



(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 I720063 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：105137792

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 18 日

(51)Int. Cl. : **B25F5/00 (2006.01)****H01H13/50 (2006.01)**

(30)優先權：2015/11/20 日本

2015-228222

2016/10/14 日本

2016-202657

(71)申請人：日商美克司股份有限公司 (日本) MAX CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：筒井智秀 TSUTSUI, TOMOHIDE (JP)；芹田智彦 SERITA, TOMOHIKO (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

CN 104661778A

US 2012/0068633A1

US 2013/0245704A1

審查人員：薛惠澤

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：15 共 55 頁

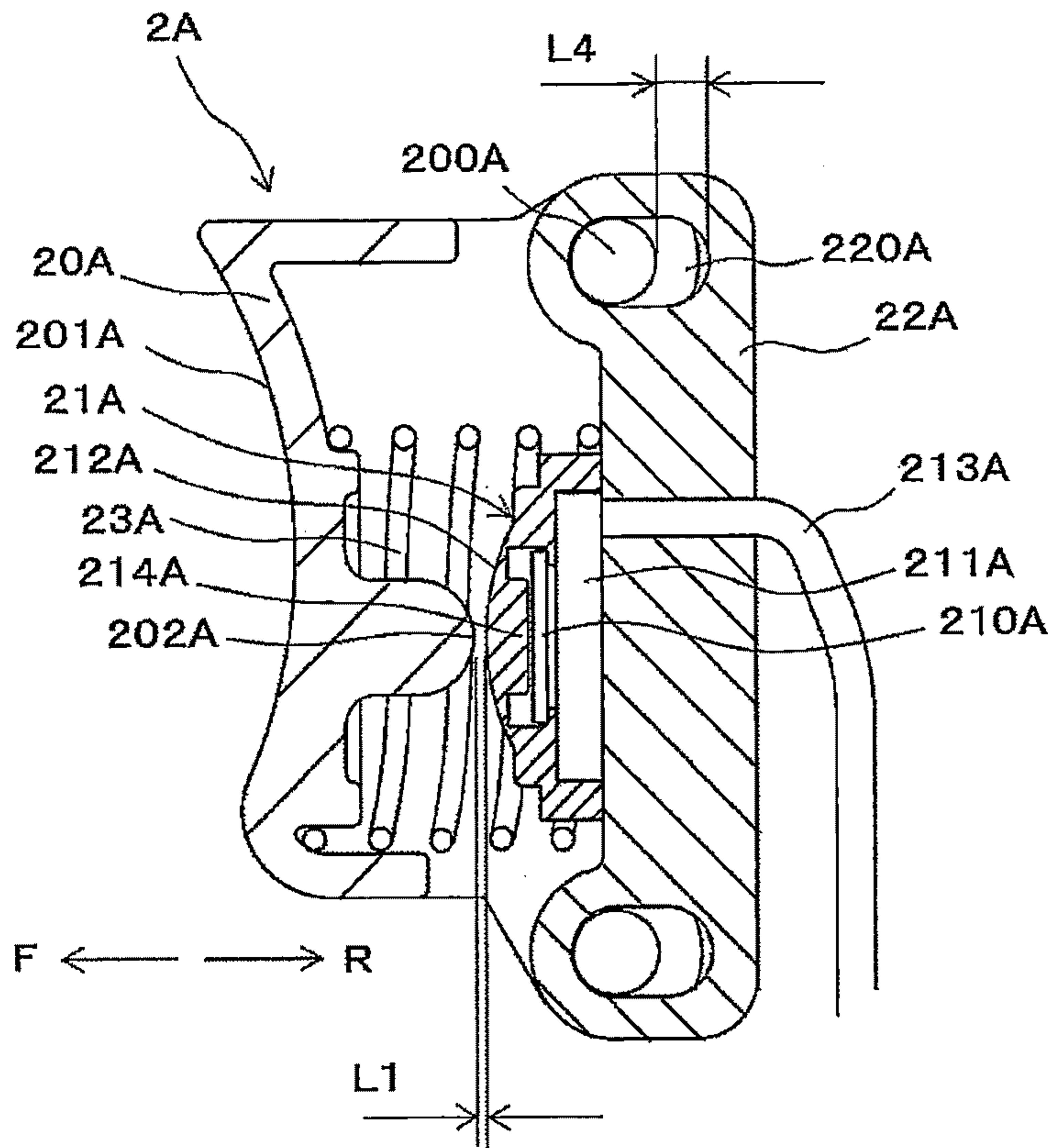
(54)名稱

電動工具

(57)摘要

提供一種電動工具，該電動工具係使用負載感測器，且能以一組開關進行控制部之起動與電性元件之控制。電動工具包括控制馬達等之電性元件的開關 2A，開關 2A 包括被操作之觸發器 20A、與經由觸發器 20A 承受推壓力之負載感測器 21A，負載感測器 21A 包括：壓敏導電性彈性構件 210A，係具有導電性之粒子被分散於非導電性的彈性體中，因應於負載，導電係數變化；及基板 211A，係形成電阻值因應於壓敏導電性彈性構件 210A 之導電係數的變化而變化的可變電阻。

指定代表圖：



第3圖

符號簡單說明：

2A . . . 開關

20A . . . 觸發器

21A . . . 負載感測器

22A . . . 支撐部

23A . . . 線圈彈簧

200A . . . 銷

201A . . . 操作承受部

202A . . . 推壓凸部

210A . . . 壓敏導電性彈性構件

211A . . . 基板

212A . . . 密封蓋

213A . . . 配線

214A . . . 推壓部

220A . . . 長孔

F、R . . . 箭號方向

L1 . . . 第 1 誤動作制止空間

L4 . . . 移動量



I720063

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】（中文/英文）

電動工具

【中文】

【課題】 提供一種電動工具，該電動工具係使用負載感測器，且能以一組開關進行控制部之起動與電性元件之控制。

【解決手段】 電動工具包括控制馬達等之電性元件的開關 2A，開關 2A 包括被操作之觸發器 20A、與經由觸發器 20A 承受推壓力之負載感測器 21A，負載感測器 21A 包括：壓敏導電性彈性構件 210A，係具有導電性之粒子被分散於非導電性的彈性體中，因應於負載，導電係數變化；及基板 211A，係形成電阻值因應於壓敏導電性彈性構件 210A 之導電係數的變化而變化的可變電阻。

【英文】

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 (中文/英文)

電動工具

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種包括用以使電性元件動作之開關的電動工具。

【先前技術】

【0002】 在包括用以使馬達等之電性元件動作之開關的工具，已知一種為了控制馬達之轉速而包括滑動式之可變電阻的技術。在由滑動式之可變電阻所構成的開關，稱為觸發器之開關操作部的行程需要長，而開關變成大形。

【0003】 因此，提議一種技術，該技術係使用半導體或應變規等，將把負載變換成電壓的負載感測器應用於電動工具的開關(例如，參照專利文獻 1)。

【0004】 又，在電動工具，為了抑制電池之耗電力，提議一種技術，該技術係包括在未長時間使用的情況自動地停止供給來自電池之電源的自動關電源功能。在包括自動關電源功能的電動工具，因為需要在再開始使用時使電源之供給再開始的功能，所以提議一種技術，該技術係包括稱為叫醒開關的開關，並作成在不是使用時係切斷馬達等之控制部的電源，而在使用時使電源之供給再開始(例如，參照專利文獻 2)。

【先行專利文獻】

【專利文獻】

【0005】 [專利文獻 1]日本專利第 5766843 號公報

[專利文獻 2]日本專利第 5611780 號公報

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

【0006】 藉由使用負載感測器，可使稱為觸發器之開關操作部的行程變短。可是，在以往之負載感測器，無法使開始供給電源之控制電路動作，為了作成可從關掉電源之狀態起動，需要包括叫醒開關。

【0007】 在包括睡眠模式之電動工具，在起動時需要叫醒開關之操作，但是因為操作叫醒開關後操作開關操作部者係操作麻煩，所以使用 2 階段手段之開關，該開關係在觸發器操作部之操作使叫醒開關動作後，輸出電性元件的控制信號。

【0008】 藉由使用一般之負載感測器，可使開關操作部之行程變短。可是，因為叫醒開關係由藉滑動、轉動等之位移使接點彼此接觸之機械式的開關所構成，所以需要比較長的行程。藉此，在藉觸發器操作部之操作使叫醒開關與負載感測器動作的構成，因為開關操作部的行程係根據叫醒開關所決定，所以即使欲使開關操作部之行程變短，亦受到限制。又，因為需要設置 2 組開關，所以具有外形變成大形而在配置受到限制、或開關之構造變得複雜而難確保可實現防水性、防塵性的問題。

【0009】 本發明係為了解決這種課題而開發的，其目的在於提供一種使用負載感測器，且可藉一組開關進行控制部之起動與電性元件之控制的電動工具。

【解決課題之手段】

【0010】 為了解決上述之課題，本發明係一種電動工具，係包括用以使電性元件動作之開關、與藉操作開關之手所握持之把手部的電動工具，開關係包括：被操作之開關操作部；及負載感測器，係經由開關操作部，承受推壓力；負載感測器係包括壓敏導電性彈性構件，該壓敏導電性彈性構件係具有導電性之粒子被分散於非導電性之彈性體中。

又，本發明係一種電動工具，係包括用以使電性元件動作之開關、與藉操作該開關之手所握持之把手部的電動工具，開關係包括：被操作之開關操作部；及負載感測器，係經由開關操作部，承受推壓力；工具係更包括：控制部，係藉由操作開關操作部，伴隨作用於負載感測器之負載的增減，控制電性元件；及控制電路，係藉由操作開關操作部，負載作用於負載感測器時，對控制部供給電源。

【0011】 在本發明，負載感測器係開關操作部被操作而負載作用時，使對控制電性元件之控制部供給電源的控制電路動作。

【發明效果】

【0012】 在本發明，開關操作部被操作而負載作用於負載感測器時，可使對控制電性元件之控制部供給電源的控制電路動作，從停止供給電源之狀態，可起動控制部。又，藉由作用於負載感測器之負載的增減，可控制電性元件。

【0013】 因此，可藉使用負載感測器之一組開關，進行控制部之起動與電性元件之控制。

【圖式簡單說明】

【0014】

第 1 圖係表示第 1 實施形態之電動工具之一例的整體構成圖。

第 2 圖係表示本實施形態之電動工具的電路構成之一例的方塊圖。

第 3 圖係表示第 1 實施形態之開關之一例的構成圖。

第 4 圖係表示第 1 實施形態之負載感測器之一例的構成圖。

第 5 圖係表示第 1 實施形態之負載感測器之一例的構成圖。

第 6 圖係表示第 2 實施形態之開關之一例的構成圖。

第 7 圖係表示第 2 實施形態之開關之一例的構成圖。

第 8 圖係表示本實施形態之感測器單元之一例的構成圖。

第 9 圖係表示本實施形態之感測器單元之一例的構成圖。

第 10 圖係表示第 2 實施形態之負載感測器之一例的構成圖。

第 11 圖係表示第 3 實施形態之開關之一例的構成圖。

第 12 圖係表示第 4 實施形態之開關之一例的構成圖。

第 13 圖係表示第 5 實施形態之開關之一例的構成圖。

第 14 圖係表示本實施形態之電動工具之變形例的整體構成圖。

第 15 圖係表示本實施形態之電動工具之變形例的電路構成之一例的方塊圖。

【實施方式】

【0015】 以下，參照各圖，說明作為本發明之工具的實施形態之一例的電動工具。

<第 1 實施形態之電動工具的構成例>

【0016】 第 1 圖係表示第 1 實施形態之電動工具之一例的整體構成圖，第 2 圖係表示本實施形態之電動工具的電路構成之一例的方塊圖。

【0017】 第 1 實施形態之電動工具 1A 包括：開關 2，係使作為電性元件之馬達 M 動作；控制部 3，係根據開關 2 之操作，控制馬達 M；控制電路 4，係根據開關 2 之操作，起動控制部 3；以及電源部 5，係將電源供給至馬達 M 及控制部 3 等。

【0018】 本實施形態之電動工具 1A 係例如是衝擊起子 10A，如第 1 圖所示，包括電動工具本體 11、與作為設置開關 2 之把手部的手柄 12。又，作為電動工具 1A 之第 1 實施形態的衝擊起子 10A 包括：主軸 14，係經由減速機 13 傳達馬達 M 的驅動力；鐵砧 16，係經由打擊機構 15 傳達主軸 14 的轉動；以及風扇 18，係冷卻馬達 M 等。

【0019】 馬達 M 係電動機之一例，在本例係由 DC 無刷馬達所構成。減速機 13 係在本例是包括行星齒輪的構成，並將減速機 13 之輸入軸與輸出軸配置於同軸上。藉此，將馬達 M 與主軸 14 配置於同軸上。

【0020】 打擊機構 15 係包括：錘 15a，係對鐵砧 16 供給往轉動方向的打擊力；及壓縮彈簧 15b，係對錘 15a 在向鐵砧 16 接近之方向偏壓；將錘 15a 可轉動地配置於與馬達 M 之轉軸同

軸上。

【0021】 打擊機構 15 係既定以上之負載作用於鐵砧 16 時，錘 15a 一面壓縮壓縮彈簧 15b 一面後退，藉此，暫時解除鐵砧 16 與錘 15a 之轉向的卡止後，錘 15a 藉壓縮彈簧 15b 之復原力前進，且錘 15a 在轉動方向打擊鐵砧 16。

【0022】 鐵砧 16 係可轉動地被支撐於與馬達 M 之轉軸同軸上，經由主軸 14 及打擊機構 15 接受馬達 M 之驅動力並轉動，且藉打擊機構 15 在轉動方向被打擊。

【0023】 鐵砧 16 係藉由可拆裝地安裝未圖示之錐頭或插座等，可一面施加往轉動方向之打擊一面對被鎖緊物鎖緊螺絲。

【0024】 衝擊起子 10A 係將上述之馬達 M、減速機 13、主軸 14、打擊機構 15 以及鐵砧 16 組裝於電動工具本體 11 的內部。衝擊起子 10A 係將電動工具本體 11 設置於手柄 12 的一側，並將電源部 5 安裝於另一側的形態。

【0025】 衝擊起子 10A 係因為電源部 5 以被稱為電池組之形態構成為可拆裝，所以在手柄 12 之另一方的端部包括電池組安裝部 17。電源部 5 係鋰離子電池、鋰鐵氧體、鋰聚合物電池、鎳氫電池、鎳鎘電池等可充電之電池所構成。

<第 1 實施形態之開關的構成例>

【0026】 第 3 圖係表示第 1 實施形態之開關之一例的構成圖。其次，參照各圖，詳細地說明第 1 實施形態之開關 2A 的細節。衝擊起子 10A 係在手柄 12 將開關 2A 設置於電動工具本體 11 之附近。開關 2A 包括：藉作業員所操作之觸發器 20A；及負載感測器 21A，係經由觸發器 20A 承受推壓力。

【0027】 觸發器 20A 係開關操作部之一例，在被安裝於第 1 圖所示之手柄 12 的支撐部 22A，被安裝成可在以箭號 F 及箭號 R 所示之方向移動。在本例，藉由被設置於觸發器 20A 的銷 200A 進入設置於支撐部 22A 的長孔 220A，將觸發器 20A 可移動地安裝於支撐部 22A，且移動量及移動方向受到限制。

【0028】 觸發器 20A 係在是一側的表面，為了在手指拉之方向施力之操作容易，例如作為彎曲成凹狀的形態，形成操作承受部 201A。又，觸發器 20A 係將在負載感測器 21A 方向突出的推壓凸部 202A 形成於是另一側之背面。

【0029】 開關 2A 係將線圈彈簧 23A 設置於觸發器 20A 與支撐部 22A 之間，觸發器 20A 係藉線圈彈簧 23A，在是從負載感測器 21A 離開之方向的箭號 F 方向被偏壓。

【0030】 開關 2A 係以是握住第 1 圖所示之手柄 12 的手之既定手指的食指在拉觸發器 20A 之方向施力時，一面壓縮線圈彈簧 23A，一面觸發器 20A 在箭號 R 方向移動。又，使拉觸發器 20A 之力變弱時，藉線圈彈簧 23A 之復原力，觸發器 20A 在箭號 F 方向移動。

【0031】 第 4 圖及第 5 圖係表示第 1 實施形態之負載感測器之一例的構成圖。負載感測器 21A 包括：壓敏導電性彈性構件 210A，係因應於負載而導電係數變化；及基板 211A，係形成電阻值因應於壓敏導電性彈性構件 210A 之導電係數的變化而變化的可變電阻。負載感測器 21A 係被安裝覆蓋壓敏導電性彈性構件 210A 及基板 211A 的密封蓋 212A。

【0032】 壓敏導電性彈性構件 210A 係碳等具有導電性之

粒子被分散於橡膠等之非導電性的彈性體中的構成。壓敏導電性彈性構件 210A 係板狀，是承受負載而可在彎曲方向進行彈性變形，且可在被壓縮方向進行彈性變形。

【0033】 基板 211A 係在是與壓敏導電性彈性構件 210A 相對向之一方之面的表面，形成彼此被絕緣之一對導體圖案，並將配線 213A 與各導體圖案連接。

【0034】 密封蓋 212A 包括：推壓部 214A，係推壓壓敏導電性彈性構件 210A；密封部 215A，係密封基板 211A 的周緣；以及支撐部 216A，係對基板 211A 支撐壓敏導電性彈性構件 210A。密封蓋 212A 係藉橡膠等之彈性體一體地構成推壓部 214A、密封部 215A 以及支撐部 216A。

【0035】 密封蓋 212A 係以與壓敏導電性彈性構件 210A 相對向之方式形成內部空間 218A。推壓部 214A 係以在壓敏導電性彈性構件 210A 方向突出的凸部構成在內部空間 218A 與壓敏導電性彈性構件 210A 相對向的部位。密封蓋 212A 係經由可彎曲部 217A 將推壓部 214A 之周圍與密封部 215A 一體成形。可彎曲部 217A 係相對推壓部 214A 及密封部 215A 以厚度薄的形狀構成，推壓部 214A 不會阻礙往對壓敏導電性彈性構件 210A 接近離開方向的彈性變形。

【0036】 密封部 215A 具有密封基板 211A 之側面及側面附近之表面的形狀。支撐部 216A 係從密封部 215A 的內周部在壓敏導電性彈性構件 210A 與基板 211A 之間突出，並對基板 211A 支撐壓敏導電性彈性構件 210A 的周緣部。

【0037】 開關 2A 係使密封蓋 212A 朝向與觸發器 20A 相對

向的方向，並將負載感測器 21A 安裝於支撐部 22A。負載感測器 21A 係例如經由作為一體或獨立之元件所設置之未圖示的安裝構件被安裝於支撐部 22A。或者，亦可負載感測器 21A 係藉黏著劑安裝於支撐部 22A 的構成。

【0038】 開關 2A 係在觸發器 20A 的推壓凸部 202A 與負載感測器 21A 的密封蓋 212A 之間形成第 1 誤動作制止空間 L1。又，開關 2A 係在密封蓋 212A 的推壓部 214A 與壓敏導電性彈性構件 210A 之間形成第 2 誤動作制止空間 L2。進而，負載感測器 21A 係在壓敏導電性彈性構件 210A 與基板 211A 之間形成絕緣空間 L3。

【0039】 開關 2A 係在絕緣空間 L3 被形成於壓敏導電性彈性構件 210A 與基板 211A 之間的狀態，負載感測器 21A 之電阻值係無限大，而負載感測器 21A 係不導電之狀態。

【0040】 開關 2A 係拉觸發器 20A 時，因為觸發器 20A 在箭號 R 方向移動，第 1 誤動作制止空間 L1 減少，而推壓凸部 202A 與密封蓋 212A 接觸。進一步拉觸發器 20A 時，因為觸發器 20A 之推壓凸部 202A 推壓密封蓋 212A，第 2 誤動作制止空間 L2 減少，而密封蓋 212A 的推壓部 214A 與壓敏導電性彈性構件 210A 接觸。

【0041】 進一步拉觸發器 20A 時，因為經由觸發器 20A、密封蓋 212A 推壓壓敏導電性彈性構件 210A，壓敏導電性彈性構件 210A 在彎曲方向進行彈性變形，絕緣空間 L3 減少，而壓敏導電性彈性構件 210A 與基板 211A 接觸。

【0042】 進一步拉觸發器 20A 時，因為經由觸發器 20A、

密封蓋 212A 推壓壓敏導電性彈性構件 210A，在壓敏導電性彈性構件 210A 與基板 211A 接觸之狀態，壓敏導電性彈性構件 210A 在被壓縮方向進行彈性變形。

【0043】 負載感測器 21A 係在壓敏導電性彈性構件 210A 被推壓而變形時，具有電阻值因應於變形量而變化的特性。因負載之增加而壓敏導電性彈性構件 210A 之變形量增加，電阻值減少至既定值時，負載感測器 21A 成為導電之狀態。又，從負載感測器 21A 導電之狀態，伴隨負載之更增加所造成之壓敏導電性彈性構件 210A 之變形量的增加，電阻值更減少。

【0044】 如上述所示，因為經由觸發器 20A 推壓壓敏導電性彈性構件 210A，所以構成為對觸發器 20A 的移動量 L4，第 1 誤動作制止空間 L1、第 2 誤動作制止空間 L2 以及絕緣空間 L3 的合計值變少。

【0045】 此外，只要在觸發器 20A 未被推壓之起始狀態可確保絕緣空間 L3，亦可第 1 誤動作制止空間 L1 與第 2 誤動作制止空間 L2 係不設置。但，由於各元件之尺寸公差、組裝各元件時之公差的累積等，考慮到在觸發器 20A 未被推壓之起始狀態，負載作用於壓敏導電性彈性構件 210A 的可能性，而設置第 1 誤動作制止空間 L1 與第 2 誤動作制止空間 L2。

【0046】 絕緣空間 L3 係在以人之手指拉觸發器 20A 的操作，在感覺上可看成「0」。因此，觸發器 20A 的移動量 L4 係被設定成約 0mm 以上且 3mm 以下。若將觸發器 20A 的移動量 L4 設定成 3mm 以下，則在以人之手指拉觸發器 20A 的操作，因為幾乎感覺不到操作量，所以根據拉觸發器 20A 之力的

強弱之馬達 M 的轉速控制等變得容易。

【0047】 在使用包括壓敏導電性彈性構件 210A 之負載感測器 21A 的開關 2A，不必包括滑動式或轉動式等機械式可變電阻。以往，觸發器的行程係根據可變電阻的可動範圍而定，但是在開關 2A，決定觸發器 20A 之行程時的自由度提高。

【0048】 又，在開關 2A，觸發器 20A 係採用可動的構成，但是藉由使用包括壓敏導電性彈性構件 210A 之負載感測器 21A，與機械式可變電阻相比，可使可動之元件變少，而可使開關 2A 小形化。又，藉由使開關 2A 小形化，可提高觸發器 20A 之配置的自由度。例如，不僅在藉握持手柄 12 之手的食指可操作之平常的位置，亦可在手柄 12 的下方追加開關 2A，在手柄 12 的下方亦可操作別的觸發器 20A，或者在電動工具本體 11 側追加開關 2A，在電動工具本體 11 側亦可操作別的觸發器 20A。藉此，可因應於作業改變工具的握持方法，而可減輕作業之負擔。

<第 2 實施形態之開關的構成例>

【0049】 第 6 圖及第 7 圖係表示第 2 實施形態之開關之一例的構成圖，第 8 圖及第 9 圖係表示本實施形態之感測器單元之一例的構成圖。其次，參照各圖，說明第 2 實施形態之開關 2B 的細節。

【0050】 衝擊起子 10A 係在手柄 12 將開關 2B 設置於電動工具本體 11 之附近。開關 2B 包括：觸發器 20B，係由作業員所操作；及感測器單元 24B，係具有經由觸發器 20B 承受推壓力的負載感測器 21B。

【0051】 觸發器 20B 係開關操作部之一例，在被安裝於第 1 圖所示之手柄 12 的支撐部 22B，被安裝成可在以箭號 F 及箭號 R 所示之方向移動。在本例，藉由被設置於觸發器 20B 的銷 200B 進入設置於支撐部 22B 的長孔 220B，將觸發器 20B 可移動地安裝於支撐部 22B，且移動量及移動方向受到限制。

【0052】 觸發器 20B 係在是一側的表面，為了在手指拉之方向施力之操作容易，例如作為彎曲成凹狀的形態，形成操作承受部 201B。又，觸發器 20B 係將在負載感測器 21B 方向突出的推壓凸部 202B 形成於是另一側之背面。

【0053】 開關 2B 係將線圈彈簧 23B 設置於觸發器 20B 與感測器單元 24B 之間，觸發器 20B 係藉線圈彈簧 23B，在是從負載感測器 21B 離開之方向的箭號 F 方向被偏壓。

【0054】 開關 2B 係以是握住第 1 圖所示之手柄 12 的手之既定手指的食指在拉觸發器 20B 之方向施力時，一面壓縮線圈彈簧 23B，一面觸發器 20B 在箭號 R 方向移動。又，使拉觸發器 20B 之力變弱時，藉線圈彈簧 23B 之復原力，觸發器 20B 在箭號 F 方向移動。

【0055】 第 10 圖係表示第 2 實施形態之負載感測器之一例的構成圖。負載感測器 21B 包括：壓敏導電性彈性構件 210B，係因應於負載而導電係數變化；及基板 211B，係形成電阻值因應於壓敏導電性彈性構件 210B 之導電係數的變化而變化的可變電阻。負載感測器 21B 係被安裝覆蓋壓敏導電性彈性構件 210B 及基板 211B 的密封蓋 212B。

【0056】 壓敏導電性彈性構件 210B 係碳等具有導電性之

粒子被分散於橡膠等之非導電性的彈性體中的構成。壓敏導電性彈性構件 210B 係板狀，是承受負載而可在彎曲方向進行彈性變形，且在被壓縮之方向可進行彈性變形。

【0057】 基板 211B 係在是與壓敏導電性彈性構件 210B 相對向之一側的面之表面，形成彼此絕緣之一對導體圖案，並將配線 213B 與各導體圖案連接。又，基板 211B 係具有連通部 219B，該連通部 219B 係具有空氣可通過之程度的直徑，並貫穿表裏。

【0058】 密封蓋 212B 包括：推壓部 214B，係推壓壓敏導電性彈性構件 210B；密封部 215B，係密封基板 211B 的周緣；以及支撐部 216B，係對基板 211B 支撐壓敏導電性彈性構件 210B。密封蓋 212B 係藉橡膠等之彈性體一體地構成推壓部 214B、密封部 215B 以及支撐部 216B。

【0059】 密封蓋 212B 係以與壓敏導電性彈性構件 210B 相對向之方式形成內部空間 218B。推壓部 214B 係以在壓敏導電性彈性構件 210B 方向突出的凸部構成在內部空間 218B 與壓敏導電性彈性構件 210B 相對向的部位。密封蓋 212B 係經由可彎曲部 217B 將推壓部 214B 之周圍與密封部 215B 一體成形。可彎曲部 217B 係相對推壓部 214B 及密封部 215B 以厚度薄的形狀構成，推壓部 214B 不會阻礙往對壓敏導電性彈性構件 210B 接近離開方向的彈性變形。

【0060】 密封部 215B 具有密封基板 211B 之側面及側面附近之表面的形狀。支撐部 216B 係從密封部 215B 的內周部在壓敏導電性彈性構件 210B 與基板 211B 之間突出，並對基板 211B

支撐壓敏導電性彈性構件 210B 的周緣部。

【0061】 感測器單元 24B 包括對負載感測器 21B 制止來自周圍之異物之侵入的侵入制止構件 240B。侵入制止構件 240B 包括：負載感測器蓋構件 241B，係以使密封蓋 212B 露出之方式覆蓋負載感測器 21B 之一側；及負載感測器支撐構件 242B，係將與是負載感測器 21B 之另一側的密封蓋 212B 相反側的面密封。

【0062】 負載感測器蓋構件 241B 係第 1 蓋構件的一例，在與密封蓋 212B 之推壓部 214B 相對向的部位，包括貫穿負載感測器蓋構件 241B 之表裏的開口部 243B。又，負載感測器蓋構件 241B 係在與負載感測器支撐構件 242B 相對向之側，設置形狀與密封蓋 212B 之密封部 215B 的形狀一致之凹部，而包括挾持部 244B。進而，負載感測器蓋構件 241B 係在挾持部 244B 的外側並與負載感測器支撐構件 242B 相對向的部位包括密封面 245B，並包括貫穿密封面 245B 的螺絲孔部 246B。

【0063】 負載感測器支撐構件 242B 係第 2 蓋構件的一例，對內部空間 218B 具有既定容積的密閉空間 247B 形成於負載感測器 21B 之背面側。又，負載感測器支撐構件 242B 係在密閉空間 247B 的外側，在與負載感測器蓋構件 241B 相對向的部位包括密封面 248B，並配合螺絲孔部 246B 之配置，包括貫穿密封面 248B 的孔部 249B。

【0064】 感測器單元 24B 係作為使負載感測器 21B 之基板 211B 之背面的一部分與負載感測器支撐構件 242B 之密封面 248B 的一部分抵接之狀態，並作為將負載感測器 21B 之密封

蓋 212B 裝入負載感測器蓋構件 241B 之挾持部 244B 的狀態，使負載感測器蓋構件 241B 的密封面 245B 與負載感測器支撐構件 242B 的密封面 248B 抵接。而且，藉由使螺絲 25B 穿過孔部 249B 並鎖緊於螺絲孔部 246B，而在負載感測器蓋構件 241B 與負載感測器支撐構件 242B 之間挾持負載感測器 21B。

【0065】 在負載感測器蓋構件 241B 與負載感測器支撐構件 242B 之間挾持負載感測器 21B 時，密封蓋 212B 係在是密封部 215B 之一個面的表面被負載感測器蓋構件 241B 壓接，且是密封部 215B 之另一個面的背面被負載感測器支撐構件 242B 壓接之狀態，密封部 215B 成為被壓扁既定量之狀態。又，負載感測器 21B 係在密封部 215B 的內側，在負載感測器蓋構件 241B 與負載感測器支撐構件 242B 之間挾持基板 211B。因此，密封蓋 212B 具有作為在負載感測器蓋構件 241B 的密封面 245B 與負載感測器支撐構件 242B 的密封面 248B 之間之密封材料的功能。

【0066】 藉此，感測器單元 24B 係負載感測器蓋構件 241B 的密封面 245B 與負載感測器支撐構件 242B 的密封面 248B 被壓接，藉由密封蓋 212B 之密封部 215B 被壓扁，密封負載感測器 21B 的內部空間 218B，且密封密閉空間 247B。又，感測器單元 24B 係以密封材料 27B 密封取出負載感測器 21B 之配線 213B 的部位。

【0067】 因此，在感測器單元 24B，因為抑制水分或塵埃侵入負載感測器 21B 的內部空間 218B，且抑制水分或塵埃侵入基板 211B 之背面側，所以實現對負載感測器 21B 之壓敏導

電性彈性構件 210B 及基板 211B 的防水及防塵構造。

【0068】 又，感測器單元 24B 係隔著負載感測器 21B 之基板 211B 以連通部 219B 將內部空間 218B 與密閉空間 247B 連通，而空氣在內部空間 218B 與密閉空間 247B 之間流動。

【0069】 感測器單元 24B 係配合觸發器 20B 的移動方向，在支撐部 22B 被安裝成可在以箭號 F 及箭號 R 所示之方向移動。感測器單元 24B 係將線圈彈簧 26B 裝入與支撐部 22B 之間，而在是接近觸發器 20B 之方向的箭號 F 方向被偏壓。又，感測器單元 24B 係藉由限制部 250B 進入設置於支撐部 22B 的銷 221B，限制被線圈彈簧 26B 偏壓所造成之箭號 F 方向的移動量及經由觸發器 20B 被推壓所造成之箭號 R 方向的移動量。藉此，由感測器單元 24B 與線圈彈簧 26B、及銷 221B 與限制部 250B 等構成洩載機構。

【0070】 開關 2B 係觸發器 20B 的推壓凸部 202B 進入構成感測器單元 24B 之負載感測器蓋構件 241B 的開口部 243B，並與負載感測器 21B 的密封蓋 212B 相對向。

【0071】 開關 2B 係在觸發器 20B 的推壓凸部 202B 與負載感測器 21B 的密封蓋 212B 之間形成第 1 誤動作制止空間 L1。又，開關 2B 係在密封蓋 212B 的推壓部 214B 與壓敏導電性彈性構件 210B 之間形成第 2 誤動作制止空間 L2。進而，負載感測器 21B 係在壓敏導電性彈性構件 210B 與基板 211B 之間形成絕緣空間 L3。

【0072】 開關 2B 係在絕緣空間 L3 被形成於壓敏導電性彈性構件 210B 與基板 211B 之間的狀態，負載感測器 21B 之電

阻值係無限大，而負載感測器 21B 係不導電之狀態。

【0073】 開關 2B 係拉觸發器 20B 時，因為觸發器 20B 在箭號 R 方向移動，第 1 誤動作制止空間 L1 減少，而推壓凸部 202B 與密封蓋 212B 接觸。進一步拉觸發器 20B 時，因為觸發器 20B 之推壓凸部 202B 推壓密封蓋 212B，第 2 誤動作制止空間 L2 減少，而密封蓋 212B 的推壓部 214B 與壓敏導電性彈性構件 210B 接觸。

【0074】 進一步拉觸發器 20B 時，因為經由觸發器 20B、密封蓋 212B 推壓壓敏導電性彈性構件 210B，壓敏導電性彈性構件 210B 在彎曲方向進行彈性變形，絕緣空間 L3 減少，而壓敏導電性彈性構件 210B 與基板 211B 接觸。

【0075】 進一步拉觸發器 20B 時，因為經由觸發器 20B、密封蓋 212B 推壓壓敏導電性彈性構件 210B，在壓敏導電性彈性構件 210B 與基板 211B 接觸之狀態，壓敏導電性彈性構件 210B 在被壓縮方向進行彈性變形。

【0076】 負載感測器 21B 係在壓敏導電性彈性構件 210B 被推壓而變形時，具有電阻值因應於變形量而變化的特性。因負載之增加而壓敏導電性彈性構件 210B 之變形量增加，電阻值減少至既定值時，負載感測器 21B 成為導電之狀態。又，從負載感測器 21B 導電之狀態，伴隨負載之更增加所造成之壓敏導電性彈性構件 210B 之變形量的增加，電阻值更減少。

【0077】 如上述所示，因為經由觸發器 20B 推壓壓敏導電性彈性構件 210B，所以構成為對觸發器 20B 的移動量 L4，第 1 誤動作制止空間 L1、第 2 誤動作制止空間 L2 以及絕緣空間

L3 的合計值變少。

【0078】 此外，只要在觸發器 20B 未被推壓之起始狀態可確保絕緣空間 L3，亦可第 1 誤動作制止空間 L1 與第 2 誤動作制止空間 L2 係不設置。但，由於各元件之尺寸公差、組裝各元件時之公差的累積等，考慮到在觸發器 20B 未被推壓之起始狀態，負載作用於壓敏導電性彈性構件 210B 的可能性，而設置第 1 誤動作制止空間 L1 與第 2 誤動作制止空間 L2。

【0079】 絕緣空間 L3 係在以人之手指拉觸發器 20B 的操作，在感覺上可看成「0」。因此，觸發器 20B 的移動量 L4 係被設定成約 0mm 以上且 3mm 以下。若將觸發器 20B 的移動量 L4 設定成 3mm 以下，則在以人之手指拉觸發器 20B 的操作，因為幾乎感覺不到操作量，所以根據拉觸發器 20B 之力的強弱之馬達 M 的轉速控制等變得容易。

【0080】 開關 2B 構成為對感測器單元 24B 偏壓之線圈彈簧 26B 的反作用力比對觸發器 20B 偏壓的線圈彈簧 23B 強。藉此，在以一般之力拉觸發器 20B 的操作，藉由觸發器 20B 在箭號 R 方向移動，經由觸發器 20B 及密封蓋 212B 推壓壓敏導電性彈性構件 210B。

【0081】 但，在超過在密封蓋 212B 及壓敏導電性彈性構件 210B 所容許之變形量的情況，進而，既定以上之力作用於觸發器 20B 的情況，壓縮線圈彈簧 26B，而感測器單元 24B 在箭號 R 方向移動，負載感測器 21B 退避。

【0082】 藉由將感測器單元 24B 之移動量 L5 設定成即使觸發器 20B 的移動量成為最大(=L4)，亦感測器單元 24B 可在箭

號 R 方向移動，不僅在拉觸發器 20B 的過程，即使是對觸發器 20B 拉至極限之狀態，亦負載感測器 21B 可在箭號 R 方向退避，而可抑制既定以上之負載作用於負載感測器 21B。

【0083】 又，在開關 2B，觸發器 20B 推壓密封蓋 212B 時，內部空間 218B 之容積減少。在感測器單元 24B，藉由負載感測器蓋構件 241B 的密封面 245B 與負載感測器支撐構件 242B 的密封面 248B 被壓接，密閉空間 247B 被密封，但是不是完全密閉之狀態。

【0084】 因此，藉由觸發器 20B 推壓密封蓋 212B，內部空間 218B 的容積減少，而內部空間 218B 內的壓力上升時，具有內部空間 218B 內的空氣從負載感測器蓋構件 241B 的密封面 245B 與負載感測器支撐構件 242B 的密封面 248B 之間洩漏至外部的可能性。若內部空間 218B 內的空氣洩漏至外部，在藉觸發器 20B 之推壓被解除時，藉密封蓋 212B 的彈性，密封蓋 212B 的形狀欲復原時，因為內部空間 218B 成為負壓，所以具有藉密封蓋 212B 的彈性之形狀的復原成為困難的可能性。

【0085】 因此，藉由隔著負載感測器 21B 之基板 211B，以連通部 219B 將內部空間 218B 與密閉空間 247B 連通，在以觸發器 20B 推壓密封蓋 212B 時，使內部空間 218B 的空氣向密閉空間 247B 流動。

【0086】 因為密閉空間 247B 係具有遠大於內部空間 218B 的容積，所以內部空間 218B 之容積減少份量的空氣流動，亦壓力上升係可忽略之程度，而可充分抑制來自負載感測器蓋構件 241B 的密封面 245B 與負載感測器支撐構件 242B 的密封面

248B 之間之空氣的洩漏。

【0087】 藉此，在藉觸發器 20B 之推壓被解除時，藉密封蓋 212B 的彈性，密封蓋 212B 的形狀欲復原時，內部空間 218B 不會成為負壓，而確實地進行藉密封蓋 212B 的彈性之形狀的復原。

【0088】 又，在開關 2B，觸發器 20B 及感測器單元 24B 係採用可動的構成，但是觸發器 20B 與感測器單元 24B 係獨立之構件，且，藉由使感測器單元 24B 的內部具有防水、防塵構造，因為不必使滑動之部位具有防水、防塵性，所以能以簡單的構成，實現防水、防塵構造。

<第 3 實施形態之開關的構成例>

【0089】 第 11 圖係表示第 3 實施形態之開關之一例的構成圖。其次，參照各圖，說明第 3 實施形態之開關 2C 的細節。衝擊起子 10A 係在手柄 12 將開關 2C 設置於電動工具本體 11 之附近。開關 2C 包括：觸發器 20C，係由作業員所操作；及負載感測器 21C，係經由觸發器 20C 承受推壓力。

【0090】 觸發器 20C 係開關操作部之一例，在被安裝於第 1 圖所示之手柄 12 的支撐部 22C，被安裝成可在以箭號 F 及箭號 R 所示之方向移動。在本例，藉由被設置於觸發器 20C 的銷 200C 進入設置於支撐部 22C 的長孔 220C，將觸發器 20C 可移動地安裝於支撐部 22C，且移動量及移動方向受到限制。

【0091】 觸發器 20C 係在是一側的表面，為了在手指拉之方向施力之操作容易，例如作為彎曲成凹狀的形態，形成操作承受部 201C。又，觸發器 20C 係將在負載感測器 21C 方向突

出的推壓凸部 202C 形成於是另一側之背面。

【0092】 開關 2C 係將線圈彈簧 23C 設置於觸發器 20C 與支撐部 22C 之間，觸發器 20C 係藉線圈彈簧 23C，在是從負載感測器 21C 離開之方向的箭號 F 方向被偏壓。

【0093】 開關 2C 係以是握住第 1 圖所示之手柄 12 的手之既定手指的食指在拉觸發器 20C 之方向施力時，一面壓縮線圈彈簧 23C，一面觸發器 20C 在箭號 R 方向移動。又，拉觸發器 20C 之力變弱時，藉線圈彈簧 23C 之復原力，觸發器 20C 在箭號 F 方向移動。

【0094】 負載感測器 21C 包括：壓敏導電性彈性構件 210C，係因應於負載而導電係數變化；基板 211C，係形成電阻值因應於壓敏導電性彈性構件 210C 之導電係數的變化而變化的可變電阻；以及密封蓋 212C，係覆蓋壓敏導電性彈性構件 210C 及基板 211C。

【0095】 壓敏導電性彈性構件 210C 係碳等具有導電性之粒子被分散於橡膠等之非導電性的彈性體中的構成。壓敏導電性彈性構件 210C 係板狀，是承受負載而可在彎曲方向進行彈性變形，且在被壓縮之方向可進行彈性變形。

【0096】 基板 211C 係在是與壓敏導電性彈性構件 210C 相對向之一側的面之表面，形成彼此絕緣之一對導體圖案，並將配線 213C 與各導體圖案連接。

【0097】 壓敏導電性彈性構件 210C 係經由支撐部 216C 被安裝於基板 211C。支撐部 216C 係由非導電性之構件所構成，並對基板 211C 支撐壓敏導電性彈性構件 210C 的周緣部。

【0098】 密封蓋 212C 係橡膠等之非導電性的彈性體，並作為配線 213C 被拉出至外部的形態，一體地包覆壓敏導電性彈性構件 210C、基板 211C 以及支撐部 216C。

【0099】 開關 2C 係採用對基板 211C，壓敏導電性彈性構件 210C 位於觸發器 20B 側的方向，將負載感測器 21C 安裝於支撐部 22C。負載感測器 21C 係例如經由作為一體或獨立之元件所設置之未圖示的安裝構件被安裝於支撐部 22C。或者，亦可負載感測器 21C 係藉黏著劑安裝於支撐部 22C 的構成。

【0100】 開關 2C 係在觸發器 20C 的推壓凸部 202C 與負載感測器 21C 的密封蓋 212C 之間形成誤動作制止空間 L1。又，負載感測器 21C 係在壓敏導電性彈性構件 210C 與基板 211C 之間形成絕緣空間 L3。

【0101】 開關 2C 係在絕緣空間 L3 被形成於壓敏導電性彈性構件 210C 與基板 211C 之間的狀態，負載感測器 21C 之電阻值係無限大，而負載感測器 21C 係不導電之狀態。

【0102】 開關 2C 係拉觸發器 20C 時，因為觸發器 20C 在箭號 R 方向移動，誤動作制止空間 L1 減少，而推壓凸部 202C 與密封蓋 212C 接觸。進一步拉觸發器 20C 時，因為觸發器 20C 之推壓凸部 202C 推壓密封蓋 212C，密封蓋 212C 在彎曲方向進行彈性變形，並推壓壓敏導電性彈性構件 210C。

【0103】 進一步拉觸發器 20C 時，因為經由觸發器 20C、密封蓋 212C 推壓壓敏導電性彈性構件 210C，壓敏導電性彈性構件 210C 在彎曲方向進行彈性變形，絕緣空間 L3 減少，而壓敏導電性彈性構件 210C 與基板 211C 接觸。

【0104】 進一步拉觸發器 20C 時，因為經由觸發器 20C、密封蓋 212C 推壓壓敏導電性彈性構件 210C，在壓敏導電性彈性構件 210C 與基板 211C 接觸之狀態，壓敏導電性彈性構件 210C 在被壓縮方向進行彈性變形。

【0105】 負載感測器 21C 係在壓敏導電性彈性構件 210C 被推壓而變形時，具有電阻值因應於變形量而變化的特性。因負載之增加而壓敏導電性彈性構件 210C 之變形量增加，電阻值減少至既定值時，負載感測器 21C 成為導電之狀態。又，從負載感測器 21C 導電之狀態，伴隨負載之更增加所造成之壓敏導電性彈性構件 210C 之變形量的增加，電阻值更減少。

【0106】 如上述所示，因為經由觸發器 20C 推壓壓敏導電性彈性構件 210C，所以構成為對觸發器 20C 的移動量 L4，誤動作制止空間 L1 與絕緣空間 L3 的合計值變少。

【0107】 此外，只要在觸發器 20C 未被推壓之起始狀態可確保絕緣空間 L3，亦可誤動作制止空間 L1 係不設置。但，由於各元件之尺寸公差、組裝各元件時之公差的累積等，考慮到在觸發器 20C 未被推壓之起始狀態，負載作用於壓敏導電性彈性構件 210C 的可能性，而設置誤動作制止空間 L1。

【0108】 絕緣空間 L3 係在以人之手指拉觸發器 20C 的操作，在感覺上可看成「0」。因此，觸發器 20C 的移動量 L4 係被設定成約 0mm 以上且 3mm 以下。若將觸發器 20C 的移動量 L4 設定成 3mm 以下，則在以人之手指拉觸發器 20C 的操作，因為幾乎感覺不到操作量，所以根據拉觸發器 20C 之力的強弱之馬達 M 的轉速控制等變得容易。

【0109】 在開關 2C，因以密封蓋 212C 密封壓敏導電性彈性構件 210C 及基板 211C，所以能以簡單的構成，可實現防水、防塵構造。又，因為成為密封蓋 212C 介於負載感測器 21C 與支撐部 22C 之間的形態，所以在既定以上之大的力作用於觸發器 20C 的情況，藉密封蓋 212C 所具有之彈性，可使壓敏導電性彈性構件 210C 及基板 211C 在箭號 R 方向退避，而能以簡單的構成實現洩載機構。

<第 4 實施形態之開關的構成>

【0110】 第 12 圖係表示第 4 實施形態之開關之一例的構成圖。其次，參照各圖，說明第 4 實施形態之開關 2D 的細節。衝擊起子 10A 係在手柄 12 將開關 2D 設置於電動工具本體 11 之附近。開關 2D 包括：觸發器 20D，係由作業員所操作；及負載感測器 21D，係經由觸發器 20D 承受推壓力。

【0111】 觸發器 20D 係開關操作部之一例，在被安裝於第 1 圖所示之手柄 12 的支撐部 22D，被安裝成可在以箭號 F 及箭號 R 所示之方向移動。在本例，藉由被設置於觸發器 20D 的銷 200D 進入設置於支撐部 22D 的長孔 220D，將觸發器 20D 可移動地安裝於支撐部 22D，且移動量及移動方向受到限制。

【0112】 觸發器 20D 係在是一側的表面，為了在手指拉之方向施力之操作容易，例如作為彎曲成凹狀的形態，形成操作承受部 201D。又，觸發器 20D 係將被安裝負載感測器 21D 之支撐凸部 202D 形成於是另一側之背面。

【0113】 開關 2D 係將線圈彈簧 23D 設置於觸發器 20D 與支撐部 22D 之間，觸發器 20D 係藉線圈彈簧 23D，在是從支撐

部 22D 離開之方向的箭號 F 方向被偏壓。

【0114】 開關 2D 係以是握住第 1 圖所示之手柄 12 的手之既定手指的食指在拉觸發器 20D 之方向施力時，一面壓縮線圈彈簧 23D，一面觸發器 20D 在箭號 R 方向移動。又，拉觸發器 20D 之力變弱時，藉線圈彈簧 23D 之復原力，觸發器 20D 在箭號 F 方向移動。

【0115】 負載感測器 21D 係與在第 4 圖所說明之負載感測器 21A 相同的構成，包括：壓敏導電性彈性構件 210D，係因應於負載而導電係數變化；及基板 211D，係形成電阻值因應於壓敏導電性彈性構件 210D 之導電係數的變化而變化的可變電阻。負載感測器 21D 係被安裝覆蓋壓敏導電性彈性構件 210D 及基板 211D 的密封蓋 212D。

【0116】 壓敏導電性彈性構件 210D 係碳等具有導電性之粒子被分散於橡膠等之非導電性的彈性體中的構成。壓敏導電性彈性構件 210D 係板狀，是承受負載而可在彎曲方向進行彈性變形，且在被壓縮之方向可進行彈性變形。

【0117】 基板 211D 係在是與壓敏導電性彈性構件 210D 相對向之一側的面之表面，形成彼此絕緣之一對導體圖案，並將配線 213D 與各導體圖案連接。配線 213D 係例如藉具有防水構造之連接器 28D 與本體側之配線 29D 連接。

【0118】 密封蓋 212D 包括：推壓部 214D，係推壓壓敏導電性彈性構件 210D；密封部 215D，係密封基板 211D 的周緣；以及支撐部 216D，係對基板 211D 支撐壓敏導電性彈性構件 210D。密封蓋 212D 係藉橡膠等之彈性體一體地構成推壓部

214D、密封部 215D 以及支撐部 216D。

【0119】 密封蓋 212D 係以與壓敏導電性彈性構件 210D 相對向之方式形成內部空間 218D。推壓部 214D 係以在壓敏導電性彈性構件 210D 方向突出的凸部構成在內部空間 218D 與壓敏導電性彈性構件 210D 相對向的部位。密封蓋 212D 係經由可彎曲部 217D 將推壓部 214D 之周圍與密封部 215D 一體成形。可彎曲部 217D 係相對推壓部 214D 及密封部 215D 以厚度薄的形狀構成，推壓部 214D 不會阻礙往對壓敏導電性彈性構件 210D 接近離開方向的彈性變形。

【0120】 密封部 215D 具有密封基板 211D 之側面及側面附近之表面的形狀。支撐部 216D 係從密封部 215D 的內周部在壓敏導電性彈性構件 210D 與基板 211D 之間突出，並對基板 211D 支撐壓敏導電性彈性構件 210D 的周緣部。

【0121】 開關 2D 係將密封蓋 212D 設定成與支撐部 22D 相對向的方向，並將負載感測器 21D 安裝於觸發器 20D 的支撐凸部 202D。開關 2D 係將第 1 誤動作制止空間 L1 形成於負載感測器 21D 的密封蓋 212D 與支撐部 22D 之間。又，開關 2D 係將第 2 誤動作制止空間 L2 形成於密封蓋 212D 的推壓部 214D 與壓敏導電性彈性構件 210D 之間。進而，負載感測器 21D 係將絕緣空間 L3 形成於壓敏導電性彈性構件 210D 與基板 211D 之間。

【0122】 開關 2D 係在將絕緣空間 L3 形成於壓敏導電性彈性構件 210D 與基板 211D 之間的狀態，負載感測器 21D 的電阻值係無限大，負載感測器 21D 係不導電之狀態。

【0123】 開關 2D 係拉觸發器 20D 時，因為觸發器 20D 在箭號 R 方向移動，第 1 誤動作制止空間 L1 減少，而密封蓋 212D 與支撐部 22D 接觸。進一步拉觸發器 20D 時，因為以支撐部 22D 推壓密封蓋 212D，第 2 誤動作制止空間 L2 減少，而密封蓋 212D 的推壓部 214D 與壓敏導電性彈性構件 210D 接觸。

【0124】 進一步拉觸發器 20D 時，因為經由觸發器 20D、密封蓋 212D 推壓壓敏導電性彈性構件 210D，壓敏導電性彈性構件 210D 在彎曲方向進行彈性變形，絕緣空間 L3 減少，而壓敏導電性彈性構件 210D 與基板 211D 接觸。

【0125】 進一步拉觸發器 20D 時，因為經由觸發器 20D、密封蓋 212D 推壓壓敏導電性彈性構件 210D，在壓敏導電性彈性構件 210D 與基板 211D 接觸之狀態，壓敏導電性彈性構件 210D 在被壓縮方向進行彈性變形。

【0126】 負載感測器 21D 係在壓敏導電性彈性構件 210D 被推壓而變形時，具有電阻值因應於變形量而變化的特性。因負載之增加而壓敏導電性彈性構件 210D 之變形量增加，電阻值減少至既定值時，負載感測器 21D 成為導電之狀態。又，從負載感測器 21D 導電之狀態，伴隨負載之更增加所造成之壓敏導電性彈性構件 210D 之變形量的增加，電阻值更減少。

【0127】 如上述所示，因為經由觸發器 20D 推壓壓敏導電性彈性構件 210D，所以構成對觸發器 20D 的移動量 L4，第 1 誤動作制止空間 L1、第 2 誤動作制止空間 L2 以及絕緣空間 L3 的合計值變少。

【0128】 此外，只要在觸發器 20D 未被推壓之起始狀態可

確保絕緣空間 L3，亦可第 1 誤動作制止空間 L1 與第 2 誤動作制止空間 L2 係不設置。但，由於各元件之尺寸公差、組裝各元件時之公差的累積等，考慮到在觸發器 20D 未被推壓之起始狀態，負載作用於壓敏導電性彈性構件 210D 的可能性，而設置第 1 誤動作制止空間 L1 與第 2 誤動作制止空間 L2。

【0129】 絕緣空間 L3 係在以人之手指拉觸發器 20D 的操作，在感覺上可看成「0」。因此，觸發器 20D 的移動量 L4 係被設定成約 0mm 以上且 3mm 以下。若將觸發器 20D 的移動量 L4 設定成 3mm 以下，則在以人之手指拉觸發器 20D 的操作，因為幾乎感覺不到操作量，所以根據拉觸發器 20D 之力的強弱之馬達 M 的轉速控制等變得容易。

【0130】 在開關 2D，藉由將負載感測器 21D 安裝於觸發器 20D，在更換負載感測器 21D 時，只要更換觸發器 20D 即可，而作業性提高。

<第 5 實施形態之開關的構成例>

【0131】 第 13 圖係表示第 5 實施形態之開關之一例的構成圖，其次，參照各圖，說明第 5 實施形態之開關 2E 的細節。衝擊起子 10A 係在手柄 12 將開關 2E 設置於電動工具本體 11 之附近。開關 2E 係開關之一例，並包括：觸發器 20E，係由作業員所操作；及負載感測器 21E，係經由觸發器 20E 承受推壓力。

【0132】 觸發器 20E 係開關操作部之一例，在被安裝於第 1 圖所示之手柄 12 的支撐部 22E，被安裝成可在以箭號 F 及箭號 R 所示之方向移動。在本例，藉由被設置於觸發器 20E 的銷

200E 進入設置於支撐部 22E 的長孔 220E，將觸發器 20E 可移動地安裝於支撐部 22E，且移動量及移動方向受到限制。

【0133】 觸發器 20E 係在是一側的表面，為了在手指拉之方向施力之操作容易，例如作為彎曲成凹狀的形態，形成操作承受部 201E。又，觸發器 20E 係將被安裝負載感測器 21E 之壓敏導電性彈性構件 210E 的支撐凸部 202E 形成於是另一側之背面。

【0134】 開關 2E 係將線圈彈簧 23E 設置於觸發器 20E 與支撐部 22E 之間，觸發器 20E 係藉線圈彈簧 23E，在是從支撐部 22E 離開之方向的箭號 F 方向被偏壓。

【0135】 開關 2E 係以是握住第 1 圖所示之手柄 12 的手之既定手指的食指在拉觸發器 20E 之方向施力時，一面壓縮線圈彈簧 23E，一面觸發器 20E 在箭號 R 方向移動。又，拉觸發器 20E 之力變弱時，藉線圈彈簧 23E 之復原力，觸發器 20E 在箭號 F 方向移動。

【0136】 負載感測器 21E 包括：壓敏導電性彈性構件 210E，係因應於負載而導電係數變化；及基板 211E，係形成電阻值因應於壓敏導電性彈性構件 210E 之導電係數的變化而變化的可變電阻。

【0137】 壓敏導電性彈性構件 210E 係碳等具有導電性之粒子被分散於橡膠等之非導電性的彈性體中的構成。壓敏導電性彈性構件 210E 係板狀，是承受負載而可在被壓縮之方向進行彈性變形。

【0138】 基板 211E 係在是與壓敏導電性彈性構件 210E 相

對向之一側的面之表面，形成彼此絕緣之一對導體圖案，並將配線 213E 與各導體圖案連接。

【0139】 開關 2E 係將壓敏導電性彈性構件 210E 安裝於觸發器 20E 的支撐凸部 202E，並將基板 211E 安裝於支撐部 22E。開關 2E 係將絕緣空間 L3 形成於壓敏導電性彈性構件 210E 與基板 211E 之間。絕緣空間 L3 亦作用為誤動作制止空間。

【0140】 開關 2E 係在將絕緣空間 L3 形成於壓敏導電性彈性構件 210E 與基板 211E 之間的狀態，負載感測器 21E 之電阻值係無限大，而負載感測器 21E 係不導電之狀態。

【0141】 開關 2E 係拉觸發器 20A 時，因為觸發器 20E 在箭號 R 方向移動，絕緣空間 L3 減少，而壓敏導電性彈性構件 210E 與基板 211E 接觸。

【0142】 進一步拉觸發器 20E 時，因為經由觸發器 20E 推壓壓敏導電性彈性構件 210E，在壓敏導電性彈性構件 210E 與基板 211E 接觸之狀態，壓敏導電性彈性構件 210E 在被壓縮方向進行彈性變形。

【0143】 負載感測器 21E 係在壓敏導電性彈性構件 210E 被推壓而變形時，具有電阻值因應於變形量而變化的特性。因負載之增加而壓敏導電性彈性構件 210E 之變形量增加，電阻值減少至既定值時，負載感測器 21E 成為導電之狀態。又，從負載感測器 21E 導電之狀態，伴隨負載之更增加所造成之壓敏導電性彈性構件 210E 之變形量的增加，電阻值更減少。

【0144】 如上述所示，因為經由觸發器 20E 推壓壓敏導電性彈性構件 210E，所以構成為對觸發器 20E 的移動量 L4，絕

緣空間 L3 變少。絕緣空間 L3 係在以人之手指拉觸發器 20E 的操作，在感覺上可看成「0」。因此，觸發器 20E 的移動量 L4 係被設定成約 0mm 以上且 3mm 以下。若將觸發器 20E 的移動量 L4 設定成 3mm 以下，則在以人之手指拉觸發器 20E 的操作，因為幾乎感覺不到操作量，所以根據拉觸發器 20E 之力的強弱之馬達 M 的轉速控制等變得容易。

【0145】 在開關 2E，藉由將負載感測器 21E 之壓敏導電性彈性構件 210E 安裝於觸發器 20E，在更換壓敏導電性彈性構件 210E 時，只要更換觸發器 20E 即可，而作業性提高。又，因為可不更換負載感測器 21E 整體，所以耗費減少。

<控制部之起動動作例>

【0146】 其次，參照各圖，說明應用上述之各開關 2A~2E 之控制部 3 的起動動作。在以下的說明，將開關 2A~2E 稱為開關 2，將負載感測器 21A~21E 稱為負載感測器 21。又，將壓敏導電性彈性構件 210A~210E 稱為壓敏導電性彈性構件 210，將基板 211A~211E 稱為基板 211。

【0147】 控制部 3 係偵測因藉開關 2 之操作推壓壓敏導電性彈性構件 210 而變化之負載感測器 21 的電阻值 R，並輸出因應於所偵測之電阻值的控制信號 Dd。因為負載感測器 21 之電阻值 R 係根據推壓觸發器 20 之力而變化，所以可根據依據使用者操作觸發器 20 之力之大小的控制信號 Dd，控制馬達 M。此外，亦可作為電性元件，包括 LED 等的照明裝置。

【0148】 控制電路 4 係控制部 3 的起動電路，並構成藉由藉開關 2 之操作推壓壓敏導電性彈性構件 210，負載感測器 21

之電阻值 R 從起始值減少既定量時，使電流從電源部 5 流至控制部 3 的電路。

【0149】 控制電路 4 係例如包括：第 1 開關電路 41，係由電晶體 $Tr1$ 、電阻等所構成之第 1 開關部；及第 2 開關電路 42，係由電晶體 $Tr2$ 、電阻等所構成之第 2 開關部。

【0150】 如上述所示，在未推壓觸發器 20，並將絕緣空間 $L3$ 形成於壓敏導電性彈性構件 210 與基板 211 之間的狀態，負載感測器 21 之電阻值係無限大，而負載感測器 21 係不導電之狀態。因此，在第 1 開關電路 41 電晶體 $Tr1$ 是 OFF 之狀態，因為電流不會流至電晶體 $Tr1$ ，從電源部 5 不會供電至電源驅動器 53，而從電源驅動器 53 不會將既定電壓施加於控制部 3。又，因為控制部 3 不起動，在第 2 開關電路 42 電晶體 $Tr2$ 是 OFF 之狀態，電流不會流至電晶體 $Tr2$ 。因此，實現電源關掉之狀態。

【0151】 開關 2 係拉觸發器 20 時，絕緣空間 $L3$ 減少，而壓敏導電性彈性構件 210 與基板 211 接觸。進一步拉觸發器 20 時，與基板 211 接觸之壓敏導電性彈性構件 210 在被壓縮既定量之方向變形時，負載感測器 21 成為導電之狀態。

【0152】 負載感測器 21 成為導電之狀態時，在第 1 開關電路 41 電晶體 $Tr1$ 成為 ON 之狀態，電流流至電晶體 $Tr1$ 。因為電流流至電晶體 $Tr1$ ，而從電源部 5 供電至電源驅動器 53，從電源驅動器 53 將既定電壓 V_{cc} 施加於控制部 3，而控制部 3 起動。

【0153】 控制部 3 起動時，從控制部 3 輸出電源供給保持

信號 Dk，在第 2 開關電路 42 電晶體 Tr2 是 ON 之狀態，電流流至電晶體 Tr2。因此，在電源供給保持電路 43 在 ON 之狀態保持第 1 開關電路 41 之電晶體 Tr1，而可從電源部 5 向電源驅動器 53 供電。

【0154】 藉此，衝擊起子 10A 等電動工具 1A 之使用者進行以手指推壓觸發器 20 的動作時，在經由觸發器 20 施加於負載感測器 21 之負載低之起始的階段，可起動控制部 3。

【0155】 負載感測器 21 係電阻值 R 因應於經由觸發器 20 施加於壓敏導電性彈性構件 210 之負載而變化。控制部 3 係從電阻值檢測電路 44 輸入負載感測器 21 的電阻值 R，並因應於負載感測器 21 的電阻值 R，例如向驅動電路 6 輸出控制脈寬調變(pulse width modulation: PWM)之輸出值的控制信號 Dd，控制馬達 M。藉此，可配合拉觸發器 20 之力的強弱，控制馬達 M 的轉速。

【0156】 又，放鬆拉觸發器 20 之力，而回到絕緣空間 L3 被形成於壓敏導電性彈性構件 210 與基板 211 之間的狀態時，負載感測器 21 成為不導電之狀態。控制部 3 係判斷負載感測器 21 的電阻值 R 成為既定值，在本例為可當作無限大之值時，輸出停止馬達 M 之轉動的控制信號 Dd。藉此，藉由將拉觸發器 20 之力減弱至既定以下或手指離開觸發器 20，馬達 M 停止轉動。

【0157】 控制部 3 係在負載感測器 21 的電阻值 R 成為可當作無限大之值後，在經過既定待命時間之間，繼續輸出電源供給保持信號 Dk。藉此，負載感測器 21 成為不導電之狀態，亦

從電源部 5 對電源驅動器 53 繼續供電，並繼續從電源驅動器 53 對控制部 3 供給電壓 V_{cc} 。

【0158】 控制部 3 係在負載感測器 21 的電阻值 R 成為可當作無限大之值後，並經過既定待命時間時，停止電源供給保持信號 D_k 之輸出。藉此，在第 2 開關電路 42 電晶體 Tr_2 成為 OFF 之狀態，在電晶體 Tr_2 電流不流動。又，在第 1 開關電路 41 電晶體 Tr_1 成為 OFF 之狀態。因為第 1 開關電路 41 及第 2 開關電路 42 之雙方成為 OFF 之狀態，從電源部 5 不會供電至電源驅動器 53，而從電源驅動器 53 不會將電壓 V_{cc} 施加於控制部 3。因此，成為電源關掉之狀態。

【0159】 因此，不必為了起動控制部 3 而設置與負載感測器 21 不同的開關，藉使用負載感測器 21 之一組開關 2，可進行控制部 3 之起動與藉控制部 3 之馬達 M 的控制。

【0160】 因此，開關 2 可小形化，藉由可使開關 2 小形化，在手柄 12，可使開關 2 所占有之部位變少，可使裝置整體小形化。

【0161】 進而，是用以使控制電路 4 動作所需之觸發器 20 之行程的移動量 L_4 係只要可確保最低限度之在各實施形態所說明的絕緣空間 L_3 即可，可使觸發器 20 之移動量 L_4 比以往之滑動式等的開關少。又，因為根據第 1 誤動作制止空間 L_1 及第 2 誤動作制止空間 L_2 之有無、第 1 誤動作制止空間 L_1 及第 2 誤動作制止空間 L_2 之量的設定，可選擇觸發器 20 之移動量 L_4 ，所以決定觸發器 20 之移動量 L_4 時的自由度提高。

【0162】 此外，作為負載感測器，亦可採用將導體圖案形

成於壓敏導電性彈性構件之雙面，並藉壓敏導電性彈性構件之往被壓縮之方向的彈性變形，在壓敏導電性彈性構件之表裏切換導電之有無及電阻值的構成。

【0163】 此外，在以上的說明，作為電動工具，說明衝擊起子之例子，但是可應用於未具有打擊機構之電動起子、電動鋸、電動銼刀等，並可將各實施形態之開關 2(2A~2E)應用於在這些電動工具操作馬達之轉動的操作部。又，亦可作為操作馬達之轉動的操作部以外的開關，包括各實施形態之負載感測器 21A~21E。進而，電源部係不僅可拆裝之電池，亦可是藉電源電纜供給 AC 電源而動作的構成。

【0164】 又，作為工具，亦可是藉空氣、氣體(gas)等之氣體的壓力、油等之液體的壓力動作的構成，在以電磁閥等之電性元件控制閥之開閉、開口大小調整的構成，亦可作成可藉應用各實施形態之負載感測器 21A~21E 的開關進行此電性元件的操作。

(1)一種工具，係包括用以使電性元件動作之開關、與藉操作該開關之手所握持之把手部的工具，其特徵為：

該開關係包括：

被操作之開關操作部；及

負載感測器，係經由該開關操作部，承受推壓力；

該負載感測器係包括壓敏導電性彈性構件，該壓敏導電性彈性構件係具有導電性之粒子被分散於非導電性之彈性體中。

(2)如在(1)項所記載之工具，其特徵為：

該負載感測器係該開關操作部被操作而負載作用時，使向

控制該電性元件之控制部供給電源的控制電路動作；

該控制部係伴隨作用於該負載感測器之負載的增減，控制該電性元件。

(3)如在(1)或(2)項所記載之工具，其特徵為：在是負載未作用於該開關操作部之狀態並工具本體的電源送上之狀態，該負載感測器係不導電狀態。

(4)如在(1)~(3)項之任一項所記載之工具，其特徵為：在是負載未作用於該開關操作部之狀態並工具本體的電源送上之狀態，該負載感測器之電阻值係無限大。

(5)如在(1)~(4)項之任一項所記載之工具，其特徵為：該負載感測器係伴隨負載之增加，電阻值減少。

(6)如在(1)~(5)項之任一項所記載之工具，其特徵為：該開關係將該開關操作部設置於可藉握持該把手部之手的既定手指操作的位置。

(7)如在(1)~(6)項之任一項所記載之工具，其特徵為：該開關係在負載未作用於該開關操作部之狀態，將間隙形成於該開關操作部與該負載感測器之間。

(8)如在(1)~(7)項之任一項所記載之工具，其特徵為：該開關係包括洩載機構，該洩載機構係沿著承受負載之該開關操作部的移動方向，在該開關操作部與該負載感測器分開之方向使該負載感測器對該開關操作部相對移動。

(9)如在(1)~(8)項之任一項所記載之工具，其特徵為：該開關操作部之移動量被設定成 3mm 以下。

(10)如在(1)項所記載之工具，其特徵為：

該負載感測器被推壓而變形時，該負載感測器之電阻值因應於該負載感測器的變形量而變化；

因負載之增加而該變形量增加，該電阻值減少至既定值時，該負載感測器成為導電之狀態；

在該負載感測器導電之狀態，該負載更增加時，該變形量更增加，該電阻值更減少，並因應於該電阻值之大小，控制該工具之馬達的轉速。

(11)一種工具，係包括用以使電性元件動作之開關、與藉操作該開關之手所握持之把手部的工具，其特徵為：

該開關係包括：

被操作之開關操作部；及

負載感測器，係經由該開關操作部，承受推壓力；

該工具係更包括：

控制部，係藉由操作該開關操作部，伴隨作用於該負載感測器之負載的增減，控制該電性元件；及

控制電路，係藉由操作該開關操作部，負載作用於該負載感測器時，對該控制部供給電源。

(12)如在(11)項所記載之工具，其特徵為：該控制部係偵測到是負載未作用於該負載感測器之狀態時，在經過待命時間後，使對藉該控制電路之對該控制部之電源的供給停止。

(13)如在(12)項所記載之工具，其特徵為：

該控制電路係包括：第 1 開關部，係負載作用於該負載感測器時動作；及第 2 開關部，係被該控制部控制而動作，並將該第 1 開關部保持於動作之狀態；

該控制部係該第 1 開關部動作而被供給電源時，輸出使該第 2 開關部動作的電源供給保持信號，偵測到是負載未作用於該負載感測器之狀態時，在經過待命時間後，停止該電源供給保持信號之輸出。

(14)如在(11)~(13)項之任一項所記載之工具，其特徵為：

該負載感測器係伴隨負載的變化而電阻值變化；

該控制部係輸出因應於該負載感測器之電阻值的控制信號。

(15)如在(11)~(13)項之任一項所記載之工具，其特徵為：

該負載感測器係伴隨負載的變化而靜電電容變化；

該控制部係輸出因應於該負載感測器之靜電電容的控制信號。

【符號說明】

【0165】

1A、1F	電動工具、
10A	衝擊起子、
11	電動工具本體、
12	手柄、
13	減速機、
14	主軸、
15	打擊機構、
16	鐵砧、
2A~2F	開關、
20A~20F	觸發器、

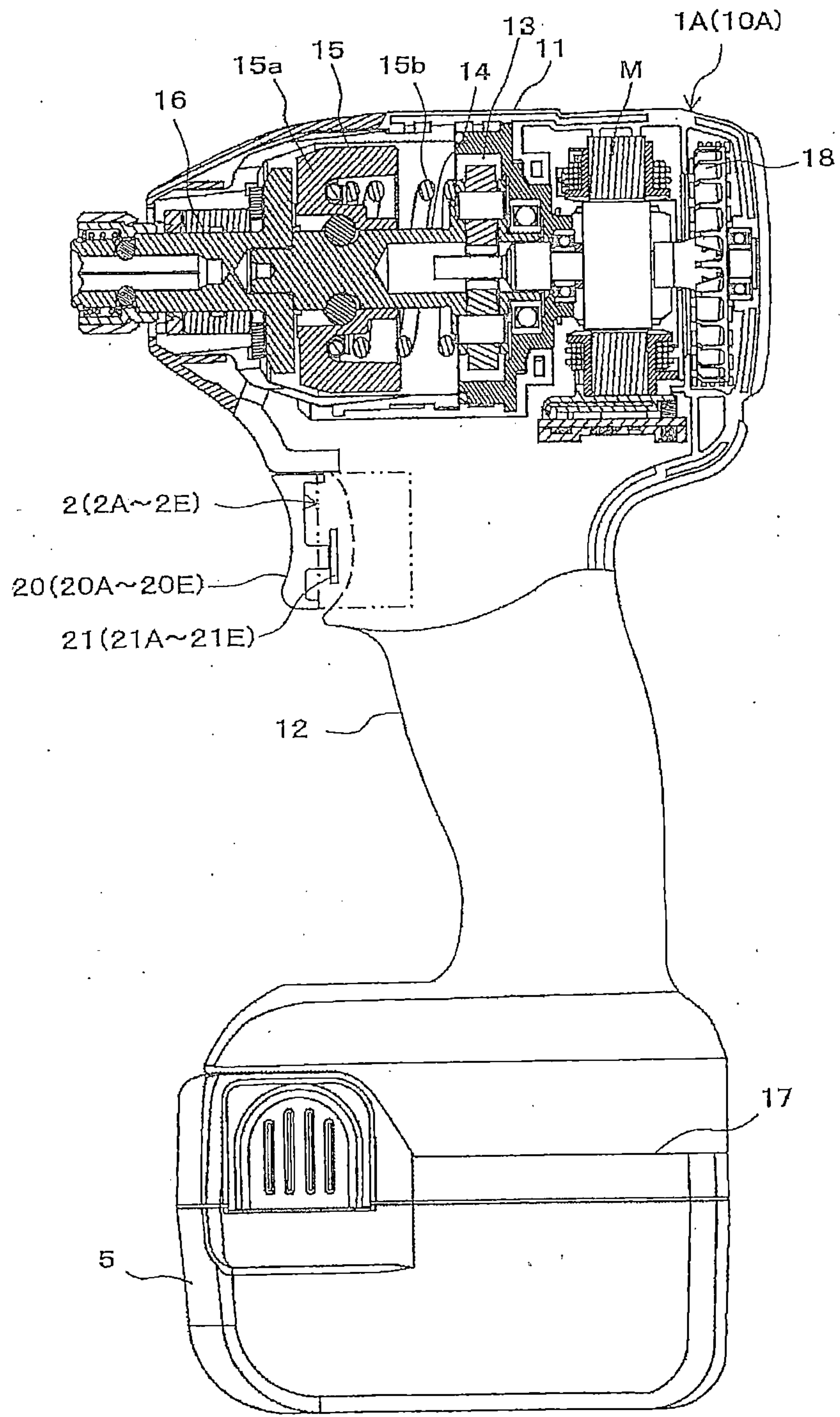
21A~21F	負載感測器、
210A~210E	壓敏導電性彈性構件、
211A~211E	基板、
3、3F	控制部、
4、4F	控制電路、
41、41F	第 1 開關電路、
42、42F	第 2 開關電路、
43、43F	電源供給保持電路、
44、45	檢測電路、
5	電源部、
53	電源驅動器、
6	驅動電路。

申請專利範圍

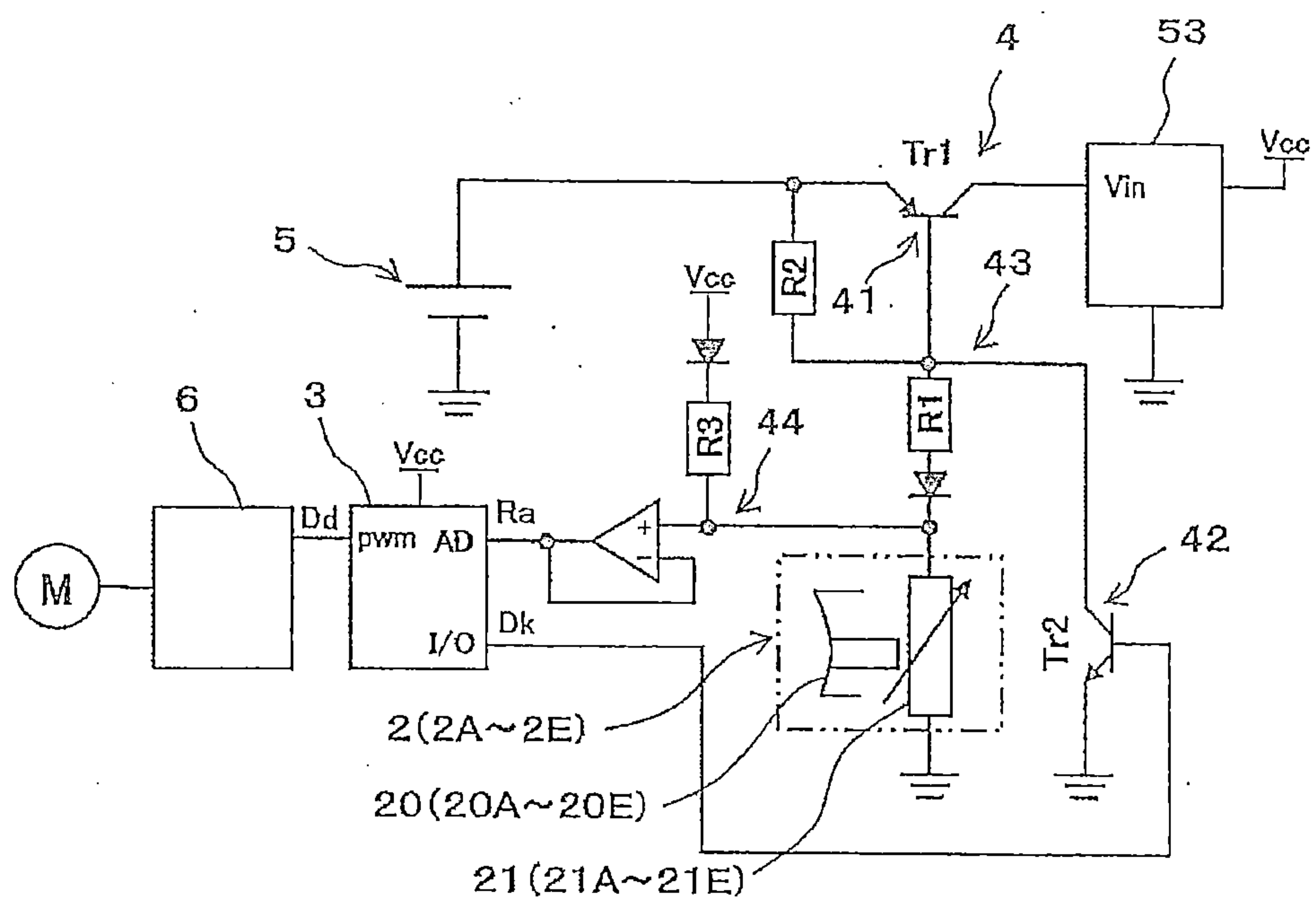
1. 一種電動工具，係包括用以使電性元件動作之開關、與藉操作該開關之手所握持之把手部的電動工具，
其特徵為：
該開關係包括：
被操作之開關操作部；及
負載感測器，係經由該開關操作部，承受推壓力；
該電動工具係更包括：
控制部，係藉由操作該開關操作部，伴隨作用於該負載感測器之負載的增減，控制該電性元件；及
控制電路，係藉由操作該開關操作部，負載作用於該負載感測器時，對該控制部供給電源。
2. 如申請專利範圍第 1 項之電動工具，其中該控制部係偵測到是負載未作用於該負載感測器之狀態時，在經過待命時間後，使對藉該控制電路之對該控制部之電源的供給停止。
3. 如申請專利範圍第 2 項之電動工具，其中該控制電路係包括：第 1 開關部，係負載作用於該負載感測器時動作；及第 2 開關部，係被該控制部控制而動作，並將該第 1 開關部保持於動作之狀態；
該控制部係該第 1 開關部動作而被供給電源時，輸出使該第 2 開關部動作的電源供給保持信號，偵測到是負載未作用於該負載感測器之狀態時，在經過待命時間後，停止該電源供給保持信號之輸出。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之電動工具，其中該負載感測器係伴隨負載的變化而電阻值變化；
該控制部係輸出因應於該負載感測器之電阻值的控制信號。
5. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之電動工具，其中該負載感測器係伴隨負載的變化而靜電電容變化；
該控制部係輸出因應於該負載感測器之靜電電容的控制信號。

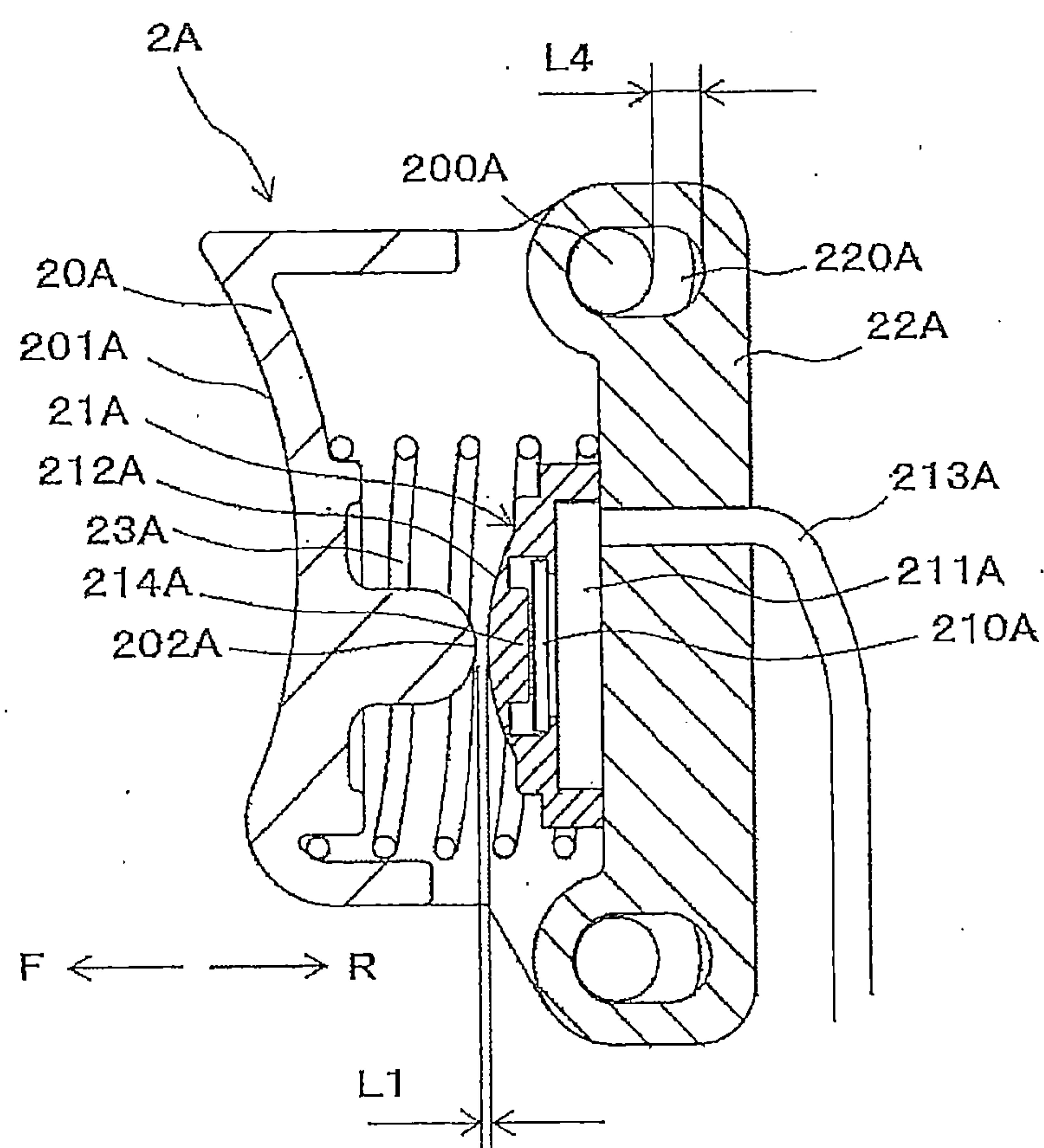
圖式



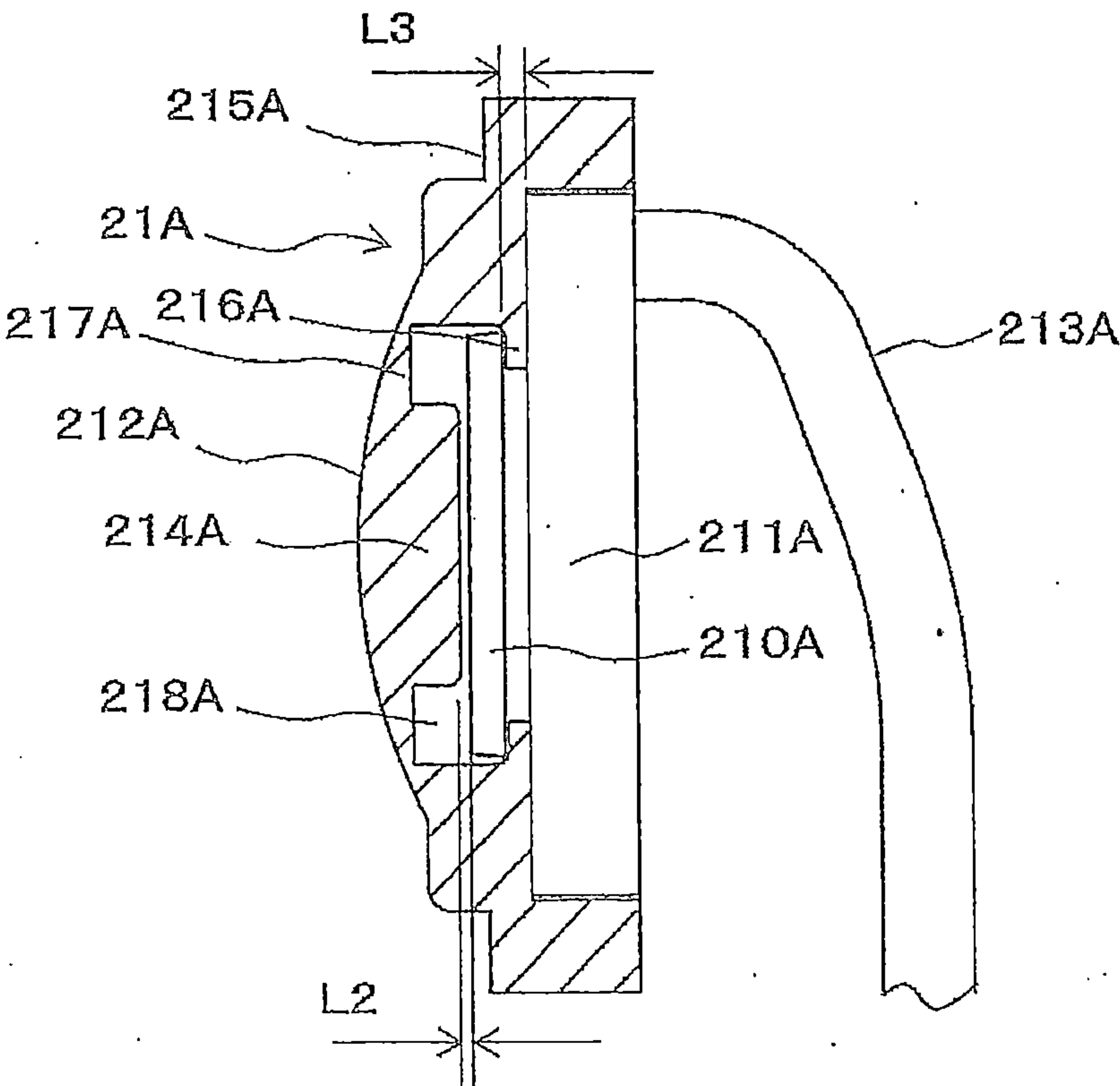
第1圖



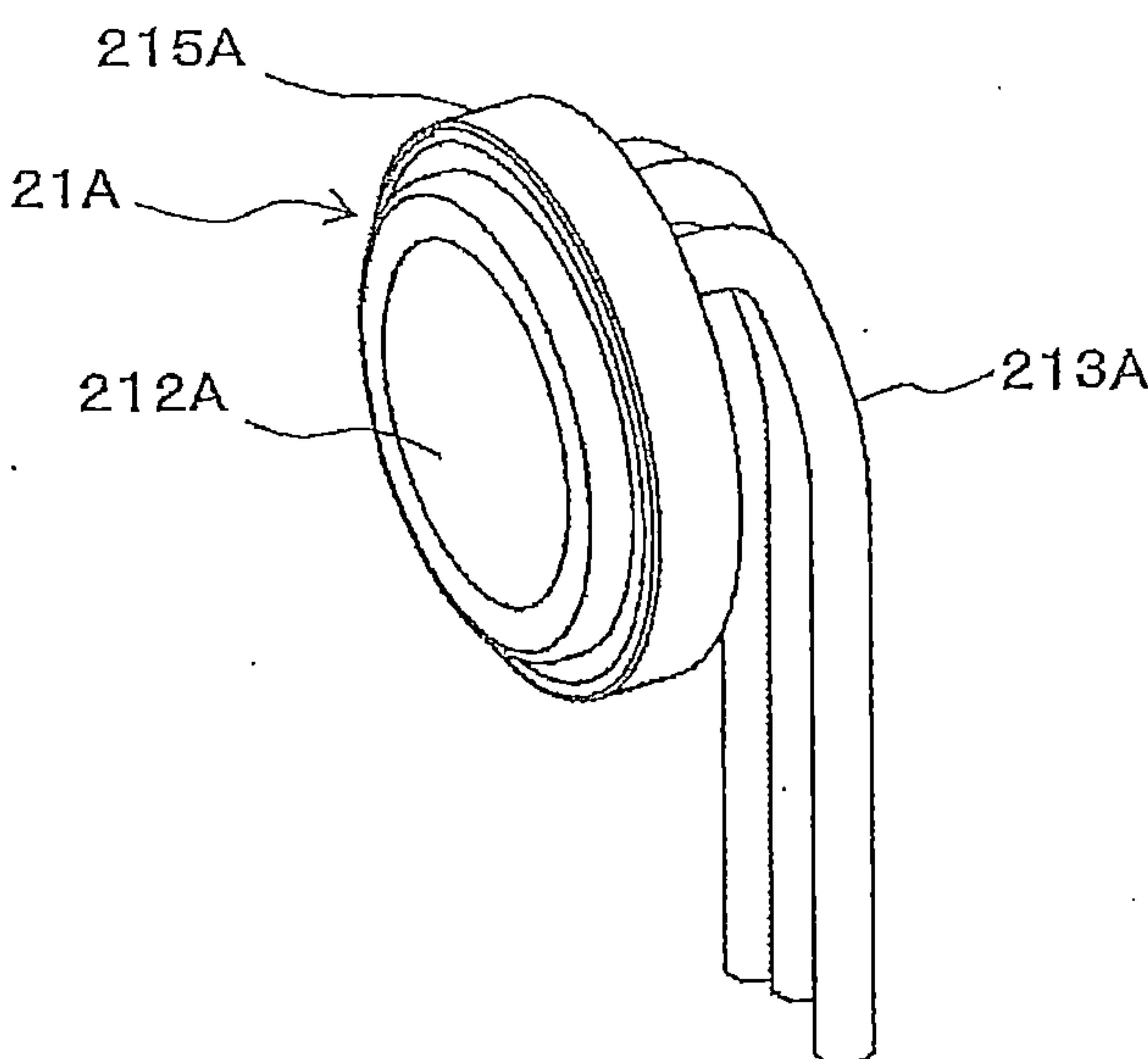
第2圖



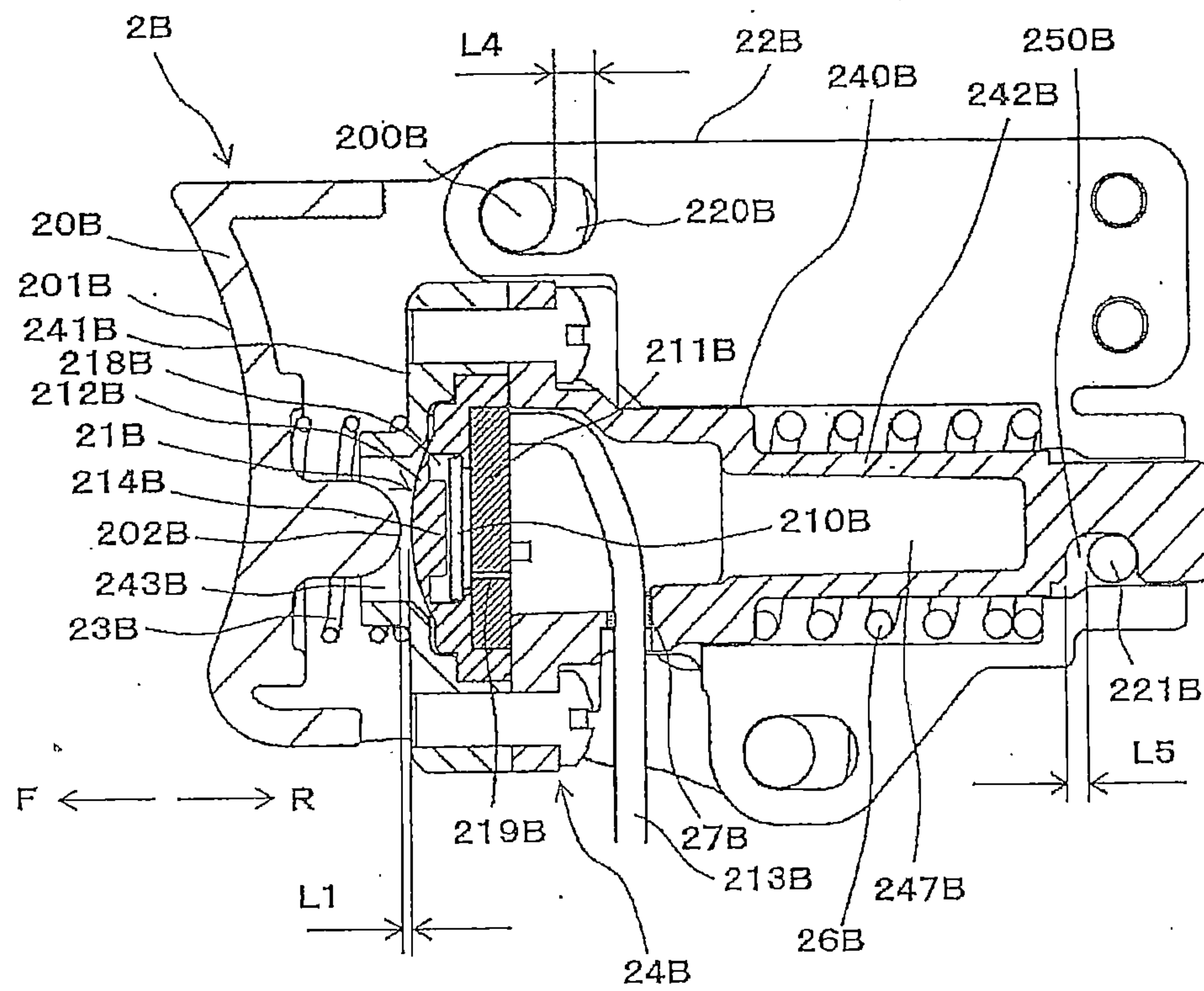
第3圖



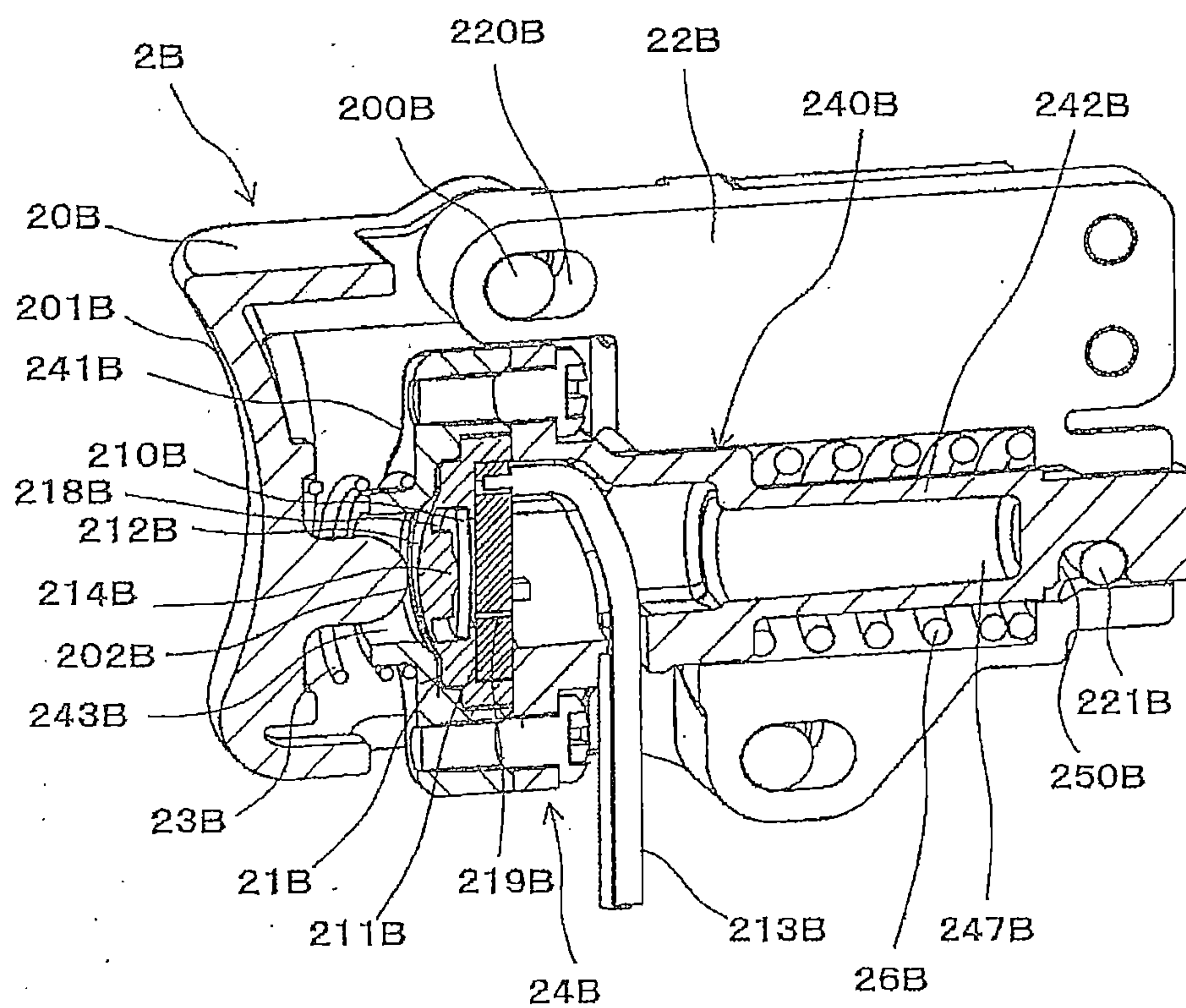
第4圖



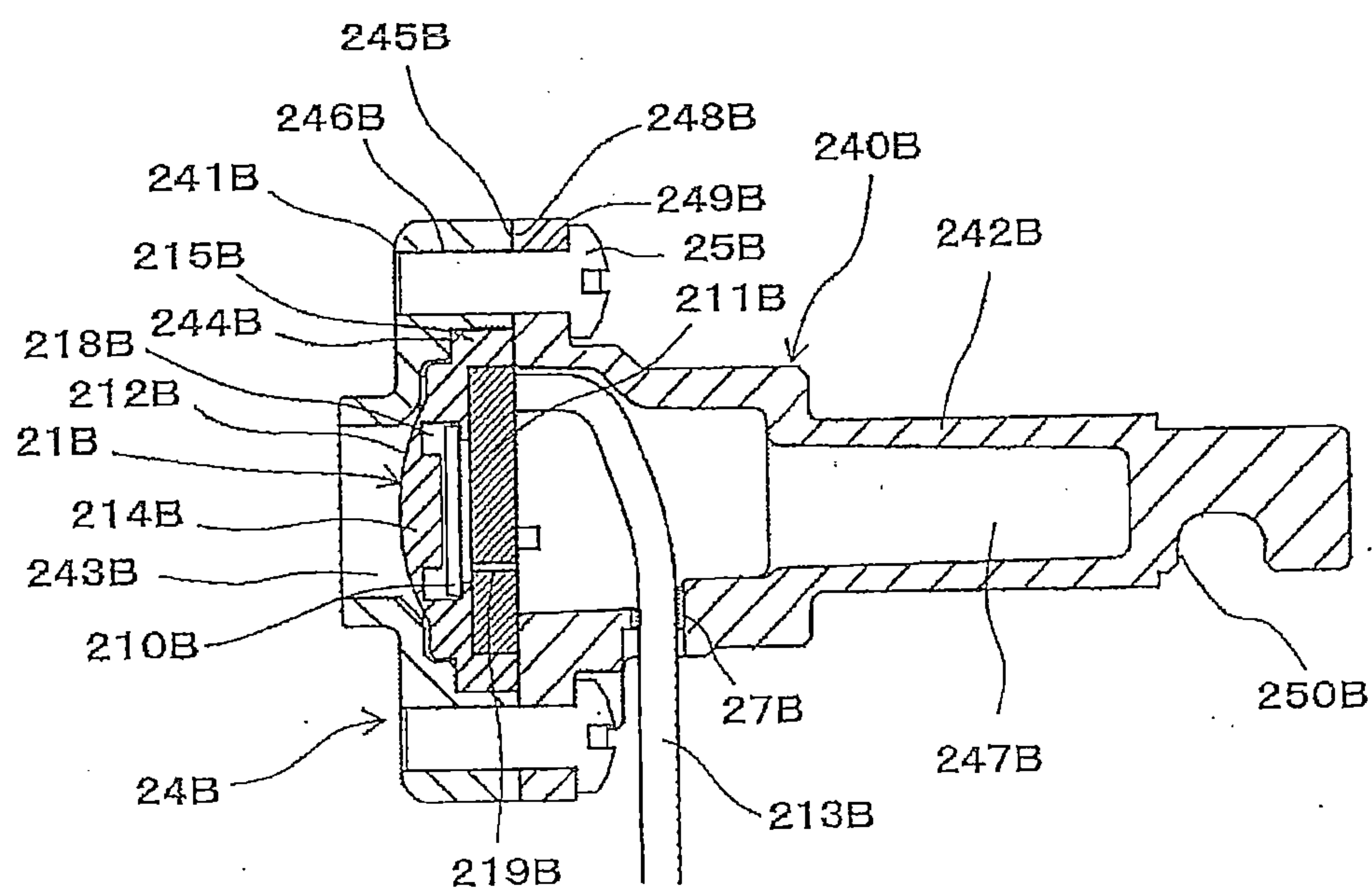
第5圖



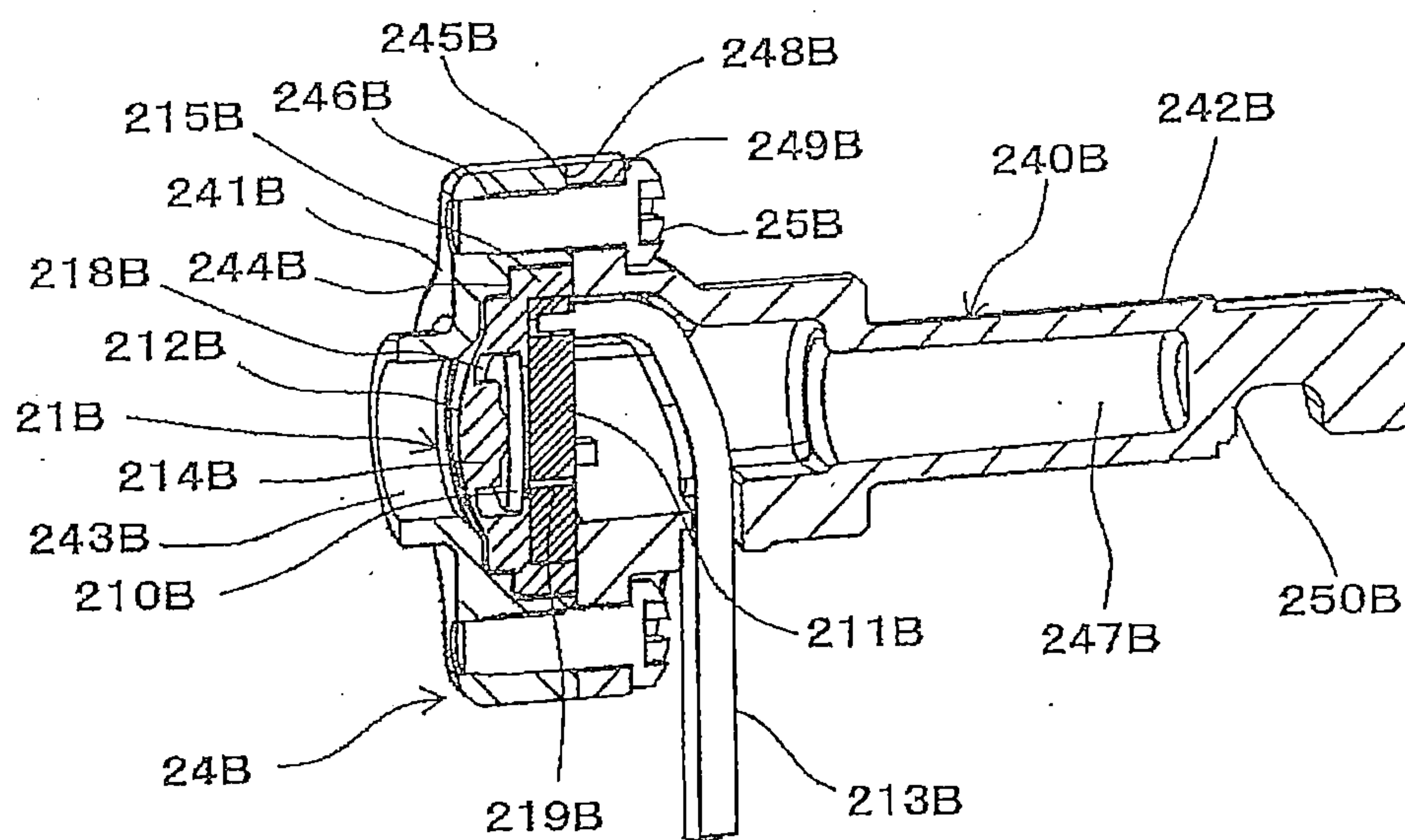
第6圖



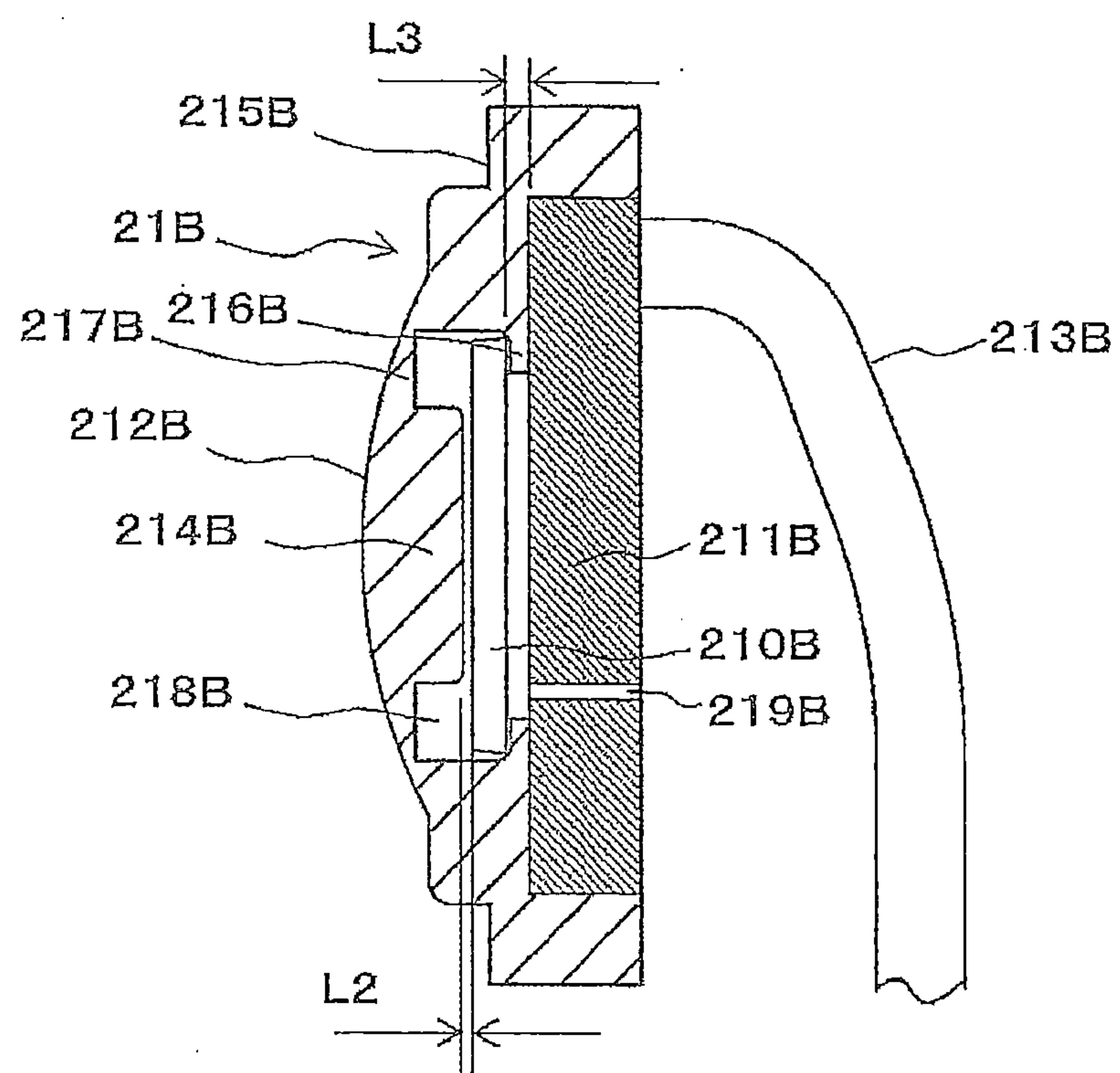
第7圖



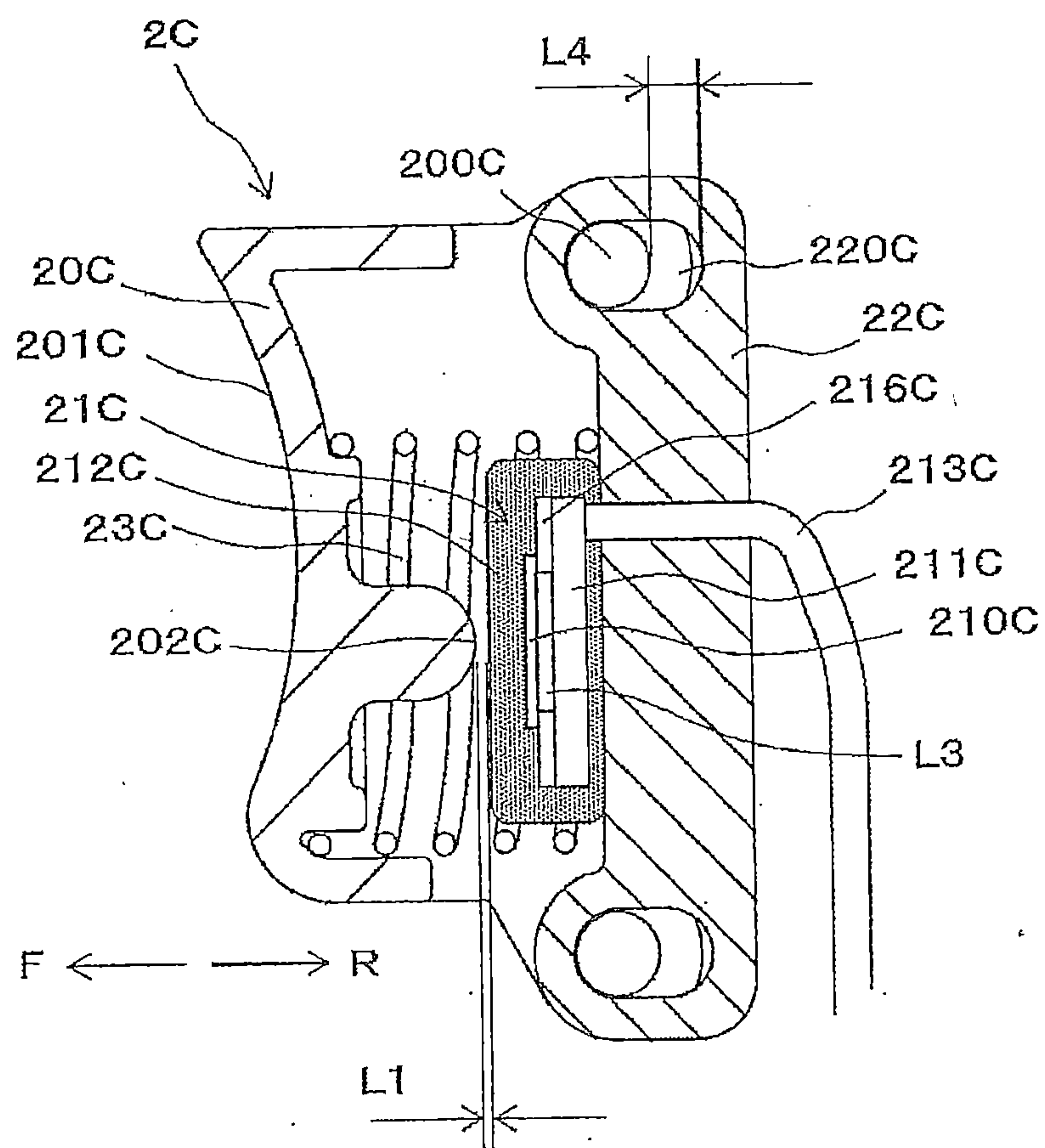
第8圖



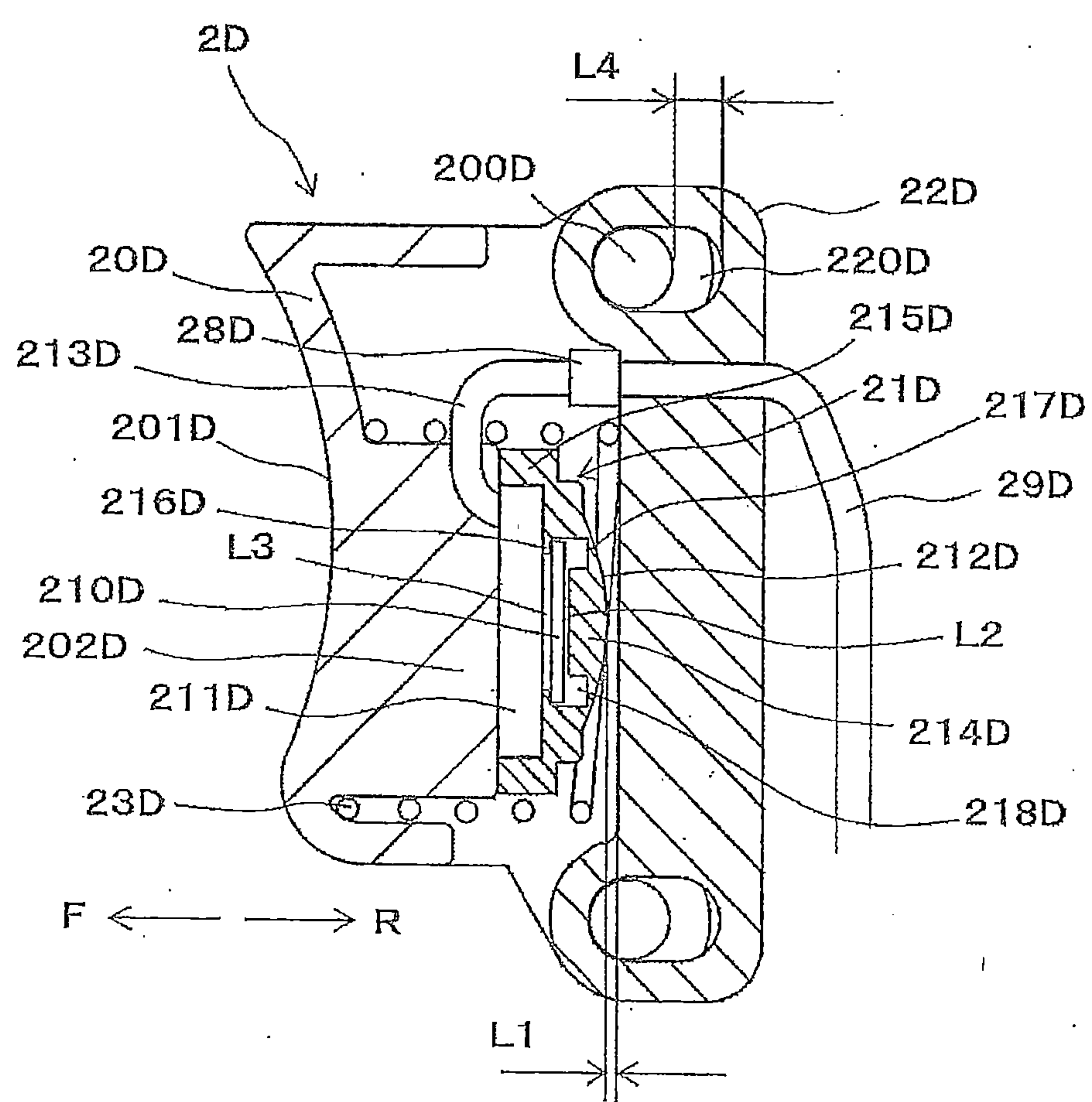
第9圖



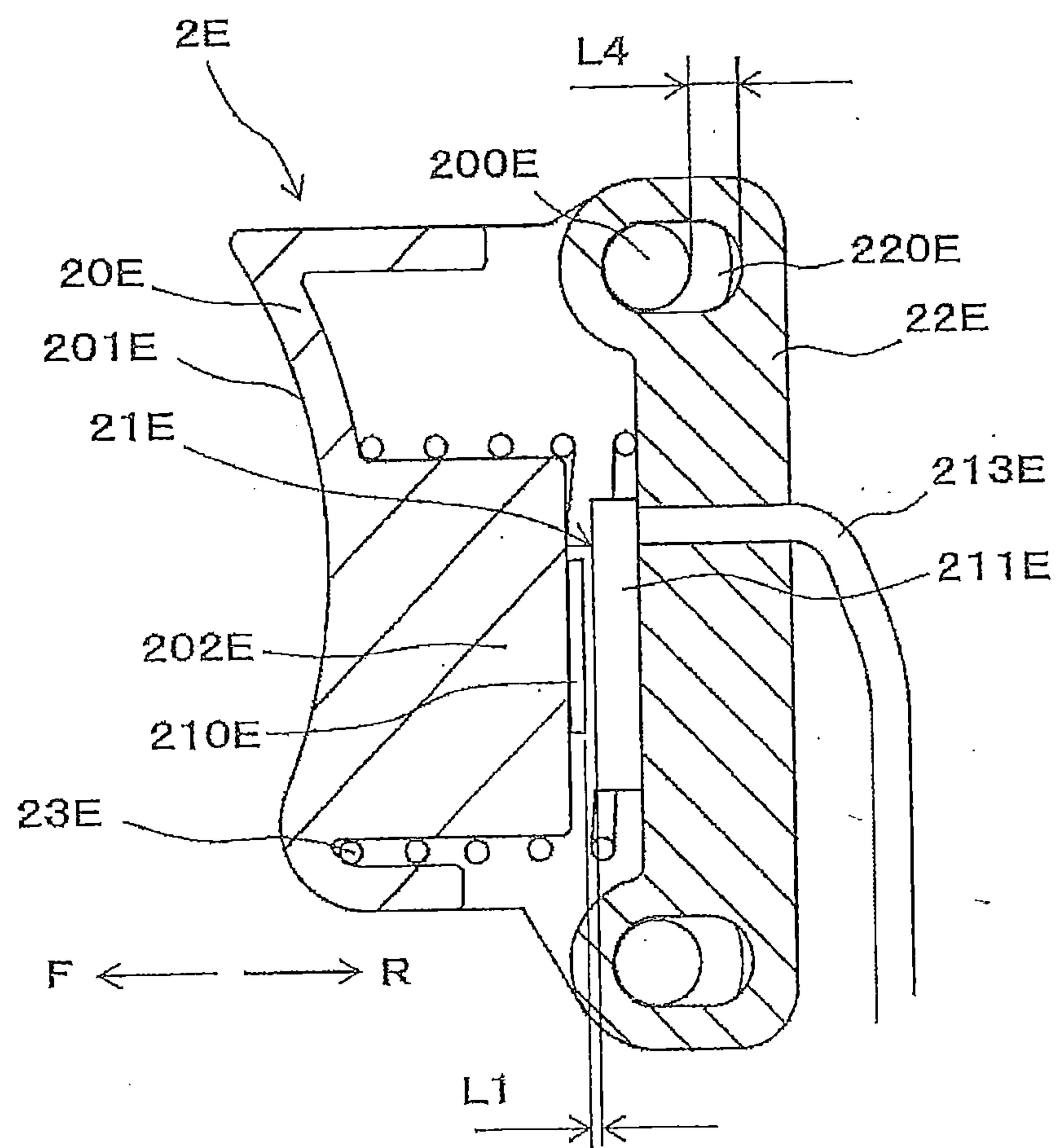
第10圖



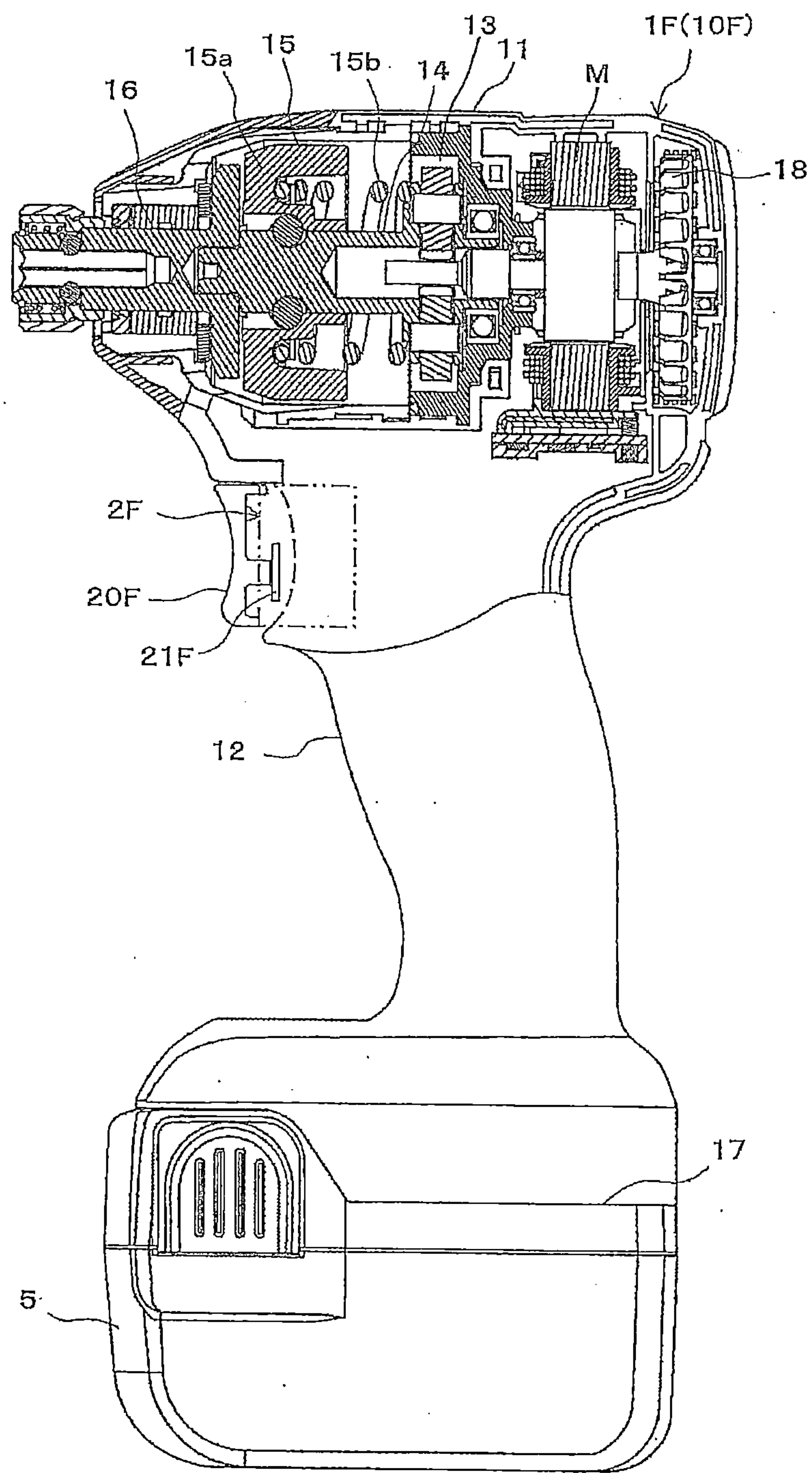
第11圖



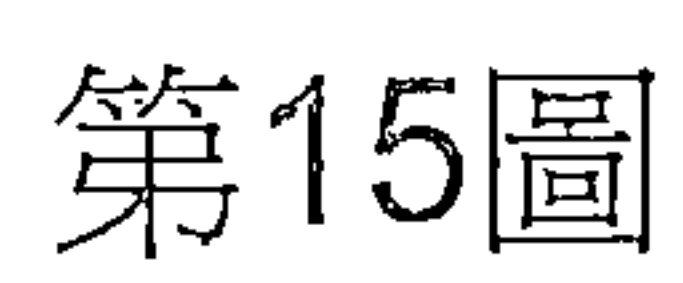
第12圖



第13圖



第14圖



第15圖