



(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 I696577 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：107143051

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 30 日

(51)Int. Cl. : **B65G47/90 (2006.01)****B23Q3/06 (2006.01)**

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

(72)發明人：戴仲裕 TAI, CHUNG-YU (TW)；楊榮証 YANG, QI-ZHENG (TW)；陳科翰 CHEN, KE-HEN (TW)；彭達仁 PENG, TA-JEN (TW)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56)參考文獻：

TW M298309

TW M491863

TW 201226101A

TW 201839536A

CN 205271539U

CN 207953285U

JP 63-123654A

JP 2014-83674A

審查人員：江柏漢

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：7 共 30 頁

(54)名稱

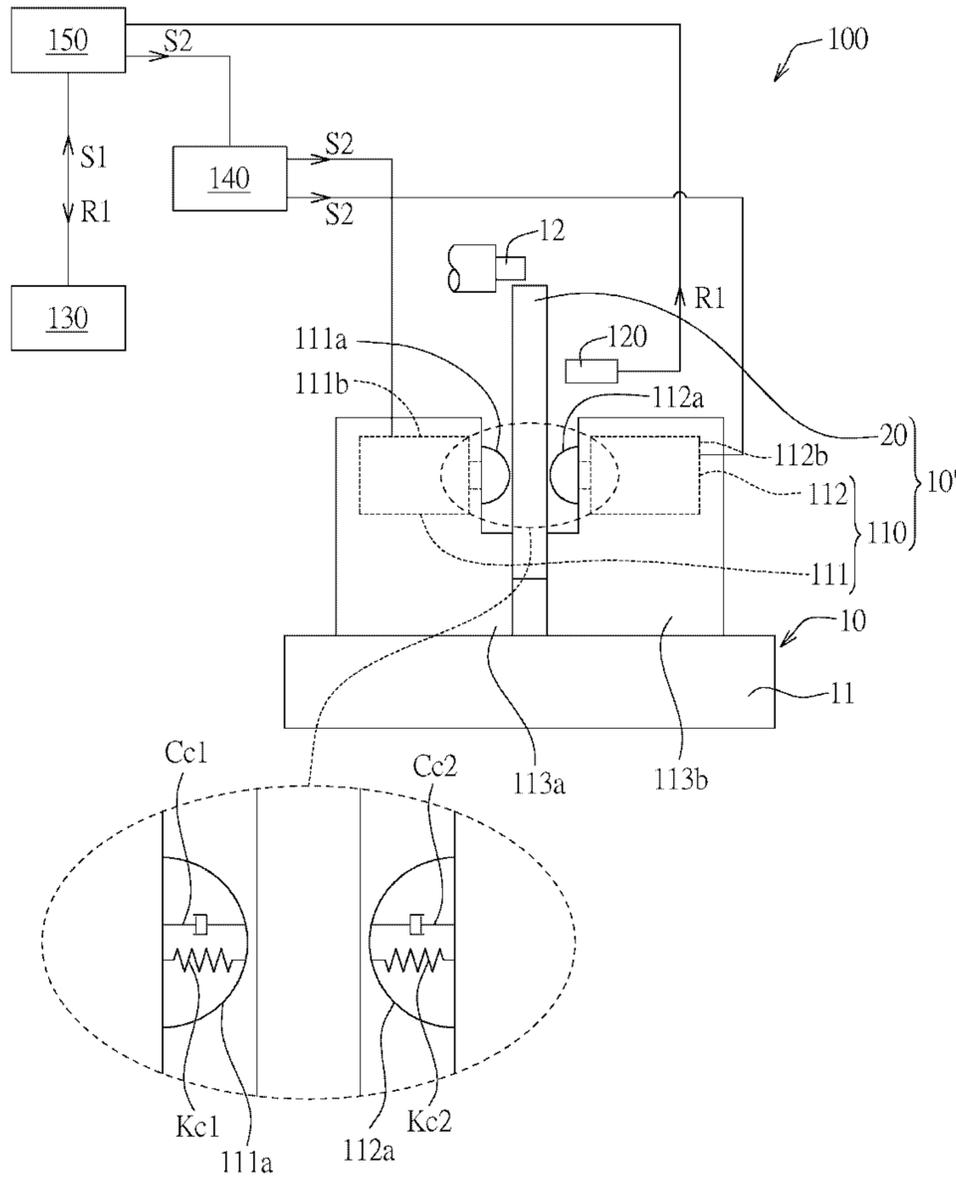
夾持裝置及應用其之夾持系統

(57)摘要

夾持裝置包括第一夾持器及第二夾持器。第一夾持器包括第一抵接件及驅動件。驅動件連接第一抵接件。第二夾持器包括第二抵接件。第一抵接件與第二抵接件係相對配置且彼此間隔，以容置工件，驅動件連接第一抵接件，以驅動第一抵接件往第二抵接件的方向移動，以將工件夾持在第一抵接件與該第二抵接件之間。

A clamping device includes a first holder and a second holder. The first holder includes a first abutment and a drive member. The driving member is connected to the first abutting member. The second holder includes a second abutment. The first abutting member and the second abutting member are oppositely disposed and spaced apart from each other to receive a workpiece, and the driving member is coupled to the first abutting member to drive the first abutting member to move in direction of the second abutting member to clamp the workpiece between the first abutting member and the second abutting member.

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

10:工具機

11:平台

12:刀具

10':工具機系統

20:工件

100:夾持系統

110:夾持裝置

111:第一夾持器

111a:第一抵接件

111b:第一驅動件

112:第二夾持器

112a:第二抵接件

112b:第二驅動件

113a、113b:夾座

120:感測器

130:處理器

140:放大器

150:資料擷取器

$C_{c1}$ :第一阻尼係數

$C_{c2}$ :第二阻尼係數

$K_{c1}$ :第一剛性係數

$K_{c2}$ :第二剛性係數

I696577

**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 夾持裝置及應用其之夾持系統**【英文發明名稱】** CLAMPING DEVICE AND CLAMPING SYSTEM USING THE SAME**【中文】**

夾持裝置包括第一夾持器及第二夾持器。第一夾持器包括第一抵接件及驅動件。驅動件連接第一抵接件。第二夾持器包括第二抵接件。第一抵接件與第二抵接件係相對配置且彼此間隔，以容置工件，驅動件連接第一抵接件，以驅動第一抵接件往第二抵接件的方向移動，以將工件夾持在第一抵接件與該第二抵接件之間。

**【英文】**

A clamping device includes a first holder and a second holder. The first holder includes a first abutment and a drive member. The driving member is connected to the first abutting member. The second holder includes a second abutment. The first abutting member and the second abutting member are oppositely disposed and spaced apart from each other to receive a workpiece, and the driving member is coupled to the first abutting member to drive the first abutting member to move in direction of the second abutting

member to clamp the workpiece between the first abutting member and the second abutting member.

【指定代表圖】第1圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 10：工具機
- 11：平台
- 12：刀具
- 10'：工具機系統
- 20：工件
- 100：夾持系統
- 110：夾持裝置
- 111：第一夾持器
- 111a：第一抵接件
- 111b：第一驅動件
- 112：第二夾持器
- 112a：第二抵接件
- 112b：第二驅動件
- 113a、113b：夾座
- 120：感測器
- 130：處理器
- 140：放大器
- 150：資料擷取器

$C_{c1}$ ：第一阻尼係數

$C_{c2}$ ：第二阻尼係數

$K_{c1}$ ：第一剛性係數

$K_{c2}$ ：第二剛性係數

【特徵化學式】無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】夾持裝置及應用其之夾持系統

【英文發明名稱】CLAMPING DEVICE AND CLAMPING  
SYSTEM USING THE SAME

### 【技術領域】

【0001】本揭露是有關於一種夾持裝置及應用其之夾持系統，且特別是有關於一種具有驅動式夾持器之夾持裝置及應用其之夾持系統。

### 【先前技術】

【0002】目前夾持工件的方式是提高夾持力，而且夾持力是固定的。然而，在加工過程中隨著工件幾何型態的改變(由於部分材料被移除)，工具機與工件構成的整體系統的自然共振頻率也會隨之改變，此反而導致加工過程中可能突然發生共振現象。共振現象必然導致工件的加工精度劣化。因此，如何提出一種新的夾持裝置是本技術領域業者努力的方向之一。

### 【發明內容】

【0003】本揭露係有關於一種夾持裝置及應用其之夾持系統，可改善前述習知問題。

【0004】本揭露一實施例提出一種夾持裝置。夾持裝置包括一第一夾持器及一第二夾持器。第一夾持器包括一第一抵接件及一第一驅動件。第一驅動件連接第一抵接件。第二夾持器包括一

第二抵接件。第一抵接件與第二抵接件係相對配置且彼此間隔，以容置一工件，第一驅動件連接第一抵接件，以驅動第一抵接件往第二抵接件的方向移動，以將工件夾持在第一抵接件與該第二抵接件之間。

**【0005】** 本揭露另一實施例提出一種夾持系統。夾持系統包括一如前述之夾持裝置、一感測器及一處理器。夾持裝置用以安裝在一工具機且用以夾持工件，其中工具機、夾持裝置與工件成為一工具機系統。感測器用以感測工具機系統之一響應訊號。處理器用以：分析響應訊號，以取得響應訊號之一運動方程式；將第一抵接件之一第一剛性係數及第二抵接件之一第二剛性係數加入運動方程式，以取得一最佳系統自然共振頻率，最佳系統自然共振頻率對應一第一最佳剛性係數及一第二最佳剛性係數；以及，控制夾持裝置之第一驅動件驅動第一抵接件往第二抵接件的方向移動，使第一抵接件形變且第二抵接件形變，進而使第一抵接件之第一剛性係數符合第一最佳剛性係數且使第二抵接件之第二剛性係數符合第二最佳剛性係數。

**【0006】** 為了對本揭露之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉實施例，並配合所附圖式詳細說明如下：

**【圖式簡單說明】**

**【0007】**

第1圖繪示依照本揭露一實施例之夾持系統的俯視圖。

第2圖係繪示第1圖之夾持系統100的夾持控制方法的流程圖。

第3圖繪示第1圖之第一抵接件形變與第二抵接件形變的示意圖。

第4圖繪示應用本揭露實施例之夾持系統的切削位置與系統自然共振頻率的關係圖。

第5圖繪示第1圖之夾持裝置的示意圖。

第6圖繪示第1圖之夾持裝置的俯視圖。

第7圖繪示依照本揭露另一實施例之夾持裝置的俯視圖。

第8圖繪示依照本揭露另一實施例之夾持裝置的俯視圖。

### 【實施方式】

【0008】請參照第1圖，其繪示依照本揭露一實施例之夾持系統100的俯視圖。夾持系統100包括夾持裝置110、感測器120、處理器130、放大器140及資料擷取器(Data acquisition, DAQ)150。資料擷取器150電性連接感測器120、處理器130及放大器140，以收集及/或傳輸這些元件之間的訊號。處理器130及放大器140例如是採用半導體製程形成的電路結構(circuit)。資料擷取器150例如是一實體機器，其包含至少一收集且/或處理資料的電路結構。

【0009】夾持裝置110用以安裝在工具機10上且用以夾持工件20。夾持裝置110包括至少一第一夾持器111及至少一第二夾持

器112。工具機10至少包含平台11、刀具12、第一夾座113a及第二夾座113b。第一夾座113a及第二夾座113b可安裝在平台11上。第一夾座113a及第二夾座113b可相對移動，以夾緊工件20或釋放工件20。此外，工具機10的第一夾座113a、第二夾座113b、夾持裝置110與工件20可構成一工具機系統10'，然視實際情況而定，工具機系統10'可更包含平台11的至少一部分，或更包含平台11的至少一部分與工具機10的其它部分。

【0010】第一夾持器111及第二夾持器112分別配置在第一夾座113a及第二夾座113b。在另一實施例中，第1圖之第一夾持器111及第二夾持器112的位置也可對調。第一夾持器111包括第一抵接件111a及第一驅動件111b，其中第一驅動件111b連接第一抵接件111a。第一驅動件111b可控制第一抵接件111a作用於工件20的第一力量F1(繪示於第3圖)的大小。第二夾持器112包括第二抵接件112a及第二驅動件112b，其中第二驅動件112b連接第二抵接件112a。第二驅動件112b可控制第二抵接件112a作用於工件20的第二力量F2(繪示於第3圖)的大小。

【0011】第一抵接件111a及/或第二抵接件112a例如是可變形材料，其可依據變形量的不同而改變其阻尼係數及/或剛性係數。例如，如第1圖所示，第一抵接件111a具有第一阻尼係數 $C_{c1}$ 。第一阻尼係數 $C_{c1}$ 滿足下式(1)。式(1)中，SDC為第一抵接件111a之材質的比制震能(Specific Damping Capacity, SDC)，而 $S_t$ 為第一抵接件111a之材質的抗拉強度。

【0012】  $C_{c1} = SDC \times S_t \dots \dots \dots (1)$

【0013】 就具體材料而言，第一抵接件111a的材料可包含鎂(Mg)、錳(Mn)、銅(Cu)、鋯(Zr)、鐵(Fe)、鋁(Al)、鎳(Ni)、鈦(Ti)或其組合，例如是錳鋯合金、錳銅合金、銅鋁鎳合金、鐵錳合金、鎳鈦合金或鎂鋯合金。

【0014】 此外，第二抵接件112a的第二阻尼係數 $C_{c2}$ 類似或同於前述第一阻尼係數 $C_{c1}$ ，而第二抵接件112a的材料選用類似或同於前述第一阻尼係數 $C_{c1}$ 的材料，於此不再贅述。

【0015】 感測器120用以感測工件20之響應訊號R1。響應訊號R1例如是時域的響應振幅變化或頻率的響應強度變化。在一實施例中，感測器120例如是非接觸式振動感測器，如麥克風、雷射位移計或雷射都普勒速度儀。

【0016】 處理器130至少用以：(1). 分析響應訊號R1，以取得響應訊號R1之運動方程式；(2). 將第一抵接件111a之第一剛性係數 $K_{c1}$ 及第二抵接件112a之第二剛性係數 $K_{c2}$ 加入運動方程式，以取得最佳系統自然共振頻率，最佳自然系統共振頻率對應一第一最佳剛性係數及一第二最佳剛性係數；以及(3). 控制夾持裝置110之第一驅動件111b驅動第一抵接件111a往第二抵接件112a的方向移動，使第一抵接件111a形變及第二抵接件112a形變，進而使第一抵接件111a之第一剛性係數符合第一最佳剛性係數且使第二抵接件112a之第二剛性係數符合第二最佳剛性係數。

【0017】 以下係以第2圖之流程圖進一步說明夾持系統的運作過程。第2圖係繪示第1圖之夾持系統100的夾持控制方法的流程圖。

【0018】 在步驟S110中，在加工前，第一夾座113a與第二夾座113b夾持工件20的下部。然後，感測器120感測工件20的響應訊號R1。例如，可採用激振方式(如對工件20輸入一瞬間敲擊力，如同脈衝訊號)，以感測工件20的響應訊號R1。如第1圖所示，響應訊號R1可透過資料擷取器150傳輸給處理器130。

【0019】 此外，在感測器120感測工件20的響應訊號R1前，如第1圖所示，夾持裝置110之第一抵接件111a及第二抵接件112a可不接觸工件20，然亦可輕觸工件20，使工件20被輕微地夾持在第一抵接件111a與第二抵接件112a之間，以穩固工件20與夾持裝置110之間的相對位置。

【0020】 在步驟S120中，處理器130分析響應訊號R1，以取得響應訊號R1之運動方程式，如下式(2)。運動方程式例如是 $M\ddot{x} + C\dot{x} + Kx = 0$ 的數學形式，式(2)中的M表示工具機系統10'的系統質量，C表示工具機系統10'的系統阻尼係數，而K表示工具機系統10'的系統剛性係數，且x為工件20的振幅。式(2)的運動方程式可轉換成如下式(3)的傅立葉形式振動響應H(w)，其中振動響應H(w)的絕對值愈小，表示振幅愈小；反之則愈大。

$$\text{【0021】 } M\ddot{x} + C\dot{x} + Kx = 0 \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{【0022】 } |H(\omega)| = \frac{1/M}{\sqrt{(\omega_n^2 + \omega^2)^2 + (2p\omega_n\omega)^2}} \dots \dots \dots (3)$$

【0023】 在式(3)中， $\omega_n$ 表示工具機系統10'的系統自然共振頻率， $\omega$ 表示工作頻率(加工時)，而p表示阻尼比。

【0024】 在步驟S130中，處理器130將第一抵接件111a之第一剛性係數 $K_{c1}$ 以及第二抵接件112a之第二剛性係數 $K_{c2}$ 加入式(2)的運動方程式，以取得最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ ，此最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 對應第一最佳剛性係數 $K_{c1,B}$ 及第二最佳剛性係數 $K_{c2,B}$ ，即第一最佳剛性係數 $K_{c1,B}$ 及第二最佳剛性係數 $K_{c2,B}$ 是得到最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 的先決條件之一。在一實施例中，處理器130可採用振動學理論或公式，依據式(2)、式(3)或其它任何需要的公式，對剛性係數、阻尼係數、質量及/或頻率等進行運算，而得到最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 。此外，最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 例如是式(3)的系統自然共振頻率 $\omega_n$ 與調整頻率的和，處理器130在滿足此和值的前提下決定(或計算)第一最佳剛性係數 $K_{c1,B}$ 及第二最佳剛性係數 $K_{c2,B}$ 。調整頻率為第一剛性係數 $K_{c1}$ 與第二剛性係數 $K_{c2}$ 調整至第一最佳剛性係數 $K_{c1,B}$ 與第二最佳剛性係數 $K_{c2,B}$ 所改變之系統振動頻率。在一實施例中，自然共振頻率 $\omega_n$ 例如n個模態自然共振頻率，其中n例如是1~3的數值，然亦可更多或更少。

【0025】 在步驟S140中，請參照第3圖，其繪示第1圖之第一抵接件111a形變與第二抵接件112a形變的示意圖。處理器130控

制第一夾持器111之第一驅動件111b驅動第一抵接件111a往工件20(或第二抵接件112a)的方向移動，且控制第二夾持器112之第二驅動件112b驅動第二抵接件112a往工件20(或第一抵接件111a)的方向移動，使第一抵接件111a形變及第二抵接件112a形變。形變後之第一抵接件111a的第一剛性係數 $K_{c1}$ 增大或改變至符合第一最佳剛性係數 $K_{c1,B}$ 且形變後之第二抵接件112a的第二剛性係數 $K_{c2}$ 增大或改變至符合第二最佳剛性係數 $K_{c2,B}$ ，使式(3)的工具機系統10'的系統自然共振頻率 $\omega_n$ 符合的最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 。由於最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 提高，因此加工時的工作頻率 $\omega$ 不容易接近最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 或與最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 保持一安全頻率範圍(如前述調整頻率)，因此能有效避免共振發生，達到主動減振效果。

【0026】此外，形變後之第一抵接件111a的第一阻尼係數 $C_{c1}$ 也會增大且形變後之第二抵接件112a的第二阻尼係數 $C_{c2}$ 也會增大，此可增加式(3)的阻尼比 $p$ ，進而使式(3)的工具機系統10'的系統自然共振頻率 $\omega_n$ 更接近最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 。

【0027】如第3圖所示，形變後之第一抵接件111a施加在工件20的第一力量F1以及形變後之第二抵接件112a施加在工件20的第二力量F2也會增強，更增加夾持裝置110對工件20的夾持力。

【0028】此外，在控制上，如第3圖所示，處理器140依據第一最佳剛性係數 $K_{c1,B}$ 及第二最佳剛性係數 $K_{c2,B}$ 提供一對應的控制訊號S1給資料擷取器150，資料擷取器150據以輸出驅動訊號

S2(如電壓)給放大器140。放大器140將驅動訊號S2放大後輸出給夾持裝置110的第一驅動件111b及第二驅動件112b。第一抵接件111a受到第一驅動件111b的驅動，而往工件20或第二抵接件112a方向行進，且第二抵接件112a受到第二驅動件112b的驅動，而往工件20或第一抵接件111a方向行進，使第一抵接件111a及第二抵接件112a發生對應的形變，進而使第一抵接件111a的第一剛性係數 $K_{c1}$ 增大或改變至符合第一最佳剛性係數 $K_{c1,B}$ ，且使第二抵接件112a的第二剛性係數 $K_{c2}$ 增大或改變至符合第二最佳剛性係數 $K_{c2,B}$ ，進而使工具機系統10'的系統自然共振頻率 $\omega_n$ 符合的最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 。

【0029】此外，本揭露實施例的夾持控制方法適合加工薄型工件20。在一實施例中，適用於夾持系統100的工件20的寬度W1(繪示於第6圖)與厚度T1(繪示於第3圖)的比值(即W1/T1)大致上等於或大於10。換言之，即使厚度T1甚薄的工件20，在本揭露實施例的夾持系統100的輔助下，仍可獲得加工精度符合預期範圍內的加工品質。

【0030】然後，如第3圖所示，刀具12開始加工(如切削)工件20。由於最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 提高，因此實際加工時刀具12的工作頻率不容易接近最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ ，因此能有效避免共振發生。

【0031】在持續加工過程中，夾持系統100可反覆進行步驟S110~S140，以即時地因應工件20的幾何型態的改變(因為切削)

而主動式地控制夾持模式，如對應改變夾持力、剛性係數及/或阻尼係數，讓刀具12運轉的工作頻率與系統自然共振頻率 $\omega_n$ (或說最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ )保持安全頻率範圍，因而在整個加工過程中能有效避免共振發生。

【0032】在加工過程中，於第一時點，處理器130依據當時的第一阻尼係數 $C_{c1}$ 、第二阻尼係數 $C_{c2}$ 、第一剛性係數 $K_{c1}$ 及第二剛性係數 $K_{c2}$ ，採用上式(2)、(3)或其它任何需要的公式，重新計算第二時點(如下個時點)的最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 。在運算最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 過程中，處理器130可將當時(如第一時點)的第一阻尼係數 $C_{c1}$ 及第二阻尼係數 $C_{c2}$ 整合至式(2)的系統阻尼係數 $C$ ，將當時(如第一時點)的第一剛性係數 $K_{c1}$ 及第一剛性係數 $K_{c1}$ 整合至式(2)的系統剛性係數 $K$ ，然後運算當時系統阻尼係數 $C$ 、當時系統剛性係數 $K$ 、系統質量 $M$ 及安全頻率範圍，以取得最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 。在第二時點，夾持系統100改變夾持器對工件的夾持狀態，使系統自然共振頻率改變成最佳系統自然共振頻率 $\omega_{n,B}$ 。在加工過程中，任前後二時點的運算方式分別同於前述第一時點及第二時點的運算方式。

【0033】請參照第4圖，其繪示應用本揭露實施例之夾持系統100的切削位置與系統自然共振頻率的關係圖。橫軸表示加工過程刀具12的切削位置的變化，其中切削方向例如是自工件20的頂部向下，而縱軸表示系統自然共振頻率 $\omega_n$ 的變化。圖示的曲線C1表示使用習知夾持系統的切削位置與系統自然共振頻率的關係，而

曲線C2表示使用本揭露實施例之夾持系統100的切削位置與系統自然共振頻率的關係。相較於曲線C1，本揭露實施例之夾持系統100在加工過程能有效提升系統自然共振頻率 $\omega_n$ (曲線C1的系統自然共振頻較低)，且能減小系統自然共振頻率 $\omega_n$ 的變化幅度C21(習知系統的變化幅度C11較大)，能提高加工穩定性。此外，依據實驗模擬結果，當系統阻尼係數提高63%時，振動響應能降低51%，且本揭露實施例之夾持系統100能讓切削穩態圖(即速度與切深的關係曲線)的穩態區域面積增加1.18倍，且讓最大加工效率提升38%。

【0034】請參照第5圖，其繪示第1圖之夾持裝置110的示意圖。第一夾持器111及第二夾持器112例如是驅動式夾持器。詳言之，第一夾持器111之第一驅動件111b例如是壓電式驅動件，其包括第一外殼111b1、第一連接件111b2及壓電元件111b3，其中壓電元件111b3配置在第一外殼111b1內，第一連接件111b2固接壓電元件111b3與第一抵接件111a。當壓電元件111b3受到驅動訊號S2的作用而膨脹或收縮，以帶動第一抵接件111a往接近第二抵接件112a的方向行進，或往遠離第二抵接件112a的方向行進。如圖所示，第一抵接件111a的接觸面111s為圓球面的一部分，如半球面。如第5圖所示，第二夾持器112的結構類似或相同於第一夾持器111，於此不再贅述。在另一實施例中，第二夾持器112可以是固定式夾持器，例如，第二驅動件112b可以固定件取代，此固定件不驅動第二抵接件112a運動。

【0035】此外，在其它實施例中，第一驅動件111b可以是流體控制式驅動件，如氣壓筒或液壓筒，且第二驅動件112b可以是流體控制式驅動件，如氣壓筒或液壓筒。透過流體的控制，也可控制抵接件相對運動。

【0036】請參照第6圖，其繪示第1圖之夾持裝置110的俯視圖。夾持裝置110舉例包括三個夾持組，如第一夾持組110A、第二夾持組110B及第三夾持組110C。第一夾持組110A包括正對配置之第一夾持器111及第二夾持器112，使第一夾持器111作用在工件20的第一夾持力F1與第二夾持器112作用在工件20的第二夾持力F2完全正對。第二夾持組110B包括交錯配置的一第一夾持器111及二第二夾持器112，且第一夾持器111大致位於二第二夾持器112之間的位置，使第一夾持器111作用在工件20的第一夾持力F1的延伸線L3(例如第一夾持器111之第一抵接件111a的中心軸的延伸線)通過二第二夾持器112作用在工件20的第二夾持力F2之間間隔。第三夾持組110C包括交錯配置的二第一夾持器111及一第二夾持器112，且第二夾持器112大致位於二第一夾持器111之間的位置，使第二夾持器112作用在工件20的第二夾持力F2的延伸通過二第一夾持器111作用在工件20的第一夾持力F1之間間隔。

【0037】在另一實施例中，夾持裝置110可省略第一夾持組110A、第二夾持組110B與第三夾持組110C之一者或二者。

【0038】 前述實施例之夾持裝置110的數個夾持組排列成一直線L1，因此能夾持平板形工件20。詳言之，各夾持組的第二夾持器111與第二夾持器112之間具有一間隔SP1，數個夾持組的數個間隔SP1排列成一直線L1，因此能夾持平板形工件20。然本揭露實施例不受此限。

【0039】 請參照第7圖，其繪示依照本揭露另一實施例之夾持裝置210的俯視圖。本實施例之夾持裝置210舉例包括三個夾持組，如第一夾持組110A、第二夾持組110B及第三夾持組110C。與第6圖之夾持裝置110不同的是，本實施例之數個夾持組的數個間隔SP1沿一曲線L2排列。在其它實施例中，夾持裝置110的數個夾持組的數個間隔SP1可沿直線與曲線的組合排列，以夾持不規則形或複雜幾何型態的工件20。此外，夾持裝置210的控制方式類似前述夾持裝置110的控制方式，於此不再贅述。

【0040】 請參照第8圖，其繪示依照本揭露另一實施例之夾持裝置310的俯視圖。夾持裝置310舉例包括夾持組310A及夾座313，其中夾持組310A配置在夾座313。夾持組310A包括至少一第一夾持器111及至少一第二夾持器112，此些夾持器的數量係以三個為例說明，然亦可為二個或多於三個。此些夾持器皆為前述驅動式夾持器。此些夾持器的中心軸交會於夾座313的中心點P1。工件20'可被此些夾持器夾持。當工件20'被此些夾持器夾持時，工件20'的中心與夾座313的中心點P1可大致對準。本實施例的夾持裝置310可旋轉，以帶動工件20'旋轉，而受到刀具(未繪示)

的加工(如車床切削)。此外，夾持裝置310的控制方式類似前述夾持裝置110的控制方式，於此不再贅述。

**【0041】** 綜上，本揭露實施例之夾持裝置可包括N個夾持組，其中N為等於或大於1的任意正整數。各夾持組包含至少二夾持器，且各夾持組的全部夾持器中至少一者為驅動式夾持器，如壓電式夾持器或流體控制式夾持器。各夾持組將工件夾持在此些夾持器之間，此些夾持器施加在工件的施力方向例如是共點或大致平行，如重合或錯開。此些夾持器之間具有一間隔，以容納工件，其中，間隔的一側的夾持器為驅動式夾持器，而間隔的相對側的夾持器可為驅動式夾持器或固定式夾持器。

**【0042】** 綜上所述，雖然本揭露已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本揭露。本揭露所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本揭露之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本揭露之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### **【符號說明】**

#### **【0043】**

10：工具機

11：平台

12：刀具

10'：工具機系統

20、20'：工件

100：夾持系統

110、210、310：夾持裝置

110A、110B、110C、310A：夾持組

111：第一夾持器

111a：第一抵接件

111b：第一驅動件

111b1：第一外殼

111b2：第一連接件

111b3：壓電元件

112：第二夾持器

112a：第二抵接件

112b：第二驅動件

112b1：第二外殼

112b2：第二連接件

113a、113b、313：夾座

120：感測器

130：處理器

140：放大器

150：資料擷取器

C：系統阻尼係數

C1、C2：曲線

$C_{c1}$ ：第一阻尼係數

$C_{c2}$ ：第二阻尼係數

F1：第一夾持力

F2：第二夾持力

H(w)：振動響應

K：系統剛性係數

$K_{c1}$ ：第一剛性係數

$K_{c1,B}$ ：第一最佳剛性係數

$K_{c2}$ ：第二剛性係數

$K_{c2,B}$ ：第二最佳剛性係數

L1：直線

L2：曲線

L3：延伸線

M：系統質量

P1：中心點

p：阻尼比

R1：響應訊號

S1：控制訊號

S2：驅動訊號

S110~S140：步驟

SDC：比制震能

$S_t$ ：抗拉強度

SP1：間隔

T1：厚度

$W1$  : 寬度

$\omega$  : 工作頻率

$\omega_n$  : 系統自然共振頻率

$\omega_{n,B}$  : 最佳系統自然共振頻率

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種夾持系統，包括：

一夾持裝置，用以安裝在一工具機上且用以夾持一工件，其中該工具機、該夾持裝置與該工件成為一工具機系統，該夾持裝置包括：

一第一夾持器，包括：

一第一抵接件；及

一第一驅動件，連接該第一抵接件；以及

一第二夾持器，包括一第二抵接件；

其中，該第一抵接件與該第二抵接件係相對配置且彼此間隔，以容置該工件，該第一驅動件連接該第一抵接件，以驅動該第一抵接件往該第二抵接件的方向移動，以將該工件夾持在該第一抵接件與該第二抵接件之間；一感測器，用以感測該工具機系統之一響應訊號；以及

一處理器，用以：

分析該響應訊號，以取得該響應訊號之一運動方程式；

將該第一抵接件之一第一剛性係數及該第二抵接件之一第二剛性係數加入該運動方程式，以取得一最佳系統自然共振頻率，該最佳系統自然共振頻率對應一第一最佳剛性係數及一第二最佳剛性係數；及

控制該夾持裝置之該第一驅動件驅動該第一抵接件往該第二抵接件的方向移動，使該第一抵接件形變且該第二抵接件形

變，進而使該第一抵接件之該第一剛性係數符合該第一最佳剛性係數且使該第二抵接件之該第二剛性係數符合該第二最佳剛性係數。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之夾持系統，其中該第一驅動件為壓電式驅動件或流體控制式驅動件。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之夾持系統，其中該第二夾持器為固定式夾持器。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述夾持系統，其中該第二夾持器更包括一第二驅動件，該第二驅動件連接該第二抵接件，以驅動該第二抵接件移動。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述之夾持系統，其中該第一抵接件與該第二抵接件是正對配置。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述之夾持系統，其中該第一抵接件具有一第一阻尼係數，該第一阻尼係數等於該第一抵接件之比制震能(Specific Damping Capacity, SDC)與抗拉強度的乘積。

【第7項】 如申請專利範圍第1項所述之夾持系統，更包括：二該第二夾持器，與該第一夾持器是交錯配置。

【第8項】 如申請專利範圍第1項所述之夾持系統，包括：複數個夾持組，各該夾持組包括該第一夾持器及該第二夾持器，該些夾持組排列成一直線。

【第9項】 如申請專利範圍第1項所述之夾持系統，包括：

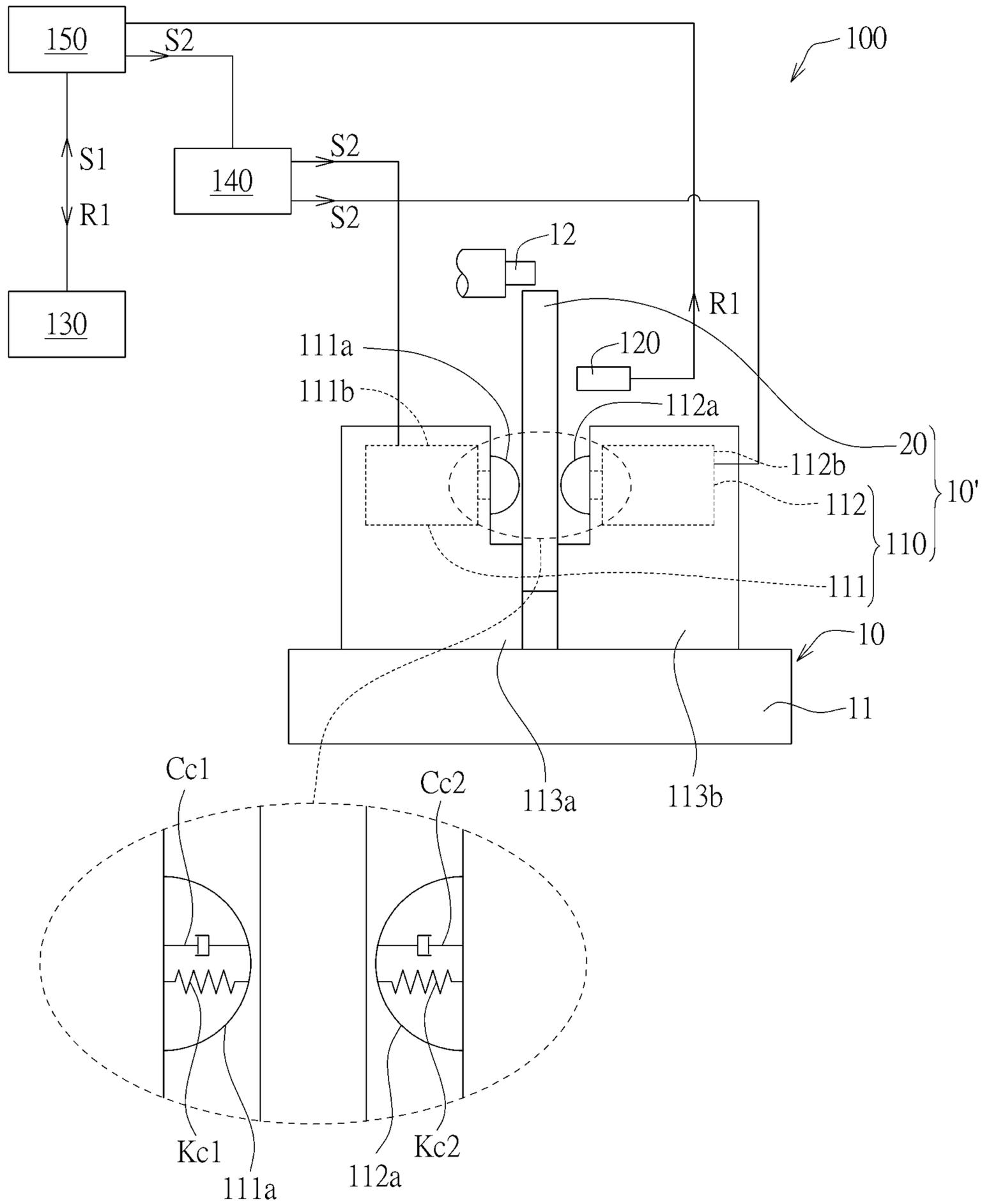
第2頁，共3頁(發明申請專利範圍)

複數個夾持組，各該夾持組包括該第一夾持器及該第二夾持器，該些夾持組排列成一曲線。

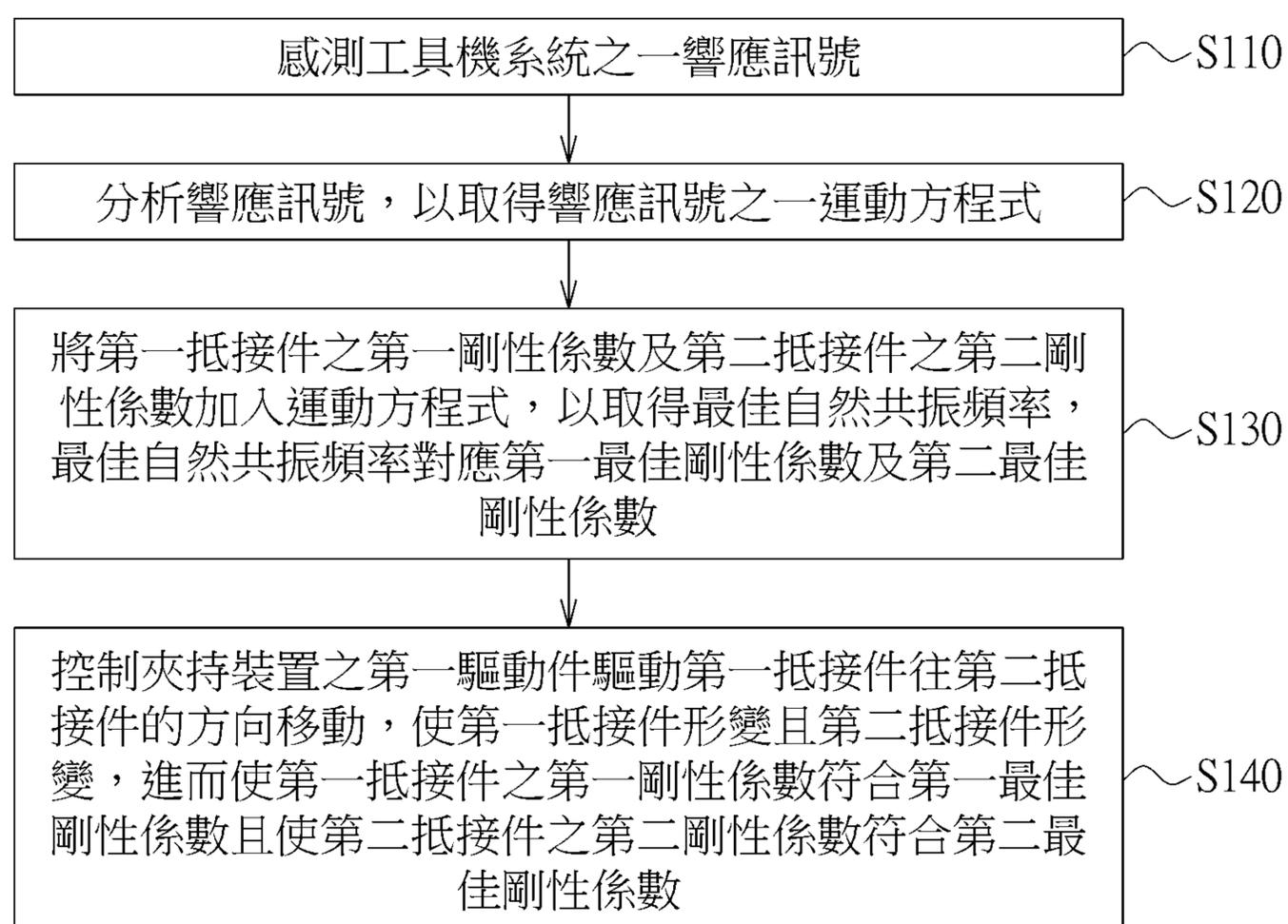
**【第10項】** 如申請專利範圍第1項所述之夾持系統，包括二該第二夾持器，其中該第一夾持器的中心軸與該二第二夾持器的中心軸交會於一點，且該第一夾持器及該二第二夾持器皆為驅動式夾持器。

**【第11項】** 如申請專利範圍第1項所述之夾持系統，其中該第一抵接件及該第二抵接件各具有一接觸面，該接觸面為球面的一部分。

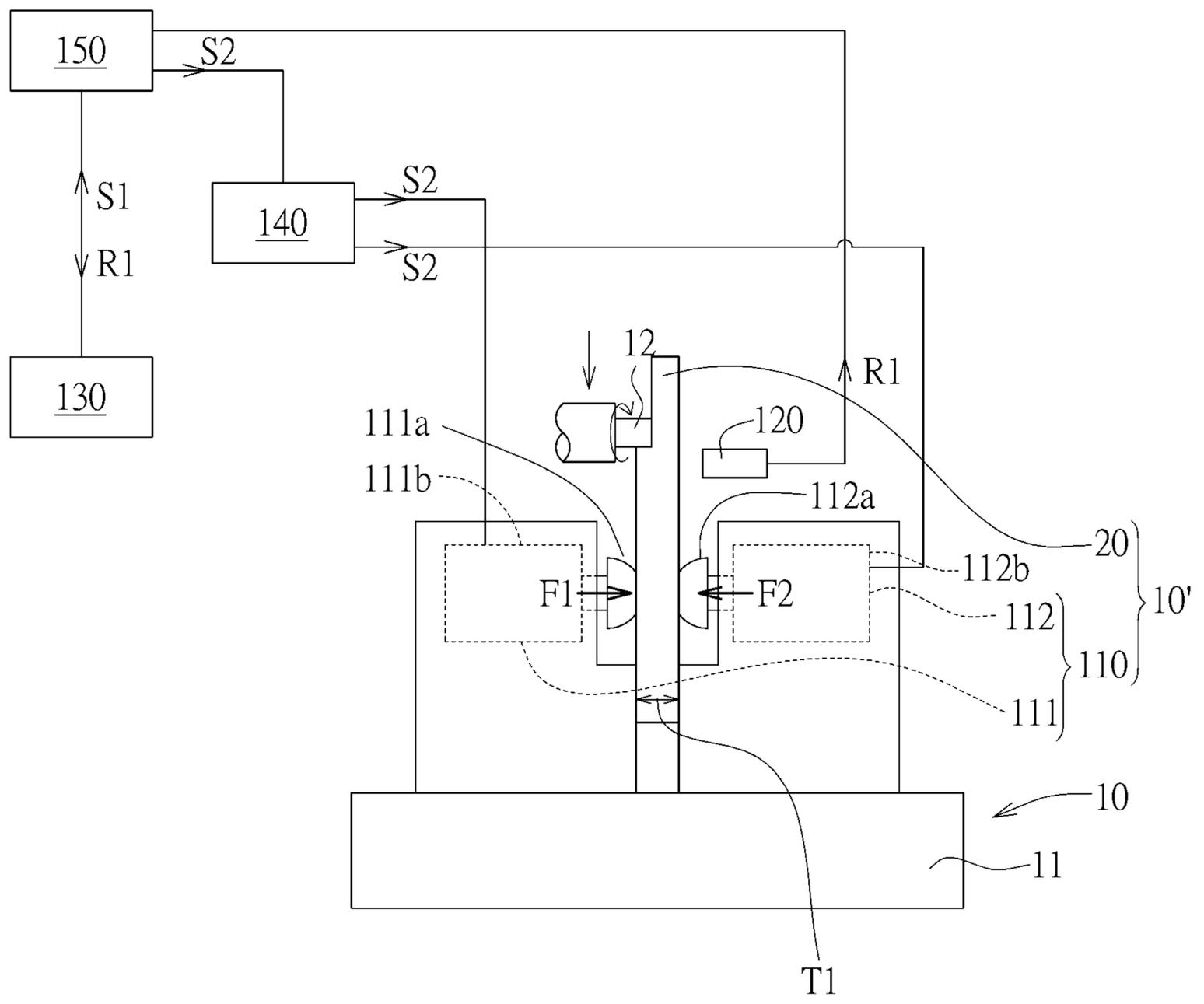
【發明圖式】



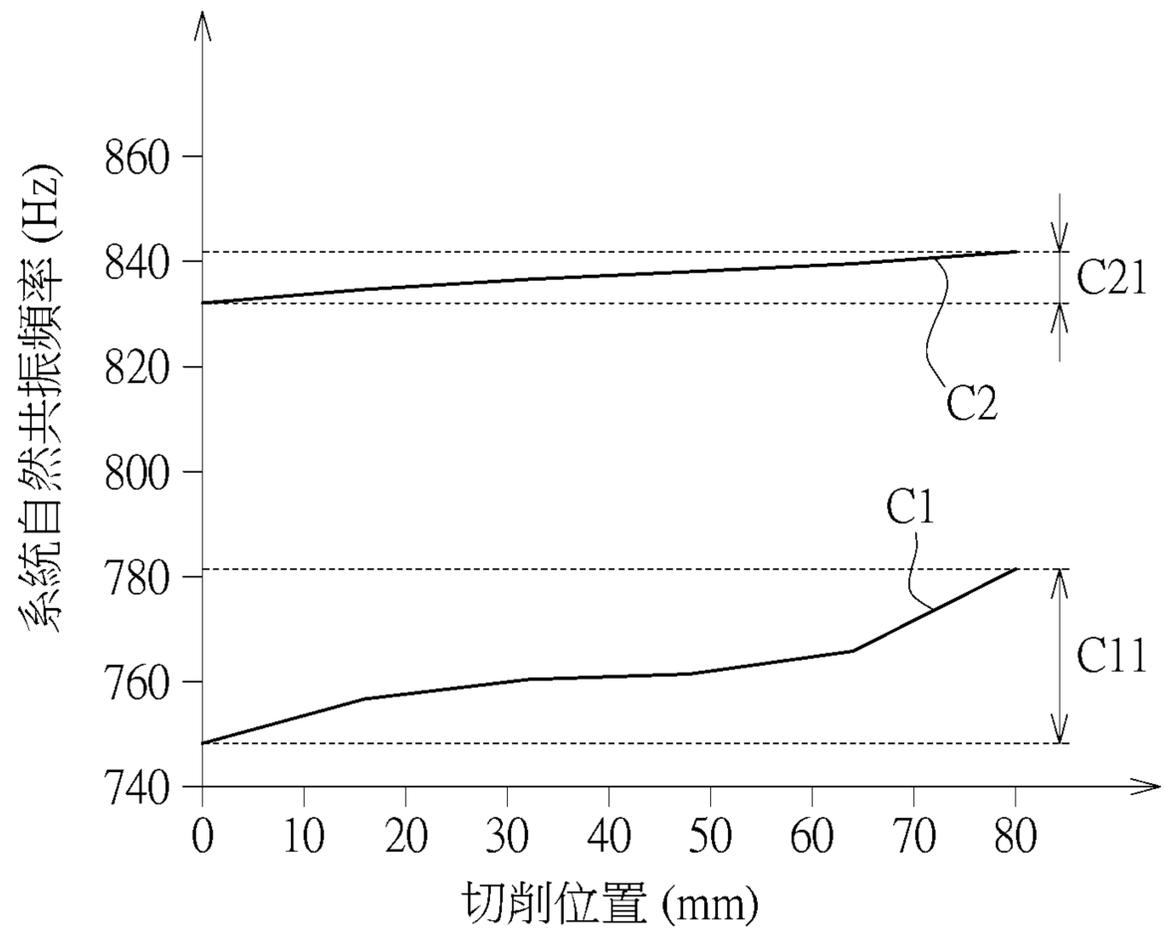
第 1 圖



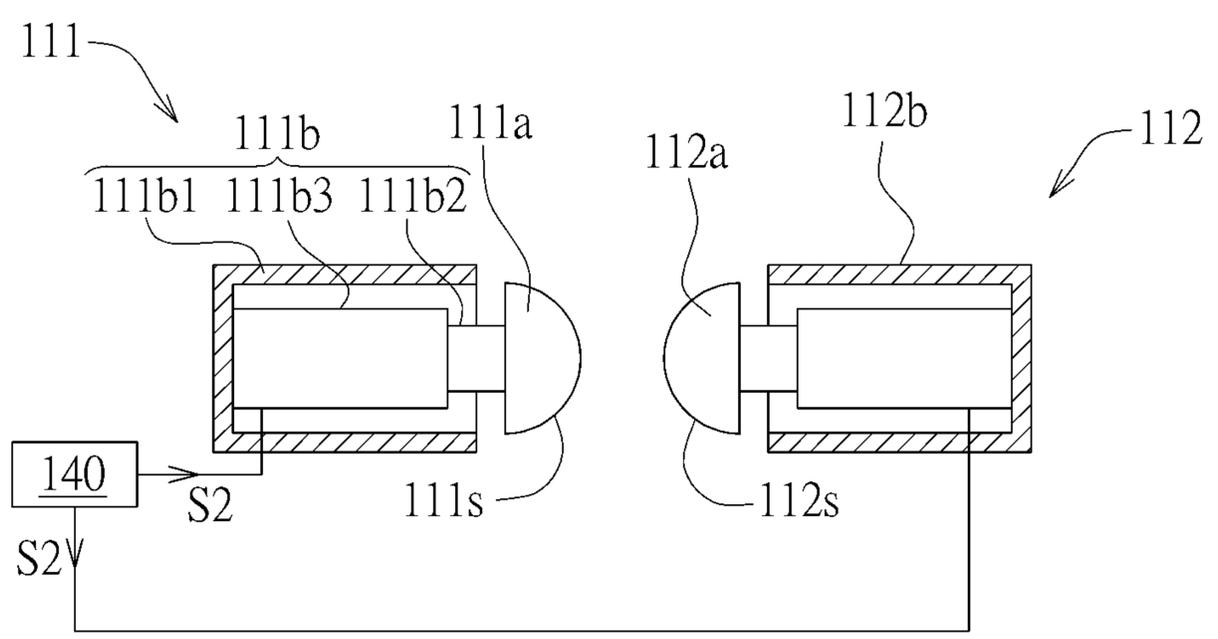
第 2 圖



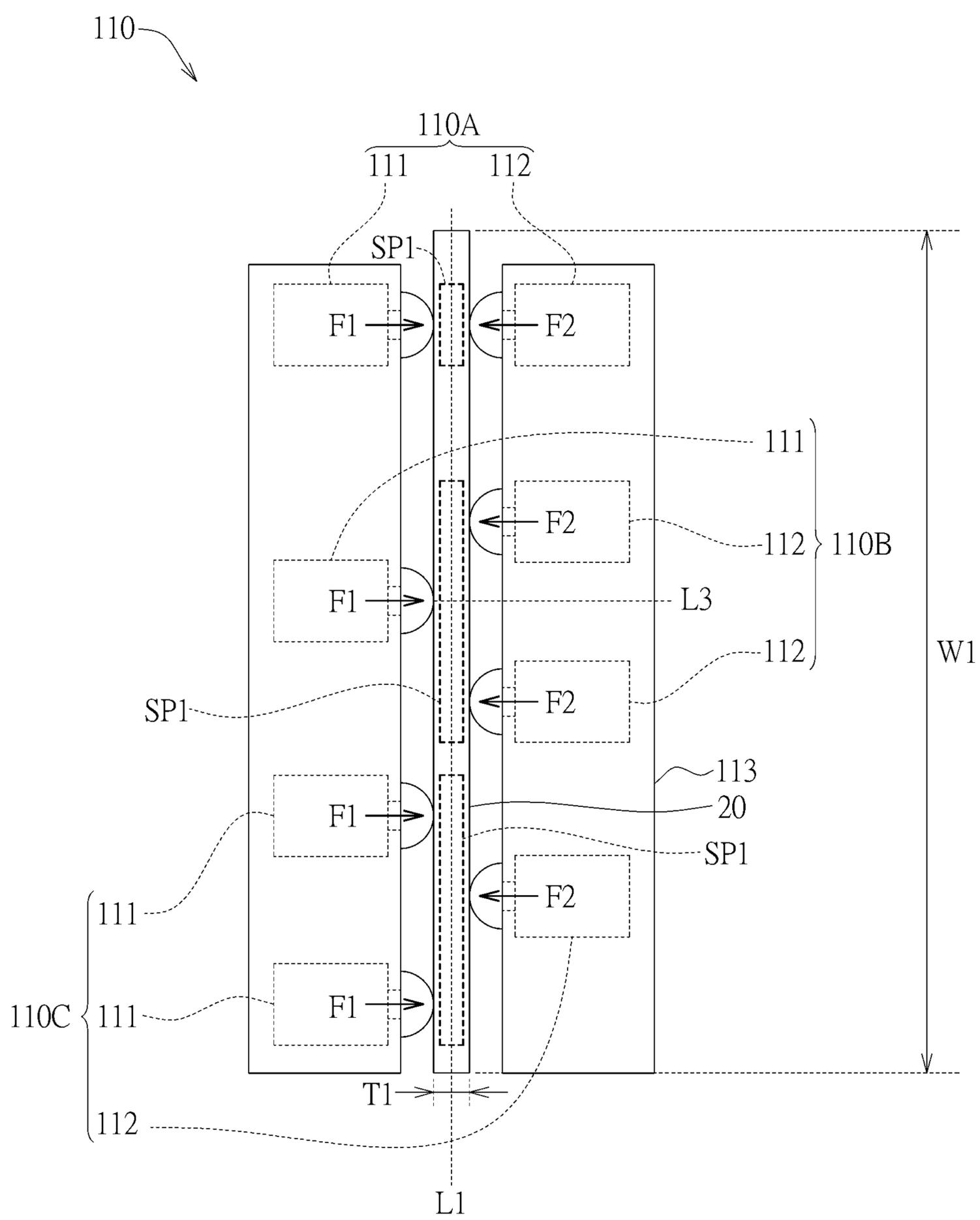
第 3 圖



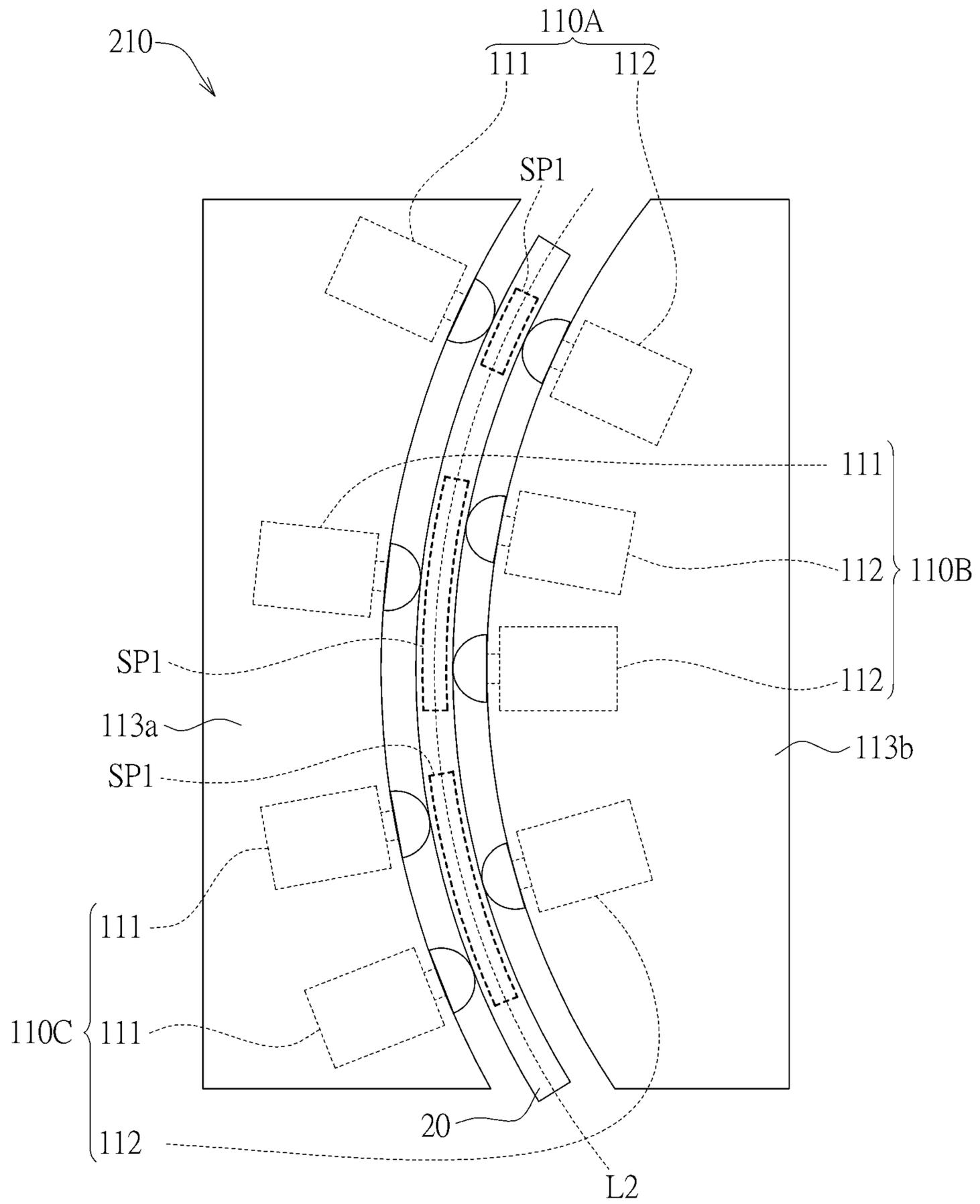
第 4 圖



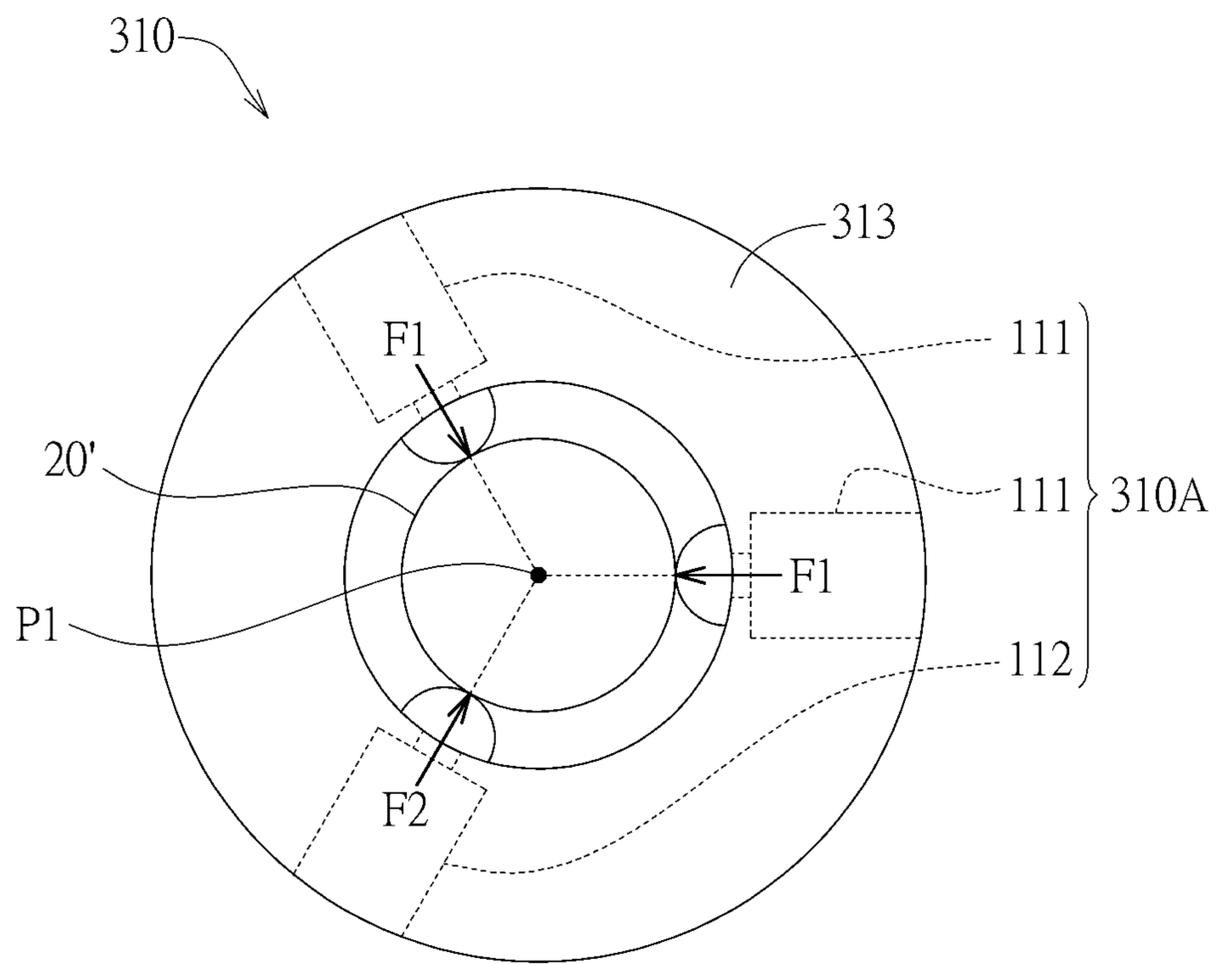
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖