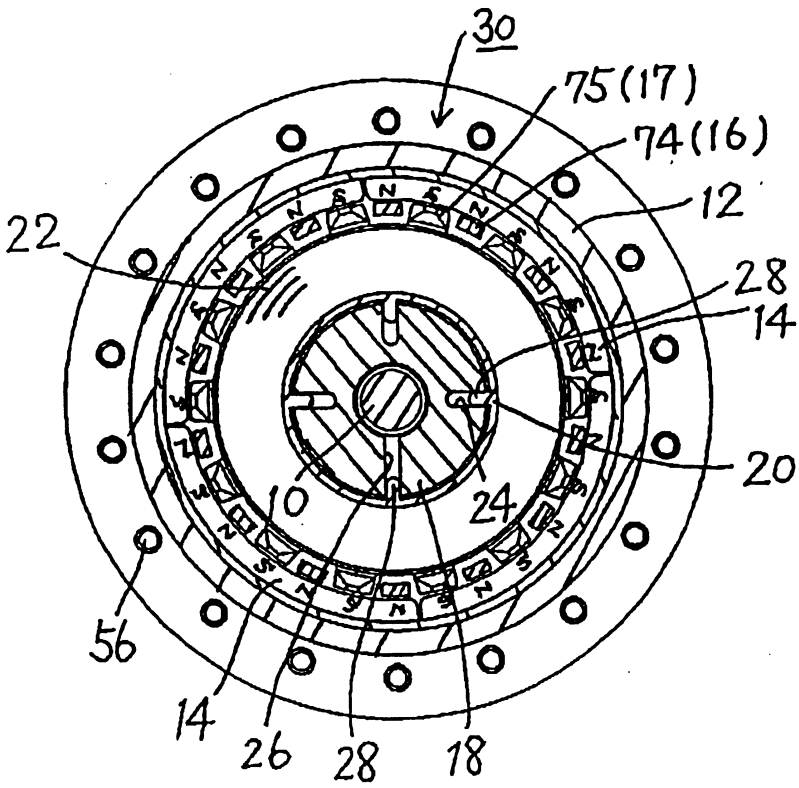
此定子鐵心(16)(17)是經由在其輪轂軸側處以純鐵系電磁軟鐵材料製作之筒狀芯子(18)而形成磁性的結合。

7. 一種自行車，在其前輪或後輪上搭載著上述申請專利範圍第1、5或6項所述之輪轂發電機(30)，該輪轂發電機(30)係以電性方式連接至前照燈(46)及/或尾燈上。

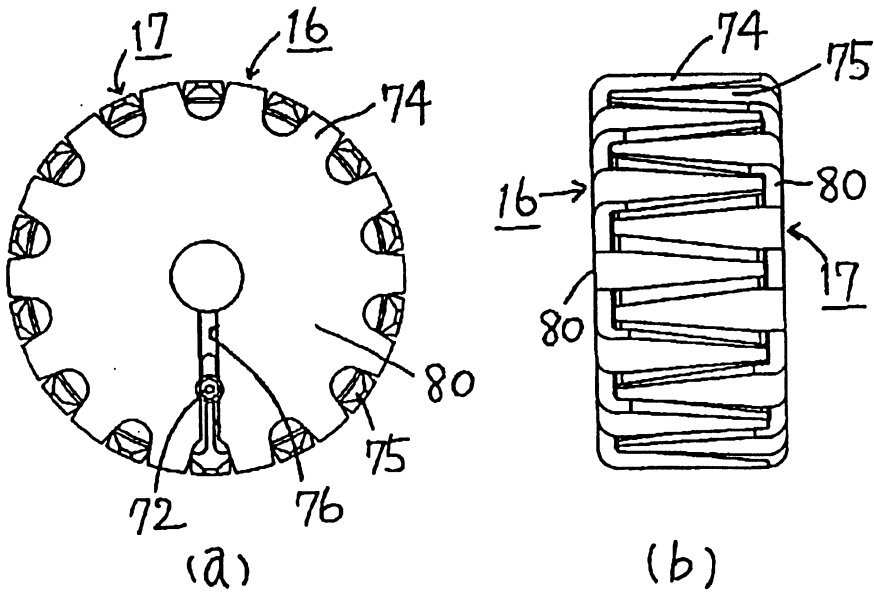




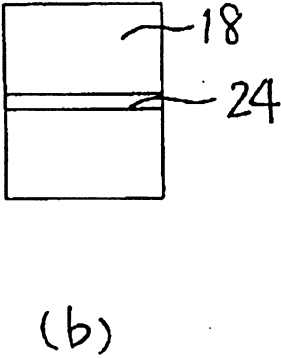
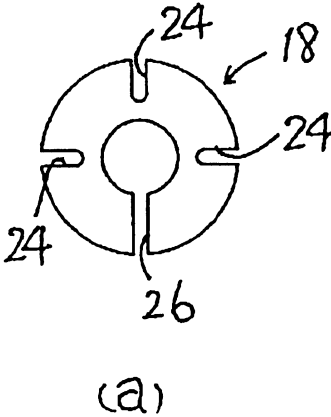
第 1 圖



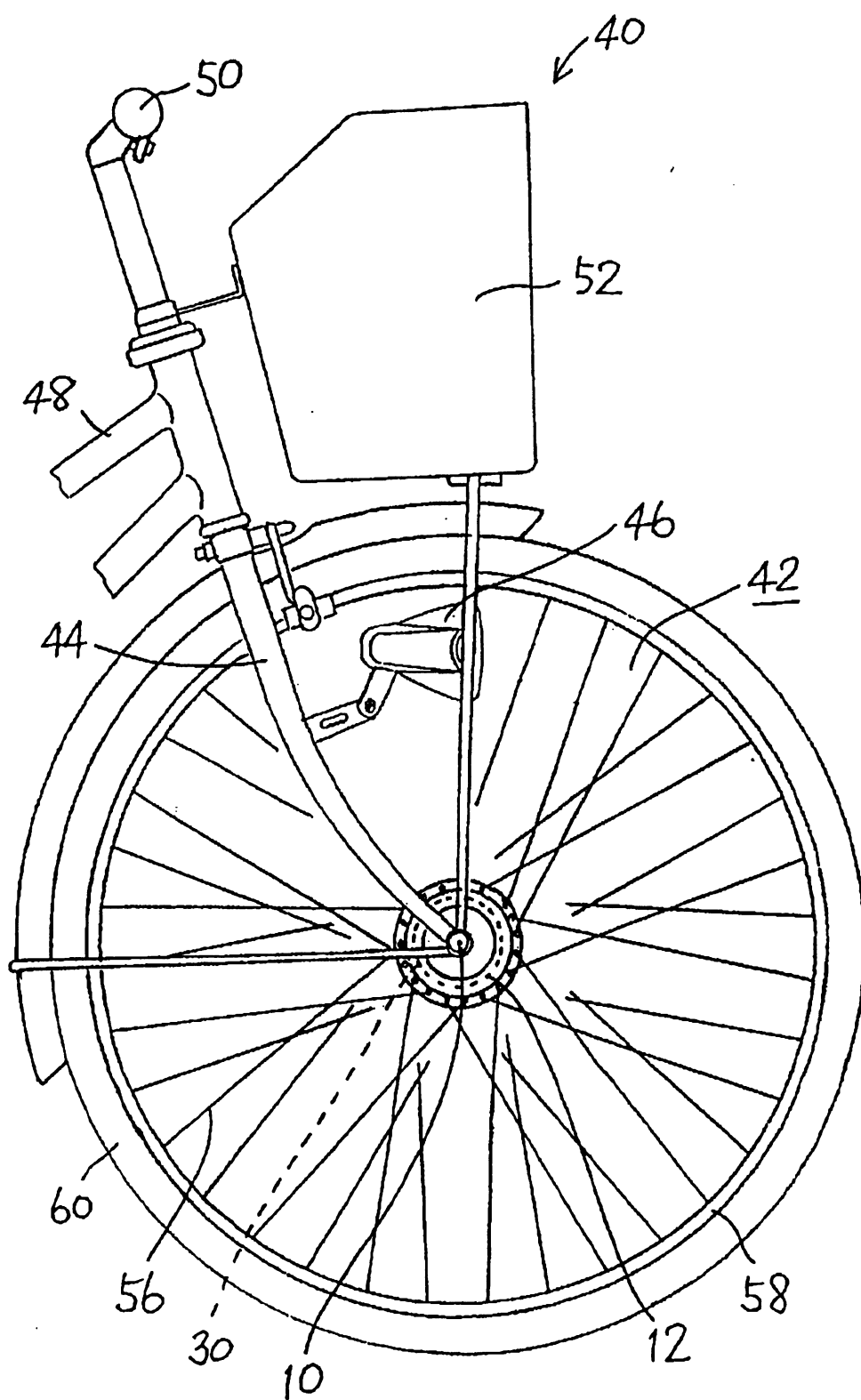
第 2 圖



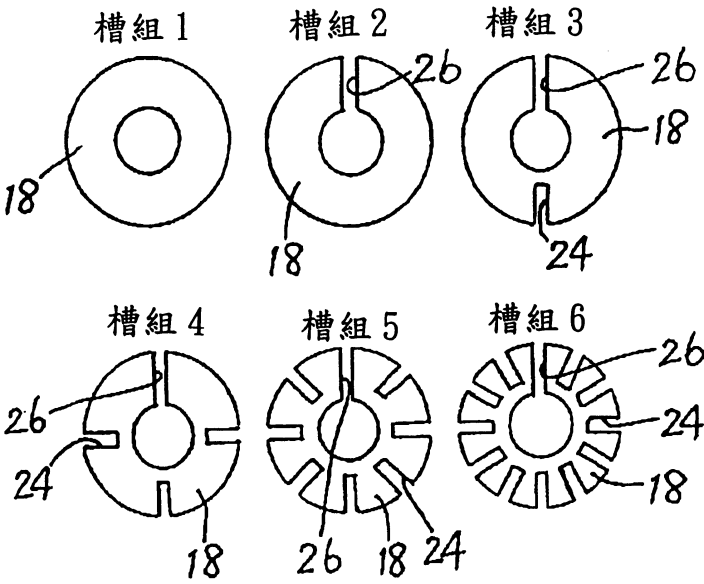
第 3 圖



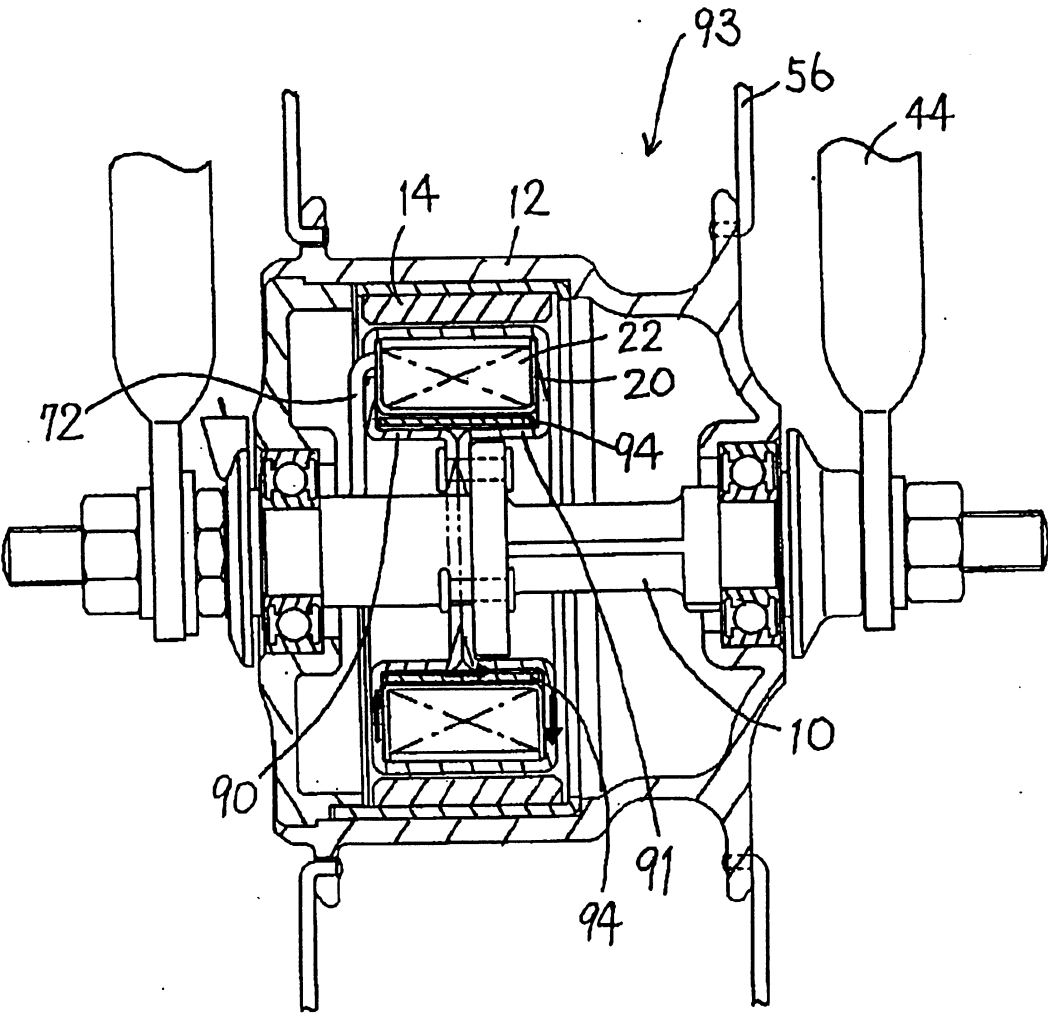
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖