



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I635934 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：106130438

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 06 日

(51)Int. Cl. : **B25B23/151 (2006.01)****B25F5/00 (2006.01)**

(30)優先權：2016/09/07 美國

62/384,374

(71)申請人：米沃奇電子工具公司 (美國) MILWAUKEE ELECTRIC TOOL CORPORATION
(US)

美國

(72)發明人：穆克爾 加雷斯 MUECKL, GARETH (US)；荷斯賽尼 陶希拉 HOOSSAINY, TAUHIRA (US)；米卡特史蒂芬斯 里歐 MIKAT-STEVENSON, LEO (US)；布萊爾 羅根 BLAIR, LOGAN (US)；蒙德默特 傑克 MCDERMOTT, JAKE (US)；諾德 強納森 R NORD, JONATHON R. (US)；舒特萊夫 傑瑞德 SHURTLEFF, JARED (US)；肯丁格 約書亞 KUNDINGER, JOSHUA (US)；凡赫姆斯 小約翰 VON HELMS, JR., JOHN (US)；多柏尼格 尼可拉斯 DOBERNIG, NICHOLAS (US)；波斯特 馬修 POST, MATTHEW (US)

(74)代理人：劉法正；尹重君

(56)參考文獻：

TW 201221318A

CN 1699910A

CN 1911574A

CN 103341654A

JP 2012-171068A

WO 03/061915A1

WO 2011/089766A1

WO 2015/106304A1

審查人員：謝瑞南

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：17 共 48 頁

(54)名稱

動力工具及控制動力工具之方法

POWER TOOL AND METHOD OF CONTROLLING A POWER TOOL

(57)摘要

一種動力工具包括一感測器附接件、一殼體、一馬達及一動力工具控制器。該動力工具控制器可操作或組配成可控制提供至該馬達之電力。該感測器附接件與該動力工具之殼體耦合且包括一第一非接觸感測器及一感測器控制器。該感測器控制器由該第一非接觸感測器接收與至一工作表面之距離相關的信號且依據來自該第一非接觸感測器之信號決定一固結件深度。若該固結件深度大於或等於一所需固結件深度，該感測器控制器產生並發送一控制信號至該動力工具控制器。藉此，該動力工具控制器關閉或切斷傳送至該馬達之電力。

A power tool including a sensor attachment, a housing, a motor, and a power tool controller. The power tool controller is operable or configured to control power provided to the motor. The sensor attachment is coupled to the power tool's housing and includes a first non-contact sensor and a sensor controller. The sensor controller receives signals from the first non-contact sensor related to distance to a work surface and determines a fastener depth based on the signals from the first non-contact sensor. If the fastener depth is

greater than or equal to a desired fastener depth, the sensor controller generates and sends a control signal to the power tool controller. In response, the power tool controller turns off or cuts power to the motor.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100 . . . 動力工具

105 . . . 殼體

110 . . . 上殼體

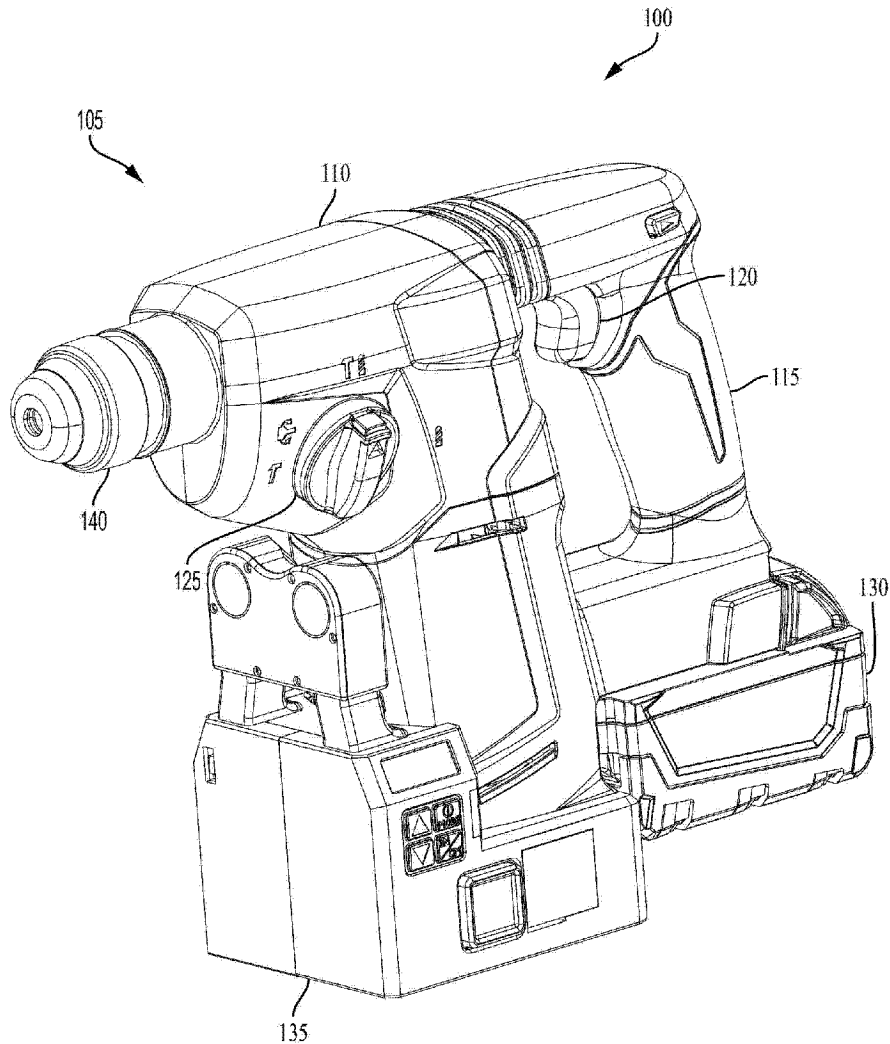
115 . . . 握把部份

120 . . . 扳機

125 . . . 選擇裝置

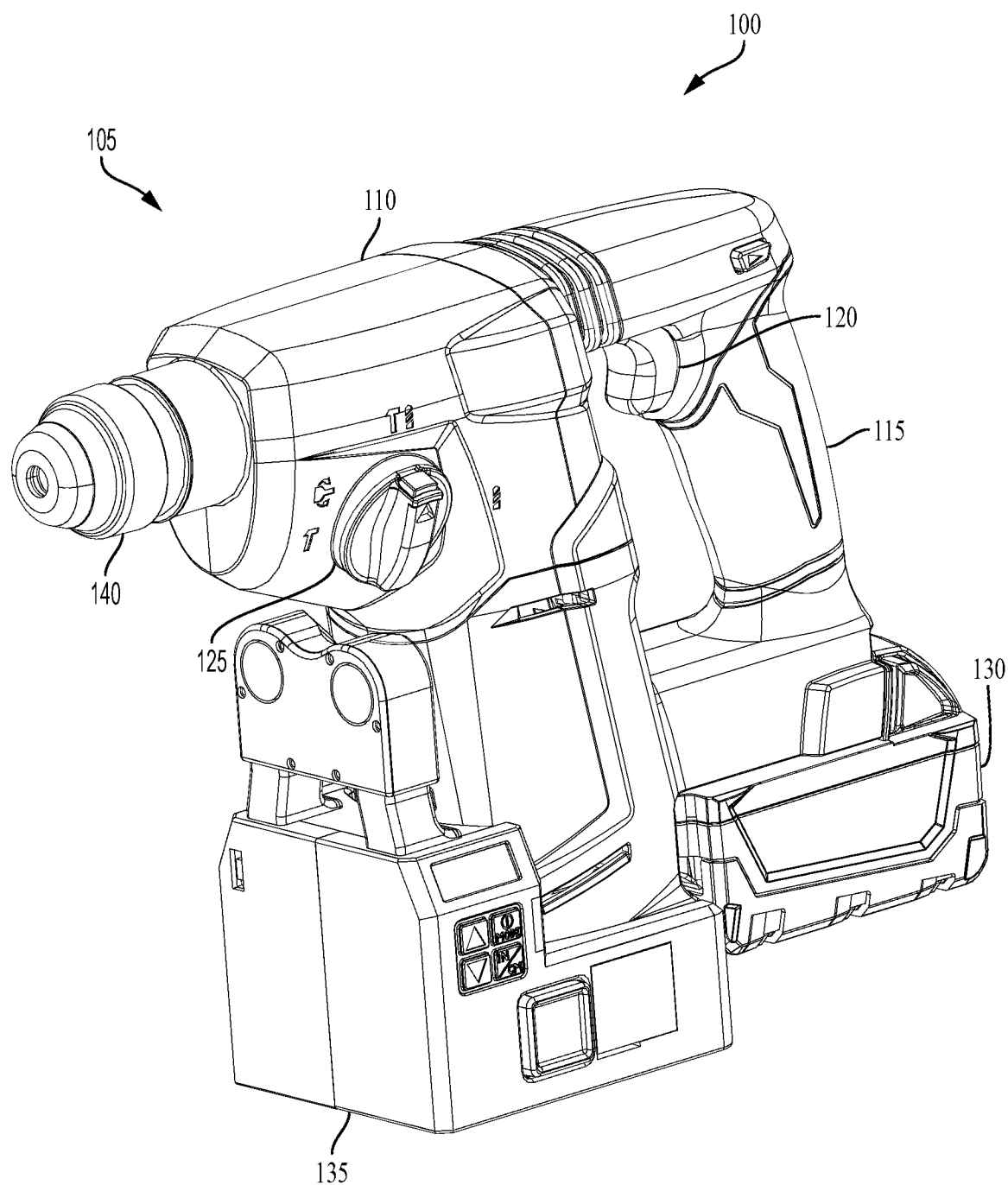
130 . . . 電池組

135 . . . 深度/角度
感測器附接件

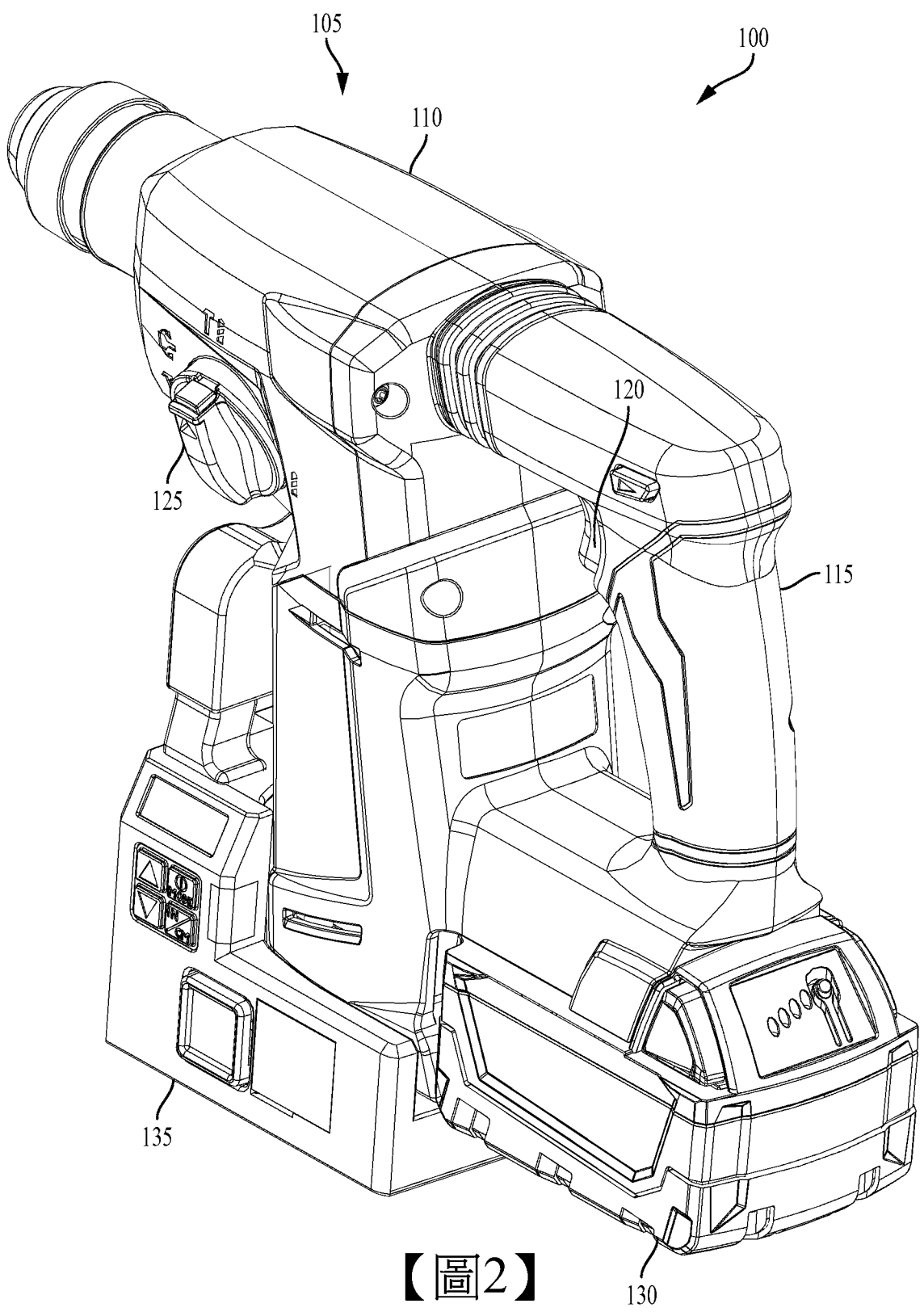


【圖1】

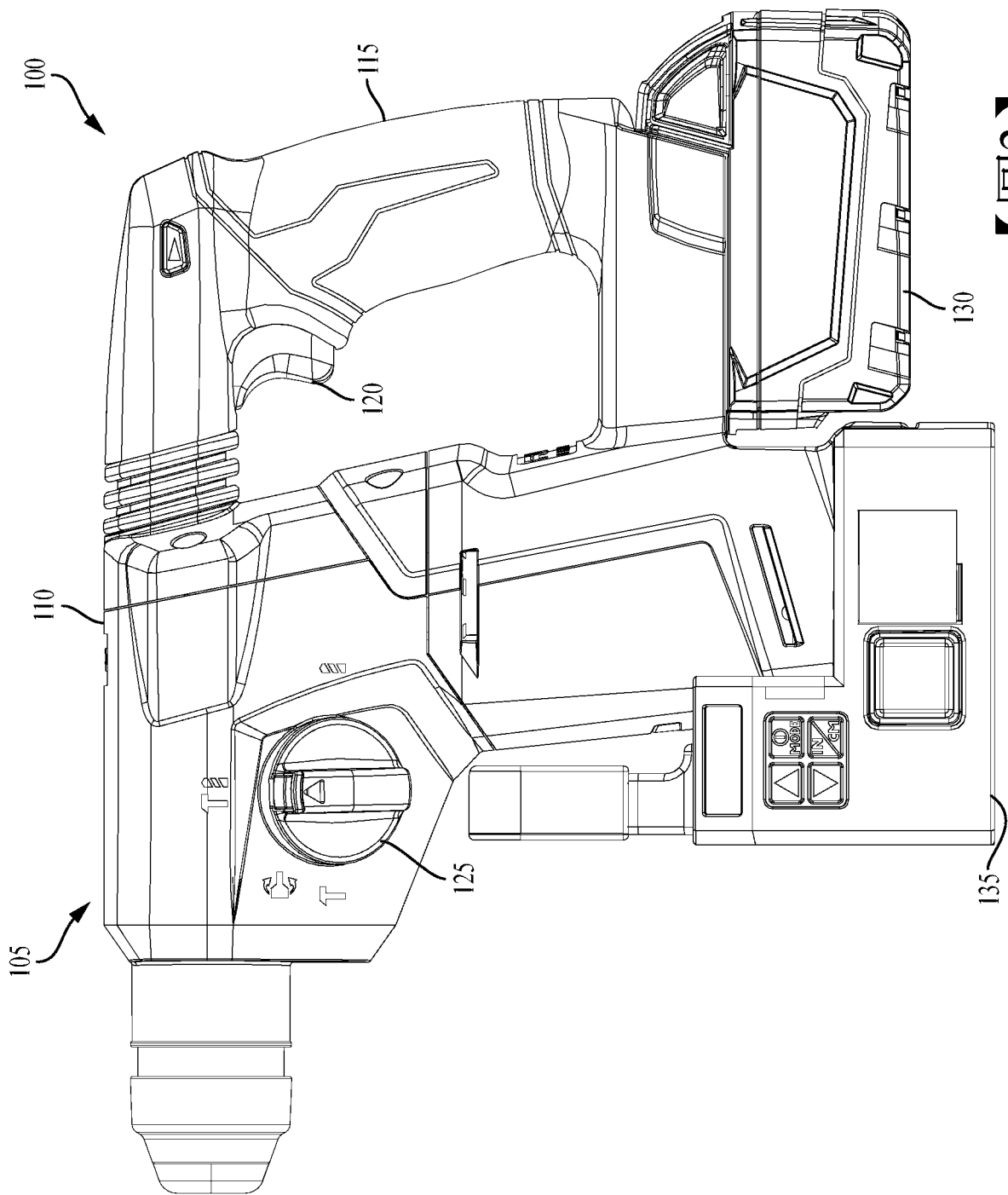
【發明圖式】



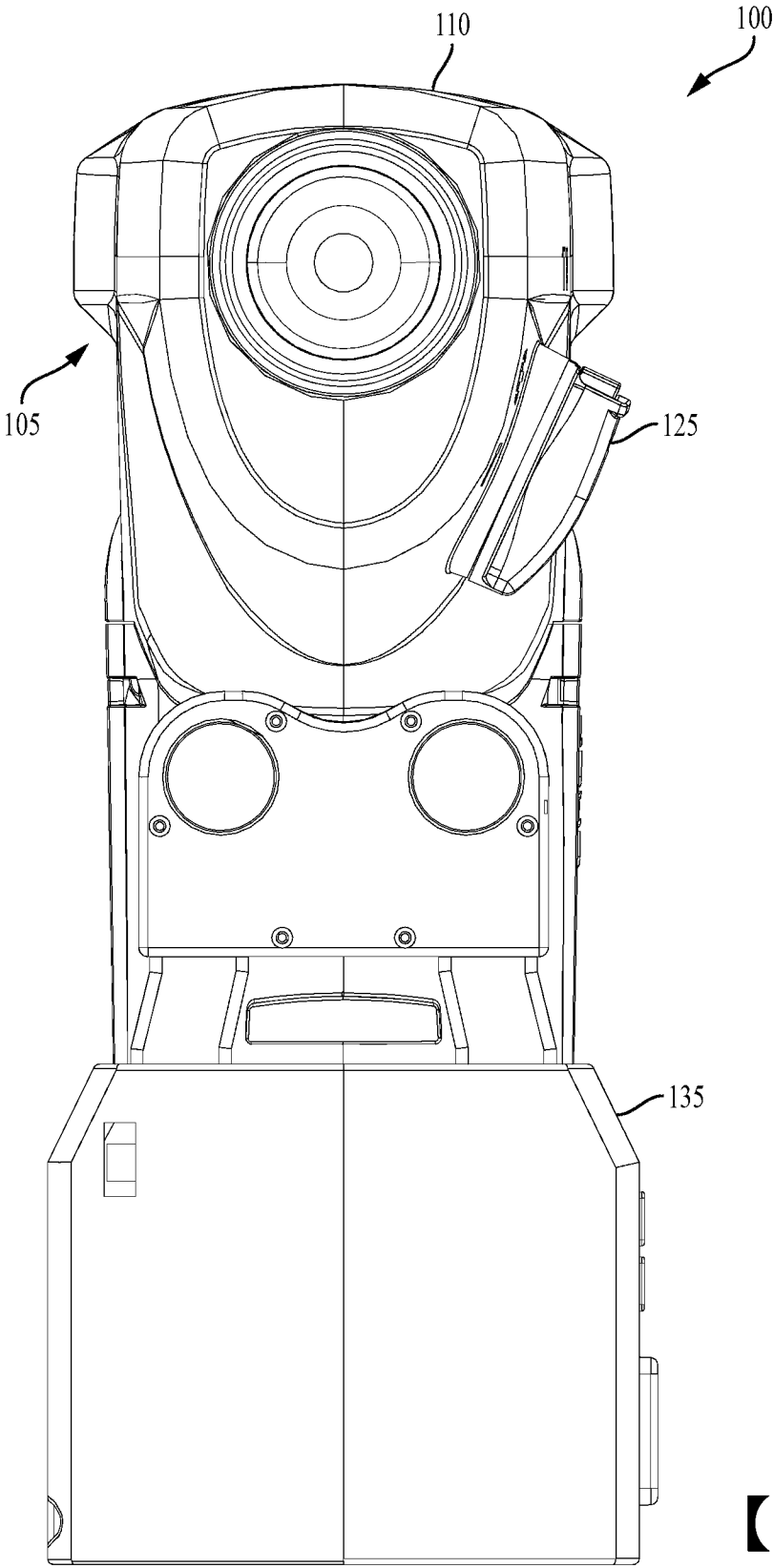
【圖1】



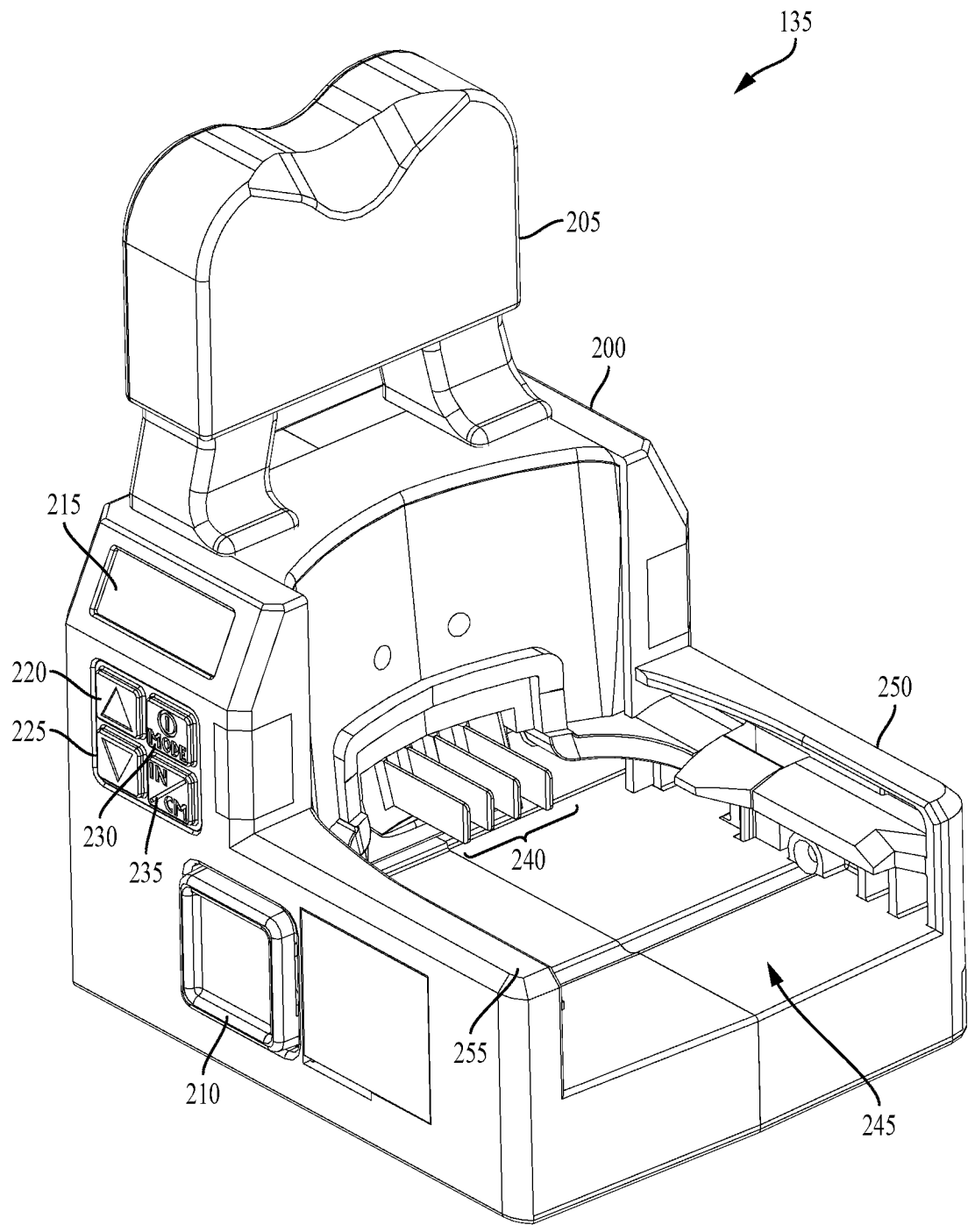
【圖2】



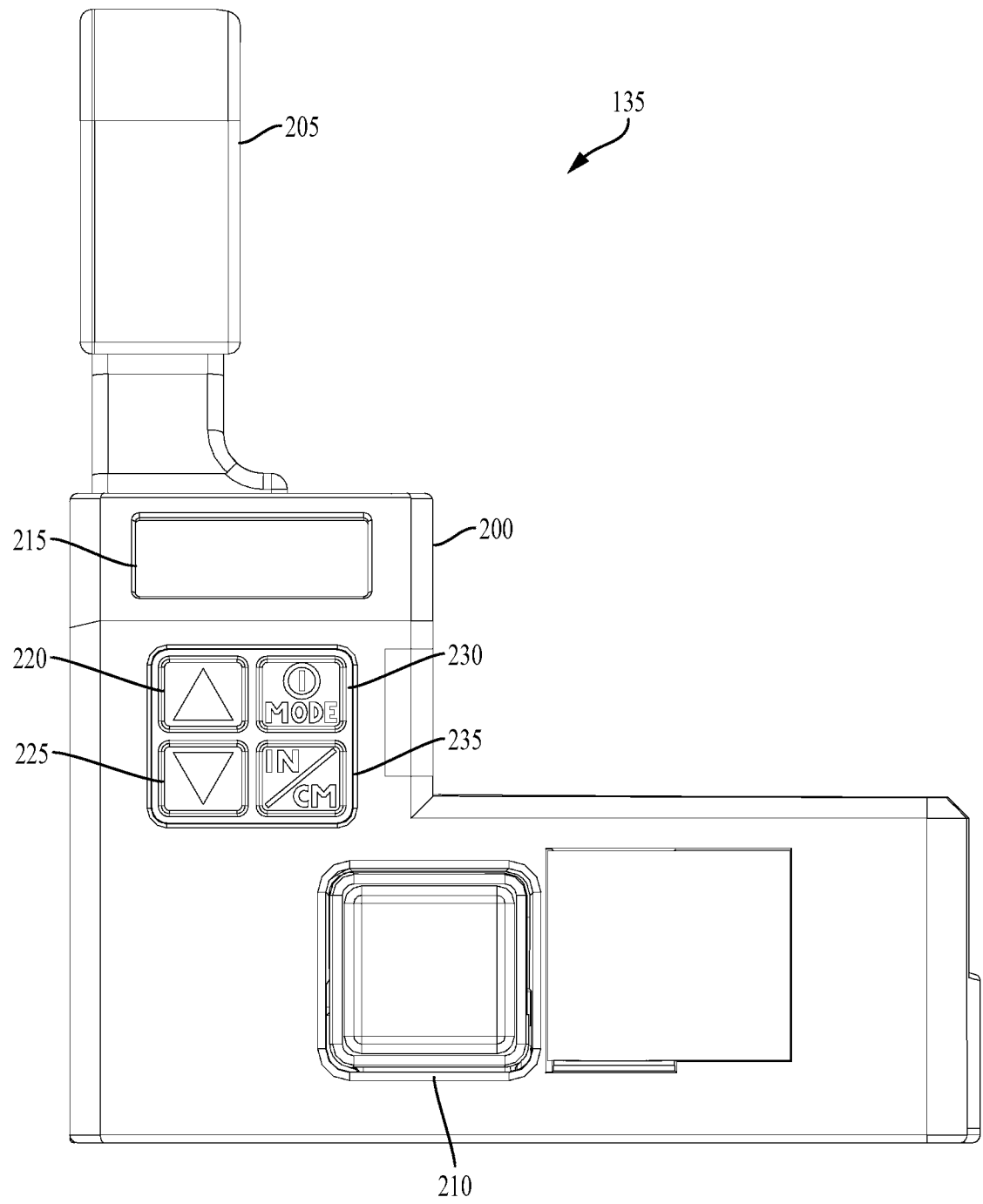
【圖3】



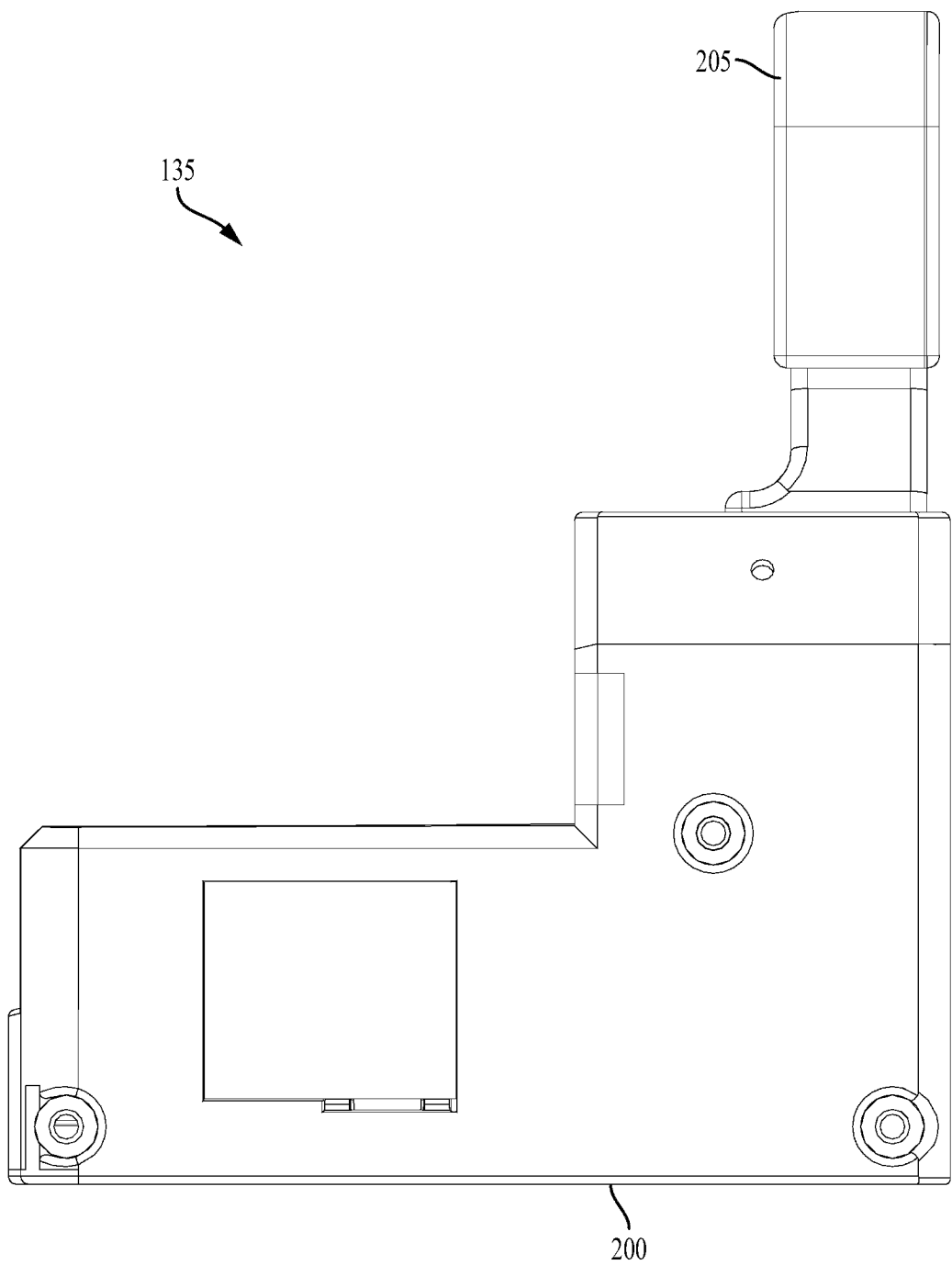
【圖4】



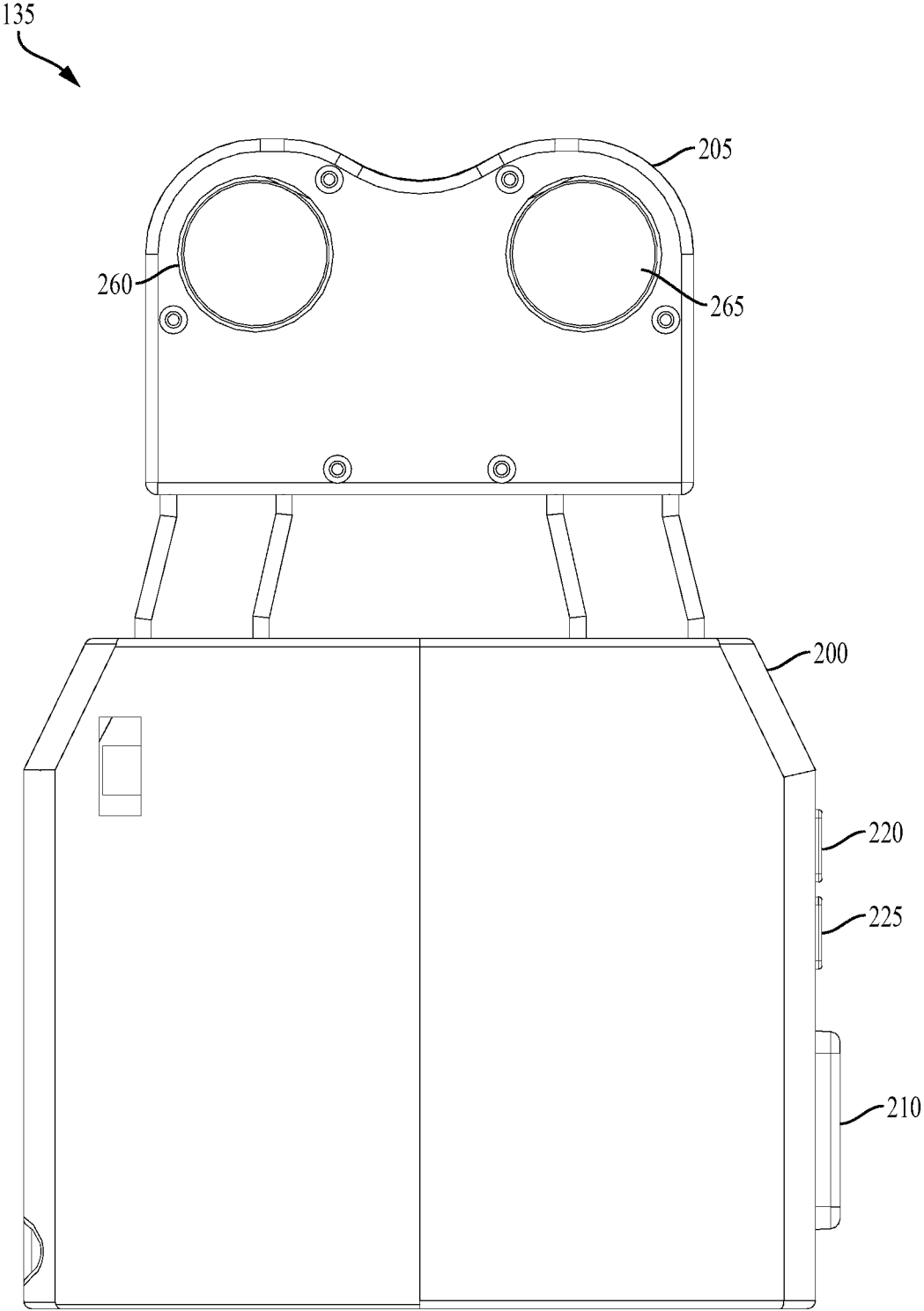
【圖5】



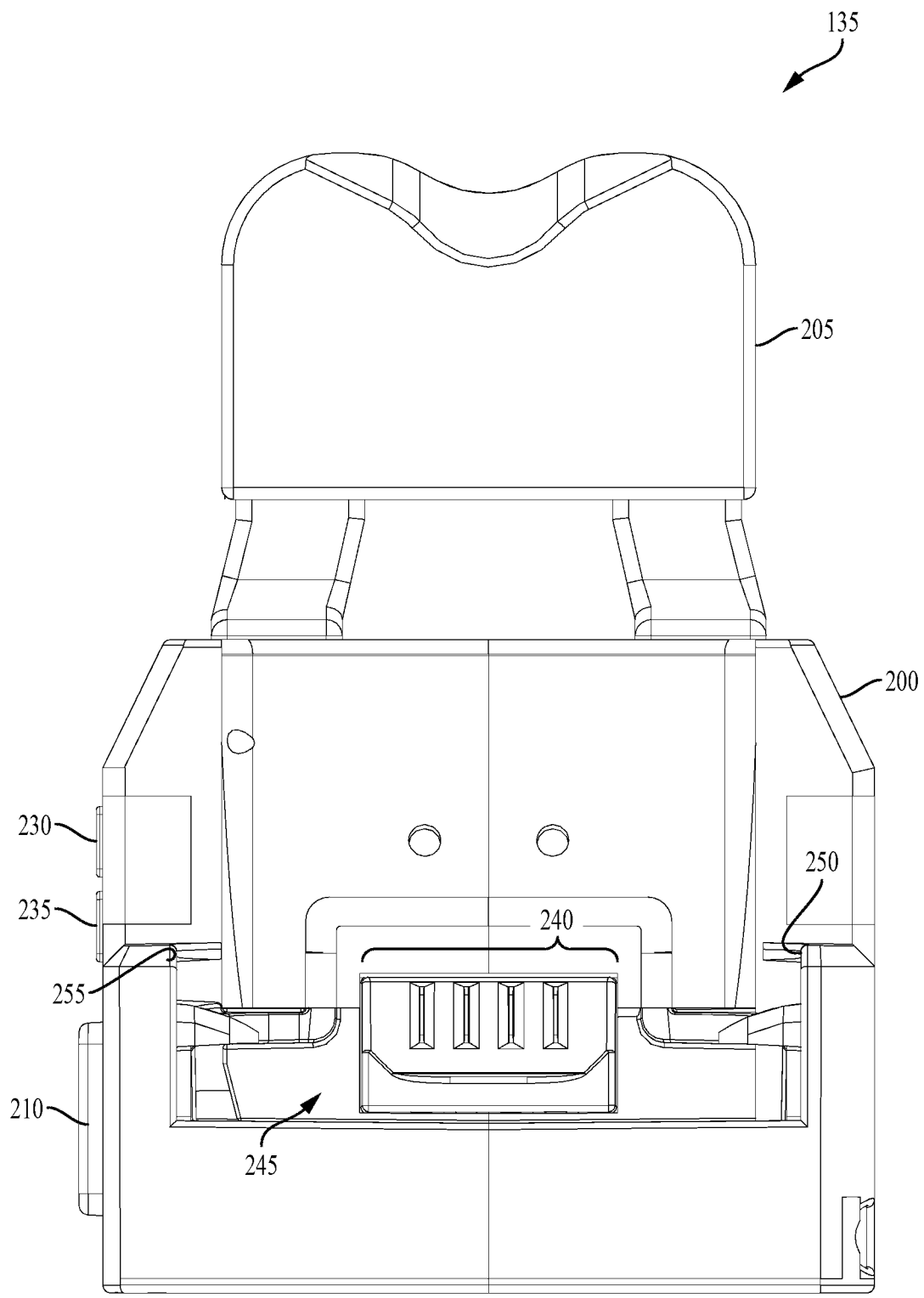
【圖6】



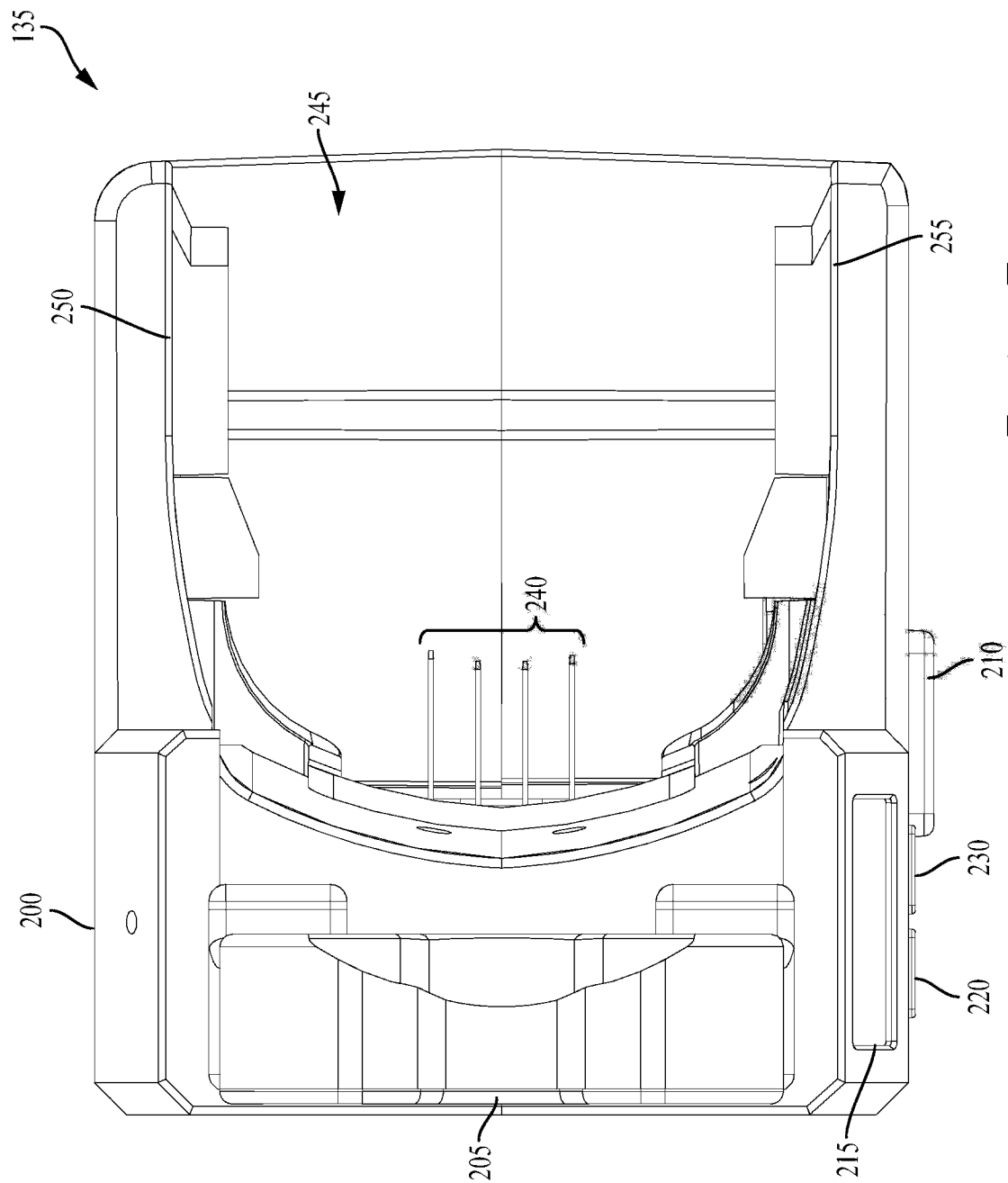
【圖7】



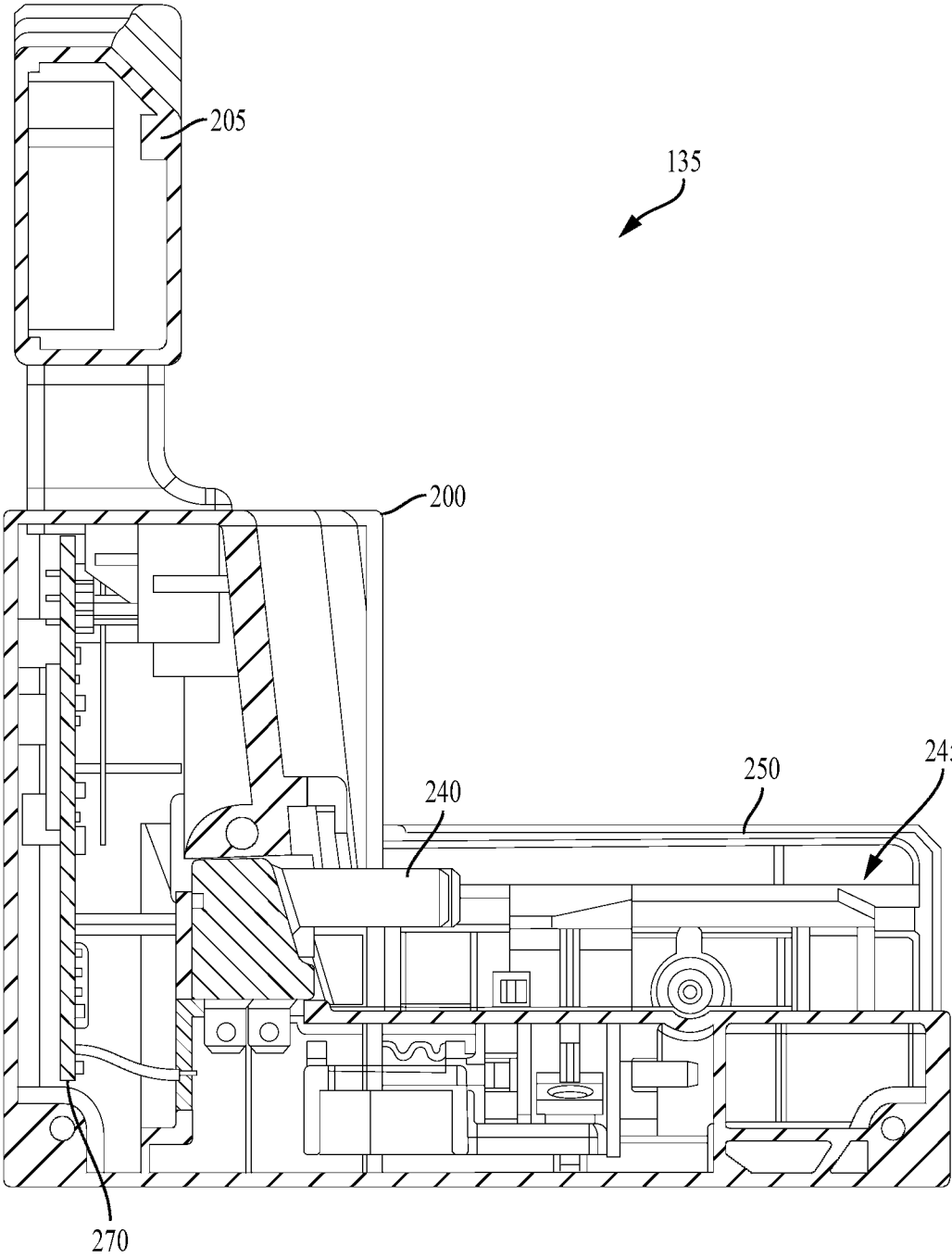
【圖8】



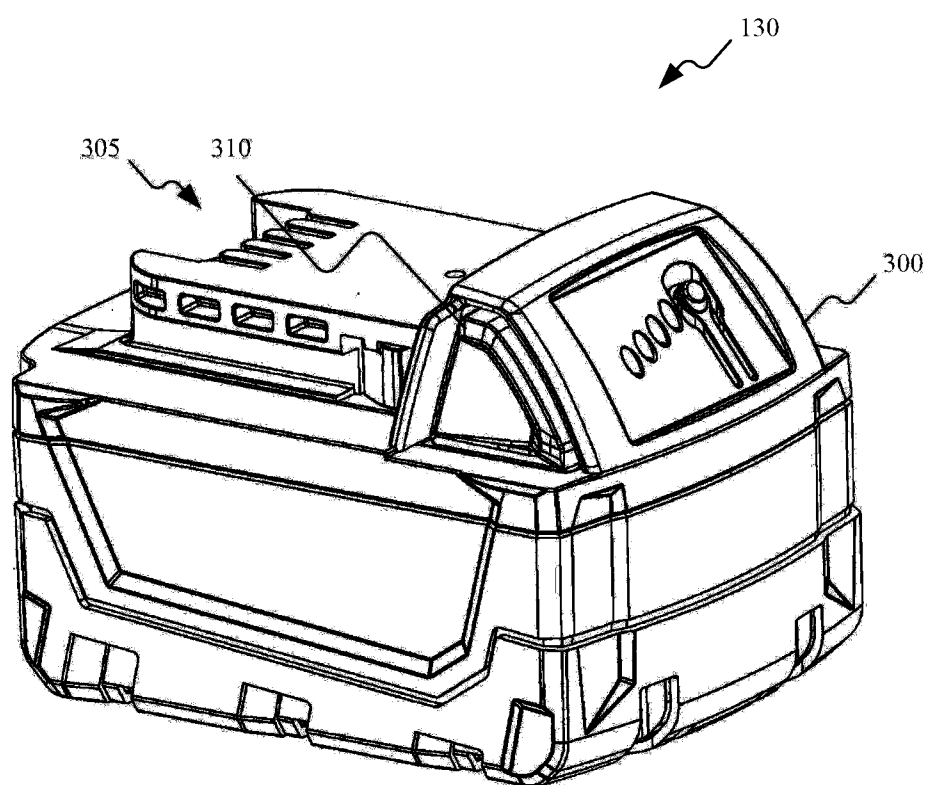
【圖9】



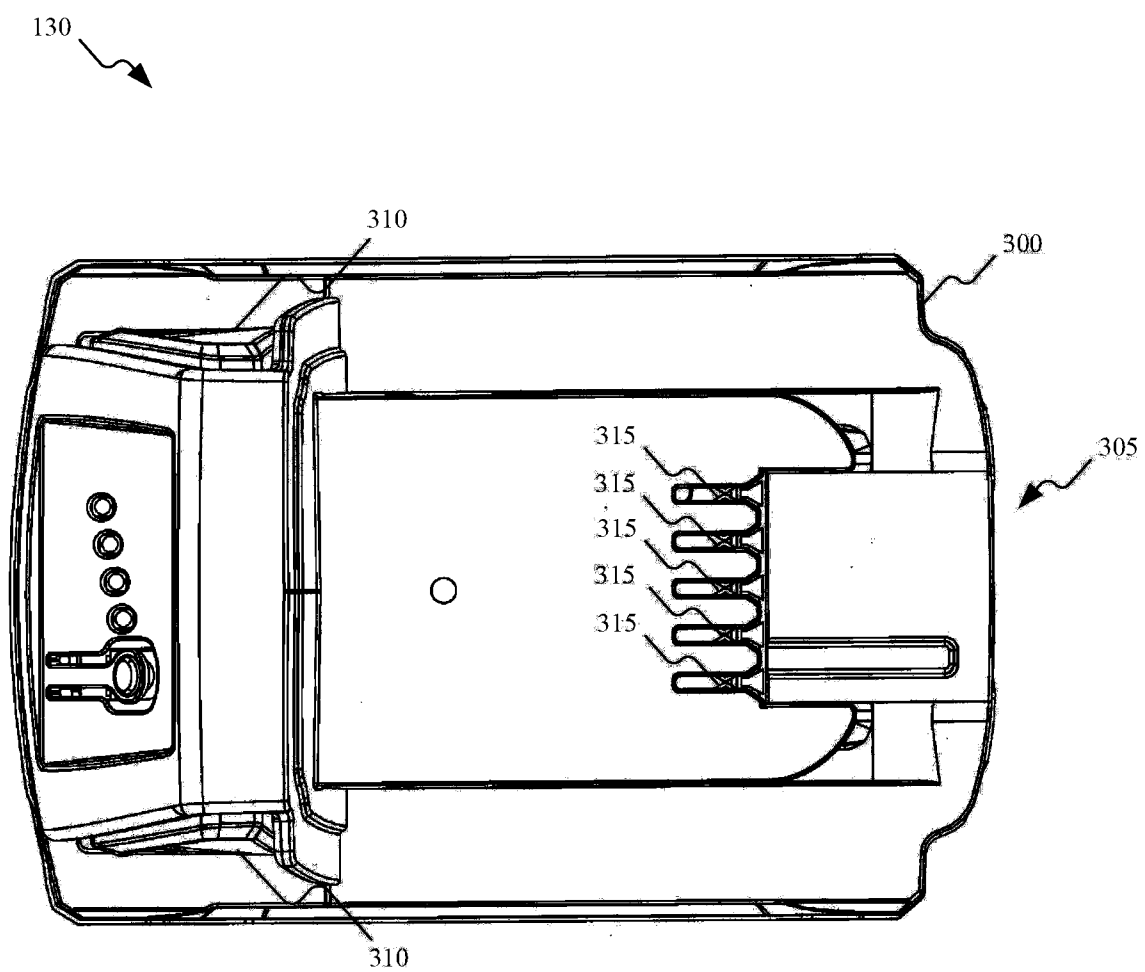
【圖10】



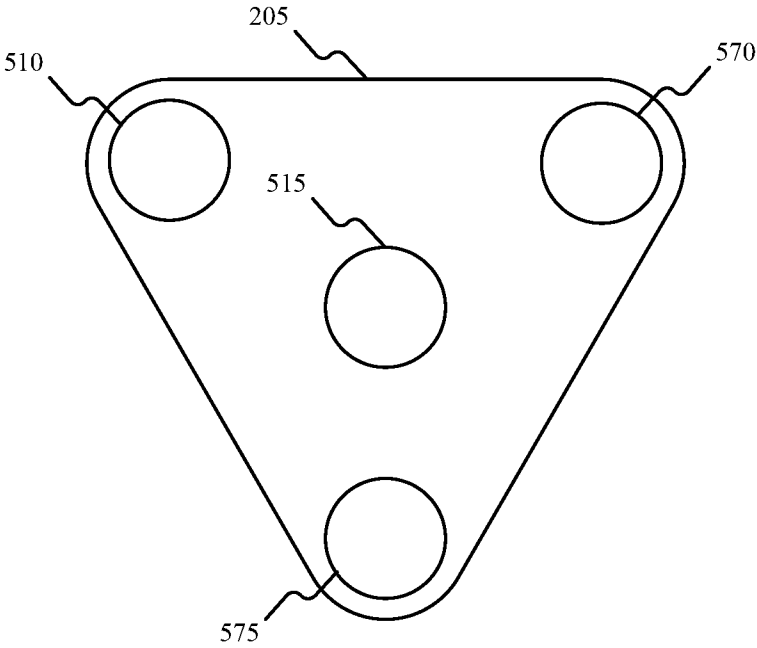
【圖11】



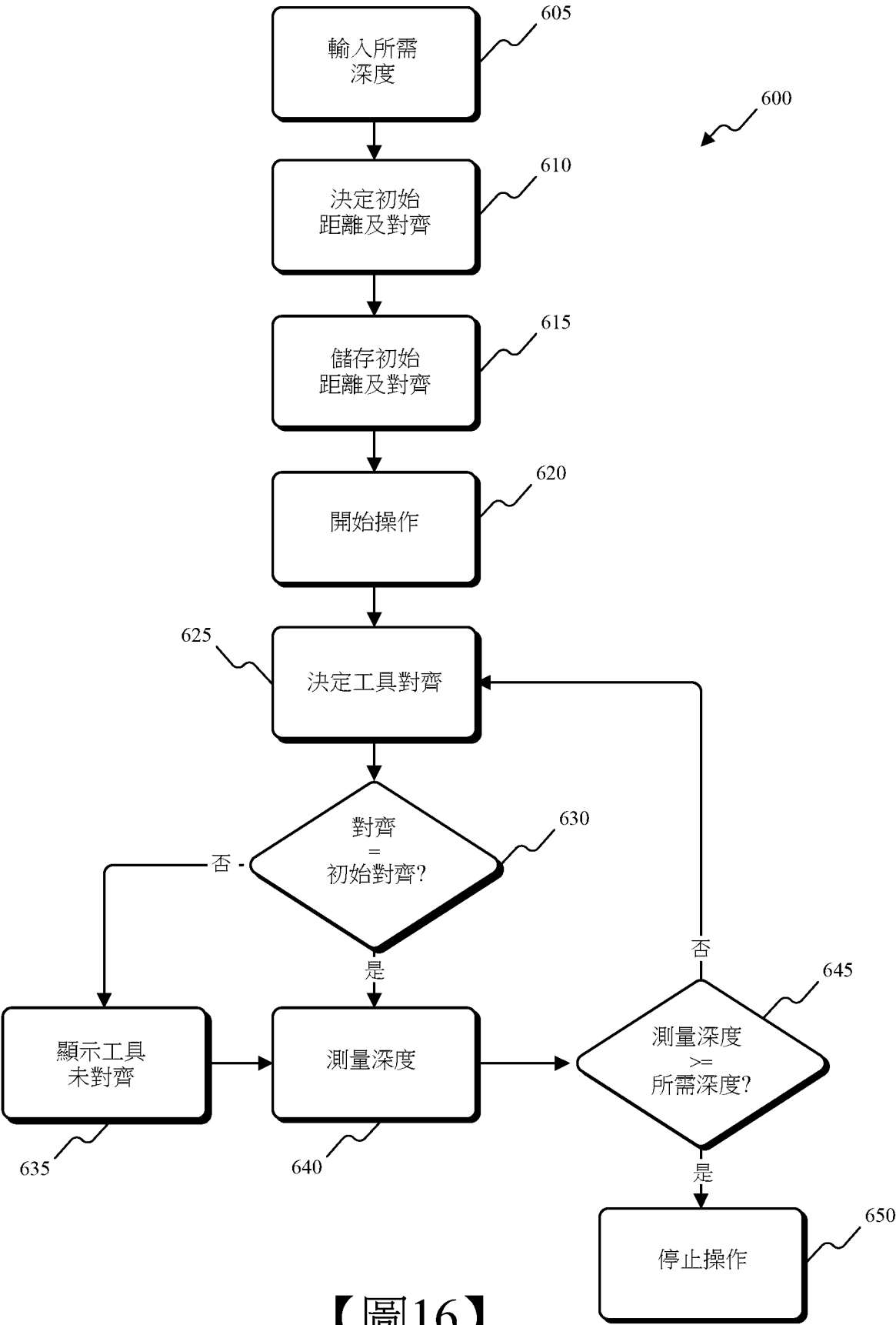
【圖12】



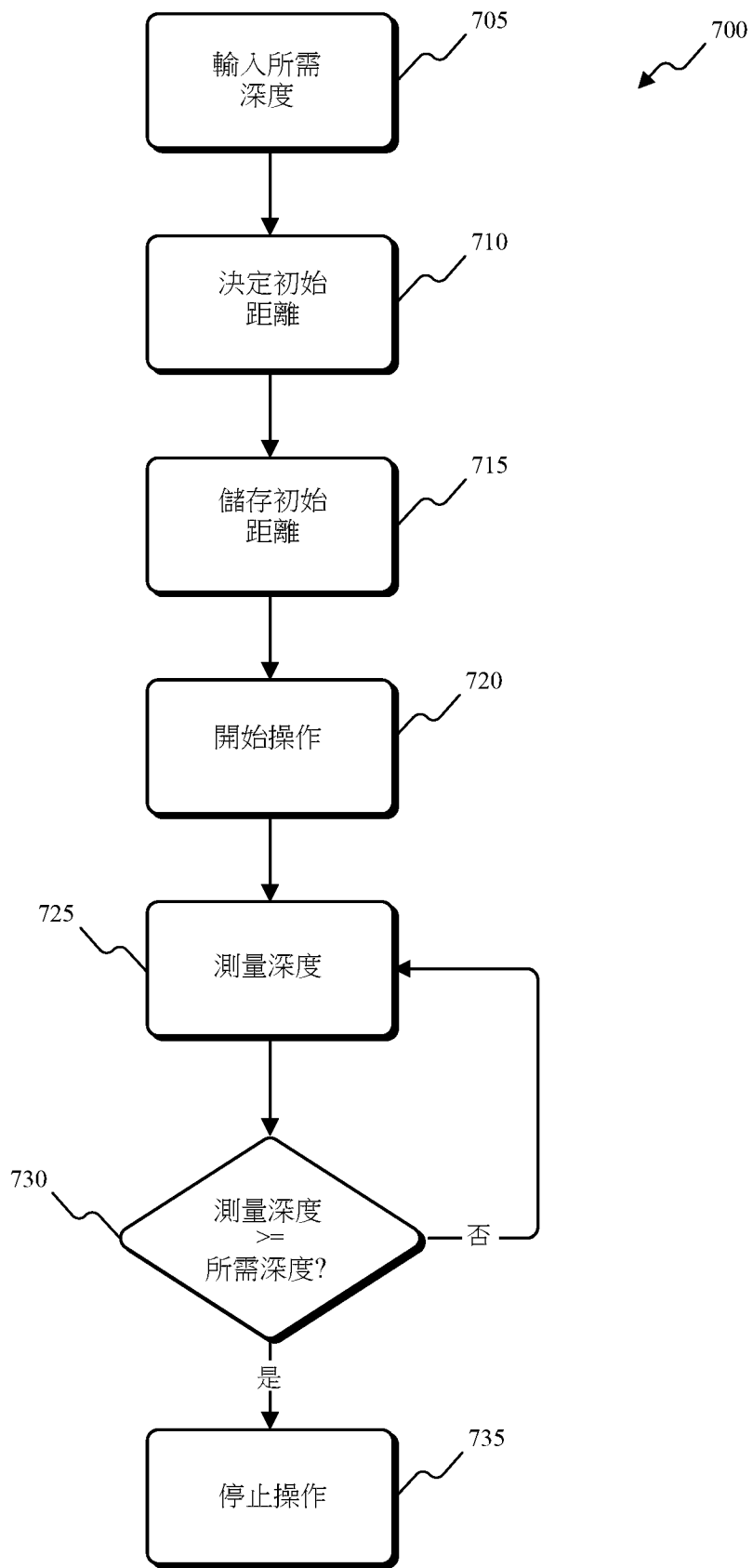
【圖13】



【圖15B】



【圖16】



【圖17】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

動力工具及控制動力工具之方法

【英文發明名稱】

POWER TOOL AND METHOD OF CONTROLLING A
POWER TOOL

【技術領域】

【0001】 本申請案主張2016年9月7日申請之美國暫時專利申請案第62/384,374號的利益，且該暫時專利申請案之全部內容因此加入作為參考。

【0002】 本發明係有關於控制一動力工具之操作。

【先前技術】

【0003】 目前之深度監測系統包括到達一所需深度後接觸一工作表面之多數可調整金屬桿。由於振動及難以使用，該等深度監測系統提供不一致之深度監測結果。此外，該可調整金屬桿深度監測系統依賴與一表面接觸。由於這接觸，該桿會破壞該工作表面而具有因該金屬桿產生之不必要孔或壓痕。

【發明內容】

【0004】 本發明提供一非接觸距離測量或感測裝置，其在已到達一固結件所需之深度時控制一動力工具(例如，關閉該動力工具馬達)。該感測裝置包括，例如，用於以一非接觸方式測量該感測裝置至一工作表面之距離的一或多數感測器。固結件深度及動力工具對齊可依據距離測量值決定。

【0005】 在一實施例中，本發明提供一種動力工具，其包括一動力工具殼體、在該動力工具殼體內之一馬達、一動力工具控制器及一感測器附接件。該動力工具控制器係組配成可控制提供至該馬達之電力。該感測器附接件係組配成可與該動力工具殼體實體地耦合。該感測器附接件包括一非接觸感測器及一感測器控制器。該感測器控制器係組配成可由該非接觸感測器接收與至一工作表面之一距離相關的一信號，依據由該非接觸感測器接收之信號決定一固結件的一深度，且若該固結件之深度大於或等於一所需固結件深度，產生一控制信號。該控制信號可操作而使傳送至該馬達之電力關閉。

【0006】 在另一實施例中，本發明提供一種用於動力工具之感測器附接件。該動力工具包括一馬達。該感測器附接件包括一非接觸感測器及一感測器控制器。該感測器控制器係組配成可由該非接觸感測器接收與至一工作表面之一距離相關的一信號，依據由該非接觸感測器接收之信號決定一固結件的一深度，且若該固結件之深度大於或等於一所需固結件深度，產生一控制信號。該控制信號可操作而使傳送至該馬達之電力關閉。

【0007】 在另一實施例中，本發明提供一種動力工具，其包括一動力工具殼體、在該動力工具殼體內之一馬達、一感測器附接件及一控制器。該感測器附接件係組配成可與該動力工具殼體實體地耦合。該感測器附接件包括一非接觸感測器及一控制器。該控制器係組配成可由該非

接觸感測器接收與至一工作表面之一距離相關的一信號，依據由該非接觸感測器接收之信號決定一固結件之一深度，且若該固結件之深度大於或等於一所需固結件深度，產生一控制信號。該控制信號可操作而使傳送至該馬達之電力關閉。

【0008】 在另一實施例中，本發明提供一種控制動力工具之方法。該動力工具包括一控制器、在一動力工具殼體內之一馬達及與該動力工具殼體實體地耦合之一感測器附接件。該方法包括以下步驟：在該控制器接收來自該感測器附接件之一非接觸感測器的一信號；使用該控制器，依據由該非接觸感測器接收之信號決定一固結件之一深度；及若該固結件之深度大於或等於一所需固結件深度，使用該控制器產生一控制信號。該控制信號可操作而使傳送至該馬達之電力關閉。

【0009】 在詳細說明本發明之任何實施例前，應了解的是本發明之應用不限於對在以下說明中提出或在附圖中顯示之組件的構態及配置的細節。本發明可具有其他實施例且以各種方式實施或實行。此外，亦應了解的是在此使用之用語或術語係用以說明且不應被視為限制。在此使用之「包括」、「包含」或「具有」及其變化形表示包含後述之物件及其等效物以及其他物件。除非另外特定或限制，該用語「安裝」、「連接」、「支持」與「耦合」及其變化形被廣義地使用且包含直接與間接安裝、連接、支持及耦合。

【0010】 此外，應了解的是本發明之實施例可包括硬體、軟體及電子組件或模組，其為了方便說明，可如同大部份組件只在硬體中實施地顯示及說明。但是，所屬技術領域中具有通常知識者在閱讀這詳細說明後可了解在至少一實施例中，本發明以電子為基礎之特性可在可由如一微處理器及/或特殊應用積體電路(「ASIC」)之一或多數處理單元執行的軟體(例如，儲存在非暫時電腦可讀取媒體)中實施。因此，應注意的是可使用多數以硬體及軟體為基礎之裝置以及多數不同結構組件來實施本發明。例如，在說明書中所述之「伺服器」及「運算裝置」可包括一或多數處理單元、一或多數電腦可讀取媒體模組、一或多數輸入/輸出介面、及連接該等組件之各種連接件(例如，一系統匯流排)。

【0011】 本發明之其他特性可藉由考慮詳細說明及附圖而了解。

【圖式簡單說明】

【0012】 圖1至4顯示依據本發明一實施例之包括一深度/角度感測器附接件的一動力工具。

【0013】 圖5至10顯示依據本發明一實施例之用於圖1至4的動力工具的一深度/角度感測器附接件。

【0014】 圖11顯示依據本發明一實施例之圖5至10的深度/角度感測器附接件的橫截面。

【0015】 圖12至13顯示依據本發明一實施例之用於圖1至4的動力工具的一電組池。

【0016】 圖14顯示依據本發明一實施例之用於圖1至4的動力工具的一控制系統。

【0017】 圖15A顯示依據本發明一實施例之用於圖5至10的深度/角度感測器附接件的一控制系統。

【0018】 圖15B顯示依據本發明一實施例之用於一深度/角度感測器附接件的一感測器殼體，且該感測器殼體包括三非接觸感測器。

【0019】 圖16係依據本發明一實施例之使用圖5至10的深度/角度感測器附接件控制圖1至4的動力工具的一程序。

【0020】 圖17係依據本發明一實施例之使用圖5至10的深度/角度感測器附接件控制圖1至4的動力工具的另一程序。

【實施方式】

【0021】 在此所述之本發明係有關於決定非接觸固結件深度及/或動力工具對齊之一動力工具及用於該動力工具的一感測器附接件。依據決定之固結件深度及/或動力工具對齊，可關閉在該動力工具內之一馬達。該固結件深度及動力工具對齊係依據在該感測器附接件與一工作表面間之非接觸距離測量決定。非接觸距離測量避免機械距離偵測系統之不一致及不準確情形。該感測器附接件包括一感測器控制器，該感測器控制器依據由在該感測器附接件中之感測器或多個感測器接收之信號決定固結件深度及/或動力工具對齊。當在該感測器附接件與該工作表面

間之距離變小時，該固結件之深度變大。若該感測器控制器決定該動力工具未對齊，該感測器控制器產生一輸出信號以警告一使用者該未對齊。若該感測器控制器決定該固結件深度大於或等於一所需固結件深度(例如，一使用者界定之固結件深度)，該感測器控制器產生且發送一信號至該動力工具以關閉該動力工具之馬達。該感測器附接件可包括例如超音波距離感測器、雷射距離感測器、或用以決定在該感測器附接件與該工作表面間之一距離的另一適當非接觸距離測量裝置。該感測器附接件可機械地、電氣地且通訊地連接於該動力工具使得來自一動力工具電池組之電力可用以驅動該感測器附接件，且該感測器控制器可提供控制信號至該動力工具。

【0022】 圖1至4顯示包括一殼體105之一動力工具100。該殼體105包括一上殼體110及一握把部份115。一扳機120可操作而控制供應至在該動力工具100內之一馬達的電力，且一選擇裝置125容許一使用者選擇該動力工具100之不同操作模式(例如，只旋轉、只鎚擊、旋轉鎚擊等)。一電池組130提供電力至該動力工具100及一深度/角度感測器附接件135(透過該動力工具100)。該動力工具100亦包括用以實施一操作(例如，鎚擊、鑽孔等)之一輸出裝置(例如，一釋放套筒及鑽頭夾)。圖1所示之動力工具100係一旋轉鎚(例如，用以鑽入磚、混凝土及其他結構建築材料)。但是，本發明可類似地應用於其他動力工具，例如鑽機/驅動器、鎚鑽、衝擊驅動器、衝擊扳手等。

【0023】 該深度/角度感測器附接件135詳細地顯示在圖5至10中。該深度/角度感測器附接件135包括一主殼體200、一感測器殼體205、一釋放按鈕210(用以由該動力工具100機械地釋放該深度/角度感測器附接件135)、一顯示器215(例如，一LED顯示器、一LCD等)、用以增加一所需固結件深度之一向上按鈕220、用以減少一所需固結件深度之一向下按鈕225、一模式選擇按鈕230、一單位選擇按鈕235、電力及通訊端子240、一動力工具介面245及用以滑動地附接在該動力工具100上之軌道250、255。一使用者使用該等向上與向下按鈕220、225來調整該動力工具100所需之深度設定值。例如，當該動力工具100已使一固結件深入至該使用者之所需深度時，該深度/角度感測器附接件135發送一信號至該動力工具100以便關閉一馬達。該模式選擇按鈕230容許一使用者在例如一僅深度模式與一深度及對齊模式間選擇。在該深度模式中，該深度/角度感測器附接件135只監測一固結件之深度。在該深度及對齊模式中，該深度/角度感測器附接件135監測一固結件之深度及該動力工具100之對齊(例如，相較於在一固結操作開始時該動力工具100之一對齊)。該單位選擇按鈕235容許一使用者在用以選擇及表示一固結件之深度的公制單位(例如，公分)與英制單位(例如，英吋)間選擇。該顯示器215可操作或組配成可對一使用者提供，例如，一固結件之目前深度、一固結件所需之深度、動力工具未對齊等的一指示。在該顯示器215上之指示可為數字、圖

形(例如，在一格子上之點以顯示對齊)、或視覺(例如，LED陣列或LDC之發光以顯示該動力工具之對齊)。該感測器殼體205包括一第一感測器260及一第一發射器265。在某些實施例中，二或二以上感測器(例如，三感測器)包含在該感測器殼體205中(例如，環繞該第一發射器265配置成一三角形圖案)。該第一感測器260及該第一發射器265形成，例如，一超音波距離感測器。超音波距離感測器(使用該發射器)發送超音波波長脈衝且(藉由該感測器)接收離開表面之這些脈衝的反射。接收該反射花費的時間可用來計算相對於一表面之距離及角度。在某些實施例中，該第一感測器260及該第一發射器265形成一雷射距離感測器、一紅外線感測器、或可用以準確地決定在兩物體間之一距離的另一非接觸感測器。在包括二或二以上感測器之本發明的實施例中，可平均及/或單獨地使用距離測量值以決定在該深度/角度感測器附接件135與該工作表面間之距離。

【0024】 圖11係該深度/角度感測器附接件135之橫截面圖且顯示在該深度/角度感測器附接件135內之一印刷電路板(「PCB」)270。以下參照圖15A更詳細地說明該印刷電路板270。但是，該印刷電路板270通常可操作而由該第一感測器260接收信號，透過該等端子240由該電池組130接收電力，透過該等按鈕220、225、230與235接收使用者輸入，在該顯示器215上為該使用者產生一顯示或指示，且透過該等端子240(例如，通過一通訊端子)

提供控制信號至該動力工具100以便控制該動力工具100之操作。

【0025】 上述動力工具100由圖12至13所示之電池組130接收電力(即，電壓及電流)。該電池組130可連接於該動力工具100且可被該動力工具100支持。該電池組130包括一殼體300及被該殼體300支持之至少一可充電電池。該電池組130亦包括用以支持該電池組130在該動力工具100上及耦合該電池組130與該動力工具100之一支持部份305。該電池組130亦包括一耦合機構310，該耦合機構310用以選擇性地耦合該電池組130至該動力工具100或由該動力工具100釋放該電池組130。在所示實施例中，該支持部份305可連接於在該動力工具100上之一互補支持部份(例如，一電池組介面)。

【0026】 該電池組130包括多數端子315，該等多數端子315在該支持部份305內且可電氣連接於在該電池組130內之電池。該等多數端子315包括，例如，一正電池端子、一接地端子及一感測端子。該電池組130可分離地且可互換地連接於該動力工具100以便對該動力工具100提供操作電力。該等端子315係組配成可與由該動力工具100延伸之對應電力端子對接(例如，在一電池組介面內)。當該電池組130與該電池組介面連接時，該電池組130實質上封閉且覆蓋在該動力工具100上之端子。即，該電池組130作為用於該動力工具100之開口及端子的一蓋。該電池組130由該動力工具100分離後，在該動力工

具100上之端子大致暴露於周圍環境。在該電池組130內之電池係以鋰為基礎之電池，該鋰為基礎之電池具有例如鋰鈷(「Li-Co」)、鋰錳(「Li-Mn」)、Li-Mn尖晶石之化學性質或另一適當鋰或以鋰為基礎之化學性質。

【0027】 使用在該動力工具100內之控制電子設備來控制、監測及調整由該電池組130提供至該動力工具100之電力，如圖14之機電圖中所示。在某些實施例中，該等控制電子設備包含在該電池組130中。圖14顯示與該動力工具100相關聯之一控制器400。該控制器400電氣地及/或通訊地連接於該動力工具100之各種模組或組件。例如，所示控制器400連接於一或多數指示器405、一電力輸入模組410、一電池組介面415、一或多數感測器420、一使用者輸入模組425、一扳機開關430(連接於扳機435)、及一FET切換模組440(例如，包括一或多數切換FET)。在某些實施例中，該扳機開關430與在該動力工具100內之該控制器400組合或整合。該控制器400包括可操作而控制該動力工具100之操作、致動該一或多數指示器405(例如，一LED)、監測該動力工具100之操作等的硬體與軟體之組合。

【0028】 在某些實施例中，該控制器400包括對在該控制器400及/或該動力工具100內之組件及模組提供電力、操作控制及保護的多數電氣及電子組件。例如，該控制器400包括一處理單元455(例如，一微處理器、一微控制器或另一適當可程式化裝置)、一記憶體460、輸入單元

465及輸出單元470等。該處理單元455包括一控制單元475、一算術邏輯單元(「ALU」)480及多數暫存器485(在圖14中顯示為一組暫存器)等，且使用如一修改哈佛架構、一范紐曼型架構等之一習知電腦架構來實施。該處理單元455、該記憶體460、該等輸入單元465及該等輸出單元470以及與該控制器400連接之各種模組係藉由一或多數控制及/或資料匯流排(例如，共用匯流排490)來連接。該等控制及/或資料匯流排大致顯示在圖14中以便說明。透過在此所述之本發明，所屬技術領域中具有通常知識者可知道使用一或多數控制及/或資料匯流排來在各種模組及組件間互連及通訊。

【0029】 該記憶體460包括，例如，一程式儲存區域及一資料儲存區域。該程式儲存區域及該資料儲存區域可包括不同種類記憶體之組合，如唯讀記憶體(「ROM」)、隨機存取記憶體(「RAM」)(例如，動態RAM[「DRAM」]、同步DRAM[「SDRAM」]等)、電子可抹除可程式化唯讀記憶體(「EEPROM」)、快閃記憶體、一硬碟、一SD卡、或其他適當磁性、光學、物理、電子記憶裝置、或其他資料結構之組合。該處理單元455與該記憶體460連接且執行可儲存在該記憶體460之一RAM(例如，在執行時)、該記憶體460之一ROM(例如，在一大致永久之基礎上)、或如另一記憶體或一磁碟之另一非暫時電腦可讀取媒體中的多個軟體命令。包含在該動力工具100之執行政序中的軟體可儲存在該控制器400之記憶體460中。該軟體包

括，例如，韌體、一或多數應用程式、程式資料、過濾器、規則、一或多數程式模組及其他可執行命令。該控制器 400 係組配成可由記憶體提取及執行與在此所述之控制程序及方法相關的命令等。

【0030】 該電池組介面 415 包括組配成且可操作用以連接(例如，機械地、電氣地且通訊地連接)該動力工具 100 與該電池組 130 的一機械與電氣組件之組合。例如，由該電池組 130 提供至該動力工具 100 之電力係透過該電池組介面 415 提供至該電力輸入模組 410。該電力輸入模組 410 包括主動與被動組件之多種組合以便在電力提供至該控制器 400 前調節或控制由該電池組 130 接收之電力。該電池組介面 415 亦供應電力至可藉由該等切換 FET 切換之 FET 切換模組 440 以便選擇地提供電力至該馬達 445。該電池組介面 415 亦包括，例如，用以在該控制器 400 與該電池組 130 之間提供一通訊線或連結的一通訊線 495。

【0031】 該等指示器 405 包括，例如，一或多數發光二極體(「LED」)。該等指示器 405 可組配成顯示該動力工具 100 或與該動力工具 100 相關聯之資訊的條件。例如，該等指示器 405 係組配成顯示手持式動力工具之測量電氣特性、手持式動力工具之狀態等。該感測器 420 包括，例如，一或多數電流感測器、一或多數速度感測器、一或多數霍爾效應感測器、一或多數溫度感測器、一或多數壓力感測器(例如，用以偵測一固結件抵靠在一工作表

面上)等。例如，該馬達445之速度可使用多數霍爾效應感測器來決定以便感測該馬達445之旋轉位置。該等溫度感測器可用以決定在該動力工具100四周之空氣的一環境溫度。空氣溫度之一準確測量值可用於計算聲音速度之一準確值，這可增加超音波距離感測器之準確度。在某些實施例中，溫度感測器包含在該深度/角度感測器附接件135中而非該動力工具100中。

【0032】 該使用者輸入模組425係與該控制器400可操作地耦合以便，例如，選擇一向前操作模式或一反轉操作模式、該動力工具100之一力矩及/或速度設定值等。在某些實施例中，該使用者輸入模組425包括達成該動力工具100所需之一操作程度的一數位及類比輸入或輸出裝置，如一或多數旋鈕、一或多數刻度盤、一或多數開關、一或多數按鈕等的組合。該扳機開關430與該扳機435連接用以控制透過該等切換FET提供至該馬達445之電力。在某些實施例中，由該扳機開關430偵測之扳機拉動量係相關於或對應於該馬達445之一所需旋轉速度。在其他實施例中，由該扳機開關430偵測之扳機拉動量係相關於或對應於一所需力矩。

【0033】 該深度/角度感測器附接件介面450在該深度/角度感測器附接件135與該動力工具100之間提供一電氣及機械連接。例如，該深度/角度感測器附接件135係透過該在該深度/角度感測器附接件135上之軌道250、255而與該動力工具100機械地連接或耦合。藉由按壓該釋放

按鈕210及使該深度/角度感測器附接件135滑離該動力工具100，該深度/角度感測器附接件135由與該動力工具100之附接狀態機械地釋放。該深度/角度感測器附接件135亦藉由在該深度/角度感測器附接件135上之端子240透過該深度/角度感測器附接件介面450而電氣連接於該動力工具100。該等端子240與在該動力工具殼體105上之對應端子對接。該動力工具100可操作而由該電池組130透過該深度/角度感測器附接件介面450提供電力至該深度/角度感測器附接件135。該動力工具100亦可操作而藉由端子240透過該深度/角度感測器附接件介面450從該深度/角度感測器附接件135接收與一固結件之測量或偵測深度相關之多個控制信號。當該動力工具100及控制器400由該深度/角度感測器附接件135接收表示已到達一所需深度之一信號時，該控制器400控制該FET切換模組440而使該馬達445停止。

【0034】 該深度/角度感測器附接件135更詳細地顯示在圖15A之機電圖中。該深度/角度感測器附接件135包括一控制器500。該控制器500電氣地及/或通訊地連接於該深度/角度感測器附接件135之各種模組或組件。例如，所示控制器500連接於一顯示器505、一第一感測器510(例如，圖8之感測器260)、一第一發射器515(例如，圖8之發射器265)、一使用者介面520及一動力工具介面525。在某些實施例中，該深度/角度感測器附接件135包括二或二以上感測器(例如，三感測器)及一或多數發射器

(例如，二發射器)。該控制器500包括可操作而致動該顯示器505，由第一感測器510及第一發射器515接收信號，透過該使用者介面520接收使用者輸入，且接收電力並透過該動力工具介面525與該動力工具100通訊。在某些實施例中，關於該控制器500之在此所述的功能並非由該動力工具100之控制器400來實現。在該等實施例中，該動力工具100與該深度/角度感測器附接件135之組合包括可操作而實行所有在此所述之程序及功能的一控制器。

【0035】 在某些實施例中，該控制器500包括對在該控制器500及/或該深度/角度感測器附接件135內之組件及模組提供電力、操作控制及保護的多數電氣及電子組件。例如，該控制器500包括一處理單元530(例如，一微處理器、一微控制器或另一適當可程式化裝置)、一記憶體535、輸入單元540及輸出單元545等。該處理單元530包括一控制單元550、一算術邏輯單元(「ALU」)555及多數暫存器560(在圖15A中顯示為一組暫存器)等，且使用如一修改哈佛架構、一范紐曼型架構等之一習知電腦架構來實施。該處理單元530、該記憶體535、該等輸入單元540及該等輸出單元545以及與該控制器500連接之各種模組係藉由一或多數控制及/或資料匯流排(例如，共用匯流排565)來連接。該等控制及/或資料匯流排大致顯示在圖15A中以便說明。透過在此所述之發明，所屬技術領域中具有通常知識者可知道使用一或多數控制及/或資料匯流排來在各種模組及組件間互連及通訊。在某些實施例

中，該控制器500安裝在該印刷電路板 270上(請參見圖 11)。

【0036】 該記憶體535包括，例如，一程式儲存區域及一資料儲存區域。該程式儲存區域及該資料儲存區域可包括不同種類記憶體之組合，如唯讀記憶體(「ROM」)、隨機存取記憶體(「RAM」)(例如，動態RAM[「DRAM」]、同步DRAM[「SDRAM」]等)、電子可抹除可程式化唯讀記憶體(「EEPROM」)、快閃記憶體、一硬碟、一SD卡、或其他適當磁性、光學、物理、電子記憶裝置、或其他資料結構之組合。該處理單元530與該記憶體535連接且執行可儲存在該記憶體535之一RAM(例如，在執行時)、該記憶體535之一ROM(例如，在一大致永久之基礎上)、或如另一記憶體或一磁碟之另一非暫時電腦可讀取媒體中的多個軟體命令。包含在該深度/角度感測器附接件135之執行程序中的軟體可儲存在該控制器500之記憶體535中。該軟體包括，例如，韌體、一或多數應用程式、程式資料、過濾器、規則、一或多數程式模組及其他可執行命令。該控制器500係組配成可由記憶體提取及執行與在此所述之控制程序及方法相關的命令等。

【0037】 類似上述顯示器215，該顯示器505係例如一LED顯示器，如一七段LED顯示器或一LCD。該顯示器505可操作或組配成對一使用者提供例如一固結件之一目前深度、一固結件之一所需深度、動力工具未對齊等的一指示。該第一感測器510及該第一發射器515形成，例如，一

超音波距離感測器。在其他實施例中，該第一感測器510及該第一發射器515形成一雷射距離感測器、一紅外線感測器、或可用以準確地決定在兩物體間之一距離的另一非接觸感測器。在某些實施例中，一個以上之感測器包含在該深度/角度感測器附接件135中(例如，包含一第二感測器570及一第三感測器575)。例如，圖15B顯示用於該深度/角度感測器附接件135之一感測器殼體205，且該感測器殼體205包括環繞該第一發射器515配置成一三角形圖案的第一感測器510、第二感測器570與第三感測器575。該使用者介面520包括上述向上按鈕220、向下按鈕225、模式選擇按鈕230及單位選擇按鈕235。各按鈕220、225、230、235提供與該深度/角度感測器附接件135所需之控制動作相關的一信號至該控制器500。該控制器500之記憶體535可依據透過該使用者介面520接收之信號來更新。在某些實施例中，該深度/角度感測器附接件135係透過如一行動電話或平板電腦之一遠端裝置來控制。在該等實施例中，該深度/角度感測器附接件135或動力工具100包括用以使用如藍芽之一通訊協定與該遠端裝置通訊的一通訊介面。在該深度/角度感測器附接件135或該動力工具100間之互動類似於揭露在2016年5月16日申請且名稱為「USER INTERFACE FOR TOOL CONFIGURATION AND DATA CAPTURE」之美國申請案第15/155,489號中，且該專利申請案之全部內容因此加入作為參考。可用於該遠端裝置之控制包括可透過該等按鈕220、225、

230、235使用之控制。該遠端裝置亦可操作而由該深度/角度感測器附接件或動力工具100接收及顯示資訊(例如，目前鑽孔深度、目前工具對齊等)。

【0038】 該動力工具介面525係與在圖14中之該深度/角度感測器附接件介面450的一互補介面。該動力工具介面525在該深度/角度感測器附接件135與該動力工具100之間提供一電氣及機械連接。例如，該深度/角度感測器附接件135係透過該在該深度/角度感測器附接件135上之軌道250、255而與該動力工具100機械地連接或耦合。在某些實施例中，該動力工具介面525類似於用於一集塵器之介面，該集塵器揭露在2015年10月20日領證且名稱為「DUST COLLECTOR」之美國新式樣專利第D741,557號或2015年10月27日領證且名稱為「DUST COLLECTOR」之美國新式樣專利第D742,081號中，且兩新式樣專利之全部內容因此加入作為參考。藉由按壓該釋放按鈕210及使該深度/角度感測器附接件135滑離該動力工具100，該深度/角度感測器附接件135由與該動力工具100之附接狀態機械地釋放。該深度/角度感測器附接件135亦藉由在該深度/角度感測器附接件135上之端子240透過該動力工具界面525而電氣連接於該動力工具100。該等端子240與在該動力工具殼體105上之對應端子對接。該深度/角度感測器附接件135可操作而由該電池組130透過該動力工具介面525接收電力。該深度/角度感測器附接件135亦可操作而藉由端子240透過該動力工具介面525發

送與一固結件之測量或偵測深度相關的多個控制信號。當該深度/角度感測器附接件135及控制器500發送表示已到達一所需深度之一信號至該動力工具100時，該動力工具100之控制器400控制該FET切換模組440而使該馬達445停止。

【0039】 圖16顯示用以使用該深度/角度感測器附接件135控制該動力工具100之操作的一程序600。該程序600由一使用者輸入一固結件所需之深度開始(步驟605)。該固結件所需之深度可如上所述地使用該等按鈕220、225或一遠端裝置來輸入。在步驟610，該深度/角度感測器附接件135(例如，依據來自該等第一感測器510、第二感測器570與第三感測器575之輸出信號)決定該第一感測器510(及/或第二感測器570與第三感測器575)相對一工作表面之一初始距離及該動力工具100之一初始對齊。該初始距離及對齊儲存在記憶體(例如，該深度/角度感測器附接件135之記憶體535)中(步驟615)。當一使用者將一固結件抵靠在一工作表面上時開始一操作(步驟620)。一操作之開始可使用一感測器(例如，一壓力感測器)或，例如，在拉動該扳機120前保持不動一段時間之該動力工具來感測。在某些實施例中，當拉動該扳機120時開始操作。

【0040】 在步驟625，該控制器500決定該動力工具之對齊。該動力工具之對齊係藉由比較來自步驟610之該初始對齊與目前工具對齊來決定。在某些實施例中，該工具

之對齊對應於來自該等第一感測器510、第二感測器570與第三感測器575之各個距離測量值。由該等距離測量值，可決定該深度/角度感測器附接件135相對於該工作表面之一角度。例如，在來自該等第一感測器510、第二感測器570與第三感測器575之該等距離測量值中之差異及在該等第一感測器510、第二感測器570與第三感測器575中之各感測器間的一已知距離讓該控制器500可幾何地計算該感測器附接件相對於該工作表面之一角度。在其他實施例中，可使用在該深度/角度感測器附接件135內部且與該等第一感測器510、第二感測器570與第三感測器575分開之一感測器來決定該動力工具之對齊。例如，該深度/角度感測器附接件135可使用一或多數加速計、陀螺儀及/或磁力計來偵測速度、方位及重力並決定該動力工具100之對齊。

【0041】 在步驟630，若在一合理誤差(例如，相對於垂直及/或水平 $\pm 5^\circ$)內，該初始動力工具對齊與該目前動力工具對齊不相等，則偵測到一未對齊且如上所述地對使用者提供該未對齊之一指示(步驟635)。在步驟630，若該動力工具100並非未對齊，則該控制器500依據來自該第一感測器510(及/或第二感測器570與第三感測器575)之輸出信號決定或測量該固結件之深度(步驟640)。該深度係依據比較該深度/角度感測器附接件135相對於該工作表面之目前距離與該深度/角度感測器附接件135相對於該工作表面之初始距離來決定。接著比較該測量深度與來自

步驟605之所需深度(步驟645)。若該測量深度小於該所需深度，則該程序600返回步驟625並再決定工具對齊。但是，若該測量深度等於或大於該所需深度，該控制器500產生被送至該動力工具100之一控制信號，因此該控制器400可關閉該馬達445(步驟650)。在某些實施例中，並非自動地關閉該馬達，而是使用一回饋機構來警告一操作者已到達一所需深度。該回饋機構係，例如，用以提供一視覺通知之一光(例如，一LED)、用以提供一聲音通知之一揚聲器、用以產生一振動或觸覺通知之一馬達等。在該操作者收到該通知之警告後，該操作者可藉由釋放該扳機120手動地停止操作。在該固結件已到達一所需深度且該馬達445已關閉後，可重設該程序600以便進行下一次固結操作。在某些實施例中，若一使用者尚未修改一所需深度設定值，該程序600可由步驟610開始進行後續固結操作。

【0042】 圖17顯示用以使用該深度/角度感測器附接件135控制該動力工具100之操作的另一程序700。該程序700由開始一使用者輸入一固結件所需之深度開始(步驟705)。該固結件所需之深度可如上所述地使用該等按鈕220、225或一遠端裝置來輸入。在步驟710，該深度/角度感測器附接件135(例如，依據來自該等第一感測器510之輸出信號)決定該第一感測器510相對一工作表面之一初始距離。該初始距離儲存在記憶體(例如，該深度/角度感測器附接件135之記憶體535)中(步驟715)。當一使用者將

一固結件抵靠在一工作表面上時開始一操作(步驟720)。
一操作之開始可使用一感測器(例如，一壓力感測器)或，
例如，在拉動該扳機120前保持不動一段時間之該動力工
具來感測。在某些實施例中，當拉動該扳機120時開始操
作。

【0043】 在步驟725，該控制器500依據來自該第一感測器510之輸出信號決定或測量該固結件之深度。該深度係藉由比較該深度/角度感測器附接件135相對該工作表面之目前距離與該深度/角度感測器附接件135相對該工作表面之初始距離來決定。接著比較該測量深度與來自步驟705之所需深度(步驟730)。若該測量深度小於該所需深度，則該程序700返回步驟725並再決定固結件深度。但是，若該測量深度等於或大於該所需深度，該控制器500產生被送至該動力工具100之一控制信號，因此該控制器400可關閉該馬達445(步驟735)。在某些實施例中，並非自動地關閉該馬達，而是使用一回饋機構來警告一操作者已到達一所需深度。該回饋機構係，例如，用以提供一視覺通知之一光(例如，一LED)、用以提供一聲音通知之一揚聲器、用以產生一振動或觸覺通知之一馬達等。在該操作者收到該通知之警告後，該操作者可藉由釋放該扳機120手動地停止操作。在該固結件已到達一所需深度且該馬達445已關閉後，可重設該程序700以便進行下一次固結操作。在某些實施例中，若一使用者尚未修改一所需深度設定值，該程序700可由步驟710開始進行後續固結操

作。

【0044】 因此，本發明提供包括用於以一非接觸方式偵測一固結件深度之一感測器附接件的一動力工具等。在以下申請專利範圍中提出本發明之各種特徵及優點。

【符號說明】

【0045】

100...動力工具

105, 300...殼體

110...上殼體

115...握把部份

120, 435...扳機

125...選擇裝置

130...電池組

135...深度/角度感測器附接件

200...主殼體

205...感測器殼體

210...釋放按鈕

215, 505...顯示器

220...向上按鈕

225...向下按鈕

230...模式選擇按鈕

235...單位選擇按鈕

240, 315...端子

245, 525...動力工具介面

250,255...軌道
260,510...第一感測器
265,515...第一發射器
270...印刷電路板(PCB)
305...支持部份
310...耦合機構
400,500...控制器
405...指示器
410...電力輸入模組
415...電池組介面
420...感測器
425...使用者輸入模組
430...扳機開關
440...FET切換模組
445...馬達
450...深度/角度感測器附接件介面
455, 530...處理單元
460, 535...記憶體
465, 540...輸入單元
470, 545...輸出單元
475, 550...控制單元
480, 555...算術邏輯單元(ALU)
485, 560...暫存器
490, 565...共用匯流排

495...通訊線

520...使用者介面

570...第二感測器

575...第三感測器

600, 700...程序

605, 610, 615, 620, 625, 630, 635, 640, 645, 650, 705,

710, 715, 720, 725, 730, 735...步驟

I635934

申請案號：106130438

申請日：106.09.06

IPC分類：

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

動力工具及控制動力工具之方法

【英文發明名稱】

POWER TOOL AND METHOD OF CONTROLLING A POWER TOOL

【中文】

一種動力工具包括一感測器附接件、一殼體、一馬達及一動力工具控制器。該動力工具控制器可操作或組配成可控制提供至該馬達之電力。該感測器附接件與該動力工具之殼體耦合且包括一第一非接觸感測器及一感測器控制器。該感測器控制器由該第一非接觸感測器接收與至一工作表面之距離相關的信號且依據來自該第一非接觸感測器之信號決定一固結件深度。若該固結件深度大於或等於一所需固結件深度，該感測器控制器產生並發送一控制信號至該動力工具控制器。藉此，該動力工具控制器關閉或切斷傳送至該馬達之電力。

【英文】

A power tool including a sensor attachment, a housing, a motor, and a power tool controller. The power tool controller is operable or configured to control power provided to the motor. The sensor attachment is coupled to the power tool's housing and includes a first non-contact sensor and a sensor controller. The sensor controller receives signals from the first non-contact sensor related to distance to a work surface and determines a fastener depth based on the signals from the first non-contact sensor. If the fastener depth is greater than or equal to a desired fastener depth, the sensor controller generates and sends a control signal to the power tool controller. In response, the power tool controller turns off or cuts power to the motor.

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種動力工具，其包含：

一動力工具殼體；

一馬達，其在該動力工具殼體內；

一動力工具控制器，其組配成可控制提供至該馬達之電力；及

一感測器附接件，其自該動力工具殼體分開並包括一動力工具介面，該感測器附接件經組配成可與該動力工具殼體透過該動力工具介面可移除地機械性及電性耦接，該感測器附接件包括一非接觸感測器及一感測器控制器，該感測器控制器係組配成可：

由該非接觸感測器接收與至一工作表面之一距離相關的一信號，

依據由該非接觸感測器所接收之該信號決定一固結件的一深度，且

若該固結件之該深度大於或等於一所需固結件深度，產生一控制信號，且

其中該控制信號可用來使傳送至該馬達之電力關閉。

【第2項】 如請求項1之動力工具，其中該動力工具控制器係組配成可由該感測器控制器接收該控制信號，且該動力工具控制器係組配來關閉傳送至該馬達之電力以回應於該控制信號。

【第3項】 如請求項1之動力工具，其中該控制信號可用來對一使用者提供一指示以關閉傳送至該馬達之電

力。

【第4項】 如請求項1之動力工具，其中該感測器附接件包括一第二非接觸感測器及一第三非接觸感測器，且該感測器控制器係組配成可接收來自該第二非接觸感測器之一信號及來自該第三非接觸感測器之一信號。

【第5項】 如請求項4之動力工具，其中該感測器控制器係組配成可依據來自該非接觸感測器、該第二非接觸感測器及該第三非接觸感測器之該等信號來決定該固結件之該深度。

【第6項】 如請求項4之動力工具，其中該感測器控制器係組配成可依據來自該非接觸感測器、該第二非接觸感測器及該第三非接觸感測器之該等信號來決定該動力工具之一對齊。

【第7項】 如請求項6之動力工具，其中該感測器控制器係組配成用來決定該動力工具之該對齊是否可表示該動力工具是未對齊的，且該感測器控制器係組配成可產生一輸出信號，該輸出信號可用來對一使用者提供該動力工具是未對齊的之一指示。

【第8項】 一種控制動力工具之方法，該動力工具包括一控制器、在一動力工具殼體內之一馬達、及一感測器附接件，其自該動力工具殼體分開並包括一動力工具介面，該感測器附接件經組配成可與該動力工具殼體透過該動力工具介面可移除地機械性及電性耦接，該方法包含以下步驟：

在該控制器處接收來自該感測器附接件之一非接觸感測器之一信號；

使用該控制器，依據由該非接觸感測器所接收之該信號決定一固結件之一深度；及

若該固結件之該深度大於或等於一所需固結件深度，使用該控制器產生一控制信號，

其中該控制信號可用來使傳送至該馬達之電力關閉。

【第9項】 如請求項8之方法，更包含以下步驟：在該控制器處接收來自一第二非接觸感測器之一信號及來自一第三非接觸感測器之一信號。

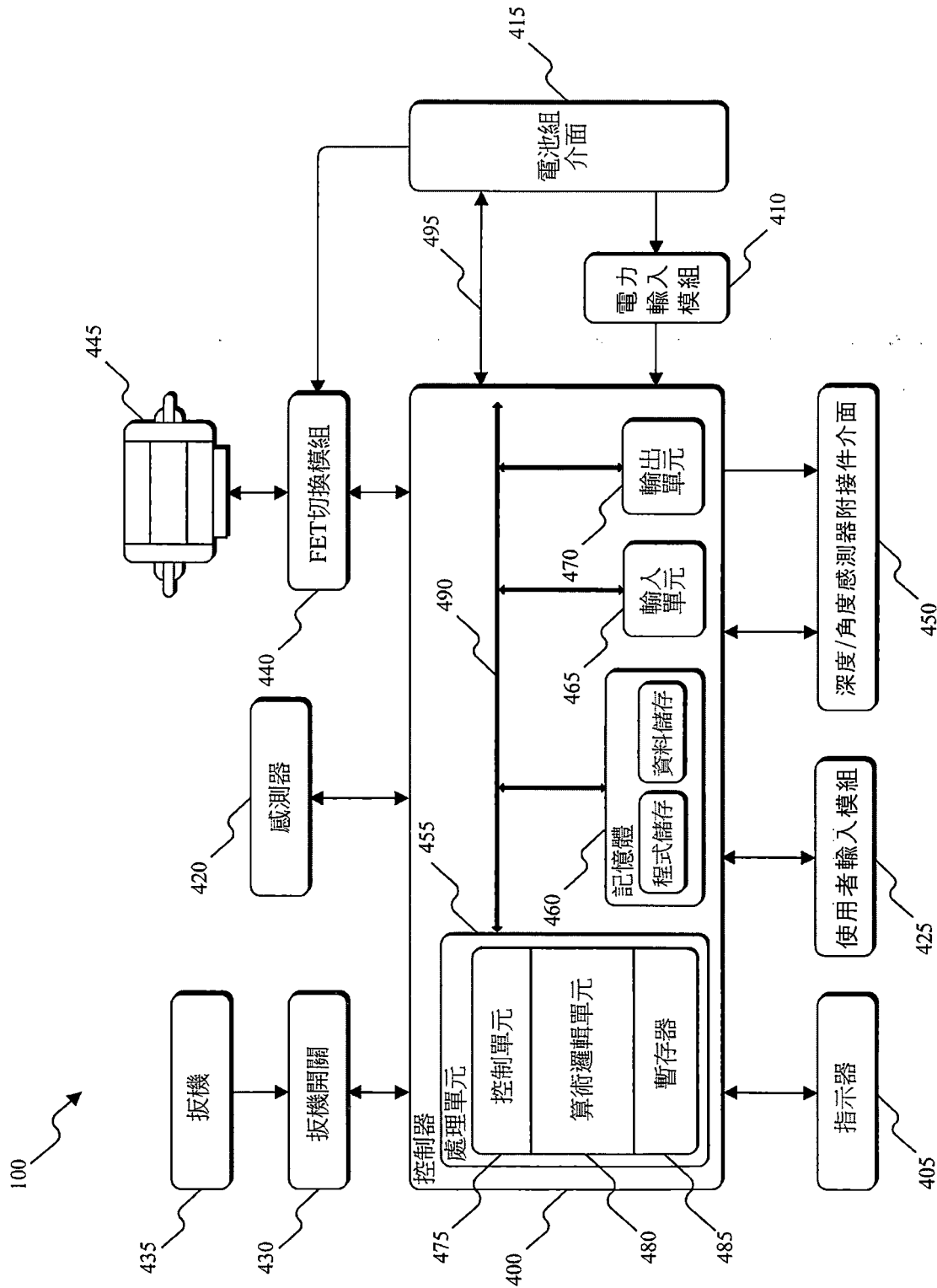
【第10項】 如請求項9之方法，更包含以下步驟：使用該控制器，依據來自該非接觸感測器、該第二非接觸感測器及該第三非接觸感測器之該等信號來決定該固結件之該深度。

【第11項】 如請求項9之方法，更包含以下步驟：使用該控制器，依據來自該非接觸感測器、該第二非接觸感測器及該第三非接觸感測器之該等信號來決定該動力工具之一對齊。

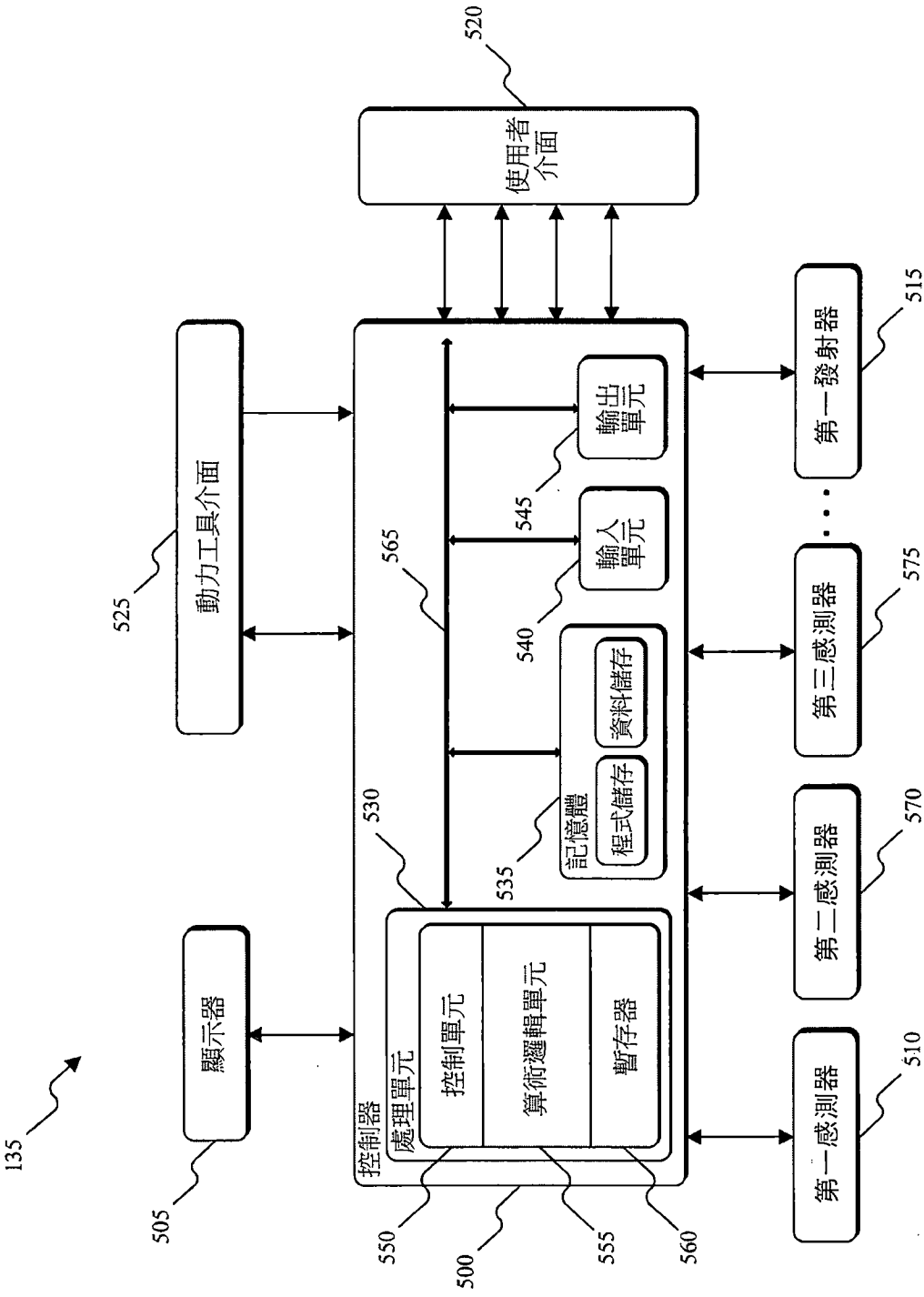
【第12項】 如請求項11之方法，更包含以下步驟：

使用該控制器，決定該動力工具之該對齊是否可表示該動力工具是未對齊的；及

使用該控制器產生一輸出信號，該輸出信號可用來對一使用者提供該動力工具是未對齊的之一指示。



【圖14】



【圖15A】

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 100...動力工具
- 105...殼體
- 110...上殼體
- 115...握把部份
- 120...扳機
- 125...選擇裝置
- 130...電池組
- 135...深度/角度感測器附接件

【特徵化學式】

(無)