



(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 202329549 A

(43) 公開日：中華民國 112 (2023) 年 07 月 16 日

(21) 申請案號：111130953 (22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 17 日

(51) Int. Cl. : *H01R12/72 (2011.01)* *H01R13/24 (2006.01)*
H05K7/20 (2006.01)

(30) 優先權：2021/08/18 美國 63/260,386

(71) 申請人：美商特斯拉公司 (美國) TESLA, INC. (US)
 美國

(72) 發明人：班達力 力沙 BHANDARI, RISHABH (IN)；李 勇國 LI, YONG GUO (CA)；拿
 瑟 墨哈美德 NASR, MOHAMED (US)；利奇 塞繆爾 LICHY, SAMUEL (US)；
 納波瓦堤 艾汀 NABOVATI, AYDIN (CA)；法茲納扎 希瓦 FARZINAZAR,
 SHIVA (IR)；賀舒克 米歇爾 HESCHKE, MITCHELL (US)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：24 項 圖式數：5 共 36 頁

(54) 名稱

電子組件的相容連接器陣列

(57) 摘要

提供了一種用於電子組件的相容連接器陣列。在一個方面中，一種系統包括第一電子部件的陣列和第二電子部件的陣列。第二電子部件中的每一個與第一電子部件中的對應電子部件配對。每對第一和第二電子部件經由多個相容連接器耦合。

An array of compliant connectors for electronic assemblies is provided. In one aspect, a system includes an array of first electronic components and an array of second electronic components. Each of the second electronic components is paired with corresponding to one of the first electronic components. Each pair of the first and second electronic components is coupled via a plurality of compliant connectors.

指定代表圖：

符號簡單說明：

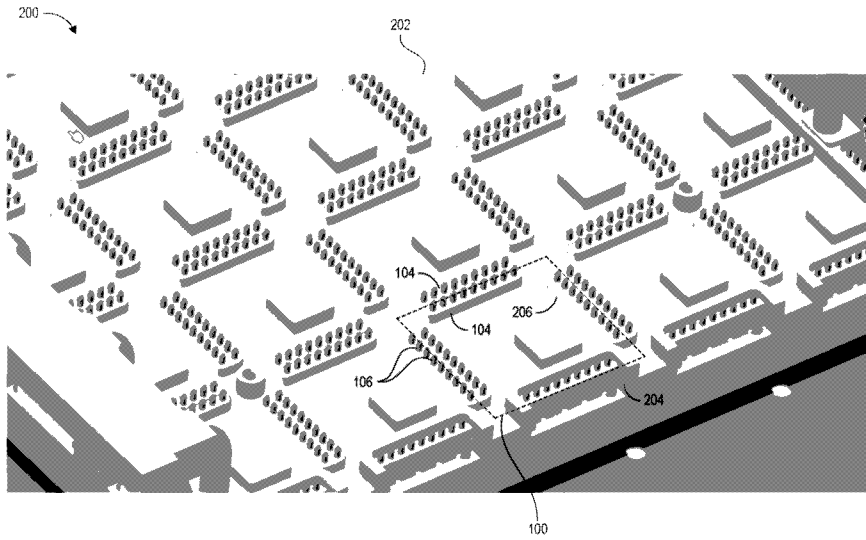
202:中間板

106:彈簧針

100,200:電子系統子組
件

104:殼體

204,206:開口



【圖 2A】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

電子組件的相容連接器陣列

【英文發明名稱】

ARRAY OF COMPLIANT CONNECTORS FOR ELECTRONIC
ASSEMBLIES

【中文】

提供了一種用於電子組件的相容連接器陣列。在一個方面中，一種系統包括第一電子部件的陣列和第二電子部件的陣列。第二電子部件中的每一個與第一電子部件中的對應電子部件配對。每對第一和第二電子部件經由多個相容連接器耦合。

【英文】

An array of compliant connectors for electronic assemblies is provided. In one aspect, a system includes an array of first electronic components and an array of second electronic components. Each of the second electronic components is paired with corresponding to one of the first electronic components. Each pair of the first and second electronic components is coupled via a plurality of compliant connectors.

【指定代表圖】圖 2A

【代表圖之符號簡單說明】

202:中間板

106:彈簧針

100,200:電子系統子組件

104:殼體

204,206:開口

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電子組件的相容連接器陣列

【英文發明名稱】

ARRAY OF COMPLIANT CONNECTORS FOR ELECTRONIC
ASSEMBLIES

【技術領域】

【0001】本公開總體上涉及用於在子組件之間提供傳導性的連接器，並且更具體地涉及用於遞送信號和/或功率的相容連接器(compliant connectors)。

相關申請的交叉引用

【0002】本申請要求2021年8月18日提交的題為“ARRAY OF POGO PINS FOR ELECTRONIC ASSEMBLIES”的美國臨時專利申請號63/260,386的權益，該申請的公開內容全部並且出於所有目的通過引用併入本文中。

【先前技術】

【0003】電子系統組件可以包括多個部件，諸如系統晶片(SOC)、專用積體電路(ASIC)、印刷電路板組件(PCBA)等，其可以被連接以提供電、熱和/或通信傳導性。板到板連接器的傳統實現方式通常並不在對於一些電

子組件所期望的高公差的情況下工作。可以使用相容連接器的其他實現方式，但是它們可能難以組裝，在板上具有更高得多的公差和應變。

【發明內容】

【0004】在一個方面中，提供了一種系統，包括：第一電子部件的陣列；以及第二電子部件的陣列，第二電子部件中的每一個與第一電子部件中的對應電子部件配對，其中每對第一和第二電子部件經由多個相容連接器耦合。

【0005】在一些實施例中，第一和第二電子部件中的每一個在該電子部件的至少一側上包括多個相容連接器焊墊，並且相容連接器中的每一個被配置成接觸相容連接器焊墊中的一個。

【0006】在一些實施例中，相容連接器焊墊中的至少一個連接到多個相容連接器。

【0007】在一些實施例中，該系統進一步包括：多個相容連接器殼體，相容連接器殼體中的每一個被配置成容納相容連接器的子集。

【0008】在一些實施例中，該系統進一步包括：中間板，其中第一電子部件被佈置在中間板的第一側上，並且第二電子部件被佈置在中間板的第二側上，第二側與第一側相對，其中中間板具有穿過其中的多個開口，並且其中相容連接器殼體中的每一個被配置成被壓入配合 (press-fit) 到中間板的開口之一中。

【0009】 在一些實施例中，相容連接器殼體中的每一個包括多個肋狀物(rib)，該多個肋狀物被配置成當相應相容連接器殼體被插入開口之一中時變形。

【0010】 在一些實施例中，中間板包括被配置成冷卻第一和第二電子部件以及相容連接器的冷板，並且熱環氧樹脂被提供在相容連接器殼體與冷板之間以提供相容連接器的附加熱冷卻。

【0011】 在一些實施例中，開口中的至少一些被配置成接收兩個相容連接器殼體。

【0012】 在一些實施例中，相同開口中的兩個相容連接器殼體容納被配置成耦合不同對的第一和第二電子部件的相容連接器的相應組。

【0013】 在一些實施例中，相容連接器被成對地佈置，使得該對相容連接器中的第一個被配置到對應對的第一和第二電子部件中的第一電子部件，並且該對相容連接器中的第二個被配置成接觸對應對的第一和第二電子部件中的第二電子部件。

【0014】 在一些實施例中，相容連接器殼體中的每一個包括用於每對相容連接器的一對彈簧，並且相容連接器殼體中的彈簧提供雙向浮動(two-way floating)，使得施加到相容連接器中的每一個的力獨立於施加到相容連接器中的其他相容連接器的力。

【0015】 在一些實施例中，相容連接器殼體中的每一個中的相容連接器被佈置成形成二維陣列。

【0016】 在一些實施例中，相容連接器進一步被配置成在對應對的第一和第二電子部件之間提供電、熱和/或通信傳導性。

【0017】 在一些實施例中，第一電子部件是電壓調節模組 (VRM)，並且第二電子部件是印刷電路板上的電路。

【0018】 在一些實施例中，相容連接器包括彈簧針 (pogo pin)。

【0019】 在另一方面中，提供了一種系統，包括：第一電子部件的陣列；以及多個相容連接器組件，相容連接器組件中的每一個包括相容連接器組和圍繞該相容連接器組的殼體，其中第一電子部件中的每一個包括一個或多個焊墊，該一個或多個焊墊電連接到相容連接器組件中的相應相容連接器組件的相容連接器組中的至少一個。

【0020】 在一些實施例中，該系統進一步包括：冷板，其被佈置在第一電子部件的陣列的一側上，冷板被配置成冷卻第一電子部件並且具有穿過其中的多個開口，其中殼體中的每一個被配置成被壓入配合到冷板的開口之一中。

【0021】 在一些實施例中，該系統進一步包括：控制板，其是在冷板被定位在第一電子部件的陣列與控制板之間的情況下佈置的，其中相容連接器被配置成將第一電子部件電連接到控制板，並且控制板被配置成向第一電子部件提供功率和/或控制信號。

【0022】 在一些實施例中，該系統進一步包括：控制

板，其上具有第二電子部件的陣列，其中相容連接器將第一電子部件電連接到第二電子部件。

【0023】 在一些實施例中，相容連接器包括彈簧針。

【0024】 在又一個方面中，提供了一種電子系統，包括：積體電路晶粒陣列；被佈置在積體電路晶粒陣列之上的電壓調節模組陣列；包括多個電觸點組的印刷電路板；以及包括相容連接器組的相容連接器，每個相容連接器組將電壓調節模組陣列的電壓調節模組電連接到印刷電路板上的相應電觸點組。

【0025】 在一些實施例中，該電子系統進一步包括：多個相容連接器殼體，相容連接器殼體中的每一個被配置成容納相容連接器組中的個體組。

【0026】 在一些實施例中，該電子系統進一步包括：冷板，其被定位在電壓調節模組陣列與印刷電路板之間，其中相容連接器殼體中的每一個延伸通過冷板的相應開口。

【0027】 在一些實施例中，相容連接器殼體中的每一個包括多個肋狀物，該多個肋狀物被配置成當相容連接器殼體被插入到開口之一中時變形。

【0028】 在一些實施例中，冷板的開口中的至少一些具有延伸穿過其中的兩個彈簧針殼體，並且兩個彈簧針殼體內的彈簧針組均電連接到不同的電壓調節模組。

【0029】 在一些實施例中，相容連接器包括彈簧針。

【圖式簡單說明】

【0030】 [圖 1A] 示出了根據實施例的具有彈簧針的晶圓上系統 (SoW) 組件的示意性截面側視圖。

【0031】 [圖 1B] 圖示了根據本公開的方面的具有多個彈簧針組的電子子系統組件。

【0032】 [圖 2A-2D] 圖示了包括圖 1B 的電子系統子組件的電子系統組件的各種視圖。

【0033】 [圖 3] 圖示了來自圖 2D 的線 3-3 的截面。

【0034】 [圖 4] 圖示了來自圖 2D 的線 4-4 的截面，包括彈簧針殼體的內部結構。

【0035】 [圖 5] 圖示了根據本公開的方面的具有多個彈簧針組的電子系統子組件的一部分的另一實施例。

【實施方式】

【0036】 某些實施例的以下詳細描述呈現了特定實施例的各種描述。然而，本文中描述的創新可以以許多不同的方式來體現，例如，如權利要求所定義和覆蓋的那樣。在本說明書中，參考了附圖，其中相似的參考數字和 / 或術語可以指示相同或功能上類似的元件。將理解的是，各圖中所圖示的元件不一定是按比例繪製的。此外，將理解的是，某些實施例可以包括比附圖中所圖示的元件更多的元件和 / 或附圖中所圖示的元件的子集。此外，一些實施例可以併入來自兩個或更多附圖的特徵的任何合適的組合。本文中提供的標題僅出於方便，並且不意圖影響權利

要求的含義或範圍。

電子組件中的電連接

【0037】本公開的方面涉及可以用於電連接電子系統組件的兩個或更多子組件的連接器或其他耦合設備。取決於應用，示例電子系統組件可以包括多個電子部件，所述電子部件在它們之間包括電、熱和/或通信傳導性。示例電子部件包括但不限於：系統晶片(SOC)、專用積體電路(ASIC)、印刷電路板組件(PCBA)等。

【0038】為了減小電子系統的大小，電子部件中的兩個或更多可以豎直地堆疊，並且由此佔據基本上相同的佔用空間。隨著電子部件的總體大小以及個體接觸點的大小被減小，用於電連接電子部件的連接器的公差變得更緊。在滿足針對某些應用的電子部件公差的同時，使用傳統的連接器(例如，焊接連接)可能是困難的。

相容連接器

【0039】本公開的方面涉及可以用於連接電子系統組件內的電子設備的相容連接器的使用。雖然本公開的部分描述了使用彈簧針作為示例相容連接器，但是本公開不限於此，並且可以根據本公開的任何合適的原理和優點來使用任何合適的相容連接器。在本公開中和各圖中對彈簧針的引用是出於說明性目的而提供的。根據本公開的方面，可適合於連接電子設備的相容連接器的示例包括但不限

於：彈簧針、柔性針、彈簧觸點等。

【0040】 本公開的方面涉及彈簧針連接器，其可以提供相比於其他連接器的各種優點。對於許多應用，電子部件是使用結合線或被焊接到電子部件上的焊墊的其他導電材料被電連接的。除了這種類型的焊接是耗時的之外，隨著電子部件和/或形成在其中的連接器焊墊的尺寸減小，在不引入焊接誤差的情況下將連接器準確地焊接到對應焊墊變得越來越困難。典型的板到板連接可能對於相對高公差的應用來說不奏效。

【0041】 彈簧針是可以在某些應用中使用的一種類型的連接器，該應用諸如在生產期間測試電子部件。彈簧針是裝載了彈簧的一種類型的電連接器。彈簧針可以用於連接電子部件，但是在組裝電子系統中使用彈簧針的情況下已存在技術挑戰。

【0042】 有利地，與許多其他連接器技術相比，彈簧針在電子部件上具有更高得多的公差和較低應變。如本文中所描述的那樣將彈簧針用於產品內的電子部件之間的電、熱和/或通信傳導性連接可以具有許多附加的優點。例如，在一個方面中，彈簧針的佈置包括對針的結構支撐，以使得在不損壞彈簧針的情況下更容易封裝、運輸和使用系統。在另一方面中，彈簧針的佈置可以通過去除零件的焊接並且使彈簧針獨立於所連接的電子部件來提供組裝的容易性。在另一方面中，彈簧針的佈置可以提供針和對應焊墊的更準確對準，包括低於閾值量的最小角度誤

差。

【0043】 在更進一步的方面中，用於彈簧針的殼體的佈置可以將殼體推向冷板，並且因此在組裝彈簧針時減小接觸電阻。在又一個方面中，彈簧針殼體可以併入雙向浮動針設計，以通過平衡來自兩側的力和公差來減小兩個所連接的電子部件上的力和應變。這允許降低的接觸電阻和引腳中的熱生成，同時還將總體板應變最小化。

【0044】 在更進一步的方面中，彈簧針的佈置提供了針的冷卻，這可以通過在針與冷板之間添加熱油脂以及通過在冷板中插入模制彈簧針殼體(例如，卡匣)以減小接觸電阻來改進。

【0045】 本公開的方面還可以用於其中實現了高電流或大量信號的任何板到板信號傳輸。本文中公開的技術特別好地適合於在用於連接的(多個)電子部件上具有相對小的空間同時還具有相對大的總佔用空間的應用。在某些方面中，彈簧針可以由高傳導材料(例如，Cu合金)形成。卡匣可以是能夠實現高電阻和良好熱傳導性的材料

【0046】 相關領域技術人員將領會到，根據本申請的方面的彈簧針的佈置的個體實現方式可以涉及對所有或任何所標識的益處的滿足。另外地，也可以利用本申請的一個或多個實施例來實現另外的益處。

【0047】 彈簧針可以電連接第一電子部件的陣列中的電子部件和第二電子部件的陣列中的電子部件。可通過彈簧針來連接的電子部件的一個示例應用是電壓調節模組

(VRM)陣列和控制印刷電路板(也稱為控制板)上的電路陣列。此外，本公開的方面還可以用於連接電子部件的其他合適的組合，包括但不限於：將印刷電路板連接到晶圓、將印刷電路板連接到面板、將兩個印刷電路板連接在一起、將VRM的第一陣列連接到VRM的第二陣列等。

【0048】圖1A示出了在將中間板18(諸如冷板)與一側上的SoW 14上的電壓調節模組(VRM)16和另一側上的控制板20進行耦合之後的晶圓上系統(SoW)組件10的示意性側面側視圖。如圖1A中所圖示，SoW組件10包括冷卻部件12、SoW 14、VRM 16、中間板18和控制板20。SoW 14可以包括積體電路晶粒陣列。VRM 16的陣列是可以如圖1A中所示的那樣被佈置的電子部件陣列的一個示例。圖1A的佈置可以被應用到多種不同的電子部件。

【0049】控制板20可以包括電子部件22的陣列。電子部件22可以是控制電路，每個被配置成控制VRM 16中的對應VRM。例如，電子部件22可以被配置成向對應的VRM 16提供功率和/或控制信號以操作VRM 16。中間板18可以包括多個開口，該多個開口在其中具有彈簧針24。

【0050】彈簧針24可以將控制板20電連接到VRM 16。例如，開口中的每一個可以被配置成接收多個彈簧針24，所述彈簧針24可以被容納在諸如卡匣之類的殼體中。彈簧針24可以被配置成連接被佈置在中間板18的相對側上的電部件，以便在它們之間提供功率和/或控制信號。彈簧針24可以根據本文中公開的任何合適的原理和優點來實

現。本文中公開的彈簧針可以連接任何合適的電子部件陣列。

【0051】 本公開的一個或多個方面涉及利用彈簧針的佈置來向電子組件的子組件提供信號、熱和/或通信連接性。特別地，圖1B圖示了根據本公開的方面的具有多個彈簧針組的電子子系統組件100。

【0052】 參考圖1B，電子系統子組件100和多個彈簧針殼體104(也稱為“卡匣”)。殼體104中的每一個可以容納多個彈簧針106，並且幫助將彈簧針106與(多個)電子部件上的對應焊墊對準，如本文中所討論的那樣。有利地，通過使用根據本公開的方面的彈簧針殼體104，通過向彈簧針106提供結構支撐來在不損壞彈簧針106的情況下封裝、運輸和使用彈簧針106可能是更容易的。例如，彈簧針殼體104可以防止彈簧針106在運輸和處理期間彎曲。因此，根據本公開的方面，彈簧針殼體104可以為彈簧針106提供足夠的穩定性和對準。

【0053】 彈簧針106可以被佈置在位於彈簧針106的相對側上的電子部件之間。在所圖示的實施例中，每個殼體104沿著子組件100的邊緣被佈置。圖1B圖示了具有36個彈簧針106的佈置的電子系統子組件100。彈簧針106的佈置包括在電子系統子組件的四個邊緣的每一個上的9個彈簧針106的四個不同的子佈置。然而，本公開的方面不限於圖1B的佈置，並且可以存在更多或更少的組、更多或更少的彈簧針106，並且彈簧針106的組可以相對於子組件被佈

置在不同的位置中。有利地，通過使用彈簧針 106 來連接電子部件，電子系統子組件 100 的組裝通過去除對準確地焊接零件的需要同時確保焊接點獨立於所連接的電子部件而被簡化。彈簧針 106 附加地提供了比焊接連接器更準確的與電子部件上的焊墊的對準。

【0054】取決於實現方式，彈簧針 106 可以進一步根據可重複的圖案來佈置，該圖案可以基於電子系統子組件 100 的功率、熱或通信規範中的一個或多個被縮放。說明性地，彈簧針 106 的佈置可以具體地在電子系統組件的中間板(例如，冷板)的情境中被使用。

【0055】彈簧針 106 被配置成耦合(例如，提供電、熱和/或通信傳導性)被佈置在彈簧針 106 上方和下方的(多個)電子部件(未圖示)。彈簧針殼體 104 被配置成將個體彈簧針 106 與形成在電子部件上的對應觸點(例如，焊墊)對準。

【0056】圖 2A-2D 圖示了包括圖 1B 的電子系統子組件 100 的電子系統組件 200 的多個視圖。特別地，圖 2A 圖示了根據本公開的方面的彈簧針殼體 104 相對於中間板 202(諸如冷板)的佈置。圖 2B 提供了根據本公開的方面的中間板 202 中的開口 204(例如，狹槽)的近視圖，彈簧針殼體 104 被插入在該開口 204 中。圖 2C 圖示了根據本公開的方面的兩個彈簧針殼體 104 被插入其中的另一開口 204。圖 2D 是被佈置在對應開口 204 內的兩個彈簧針殼體 104 的平面視圖。

【0057】參考圖 2A，電子系統組件 200 包括形成在多

對電子部件之間的中間板202。電子系統組件200進一步包括圖1B中所圖示的電子子組件100的陣列。每個子組件100可以被配置成耦合被佈置在彈簧針106的相對側上的一對電子部件。因此，電子部件對的陣列可以經由被包括在電子系統組件200中的彈簧針106而連接。為了向陣列的每個電子部件提供電連接，可以使用相對大量的彈簧針。本文中公開的彈簧針組件的特徵可以促成克服與在相對緊密的物理區域中為此類電子部件陣列製造大量電連接方面的製造時間和對準有關的技術挑戰。例如，在某些應用中，電子系統組件200中可以存在數百個彈簧針。在一些應用中，電子系統組件200中可以存在超過1000個彈簧針。本文中描述的彈簧針殼體104的使用可以使得在電子系統組件200中組裝彈簧針106的過程是可重複的並且比使用其他連接器類型更快。中間板202進一步包括形成在其中的多個開口204、206。每個開口204、206被配置成接收一個或多個彈簧針殼體104。例如，中間板202可以是冷板。

【0058】圖2B中所示的開口204被配置成接收單個彈簧針殼體104。在一些實現方式中，圖2B的開口204可以位於電子系統組件200的邊緣處，使得被佈置在開口中的彈簧針106耦合一對電子部件。

【0059】如圖2C和2D中所示，開口206被配置成接收兩個彈簧針殼體104。相應彈簧針殼體104中的每一個中的彈簧針106可以被配置成耦合不同的電子部件對。也就是說，相鄰的電子部件對的邊緣可以基本上與被接收在開口

206中的彈簧針殼體 104對之間的界面對準。如結合圖 3 所討論的，通過將兩個彈簧針殼體 104插入到單個開口 206中，彈簧針殼體 104可以推靠另一個彈簧針殼體以裝配在開口 206內。彈簧針殼體 104可以被設計成一側具有的形狀與另一彈簧針殼體 104上的同一側互補。例如，互補側可以具有互鎖凹槽 208和脊 210，其將彈簧針殼體 104對準在一起。

【 0060 】 在一些實施例中，彈簧針殼體 104可以被成形為使得它們可以裝配到任一個類型的開口 204或 206中。例如，單個彈簧針殼體 104可以被壓入配合到開口 204中，如圖 2B 中所示，或者一對彈簧針殼體 104可以被裝配到開口 206中，如圖 2C 和 2D 中所示。因此，沒有必要基於彈簧針殼體 104被插入到其中的開口來設計不同的彈簧針殼體 104。

【 0061 】 開口 204、206與彈簧針殼體 104一起被配置成提供對於彈簧針 106接觸電子部件上的每一個接觸點足夠的垂直度水平。在一些實施例中，開口 204、206和彈簧針殼體 104可以在例如 0.3度、0.4度、0.5度、0.6度、0.7度等之內提供垂直度。然而，可以取決於實現方式來提供垂直度的其他量。

【 0062 】 圖 3 圖示了來自圖 2D 的線 3-3 的截面。如圖 3 中所示，彈簧針 106被配置成接觸被佈置在中間板 202上方的第一電子部件 302a、302b 之一和被佈置在中間板 202下方的第二電子部件 304a、304b 之一。彈簧針殼體 104可以

被壓入配合到形成在中間板202中的開口206中。此外，彈簧針殼體104中的每一個包括一個或多個肋狀物306。肋狀物306可以在彈簧針殼體104被插入到開口206中時變形，從而將彈簧針殼體104固定就位。因此，彈簧針殼體104可以創建針對彼此和開口206的力，以幫助固定彈簧針106。

【0063】在一些實施例中，彈簧針殼體104和肋狀物306可以由模制塑料形成，而中間板202由金屬形成，以便於肋狀物306在彈簧針殼體104被插入到開口204、206中時的變形。肋狀物306可以在彈簧針殼體104插入到開口204、206中時被擠壓(crush)，以便幫助將彈簧針殼體104固定在對應的開口204、206中。在一些實現方式中，每個彈簧針殼體104可以被模制在兩件中，這兩件被組合在一起以形成彈簧針殼體104的主體。在一些實現方式中，用於彈簧針106和彈簧針殼體104的材料的选择可以進一步提供大於 10^{13} 歐姆的電隔離，同時提供大於 1W/mK 的熱傳導。然而，這些僅僅是示例性的值，並且其他材料可以提供更多或更少量的電隔離和熱傳導。

【0064】根據本申請的方面，彈簧針106可以被佈置成使得個體彈簧針106在彈簧針殼體104內創建針對彼此的力。這可以降低接觸電阻，特別是在其中利用彈簧針106的佈置來粘附到中間板202的實施例中。

【0065】圖4圖示了來自圖2D的線4-4的截面，包括彈簧針殼體104的內部結構。在所圖示的實施例中，彈簧針殼體104可以包括用於每對彈簧針106的一對彈簧402。因

此，彈簧針殼體 104 提供雙向浮動，使得施加到個體彈簧針 106 中的每一個的力獨立於施加到其他彈簧針 106 的力。在一些實施方式中，彈簧針殼體 104 的雙向浮動設計可以在電子部件 302a、304a 中的每一個上提供基本恆定的力。雙向浮動設計還允許相對較小的彈簧針 106 以吸收更高的公差，並且所圖示的彈簧設計便於自動吸收平衡力。

【0066】在某些實施例中，諸如對於高電流應用，可以通過將彈簧針殼體 104 插入到作為冷板的中間板 202 中的開口來提供附加的冷卻。冷板可以被配置成冷卻電子部件 302a、304a 以及彈簧針殼體 104 和彈簧針 106。流動通過冷板的冷卻液可以實現主動冷卻。經壓入配合的固體屏蔽件 (solid shield) 可以用於為彈簧針殼體 104 和彈簧針 106 提供冷卻。此外，可以提供熱環氧樹脂以提供彈簧針殼體 104 和彈簧針 106 的附加熱傳導/冷卻。

【0067】圖 4 還圖示了形成在電子部件 302a、304a 中的每一個的表面的彈簧針觸摸焊墊 404 (也稱為“焊墊”)。焊墊 404 提供接觸點，在該接觸點處，個體彈簧針 106 可以接觸電子部件以在電子部件 302a、304a 之間形成電、熱和/或通信傳導性路徑。

【0068】雖然彈簧針 106 被圖示為具有大致半球形或圓形的末端，但是本公開的方面不限於此。例如，彈簧針 106 可以具有更尖銳的末端 (例如，圓錐形)，其可以更好地刺穿或穿透位於彈簧針觸摸板 404 上的碎屑或其他污染物。

【0069】圖5圖示了根據本公開的方面的具有多個彈簧針組的電子系統子組件500的一部分的另一實施例。與圖1B的實施例形成對照，彈簧針殼體504遠離子組件500的邊緣而定位，並且包括彈簧針106的二維陣列。此外，通過每個彈簧針殼體504提供更高數目的彈簧針106，與圖1B中所示的實施例相比，可以減少殼體504的數目。此外，在一些實現方式中(諸如在圖5中)，每個開口可以接收單個彈簧針殼體504。

【0070】在一些實施例中，取決於彈簧針106的功能，彈簧針106可以具有變化的直徑。例如，某些電子部件(諸如VRM)可能消耗相對大量的功率以在最優參數下操作(例如，對於高密度計算機應用)，同時還使用電連接以用於較不功率密集的控制信號。此類應用可以具有有限的區域來冷卻熱部件，而同時涉及傳遞許多信號和功率。彈簧針106能夠提供的功率的量可能受到彈簧針106的電阻所限制，該電阻與彈簧針106的直徑有關。因此，用於向電子部件提供功率的彈簧針106可以具有比容納在彈簧針殼體504內(或殼體104內)的其他彈簧針106更大的直徑。

【0071】在一些實施方式中，替代使用較大直徑的彈簧針106或除了使用較大直徑的彈簧針106之外，多個彈簧針106可以連接到單個焊墊404，使得多個彈簧針106可以向焊墊404提供更大量的功率。替代地，提供相同電壓的多個彈簧針106可以連接到在VRM內電連接的多個焊墊404。

【0072】在圖5中，每個彈簧針殼體504中所圖示的彈簧針106的數目不一定按比例示出。在示例實施例中，對於每個子組件500，彈簧針106的數目可以是26或36，然而，取決於子組件500(或子組件100)的設計，可以包括任何合適數目的彈簧針106。

結論

【0073】前述公開並不意圖將本公開內容限制到所公開的精確形式或特定使用領域。由此，要考慮到，根據本公開，對本公開的各種替代實施例和/或修改(無論是在本文中明確描述還是暗示)是可能的。在已經如此描述了本公開的實施例的情況下，本領域普通技術人員將認識到，可以在形式和細節上作出改變，而不脫離本公開的範圍。因此，本公開僅由申請專利範圍來限制。

【0074】在前述說明書中，已經參考具體實施例描述了本公開。然而，如本領域技術人員將領會的，可以以各種其他方式來修改或另外實現本文中公開的各種實施例，而不脫離本公開的精神和範圍。因此，本描述要被認為是說明性的，並且是出於教導本領域技術人員製造和使用所公開的壓入配合連接器組件的各種實施例的方式的目的。要理解的是，本文中示出和描述的本公開的形式將被視為代表性實施例。等效的元件、材料、過程或步驟可以代替本文中代表性地示出和描述的那些。此外，可以獨立於其他特徵的使用來利用本公開的某些特徵，所有這些對於已

受益於本公開的這個描述的本領域技術人員來說將是明顯的。用於描述和聲明本公開的諸如“包括”、“包含”、“併入”、“由……組成”、“具有”、“是”之類的表述意圖以非排他性的方式來解釋，即允許還存在未明確描述的項、部件或元件。對單數的引用也要解釋為與複數相關。

【0075】此外，本文中公開的各種實施例要以說明性和解釋性的意義來看待，並且絕不應當被解釋為對本公開的限制。所有接合器(joinder)引用(例如，附著、附接、耦合、連接等)僅用於幫助讀者理解本公開，並且不可能創建限制，特別是關於本文中公開的系統和/或方法的位置、取向或使用。因此，接合器引用(如果有的話)要被廣義地解釋。此外，此類接合器引用不一定推斷出兩個元件直接彼此連接。附加地，所有數字術語(諸如但不限於“第一”、“第二”、“第三”、“主要”、“次要”、“主”)或任何其他普通和/或數字術語也應當僅被視為標識符，以幫助讀者理解本公開的各種元件、實施例、變型和/或修改，並且不可能創建任何限制，特別是關於任何元件、實施例、變型和/或修改相對於或相比於另一元件、實施例、變型和/或修改的次序或偏好。

【0076】還將領會的是，在附圖/圖中描繪的一個或多個元件也可以以更分離或積集的方式來實現，或者甚至在某些情況下被移除或被呈現為不可操作，這根據特定應用是有用的。

【符號說明】

【0077】

10:SoW組件

12:冷卻部件

14:SoW

16:電壓調節模組(VRM)

18,202:中間板

20:控制板

22:電子部件

24,106:彈簧針

100,200:電子系統子組件

104:殼體

204,206:開口

208:凹槽

210:脊

302a,302b:第一電子部件

304a,304b:第二電子部件

306:肋狀物

402:一對彈簧

404:焊墊

500:子組件

504:彈簧針殼體

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種系統，包括：

第一電子部件的陣列；以及

第二電子部件的陣列，第二電子部件中的每一個與第一電子部件中的對應電子部件配對，

其中每對第一和第二電子部件經由多個相容連接器耦合。

【請求項2】根據請求項1所述的系統，其中：

第一和第二電子部件中的每一個在所述電子部件的至少一側上包括多個相容連接器焊墊，以及

所述相容連接器中的每一個被配置成接觸所述相容連接器焊墊中的一個。

【請求項3】根據請求項2所述的系統，其中所述相容連接器焊墊中的至少一個連接到多個相容連接器。

【請求項4】根據請求項1所述的系統，進一步包括：

多個相容連接器殼體，所述相容連接器殼體中的每一個被配置成容納所述相容連接器的子集。

【請求項5】根據請求項4所述的系統，進一步包括：

中間板，其中第一電子部件被佈置在所述中間板的第一側上，並且第二電子部件被佈置在所述中間板的第二側上，第二側與第一側相對，

其中所述中間板具有穿過其中的多個開口，以及

其中所述相容連接器殼體中的每一個被配置成被壓入配合到所述中間板的開口之一中。

【請求項6】根據請求項5所述的系統，其中所述相容連接器殼體中的每一個包括多個肋狀物，所述多個肋狀物被配置成當相應相容連接器殼體被插入到所述開口之一中時變形。

【請求項7】根據請求項5所述的系統，其中：

所述中間板包括冷板，所述冷板被配置成冷卻第一和第二電子部件以及所述相容連接器，以及

熱環氧樹脂被提供在所述相容連接器殼體與所述冷板之間，以提供所述相容連接器的附加熱冷卻。

【請求項8】根據請求項5所述的系統，其中所述開口中的至少一些被配置成接收兩個相容連接器殼體。

【請求項9】根據請求項8所述的系統，其中相同開口中的兩個相容連接器殼體容納被配置成耦合不同對的第一和第二電子部件的相容連接器的相應組。

【請求項10】根據請求項4所述的系統，其中所述相容連接器被成對地佈置，使得所述一對相容連接器中的第一個被配置到對應對第一和第二電子部件中的第一電子部件，並且所述一對相容連接器中的第二個被配置成接觸對應對的第一和第二電子部件中的第二電子部件。

【請求項11】根據請求項10所述的系統，其中：

所述相容連接器殼體中的每一個包括用於每對相容連接器的一對彈簧，以及

所述相容連接器殼體中的彈簧提供雙向浮動，使得施加到所述相容連接器中的每一個的力獨立於施加到所述相

容連接器中的其他相容連接器的力。

【請求項12】根據請求項4所述的系統，其中所述相容連接器殼體中的每一個中的所述相容連接器被佈置成形成二維陣列。

【請求項13】根據請求項1所述的系統，其中所述相容連接器進一步被配置成在對應對的第一和第二電子部件之間提供電、熱和/或通信傳導性。

【請求項14】根據請求項1所述的系統，其中所述相容連接器包括彈簧針。

【請求項15】一種系統，包括：

第一電子部件的陣列；以及

多個相容連接器組件，所述相容連接器組件中的每一個包括相容連接器組和圍繞所述相容連接器組的殼體，

其中第一電子部件中的每一個包括電連接到所述相容連接器組件中的相應相容連接器組件的相容連接器組中的至少一個的一個或多個焊墊。

【請求項16】根據請求項15所述的系統，進一步包括：

冷板，其被佈置在第一電子部件的陣列的一側上，所述冷板被配置成冷卻第一電子部件並且具有穿過其中的多個開口，

其中所述殼體中的每一個被配置成被壓入配合到所述冷板的開口之一中。

【請求項17】根據請求項16所述的系統，進一步包

括：

控制板，其是在所述冷板被定位在第一電子部件的陣列與所述控制板之間的情況下佈置的，

其中所述相容連接器被配置成將第一電子部件電連接到所述控制板，並且所述控制板被配置成向第一電子部件提供功率和/或控制信號。

【請求項18】 根據請求項16所述的系統，進一步包括：

控制板，其上具有第二電子部件的陣列，

其中所述相容連接器將第一電子部件電連接到第二電子部件。

【請求項19】 根據請求項15所述的系統，其中所述相容連接器包括彈簧針。

【請求項20】 一種電子系統，包括：

積體電路晶粒陣列；

被佈置在所述積體電路晶粒陣列上的電壓調節模組陣列；

包括多個電觸點組的印刷電路板；以及

包括相容連接器組的相容連接器，每個相容連接器組將所述電壓調節模組陣列的電壓調節模組電連接到所述印刷電路板上的相應電觸點組。

【請求項21】 根據請求項20所述的電子系統，進一步包括：

多個相容連接器殼體，所述相容連接器殼體中的每一

個被配置成容納所述相容連接器組中的個體組。

【請求項22】 根據請求項21所述的電子系統，進一步包括：

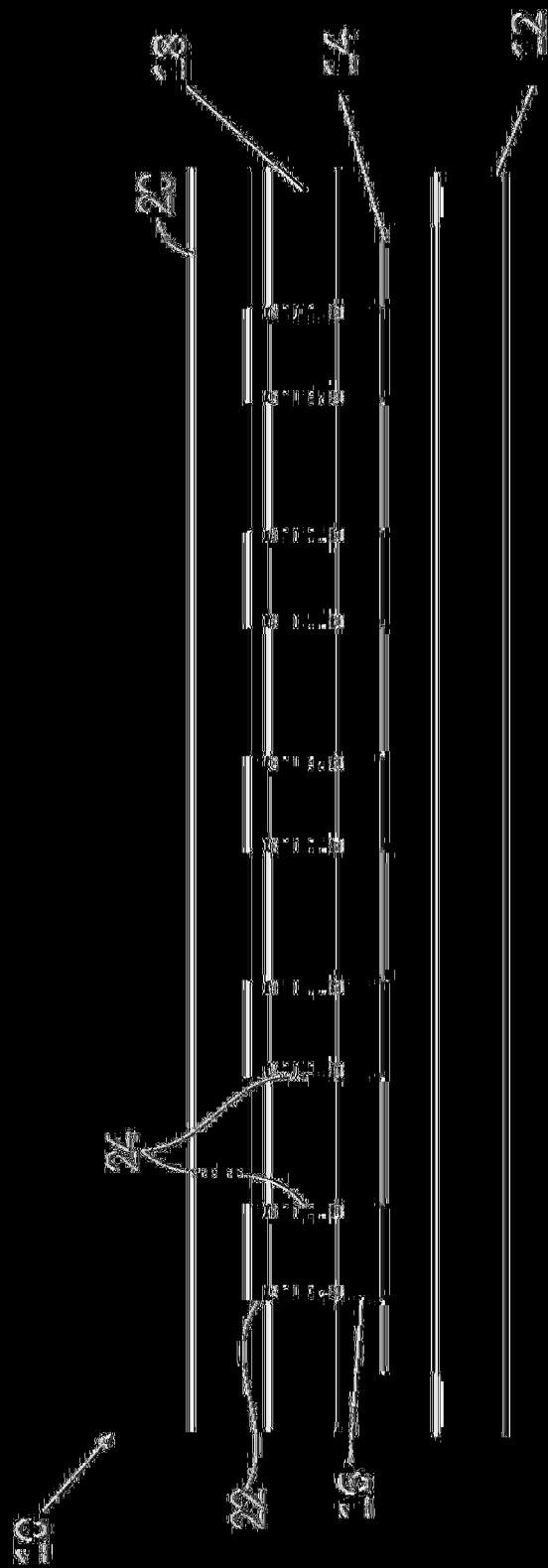
冷板，其被定位在所述電壓調節模組陣列與所述印刷電路板之間，

其中所述相容連接器殼體中的每一個延伸通過所述冷板的相應開口。

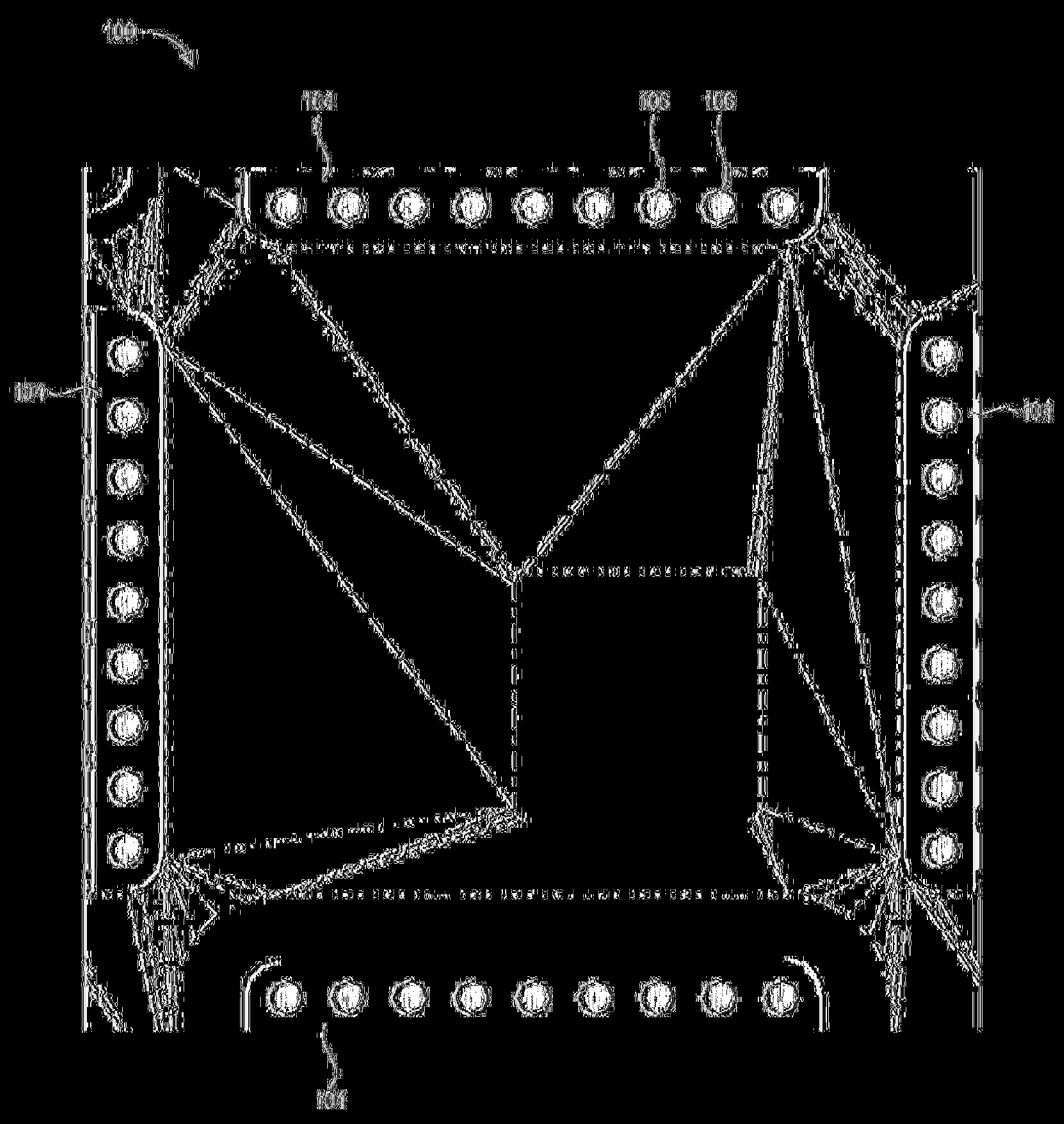
【請求項23】 根據請求項22所述的電子系統，其中所述相容連接器殼體中的每一個包括多個肋狀物，所述多個肋狀物被配置成當所述相容連接器殼體被插入到所述開口之一中時變形。

【請求項24】 根據請求項20所述的電子系統，其中所述相容連接器包括彈簧針。

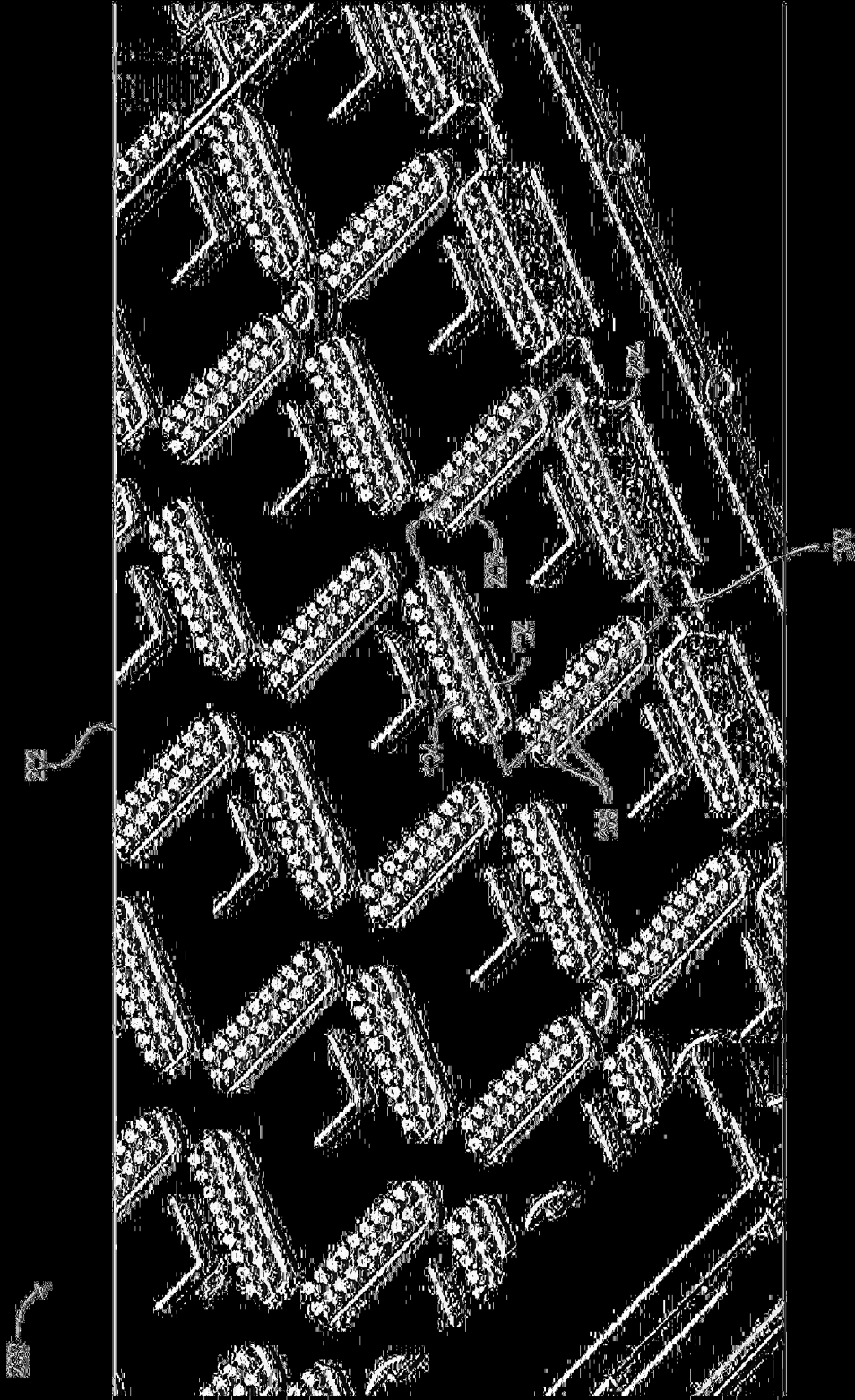
(發明圖式)



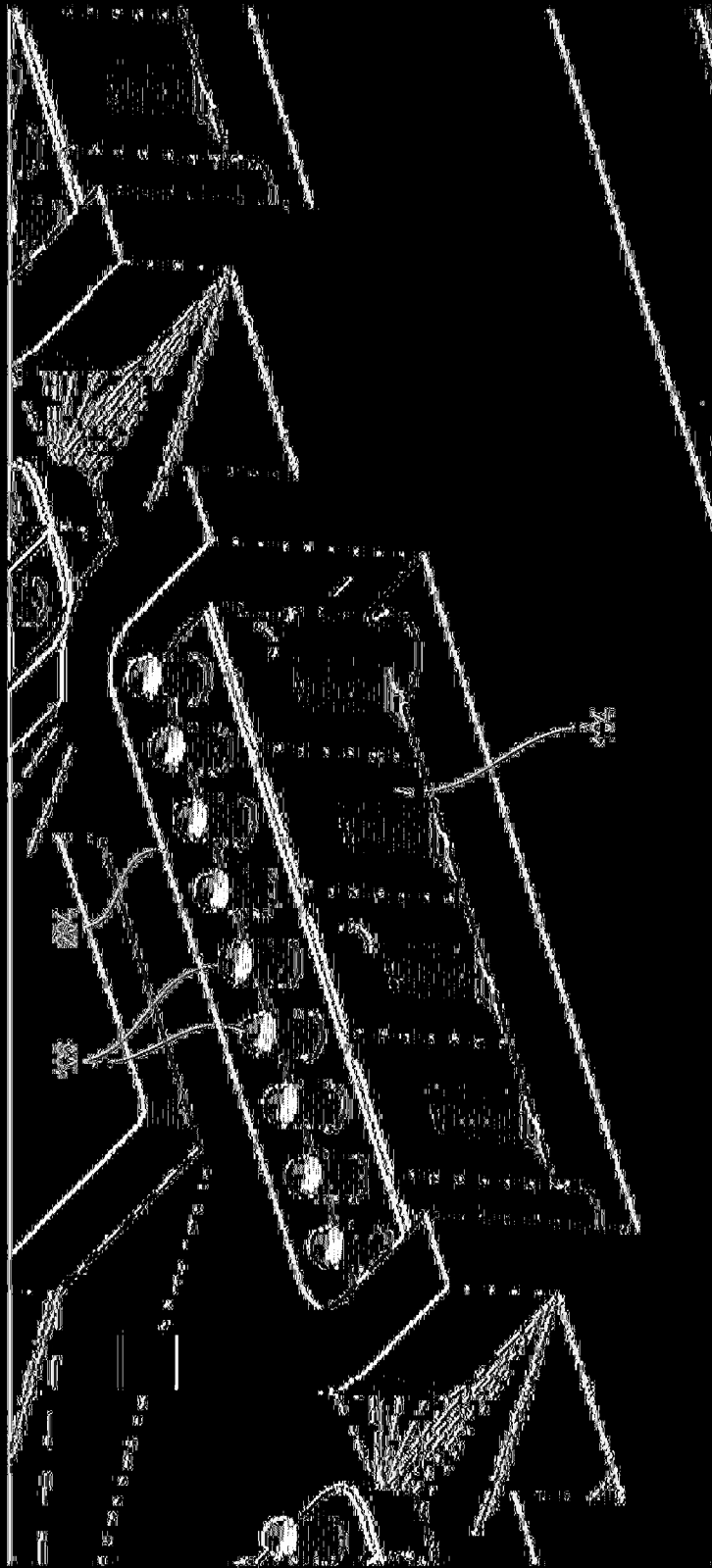
(圖A)



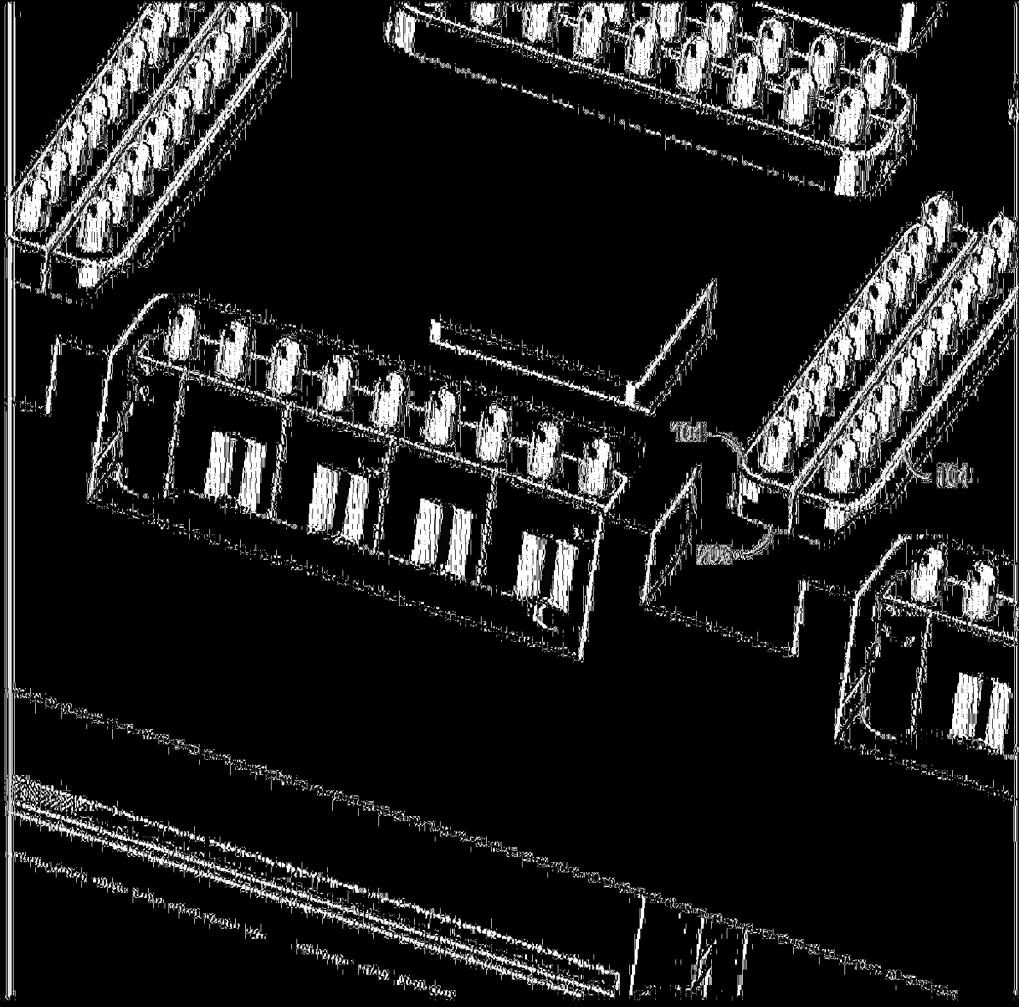
(100) 100



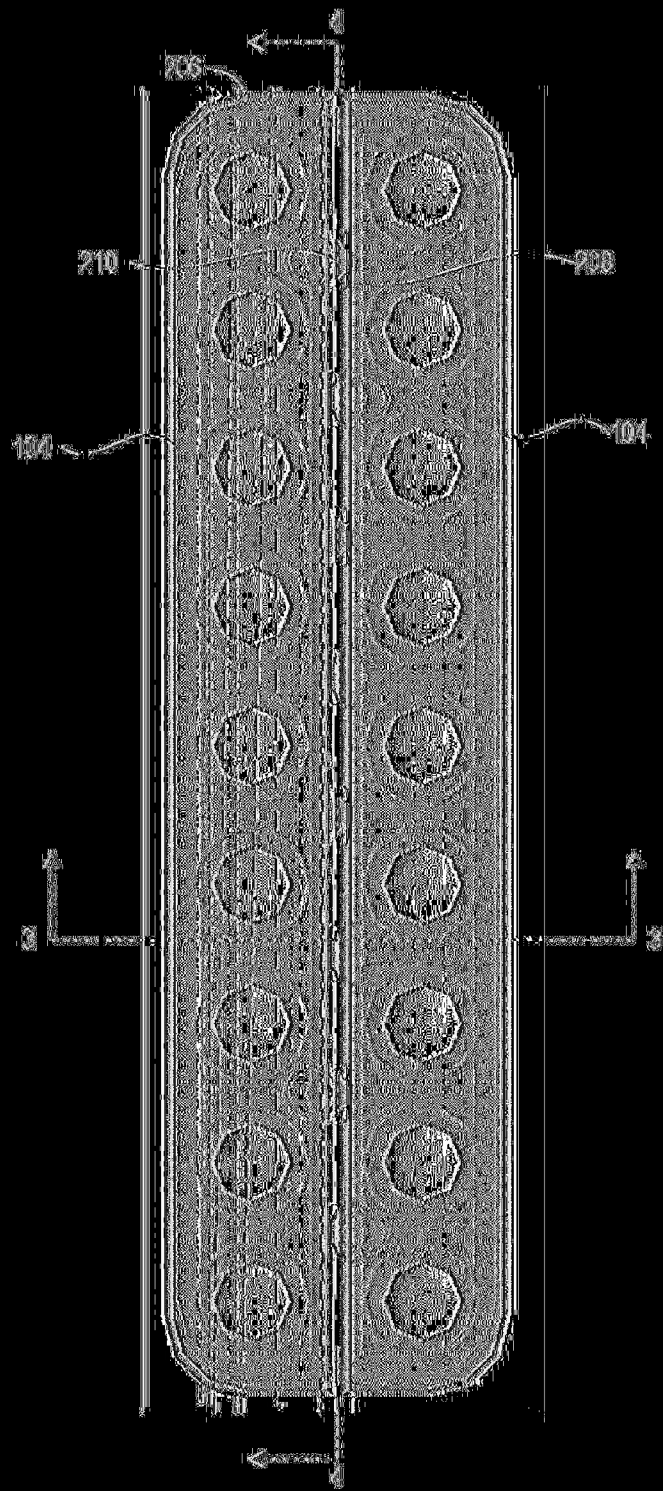
(圖 2A)



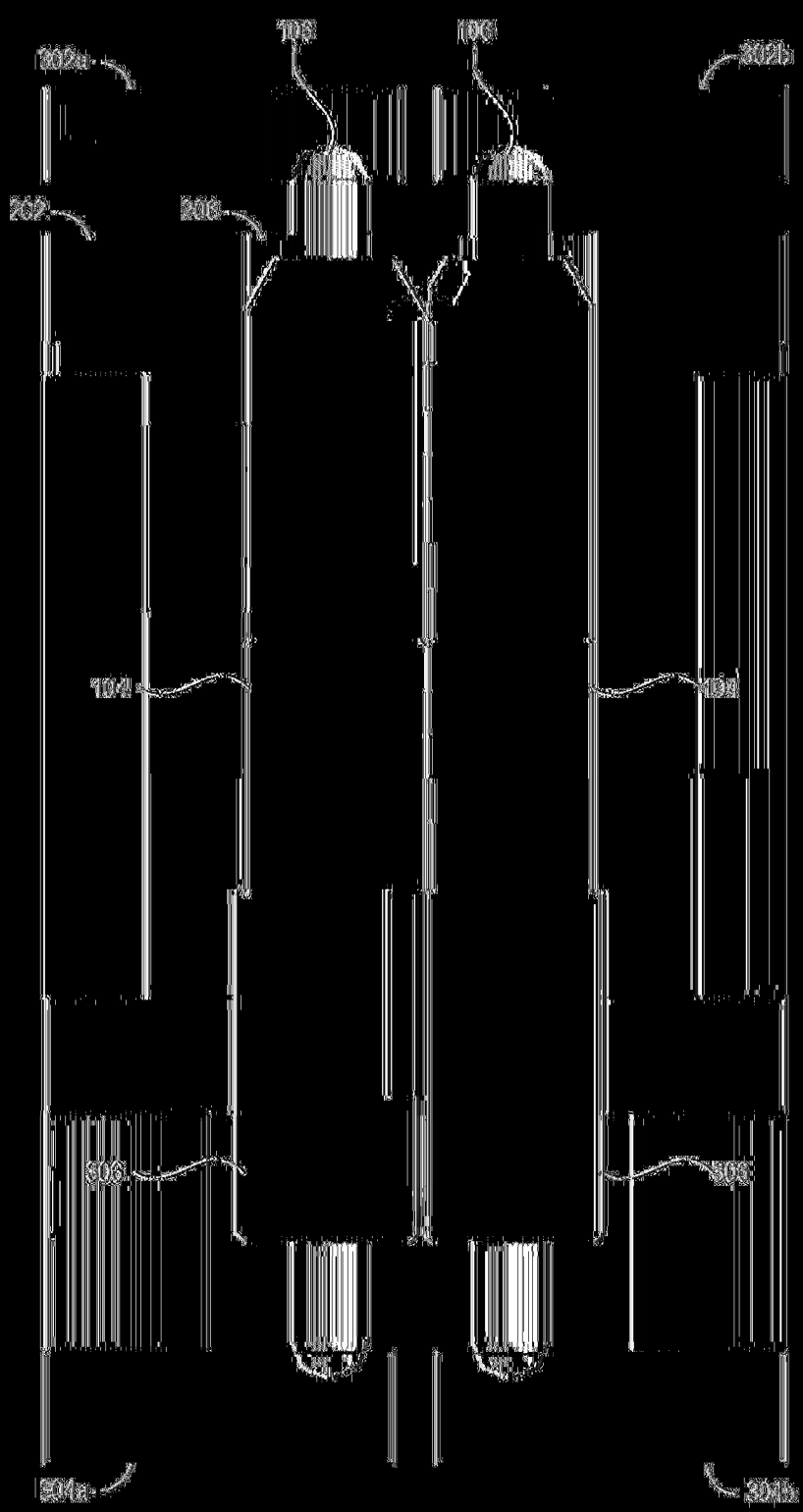
(圖 23)



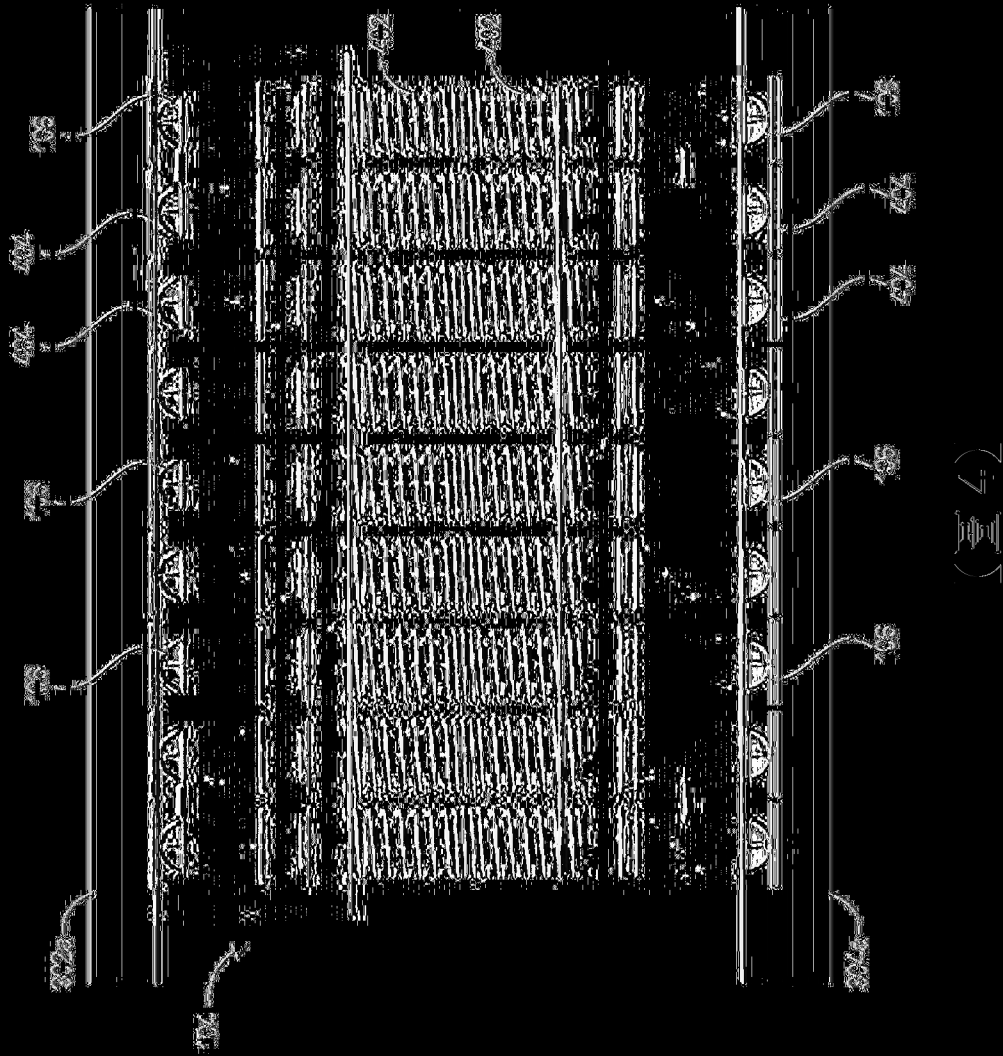
(圖 2C)

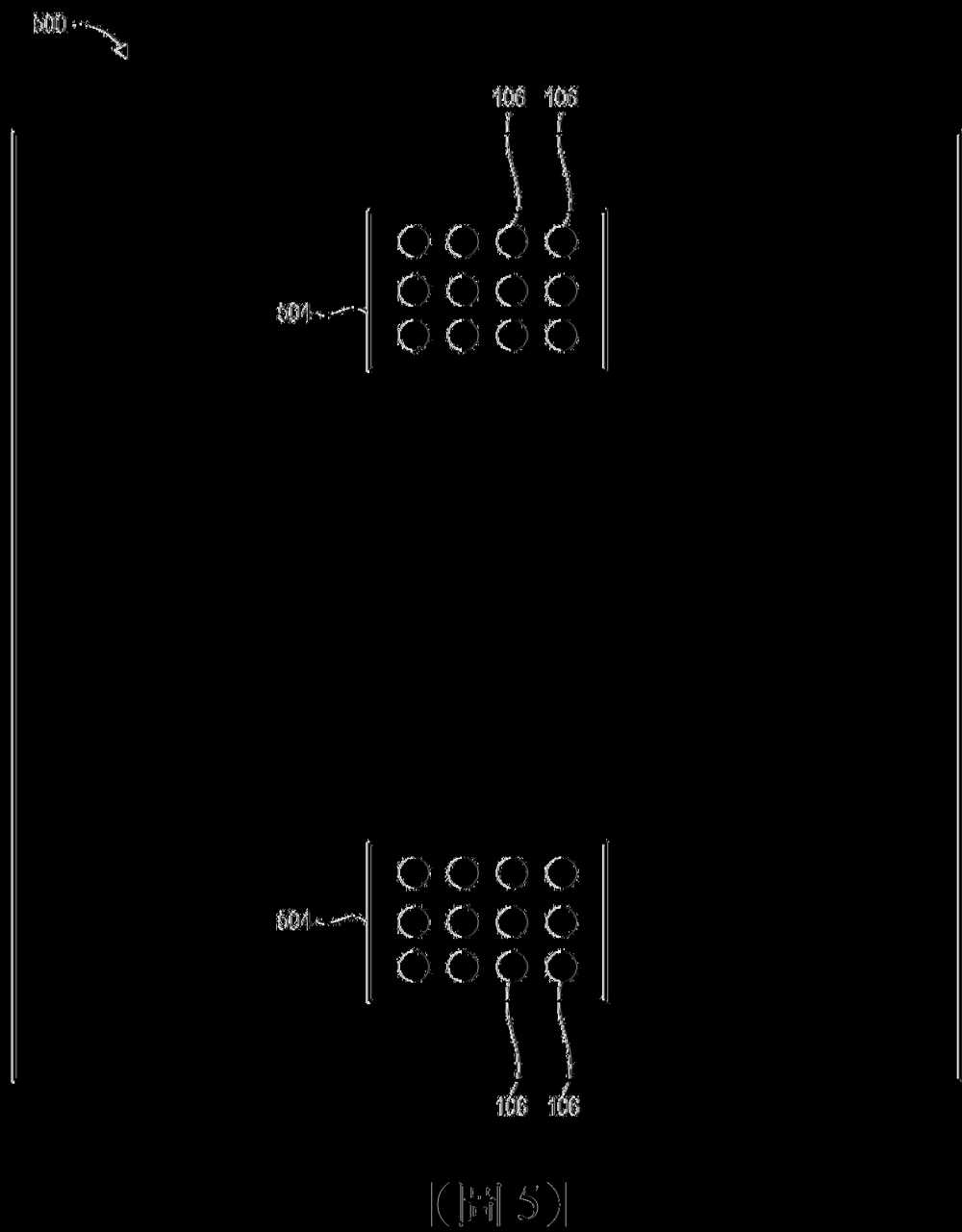


(圖 2D)



|(圖 3)|





(圖 5)