



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202009452 A

(43) 公開日：中華民國 109 (2020) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：108130428

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 26 日

(51) Int. Cl. : G01K5/32 (2006.01)

G01K1/00 (2006.01)

(30) 優先權：2018/08/27 美國

16/112953

(71) 申請人：美商通用電機股份有限公司 (美國) GENERAL ELECTRIC COMPANY (US)
美國(72) 發明人：費里 艾倫 FERRY, ALLAN (US)；吉爾斯頓 飛利浦佛來德瑞克 GILSTON,
PHILIP FREDERICK (US)；錢 海洋 QIAN, HAIYANG (US)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：7 共 27 頁

(54) 名稱

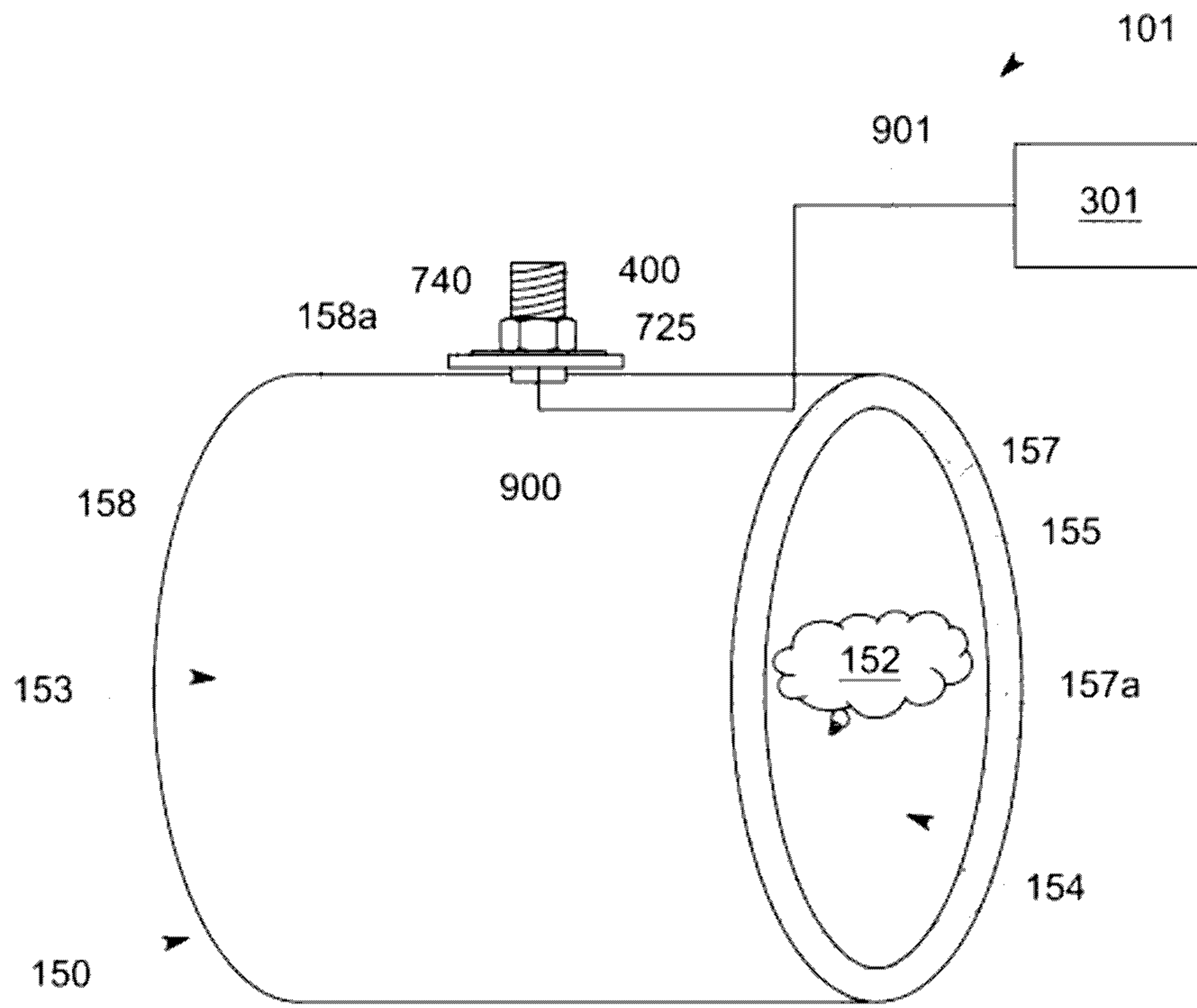
溫度感測器系統

(57) 摘要

揭示一種用於非常高溫管件的溫度量測系統。該系統包括一管件以在其中含有一加熱氣體。該管件包括一壁，該壁具有鄰近於該加熱氣體的一內側、及遠離該加熱氣體的一相對外側。該壁包括一螺紋凹部，其中一螺樁具有螺紋接合於該凹部中的一第一螺紋部分、及自其向外延伸的一第二螺紋部分。一螺帽經螺紋接合在該螺樁之該第二螺紋部分上。一保持板係在該螺帽與該壁之該外側之間，其中一第一側耦接至該螺帽，且一第二側耦接至該壁之外側。一溫度感測器經設置在該保持板之該第二表面與該壁之該外側之間，並耦接至該壁之該外側。

A temperature measurement system for very high temperature vessels is disclosed. The system includes a vessel to contain a heated gas therein. The vessel includes a wall having an inner side proximal to the heated gas, and an opposing outer side distal from the heated gas. The wall includes a threaded recess, with a stud having a first threaded portion threadedly engaged in the recess, and a second threaded portion extending outwardly therefrom. A nut is threadedly engaged on the second threaded portion of the stud. A retention plate is between the nut and the outer side of the wall with a first side coupled to the nut, and a second side coupled to outer side of the wall. A temperature sensor is disposed between the second surface of the retention plate and the outer side of the wall and coupled to the outer side of the wall.

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

101 . . . 溫度感測系統

150 . . . 管件/圓柱
管件152 . . . 高溫氣體/
加熱氣體/氣體153 . . . 外部部分/
外表面/彎曲表面

154 . . . 內部空間

155 . . . 壁/管件壁

157 . . . 內側

157a . . . 內表面

158 . . . 外側/外壁

158a . . . 外表面

301 . . . 電路系統

400 . . . 螺樁/螺紋
螺樁725 . . . 螺紋螺帽/
螺帽

740 . . . 保持板

900 . . . 溫度感測
器/感測器901 . . . 線材/第一
感測器部分/第一部分/
佈線



202009452

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 溫度感測器系統**【英文發明名稱】** TEMPERATURE SENSOR SYSTEM**【中文】**

揭示一種用於非常高溫管件的溫度量測系統。該系統包括一管件以在其中含有一加熱氣體。該管件包括一壁，該壁具有鄰近於該加熱氣體的一內側、及遠離該加熱氣體的一相對外側。該壁包括一螺紋凹部，其中一螺樁具有螺紋接合於該凹部中的一第一螺紋部分、及自其向外延伸的一第二螺紋部分。一螺帽經螺紋接合在該螺樁之該第二螺紋部分上。一保持板係在該螺帽與該壁之該外側之間，其中一第一側耦接至該螺帽，且一第二側耦接至該壁之外側。一溫度感測器經設置在該保持板之該第二表面與該壁之該外側之間，並耦接至該壁之該外側。

【英文】

A temperature measurement system for very high temperature vessels is disclosed. The system includes a vessel to contain a heated gas therein. The vessel includes a wall having an inner side proximal to the heated gas, and an opposing outer side distal from the heated gas. The wall includes a threaded recess, with a stud having a first threaded portion threadedly engaged in the recess, and a second threaded portion extending outwardly therefrom. A nut is threadedly engaged on the second threaded portion of the stud. A retention plate is between the nut and the outer side of the wall with a first side coupled to the nut, and a second side coupled to outer side of the

wall. A temperature sensor is disposed between the second surface of the retention plate and the outer side of the wall and coupled to the outer side of the wall.

【指定代表圖】圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 101 溫度感測系統
- 150 管件/圓柱管件
- 152 高溫氣體/加熱氣體/氣體
- 153 外部部分/外表面/彎曲表面
- 154 內部空間
- 155 壁/管件壁
- 157 內側
- 157a 內表面
- 158 外側/外壁
- 158a 外表面
- 301 電路系統
- 400 螺樁/螺紋螺樁
- 725 螺紋螺帽/螺帽
- 740 保持板
- 900 溫度感測器/感測器
- 901 線材/第一感測器部分/第一部分/佈線

【發明說明書】

【中文發明名稱】 溫度感測器系統

【英文發明名稱】 TEMPERATURE SENSOR SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明之實施例大致上係關於溫度感測器，且更具體而言，係關於用於將溫度感測器附接至鍋爐的系統及方法。

【先前技術】

【0002】 本發明係關於溫度量測科技之領域。監測操作設備的溫度在許多工業中係所欲的。例如，在鍋爐工業中常見的是監測管之表面溫度，從而獲得其中所含之加熱氣體之溫度之一指示。此類設備（包括諸如管(pipe)、管子(tube)、導管、歧管、及類似者的管件(vessel)）之溫度通常藉由使用焊接至該管件之表面的熱電偶來監控。

【0003】 熱電偶一般由不同金屬製成並在接面處連接在一起的兩條線材或引線組成。引線之各別端之間的溫度差導致在其等之間產生電位差或電壓以及產生之電流流動，且可測量此電壓。由於所產生之電壓與溫度差之間的關係熟知的，因此知道跨引線的電壓及在一端的溫度給出另一端之溫度。在其他情況中，可使用其他類型之已知溫度感測器。

【0004】 一般而言，在各種高溫設備（諸如爐(furnace)、鍋爐(boiler)、燃氣輪機、熱回收蒸氣產生器等等）的操作中，已知為在升高之溫度及壓力下於具壁面之管件（諸如管、管子、及歧管）內傳導液體及氣體。準確測量管材的溫度係必要的，其亦給出在與設備相關聯的管內輸送的熱燃燒氣體之指示。

此類氣體之溫度在正常操作條件下可範圍在自起始條件下100°F多至高於1200°F。為了此目的，高溫感測器（諸如熱電偶）一般係藉由各種方法附接至各種管、管子、及歧管之表面，從而獲得該管材之溫度的指示以及其中氣體之溫度的間接指示。必要的是，附接方法提供熱電偶對管壁的穩固連接。例如，在習知鍋爐中，熱電偶一般藉由焊接連接之手段附接至其中具有加熱氣體的管之外表面。

【0005】 此類高溫設備一般亦需要根據習知工業標準及規範來建置。舉例而言，ASME Boiler & Pressure Vessel Code (BPVC)係一美國機械工程學會 (American Society of Mechanical Engineers, ASME)工業標準，該標準管理鍋爐及壓力管件之設計及結構。由於在正常操作期間鍋爐中一般所達到的高溫及高壓，BPVC要求高潛變強度鋼、或強化潛變強度肥粒鋼(creep-strength enhanced ferritic steels, CSEF)使用於承載非常高溫蒸氣的特定管中。因此，高鉻鋼合金（諸如P91、P22、及P11）一般用來形成一些在其中輸送高溫、或超臨界蒸汽溫度氣體的管。此外，另一基於此等類別之高鉻鋼合金（諸如P91合金）的另一BPVC驅使的要求是，在任何焊接操作（諸如焊接一熱電偶或溫度感測器至此管之外表面）之後，必須在管上執行一焊接後熱處理操作。在其他情況中，在使用其他合金時，必須同樣基於該管件之特定壁厚度而執行一焊接後熱處理操作。此類焊接後熱處理操作可增加組裝習知鍋爐（採用藉由焊接而附接的熱耦合）的顯著成本。此外，若熱電偶作為維修或維護步驟的一部分隨後需要在現場藉由焊接置換，則可進一步增加此等成本。

【0006】 在一些情況中，可藉由使用彈簧加載夾具將感測器附接至管件之表面來避免焊接操作。在又其他情況中，可採用熱電偶總成，諸如具有彈

第2頁，共 19 頁(發明說明書)

簧加載機構的插入型熱電偶元件，以使用彈簧壓力將熱電偶牢固固持抵靠在管之外表面。然而，在此類情況中，在許多鍋爐及燃氣輪機應用中所達到的非常高溫可超過特定溫度，並造成彈簧的未回火(un-tempering)，從而導致不可靠連接及管之表面溫度之不準確量測。

【0007】 因此，可係所欲的是，溫度感測器系統及方法，其等將溫度感測器（諸如熱電偶）附接至其中具有高溫氣體或流體的管件之外表面，而無需焊接，且不需穿透過殼體或管件壁，同時維持該感測器對管件表面的穩固耦合，以確保表面溫度之準確量測，並遵從BPVC及工業要求。

【發明內容】

【0008】 提供溫度量測系統之一實施例。該系統包括諸如一管的一管件，其具有一內部空間以在其中含有一加熱氣體或液體。該內部空間係由一壁所界定，該壁具有鄰近於該內部空間的一內側及一及相對之一外側，該外側遠離該內部空間，具有界定於其中的螺紋凹部。具有一第一螺紋部分的一螺樁經螺紋接合於該凹部中，其中該螺樁之一第二螺紋部分自其向外延伸。一螺帽經螺紋接合在該螺樁之該第二螺紋部分上。一壓力板經設置在該螺帽與該壁之該外側之間，該壓力板具有面向該管件壁之該外側的一第一表面、及耦接至該螺帽的一第二相對表面。一溫度感測器經設置在該壓力板之該第一表面與該壁之該外側之間，並耦接至該壁之該外側。

【0009】 提供溫度量測系統之另一實施例。該系統包括一管件，其具有一內部空間以在其中含有一加熱氣體。該內部空間係由一壁所界定，該壁具有鄰近於該內部空間的一內側及相對之一外側，該外側遠離該內部空間，且該

壁界定於其中的一螺紋凹部。具有一第一螺紋部分的一螺栓螺紋接合於該螺紋凹部中。該螺栓亦包含包括一頭部的一第二部分。一保持板設置在該頭部與該壁之該外側之間。該保持板具有耦接至該螺栓頭的一第一側、及面向該壁之該外側的一第二側。一溫度感測器經設置在該保持板之該第二表面與該壁之該外側之間，並耦接至該壁之該外側。

【圖式簡單說明】

【0010】 由閱讀下列非限制性實施例之說明，參照本文中以下的隨附圖式，將更瞭解本發明：

〔圖1〕係根據一實施例的溫度感測系統之部分截面圖；

〔圖2〕係根據一實施例的管件之一部分之截面圖；

〔圖3〕係根據另一實施例的管件之一部分之截面圖；

〔圖4〕係根據一實施例的溫度感測系統之截面圖；

〔圖5〕係根據一實施例的溫度感測系統之截面圖；

〔圖6〕係根據一實施例的溫度感測系統之保持板之視圖；及

〔圖7〕係根據一例示性實施例的溫度感測系統之保持板之截面圖；

【實施方式】

【0011】 以下詳細參照本發明之例示性實施例，其等之實例係繪示於隨附圖式中。只要係可能的，在整個圖式中使用的相同參考字符係指相同或類似的部件，不再重複描述。

【0012】 如本文中所使用，用語「實質上(substantially)」、「大致上(generally)」、及「約(about)」指示相對於適用於達成組件或總成之功能性目的之理想所欲條件，而在可合理達成的製造及組裝公差內之條件。如本文中所使用，「耦合/耦接(coupled)」、及「連接(connected)」意指所提及之元件係直接或間接連接，且可存在中介組件。

【0013】 此外，雖然本文中所揭示的實施例主要根據鍋爐、熱回收蒸氣產生器、及相關聯的蒸汽管路系統而描述，應瞭解的是，本發明之實施例可應用於受益於本文中之教示的其他設備及/或方法。

【0014】 現參照圖1，繪示根據一實施例的溫度感測系統101。管件150界定及內部空間154，且經配置以含有高溫氣體152或流體或其中。內部空間154係由壁155界定。將理解的是，為了清楚呈現，管件150係以部分切除的方式顯示於圖1中。

【0015】 在一實施例中，壁155係由高潛變強度鋼合金形成。除非另有說明，如本文中所使用，用語「鋼合金(steel alloy)」係指由International Standards for Boilers and Pressure Vessels (諸如ASME Boiler & Pressure Vessel Code (BPVC)) 核准使用的任何鋼合金。例如，在一實施例中，管件壁155係由P91鋼合金形成。在各種實施例中，壁155可由任何鋼合金形成，該鋼合金允許溫度感測系統之實施例如本文中所述般操作。

【0016】 管件壁155包含內側157，該內側經配置成鄰近於內部空間154及加熱氣體152。管件壁155亦包含外側158，該外側遠離內部空間154及加熱氣體152。據此，內側157可由與管件150之內部空間154相關聯的內表面157a來界

定。同樣地，壁155外側158可由與管件150之外部部分153相關聯的外表面158a來界定。

【0017】 應瞭解的是，雖然壁155在圖1中描繪為大致拱形（從而界定一圓柱管件150），各種實施例之壁155及管件150並未如此受限，且可包含任何數量的形狀或幾何形狀。例如，在其他實施例中，壁155可具有一彎曲截面，且界定大致上為圓形的管件150。在其他實施例中，壁155可具有大致上平坦截面，且界定具有實質上立方體形狀的管件150。在各種實施例中，管件150及壁155可包含任何形狀，該形狀允許溫度感測系統之實施例如本文中所述般操作。此外，管件150可包括複數個壁155，該複數個壁在其中共同界定內部空間154。亦設想到的是，壁155可具有任何厚度，該厚度允許溫度感測系統之實施例如本文中所述般操作。然而，將瞭解的是，管件壁155應至少具有足夠的厚度，以承受在系統之操作溫度範圍內由其中的氣體152所施加的壓力。此外，亦將瞭解的是，壁155應額外具有足夠厚度，以使螺紋螺樁400或螺栓500之至少兩個螺紋能夠與在螺紋凹部250內界定的至少兩個對應螺紋螺紋接合，如本文以下更詳細的描述。

【0018】 壁155之外側158包括界定於其中的螺紋凹部250。凹部250可經配置成壁155內的盲孔。在其他實施例中，凹部250可經配置成通過壁155的一通孔。在一實施例中，螺紋凹部250界定一圓柱腔室，該圓柱腔室具有通過其中的一縱軸「L」。縱軸「L」可正交於或橫向於由壁155定義的一縱軸W。例如，在一實施例中，其中管件150包含具有一圓形截面的一圓柱管，螺紋凹部250經界定在壁155之外側158中的外表面153中，且相對於圓柱管件150之圓形橫截面而徑向定向。螺紋凹部250經定大小並經組態以於其中接收螺紋螺樁

400或螺栓500。凹部250之第一端250a係開放的且可操作以接收通過其中的螺樁400或螺栓500。

【0019】 在凹部250經配置成在壁155內的盲孔之一實施例中，凹部250之第二端250b（相對於第一端250a）係封閉的。在此一實施例中，凹部250之封閉第二端250b可操作以於其處接收螺樁400之第一遠端411，以及防止螺樁400延伸通過管件壁155內側157並進入至內部空間154中。在壁155內的凹部250之封閉第二端250b可由表面262界定。

【0020】 替代地，在凹部250經配置成通過壁155的通孔之一實施例中，凹部250之第二端250b（相對於第一端250a）在管件壁155內側157處界定開口266，該開口可操作以接收螺樁400之第一遠端411，且允許螺樁400延伸通過管件壁155內側157並進入至內部空間154中。

【0021】 壁155中的螺紋凹部250進一步由壁155內的內部表面257界定。內部表面257可具有一實質上圓柱形狀。在一實施例中，內部表面257包括形成於其上的螺紋259。螺紋259經組態以與形成在螺紋螺樁400之第一螺紋部分411a上的對應螺紋431螺紋接合。在其他實施例中，螺紋259經組態以與形成在螺栓500之第一螺紋部分511上的對應螺紋531螺紋接合。

【0022】 在各種實施例中，螺紋凹部250界定在外壁158之外表面158a上圍繞其設置的第一外緣部分251。在一實施例中，外緣部分251包含一圓化邊緣，以減少在第一外緣部分251處的應力上升。例如，在一實施例中，第一外緣部分251具有1/8 in.半徑。在凹部250經配置成通過壁155的通孔之某些實施例中，螺紋凹部250可界定圍繞壁155之內側157上之內表面157a上之開口266而設置的第二外緣部分252。在一實施例中，第二外緣部分251包含一圓化邊緣，以

減少在外緣部分252處的應力上升。例如，在一實施例中，第二外緣部分252具有1/8 in.半徑。

【0023】 在一實施例中，螺紋螺樁400與形成於螺紋凹部250內之螺紋259螺紋接合。在實施例中，螺紋螺樁400可包含一螺桿，而在其他實施例中，螺紋螺樁400可包含具有一體地形成之頭部525的螺栓500。螺紋螺樁400大致上係具有第一端411及相對於第一端411的第二端422的一細長圓柱。螺紋螺樁400包含在螺樁411之第一端處具有螺紋431設置於其上的第一螺紋部分411a，其經組態以共同接合於螺紋凹部250內的螺紋259。螺紋螺樁400可額外包含在螺樁400之第二端422處具有螺紋432設置於其上的第二螺紋部分422b。在一實施例中，第一螺紋部分411a上的螺紋431之螺紋輪廓具有與第二螺紋部分422b上的螺紋432相同的螺紋輪廓。在其他實施例中，第一螺紋部分411a上的螺紋431之螺紋輪廓不同於第二螺紋部分422b上的螺紋432之螺紋輪廓。

【0024】 將瞭解的是，由於在預期的高溫（例如，約1200°F）下所產生之管件壁上的機械應力、以及在某些鍋爐管件之正常操作條件下的壓力，重要的是，在形成各種實施例時將對管件的任何額外應力最小化。據此，在某些實施例中，螺紋凹部250中的螺紋259及在螺紋螺樁400之至少一第一螺紋部分411a上的對應螺紋431經形成以減小與習知鍋爐結構中所使用的習知螺紋之尖銳邊緣相關聯的應力上升。例如，在實施例中，凹部250及螺樁400之第一螺紋部分411a之螺紋259、431可包含圓頂螺紋(knuckle thread)、或圓螺紋。例如，可根據工業標準圓螺紋輪廓（諸如DIN 405、DIN 15403、及DIN 2040）來配置凹部250及螺樁400之第一螺紋部分411a之螺紋259、431，

例如，具有平坦30度齒腹螺紋角的圓頂螺紋可用於吋節距及範圍在自8 mm至200 mm之直徑。對於一螺紋節距 p 而言，峰部與根部圓半徑可略小於 $p/4$ ，且各螺紋齒腹的中間三分之一大約可係平坦的。替代地，對於60度之齒腹的螺紋角而言，峰部與根部圓半徑可經組態為螺紋節距 p 之大約 $p/6$ 。在0.125吋螺紋節距（每吋8條螺紋）之其他實施例中，圓螺紋根部半徑可係0.017吋，且峰部半徑係0.020吋。

【0025】 由於螺紋輪廓之圓化邊緣，圓螺紋或圓頂螺紋有利地減少螺樁400及管件壁155中的應力上升，同時承受在鍋爐管件之預期的高溫及壓力下展現出之非常大的力。在其他實施例中，可採用其他螺紋輪廓，諸如正弦螺紋輪廓、或半圓螺紋輪廓。

【0026】 此外，螺紋螺樁400之第一端411界定第一遠端461。在凹部250經配置成壁155中之盲孔的實施例中，螺樁400之第一遠端461及凹部250之封閉第二端250b之表面262經配置以具有對應的幾何形狀，以最大化螺樁400之第一遠端461與表面262之間的配接表面積。在一實施例中，將第一遠端461形成為具有一半球幾何形狀。例如，該半球狀幾何形狀可在第一遠端461之尖端處界定一圓化截面。在一實施例中，在第一遠端461處之圓化截面尖端之半徑實質上等於螺紋螺樁400之第一端411之直徑之66%。在螺樁400之第一遠端461具有一彎曲幾何形狀且凹部250經配置成壁155中之一盲孔的某些實施例中，凹部250之封閉第二端250b之表面262接著可同樣地包含一彎曲或圓化幾何形狀，該彎曲或圓化幾何形狀對應於螺樁400之第一遠端461之尖端之截面，以在其處以嵌套的方式接收第一遠端461之尖端。在其他實施例中，可採用在第一遠端461處的其他幾何形狀。藉由將螺樁400之第一遠端461之尖端組態成嵌套或適

配抵靠凹部250之封閉第二端表面262，實現管件壁155與螺樁400之間改良的熱轉移，同時減少由尖銳或方形邊緣引起的應力上升。

【0027】 在第一遠端461處的尖端之圓化截面及凹部250之封閉第二端250b之表面262之對應圓化截面減小螺樁400及管件壁155中的應力上升，而同時承受在鍋爐管件之預期的高溫及壓力下展現出之非常大的力，並在管件壁155與螺樁400之間提供改良的熱轉移。

【0028】 此外，螺栓500之第一端511界定第一遠端561。在凹部250經配置成壁155中之盲孔的實施例中，螺栓500之第一遠端561及凹部250之封閉第二端250b之表面262經配置以具有對應的幾何形狀，以最大化螺栓500之第一遠端561與表面262之間的配接表面積。在一實施例中，將第一遠端561形成為具有一半球幾何形狀。例如，該半球狀幾何形狀可在第一遠端561之尖端處界定一圓化截面。在一實施例中，在第一遠端561處之圓化截面尖端之半徑實質上等於螺栓500之第一端511之直徑之66%。在螺栓500之第一遠端561具有一彎曲幾何形狀且凹部250經配置成壁155中之一盲孔的某些實施例中，凹部250之封閉第二端250b之表面262接著可同樣地包含一彎曲或圓化幾何形狀，該彎曲或圓化幾何形狀對應於螺栓500之第一遠端561之尖端之截面，以在其處以嵌套的方式接收第一遠端561之尖端。在其他實施例中，可採用在第一遠端561處的其他幾何形狀。藉由將螺栓500之第一遠端561之尖端組態成嵌套或適配抵靠凹部250之封閉第二端表面262，在管件壁155與螺栓500之間的具現改良的熱轉移，同時減少由尖銳或方形邊緣引起的應力上升。

【0029】 在第一遠端561處的尖端之圓化截面及凹部250之封閉第二端250b之表面262之對應圓化截面減小螺栓500及管件壁155中的應力上升，而

時承受在鍋爐管件之預期的高溫及壓力下展現出之非常大的力，並在管件壁155與螺栓500之間提供改良的熱轉移。

【0030】 在各種實施例中，保持總成750（圖5）經配置以藉由施加一機械保持力「F」至設置於其間的溫度感測器900而將溫度感測器900耦接至管件150。溫度感測器900可包含線材901以將指示由感測器900所偵測的溫度之信號以已知方式輸送至儀器配置或電路系統301。藉由施加強大的保持力F以將溫度感測器900耦接至管件150，可獲得管件之溫度之準確且可靠的指示，而不需要將溫度感測器900焊接至管件150。

【0031】 例如，在一實施例中，保持總成750可包含螺紋接合在螺樁400之第二螺紋部分422b及保持板740（設置在螺紋螺帽725與管件150之間）上的螺紋螺帽725。螺帽725經配置以與螺紋螺樁400及保持板740協作，以在螺帽725深入或鎖緊在螺樁400上時，在管件150之方向上在溫度感測器900上施加保持力F。例如，在一實施例中，保持板740包括通過其中而界定的一孔隙714。孔隙714經定大小並經設置以接收螺樁400或螺栓500通過其中。保持板740經耦接至螺帽725並回應於該螺帽的移動。當螺帽725深入或鎖緊在螺樁400上時，保持板740由螺帽725驅使朝向管件150。保持板740包含第一側741，該第一側面向螺帽725並與該螺帽機械連通。保持板740亦包含第二側742，該第二側相對於第一側741並面向管件150。

【0032】 在一實施例中，溫度感測器900經設置在管件150與保持板740之第二側742之間。當螺帽725鎖緊在螺樁400上時，螺帽725在管件150的方向上施加一淨保持力F至保持板740，其接著在管件150之方向上藉由保持板740傳輸至溫度感測器900，從而在無焊接的情況下將溫度感測器耦接至管件150。

【0033】 替代地，在一實施例中，溫度感測器900係剛性耦合至保持板740的任何表面。可使用任何數量的將感測器耦接至一表面的已知技術來耦接感測器900（諸如例如焊接、樁接(staking)、或藉由使用黏著劑）至保持板740。

【0034】 在另一實施例中，螺樁400及螺帽725可經一體地形成以定義具有螺栓頭525之螺栓500。螺栓500大致上係具有第一端511及相對於第一端511的第二端522的一細長圓柱。螺栓500包含在螺紋孔250內的第一端511處具有螺紋531設置於其上的第一螺紋部分511a，其經組態以共同接合於螺紋凹部250內的螺紋259。

【0035】 保持板740經耦接至螺栓頭525並回應於該螺栓頭之移動，使得在螺栓500深入或鎖緊至螺紋孔250中時，保持板740經驅使朝向管件150。螺栓頭525經配置以與保持板740協作，以在管件150之方向上施加一保持力於溫度感測器900上。保持板740經耦接至螺栓頭525並回應於該螺栓頭的移動。當螺栓500深入或鎖緊至螺紋孔250中時，保持板740由螺栓頭525驅使朝向管件150。保持板740包含第一側741，該第一側面向螺栓頭525並與該螺栓頭機械連通。保持板740亦包含第二側742，該第二側相對於第一側741並面向管件150。溫度感測器900經設置在管件150與保持板740之第二側742之間。當螺栓500深入或鎖緊至螺紋孔250中時，螺栓頭525在管件150的方向上施加一淨保持力F至保持板740，其接著在管件150之方向上藉由保持板740傳輸至溫度感測器900。在一些實施例中，諸如墊圈的一額外板（未圖示）可設置在螺栓頭525與保持板740之第一側741之間。

【0036】 在其他實施例中，溫度感測器900可藉由例如焊接、樁接、接合、或膠合來直接耦接至保持板之表面。在此類實施例中，藉由一螺紋緊固件（諸如螺栓500或螺樁400與螺帽725）將保持板740固定至管件150，使得當螺栓500深入或鎖緊至螺紋孔250中（或螺帽725深入或鎖緊在螺樁400上）時，保持板740經驅使朝向管件150。螺栓頭525或螺帽725從而經配置以在管件150之方向上施加一保持力F於保持板740上，以確保保持板740與外表面153之間的穩固機械連接，以實現管件壁155與保持板741之間之有效的熱轉移。保持板740包含至少一第一側741，該第一側面向螺栓頭525或螺帽725並與該螺栓頭或該螺帽機械連通。保持板740亦包含至少一第二側742，該第二側相對於第一側741並面向管件150。溫度感測器900可耦接至保持板740之第一表面741、第二表面742、或任何其他任何方便表面。在一些實施例中，諸如墊圈的一額外板（未圖示）可設置在螺栓頭525或螺帽725與保持板740之第二側742之間。

【0037】 在其他實施例中，保持板740及螺帽725或螺栓頭525可經一體地形成或固定耦接在一起。在又其他實施例中，包含螺樁400、螺帽725、及保持板740的保持總成750可經一體地形成以如本文中所述般操作。

【0038】 保持板742之第二側可界定一大致上平坦或平面表面。在一些實施例中，（例如，當壁155之外側158中的外表面153包含一彎曲表面時），保持板742之第二側可同樣界定壁155之外表面153與保持板742之第二側之間的一對應彎曲表面，其中該等對應彎曲表面742、153相對彼此而平行配置，以減少由於該等組件之任一者上的機械應力而使溫度感測器900移動的機會。在實施例中，保持板742之第二側界定具有一半徑的彎曲輪廓，該半徑實質上相同於壁155之外側158中的外表面153之半徑。

【0039】 保持板740之第二側742可進一步包含界定於其中的凹部767。凹部767經定大小以接收溫度感測器900之至少一部分，及/或與溫度感測器相關聯的一或多個線材901於其中。例如，凹部767可包含界定在保持板740之第二側742之表面中的凹槽。凹部767於其中容納與溫度感測器900及相關連線材901中之至少一者相關聯的深度。在一實施例中，設置在保持板740與管件之間的溫度感測器900及相關佈線901之部分界定第一感測器部分901及第二部分902。第一部分可被接收於凹部767內，而第二部分902未被接收於凹部767內。在另一實施例中，第一部分901、第二部分902兩者被接收於凹部767內。將第一部分901及第二部分902中之至少一者之至少一部分設置在凹部767內，有效減少或最小化當溫度感測器900設置於保持板740之第二側742與管件150之間時在其等之間所界定的任何間隙，同時仍維持溫度感測器900與管件150之間的安全連接。在實施例中，凹部767防止感測器900移動遠離管件150，並藉由提供與感測器900接觸之更多表面積來增加熱傳移至該感測器。

【0040】 在一實施例中，凹槽767a包含圍繞螺樁400而徑向設置的一拱形幾何形狀。包含具有設置於其中的溫度感測器900及/或佈線901的拱形凹槽767a之實施例，將在安裝期間及鎖緊螺帽725時減少施加至感測器900及佈線901的拉伸應力，同時相對於保持總成750將溫度感測器900保持在一固定位置。

【0041】 在其他實施例中，保持板740之第二側742可進一步包含界定於其上的複數個突起或凸座部分778。凸座部分778可圍繞保持板740之第二側742而徑向分布。例如，各凸座部分778可包含耦接至保持板740之第二側742的基底部分779、及相對於該基底部分之可選擇性耦接至管件150的遠側部分

780。在一實施例中，各凸座部分778之長度（即，基底部分779與遠側部分780之間）界定保持板740之第二側742與管件150之間間隙782。在一實施例中，間隙782之長度實質上等於溫度感測器900及/或佈線901之厚度。在另一實施例中，間隙782之長度實質上等於溫度感測器900及/或佈線901未接收於凹部767內的部分之厚度。在一實施例中，凸座部分778經配置以與溫度感測器900及相關連佈線901相間隔，以在溫度感測器900設置在其等之間時對於保持板740提供在管件150之方向上的一平均分布的保持力F，同時仍維持溫度感測器900與管件150之間的安全連接。

【0042】 雖然僅繪示及描述本發明之某些較佳特徵，但所屬技術領域中具有通常知識者將設想到許多修改及變化。因此，應瞭解的是，隨附申請專利範圍意欲涵蓋落入本發明之實際精神內的所有此類修改及變化。

【0043】 雖然本文中所描述之尺寸及材料類型意欲界定本發明之參數，但其等並非作為限制且為例示性實施例。對於檢視上述說明後的所屬技術領域中具有通常知識者而言，許多其他實施例將係顯而易見的。因此，應參照隨附申請專利範圍連同此等申請專利範圍之等效例之全部範圍來判定本發明之範圍。在隨附申請專利範圍中，用語「包括(including)」及「其中(in which)」係用來作為相對用語「包含(comprising)」與「其中(comprise)」之簡明英語(plain-English)等效詞。此外，在下列申請專利範圍中，用語諸如「第一(first)」、「第二(second)」、「第三(third)」、「上(upper)」、「下(lower)」、「高於(above)」、「低於(below)」僅用作標示，且並非意欲對其等客體賦予數字或位置要求。再者，下列申請專利範圍的限制並非以手段加上功能形式書寫

且不意欲被如此解讀，除非以及直到此類申請專利範圍限制明確使用用語「用於...的手段(means for)」接著為功能之敘述而無進一步結構。

【0044】 此書面描述使用實例來揭示本發明之數個實施例（包括最佳模式），並使所屬技術領域中具有通常知識者能夠實施本發明之實施例，包括製造及使用任何裝置或系統及執行任何合併的方法。本發明之可專利範圍係由申請專利範圍所定義，且可包括所屬技術領域中具有通常知識者設想到的其他實例。若此類其他實例不具有不同於申請專利範圍之字面用語的結構元件，或若此類其他實例包括與申請專利範圍之字面用語無實質差異的等效結構元件，則其等係意欲在申請專利範圍之範圍內

【0045】 如本文中所使用，以單數引用並繼續字詞「一(a/an)」的元件或步驟，應理解為不排除所述元件或步驟之複數，除非明確說明此類排除。再者，對於本發明之「一實施例(an embodiment)」的參照並非意圖被解讀為排除亦合併所引述之特徵的額外實施例之存在。此外，除非有明確相反說明，否則「包含(comprising)」、「包括(including)」、或「具有(having)」具有一特定性質的一元件或複數個元件之實施例，可包括不具有彼性質的額外此類元件。

【0046】 由於可對上述發明進行某些改變，而不背離本文中所涉及的本發明之精神及範圍，因此所意圖的是，顯示於隨附圖式中上述描述之全部標的，應僅被解讀為繪示本文中之本發明概念的實例，且不應作為對本發明之限制。

【符號說明】

【0047】

- 101 溫度感測系統
- 150 管件/圓柱管件
- 152 高溫氣體/加熱氣體/氣體
- 153 外部部分/外表面/彎曲表面
- 154 內部空間
- 155 壁/管件壁
- 157 內側
- 157a 內表面
- 158 外側/外壁
- 158a 外表面
- 250 螺紋凹部/凹部/螺紋孔
- 250a 第一端
- 250b 第二端
- 251 第一外緣部分/外緣部分/第二外緣部分
- 252 第二外緣部分/外緣部分
- 257 內部表面
- 259 螺紋
- 262 表面/第二端表面
- 266 開口
- 301 電路系統
- 400 螺樁/螺紋螺樁
- 411 第一遠端/第一端/螺樁

- 411a 第一螺紋部分
- 422 第二端
- 422b 第二螺紋部分
- 431 螺紋
- 432 螺紋
- 461 第一遠端
- 500 螺栓
- 511 第一螺紋部分/第一端
- 511a 第一螺紋部分
- 522 第二端
- 525 頭部/螺栓頭
- 531 螺紋
- 561 第一遠端
- 714 孔隙
- 725 螺紋螺帽/螺帽
- 740 保持板
- 741 第一側/第一表面/保持板
- 742 第二側/第二表面/保持板/彎曲表面
- 750 保持總成
- 767 凹部
- 767a 凹槽/拱形凹槽
- 778 突起/凸座部分

779	基底部分
780	遠側部分
782	間隙
900	溫度感測器/感測器
901	線材/第一感測器部分/第一部分/佈線
902	第二部分
F	保持力
L	縱軸
W	縱軸
p	螺紋節距

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種溫度量測系統，其包含：

- 一管件，其具有一內部空間，該內部空間係由一壁所界定，該壁具有鄰近於該內部空間的一內側及相對之一外側，該外側遠離該內部空間，該壁界定一螺紋凹部；
- 一螺紋螺樁，其具有螺紋接合於該螺紋凹部中的一第一螺紋部分、及自其向外延伸的一第二螺紋部分；
- 一螺帽，其螺紋接合在該螺樁之該第二螺紋部分上；
- 一保持板，其設置在該螺帽與該壁之該外側之間，該保持板具有耦接至該螺帽的一第一側、及面向該壁之該外側的一第二側；及
- 一溫度感測器，其設置在該保持板之該第二表面與該壁之該外側之間，並耦接至該壁之該外側。

【第2項】 如請求項1之溫度量測系統，其中該螺紋凹部之該等螺紋、及該第一螺紋部分之對應的該等螺紋界定圓螺紋輪廓。

【第3項】 如請求項2之溫度量測系統，其中該第二螺紋部分之該等螺紋界定與該第一螺紋部分之該等螺紋相同的螺紋輪廓。

【第4項】 如請求項1之溫度量測系統，其中該螺紋凹部界定一圓柱腔室，該圓柱腔室具有通過其中正交於由該壁定義之一縱軸的一縱軸「L」。

【第5項】 如請求項1之溫度量測系統，其中該螺紋凹部界定一通孔。

【第6項】 如請求項1之溫度量測系統，其中該螺紋凹部界定一盲孔。

【第7項】 如請求項5之溫度量測系統，其中該螺樁進一步包含一第一遠端，該第一遠端界定一彎曲截面輪廓；且

該盲孔包含一表面，該表面界定一封閉第二端，其中封閉第二端之該表面界定一彎曲截面輪廓，該彎曲截面輪廓對應於該螺樁之該第一遠端之該輪廓，以在其處接收該第一遠端。

【第8項】如請求項1之請求項之溫度量測系統，其中該螺帽及該保持板係經一體地形成。

【第9項】如請求項1所述之溫度量測系統，其中該壁包含界定一第一半徑的一彎曲表面；且

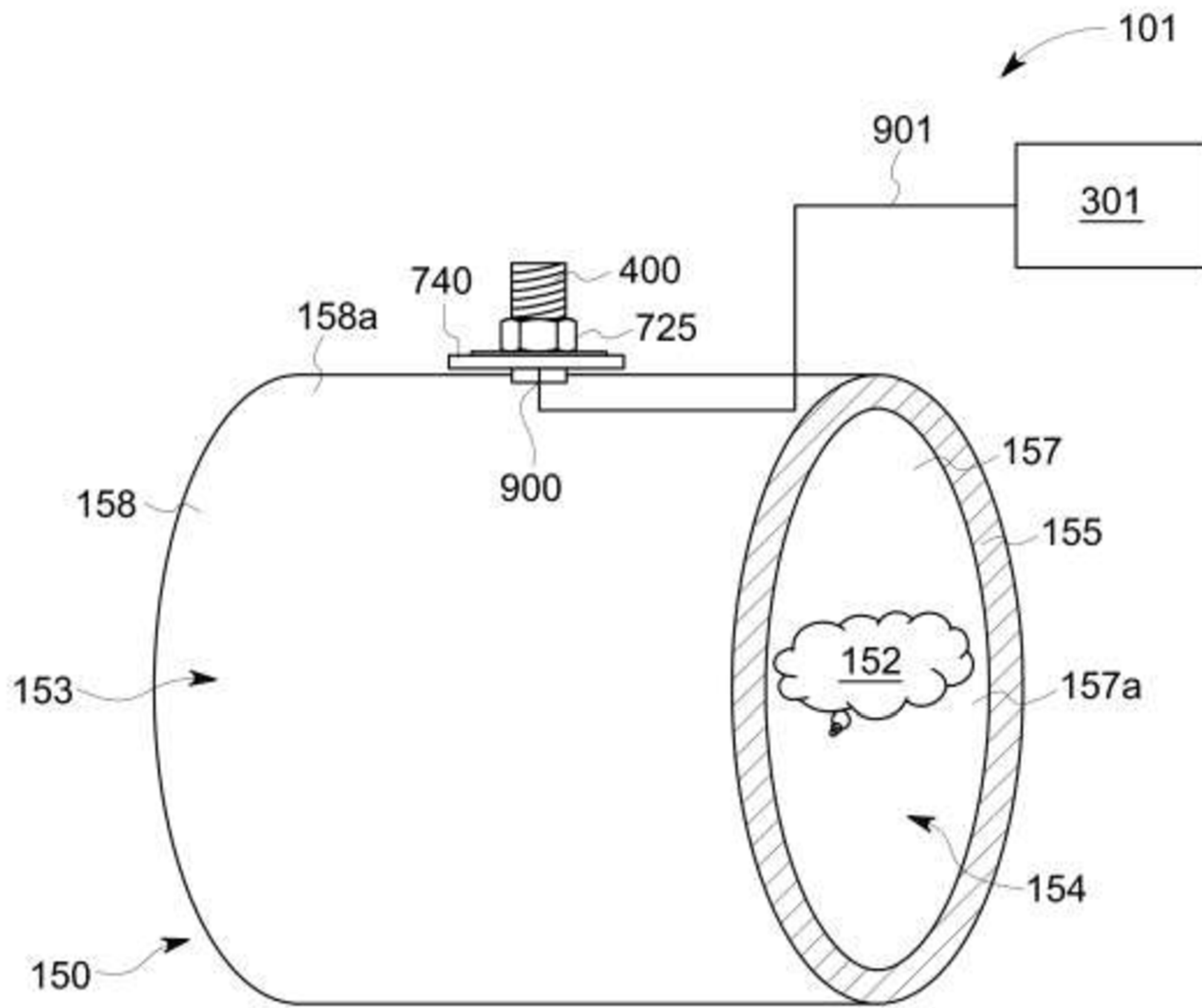
該保持板之該第二側界定一彎曲表面，該彎曲表面界定一第二半徑，其中該第一半徑及該第二半徑實質上相同。

【第10項】如請求項1之溫度量測系統，其中該保持板之該第二側包含界定於其中的一凹部，該凹部經定大小以操作地將該溫度感測器之至少一部分接收在其中。

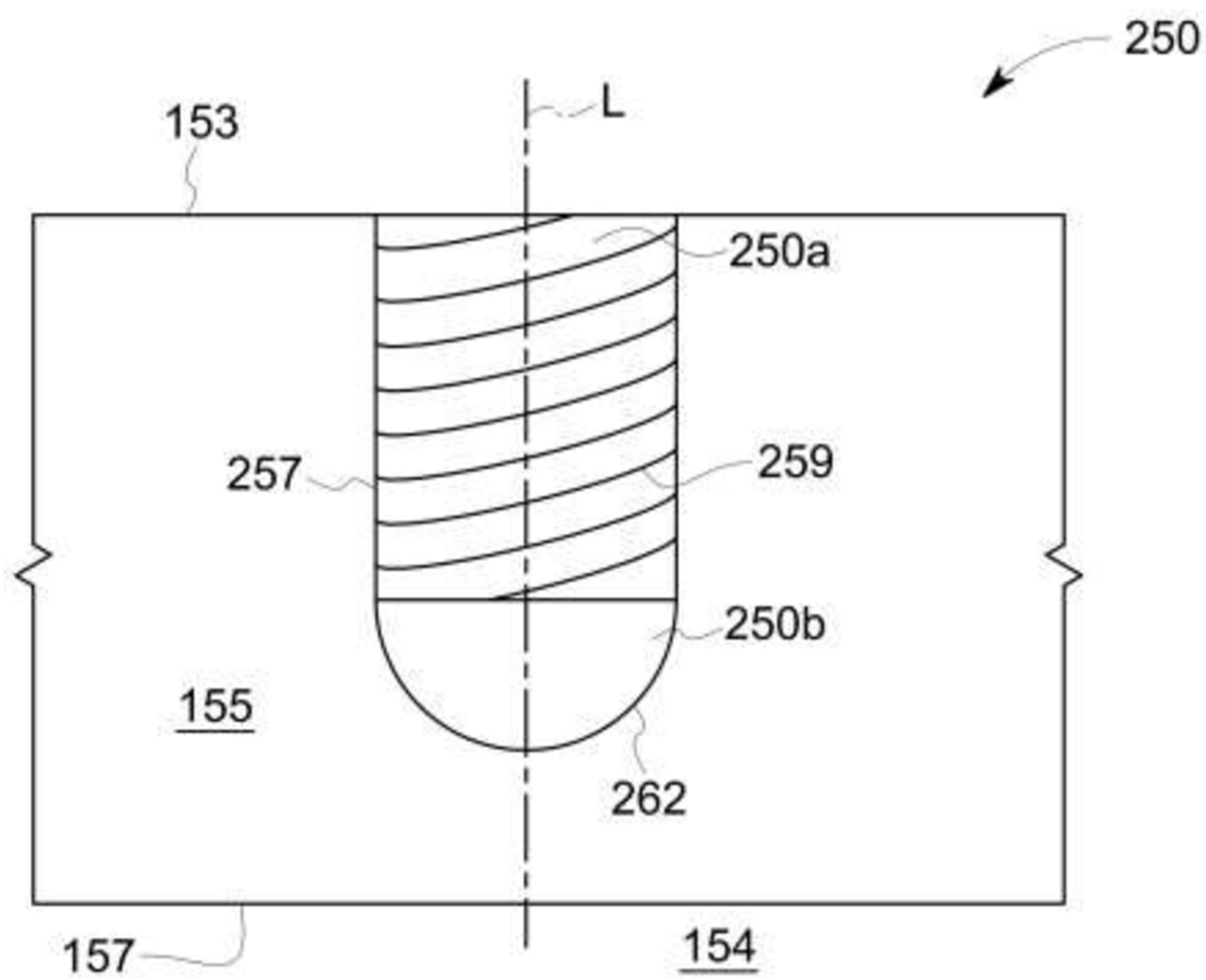
【第11項】如請求項10之溫度量測系統，其中該凹部界定一大致上拱形凹槽。

【第12項】如請求項10之溫度量測系統，其中保持板之該第二側進一步包含自其突出並耦接至該壁之該外側的一升起部分。

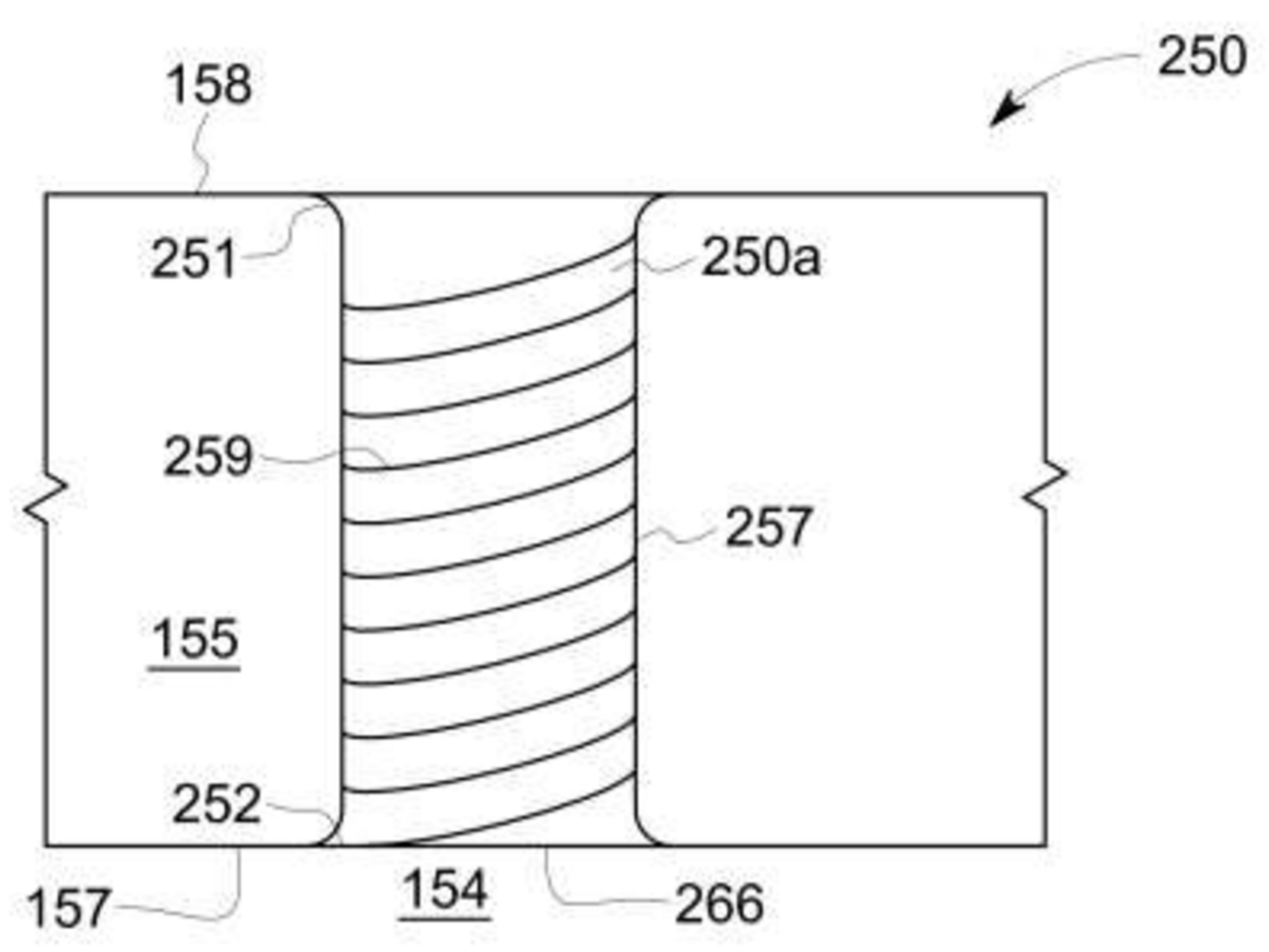
【發明圖式】



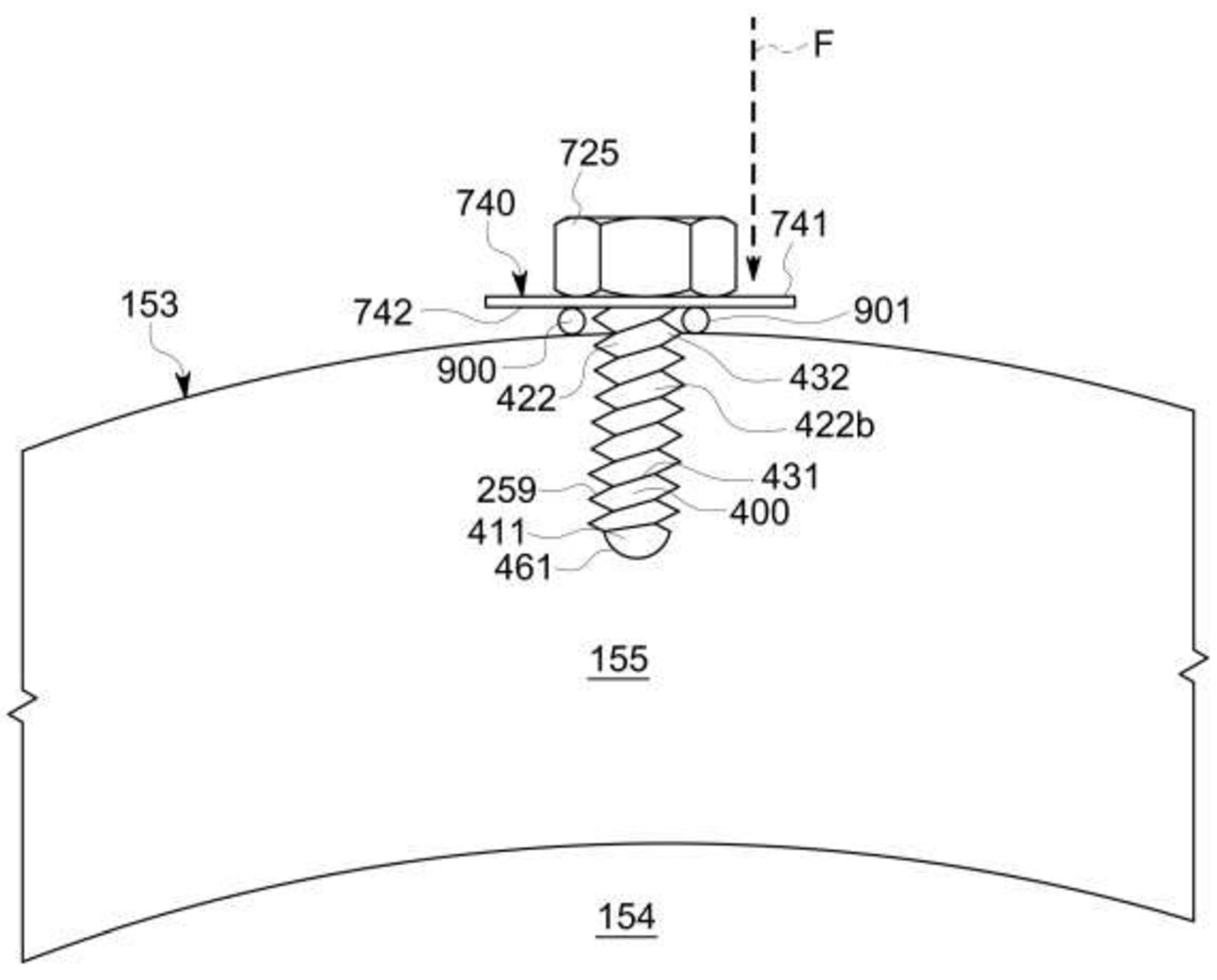
【圖 1】



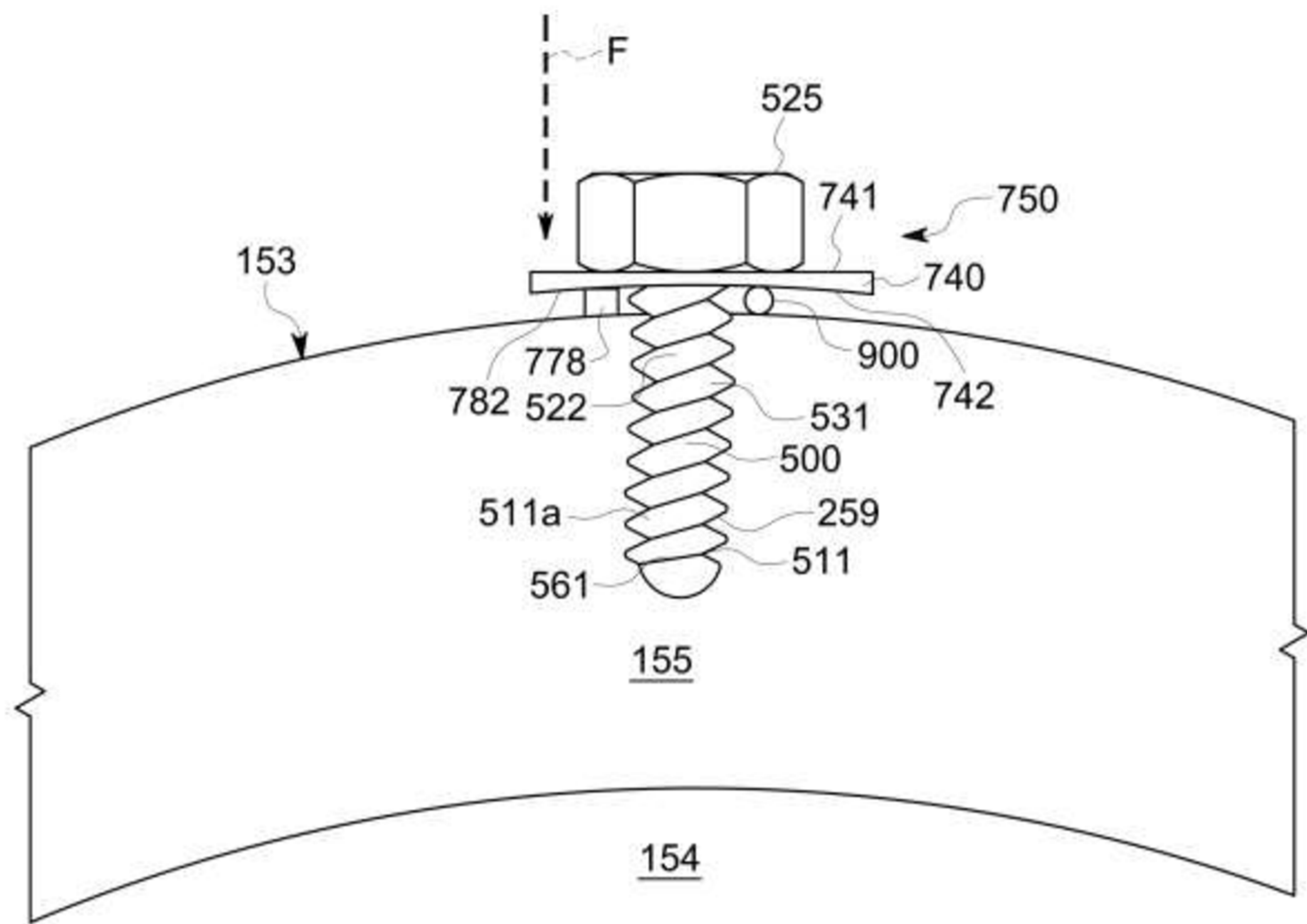
【圖 2】



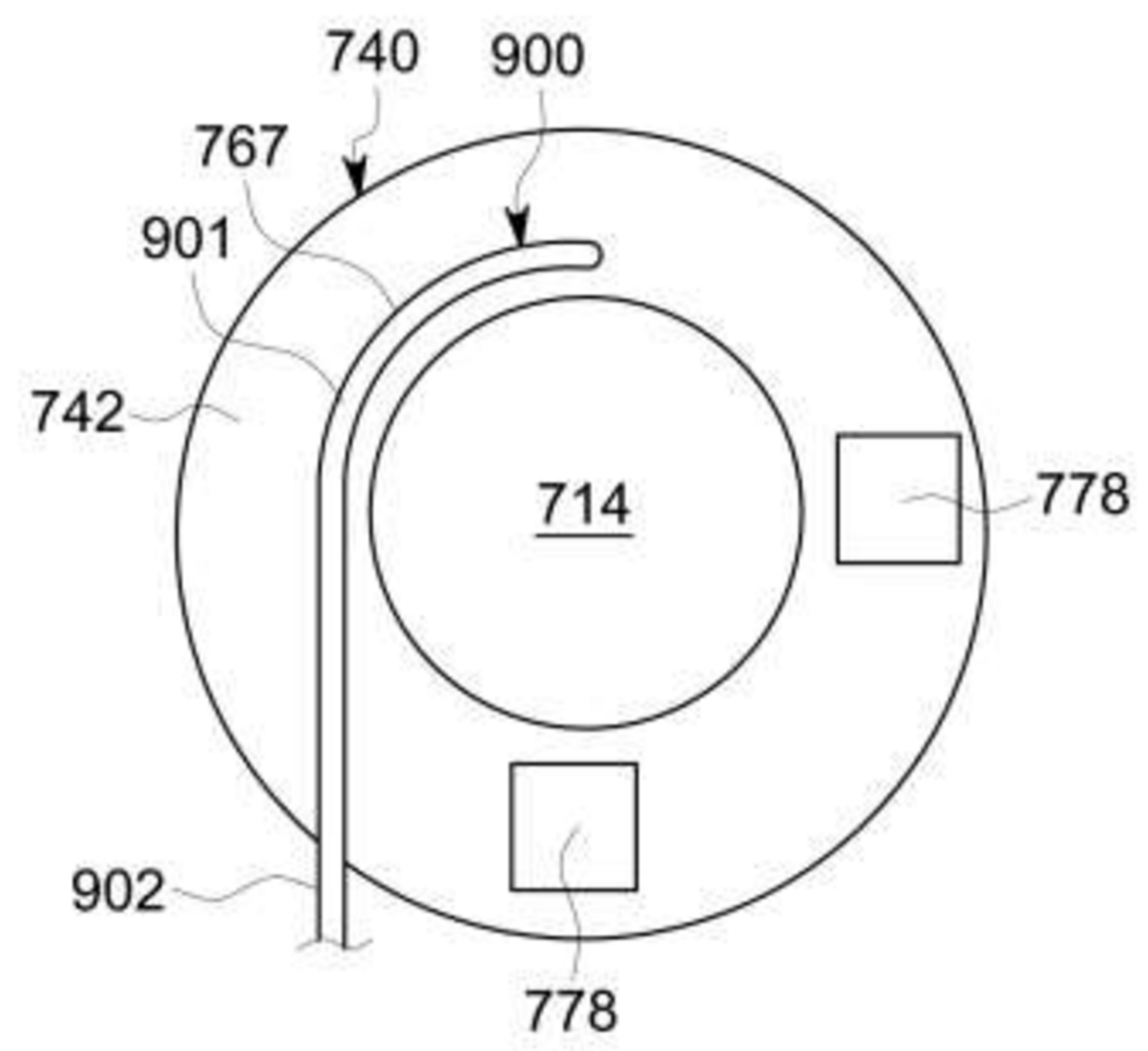
【圖 3】



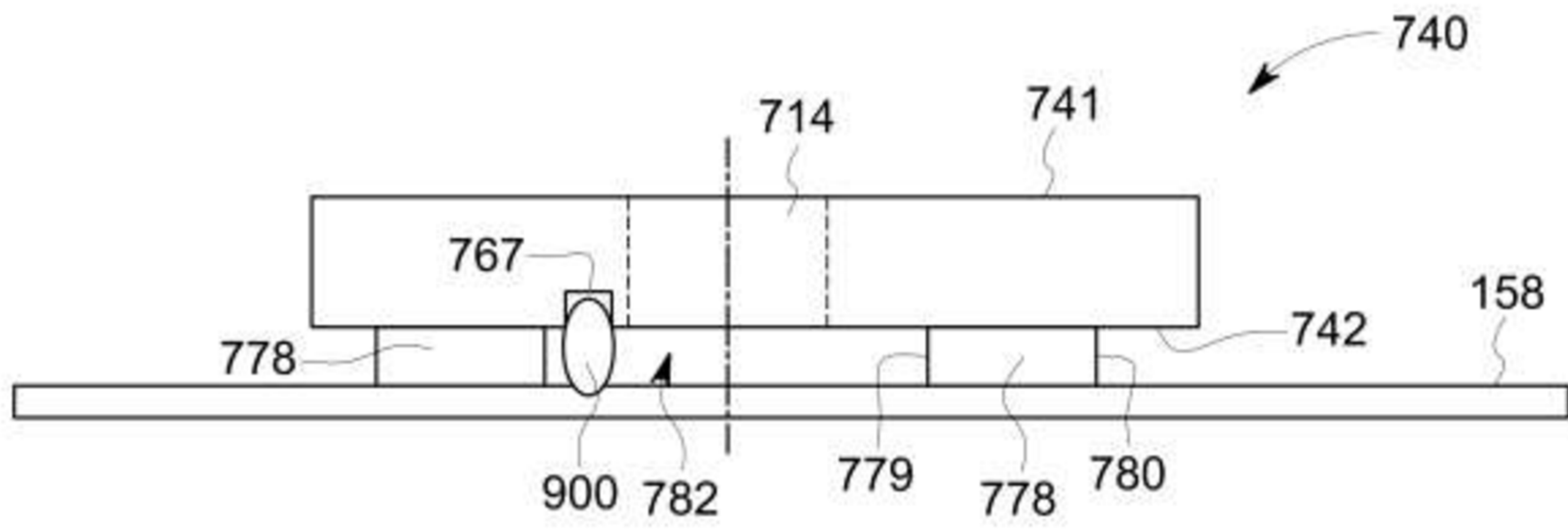
【圖 4】



【圖 5】



【圖 6】



【圖 7】