

# Patent Review

## 富田電機在馬達之專利佈局解析

林哲玄撰

2021 年 5 月 10 日

### 一、前言

馬達為通用性公用設備，生活中到處都有使用馬達需求，且隨著全球節能減碳環保意識抬頭，根據國際能源總署（IEA）統計調查，占全世界終端應用耗電量 50%的馬達為目前實施最低能效管制主要標的，而馬達系統整體能效也陸續為國際所討論，在工業方面 2018 年開始全球工業用馬達產業之市場規模可達 333.6 億美元，主要受惠於電動車、節能工業、工業自動化及節能家電等終端市場創新需求，以及重要工業國家要求馬達規格提升等，另外近年來許多國家政府陸續宣布禁限燃油車、推動電動車的 policy，以落實 100%的清潔能源和零排放車輛，電動車的銷售量在過去幾年大幅的成長[1]。

然在電動車的動力系統中，除了核心技術電池之外，最重要的就是馬達與驅動控制之設計技術，其馬達在電動車市場的帶動下其需求明顯成長，其中，台灣工業用馬達市場，主要是東元、大同為主，而富田電機規模雖不大，但在全球電動車業界卻是赫赫有名，目前為電動車領導品牌特斯拉（Tesla）最大的動力馬達生產基地，每年供應超過 22 萬顆動力馬達給特斯拉[2]。

### 二、富田電機之馬達技術專利研讀

在台灣馬達產業中，富田電機在馬達相關技術研發中已研發多年，主要研發有單相、三相感應馬達、變頻專用馬達、感應伺服馬達、全電式電動車專用馬達、主軸馬達等等，其中富田電機於 1993 年開發完成變頻專用馬達並取得專利，且在 2005 年才切入電動車動力馬達之相關技術領域，現今富田已成為國內最大電動車動力馬達供應商，且至今為止陸陸續續皆有專利之產出，而現今富田電機在台灣已取得馬達相關台灣專利達 30 篇以上，其

# Patent Review

中關於馬達技術之發明專利共 7 篇，以下為專利內容重點說明：

## 1、 TW I683766 B，公告日：2020/02/01

### 專利名稱：電動機車的整合式動力模組

此篇專利中提及一般而言，馬達的輸出軸會直接伸入該傳動裝置中，並與其中一個齒輪結合，而傳動裝置中會充滿潤滑油，為了避免潤滑油流入馬達中，通常會在馬達的輸出軸上設置一油封，由於油封位於動力模組的內部，一般性的保養是很難發現其是否有問題的，但是當油封產生損壞後，會造成潤滑油沿著輸出軸與壁面間間隙流入馬達中，導致整個馬達的損壞[3]。

為解決上述問題，此發明提供一種電動機車的整合式動力模組，將一種電動機車的整合動力系統中包含有馬達單元與一傳動單元，其主要權利保護範圍為在馬達單元中，裝設有定子組件、轉子組件與心軸，其圖 1 所示之隔板，設於馬達殼體的一端，其上設有一保持件，另外在傳動單元部分，具有一油殼，連接於隔板，使其間形成一油室，且油室中充滿潤滑油，此外心軸穿過該保持件而延伸至油室中，傳動單元更具有傳動軸，透過一組相互嚙合的齒輪該心軸連接，而其中此專利重要技術特徵由圖 1 所揭示之在於心軸上設有一螺旋狀的導槽，而由圖 1 可看出其一端位於保持件中，另一端延伸至油室中。[3]

而從上述其主要權利保護範圍技術特徵可得知，此專利之重點技術特徵在螺旋狀導槽之部分，其導槽的一端位於空間中，另一端則延伸至第一保持件外並位於油室中，而導槽由位於空間中的一端往位於油室中的一端的螺旋方向與心軸的轉動方向相同，因此當心軸旋轉時，導槽可產生正壓力將潤滑油送至油室，以防止潤滑油流入該馬達單元中，所以在馬達運轉動作時，可有效避免潤滑油進入馬達中而造成馬達整體之損壞。

# Patent Review

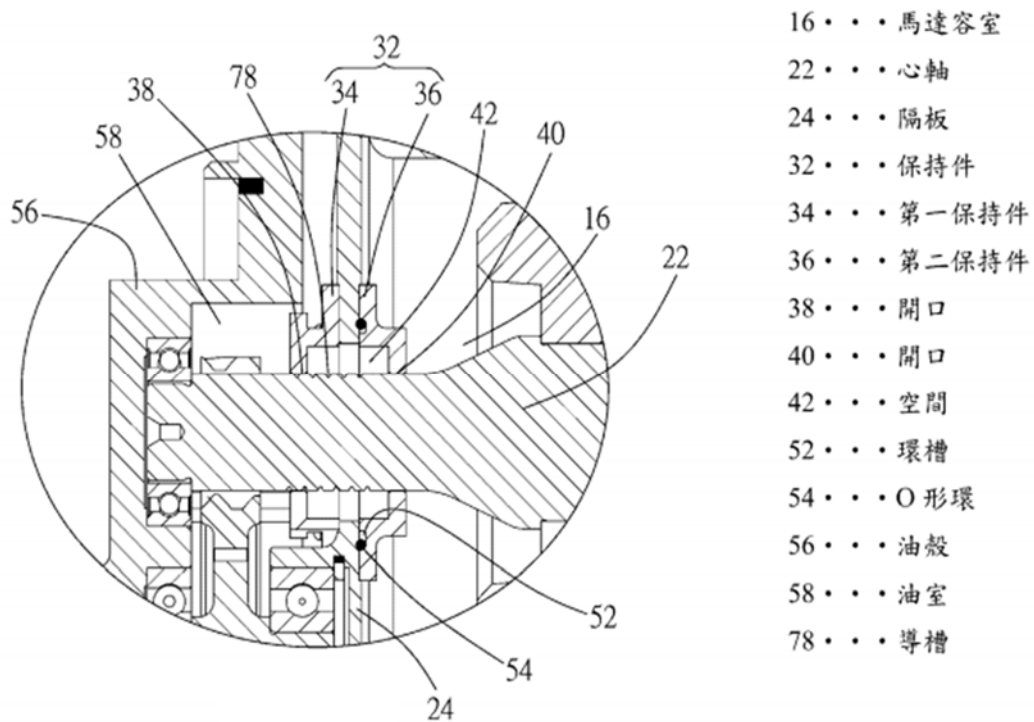


圖 1、此發明的一較佳實施例之局部剖視圖[3]

## 2、 TW I672247 B，公告日：2019/02/21

### 專利名稱：電動機車的控制系統

此篇專利中提及在傳統上馬達安裝在機體上，且控制器為一電路板安裝一機盒內，機盒與機殼為獨立的組件，且馬達與電路板需藉由適當的導線連結以形成電性連接，由於機體與機盒為獨立組件，所以機體與機盒二者體積所佔用的空間較大，即使將電路板整合於該機體內，也會因為該電路板的方板形狀，使機體的空間利用率差，無法有效的縮小體積[4]。

為解決上述問題，此發明提供一種電動機車的控制系統，其具有能夠利用機體內部所分隔的一散熱空間，並使該電路板所產生的熱量能傳遞到該散熱空間，藉此提高散熱效率，其主要權利保護範圍為將控制系統係用以控制安裝在一機體內部的一電動馬達的一轉軸的轉速，其包含

# Patent Review

一組裝空間形成在機體的內部；一電路板安裝在組裝空間內且電性連接該電動馬達；另外從圖 2 所示之凹空部分，由圖 2 可看出其形成在電路板的一側，如此電路板靠向該轉軸，已使得轉軸進入凹空的範圍內。[4]

而從上述其主要權利保護範圍技術特徵可得知，此篇專利之電路板靠近安裝於機體的一馬達的轉軸，可達到縮小整合後機體的體積，以及降低機體的體積的功效，相較於傳統電路板安裝一機盒內，其機盒與機殼乃分別為獨立的組件，且馬達與電路板需藉由適當的導線連接以形成電性連接，所佔用的空間較大，因此本篇專利解決電路板整合與機體內所造成不能有效減小體積的問題。

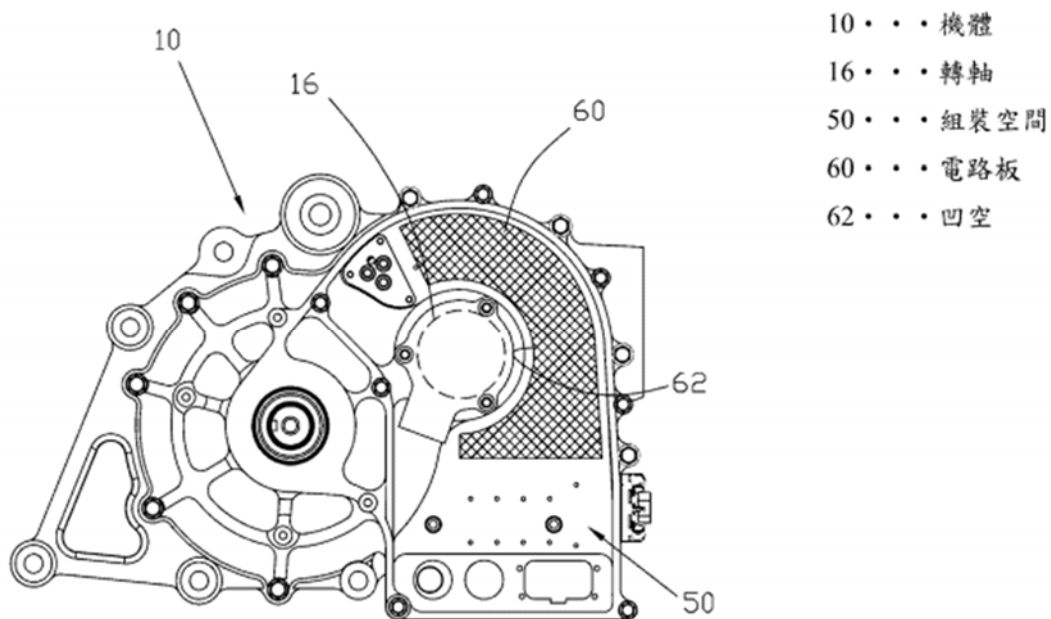


圖 2、此發明的電路板的安裝狀態示意圖[4]

### 3、 TW I664103 B，公告日：2019/07/01

專利名稱：電動機車動力組件的油路系統

此篇專利中提及一般而言，馬達與減速齒輪組皆為獨立的構件或裝

# Patent Review

置，所以需要各自以獨立的潤滑油路來提供潤滑及降溫，如此一來，油路行程加大，致使潤滑及降溫效果不夠理想。此外潤滑油流動會產生泡沫，若無及時消除泡沫，則流動潤滑油混著泡沫，將使潤滑油的流動不順暢且對零組件的降溫效果不佳[5]。

為解決上述問題，此發明提供一種電動機車動力組件的油路系統，其具有能夠對互相嚙合以傳遞扭矩的二齒輪的嚙合位置直接提供潤滑及降溫，藉此使扭矩的傳遞更順暢，其主要權利保護範圍為將油路系統係一機體內形成一機體流道對應一從動齒輪軸流道，從動齒輪軸流道形成一從動齒輪軸的軸向內部，又一軸承座流道形成在機體內且連接一從動齒輪軸承座及一傳動齒輪軸承座，此外軸承座流道連通該從動齒輪軸流道，其前面所述乃各流道之行成部分，而潤滑油經各流道的流動過程可參考圖 3 所示，可看出潤滑油自機體流道流向從動齒輪軸流道，再由從動齒輪軸流道流出至從動齒輪軸承座，以及通過該軸承座流道流向該傳動齒輪軸承座。[5]

此篇專利中提及二齒輪的嚙合位置直接提供潤滑及降溫藉，使得扭矩的傳遞更加順暢，且從上述其主要權利保護範圍技術特徵可得知潤滑油自機體流道流向從動齒輪軸流道，再從動齒輪軸流道流出至該從動齒輪軸承座，以及通過軸承座流道流向傳動齒輪軸承座，藉此達到縮短油路的行程、提高潤滑及降溫的效果，相較於傳統上，馬達、減速齒輪組皆為獨立的裝置，所以需要各自以獨立的潤滑油路來提供潤滑及降溫，因此這樣一來油路的行程長，降溫效果不佳，使得潤滑及降溫成效不夠理想，因此本篇專利可有效解決滑油路行程長、降溫效果不佳的問題。

# Patent Review

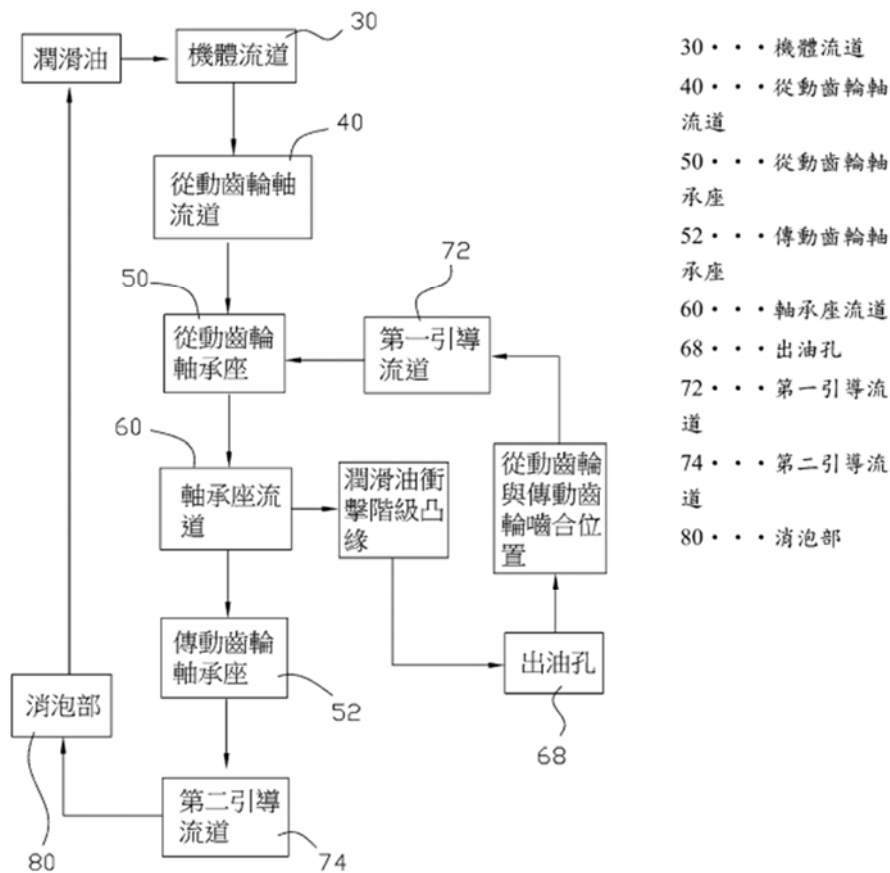


圖 3、此發明潤滑油經各流道的流動過程方塊圖[5]

#### 4、 TW I659870 B，公告日：2019/05/21

##### 專利名稱：電動機車的動力組件

此篇專利中提及一般而言，馬達與減速齒輪組及該控制器皆為獨立的構件或裝置，所以各構件或裝置的體積總和大，電動機車需具備較大的安裝空間方可以讓各構件或裝置順利的安裝定位，再者，各構件或裝置間需以線材連接以進行偵測及控制，然而，獨立的各構件及裝置的形式讓線材外露，進而使各線材對安裝行為造成明顯的干涉[6]。

為解決上述問題，此發明提供一種電動機車的動力組件，其具有能夠整合電動馬達、從動齒及控制元件於同一機體內，其主要權利保護範

# Patent Review

圖為於基座的內部設有一分隔層，而由圖 4 所示，其篇專利主要技術特徵乃將分隔層的一側做為第一組配空間，另一側做為第二組配空間；而將電動馬達中具有之一出力軸，且出力軸結合一傳動齒輪，並將傳動齒輪位在第二組配空間；一從動齒輪安裝在機體內部，從動齒輪的軸向安裝一齒輪軸，從動齒輪位在第二組配空間且啮合傳動齒輪，齒輪軸的一端穿出該機體，最後是第二組配空間之部分，主要乃將控制元件安裝在第二組配空間且電性連接電動馬達，藉此形成三機一體以降低體積。[6]

而從上述其主要權利保護範圍技術特徵可得知，此篇專利將電動馬達、傳動齒輪及控制元件安裝在機體內形成三機一體的形態，可以使整體的體積明顯減少許多，另外此篇專利也提到控制元件與電動馬達電性連接，故控制元件與電動馬達安裝於同一機體內，因此用以連接控制元件與電動馬達的線材被整合在機體內部，降低安裝時的干涉，防止線材明顯外露或整理困難，更達到方便組裝的功效。

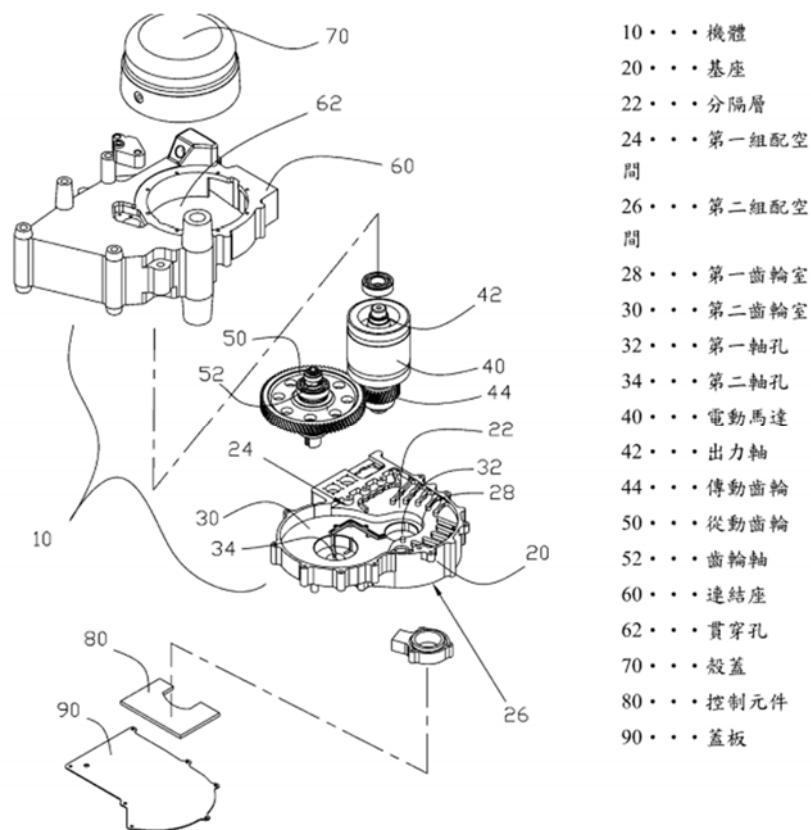


圖 4、此發明的分解圖[6]

# Patent Review

## 5、 TW I655834 B，公告日： 2019/04/01

### 專利名稱：具有快速散熱效果的馬達裝置

此篇專利中提及一般而言，現有馬達會產生廢熱而使溫度快速升高，而當現有馬達溫度過高，容易損害該定子與該轉子所設有之線圈，並導致縮短現有馬達的壽命，因此，現有馬達具有工作溫度過高的問題[7]。

為解決上述問題，此發明提供一種具有快速散熱效果的馬達裝置，藉由複數導熱棒，其主要權利保護範圍為可直接將馬達之半殼體或定子的廢熱導出，進一步的具有快速散熱效果的馬達裝置，由圖 5 中可看出各導熱棒與定子的軸心相平行，並且透過在馬達裝置中設置複數導熱棒，藉以將廢熱經由半殼體或定子迅速導出馬達，且也可透過調整該複數導熱棒的數量與材質，提供更好的散熱效率。[7]

而從上述其主要權利保護範圍技術特徵可得知，此篇專利可有效避免馬達工作溫度過高而損害定子與其內部所設有的轉子的線圈，因此解決馬達壽命減少的問題，此外此篇專利也提及更好的是，透過調整複數導熱棒的數量與材質，提供更好的散熱效果，因為良好的材質具有良好的熱導率，提供一種具有快速散熱效果且熱傳導效能高的馬達裝置。

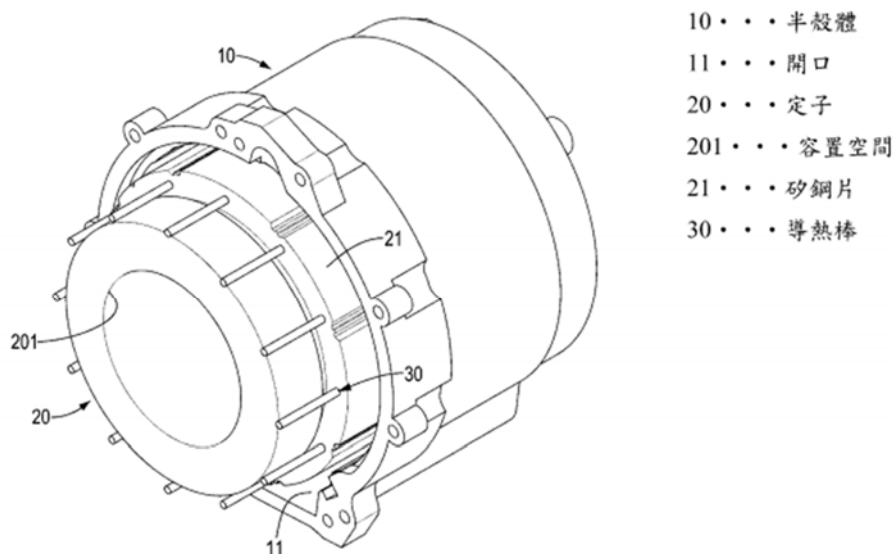


圖 5、此發明的立體外觀圖[7]



# Patent Review

## 6、 TW I628899 B，公告日： 2018/07/01

### 專利名稱：馬達鐵芯製程及其結構

此篇專利中提及一般而言現有的馬達於操作使用時，磁力線會穿過多數個矽鋼片，即磁力線會在馬達鐵芯裡面跑動，而馬達鐵芯本身有磁阻，會讓磁力線變慢，也就是磁滯現象，磁滯現象會造成損耗，此損耗現象稱為磁滯損耗，此外，因磁力線在馬達鐵芯裡面跑動的過程中，也會產生轉彎以及轉圈的現象，即為渦流損，而現有馬達之各矽鋼片之間是直接疊合接觸，故磁力的磁滯損耗以及渦流損的情況特別明顯，皆會造成馬達的輸出效率不佳[8]。

為解決上述問題，此發明提供一種降低現有磁力線本身有磁阻而造成損耗，以及渦流現象造成的損耗，其主要權利保護範圍為將多數個矽鋼片進行清洗以及烘乾，該塗佈步驟係將電絕緣膠體塗佈於上、下間隔的矽鋼片之間，堆疊步驟係將塗佈完成電絕緣膠體的各矽鋼片相互堆疊，形成層狀構造，成形步驟係將堆疊完成的各矽鋼片進行膠體固化程序，則透過各電絕緣膠體設置於上、下兩矽鋼片之間，使得上、下兩矽鋼片之間未設有電絕緣膠體處形成有間隙。[8]

而從上述其主要權利保護範圍技術特徵可得知，此篇專利在馬達鐵芯在操作使用的過程中，磁力線無法穿越電絕緣膠體，讓磁力線僅能在各別的矽鋼片中跑動，而大幅降低形成渦流的機會，也因此大幅降低馬達鐵芯在操作過程中產生的渦流損現象，也就是渦流損可減少，當減少了損失，則馬達的輸出效率自然提高。

# Patent Review

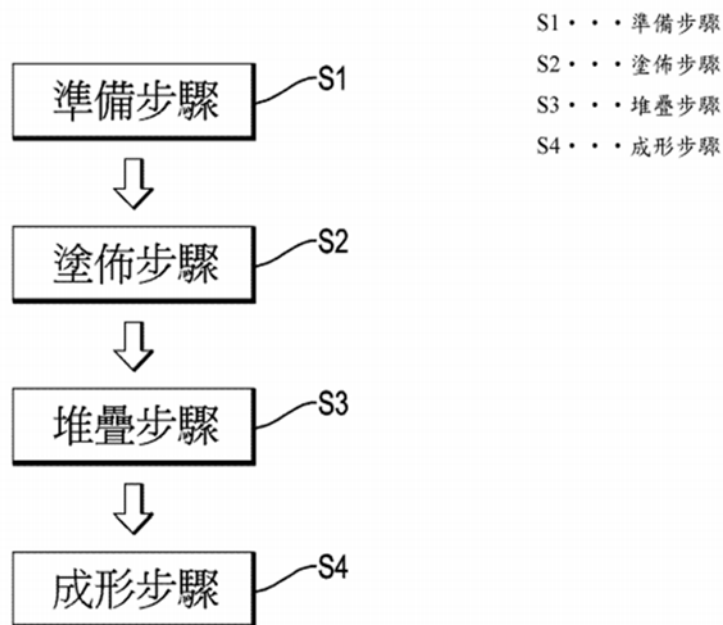


圖 6、此發明的操作流程圖[8]

## 7、 TW I589098 B，公告日： 2017/06/21

### 專利名稱：轉軸的磁石固定裝置

此篇專利中提及一般而言，現有的馬達轉軸是將多個磁石環繞設置於矽鋼片組的周圍，這樣的結構設計不僅組成構件多、結構複雜及裝配費工費時，並且因為矽鋼片組的重量重及體積大，對於講究輕量及小體積的無人機或遙控飛機等產品，現有的磁石固定方式已經成為產品設計的重大限制[9]。

為解決上述問題，此發明提供一種馬達轉軸的磁石固定構造存在有結構複雜、重量重及體積大的問題，其主要權利保護範圍為由圖 7 所示，將多個磁石以不可轉動形態疊置結合芯軸，並再一起裝配於軸管的管槽內，且搭配結合設置於軸管兩端的驅動頭以及支持頭，其中此專利特別提到其主要技術特徵在於各磁石的固定構造，至於驅動頭或支持頭與該

# Patent Review

軸管的連結設置的方式不作特定的限制[9]。

而從上述其主要權利保護範圍技術特徵可得知將多個磁石以不可轉動形態疊置結合芯軸，因此可以避免各磁石因為 N 級與 S 級的相互吸引而任意旋轉，且此篇專利在相較於現有的磁石固定構造，有效的省略矽鋼片組及矽鋼片組與多個磁石的固定構造，因此可避免過多複雜的結構，如此一來將減少所組成的構件，當減少了構件，也因此降低了材料成本，不僅可達到具備簡化的結構、縮小整體體積、減輕整體重量也可達到降低成本之目的。

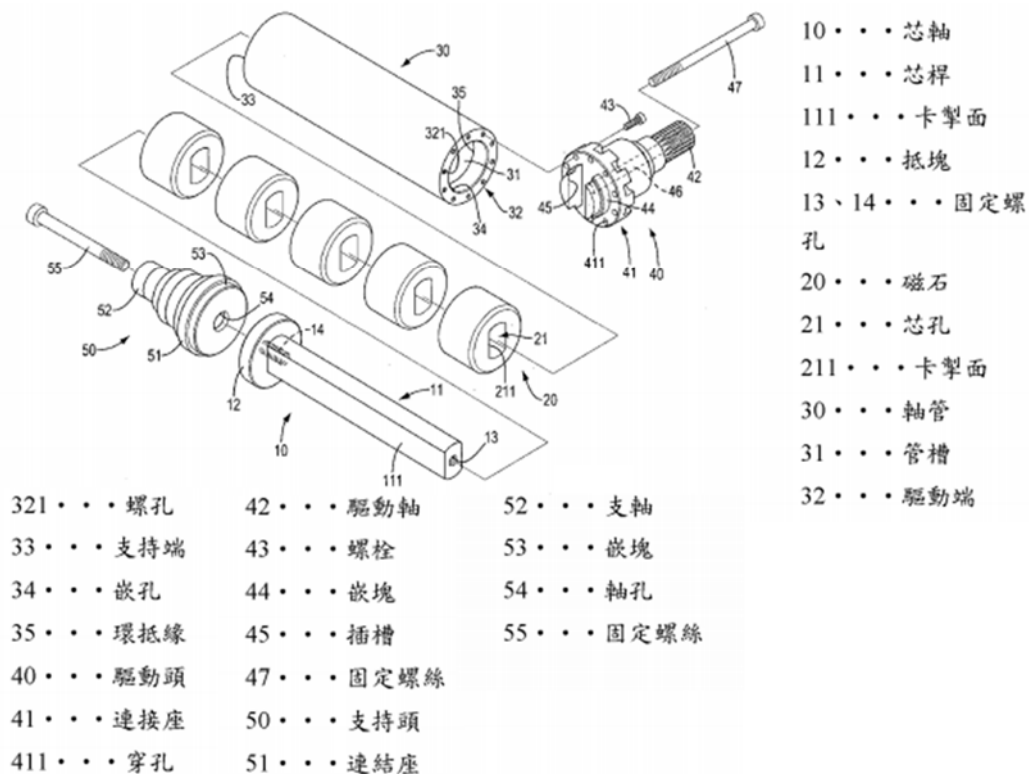


圖 7、此發明的組成元件分解圖[9]

### 三、結語

隨著地球溫室效應所造成的氣候暖化及石化能源逐漸耗竭，節能減碳一直是成為全球矚目議題，加上綠色能源新興產業的發展越來越興盛，有效

# Patent Review

的節能一直是發展的重點，此外不管汽車或機車，電動車是不會回頭的趨勢，現階段國際車廠全心致力發展新能源車輛，因此這當中馬達不管是在綠能產業、電動車、工業產品、家電產品，甚至我們日常生活中所看到之運轉設備中，在節能減碳的這塊一直有很大的關係，一個高效率的馬達可以帶來不錯的節能效益，也因此高效率低損失之馬達一直受到重視，在各國政府馬達節能政策以及全球領導製造商競相投入高效率馬達技術開發帶動下，未來五年全球高效率馬達市場前景良好。

而由前述專利內容得知，富田電機在馬達技術研發中，取得不少的研發成果，其中包含降低損失提高效率馬達之技術，另外在前述 7 篇關於馬達技術之發明專利中，有 4 篇乃運用於電動機車之領域，且這 4 篇皆為近來所發明，因此可以看出富田電機近來著重於電動車產業中馬達之研發，也受到各國電動車廠商的關注與青睞。

## 四、參考文獻

- [1] 新竹科學園區，馬達技術新典範 台灣電產進駐宜科，2018/03/09，  
[https://www.sipa.gov.tw/home.jsp?mserno=201001210001&serno=201001210002&menudata=chinesemenu&contlink=ap/information\\_1\\_view.jsp&dataserno=201803090001](https://www.sipa.gov.tw/home.jsp?mserno=201001210001&serno=201001210002&menudata=chinesemenu&contlink=ap/information_1_view.jsp&dataserno=201803090001)（最後瀏覽日:2021/04/19）
- [2] 潘羿菁、梁珮綺，電動車崛起專題 1，中央通訊社，2021/02/09，  
<https://www.cna.com.tw/news/firstnews/202102070018.aspx>（最後瀏覽日:2021/04/19）
- [3] 中華民國專利 TW I683766 B，公告日：2020/02/01。
- [4] 中華民國專利 TW I672247 B，公告日：2019/02/21。
- [5] 中華民國專利 TW I664103 B，公告日：2019/07/01。

# Patent Review

---

[6] 中華民國專利 TW I659870 B，公告日：2019/05/21。

[7] 中華民國專利 TW I655834 B，公告日：2019/04/01。

[8] 中華民國專利 TW I628899 B，公告日：2018/07/01。

[9] 中華民國專利 TW I589098 B，公告日：2017/06/21。