



(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 I714366 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：108142865

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H01L21/3065(2006.01)****H01L21/465 (2006.01)**

(71)申請人：聚昌科技股份有限公司 (中華民國) ADVANCED SYSTEM TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)

新竹縣湖口鄉勝利村光復南路 16 號

(72)發明人：林志隆 LIN, CHIH-LUNG (TW)；蔡兆哲 TSAI, CHAO-CHE (TW)；陳俊龍 CHEN, CHUN-LUNG (TW)

(74)代理人：林世穆

(56)參考文獻：

TW 201841251A

TW 201907760A

TW 201920733A

US 5683548

US 6164241

US 2011/0097901A1

US 2014/0175055A1

審查人員：趙天生

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 24 頁

(54)名稱

線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構

(57)摘要

本發明提供一種線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構，其包括：第一電漿反應腔體，其具有第一反應腔室；複數個第一升降模組，又每一第一升降模組，其具有：第一支撐件，其係環繞固設於第一反應腔室之外圍；及複數個第一升降件，其係上、下滑動結合於第一支撐件上；以及第一線圈模組，其係固設於第一升降件。藉由本發明之實施，可以動態的完成反應腔室壁體上，各不同部位沉積物之清理。

The present invention provides an etching machine structure with the vertical position dynamically adjustable of the coil comprising: a first plasma reactor having a first reaction chamber; a plurality of first lift modules, and each of the first lift modules having: a first support member located at the periphery of the first reaction chamber; and a plurality of first lifting members coupled to the first support member for sliding up and down; and a first coil module fixed to the first lifting member. By the practice of the present invention, the cleaning of deposits at different portions of the reaction chamber wall can be dynamically performed.



I714366

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構

【英文發明名稱】 ETCHING MACHINE STRUCTURE WITH THE VERTICAL POSITION

DYNAMICALLY ADJUSTABLE OF THE COIL

【中文】

本發明提供一種線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構，其包括：第一電漿反應腔體，其具有第一反應腔室；複數個第一升降模組，又每一第一升降模組，其具有：第一支撐件，其係環繞固設於第一反應腔室之外圍；及複數個第一升降件，其係上、下滑動結合於第一支撐件上；以及第一線圈模組，其係固設於第一升降件。藉由本發明之實施，可以動態的完成反應腔室壁體上，各不同部位沉積物之清理。

【英文】

The present invention provides an etching machine structure with the vertical position dynamically adjustable of the coil comprising: a first plasma reactor having a first reaction chamber; a plurality of first lift modules, and each of the first lift modules having: a first support member located at the periphery of the first reaction chamber; and a plurality of first lifting members coupled to the first support member for sliding up and down; and a first coil module fixed to the first lifting member. By the practice of the present invention, the cleaning of deposits at different portions of the reaction chamber wall can be dynamically performed.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

- 100 線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構態樣一
- 110 第一電漿反應腔體
- 111 第一反應腔室
- 120 第一升降模組
- 121 第一支撐件
- 121a.....第一滑軌
- 122 第一升降件
- 122a.....第一滑道
- 122b.....第一固定單元
- 130 第一線圈模組

【發明說明書】

【中文發明名稱】線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構

【英文發明名稱】ETCHING MACHINE STRUCTURE WITH THE VERTICAL POSITION

DYNAMICALLY ADJUSTABLE OF THE COIL

【技術領域】

【0001】本發明為一種線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構，特別係用於半導體蝕刻製程之線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構。

【先前技術】

【0002】對感應耦合電漿 (Inductively Coupled Plasma，ICP)而言，線圈的位置及長度是很重要的。一旦線圈的長度及位置被固定後，就不會再變動，因此電漿濃度之均勻度，電子溫度分佈，對反應腔體內局部損害的位置與程度都會固定。

【0003】如圖1所示，當蝕刻機被使用一段時間後，在反應腔室的壁體上，就會有電漿反應後之聚合物的沉積(圖中深色區域)，又相關聚合物的沉積，將會造成反應腔室內製程參數的失真，此外當聚合物沉積的厚度逐漸增加後，反應腔室內雜質微粒的準位也將隨之升高，也因此產生嚴重影響良率的問題。

【0004】習知感應耦合電漿蝕刻機，特別是在使用乾式清理(dry clean)的時候，由於線圈的位置是固定在同一個位置，因此聚合物被清除的部位(圖中淺色區域)，也受到了限制，造成反應腔室無法被有效的清理。

【發明內容】

【0005】 本發明為一種線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構，其主要係要解決如何藉由動態線圈位置之調整，以有效完成反應腔室壁體上，沉積物清理的問題。

【0006】 本發明提供一種線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構，其包括：一第一電漿反應腔體，其具有一第一反應腔室；複數個第一升降模組，又每一第一升降模組，其具有：一第一支撐件，其係環繞固設於第一反應腔室之外圍；及複數個第一升降件，其係上、下滑動結合於第一支撐件上；以及一第一線圈模組，其係固設於第一升降件。

【0007】 藉由本發明之實施，至少可以達成下列之進步功效：

- 一、 可以動態的完成反應腔室，不同壁體位置上沉積物的清理。
- 二、 可以降低反應腔室內的雜質微粒之準位。

【0008】 為了使任何熟習相關技藝者了解本發明之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易的理解本發明相關之目的及優點，因此將在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及優點。

【圖式簡單說明】**【0009】**

[圖1]為習知蝕刻機使用一段時間後其反應腔之內部實況圖；

[圖2A]為線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構態樣一之分解實施例圖；

[圖2B]為圖2A之立體結合實施例圖；

[圖3A]為蝕刻機結構態樣一增加第一子升降件之分解實施例圖；

[圖3B]為圖3A之立體結合實施例圖；

[圖4A]為線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構態樣二之分解實施例圖；

[圖4B]為圖4A之立體結合實施例圖；

[圖5A]為蝕刻機結構態樣二增加第二子升降件之分解實施例圖；

[圖5B]為圖5A之立體結合實施例圖；

[圖6]為反應腔室內電子溫度分佈之半邊模擬圖一；

[圖7]為線圈位於第一位置之清理狀態模擬圖；

[圖8]為線圈位於第二位置之清理狀態模擬圖；以及

[圖9]為線圈平均分散之清理狀態模擬圖。

【實施方式】

【0010】 如圖2A至圖3B所示，本實施例為一種線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構態樣一100，其包括：一第一電漿反應腔體110；複數個第一升降模組120；以及一第一線圈模組130。

【0011】 第一電漿反應腔體 110，例如是一可以完成蝕刻製程之電漿反應腔體，又第一電漿反應腔體 110 具有一第一反應腔室 111。

【0012】 第一升降模組 120，主要用以支撐、調整、及設定線圈 30 的高度及位置，又每一第一升降模組 120，其具有：一第一支撐件 121；及複數個第一升降件 122。

【0013】 第一支撐件 121，其係環繞固設於第一反應腔室 111 之外圍，又每一第一支撐件 121 可具有一第一滑軌 121a。

【0014】 第一升降件 122，其可具有一第一滑道 122a 及一第一固定單元 122b，第一滑道 122a 係可上、下滑動結合於第一支撐件 121 之第一滑軌 121a 上，第一滑道 122a 與第一滑軌 121a 間可設計成具有一定的阻尼效果，藉此有效的產生定位功效；又第一線圈模組 130 係固設於第一固定單元 122b 上，因此第一線圈模組 130 也可被上、下移動。

【0015】 第一線圈模組 130，其為一環繞結構，因此第一線圈模組 130 形成有複數圈線圈 30，且分別固設於數個第一升降件 122 之第一固定單元 122b 上，又第一線圈模組 130 可以藉由第一升降件 122，在第一支撐件 121 上進行上、下垂直移動及定位。

【0016】 上述的第一升降模組 120 提供了第一線圈模組 130 進行整體上、下移動的功能，但某些情況下，需要更精密的移動時，可在第一支撐件 121 與其結合的該些第一升降件 122 間，進一步設有一第一子升降件 140，又第一子升降件 140 亦具有一第一子滑道 140a 及一第一子滑軌 140b。

【0017】 第一子滑道 140a 係與第一滑軌 121a 相結合，又第一子滑軌 140b 係與第一滑道 122a 相結合，藉此可以使第一子升降件 140，上、下滑動結合於第一支撐件 121 上，又該些第一升降件 122，係上、下滑動結合於第一子升降件 140 上，如此第一子升降件 140 上、下移動時，可以一次性的帶動該些第一升降件 122 進行上、下同步移動。

【0018】 如圖 4A 至圖 5B 所示，本實施例又提供一種線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構態樣二 200，其係將上述之蝕刻機結構態樣一，進一步具有：一第二電漿反應腔體 210；複數個第二升降模組 220；以及一第二線圈模組 230。

【0019】 第二電漿反應腔體 210，同樣的例如是一可以完成蝕刻製程

之電漿反應腔體，又第二電漿反應腔體 210 其具有與第一反應腔室 111 相連通之一第二反應腔室 211。

【0020】 複數個第二升降模組 220，又每一第二升降模組 220，其具有：一第二支撐件 221；及複數個第二升降件 222。

【0021】 第二支撐件 221，其係環繞固設於該第二反應腔室 211 之外圍，又每一第二支撐件 221 可具有一第二滑軌 221a。

【0022】 第二升降件 222，其可具有一第二滑道 222a 及一第二固定單元 222b，第二滑道 222a 係上、下滑動結合於第二支撐件 221 之第二滑軌 221a 上，同樣的第二滑道 222a 與第二滑軌 221a 間可設計成具有一定的阻尼效果，藉此有效的產生定位功效；又第二線圈模組 230 係被固設於第二固定單元 222b 上，也因此第二線圈模組 230 可被上、下移動。

【0023】 第二線圈模組 230，其為一環繞結構，因此第二線圈模組 230 形成有複數圈線圈 30，且分別固設於複數個第二升降件 222 之第二固定單元 222b 上，因此第二線圈模組 230 可以藉由第二升降件 222，在第二支撐件 221 上，進行上、下垂直移動及定位。

【0024】 上述的第二升降模組 220 提供了第二線圈模組 230 進行整體上、下移動的功能，但某些情況下，需要更精密的移動時，可在第二支撐件 221 與其結合的該些第二升降件 222 間，可進一步設有一第二子升降件 240，第二子升降件 240 亦具有一第二子滑道 240a 及一第二子滑軌 240b。

【0025】 第二子滑道 240a 係與第二滑軌 221a 相結合，又第二子滑軌 240b 係與第二滑道 222a 相結合，藉此可以使第二子升降件 240 上、下滑動結合於第二支撐件 221 上，又該些第二升降件 222，係上、下滑動結合於第二子升降件 240 上，如此第二子升降件 240 上、下移動時，可以一次

性的帶動該些第二升降件 222 進行上、下同步移動。

【0026】 如圖 6 所示，透過線圈 30 位置的改變，可以清除不同位置的電漿，圖中 A 區域及 B 區域，因為位於線圈 30 附近，因此能量較大，所以沉積機物會被清理下來，又相較於圖中下方之 C 區域處，則仍附著有沉積物。又由模擬圖可以知道，較高溫的區域，由於產生較高的沉積去除速率，因此在腔室壁上，顯示出較少的聚合物沉積。

【0027】 如圖 7 至圖 8 所示，線圈 30 高低位置移動後，其電漿密度較強處也隨之移動，因此可以清除沉積物的位置，也會隨之移動到不同的位置。

【0028】 如圖 9 所示，線圈 30 間距被平均分散，因此其電漿密度也會隨之分散，相對清理沉積物的能量，也會被平均分配。

【0029】 惟上述各實施例係用以說明本發明之特點，其目的在使熟習該技術者能瞭解本發明之內容並據以實施，而非限定本創作之專利範圍，故凡其他未脫離本發明所揭示之精神而完成之等效修飾或修改，仍應包含在以下所述之申請專利範圍中。

【符號說明】

【0030】

- 100 線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構態樣一
- 110 第一電漿反應腔體
- 111 第一反應腔室
- 120 第一升降模組
- 121 第一支撐件

121a.....第一滑軌

122 第一升降件

122a.....第一滑道

122b.....第一固定單元

130 第一線圈模組

140 第一子升降件

140a.....第一子滑道

140b.....第一子滑軌

200 線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構態樣二

210 第二電漿反應腔體

211 第二反應腔室

220 第二升降模組

221 第二支撐件

222 第二升降件

221a.....第二滑軌

222a.....第二滑道

222b.....第二固定單元

230 第二線圈模組

240 第二子升降件

240a.....第二子滑道

240b.....第二子滑軌

30 線圈

A A區域

B B區域

C C區域

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種線圈垂直位置可動態調整之蝕刻機結構，其包括：
一第一電漿反應腔體，其具有一第一反應腔室；
複數個第一升降模組，又每一第一升降模組，其具有：
一第一支撐件，其係環繞固設於該第一反應腔室之外圍；及
複數個第一升降件，其係上、下滑動結合於該第一支撐件上；以及
一第一線圈模組，其係固設於該第一升降件。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之蝕刻機結構，其中該第一支撐件可具有一第一滑軌，又該第一升降件具有一第一滑道，又該第一滑道係可上、下滑動結合於該第一滑軌上。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之蝕刻機結構，其中一該第一升降件具有一第一固定單元，該第一線圈模組係固設於該第一固定單元。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述之蝕刻機結構，其中一該第一支撐件與其結合該些第一升降件間，進一步設有一第一子升降件，其係上、下滑動結合於該第一支撐件上，又該些第一升降件，係分別上、下滑動結合於該些第一子升降件上。

【第5項】 如申請專利範圍第 4 項所述之蝕刻機結構，其中該第一子升降件具有一第一子滑道及一第一子滑軌，又該第一子滑道係與該第一滑軌相結合，又該第一子滑軌係與該第一滑道相結合。

【第6項】 如申請專利範圍第 1 項所述之蝕刻機結構，其進一步具有：
一第二電漿反應腔體，其具有與該第一反應腔室相連通之一第二反應腔室；
複數個第二升降模組，又每一第二升降模組，其具有：

一第二支撐件，其係環繞固設於該第二反應腔室之外圍；及
複數個第二升降件，其係上、下滑動結合於該第二支撐件；以及
一第二線圈模組，其係固設於該第二升降件。

【第7項】 如申請專利範圍第 6 項所述之蝕刻機結構，其中該第二支撐件可具有一第二滑軌，又該第二升降件具有一第二滑道，又該第二滑道係可上、下滑動結合於該第二滑軌上。

【第8項】 如申請專利範圍第 6 項所述之蝕刻機結構，其中一該第二升降件具有一第二固定單元，該第二線圈模組係固設於該第二固定單元。

【第9項】 如申請專利範圍第 6 項所述之蝕刻機結構，其中一該第二支撐件與其結合該些第二升降件間，進一步設有一第二子升降件，其係上、下滑動結合於該第二支撐件上，又該些第二升降件，係分別上、下滑動結合於該些第二子升降件上。

【第10項】 如申請專利範圍第 9 項所述之蝕刻機結構，其中該第二子升降件具有一第二子滑道及一第二子滑軌，又該第二子滑道係與該第二滑軌相結合，又該第二子滑軌係與該第二滑道相結合。

【發明圖式】



圖 1
(習知)

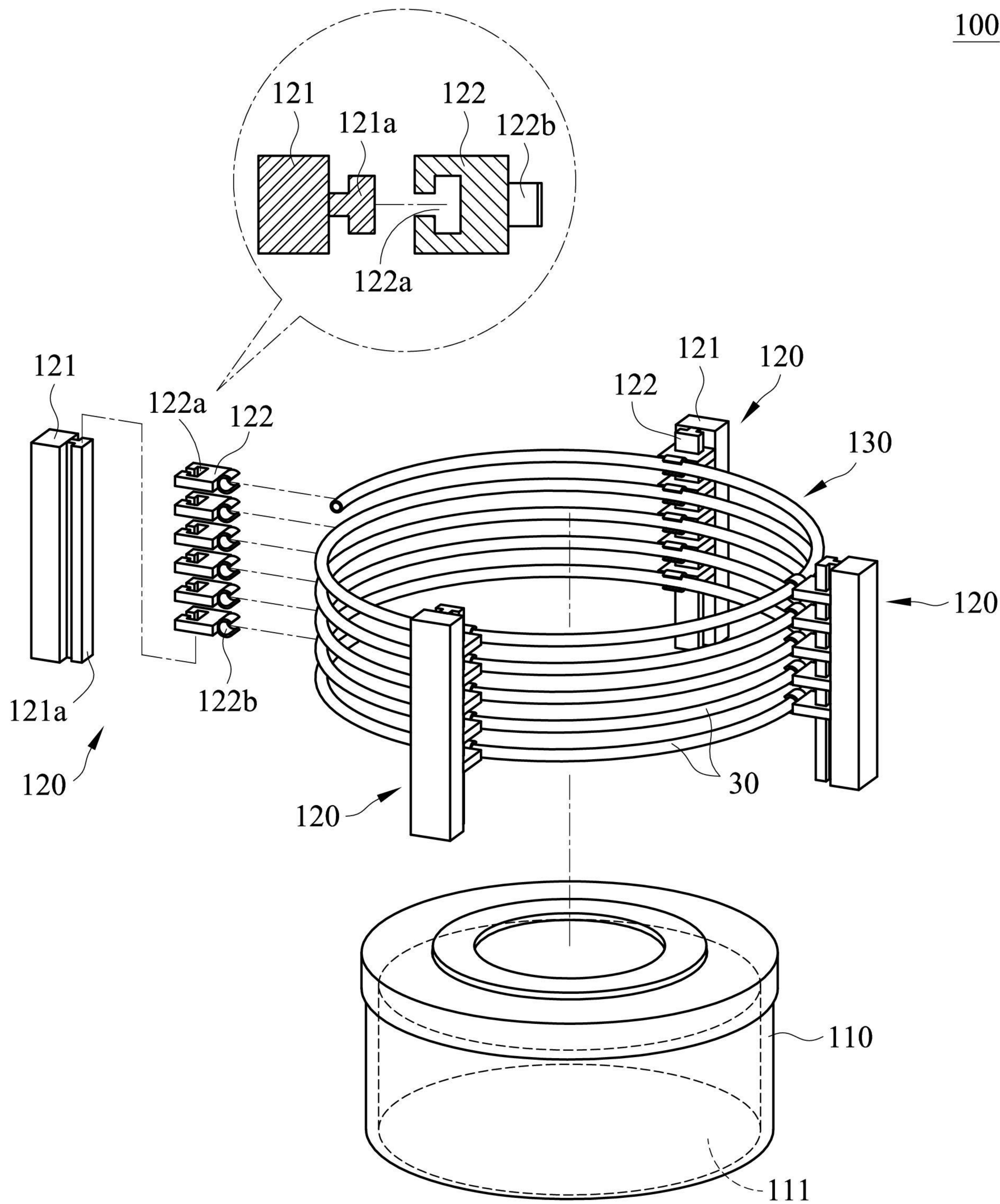


圖 2A

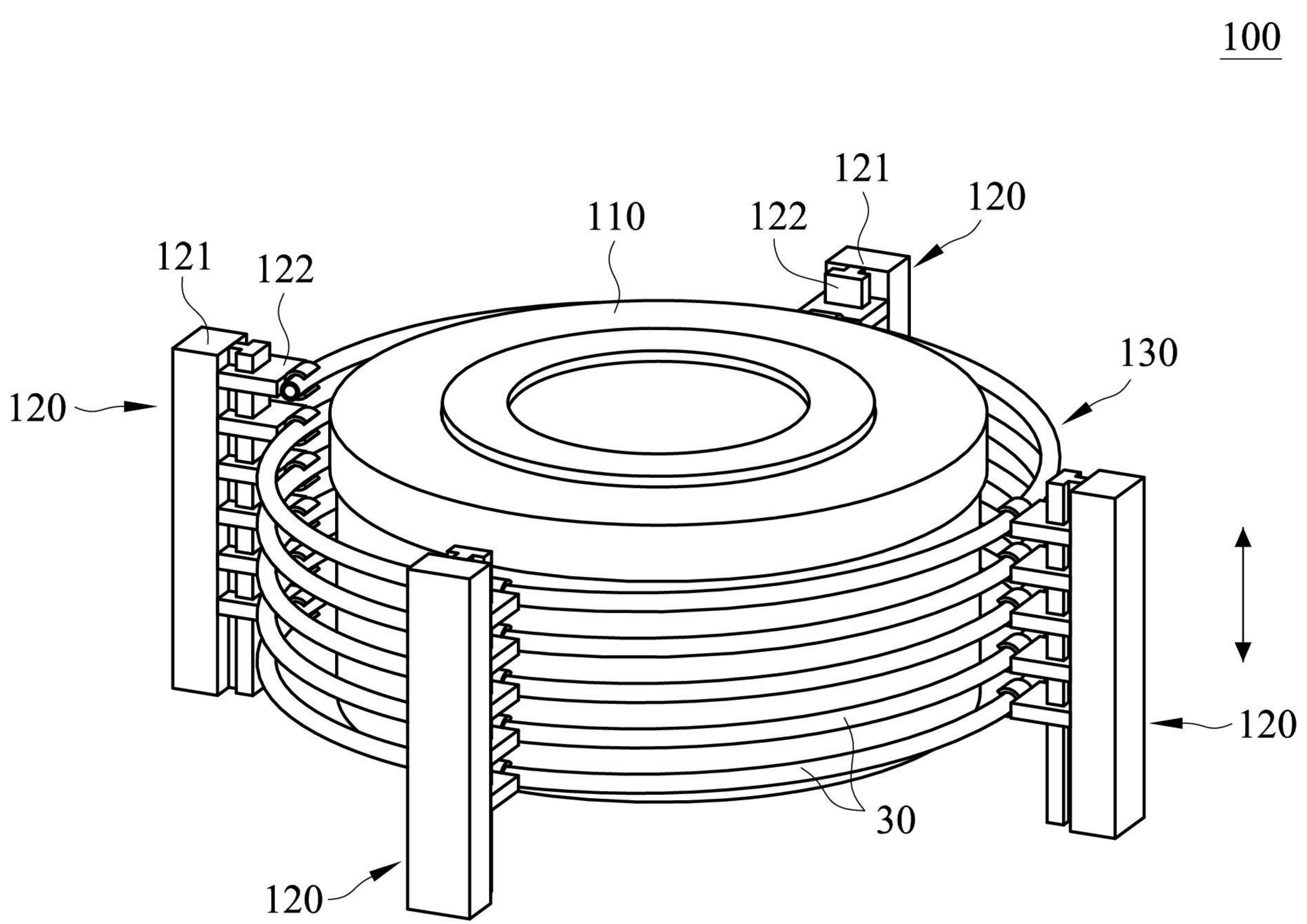


圖 2B

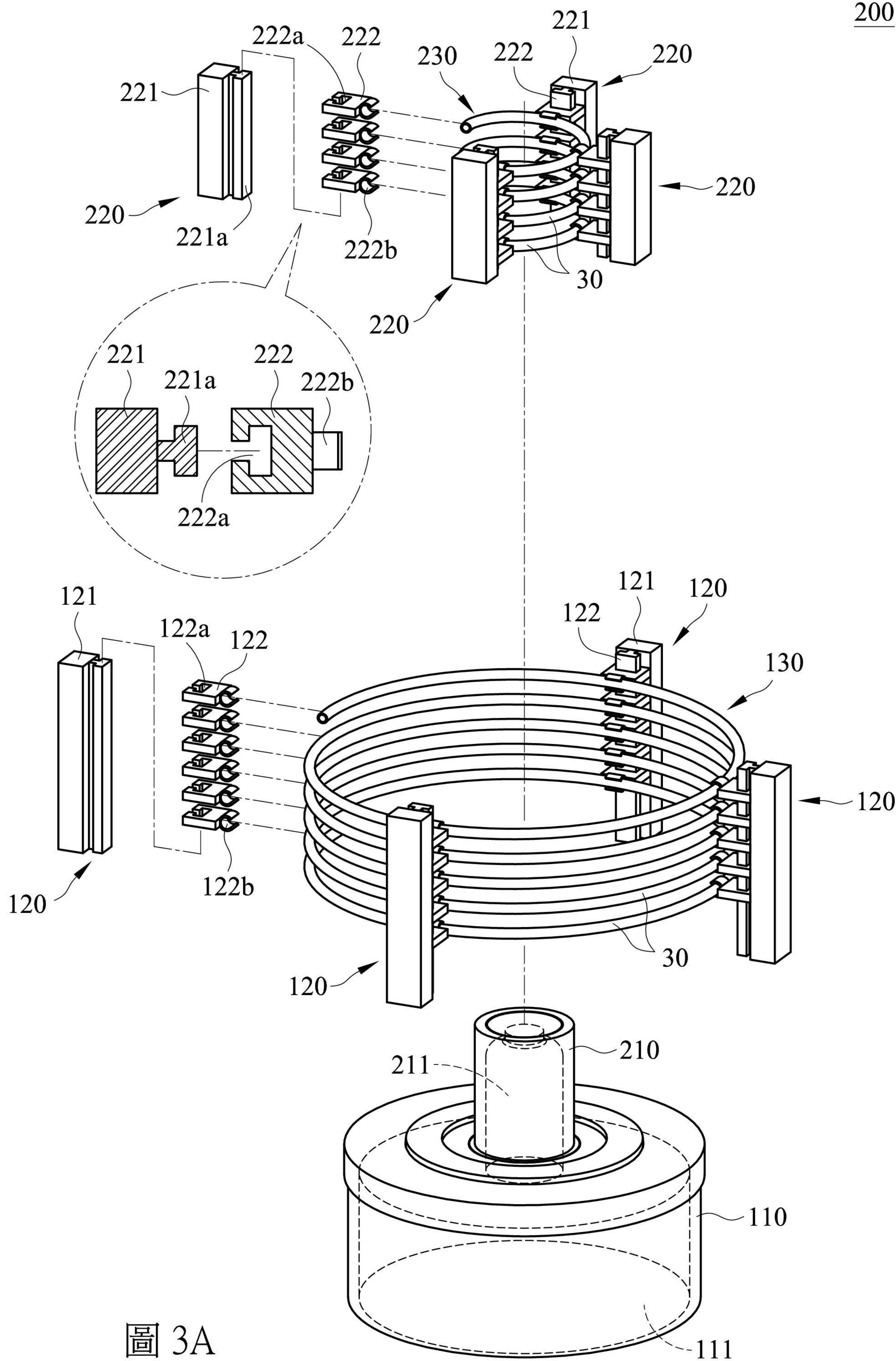


圖 3A

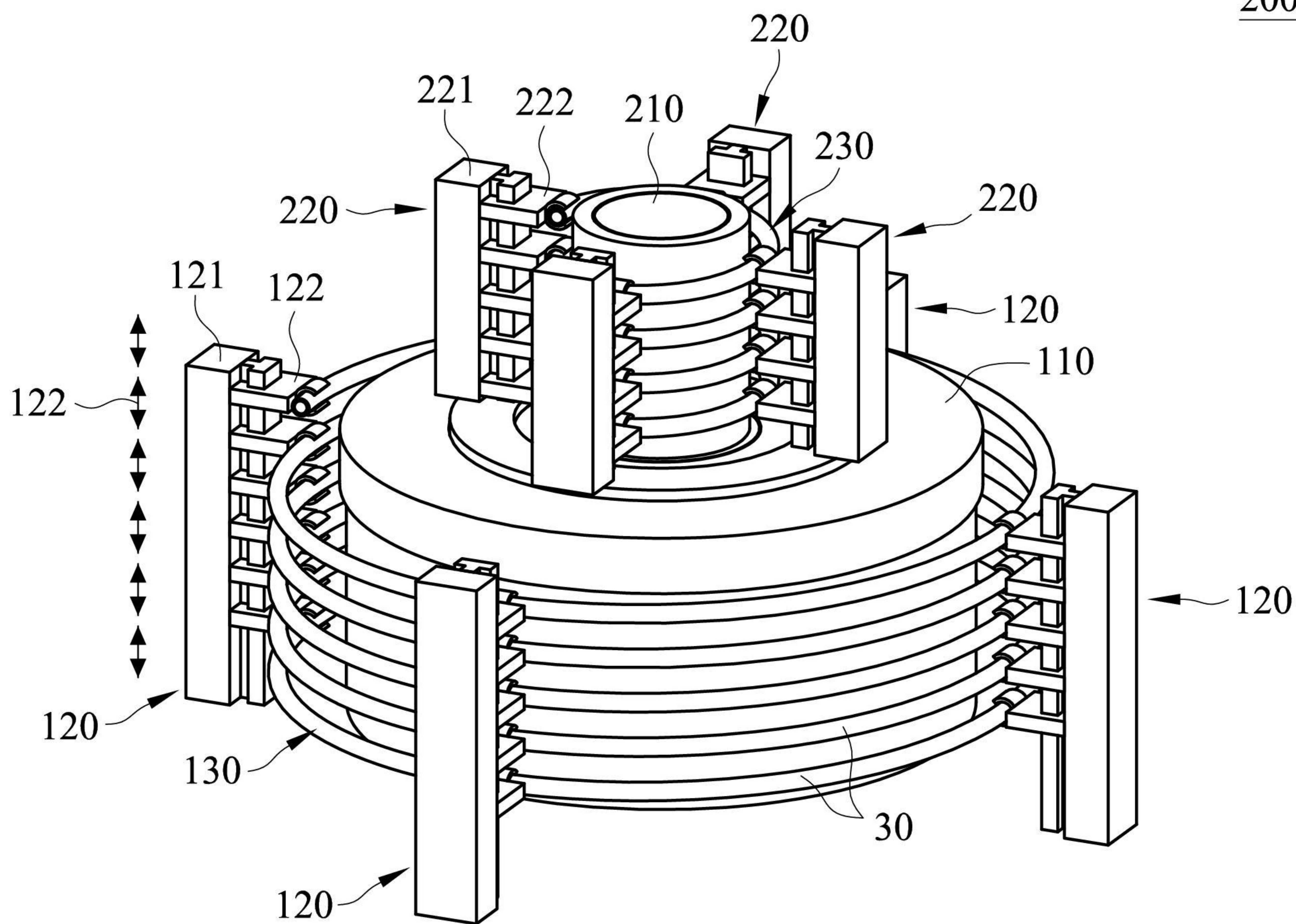


圖 3B

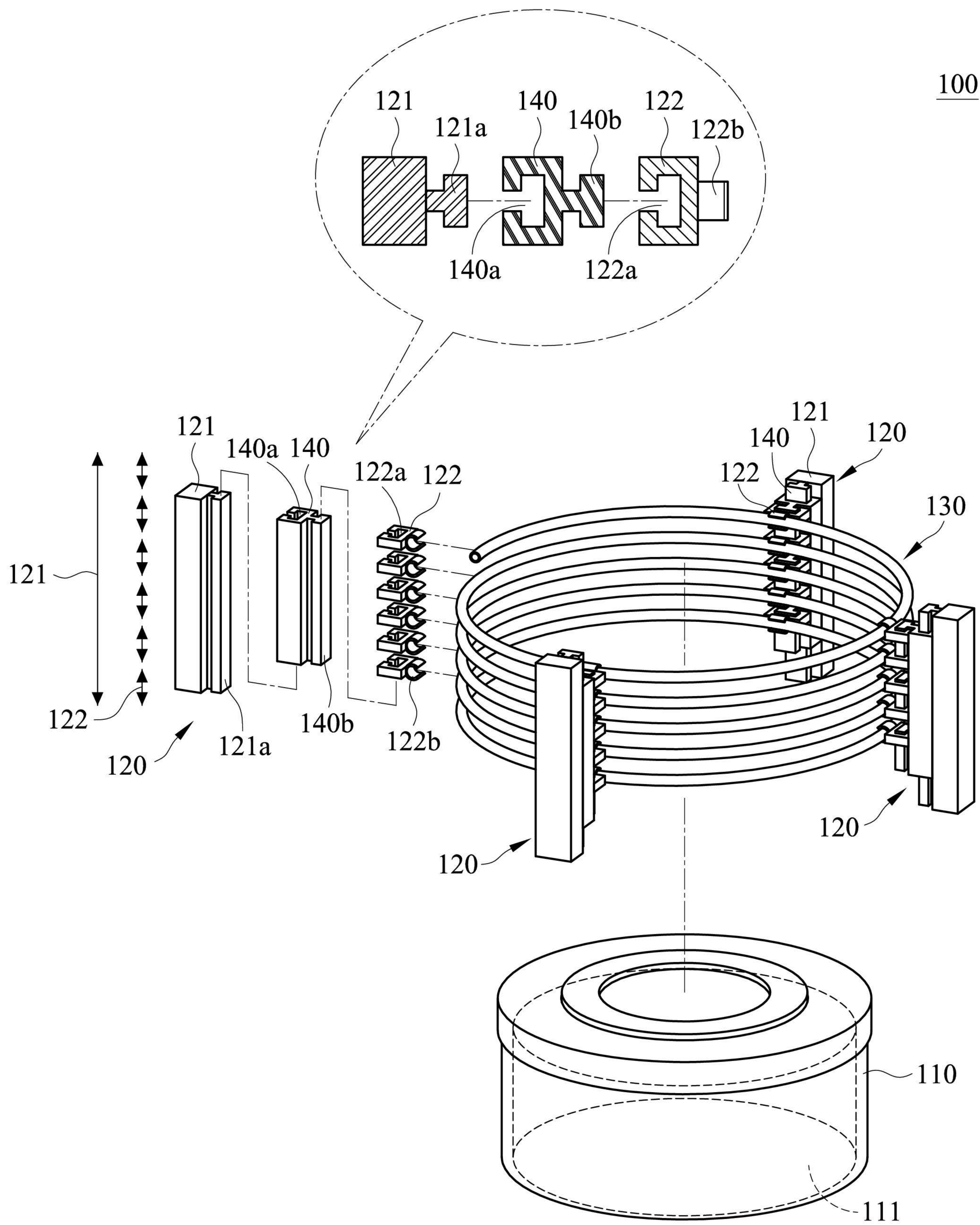


圖 4A

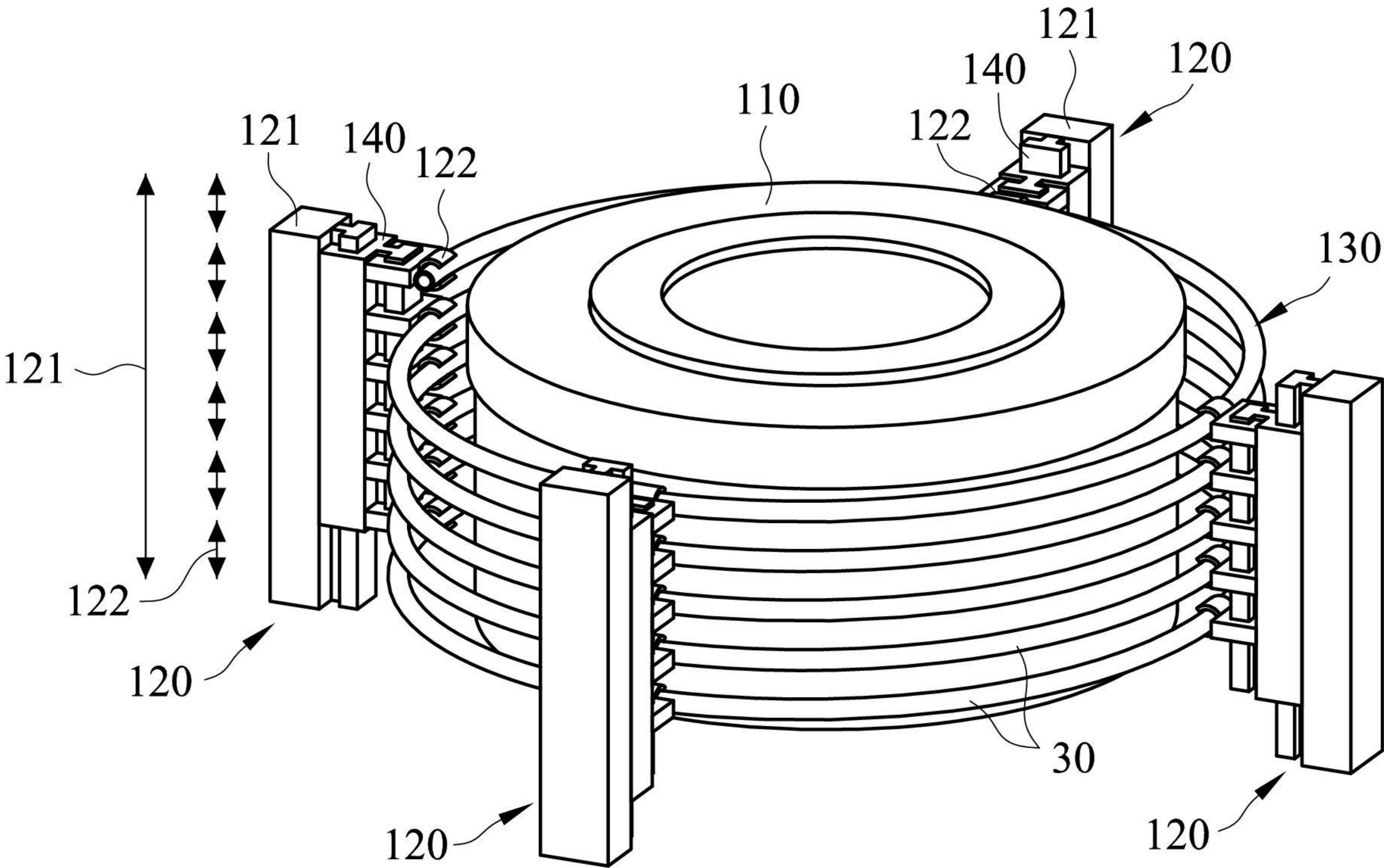


圖 4B

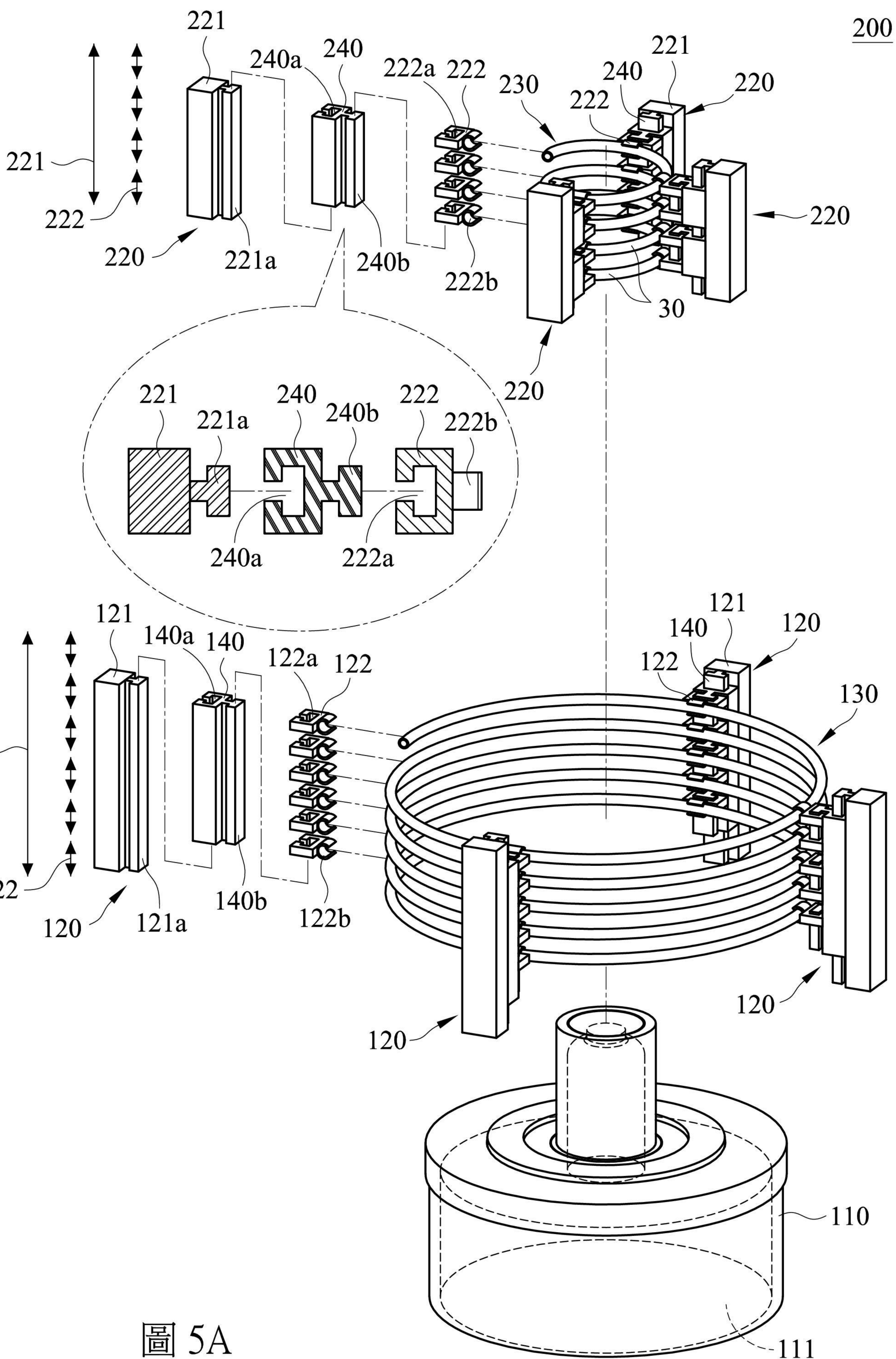


圖 5A

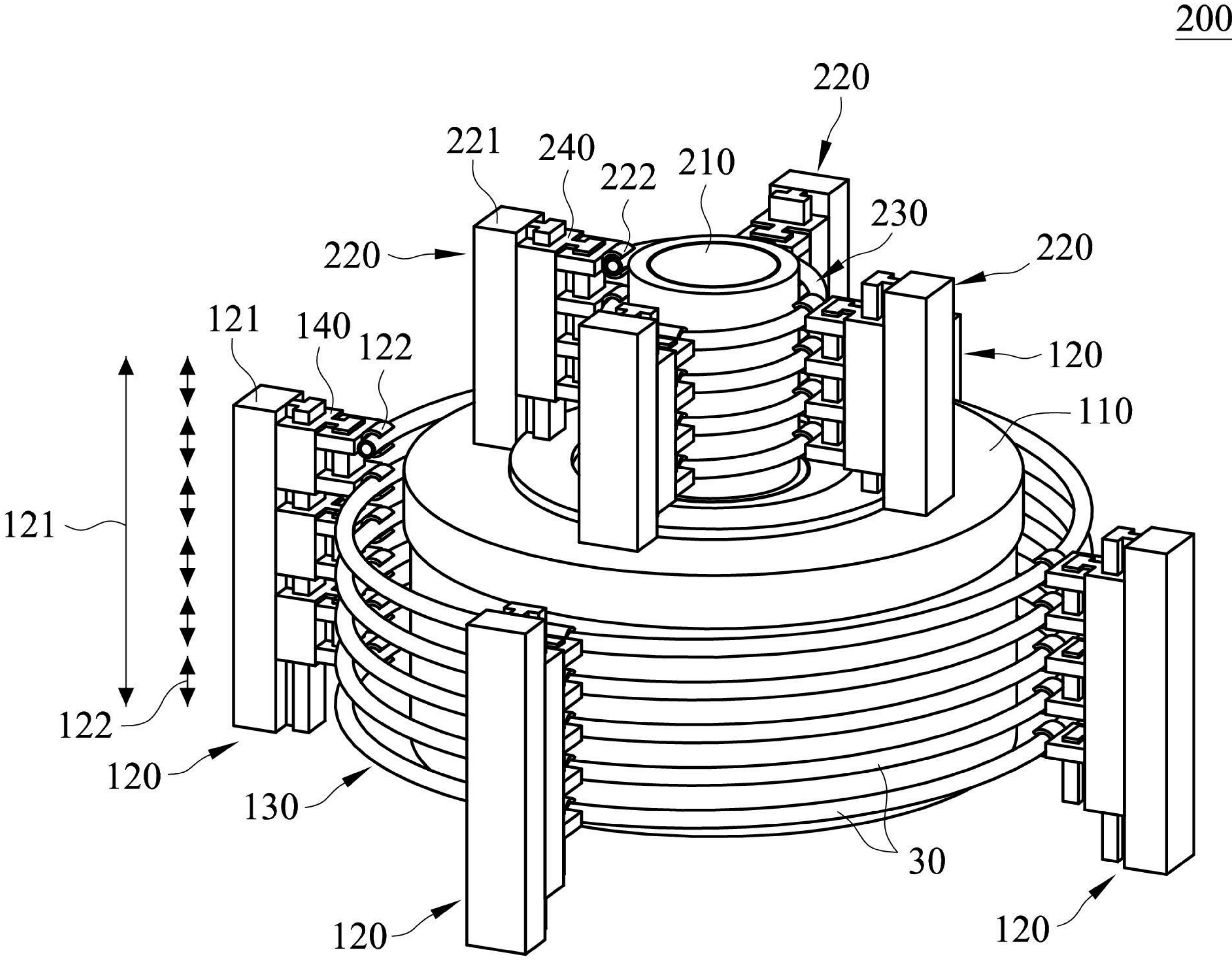


圖 5B

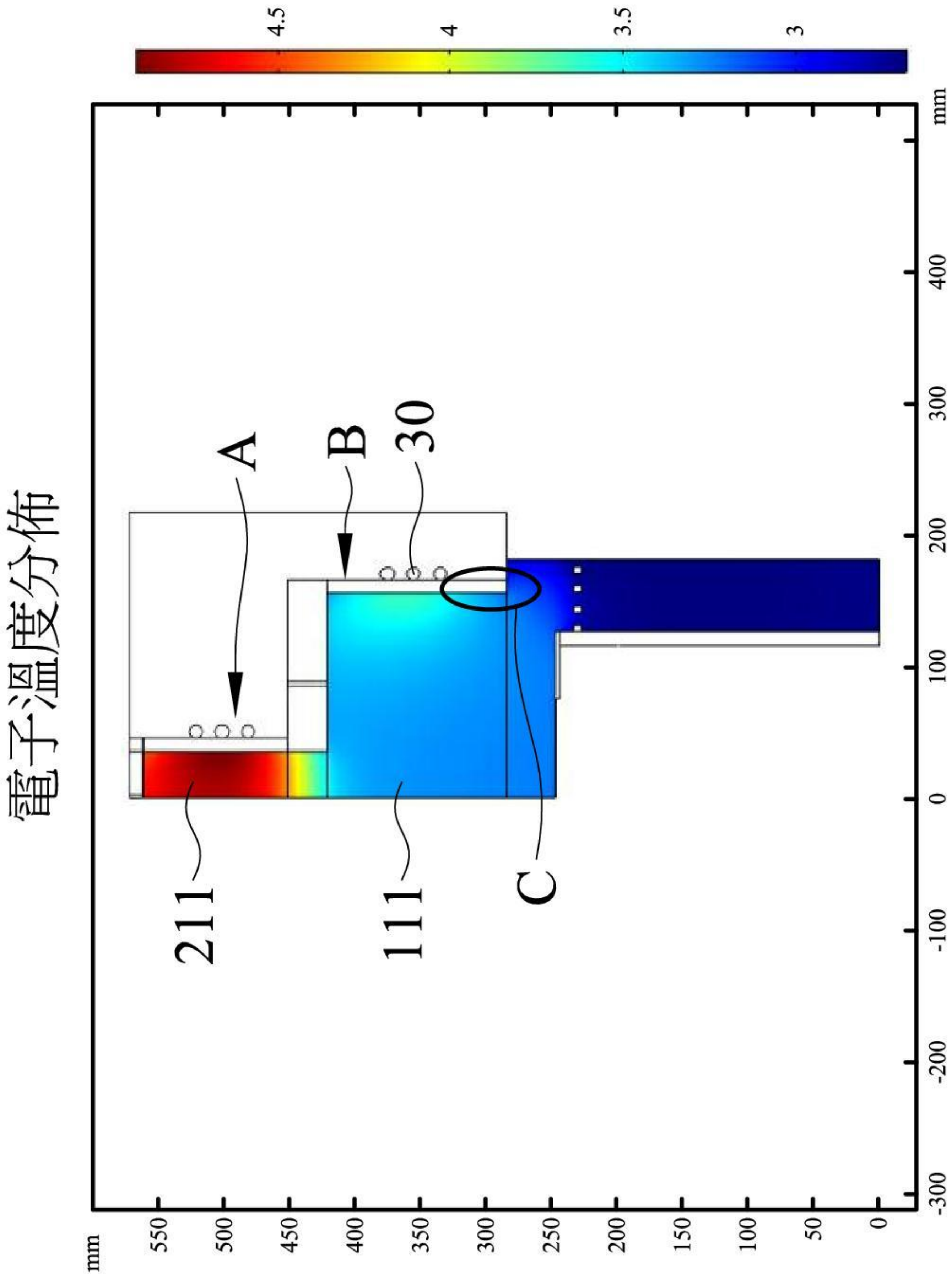


圖 6

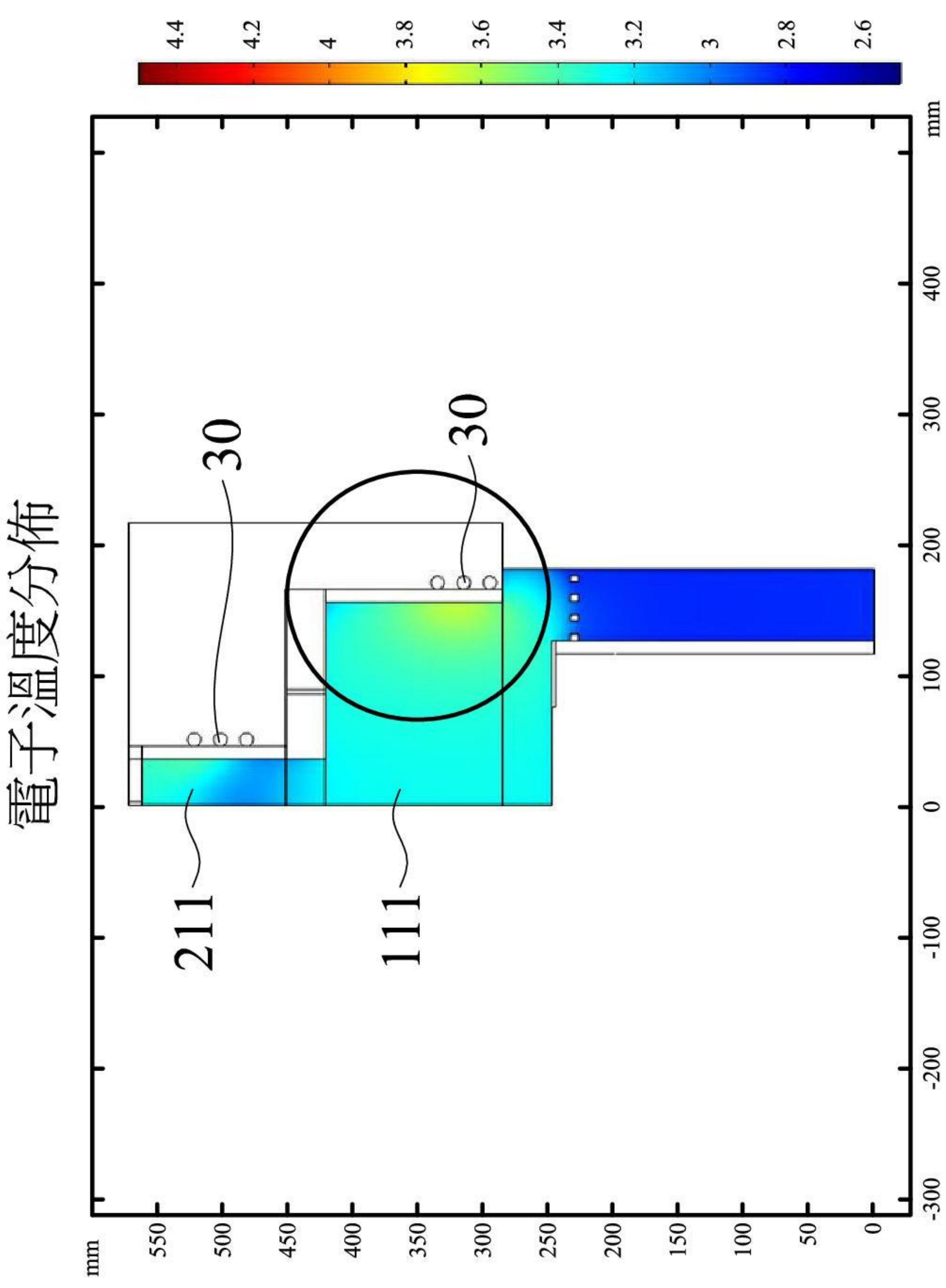


圖 7

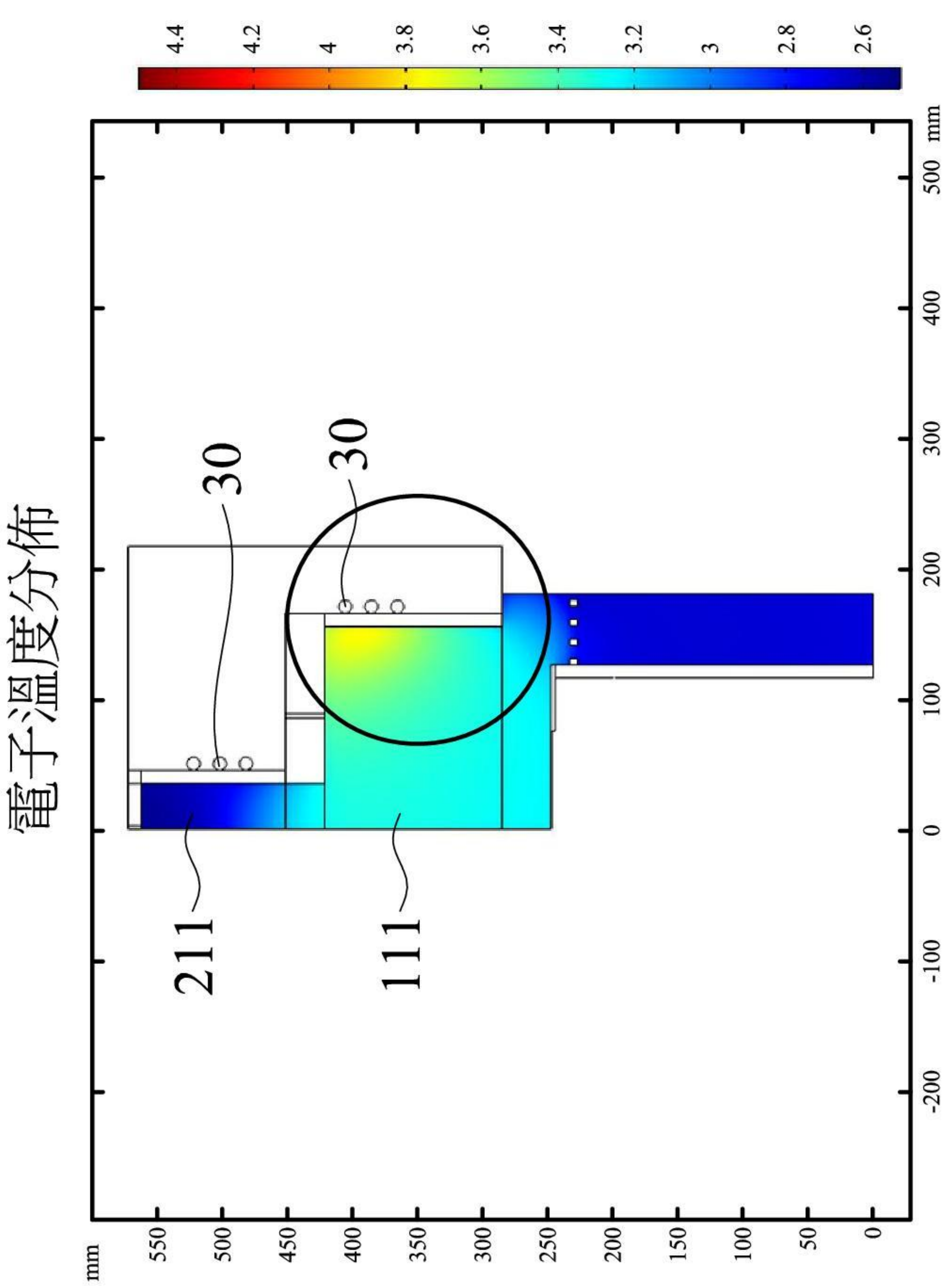


圖 8

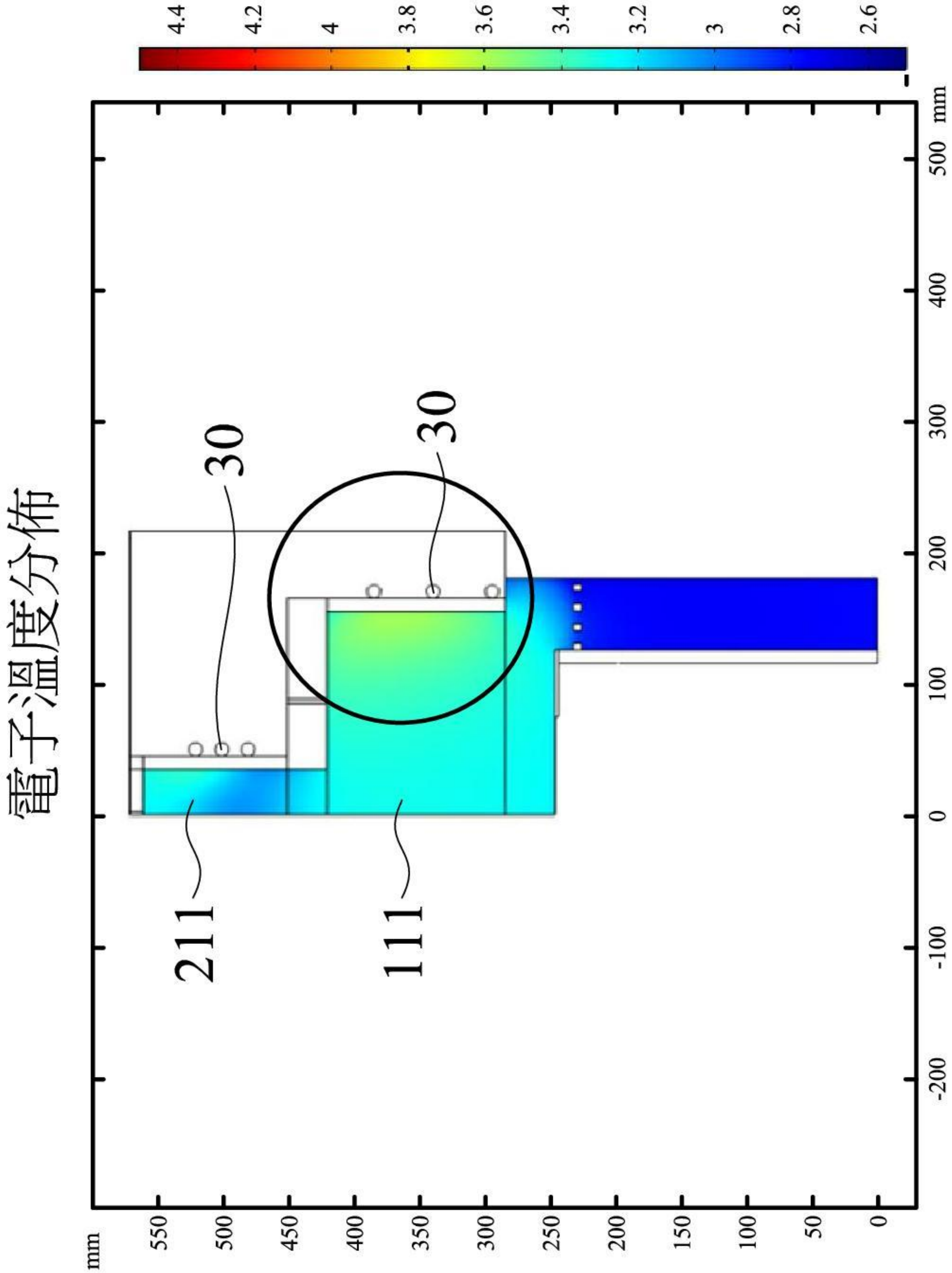


圖 9