I721132

(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 I721132 B**

(45)公告日： 中華民國 110 (2021) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：106108511　　(22)申請日： 中華民國 106 (2017) 年 03 月 15 日

(51)Int. Cl.：　***A43C1/06*** *(2006.01)*　　***A43C11/14*** *(2006.01)*

A61B5/103 *(2006.01)*　　*A43C11/20* *(2006.01)*

(30)優先權：2016/03/15　美國　62/308,657

2016/03/15　美國　62/308,667

2016/11/21　美國　62/424,939

2016/11/21　美國　62/424,959

(71)申請人：荷蘭商耐克創新有限合夥公司 (荷蘭) NIKE INNOVATE C. V.　(NL)

美國

(72)發明人：沃克　史蒂芬　H WALKER, STEVEN H. (US)；曼紐　菲利浦 MENEAU, PHILLIP (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW	521593	CN	102014682A
CN	104582519A	CN	203505737U
DE	3900777A1	WO	2009/071652A1

審查人員：陳章德

申請專利範圍項數：46 項　　圖式數：35　　共 179 頁

(54)名稱

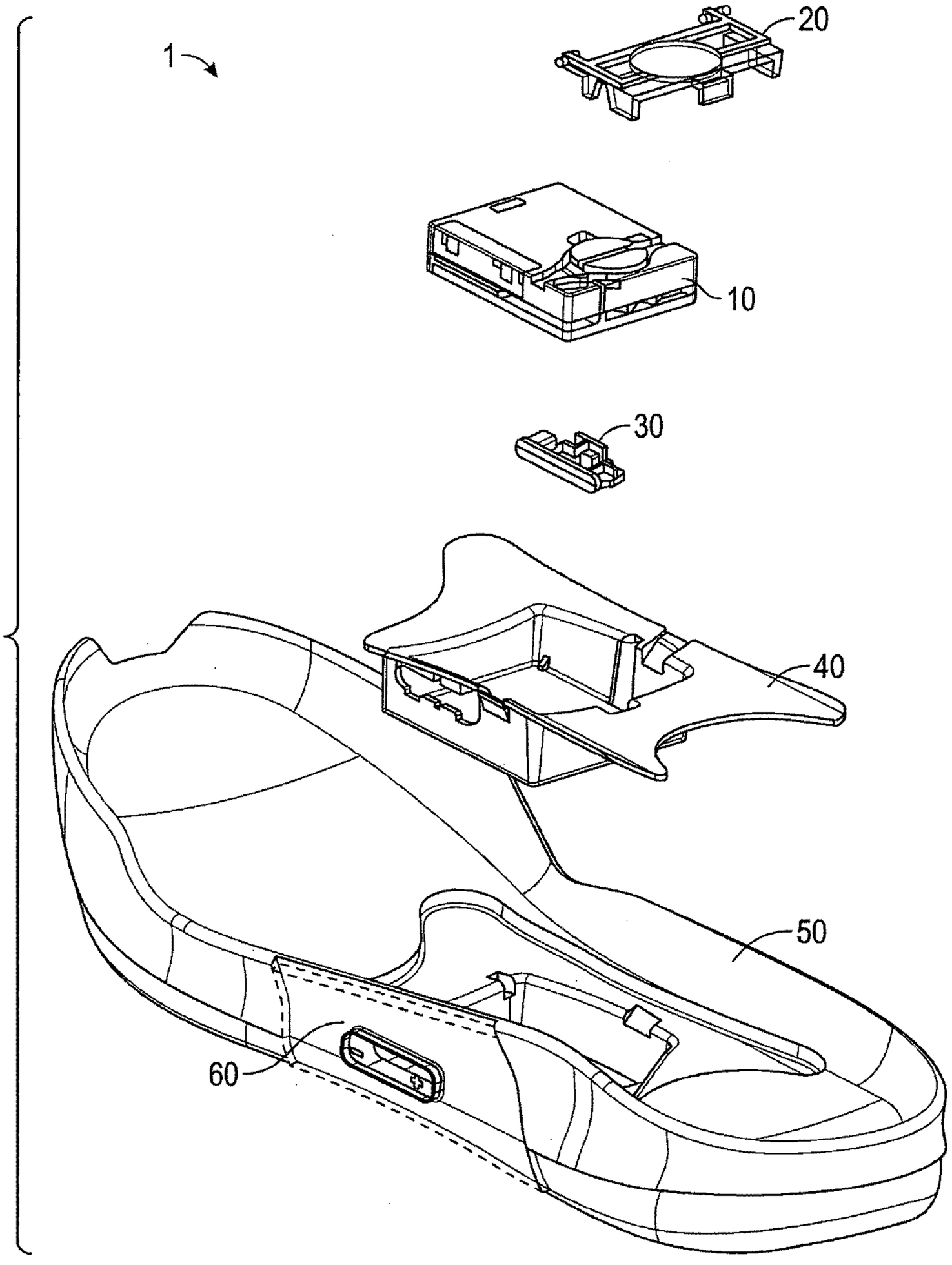
用於自動鞋件的繫帶引擎

(57)摘要

本發明論述與包含一模組化繫帶引擎之鞋件相關的系統及設備。在一實例中，描述包含一鞋面部分、一下部分及一繫帶引擎之一模組化鞋件設備。該鞋面部分可包含一鞋帶以調整該鞋面部分對一腳部的配合，該鞋帶可至少部分基於該鞋帶之一有效長度的操縱而在一第一位置與一第二位置之間調整。該下部分可包含一中底及一外底，且該下部分可係在該中底處耦合至該鞋面部分。該繫帶引擎可包含一頂裝式鞋帶捲筒來接合該鞋帶之一環，以透過該鞋帶捲筒的旋轉來實現該鞋帶之該有效長度的操縱，該繫帶引擎係接納於該下部分中之一腔內。

Systems and apparatus related to footwear including a modular lacing engine are discussed. In an example, a modular footwear apparatus including an upper portion, a lower portion, and a lacing engine is described. The upper portion can include a lace to adjust fit of the upper portion against a foot, the lace adjustable between a first position and a second position based at least in part on manipulation of an effective length of the lace. The lower portion can include a mid-sole and an out-sole, and the lower portion can be coupled to the upper portion at the mid-sole. The lacing engine can include a top-loading lace spool to engage a loop of the lace to enable manipulation of the effective length of the lace through rotation of the lace spool, the lacing engine received within a cavity in the lower portion.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

1:機動繫帶系統

10:繫帶引擎

20:蓋

30:致動器

40:中底板

50:中底

60:外底

專利案號：106108511

I721132

公告本

107年03月05日 所提修正

【發明摘要】

【中文發明名稱】

用於自動鞋件的繫帶引擎

【英文發明名稱】

LACING ENGINE FOR AUTOMATED FOOTWEAR

【中文】

本發明論述與包含一模組化繫帶引擎之鞋件相關的系統及設備。在一實例中，描述包含一鞋面部分、一下部分及一繫帶引擎之一模組化鞋件設備。該鞋面部分可包含一鞋帶以調整該鞋面部分對一腳部的配合，該鞋帶可至少部分基於該鞋帶之一有效長度的操縱而在一第一位置與一第二位置之間調整。該下部分可包含一中底及一外底，且該下部分可係在該中底處耦合至該鞋面部分。該繫帶引擎可包含一頂裝式鞋帶捲筒來接合該鞋帶之一環，以透過該鞋帶捲筒的旋轉來實現該鞋帶之該有效長度的操縱，該繫帶引擎係接納於該下部分中之一腔內。

【英文】

Systems and apparatus related to footwear including a modular lacing engine are discussed. In an example, a modular footwear apparatus including an upper portion, a lower portion, and a lacing engine is described. The upper portion can include a lace to adjust fit of the upper portion against a foot, the lace adjustable between a first position and a second position based at least in part on manipulation of an effective length of the lace. The lower portion can include a mid-sole and an out-sole, and the lower portion can be coupled to the upper

portion at the mid-sole. The lacing engine can include a top-loading lace spool to engage a loop of the lace to enable manipulation of the effective length of the lace through rotation of the lace spool, the lacing engine received within a cavity in the lower portion.

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1　機動繫帶系統

10　繫帶引擎

20　蓋

30　致動器

40　中底板

50　中底

60　外底

109年08月06日 所提修正

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於自動鞋件的繫帶引擎

【英文發明名稱】

LACING ENGINE FOR AUTOMATED FOOTWEAR

【技術領域】

本發明是關於用於自動鞋件的繫帶引擎。

【先前技術】

已提出各種基於鞋之感測器來監測各種條件。例如，Brown在標題為「Sensor shoe for monitoring the condition of a foot」之美國專利第5,929,332號中提供基於鞋之感測器之若干實例。Brown提到，一腳部力感測器可包含由具有相對薄、平面、撓性、彈性、介電材料之層製成之一內底。腳部力感測器可包含導電互連構件，其可具有隨著施加至其之一壓縮力增大而減小之一電阻。

Brown進一步論述將由糖尿病人或患有各種類型之腳部疾病之人穿著之一鞋，其中施加在腳部之一部分上之過量壓力傾向於引起潰瘍。鞋體可包含一力感測電阻器(FSR)，且經耦合至該電阻器之一切換電路可啟動一警報單元來警示一穿著者達到或超過一臨限電壓位準。

Brown亦提到經佈置於一鞋之內底中承載之一水單元(hydrocell)之一含液體塊中之一感測器，該感測器係偵測一病人之腳部所曝露於之壓力及溫度值兩者之感測器。該感測器可包含包括經配置成對角排列對之四個壓電電阻器之一電路，在水單元中之壓力狀態增大的情況下，一對電阻器之電阻增大且第二對之電阻減小，且回應於水單元中之溫度之增大及減小，所有電阻器之電阻增大或減小。來自電路之輸出可指示各自壓力及溫度值

改變。Brown提到，一柵格陣列感測器可藉由降低存在於壓力增大之位置處之導體之間的電阻而偵測一腳底上之局部壓力改變。減小之電阻可引起藉由一處理器偵測到之導體之間的電流之一增大，且處理器繼而可提供對一增大之壓力條件之一指示。

先前已提出用於自動收緊一鞋件物件之裝置。Liu在標題為「Automatic tightening shoe」之美國專利第6,691,433號中提供安裝於一鞋之鞋面部分上之一第一緊固件及經連接至一封閉部件且能夠與第一緊固件可移除接合以將該封閉部件保持在一收緊狀態之一第二緊固件。Liu教示安裝於鞋底之腳跟部分中之一驅動單元。驅動單元包含一外殼、可旋轉地安裝於外殼中之捲筒、一對拉繩及一馬達單元。各繩具有經連接至捲筒之一第一端及對應於第二緊固件中之一繩孔之一第二端。馬達單元經耦合至捲筒。Liu教示，馬達單元可操作以驅動外殼中之捲筒之旋轉以將拉繩捲繞在捲筒上以用於將第二緊固件拉向第一緊固件。Liu亦教示拉繩可延伸穿過之一導管單元。

【發明內容】

自緊鞋帶之概念首先憑藉由影片Back to the Future II(其在1989年發佈)中的Marty McFly穿著之虛擬電動繫帶Nike®運動鞋廣泛推廣。雖然Nike®已經發佈外觀類似於來自Back to the Future II之影片道具版本之電動繫帶運動鞋之至少一個版本，但所採用之內部機械系統及周圍鞋件平台不一定適合大量生產或日常使用。另外，機動繫帶系統之先前設計相對地遭受若干問題，諸如高製造成本、複雜度、組裝挑戰、缺乏耐用性及不牢固或易碎之機械機構(僅強調許多問題中的幾個)。本發明者已開發一模組化鞋件平台來容納機動及非機動繫帶引擎，其尤其解決上文論述之一些或

全部問題。下文論述之組件提供各種益處，包含但不限於：耐用組件、可互換自動化繫帶引擎、穩健機械設計、穩健控制演算法、可靠操作、流線型組裝程序及零售級客製化。熟習相關技術者將瞭解下文描述之組件之各種其他益處。

下文論述之機動繫帶引擎經從頭開發以提供一自動化繫帶鞋件平台之一穩健、耐用且可互換組件。繫帶引擎包含實現至一模組化鞋件平台中之零售級最終組裝之獨有設計元件。繫帶引擎設計容許大部分鞋件組裝程序利用已知組裝技術，其中對標準組裝程序之獨有調適仍能夠利用當前組裝資源。

在一實例中，一模組化自動化繫帶鞋件平台包含經緊固至一鞋件物件中之一中底以用於接納一繫帶引擎之一中底板。中底板之設計容許一繫帶引擎遲至購買時才被添加至鞋件平台。中底板及模組化自動化鞋件平台之其他態樣容許可互換地使用不同類型之繫帶引擎。例如，下文論述之機動繫帶引擎可換成一人力繫帶引擎。或者，具有腳部存在感測或其他特徵之一全自動機動繫帶引擎可經容納於標準中底板內。

本文論述之自動化鞋件平台可包含一外底致動器介面來提供對終端使用者之收緊控制以及視覺回饋(例如使用經投射穿過半透明保護性外底材料之LED燈)。致動器可提供觸覺及視覺回饋至使用者以指示繫帶引擎或其他自動化鞋件平台組件之狀態。

在一實例中，鞋件平台包含經組態以偵測一腳部何時存在於鞋中之一腳部存在感測器。當偵測到一腳部時，則可(諸如自動且在無一進一步使用者輸入或命令的情況下)起始一或多個鞋件功能或程序。例如，在偵測一腳部抵靠一內底適當地安置於鞋件中之後，一控制電路可自動起始鞋

帶收緊、資料收集、鞋件診斷或其他程序。

過早地啟動或起始一自動化繫帶或鞋件收緊機構可有損一使用者對鞋件之體驗。例如，若在一腳部完全抵靠一內底安置之前啟動一繫帶引擎，則使用者可難以繼續將他或她之腳部伸入鞋件中，或使用者可必須手動調整一繫帶拉力。因此，本發明人已認知，待解決之一問題包含判定一腳部是否適當地或完全安置於一鞋件物件中(諸如腳趾、中底及腳跟部分與一內底之對應部分適當地對準)。本發明者已進一步認知，問題包含使用儘可能少的感測器來精確地判定一腳部位置或腳部定向諸如以降低感測器成本及組裝成本且降低裝置複雜度。

此等問題之一解決方案包含在鞋件之一足弓及/或腳跟區中提供一感測器。在一實例中，感測器係經組態以感測一附近電場之改變之一電容式感測器。可在一腳部進入或離開鞋件時(包含當腳部之一些部分比腳部之其他部分與感測器相距一更大距離)實現電場之改變或電容改變。在一實例中，電容式感測器與一繫帶引擎包殼整合或容置於該包殼內。在一實例中，電容式感測器之至少一部分提供在繫帶引擎包殼之外部且包含至包殼內部之電源或處理電路之一或多個導電互連件。

適用於腳部存在偵測之一電容式感測器可具有各種組態。電容式感測器可包含一平板電容器，其中諸如回應於施加於一或多個板上之壓力或一壓力改變，一個板經組態以相對於另一板移動。在一實例中，電容式感測器包含多個跡線，其等諸如實質上配置於平行於一內底之一上表面或與該上表面重合之一平面中。此等跡線可藉由一氣隙(或其他材料，諸如Styrofoam)側向分離且可藉由由一激發電路提供之一AC驅動信號選擇性地或週期性地驅動。在一實例中，電極可具有一交錯、梳狀組態。此一電

容式感測器可提供歸因於一腳部或其他物件之存在或不存在或移動之一改變電容信號，其基於電極自身相對於彼此之移動且基於電極附近之電場之干擾。

在一實例中，一基於電容之感測器可比例如一機械感測器更可靠，此係因為基於電容之感測器不需要包含移動部件。一基於電容之感測器之電極可藉由一持久、電場可滲透材料塗佈或覆蓋，且因此可保護電極免於直接曝露於環境改變、濕度、溢出、污垢或其他污染物，且人類或其他材料不與感測器之電極直接接觸。

在一實例中，電容式感測器提供指示藉由感測器偵測之一電容器之一量值或指示電容之一改變之一類比輸出信號。輸出信號可在感測器附近存在一腳部時具有一第一值(例如，對應於一低電容)，且輸出信號在不存在一腳部時具有一不同第二值(例如，對應於一高電容)。

在一實例中，在存在腳部時之輸出信號可提供進一步資訊。例如，可存在與步驟事件相關之電容信號之一可偵測變化。另外，可存在電容信號之一可偵測長期漂移，其可指示鞋組件(如內底、矯具或其他組件)中之磨損及/或剩餘壽命。

在一實例中，電容式感測器包含或經耦合至一電容轉數位轉換器電路，其經組態以提供指示藉由感測器感測之一電容之一量值之一數位信號。在一實例中，電容式感測器包含一處理器電路，其經組態以提供指示一經感測電容值是否滿足一指定臨限電容條件之一中斷信號或邏輯信號。在一實例中，電容式感測器相對於一基線或參考電容值量測一電容特性，且基線或參考可經更新或調整諸如以適應可影響經感測電容值之環境改變或其他改變。

在一實例中，一電容式感測器提供在足底靠近一鞋之一內底之一足弓或腳跟區。電容式感測器可實質上平面或平坦。電容式感測器可係剛性或撓性且經組態以符合一腳部之輪廓。在一些情況中，當穿著鞋時，一氣隙(諸如可具有一相對低之介電常數或低相對)可存在於電容式感測器之一部分與腳部之間。一間隙填充物(諸如與空氣相比可具有一相對高介電常數或更大之相對電容率)可提供在電容式感測器上方以便橋接電容式感測器與一腳部表面之間的任何空域。間隙填充物可係可壓縮或不可壓縮。在一實例中，選擇間隙填充物來提供介電值與用於鞋件中之適用性之間的一適當折衷，以便在腳部下方提供具有足夠敏感度及使用者舒適度之一感測器。

下文論述一自動化鞋件平台之各種組件，包含一機動繫帶引擎、一腳部存在感測器、一中底板及平台之各種其他組件。雖然此揭示內容之大部分集中於作為一機動繫帶引擎之一觸發之腳部存在感測，但所論述設計之許多態樣可應用於一人力繫帶引擎或可與一腳部存在感測器介接之其他電路或特徵，諸如以使其他鞋件功能(如資料收集或生理監測)自動化。諸如「自動化鞋件平台」中使用之術語「自動化」不旨在僅涵蓋在無指定使用者輸入的情況下操作之一系統。實情係，術語「自動化鞋件平台」可包含用於收緊鞋件之一繫帶或保持系統或用於控制主動式鞋件之其他態樣之各種電動及人力、自動啟動及人為啟動之機構。

【圖式簡單說明】

在不必按比例繪製之圖式中，相似數字在不同視圖中可描述類似組件。具有不同字母後綴之相似數字可表示類似組件之不同例項。圖式一般藉由實例而非限制繪示本文件中論述之各種實施例。

圖1係根據一些例示性實施例之一機動繫帶系統之組件之一分解視圖圖解。

圖2A至圖2N係繪示根據一些例示性實施例之一機動繫帶引擎之圖及圖式。

圖3A至圖3D係繪示根據一些例示性實施例之用於與一機動繫帶引擎介接之一致動器之圖及圖式。

圖4A至圖4D係繪示根據一些例示性實施例之用於固持一繫帶引擎之一中底板之圖及圖式。

圖5A至圖5D係繪示根據一些例示性實施例之用以容納一繫帶引擎及相關組件之一中底及外底之圖及圖式。

圖6A至圖6D係根據一些例示性實施例之包含一機動繫帶引擎之一鞋件總成之圖解。

圖7係繪示根據一些例示性實施例之用於組裝包含一繫帶引擎之鞋件之一鞋件組裝程序之一流程圖。

圖8A至圖8B係繪示根據一些例示性實施例之用於組裝一鞋件鞋面以準備組裝至中底之一組裝程序之一圖式及一流程圖。

圖9係繪示根據一些例示性實施例之用於將一鞋帶緊固於一繫帶引擎之一捲筒內之一機構之一圖式。

圖10A係繪示根據一些例示性實施例之一機動繫帶系統之組件之一方塊圖。

圖10B係繪示使用來自一感測器之腳部存在資訊之一實例之一流程圖。

圖11A至圖11D係繪示根據一些例示性實施例之一機動繫帶引擎之一

馬達控制方案之圖。

圖12A至圖12D係繪示基於磁體之腳部存在感測器組態之方塊圖。

圖12E及圖12F繪示展示來自一磁力計之時變資訊之圖表。

圖12G大體上繪示包含起始對一磁力計信號之一主動式鞋件回應之一方法之一實例。

圖13係繪示當一鞋件物件之一使用者站立時該鞋件物件中之一標稱或平均腳部(左側)及一高足弓腳部(右側)之壓力分佈資料之一圖。

圖14A及圖14B繪示展示用於搭配一磁性感測器使用之一橋接組件或壓力板之圖。

圖15A至圖15C繪示與具有沿著一x軸線定向之一磁極之基於磁體之腳部存在感測器組態相關聯之測試資料。

圖15D至圖15F繪示與具有沿著一y軸線定向之一磁極之基於磁體之腳部存在感測器組態相關聯之測試資料。

圖15G至圖15I繪示與具有沿著一z軸線定向之一磁極之基於磁體之腳部存在感測器組態相關聯之測試資料。

圖16A至圖16B繪示一矩形磁體之磁場強度測試資料。

圖16C至圖16F繪示一第一圓形磁體之磁場強度測試資料。

圖17A至圖17D繪示一第一圓形磁體之磁場強度測試資料。

圖18A及圖18B大體上繪示一基於壓力之腳部存在感測器組態之實例。

圖19大體上繪示根據一例示性實施例之一機動繫帶系統之組件之一方塊圖。

圖20係繪示當一鞋件物件之一使用者站立時一鞋件物件中之一標稱

或平均腳部(左側)及一高足弓腳部(右側)之壓力分佈資料之一圖。

圖21A及圖21B大體上繪示根據例示性實施例之在一鞋件物件之一內底中之一基於電容之腳部存在感測器之圖。

圖22大體上繪示根據一例示性實施例之用於腳部存在偵測之一電容式感測器系統。

圖23大體上繪示根據一例示性實施例之一第一基於電容之腳部存在感測器之一示意圖。

圖24大體上繪示根據一例示性實施例之一第二基於電容之腳部存在感測器之一示意圖。

圖25A、圖25B及圖25C大體上繪示根據一些例示性實施例之基於電容之腳部存在感測器電極之實例。

圖26繪示展示使用來自一鞋件感測器之腳部存在資訊之一實例之一流程圖。

圖27繪示展示使用來自一鞋件感測器之腳部存在資訊之一第二實例之一流程圖。

圖28大體上繪示來自一電容式腳部存在感測器之第一時變資訊之一圖表。

圖29大體上繪示來自一電容式腳部存在感測器之第二時變資訊之一圖表。

圖30大體上繪示來自一電容式腳部存在感測器之第三時變資訊之一圖表。

圖31大體上繪示來自一電容式腳部存在感測器之第四時變資訊之一圖表。

圖32大體上繪示根據一例示性實施例之來自一電容式腳部存在感測器之時變資訊及一信號形態限制之一圖表。

圖33大體上繪示在一鞋件物件之一中底中且定位於一介電堆疊下方之一基於電容之腳部存在感測器之一圖之一實例。

圖34大體上繪示包含展示介電質填充物對來自電容式腳部存在感測器之一電容指示信號之一效應之一圖表之一實例。

圖35大體上繪示展示來自鞋件中之一基於電容之腳部存在感測器之一電容指示第三信號之一部分之一圖表之一實例。

在本文中提供之標題僅為方便起見且未必影響所使用之術語之範疇或意義。

【實施方式】

優先權主張

此申請案主張Walker等人於2016年3月15日申請之標題為「MAGNETIC AND PRESSURE-BASED FOOT PRESENCE AND POSITION SENSING SYSTEMS AND METHODS FOR ACTIVE FOOTWEAR」之美國臨時專利申請案第62/308,657號(代理人檔案編號第4228.054PRV號)，及Walker等人於2016年3月15日申請之標題為「CAPACITIVE FOOT PRESENCE AND POSITION SENSING SYSTEMS AND METHODS FOR ACTIVE FOOTWEAR」之美國臨時專利申請案第62/308,667號(代理人檔案編號第4228.074PRV號)，及Walker, Steven H.於2016年11月21日申請之標題為「CAPACITIVE FOOT PRESENCE SENSING FOR FOOTWEAR」之美國臨時專利申請案第62/424,939號(代理人檔案編號第4228.081PRV號)，及Walker,

Steven H.於2016年11月21日申請之標題為「FOOT PRESENCE AND IMPACT RATE OF CHANGE FOR ACTIVE FOOTWEAR」之美國臨時專利申請案第62/424,959號(代理人檔案編號第4228.093PRV號)之優先權利，該等案之各者係以引用之方式併入本文。

圖1大體上繪示根據一例示性實施例之一主動式鞋件物件之組件之一分解圖。圖1之實例包含具有一繫帶引擎10、一蓋20、一致動器30、一中底板40、一中底50及一外底60之一機動繫帶系統1。繫帶引擎10可包含系統1中之一使用者可替換組件且可包含或可經耦合至一或多個腳部存在感測器。在一實例中，繫帶引擎10包含或經耦合至一電容式腳部存在感測器。電容式腳部存在感測器(在圖1之實例中未展示)可包含經配置於繫帶引擎10之一面向腳部側上之多個電極。在一實例中，電容式腳部存在感測器之電極可經容置於繫帶引擎10內，可與繫帶引擎10之外殼整合，或可經佈置於繫帶引擎10附近之別處且使用一或多個電導體耦合至繫帶引擎10內部之電源或處理電路。

組裝圖1之實例中之機動繫帶系統1開始於將中底板40緊固於中底50內。接著，可將致動器30插入至中底板40之一外側中之一開口中(諸如與可嵌入外底60中之介面按鈕相對)。接著，可將繫帶引擎10插入至中底板40中。在一實例中，繫帶引擎10可與佈置於鞋件中之別處之一或多個感測器耦合。可類似地執行其他組裝方法來建構機動繫帶系統1。

在一實例中，繫帶系統1經插入於繫帶索之一連續環下方且繫帶索與繫帶引擎10中之一捲筒對準。為完成組裝，可將蓋20插入至中底板40中之緊固構件中，緊固至一閉合位置中且閂鎖至中底板40中之一凹槽中。蓋20可卡住繫帶引擎10且可在操作期間協助維持一繫帶索之對準。

中底板40包含一繫帶引擎腔、內側及外側鞋帶導件、一前凸緣、一後凸緣、上(頂部)表面及下(底部)表面以及一致動器切口。繫帶引擎腔經構形以接納繫帶引擎10。在此實例中，繫帶引擎腔將繫帶引擎10保持於側向及前/後方向上，但不包含用以將繫帶引擎10鎖定至該腔中之一特徵。視情況，繫帶引擎腔包含沿著一或多個側壁之掣子、舌片或其他機械特徵來將繫帶引擎10更明確地保持於繫帶引擎腔內。

鞋帶導件可協助將一繫帶索導引至相對於繫帶引擎10之適當位置中。鞋帶導件可包含倒角邊緣及下斜坡來協助將一繫帶索導引至相對於繫帶引擎10之一所要位置中。在此實例中，鞋帶導件包含中底板40之側中之開口，其等比一典型繫帶索直徑寬許多倍，然而可使用其他尺寸。

在圖1之實例中，中底板40包含一經雕刻或輪廓化前凸緣，其在中底板40之一內側上延伸得更遠。例示性前凸緣經設計以提供鞋件平台之足弓下方之額外支撐。然而，在其他實例中，前凸緣可在內側上較不明顯。在此實例中，後凸緣包含具有在內側及外側兩者上之延伸部分之一輪廓。所繪示之後凸緣可為繫帶引擎10提供增強之側向穩定性。

在一實例中，一或多個電極可經嵌入中底板40中或佈置於中底板40上，且可形成一腳部存在感測器之一部分，諸如一電容式腳部存在感測器之一部分。在一實例中，繫帶引擎10包含經電耦合至中底板40上之一或多個電極之一感測器電路。感測器電路可經組態以使用自電極感測之電場或電容資訊來判定鄰近中底板40之一區中是否存在一腳部。在一實例中，電極從前凸緣之一最前邊緣延伸至後凸緣之一最後邊緣，且在其他實例中，電極僅延伸在該等凸緣之一者或二者之部分上方。

在一實例中，鞋件或機動繫帶系統1包含一或多個感測器或與該一或

多個感測器介接，該一或多個感測器可監測或判定鞋件中存在一腳部、鞋件中不存在一腳部或鞋件內之腳部位置特性。基於來自一或多個此等腳部存在感測器之資訊，包含機動繫帶系統1之鞋件可經組態以執行各種功能。例如，一腳部存在感測器可經組態以提供關於鞋件中是否存在一腳部之二進位資訊。在一實例中，經耦合至該腳部存在感測器之一處理器電路接收且解譯數位或類比信號資訊且提供關於鞋件中是否存在一腳部之二進位資訊。若來自腳部存在感測器之一二進位信號指示存在一腳部，則可啟動機動繫帶系統1中之繫帶引擎10 (諸如以自動增大或減小一繫帶索上之一拉力)或其他鞋件收縮構件(諸如以收緊或鬆弛圍繞一腳部之鞋件)。在一實例中，繫帶引擎10或一鞋件物件之其他部分包含可接收或解譯來自一腳部存在感測器之信號之一處理器電路。

在一實例中，一腳部存在感測器可經組態以在一腳部進入鞋件時提供關於該腳部之一位置之資訊。僅當一腳部適當地定位或安置於鞋件中(諸如抵靠鞋件物件之內底之全部或一部分)時，通常可啟動機動繫帶系統1，諸如以收緊一繫帶索。感測關於一腳部行進或位置之資訊之一腳部存在感測器可提供關於一腳部是否完全或部分安置(諸如相對於一內底或相對於鞋件物件之一些其他特徵)之資訊。自動化繫帶程序可經中斷或延遲，直至來自感測器之資訊指示一腳部處於一適當位置中。

在一實例中，一腳部存在感測器可經組態以提供關於一腳部在鞋件內部之一相對位置之資訊。例如，腳部存在感測器可經組態以諸如藉由判定一腳部之足弓、腳跟、腳趾或其他組成之一或多者之一相對位置(諸如相對於經構形以接納此等腳部組成之鞋件之對應部分)而感測鞋件是否良好「配合」於一給定腳部。在一實例中，腳部存在感測器可經組態以感測

一腳部或一腳部組成之一位置是否相對於一指定或先前記錄之參考位置隨時間改變(諸如歸因於一繫帶索隨時間鬆開或歸因於一腳部自身之自然膨脹及收縮)。

在一實例中，一腳部存在感測器可包含一電、磁性、熱、電容、壓力、光學或其他感測裝置，其可經組態以感測或接收關於一身體之一存在之資訊。例如，一電感測器可包含經組態以量測至少兩個電極之間的一阻抗特性之一阻抗感測器。當一身體(諸如一腳部)經定位接近或鄰近於該等電極時，電感測器可提供具有一第一值之一感測器信號，且當一身體經定位遠離該等電極時，電感測器可提供具有一不同第二值之一感測器信號。例如，一第一阻抗值可與一空鞋件條件相關聯，且一更小第二阻抗值可與一佔用鞋件條件相關聯。

一電感測器可包含一AC信號產生器電路及經組態以發射或接收高頻信號資訊(諸如包含射頻資訊)之一天線。基於一身體相對於天線之近接性，可接收且分析一或多個電信號特性(諸如阻抗、頻率或信號振幅)以判定是否存在一身體。在一實例中，一經接收信號強度指示符(RSSI)提供關於一經接收無線電信號中之一功率位準之資訊。RSSI之改變(諸如相對於一些基線或參考值)可用來識別一身體之存在或不存在。在一實例中，可使用例如在2.4 GHz、3.6 GHz、4.9 GHz、5 GHz及5.9 GHz頻帶之一或多者中之WiFi頻率。在一實例中，可使用千赫範圍中之頻率，例如約400 kHz。在一實例中，可在毫瓦或微瓦範圍中偵測功率信號改變。

一腳部存在感測器可包含一磁性感測器。一第一磁性感測器可包含一磁體及一磁力計。在一實例中，一磁力計可經定位於繫帶引擎10中或其附近。一磁體可經定位遠離繫帶引擎10，諸如在經構形以被穿著於外底

60上方之一次級鞋底或內底中。在一實例中，磁體經嵌入次級鞋底之發泡體或另一可壓縮材料中。當一使用者下壓低次級鞋底時(諸如當站立或步行時)，可經由一感測器信號感測到且報告磁體相對於磁力計之位置之對應改變。

一第二磁性感測器可包含一磁場感測器，其經組態以感測一磁場之改變或中斷(例如，經由霍爾效應)。當一身體接近第二磁性感測器時，感測器可產生指示一周圍磁場之一改變之一信號。例如，第二磁性感測器可包含一霍爾效應感測器，其回應於一經偵測磁場之變動而變更一電壓輸出信號。輸出信號處之電壓改變可歸因於跨一電信號導體之一電壓差(諸如橫向於導體中之一電流)及垂直於電流之一磁場之產生。

在一實例中，第二磁性感測器經組態以從一身體接收一電磁場信號。例如，Varshavsky等人在標題為「Devices, systems and methods for security using magnetic field based identification」之美國專利第8,752,200號中教示使用一身體之獨有電磁簽章進行鑑認。在一實例中，一鞋件物件中之一磁性感測器可用於經由一偵測電磁簽章來鑑認或驗證一當前使用者係一鞋之擁有者，且諸如根據該擁有者之一或多個指定繫帶偏好(例如，緊度設定檔)，應自動繫緊該物件。

在一實例中，一腳部存在感測器包含經組態以感測鞋件之一部分中或附近之一溫度改變之一熱感測器。當一穿著者之腳部進入一鞋件物件時，在穿著者自身體溫不同於鞋件物件之一周圍溫度時，物件之內部溫度改變。因此，熱感測器可基於一溫度改變而提供一腳部可能存在或不存在之一指示。

在一實例中，一腳部存在感測器包含經組態以感測一電容改變之一

電容式感測器。電容式感測器可包含一單一平板或電極，或電容式感測器可包含一多平板或多電極組態。在本文中進一步描述電容式腳部存在感測器之各種實例。

在一實例中，一腳部存在感測器包含一光學感測器。光學感測器可經組態以判定諸如在一鞋件腔之相對側之間是否中斷視線。在一實例中，光學感測器包含當一腳部插入鞋件中時可由腳部覆蓋之一光感測器。當感測器指示一經感測之光或亮度條件之一改變時，可提供一腳部存在或位置之一指示。

可獨立使用本文論述之不同類型之腳部存在感測器之任一者，或可一起使用來自兩個或兩個以上不同感測器或感測器類型之資訊以提供關於一腳部存在、不存在、定向、與鞋件之配合良度之更多資訊或關於一腳部及/或其與鞋件之關係之其他資訊。

在一實例中，圖1之機動繫帶系統1包含中底50及繫帶引擎10。系統1可包含中底及/或繫帶引擎10上方之一內底，諸如以改良鞋件之一穿著者之舒適度或配合度。複數個帶或鞋帶可藉由繫帶引擎10調整，諸如以調整當穿著該物件時圍繞一腳部之該物件之一緊度或鬆度特性。即，複數個帶或鞋帶可經構形以回應於繫帶引擎10中之一馬達之活動而在收緊與鬆開位置之間移動。在一實例中，系統1包含經佈置於物件中之一鐵磁主體，及至少一個感測器，其經組態以回應於當穿著物件時藉由一腳部壓縮內底而感測鐵磁主體之一位置改變。鐵磁主體可經佈置於(例如)內底中或上，使得當一穿著者邁步或站立時，穿著者之腳部對內底之一壓縮力使鐵磁主體移動。儘管在本文中被稱為一鐵磁主體，但主體可係可藉由感測器偵測或其之移動可藉由感測器偵測之任何材料。在一實例中，繫帶引擎10可經耦

合至感測器，且繫帶引擎10可經組態以藉由調整帶或鞋帶之一拉力而回應於鐵磁主體之位置之一經感測改變。

感測器可包含經組態以感測一磁場之一改變之一磁力計。磁場改變可至少部分歸因於諸如回應於鞋件或鞋件內之一腳部之移動之鐵磁主體之一位置改變。在一實例中，鐵磁主體及磁力計之一者實質上相對於物件之一外殼或壁固定，且鐵磁主體及磁力計之另一者可相對於物件之外殼或壁移動。例如，鐵磁主體可經佈置於內底中且可回應於壓縮腳部力移動，且磁力計之一位置可實質上固定於中底中或繫帶引擎10中。

在一實例中，關於鐵磁主體之位置改變之資訊可經感測且用於判定物件之使用狀況之各種特性。例如，可藉由磁力計回應於鐵磁主體之移動而感測關於一改變磁場之資訊。磁場之大或快速改變可指示鐵磁主體快速移動或移動一較大距離，因此指示一穿著者(諸如歸因於跑步或跳躍活動)對鞋件施加一相當大之力。關於鐵磁主體之經感測磁場或位置改變之時序資訊可用於判定一腳部觸地(foot strike)時序，諸如以計步或判定穿著者移動之速度(例如，當步幅資訊已知或可辨別時)。

參考圖2A至圖2N詳細描述繫帶引擎10之實例。參考圖3A至圖3D詳細描述致動器30之實例。參考圖4A至圖4D詳細描述中底板40之實例。貫穿描述之其餘部分論述機動繫帶系統1之各種額外細節。

圖2A至圖2N係繪示根據一些例示性實施例之一機動繫帶引擎之圖及圖式。圖2A介紹一例示性繫帶引擎10之各種外部特徵，包含一外殼結構100、殼體螺絲108、鞋帶通道110 (亦被稱為鞋帶導引隙槽110)、鞋帶通道壁112、鞋帶通道過渡區114、捲筒凹槽115、按鈕開口120、按鈕121、按鈕隔膜密封件124、程式化集線器128、捲筒130及捲筒130中之鞋帶溝

槽132。可類似地使用其他設計。例如，可使用其他開關類型(諸如密封圓頂開關)或可消除隔膜密封件124等。在一實例中，繫帶引擎10可包含一或多個互連件或電接觸件以用於將繫帶引擎10內部之電路與繫帶引擎10外部之電路(諸如一外部腳部存在感測器(或其組件)、一外部致動器(如一開關或按鈕)或其他裝置或組件)介接。在下文中參考圖2B論述外殼結構100之額外細節。

在一實例中，藉由一或多個螺絲(諸如殼體螺絲108)將繫帶引擎10固持在一起。殼體螺絲108經定位於主驅動機構附近以增強繫帶引擎10之結構完整性。殼體螺絲108亦用來協助組裝程序，諸如將殼體固持在一起以用於外部接縫之超聲焊接。

在此實例中，繫帶引擎10包含一鞋帶通道110，鞋帶通道110在經組裝至自動化鞋件平台中時接納一鞋帶或鞋帶索。鞋帶通道110可包含一鞋帶通道壁112。鞋帶通道壁112可包含倒角邊緣以提供使一鞋帶索在操作期間插入之一平滑導引表面。鞋帶通道110之平滑導引表面之部分可包含一通道過渡區114，其係引至捲筒凹槽115中之鞋帶通道110之一加寬部分。捲筒凹槽115從通道過渡區114過渡至與緊密符合捲筒130之輪廓之大致圓形區段。捲筒凹槽115協助保持經捲繞鞋帶索，以及協助保持捲筒130之位置。然而，設計之其他態樣提供捲筒130之主保持。在此實例中，捲筒130經塑形類似於悠悠球之半體，其中一鞋帶溝槽132延伸穿過一平坦頂部表面且一捲筒軸133 (在圖2A中未展示)從相對側向下延伸。在下文中參考額外圖進一步詳細描述捲筒130。

繫帶引擎10之外側包含按鈕開口120，其等使按鈕121能夠啟動機構以延伸穿過外殼結構100。按鈕121提供一外部表面以用於啟動開關122

(在下文論述之額外圖中繪示)。在一些實例中，外殼結構100包含按鈕隔膜密封件124來提供防止污垢及水之保護。在此實例中，按鈕隔膜密封件124為高達數密耳(千分之一吋)厚之透明塑膠(或類似材料)，其從外殼結構100之一上表面越過一隅角且沿著一外側黏著。在另一實例中，按鈕隔膜密封件124為一2密耳厚之乙烯基黏著劑背襯隔膜，其覆蓋按鈕121及按鈕開口120。

圖2B係包含頂部區段102及底部區段104之外殼結構100之一圖解。在此實例中，頂部區段102包含諸如以下各者之特徵：殼體螺絲108、鞋帶通道110、鞋帶通道過渡區114、捲筒凹槽115、按鈕開口120及按鈕密封件凹槽126。按鈕密封件凹槽126係經開槽以提供按鈕隔膜密封件124之一插入物之頂部區段102之一部分。在此實例中，按鈕密封件凹槽126係在頂部區段102之上表面之外側上之一數密耳凹入部分，其過渡越過該上表面之側向邊緣之一部分且沿著頂部區段102之外側之一部分之長度。

在此實例中，底部區段104包含諸如無線充電器接口105、集線器106及油脂隔離壁109之特徵。亦繪示(但未具體識別)用於接納殼體螺絲108之殼體螺絲基底，以及油脂隔離壁109內用於固持一驅動機構之部分之各種特徵。油脂隔離壁109經設計以保持圍繞驅動機構之油脂或類似化合物遠離繫帶引擎10之電組件(包含齒輪馬達及經圍封齒輪箱)。外殼結構100可在頂部區段102及底部區段104之一者或兩者中包含嵌入一結構表面中或應用於該結構表面上之一或多個電極。例如，該等電極可經耦合至底部區段104。在一實例中，該等電極包括一基於電容之腳部存在感測器電路之一部分(見，例如本文論述之腳部存在感測器)。另外或替代地，該等電極可經耦合至頂部區段。經耦合至頂部區段102或底部區段104之電極可用

於無線電力傳送及/或用作一基於電容之腳部存在感測器電路之一部分。在一實例中，電極包含經佈置於外殼結構100之一外部表面上之一或多個部分，且在另一實例中，電極包含經佈置於外殼結構100之一內部表面上之一或多個部分。

圖2C係根據例示性實施例之繫帶引擎10之各種內部組件之一圖解。在此實例中，繫帶引擎10進一步包含捲筒磁體136、O形環密封件138、蝸桿驅動裝置140、襯套141、蝸桿驅動鍵142、齒輪箱144、齒輪馬達145、馬達編碼器146、馬達電路板147、蝸桿齒輪150、電路板160、馬達集線器161、電池連接162及有線充電集線器163。捲筒磁體136協助透過藉由一磁力計(在圖2C中未展示)之偵測追蹤捲筒130之移動。O形環密封件138用來杜絕可遷移至繫帶引擎10中捲筒軸133周圍之污垢及水分。電路板160可包含一腳部存在感測器(諸如下文描述之電容式腳部存在感測器)之一或多個介面或互連件。在一實例中，電路板160包含提供腳部存在感測器之一部分之一或多個跡線或導電平面。

在此實例中，繫帶引擎10之主要驅動組件包含蝸桿驅動140、蝸桿齒輪150、齒輪馬達145及齒輪箱144。蝸桿齒輪150經設計以抑制蝸桿驅動140及齒輪馬達145之反向驅動，此意謂經由捲筒130來自繫帶索之主要輸入力在相對大之蝸桿齒輪及蝸桿驅動齒上解決。此配置保護齒輪箱144使之不需要包含具有足夠強度之齒輪來耐受來自主動使用鞋件平台之動態負載或來自收緊繫帶系統之收緊負載兩者。蝸桿驅動裝置140包含額外特徵來協助保護驅動系統之各種易碎部分，諸如蝸桿驅動鍵142。在此實例中，蝸桿驅動鍵142係蝸桿驅動裝置140之馬達端部中之一徑向槽，其與穿過從齒輪箱144伸出之驅動軸之一銷介接。此配置藉由容許蝸桿驅動裝

置140在一軸向方向上(遠離齒輪箱144)自由移動以將任何軸向負載轉移至襯套141及外殼結構100上而防止蝸桿驅動裝置140施加該等軸向力於齒輪箱144或齒輪馬達145上。

圖2D係描繪繫帶引擎10之額外內部組件之一圖解。在此實例中，繫帶引擎10包含驅動組件，諸如蝸桿驅動裝置140、襯套141、齒輪箱144、齒輪馬達145、馬達編碼器146、馬達電路板147及蝸桿齒輪150。圖2D添加電池170之圖解以及上文論述之一些驅動組件之一更佳視圖。

圖2E係描繪繫帶引擎10之內部組件之另一圖解。在圖2E中，移除蝸桿齒輪150以更佳地繪示分度輪151 (亦被稱為日內瓦(Geneva)輪151)。如下文進一步描述之分度輪151提供用來在電或機械故障及丟失位置的情況中使驅動機構復位之一機構。在此實例中，繫帶引擎10亦包含一無線充電互連件165及一無線充電線圈166，其等經定位於電池170 (在此圖中未展示)下方。在此實例中，無線充電線圈166經安裝於繫帶引擎10之底部區段104之一外部下表面上。

圖2F係根據例示性實施例之繫帶引擎10之一橫截面圖解。圖2F協助繪示捲筒130之結構以及鞋帶溝槽132及鞋帶通道110如何與鞋帶索131介接。如在此實例中展示，鞋帶131連續延伸穿過鞋帶通道110且至捲筒130之鞋帶溝槽132中。橫截面圖解亦描繪鞋帶凹槽135，其係鞋帶131在其藉由捲筒130之旋轉捲取時將堆積之處。捲筒中間區段137係佈置於捲筒130之上表面下方之一圓形減小直徑區段。鞋帶凹槽135藉由捲筒130之一上部分(其徑向延伸以實質上填充捲筒凹槽115)、捲筒凹槽115之側及底板以及捲筒中間區段137形成。在一些實例中，捲筒130之上部分可延伸超過捲筒凹槽115。在其他實例中，捲筒130完全配裝於捲筒凹槽115內，其中

上徑向部分延伸至捲筒凹槽115之側壁，但容許捲筒130在捲筒凹槽115內自由旋轉。鞋帶131在其穿過繫帶引擎10時藉由鞋帶溝槽132卡住，使得當捲筒130轉動時，鞋帶131經旋轉至鞋帶凹槽135內捲筒130之一主體上。

如藉由繫帶引擎10之橫截面繪示，捲筒130包含一捲筒軸133，其在延伸穿過一O形環138之後與蝸桿齒輪150耦合。在此實例中，捲筒軸133經由鍵連接銷134耦合至蝸桿齒輪。在一些實例中，鍵連接銷134僅在一個軸向方向上從捲筒軸133延伸，且由蝸桿齒輪上之一鍵接觸使得在蝸桿齒輪150之方向反轉時接觸鍵連接銷134之前容許蝸桿齒輪150之一幾乎完整迴轉。一離合器系統亦可經實施以將捲筒130耦合至蝸桿齒輪150。在此一實例中，離合器機構可經撤銷啟動以容許捲筒130在解開鞋帶(鬆開)之後空轉。在僅在一個軸向方向上從捲筒軸133延伸之鍵連接銷134之實例中，當向後驅動蝸桿齒輪150時，容許捲筒在一解開鞋帶程序之初始啟動之後自由移動。容許捲筒130在一解開鞋帶程序之初始部分期間自由移動協助防止鞋帶131纏結，此係由於其為使用者提供時間來開始鬆開鞋件，此繼而將在被蝸桿齒輪150驅動之前在鬆開方向上拉緊鞋帶131。

圖2G係根據例示性實施例之繫帶引擎10之另一橫截面圖解。相較於圖2F，圖2G繪示繫帶引擎10之一更內側橫截面，其繪示諸如電路板160、無線充電互連件165及無線充電線圈166之額外組件。圖2G亦用於描繪圍繞捲筒130及鞋帶131介面之額外細節。

圖2H係根據例示性實施例之繫帶引擎10之一俯視圖。圖2H強調油脂隔離壁109且繪示油脂隔離壁109如何圍繞驅動機構之特定部分(包含捲筒130、蝸桿齒輪150、蝸桿驅動裝置140及齒輪箱144)。在某些實例中，油

脂隔離壁109使蝸桿驅動裝置140與齒輪箱144分離。圖2H亦提供捲筒130與鞋帶索131之間的介面之一俯視圖，其中鞋帶索131在一內側-外側方向上延伸穿過捲筒130中之鞋帶溝槽132。

圖2I係根據例示性實施例之繫帶引擎10之蝸桿齒輪150及分度輪151部分之一俯視圖圖解。分度輪151係用於製錶及影片投影機中之熟知Geneva輪之一變體。一典型日內瓦輪或驅動機構提供將連續旋轉移動轉變為間歇運動之一方法，諸如在一影片投影機中或使手錶之秒針間歇地移動所需。製錶者使用不同類型之日內瓦輪來防止機械錶彈簧之過度捲繞，而使用具有一缺失槽之一日內瓦輪(例如，日內瓦槽157之一者將缺失)。缺失槽將防止日內瓦輪之進一步分度，此造成彈簧捲繞且防止過度捲繞。在所繪示之實例中，繫帶引擎10包含日內瓦輪之一變體(分度輪151)，其包含在一復位操作中充當一止檔機構之一小止檔齒156。如在圖2J至圖2M中繪示，標準日內瓦齒155僅在分度齒152接合緊鄰日內瓦齒155之一者之日內瓦槽157時針對蝸桿齒輪150之各旋轉分度。然而，當分度齒152接合緊鄰止檔齒156之日內瓦槽157時，產生一更大力，其可用於在一復位操作中使驅動機構停止運作。止檔齒156可用於在丟失其他定位資訊的情況中產生機構之一已知位置來復位，諸如馬達編碼器146。

圖2J至圖2M係根據例示性實施例之透過一分度操作移動之蝸桿齒輪150及分度輪151之圖解。如上文論述，此等圖繪示從圖2J開始至圖2M在蝸桿齒輪150之一單一完全迴轉期間所發生之情形。在圖2J中，蝸桿齒輪150之分度齒153接合在日內瓦齒155之一第一日內瓦齒155A與止檔齒156之間的日內瓦槽157中。圖2K繪示在一第一分度位置中之分度輪151，在分度齒153開始其與蝸桿齒輪150之迴轉時維持該位置。在圖2L中，分度

齒153開始接合在第一日內瓦齒155A之相對側上之日內瓦槽157。最後，在圖2M中，分度齒153完全接合於第一日內瓦齒155A與一第二日內瓦齒155B之間的一日內瓦槽157內。在圖2J至圖2M中展示之程序繼續蝸桿齒輪150之各迴轉直至分度齒153接合止檔齒156。如上文論述，當分度齒153接合止檔齒156時，增大之力可使驅動機構停止運作。

圖2N係根據例示性實施例之繫帶引擎10之一分解圖。繫帶引擎10之分解圖提供所有各種組件如何配裝在一起之一圖解。圖2N展示倒置之繫帶引擎10，其中底部區段104在頁面頂部且頂部區段102靠近底部。在此實例中，無線充電線圈166展示為黏著至底部區段104之外部(底部)。分解圖亦提供蝸桿驅動裝置140如何與襯套141、驅動軸143、齒輪箱144及齒輪馬達145組裝在一起之一良好圖解。圖解不包含接納於蝸桿驅動裝置140之一第一端上之蝸桿驅動鍵142內之一驅動軸銷。如上文論述，蝸桿驅動裝置140在驅動軸143上滑動以將一驅動軸銷接合於蝸桿驅動鍵142(其本質上係在蝸桿驅動裝置140之一第一端中橫向於驅動軸143延伸之一槽)中。

在一實例中，外殼結構100提供圍繞藉由外殼結構100圍封之組件之一氣密或密閉式密封。在一實例中，外殼結構100圍封一單獨、密閉式密封腔，其中可佈置一壓力感測器。見圖17及下文關於佈置於一密封腔中之一壓力感測器之對應論述。

圖3A至圖3D大體上繪示根據一例示性實施例之用於與一機動繫帶引擎介接之一致動器30之實例。在此實例中，致動器30包含諸如橋接器310、光管320、後臂330、中心臂332及前臂334之特徵。圖3A亦繪示繫帶引擎10之相關特徵，諸如LED 340 (亦被稱為LED 340)、按鈕121及開

關122。在此實例中，後臂330及前臂334各可透過按鈕121單獨啟動開關122之一者。致動器30亦經設計以針對如重設或其他功能實現兩個開關122之同時啟動。致動器30之主功能係提供收緊及鬆開命令至繫帶引擎10。致動器30亦包含一光管320，其將來自LED 340之光引導出至鞋件平台之外部部分(例如，外底60)。光管320經結構化以使來自多個個別LED源之光跨致動器30之面均勻分散。

在此實例中，致動器30之臂(後臂330及前臂334)包含藉由提供抵抗對鞋件平台之側之衝擊之一安全措施而防止開關122之過度啟動之凸緣。大的中心臂332亦經設計以承載對繫帶引擎10之側之衝擊負載，而非容許此等負載傳輸至按鈕121。

圖3B提供致動器30之一側視圖，其進一步繪示前臂334之一例示性結構及與按鈕121之接合。圖3C係繪示通過後臂330及前臂334之啟動路徑之致動器30之一額外俯視圖。圖3C亦描繪截面線A-A，其對應於在圖3D中繪示之橫截面。在圖3D中，繪示致動器30之橫截面，其中以虛線展示透射光345。光管320提供用於來自LED 340之透射光345之一透射介質。圖3D亦繪示外底60之態樣，諸如致動器罩蓋610及凸起致動器介面615。

圖4A至圖4D係繪示根據一些例示性實施例之用於固持繫帶引擎10之一中底板40之圖及圖式。在此實例中，中底板40包含諸如以下各者之特徵：繫帶引擎腔410、內側鞋帶導件420、外側鞋帶導件421、蓋槽430、前凸緣440、後凸緣450、一上表面460、一下表面470及一致動器切口480。繫帶引擎腔410經設計以接納繫帶引擎10。在此實例中，繫帶引擎腔410將繫帶引擎10保持於側向及前/後方向上，但不包含用來將繫帶引擎

10鎖定至凹穴中之任何內建特徵。繫帶引擎腔410視情況可包含沿著一或多個側壁之掣子、舌片或類似機械特徵，其等可將繫帶引擎10明確地保持於繫帶引擎腔410內。

內側鞋帶導件420及外側鞋帶導件421協助將鞋帶索導引至繫帶引擎凹穴410中繫帶引擎10上方(當存在時)。內側/外側鞋帶導件420、421可包含倒角邊緣及下斜坡以協助將繫帶索導引至繫帶引擎10上方之所要位置中。在此實例中，內側/外側鞋帶導件420、421包含中底板40之側中之開口，其等比典型繫帶索直徑寬許多倍，在其他實例中，內側/外側鞋帶導件420、421之開口可僅比繫帶索直徑寬數倍。

在此實例中，中底板40包含一經雕刻或輪廓化前凸緣440，其在中底板40之內側上延伸得更遠。例示性前凸緣440經設計以在鞋件平台之足弓下方提供額外支撐。然而，在其他實例中，前凸緣440在內側上可較不明顯。在此實例中，後凸緣450亦包含具有在內側及外側兩者上之延伸部分之一特定輪廓。所繪示之後凸緣450形狀為繫帶引擎10提供增強之側向穩定性。

圖4B至圖4D繪示將蓋20插入至中底板40中以保持繫帶引擎10且卡住鞋帶索131。在此實例中，蓋20包含諸如閂鎖210、蓋鞋帶導件220、蓋捲筒凹槽230及蓋夾具240之特徵。蓋鞋帶導件220可包含內側及外側蓋鞋帶導件220兩者。蓋鞋帶導件220協助透過繫帶引擎10之適當部分維持鞋帶索131之對準。蓋夾具240亦可包含內側及外側蓋夾具240兩者。蓋夾具240提供將蓋20附接至中底板40之一樞轉點。如在圖4B中繪示，蓋20筆直向下插入至中底板40中，其中蓋夾具240經由蓋槽430進入中底板40。

如在圖4C中繪示，一旦蓋夾具240插入通過蓋槽430，蓋20便向前偏

移以使夾具240自中底板40脫離。圖4D繪示蓋20圍繞蓋夾具240旋轉或樞轉以藉由閂鎖210與中底板40中之一蓋閂鎖凹槽490之接合而緊固繫帶引擎10及鞋帶索131。一旦按扣至適當位置中，蓋20便將繫帶引擎10緊固於中底板40內。

圖5A至圖5D係繪示根據一些例示性實施例之經構形以容納繫帶引擎10及相關組件之一中底50及外底60之圖及圖式。中底50可由任何適當鞋件材料形成且包含用來容納中底板40及相關組件之各種特徵。在此實例中，中底50包含諸如板凹槽510、前凸緣凹槽520、後凸緣凹槽530、致動器開口540及致動器罩蓋蓋凹槽550之特徵。板凹槽510包含各種切口及類似特徵以匹配中底板40之對應特徵。致動器開口540經定大小及定位以提供從鞋件平台1之外側對致動器30之接達。致動器罩蓋蓋凹槽550係中底50之一凹入部分，其經調適以容納一模製罩蓋以保護致動器30且對繫帶引擎10提供主使用者介面之一特定觸覺及視覺外觀，如在圖5B及圖5C中繪示。

圖5B及圖5C繪示根據例示性實施例之中底50及外底60之部分。圖5B包含例示性致動器罩蓋610及凸起致動器介面615之圖解，凸起致動器介面615經模製或以其他方式形成於致動器罩蓋610中。圖5C繪示致動器罩蓋610及凸起致動器介面615之一額外實例，其包含水平條紋來分散透過致動器30之光管320部分透射至外底60之光之部分。

圖5D進一步繪示中底50上之致動器罩蓋凹槽550以及在應用致動器罩蓋610之前將致動器30定位於致動器開口540內。在此實例中，致動器罩蓋凹槽550經設計以接納用來將致動器罩蓋610黏著至中底50及外底60之黏著劑。

圖6A至圖6C係根據一些例示性實施例之包含一機動繫帶引擎10之一鞋件總成1之圖解。在此實例中，圖6A至圖6C描繪包含一繫帶引擎10、一中底板40、一中底50及一外底60之一經組裝自動化鞋件平台1之半透明實例。圖6A係自動化鞋件平台1之一外側視圖。圖6B係自動化鞋件平台1之一內側視圖。圖6C係自動化鞋件平台1之一俯視圖(其中移除鞋面部分)。俯視圖證實繫帶引擎10、蓋20、致動器30、中底板40、中底50及外底60之相對定位。在此實例中，俯視圖亦繪示捲筒130、內側鞋帶導件420、外側鞋帶導件421、前凸緣440、後凸緣450、致動器罩蓋610及凸起致動器介面615。

圖6D係根據一些例示性實施例繪示一例示性繫帶構形之鞋面70之一俯視圖。在此實例中，除鞋帶131及繫帶引擎10外，鞋面70亦包含外側鞋帶固定71、內側鞋帶固定72、外側鞋帶導件73、內側鞋帶導件74及brio索75。在圖6D中繪示之實例包含具有涉及非重疊內側及外側繫帶路徑之斜紋繫帶圖案之一連續編織物鞋面70。產生開始於外側鞋帶固定延伸穿過外側鞋帶導件73穿過繫帶引擎10向上穿過內側鞋帶導件74而返回至內側鞋帶固定72之繫帶路徑。在此實例中，鞋帶131形成從外側鞋帶固定71至內側鞋帶固定72之一連續環。在此實例中，透過brio索75傳輸內側至外側收緊。在其他實例中，繫帶路徑可交叉或併入額外特徵以跨鞋面70在一內側-外側方向上傳輸收緊力。另外，連續鞋帶環概念可併入至具有一中心(中間)間隙及跨中心間隙來回交叉之鞋帶131之一更傳統鞋面中。

圖7係繪示根據一些例示性實施例之用於組裝包含繫帶引擎10之一自動化鞋件平台1之一鞋件組裝程序之一流程圖。在此實例中，組裝程序包含諸如以下各者之操作：在710，獲得一外底/中底總成；在720，插入且

黏著一中底板；在730，附接繫帶式鞋面；在740，插入致動器；視情況在745，將子總成運輸至一零售商店；在750，選擇一繫帶引擎；在760，將一繫帶引擎插入至中底板中；及在770，緊固繫帶引擎。在下文中進一步詳細描述之程序700可包含所描述之一些或所有程序操作，且該等程序操作之至少一些可在各種位置處發生(例如，製造工廠對零售商店)。在某些實例中，參考程序700所論述之所有程序操作可在一製造位置內完成，其中一成品自動化鞋件平台直接遞送至一消費者或一零售位置以供購買。程序700亦可包含與組裝繫帶引擎10相關聯之組裝操作，其等在上文中參考各種圖(包含圖1至圖4D)繪示且論述。僅為簡明及清楚起見，未參考下文提供之程序700之描述具體地論述許多此等細節。

在此實例中，程序700開始於710，其中獲得一外底及中底總成，諸如中底50及外底60。中底50可在程序700期間或之前黏著至外底60。在720，程序700繼續將一中底板(諸如中底板40)插入至一板凹槽510中。在一些實例中，中底板40包含在下表面上之一黏著劑層來將中底板黏著至中底中。在其他實例中，在插入一中底板之前將黏著劑塗覆至中底。在一些實例中，黏著劑可在將中底板40組裝至板凹槽510中之後熱活化。在又其他實例中，中底經設計具有與中底板之一干涉配合，此不需要黏著劑來緊固自動化鞋件平台之兩個組件。在其他實例中，透過干涉配合及緊固件(諸如黏著劑)之一組合緊固中底板。

在730，程序700繼續將自動化鞋件平台之一繫帶鞋面部分附接至中底。透過任何已知鞋件製造程序完成繫帶鞋面部分之附接，其中添加將一下鞋帶環定位於中底板中以用於與一繫帶引擎(諸如繫帶引擎10)之後續接合。例如，將一繫帶鞋面附接至經插入有中底板40之中底50，下鞋帶環

經定位以與內側鞋帶導件420及外側鞋帶導件421對準，其等適當地定位鞋帶環以在稍後在組裝程序中被插入時與繫帶引擎10接合。下文參考圖8A至圖8B更詳細論述鞋面部分之組裝，包含在組裝期間可如何形成鞋帶環。

在740，程序700繼續將一致動器(諸如致動器30)插入至中底板中。視情況，可在操作730附接鞋面部分之前完成致動器之插入。在一實例中，將致動器30插入至中底板40之致動器切口480中涉及致動器30與致動器切口480之間的一按扣配合。視情況，程序700在745繼續，其中將自動化鞋件平台之子總成運輸至一零售位置或類似銷售點。可在無特殊工具或材料的情況下執行程序700內之剩餘操作，此容許在零售級出售之產品之靈活客製化而無需製造且存儲自動化鞋件子總成及繫帶引擎選項之每一組合。即使僅存在兩個不同之繫帶引擎選項(例如，完全自動化及手動啟動)，在一零售級構形鞋件平台之能力仍增強靈活性且容許易於維修繫帶引擎。

在750，程序700繼續選擇一繫帶引擎，在僅一個繫帶引擎係可用的情況中，此可係一選用操作。在一實例中，從操作710至740，選取繫帶引擎10 (一機動繫帶引擎)以用於組裝至子總成中。然而，如上文提及，自動化鞋件平台經設計以適應從全自動機動繫帶引擎至人力手動啟動繫帶引擎之各種類型之繫帶引擎。在操作710至740中構建之子總成(具有諸如外底60、中底50及中底板40之組件)提供一模組化平台以適應廣泛範圍之選用自動化組件。

在760，程序700繼續將選定繫帶引擎插入至中底板中。例如，繫帶引擎10可經插入至中底板40中，其中繫帶引擎10在延伸穿過繫帶引擎腔

410之鞋帶環下方滑動。在繫帶引擎10處於適當位置中且鞋帶索接合於繫帶引擎之捲筒(諸如捲筒130)內之情況下，可將一蓋(或類似組件)安裝至中底板中以緊固繫帶引擎10及鞋帶。在圖4B至圖4D中繪示且在上文論述將蓋20安裝至中底板40中以緊固繫帶引擎10之一實例。在蓋緊固於繫帶引擎上方之情況下，自動化鞋件平台完成且準備用於主動使用。

圖8A至圖8B包含大體上繪示根據一些例示性實施例之用於組裝一鞋件鞋面以準備組裝至一中底之一組裝程序800之流程圖。

圖8A視覺上描繪一系列組裝操作以諸如透過上文論述之程序700組裝一鞋件總成之一繫帶鞋面部分以用於最終組裝至一自動化鞋件平台中。在圖8A中繪示之程序800開始於操作1，其涉及獲得一編織鞋面及一鞋帶(鞋帶索)。接著，使用鞋帶繫帶於編織鞋面之一第一半體。在此實例中，繫帶於鞋面涉及將鞋帶索穿過數個眼孔且將一個端緊固至鞋面之一前區段。接著，將鞋帶索繞線在支撐鞋面之一配件下方且繞至相對側。接著，在操作2.6，繫帶於鞋面之另一半體，同時維持鞋帶之一下環圍繞配件。在2.7，緊固且修整鞋帶，且在3.0，移除配件以留下具有在鞋面部分下方之一下鞋帶環之一繫帶編織鞋面。

圖8B係繪示用於組裝一鞋件鞋面之程序800之另一實例之一流程圖。在此實例中，程序800包含諸如以下各者之操作：在810，獲得一鞋面及鞋帶索；在820，繫帶於鞋面之第一半體；在830，將鞋帶繞線在一繫帶配件下方；在840，繫帶於鞋面之第二半體；在850，收緊鞋帶；在860，完成鞋面；及在870，移除繫帶配件。

程序800在810藉由獲得待組裝之一鞋面及一鞋帶索開始。獲得鞋面可包含將鞋面放置於程序800之其他操作中所使用之一繫帶配件上。如上

文提及，繫帶配件之一個功能可係提供用於產生一特定鞋件鞋面之可重複鞋帶環之一機構。在某些實例中，配件可係鞋大小相依的，而在其他實例中，配件可適應多個大小及/或鞋面類型。在820，程序800藉由使用鞋帶索繫帶於鞋面之一第一半體而繼續。繫帶操作可包含將鞋帶索繞線通過內建於鞋面中之一系列眼孔或類似特徵。在820之繫帶操作亦可包含將鞋帶索之一個端緊固至鞋面之一部分。緊固鞋帶索可包含將鞋帶索之一第一端縫合、打結或以其他方式終接至鞋面之一固定部分。

在830，程序800繼續將鞋帶索之自由端繞線在鞋面下方及繫帶配件周圍。在此實例中，繫帶配件用於在鞋面下方產生一適當鞋帶環以在鞋面與一中底/外底總成(見上文圖7之論述)接合之後與一繫帶引擎最終接合。繫帶配件可包含一溝槽或類似特徵以在程序800之後續操作期間至少部分保持鞋帶索。

在840，程序800繼續使用鞋帶索之自由端繫帶於鞋面之第二半體。繫帶於第二半體可包含將鞋帶索繞線通過鞋面之第二半體上之一第二系列眼孔或類似特徵。在850，程序800藉由收緊通過各種眼孔且圍繞繫帶配件之鞋帶索以確保下鞋帶環經適當地形成用於與一繫帶引擎適當接合而繼續。繫帶配件協助獲得一適當鞋帶環長度，且不同繫帶配件可用於不同大小或風格之鞋件。在860完成繫帶程序，其中鞋帶索之自由端經緊固至鞋面之第二半體。鞋面之完成亦可包含額外修整或拼接操作。最後，在870，以從繫帶配件移除鞋面完成程序800。

圖9係繪示根據一些例示性實施例之用於將一鞋帶緊固於一繫帶引擎之一捲筒內之一機構之一圖式。在此實例中，繫帶引擎10之捲筒130將鞋帶索131接納於鞋帶溝槽132內。圖9包含具有套圈之一鞋帶索，及具有一

鞋帶溝槽之一捲筒，該鞋帶溝槽包含用來接納套圈之凹槽。在此實例中，套圈按扣(例如，干涉配合)至凹槽中，以協助將鞋帶索保持於捲筒內。其他例示性捲筒(諸如捲筒130)不包含凹槽，且使用自動化鞋件平台之其他組件來將鞋帶索保持於捲筒之鞋帶溝槽中。

圖10A大體上繪示根據一例示性實施例之一機動繫帶系統1000之組件之一方塊圖。系統1000包含一機動繫帶系統之一些(但不必所有)組件，諸如包含介面按鈕1001 (例如，對應於圖2A之實例中之按鈕121)、一腳部存在感測器1010，及圍封具有一處理器電路1020之一印刷電路板總成(PCA)、一電池1021、一充電線圈1022、一編碼器1025、一運動感測器1024，及一驅動機構1040之外殼結構100。驅動機構1040可尤其包含一馬達1041、一傳動裝置1042，及一鞋帶捲筒1043。運動感測器1024可尤其包含一單一或多軸線加速度計、一磁力計、一陀螺儀，或經組態以感測外殼結構100或在外殼結構100內或經耦合至外殼結構之一或多個組件之運動的其他感測器或裝置。在一實例中，系統1000包含經耦合至處理器電路1020之一磁力計1220。

在圖10A之實例中，處理器電路1020與介面按鈕1001、腳部存在感測器1010、電池1021、充電線圈1022及驅動機構1040之一或多者資料或電力信號通信。傳動裝置1042將馬達1041耦合至捲筒1043，以形成驅動機構1040。在圖10A之實例中，按鈕1001、腳部存在感測器1010及環境感測器1050經展示為處在或部分處在外殼結構100之外部。

在替代性實施例中，按鈕1001、腳部存在感測器1010及環境感測器1050之一或多者可經圍封於外殼結構100中。在一實例中，腳部存在感測器1010宜係佈置於外殼結構100內部，以保護感測器免受汗液及污垢或碎

屑影響。最小化或消除通過外殼結構100之壁的連接可幫助增加總成的耐久性及可靠性。

在一實例中，處理器電路1020控制驅動機構1040之一或多個態樣。例如，處理器電路1020可經組態以從按鈕1001及/或從腳部存在感測器1010及/或從運動感測器1024接收資訊，且作為回應，控制驅動機構1040諸如以收緊或鬆開圍繞一腳部之鞋件。在一實例中，除其他功能外，處理器電路1020另外或替代地經組態以發佈命令，以從腳部存在感測器1010或其他感測器獲得或記錄感測器資訊。在一實例中，處理器電路1020使驅動機構1040的操作取決於(1)使用腳部存在感測器1010來偵測一腳部存在，及(2)使用運動感測器1024來偵測一指定手勢。

在一實例中，系統1000包含一環境感測器1050。來自環境感測器1050之資訊可用於更新或調整腳部存在感測器1010之一基線或參考值。如下文進一步解釋，藉由一電容式腳部存在感測器量測之電容值，可諸如回應於感測器附近之周圍條件而隨時間變化。使用來自環境感測器1050之資訊，處理器電路1020及/或腳部存在感測器1010可更新或調整一經量測或感測電容值。

在一實例中，系統1000包含經組態以收集不同類型之資料的感測器。在一實例中，(諸)感測器收集關於內底1201之壓縮的次數、序列及/或頻率的資料。例如，系統1000可記錄在一穿著者穿著鞋件時引發之腳步、跳躍、切向、踢或其他壓縮力的次數或頻率，以及其他參數(諸如接觸時間及飛行時間)。定量感測器及二進位開/關型感測器兩者可收集此資料。在另一實例中，系統1000可記錄由鞋件引發之一序列壓縮力，其等可被用於諸如判定腳部旋前或旋後、重量轉移、腳部觸地型樣，或其他此

等應用之目的。在另一實施例中，(諸)感測器可定量地量測鞋件之不同部分上的壓縮力(例如，使用下文論述之磁體陣列)，且所量測之資訊可包含定量壓縮力及/或衝擊資訊。鞋件之不同部分上之力的相對差可用於(例如)判定一穿著者的重量分佈或「壓力中心」。重量分佈及/或壓力中心可針對藉由一穿著者使用之鞋件物件之一者或兩者來獨立計算，或可對兩個鞋一起計算，諸如以尋找一穿著者之整個身體之一壓力中心或重量分佈之中心。在一實例中，(諸)感測器可量測壓縮力之改變速率、接觸時間、飛行時間，或衝擊(諸如對於跳躍或跑步)之間的時間及/或其他時間相關參數。應理解，在任何實施例中，於登記一給定力/衝擊作為一事件之前，感測器可使用或需要一指定臨限力或衝擊。

圖10B繪示展示包含使用來自一鞋件感測器之腳部存在資訊之一方法1100之一實例之一流程圖。在操作1110，實例包含從腳部存在感測器1010接收腳部存在資訊。腳部存在資訊可包含關於一腳部是否存在於鞋件中之二進位資訊，或可包含一腳部存在於一鞋件物件中之一可能性之一指示。資訊可包含自腳部存在感測器1010提供至處理器電路1020之一電信號。在一實例中，腳部存在資訊包含關於一腳部相對於鞋件中之一或多個感測器之一位置之定性資訊。

在操作1120，實例包含判定一腳部是否完全安置於鞋件中。若感測器信號指示腳部完全安置，則實例可在操作1130繼續致動驅動機構1040。例如，當在操作1120(諸如基於來自腳部存在感測器1010之資訊)判定一腳部完全安置時，驅動機構1040可經接合以經由捲筒1031收緊鞋件鞋帶，如上文描述。若感測器信號指示腳部未完全安置，則實例可在操作1122藉由延遲或空轉某一指定時間間隔(例如，1秒至2秒或更多)而繼

續。在經過指定延遲之後，實例可返回至操作1110，且處理器電路1020可從腳部存在感測器1010重新取樣資訊以再次判定腳部是否完全安置。

在操作1130致動驅動機構1040之後，處理器電路1020可經組態以在操作1140監測腳部位置資訊。例如，處理器電路可經組態以週期性地或間歇地監測來自腳部存在感測器1010之關於一腳部在鞋件中之一絕對或相對位置之資訊。在一實例中，在操作1140監測腳部位置資訊且在操作1110接收腳部存在資訊可包含從相同或不同腳部存在感測器1010接收資訊。例如，不同電極可用於在操作1110及1140監測腳部存在或位置資訊。

在操作1140，實例包含監測來自與鞋件相關聯之一或多個按鈕(諸如按鈕121)之資訊。基於來自按鈕121之資訊，諸如當一使用者希望移除鞋件時可指示驅動機構1040脫開或鬆開鞋帶。

在一實例中，鞋帶拉力資訊可另外或替代地經監測或用作用於致動驅動機構1040或用於拉緊鞋帶之回饋資訊。例如，可藉由量測供應至馬達1041之一驅動電流而監測鞋帶拉力資訊。拉力可在一製造點處特性化且可藉由一使用者預設定或調整，且可與一經監測或量測驅動電流位準相關。

在操作1150，實例包含判定鞋件中之一腳部位置是否已改變。若腳部存在感測器1010及處理器電路1020未偵測到腳部位置之改變，則實例可在操作1152繼續以進行一延遲。在操作1152之一指定延遲時間間隔之後，實例可返回至操作1140以從腳部存在感測器1010重新取樣資訊以再次判定一腳部位置是否已改變。在操作1152之延遲可在數毫秒至數秒之範圍中，且可視情況藉由一使用者指定。

在一實例中，諸如回應於判定一鞋件使用特性，可藉由處理器電路1020自動判定在操作1152之延遲。例如，若處理器電路1020判定一穿著者參與劇烈活動(例如，跑步、跳躍等)，則處理器電路1020可減少在操作1152提供之一延遲持續時間。若處理器電路判定穿著者參與不劇烈活動(例如，步行或坐)，則處理器電路可增加在操作1152提供之延遲持續時間。藉由增加一延遲持續時間，可藉由處理器電路1020及/或腳部存在感測器1010推遲感測器取樣事件及對應電力消耗而保存電池壽命。在一實例中，若在操作1150偵測到一位置改變，則實例可藉由返回至操作1130(例如)以致動驅動機構1040以拉紧或鬆開腳部上之鞋件而繼續。在一實例中，處理器電路1020包含或併入驅動機構1040之一磁滯控制器以在(例如)腳部位置之微小偵測改變的情況中幫助避免非所要之鞋帶捲繞。

圖11A至圖11D係繪示根據一些例示性實施例之一機動繫帶引擎之一馬達控制方案之圖。在一實例中，馬達控制方案涉及將一總行程(根據鞋帶捲取)劃分為片段，其中該等片段之大小基於鞋帶行程之一連續體上之位置(例如，在一個端上之復位/鬆開位置與在另一端上之最大緊度之間)而變化。由於馬達控制一徑向捲筒且將主要經由馬達軸上之一徑向編碼器控制，故可根據捲筒行程度(此亦可被視為根據編碼器計數)對片段定大小。在連續體之鬆開側上，片段可係更大的(諸如10度捲筒行程)，此係由於鞋帶移動量較不關鍵。然而，由於鞋帶被收緊，故鞋帶行程之各增量對獲得所要量之鞋帶緊度變得愈加關鍵。其他參數(諸如馬達電流)可用作鞋帶緊度或連續體位置之次級量測。圖11A包含基於沿著一緊度連續體之位置之不同片段大小之一圖解。

在圖11A中，可將一總鞋帶行程劃分為固定數目個片段。一片段可係

捲筒行程量且可係固定或可變的。例如，一片段長度可取決於繫帶引擎所處之鞋帶捲取標度。圖11A之實例包含經劃分為多個、連續配置之片段之一總鞋帶行程1100之一圖示。例如，諸如當繫帶引擎或鞋件處於一緊度標度之一第一或鬆開端時，一或多個片段可對應於約10度旋轉捲筒行程。在該標度之一相對第二或收緊端，一片段可對應於約2度旋轉捲筒行程。可類似地使用其他值。在一實例中，捲筒之一旋轉位置可係一緊度設定之一主輸入，且一馬達電流可次要地使用或用作一安全檢查。

圖11B繪示使用一緊度連續體位置以基於當前緊度連續體位置及所要端位置構建運動輪廓之一表。運動輪廓可經轉譯為特定輸入，諸如來自使用者輸入按鈕或自各種感測器接收之手勢資訊。運動輪廓可包含捲筒運動之參數，諸如加速度(Accel (deg/s/s))、速度(Vel (deg/s))、減速度(Dec (deg/s/s))及移動角度(Angle (deg))。

圖11B包含捲筒運動或位置特性之一第一表1101之一實例。一運動輪廓可係一或多個移動或位置特性之任何組合。在一實例中，一自動繫帶事件、一按鈕按壓、一基於手勢之輸入或其他輸入可起始或觸發一運動輪廓。在一實例中，一處理器電路接收觸發輸入且接著更新一馬達電流供應以支援藉由輸入定義之所請求運動。一齒輪減速之乘數或因數可經提供，諸如可用於快速更新或改變第一表1101中之一或多個項目。第一表1101僅係一實例且所展示之值可(例如)基於使用者設定、偏好或預設設定而改變。

圖11C描繪一例示性運動輪廓圖表1102。圖表1102包含表示時間之一x軸線及表示速度之一y軸線。速度軸線對應於一鞋帶或捲筒行進速度。在圖11C之實例中，一「復位至舒適」運動輪廓可用於捲繞及解開一鞋

帶，緊接著一「鬆弛」運動輪廓。

圖11D大體上繪示一第二表1103，其包含可啟動沿著一鞋件緊度連續體之各種運動輪廓之各種使用者輸入之一實例。在一實例中，鞋件或一繫帶引擎可包含或使用針對基線舒適度及效能之各種工廠預設設定。然而，回應於一使用者輸入(諸如一按鈕推按)，可使繫帶引擎執行一或多個不同輪廓或移動改變。例如，回應於一「短」按壓，可使繫帶引擎在各種片段當中遞增地移動。回應於一「雙」按壓，可使繫帶引擎在相鄰預定義或指定運動輪廓之間移動。回應於一按鈕「保持」(例如，大於約250 ms之一保持)，可使繫帶引擎在完全收緊與完全鬆弛輪廓之間移動。在一實例中，至按鈕之任何使用者輸入或其他輸入可停止繫帶引擎。

圖12A係繪示可包含一磁性腳部存在感測器之鞋件組件之一方塊圖。圖12A中之實例包含一磁力計1220及與磁力計1220間隔開之一第一磁體1210。儘管在本文中一般稱為一「磁體」，但可使用且藉由磁力計1220感測各種材料或組件。在一實例中，未藉由磁力計1220感測第一磁體1210自身，而代替地，藉由磁力計1220感測第一磁體1210對磁力計1220處或附近之一磁場之一影響。因此，本文對第一磁體1210 (或其他磁體或磁性主體)之參考可理解為包含其他材料，或可藉由磁力計1220偵測到之第一磁體1210或其他材料之一效應。

磁力計1220可經表面安裝或以其他方式耦合至一主PC總成1230，且PC總成1230可包含於外殼結構100中。在實例中，第一磁體1210經側向定位而自磁力計1220之一垂直軸線偏移。例如，第一磁體1210可經佈置於一發泡體內底1201中，且發泡體內底1201可經構形以鄰近於外殼結構100使用或穿著，諸如在一鞋件物件內部。

在一實例中，磁力計1220包含一ST微電子LSM303AGR (例如，加速度計及磁力計之一組合)或類似裝置。在一實例中，在正常使用條件下，來自一腳部之腳部壓力使磁體1210 (例如，在發泡體內底1201內)位移約0.5至1 mm。在一實例中，發泡體內底1201可包含於外殼結構100上方之一凹槽中或可作為另一內底之部分而包含。其他實例可包含使用一橋接器來固持磁體1210，如下文進一步描述。一橋接器可幫助增大使磁體1210位移之一壓力或力(例如，來自一腳部)經施加至其上之一面積。可藉由(例如)將一膜放置於發泡體內底1201及磁體之頂部上而使發泡體內底1201選擇性地耦合至或回應於所施加之壓力。膜之剛度、形狀及/或面積可例如取決於標定之足底區而變化。即，一單一或整體膜可具有對應於不同腳部區之不同區以藉此調整感測器系統之一敏感度。

磁體1210及磁力計1220不需要經定位使得磁體1210垂直定位於磁力計1220上方。在一實例中，磁體1210可經偏移至磁力計1220之一個側或另一側，諸如在圖12A之實例中繪示。

儘管在圖12A之實例中標記為「發泡體」，但發泡體內底1201之可壓縮層可係任何可壓縮材料，諸如發泡體、橡膠、聚矽氧、布料或基於聚合物之材料或其他材料。在一實例中，壓縮層係約3 mm至10 mm厚。

在一實例中，繫帶引擎10包含外殼結構100，且磁力計1220經包含於外殼結構100之內部或頂部。在一實例中，外殼結構係具有約1 mm之一壁厚度之聚碳酸酯結構。在其他實例中，外殼結構可由鋁、鋼或包含玻璃、瓷、橡膠或各種聚合物或塑膠之其他非導電材料製成。

圖12A展示內底1201處於一第一壓縮狀態中使得磁體1210及磁力計1220分離達一第一距離D1。圖12B展示內底1201處於一第二、更多壓縮

狀態中使得磁體1210及磁力計1220分離達一更小第二距離D2。在一實例中，磁力計1220提供距離資訊至處理器電路1020，且處理器電路1020經組態以識別或使用關於該等距離或關於連續距離資訊之間的一改變速率之資訊。例如，處理器電路1020可經組態以基於距離資訊判定一腳部衝擊特性(諸如一衝擊力)或衝擊時序或頻率。

儘管圖12A及圖12B大體上繪示一單一磁體及單一磁力計組態，但可使用其他組態。例如，多個磁體可搭配一單一磁力計使用。圖12C係繪示鞋件組件之一方塊圖，該等鞋件組件可包含具有磁力計1220及多個磁體1210至1213 (或可藉由磁力計1220感測之其他離散材料)之一磁性腳部存在感測器。在一實例中，多個磁體1210至1213可經定位於一鞋件物件中之不同位置中。例如，一磁體陣列可經佈置於一內底內，諸如在磁力計1220上方或附近之不同垂直高度處及/或在相對於磁力計1220之不同側向間距處。在圖12C之實例中，一第一磁體1210相對於磁力計1220偏移達一第一高度及側向位移，且一第二磁體1211相對於磁力計1220偏移達一較小第二高度及較小側向位移。替代地或另外，多個磁力計可用於感測關於一或多個不同磁體之位移之資訊。

圖12D係繪示包含具有磁力計1220之一磁性腳部存在感測器之鞋件組件之一俯視圖之一方塊圖。在此實例中，磁體1250至1252 (或可藉由磁力計1220感測之其他離散材料)之一陣列展示為從磁力計1220之一垂直軸線(即，z方向，至頁面中)側向偏移(即，在x及y方向上)。在此實例中，來自磁力計1220之資訊可用於監測腳部存在，且監測關於腳部剪切之資訊(即，關於一腳部位置之一側向偏移之資訊)。例如，內底1201上之一腳部可使內底向前、向後或向一側移動或偏轉。磁體1250至1252之陣列(諸如

可經耦合或佈置於內底1201內)可相對於磁力計1220移動。來自磁力計1220之所得信號可指示剪切或側向腳部移動之一程度或量值。

在一實例中，一鞋件物件(見，例如圖1)可包含佈置於物件中之一鐵磁主體，諸如磁體1210或磁體1250至1252之陣列。物件可包含經提供或配置於物件內之磁力計1220來量測受鐵磁主體之一位置影響之一磁場之一強度或方向。在一實例中，鐵磁主體及磁力計之一者經組態以諸如根據物件中之一腳部之移動或根據物件自身之移動而相對於鐵磁主體及磁力計之另一者移動。例如，當鐵磁主體佈置於內底1201中時，鐵磁主體可根據在物件用於步行、跑步或其他活動時內底1201之壓縮或鬆弛而移動。

在一實例中，磁力計1220經耦合至處理器電路1020。處理器電路1020可從磁力計接收對應於一經感測磁場強度之一信號。在一實例中，信號包含關於經感測磁場之一改變或改變速率之資訊。例如，信號可包含關於鐵磁主體相對於磁力計1220之一改變位置或位置系列之資訊。

圖12E及圖12F繪示展示來自一磁力計之時變資訊之圖表。圖12E展示具有一第一時變磁場信號1271之一第一磁場圖表1261。在一實例中，第一時變磁場信號1271可藉由磁力計1220產生，且該信號基於關於諸如在一第一鞋件物件中磁體1210相對於磁力計1220之一位置之經感測資訊。即，第一時變磁場信號1271可表示隨時間之磁場強度資訊。

在圖12E之實例中，第一時變磁場信號1271具有一基線或參考磁場強度B_0。參考磁場強度B_0可對應於包含磁力計1220及磁體1210之鞋件物件之一參考位置。在一實例中，參考磁場強度B_0對應於空的或未使用鞋件，或對應於處於一鬆弛或未壓縮狀態中(例如，穿著者正坐著或以其他方式施加最小力至內底1201上)之鞋件。在一實例中，參考磁場強度B_0對應於

一靜態鞋件條件，諸如當一穿著者實質上靜止站立且磁體1210藉由一實質上恆定偏置力偏置朝向磁力計1220時。

圖12E之實例繪示在所展示的時間間隔中之第一時變磁場信號1271之若干改變。在一實例中，若干改變對應於腳部觸地事件或腳步。一第一時間T_1可對應於一第一腳步之一開始。即，在第一時間T_1，物件之一穿著者可開始施加壓力或力至包含該磁體1210之一第一鞋件物件之內底1201。在一第二時間T_2，第一腳步可完成且穿著者之重量可實質上擱置於對應於第一鞋件物件之一個腳部上。在第二時間T_2，內底1201可經壓縮且磁體1210可移動至相對於磁力計1220之一更接近位置中。因此，磁力計1220可偵測大於在參考位置B_0中偵測到之一磁場強度B_{WALK}。

從第二時間T_2至一第三時間T_3之一時間間隔可表示一穿著者透過一步行運動前進且釋放來自第一腳部之壓力或壓縮力。因此，一第一腳步事件之至少一部分可藉由第一時間T_1與第三時間T_3之間的時間間隔表示。在時間T_3，在第一鞋件物件中之磁體1210返回至其基線或參考位置，且磁力計1220再次感測參考磁場強度B_0。

可自第一時變磁場信號1271判定關於第一腳步事件之各種資訊。在一實例中，一信號量值改變(例如，圖12E中之ΔB_1)可表示第一腳步事件之一腳部衝擊力。即，關於腳部之衝擊之定量資訊可對應於磁體1210相對於磁力計1220之位移。一更大信號量值改變可例如對應於一更大腳部衝擊力，此係因為與一較小力相比，在一較大腳部衝擊力下可進一步壓縮內底1201。

關於各種磁場信號量值改變之間的一持續時間之資訊可用來提供關於一腳部衝擊之資訊。例如，第一時間T_1與第二時間T_2之間的一持續時間

可指示內底1201 (及因此腳部)從一鬆弛狀態進入一壓縮狀態之速度，且在一實例中可對應於一使用者移動(步行、慢跑、跑步等)之速度。因此，在一實例中，持續時間資訊可用於存取或提供關於穿著者自身之活動或步態之一生理效應之資訊。

在一實例中，可自第一時變磁場信號1271基於改變速率資訊或基於信號形態資訊對一活動類型分類。相較於表示一跑步步態之一信號，表示一步行步態之一磁場信號可具有信號峰值與谷值之間的不同時間間隔。諸如基於信號反彈或信號之其他輕微改變可進一步區分表示一慢跑步態之一信號。例如，對應於一慢跑步態之一信號可具有擁有略微修圓之峰值或谷值之較長時間間隔，且不同峰值或谷值事件之間的持續時間可隨時間適度漂移。對應於一跑步步態之一信號可具有較短時間間隔及尖銳、明確定義之峰值或谷值，且可包含隨時間更一致或靜態之不同峰值或谷值事件之間的持續時間。

在圖12E之實例中，第一時間T_1與第二時間T_2之間的第一時變磁場信號1271之改變速率或斜率不同於第二時間T_2與第三時間T_3之間的改變速率或斜率。在此實例中，斜率差可表示一相對快速腳步開始及至另一腳部之一相對緩慢或鬆弛之反衝或轉變。在一些實例中，磁場信號斜率可在不同腳步事件上相對恆定，且該等斜率可對於各腳部相對恆定。關於不同腳部或關於磁場信號之各種部分之一改變速率之改變速率資訊可用於分析一穿著者之步態諸如以判定穿著者是否傾向於比一個腳部「偏好」另一腳部或在受傷之後分析恢復進展。

在一實例中，改變速率資訊或事件資訊可自一時變磁場信號判定且用於識別一系列腳部觸地事件。資訊可用於提供一腳步計數器或計步器。

在一實例中，處理器電路1020可包含或使用關於一步幅長度之資訊以及腳部觸地資訊來計算距離資訊。在一實例中，不同步幅資訊可藉由處理器電路1020選擇(諸如對應於針對一特定腳部觸地事件之一腳部觸地中之不同改變速率資訊)以增強一距離判定之精確度。

圖12F展示具有一第二時變磁場信號1272之一第二磁場圖表1262。在一實例中，第二時變磁場信號1272可藉由磁力計1220產生，且該信號基於關於諸如在一第一鞋件物件中磁體1210相對於磁力計1220之一位置之經感測資訊。即，第二時變磁場信號1272可表示隨時間之磁場強度資訊。

在圖12F之實例中，第二時變磁場信號1272具有一基線或參考磁場強度B_0。基線或參考磁場可係用於圖12E之實例中之相同或不同基線或參考場。在一實例中，基線或參考場可係使用者特定的，且可受促成藉由磁力計1220偵測到之一磁場強度之一或多個環境因數影響。如上文類似解釋，在圖12F之實例中之參考磁場強度B_0可對應於包含磁力計1220及磁體1210之鞋件物件之一參考位置。

圖12F之實例繪示在所展示的時間間隔中之第二時變磁場信號1272之若干改變。在一實例中，若干改變對應於一跑步中穿著者之腳部觸地事件或腳步。一第一時間T_1可對應於一跑步步態中之一第一腳步之一開始。即，在第一時間T_1，物件之一穿著者可開始施加壓力或力至包含該磁體1210之一第一鞋件物件之內底1201。在一第二時間T_2，跑步步態中之第一腳步可完成且穿著者之重量可實質上或完全擱置於對應於第一鞋件物件之一個腳部上。在第二時間T_2，內底1201可經壓縮且磁體1210可移動至相對於磁力計1220之一更接近位置中。因此，磁力計1220可偵測大於在

參考位置B_0中偵測到之一磁場強度B_{RUN}。此外，由於跑步步態可表示一穿著者按大於步行之一速度行進，故在圖12F之實例中經偵測之磁場強度B_{RUN}可大於在圖12E之實例中經偵測之磁場強度B_{WALK} (例如，假定第一時變磁場信號1271及第二時變磁場信號1272對應於相同穿著者或具有實質上相同重量之穿著者)。

從第二時間T_2至一第三時間T_3之一時間間隔可表示一穿著者透過一第一腳部上之一跑步運動前進且釋放來自第一腳部之壓力或壓縮力。在時間T_3，在第一鞋件物件中之磁體1210返回至其基線或參考位置，且磁力計1220再次感測參考磁場強度B_0。

可自第二時變磁場信號1272判定關於跑步步態中之離散腳步或步幅之各種資訊。在一實例中，一信號量值改變(例如，圖12F中之ΔB_2)可表示所繪示之步幅之一峰值腳部衝擊力。如在圖12F之實例中展示，不同步幅可具有不同峰值。一較大峰值或較大信號量值改變可例如對應於一較大腳部衝擊力，此係因為與一較小力相比，在一較大腳部衝擊力下可進一步壓縮內底1201。

關於各種磁場信號量值改變之間的一持續時間之資訊可用來提供關於一腳部衝擊之資訊。例如，第一時間T_1與第二時間T_2之間的一持續時間可指示內底1201 (及因此腳部)從一鬆弛狀態進入一壓縮狀態之速度，且在一實例中可對應於使用者跑步之速度。

圖12G大體上繪示一方法1260之一實例，方法1260包含起始對一磁力計信號之一主動式鞋件回應。可使用來自磁力計1220之資訊至少部分藉由處理器電路1020執行方法1260。在操作1261，方法1260包含從磁力計1220接收一信號。所接收之信號可包含指示藉由磁力計1220偵測之一

時變磁場之一類比或數位、時變信號。磁場可例如基於鞋件中之磁體1210之一改變位置而改變。在一實例中，處理器電路1020 (或經組態以基於指定輸入條件執行動作之其他專用電路)可經組態以在操作1261接收磁力計信號。

在操作1262，處理器電路1020可分析接收之信號且判定一磁性主體(例如，磁體1210)是否移動或位移(諸如)達大於一經指定臨限移動量。若未偵測到移動或偵測到不明顯(非臨限)位移，則方法1260可返回至操作1261以從磁力計1220接收後續資訊。在一實例中，可在磁力計信號取樣事件之間提供一固定或可變延遲。若在操作1262判定磁性主體已移動達大於經指定臨限移動量，則實例可在操作1263藉由起始包含磁力計1220之主動式鞋件中之一回應而繼續。

例如，在操作1263，可起始各種鞋件功能，諸如致動一鞋帶驅動機構(操作1264)、判定一腳部衝擊特性(操作1265)或判定一腳步速率(操作1266)。在操作1264，可致動一鞋帶驅動機構。例如，可根據圖10B之實例中之操作1130致動鞋帶驅動機構。在一實例中，在操作1264致動鞋帶驅動機構包含監測來自一時變磁力計信號之腳部衝擊或改變速率資訊(例如，在操作1261接收)。在操作1264之鞋帶驅動致動可包含回應於經感測之腳步衝擊資訊而自動調整圍繞一腳部之一鞋件拉力。例如，回應於來自時變磁力計信號之資訊(其指示一劇烈活動或嚴重使用情況，諸如跑步或跳躍)，可在操作1264致動鞋帶驅動機構以收緊腳部上之鞋件。相比之下，若來自磁力計1220之時變資訊指示一穿著者靜止或緩慢步行，則可在操作1264致動鞋帶驅動機構以鬆開腳部上之鞋件。

在一實例中，在操作1264致動鞋帶驅動機構包含在首先藉由穿著者

穿著鞋件時拉緊腳部上之鞋件。在操作1261接收之磁力計信號可指示穿著者正開始使用鞋件移動或開始一腳步，且作為回應，驅動機構可經致動以將鞋件快速拉緊至一第一拉緊位準。諸如可在前幾個腳步事件中接收步態資訊之後藉由處理器電路1020自動調整拉緊位準。

在操作1265，圖12G之實例包含基於接收之磁力計信號判定一腳部衝擊特性。如上文在圖12E及圖12F之實例中論述，一腳部衝擊特性可包含經施加至鞋件(且藉此由鞋件內部之腳部引發或經歷)之一壓縮力之一改變速率。腳部衝擊特性可包含關於諸如在跑步、步行、跳躍或其他活動期間之一接觸時間、飛行時間或衝擊之間的時間之資訊。

在一實例中，關於腳部衝擊特性之資訊可用於對一穿著者提供關於他或她的腳部(個別地)撞擊或衝擊一接收表面之力度之資訊。關於腳部衝擊特性之資訊可進一步包含關於穿著者是否正按一適當或所要腳部放置移動之資訊。可使用一多軸線磁力計或使用磁體1250至1252之陣列來辨別此腳部放置資訊。在一實例中，關於腳部衝擊特性之資訊可隨時間記錄且用於提供關於鞋件之一或多個組件之一狀態之資訊。例如，處理器電路1020可隨時間使用關於腳部衝擊特性之資訊來判定內底1201何時需要替換。

在操作1266，圖12G之實例包含使用接收之磁力計信號來判定一腳步速率。如上文在圖12E及圖12F之實例中論述，一腳步速率可對應於在藉由磁力計1220感測之時變磁場信號中識別之改變。例如，指示場強度諸如在一指定持續時間內之一增大及後續減小之磁場改變可用於指示一腳步事件或發生一腳步事件之一可能性。

圖12G繪示對藉由磁力計1220感測之一磁場信號之經識別改變之若

干可用回應。可類似地起始其他回應，諸如包含藉由鞋件中之電路或裝置或藉由與鞋件資料通信之其他裝置或程序採取之其他回應動作。例如，回應於一經識別場改變，可從鞋件中之一或多個感測器(諸如從運動感測器1024或環境感測器1050)收集資料。在一實例中，可藉由處理器電路1020分析一時變磁場信號之一輪廓或形態，且可識別並使用手勢資訊以觸發一或多個其他鞋件功能、程序或資料傳送事件。

圖13係大體上繪示當一鞋件物件之一使用者站立時該鞋件物件中之一標稱或平均腳部(左側)及一高足弓腳部(右側)之壓力分佈資料之一圖。在此實例中，可見，足底壓力之相對更大區域包含在一腳跟區1301處、在一腳掌區1302處(例如，在足弓與腳趾之間)及在一拇趾區1303處(例如，「大腳趾」區)。然而，如上文論述，可有利地包含在一集中區中(諸如在一鞋件足弓區處或附近)之各種主動式組件(例如，包含一腳部存在感測器)。例如，當一使用者穿著包含外殼結構100之一鞋件物件時，在此區中，外殼結構100對該使用者而言一般可係較不明顯或侵入性。

在一實例中，一磁力計(諸如圖12A至圖12D之實例中之磁力計1220)可包含於外殼結構100中或上，且可經佈置於一鞋件物件之一足弓區域中。定位於內底1201中之一或多個磁體可如上文描述般定位成接近磁力計1220，諸如亦在物件之足弓區域中。然而，因為足弓區域一般不經受顯著壓力或力改變(見例如圖13)，故可視情況使用一橋接組件以將一力從另一腳部區傳輸至(諸)磁體及/或磁力計1220，(例如)以影響或增強(諸)磁體相對於磁力計1220之位移。

圖14A及圖14B大體上繪示展示用於搭配一磁性感測器使用之一橋接組件或壓力板之圖。圖14A繪示經佈置於一橋接組件1410上之一第一磁體

1401。橋接組件1410可藉由一彈簧線1430耦合至外殼結構100之一蓋1420。彈簧線1430可經構形以諸如在第一磁體1401未經受一腳部之存在時或在壓力未施加至包括感測器之鞋件物件時推動或偏置橋接組件1410，且藉此將第一磁體1401移動至一第一位置中。即，彈簧線1430可充當一懸臂，其從蓋1420突出且將第一磁體1401保持在該懸臂之一邊緣或附近。當施加一力或腳部壓力至橋接組件1410時，橋接組件1410可相對於外殼結構100且相對於包含於外殼結構100內之磁力計1220偏轉或移動。在一實例中，鞋件之外殼結構100及/或另一組件(諸如中底60)包含一凹槽、腔或可壓縮組件，其經構形以接納橋接組件1410之至少一部分諸如以在施加一力或腳部壓力至橋接組件1410時提供橋接組件1410及第一磁體1401之一行徑路徑。

橋接組件1410可具有各種形狀、輪廓或定向。例如，橋接組件1410可具有經定向平行於或垂直於一鞋件物件之一腳跟至腳趾軸線之一長形形狀。在一實例中，長形形狀可經構形以從一腳部之腳跟區1301及/或拇趾區1303接收腳部位移資訊(見圖13)。在一實例中，長形形狀藉由從一腳部之左側及/或右側接收位移資訊而從一足弓區接收腳部位移資訊。

在一實例中，橋接組件1410可係一鞋件物件中之一可替換元件。橋接組件1410可根據一使用者之偏好或構造而自多個不同橋接組件類型或風格選擇。例如，具有高足弓之一使用者可使用寬於或長於由具有低或淺足弓之一使用者將使用之一橋接組件。

在一實例中，一鞋件物件包含橋接組件1410及一鐵磁主體之至少一者(諸如磁體1210)，且磁力計1220經耦合至橋接組件1410。當磁體1210及磁力計1220處於一鬆弛狀態或參考位置中時，橋接組件可經構形以使

磁體1210及磁力計1220之至少一者偏置遠離磁體1210及磁力計1220之另一者。

在一實例中，橋接組件1410係剛性或半剛性的，諸如由一非撓性聚合物或薄金屬或陶瓷製成。橋接組件可經構形以從腳部之一足弓區或其他區接收來自一腳部之一腳部位移力，且作為回應，使磁體1210及磁力計1220之一者(例如，經佈置於橋接組件1410上或耦合至橋接組件1410)相對於其參考位置對應地位移。

圖15A至圖15C繪示與具有沿著一x軸線定向之一磁極之基於磁體之腳部存在感測器組態相關聯之測試資料。圖15D至圖15F繪示與具有沿著一y軸線定向之一磁極之基於磁體之腳部存在感測器組態相關聯之測試資料。圖15G至圖15I繪示與具有沿著一z軸線定向之一磁極之基於磁體之腳部存在感測器組態相關聯之測試資料。

圖16A至圖16B繪示一矩形磁體之磁場強度測試資料。圖16C至圖16F繪示一第一圓形磁體之磁場強度測試資料。

圖17A至圖17D繪示一第一圓形磁體之磁場強度測試資料。

圖15A至圖17D繪示與磁體及磁力計相關聯之各種測試資料。在圖15A至圖15I之實例中，場強度可沿著磁力計之一Z軸線係不穩定或不一致的。一般言之，隨著一磁體沿著X或Y軸線行進，磁場強度快速下降，諸如側向遠離磁力計約50 mm。當沿著X及Y方向行進時，Z分量通常達到峰值且接著下降。

圖16A至圖16F繪示對應於不同磁體類型及相對於磁力計之不同側向偏移位置之場強度測試資料。

基於圖15A至圖17D之實例，可見，若干位置可提供各磁體類型之可

接受信雜比(SNR)。約0.5 mm之一最小偏轉一般用於達成一良好SNR。與其他磁體放置位置相比，將一磁體直接放置於磁力計上方並非最佳。在一實例中，諸如藉由放置磁體以最大化一個或兩個軸線上且非其他軸線上之信號，磁力計之多功能用途具有潛力。此一配置可使一標誌脈衝能夠用於捲繞或其他功能性。

可使用各種不同磁體類型及形狀。例如，可使用釹磁體。磁體可係矩形、圓形、環形、小型(例如，約0.1”直徑乘約0.04”厚)或大型(例如，約0.25”直徑乘約0.06”厚)。

本發明人已認知，為在具有一小型磁體行程或偏轉距離之鞋件之內容背景中最佳化磁力計之效能，磁體應自與磁力計相關聯之一Z軸線偏移，即，與磁力計之一垂直或Z軸線側向或橫向間隔。

在一實例中，一腳部存在感測器包含一第一壓力感測器。第一壓力感測器可嵌入外底60中，一鞋件側或頂部組件中或鞋件中之別處。第一壓力感測器可經組態以諸如當一使用者將重量放置於感測器上時感測一質量改變。在一實例中，第一壓力感測器可包含一力敏電阻器。

圖18A大體上繪示一實例，其係繪示可包含一基於壓力之腳部存在感測器之鞋件組件之一方塊圖。在圖18A中之實例包含一壓力感測器包殼1800。壓力感測器包殼1800可係其中佈置有一量測隔膜之一實質上氣密或液密包殼。量測隔膜可移動或回應於包殼1800中之一氣體或流體之一分佈之改變。如展示，壓力感測器包殼1800可經定位於足底且可經構形以在穿著鞋件時接收一實體腳部衝擊。在一實例中，壓力感測器包殼1800與外殼結構100共用一壁或鄰近於外殼結構100之一壁。回應於來自一腳部之衝擊，包殼1800之至少一個壁可輕微移動，藉此改變包殼中之

氣體或流體之一分佈。來自感測器或隔膜之關於氣體或流體分佈之改變之資訊可藉由一處理器電路(例如，圖10A之處理器電路1020)接收且用於識別腳部存在或腳部活動資訊。

圖18B大體上繪示來自圖2B之具有一第二壓力感測器1820之繫帶引擎10之一實例。第二壓力感測器1820可嵌入繫帶引擎10之外殼結構100之內部。繫帶引擎10可實質上係汽封或密閉式密封。即，繫帶引擎10可係包含氣密的至少一部分之一實質上封閉結構。在一實例中，第二壓力感測器1820可嵌入一密閉腔室1810中，且密閉腔室1810可包含於外殼結構100內部。密閉腔室1810可包含與外殼結構100接觸或藉由外殼結構100共用之一或若干壁。

在一實例中，第二壓力感測器1820包含嵌入密閉腔室1810中之一隔膜。當經受力時(諸如當一使用者在站立或步行時施加重量至鞋件物件時)，密閉腔室1810之一或多個側可偏轉或彎曲，因此改變密閉腔室1810內部之一氣體分佈。第二壓力感測器1820之隔膜可回應於此一氣體分佈改變而移動且可產生指示隔膜移動之一感測器信號。因此，當偵測到隔膜移動時，來自第二壓力感測器1820之感測器信號可指示存在一腳部。

在一實例中，來自一腳部存在感測器或磁力計之資訊可用作一計步器。例如，來自磁力計1220之一時變磁場信號之改變可指示一鞋件物件處於運動中。視情況，來自磁力計之資訊可與其他感測器資訊(諸如與加速度計或溫度資訊)一起使用或處理來幫助判定何時發生一腳步事件。處理器電路(見，例如，圖10A之處理器電路1020)可用來接收磁力計信號，且作為回應，判定關於藉由穿著者邁出之步數之資訊。來自一磁力計之資訊除了用作一計步器外亦可用來判定一速率或行程。

在一實例中，一磁力計可經組態以監測一穿著者之一生理特性。例如，感測器可提供關於一腳部膨脹或收縮特性之資訊、從一腳部自身之壓力改變偵測到之一脈動特性或其他生理資訊。

在一實例中，一磁力計可提供關於位移或力之資訊。當感測器資訊包含位移資訊時，可獲得關於一腳部觸地之資訊。腳部觸地資訊可包含關於鞋件中之一腳部之一力或衝擊之資訊。例如，腳部觸地資訊可用於判定一穿著者是否正在步行(低衝擊、小力)、跑步(中等衝擊、中等力)或跳躍(高衝擊、大力)。

圖19大體上繪示根據一例示性實施例之一機動繫帶系統1900之組件之一方塊圖。系統1900包含一機動繫帶系統之一些(但不必所有)組件，諸如包含介面按鈕1901、一電容式腳部存在感測器1910及圍封具有一處理器電路1020之一印刷電路板總成(PCA)、一電池1021、一充電線圈1022、一編碼器1025、一運動感測器1024及一驅動機構1040之外殼結構100。驅動機構1040可尤其包含一馬達1041、一傳動裝置1042及一鞋帶捲筒1043。運動感測器1024可尤其包含一單一或多軸線加速度計、一磁力計、一陀螺儀或經組態以感測外殼結構100或在外殼結構100內或耦合至該結構之一或多個組件之運動之其他感測器或裝置。

在圖19之實例中，處理器電路1020與介面按鈕1901、腳部存在感測器1910、電池1021、充電線圈1022及驅動機構1040之一或多者資料或電力信號通信。傳動裝置1042將馬達1041耦合至捲筒1043以形成驅動機構1040。在圖19之實例中，按鈕1901、腳部存在感測器1910及環境感測器1950經展示為處在或部分處在外殼結構100之外部。

在替代性實施例中，按鈕1901、腳部存在感測器1910及環境感測器

1950之一或多者可經圍封於外殼結構100中。在一實例中，腳部存在感測器1910經佈置於外殼結構100內部以保護感測器免受汗液及污垢或碎屑影響。最小化或消除通過外殼結構100之壁之連接可幫助增加總成之耐久性及可靠性。

在一實例中，處理器電路1020控制驅動機構1040之一或多個態樣。例如，處理器電路1020可經組態從按鈕1901及/或從腳部存在感測器1910及/或從運動感測器1024接收資訊，且作為回應，控制驅動機構1040諸如以收緊或鬆開一腳部上之鞋件。在一實例中，除其他功能外，處理器電路1020另外或替代地經組態以發佈命令以從腳部存在感測器1910或其他感測器獲得或記錄感測器資訊。在一實例中，處理器電路1020使驅動機構1040之操作取決於以下一或多者：使用腳部存在感測器1910偵測一腳部存在；使用腳部存在感測器1910偵測一腳部定向或位置；或使用運動感測器1024偵測一指定手勢。

在一實例中，系統1900包含一環境感測器1950。來自環境感測器1950之資訊可用於更新或調整腳部存在感測器1910之一基線或參考值。如下文進一步解釋，藉由一電容式腳部存在感測器量測之電容值可諸如回應於感測器附近之周圍條件而隨時間變化。使用來自環境感測器1950之資訊，處理器電路1020及/或腳部存在感測器1910可因此經組態以更新或調整一經量測或感測電容值。

圖20係繪示當一鞋件物件2000之一使用者站立時一鞋件物件中之一標稱或平均腳部(左側)及一高足弓腳部(右側)之壓力分佈資料之一圖。在此實例中，可見，足底壓力之相對較大區域包含在一腳跟區2001處、在一腳掌區2002處(例如，在足弓與腳趾之間)及在一拇趾區2003處(例如，

一「大腳趾」區)。然而，如上文論述，可有利地包含在一集中區中(諸如在一足弓區或附近)之各種主動式組件(例如，包含腳部存在感測器1910)。在一實例中，當一使用者穿著包含外殼結構100之一鞋件物件時，在此區中，外殼結構100對該使用者而言一般可係較不明顯或侵入性。

在圖20之實例中，繫帶引擎腔141可經提供於一足弓區中。對應於腳部存在感測器1910之一或多個電極可經定位於一第一位置2005處或附近。使用定位於第一位置2005處之電極量測之電容值可取決於一腳部相對於第一位置2005之近接性而係不同的。例如，將針對平均腳部及高足弓腳部獲得不同電容值，此係因為腳部自身之一表面駐留於與第一位置2005相距一不同距離處。在一實例中，可(例如，藉由一使用者或藉由在一銷售點之一技術人員)相對於鞋件調整腳部存在感測器1910及/或繫帶引擎10之一位置，諸如以適應不同使用者之不同腳部特性且增強自腳部存在感測器1910獲得之一信號品質。在一實例中，可諸如藉由增大一驅動信號位準或藉由改變定位於腳部存在感測器1910與腳部之間的一介電材料而調整腳部存在感測器1910之一敏感度。

圖21A及圖21B大體上繪示根據例示性實施例之在一鞋件物件之一內底中之一基於電容之腳部存在感測器之圖。當穿著併入基於電容之腳部存在感測器之物件時，該感測器可經提供於一物件或身體2150 (諸如一腳部)之一表面下方。

在圖21A中，基於電容之腳部存在感測器可包含經耦合至一電容式感測控制器電路2102之一第一電極總成2101A。在一實例中，控制器電路2102包含於處理器電路1020中或包含藉由處理器電路1020執行之功能。在圖21A之實例中，第一電極總成2101A及/或控制器電路2102可包含於

外殼結構100之一內部分中或安裝至該內部分，或可經耦合至外殼結構100內部之PCA。在一實例中，第一電極總成2101A可經佈置於外殼結構100之一面向腳部表面處或佈置成鄰近於該面向腳部表面。在一實例中，第一電極總成2101A包含跨外殼結構100之一內部、上表面區分佈之多個跡線。

在圖21B中，基於電容之腳部存在感測器可包含經耦合至電容式感測控制器電路2102之一第二電極總成2101B。第二電極總成2101B可經安裝至外殼結構100之一外部分或附近，且可諸如使用一撓性連接器2111電耦合至外殼結構100內部之PCA。在一實例中，第二電極總成2101B可經佈置於外殼結構100之一面向腳部表面處或佈置成鄰近於該面向腳部表面。在一實例中，第二電極總成2101B包含一撓性電路，該撓性電路經緊固至外殼結構100之一內或外表面，且經由一或多個導體耦合至處理器電路1020。

在一實例中，控制器電路2102包含一Atmel ATSAML21E18B-MU, ST Microelectronics STM32L476M或其他類似裝置。控制器電路2102可經組態以尤其提供一AC驅動信號至第一電極總成2101A或第二電極總成2101B中之至少一對電極，且作為回應，基於物件或身體2150對該對電極之近接性之對應改變而感測一電場之改變，如下文更詳細解釋。在一實例中，控制器電路2102包含或使用腳部存在感測器1910或處理器電路1020。

可在電極總成2101A及/或2101B與待感測之物件或身體2150之間提供各種材料。例如，電極絕緣、外殼結構100之一材料、一內底材料、一插入材料2110、襪子或其他腳套、身體膠帶、運動膠帶或其他材料可插

入身體2150與電極總成2101A及/或2101B之間，諸如以改變鞋件之一介電特性且藉此影響包含或使用電極總成2101A及/或2101B之一感測器之一電容偵測敏感度。控制器電路2102可經組態以基於經插入材料之數量或類型更新或調整一激發或感測參數，諸如以增強使用電極總成2101A及/或2101B感測之電容值之一敏感度或信雜比。

在圖21A及圖21B之實例中，第一電極總成2101A及/或第二電極總成2101B可藉由控制器電路2102中之一信號產生器激發，且因此，一電場可從電極總成之一頂部面向腳部側投射。在一實例中，電極總成下方之一電場可至少部分使用定位於感測電極下方之一驅動護罩阻擋。驅動護罩及電極總成可彼此電絕緣。例如，若第一電極總成2101A處在PCA之一個表面上，則驅動護罩可在PCA之底層上，或在一多層PCA上之多個內層之任一者上。在一實例中，驅動護罩可具有第一電極總成2101A之相等或較大表面積，且可直接在第一電極總成2101A下方居中。驅動護罩可接收一驅動信號，且作為回應，產生藉由第一電極總成2101A產生之場之一X軸線分支之相同極性、相位及/或振幅之一電場。驅動護罩之場可排斥第一電極總成2101A之電場，藉此使感測器場與各種寄生效應(諸如至PCA之一接地平面之非所要耦合)隔離。一驅動護罩可類似地提供用於搭配第二電極總成2101B使用。例如，第二電極總成2101B可如在圖21B之實例中展示般提供於外殼結構100上方，且外殼結構100之一部分可包含用作驅動護罩之一導電膜。另外或替代地，當第二電極總成2101B經提供於除外殼結構100之頂部外之一位置處時，驅動護罩可經提供於鞋件物件中之別處。

定位外殼結構100之一較佳位置係在鞋件之一足弓區域中，此係因為足弓區域係較不可能被一穿著者感覺到且較不可能使一穿著者不舒適之一

區域。使用電容式感測來偵測鞋件中之腳部存在之一個優勢包含一電容式感測器可甚至在一電容式感測器放置於一足弓區中且一使用者具有一相對或異常高之足弓時良好地起作用。例如，可基於自一電容式感測器接收之一信號之一經偵測信雜比而改變或選擇一感測器驅動信號振幅或形態特性。在一實例中，每當使用鞋件時可更新或調整感測器驅動信號，諸如以適應佈置於第一電極總成2101A或第二電極總成2101B與身體2150之間的一或多個材料(例如，襪子、內底等)之改變。

在一實例中，一電容式感測器之一電極總成(諸如第一電極總成2101A或第二電極總成2101B)可經組態以感測多個電極之間(諸如X及Y軸線定向電極之間)的信號差。在一實例中，一適當取樣頻率可在約2 Hz與50 Hz之間。在一些實例中，基於電容之腳部感測技術可對內底上或腳部上之襪子中之汗液(濕度)相對不變。此水分之效應可降低偵測之一動態範圍，此係由於水分之存在可增大一量測電容。然而，在一些實例中，動態範圍足以適應鞋件中之水分之預期位準內之此效應。

圖22大體上繪示根據一例示性實施例之用於腳部存在偵測之一電容式感測器系統2200。系統2200包含身體2150 (例如，表示在一主動式鞋件物件中或附近之一腳部)以及第一電極2201及第二電極2202。電極2201及2202可形成來自圖21A之實例之第一電極總成2101A或來自圖21B之實例之第二電極總成2101B之全部或一部分，諸如包括腳部存在感測器1910之一部分。在圖22之實例中，第一電極2201及第二電極2202經繪示為相對於彼此及身體2150垂直間隔，然而，該等電極可例如類似地水平間隔。即，在一實例中，該等電極可經佈置於平行於身體2150之一下表面之一平面中。在圖22之實例中，第一電極2201經組態為一傳輸電極且經耦合至一信號產生

器2210。在一實例中，信號產生器2210包括來自圖19之實例之處理器電路1020之一部分。即，處理器電路1020可經組態以產生一驅動信號且將該驅動信號施加至第一電極2201。

由於使用來自信號產生器2210之一驅動信號來激發第一電極2201，故主要在第一電極2201與第二電極2202之間產生一電場2215。即，所產生之電場2215之各種分量可在第一電極2201與第二電極2202之間延伸，且所產生之電場2215之其他邊緣分量可在其他方向上延伸。例如，邊緣分量可從傳輸器電極或第一電極2201延伸遠離外殼結構100 (在圖22之實例中未繪製)且返回終止於接收器電極或第二電極2202。

關於電場2215之資訊(包含關於歸因於身體2150之接近之電場2215之改變之資訊)可藉由第二電極2202感測或接收。自第二電極2202感測之信號可使用各種電路處理且用於提供指示身體2150之存在或不存在之一類比或數位信號。

例如，可使用經組態以將類比電容指示信號轉換為數位信號之一三角積分類比轉數位轉換器電路(ADC) 2220來量測藉由第二電極2202接收之電場2215之一場強度。當一物件(諸如身體2150)入侵電場2215 (包含其邊緣分量)時，電極附近之電環境改變。當身體2150進入場時，電場2215之一部分經分流以接地而非經接收且終接於第二電極2202或在第二電極2202處被接收之前通過身體2150 (例如，而非通過空氣)。此可導致可藉由腳部存在感測器1910及/或藉由處理器電路1020偵測之一電容改變。

在一實例中，第二電極2202可實質上連續接收電場資訊，且可藉由ADC 2220連續或週期性地取樣該資訊。可根據一偏移2221處理或更新來自ADC 2220之資訊，且接著可提供一數位輸出信號2222。在一實例中，

偏移2221係一電容偏移，其可經指定或程式化(例如，在處理器電路1020內部)或可基於用於追蹤隨時間之環境改變、溫度及環境之其他可變特性之另一電容器。

在一實例中，數位輸出信號2222可包含關於身體2150之一經判定存在或不存在(諸如藉由比較一經量測電容值與一指定臨限值)之二進位資訊。在一實例中，數位輸出信號2222包含關於一量測電容之定性資訊，諸如可(例如，藉由處理器電路1020)用以提供身體2150是否存在之一可能性之一指示。

週期性地，或每當腳部存在感測器1910處於非作用中(例如，如使用來自運動感測器1024之資訊判定)時，一電容值可經量測且儲存為一參考值、基線值或環境值。當一腳部或身體靠近腳部存在感測器1910以及第一電極2201及第二電極2202時，量測電容可諸如相對於經儲存參考值減小或增大。在一實例中，一或多個臨限電容位準可經儲存於(例如)具有處理器電路1020之晶片上暫存器中。當一量測電容值超過一指定臨限值時，則可判定身體2150存在於(或不存在於)含有腳部存在感測器1910之鞋件中。

腳部存在感測器1910及包括腳部存在感測器1910之一部分之電極2201及2202可採用多個不同形式，如在下文若干非限制性實例中繪示。在一實例中，腳部存在感測器1910經組態以感測或使用關於多個電極或平板當中或之間的一互電容之資訊。

在一實例中，電極2201及2202經配置於一電極柵格中。使用該柵格之一電容式感測器可包含在柵格之各列及各行之各交叉點處之一可變電容器。視情況，電極柵格包含經配置於一個或多個列或行中之電極。可施加

一電壓信號至列或行，且感測器之表面附近之一身體或腳部可影響一局部電場，且繼而可降低一互電容效應。在一實例中，可量測在柵格上之多個點處之一電容改變以諸如藉由量測各軸線中之一電壓而判定一身體位置。在一實例中，互電容量測技術可同時提供來自圍繞柵格之多個位置之資訊。

在一實例中，一互電容量測使用傳輸及接收電極之一正交柵格。在此一基於柵格之感測器系統中，可針對多個離散X-Y座標對之各者偵測量測。在一實例中，來自多個電容器之電容資訊可用於判定鞋件中之腳部存在或腳部定向。在另一實例中，來自一或多個電容器之電容資訊可隨時間而擷取且經分析以判定一腳部存在或腳部定向。在一實例中，關於X及/或Y偵測座標之改變速率資訊可用於判定一腳部何時或是否相對於鞋件中之一內底適當或完全安置。

在一實例中，一基於自電容之腳部存在感測器可具有與一互電容感測器相同之X-Y柵格，但行及列可獨立操作。在一自電容感測器中，可獨立偵測在各行或列處之一身體之電容性負載。

圖23大體上繪示根據一例示性實施例之一第一基於電容之腳部存在感測器之一示意圖。在圖23之實例中，一第一電容式感測器2300包含多個平行電容平板。多個平板可經配置於外殼結構100上或中，例如當包含第一電容式感測器2300之鞋件物件被穿著時經定位於一腳部之一底側處或附近。在一實例中，電容式腳部存在感測器1910包含或使用第一電容式感測器2300。

在圖23之實例中，四個導電電容器平板經繪示為2301至2304。該等平板可由一導電材料製成，諸如一導電箔。箔可係撓性的且可視情況嵌入

外殼結構100自身之一塑膠中，或可獨立於外殼結構100。應瞭解，可使用任何導電材料，諸如膜、墨水、沈積金屬或其他材料。在圖23之實例中，平板2301至2304經配置於一共同平面中且彼此間隔開以形成離散導電元件或電極。

一電容器之一電容值在功能上與形成一電容器之兩個平板之間的一材料之一介電常數相關。在第一電容式感測器2300內，可在兩個或兩個以上電容器平板2301至2304之各對之間形成一電容器。因此，存在藉由電容器平板2301至2304之六個獨有組合對形成之在圖23中指定為電容器A、B、C、D、E及F之六個有效電容器。視情況，兩個或兩個以上該等平板可經電耦合以形成一單一平板。即，在一實例中，可使用經電耦合以提供一第一導體之第一電容器平板2301及第二電容器平板2302及經電耦合以提供一第二導體之第三電容器平板2303及第四電容器平板2304來形成一電容器。

在一實例中，在圖23中藉由由字母A識別之一假想電容器表示第一電容器平板2301與第二電容器平板2302之間的一電容效應。藉由由字母B識別之假想電容器表示第一電容器平板2301與第三電容器平板2303之間的電容效應。藉由由字母C識別之假想電容器表示第二電容器平板2302與第四電容器平板2304之間的電容效應等等。熟習此項技術者將瞭解，各假想電容器表示在電容器平板之各自對之間延伸之一靜電場。在下文中，為易於識別，藉由在圖23中用以識別假想繪製之電容器之字母(例如，「A」、「B」等)引用藉由各對電容器平板形成之電容器。

針對圖23之實例中之各對電容器平板，該等平板之間的有效介電質包含佈置於該等平板之間的一氣隙(或其他材料)。針對各對電容器平板，

接近電容平板之各自對之一身體或腳部之任何部分可變為電容器平板之給定對之一有效介電質之部分或可影響該有效介電質。即，可根據一身體對平板之各自對之一近接性而在電容器平板之各對之間提供一可變介電質。例如，一身體或腳部愈靠近平板之一給定對，有效介電質之值可愈大。隨著介電常數值增大，電容值增大。此一電容值改變可藉由處理器電路1020接收且用來指示一身體是否存在於第一電容式感測器2300處或附近。

在包含第一電容式感測器2300之腳部存在感測器1910之一實例中，複數個電容式感測器驅動/監測電路可經耦合至平板2301至2304。例如，一單獨驅動/監測電路可與圖23之實例中之各對電容器平板相關聯。在一實例中，驅動/監測電路可提供驅動信號(例如，時變電激發信號)至電容器平板對且作為回應，可接收電容指示值。各驅動/監測電路可經組態以量測一相關聯電容器(例如，對應於第一平板2301及第二板2302之電容器「A」)之一可變電容值，且可經進一步組態以提供指示量測電容值之一信號。驅動/監測電路可具有用於量測電容之任何適合結構。在一實例中，可一起使用兩個或兩個以上驅動/監測電路，諸如以提供使用不同電容器量測之電容值之間的一差。

圖24大體上繪示根據一例示性實施例之一第二基於電容之腳部存在感測器之一示意圖。圖24之實例包含一第二電容式感測器2400，其包含第一電極2401及第二電極2402。腳部存在感測器1910可包含或使用第二電容式感測器2400。在圖24之實例中，第一電極2401及第二電極2402沿著一實質上平坦表面配置(諸如)成一梳狀組態。在一實例中，一驅動電路(諸如處理器電路1020)可經組態以產生一激發或刺激信號以施加至第一電

極2401及第二電極2402。相同或不同電路可經組態以感測指示第一電極2401與第二電極2402之間的電容之一改變之一回應信號。該電容可受一身體或腳部相對於電極之存在影響。例如，第一電極2401及第二電極2402可經配置於外殼結構100之一表面上或附近，諸如當一腳部存在於包含外殼結構100之鞋件內時接近腳部。

在一實例中，第二電容式感測器2400包含一經蝕刻導電層(諸如在一X-Y柵格中)以形成一電極圖案。另外或替代地，可藉由蝕刻導電材料之多個單獨、平行層(例如具有垂直線或跡線以形成一柵格)來提供第二電容式感測器2400的電極。在此及其他電容式感測器中，無需一身體或腳部與一導電層或電極之間的直接接觸。例如，導電層或電極可被嵌入外殼結構100中，或可係塗佈有一保護性或絕緣層。代替地，待偵測之身體或腳部可係與電極附近之一電場特性介接或影響該電場，且可偵測電場改變。

在一實例中，相對於接地或一參考而針對第一電極2401，且相對於接地或一參考而針對第二電極2402，來量測單獨電容值。用於腳部存在偵測中之一信號，可係基於針對第一電極2401及第二電極2402所量測之單獨電容值之間之一差。即，腳部存在或腳部偵測信號可係基於使用第一電極2401及第二電極2402所量測之離散電容信號之間之一差。

圖25A及圖25B大體上繪示根據一些實例之一第三電容式感測器2500之實例。圖25C大體上繪示一第四電容式感測器2502之一實例。圖25A展示第三電容式感測器2500之一示意性俯視圖。圖25B展示包含第三電容式感測器2500之一感測器總成2501之一透視圖。圖25C展示第四電容式感測器2502之一示意性俯視圖。

在圖25A之實例中，第三電容式感測器2500包含具有一第一電極跡

線2511及一第二電極跡線2512之一電極區。第一電極跡線2511及第二電極跡線2512係藉由一絕緣體跡線2513分離。在一實例中，第一電極跡線2511及第二電極跡線2512可係銅、碳或銀(除其他導電材料外)，且可經佈置於由FR4、撓性、PET或ITO(除其他材料外)製成之一基板上。第三電容式感測器2500之基板及跡線可包含一或多個撓性部分。

第一電極跡線2511及第二電極跡線2512可係實質上跨第三電容式感測器2500之一基板之一表面區域分佈。當安裝第三電容式感測器2500時，電極跡線可經定位抵靠外殼結構100之一上或頂部表面。在一實例中，第一電極跡線2511及第二電極跡線2512之一者或兩者可約為2 mm寬。絕緣體跡線2513可為約相同寬度。在一實例中，可尤其基於一鞋件大小或一內底類型來選擇跡線寬度。例如，可取決於(例如)跡線與待感測之身體之間之一距離、一內底材料、一間隙填充物、外殼結構100材料或用於鞋件中之其他材料，而針對第一電極跡線2511及第二電極跡線2512及/或針對絕緣體跡線2513來選擇不同跡線寬度，諸如以最大化使用第三電容式感測器2500量測之電容值之一信雜比。

第三電容式感測器2500可包含一連接器2515。連接器2515可係與一配接連接器耦合，諸如經耦合至外殼結構100中之PCA。配接連接器可包含一或多個導體，以將第一電極跡線2511及第二電極跡線2512與處理器電路1020電耦合。

在一實例中，第三電容式感測器2500包含輸入信號導體2520A及2520B。輸入信號導體2520A及2520B可經組態以與一或多個輸入裝置(諸如圓頂按鈕)或其他開關(諸如對應於圖2A之實例中之按鈕121)耦合。

圖25B繪示感測器總成2501，其包含第三電容式感測器2500、按鈕

121A及121B，以及隔膜密封件124A及124B。在一實例中，一黏著劑將輸入信號導體2520A及2520B之對應導電表面與按鈕121A及121B耦合。隔膜密封件124A及124B可係黏著在按鈕121A及121B上方，諸如以保護按鈕121A及121B免受碎屑影響。

在圖25C之實例中，第四電容式感測器2502包含具有一第一電極跡線2521及一第二電極跡線2522之一電極區。第一電極跡線2521及第二電極跡線2522係藉由一絕緣體跡線2523分離。電極跡線可包括各種導電材料，且第四電容式感測器2502可包含一或多個撓性部分。第四電容式感測器2502可包含一連接器2525，且連接器2525可係與一配接連接器耦合，諸如經耦合至外殼結構100中之PCA。

本發明人已認知，待解決之一問題包含(例如)當一電容式腳部存在感測器之全部或一部分諸如藉由一氣隙或其他中介材料而與待偵測之一腳部或身體間隔開時，獲得該腳部存在感測器之一適當敏感度或來自該電容式腳部存在感測器的回應。本發明人已認知，一解決方案可包含使用具有指定形狀、大小及定向之多個電極，來增強在電極通電時產生之一電場之一定向及相對強度。即，本發明人已識別用於電容式腳部存在感測中之一最佳電極組態。

在一實例中，第四電容式感測器2502之多個電極包含第一電極跡線2521及第二電極跡線2522，且第一電極跡線2521及第二電極跡線2522之各者包含實質上彼此平行延伸之多個離散指狀物或跡線。例如，第一電極跡線2521及第二電極跡線2522可包含多個交錯導電指狀物部分，如在圖25C中展示。

在一實例中，第二電極跡線2522可包含一濱線或周邊部分(其實質上

圍繞第四電容式感測器2502之外周邊邊緣或表面部分延伸)且實質上包圍第一電極跡線2521。在圖25C之實例中，包含第二電極跡線2522之濱線實質上圍繞第四電容式感測器2502總成之頂部表面之全部延伸，然而，在一些其他實例中，濱線可圍繞感測器之一較小部分延伸。本發明人已進一步認知，當第一電極跡線2521及第二電極跡線2522之大多數或全部指狀物經配置實質上彼此平行(諸如而非包含不平行之一或多個跡線或指狀物部分)時產生用於偵測腳部存在之一最佳電場。例如，與第四電容器感測器2502相反，圖25A之第三電容式感測器2500包含非平行指狀物，諸如在包含垂直延伸之指狀物部分之第一電極跡線2511之一上部分處及在包含水平延伸之指狀物部分之第一電極跡線2511之一下部分處。第一電極跡線2521及第二電極跡線2522之相對厚度可經調整以進一步增強感測器之敏感度。在一實例中，第二電極跡線2522比第一電極跡線2521厚兩倍或兩倍以上。

在一實例中，藉由腳部存在感測器1910 (諸如使用第一電容式感測器2300、第二電容式感測器2400、第三電容式感測器2500及第四電容式感測器2502之一或多者)量測之電容值可經提供至一控制器或處理器電路(諸如圖19之處理器電路1020)。回應於量測電容，處理器電路1020可致動驅動機構1040，諸如以調整圍繞一腳部之一鞋件拉力。調整操作可視情況至少部分藉由離散、「硬接線」組件執行，可藉由執行軟體之一處理器執行，或可藉由硬接線組件及軟體之一組合執行。在一實例中，致動驅動機構1040包含(1)使用一或多個驅動/監測電路(諸如使用處理器電路1020)監測來自腳部存在感測器1910之信號，(2)判定所接收電容信號之哪些者(若存在)指示滿足或超過一指定臨限值(例如，儲存於處理器電路1020之記憶

體暫存器及/或與處理器電路1020資料通信之一記憶體電路中)之一電容值，(3)諸如基於所超過之各種指定臨限值特性化腳部存在感測器1910附近之一身體或腳部之一位置、大小、定向或其他特性，及(4)取決於特性化容許、實現、調整或抑制驅動機構1040之致動。

圖26繪示展示包含使用來自一鞋件感測器之腳部存在資訊之一方法2600之一實例之一流程圖。在操作2610，實例包含從腳部存在感測器1910接收腳部存在資訊。腳部存在資訊可包含關於一腳部是否存在於鞋件中之二進位資訊(見例如在圖12至圖14之實例中論述之中斷信號)，或可包含一腳部存在於一鞋件物件中之一可能性之一指示。資訊可包含自腳部存在感測器1910提供至處理器電路1020之一電信號。在一實例中，腳部存在資訊包含關於一腳部相對於鞋件中之一或多個感測器之一位置之定性資訊。

在操作2620，實例包含判定一腳部是否完全安置於鞋件中。若感測器信號指示腳部完全安置，則實例可在操作2630繼續以致動驅動機構1040。例如，當在操作2620(諸如基於來自腳部存在感測器1910之資訊)判定一腳部完全安置時，驅動機構1040可經接合以經由捲筒131收緊鞋件鞋帶，如上文描述。若感測器信號指示腳部未完全安置，則實例可在操作2622藉由延遲或空轉達某一指定時間間隔(例如，1秒至2秒或更多)而繼續。在經過指定延遲之後，實例可返回至操作2610，且處理器電路可從腳部存在感測器1910重新取樣資訊以再次判定腳部是否完全安置。

在操作2630致動驅動機構1040之後，處理器電路1020可經組態以在操作2640監測腳部位置資訊。例如，處理器電路可經組態以週期性地或間歇地監測來自腳部存在感測器1910之關於一腳部在鞋件中之一絕對或

相對位置之資訊。在一實例中，在操作2640監測腳部位置資訊且在操作2610接收腳部存在資訊可包含從相同或不同腳部存在感測器1910接收資訊。例如，在操作2610及2640可使用不同電極來監測腳部存在或位置資訊。

在操作2640，實例包含監測來自與鞋件相關聯之一或多個按鈕(諸如按鈕121)之資訊。基於來自按鈕121之資訊，諸如當一使用者希望移除鞋件時可指示驅動機構1040脫開或鬆開鞋帶。

在一實例中，鞋帶拉力資訊可另外或替代地經監測或用作用於致動驅動機構1040或用於拉緊鞋帶之回饋資訊。例如，可藉由量測經供應至馬達1041之一驅動電流而監測鞋帶拉力資訊。拉力可在一製造點處特性化且可藉由一使用者預設定或調整，且可與一經監測或量測驅動電流位準相關。

在操作2650，實例包含判定鞋件中之一腳部位置是否已改變。若腳部存在感測器1910及處理器電路1020未偵測到腳部位置改變，則實例可在操作2652繼續以進行一延遲。在操作2652之一指定延遲時間間隔之後，實例可返回至操作2640以從腳部存在感測器1910重新取樣資訊以再次判定一腳部位置是否已改變。在操作2652之延遲可在數毫秒至數秒之範圍中，且可視情況藉由一使用者指定。

在一實例中，諸如回應於判定一鞋件使用特性，可藉由處理器電路1020自動判定在操作2652之延遲。例如，若處理器電路1020判定一穿著者參與劇烈活動(例如，跑步、跳躍等)，則處理器電路1020可減少在操作2652提供之一延遲持續時間。若處理器電路判定穿著者參與不劇烈活動(例如，步行或坐)，則處理器電路可增加在操作2652提供之延遲持續時

間。藉由增加一延遲持續時間，可藉由處理器電路1020及/或腳部存在感測器1910延緩感測器取樣事件及對應電力消耗而保存電池壽命。在一實例中，若在操作2650偵測到一位置改變，則實例可藉由返回至操作2630(例如)以致動驅動機構1040以收紧或鬆開腳部上之鞋件而繼續。在一實例中，處理器電路1020包含或併入驅動機構1040之一磁滯控制器以在(例如)腳部位置之微小偵測改變的情況中幫助避免非所要之鞋帶捲繞。

圖27繪示展示使用來自一鞋件感測器之腳部存在資訊之一方法2700之一實例之一流程圖。在一實例中，圖27之實例可係指一狀態機之操作，諸如可使用處理器電路1020及腳部存在感測器1910實施。

狀態2710可包含表示一主動式鞋件物件之一預設或基線狀態之一「運送」狀態，物件包含可受來自腳部存在感測器1910之資訊影響之一或多個特徵。在運送狀態2710中，鞋件之各種主動式組件可經關閉或撤銷啟動以保存鞋件之電池壽命。

回應於一「電力開啟」事件2715，實例可轉變至一「停用」或非作用中狀態2720。驅動機構1040或主動式鞋件之其他特徵可在停用狀態2720中保持備用。各種輸入可用作觸發事件來退出停用狀態2720。例如，來自按鈕121之一者之一使用者輸入可用來指示從停用狀態2720轉變。在一實例中，來自運動感測器1024之資訊可用作一喚醒信號。來自運動感測器1024之資訊可包含關於鞋件之移動之資訊，諸如可對應於一使用者將鞋放置於一準備位置，或一使用者開始將一腳部插入至鞋件中。

狀態機可在通電事件2715之後保持在停用狀態2720中，直至遭遇或接收一自動繫帶啟用事件2723。自動繫帶啟用事件2723可藉由一使用者手動觸發(例如，使用至驅動機構1040之一使用者輸入或介面裝置)，或可

回應於(例如)從運動感測器1024接收之手勢資訊而自動觸發。在自動繫帶啟用事件2723之後，可發生一校準事件2725。校準事件2725可包含設定腳部存在感測器1910之一電容之一參考或基線值，諸如以考量對感測器之環境效應。可基於自腳部存在感測器1910自身感測之資訊或可基於程式化或指定參考資訊執行校準。

在自動繫帶啟用事件2723之後，狀態機可進入一保持狀態2730以「等待腳部存在信號」。在狀態2730，狀態機可等待來自腳部存在感測器1910及/或來自運動感測器1024之一中斷信號。在接收中斷信號(諸如指示存在一腳部或指示存在一腳部之一充分可能性)之後，一事件暫存器可在事件2735指示「找到腳部」。

當發生一找到腳部事件2735時，狀態機可轉變至或起始各種功能。例如，鞋件可經組態以回應於找到腳部事件2735而使用驅動機構1040來收緊或調整一拉力特性。在一實例中，處理器電路1020回應於找到腳部事件2735而致動驅動機構1040以藉由一初始量調整鞋帶拉力，且處理器電路1020延遲，從而進一步拉緊鞋件，除非或直至偵測到一進一步控制手勢或接收到使用者輸入。即，狀態機可轉變至一「等待移動」狀態2740。在一實例中，處理器電路1020啟用驅動機構1040，但在找到腳部事件2735之後未致動驅動機構。在狀態2740，狀態機可在起始任何初始或進一步拉力調整之前針對額外感測鞋件運動資訊保持或暫停。在等待移動狀態2740之後，可偵測到一跺腳/步行/站立事件2745，且作為回應，處理器電路1020可進一步調整鞋件之一拉力特性。

跺腳/步行/站立事件2745可包含諸如來自主動式鞋件中之一或多個感測器之各種離散、感測輸入。例如，一跺腳事件可包含來自運動感測器

1024之指示一確定加速度(例如，在一指定或一般方向上)及一「向上」或「直立」定向之資訊。在一實例中，一跺腳事件包含一「高抬腿」或踢腿類型事件，其中一使用者實質上垂直且向前抬高一個膝部。可分析來自運動感測器之一加速度特性，諸如以判定加速度是否滿足或超過一指定臨限值。例如，一緩慢的膝部抬高事件可不觸發一跺腳事件回應，而一迅速或快速的膝部抬高事件可觸發一跺腳事件回應。

一步行事件可包含來自運動感測器1024之指示一確定腳步型樣及一「向上」或「直立」定向之資訊。在一實例中，運動感測器1024及/或處理器電路1020經組態以識別一腳步事件，且可在識別腳步事件時且在一加速度計(例如，包含運動感測器1024或與運動感測器1024分離)指示鞋件直立時辨識步行事件。

一站立事件可包含來自運動感測器之指示一「向上」或「直立」定向之資訊，諸如不具有來自運動感測器之關於鞋件之一加速度或方向改變之進一步資訊。在一實例中，可使用來自電容式腳部存在感測器1910之關於一電容信號之一改變之資訊來辨別站立事件，諸如在下文中進一步描述。即，來自腳部存在感測器1910之一電容信號可包含諸如當一使用者之腳部向下施加壓力於鞋件上時可指示使用者是否站立之信號變體。

跺腳/步行/站立事件2745之特定實例不被視為限制性的，且諸如在找到腳部事件2735偵測到一腳部之後，可提供各種其他手勢、基於時間之輸入或使用者輸入控制以進一步控制或影響鞋件之行為。

在跺腳/步行/站立事件2745之後，狀態機可包含一「等待解開鞋帶」狀態2750。等待解開鞋帶狀態2750可包含監測使用者輸入及/或手勢資訊(例如，使用運動感測器1024)以指示使鞋件鬆弛、解除拉緊或解開鞋帶。

在等待解開鞋帶狀態2750中，一狀態機(諸如處理器電路1020)可指示繫帶引擎或驅動機構1040經解開鞋帶且應返回至等待腳部存在信號狀態2730。即，在一第一實例中，可發生一解開鞋帶事件2755 (例如，回應於一使用者輸入)，狀態機可將鞋件轉變至一解開鞋帶狀態，且狀態機可返回至等待腳部存在信號狀態2730。在一第二實例中，一自動繫帶停用事件2753可發生且將鞋件轉變至停用狀態2720。

圖28大體上繪示來自一電容式腳部存在感測器之第一時變資訊之一圖表2800。圖28之實例包含一電容對時間圖表及在該圖表上繪製之一第一時變電容信號2801。在一實例中，可使用本文中描述之腳部存在感測器1910來獲得第一時變電容信號2801。第一時變電容信號2801可對應於腳部存在感測器1910中之多個電極之間的一量測電容，或一身體對一電場之一影響之一指示，如上文描述。在一實例中，第一時變電容信號2801表示一絕對或相對電容值，且在其他實例中，信號表示多個不同電容信號之間的一差。

在一實例中，可比較第一電容信號2801與一指定第一臨限電容值2811。腳部存在感測器1910可經組態以執行該比較，或處理器電路1020可經組態以從腳部存在感測器1910接收電容資訊且執行該比較。在圖28之實例中，第一臨限電容值2811經指示為一恆定非零值。當第一電容信號2801滿足或超過第一臨限電容值2811時(諸如在時間T_1)，腳部存在感測器1910及/或處理器電路1020可提供一第一中斷信號INT_1。只要藉由腳部存在感測器1910指示之電容值滿足或超過第一臨限電容值2811，第一中斷信號INT_1便可保持高。

在一實例中，可在圖26之實例中(諸如在操作2610或2620)使用第一

中斷信號INT_1。在操作2610，從腳部存在感測器1910接收腳部存在資訊可包含諸如在處理器電路1020處接收第一中斷信號INT_1。在一實例中，操作2620可包含使用中斷信號資訊來判定一腳部是否或是否可能完全安置於鞋件中。例如，處理器電路1020可監測第一中斷信號INT_1之一持續時間來判定腳部存在感測器1910提供超過第一臨限電容值2811之一電容值之時間。若持續時間超過一指定參考持續時間，則處理器電路1020可判定一腳部完全安置或可能完全安置。

在一實例中，可在圖27之實例中(諸如在狀態2730或事件2735)使用第一中斷信號INT_1。在狀態2730，狀態機可經組態以等待來自處理器電路1020或來自腳部存在感測器1910之一中斷信號(諸如INT_1)。在事件2735，狀態機可接收第一中斷信號INT_1，且作為回應，可起始一或多個後續狀態。

在一實例中，第一臨限電容值2811係可調整的。臨限值可基於諸如歸因於環境改變之一電容基線或參考之經量測或偵測改變而改變。在一實例中，第一臨限電容值2811可藉由一使用者指定。臨限值之使用者之指定可影響鞋件之一敏感度。在一實例中，可回應於腳部存在感測器1910中或周圍之經感測環境或材料改變自動調整第一臨限電容值2811。

圖29大體上繪示來自一電容式腳部存在感測器之第二時變資訊之一圖表2900。圖29之實例展示可如何處置或使用一第二電容信號2802在第一臨限電容值2811附近之波動來判定關於鞋件中之一腳部存在或定向之更多資訊。

在一實例中，從腳部存在感測器1910接收第二電容信號2802，且比較第二電容信號2802與第一臨限電容值2811。可尤其取決於一使用者、

一使用者偏好、一鞋件類型或一環境或環境特性類似地使用其他臨限值。在圖29之實例中，第二電容信號2802可在時間T_2、T_3及T_4與第一臨限電容值2811交叉。在一實例中，多個臨限交叉可用來藉由腳部存在感測器1910 (諸如藉由指示一腳部在其進入鞋件時之一行進路徑)明確識別一腳部存在。例如，藉由時間T_2之第一臨限交叉及時間T_3之第二臨限交叉定界之時間間隔可指示一腳部之腳趾或趾骨定位於腳部存在感測器1910之電極處或附近之一持續時間。T_3與T_4之間(當經感測之電容小於第一臨限電容值2811時)之時間間隔可對應於腳部之蹠骨關節或蹠骨在腳部存在感測器1910之電極上方或附近行進之一時間。蹠骨關節及蹠骨可與腳部存在感測器1910間隔開達大於在趾骨行進至鞋件中時趾骨至腳部存在感測器1910之距離之一距離，且因此，T_3與T_4之間的所得量測電容可較小。在時間T_4，腳部之腳跟或踝骨可滑動至適當位置且足弓可變為安置於腳部存在感測器1910之電極上方，藉此使一經感測電容回升且超過第一臨限電容值2811。因此，腳部存在感測器1910或處理器電路1020可經組態以在T_2與T_3之間呈現一第二中斷信號INT_2且在時間T_4之後呈現一第三中斷信號INT_3。

在一實例中，處理器電路1020可經組態以基於中斷信號之一序列明確識別一腳部存在。例如，處理器電路1020可使用關於經接收中斷信號及關於經接收中斷信號之間的一或多個時間間隔或持續時間之資訊。例如，處理器電路可經組態以尋找藉由一指定持續時間分離之一對中斷信號以提供一腳部存在之一明確指示。在圖29中，例如，T_3與T_4之間的一持續時間可用來提供一腳部存在之一指示，諸如具有一些可調整或指定誤差容限。在一實例中，處理器電路1020可接收中斷信號作為資料，且處理該

資料以及其他使用者輸入信號，例如作為一基於手勢之使用者輸入之部分。在一實例中，關於一中斷信號之一存在或不存在之資訊可用來驗證或屏除一或多個其他信號。例如，當接收或最近已接收一中斷信號時可藉由處理器電路1020驗證且處理一加速度計信號，或當不存在對應於腳部存在感測器之一中斷信號時可藉由處理器電路1020屏除加速度計信號。

圖28及圖29之實例展示其中來自腳部存在感測器1910之量測電容值係可靠地恆定或可隨時間重現(包含在環境條件改變的情況中)之實施例。然而，在許多鞋件使用情況中，嵌入式電子器件中之周圍電容改變可諸如歸因於溫度、濕度或其他環境因素之改變而持續或不可預測地發生。環境電容之顯著改變可諸如藉由改變感測器之一基線或參考電容特性而不利地影響腳部存在感測器1910之啟動。

圖30大體上繪示來自一電容式腳部存在感測器之第三時變資訊之一圖表3000。圖30之實例展示可如何考量諸如歸因於各種周圍條件之改變、使用案例之改變或歸因於鞋件組件之磨損或降級之改變之參考電容改變。實例包含在圖表3000上繪製之具有一第二臨限電容2812及一時變參考電容2813之一第三電容信號2803。在圖30之實例中，時變參考電容2813隨時間增大。在其他實例中，諸如在一鞋件使用事件之進程中(例如，在一天、一場比賽、一個使用者之設定或偏好等之進程中)，一參考電容可隨時間減小或可波動。在一實例中，一參考電容可在鞋件自身之各種組件(諸如，一內底、外底、鞋墊、矯形插入物或鞋件之其他組件)之一生命週期中改變。

在一實例中，從腳部存在感測器1910接收第三電容信號2803，且諸如使用腳部存在感測器1910上之處理電路或使用處理器電路1020比較第

三電容信號2803與第二臨限電容2812。在不考慮或使用時變參考電容2813之一實例中，可在時間T_5、T_6及T_8觀察第三電容信號2803之臨限交叉。然而，可諸如使用來自腳部存在感測器1910之經感測資訊即時調整第二臨限電容2812。對第二臨限電容2812之調整可基於時變參考電容2813。

在一實例中，連續且藉由對應於時變參考電容2813之改變之量調整第二臨限電容2812。在一替代性實例中，諸如回應於時變參考電容2813之指定臨限改變量而以步階式增量調整第二臨限電容2812。在圖30中藉由在所展示之時間間隔中之第二臨限電容2812之步階式增大繪示步階式調整技術。例如，回應於時變參考電容2813之指定臨限電容增大ΔC，在時間T_7及T_{10}增大第二臨限電容2812。在圖30之實例中，第三電容信號2803在時間T_5、T_6及T_9與參考補償之第二臨限電容值2812交叉。因此，可取決於臨限是否經參考補償而提供不同中斷信號或中斷信號時序。例如，在時間T_5與T_6之間產生且提供一第四中斷信號INT_4。若在無參考補償的情況下使用第二臨限電容值2812，則可在時間T_8產生且提供一第五中斷信號INT_5。然而，若使用參考補償之第二臨限電容2812，則在時間T_9產生且提供第五中斷信號INT_5，如在第三電容信號2803與經補償之第二臨限電容2812交叉時繪示。

邏輯電路可用於監測且更新臨限電容值。此等邏輯電路可與腳部存在感測器1910或與處理器電路1020合併。經更新之臨限位準可自動提供且儲存於晶片上RAM中。在一實例中，不需要來自一使用者之輸入或確認來執行一臨限更新。

圖31大體上繪示來自一電容式腳部存在感測器之第四時變資訊之一

圖表3100。圖31之實例展示可如何考量諸如歸因於各種周圍條件之改變、使用案例之改變或歸因於鞋件組件之磨損或降級之改變之參考電容改變。實例包含在圖表3100上繪製之具有一適應性臨限電容2814之一第四電容信號2804。可藉由腳部存在感測器1910提供第四電容信號2804。適應性臨限電容2814可用來幫助補償藉由腳部存在感測器1910量測之電容之環境或使用情況相關之改變。

在一實例中，腳部存在感測器1910或處理器電路1020經組態以針對信號量值改變(諸如針對大於一指定臨限量值量之改變)監測第四電容信號2804。即，當第四電容信號2804包含滿足或超過一指定臨限電容量值ΔC之一量值改變時，腳部存在感測器1910或處理器電路1020可提供一中斷信號。

在一實例中，比較第四電容信號2804之經感測或量測電容值與一參考電容或基線，且可按指定或時變時間間隔更新參考或基線。在圖31之實例中，如展示，在時間T_{11}、T_{12}、T_{13}等週期性地發生參考更新。可另外或替代地使用其他時間間隔或回應於其他觸發事件之更新。

在圖31之實例中，一初始參考電容可為0，或可藉由x軸線表示。在第四電容信號2804相對於一先前指定參考增大大於指定臨限電容量值ΔC之後，在時間T_{11}可提供一第六中斷信號INT_6。在圖31之實例中，可按週期性時間間隔提供中斷，然而，在其他實例中，可與識別臨限電容改變同時提供一中斷。

在經識別臨限改變之後(諸如在時間T_{11})，可將一參考或基線電容更新至一第一電容參考C_1。在時間T_{11}之後，腳部存在感測器1910或處理器電路1020可經組態以針對第四電容信號2804之至少ΔC之一後續改變而監

測該信號，即，尋找$C_1 + \Delta C$或$C_1 - \Delta C$之一電容值。

在包含在一第一時間識別一電容增大之一實例中，中斷信號狀態可回應於在一後續時間識別一電容減小而改變。然而，若在後續時間識別一進一步電容增大，則可更新參考電容且基於經更新之參考電容進行後續比較。在圖31中繪示此案例。例如，在時間T_{12}，偵測第四電容信號2804之一電容增大，且可將參考更新至一第二電容參考C_2。由於第一及後續第二電容改變表示增大，故第六中斷信號INT_6之狀態可為不變。在時間T_{13}，偵測第四電容信號2804之一電容減小，且可將參考更新至一第三電容參考C_3。由於時間T_{13}之電容改變係大於指定臨限電容量值ΔC之一減小，故第六中斷信號INT_6之狀態可改變(例如，從一中斷確證狀態至一未確證狀態)。

在一實例中，時間T_{11}之第一偵測改變及對應中斷信號INT_6表示藉由腳部存在感測器1910感測且經判定為存在於鞋件中之一腳部。參考電容之後續增大表示諸如歸因於感測器處或附近之環境改變之藉由腳部存在感測器1910量測之一基線電容之改變。時間T_{13}之偵測改變可表示一腳部從鞋件移除且不再經感測為接近腳部存在感測器1910。一後續電容改變(例如，在時間T_{16})可表示腳部重新插入至鞋件中。

圖32大體上繪示根據一例示性實施例之來自一電容式腳部存在感測器之時變資訊及一信號形態限制之一圖表3200。實例包含圖表3200上繪製之第五電容信號2805及第六電容信號2806。圖表3200進一步包含一形態限制3201。可比較形態限制3201與來自腳部存在感測器1910之一電容信號之經取樣片段。可使用腳部存在感測器1910或處理器電路1020執行該比較以判定一特定經取樣片段是否符合形態限制3201。在圖32之實例

中，形態限制界定一下限，該下限若被超過則指示電容信號片段不表示(或不太可能表示)接近腳部存在感測器1910之一腳部存在。

第五電容信號2805之所繪示取樣部分符合形態限制3201。在圖32之實例中，形態限制3201界定包含一電容信號量值改變或下降、停留及恢復之一形態。在第五電容信號2805符合形態限制3201之全部或一部分之識別之後，可提供一中斷信號以指示一腳部存在或成功偵測。

第六電容信號2806之所繪示取樣部分不符合形態限制3201。例如，第六電容信號2806之急劇減小及長停留時間落在藉由形態限制3201界定之邊界外部，且因此，可禁止一中斷信號諸如以指示腳部存在感測器1910未偵測到一腳部。

形態限制3201可係固定或可變的。例如，可基於關於一參考電容、環境、鞋件使用情況、使用者、敏感度偏好之資訊或其他資訊調整形態限制。例如，形態限制3201可取決於所使用之鞋件之一類型而不同。即，一籃球鞋可具有不同於一跑鞋之一形態限制3201，此至少部分係因為鞋之不同幾何結構或材料或一使用者預期穿上或脫掉一特定鞋件物件所花費之一時間量。在一實例中，形態限制3201可藉由一使用者程式化，諸如以對應於一使用者之獨有鞋件穿上或脫下偏好或程序。

如上文解釋，腳部存在感測器1910可具有一相關聯固定或可變基線或參考電容值。參考電容值可依據一電極表面積、或相對於其他鞋件組件之一電極放置、或一鞋件定向、或使用感測器或鞋件自身之一環境而變化。即，在鞋件中不存在一腳部的情況下，一感測器可具有一些相關聯電容值，且該值可依據感測器處或附近之一或多個材料或環境因素之一介電效應而變化。在一實例中，鞋件中之一矯形插入物(例如，內底)可改變一

電容式感測器處或附近之鞋件之一介電特性。處理器電路1020可視情況經組態以當一基線或參考特性改變時(諸如當一內底改變時)校準腳部存在感測器1910。在一實例中，處理器電路1020可經組態以自動偵測基線或參考電容改變，或可經組態以回應於一使用者輸入或命令更新一基線或參考電容。

圖33大體上繪示在一鞋件物件之一中底中且經定位於一介電質堆疊下方之一基於電容之腳部存在感測器之一圖之一實例3300。實例3300包含外殼結構100，諸如可包含或使用至少部分基於來自一電容式腳部存在感測器3301之資訊致動之一繫帶引擎或驅動機構1040。電容式腳部存在感測器3301可經組態以基於接近感測器之身體2150之一存在或不存在提供一電容或電容指示信號。

在身體2150與電容式腳部存在感測器3301之間提供一或多個材料，且該一或多個材料可影響感測器之敏感度，或可影響來自感測器之一信號之一信雜比。在一實例中，一或多個材料形成一介電質堆疊。一或多個材料尤其可包含一襪子3351、一氣隙(諸如歸因於感測器處或附近之身體2150之一足弓高度)、一鞋墊3350、一緊固件3330 (諸如Velcro)或一介電質填充物3320。在一實例中，當在外殼結構100之內部提供電容式腳部存在感測器3301時，外殼結構100之頂壁自身係介電質堆疊之一部分。在一實例中，一矯形插入物可係介電質堆疊之一部分。

本發明人已認知，提供具有一高相對電容率或一高k值之一介電質堆疊可增強電容式腳部存在感測器3301之輸入敏感度。測試且評估鞋件中之各種高k值材料之有效性及耐用性。在一實例中，介電質填充物3320可包含氯丁橡膠部件。氯丁橡膠部件可經指定以具有在鞋件中在足底舒適地

使用且提供充分介電效應來增大電容式腳部存在感測器3301之敏感度(諸如相對於在其位置中具有一氣隙或其他低k值材料)之一硬度或硬度計特性。在一實例中，氯丁橡膠部件包含具有約30邵氏(Shore) A硬度值之一閉孔式發泡體材料。

圖34大體上繪示包含展示介電質填充物3320對來自電容式腳部存在感測器3301之一電容指示信號之一效應之一圖表3400之一實例。在圖表3400中，x軸線指示數個數位樣本且對應於經過之時間，且y軸線指示藉由電容式腳部存在感測器3301偵測之電容之一相對量測。圖表3400包含對應於一第一類型之介電質填充物3320材料之一電容指示第一信號3401及對應於一不同第二類型之介電質填充物3320之一電容指示第二信號3402之一時間對準疊對。

在實例中，第一信號3401對應於具有經提供為介電質填充物3320之一第一介電質部件之鞋件。第一介電質部件可包含(例如)具有一第一介電k值之聚氨酯發泡體。圖表3400展示身體2150經插入至包含第一介電質部件及腳部存在感測器3301之一鞋件物件中且接著從該鞋件物件移除之多個例項。例如，第一信號3401之一第一部分3420指示藉由電容式腳部存在感測器3301量測之一參考或基線電容。在圖34之實例中，參考或基線經正規化為零值。參考或基線條件可對應於鞋件中不存在腳部。即，第一信號3401之第一部分3420指示鞋件中不存在一腳部。在近似對應於樣本2200之一時間，身體2150可插入至鞋件中且可位於電容式腳部存在感測器3301及第一介電質部件處或附近。在插入後，第一信號3401之一量值改變(諸如達一第一量3411)且指示鞋件中存在一腳部(或其他身體)。在圖34之實例中，身體2150存在於鞋件中達對應於第一信號之一第二部分

3421 (諸如近似對應於樣本2200至3000)之一持續時間。在近似對應於樣本3000之一時間，可從鞋件移除身體2150。當移除身體2150時，第一信號3401可返回至其參考或基線值。

在圖34之實例中，第二信號3402對應於具有經提供為介電質填充物3320之一第二介電質部件之鞋件。第二介電質部件可包含(例如)具有超過上文論述之第一介電質部件之第一介電k值之一第二介電k值之氯丁橡膠發泡體。圖表3400展示身體2150經插入至包含第二介電質部件及腳部存在感測器3301之一鞋件物件中且接著從該鞋件物件移除之多個例項。第二信號3402之第一部分3420指示藉由電容式腳部存在感測器3301量測之一參考或基線電容，且在圖34之實例中，第二信號3402之第一部分3420指示鞋件中不存在一腳部。在近似對應於樣本2200之一時間，身體2150可插入至鞋件中且位於電容式腳部存在感測器3301及第二介電質部件處或附近。在插入後，第二信號3402之一量值改變(諸如達一第二量3412)且指示鞋件中存在一腳部(或其他身體)。在實例中，第二量3412超過第一量3411。量值改變之差係歸因於用於介電質填充物3320之材料類型。即，在使用一不同介電質堆疊時，電容指示第一信號3401及電容指示第二信號3402之一量值可係不同的。當介電質堆疊包含一高k值介電質填充物3320時，量值差(或與基線之差)比在一介電質堆疊包含一低k值介電質填充物3320時大。

在一實例中，一矯形插入物包括鞋件中之一介電質堆疊之一部分。本發明人執行各種測試來評估各種矯形插入物對電容式腳部感測技術之一效應。測試全長度及部分長度矯形內底。將一常規(部分長度)矯具添加至鞋件增大堆疊之一總介電效應且減小對一腳部存在之一電場敏感度。在存

在矯具的情況下，一經感測信號振幅(例如，對應於電容之一經感測改變)亦減小。然而，一雜訊基準之一RMS振幅在具有或不具有矯具的情況下係類似的。在負載或卸載條件下之回應亦係類似的。

基於矯具測試結果，使用用於偵測腳部存在之電容式感測配合正規或全長度矯具相對於信號對雜訊解析度係可行的。使用部分或全長矯具，超過約6 dB之一所要最小值之一SNR可用於解析腳部存在，且可在輕負載及重負載條件下使用。在一實例中，腳部存在感測器3510可包含或使用一電容偏移範圍來補償矯具之增加的介電效應。

一全長矯具與腳部存在感測器3510之電極之間的一氣隙之變動可對應於依據一施加負載而變化之SNR之可量測變動。例如，如在圖34之實例中證實，當在一電容式腳部存在感測器處或附近提供一高k值介電材料時，SNR可經改良優於包含或使用一低k值介電材料之實例。

發現各種腳部區在底負載條件下類似地表現，諸如展示矯具下方之間隙距離無明顯變形。然而，在高負載條件下(諸如當一使用者站立時)，一矯具之一足弓區可經壓縮且一氣隙可經實質上最小化或消除。因此，在感測條件下，在存在一矯具的情況下之經量測電場之量值可類似於使用一產品或OEM內底來量測之電場。在產生腳部存在感測器3510與待偵測之一身體之間的一氣隙之一矯具或OEM產品內底之一實例中，可提供或添加各種材料以補償或填充氣隙。例如，一間隙填充發泡體(諸如氯丁橡膠)可經提供於一全長矯具之一底側處。

在一實例中，在一內底中包含一矯具增大一介電質堆疊之一總介電厚度，從而減小對腳部存在之電場敏感度。在具有矯具的情況下，信號振幅減小。一雜訊特性之一RMS振幅在具有或不具有矯具的情況下係類似

的。亦判定，佔用一電容式感測器之一感測電極與矯具之下表面之間的一體積之介電質部件可對電容式感測器之敏感度具有較大影響。聚氨酯發泡體(例如，具有1.28之一k值)可具有比在使用具有約5.6之一介電常數或k值之氯丁橡膠發泡體時量測之信號振幅小約70%之信號振幅。在雜訊振幅相等的情況下，此等同於約4.6 dB之一SNR差。

使用用於偵測腳部存在之電容式感測配合碳纖維矯具因此相對於信號對雜訊係可行的。量測超過解析腳部存在所需之6 dB之最小值之SNR。

圖35大體上繪示展示來自鞋件中之一基於電容之腳部存在感測器之一電容指示第三信號3403之一部分之一圖表3500之一實例。在圖表3500中，x軸線指示數個數位樣本且對應於經過之時間，且y軸線指示藉由電容式腳部存在感測器3301偵測之電容之一相對量測。來自第三信號3403之資訊可用於判定一使用者是否正施加一向下力於鞋件上，諸如可用於辨別使用者正坐著或站立，或判定一腳步計數，或判定一使用者步態特性等。

在一初始時間(諸如對應於x軸線上之樣本「0」)，第三信號3403可具有在相對電容標度上之約0之一參考或基線值。在3501或在x軸線上之約樣本175，第三信號3403包含對應於(例如)身體2150經插入至鞋件中之一鞋件穿上事件。第三信號3403在3510或在約樣本26000包含一鞋件脫下事件，此後，第三信號3403返回至基線值。

圖35之實例進一步包含一臨限值3520。臨限值3520可對應於指示鞋件中存在一身體2150之一相對電容值。例如，當鞋件中存在一腳部或身體2150時，藉由第三信號3403指示之相對電容超過臨限值3520，且當鞋件中不存在腳部或身體2150時，相對電容可下降至低於臨限值3520。各種方法或技術可用於動態調整臨限值3520 (諸如本文中進一步描述)，諸

如以考量環境改變或鞋件材料改變。

在分別在3501及3510之鞋件穿上及脫下事件之間(諸如對應於樣本175與2600之間的一時間間隔)，鞋件物件之穿著者可多次在坐著位置與站立位置之間轉變。例如歸因於在提供第三信號3403之一電容式感測器上方形成一介電質堆疊之鞋件材料之壓縮及鬆弛，在坐著與站立之間轉變可對應於第三信號3403之波動。即，當一使用者站立且施加一向下力於介電質堆疊上時，介電質堆疊中之一或多個材料可壓縮，且使用者之腳部可移動更靠近電容式感測器，藉此改變使用感測器量測之一相對電容。當一使用者坐著且介電質堆疊上之向下力減小時，則介電質堆疊材料可鬆弛或延伸，且使用者之腳部可移動遠離電容式感測器。

穿上事件3501包含第三信號3403之一紊流部分。即，代替展示一平滑或溫和之轉變，當使用者將他或她的腳部安置於鞋件內之適當位置中時，第三信號3403快速且不規律地波動。在一實例中，穿上事件3501包含繫帶(諸如自動或手動繫帶)，此可對應於一使用者施加各種力於鞋件材料上(包含介電質堆疊上)，且使用者調整使用者的腳部上之鞋件的拉力。在圖35之實例中，在3501之穿上事件之後，一使用者可坐著達一第一持續時間3531 (諸如對應於樣本200至275)。針對第一持續時間3531，第三信號3403可具有約220個相對電容單位之一平均值。

在第一持續時間3531之後，使用者可站立，從而使介電質堆疊之(諸)材料壓縮且藉此容許使用者的腳部靠近堆疊下方之電容式感測器。當使用者完全站立且壓縮介電質堆疊時，第三信號3403可具有約120個相對電容單位之一平均值達一第二持續時間3532。即，當使用者從坐著轉變至站立時或當使用者從施加最小力於介電質堆疊上轉變至施加一最大力於

介電質堆疊上時，第三信號3403之一量值可改變達一第一量值改變量3551，且藉此改變介電質堆疊自身之一介電特性。在一實例中，第一量值改變量3551可對應於施加於介電質堆疊上之力之一量值。即，第一量值改變量3551尤其可用於判定一使用者的體重或使用者是否正跑步或步行，此係因為(例如)相較於步行，預期使用者在跑步時施加一更大力於介電質堆疊上。

在圖35之實例中，在約樣本375，當使用者返回至一坐著姿勢時，第三信號3403返回至約220個相對電容單位之一值。在下一相對電容改變之前，使用者坐著達一第三持續時間3533。

第三信號3403之一虛線部分(在圖35之實例中在約樣本500之後)指示一時間流逝及x軸線之一標度改變。在一實例中，樣本0至500對應於當併入電容式感測器之鞋件係新的時或當配合鞋件使用一新的介電質堆疊時之一時間。在約樣本9,800後之樣本可對應於當鞋件較舊或部分磨損時或當介電質堆疊之一部分經壓縮且在鬆弛或非使用條件下無法反衝或膨脹時之一時間。

在圖35之實例中，第三信號3403指示坐著姿勢與站立姿勢之間的若干使用者轉變。在實例中，一第四持續時間3534及一第六持續時間3536對應於使最小力或壓力施加至鞋件中之一介電質堆疊之一坐著姿勢。一第五持續時間3535對應於使提升的力施加於介電質堆疊上之一站立姿勢。

在實例中，第四持續時間3534及第六持續時間3536可對應於約240個相對電容單位之一平均值。即，第四持續時間3534及第六持續時間3536之平均值可超過第一持續時間3531及第三持續時間3533之平均值(其為約220個單位)。在一實例中，該等平均值之間的差可歸因於介電質堆疊或其他

鞋件材料之一或多個部分隨鞋件使用時間改變之磨損。在實例中，第五持續時間3535可對應於約150個相對電容單位之一平均值，其超過第三持續時間3533之約120個單位之平均值。此外，坐著姿勢與站立姿勢之間的差(即施加於介電質堆疊之力或未施加至介電質堆疊之力之間的差)對於新鞋件與使用過之鞋件之情況可係不同的。第一量值改變量3551指示站立姿勢與坐著姿勢之間的新鞋件之相對電容之約200單位改變，且第二量值改變量3552指示站立姿勢與坐著姿勢之間的舊或使用過之鞋件之相對電容之約150單位改變。在圖35之實例中，相較於第一至第三持續時間3531至3533，第四至第六持續時間3534至3536進一步指示相對有雜訊之信號，此可另外歸因於鞋件或感測器組件之磨損。

圖35因此繪示來自第三信號3403之資訊尤其可用於指示一鞋件生命週期狀態或鞋件使用特性。該資訊可(例如)用於藉由報告或警示一使用者一或多個鞋件組件磨損或耗盡且可能不再可用於提供最佳或足夠緩衝或腳部保持而幫助防止使用者受傷。

在一實例中，來自一電容式腳部感測器之資訊可用於導出或判定腳步頻率資訊，此可繼而用作一腳步計數器或計步器(諸如當已知或可判定一使用者之步幅時)。再次參考圖35，第三信號3403之波動可對應於不同腳步事件。例如，第二持續時間3532可對應於包含一使用者腳步之一第一部分之一時間間隔，諸如當一使用者之第一腳部在地面上且使用者之體重施加一力於使用者之鞋件上且鞋件包含提供第三信號3403之一基於電容之腳部存在感測器時。在第二持續時間3532之後，使用者可將他或她的重量從使用者之第一腳部轉移至他或她的第二腳部。因此，藉由使用者施加至鞋件之壓力或力可減小，且可觀察第三信號3403之一對應改變。

例如，第三信號3403之一量值可增大諸如達第一量值改變量3551。當使用者再次邁步且返回至第一腳部時，第三信號3403之量值可減小諸如達相同或相似第一量值改變量3551。在一實例中，量值改變可取決於藉由使用者施加於鞋件上之一力或可與該力相關，其可繼而對應於使用者步行或跑步之速度。例如，一較大量值改變量可對應於一跑步步調，而一較小改變量可對應於一步行步調。

在一實例中，第三信號3403之一指定部分之一持續時間、時間間隔或樣本計數可用於判定一腳步時間間隔或腳步計數。例如，第一持續時間3531可具有約75個樣本之一樣本計數，且第二持續時間3532可具有約50個樣本之一樣本計數。若第一持續時間3531對應於當第一腳部離開地面時一使用者之步行或邁步週期之一第一部分，且第二持續時間3532對應於當第一腳部在地面上時使用者之步行或邁步週期之一隨後第二部分，則使用者可具有約125個樣本之一腳步時間間隔。取決於樣本速率，諸如使用處理器電路1020來處理樣本計數資訊可使腳步時間間隔與一步行或跑步步調相互關聯。

在一實例中，第三信號3403之信號量值改變之間的一持續時間、時間間隔或樣本計數可用於判定一腳步時間間隔或腳步計數。量值改變(諸如大於一指定臨限量值改變量)可藉由處理器電路1020識別，且接著處理器電路1020可計算或識別經識別量值改變之間的時間間隔長度。例如，第二持續時間3532之一開始可藉由處理器電路1020識別為在約樣本1025，諸如對應於在第三信號3403中觀察到之大於一指定臨限改變之一量值改變。第二持續時間3532之一結束可藉由處理器電路1020識別為在約樣本375，諸如對應於在第三信號3403中觀察到且大於指定臨限改變之

一後續量值改變。處理器電路1020可計算樣本計數之間的一差且判定第二持續時間3532之持續時間為約50個樣本。處理器電路1020可類似地判定第三信號3403之任何一或多個片段之一持續時間或樣本長度。處理器電路1020接著可判定一腳步時間間隔，且一腳步時間間隔可用於判定所行進之一距離或使用者移動之一速率。在一實例中，關於一使用者之步幅長度之資訊可與腳步時間間隔資訊一起使用以判定所行進之距離。

在一實例中，未指定或未知一使用者之步幅長度。可視情況使用來自一或多個其他感測器(諸如一加速度計或位置感測器(例如，GPS感測器))之資訊協同腳部感測器資訊來判定使用者之步幅長度。例如，來自一位置感測器之資訊可指示在一指定持續時間內藉由一使用者行進之一總距離。處理器電路1020或附屬於鞋件之其他處理器可接收第三信號3403且使信號量值改變事件之數目與腳步及所行進之距離相互關聯以判定一平均使用者腳步或步幅長度。例如，若一使用者在30秒內行進100米，且來自一腳部存在感測器之一電容指示信號指示在相同30秒時間間隔內之100個信號量值改變事件，則處理器電路1020或其他處理器可判定使用者之步幅為約100米/100個量值改變事件=1米/量值改變事件。

在一實例中，來自第三信號3403之資訊可用於判定一使用者步態特性或一使用者之步態之一改變。處理器電路1020可(例如)經組態以隨時間監測電容指示信號，諸如以識別信號之改變。例如，處理器電路1020可監測在一經偵測穿上事件之後之一第一(或其他)持續時間或第一腳步事件。一般言之，每當使用者穿上鞋件時，可預期使用者以一類似方式(諸如使用一類似步態)開始步行或跑步。若處理器電路1020在鞋件穿上之後偵測到自一經建立基線或平均信號特性之一偏差，則可警示使用者。類似

地，處理器電路1020可經組態以偵測可與使用者疲勞度(其繼而可導致受傷)相關聯之使用特性或偏差。例如，自一經建立基線或參考信號特性之一偏差可指示一腳部或腳踝在鞋件內已旋轉或滑動，諸如因為一腳部位置改變可相應地改變一基於電容之腳部存在感測器處或上方之一介電特性。在包含一自動繫帶引擎之一實例中，關於腳部位置改變之資訊可用於自動收緊使用者之腳部上之鞋件以幫助防止使用者受傷。

貫穿此說明書，複數個例項可實施描述為一單一例項之組件、操作或結構。儘管一或多個方法之個別操作經繪示且描述為單獨操作，但可同時執行個別操作之一或多者，且不需要按所繪示之順序執行該等操作。在例示性構形中呈現為單獨組件之結構及功能性可經實施為一組合結構或組件。類似地，呈現為一單一組件之結構及功能性可經實施為單獨組件。此等及其他變體、修改、添加及改良落入本文中之標的之範疇內。

儘管已參考特定例示性實施例描述本發明標的之一概要，但可在不脫離本發明之實施例之較廣範疇的情況下對此等實施例進行各種修改及改變。若實際上揭示一個以上揭示內容或發明概念，則僅為方便且不旨在將本申請案之範疇自動限於任何單一揭示內容或發明概念，本發明之標的之此等實施例在本文中可單獨或共同被稱為術語「發明」。

足夠詳細描述本文所繪示之實施例以使熟習此項技術者能夠實踐文中所揭示之教示。可使用及由此導出其他實施例，使得可在不脫離本發明之範疇之情況下進行結構及邏輯替代及改變。因此，本揭示內容不被視為一限制意義，且各種實施例之範疇包含所揭示之標的所賦予權利之等效物之全範圍。

如文中所使用，術語「或」可理解為包含或排他意義。再者，可針

對本文描述為一單一例項之資源、操作或結構提供複數個例項。另外，各種資源、操作、模組、引擎及資料儲存器之間的邊界在某種程度上係任意的，且在特定闡釋性組態之一內容背景中繪示特定操作。可設想功能性之其他分配且其等可落入本發明之各種實施例之一範疇內。一般言之，在例示性組態中呈現為單獨資源之結構及功能性可經實施為一組合結構或資源。類似地，呈現為一單一資源之結構及功能性可經實施為單獨資源。此等及其他變體、修改、添加及改良落入藉由隨附發明專利申請範圍表示之本發明之實施例之一範疇內。因此，說明書及圖式應被視為一闡釋性含義而非一限制性含義。

下列實例提供模組化繫帶引擎之一非限制概要且支援本文論述之鞋件組件。

實例1描述包含一模組化鞋件設備之標的。該模組化鞋件設備可包括一鞋面部分、一下部分及一繫帶引擎。該鞋面部分可包含一鞋帶來調整該鞋面部分對一腳部之配合，該鞋帶可至少部分基於該鞋帶之一有效長度之操縱而在一第一位置與一第二位置之間調整。該下部分可包含一中底及一外底。另外，該下部分可在該中底處經耦合至該鞋面部分。該繫帶引擎可包含一頂裝式鞋帶捲筒來接合該鞋帶之一環以透過該鞋帶捲筒之旋轉實現該鞋帶之該有效長度之操縱，該繫帶引擎可經接納於該鞋件設備之該下部分中之一腔內。

在實例2中，實例1之標的可視情況包含該下部分中之該腔經調適以可移除地接納該繫帶引擎。

在實例3中，實例1及2中任一者之標的可視情況包含該頂裝式捲筒具有跨該捲筒之一直徑延伸之一鞋帶溝槽來接納該鞋帶之該環。

在實例4中，實例1至3中任一者之標的可視情況包含該繫帶引擎具有一頂部區段，其具有在一內側-外側方向上延伸而與該頂裝式鞋帶捲筒對準之一鞋帶通道。

在實例5中，實例4之標的可視情況包含該鞋帶通道具有在該頂裝式鞋帶捲筒之一內側上之一內側部分及在該頂裝式鞋帶捲筒之一外側上之一外側部分。

在實例6中，實例5之標的可視情況包含該鞋帶通道之該內側部分及該外側部分過渡至一捲筒凹槽中。

在實例7中，實例6之標的可視情況包含該捲筒凹槽具有對應於該頂裝式鞋帶捲筒之一上表面之一外直徑之部分之相對半圓形區段。

在實例8中，實例7之標的可視情況包含該頂裝式鞋帶捲筒具有該上表面下方之一經減小直徑區段，該經減小直徑區段結合該捲筒凹槽工作以產生一鞋帶凹槽以在該鞋帶經捲取在該頂裝式鞋帶捲筒上時容納該鞋帶之一部分。

在實例9中，實例1至8中任一者之標的可視情況包含該繫帶引擎具有一頂部表面，該頂部表面具有一大致圓形凹槽以曝露該頂裝式鞋帶捲筒之一上表面，該頂裝式鞋帶捲筒之該上表面藉由一鞋帶溝槽平分為兩個半圓形部分。

在實例10中，實例9之標的可視情況包含將該頂裝式捲筒之該上表面平分為一減小直徑之捲筒部分之該鞋帶溝槽經調適以在該頂裝式捲筒在一第一方向上旋轉時接納該鞋帶。

在實例11中，實例1至10中任一者之標的可視情況包含該中底具有用來接納該繫帶引擎之一中底板。

在實例12中，實例11之標的可視情況包含該中底板係由實質上比該下部分之其餘部分更剛性之一材料形成。

在實例13中，實例11及12中任一者之標的可視情況包含該中底板具有一內側鞋帶導件及一外側鞋帶導件。

在實例14中，實例11至13中任一者之標的可視情況包含該中底板具有一前凸緣及一後凸緣以將該中底板穩定在該下部分內。

在實例15中，實例11至14中任一者之標的可視情況包含該中底板具有一內側蓋槽、一外側蓋槽及一蓋閂鎖凹槽以接納且緊固一蓋。

在實例16中，實例15之標的可視情況包含該蓋一旦經緊固至該中底板，便可將該繫帶引擎保持在該中底板中之該腔內。

在實例17中，實例1至16中任一者之標的可視情況包含該鞋面部分具有一內側開口，其中該鞋帶之至少一部分橫跨該內側開口。

在實例18中，實例1至16中任一者之標的可視情況包含該鞋面部分由一連續編織物件形成。

在實例19中，實例17及18中任一者之標的可視情況包含該鞋帶經固定於該鞋面部分上之一第一位置及一第二位置中。

在實例20中，實例19之標的可視情況包含該鞋帶經繞線通過附裝至或整合至該鞋面部分中之複數個鞋帶導件。

實例21描述一模組化繫帶引擎。在此實例中，該模組化繫帶引擎可包含一外殼、一鞋帶捲筒及一蝸桿齒輪。該外殼可包含一上區段及一下區段，該上區段可包含一鞋帶通道及一捲筒凹槽。該上區段及該下區段可在該外殼內產生一內部空間以包含該模組化繫帶引擎之組件。該鞋帶捲筒可經佈置於該外殼之該上區段中該捲筒凹槽內。該鞋帶捲筒包含在一上表面

中之一鞋帶溝槽來接納一鞋帶索且一捲筒軸向下延伸穿過該上區段至該外殼之一內部空間中。該蝸桿齒輪可經耦合至該捲筒軸之一下端，且經構形以接收來自該外殼內之一驅動系統之輸入以旋轉該鞋帶捲筒以當該鞋帶捲筒在一第一方向上旋轉時將該鞋帶索捲取在該鞋帶捲筒上。

在實例22中，實例21之標的可視情況包含該驅動系統具有接合該蝸桿齒輪之一蝸桿驅動裝置及經耦合至該蝸桿驅動裝置之一齒輪馬達。

在實例23中，實例22之標的可視情況包含該齒輪馬達經由一齒輪箱耦合至該蝸桿驅動裝置。

在實例24中，實例22之標的可視情況包含該蝸桿驅動裝置相對於該蝸桿齒輪定位以轉移藉由該鞋帶索上之拉力產生且藉由遠離該齒輪馬達之該蝸桿齒輪傳輸至該蝸桿驅動裝置之負載。

在實例25中，實例24之標的可視情況包含該蝸桿驅動裝置與該齒輪馬達相對而耦合至一襯套以吸收藉由該鞋帶索上之拉力產生且藉由佈置於該捲筒軸上之該蝸桿齒輪傳輸至該蝸桿驅動裝置之該等負載。

在實例26中，實例21至24中任一者之標的可視情況包含該捲筒凹槽具有對應於該頂裝式鞋帶捲筒之一上表面之一外直徑之部分之相對半圓形區段。

在實例27中，實例26之標的可視情況包含該鞋帶捲筒具有該上表面下方之一經減小直徑區段，該經減小直徑區段結合該捲筒凹槽工作以產生一鞋帶凹槽以當該鞋帶捲取在該鞋帶捲筒上時容納該鞋帶之一部分。

在實例28中，實例21至27中任一者之標的可視情況包含該鞋帶捲筒、該鞋帶溝槽及該捲筒軸係由一單一材料件形成。

在實例29中，實例21至28中任一者之標的可視情況包含該鞋帶軸透

過容許該鞋帶捲筒在撤銷啟動時自由旋轉之一離合器系統而耦合至該蝸桿齒輪。

此等非限制性實例之各者可獨立存在，或可與一或多個其他實例以各種排列或組合組合。

上文之實施方式包含對隨附圖式(其等形成實施方式之一部分)之參考。圖式藉由圖解展示其中可實踐本發明之特定實施例。此等實施例在本文中亦稱為「實例」。此等實例可包含除展示或描述之元件以外之元件。然而，本發明者亦預期其中僅提供所展示或描述之該等元件之實例。再者，本發明者亦預期相對於一特定實例(或其之一或多個樣態)或相對於在本文中展示或描述之其他實例(或其之一或多個樣態)使用所展示或描述之該等元件(或其之一或多個樣態)之任何組合或排列之實例。

在此文件與以引用的方式併入之任何文件之間用法不一致之事件中，以此文件中之用法為準。

在此文件中，獨立於「至少一者」或「一或多個」之任何其他例項或用法，使用術語「一」 (如在專利文件中普遍使用)以包含一個或一個以上。在此文件中，除非另有指示，否則術語「或」用於指代一非窮舉性或使得「A或B」包含「A但非B」、「B但非A」及「A及B」。在此文件中，術語「包含」及「其中」係相當於普通英語中之各自術語「包括」及「其中」。又，在下列發明申請專利範圍中，術語「包含」及「包括」係開放式的，即，包含除在此一術語之後列出之元件以外之元件之一系統、裝置、物件、組合物、調配物或程序仍視為落入發明申請專利範圍之範疇內。再者，在下列發明申請專利範圍中，術語「第一」、「第二」及「第三」等僅用作標記，且不旨在對其等之物件強加數值要求。

在本文中描述之方法實例(諸如馬達控制實例)至少部分可經機器或電腦實施。一些實例可包含使用指令編碼之一電腦可讀媒體或機器可讀媒體，該等指令可操作以組態一電子裝置以執行在上文實例中描述之方法。此等方法之一實施方案可包含程式碼，諸如微碼、組合語言碼、一較高階語言碼或類似物。此程式碼可包含用於執行各種方法之電腦可讀指令。程式碼可形成電腦程式產品之部分。此外，在一實例中，程式碼可(諸如)在實行期間或在其他時間有形地儲存於一或多個揮發性、非暫時性、或非揮發性有形電腦可讀媒體上。此等有形電腦可讀媒體之實例可包含(但不限於)硬碟、可抽換式磁碟、可抽換式光碟(例如，光碟及數位光碟)、卡式磁帶、記憶體卡或棒、隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)及類似物。

上文描述旨在為闡釋性且非限制性。舉例而言，上文描述之實例(或其之一或多個樣態)可彼此組合地使用。諸如一般技術者在審閱上文描述後可使用其他實施例。遵守37 C.F.R. §1.72(b)而包含發明摘要(若提供)，以允許讀者快速確定本技術揭示內容之本質。發明摘要係在其不會用於解釋或限制發明申請專利範圍之範疇或含義之理解下提交的。又，在上文實施方式中，可將各種特徵集合在一起以簡化本發明。此不應解釋為旨在使一未主張所揭示特徵對任何請求項而言必不可少。實情係，發明標的可在於少於一特定所揭示實施例之所有特徵。因此，下列發明申請專利範圍作為實例或實施例特此併入實施方式中，其中每一請求項獨立地作為一單獨實施例，且預期此等實施例可以各種組合或排列彼此組合。本發明之範疇應參考隨附發明申請專利範圍連同此發明申請專利範圍所授權之等效物之全部範疇判定。

【符號說明】

1	機動繫帶系統
10	繫帶引擎
20	蓋
30	致動器
40	中底板
50	中底
60	外底
70	鞋面
71	外側鞋帶固定
72	內側鞋帶固定
73	外側鞋帶導件
74	內側鞋帶導件
75	brio索
100	外殼結構
102	頂部區段
104	底部區段
105	無線充電器接口
106	集線器
108	殼體螺絲
109	油脂隔離壁
110	鞋帶通道
112	鞋帶通道壁

114	鞋帶通道過渡區
115	捲筒凹槽
120	按鈕開口
121	按鈕
121A	按鈕
121B	按鈕
122	開關
124	隔膜密封件
124A	隔膜密封件
124B	隔膜密封件
126	按鈕密封件凹槽
128	程式化集線器
130	捲筒
131	鞋帶
132	鞋帶溝槽
133	捲筒軸
134	鍵連接銷
135	鞋帶凹槽
136	捲筒磁體
137	捲筒中間區段
138	O形環密封件
140	蝸桿驅動裝置
141	襯套/繫帶引擎腔

142	蝸桿驅動鍵
143	驅動軸
144	齒輪箱
145	齒輪馬達
146	馬達編碼器
147	馬達電路板
150	蝸桿齒輪
151	分度輪
152	分度輪
153	分度輪
155	標準日內瓦(Geneva)齒
155A	第一日內瓦齒
155B	第二日內瓦齒
156	小止檔齒
157	日內瓦(Geneva)槽
160	電路板
161	馬達集線器
162	電池連接
163	有線充電集線器
165	無線充電互連件
166	無線充電線圈
170	電池
210	閂鎖
220	蓋鞋帶導件
230	蓋捲筒凹槽

240	蓋夾具
310	橋接器
320	光管
330	後臂
332	中心臂
334	前臂
340	LED
345	透射光
410	繫帶引擎腔/繫帶引擎凹穴
420	內側鞋帶導件
421	外側鞋帶導件
430	蓋槽
440	前凸緣
450	後凸緣
460	上表面
470	下表面
480	致動器切口
490	蓋閂鎖凹槽
510	板凹槽
520	前凸緣凹槽
530	後凸緣凹槽
540	致動器開口
550	致動器罩蓋凹槽

610	致動器罩蓋
615	凸起致動器介面
700	程序
710	操作
720	操作
730	操作
740	操作
745	操作
750	操作
760	操作
770	操作
800	程序
810	操作
820	操作
830	操作
840	操作
850	操作
860	操作
870	操作
1000	機動繫帶系統
1001	介面按鈕
1010	腳部存在感測器
1020	處理器電路

1021	電池
1022	充電線圈
1024	運動感測器
1025	編碼器
1040	驅動機構
1041	馬達
1042	傳動裝置
1043	鞋帶捲筒
1050	環境感測器
1100	方法
1101	第一表
1103	第二表
1110	操作
1120	操作
1122	操作
1130	操作
1140	操作
1150	操作
1152	操作
1201	內底
1210	第一磁體
1211	第二磁體
1212	磁體

1213	磁體
1220	磁力計
1230	PC總成
1250	磁體
1251	磁體
1252	磁體
1260	方法
1261	第一磁場圖表/操作
1262	第二磁場圖表/操作
1263	操作
1264	操作
1265	操作
1266	操作
1271	第一時變磁場信號
1272	第二時變磁場信號
1301	腳跟區
1302	腳掌區
1303	拇趾區
1401	第一磁體
1410	橋接組件
1420	蓋
1430	彈簧線
1800	壓力感測器包殼

1810	密閉腔室
1820	第二壓力感測器
1900	機動繫帶系統
1910	電容式腳部存在感測器
1950	環境感測器
2000	鞋件物件
2001	腳跟區
2002	腳掌區
2003	拇趾區
2005	第一位置
2101A	第一電極總成
2102B	第二電極總成
2102	電容式感測控制器電路
2110	插入材料
2111	撓性連接器
2150	物件或身體
2200	電容式感測器系統
2201	第一電極
2202	第二電極
2210	信號產生器
2215	電場
2220	三角積分類比轉數位轉換器電路(ADC)
2221	偏移

2222	數位輸出信號
2300	第一電容式感測器
2301	第一電容器平板
2302	第二電容器平板
2303	第三電容器平板
2304	第四電容器平板
2400	第二電容式感測器
2401	第一電極
2402	第二電極
2500	第三電容式感測器
2501	感測器總成
2502	第四電容式感測器
2511	第一電極跡線
2512	第二電極跡線
2513	絕緣體跡線
2515	連接器
2520A	輸入信號導體
2520B	輸入信號導體
2521	第一電極跡線
2522	第二電極跡線
2523	絕緣體跡線
2525	連接器
2600	方法

2610	操作
2620	操作
2622	操作
2630	操作
2640	操作
2650	操作
2652	操作
2700	方法
2710	狀態
2715	通電事件
2720	停用狀態
2723	自動繫帶啟用事件
2725	校準事件
2730	保持狀態/等待腳部存在信號狀態
2735	找到腳部事件
2740	狀態
2745	跺腳/步行/站立事件
2750	等待解開鞋帶狀態
2753	自動繫帶停用事件
2755	解開鞋帶事件
2800	圖表
2801	第一時變電容信號
2802	第二電容信號

2803	第三電容信號
2804	第四電容信號
2805	第五電容信號
2806	第六電容信號
2811	指定第一臨限電容值
2812	第二臨限電容
2813	時變參考電容
2814	適應性臨限電容
2900	圖表
3000	圖表
3100	圖表
3200	圖表
3201	形態限制
3300	實例
3301	電容式腳部存在感測器
3320	介電質填充物
3350	鞋墊
3351	襪子
3400	圖表
3401	電容指示第一信號
3402	電容指示第二信號
3403	電容指示第三信號
3411	第一量
3412	第二量

3420	第一部分
3421	第二部分
3500	圖表
3501	穿上事件
3510	腳部存在感測器
3520	臨限值
3531	第一持續時間
3532	第二持續時間
3533	第三持續時間
3534	第四持續時間
3535	第五持續時間
3536	第六持續時間
3551	第一量值改變量
3552	第二量值改變量
A	電容器
B	電容器
C	電容器
D	電容器
E	電容器
F	電容器
D1	第一距離
D2	第二距離

107年03月05日 所提修正

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種模組化鞋件設備，其包括：

一鞋面部分，其包含一鞋帶以調整該鞋面部分對一腳部之配合，該鞋帶可係至少部分基於該鞋帶之一有效長度之操縱而在一第一位置與一第二位置之間調整；

一下部分，其包含一中底及一外底，該下部分係在該中底處耦合至該鞋面部分；及

一繫帶引擎，其包含一頂裝式鞋帶捲筒以接合該鞋帶之一環，以透過該鞋帶捲筒之旋轉來實現該鞋帶之該有效長度之操縱，該繫帶引擎係接納於該下部分中之一腔內；

其中該中底包含一中底板以接納該繫帶引擎。

【第2項】

如請求項1之模組化鞋件設備，其中該下部分中之該腔經調適以可移除地接納該繫帶引擎。

【第3項】

如請求項1之模組化鞋件設備，其中該頂裝式捲筒包含跨該捲筒之一直徑延伸之一鞋帶溝槽以接納該鞋帶之該環。

【第4項】

如請求項1之模組化鞋件設備，其中該繫帶引擎包含一頂部區段，其具有在一內側-外側方向上延伸而與該頂裝式鞋帶捲筒對準之一鞋帶通道。

【第5項】

如請求項4之模組化鞋件設備，其中該鞋帶通道包含在該頂裝式鞋帶捲筒之一內側上之一內側部分，及在該頂裝式鞋帶捲筒之一外側上之一外側部分。

【第6項】

如請求項5之模組化鞋件設備，其中該鞋帶通道之該內側部分及該外側部分過渡至一捲筒凹槽中。

【第7項】

如請求項6之模組化鞋件設備，其中該捲筒凹槽包含對應於該頂裝式鞋帶捲筒之一上表面之一外直徑之部分之相對半圓形區段。

【第8項】

如請求項7之模組化鞋件設備，其中該頂裝式鞋帶捲筒包含該上表面下方之一經減小直徑區段，該經減小直徑區段結合該捲筒凹槽工作以產生一鞋帶凹槽，以在該鞋帶被捲取於該頂裝式鞋帶捲筒上時容納該鞋帶之一部分。

【第9項】

如請求項1之模組化鞋件設備，其中該繫帶引擎包含一頂部表面，該頂部表面具有一大致圓形凹槽以曝露該頂裝式鞋帶捲筒之一上表面，該頂裝式鞋帶捲筒之該上表面係由一鞋帶溝槽平分為兩個半圓形部分。

【第10項】

如請求項9之模組化鞋件設備，其中將該頂裝式捲筒之該上表面平分為一減小直徑之捲筒部分之該鞋帶溝槽經調適以在該頂裝式捲筒於一第一方向上旋轉時接納該鞋帶。

【第11項】

如請求項10之模組化鞋件設備，其中該中底板係由實質上比該下部分之其餘部分更剛性之一材料形成。

【第12項】

如請求項10之模組化鞋件設備，其中該中底板包含一內側鞋帶導件及一外側鞋帶導件。

【第13項】

如請求項10之模組化鞋件設備，其中該中底板包含一前凸緣及一後凸緣，以將該中底板穩定在該下部分內。

【第14項】

如請求項10之模組化鞋件設備，其中該中底板包含一內側蓋槽、一外側蓋槽及一蓋閂鎖凹槽，以接納且緊固一蓋。

【第15項】

如請求項14之模組化鞋件設備，其中該蓋一旦經緊固至該中底板，便將該繫帶引擎保持在該中底板中之該腔內。

【第16項】

如請求項1之模組化鞋件設備，其中該鞋面部分包含一內側開口，其中該鞋帶之至少一部分橫跨該內側開口。

【第17項】

如請求項1之模組化鞋件設備，其中該鞋面部分係由一連續編織物件形成。

【第18項】

如請求項16及17中任一項之模組化鞋件設備，其中該鞋帶經固定於該鞋面部分上之一第一位置及一第二位置中。

【第19項】

如請求項18之模組化鞋件設備，其中該鞋帶經繞線通過經附裝至或經整合至該鞋面部分中之複數個鞋帶導件。

【第20項】

一種模組化繫帶引擎，其包括：

一外殼，其包含一上區段及一下區段，該上區段包含一鞋帶通道及一捲筒凹槽；

一鞋帶捲筒，其經佈置於該外殼之該上區段中之該捲筒凹槽內，該鞋帶捲筒包含一上表面中之一鞋帶溝槽，以接納一鞋帶索及向下延伸至該外殼中之一捲筒軸；及

一蝸桿齒輪，其經耦合至該捲筒軸之一下端，該蝸桿齒輪經構形以接收來自該外殼內之一驅動系統之輸入以旋轉該鞋帶捲筒，以當該鞋帶捲筒在一第一方向上旋轉時，將該鞋帶索捲取在該鞋帶捲筒上。

【第21項】

如請求項20之模組化繫帶引擎，其中該驅動系統包含：

一蝸桿驅動裝置，以接合該蝸桿齒輪；及

一齒輪馬達，其經耦合至該蝸桿驅動裝置。

【第22項】

如請求項21之模組化繫帶引擎，其中該齒輪馬達係經由一齒輪箱耦合至該蝸桿驅動裝置。

【第23項】

如請求項21之模組化繫帶引擎，其中該蝸桿驅動裝置係相對於該蝸桿齒輪定位，以轉移由該鞋帶索上之拉力產生且藉由遠離該齒輪馬達之該

蝸桿齒輪傳輸至該蝸桿驅動裝置的負載。

【第24項】

如請求項23之模組化繫帶引擎，其中該蝸桿驅動裝置係與該齒輪馬達相對而耦合至一襯套，以吸收由該鞋帶索上之拉力產生之該等負載。

【第25項】

如請求項20至24中任一項之模組化繫帶引擎，其中該捲筒凹槽包含對應於該頂裝式鞋帶捲筒之一上表面之一外直徑之部分之相對半圓形區段。

【第26項】

如請求項25之模組化繫帶引擎，其中該鞋帶捲筒包含該上表面下方之一經減小直徑區段，該經減小直徑區段結合該捲筒凹槽工作以產生一鞋帶凹槽，以當該鞋帶被捲取於該鞋帶捲筒上時容納該鞋帶之一部分。

【第27項】

如請求項20之模組化繫帶引擎，其中該鞋帶捲筒、該鞋帶溝槽及該捲筒軸係一單一件。

【第28項】

如請求項20之模組化繫帶引擎，其中該鞋帶軸係透過容許該鞋帶捲筒在撤銷啟動時自由旋轉之一離合器系統耦合至該蝸桿齒輪。

【第29項】

一種模組化鞋件設備，其包括：

一鞋面部分，其包含一鞋帶以調整該鞋面部分對一腳部之配合，該鞋帶可係至少部分基於該鞋帶之一有效長度之操縱而在一第一位置與一第二位置之間調整；

一下部分，其包含一中底及一外底，該下部分係在該中底處耦合至該鞋面部分；及

一繫帶引擎，其包含一頂裝式鞋帶捲筒以接合該鞋帶之一環，以透過該鞋帶捲筒之旋轉來實現該鞋帶之該有效長度之操縱，該繫帶引擎係接納於該下部分中之一腔內；

其中該繫帶引擎包含一頂部區段，其具有在一內側-外側方向上延伸而與該頂裝式鞋帶捲筒對準之一鞋帶通道：

其中該鞋帶通道包含在該頂裝式鞋帶捲筒之一內側上之一內側部分，及在該頂裝式鞋帶捲筒之一外側上之一外側部分。

【第30項】

如請求項29之模組化鞋件設備，其中該下部分中之該腔經調適以可移除地接納該繫帶引擎。

【第31項】

如請求項29之模組化鞋件設備，其中該頂裝式捲筒包含跨該捲筒之一直徑延伸之一鞋帶溝槽以接納該鞋帶之該環。

【第32項】

如請求項29之模組化鞋件設備，其中該鞋帶通道之該內側部分及該外側部分過渡至一捲筒凹槽中。

【第33項】

如請求項32之模組化鞋件設備，其中該捲筒凹槽包含對應於該頂裝式鞋帶捲筒之一上表面之一外直徑之部分之相對半圓形區段。

【第34項】

如請求項33之模組化鞋件設備，其中該頂裝式鞋帶捲筒包含該上表

面下方之一經減小直徑區段，該經減小直徑區段結合該捲筒凹槽工作以產生一鞋帶凹槽，以在該鞋帶被捲取於該頂裝式鞋帶捲筒上時容納該鞋帶之一部分。

【第35項】

如請求項29之模組化鞋件設備，其中該繫帶引擎包含一頂部表面，該頂部表面具有一大致圓形凹槽以曝露該頂裝式鞋帶捲筒之一上表面，該頂裝式鞋帶捲筒之該上表面係由一鞋帶溝槽平分為兩個半圓形部分。

【第36項】

如請求項35之模組化鞋件設備，其中將該頂裝式捲筒之該上表面平分為一減小直徑之捲筒部分之該鞋帶溝槽經調適以在該頂裝式捲筒於一第一方向上旋轉時接納該鞋帶。

【第37項】

如請求項29至36中任一項之模組化鞋件設備，其中該中底包含一中底板以接納該繫帶引擎。

【第38項】

如請求項37之模組化鞋件設備，其中該中底板係由實質上比該下部分之其餘部分更剛性之一材料形成。

【第39項】

如請求項37之模組化鞋件設備，其中該中底板包含一內側鞋帶導件及一外側鞋帶導件。

【第40項】

如請求項37之模組化鞋件設備，其中該中底板包含一前凸緣及一後凸緣，以將該中底板穩定在該下部分內。

【第41項】

如請求項37之模組化鞋件設備，其中該中底板包含一內側蓋槽、一外側蓋槽及一蓋閂鎖凹槽，以接納且緊固一蓋。

【第42項】

如請求項41之模組化鞋件設備，其中該蓋一旦經緊固至該中底板，便將該繫帶引擎保持在該中底板中之該腔內。

【第43項】

如請求項29之模組化鞋件設備，其中該鞋面部分包含一內側開口，其中該鞋帶之至少一部分橫跨該內側開口。

【第44項】

如請求項29之模組化鞋件設備，其中該鞋面部分係由一連續編織物件形成。

【第45項】

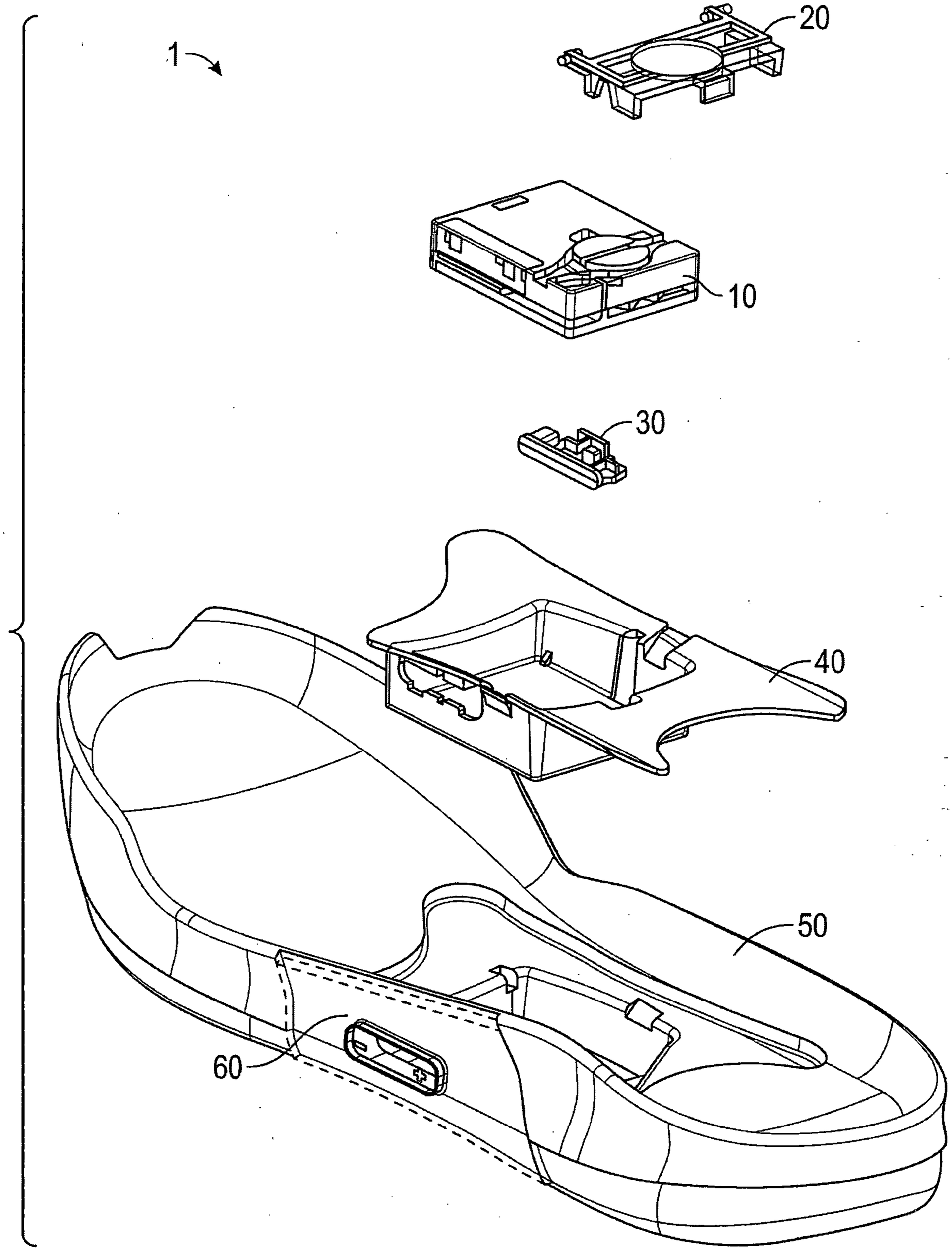
如請求項43及44中任一項之模組化鞋件設備，其中該鞋帶經固定於該鞋面部分上之一第一位置及一第二位置中。

【第46項】

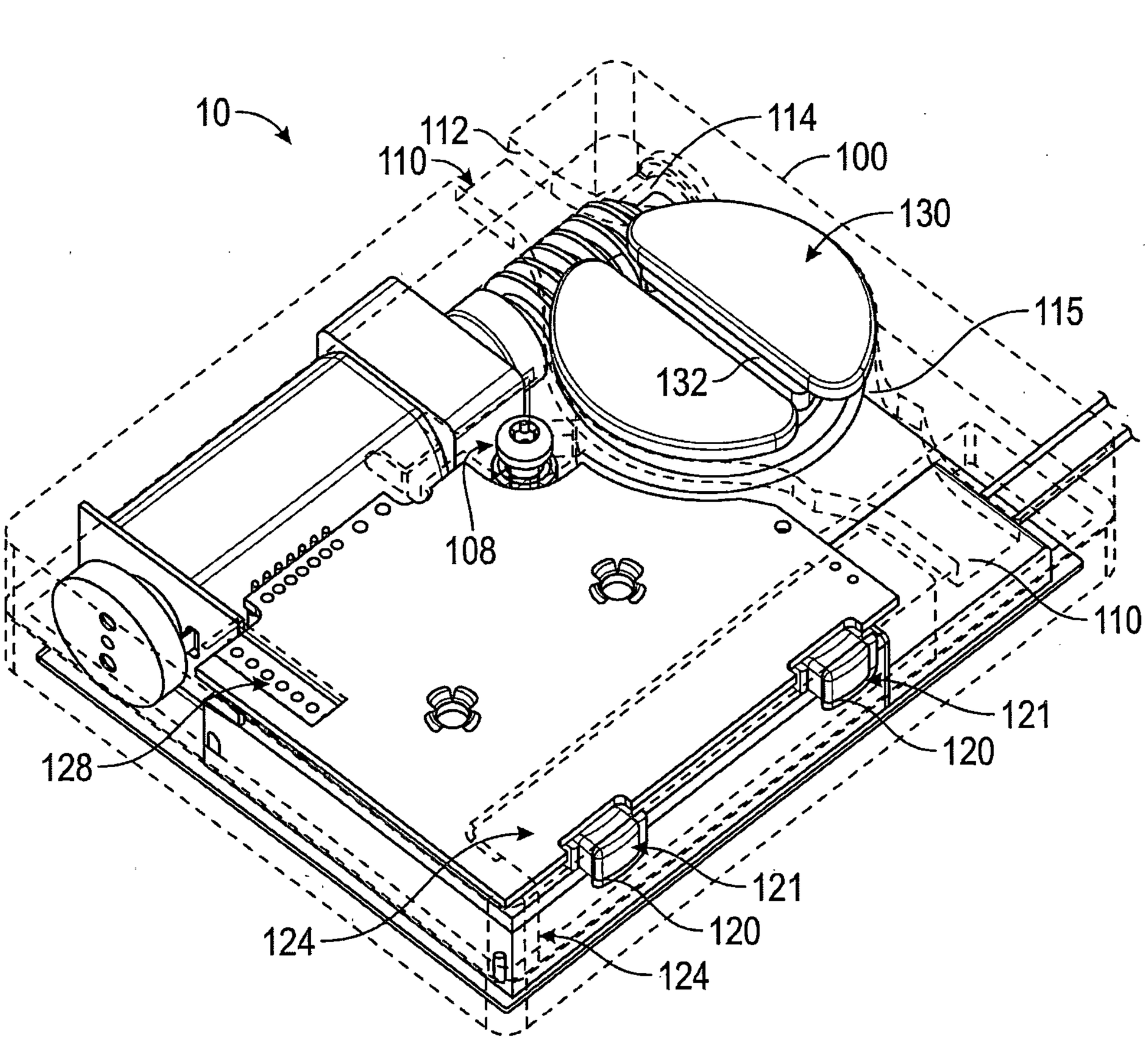
如請求項45之模組化鞋件設備，其中該鞋帶經繞線通過經附裝至或經整合至該鞋面部分中之複數個鞋帶導件。

109年08月06日 所提修正

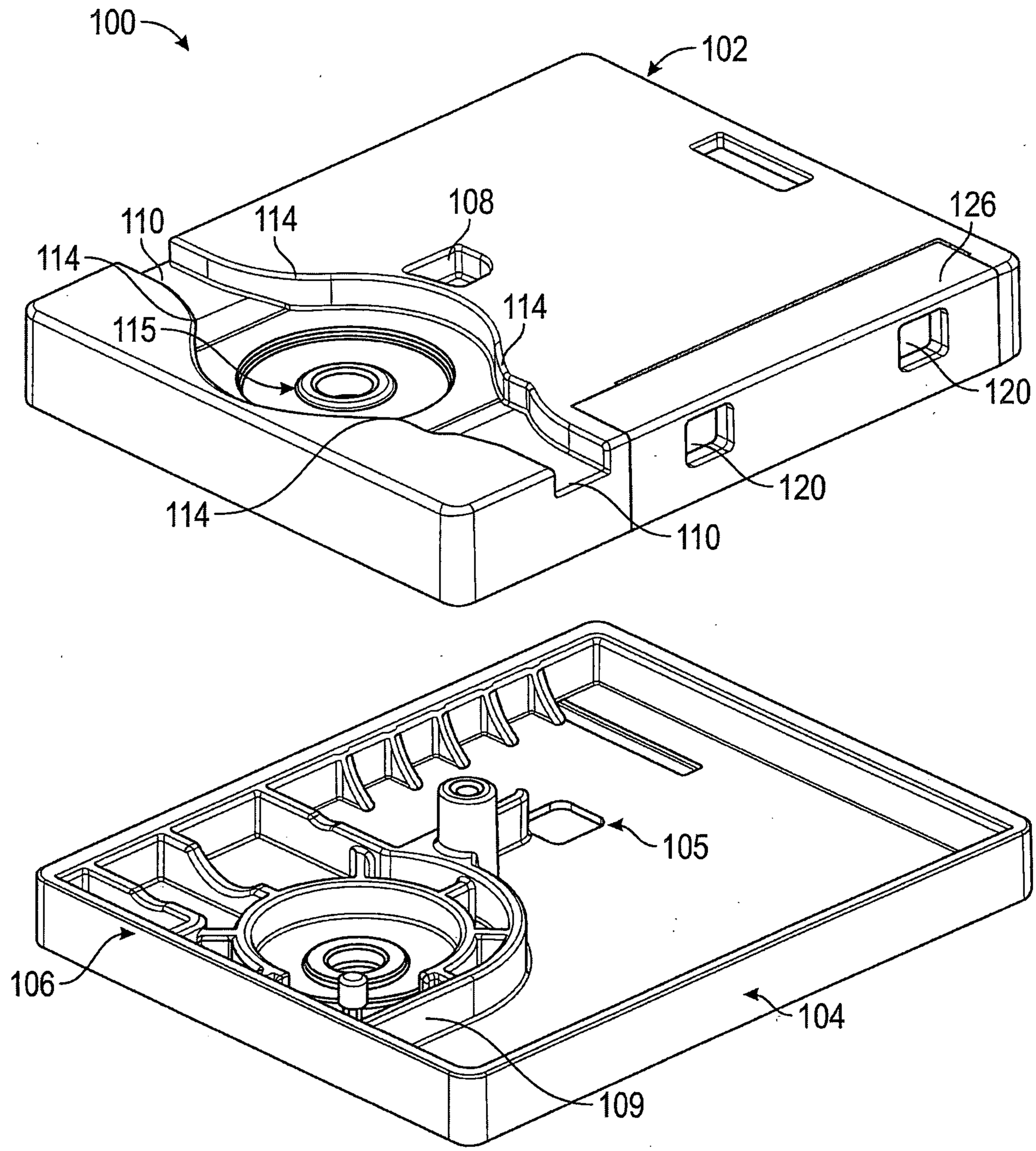
【發明圖式】



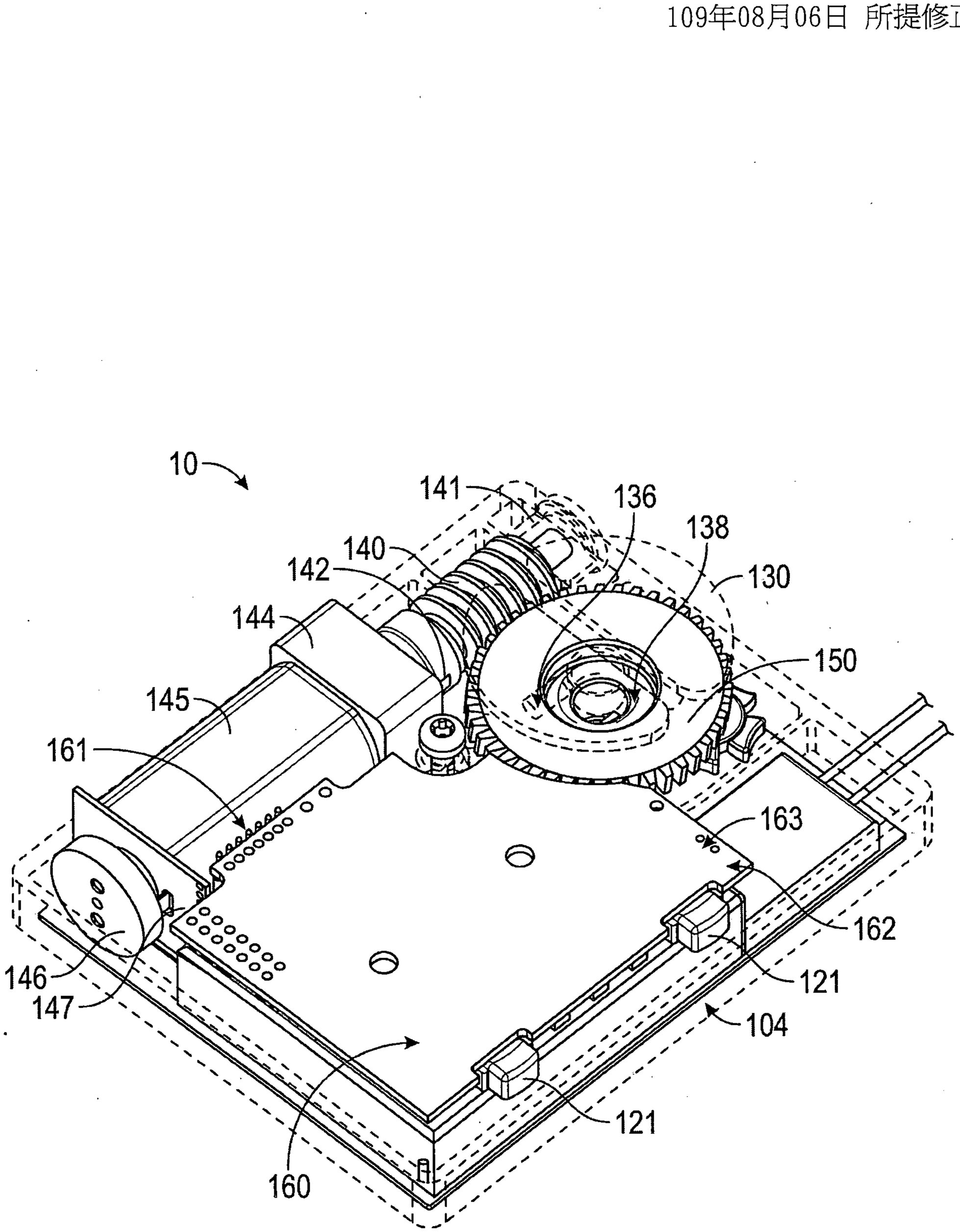
【圖1】


10
112
110
114
100
130
115
132
108
110
121
120
128
121
120
124
124

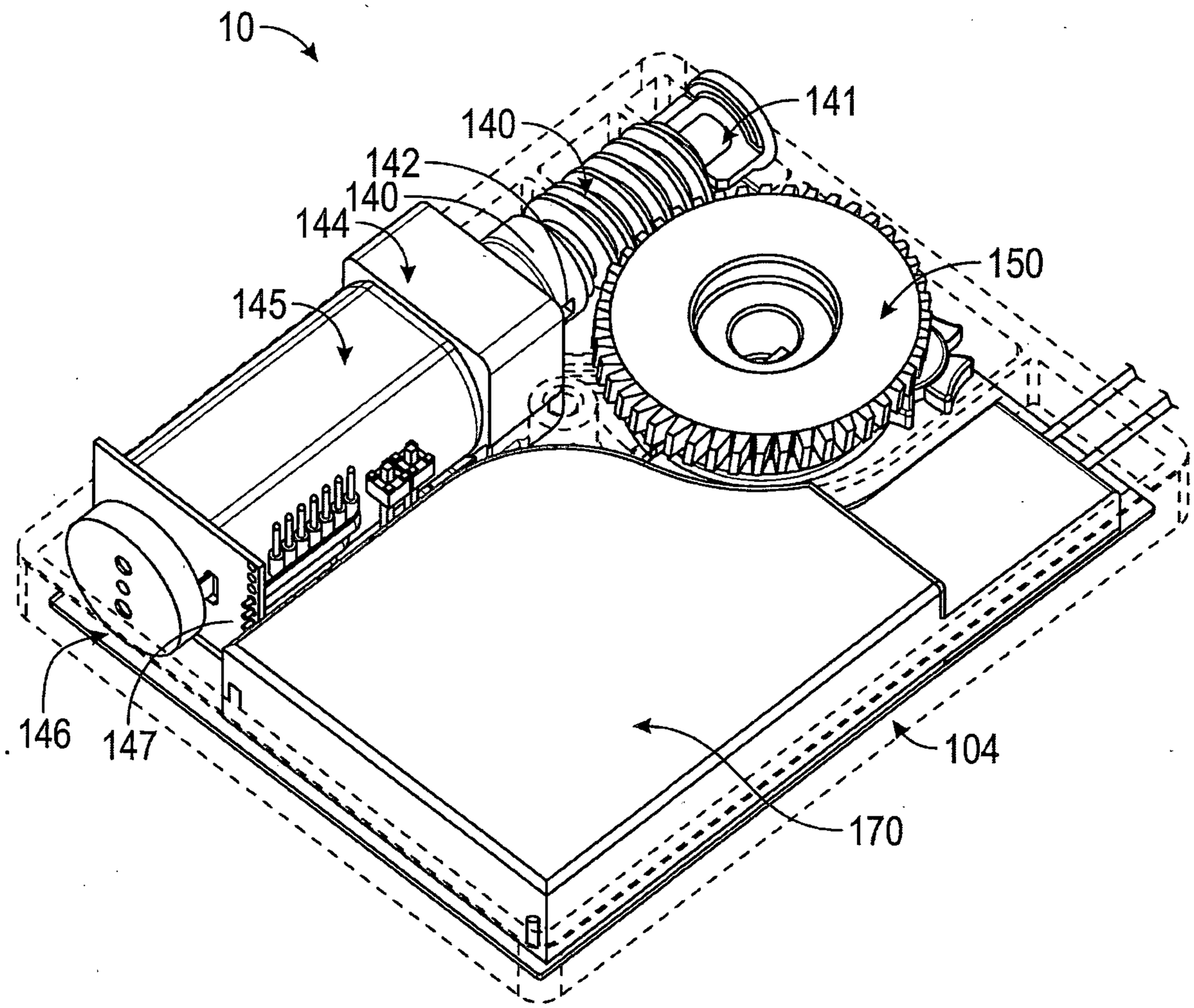
【圖2A】


100
102
108
110
114
114
115
114
114
126
120
120
110
105
106
104
109

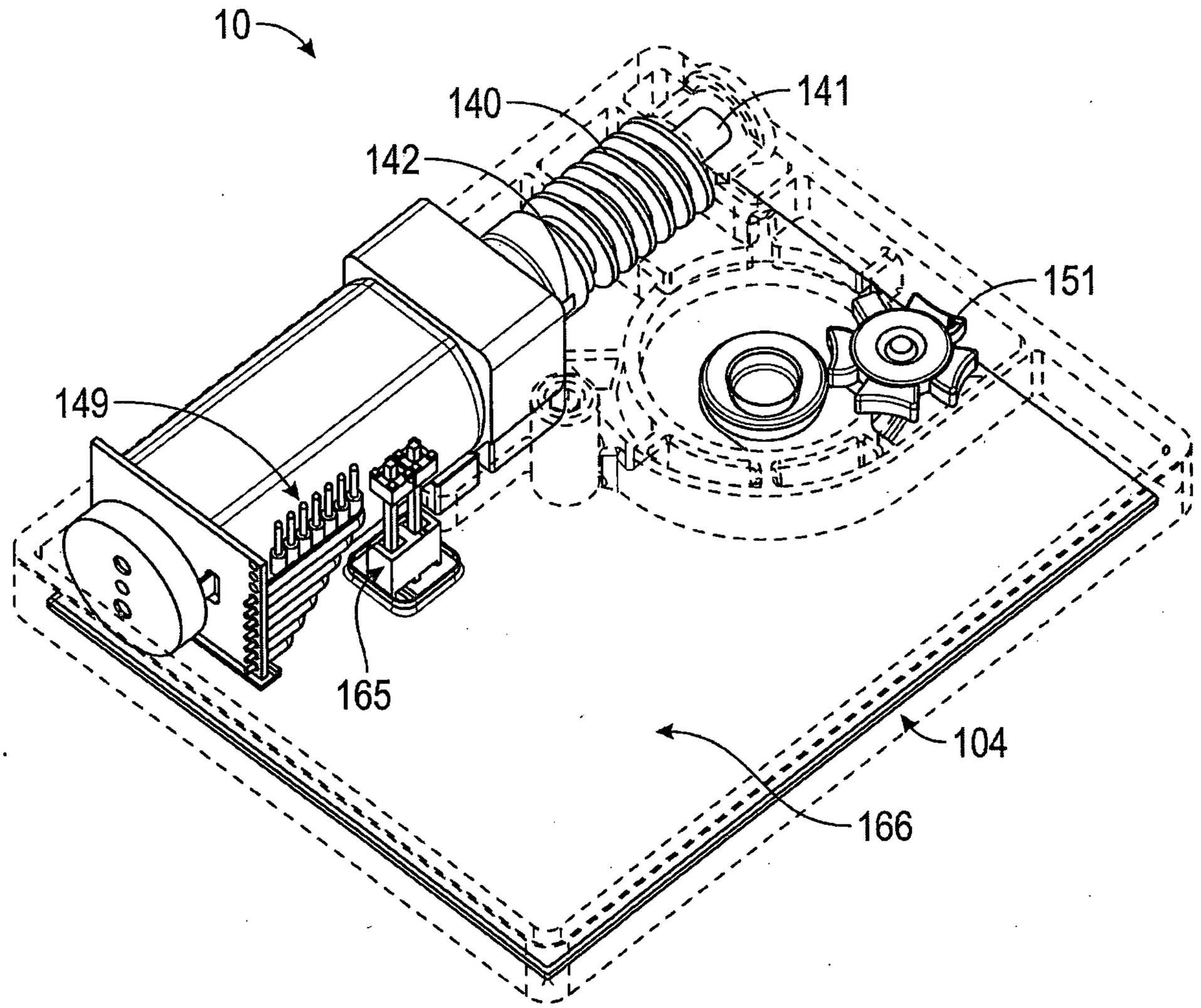
【圖2B】


10
141
136
138
140
142
130
144
150
145
161
163
162
121
146
147
104
121
160

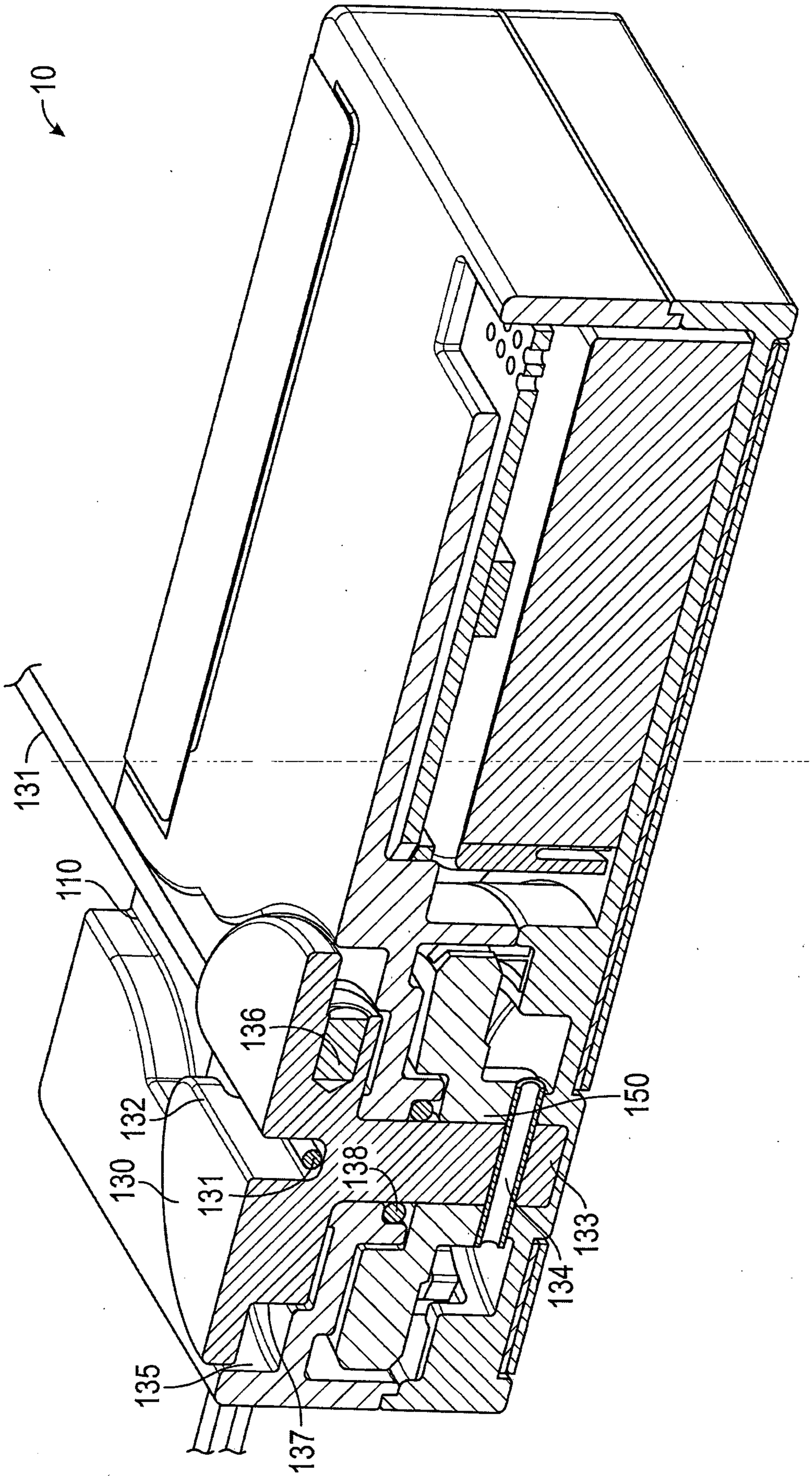
【圖2C】



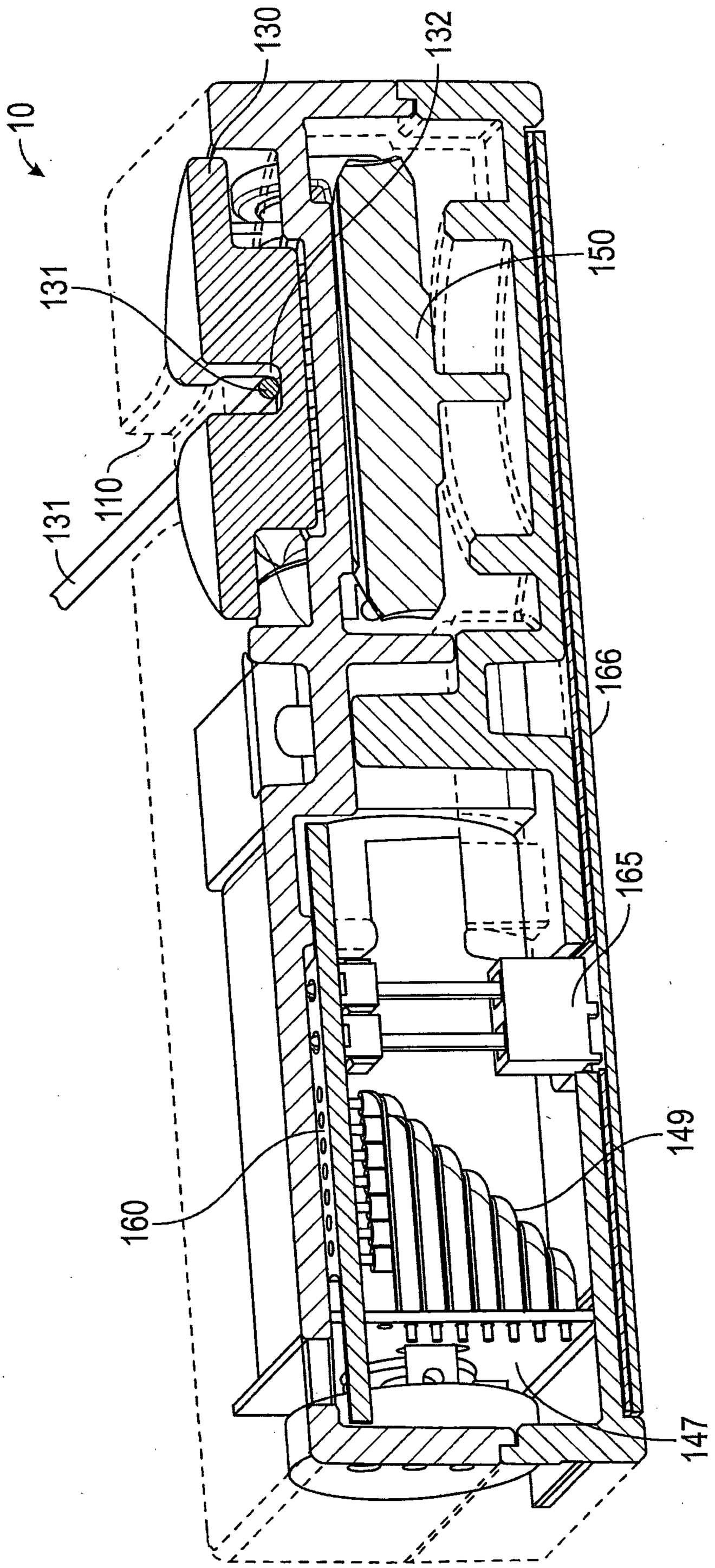
【圖2D】



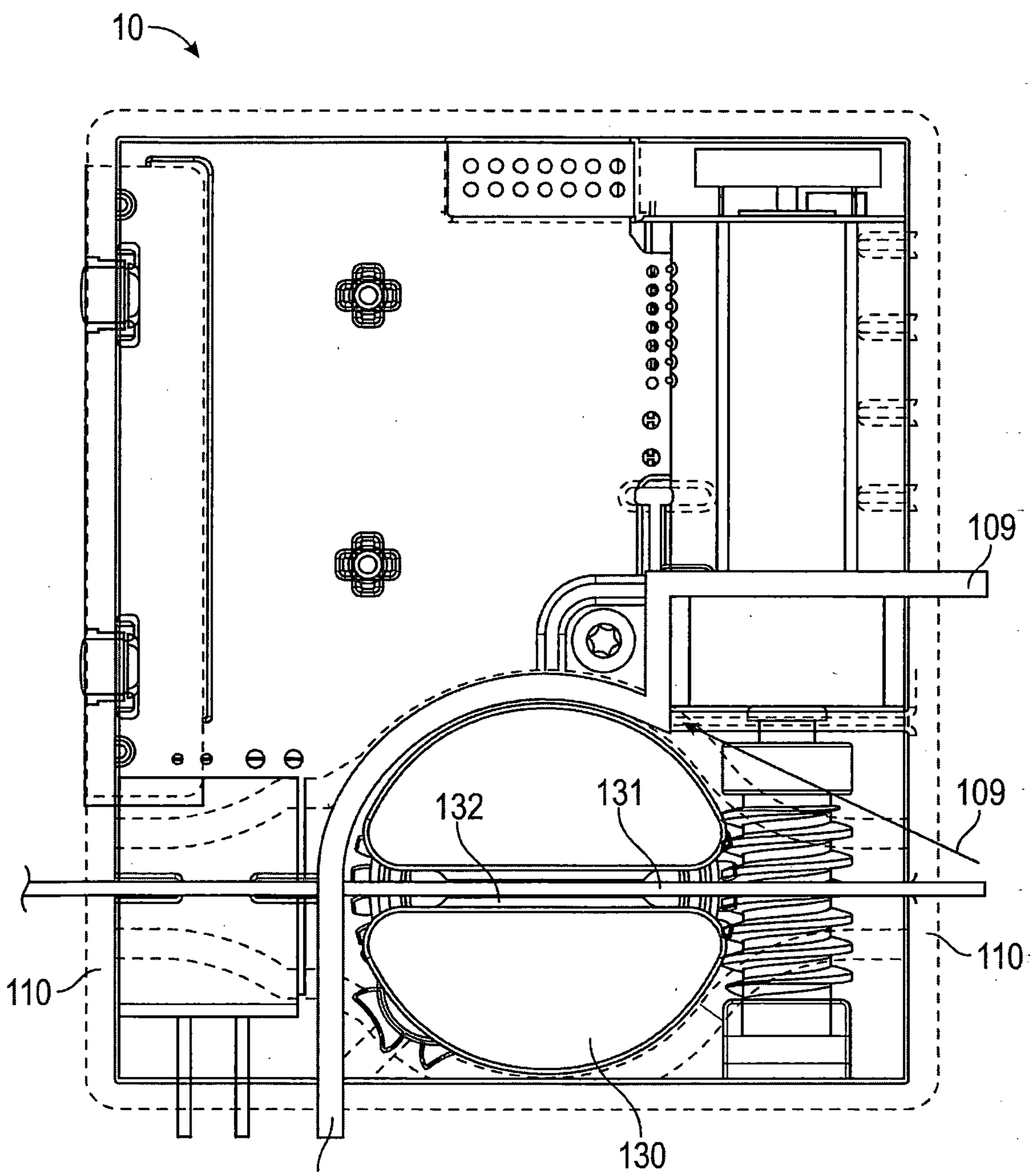
【圖2E】



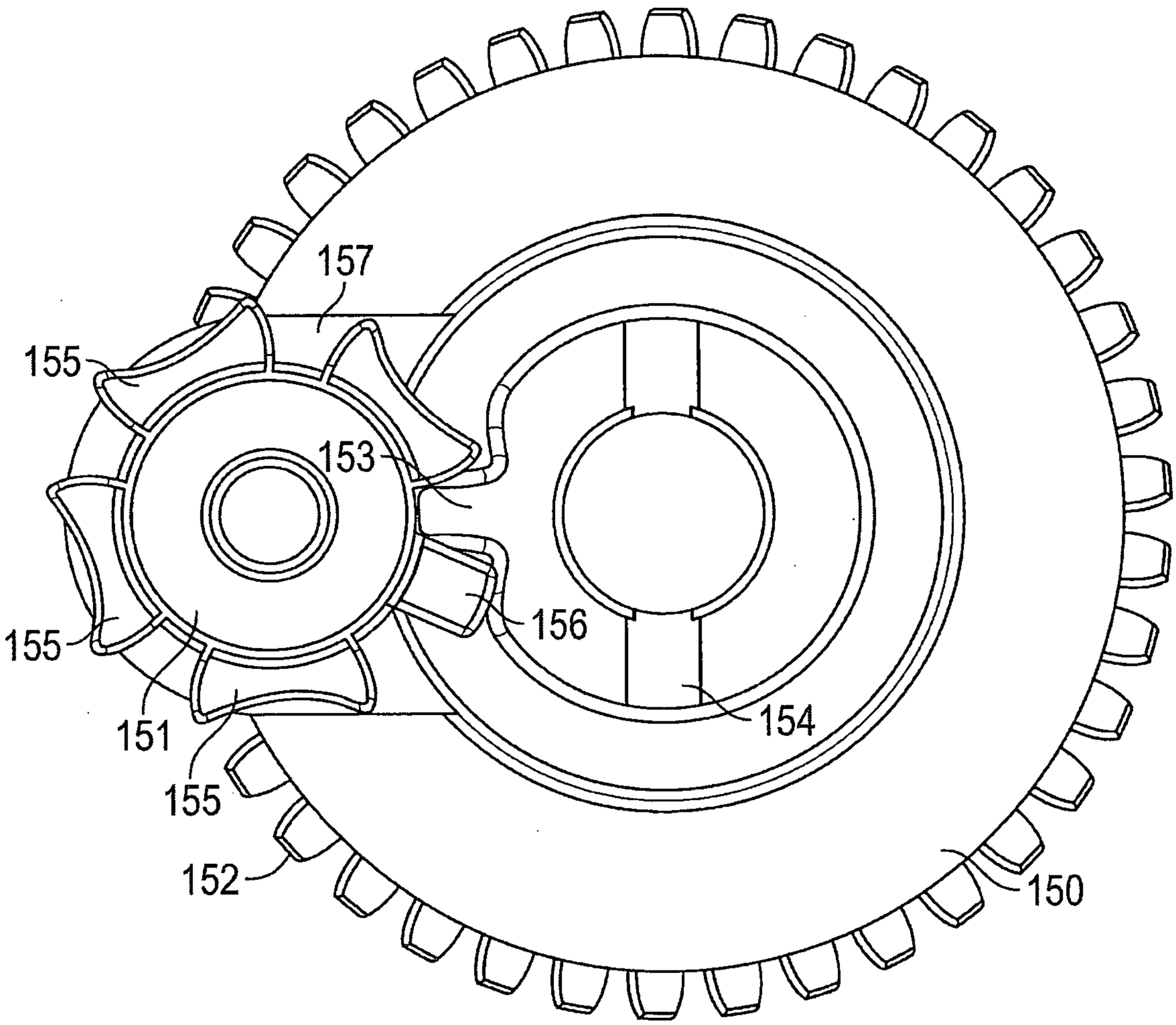
【圖2F】



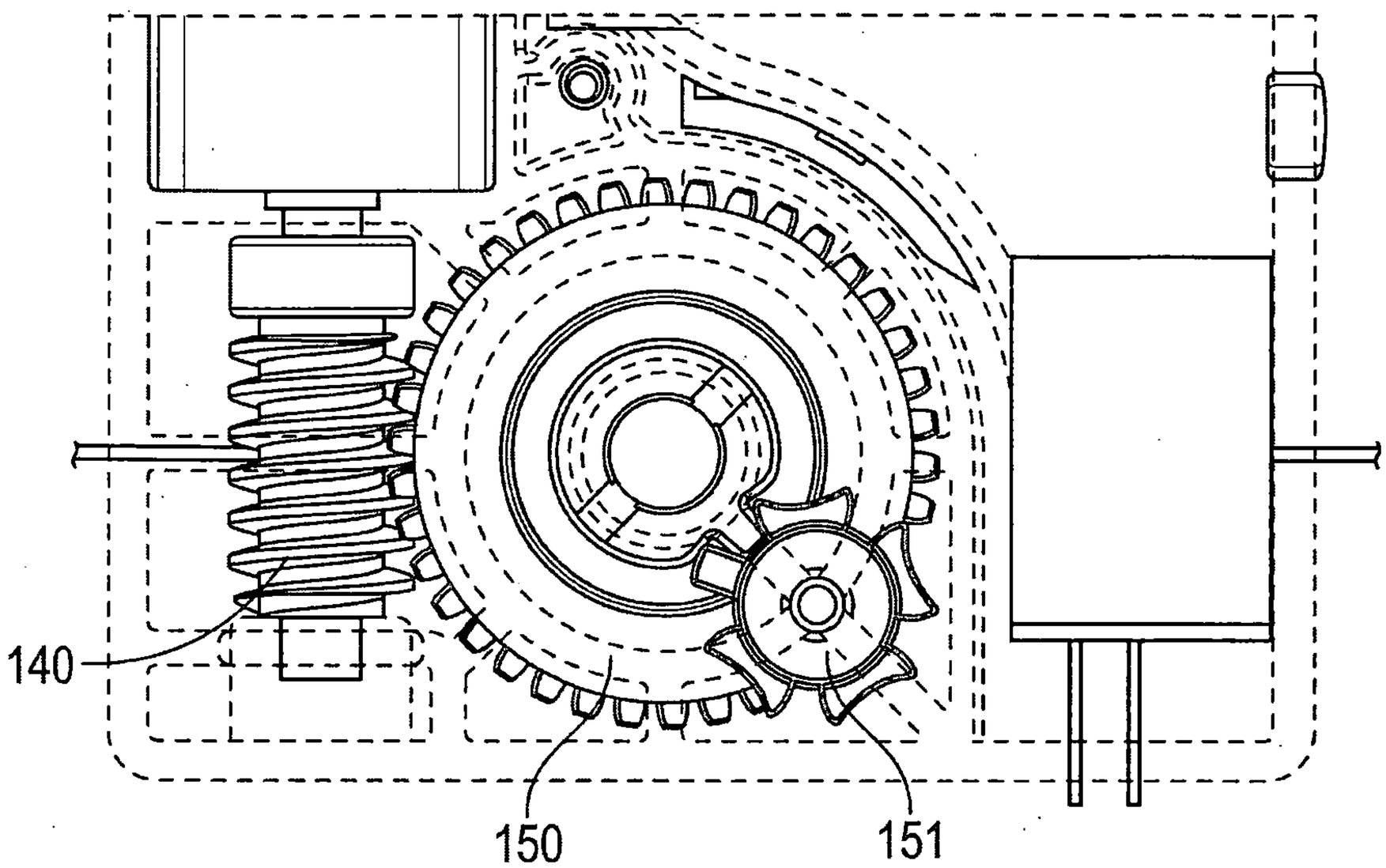
【圖2G】



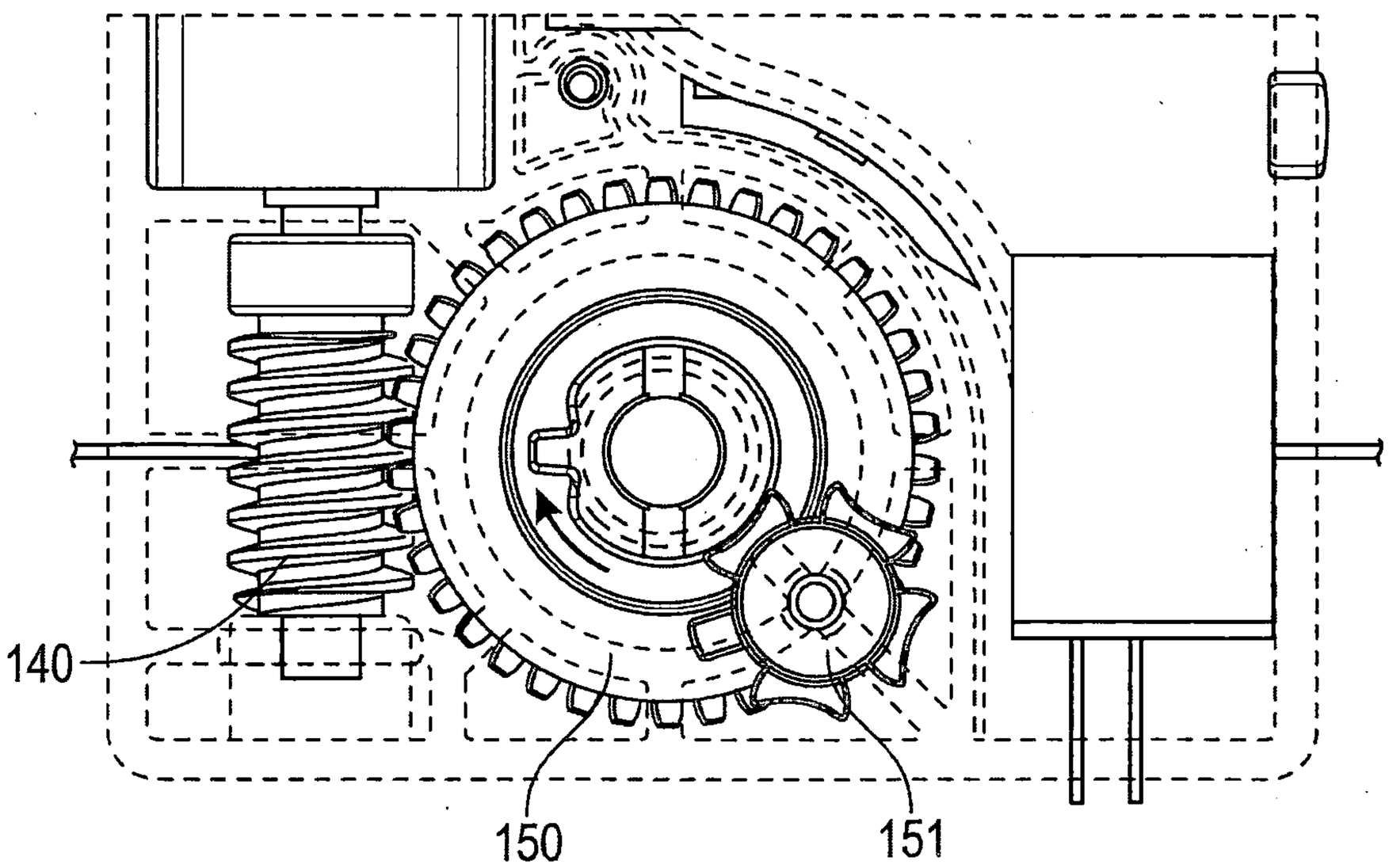
【圖2H】



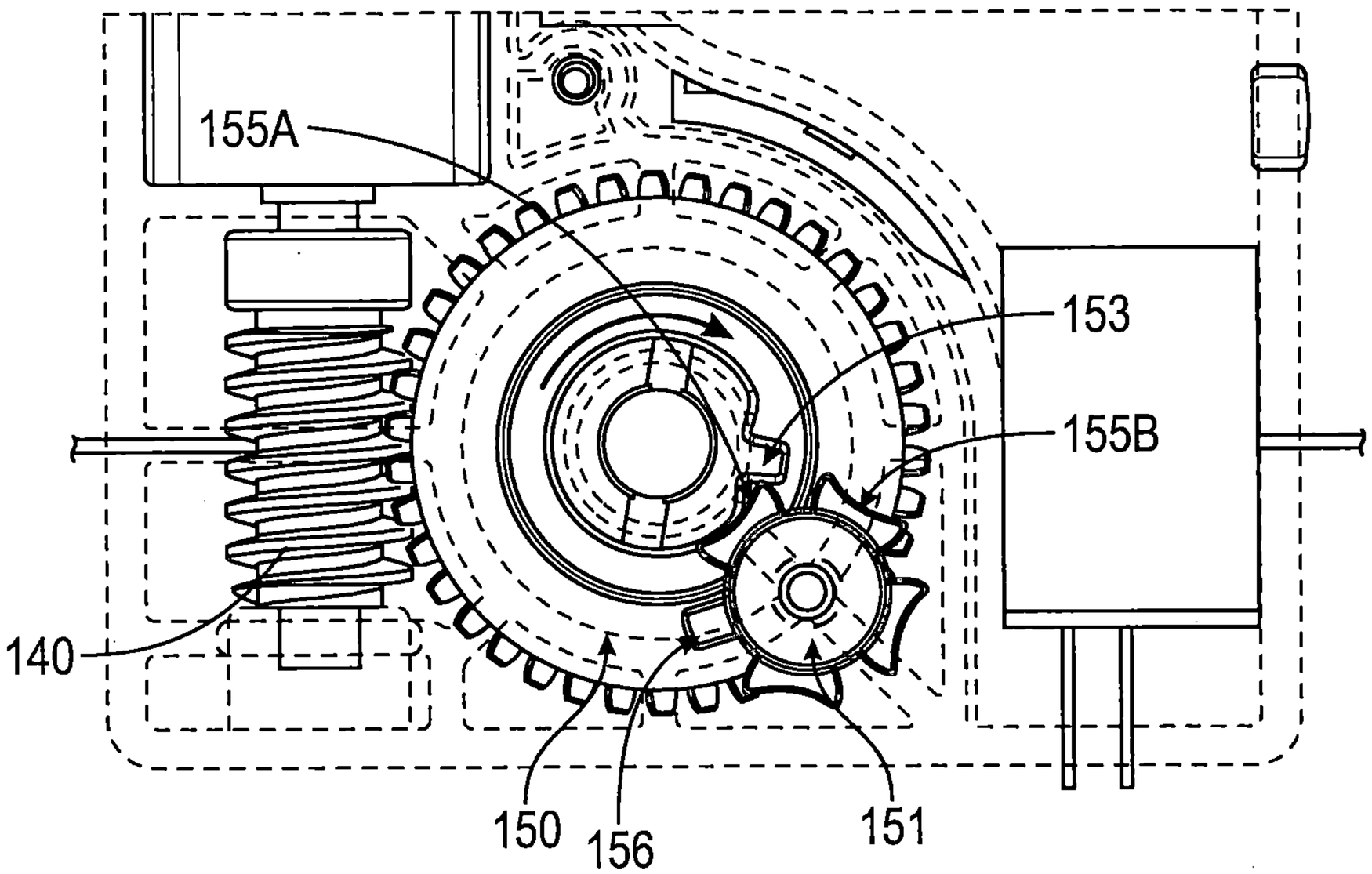
【圖2I】



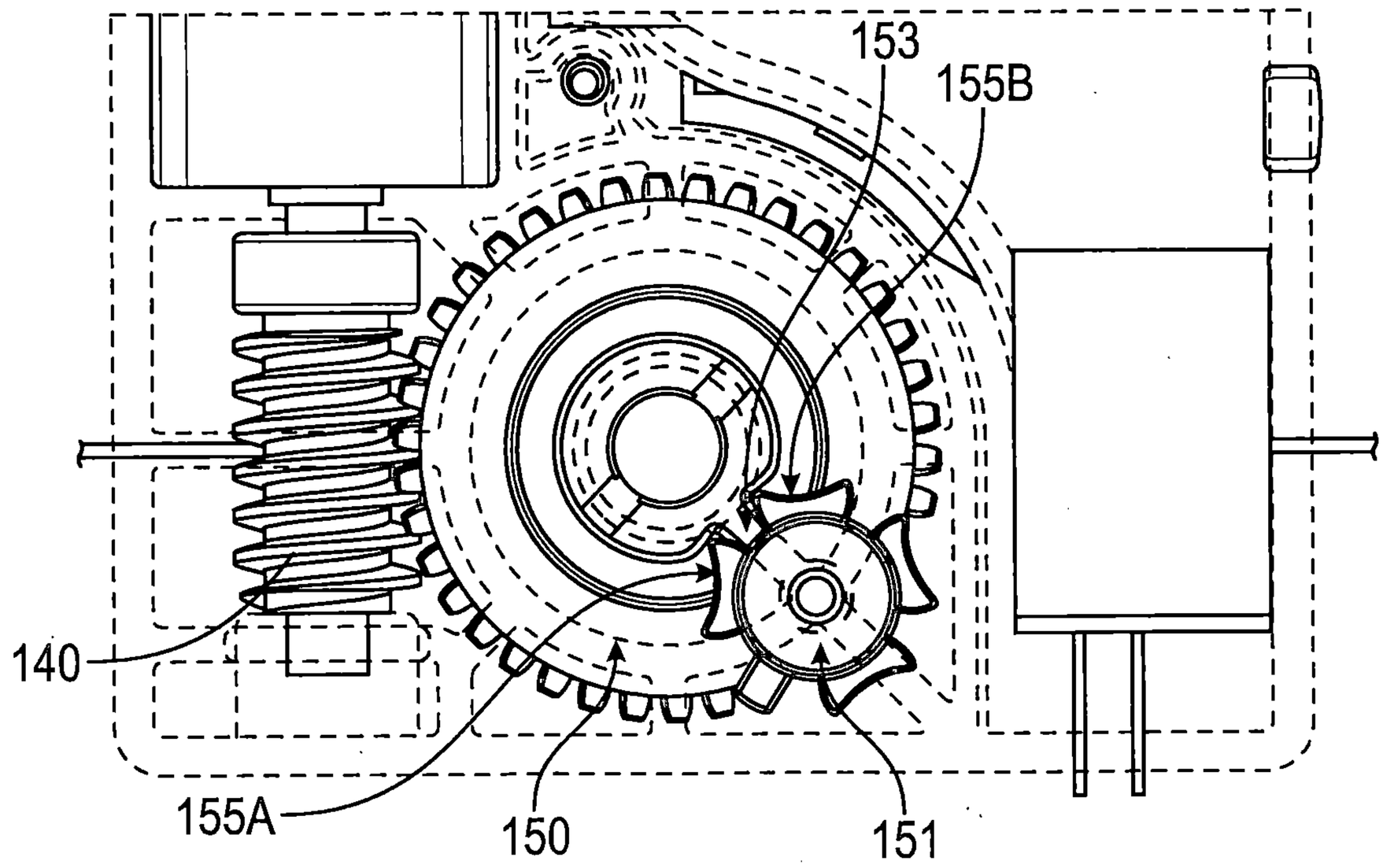
【圖2J】



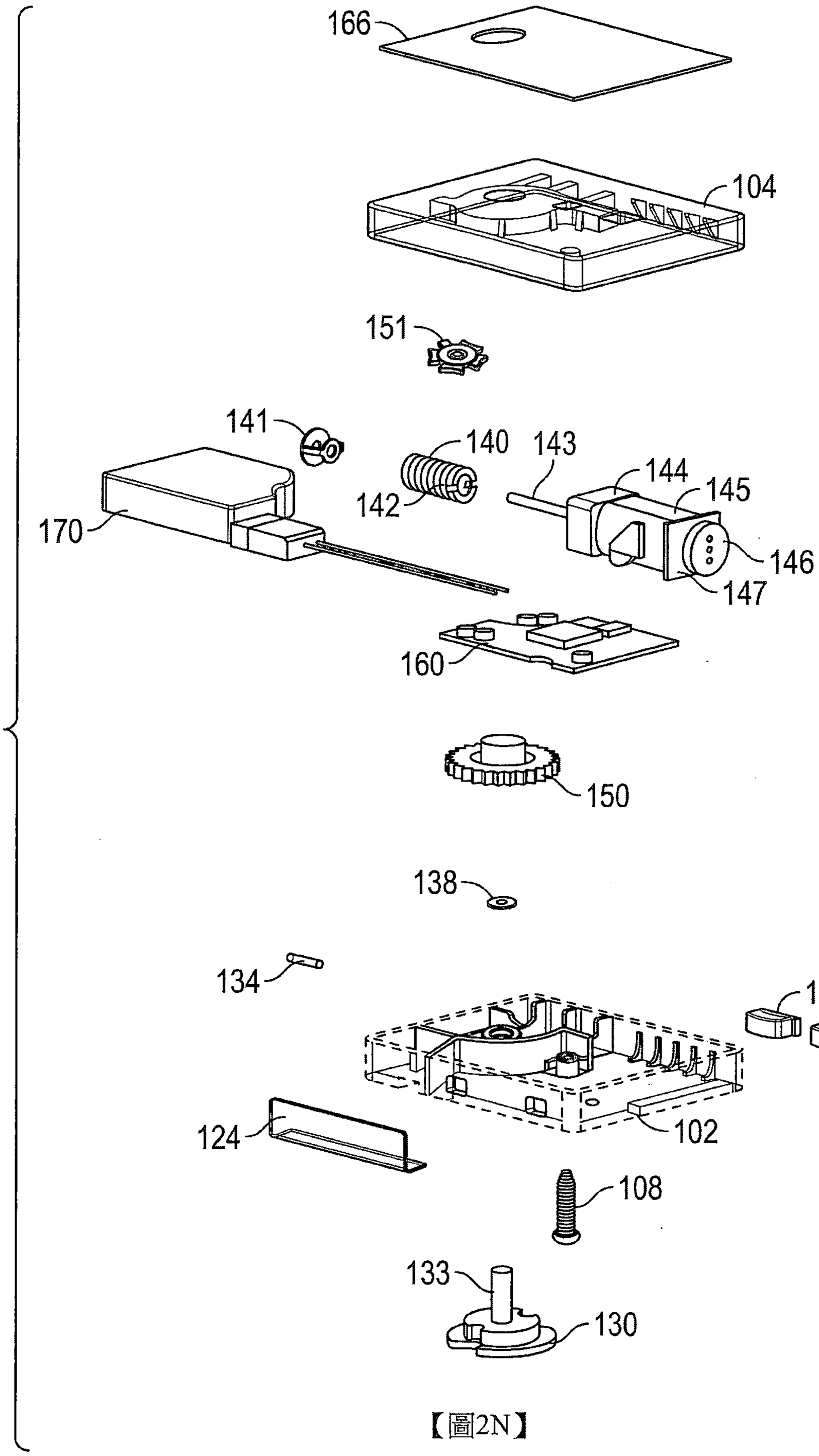
【圖2K】



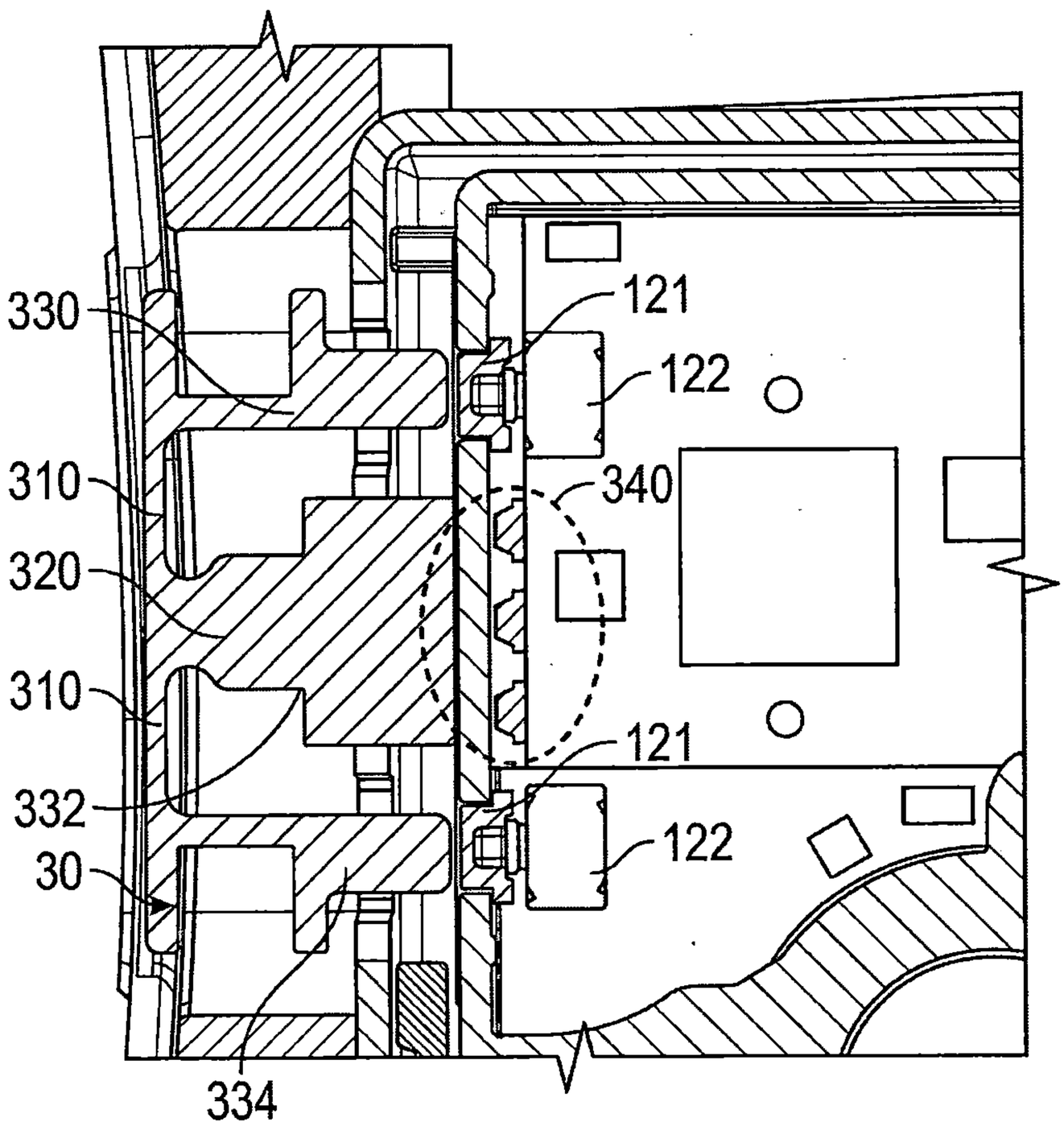
【圖2L】



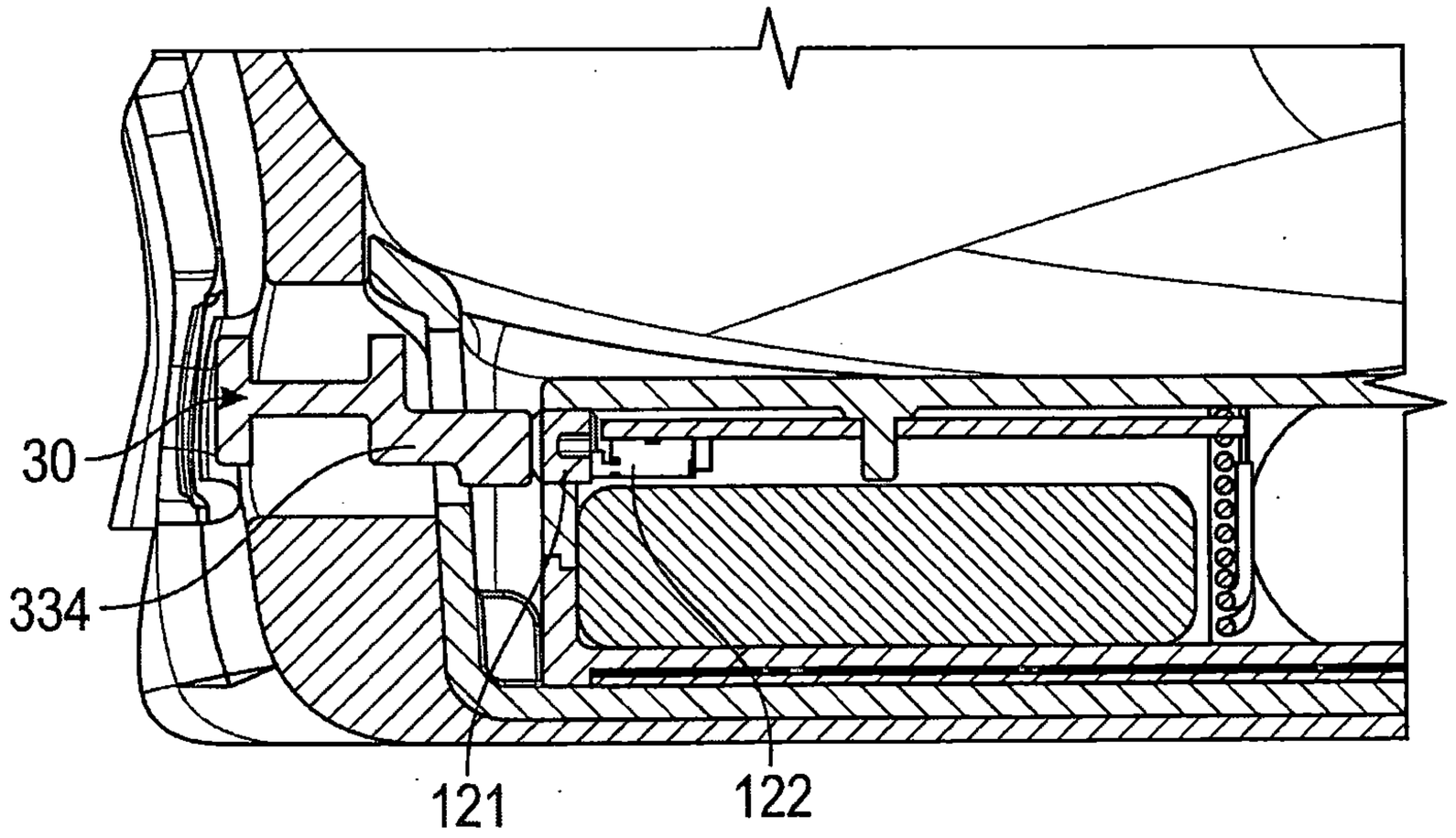
【圖2M】


166
104
151
141
140
143
144
145
142
146
170
147
160
150
138
134
121
121
124
102
108
133
130

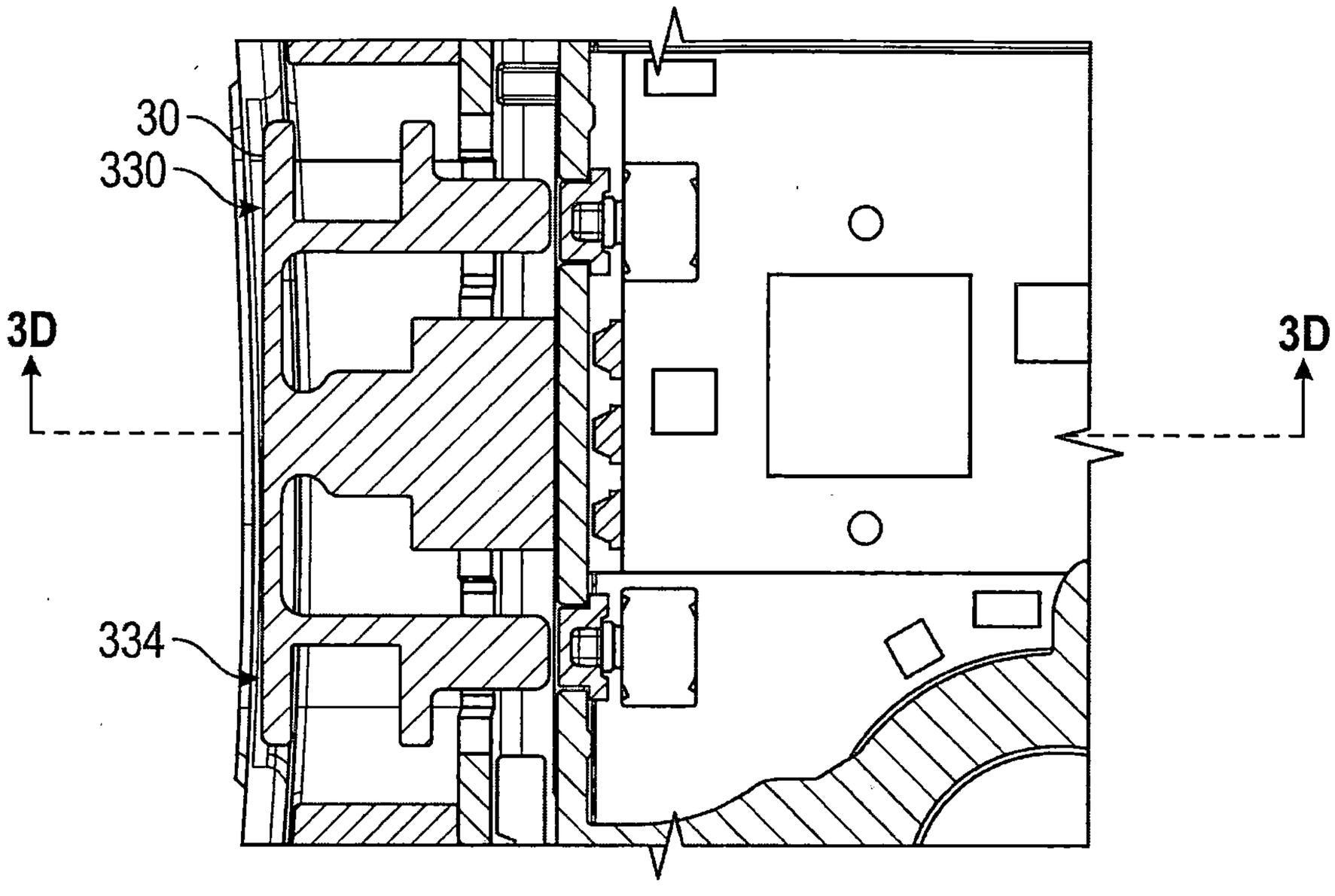
【圖2N】



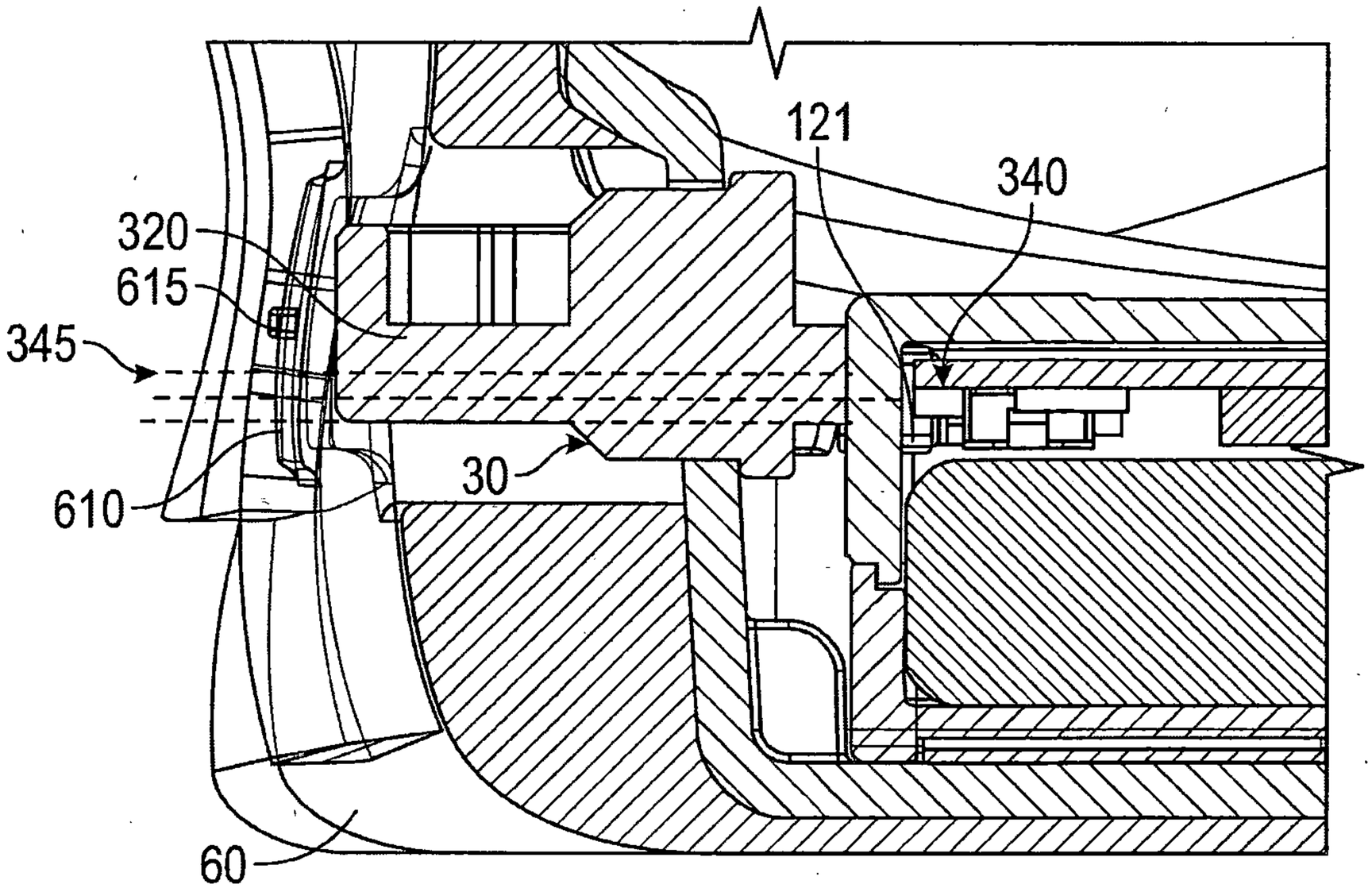
【圖3A】



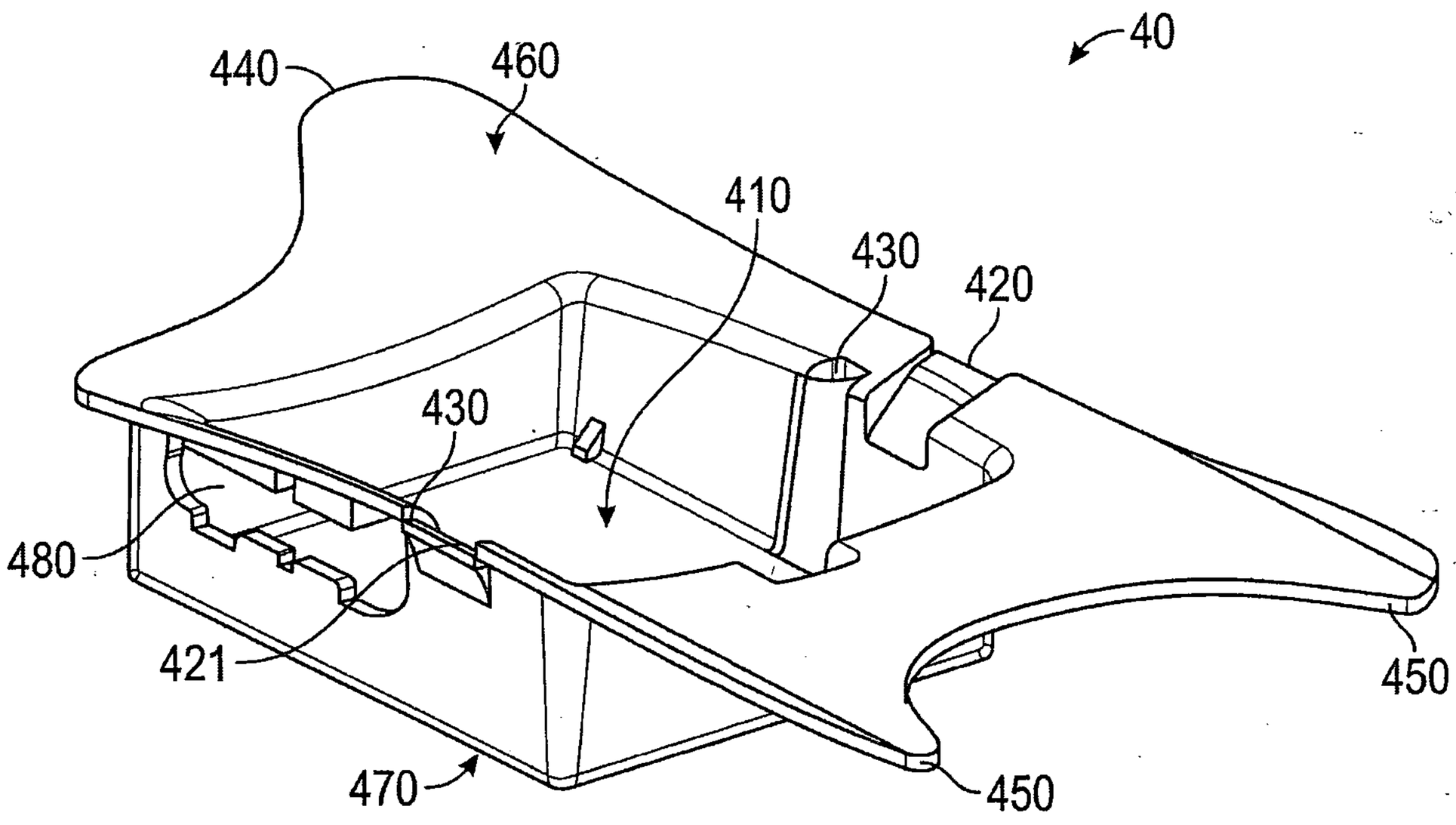
【圖3B】



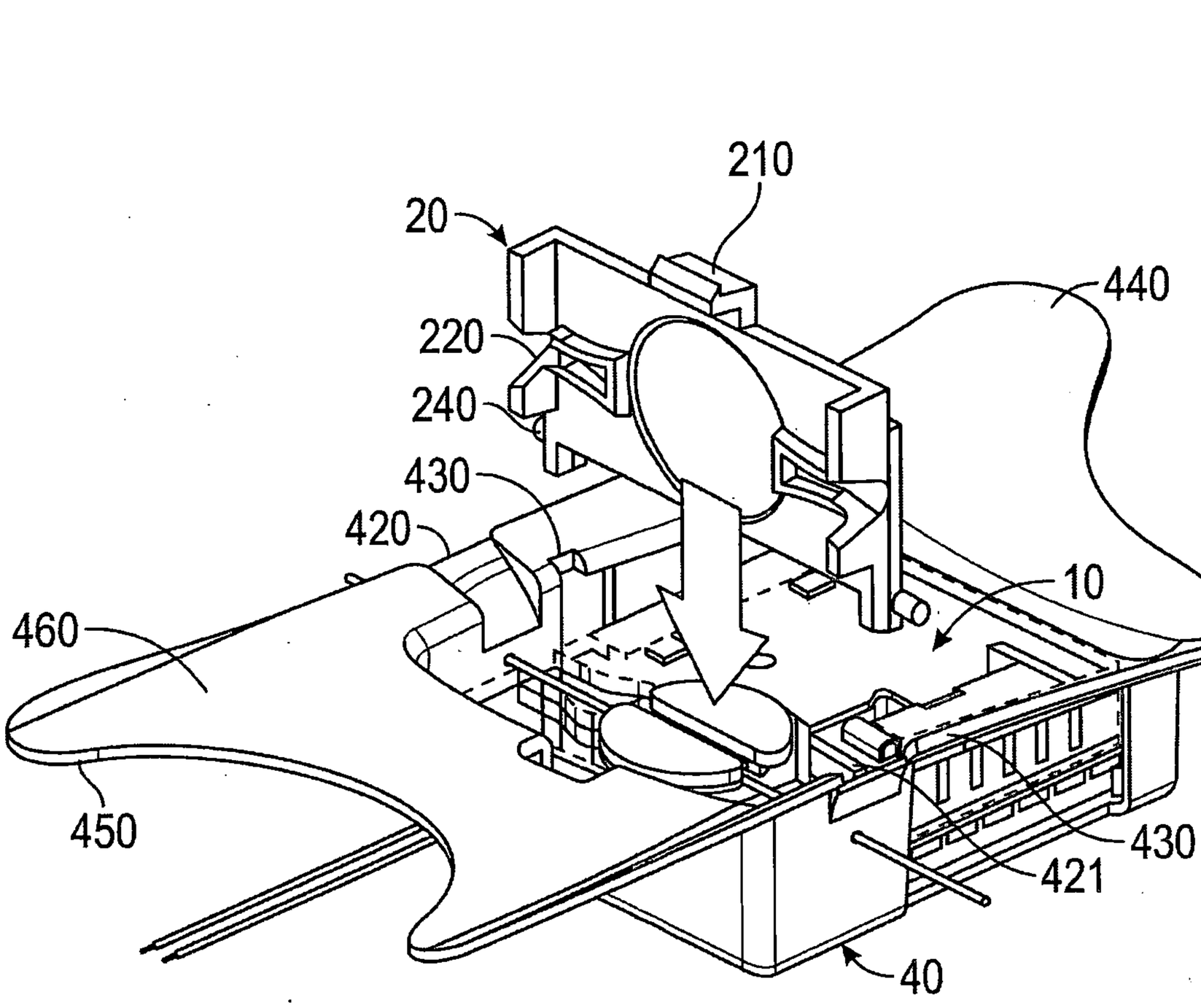
【圖3C】



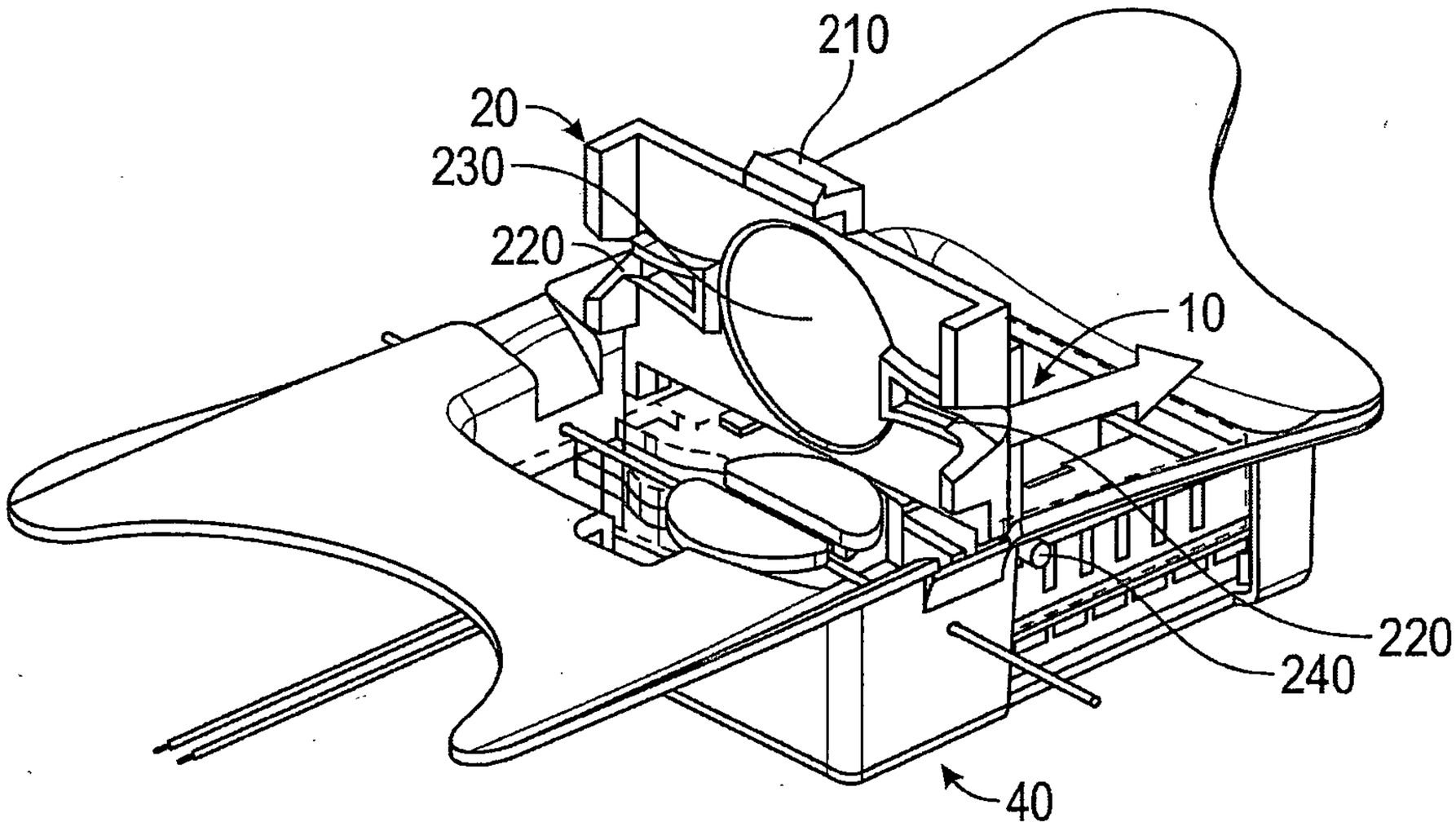
【圖3D】


40
440
460
410
430
420
430
480
421
450
470
450

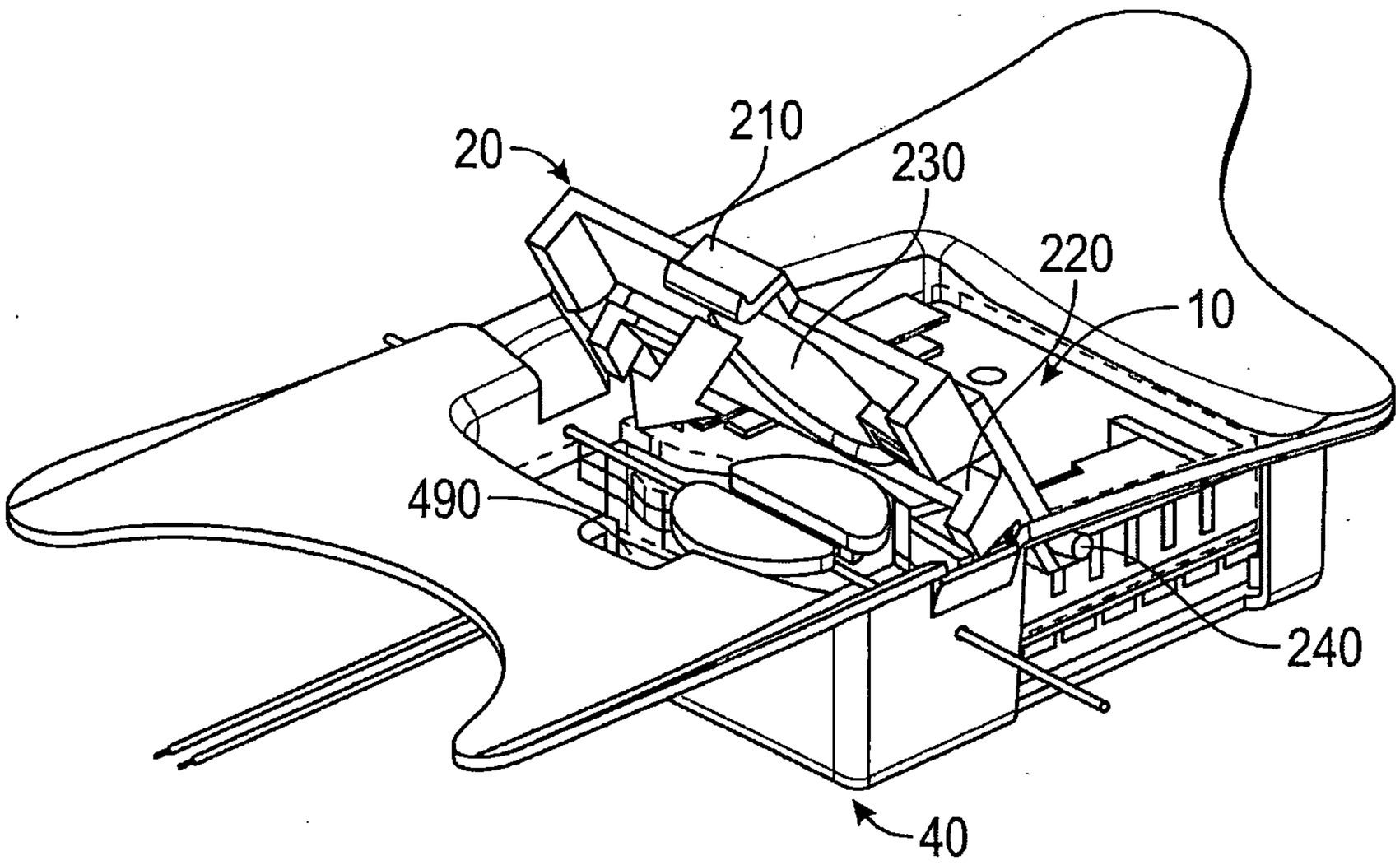
【圖4A】


210
20
440
220
240
430
420
10
460
450
430
421
40

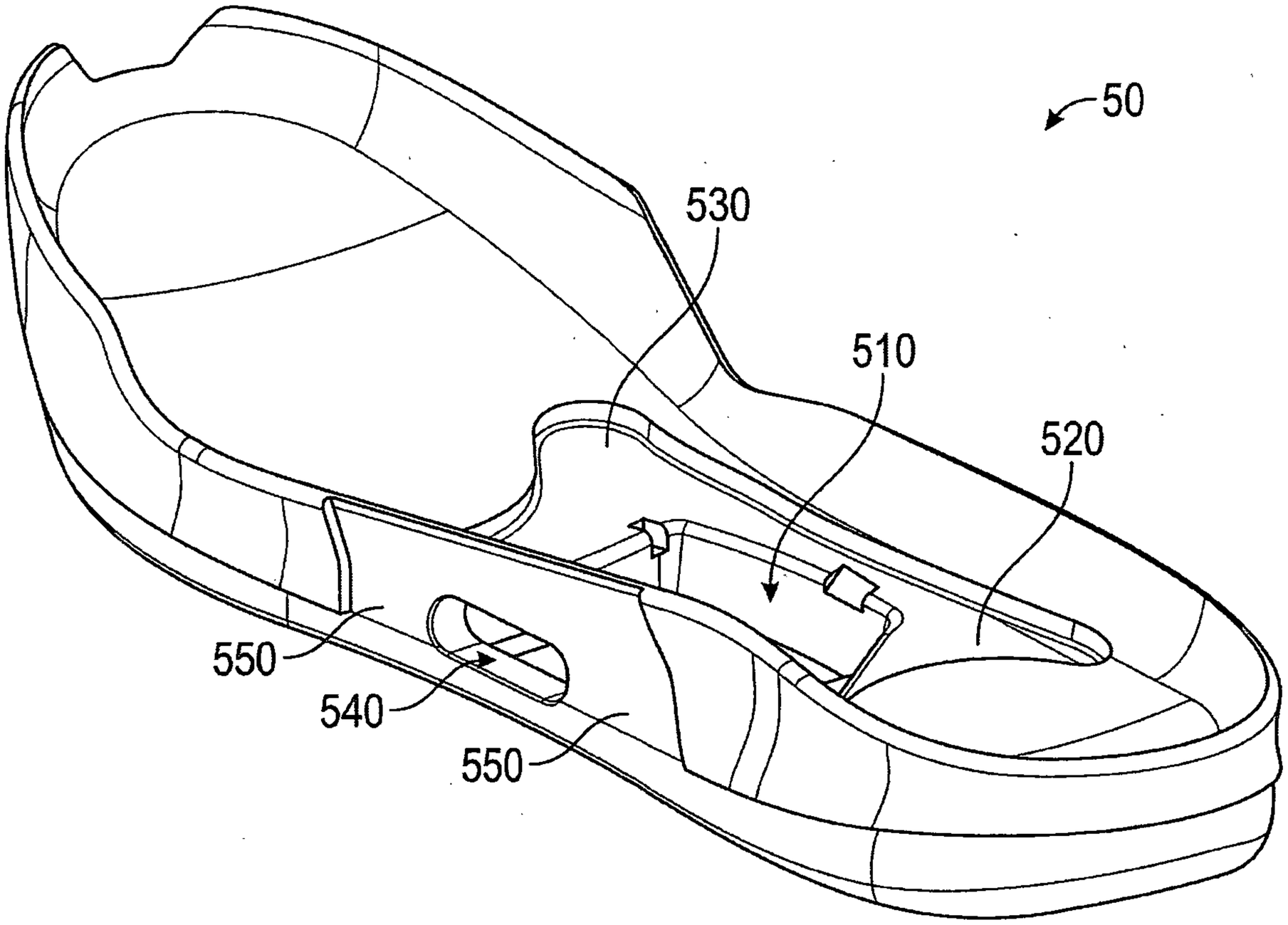
【圖4B】



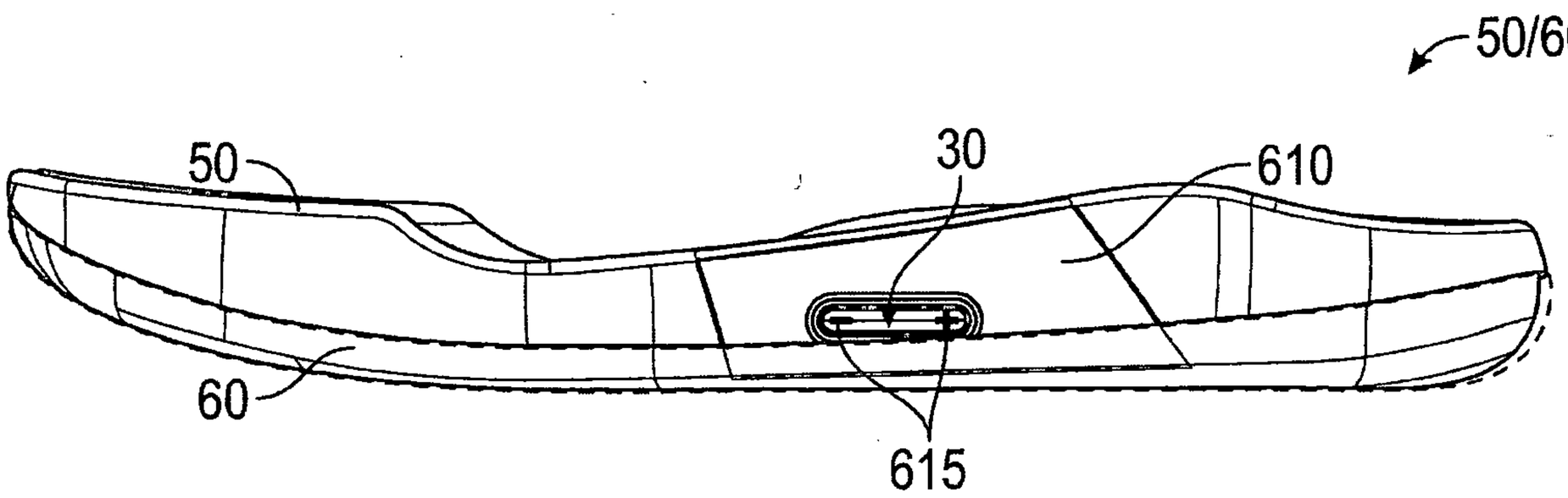
【圖4C】



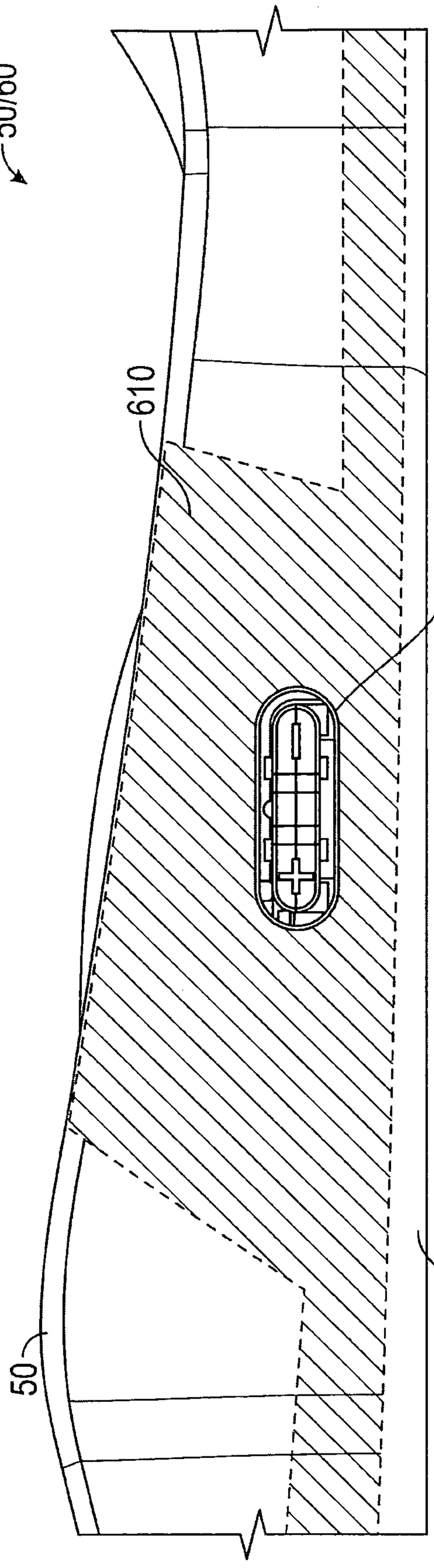
【圖4D】



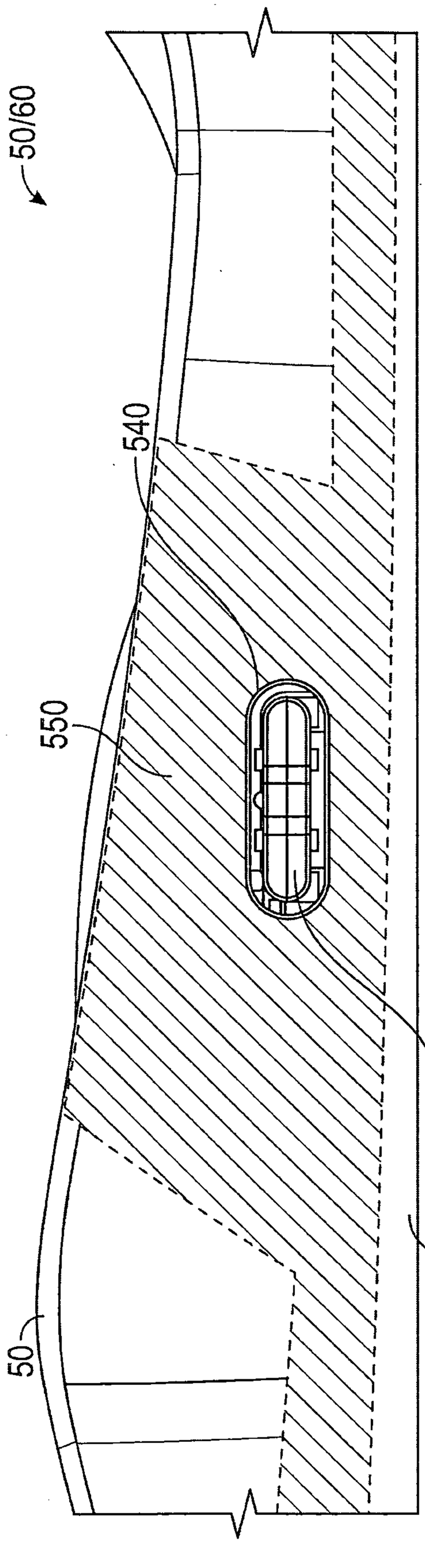
【圖5A】



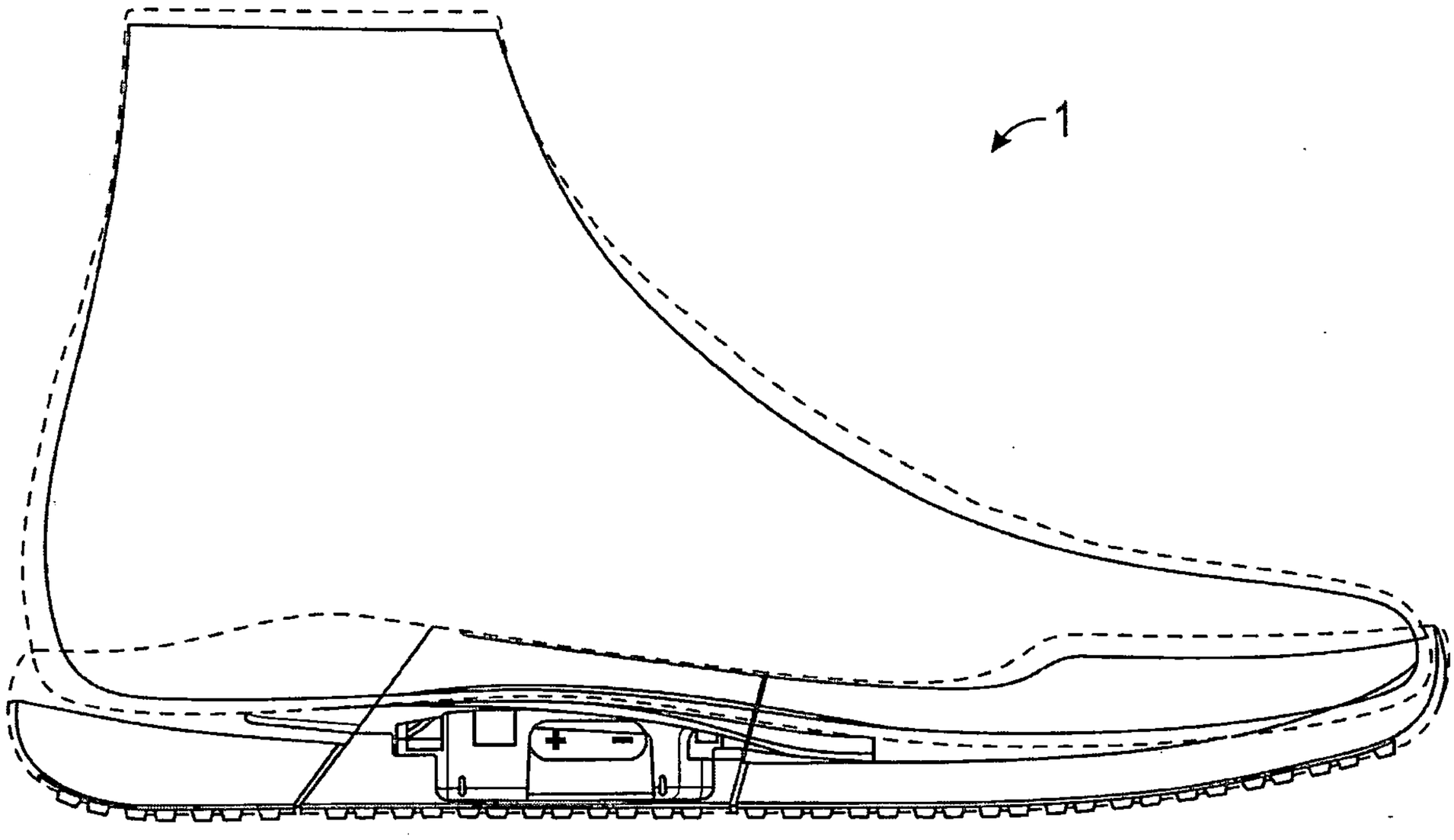
【圖5B】



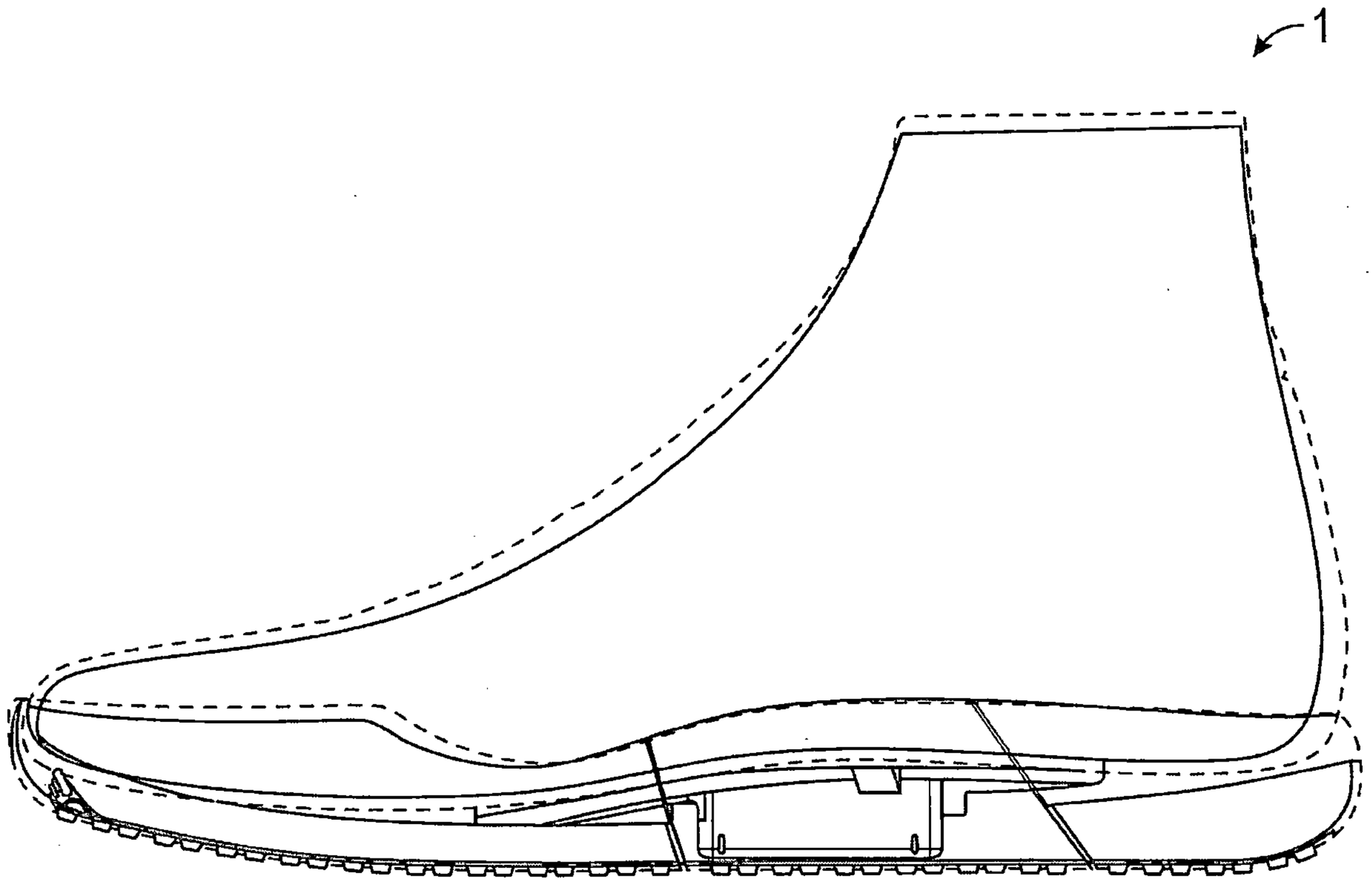
【圖5C】



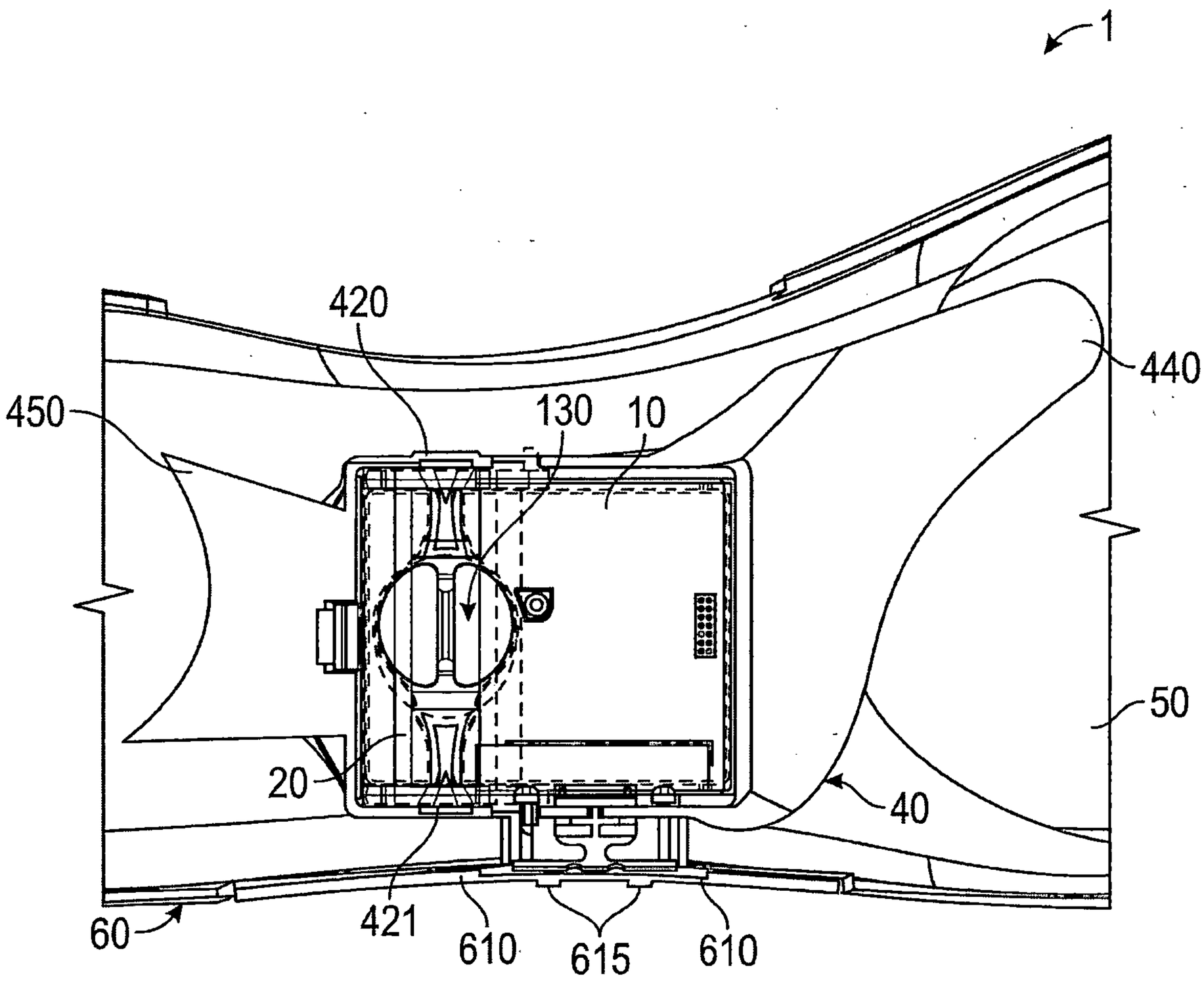
【圖5D】



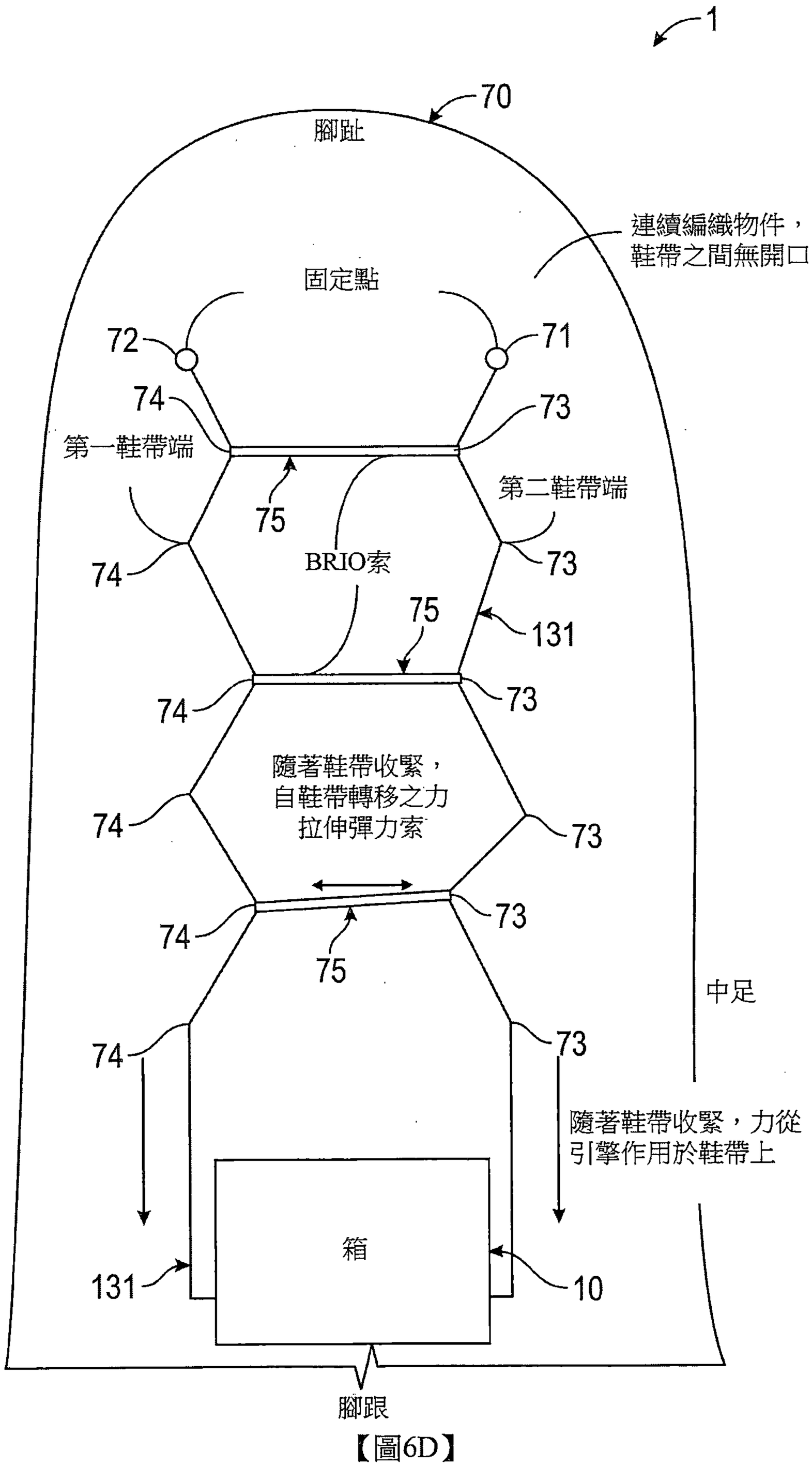
【圖6A】



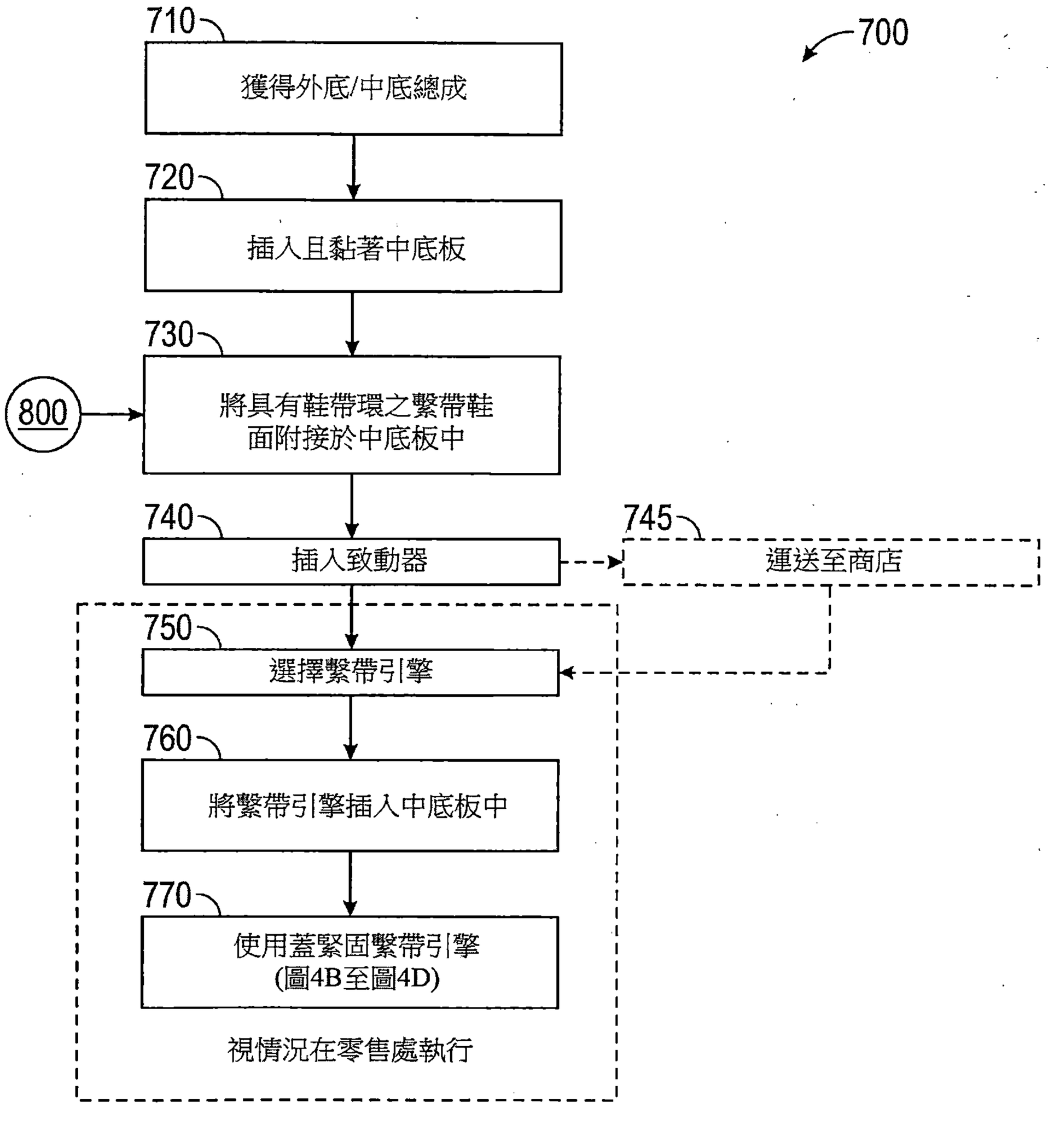
【圖6B】



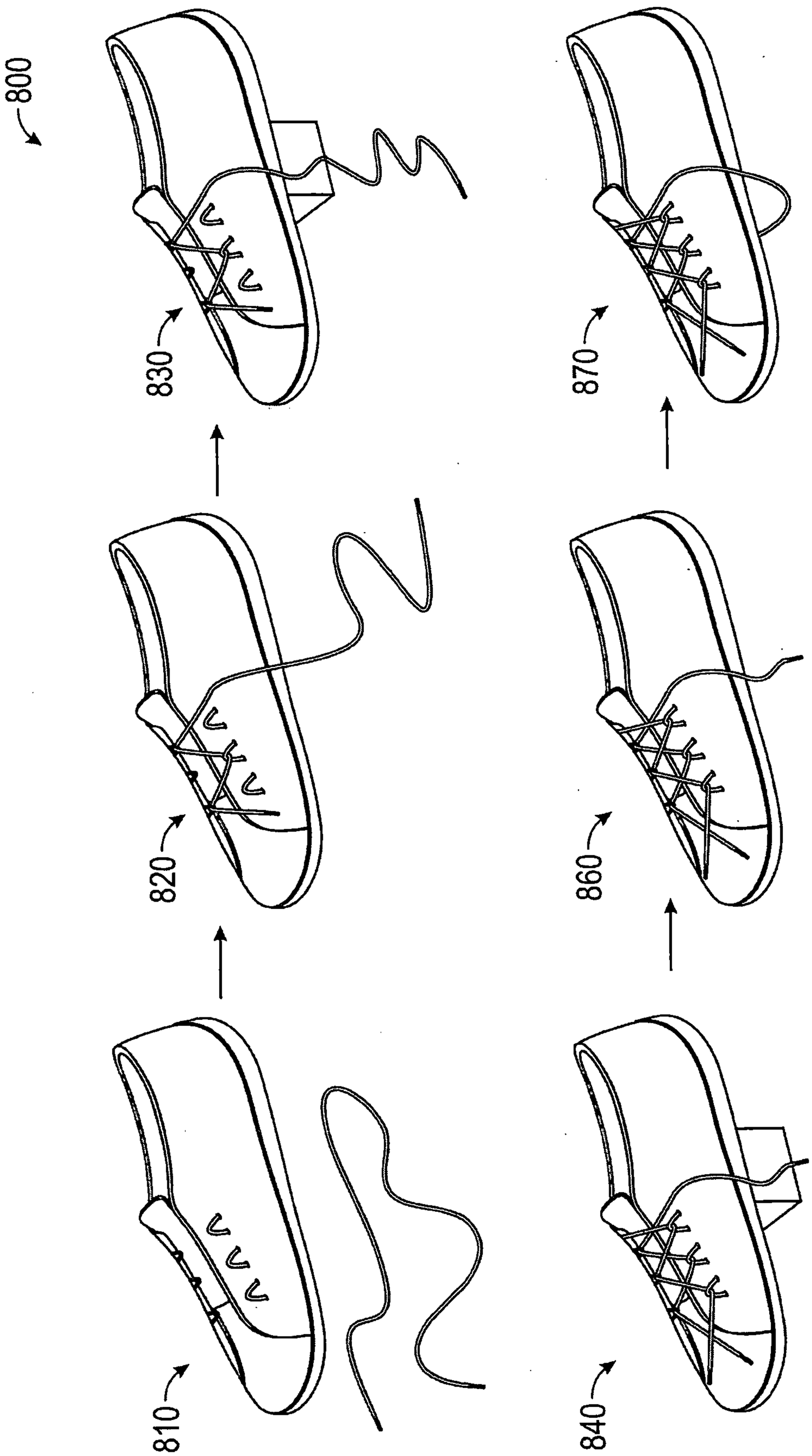
【圖6C】


1
70
腳趾
連續編織物件，
鞋帶之間無開口
固定點
72
71
74
73
第一鞋帶端
第二鞋帶端
75
BRIO索
74
73
75
131
74
73
74
73
隨著鞋帶收緊，
自鞋帶轉移之力
拉伸彈力索
74
73
74
75
73
中足
隨著鞋帶收緊，力從
引擎作用於鞋帶上
箱
131
10
腳跟

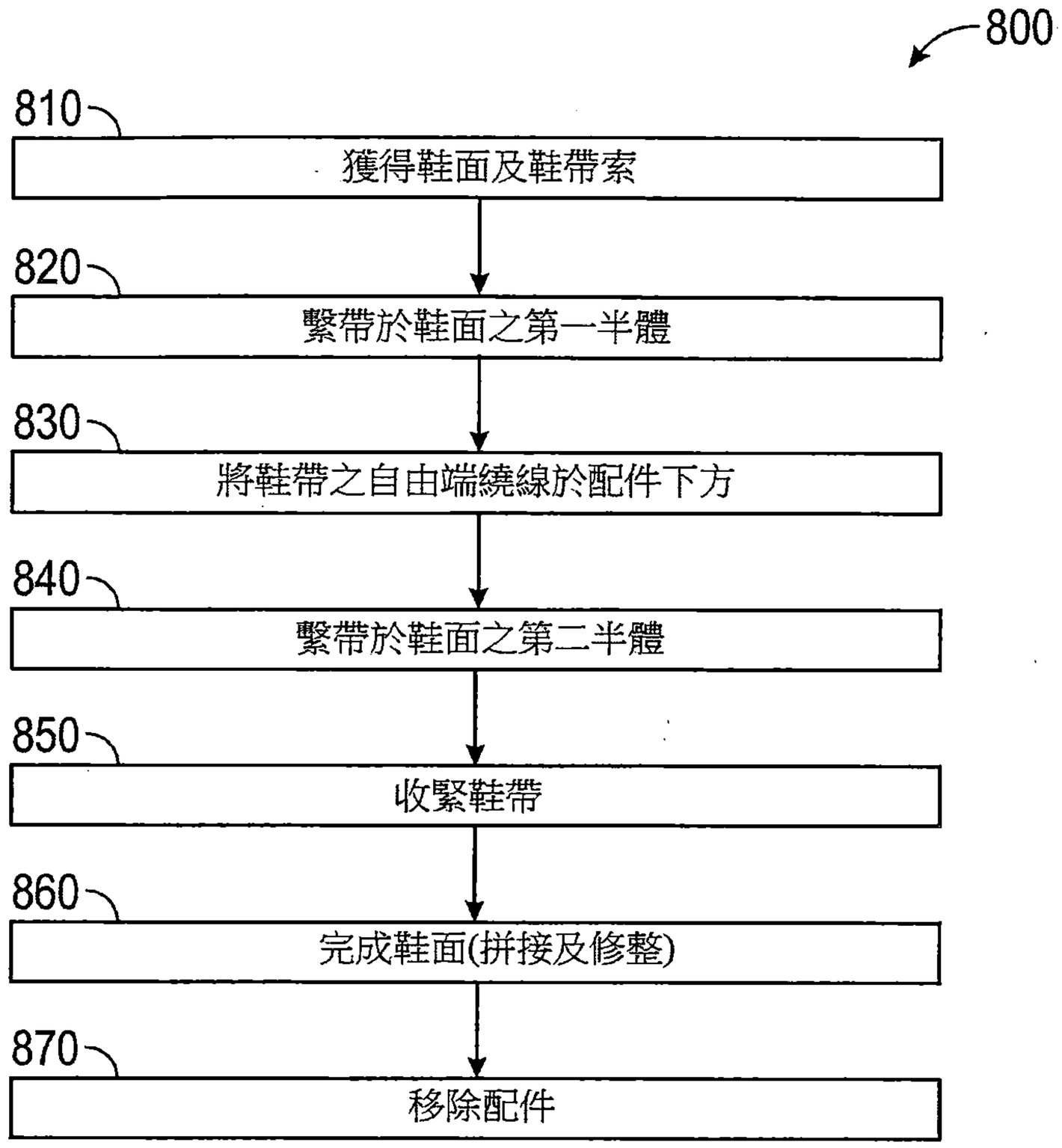
【圖6D】


700
710
獲得外底/中底總成
720
插入且黏著中底板
730
800
將具有鞋帶環之繫帶鞋面附接於中底板中
740
插入致動器
745
運送至商店
750
選擇繫帶引擎
760
將繫帶引擎插入中底板中
770
使用蓋緊固繫帶引擎(圖4B至圖4D)
視情況在零售處執行

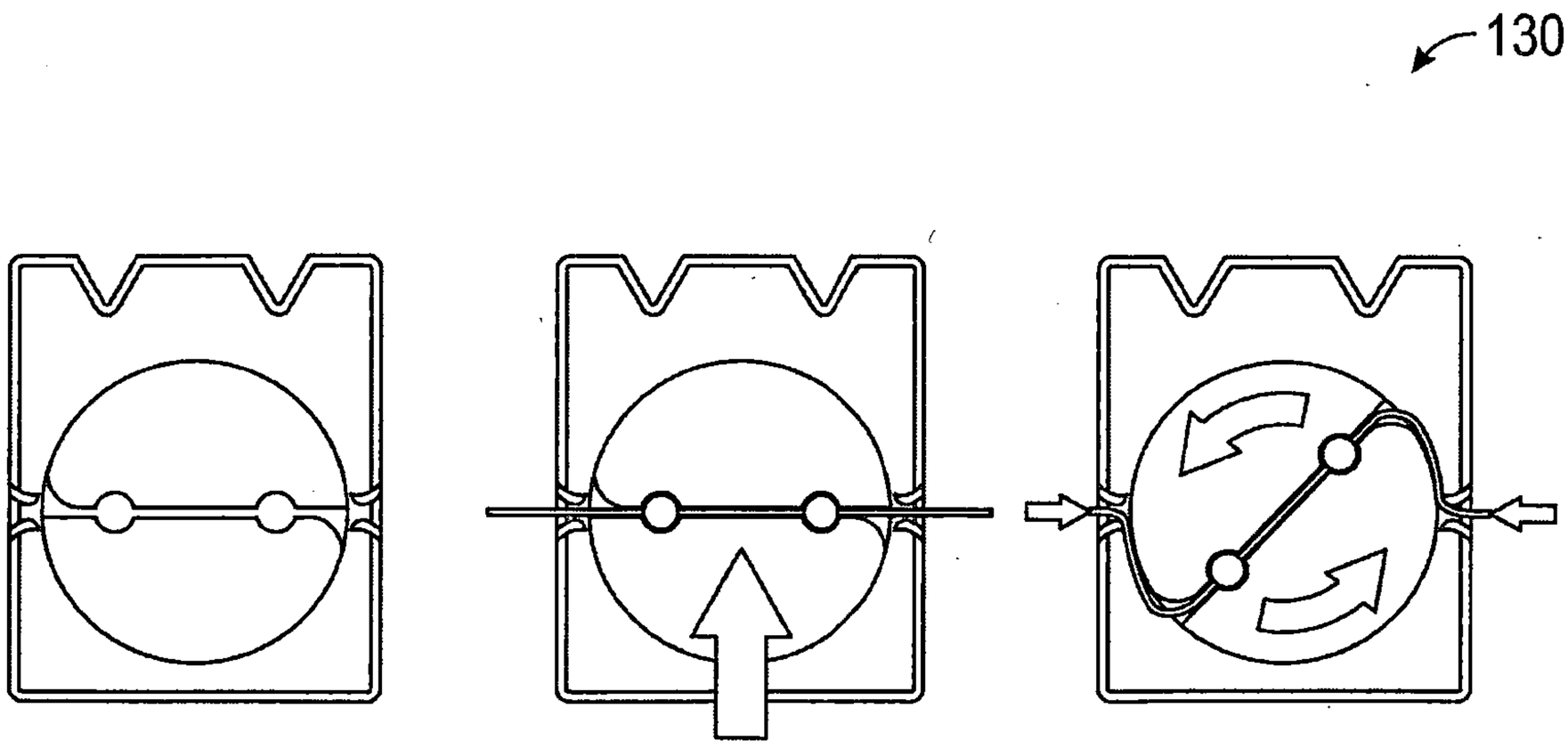
【圖7】



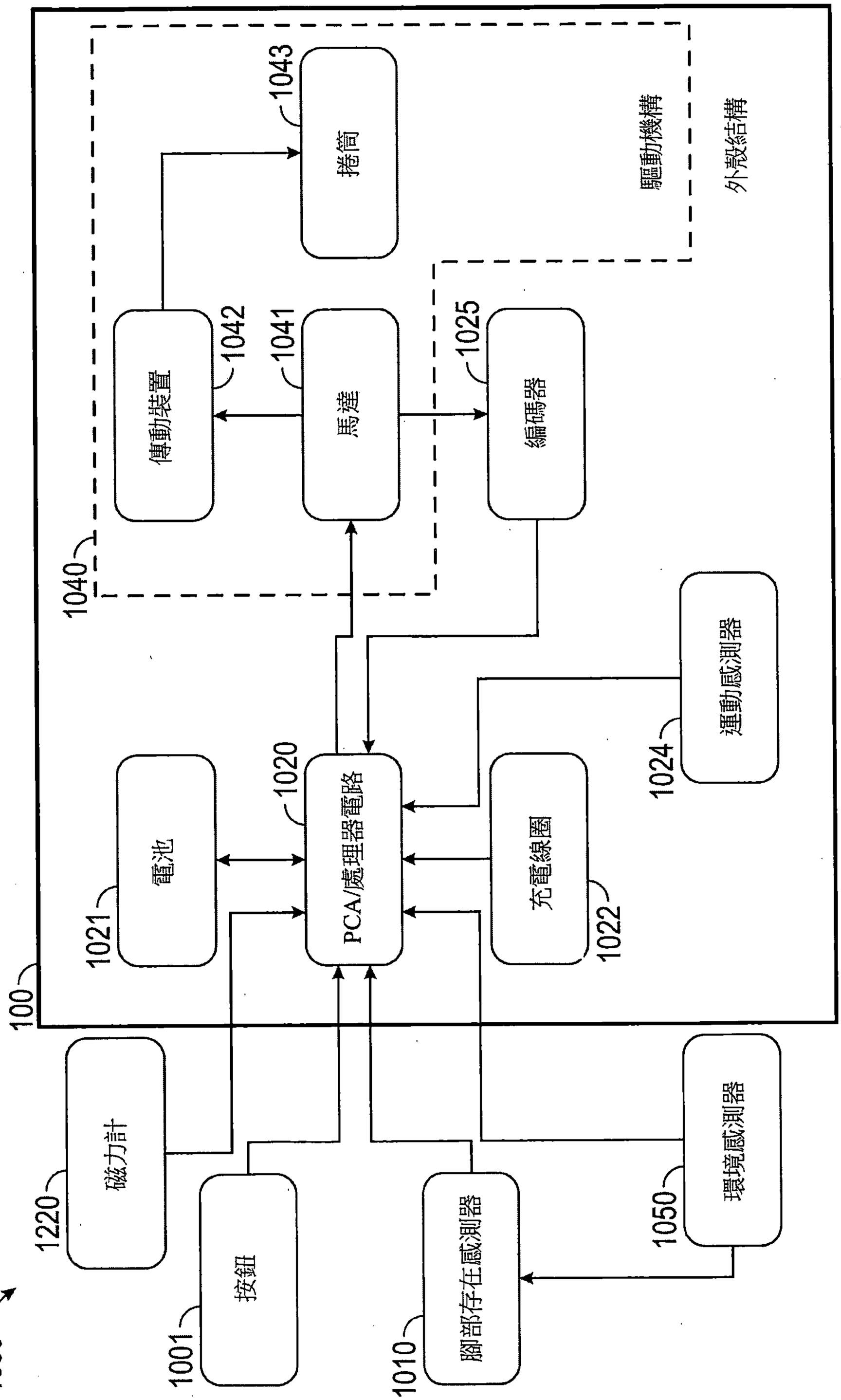
【圖8A】


800
810
獲得鞋面及鞋帶索
820
繫帶於鞋面之第一半體
830
將鞋帶之自由端繞線於配件下方
840
繫帶於鞋面之第二半體
850
收緊鞋帶
860
完成鞋面(拼接及修整)
870
移除配件

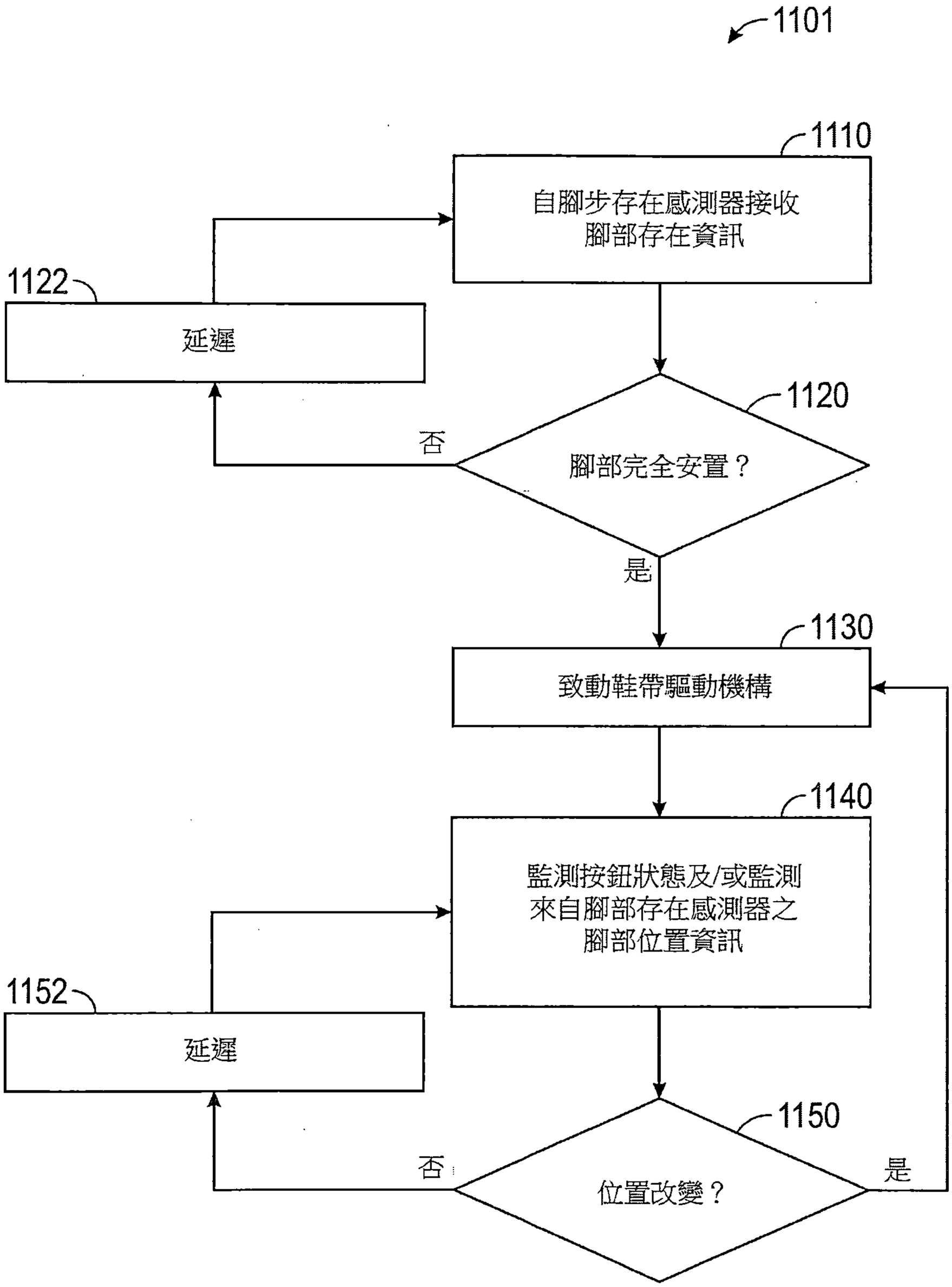
【圖8B】


130

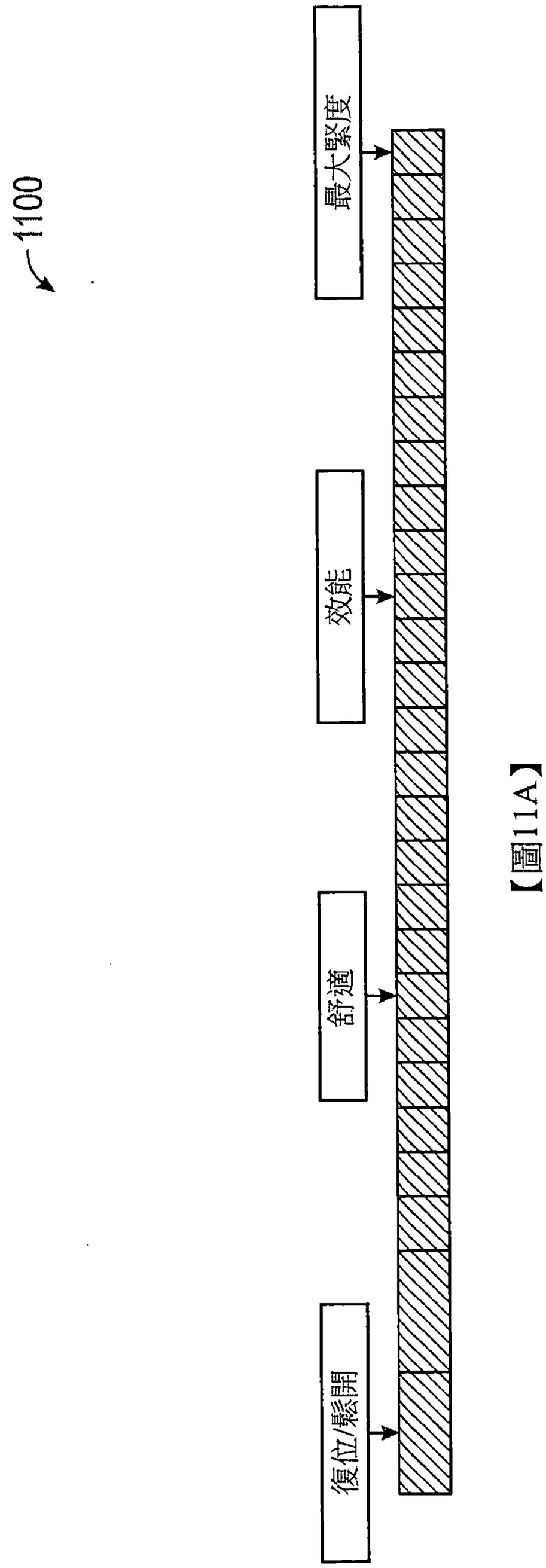
【圖9】


1043
捲筒
驅動機構
外殼結構
1042
傳動裝置
1041
馬達
1025
編碼器
1040
100
1021
電池
1020
PCA/處理器電路
充電線圈
1022
1024
運動感測器
1220
磁力計
按鈕
1001
1010
腳部存在感測器
1050
環境感測器
1000

【圖10A】


1101
1110
自腳步存在感測器接收
腳部存在資訊
1122
延遲
1120
否
腳部完全安置？
是
1130
致動鞋帶驅動機構
1140
監測按鈕狀態及/或監測
來自腳部存在感測器之
腳部位置資訊
1152
延遲
1150
否
位置改變？
是

【圖10B】



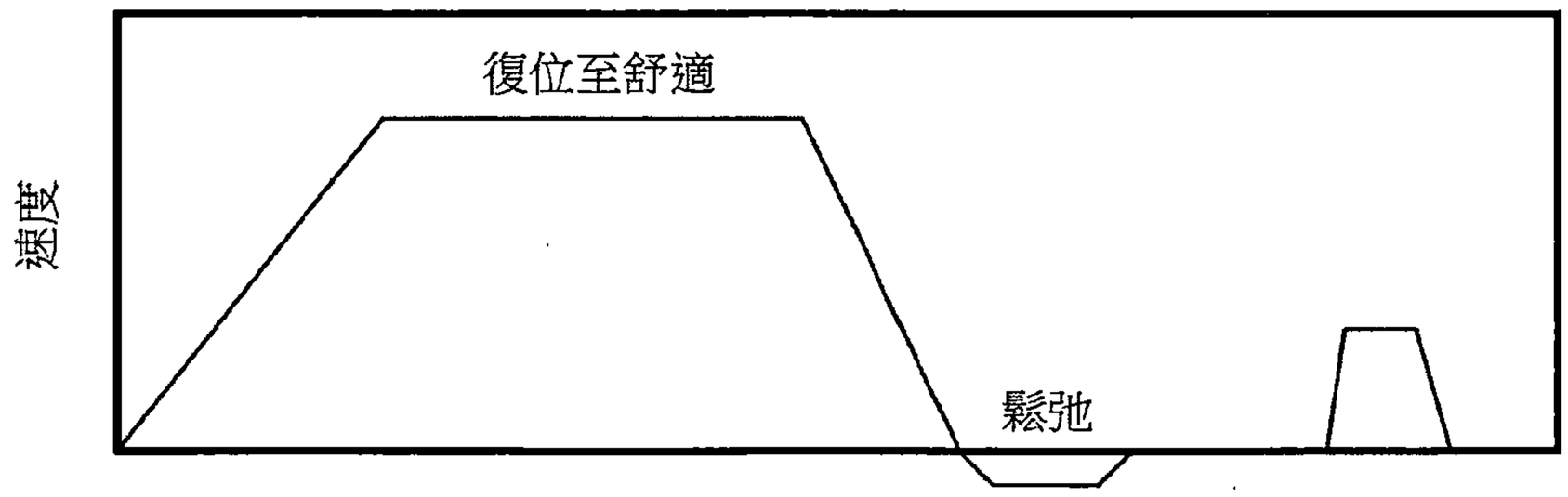
【圖11A】

1101

移動(捲筒)	加速度 (DEG/S/S)	速度 (DEG/S)	減速度 (DEG/S/S)	角度 (DEG)
復位至舒適	100	400	200	550
片段	400	100	400	30
舒適至效能	100	400	200	550
鬆弛	50	5	50	-5
返回至復位	100	400	200	550
找到復位	100	10		
解開1				

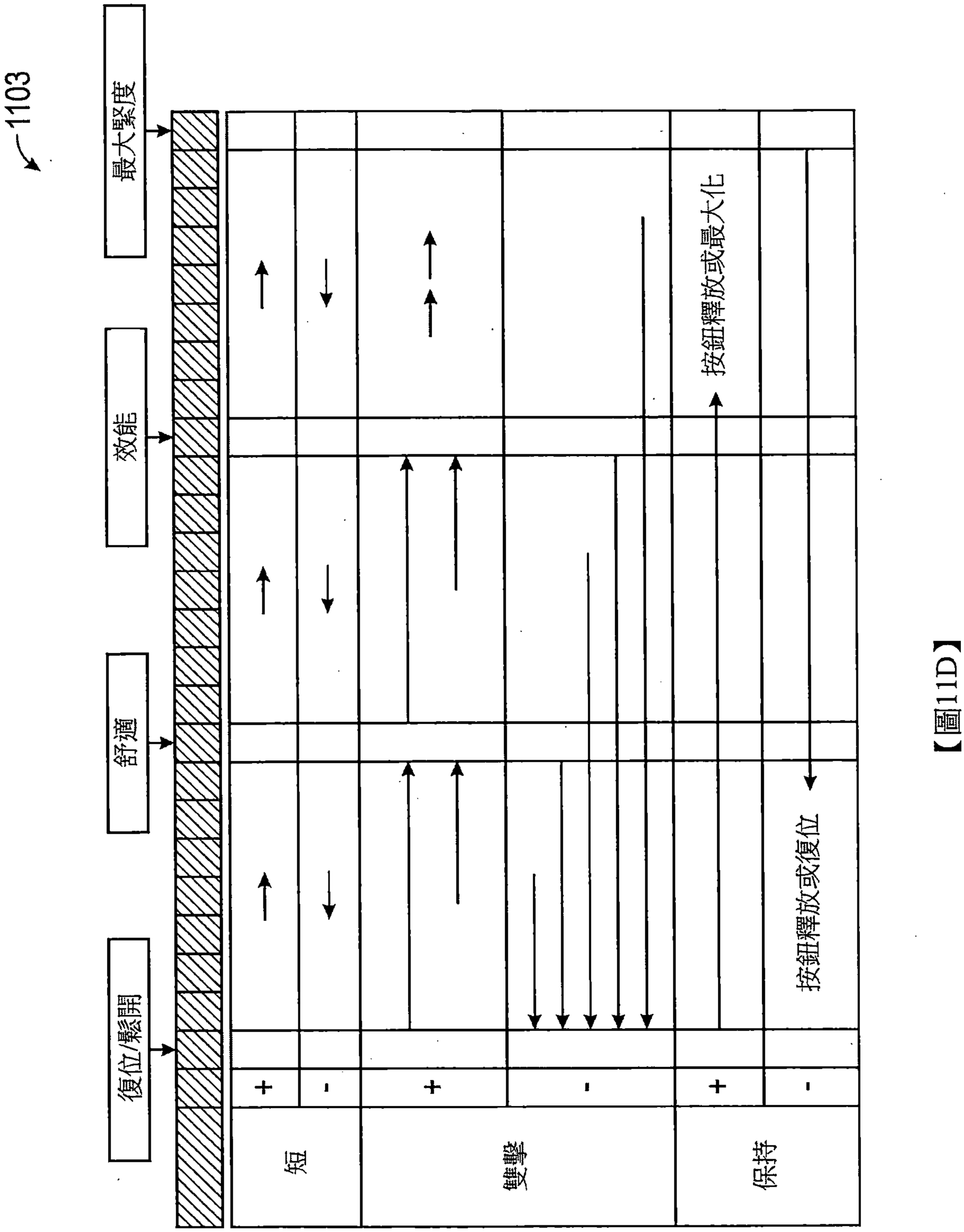
【圖11B】

1102

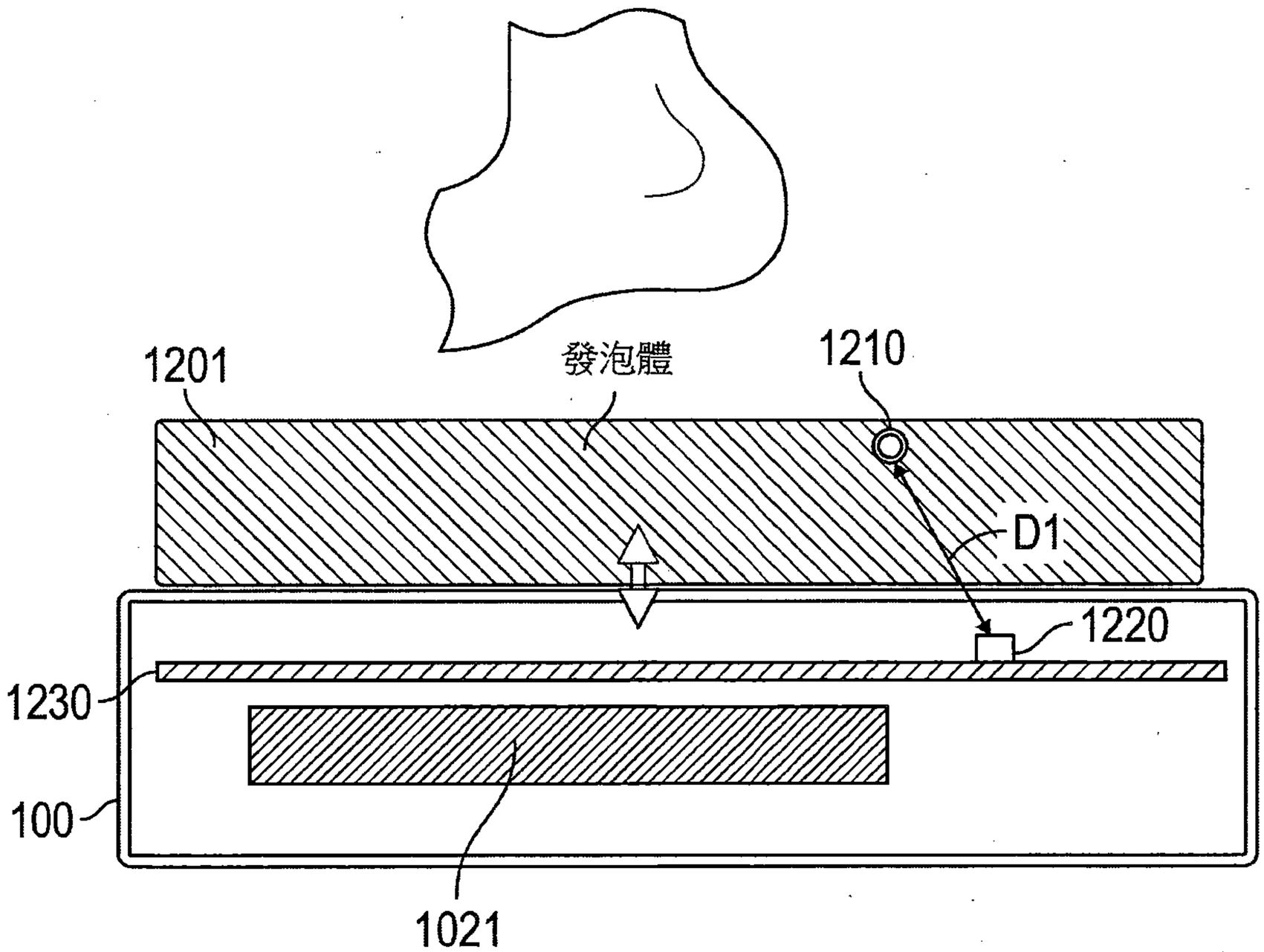


【圖11C】

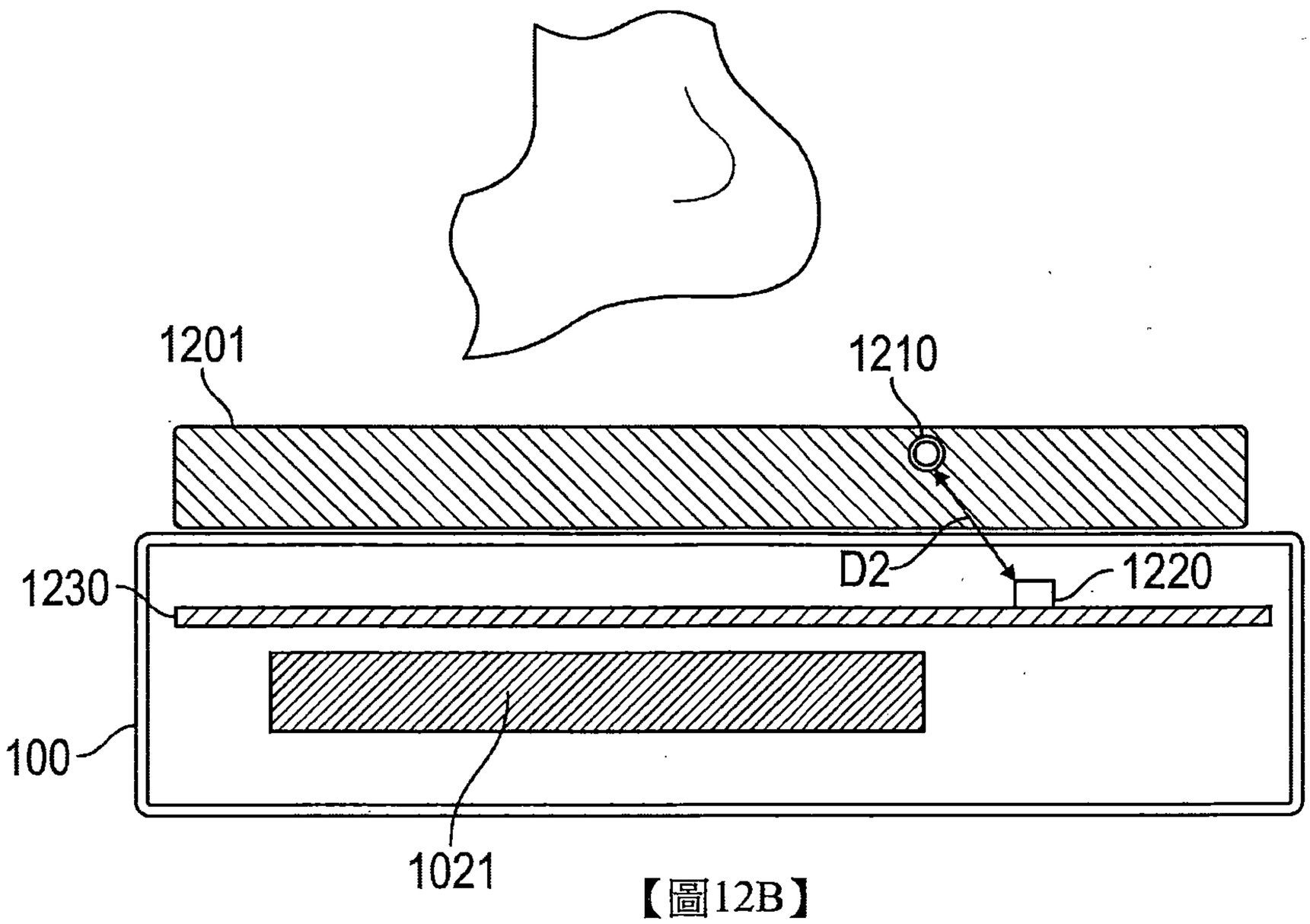
109年08月06日 所提修正



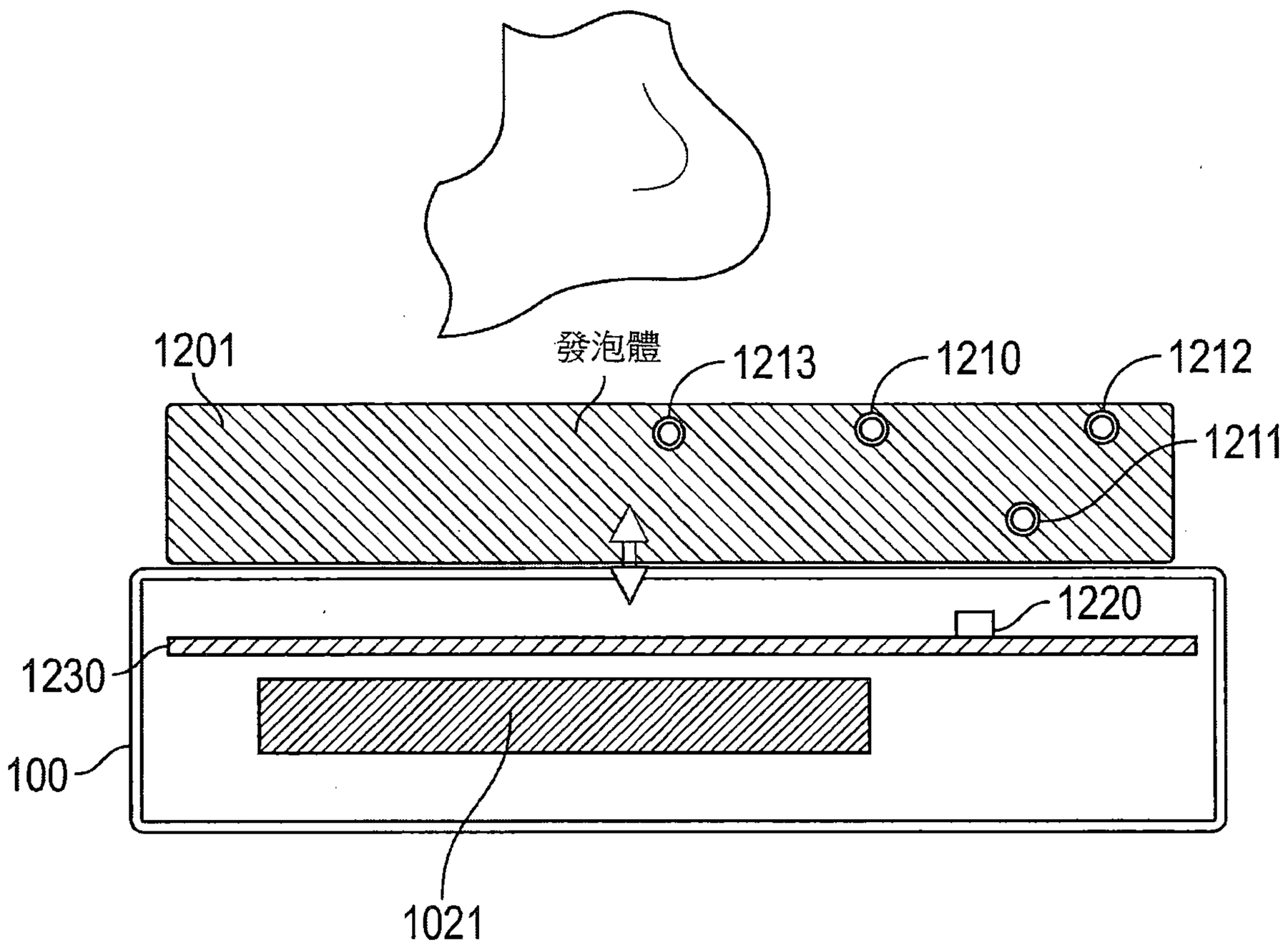
【圖11D】


1201
發泡體
1210
D1
1220
1230
100
1021

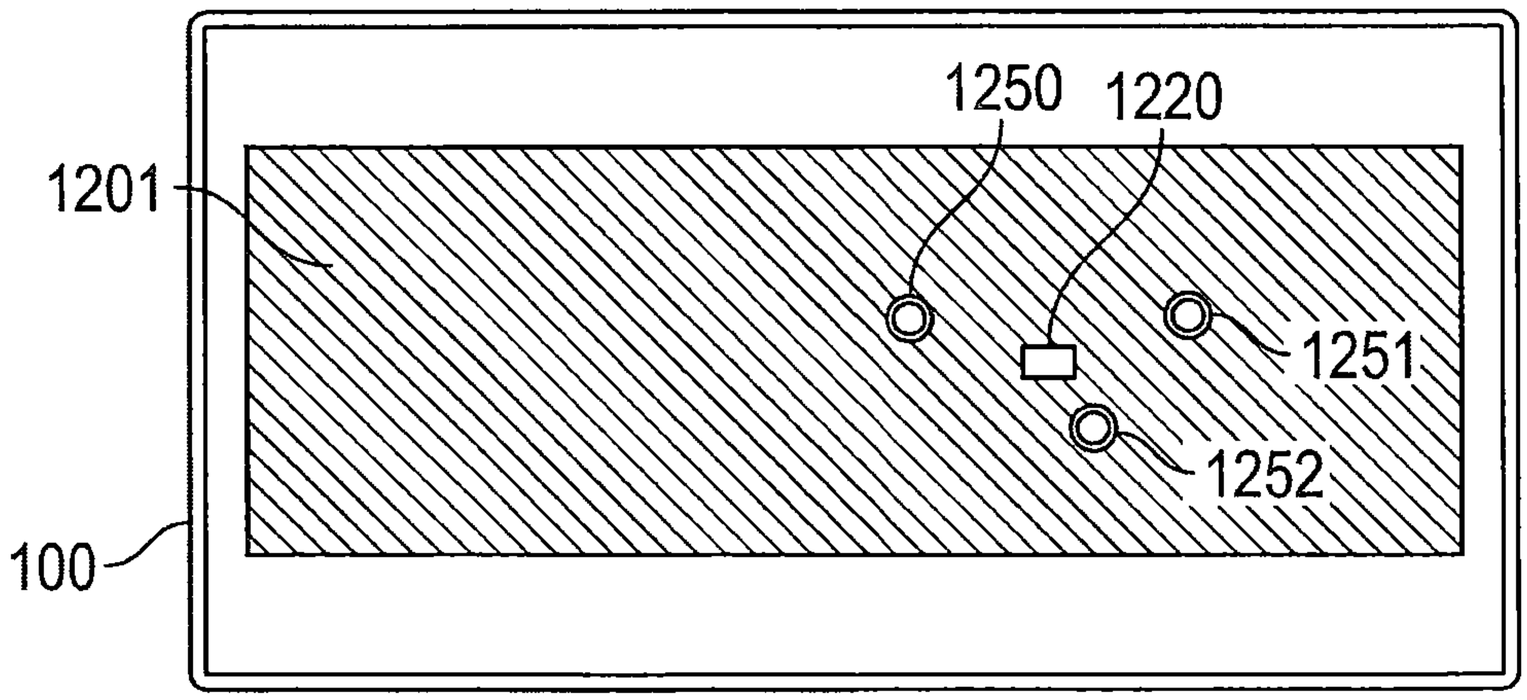
【圖12A】


1201
1210
D2
1220
1230
100
1021

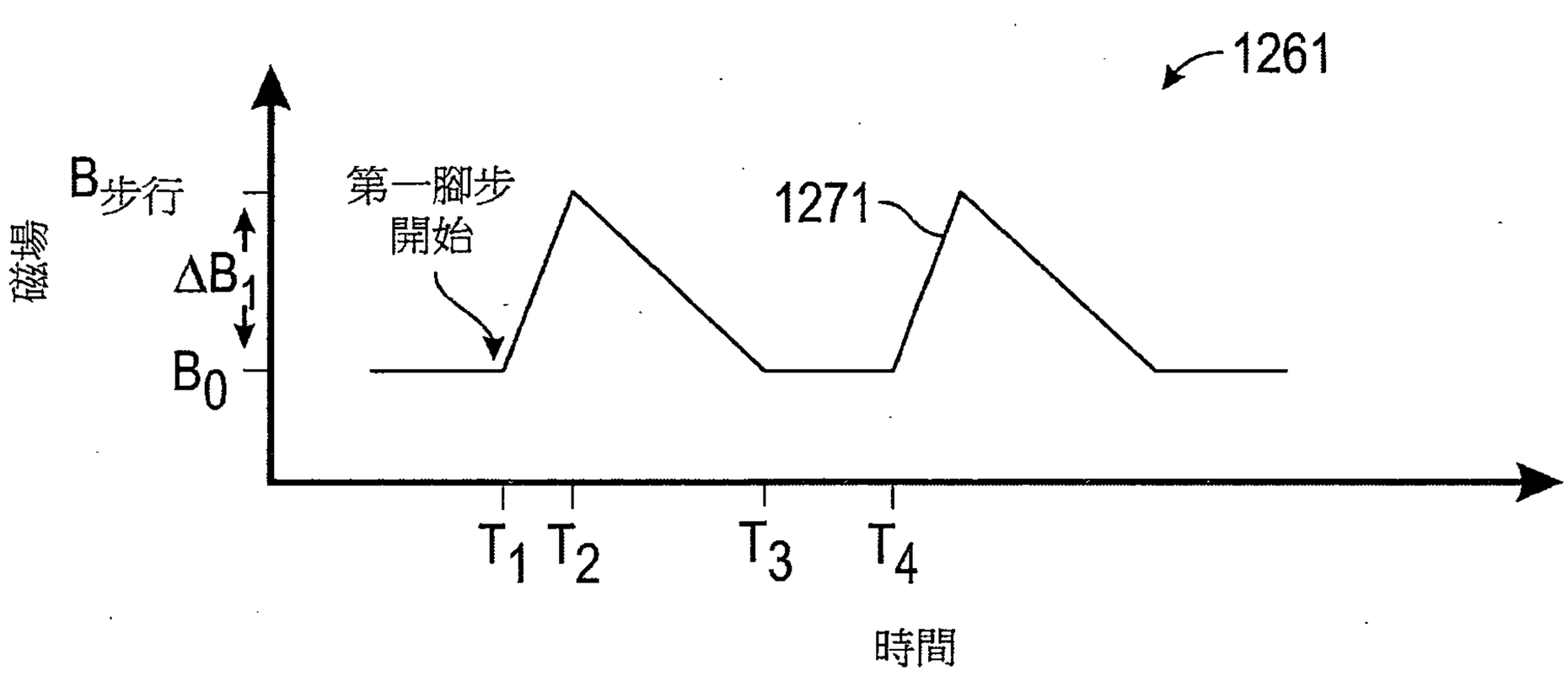
【圖12B】


1201
發泡體
1213
1210
1212
1211
1220
1230
100
1021

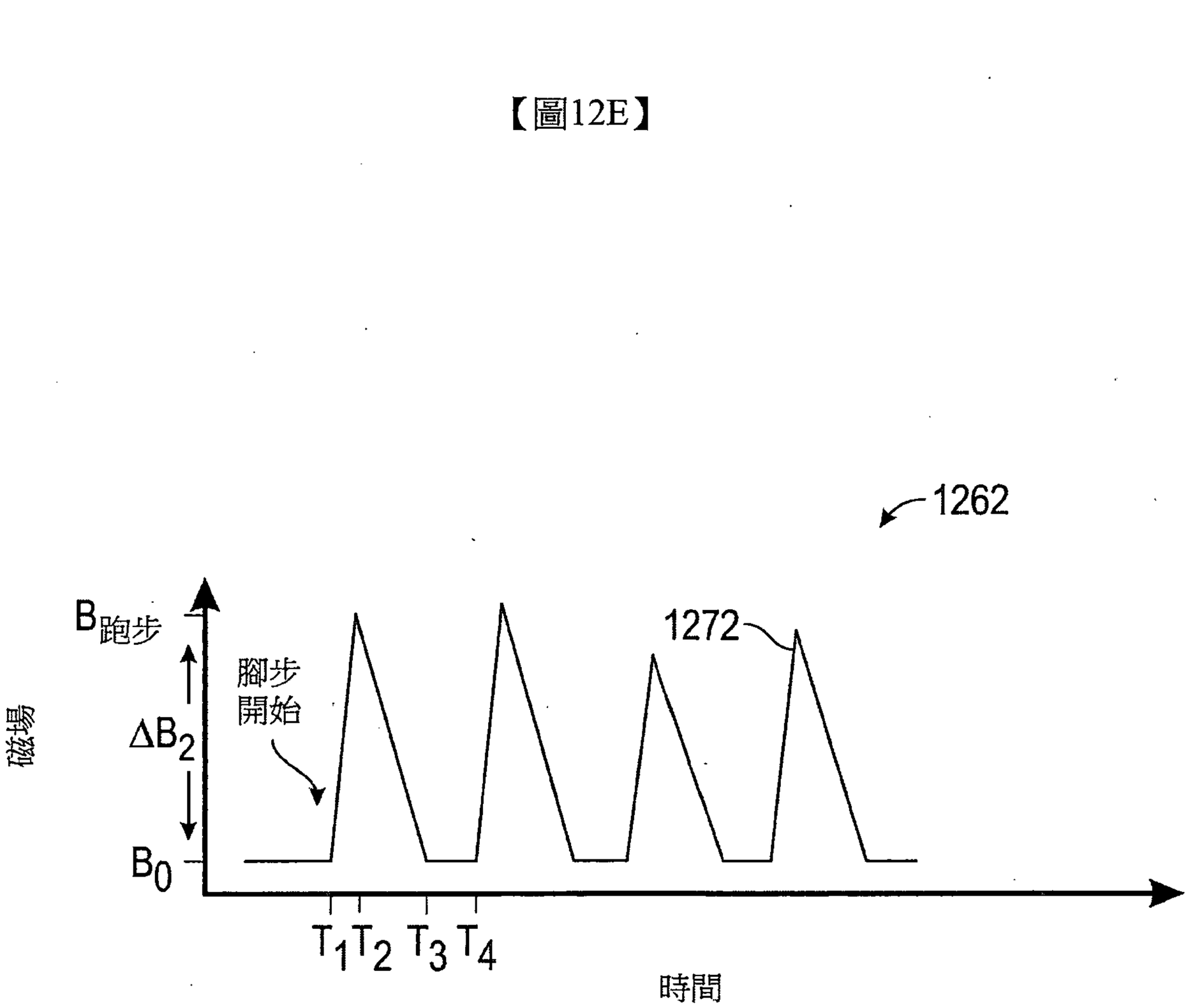
【圖12C】


1250
1220
1201
1251
1252
100

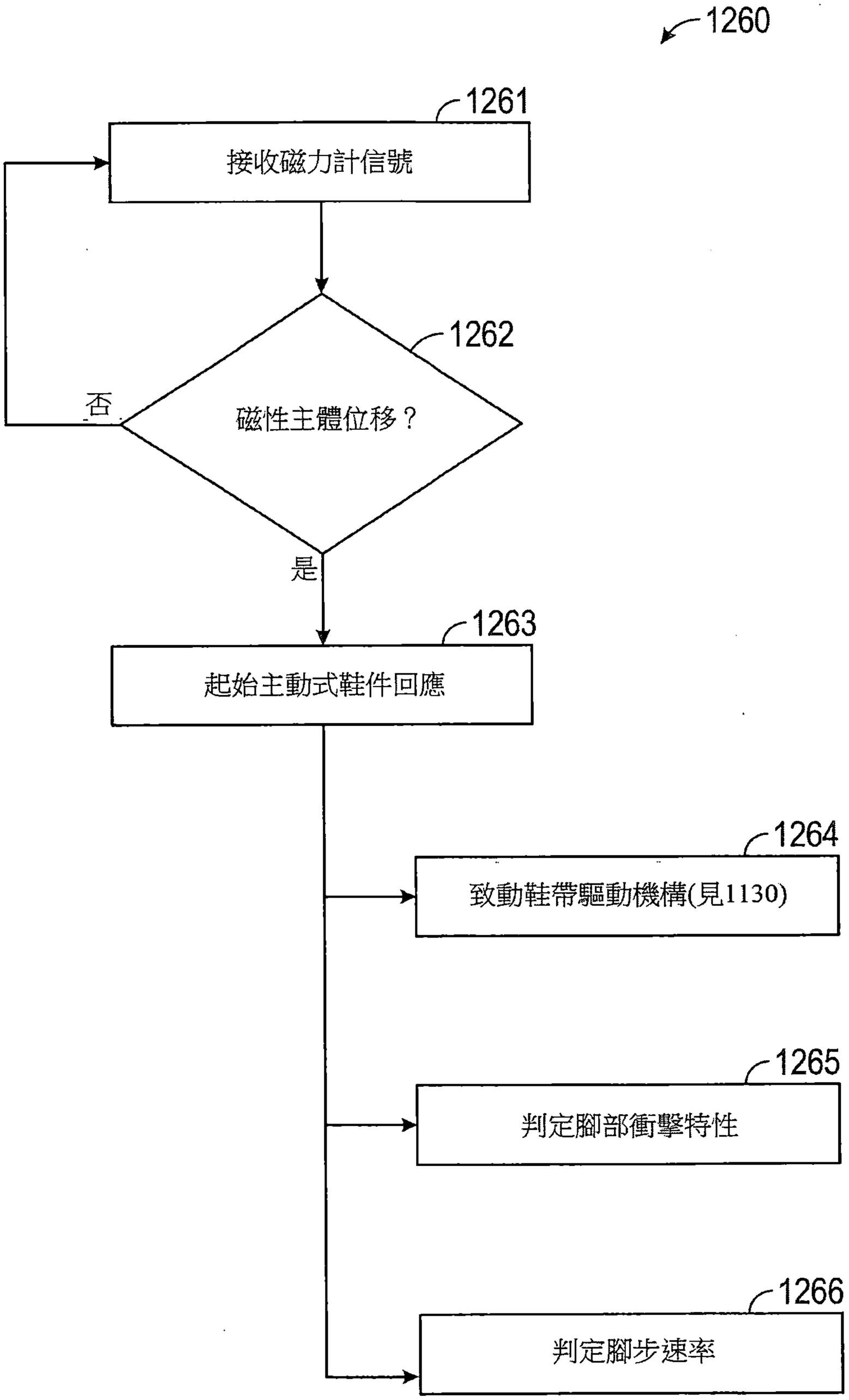
【圖12D】


1261
B步行
磁場
ΔB1
B0
第一腳步
開始
1271
T1 T2 T3 T4
時間

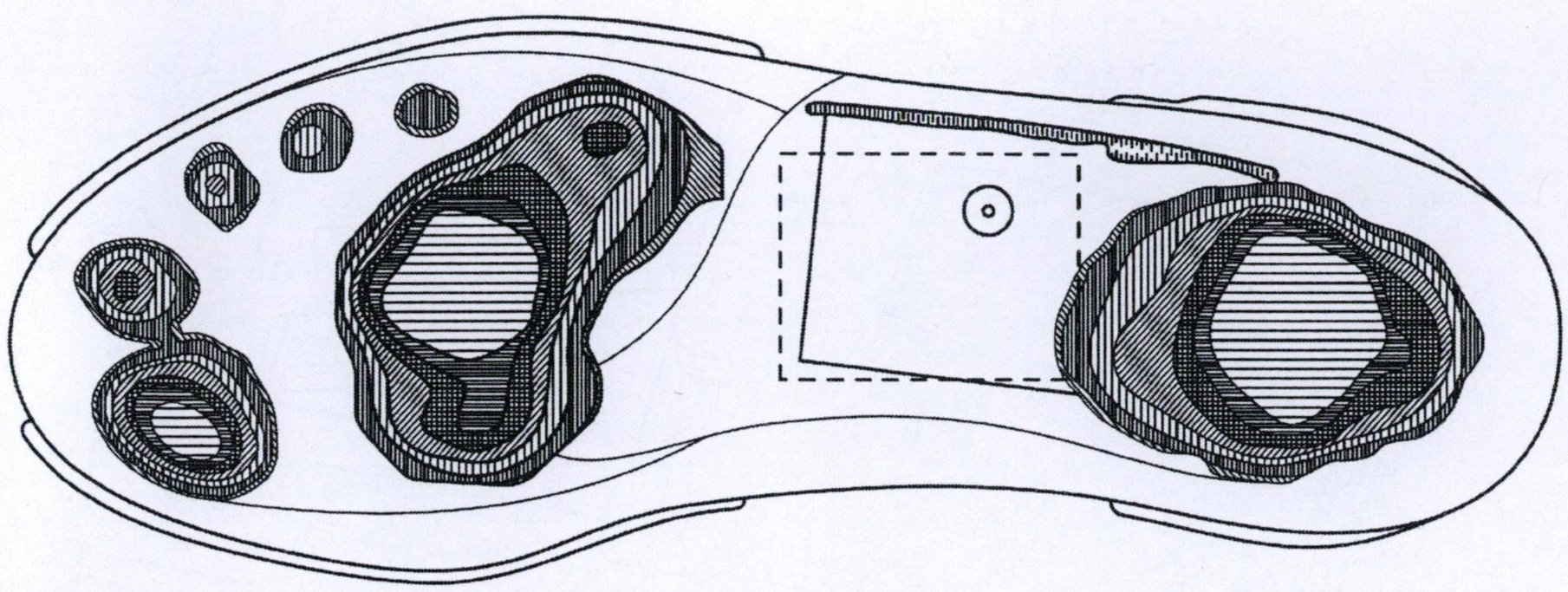
【圖12E】

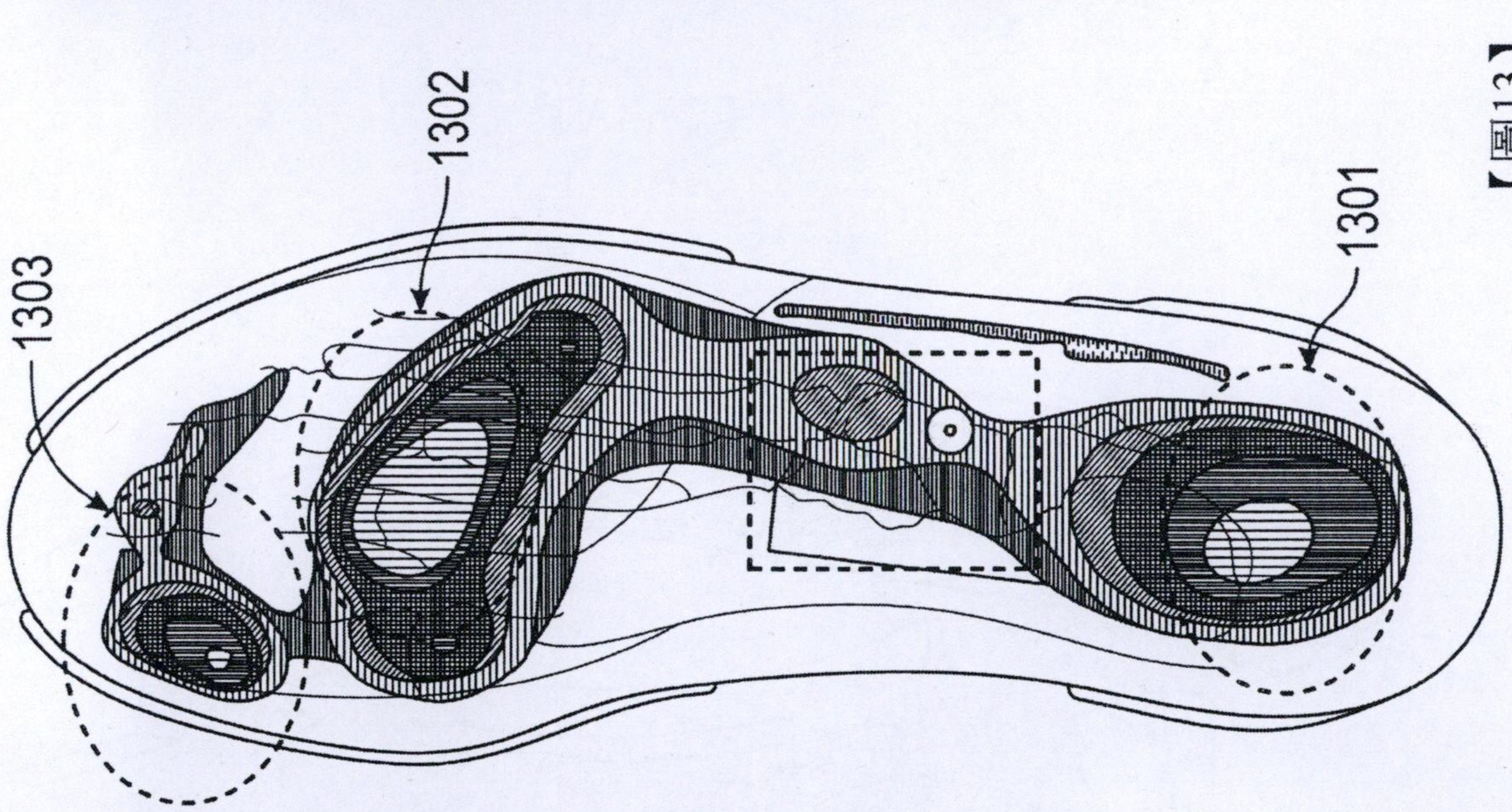

1262
B跑步
磁場
ΔB2
B0
腳步
開始
1272
T1 T2 T3 T4
時間

【圖12F】

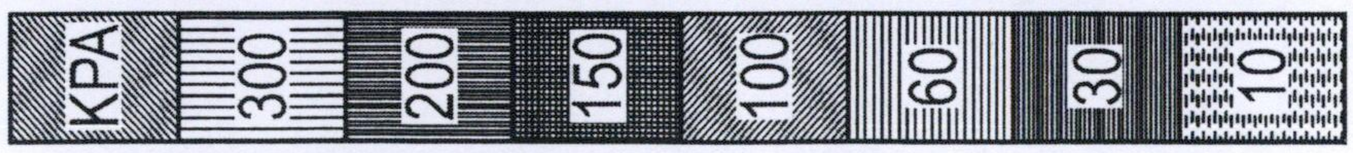

1260
1261
接收磁力計信號
1262
磁性主體位移？
否
是
1263
起始主動式鞋件回應
1264
致動鞋帶驅動機構(見1130)
1265
判定腳部衝擊特性
1266
判定腳步速率

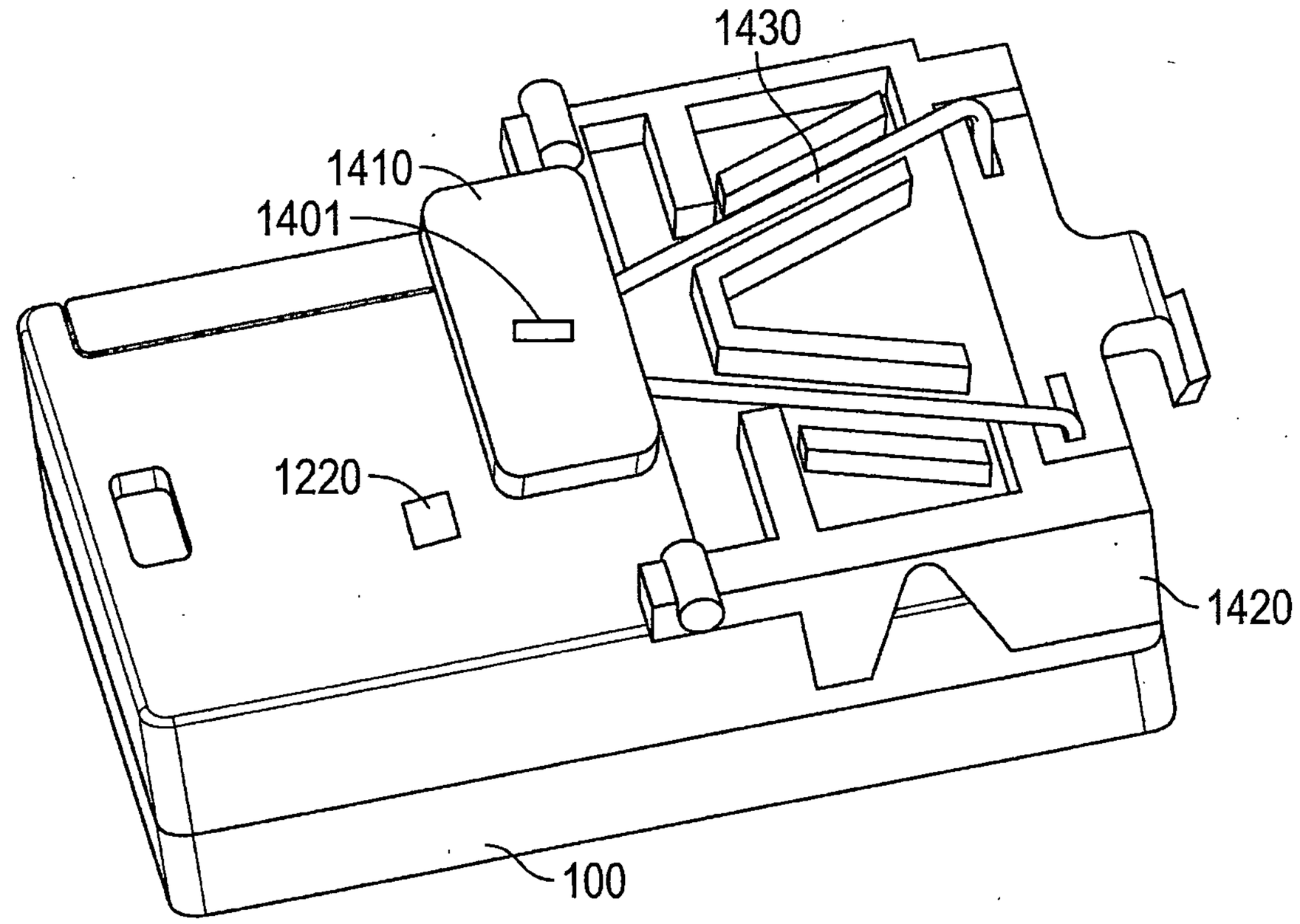
【圖12G】


KPA
300
200
150
100
60
30
10

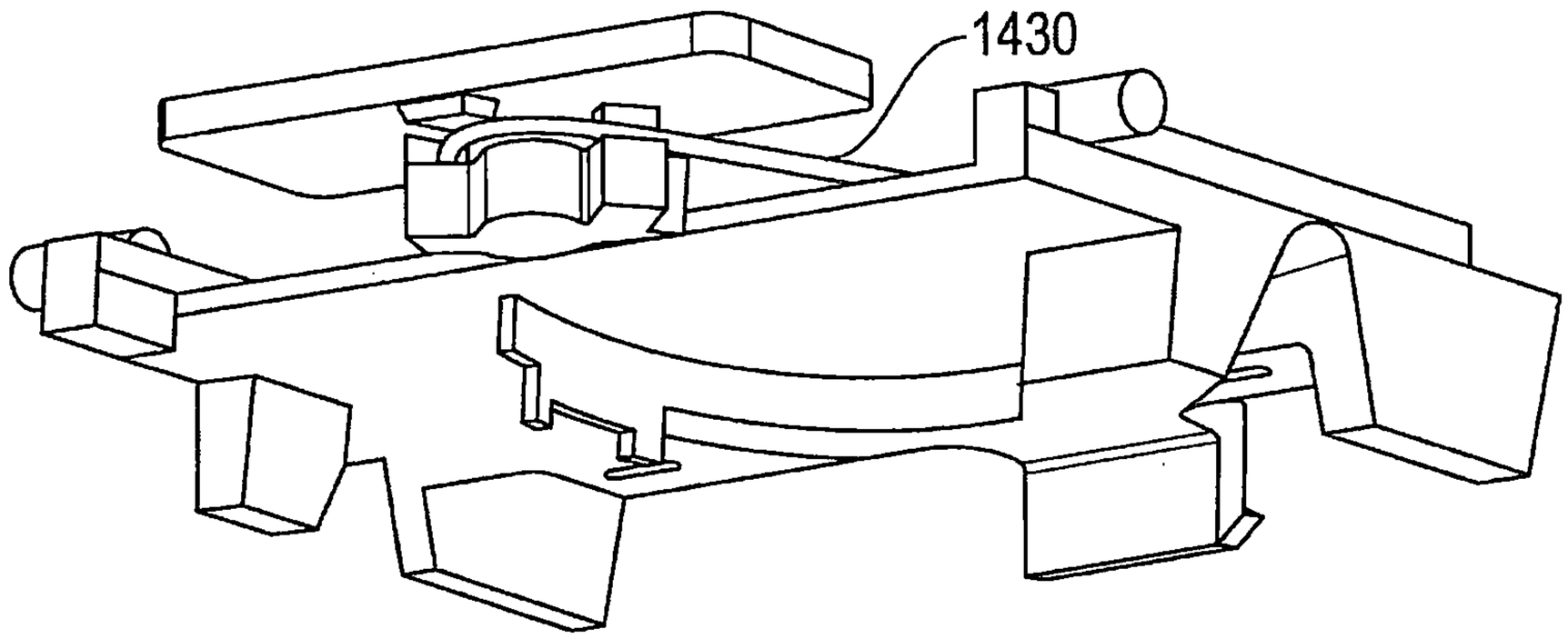

1303
1302
1301

【圖13】

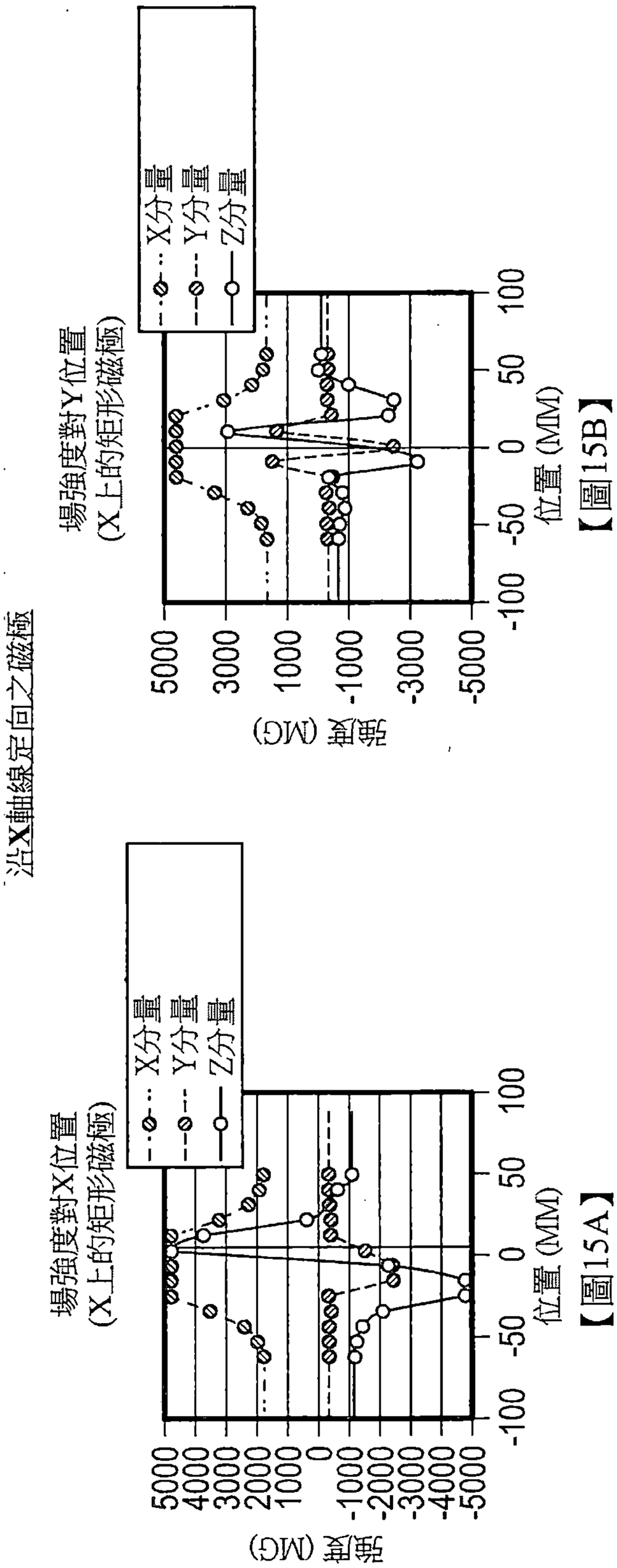

KPA
300
200
150
100
60
30
10



【圖14A】



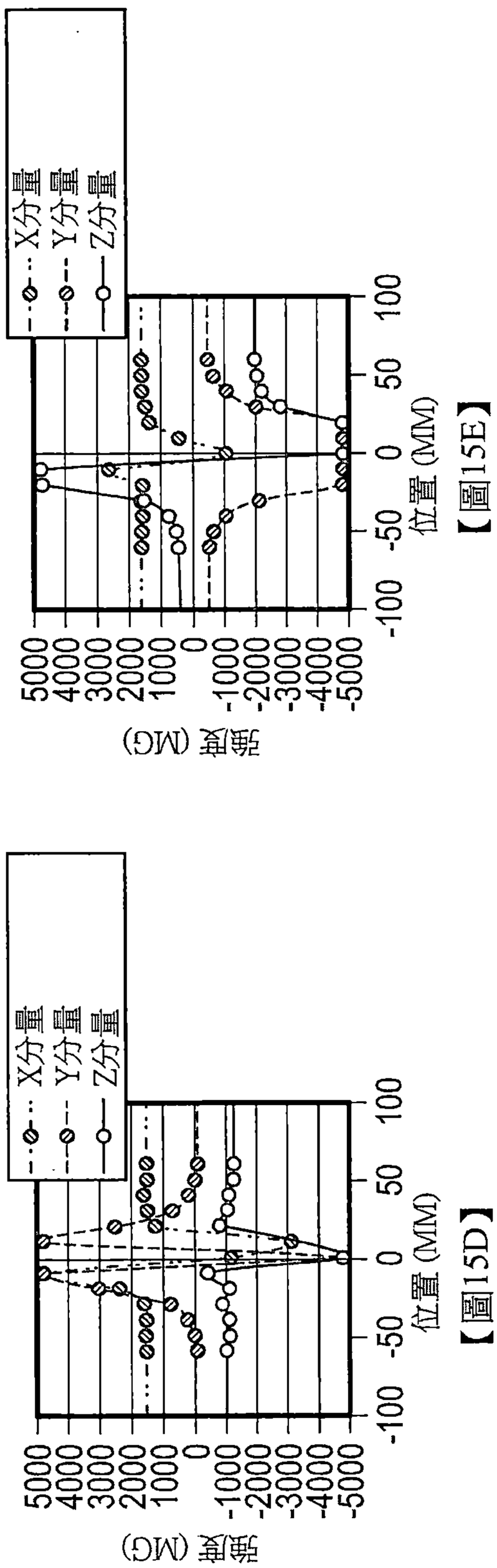
【圖14B】



【圖15A】

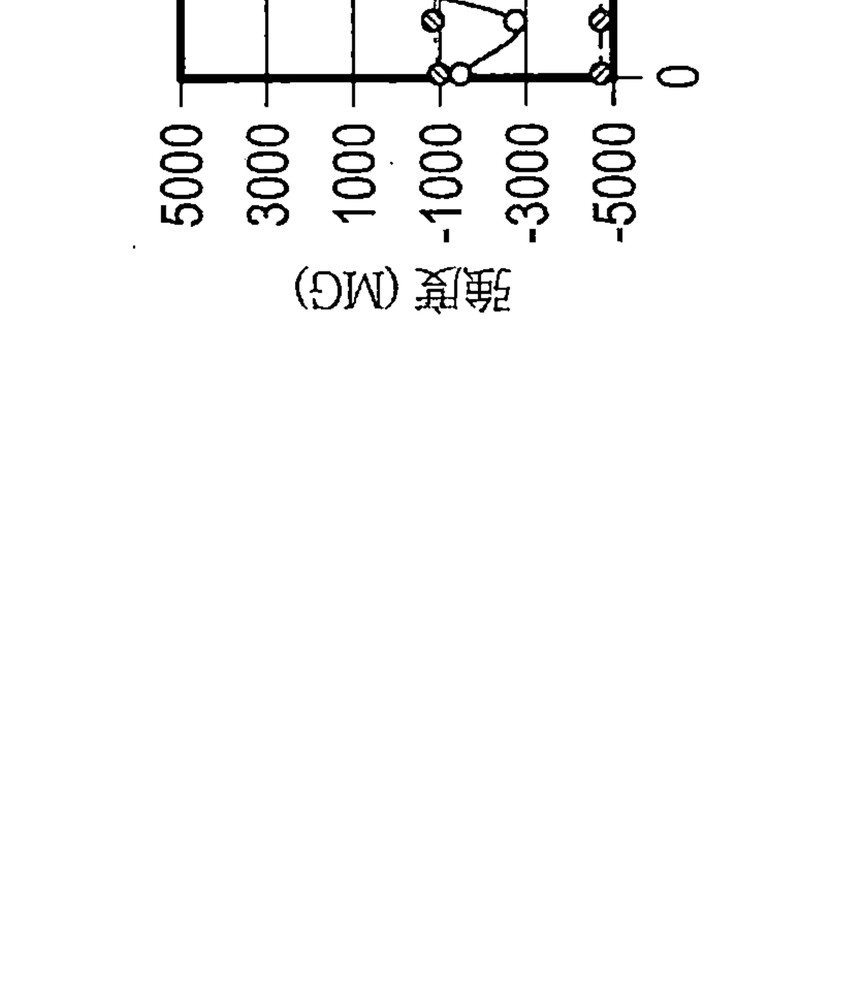
【圖15B】

【圖15C】



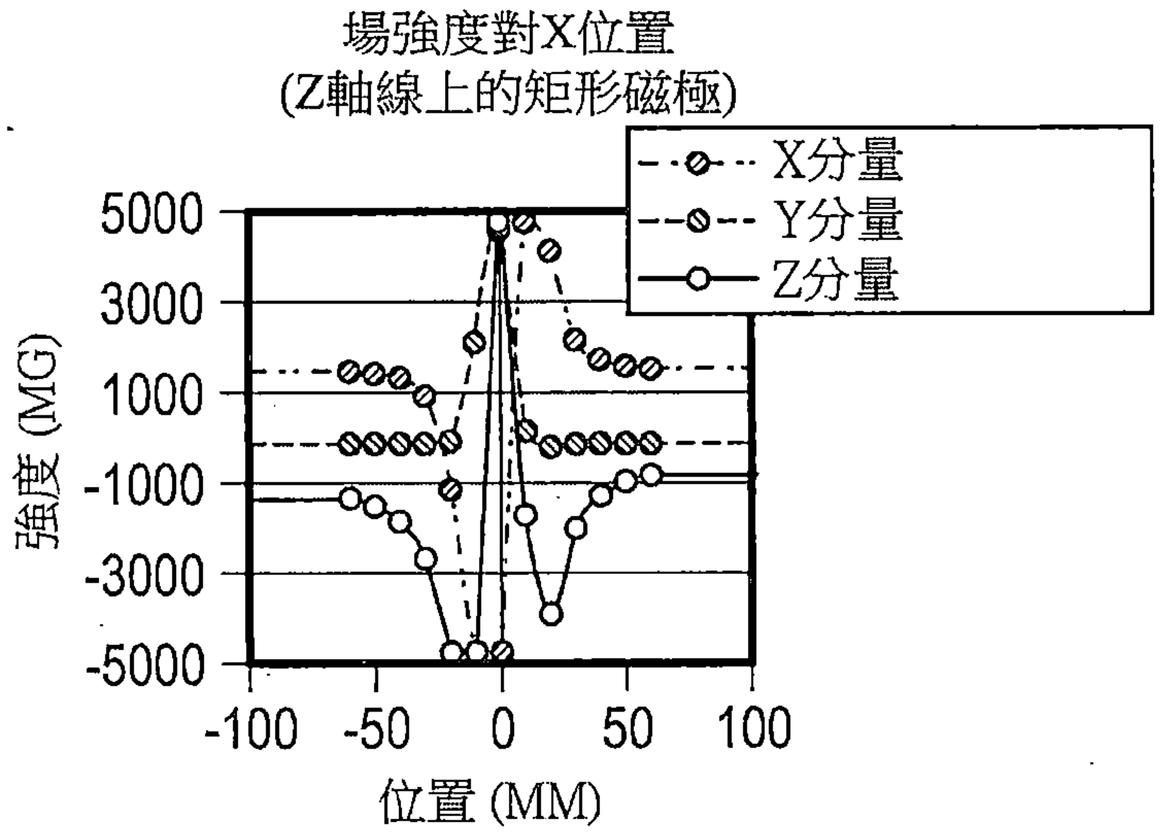
【圖15E】

【圖15D】

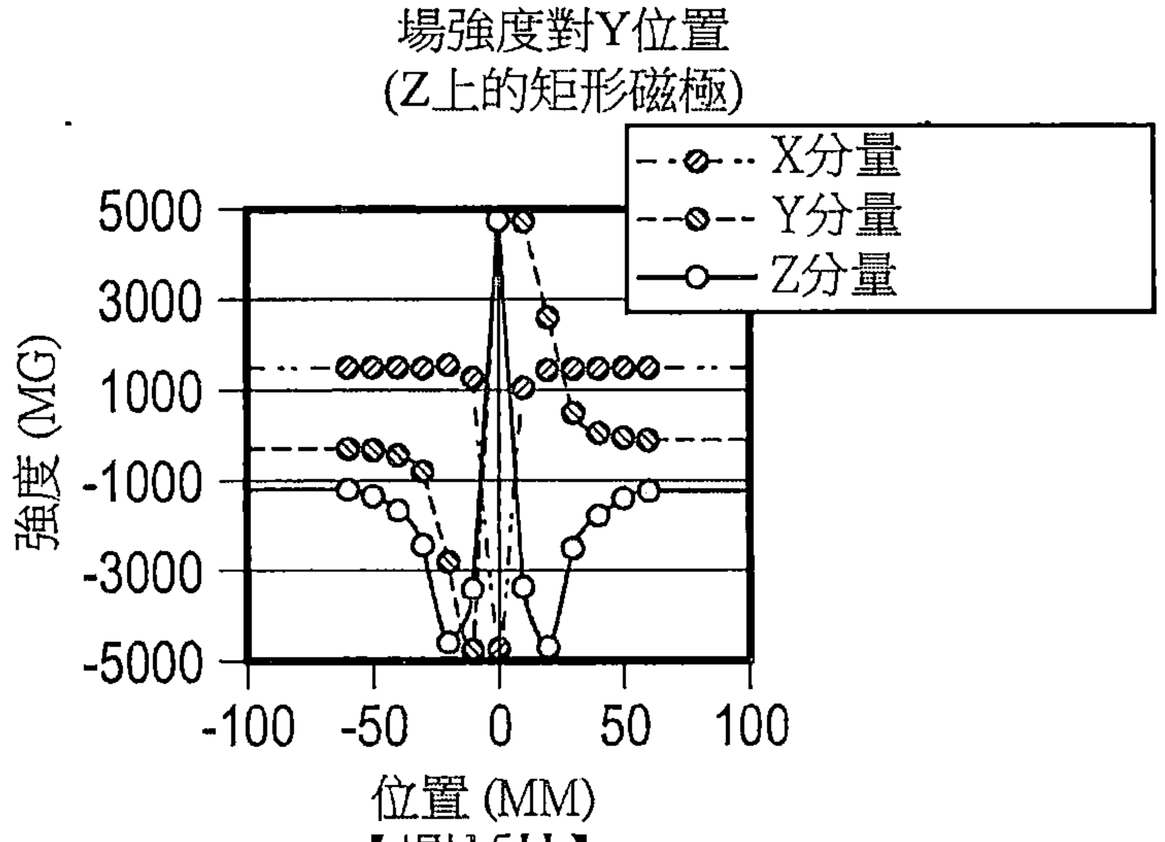


【圖15F】

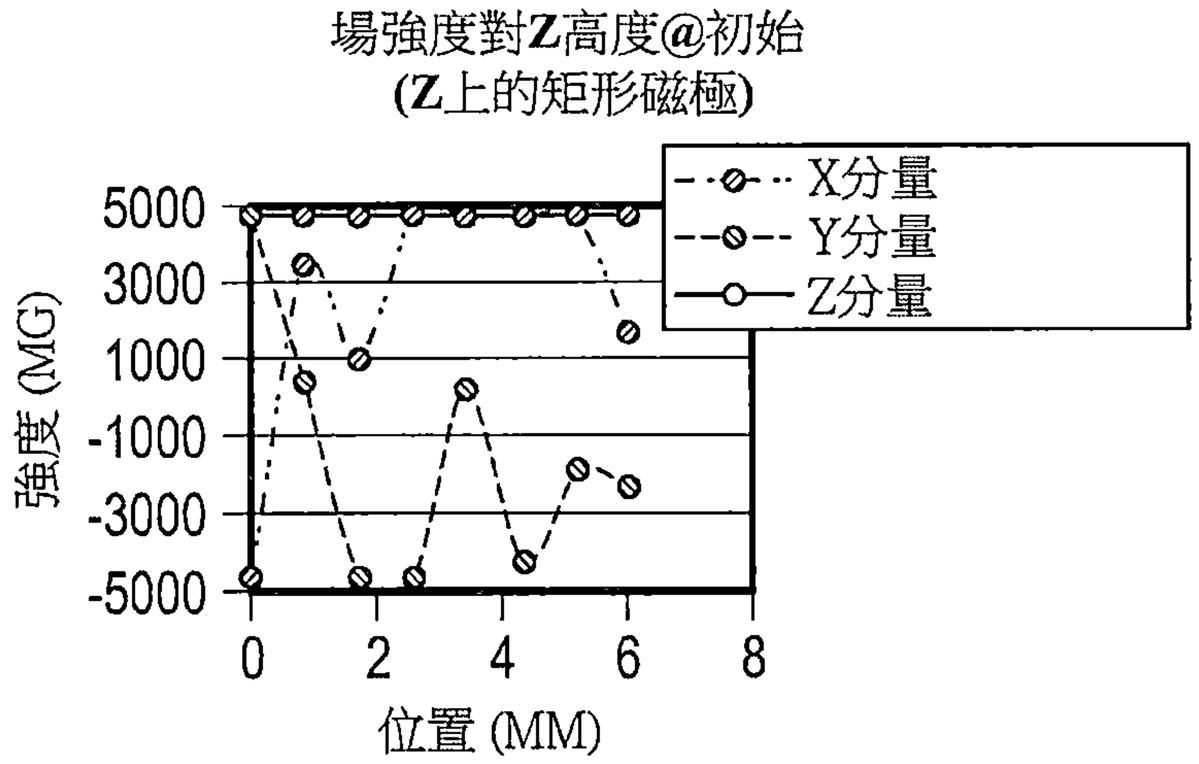
沿Z軸線定向之磁極



【圖15G】

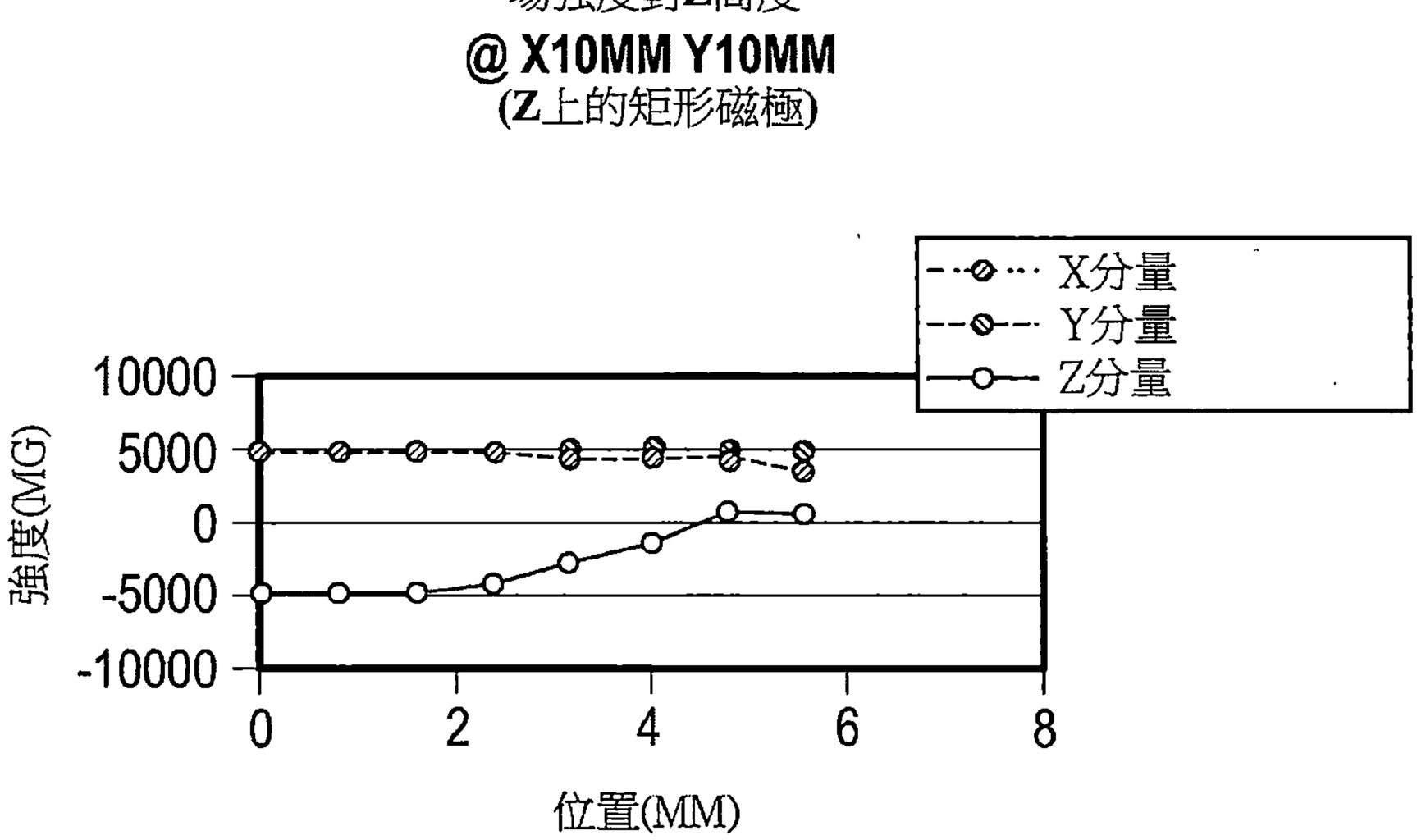


【圖15H】

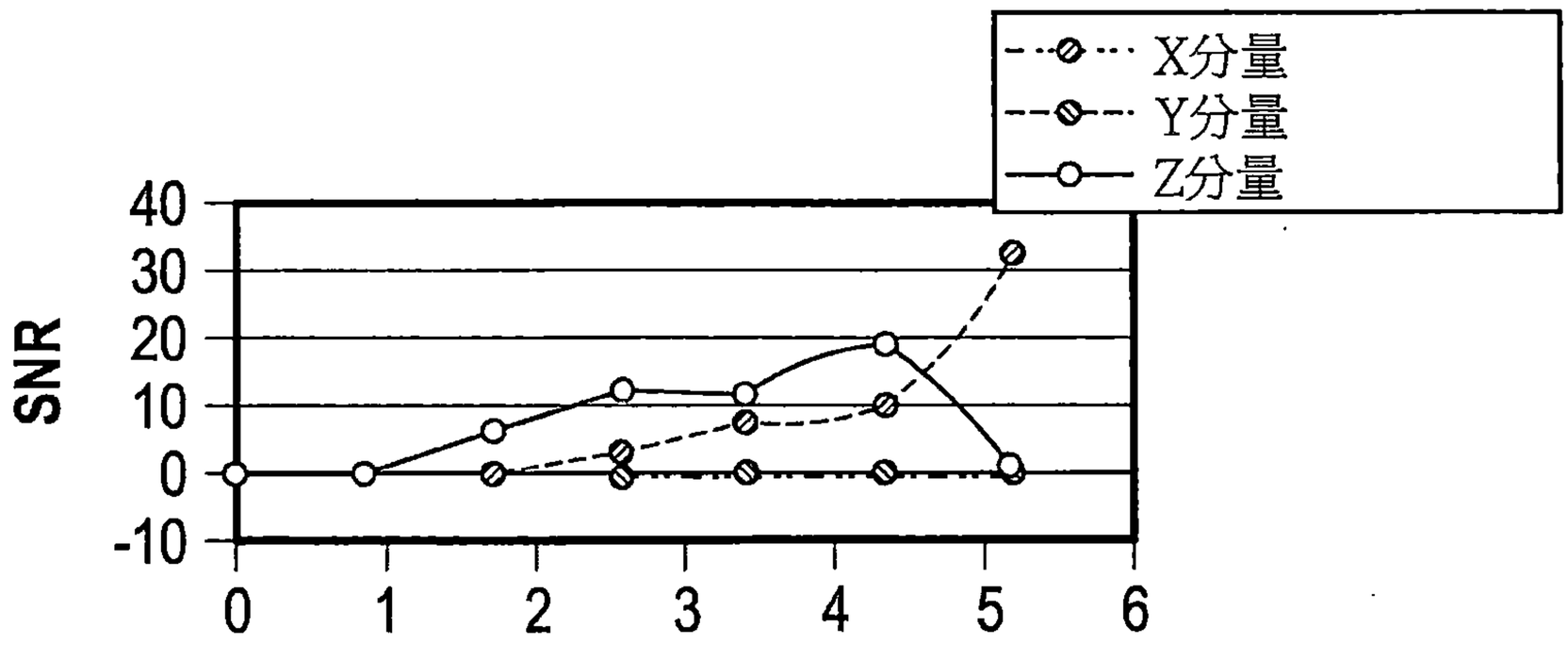


【圖15I】

矩形磁體

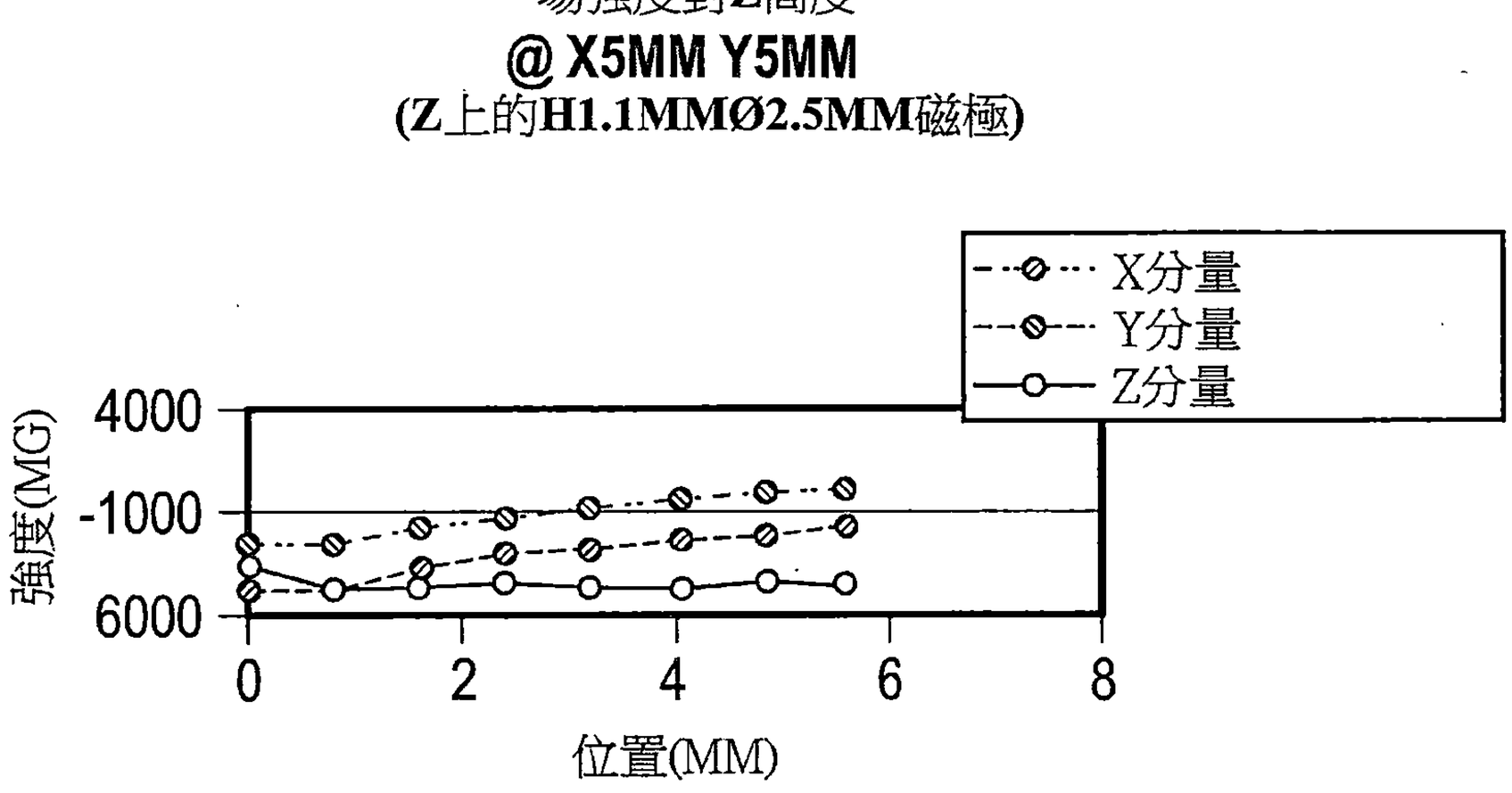


【圖16A】

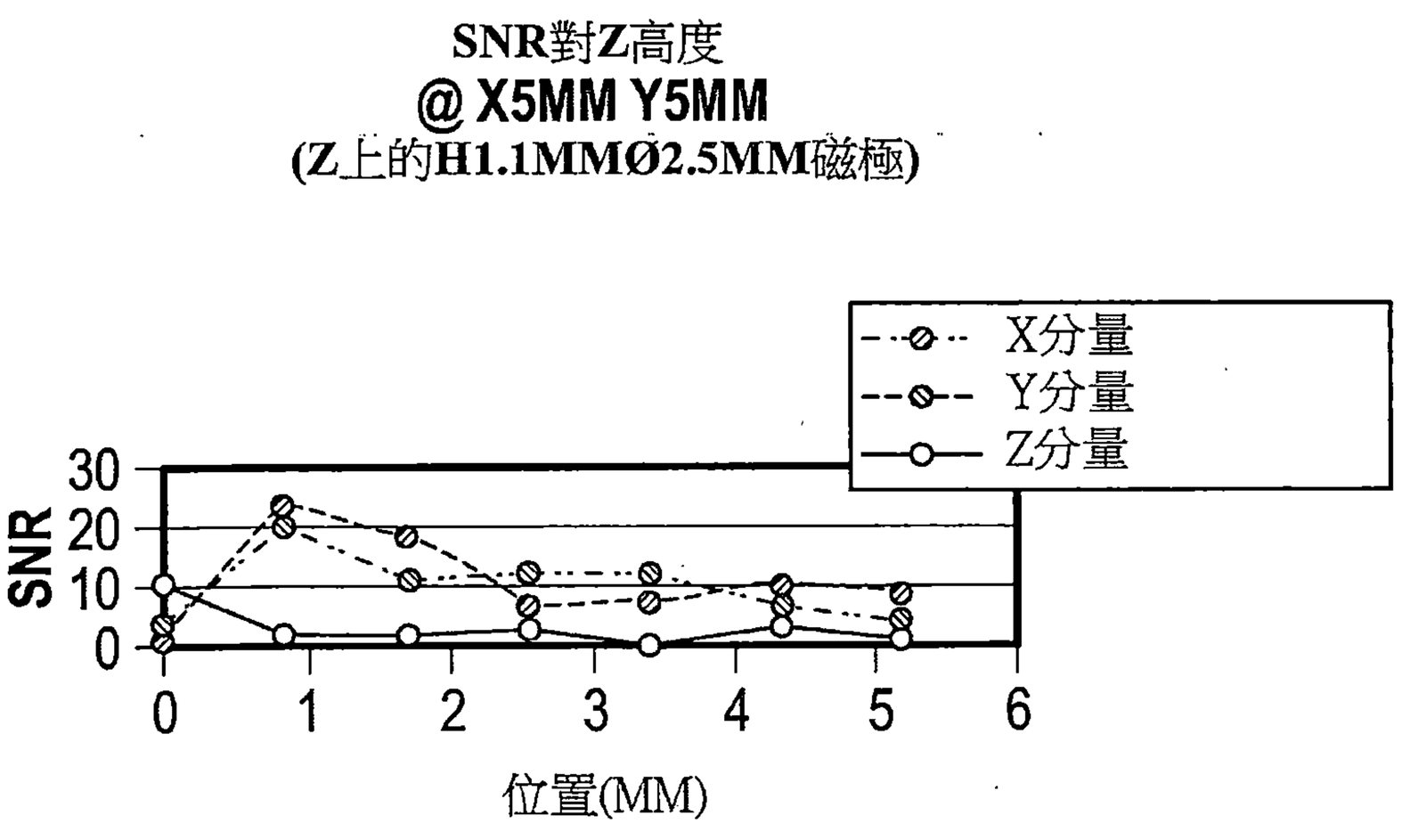


【圖16B】

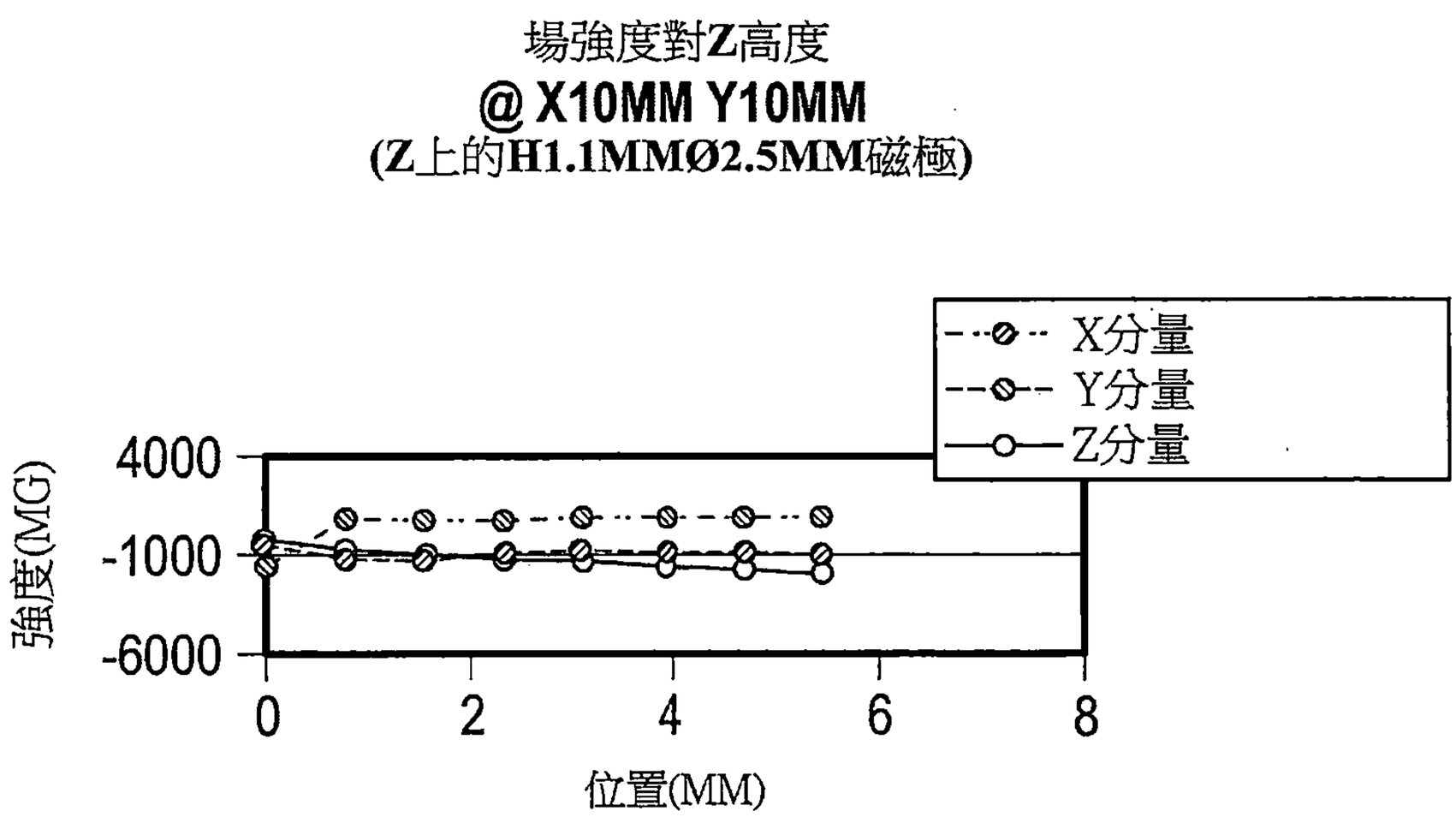
小型圓形磁體



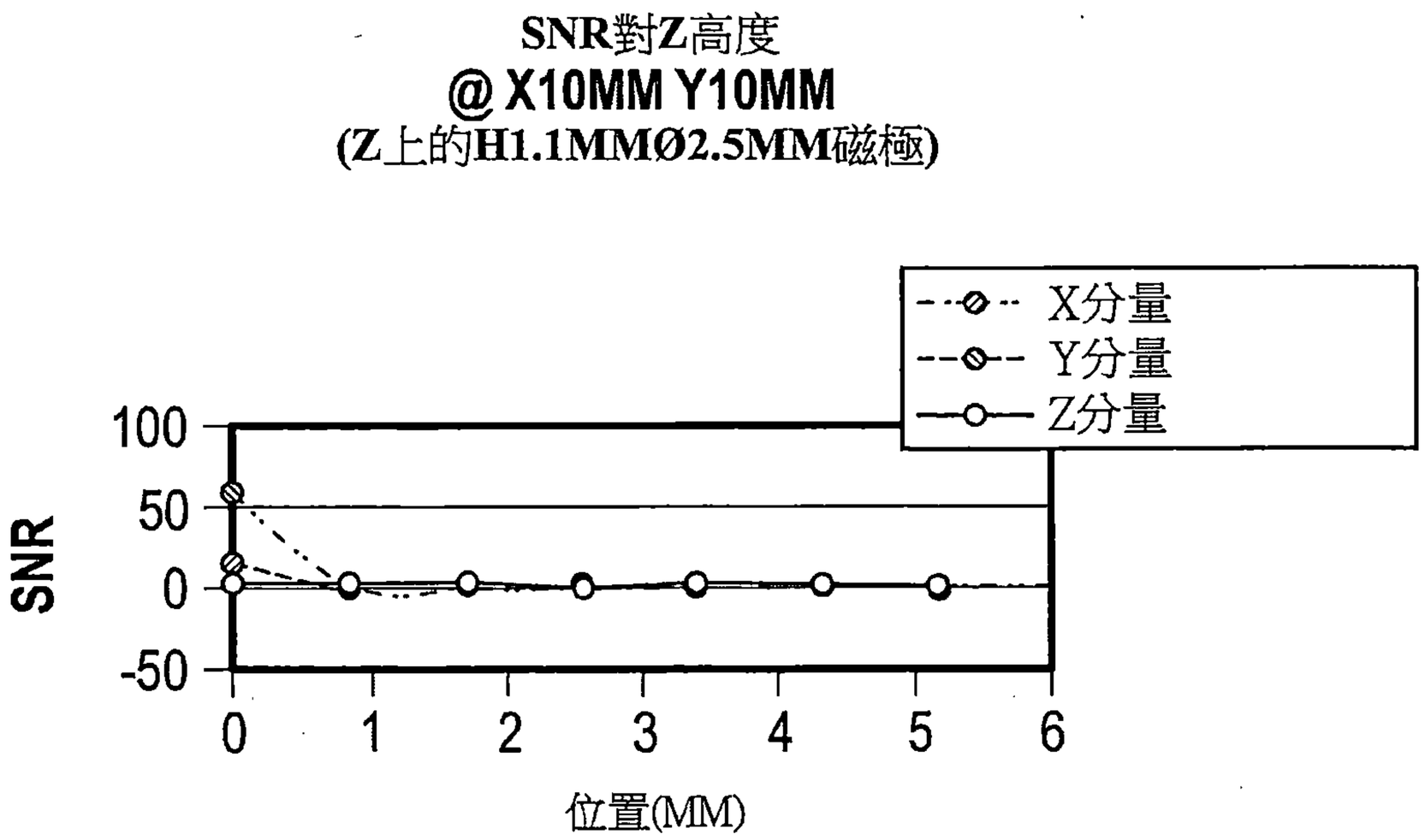
【圖16C】



【圖16D】


場強度對Z高度
@ X10MM Y10MM
(Z上的H1.1MMØ2.5MM磁極)
X分量
Y分量
Z分量
4000
-1000
-6000
強度(MG)
0
2
4
6
8
位置(MM)

【圖16E】


SNR對Z高度
@ X10MM Y10MM
(Z上的H1.1MMØ2.5MM磁極)
X分量
Y分量
Z分量
100
50
0
-50
SNR
0
1
2
3
4
5
6
位置(MM)

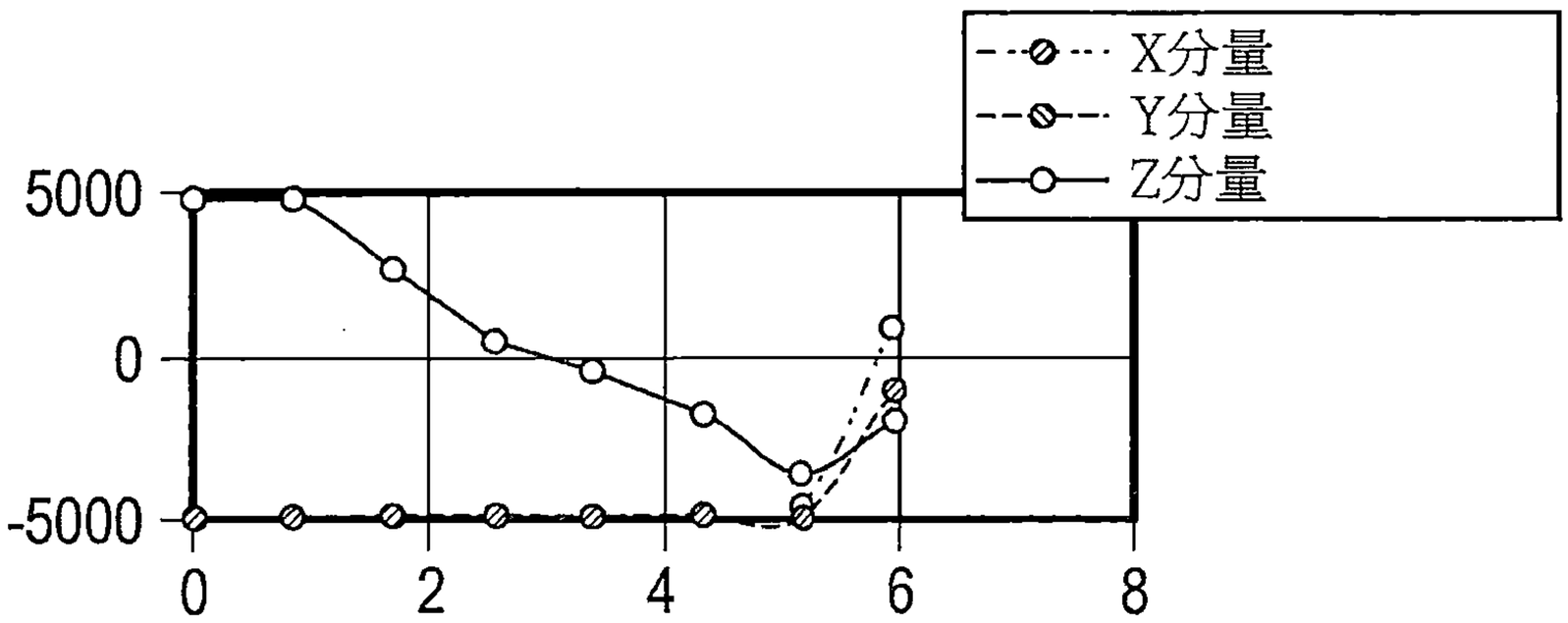
【圖16F】

大型圓形磁體

信號對Z高度

@ X10MMY10MM

(Z上的H1.56MM 6.35MM磁極)

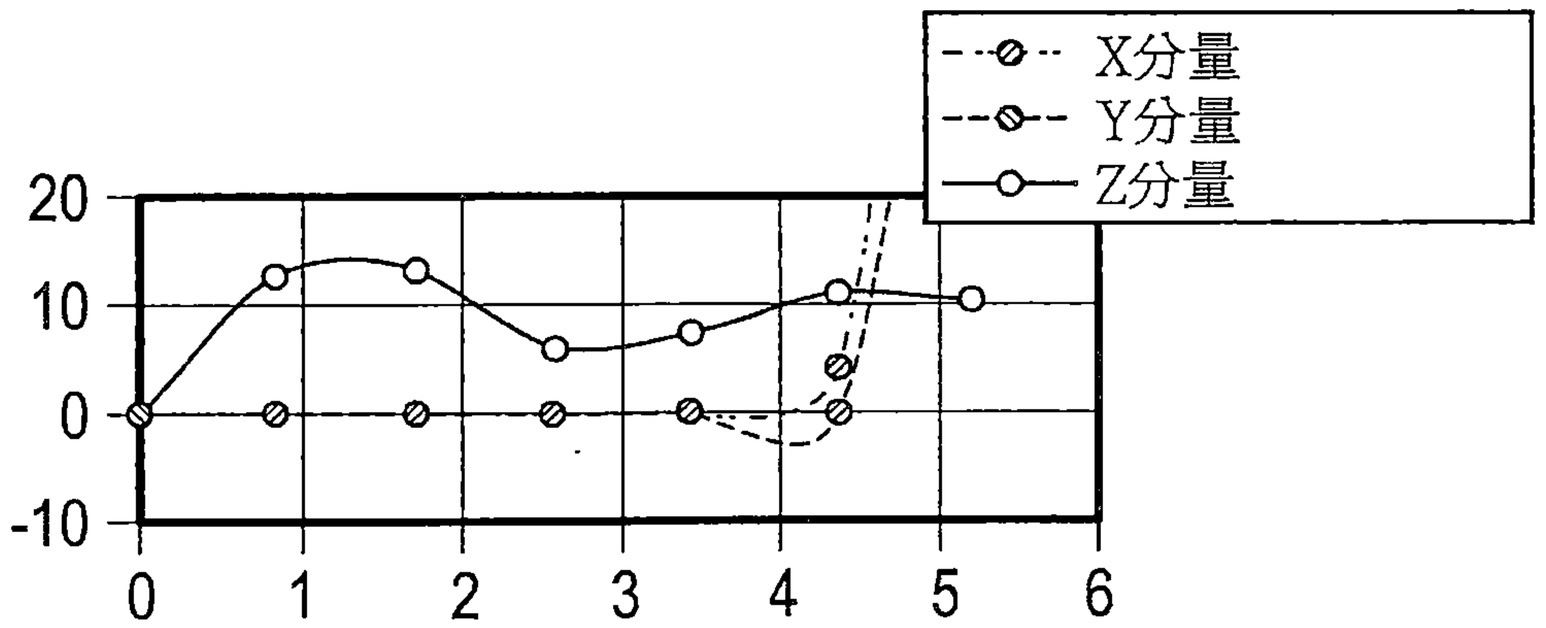


【圖17A】

信號對Z高度

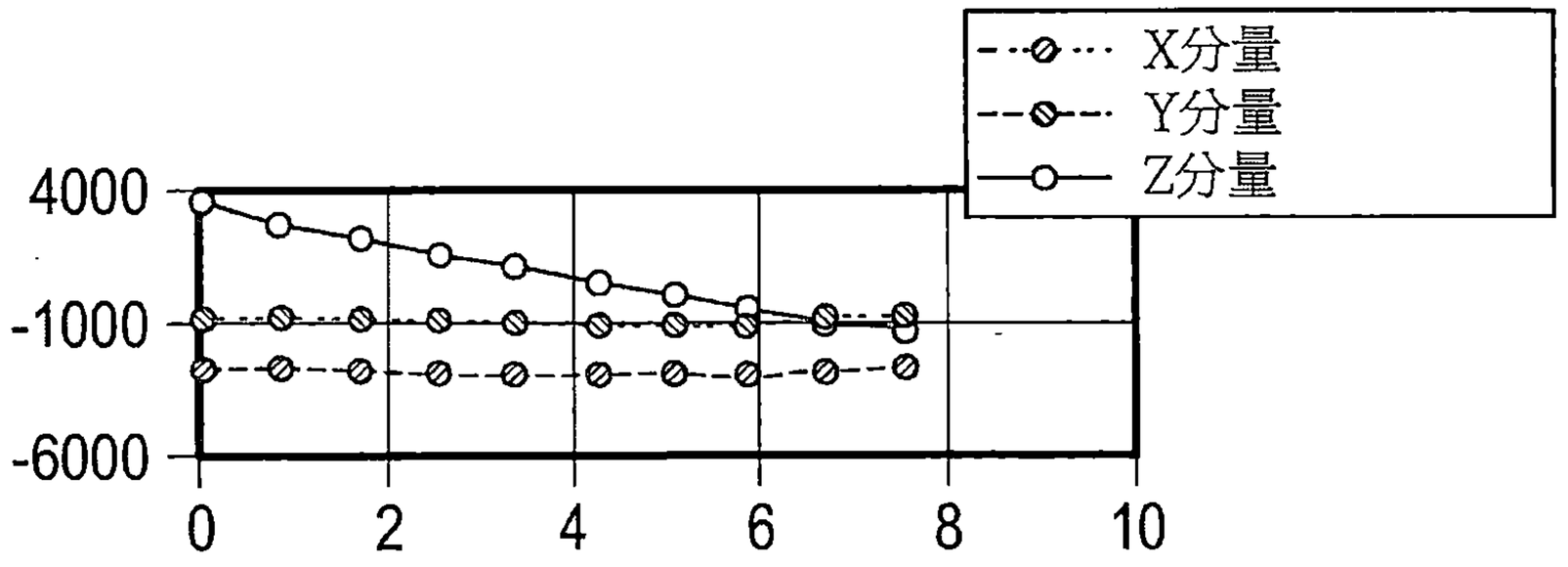
@ X10MM Y10MM

(Z上的H1.56MM 6.35MM磁極)



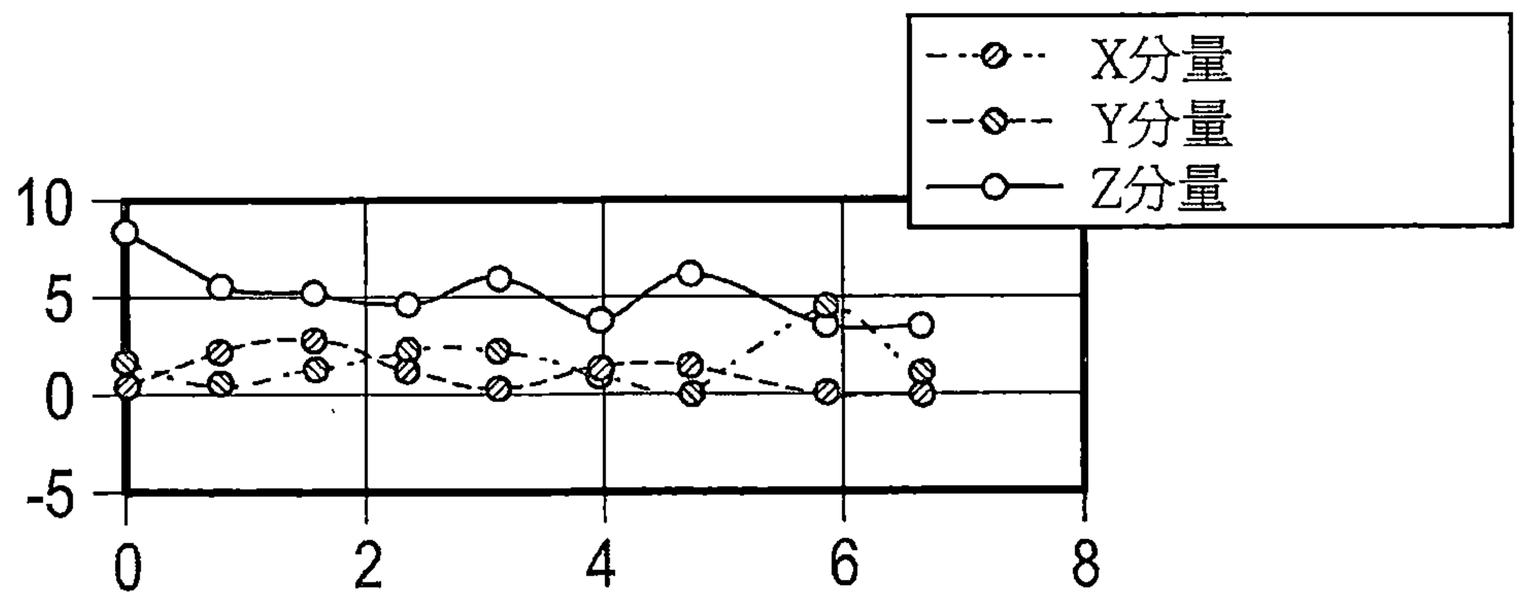
【圖17B】

信號對Z高度
@ X15MM Y15MM
(Z上的H1.56MM 6.35MM磁極)

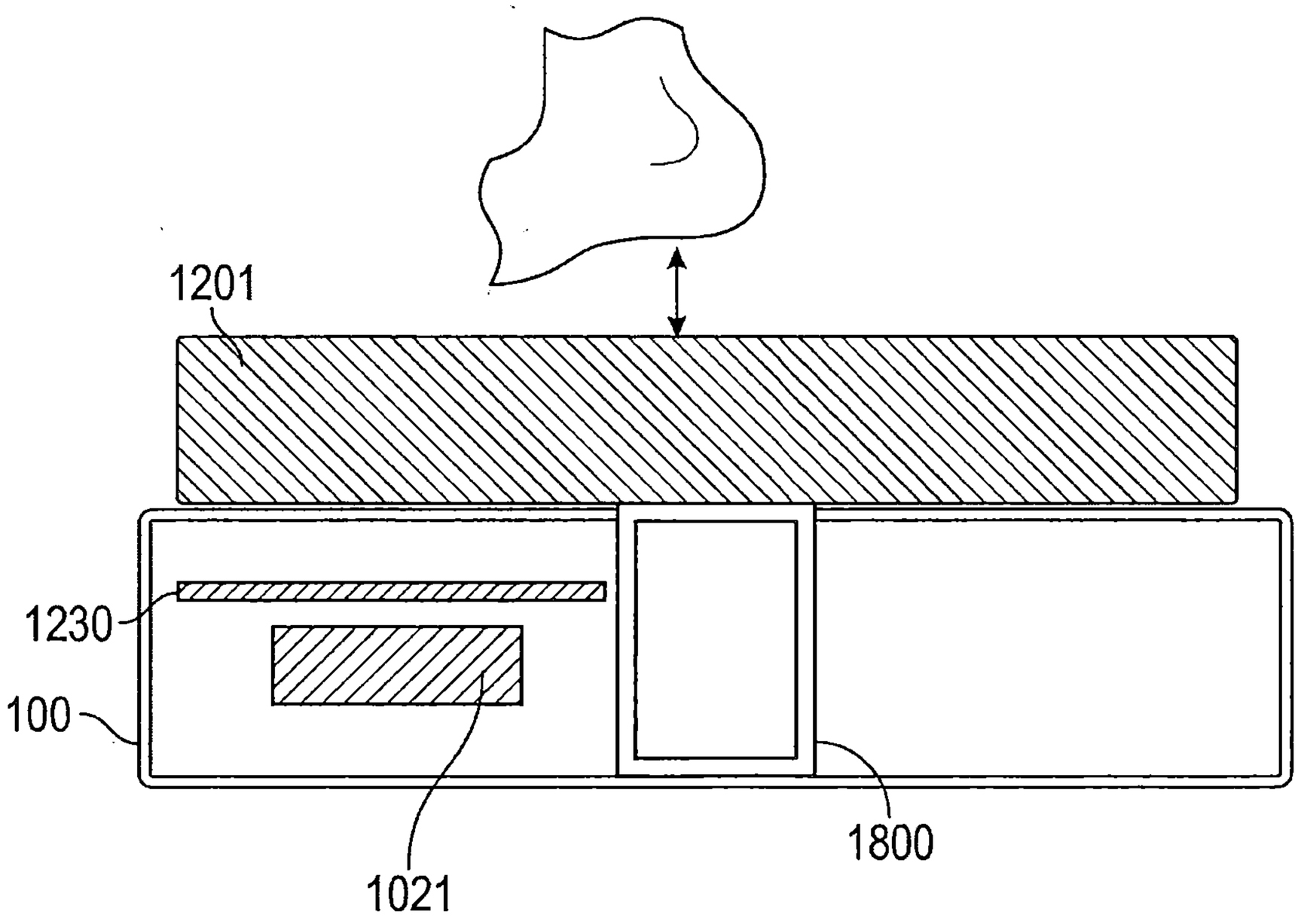


【圖17C】

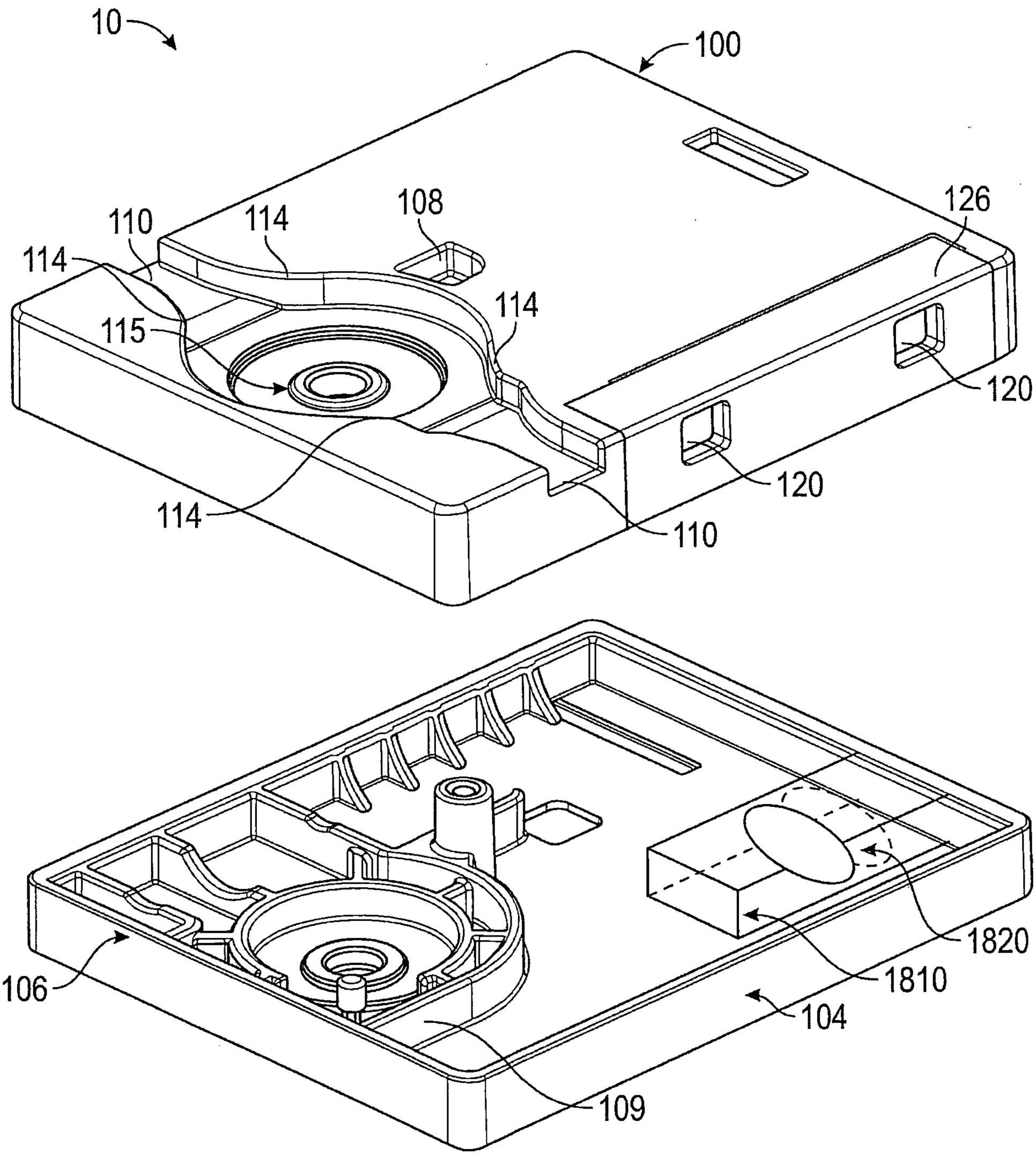
SNR對Z高度
@ X15MM Y15MM
(Z上的H1.56MM 6.35MM磁極)



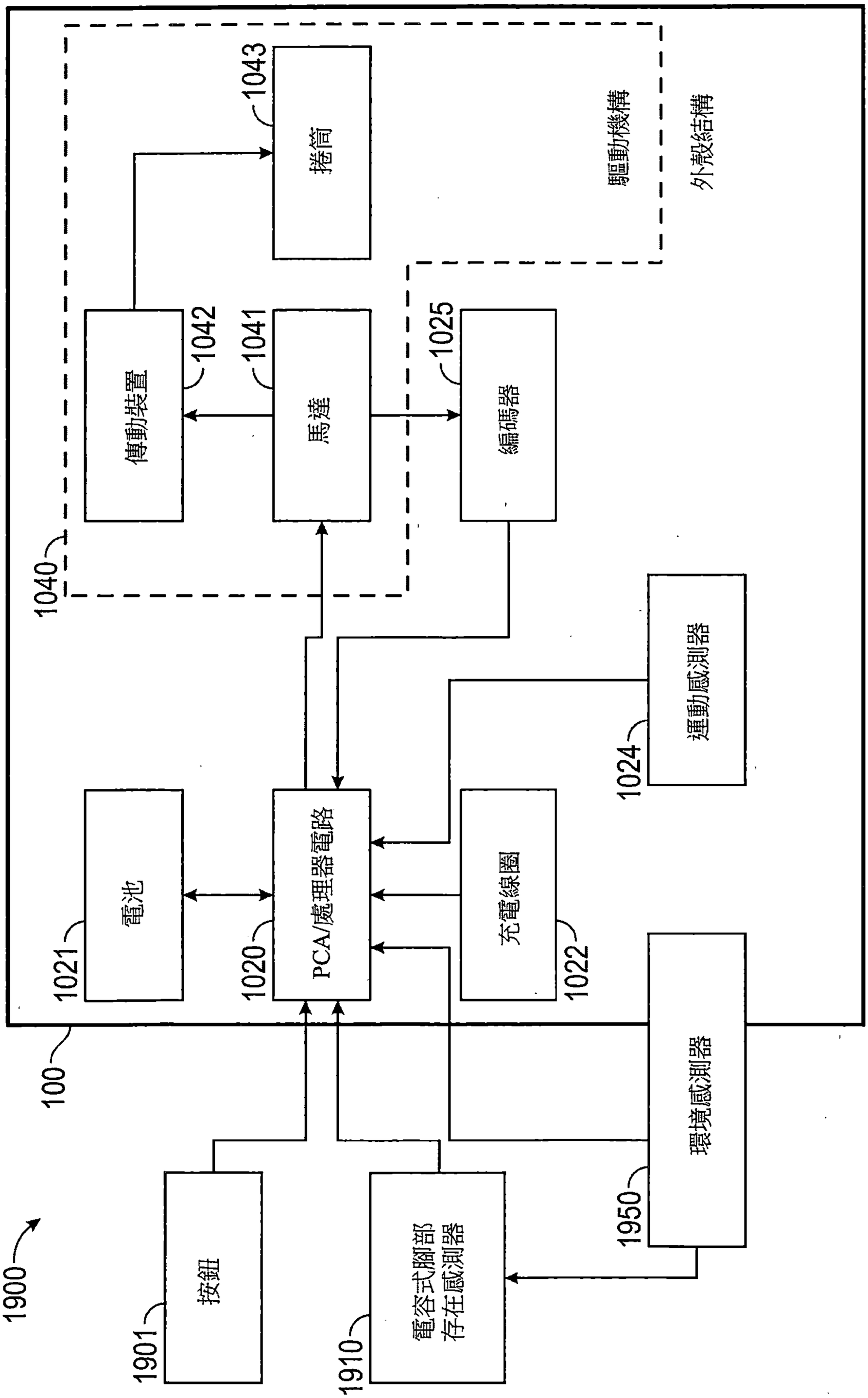
【圖17D】



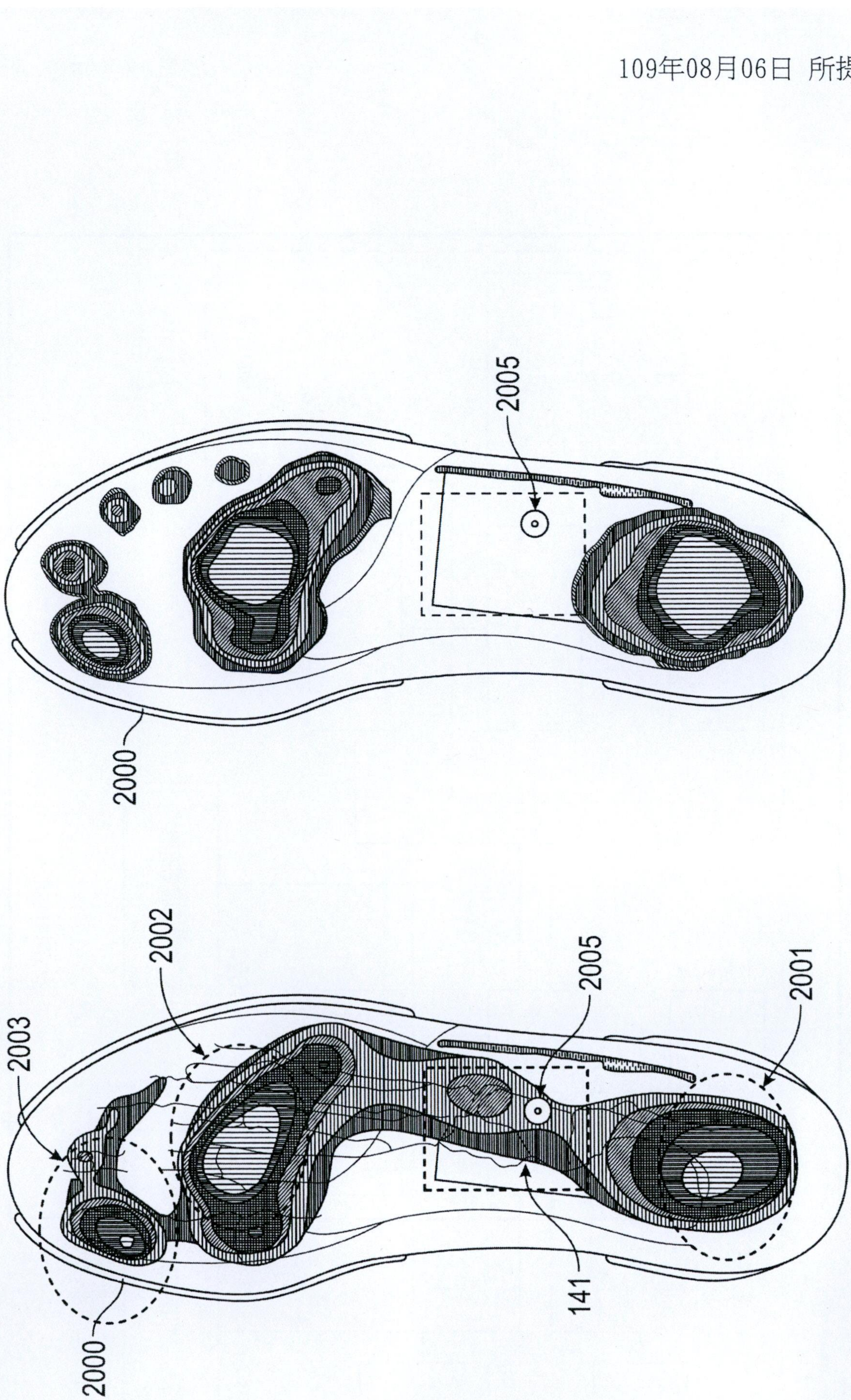
【圖18A】


10
100
110
114
108
126
114
114
115
120
114
120
110
106
109
104
1810
1820

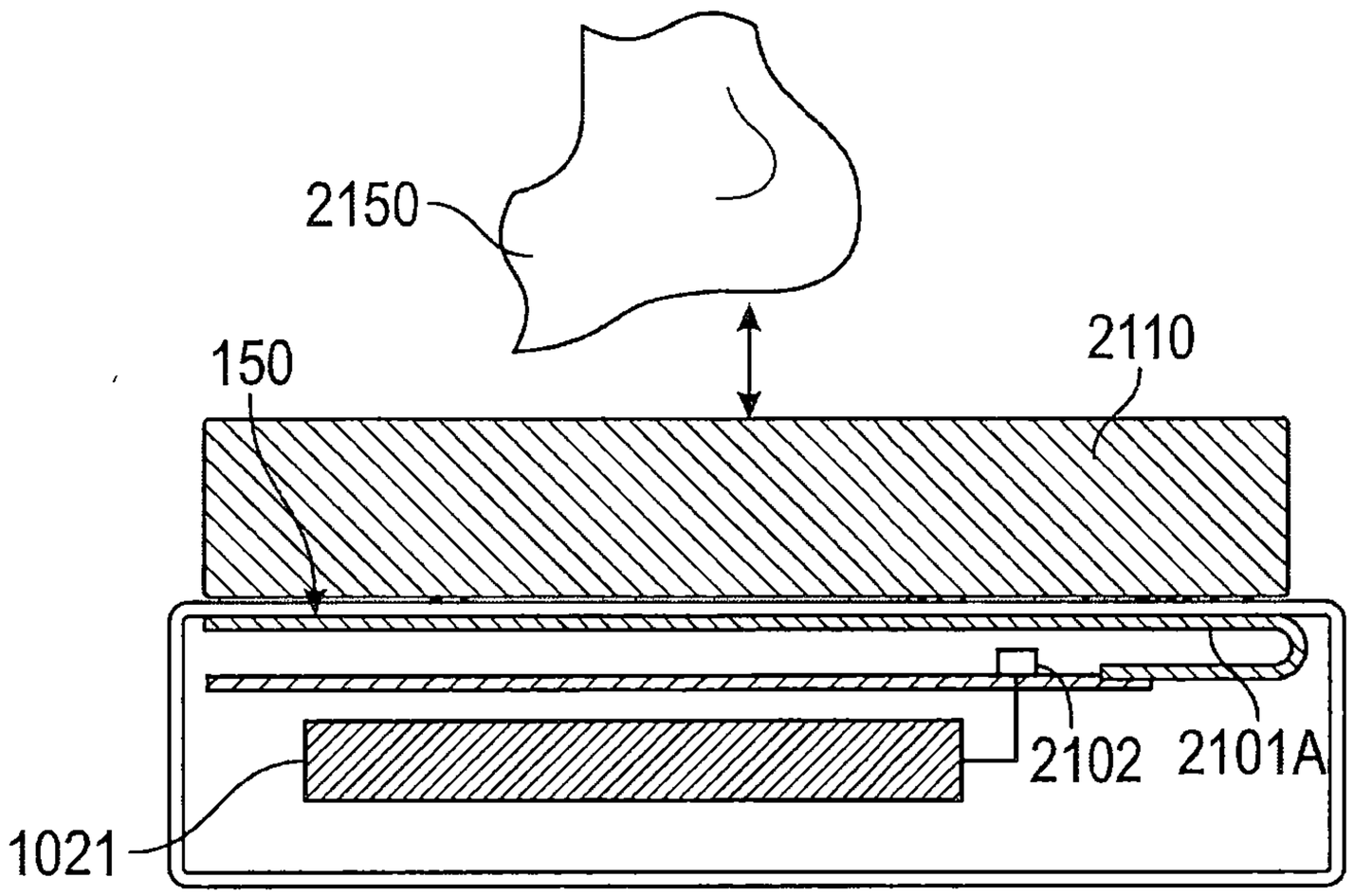
【圖18B】


1900
100
1040
1043
捲筒
驅動機構
外殼結構
1042
傳動裝置
1041
馬達
1025
編碼器
1024
運動感測器
1021
電池
1020
PCA/處理器電路
1022
充電線圈
1950
環境感測器
1901
按鈕
1910
電容式腳部
存在感測器

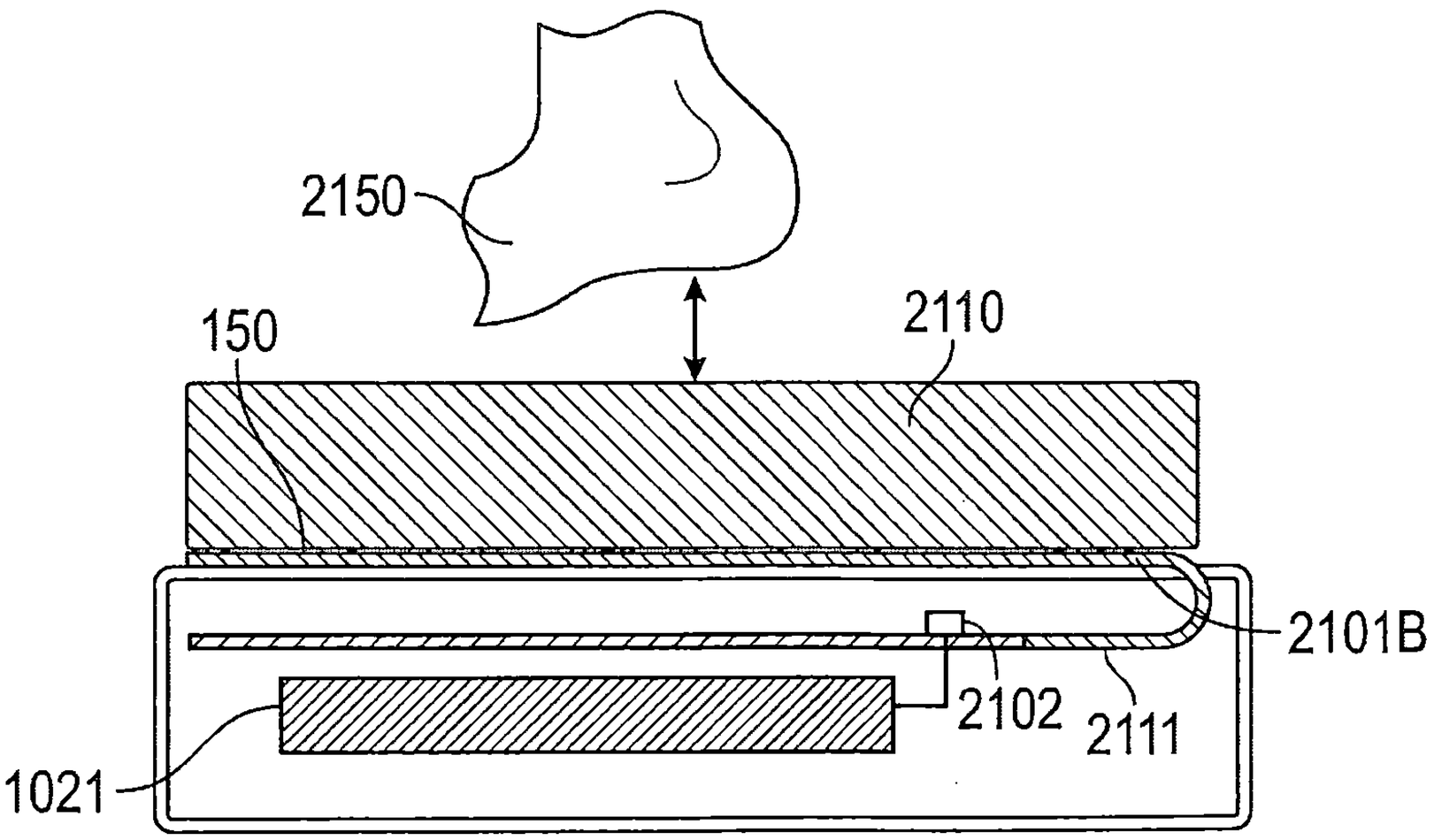
【圖19】



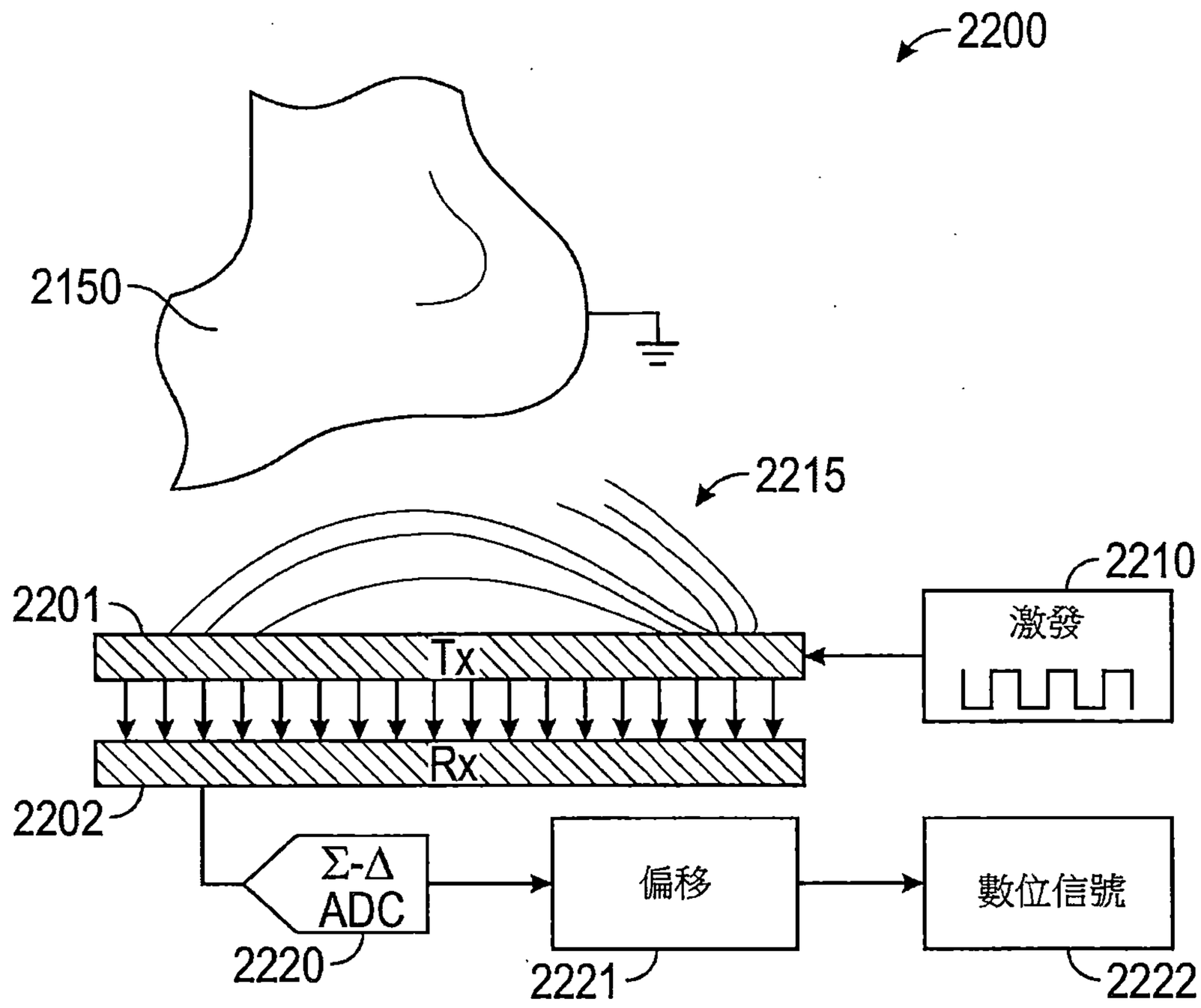
【圖2】


2150
150
2110
2102
2101A
1021

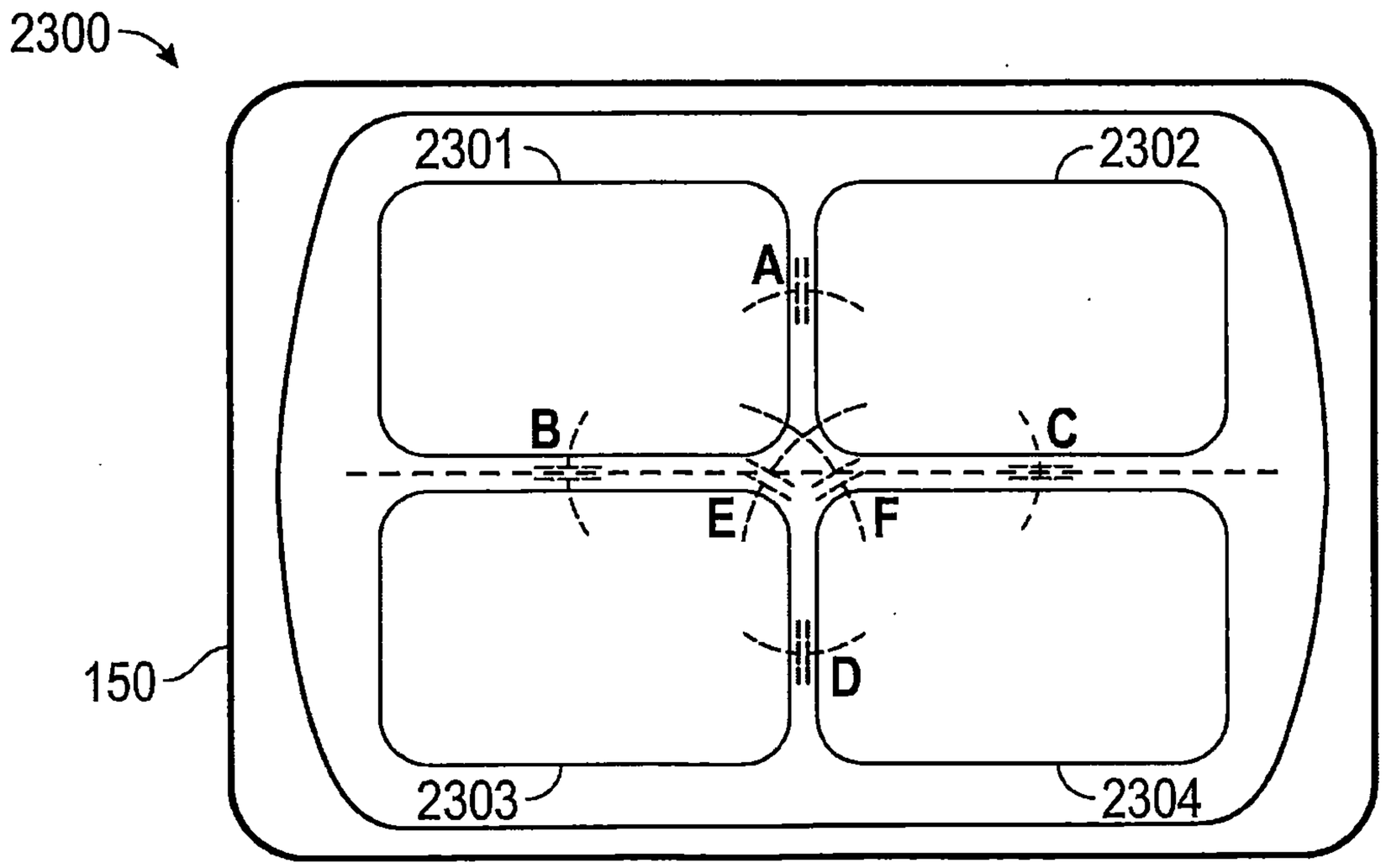
【圖21A】


2150
150
2110
2101B
2102
2111
1021

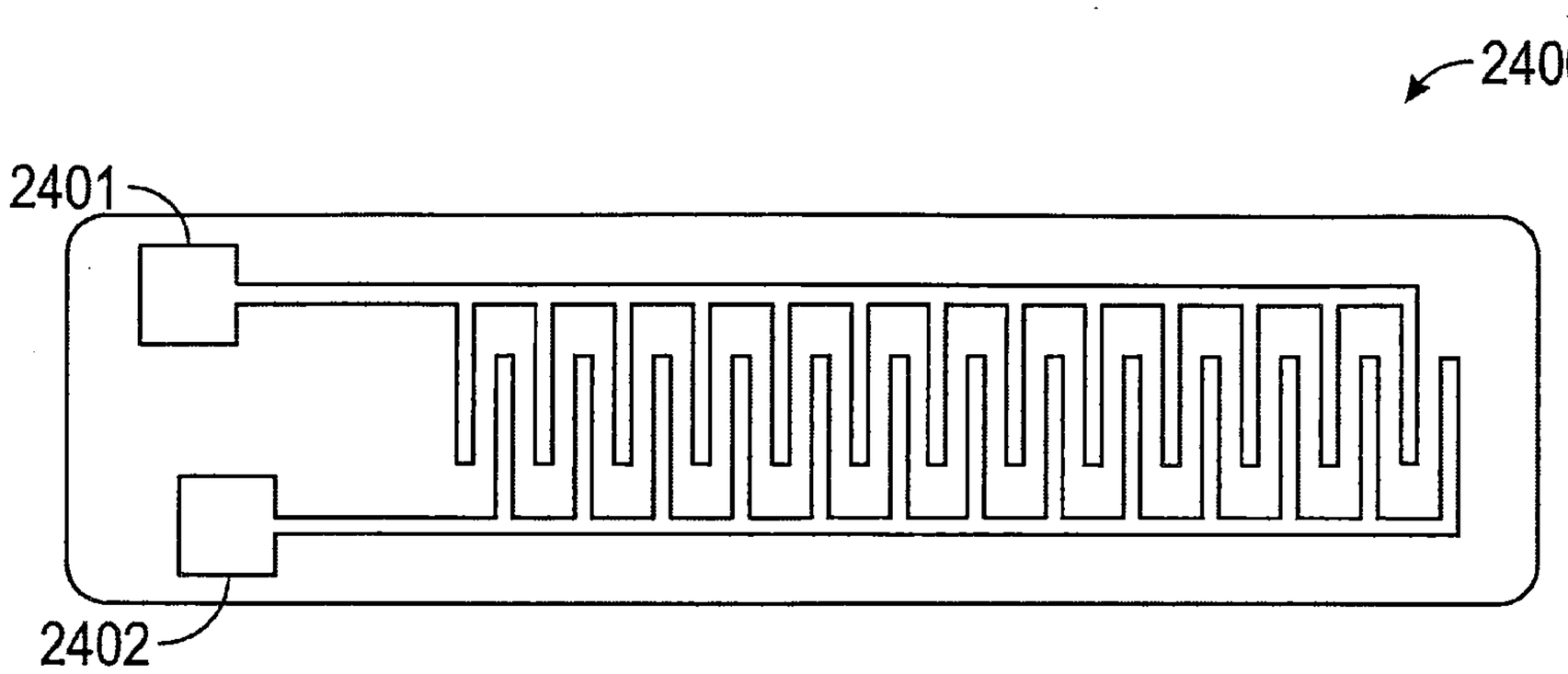
【圖21B】


2200
2150
2215
2201
Tx
Rx
2202
2210
激發
Σ-Δ
ADC
2220
偏移
2221
數位信號
2222

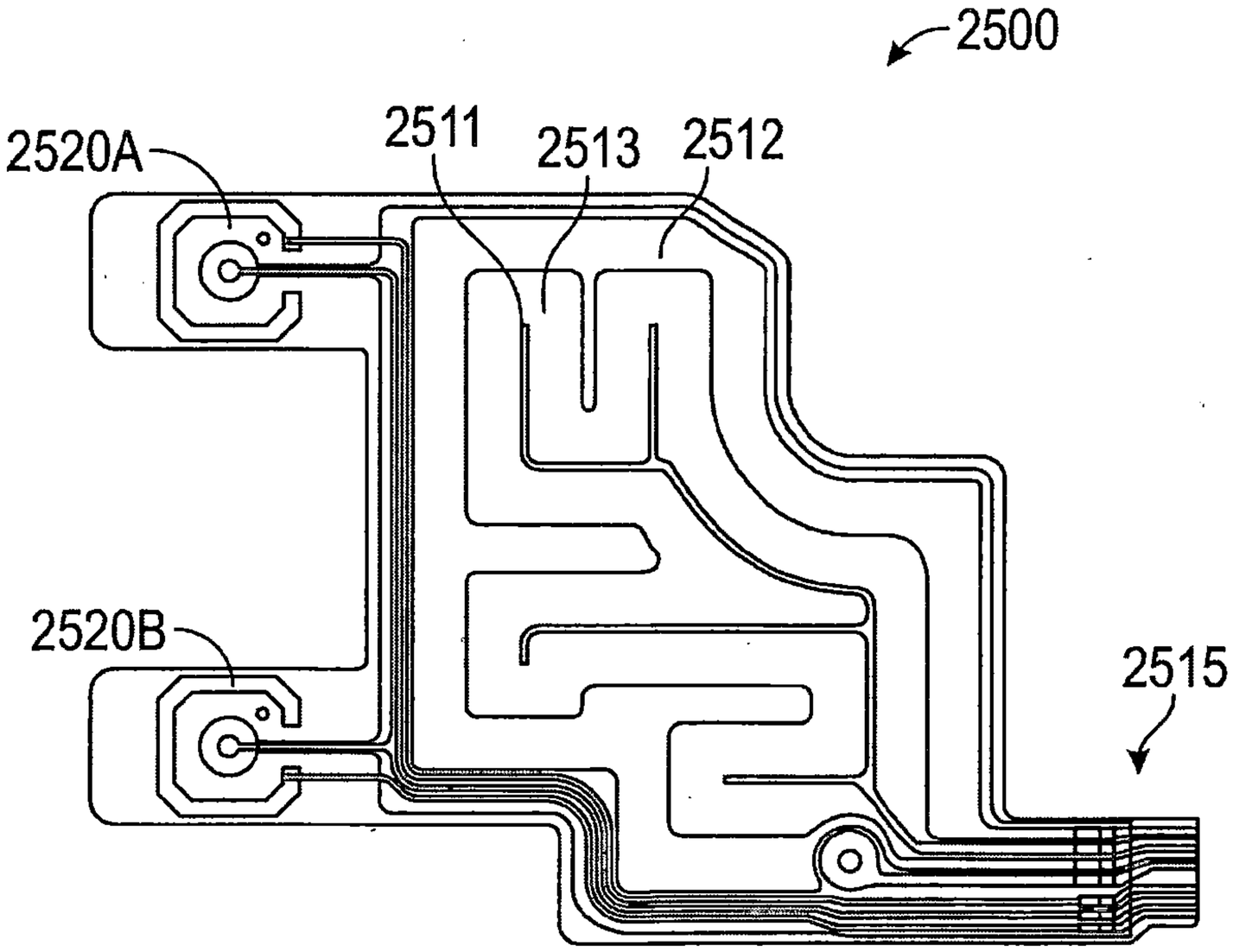
【圖22】


2300
2301
2302
A
B
C
E
F
D
150
2303
2304

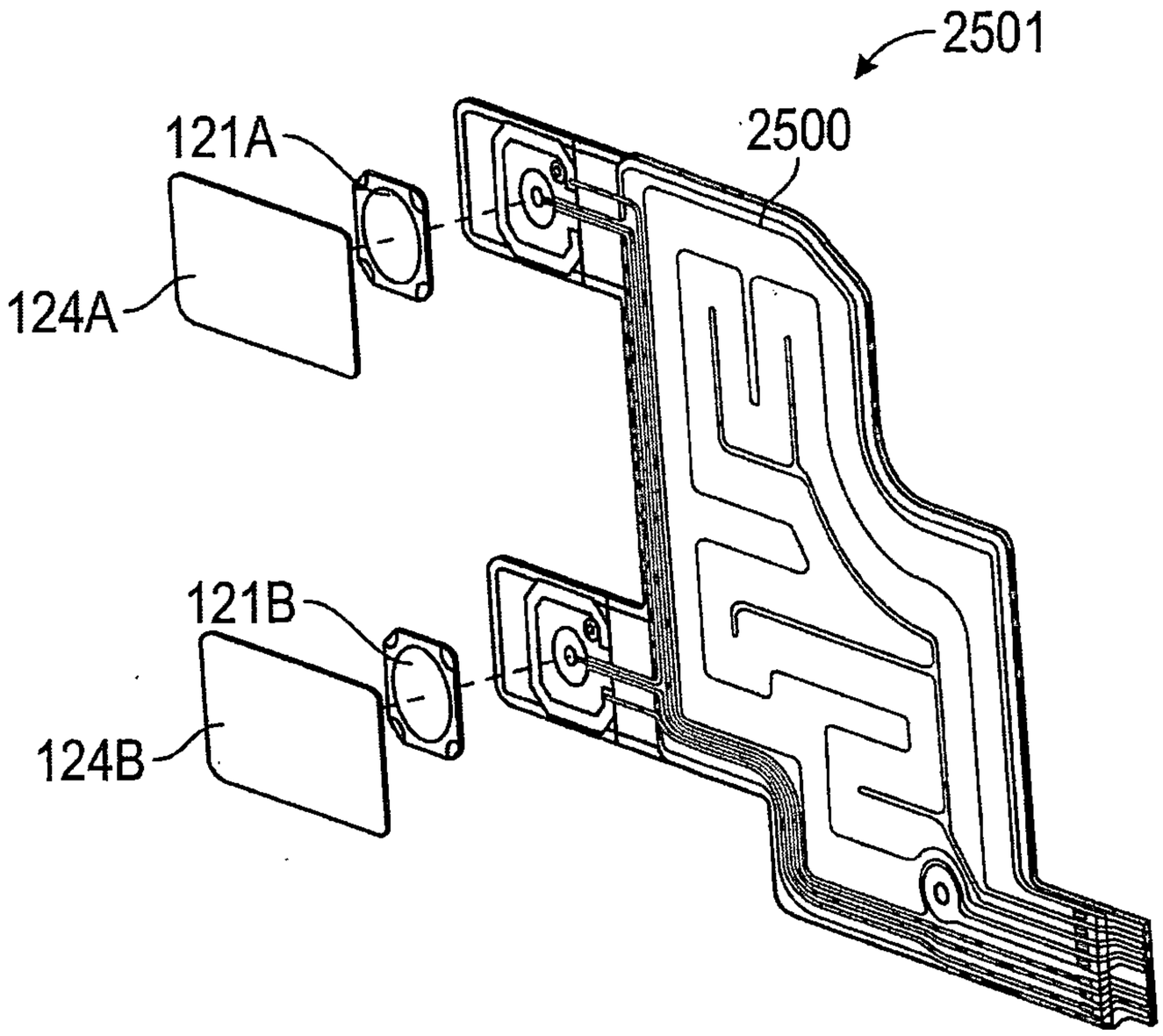
【圖23】



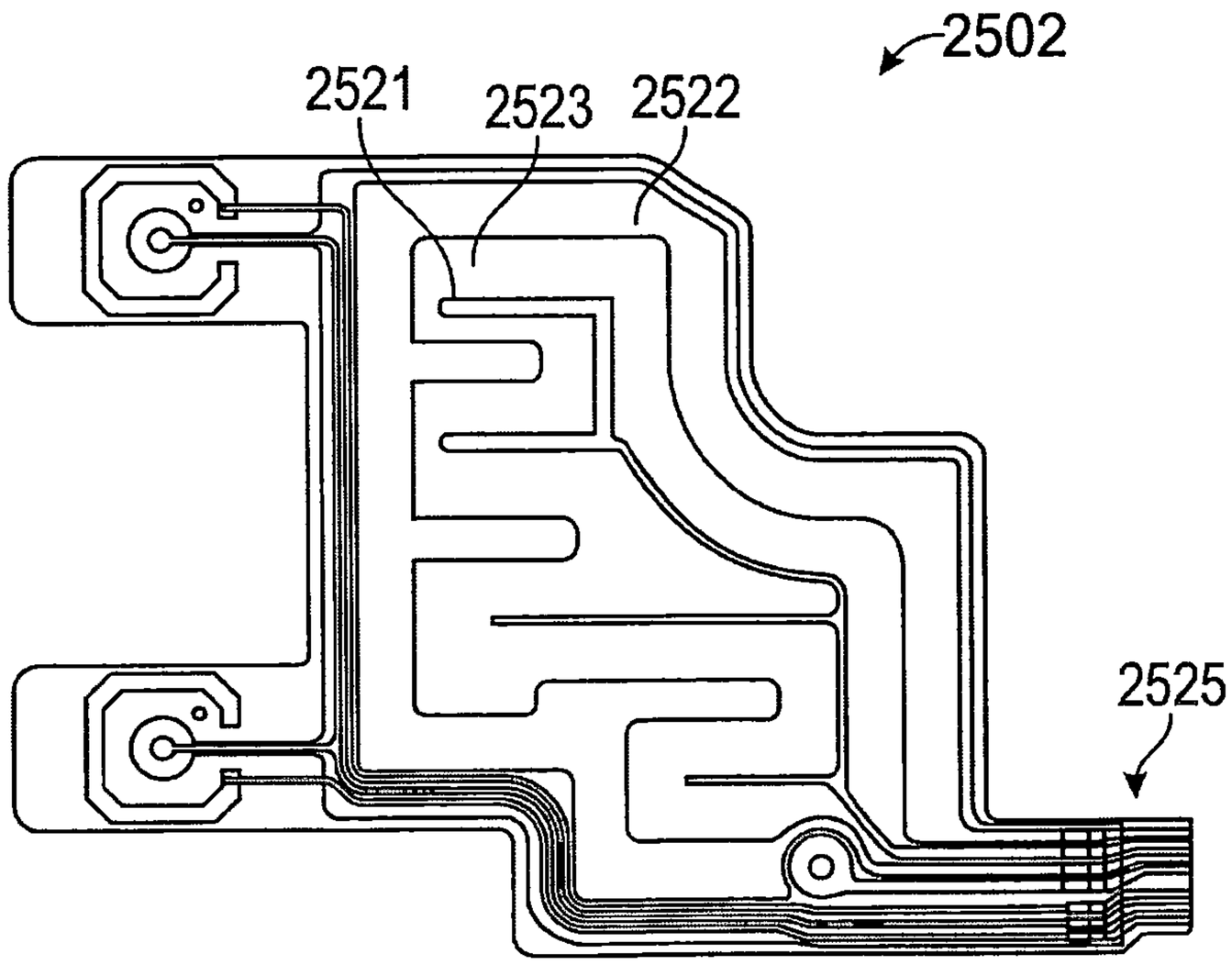
【圖24】



【圖25A】



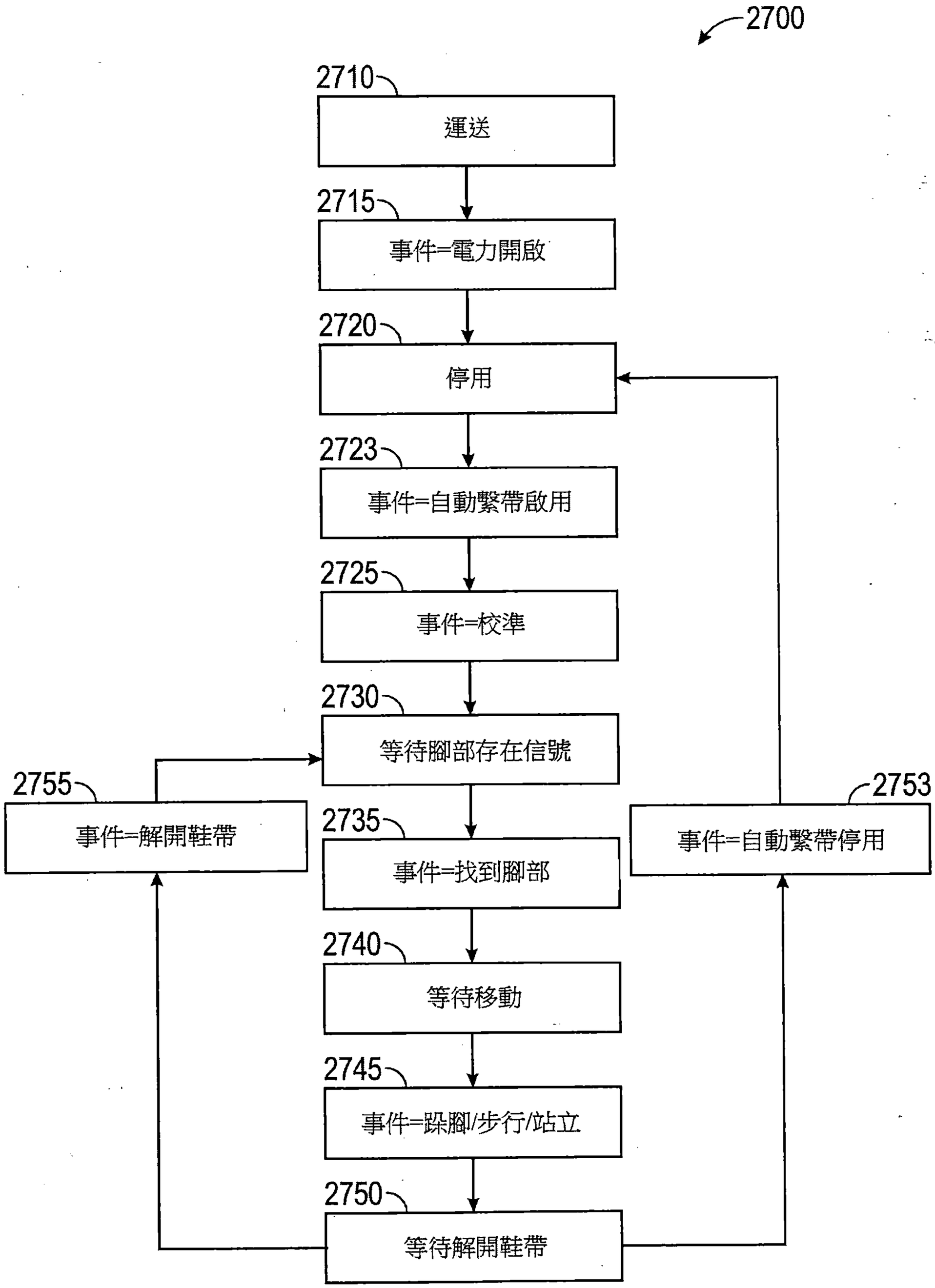
【圖25B】



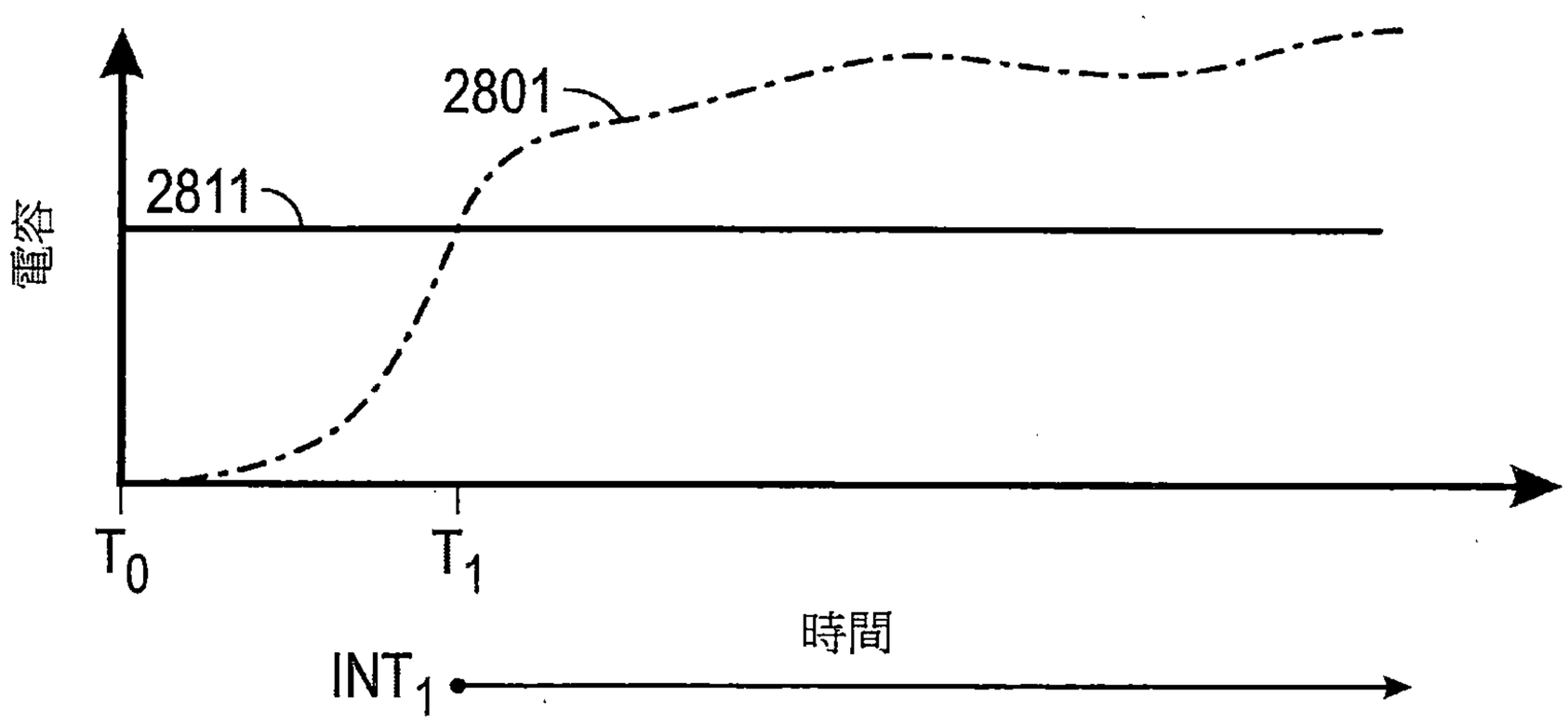
【圖25C】

2600
2610
從腳部存在感測器接收
腳部存在資訊
2622
延遲
2620
否
腳部完全安置？
是
2630
致動鞋帶驅動機構
2640
監測按鈕狀態及/或監測
來自腳部存在感測器之
腳部位置資訊
2650
2652
否
位置改變？
是
延遲

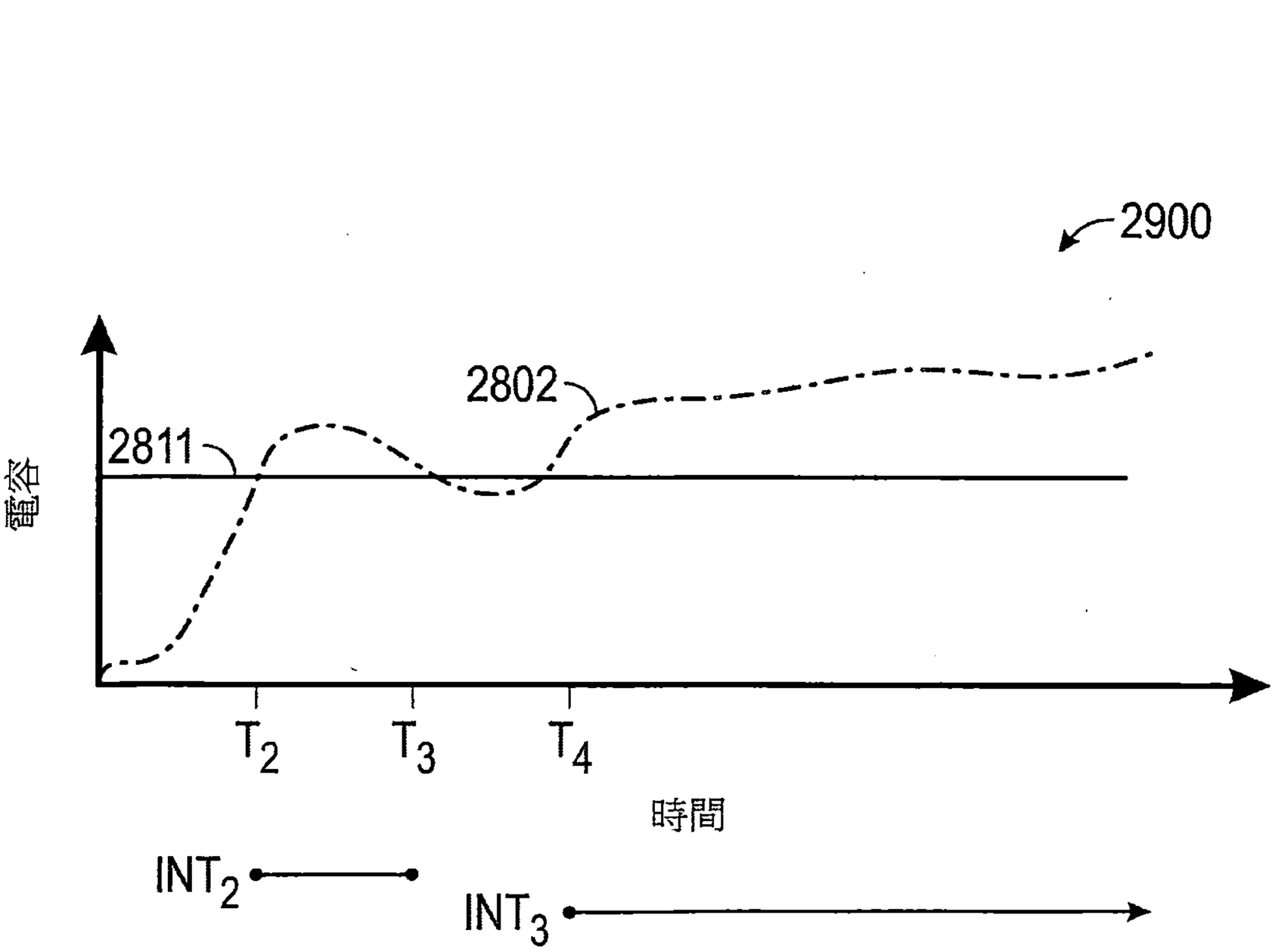
【圖26】


2700
2710
運送
2715
事件=電力開啟
2720
停用
2723
事件=自動繫帶啟用
2725
事件=校準
2730
等待腳部存在信號
2735
事件=找到腳部
2740
等待移動
2745
事件=跺腳/步行/站立
2750
等待解開鞋帶
2753
事件=自動繫帶停用
2755
事件=解開鞋帶

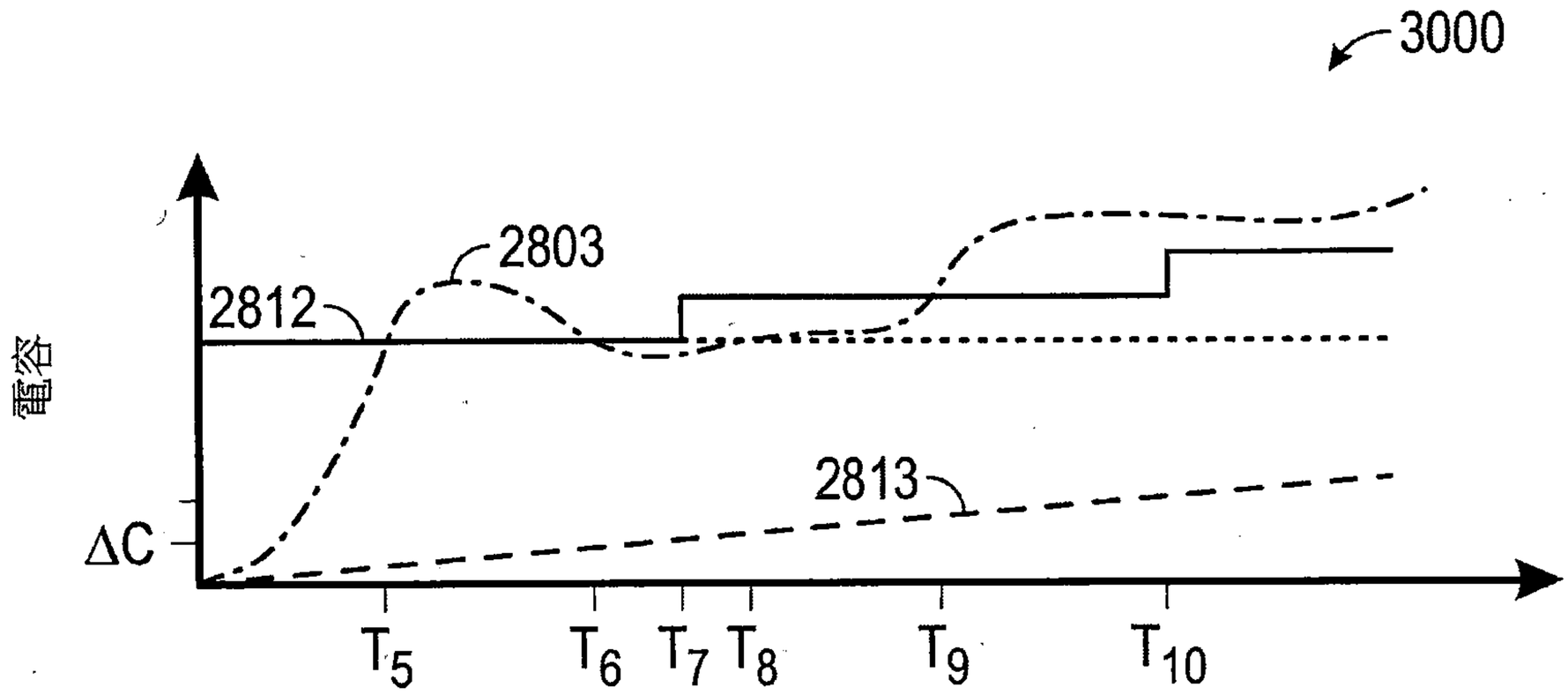
【圖27】


2800
2801
2811
電容
T_0
T_1
時間
INT_1

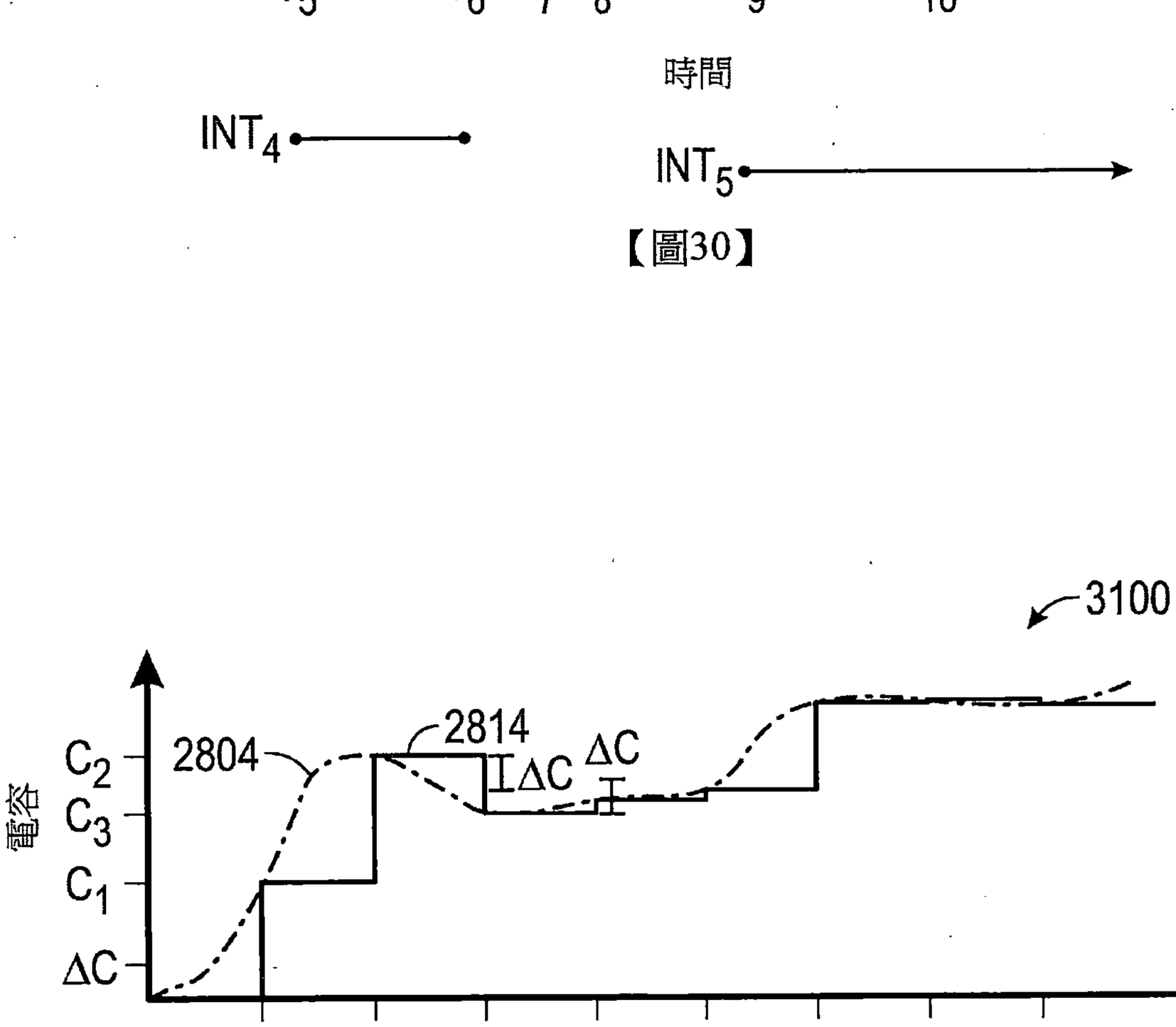
【圖28】


2900
2802
2811
電容
T_2
T_3
T_4
時間
INT_2
INT_3

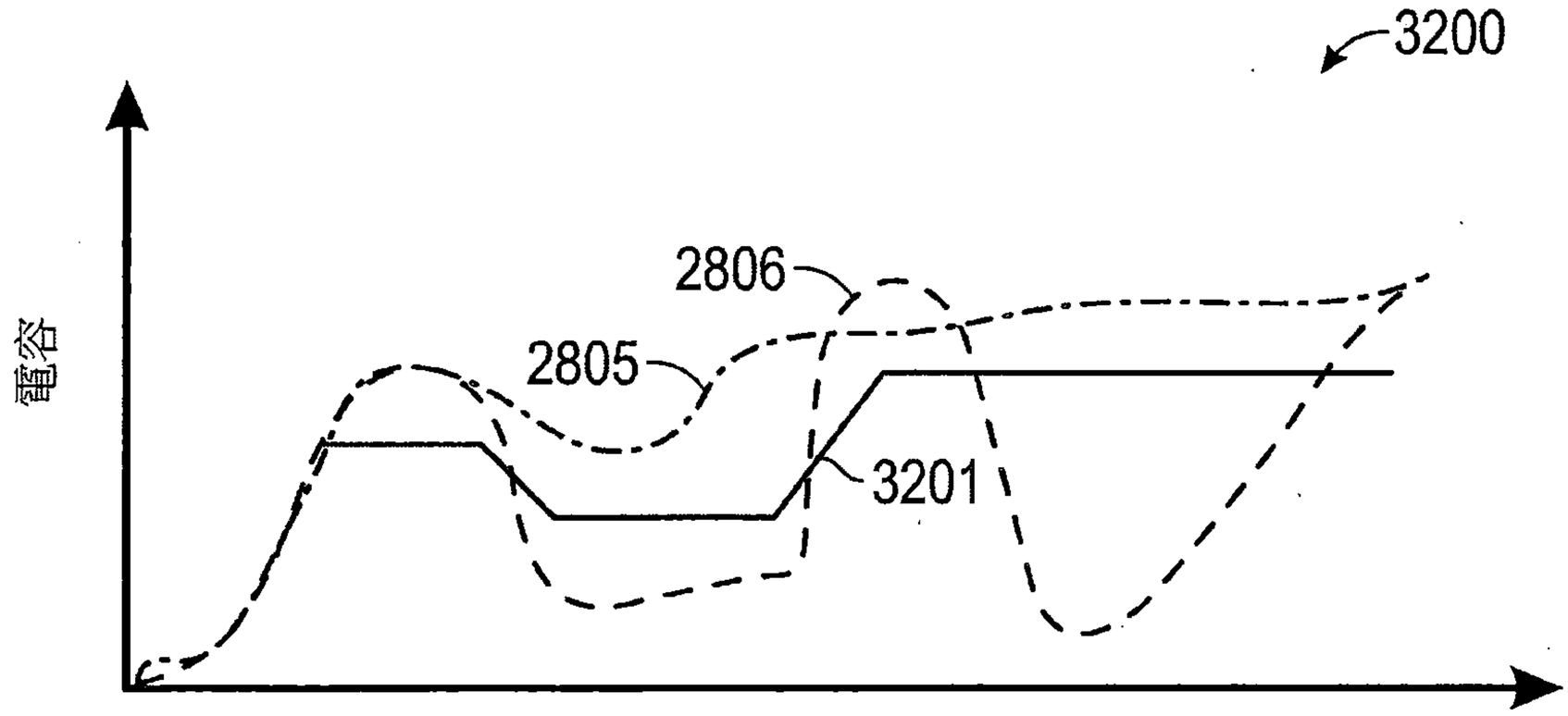
【圖29】


3000
電容
2803
2812
2813
ΔC
T5
T6
T7
T8
T9
T10
時間
INT4
INT5

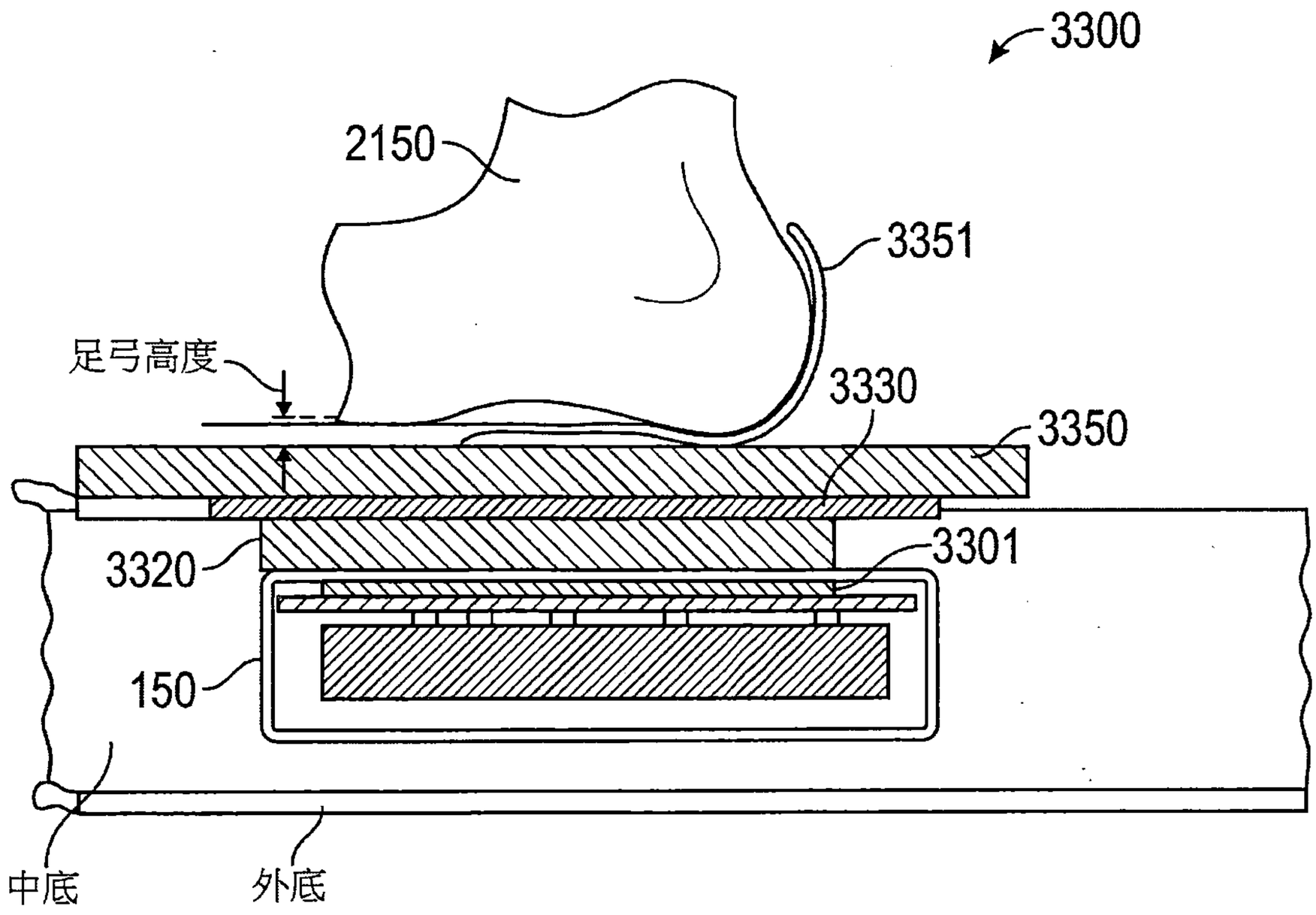
【圖30】


3100
電容
C2
C3
C1
ΔC
2804
2814
ΔC
ΔC
T11
T12
T13
T14
T15
T16
T17
T18
時間
INT6
INT7

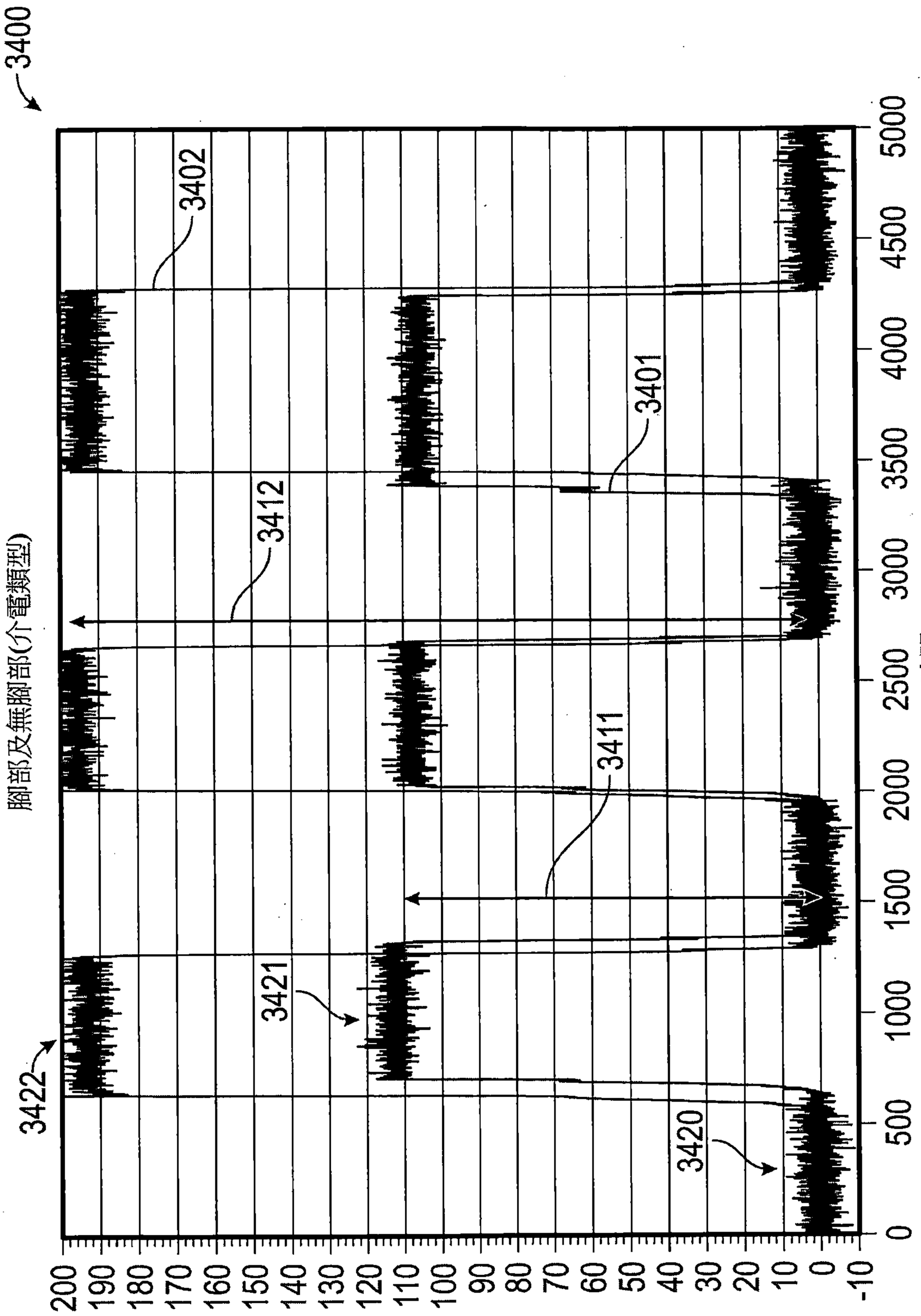
【圖31】


3200
電容
2806
2805
3201
時間

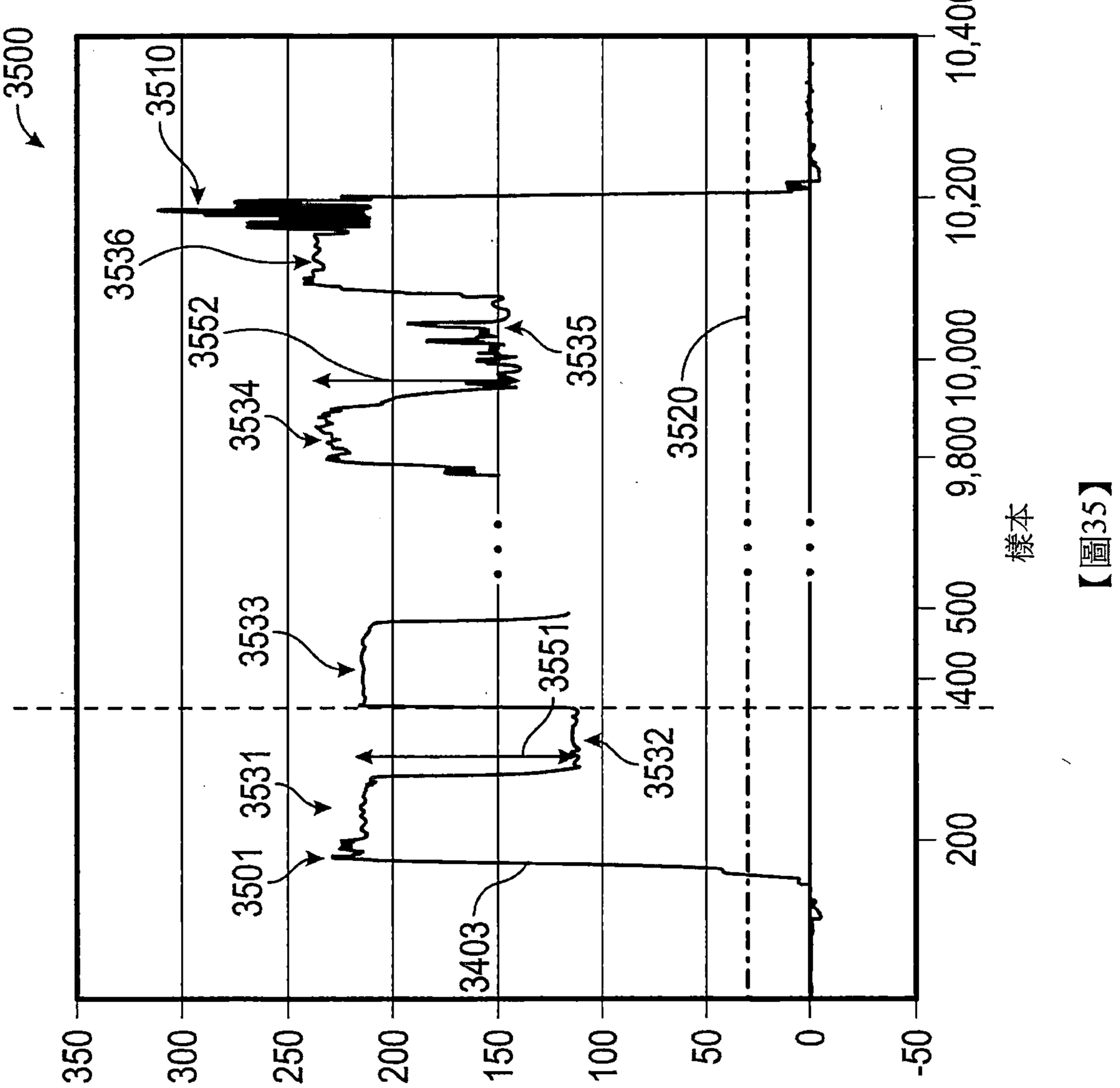
【圖32】


3300
2150
3351
足弓高度
3330
3350
3320
3301
150
中底
外底

【圖33】


3400
3402
3412
3401
3411
3421
3422
3420
腳部及無腳部(介電類型)
相對電容
時間
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
-10

【圖34】


3500
3510
3536
3552
3534
3535
3520
3533
3551
3531
3532
3501
3403
9,800
10,000
10,200
10,400
400
500
200
350
300
250
200
150
100
50
0
-50
相對電容
樣本

【圖35】