

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：96100297

※申請日期：96.1.4

※IPC 分類：B25B 23/147

一、發明名稱：(中文/英文)

具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

朝程工業股份有限公司

代表人：(中文/英文)

鐘 福 祥

住居所或營業所地址：(中文/英文)

408 台中市工業區 21 路 32 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 徐 志 華

2. 鄭 真 真

國 籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：

無

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：96100297

※申請日期：96.1.4

※IPC 分類：B25B 23/147

一、發明名稱：(中文/英文)

具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

朝程工業股份有限公司

代表人：(中文/英文)

鐘 福 祥

住居所或營業所地址：(中文/英文)

408 台中市工業區 21 路 32 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 徐 志 華

2. 鄭 真 真

國 籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明主要係關於一種電動棘輪扳手，尤指一種可藉由充電式電池包充電，且具備斷電安全防護設計以延長使用壽命的電動棘輪扳手。

【先前技術】

棘輪扳手係一種常用以鎖緊或鬆開螺栓或螺帽的手工具，除傳統的手動者外，亦有以氣動或電動驅動者，讓棘輪扳手能更快速地旋緊或鬆開螺栓或螺帽，並能提供螺栓或螺帽更良好的緊密接合程度。

但由於習用之電動棘輪扳手於實際操作時，於最後旋緊或一開始鬆開螺栓或螺帽時扭力值最大，負載電流亦最大，若握持不緊，扳手本體會因扭力太大而誤傷人體，有安全上的顧慮；但若握持太緊，則馬達易因負載電流過大而燒毀，縮短其使用壽命。

【發明內容】

因此，本發明人有鑑於習用棘輪扳手操作性能與安全性的不足與缺失，特經過不斷的試驗與研究，終於發展出一種能改進習用缺失之本發明。

本發明主要目的，在於提供一種具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，係藉由斷電保護機制，在負載電流過大時立刻停止運轉，以確保電動棘輪扳手不致因扭力過大

而誤傷人體。

為達成前述目的採取的主要技術手段係令前述具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手係藉由一斷電保護裝置以偵測一馬達的負載電流，並於負載電流超過設定範圍時，由斷電保護裝置自動切斷馬達的電力供應，使馬達立即停止運轉，避免馬達燒毀，以確保使用安全，並延長電動棘輪扳手的使用壽命。

前述斷電保護裝置係設於馬達與電源之間，其包括：

- 一 功率電晶體，其連接於馬達與其電源迴路之間；
- 一 電流感測電路，係透過功率電晶體與馬達連接，以感測馬達之負載電流；
- 一 驅動控制電路，其分別連接電源與功率電晶體的閘極；
- 一 電流中斷比較電路，其輸入端係與電流感測電路之輸出端連接，以判斷負載電流是否大於一設定的參考值，其輸出端則連接至驅動控制電路的控制端。

利用前述電路設計提供棘輪扳手之馬達一斷電保護功能，在電源開始供應後，功率電晶體因閘極為高電位而導通，馬達隨即通電而運轉，在此同時，電流感測電路將透過功率電晶體感測馬達的負載電流是否大於比較電路的參考值，如未超過，則維持馬達持續運轉，惟一旦負載電流超過比較電路的參考值，比較電路隨即令開關電晶體導通，而使功率電晶體截止，從而使馬達停止運轉，以確保馬達不致因過載而燒毀，而獲致斷電保護之目的。

前述電流感測電路與比較電路的輸入端之間進一步設有一電流放大電路，用以將電流感測電路所感測之負載電流信號放大後送入比較電路。

前述比較電路的另一輸入端設有一電流設定電路，以設定斷電保護標準的負載電流大小。

【實施方式】

本發明主要係關於一種具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，請配合參看第一圖所示，本發明之棘輪扳手主要係包含有一本體（10）及一結合於本體（10）一端之棘輪部（20）；其中：

請參看第二、三圖所示，該本體（10）主要係由兩半殼體（11）（12）相互蓋合所構成，兩半殼體（11）（12）可藉由螺栓等元件來加以鎖合固定，而於兩半殼體（11）（12）的相對內側間設置有兩亦呈半圓形截面的絕緣片（132）；

於兩半殼體（11）（12）間共同容設有一馬達（14）及一充電式電池包（15），電池包（15）與馬達（14）間係呈電連接，以提供馬達（14）運轉所需的電源；於馬達（14）與充電式電池包（15）設有一開關（19）、一斷電保護裝置（30）以及一接電座（152），其中，馬達（14）、開關（19）、斷電保護裝置（30）以及接電座（152）係包覆定位於兩絕緣片（132）間；

於該接電座（152）上設置有兩個用以與電池包（15）之兩電極相接觸的接腳，該開關（19）係與接電座（152）及馬達（14）呈電性連接，藉此，可透過開關（19）來控制電池包（15）與馬達（14）間的通電與否；又，馬達（14）遠離電池包（15）的一端設置有一輸出軸，於輸出軸上設置有一齒輪（142），再於兩半殼體（11）（12）間設置有一穿出本體（10）的按鈕（192），並設置有一抵靠於按鈕（192）上的彈簧（196），如此當使用者按壓按鈕（192）時，能夠控制開關（19）的開閉。

於兩半殼體（11）（12）間設置有一為馬達（14）以齒輪（142）所傳動的行星齒輪組（16），藉由行星齒輪組（16）的設置，可達到減速的效果；其中行星齒輪組（16）主要係包含有一轉座（162），於轉座（162）朝向馬達（14）之一側設置有三個行星齒輪（166），各行星齒輪（166）係與馬達（14）輸出軸上的齒輪（142）相啮合傳動，於轉座（162）異於朝向馬達（14）之一側形成有一傳動齒（164）。

前述的行星齒輪組（16）進一步包含有一用以容置轉座（162）及行星齒輪（166）於其中的齒環（168），於齒環（168）的內面形成有一與各行星齒輪（166）相啮合的內齒部，該齒環（168）的一端係以外螺紋螺接結合於一連接頭（17）之內螺紋面，另一

端係螺接於一設於齒環（168）與半殼體（11）（12）之間而形成定位的定位環（144）。

前述的棘輪部（20）係組設在本體（10）一端，於棘輪部（20）一端設置有外螺紋而螺接連結於連接頭（17）相對應端的內螺紋面，藉此透過連接頭（17）將棘輪部（20）組設在本體（10）的一端，於棘輪部（20）內設置有一棘輪裝置，由於該棘輪裝置與現有者大致相同而不另贅述，於該棘輪裝置設置有一伸出棘輪部（20）連接端的傳動軸（22），該傳動軸（22）係與行星齒輪組（16）所設轉座（162）的傳動齒（164）相嚙合連接。

藉此，當使用者按壓按鈕（192）而使開關（19）切換至導通狀態時，可使電池包（15）對馬達（14）供電而啟動馬達（14）的輸出軸轉動，然後透過各行星齒輪（166）與齒環（168）內齒部的嚙合傳動，讓各行星齒輪（166）除自轉外，亦會相對齒環（168）公轉，進而帶動轉座（162）轉動，再透過傳動齒（164）與傳動軸（22）的連接來帶動棘輪裝置作動，來實施鎖緊或鬆開螺栓或螺帽等作業。

此時，因棘輪裝置的作動係透過電池包（15）提供電源以及馬達（14）的驅動，所以該棘輪扳手可以不需另行外接壓力源或電源，所以使用者能方便地將該棘輪扳手攜帶至任何場所進行作業，可大幅提高棘輪扳手使用的方便性；又當電池包（15）的電力用盡後，可將電池包

(15) 自本體 (10) 上取下充電，或者更換一新的電池包 (15)，讓棘輪扳手能長時間持續使用。

再者，於兩半殼體 (11) (12) 間可設置有一供馬達 (14) 之輸出軸貫穿其中的定位環 (144)，並藉由該定位環 (144) 來支撐輸出軸，使輸出軸在轉動時能更加穩定，不會任意晃動；另於馬達 (14) 的輸出軸上套設有一位於各行星齒輪 (166) 與定位環 (144) 間的墊片 (146)，以避免行星齒輪 (166) 與定位環 (144) 直接接觸，而影響到行星齒輪 (166) 的轉動。

又如第四圖所示，該斷電保護裝置 (30) 係設於前述之馬達 (14) 與接電座 (152) 之間，其電路構造部分包括一功率電晶體 (31)、一電流感測電路 (32)、一驅動控制電路 (33)、一電流中斷比較電路 (34)、一電流放大電路 (35) 以及一電流設定電路 (36) 所組成；有關其詳細電路圖，請進一步參閱第五圖所示，其中：

該功率電晶體 (31)，係由一場效電晶體 Q2 構成，其汲／閘極係分別與馬達 (14) 與電池包 (15) 連接；

該電流感測電路 (32)，其係設於場效電晶體 Q2 之源極，透過場效電晶體 Q2 與馬達 (14) 連接，以感測馬達 (14) 之負載電流；於本實施例中，其係由二並聯電阻 R8、R9 構成；

該驅動控制電路（33），其係由一BJT電晶體Q1構成，其集極分別連接電池包（15）與場效電晶體Q2的閘極；

該電流中斷比較電路（34），其一輸入端係透過一電流放大電路（35）與電流感測電路（32）之輸出端連接，以判斷負載電流是否大於一設定的參考值，其輸出端則透過一電阻R3連接至BJT電晶體Q1的基極；於本實施例中，該電流中斷比較電路（34）與電流放大電路（35）係由一編號LM358晶片中的運算放大器所構成；

該電流設定電路（36），係設於電流中斷比較電路（34）之另一輸入端，用以設定馬達（14）的到達斷電保護標準的負載電流大小；於本實施例中，其係由二分壓電阻R5、R7構成。

藉由上述電路設計，在電源開始供應後，場效電晶體Q2因閘極為高電位而導通，馬達（14）隨即通電而運轉，在此同時，通過馬達（14）的負載電流透過場效電晶體Q2為電流感測電路（32）所感測，電流感測電路（32）即產生一電壓信號，經電流放大電路（35）放大後送入電流中斷比較電路（34）中；

若馬達（14）的負載電流未超過電流設定電路（36）設定的參考值，則電流比較電路（35）輸出低電位予BJT電晶體Q1之基極，則BJT電晶體Q1處於截止狀態，電池包（15）之電力持續供應予馬達（14）；

若馬達（14）的負載電流超過電流設定電路（32

）設定的斷電電流，則電流比較電路（35）輸出一高電位的觸發信號予BJT電晶體Q1之基極，使其導通；此時，BJT電晶體Q1視同短路，其集極輸出為低電位，場效電晶體Q2之閘極為低電位而截止，因此，電池包（15）停止供電予馬達（14），使馬達（14）停止運轉，以確保馬達（14）不致因過載而燒毀，而獲致斷電保護之目的。

又請參閱第六、七圖所示，係本發明又一較佳實施例的外觀圖及剖視圖，其構造與前一實施例大致相同，不同處在於本實施例提供之開關（19A）為一微動開關，微動開關上具有一可彈性伸縮的動作桿（190A），又在兩半殼體（11）接近電池包（15）的外壁處樞設有一扣柄（192A），該扣柄（192A）具適當長度，其末端對應於前述開關（19A）的動作桿（190A），當使用者握持於兩半殼體（11）（12）外，並向內扳動扣柄（192A）時，扣柄（192A）末端將壓制開關（19A）之動作桿（190A）使其內縮，而令開關（19A）導通，並使馬達（14）開始運轉；當使用者釋放扣柄（192A），則開關（19A）將因動作桿（190A）復位而關閉，從而馬達（14）亦停止運轉。

綜上所述，本發明確可改進習用電動棘輪扳手結構及使用上的不足與缺失，實為一極具進步性之佳作，且本發明未見於刊物或公開使用，符合發明專利之申請要件，爰依法具文提出申請。

【圖式簡單說明】

第一圖：係本發明一較佳實施例之立體圖。

第二圖：係本發明一較佳實施例之立體分解圖。

第三圖：係本發明一較佳實施例之局部剖面圖。

第四圖：係本發明一較佳實施例之電流斷電裝置之電路方塊圖。

第五圖：係本發明一較佳實施例之斷電保護裝置之電路圖。

第六圖：係本發明又一較佳實施例的立體圖。

第七圖：係本發明又一較佳實施例的局部剖視圖。

【主要元件符號說明】

(10) 本體	(11) 半殼體
(12) 半殼體	(132) 絕緣片
(14) 馬達	(142) 齒輪
(144) 定位環	(146) 墊片
(15) 電池包	(152) 接電座
(16) 行星齒輪組	(162) 轉座
(164) 傳動齒	(166) 行星齒輪
(168) 齒環	(17) 連接頭
(19) (19A) 開關	(190A) 動作桿
(192) 按鈕	(192A) 扣柄
(196) 彈簧	

I316448

- (2 0) 棘輪部
- (2 2) 傳動軸
- (3 0) 斷電保護裝置
- (3 1) 功率電晶體
- (3 2) 電流感測電路
- (3 3) 驅動控制電路
- (3 4) 電流中斷比較電路
- (3 5) 電流放大電路
- (3 6) 電流設定電路

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其主要係於一由兩半殼體所組成的本體內設置有一馬達、一充電式電池包以及一斷電保護裝置，係利用該斷電保護裝置偵測馬達工作時的負載電流，並於負載電流超過設定範圍時，由斷電保護裝置自動切斷電池包對馬達的電力供應，使馬達立即停止運轉；藉前述電路設計，可確保電動棘輪扳手使用安全，並延長電動棘輪扳手的使用壽命。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其包括有：

一本體，其係由兩半殼體相互蓋合所構成；

一容設於兩半體間的馬達，於馬達一端設置有一設置有一輸出軸，於輸出軸上設置有一齒輪；

一容設兩半殼體間且與馬達電連接的充電式電池包；

一設置於馬達與電池包間的接電座，於接電座上設置有兩用以與電池包兩電極接觸的接腳；

一與接電座及馬達呈電性連接的開關；

一為馬達所傳動的行星齒輪組，其主要係包含有一轉座、數個行星齒輪及一齒環，各行星齒輪係設置於轉座朝向馬達之一側，且各行星齒輪係與馬達輸出軸上的齒輪相嚙合，於轉座異於朝向馬達之一側形成有一傳動齒，又轉座及行星齒輪係容置在齒環內，於齒環的內面形成有一與各行星齒輪同時嚙合的內齒部，且齒環係螺設於一連接頭；

一容置於兩半殼體間且與齒環相螺設的定位環；以及

一組設在本體一端的棘輪部，於棘輪部內設置有一棘輪裝置，且棘輪裝置設置有一伸出棘輪部一端且與轉座上傳動齒相連結的傳動軸；

一斷電保護裝置，係於前述之開關與接電座之間；其中：

該斷電保護裝置包括有：

一 功率電晶體，其連接於馬達與電池包之間；

一 電流感測電路，係透過功率電晶體與馬達連接，以感測通過馬達之負載電流；

一 驅動控制電路，其分別連接電源與功率電晶體的閘極；

一 電流中斷比較電路，其輸入端係與電流感測電路之輸出端連接，以判斷通過馬達之負載電流是否大於一設定的參考值，其輸出端則連接至驅動控制電路的控制端。

2．如申請專利範圍第1項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，該電流感測電路與比較電路的輸入端之間進一步設有一電流放大電路。

3．如申請專利範圍第2項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，該比較電路的另一輸入端設有一電流設定電路。

4．如申請專利範圍第1項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，該電流感測電路係由二並聯電阻構成。

5．如申請專利範圍第1項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，該驅動控制電路係由一BJT電晶體構成，其集極分別連接電池包與功率電晶體的閘極。

6．如申請專利範圍第2項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，該比較電路與放大電路係由一編號LM358晶片中的運算放大器所構成。

7．如申請專利範圍第3項所述之具斷電保護功能之

充電式電動棘輪扳手，該電流設定電路係由二分壓電阻構成。

8．如申請專利範圍第1項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中兩半殼體的相對內側間設置有兩個呈半圓形截面的絕緣片，而馬達、開關、斷電保護裝置以及接電座係容設在兩絕緣片間。

9．如申請專利範圍第8項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中於兩半殼體間設置有一穿出本體的按鈕，並設置有一抵靠於按鈕的彈簧。

10．如申請專利範圍第9項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中於連接頭的內緣面與齒環外緣面間相對設置有可相互螺接的內螺紋與外螺紋。

11．如申請專利範圍第10項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中於兩半殼體間設置有一供馬達之輸出軸貫穿其中，且用以支撐輸出軸的定位環，該定位環的內緣面形成有內螺紋，而可與齒環外緣面的外螺紋相互螺接。

12．如申請專利範圍第11項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中於馬達的輸出軸上另套設有一位於各行星齒輪與定位環間的墊片。

13．如申請專利範圍第13項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中於棘輪部一端設置有外螺紋，而於連接頭一端設置有一用以與棘輪部之外螺紋相螺接的內螺紋。

14．如申請專利範圍第1項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中於兩半殼體間設置有一穿出本體的按鈕，並設置有一抵靠於按鈕的彈簧。

15．如申請專利範圍第1項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中於連接頭的內緣面與齒環外緣面間相對設置有可相互螺接的內螺紋與外螺紋。

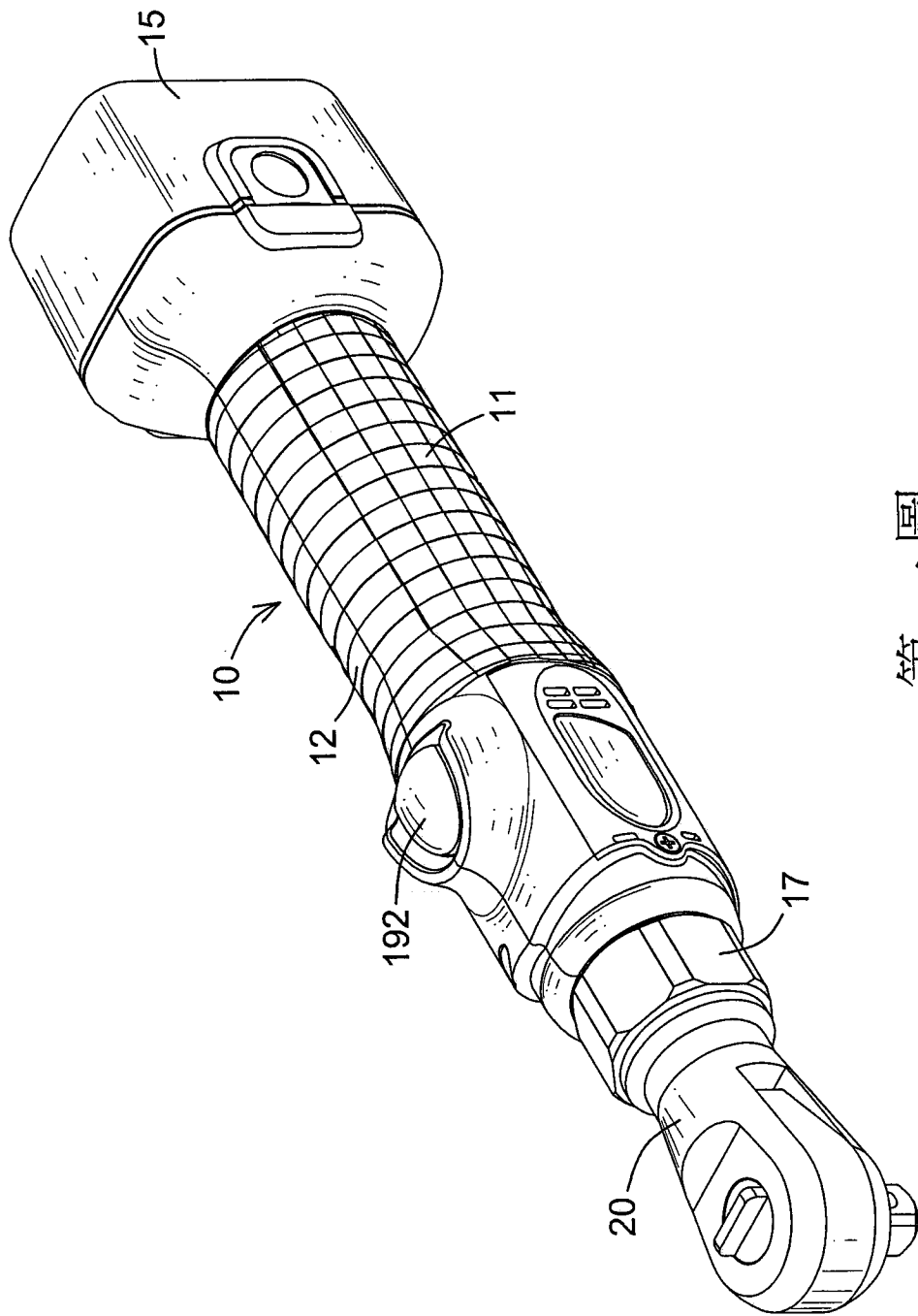
16．如申請專利範圍第1項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中於兩半殼體間設置有一供馬達之輸出軸貫穿其中，且用以支撐輸出軸的定位環。

17．如申請專利範圍第16項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中於馬達的輸出軸上另套設有一位於各行星齒輪與定位環間的墊片。

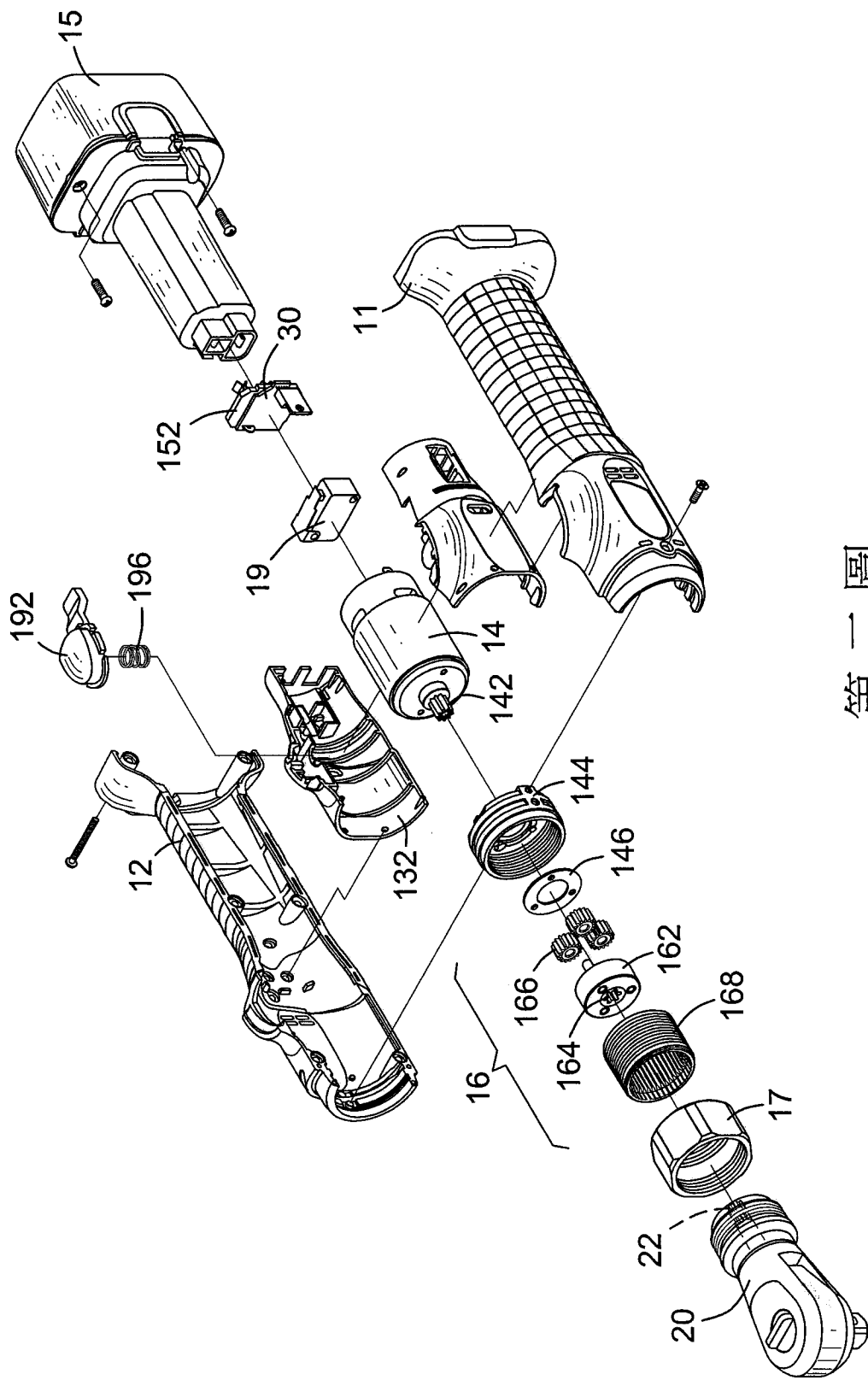
18．如申請專利範圍第1項所述之具斷電保護功能之充電式電動棘輪扳手，其中於棘輪部一端設置有外螺紋，而於連接頭一端設置有一用以與棘輪部之外螺紋相螺接的內螺紋。

十一、圖式：

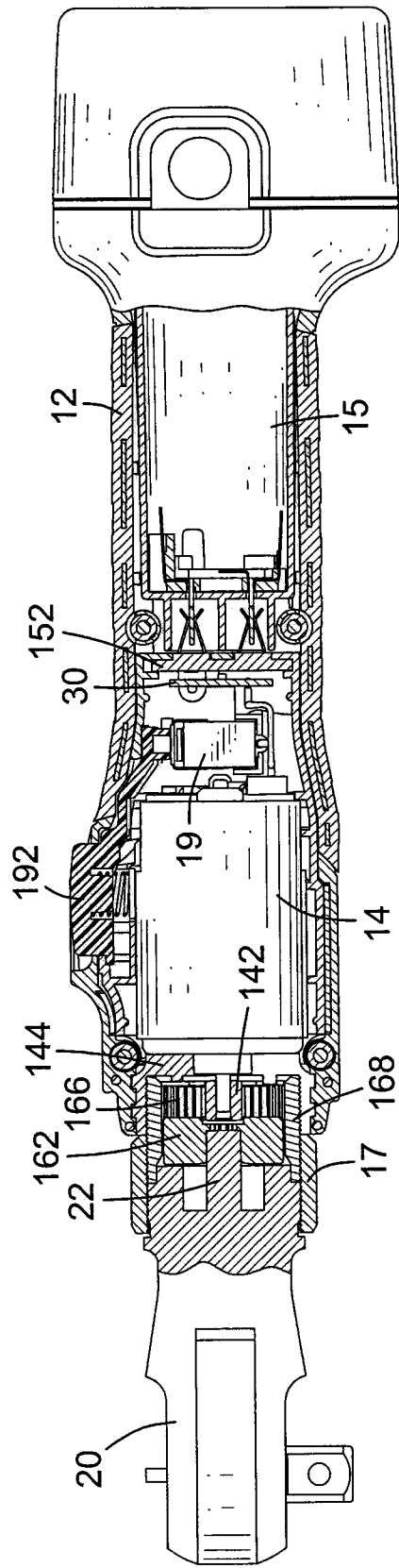
如次頁



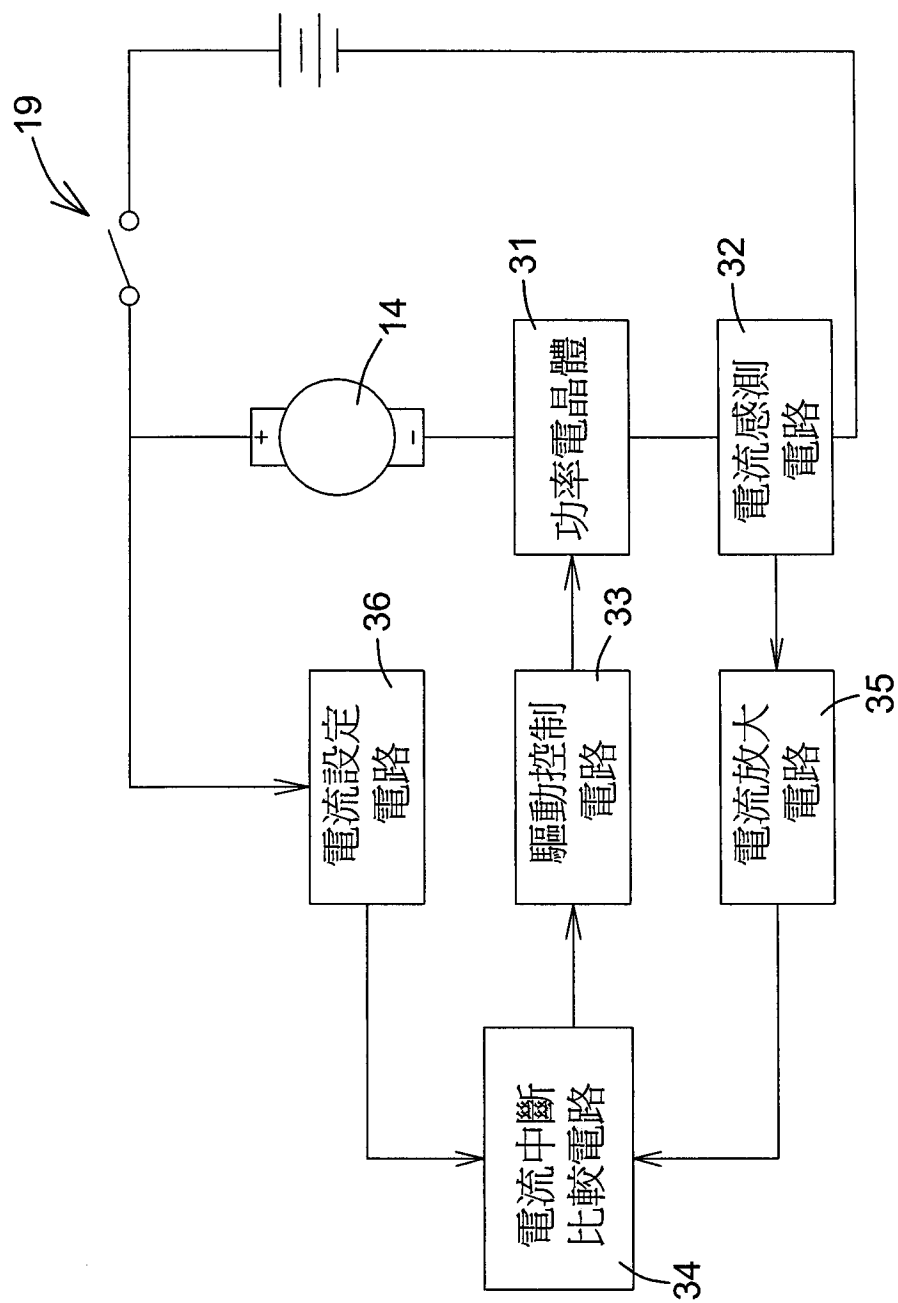
第一圖



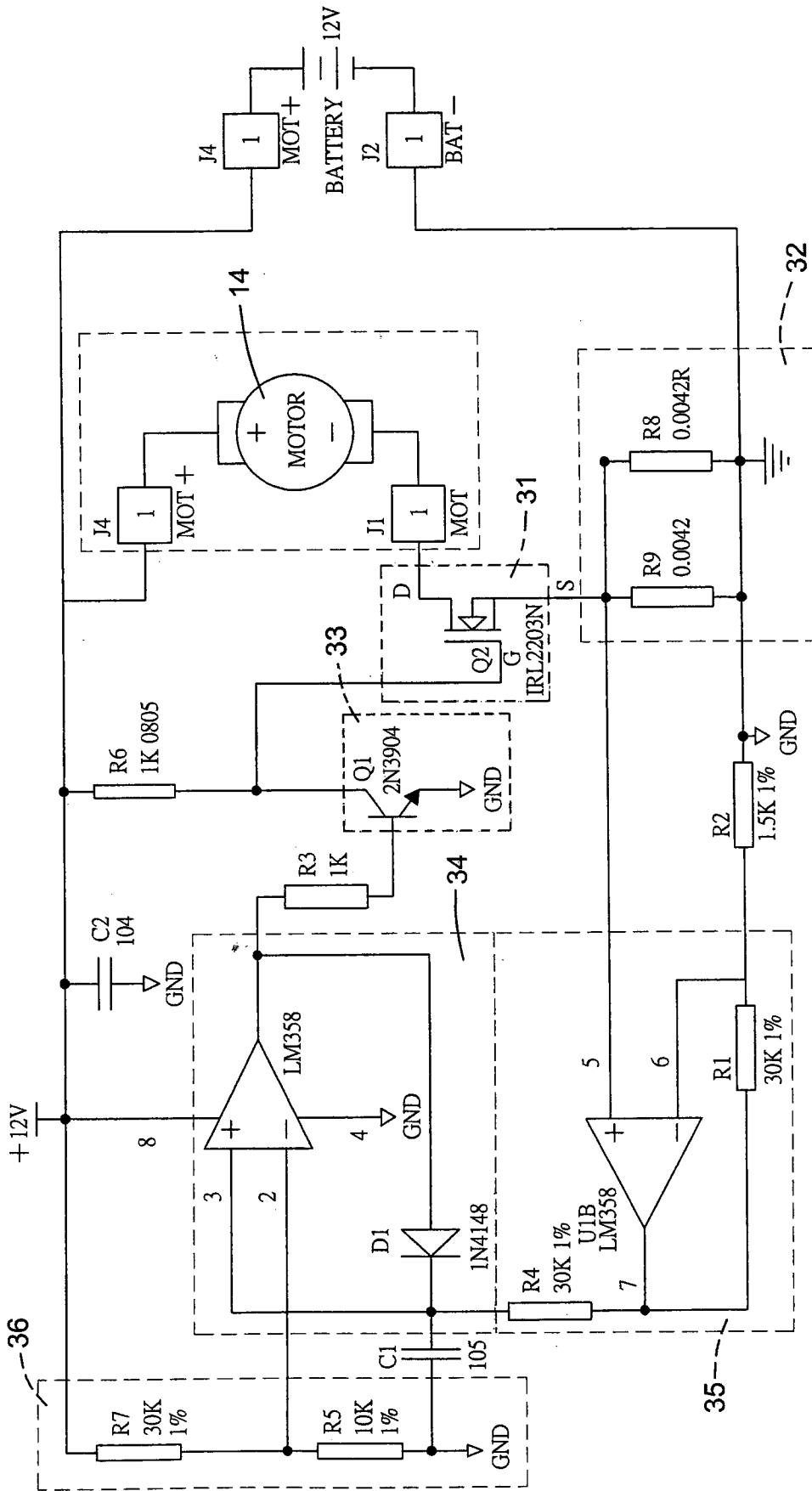
第二圖



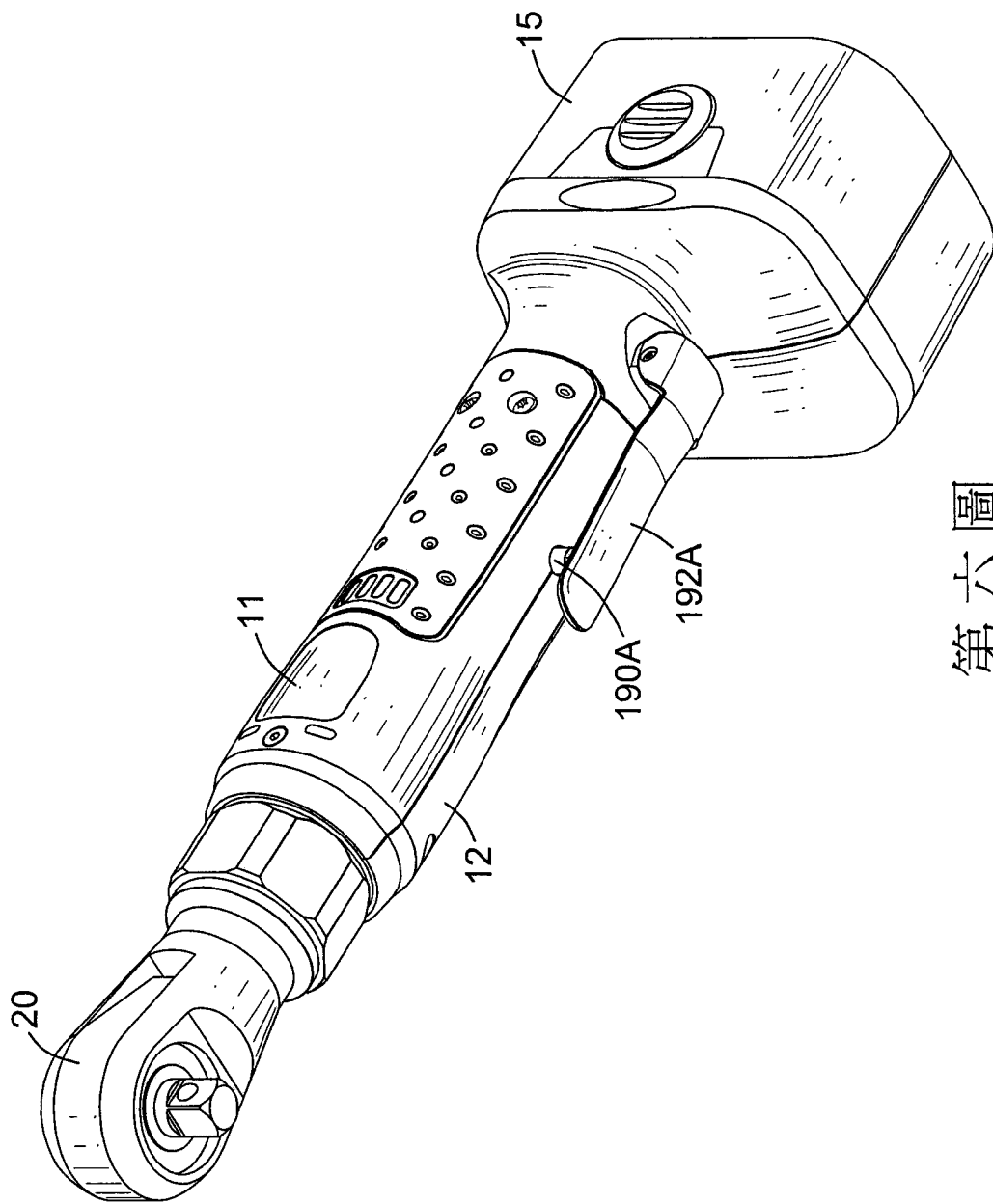
第三圖



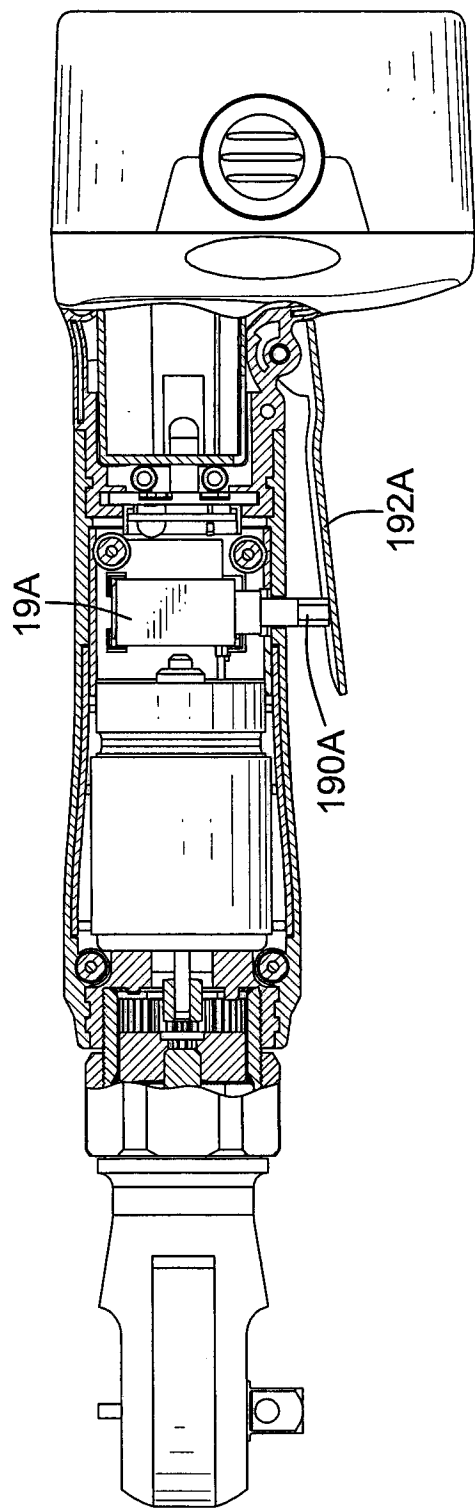
第四圖



第五圖



第六圖



第七圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-------------|------------|
| (10) 本體 | |
| (11) 半殼體 | (12) 半殼體 |
| (132) 絕緣片 | |
| (14) 馬達 | (142) 齒輪 |
| (144) 定位環 | (146) 墊片 |
| (15) 電池包 | (152) 接電座 |
| (16) 行星齒輪組 | (162) 轉座 |
| (164) 傳動齒 | (166) 行星齒輪 |
| (168) 齒環 | (17) 連接頭 |
| (19) 開關 | (192) 按鈕 |
| (196) 彈簧 | |
| (20) 棘輪部 | (22) 傳動軸 |
| (30) 斷電保護裝置 | |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式

：