



(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 I552824 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 11 日

(21) 申請案號：101138197 (22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 17 日

(51) Int. Cl. : B23K31/02 (2006.01) B23K1/08 (2006.01)

(30) 優先權：2011/10/18 日本 2011-229206

(71) 申請人：千住金屬工業股份有限公司 (日本) SENJU METAL INDUSTRY CO., LTD. (JP)
日本(72) 發明人：佐藤一策 SATO, ISSAKU (JP)；高口彰 TAKAGUCHI, AKIRA (JP)；佐藤勇 SATO,
ISAMU (JP)；名內孝 NAUCHI, TAKASHI (JP)

(74) 代理人：洪武雄；陳昭誠

(56) 參考文獻：

TW	494038	EP	1732118A1
JP	11-40937A	JP	2000-21541A
JP	3341616B2	JP	3430910B2
JP	2008-34506A	JP	4458835B2
US	6518163	US	7866800

審查人員：陳建志

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：6 共 32 頁

(54) 名稱

焊料凸塊形成方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR FORMING SOLDER BUMP

(57) 摘要

本發明係提供一種焊料凸塊形成方法及裝置，可形成微細量的焊料凸塊，而且不會有因為多餘的熔融焊料而產生橋接之虞。

使噴嘴 16 鄰接於配置在基板 8 上之附設有開口之遮罩的熔融焊料供給用噴頭 11，在供給作業結束後，藉由從第 1 冷卻用單元 13 經由已停止動作的加熱器單元 12 的傳熱而強制冷卻。經冷卻之噴頭 11 內的熔融焊料 15，於噴頭 11 上升時不會從噴嘴 16 滴落。

Provided is a method for forming solder bump allowing formation of a solder bump with a small amount, without occurrence of bridge caused by extra melted solder.

An injection head 11 for supplying melted solder, which includes a nozzle portion 16 contacting with a mask with openings disposed on a substrate 8, is compulsorily cooled by heat transmission from a cooling unit 13 via a heater unit 12 which has stopped operation after the supplying operation is finished. The melted solder 15 inside the injection head 11 which has been cooled does not drop from the nozzle portion 16 when the injection head 11 is elevated.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1 . . . 作業平台移送裝置

3 . . . 作業平台

5c . . . 索引位置

8 . . . 基板

11 . . . 噴頭

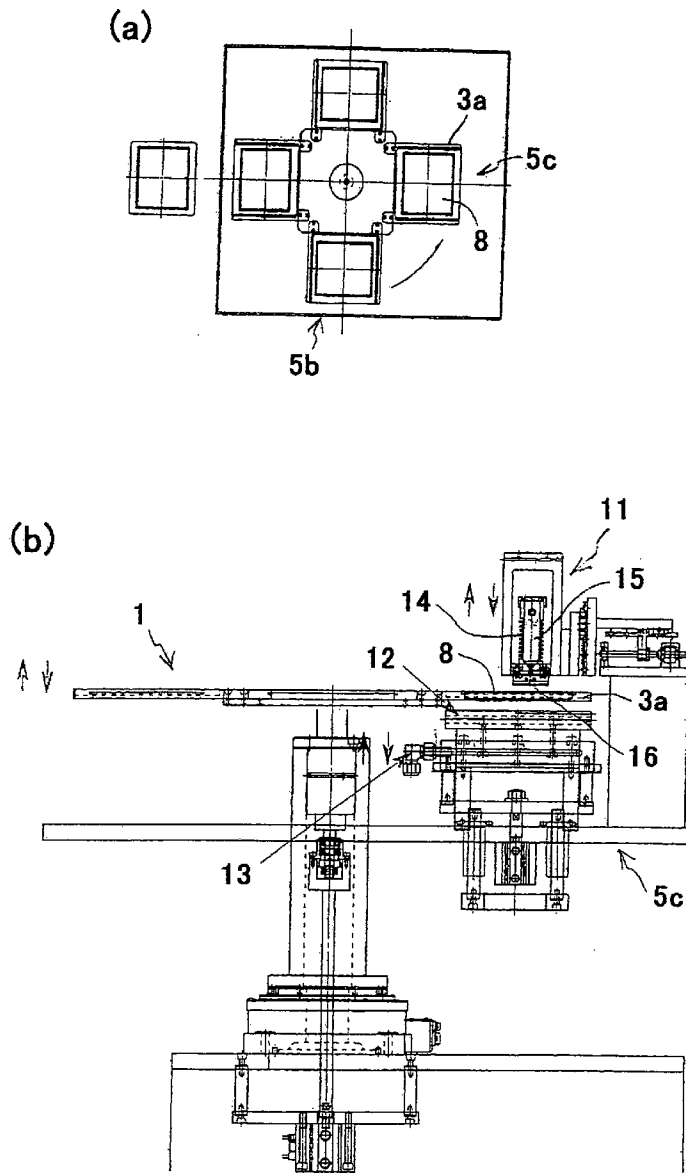
12 . . . 第2加熱器單元

13 . . . 第1冷卻用單元

14 . . . 第3加熱器單元

15 . . . 熔融焊料

16 . . . 噴嘴



第5圖

發明摘要

※申請案號：101138197

※申請日：101.10.17

※IPC 分類：B23K 3/02 (2006.01)
B23K 1/08 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

焊料凸塊形成方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR FORMING SOLDER
BUMP

【中文】

本發明係提供一種焊料凸塊形成方法及裝置，可形成微細量的焊料凸塊，而且不會有因為多餘的熔融焊料而產生橋接之虞。

使噴嘴 16 鄰接於配置在基板 8 上之附設有開口之遮罩的熔融焊料供給用噴頭 11，在供給作業結束後，藉由從第 1 冷卻用單元 13 經由已停止動作的加熱器單元 12 的傳熱而強制冷卻。經冷卻之噴頭 11 內的熔融焊料 15，於噴頭 11 上升時不會從噴嘴 16 滴落。

【英文】

Provided is a method for forming solder bump allowing formation of a solder bump with a small amount, without occurrence of bridge caused by extra melted solder.

An injection head 11 for supplying melted solder, which includes a nozzle portion 16 contacting with a mask with openings disposed on a substrate 8, is compulsorily cooled by heat transmission from a cooling unit 13 via a heater unit 12 which has stopped operation after the supplying operation is finished. The melted solder 15 inside the injection head 11 which has been cooled does not drop from the nozzle portion 16 when the injection head 11 is elevated.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 5 圖(b)。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|----|-----------|
| 1 | 作業平台移送裝置 |
| 3 | 作業平台 |
| 5c | 索引位置 |
| 8 | 基板 |
| 11 | 噴頭 |
| 12 | 第 2 加熱器單元 |
| 13 | 第 1 冷卻用單元 |
| 14 | 第 3 加熱器單元 |
| 15 | 熔融焊料 |
| 16 | 噴嘴 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

焊料凸塊形成方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR FORMING SOLDER
BUMP

【技術領域】

本發明係關於一種在基板及電子零件等的構成要素形成焊料凸塊(bump)的方法及裝置。

【先前技術】

由陶瓷(ceramics)等所形成的基板及電子零件無法在該狀態下直接進行焊接。因此，在基板及電子零件的表面設置由鍍覆皮膜所構成的焊墊(pad)，且在該焊墊上形成焊料凸塊(突起)。之後，進行藉由焊料的焊接。

以往最多用來作為焊料凸塊形成方法的就是使用焊料漿(paste)的方法。在以印刷機或塗佈機(dispenser)將焊料漿塗佈於電子零件的鍍覆皮膜上之後，將焊料漿進行回焊(reflow)加熱使之熔融來形成凸塊。亦可以同樣方式在基板上形成凸塊。此方法的成本較低。然而，無法形成與微細的電路圖案(pattern)對應的凸塊。

亦有利用焊料球(ball)的凸塊形成方法。在電子零件或基板的焊墊上搭載微細的焊料球，且藉由將其回焊加熱來形成凸塊。此方法係可形成與微細的電路圖案對應的凸塊。然而，由於焊料球本身的成本較高，因此整體成本會

變高。

以低成本形成可與微細電路圖案對應之凸塊的方法而言，受到矚目的有利用 IMS(Injection Molded Solder，射出鑄模錒錫)法的方法。在 IMS 法中，係從收容熔融焊料之容器的噴嘴開口部，於非氧化氛圍下滴下必要量的熔融焊料於元件上(日本特開昭 54-82341 號公報)。

亦已知一種以將基板上朝水平方向掃描之方式使熔融焊料以更佳效率供給至複數個部位的焊料附著裝置(日本特願平 2-015698 號公報)。

此外，亦已知有一種藉由在由柔軟的素材所形成之噴嘴頭(nozzle head)設置細縫(slits)並將此設為噴嘴，且對於噴嘴頭內部的熔融焊料施加經控制的惰性氣體壓而從噴嘴噴出熔融焊料，且通過具有與導體圖案對應之開口圖案的遮罩(mask)的開口來供給必要量的容量焊料(日本特開平 11-040937 號公報)。

專利文獻 1：日本特開昭 54-082341 號公報

專利文獻 2：日本特開平 2-015698 號公報

專利文獻 3：日本特開平 11-040937 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

在利用 IMS 法的焊料凸塊形成中，由於係在電子零件或基板的安裝面形成凸塊，因此難以控制熔融焊料的供給量。此外，會有剩餘的熔融焊料形成不妥的橋接(bridge)之虞。

在專利文獻 1 的裝置中，係透過通過噴嘴開口部之桿 (rod)(擋止器 (stopper)) 所具有之附設錐面 (taper) 之前端部與噴嘴開口部之間之間隙的變動量而控制滴下的熔融焊料量。然而，在此種的控制法中，難以重複重現一定的供給量。此外，亦難以供給微細量的熔融焊料。

在專利文獻 2 的裝置中，係藉由刀片 (blade) 將供給至基板上之過剩量的熔融焊料分割作成預定量。因此，即使此裝置亦難以供給微細量的熔融焊料。此外，並未採取將供給作業後從大的供給口噴出之剩餘的熔融焊料進行處理的手段。

在專利文獻 3 的裝置中，係藉由將熔融焊料充填於遮罩的開口，而使微細量的熔融焊料可供給至基板。然而，對於剩餘熔融焊料的處理則並未採取對策。亦即，在作業後將噴嘴頭從遮罩拿起時，會有已從細縫噴嘴噴出的熔融焊料同時被拿起而飛散的可能。此外，亦有噴嘴頭內部的熔融焊料會被已噴出的熔融焊料拉伸，而重新漏出之虞。再者，會有在遮罩與基板之間因為將噴嘴頭從遮罩拿起時的力量而產生間隙，以致使未固化的熔融焊料流動於該處之虞。任一者均有產生不妥的的橋接的可能。

因此，本發明之目的在提供一種焊料凸塊形成方法及裝置，可形成微細量的焊料凸塊，而且不會有因為多餘的熔融焊料而產生橋接之虞。

[解決課題之手段]

依據本發明，係提供一種焊料凸塊形成方法，係具備

以下步驟：

將欲形成焊料凸塊於上表面的構成要素搬入至作業平台(stage)上之步驟，該構成要素係於其上表面配置有在與欲形成凸塊之位置對應之位置具有開口的遮罩；

藉由第 1 加熱器單元(heater unit)將前述構成要素進行預加熱之步驟；

使作為噴頭(injection head)而可從下部的噴嘴供給收容於內部之熔融焊料的噴頭下降，使之與配置於前述構成要素上的前述遮罩的上表面接觸之步驟；

使第 2 加熱器單元的上表面、與前述構成要素的下表面接觸，將已預加熱的前述構成要素加熱至其作業溫度之步驟；

藉由第 3 加熱器單元將前述噴頭內的焊料加熱至其作業溫度之步驟；

前述噴頭一面滑動於前述遮罩上，一面將已升高至作業溫度的熔融焊料從前述噴嘴噴出且使之流動於前述遮罩的前述開口內，並且刮取前述遮罩之上表面的多餘熔融焊料，藉此將熔融焊料充填於前述遮罩的前述開口內，且藉此將預定量的熔融焊料供給至前述構成要素上之步驟；

在結束前述噴頭所進行之熔融焊料的供給之後，停止前述第 2 加熱器單元及第 3 加熱器單元的動作之步驟；

藉由使第 1 冷卻用單元的上表面、與已被停止動作的前述第 2 加熱器單元的下表面接觸，而從前述第 1 冷卻用單元經由前述第 2 加熱器單元、前述構成要素及前述遮罩

的傳熱將前述噴頭強制冷卻，使該噴頭內部之熔融焊料的溫度，下降至熔融焊料不會從前述噴嘴滴落的溫度為止之步驟；

在前述噴頭內部之熔融焊料的溫度下降至熔融焊料不會從前述噴嘴滴落的溫度為止之後，使前述噴頭上升並從前述遮罩離開之步驟；

藉由第 2 冷卻用單元，將可被供給至前述構成要素上的熔融焊料強制冷卻而使凸塊固化之步驟；及

將形成有凸塊於上表面的前述構成要素從前述作業平台上搬出之步驟。

在上述焊料凸塊形成方法中，係可設成下述方式：

前述作業平台可周期性(cyclic)地移動於第 1 至第 4 索引(index)位置間；

將前述構成要素搬入至前述作業平台上的步驟係在第 1 索引位置進行；

將前述構成要素預加熱的步驟係在第 2 索引位置進行；

使前述噴頭與前述遮罩之上表面接觸的步驟、將前述構成要素加熱至其作業溫度的步驟、將前述噴頭內之焊料加熱至其作業溫度的步驟、將前述噴頭內之熔融焊料供給至前述構成要素上的步驟、使前述第 2 加熱器單元及第 3 加熱器單元之動作停止的步驟、將前述噴頭冷卻使該噴頭內部之熔融焊料之溫度下降的步驟、以及使前述噴頭上升而從前述遮罩離開的步驟係在第 3 索引位置進行；

將前述構成要素上之熔融焊料冷卻而使凸塊固化的步驟係在第 4 索引位置進行；

將形成有凸塊於上表面的前述構成要素從前述作業平台上搬出的步驟係在第 1 索引位置進行。

此外，在上述焊料凸塊形成方法中，

前述遮罩係可設為金屬製或樹脂製片材(sheet)構件，亦可設為阻劑薄膜(resist film)。

此外，在上述之焊料凸塊形成方法中，

將前述噴頭冷卻且使該噴頭內部之熔融焊料之溫度下降的步驟亦可包括將惰性氣體噴吹於前述噴頭。

此外，依據本發明，亦提供一種焊料凸塊形成裝置，係具備：

作業平台，用以承載作為欲形成焊料凸塊於上表面的構成要素，該構成要素為將在其上表面配置有與欲形成凸塊之位置對應的位置具有開口之遮罩者；

加熱器單元，與前述構成要素的下表面直接或間接接觸，用以將前述構成要素加熱；

噴頭，可收容熔融焊料於內部而且在下部具有噴嘴者，藉由直接在使前述噴嘴與前述構成要素上之前述遮罩之上表面接觸的狀態下進行水平移動，使從前述噴嘴噴出的熔融焊料充填於前述遮罩的前述開口內，藉此將預定量的熔融焊料供給至前述構成要素上；及

第 1 冷卻用單元，可選擇性地接觸停止動作後之前述加熱器單元的下表面者，於接觸在動作停止後之前述加熱

器單元的下表面時，可經由該加熱器單元、被供給有熔融焊料的前述構成要素、及前述遮罩將前述噴頭強制冷卻。

前述加熱器單元可包括：第 1 加熱器單元，與前述構成要素之下表面直接或間接接觸，用以將前述構成要素預加熱；及第 2 加熱器單元，替代該第 1 加熱器單元與前述構成要素之下表面直接或間接接觸，用以進一步將前述構成要素加熱至作業溫度。此時，前述第 1 冷卻用單元係於接觸停止動作後之前述第 2 加熱器單元的下表面時，經由該第 2 加熱器單元、被供給有熔融焊料的前述構成要素、及前述遮罩將前述噴頭強制冷卻。此外，焊料凸塊形成裝置復可具備有第 2 冷卻用單元，替代前述第 2 加熱器單元及前述第 1 冷卻用單元與前述構成要素的下表面直接或間接接觸，可將被供給有熔融焊料的前述構成要素進一步強制冷卻。

此外，焊料凸塊形成裝置復可進一步具備作業平台移送裝置。此時，前述作業平台可包括支撐於前述作業平台移送裝置的第 1 至第 4 作業平台，該第 1 至第 4 作業平台係於前述作業平台移送裝置之旋轉軸周圍以相互間具有 90 度角度而隔開配置者。前述作業平台移送裝置係設為，以前述第 1 至第 4 作業平台的各者依序交替地佔據固定之第 1 至第 4 索引位置之方式，使前述第 1 至第 4 作業平台間歇地旋轉。

此外，焊料凸塊形成裝置復具備供給平台，用以在與定位於前述第 1 索引位置的前述作業平台之間將前述構成

要素搬入及搬出。此外，亦可將前述第 1 加熱器單元配置於前述第 2 索引位置，且將前述第 2 加熱器單元、前述噴頭、及前述第 1 冷卻用單元配置於前述第 3 索引位置，且將前述第 2 冷卻用單元配置於前述第 4 索引位置。

[發明之功效]

依據本發明之焊料凸塊形成方法及裝置，在與欲形成凸塊之位置對應之位置具有開口的遮罩，係配置於屬於基板及電子零件等之構成要素的上表面，且採取將熔融焊料充填於設於該遮罩之開口內的方法，藉此即可在構成要素上形成微細量的焊料凸塊。

此外，在將熔融焊料供給至構成要素後，藉由冷卻用單元將與構成要素上之遮罩接觸之狀態下的噴頭予以強制冷卻，藉此即可防止噴頭上升時熔融焊料從該噴頭滴落。再者，於該強制冷卻時，供給至構成要素上的熔融焊料當然也會被強制冷卻，因此此等焊料形成橋接的可能性極低。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係為顯示本發明之焊料凸塊形成方法的各步驟方塊圖。

第 2 圖(a)係為本發明之焊料凸塊形成裝置之一實施形態之作業平台移送裝置的俯視圖，(b)係為從第 2 索引位置側觀看作業平台移送裝置的側面圖。

第 3 圖與第 2 圖(a)相同為作業平台移送裝置的俯視圖。

第 4 圖(a)係為 1/4 旋轉之作業平台移送裝置的俯視

圖，(b)係為與第 1 加熱器單元一同從第 2 索引位置側觀看該時的作業平台移送裝置的側面圖。

第 5 圖(a)係為進一步 1/4 旋轉之作業平台移送裝置的俯視圖，(b)係為與噴頭、第 2 加熱器單元及第 1 冷卻用單元一同從第 2 索引位置側觀看該時的作業平台移送裝置的側面圖。

第 6 圖(a)係為進一步 1/4 旋轉之作業平台移送裝置的俯視圖，(b)係為與第 2 冷卻用單元一同從第 3 索引位置側觀看該時的作業平台移送裝置的側面圖。

【實施方式】

第 1 圖係為顯示本發明之焊料凸塊形成方法之各步驟的方塊圖。在步驟 1 中，係將構成要素搬入至作業平台上。構成要素典型而言係為應形成焊料凸塊於上表面的基板、電子零件等。構成要素亦可包括用以支撐基板及電子零件等的台、框架(frame)等的支撐構件(輔助具)。支撐構件係可支撐複數個基板及電子零件。基板及電子零件亦可在應形成焊料凸塊的部位具有導電性焊墊。在構成要素的上表面，係配置有於與焊料凸塊形成部位對應之位置具有開口的遮罩。遮罩係可為金屬製或樹脂製的片材構件，亦可為阻劑薄膜。

在步驟 2 中，係將構成要素預加熱。例如使用熔點為 220°C 的無鉛焊料時，構成要素係預加熱至 190°C。

在步驟 3 中，收容焊料於內部的噴頭下降，且該噴頭之噴嘴與遮罩的表面接觸。噴頭內的焊料，已加熱至待機

溫度(例如 190°C)。

在步驟 4 中，構成要素係加熱至作業溫度。例如使用熔點為 220°C 的無鉛焊料時，加熱至 230°C。

在步驟 5 中，噴頭內的焊料係加熱至作業溫度(例如 230°C)。噴頭內之經加熱的熔融焊料係成為接受預定的壓力而可從噴嘴噴出的黏度。

在步驟 6 中，使噴嘴鄰接於構成要素上之遮罩之狀態的噴頭係一面朝水平方向滑動於遮罩上，一面從噴嘴噴出熔融焊料。從噴嘴噴出熔融焊料，亦可藉由將例如經加壓之氮氣之類的惰性氣體應用在噴頭內的熔融焊料來進行。從噴嘴噴出的熔融焊料係流動於設於遮罩的開口內。另一方面，遮罩上的多餘熔融焊料，係被水平移動的噴頭所刮取。藉由此等作用，在遮罩的開口內充填固定量的熔融焊料。以此方式，將熔融焊料供給至構成要素上。

在步驟 7 中，係停止加在噴頭內之熔融焊料之噴出壓力的供給，亦停止熔融焊料的供給。之後，停止將基板加熱過的加熱器與將噴頭加熱過的加熱器的動作。

在步驟 8 中，係將噴頭強制冷卻。此強制冷卻係經由構成要素加熱用的加熱器(已停止動作)、構成要素及遮罩，使用冷卻用單元來進行。再者，亦可藉由將例如氮氣之類的惰性氣體噴附於噴頭，來進行強制冷卻的支援。強制冷卻係進行至噴頭內部的熔融焊料下降至不會從噴嘴滴落的溫度為止。依照噴嘴的開口度或形態等，防止滴落所需的溫度亦會有所不同。由於噴嘴的強制冷卻係經由構成

要素來進行，因此供給至構成要素上的焊料形成用的焊料亦會被冷卻。

在步驟 9 中，經強制冷卻的噴頭上升，並從遮罩離開。此時，噴頭內部的熔融焊料的溫度會充分下降，熔融焊料不會從噴嘴滴落。此外，構成要素上的焊料，不會形成不妥的的橋接。

在步驟 10 中，供給至構成要素上的熔融焊料被強制冷卻而促進固化，而形成焊料凸塊。

在步驟 11 中，形成有凸塊的構成要素係從作業平台上被搬出。

上述的焊料凸塊形成方法係可在作業平台於第 1 至第 4 索引位置間周期性地移動之本發明之焊料凸塊形成裝置中實施。例如，在此焊料凸塊形成裝置的一實施形態中，係設為可在第 1 索引位置進行上述步驟 1，在第 2 索引位置進行上述步驟 2，在第 3 索引位置進行上述步驟 3 至 9，在第 4 索引位置進行上述步驟 9，在第 1 索引位置進行上述步驟 11。以下說明本發明之焊料凸塊形成裝置之一實施形態。

第 2 圖 (a) 係為焊料凸塊形成裝置之作業平台移送裝置 1 的俯視圖，第 2 圖 (b) 係為焊料凸塊形成裝置之作業平台移送裝置 1 的側面圖。作業平台移送裝置 1 係具備安裝於中央支撐板 2 之 4 個作業平台 3a 至 3d。中央支撐板 2 係以可藉由軸 4 旋轉且上下動作之方式受到支撐。各個作業平台 3a 至 3d，係以依序佔據所固定之第 1 至第 4 索引位

置 5a 至 5d 之方式，從第 2 圖觀看下繞者逆時針周期性地移動。在配置於基座(base)6 上而且收容有軸 4 的柱構件 7 內，係內建有使軸旋轉的機構及使軸 4 上下動作的機構。

參照第 3 圖。焊料凸塊形成方法的步驟 1 係在作業平台 3a 位於索引位置 5a 的狀態下進行。應形成焊料凸塊的基板 8，係在配置有遮罩(未圖示)於上表面的狀態下，從供給平台 9 移至作業平台 3a 上。基板 8 亦可為電子零件。此外，基板或電子零件亦可為由台、框架等支撐構件所支撐。此種支撐構件係可支撐複數個基板或電子零件。基板或電子零件係可單獨或與支撐構件一同成為申請專利範圍中的「構成要素」。

在位於第 1 索引位置 5a 的作業平台 3a 上，載置有已結束上述步驟 10 的基板時，於第 1 索引位置 5a 中係在步驟 1 前先進行步驟 11。亦即，已形成有焊料凸塊的基板係從作業平台 3a 移送至供給平台 9 上，且在交付給下一個步驟之後，進行步驟 1。

接著，以在其他索引位置 5b 至 5d 的作業(後述)結束時為條件，使作業平台移送裝置 1 進行 $1/4$ 旋轉，藉此使作業平台 3a 至 3d 移動至下一個索引位置。第 4 圖(a)係顯示作業平台 3a 定位於第 2 索引位置 5b 的狀態。第 4 圖(b)係為從第 2 索引位置 5b 側觀看此時之作業平台移送裝置 1 的側面圖。在第 2 索引位置 5b 中，係進行步驟 2。焊料凸塊形成裝置係具備固定配置於第 2 索引位置 5b 的加熱器單元(第 1 加熱器單元)10。當作業平台 3a 定位於第 2 索引位

置 5b 時，作業平台 3a 即藉由作業平台移送裝置 1 的上下動作與安裝於中央支撐板 2 的其他作業平台 3b 至 3d 一同下降，而作業平台 3a 的下表面則抵接於固定加熱器單元 10 的上表面。加熱器單元 10 係一直保溫於例如 190°C 的溫度。基板 8 係藉由加熱器單元 10 預加熱至例如 190°C。在基板 8 被台、框架等支撐構件所支撐時，亦有對於基板 8 的接觸及傳熱經由支撐構件來進行。再者，對於基板 8 的接觸及傳熱，亦有經由構成作業平台的構件的一部分來進行。

在第 2 索引位置 5b 中進行步驟 2 期間，於第 1 索引位置 5a 中，係對於已形成有焊料的基板進行步驟 11，而且對於新的基板進行步驟 1。在其他索引位置(第 3 索引位置 5c 及第 4 索引位置 5d)亦進行各個步驟(後述)。

當基板 8 的預加熱結束時，以在其他索引位置 5a、5c、5d 的作業結束時為條件，作業平台移送裝置 1 使作業平台 3a 至 3d 上升，而且進一步進行 1/4 旋轉。第 5 圖(a)係顯示作業平台 3a 定位於第 3 索引位置 5c 的狀態。第 5 圖(b)係為從第 2 索引位置 5b 側觀看此時之作業平台移送裝置 1 的側面圖。在第 3 索引位置 5c 中，係執行步驟 3 至 9。

焊料凸塊形成裝置係具備設於第 3 索引位置 5c 的噴頭 11、固定加熱器單元(第 2 加熱器單元)12 及冷卻用單元(第 1 冷卻用單元)13。噴頭 11 係配置於作業平台移送裝置 1 的上方，可上下動作，而且可朝水平方向滑動。噴頭 11 係內建加熱器單元 14(第 3 加熱器單元)，且可收容熔融焊

料 15 於內部。藉由在噴頭 11 內對熔融焊料 15 施加壓力，熔融焊料 15 即可從噴頭 11 下部的噴嘴 16 噴出。

加熱器單元 12 係固定配置於作業平台移送裝置 1 的下方。第 1 冷卻用單元 13 係配置於加熱器單元 12 的下方，且可上下動作。

當作業平台 3a 定位於第 3 索引位置 5c 時，作業平台 3a 即藉由作業平台移送裝置 1 的上下動作與其他作業平台一同下降，且基板 8 的下表面抵接於加熱器單元 12 的上面。接著，噴頭 11 下降，而與配置於基板 8 上的遮罩抵接(步驟 3)。

此外，已預加熱的基板 8 係藉由固定加熱器單元 12 進一步加熱(步驟 4)。固定加熱器單元 12 亦可設為一直保持 230°C 的溫度。基板 8 係藉由固定加熱器單元 12 將其作業溫度加熱至例如 230°C。

另一方面，噴頭 11 內的焊料 15，亦藉由內部加熱器單元 14 加熱至其作業溫度，例如 230°C (步驟 5)。噴頭 11 內的熔融焊料，亦可預先加熱至 190°C 左右的溫度。

若基板 8 及熔融焊料 15 均已加熱至設定加熱溫度(例如 230°C)，則噴頭 11 就開始朝水平方向滑動於配置於基板 8 上的遮罩上，同時，對噴頭 11 內部的熔融焊料 15 施加惰性氣體(例如氬氣)的壓力。被施加壓力的熔融焊料 15，係從噴嘴 16 噴出。噴嘴係可設為形成於例如矽橡膠之類的柔軟彈性材料的細縫噴嘴。

噴頭 11 係一面朝水平方向滑動於遮罩上，一面使所噴

出的熔融焊料流動於設於遮罩的開口內。與此同時，滑動的噴頭 11 係進行刮取噴出於遮罩上表面之多餘的熔融焊料的動作。藉由此等動作，在遮罩的開口內充填熔融焊料(步驟 6)。由於遮罩的開口係設在與「基板 8 上之應形成焊料凸塊的部位」對應的位置，因此充填於遮罩之開口的熔融焊料，成為「供給至基板 8 上之預定量之焊料凸塊形成用的熔融焊料」。

熔融焊料對於基板 8 上的供給一完成，就停止對於噴頭 11 內之熔融焊料 15 的加壓，且停止噴頭 11 的滑動移動。然後，停止已將基板加熱之固定加熱器單元 12 及噴頭 11 的加熱器單元 14 的動作(步驟 7)。

接著，使第 1 冷卻用單元 13 上升，使第 1 冷卻用單元 13 的上表面抵接於已停止動作之固定加熱器單元 12 的下表面(步驟 8)。此步驟 8 的主要目的，係在於將噴頭 11 甚至噴頭 11 內的熔融焊料 15 強制冷卻，而使熔融焊料下降至即使使噴頭 11 上升從遮罩離開也不會使焊料從噴嘴 16 滴落的溫度為止。採用上述的細縫噴嘴時，噴頭 11 內的熔融焊料，只要成為 190℃ 以下的溫度，就不用擔心滴落。第 1 冷卻用單元 13 亦可預先設為保持預定的待機溫度。

步驟 8 中之噴頭 11 的強制冷卻，係經由已停止動作之固定加熱器單元 12 來進行。亦可考慮使加熱器單元 12 橫向移動，使第 1 冷卻用單元 13 直接抵接於基板 8 的其他方法。然而，當考慮在其他索引位置的作業時間，尤其第 1 索引位置 5a 中之步驟 1 及步驟 11(基板的搬入及搬出)所需

的作業時間，超過在第 3 索引位置 5c 的整體作業時間、及當附加用以使加熱器單元 12 橫向移動的機構時也會增加成本等時，即可明瞭藉由經由停止動作的固定加熱器單元 12 的傳熱進行冷卻才較為合理。

此外，由於步驟 8 中之噴頭 11 的冷卻係經由基板 8 及遮罩來進行，因此供給至基板 8 的熔融焊料亦同時被冷卻。因此，在噴頭 11 內部之熔融焊料 15 的溫度下降至熔融焊料 15 不會從噴嘴 16 滴落的溫度為止之後，在進行使噴頭 11 上升而從遮罩離開(步驟 9)的動作時，不用擔心基板 8 上的焊料因熔融狀態而形成不妥的的橋接。

噴頭 11 上升時，第 1 冷卻用單元 13 係下降。在第 1 冷卻用單元 13 下降而從固定加熱器單元 12 離開後，固定加熱器單元 12 係再度動作，設為待機溫度。噴頭 11 之加熱器單元 14 亦再度動作，使噴頭 11 內的焊料上升至待機溫度。噴頭 11 係可移動至起始位置(home position)進行待機。

噴頭 11 一上升，作業平台移送裝置 1 就以在其他索引位置 5a、5b、5d 的作業結束時為條件，使作業平台 3a 至 3d 上升而且再進行 1/4 旋轉。

第 6 圖(a)係顯示作業平台 3a 定位於第 4 索引位置 5d 的狀態。第 6 圖(b)係為從第 3 索引位置 5c 側觀看此時之作業平台移送裝置 1 的側面圖。焊料凸塊形成裝置係具備固定配置於第 4 索引位置 5d 的冷卻用單元(第 2 冷卻用單元)17。第 2 冷卻用單元 17 係位於定位於第 4 索引位置 5d

的作業平台 3a 的下方。作業平台 3a 係與其他作業平台一同下降，藉此使基板 8 的下表面抵接於第 2 冷卻用單元 17 的上表面。在第 3 索引位置 5c 藉由步驟 6 供給至基板 8 上的熔融焊料，係藉由第 2 冷卻用單元 17 而完全冷卻固化，且在基板 8 上形成焊料凸塊(步驟 10)。例如，可考慮為基板 8 一成為 50°C，就完全冷卻。

當步驟 10 結束時，作業平台移送裝置 1 係以在其他索引位置 5a、5b、5c 的作業結束時為條件，使作業平台 3a 至 3d 上升而且再進行 1/4 旋轉。藉由以此方式，作業平台 3a 再度回到第 1 索引位置 5a。在第 1 索引位置 5a 中，如前所述，已形成有焊料凸塊的基板 8 係從作業平台 3a 搬出至供給平台 9 上(步驟 11)。在基板 8 從供給平台 9 交付至下一個步驟之後，如前所述執行步驟 1。

綜上可明瞭，在周期性地使作業平台 3a 至 3d 進行 1/4 旋轉的作業平台移送裝置 1 的動作周期，係依據在任一個索引位置所進行的最長作業時間來決定。在已完成作業的索引位置中，係於在其他任一的索引位置的作業未完成時，採取待機狀態。

在本說明書及圖式所揭示的焊料凸塊形成裝置的一實施形態中，除作業平台移送裝置 1 之外，尚包括噴頭 11、加熱器單元 10、12、14、冷卻用單元(第 1 冷卻用單元 13、第 2 冷卻用單元 17)。

【符號說明】

1 作業平台移送裝置

- 2 中央支撐板
- 3a 至 3d 作業平台
- 4 軸
- 5a 至 5d 索引位置
- 6 基座
- 7 柱構件
- 8 基板
- 9 供給平台
- 10 第 1 加熱器單元
- 11 噴頭
- 12 第 2 加熱器單元
- 13 第 1 冷卻用單元
- 14 第 3 加熱器單元
- 15 熔融焊料
- 16 噴嘴
- 17 第 2 冷卻用單元

申請專利範圍

1. 一種焊料凸塊形成方法，係具備下列步驟：

將應欲形成焊料凸塊於上表面的構成要素搬入至作業平台(stage)上之步驟，其中，該構成要素，係在其上表面配置有在與欲形成凸塊之位置對應之位置具有開口的遮罩；

藉由第 1 加熱器單元(heater unit)將前述構成要素進行預加熱之步驟；

使作為噴頭(injection head)而可從下部的噴嘴供給收容於內部之熔融焊料的噴頭下降，使之與配置於前述構成要素上的前述遮罩的上表面接觸之步驟；

使第 2 加熱器單元的上表面、與前述構成要素的下表面接觸，將已預加熱的前述構成要素加熱至其作業溫度之步驟；

藉由第 3 加熱器單元將前述噴頭內的焊料加熱至其作業溫度之步驟；

前述噴頭一面滑動於前述遮罩上，一面將已升高至作業溫度的熔融焊料從前述噴嘴噴出且使之流動於前述遮罩的前述開口內，並且刮取前述遮罩之上表面的多餘熔融焊料，藉此將熔融焊料充填於前述遮罩的前述開口內，且藉此將預定量的熔融焊料供給至前述構成要素上之步驟；

在結束前述噴頭所進行之熔融焊料的供給之後，停止前述第 2 加熱器單元及第 3 加熱器單元的動作之

步驟；

藉由使第 1 冷卻用單元的上表面、與已被停止動作的前述第 2 加熱器單元的下表面接觸，而從前述第 1 冷卻用單元經由前述第 2 加熱器單元、前述構成要素及前述遮罩的傳熱將前述噴頭強制冷卻，使該噴頭內部之熔融焊料的溫度，下降至熔融焊料不會從前述噴嘴滴落的溫度為止之步驟；

在前述噴頭內部之熔融焊料的溫度下降至熔融焊料不會從前述噴嘴滴落的溫度為止之後，使前述噴頭上升並從前述遮罩離開之步驟；

藉由第 2 冷卻用單元，將已被供給至前述構成要素上的熔融焊料強制冷卻而使凸塊固化之步驟；及

將形成有凸塊於上表面的前述構成要素從前述作業平台上搬出之步驟。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之焊料凸塊形成方法，其中，前述作業平台可周期性(cyclic)地移動於第 1 至第 4 索引(index)位置間；

將前述構成要素搬入至前述作業平台上的步驟係在第 1 索引位置進行；

將前述構成要素預加熱的步驟係在第 2 索引位置進行；

使前述噴頭與前述遮罩之上表面接觸的步驟、將前述構成要素加熱至其作業溫度的步驟、將前述噴頭內之焊料加熱至其作業溫度的步驟、將前述噴頭內之

熔融焊料供給至前述構成要素上的步驟、使前述第 2 加熱器單元及第 3 加熱器單元之動作停止的步驟、將前述噴頭冷卻使該噴頭內部之熔融焊料之溫度下降的步驟、以及使前述噴頭上升而從前述遮罩離開的步驟係在第 3 索引位置進行；

將前述構成要素上之熔融焊料冷卻而使凸塊固化的步驟係在第 4 索引位置進行；

將形成有凸塊於上表面的前述構成要素從前述作業平台上搬出的步驟係在第 1 索引位置進行。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之焊料凸塊形成方法，其中，前述遮罩係為金屬製或樹脂製片材(sheet)構件。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之焊料凸塊形成方法，其中，前述遮罩為阻劑薄膜(resist film)。
5. 如申請專利範圍第 2 項所述之焊料凸塊形成方法，其中，將前述噴頭冷卻且使該噴頭內部之熔融焊料之溫度下降的步驟係包括將惰性氣體噴吹於前述噴頭。
6. 一種焊料凸塊形成裝置，係具備：

作業平台，用以承載欲形成焊料凸塊於上表面的構成要素，該構成要素為在其上表面配置有在與欲形成凸塊之位置對應的位置具有開口之遮罩者；

加熱器單元，與前述構成要素的下表面直接或間接接觸，用以將前述構成要素加熱；

噴頭，可收容熔融焊料於內部而且在下部具有噴嘴者，藉由直接在使前述噴嘴與前述構成要素上之前

述遮罩之上表面接觸的狀態下進行水平移動，使從前述噴嘴噴出的熔融焊料充填於前述遮罩的前述開口內，藉此將預定量的熔融焊料供給至前述構成要素上；及

第 1 冷卻用單元，可選擇性地接觸停止動作後之前述加熱器單元的下表面者，於接觸動作停止後之前述加熱器單元的下表面時，可經由該加熱器單元、被供給有熔融焊料的前述構成要素、及前述遮罩將前述噴頭強制冷卻。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之焊料凸塊形成裝置，其中，前述加熱器單元係包括：第 1 加熱器單元，與前述構成要素之下表面直接或間接接觸，用以將前述構成要素預加熱；及第 2 加熱器單元，替代該第 1 加熱器單元與前述構成要素之下表面直接或間接接觸，用以進一步將前述構成要素加熱至作業溫度；

前述第 1 冷卻用單元係設為接觸停止動作後之前述第 2 加熱器單元的下表面時，經由該第 2 加熱器單元、被供給有熔融焊料的前述構成要素、及前述遮罩將前述噴頭強制冷卻；

復具備有第 2 冷卻用單元，替代前述第 2 加熱器單元及前述第 1 冷卻用單元與前述構成要素的下表面直接或間接接觸，可將被供給有熔融焊料的前述構成要素進一步強制冷卻。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之焊料凸塊形成裝置，其

中，進一步具備作業平台移送裝置；

前述作業平台係包括支撐於前述作業平台移送裝置的第 1 至第 4 作業平台，該第 1 至第 4 作業平台係於前述作業平台移送裝置之旋轉軸周圍以相互間具有 90 度角度而隔開配置者；

前述作業平台移送裝置係設為，以前述第 1 至第 4 作業平台的各者依序交替地佔據固定之第 1 至第 4 索引位置之方式，使前述第 1 至第 4 作業平台間歇地旋轉。

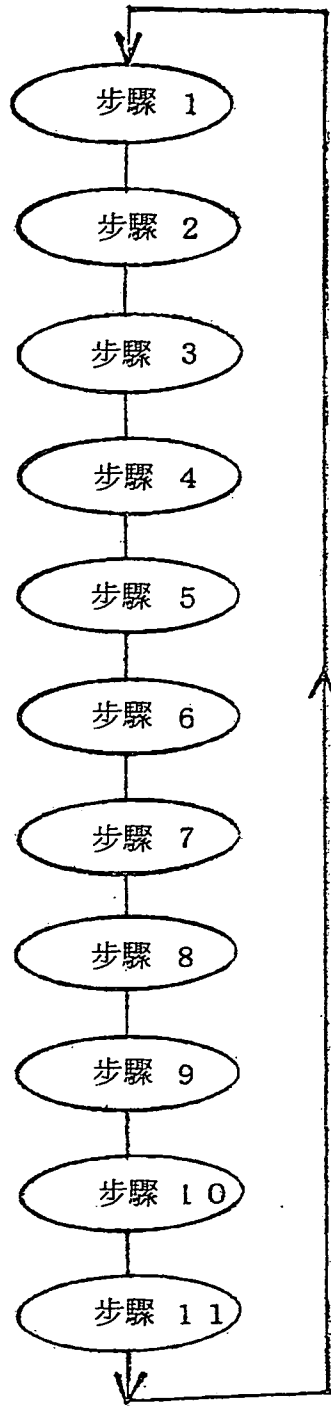
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之焊料凸塊形成裝置，其中，復具備供給平台，用以在與定位於前述第 1 索引位置的前述作業平台之間將前述構成要素搬入及搬出；

前述第 1 加熱器單元係配置於前述第 2 索引位置；

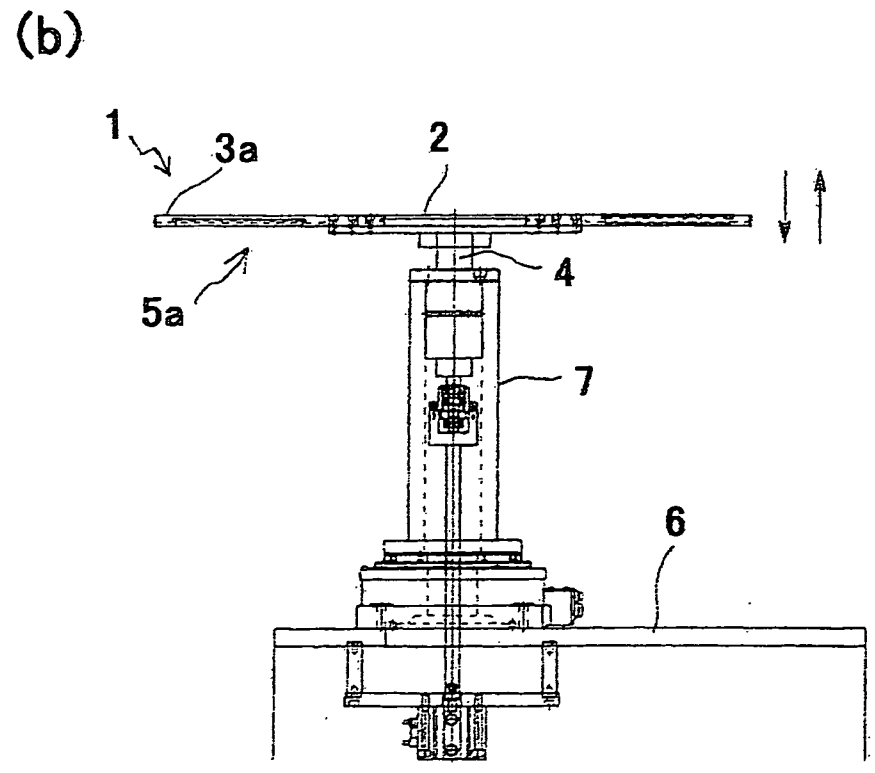
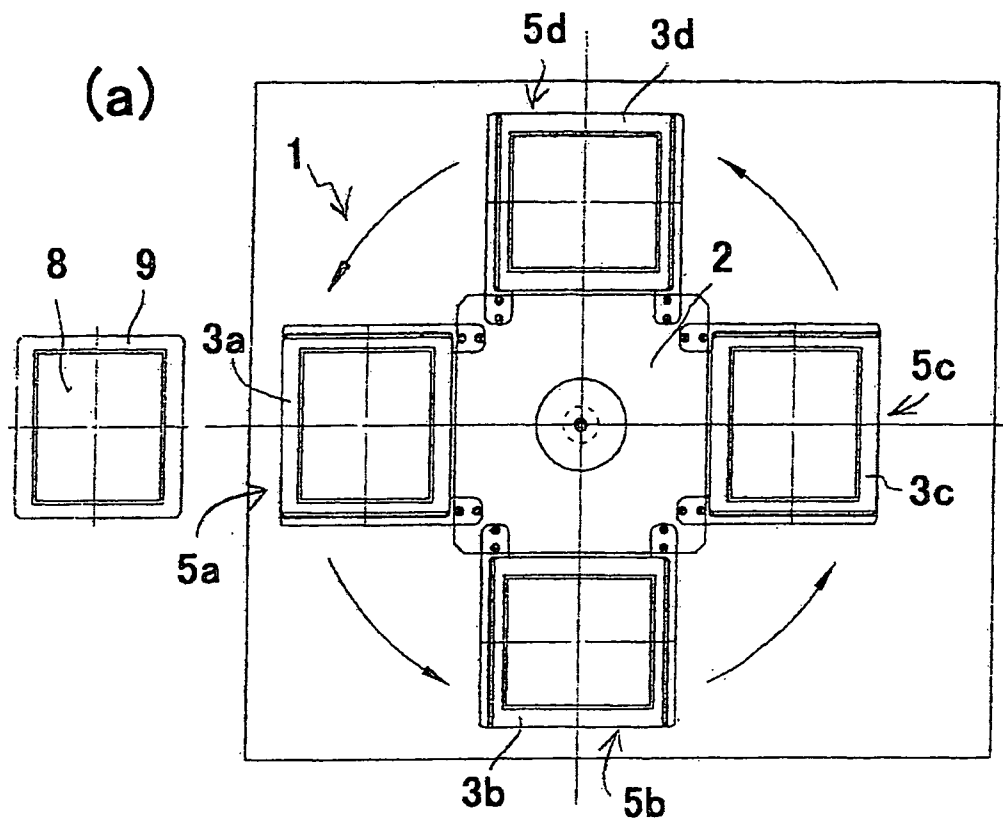
前述第 2 加熱器單元、前述噴頭、及前述第 1 冷卻用單元係配置於前述第 3 索引位置；

前述第 2 冷卻用單元係配置於前述第 4 索引位置。

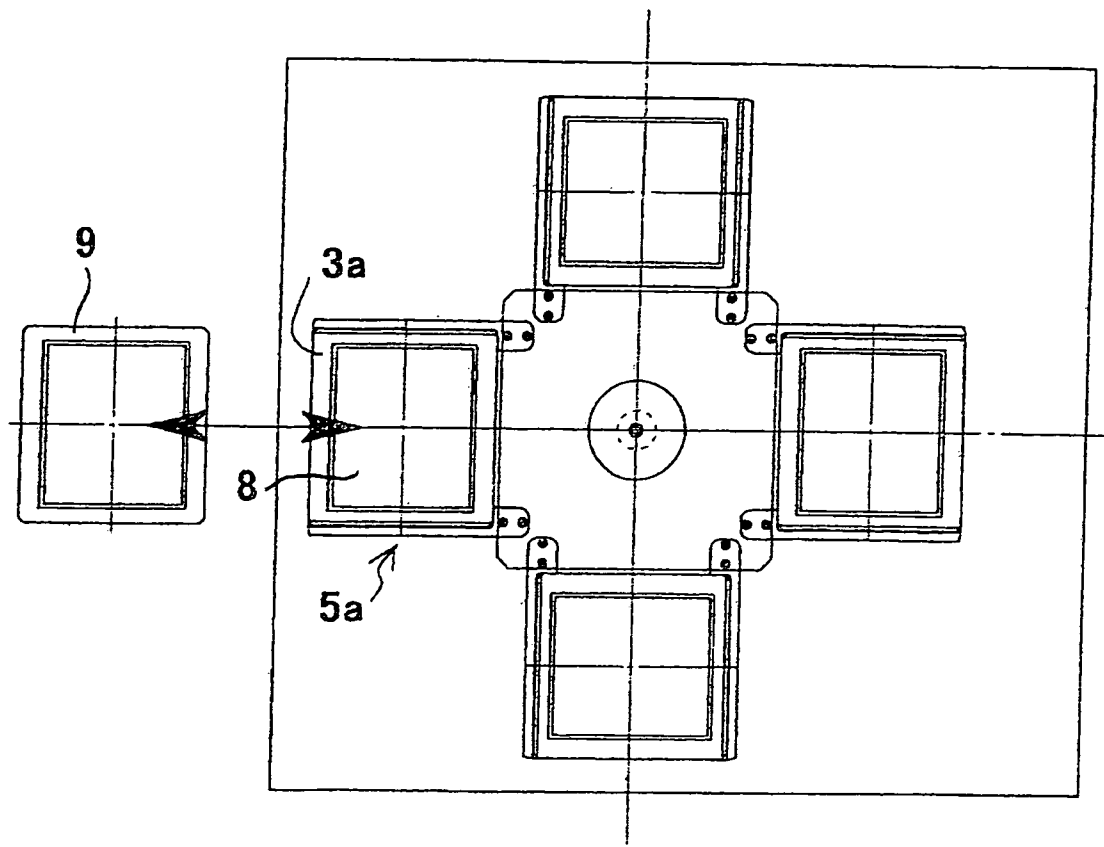
圖式



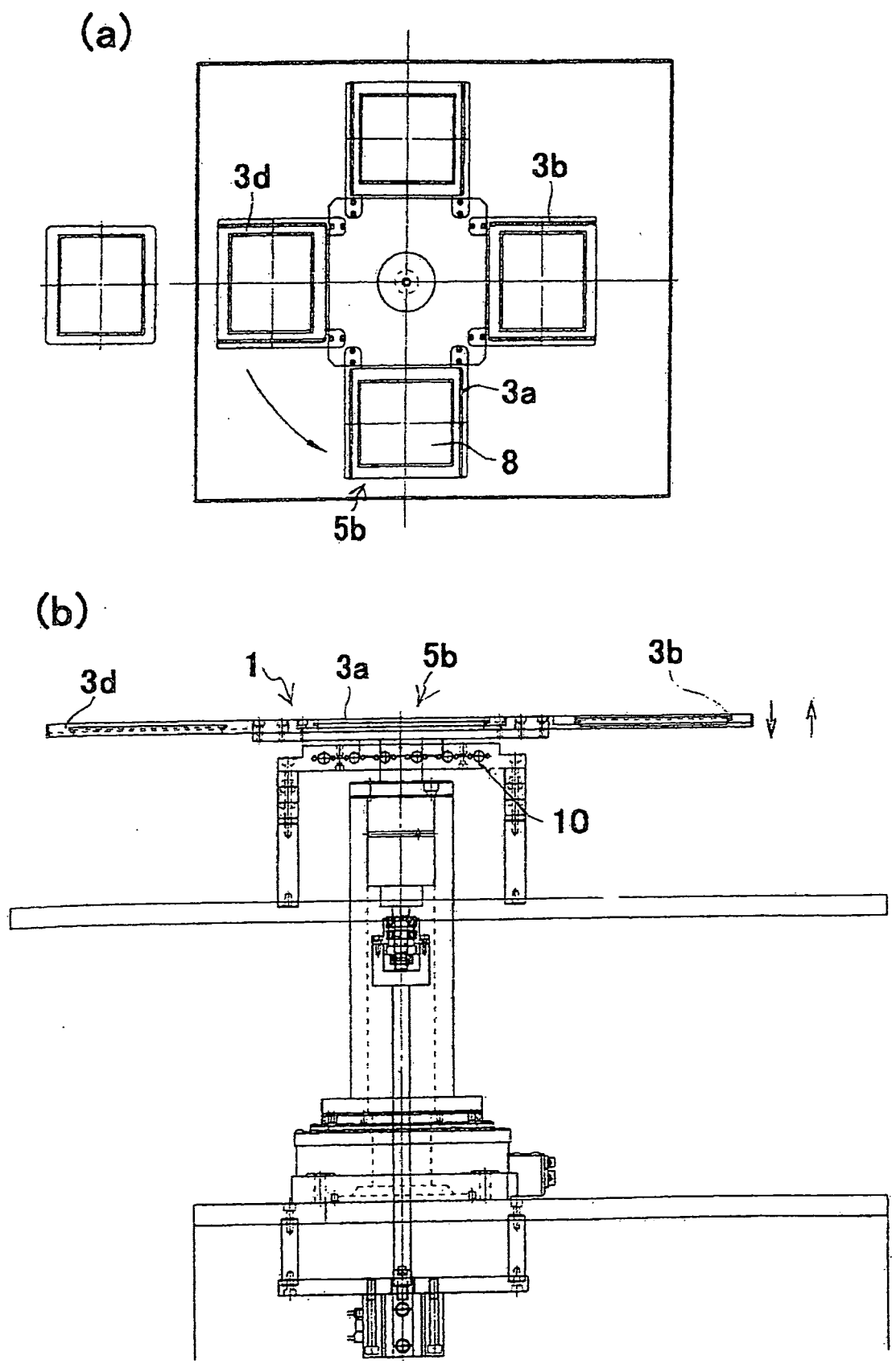
第1圖



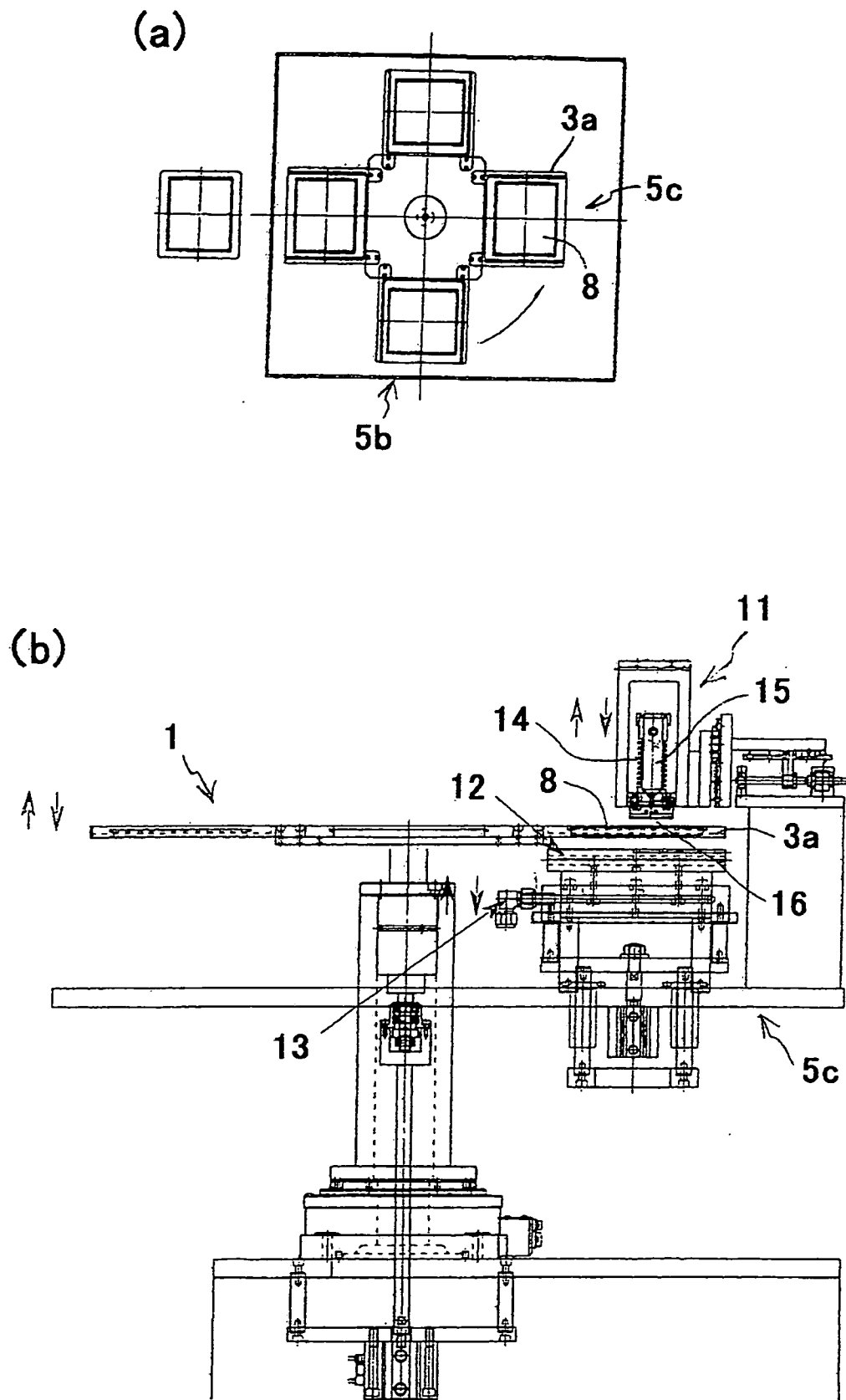
第2圖



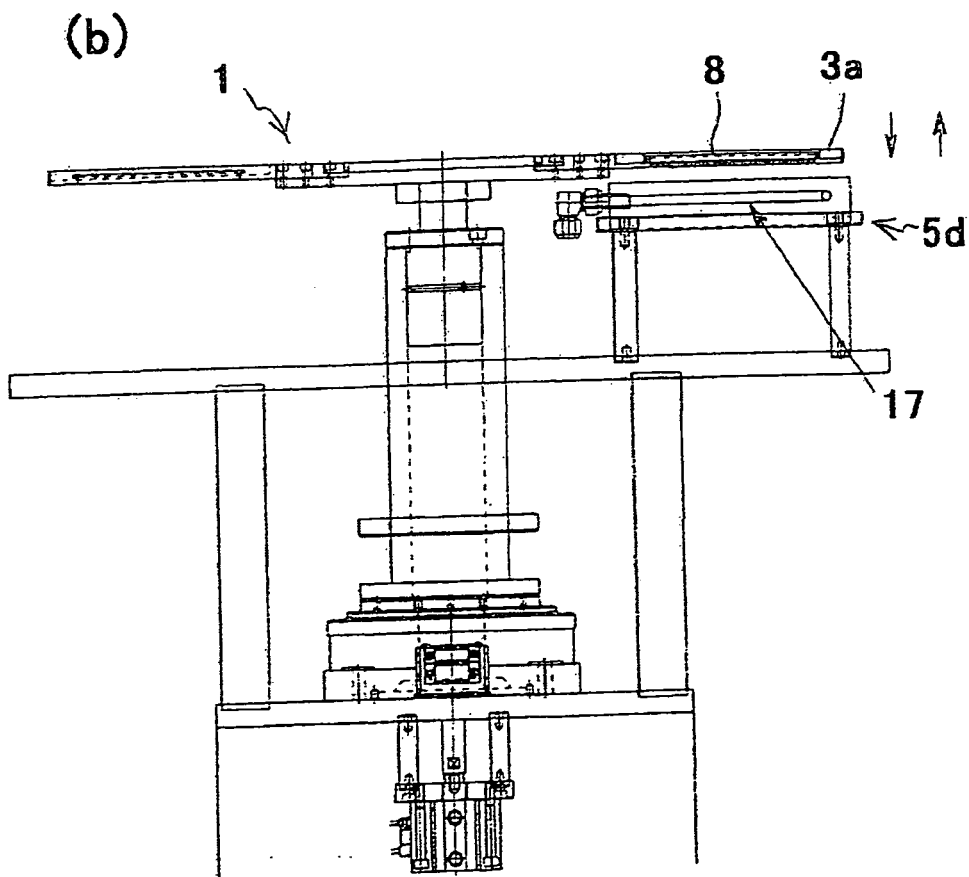
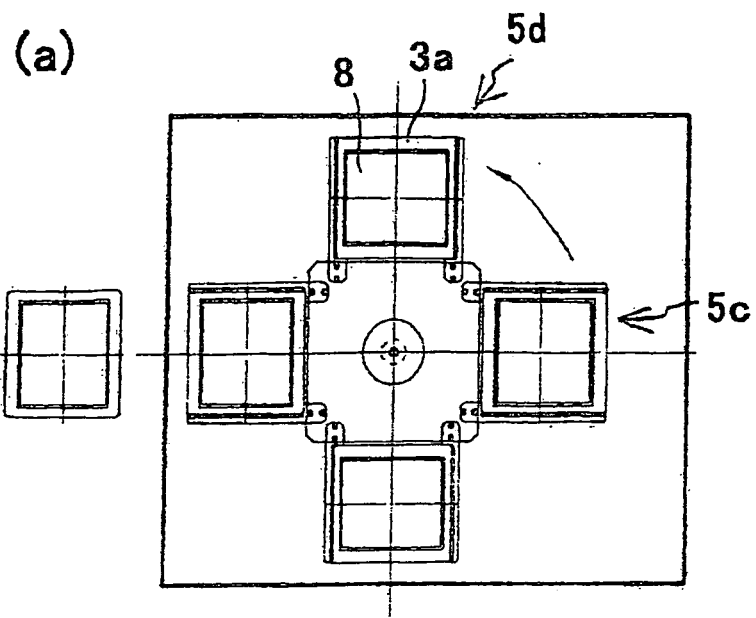
第3圖



第4圖



第5圖



第6圖