



(21)申請案號：112120569

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 01 日

(51)Int. Cl. : *H01L21/56 (2006.01)*

H01L23/28 (2006.01)

B29C45/02 (2006.01)

H01L33/52 (2010.01)

(30)優先權：2022/08/30 日本

2022-136435

(71)申請人：日商山田尖端科技股份有限公司 (日本) APIC YAMADA CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：金井雅弥 KANAI, MASAYA (JP)；寺澤広子 TERASAWA, HIROKO (JP)；金井英二 KANAI, EIJI (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：8 共 41 頁

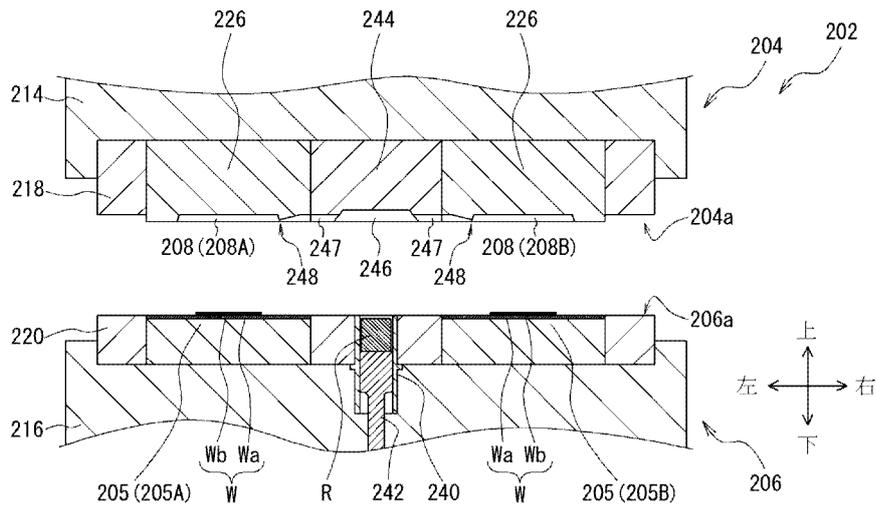
(54)名稱

樹脂密封裝置及樹脂密封方法

(57)摘要

本發明提供一種能夠更高精度地去除澆口部，且能夠實現成形品的小型化及高密度安裝化的樹脂密封裝置及樹脂密封方法。本發明的樹脂密封方法包括：樹脂密封步驟，將錠狀的樹脂 R 投入至罐 240 中並藉由柱塞 242 進行按壓，自剔料池 246 經由澆道 247 向模腔 208 壓送，並藉由樹脂 R 對工件 W 進行密封；以及打澆口步驟，將實施樹脂密封步驟後的成形品 Wp 自密封模具 202 取出，並將成形品 Wp 中的不需要樹脂部分去除，打澆口步驟中，在實施了將形成於剔料池 246 及澆道 247 的位置的不需要樹脂部分即剔料池部 Rc 及澆道部 Rr 去除的澆道斷開步驟之後，實施將形成於澆道 247 與模腔 208 之間的澆口 248 的位置的不需要樹脂部分即澆口部 Rg 去除的澆口切斷步驟。

指定代表圖：



【圖3】

符號簡單說明：

202:密封模具

204:上模

204a、206a:模具面

205:工件保持部

205A:第一工件保持部
(工件保持部)

205B:第二工件保持部
(工件保持部)

206:下模

208:模腔

208A:第一模腔(模腔)

208B:第二模腔(模腔)

214:上模槽套區塊

216:下模槽套區塊

218:上模夾持區塊

220:下模夾持區塊

226:模腔區塊

240:罐

242:柱塞

244:剔料池區塊

246:剔料池(樹脂流路)

247:澆道(樹脂流路)

248:澆口(樹脂流路)

R:樹脂

W:工件(被成形品)

Wa:基材

Wb:電子零件

【發明摘要】

【中文發明名稱】樹脂密封裝置及樹脂密封方法

【中文】

本發明提供一種能夠更高精度地去除澆口部，且能夠實現成形品的小型化及高密度安裝化的樹脂密封裝置及樹脂密封方法。本發明的樹脂密封方法包括：樹脂密封步驟，將錠狀的樹脂 R 投入至罐 240 中並藉由柱塞 242 進行按壓，自剔料池 246 經由澆道 247 向模腔 208 壓送，並藉由樹脂 R 對工件 W 進行密封；以及打澆口步驟，將實施樹脂密封步驟後的成形品 Wp 自密封模具 202 取出，並將成形品 Wp 中的不需要樹脂部分去除，打澆口步驟中，在實施了將形成於剔料池 246 及澆道 247 的位置的不需要樹脂部分即剔料池部 Rc 及澆道部 Rr 去除的澆道斷開步驟之後，實施將形成於澆道 247 與模腔 208 之間的澆口 248 的位置的不需要樹脂部分即澆口部 Rg 去除的澆口切斷步驟。

【指定代表圖】圖 3。

【代表圖之符號簡單說明】

202:密封模具

204:上模

204a、206a:模具面

205:工件保持部

205A:第一工件保持部（工件保持部）

205B:第二工件保持部（工件保持部）

206:下模

208:模腔

208A:第一模腔（模腔）

208B:第二模腔（模腔）

214:上模槽套區塊

216:下模槽套區塊

218:上模夾持區塊

220:下模夾持區塊

226:模腔區塊

240:罐

242:柱塞

244:剔料池區塊

246:剔料池（樹脂流路）

247:澆道（樹脂流路）

248:澆口（樹脂流路）

R:樹脂

W:工件（被成形品）

Wa:基材

Wb:電子零件

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 樹脂密封裝置及樹脂密封方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種樹脂密封裝置及樹脂密封方法。

【先前技術】

【0002】 作為藉由密封樹脂（以下，有時簡稱為「樹脂」）對在基材上搭載有電子零件的工件進行密封而加工為成形品的樹脂密封裝置及樹脂密封方法的例子，已知有利用轉注成形方式者。

【0003】 轉注成形方式為如下技術：設置罐來向設置於包括上模及下模而構成的密封模具的一對密封區域（模腔）供給規定量的樹脂，在與該各密封區域對應的位置分別配置工件，藉由利用上模以及下模進行夾持並自罐向模腔注入樹脂的操作進行樹脂密封。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻 1]日本專利特開 2012-231030 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開平 3-184351 號公報

【發明內容】

【0005】 [發明所欲解決之課題]

在先前的轉注成形方式的樹脂密封方法中，在自經樹脂密封的成形品中去除不需要樹脂部分的打澆口步驟中，一般採用對每

個該成形品一併（一次）去除不需要樹脂部分的結構。作為一例，已知有以成形品的澆口附近為中心旋轉規定量而將其去除的方法（參照專利文獻 1：日本專利特開 2012-231030 號公報），作為其他例，已知有在樹脂密封時在規定部位形成碰抵部，並利用銷頂著該碰抵部而將其去除的方法（參照專利文獻 2：日本專利特開平 3-184351 號公報）。

【0006】 此處，作為所述「成形品」，若列舉以利用樹脂對框架（多個電子零件呈矩陣狀地搭載於規定形狀的連續的基材上而成的工件）進行密封而成者成為對象的情況為例，則考慮到框架的大小（上下方向尺寸、橫向尺寸）、實施打澆口步驟時的框架溫度、進而定位精度等各種要素，需要對製品部分確保規定的間隙（餘裕尺寸），並且將不需要樹脂部分去除。因此，在先前的打澆口步驟中，為了進行折取而減小形成於與模腔相鄰的澆口的位置的不需要樹脂部分（澆口殘留）（以下，有時稱為「澆口部」）存在極限。

【0007】 在所述背景下，近年來，製品的小型化及高精度化（高密度安裝化）進一步發展，要求更高精度地去除澆口部（即，進一步減小殘留尺寸）。然而，在樹脂密封步驟中形成的澆道部產生框架的翹曲，該翹曲成為阻止高精度地去除澆口部的主要原因。

[解決課題之手段]

【0008】 本發明是鑒於所述情況而成，其目的在於提供一種能夠更高精度地去除澆口部，且能夠實現成形品的小型化及高密度安

裝化的樹脂密封裝置及樹脂密封方法。

【0009】 本發明藉由以下作為一實施方式記載的解決手段來解決所述課題。

【0010】 本發明的樹脂密封方法是使用包括上模及下模的密封模具並藉由樹脂對工件進行密封而加工為成形品的樹脂密封方法，其必要條件在於包括：樹脂密封步驟，將錠狀的所述樹脂投入至設置於所述密封模具的罐中並藉由柱塞進行按壓，自分別設置於所述密封模具的剔料池經由澆道向模腔壓送，並藉由所述樹脂對所述工件進行密封；以及打澆口步驟，將實施樹脂密封步驟後的所述成形品自所述密封模具取出，並將所述成形品中的不需要樹脂部分去除，所述打澆口步驟中，在實施了將形成於所述剔料池及所述澆道的位置的所述不需要樹脂部分即剔料池部及澆道部去除的澆道斷開步驟之後，實施將形成於所述澆道與所述模腔之間的澆口的位置的所述不需要樹脂部分即澆口部去除的澆口切斷步驟。

【0011】 據此，由於能夠在之前的步驟中去除剔料池部、澆道部，因此能夠在之後的步驟中在框架的翹曲被消除（減輕）的狀態下去除澆口部。因此，能夠高精度地去除澆口部、即減小殘留尺寸，從而能夠形成較先前更高精度的製品。

【0012】 另外，較佳為所述澆口切斷步驟具有於將在所述澆道斷開步驟中去除了所述澆道部的狀態的所述成形品以規定的搬送距離依次輸送的同時去除所述澆口部的步驟。例如，所述規定的搬

送距離被設定為在所述密封模具中上下一對地並排設置多組的所述罐及所述剔料池的中心間距離。據此，能夠以框架內的區塊單元進行澆口切斷步驟。因此，可更不易受到因樹脂密封時的熱而在框架產生的翹曲等的影響，因此能夠更進一步高精度地進行澆口部的去除、即能夠更進一步減小澆口部的殘留尺寸。

【0013】 另外，較佳為所述澆口切斷步驟具有將導銷插通至預先形成於所述工件的基材的導孔中來進行定位並進行所述成形品的搬送的步驟。在先前的樹脂密封方法中，一般是使導件抵接於成形品的外周部來進行定位。因此，容易受到成形品中產生的翹曲等的影響，而難以高精度地去除澆口部。相對於此，根據所述結構，可將導銷插通至預先形成於工件的基材的導孔中來進行定位，因此定位精度顯著提高，從而能夠高精度地去除澆口部。

【0014】 另外，本發明的樹脂密封裝置是使用包括上模及下模的密封模具並藉由樹脂對工件進行密封而加工為成形品的樹脂密封裝置，其必要條件在於包括：罐，設置於所述下模，供錠狀的所述樹脂投入；剔料池，設置於所述上模，推壓所述樹脂；澆道及模腔，設置於所述上模及所述下模中的至少一者，並自所述剔料池壓送所述樹脂；以及打澆口機構，自藉由所述樹脂密封的所述成形品中去除不需要樹脂部分，所述打澆口機構具有：澆道斷開衝頭，將形成於所述剔料池及所述澆道的位置的所述不需要樹脂部分即剔料池部及澆道部去除；以及澆口切斷衝頭，自去除了所述剔料池部及所述澆道部的狀態的所述成形品將形成於所述澆道

與所述模腔之間的澆口的位置的所述不需要樹脂部分即澆口部去除。

【0015】 另外，較佳為所述密封模具並排設置有多組上下一對的所述罐及所述剔料池，所述澆口切斷衝頭具有衝頭刃，所述衝頭刃形成為將與一組的所述罐及所述剔料池對應地形成的所述澆口部一次去除的形狀。據此，能夠以框架內的區塊單元進行澆口切斷步驟，因此能夠實現澆口切斷衝頭的小型化，進而實現打澆口機構的小型化。

[發明的效果]

【0016】 藉由本發明，與先前的方法相比，可更高精度地去除澆口部。因此，可實現成形品即製品的小型化及高密度安裝化。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖 1 是表示本發明的實施方式的樹脂密封裝置的例子的平面圖。

圖 2 是表示圖 1 的樹脂密封裝置的壓製裝置的例子的側面剖面圖。

圖 3 是表示圖 1 的樹脂密封裝置的密封模具的例子的正面剖面圖。

圖 4 是表示圖 1 的樹脂密封裝置的打澆口機構的例子的正面圖（局部剖面圖）。

圖 5A 是表示在本發明的實施方式中形成的成形品的一例的

平面圖，圖 5B 是表示成形品中的不需要樹脂部分的例子的放大圖。

圖 6A 是表示本發明的實施方式中形成的成形品的另一例的平面圖，圖 6B 是表示成形品中的不需要樹脂部分的例子的放大圖。

圖 7 是用於對使用本發明的實施方式的樹脂密封裝置的澆口切斷步驟中的裝置/成形品（框架）結構及步驟的一例進行說明的參考圖（平面圖）。

圖 8 是用於對使用本發明的實施方式的樹脂密封裝置的澆口切斷步驟中的裝置/成形品（框架）結構及步驟的另一例進行說明的參考圖（平面圖）。

【實施方式】

【0018】（整體結構）

以下，參照圖式對本發明的實施方式進行詳細說明。圖 1 是表示本發明的實施方式的樹脂密封裝置 1 的例子的平面圖（概略圖）。再者，為了方便說明，有時在圖中藉由箭頭來說明樹脂密封裝置 1 等的前後、左右、上下的方向。另外，在用於說明各實施方式的所有圖中，有時對具有相同功能的構件標註相同符號，並省略其重覆說明。

【0019】本實施方式的樹脂密封裝置 1 為使用包括上模 204 及下模 206 的密封模具 202 對工件（被成形品）W 進行樹脂密封的裝置。以下，作為樹脂密封裝置 1，列舉如下的利用轉注成形方式的

樹脂密封裝置為例進行說明，所述樹脂密封裝置利用下模 206 保持工件 W，利用離形膜（以下，有時簡稱為「膜」）Fm 覆蓋以對應的配置設置於上模 204 的模腔 208（包括模具面 204a 的一部分），進行上模 204（模具面 204a）與下模 206（模具面 206a）的夾持動作，利用樹脂 R 對工件 W 進行密封。再者，在本實施方式中，列舉如下的結構為例進行說明，即在一個上模 204 設置兩個模腔 208，並且在一個下模 206 配置兩個工件 W（例如，所述框架 F 所例示的長條狀的工件）而一起進行樹脂密封，獲得成形品 Wp。但是，並不限定於此，亦可並排設置多組所述結構（未圖示）。膜 Fm 亦並非必需的，模腔 208 亦可設置於上模 204、下模 206 的任一者或兩者。

【0020】 首先，作為成形對象的工件 W 包括如下結構：於基材 Wa 上以規定配置搭載有一個或者多個電子零件 Wb。作為一般的基材 Wa 的例子，為形成為長方形或圓形等板狀等的樹脂基板、陶瓷基板、金屬基板、托板（carrier plate）、引線框架、晶圓等，作為電子零件 Wb 的例子，為半導體晶片、微機電系統（Micro Electromechanical System, MEMS）晶片、被動元件、散熱板、導電構件、間隔件等。另外，作為在基材 Wa 上搭載電子零件 Wb 的方法的例子，有利用打線接合封裝、覆晶（flip chip）封裝等的搭載方法。在本實施方式中，作為工件 W，列舉多個電子零件 Wb 呈矩陣狀地搭載於規定形狀的連續的基材 Wa 上的框架 F 為例來進行說明。但是，並不限定於該結構。

【0021】 另一方面，作為樹脂 R 的例子，可使用錠狀（作為一例為圓柱狀）的熱硬化性樹脂（例如，含有填料的環氧系樹脂等）。再者，樹脂 R 並不限定於所述狀態，可為圓柱狀以外的形狀，亦可為環氧系熱硬化性樹脂以外的樹脂。

【0022】 另外，作為膜 Fm 的例子，可較佳地使用耐熱性、剝離容易性、柔軟性、伸展性優異的膜材，例如聚四氟乙烯（Polytetrafluoroethylene，PTFE）、乙烯-四氟乙烯共聚物（Ethylene-Tetrafluoroethylene，ETFE）（聚四氟乙烯聚合物）、聚對苯二甲酸乙二酯（Polyethylene terephthalate，PET）、氟化乙烯丙烯（Fluorinated ethylene propylene，FEP）、氟含浸玻璃布、聚丙烯、聚偏二氯乙烯等。在本實施方式中，可使用輓狀的膜作為膜 Fm。再者，作為其他例，亦可設為使用長條狀的膜的結構（未圖示）。

【0023】 繼而，對本實施方式的樹脂密封裝置 1 的概要進行說明。如圖 1 所示，樹脂密封裝置 1 包括下述構件作為主要結構：供給單元 100A，主要進行作為樹脂密封對象的工件 W 及樹脂 R 的供給；壓製單元 100B，主要對工件 W 進行樹脂密封而加工為成形品 Wp；以及收納單元 100C，主要進行樹脂密封後的成形品 Wp 的收納。

【0024】 另外，樹脂密封裝置 1 包括搬送機構 100D，所述搬送機構 100D 於各單元間移動而進行工件 W、樹脂 R 及成形品 Wp 的搬送。作為一例，搬送機構 100D 包括：載入器（inloader）122，

將工件 W 及樹脂 R 向壓製單元 100B 搬入；載出器（outloader）124，將成形品 Wp 自壓製單元 100B 搬出；以及導軌 126，由載入器 122 及載出器 124 共用。再者，搬送機構 100D 並不限定於所述結構，亦可適當地設為併用公知的拾取器等的結構（未圖示）。另外，亦可取代包括裝載器（loader）的結構，而設為包括多關節機器人的結構（未圖示）。

【0025】此處，載入器 122 起到在供給單元 100A 中接收工件 W 及樹脂 R 並向壓製單元 100B 搬送的作用。作為載入器 122 的結構例，設置有沿著左右方向並排設置有兩行且分別能夠保持一個工件 W 的工件保持部 122A、工件保持部 122B。另外，在兩行的工件保持部 122A、工件保持部 122B 之間的位置設置有樹脂保持部 122C，所述樹脂保持部 122C 能夠沿著前後方向保持多個（作為一例，列舉四個的情況為例，但並不限定於此，或者亦可為單數）的樹脂 R。再者，關於工件保持部 122A、工件保持部 122B 及樹脂保持部 122C，可使用公知的保持機構（例如，具有保持爪進行夾持的結構、具有與抽吸裝置連通的抽吸孔進行吸附的結構等）（未圖示）。

【0026】本實施方式的載入器 122 設為如下結構，即：沿左右方向及前後方向移動，將工件 W 及樹脂 R 向密封模具 202 內搬入，並將其載置於下模 206 的規定位置。但是，並不限定於此，亦可設為如下結構（未圖示），即：單獨地包括沿左右方向移動而進行單元間的搬送的裝載器以及沿前後方向移動而進行向密封模具

202 的搬入的裝載器。

【0027】 另外，載出器 124 起到在壓製單元 100B 中接收成形品 W_p （包括剔料池部、澆道部等的不需要樹脂部分）並向收納單元 100C 搬送的作用。作為載出器 124 的結構例，設置有能夠保持成形品 W_p （於本實施方式中，包括剔料池部、澆道部等不需要樹脂部分，經由該些連結有兩張框架 F 的狀態）的成形品保持部 124A。再者，關於成形品保持部 124A，可使用公知的保持機構（例如，具有保持爪進行夾持的結構、具有與抽吸裝置連通的抽吸孔進行吸附的結構等）（未圖示）。

【0028】 本實施方式的載出器 124 設為如下結構，即：沿左右方向及前後方向移動，將成形品 W_p 向密封模具 202 外搬出，並將其向成形品工作台 114 載置。但是，並不限定於此，亦可設為如下結構（未圖示），即：單獨地包括沿前後方向移動而進行自密封模具 202 的搬出的裝載器以及沿左右方向移動而進行單元間的搬送的裝載器。

【0029】 再者，樹脂密封裝置 1 可藉由改變單元的結構，從而變更整體的結構形態。例如，圖 1 所示的結構為配置有兩台壓製單元 100B 的例子，但亦能夠為僅配置一台壓製單元 100B 或者配置三台以上的壓製單元 100B 的結構等。另外，亦能夠為追加配置其他單元的結構等（均未圖示）。

【0030】 （供給單元）

繼而，對樹脂密封裝置 1 所包括的供給單元 100A 進行說明。

【0031】 作為一例，供給單元 100A 包括用於收容工件 W 的工件儲存器 (work stocker) 102 以及載置工件 W 的工件工作台 104。再者，關於工件儲存器 102，可使用公知的堆疊匣盒 (stack magazine)、狹縫式匣盒 (slit magazine) 等，能夠將多個工件 W 一起收容。藉由所述結構，使用公知的推進器等 (未圖示)，自工件儲存器 102 取出工件 W，並載置於工件工作台 104 上 (作為一例，兩個一組的工件 W 相向地並列載置)。接著，藉由載入器 122 對載置於工件工作台 104 上的工件 W 進行保持並向壓製單元 100B 搬送。

【0032】 另外，供給單元 100A (亦可設為其他單元) 包括樹脂供給機構 140，所述樹脂供給機構 140 於工件工作台 104 的側方位置供給樹脂 R。作為一例，樹脂供給機構 140 包括：供給部 142，具有料斗、進料器等而供給樹脂 R；以及交接部 144，具有升降機等移送機構而將自供給部 142 供給的多個樹脂 R 保持為規定位置。藉由所述結構，藉由載入器 122 對由交接部 144 保持的多個樹脂 R 進行保持並向壓製單元 100B 搬送。

【0033】 (壓製單元)

繼而，對樹脂密封裝置 1 所包括的壓製單元 100B 進行說明。包括壓製裝置 250，所述壓製裝置 250 藉由對密封模具 202 進行開閉驅動來夾持工件 W 並進行樹脂密封。此處，圖 2 是壓製裝置 250 的側面剖面圖 (概略圖)，圖 3 是密封模具 202 的正面剖面圖 (概略圖) (再者，為了使結構清楚而省略離形膜的圖示)。

【0034】 如圖 2 所示，壓製裝置 250 包括具有下模 206 以及上模 204 並配設於一對模板（platen）252、254 間的密封模具 202；供架設一對模板 252、254 的多個連結機構 256；使模板 254 可動（升降）的驅動源（例如電動馬達）260；以及驅動傳遞機構（例如滾珠螺桿或肘節連桿（toggle link）機構）262。再者，在本實施方式中，將上模 204 組裝於固定模板 252 且將下模 206 組裝於可動模板 254。但是，並不限定於所述結構，亦可將上模 204 組裝於可動模板且將下模 206 組裝於固定模板，或者亦可將上模 204、下模 206 均組裝於可動模板。

【0035】 另外，壓製單元 100B 包括膜供給機構 201，所述膜供給機構 201 將輓狀且於片材面無開口（孔）的膜 Fm 向密封模具 202 的內部搬送（供給）。所述膜供給機構 201 成為如下結構，即：將未使用的膜 Fm 自捲出部 201A 送出並供給至經開模的密封模具 202，在密封模具 202 中用於樹脂密封後，作為使用完畢的膜 Fm 而利用捲取部 201B 來捲取。再者，捲出部 201A 與捲取部 201B 可於前後方向上相反地配置，或者亦可在左右方向上以供給一張膜 Fm 的方式配置（均未圖示）。另外，如上所述，亦可設為代替輓狀的膜而使用長條狀的膜的結構（未圖示）。

【0036】 接下來，詳細地說明密封模具 202 的下模 206。如圖 2、圖 3 所示，下模 206 包括下模模座（mould base）212、下模槽套區塊 216、下模夾持區塊 220 等，並且將該些組裝而構成。作為一例，下模槽套區塊 216 被固定於下模模座 212 上，且下模模座 212

被固定於可動模板 254 上。

【0037】 此處，在下模 206 沿著前後方向設置有多個（作為一例，列舉四個的情況為例，但並不限定於此，或者亦可為單數）收容樹脂（此處為錠狀的樹脂）R 的筒狀的罐 240。該罐 240 形成為與下模槽套區塊 216 及下模夾持區塊 220 連續的貫通孔。另外，在罐 240 內配設有由公知的傳送驅動機構（未圖示）推動的柱塞 242。藉由所述結構，推動柱塞 242，將罐 240 內的樹脂 R 向模腔 208（後述）內供給。

【0038】 另外，在本實施方式中，以被固定於下模槽套區塊 216 上的下模夾持區塊 220 包圍的配置，設置有保持一個或者多個工件 W 的工件保持部 205。更具體而言，如圖 3 所示，以沿左右方向夾著罐 240 的配置配設有兩個工件保持部 205（第一工件保持部 205A 及第二工件保持部 205B）。作為一例，所述工件保持部 205 成為包括與抽吸裝置連通的抽吸路（均未圖示）、且吸附並保持工件 W 的結構。再者，亦可代替包括抽吸路的結構或者一併設為該結構以及包括夾持工件 W 的外周的保持爪的結構（未圖示）。

【0039】 另外，在下模模座 212 設置有下模加熱器（未圖示）。藉此，熱可經由下模槽套區塊 216 等傳導至罐 240 的周圍，在短時間內效率良好地將罐 240 內的樹脂 R 加熱至規定溫度（在本實施方式中為 180°C 左右）而使其熔融。作為一例，關於下模加熱器，可使用公知的電熱絲加熱器、鎧裝加熱器等。

【0040】 接下來，詳細地說明密封模具 202 的上模 204。如圖 2、

圖 3 所示，上模 204 包括上模模座 210、上模槽套區塊 214、上模夾持區塊 218 等，並且將該些組裝而構成。作為一例，上模槽套區塊 214 被固定於上模模座 210 的下表面，且上模模座 210 被固定於固定模板 252 的下表面。

【0041】 此處，在上模 204 設置有剔料池區塊 244，所述剔料池區塊 244 在下模 206 的罐 240 的正上方位置（此處是指正上方的規定寬度的區域）被固定於上模槽套區塊 214（此處包括固定於上模槽套區塊 214 的構件），且於下表面貫穿設置有剔料池 246 及與該剔料池 246 連通的澆道 247（的一部分）。進而，設置有與該澆道 247 連通，且收容工件 W 的規定部位（搭載有電子零件 Wb 的部位）的模腔 208。另外，澆道 247 與模腔 208 之間的邊界位置（邊界區域）成為被稱為澆口 248 的部位。再者，關於模腔 208 中的進行脫氣或膜吸附的抽吸路，省略了圖示。

【0042】 本實施方式的模腔 208 貫穿設置於模腔區塊 226 的下表面，所述模腔區塊 226 被固定於上模槽套區塊 214 下的上模夾持區塊 218 包圍而配置。更具體而言，與下模 206 的兩個工件保持部 205（第一工件保持部 205A 及第二工件保持部 205B）的位置對應地，於俯視時隔著剔料池區塊 244 在左右方向（或前後方向）的兩側分別配設有模腔 208（第一模腔 208A 及第二模腔 208B）。該些工件保持部 205A、205B 以及模腔 208A、208B 成為藉由一個罐 240 及與其對應的剔料池 246、澆道 247、澆口 248 進行樹脂密封的一組結構單元（以下，有時稱為「區塊單元」）。於本實施方

式中，成為該結構單元在前後方向（或左右方向）上並排設置多組的結構。但是，並不限定於該些結構，亦可設為工件保持部 205 及模腔 208 相對於剔料池區塊 244 僅配設於左右方向（或前後方向）上的其中一側的結構（未圖示）。另外，亦可設為僅配設一組所述結構單元的結構（未圖示）。

【0043】 再者，模腔亦可設置於下模 206。於該情況下，可採用藉由貫通工件 W 的上下的孔使樹脂 R 通過的結構、或藉由自上模 204 的剔料池連通至下模 206 的澆道的流路使樹脂 R 通過的結構等（未圖示）。

【0044】 另外，在上模模座 210 設置有上模加熱器（未圖示）。藉此，熱可經由上模槽套區塊 214 等傳導至模腔 208 及樹脂流路（剔料池 246、澆道 247、澆口 248 等）的周圍，將填充至模腔 208 及樹脂流路 246、樹脂流路 247、樹脂流路 248 內的熔融狀態的樹脂 R 加熱至規定溫度。作為一例，關於上模加熱器，使用公知的電熱絲加熱器、鎧裝加熱器等。

【0045】 （收納單元）

繼而，對樹脂密封裝置 1 所包括的收納單元 100C 進行說明。

【0046】 作為一例，收納單元 100C 包括：成形品工作台（亦稱為成形品搭載托盤）114，載置成形品 W_p ；打澆口機構 116，自成形品 W_p 去除不需要樹脂部分；以及成形品儲存器 112，用於收容去除了不需要樹脂部分的成形品 W_p 。再者，關於成形品儲存器 112，可使用公知的堆疊匣盒、狹縫式匣盒等，能夠將多個成形品

Wp 一起收容。藉由所述結構，使用載出器 124 等自壓製單元 100B 搬送來的成形品 Wp（包含不需要樹脂部分的狀態）被載置於成形品工作台 114 上。接著，使用公知的拾取器等（未圖示）將其移送至打澆口機構 116 並去除不需要樹脂部分後，使用公知的推進器等（未圖示）收容於成形品儲存器 112。再者，成形品工作台 114 自身亦可在載置有成形品 Wp 的狀態下沿前後方向移動而移動至打澆口機構 116。

【0047】 如前所述，打澆口機構 116 是自成形品 Wp 中去除不需要樹脂部分的機構。所謂該不需要樹脂部分，具體而言，是形成於剔料池 246 的位置的「剔料池部」、形成於澆道 247 的位置的「澆道部」、形成於澆口 248 的位置的「澆口部」。在本實施方式中，作為工件 W，列舉出使用多個電子零件 Wb 呈矩陣狀地搭載於規定形狀的連續的基材 Wa 上而成的框架 F 的例子。因此，對該工件 W 進行了樹脂密封的成形品 Wp 包含剔料池部、澆道部、澆口部等不需要樹脂部分，且是在經由該些連結有兩張框架 F 的狀態下形成。作為一例，於成形品 Wp 包括圖 5A 所示的結構的情況下，不需要樹脂部分成為圖 5B（一個剔料池部 Rc 及與其連續的澆道部 Rr、澆口部 Rg 的放大圖）所示的結構。作為另一例，於成形品 Wp 包括圖 6A 所示的結構的情況下，不需要樹脂部分成為圖 6B（一個剔料池部 Rc 及與其連續的澆道部 Rr、澆口部 Rg 的放大圖）所示的結構。

【0048】 作為一例，如圖 4 所示，打澆口機構 116 包括將剔料池

部及澆道部去除的澆道斷開衝頭 160。更包括自去除了剔料池部及澆道部的狀態下的成形品 W_p 中去除澆口部的澆口切斷衝頭 170（關於步驟將在後文敘述）。具體而言，澆道斷開衝頭 160 包括：衝頭刃 162，藉由利用直立設置於衝頭刃 162（設置於衝頭刃 162 的下側）的頂銷 164（參照圖 4）對進入形成於框架 F 的孔 h （參照圖 5A）中的澆道 247 上的經硬化的樹脂 R 進行頂出的衝孔加工（推落加工），自成形品 W_p 將剔料池部及澆道部推落並去除；驅動機構（未圖示），使該衝頭刃 162 上下移動；以及定位機構，在加工時進行成形品 W_p 的定位。同樣地，澆口切斷衝頭 170 包括：衝頭刃 172，藉由衝孔加工（衝壓加工）自成形品 W_p （去除了剔料池部及澆道部的狀態）衝壓去除澆口部；驅動機構（未圖示），使該衝頭刃 172 上下移動；以及定位機構，在加工時進行成形品 W_p 的定位。再者，於進行任一加工時，成形品 W_p 的搬送（移動）均使用托盤及驅動用伺服馬達（均未圖示）進行。

【0049】 首先，本實施方式的澆道斷開衝頭 160 中，衝頭刃 162 的衝壓範圍被設定（形成）為利用一次衝壓將在所述一組結構單元（區塊單元）中形成的範圍（圖 5A 的 A 部）的剔料池部及澆道部去除的形狀。據此，由於可將衝頭刃 162 的尺寸構成得小，因此可實現澆道斷開衝頭 160 的小型化，進而實現打澆口機構 116 的小型化。或者，作為變形例，可設為如下結構（未圖示）：衝頭刃 162 的衝壓範圍被設定（形成）為利用一次衝壓將在多組結構單元（例如，成形品 W_p 中的所有結構單元）中形成的範圍（圖

5A 的 B 部) 的剔料池部及澆道部去除的形狀。另外，亦可使搭載於成形品工作台 114 上的相連的兩個成形品 W_p 扭轉，自澆口部破壞剔料池部與澆道部而使其分離。據此，可增大能夠利用一次衝壓去除的剔料池部及澆道部的範圍，因此可縮短節拍時間。

【0050】 另外，藉由衝頭刃 162 對剔料池部及澆道部進行衝壓時的成形品 W_p 的定位機構構成爲，藉由使成形品 W_p (連結有兩張框架 F 的狀態) 的外周部碰抵於導件 (未圖示) 而定位於規定位置。

【0051】 接下來，本實施方式的澆口切斷衝頭 170 中，衝頭刃 172 的衝壓範圍被設定 (形成) 爲利用一次衝壓將在各框架 F 的一組結構單元 (區塊單元) 中形成的範圍 (圖 5A 的 C 部) 的澆口部去除的形狀。據此，由於可將衝頭刃 172 的尺寸構成得小，因此可實現澆口切斷衝頭 170 的小型化，進而實現打澆口機構 116 的小型化。但是，並不限定於該結構，衝頭刃 172 的衝壓範圍亦能夠設定 (形成) 爲利用一次衝壓將在各框架 F 的多組結構單元 (例如，成形品 W_p 中的所有結構單元) 中形成的範圍 (圖 5A 的 D 部) 的剔料池部及澆道部去除的形狀 (未圖示)。

【0052】 另外，藉由衝頭刃 172 對剔料池部及澆道部進行衝壓時的成形品 W_p 的定位機構構成爲，藉由將設置於澆口切斷衝頭 170 (設置於衝頭刃 172 的下側) 的導銷 174 (參照圖 4) 插通至預先形成於成形品 W_p 的各框架 F (即，工件 W 的基材 W_a) 的導孔 gh 中而定位於規定位置。假設，在採用使導件抵接於框架 F 的外

周部而進行定位的結構的情況下，容易受到框架 F 產生的變形（翹曲、膨脹等）的影響，難以高精度地去除澆口部。相對於此，根據本實施方式的結構，藉由將導銷 174 插通至預先形成於框架 F（工件 W 的基材 Wa）的導孔 gh 中而進行定位，定位精度顯著提高，從而可高精度地去除澆口部。進而，高精度的該導銷 174 為高價零件，但僅設置一組結構單元（區塊單元）的量便足夠，因此與先前裝置相比可實現成本降低。在本實施方式的情況下，如圖 7 的參考圖所例示般，較佳為在框架 F 上的澆口部 Rg 形成區域預先形成有貫通孔 th（圖 7 中的交叉陰影線表示衝頭刃 172）。再者，如圖 8 的參考圖所例示般，即便未必有貫通孔，亦可在利用澆口切斷衝頭 170（具體而言為衝頭刃 172）將成形品 Wp 局部地切斷的同時將其去除（圖 8 中的交叉陰影線表示衝頭刃 172）。

【0053】 如以上所述，藉由本實施方式的打澆口機構 116，可使用澆道斷開衝頭 160 將作為產生成形品 Wp 的翹曲的主要原因的剔料池部、澆道部先行去除。因此，可於成形品 Wp 的翹曲被消除（減輕）的狀態下，藉由將澆口切斷衝頭 170 的導銷 174 插通至框架 F 的導孔 gh 中進行定位來去除澆口部。藉此，可高精度地去除澆口部。另外，去除該澆口部的澆口切斷步驟可並非以連結有兩張框架 F 的狀態，而是以將該些分離後的各框架 F 為對象來實施。藉此，可進一步消除（減輕）翹曲的影響，因此可更高精度地去除澆口部。進而，可藉由一組結構單元（區塊單元）的依次輸送且藉由框架 F 的導孔 gh 與澆口切斷衝頭 170 的導銷 174 的

定位來實施該澆口切斷步驟。藉此，可實現搬送精度的提高及定位精度的提高，因此可更進一步高精度地去除澆口部。藉由該些的協作效果，能夠實現在先前的方法中極其難以達成的澆口部的高精度加工（作為具體例，將澆口部的剩餘量設為 0.15 mm 以下的加工）。

【0054】（樹脂密封動作）

繼而，對使用本實施方式的樹脂密封裝置 1 進行樹脂密封的動作（即，本實施方式的樹脂密封方法）進行說明。此處，列舉如下結構為例，即在一個上模 204 設置兩組模腔 208，並且在一個下模 206 並列配置兩個工件 W（例如，所述框架 F）而一起進行樹脂密封，獲得成形品 W_p。但是，並不限定於所述結構，亦可設為配置一個工件 W 或者將多個工件 W 沿前後左右並列配置而進行樹脂密封的結構。

【0055】 作為準備步驟，實施藉由上模加熱器將上模 204 調整並加熱至規定溫度（例如 100°C ~ 200°C）的加熱步驟（上模加熱步驟）。另外，實施藉由下模加熱器將下模 206 調整並加熱至規定溫度（例如 100°C ~ 200°C）的加熱步驟（下模加熱步驟）。進而，實施下述步驟（膜供給步驟），即藉由膜供給機構 201 將膜 F_m 自捲出部 201A 向捲取部 201B 搬送（送出）而向密封模具 202 中的規定位置（上模 204 與下模 206 之間的位置）供給膜 F_m。

【0056】 接著，實施藉由公知的推進器等（未圖示）自工件儲存器 102 將工件 W 逐個搬出並載置於工件工作台 104 的上表面的步

驟（再者，亦可併用公知的拾取機構等）。另外，實施藉由公知的進料器、升降機等（未圖示）自供給部 142 將錠狀的樹脂 R 逐個搬出並將多個（作為一例為四個）樹脂 R 保持於交接部 144 的規定位置的步驟。

【0057】 接著，使載入器 122 移動至工件工作台 104 的正上方（亦可於相同位置預先待機）。在所述位置，實施使工件工作台 104 上升（或者使載入器 122 下降）並藉由工件保持部 122A、工件保持部 122B 保持工件 W（於本實施方式中，工件保持部 122A、工件保持部 122B 分別保持一個工件 W）的步驟。

【0058】 接著，使載入器 122 移動至交接部 144 的正上方。在所述位置，實施使交接部 144 上升（或者使載入器 122 下降）並藉由樹脂保持部 122C 保持樹脂 R（於本實施方式中，樹脂保持部 122C 保持四個樹脂 R）的步驟。

【0059】 接著，實施如下步驟，即藉由載入器 122 在一次步驟中將多個（於本實施方式中為兩個）工件 W 及多個（於本實施方式中為四個）樹脂 R 向壓製單元 100B 的密封模具 202 內搬送，並在下模 206 的各工件保持部 205（在本實施方式中為工件保持部 205A、工件保持部 205B）分別載置工件 W；以及在下模 206 的多個（於本實施方式中為四個）罐 240 分別收容樹脂 R。再者，亦可實施在搬送中途藉由設置於載入器 122 的加熱器（未圖示）對工件 W 或樹脂 R 進行預加熱的步驟（預加熱步驟）。

【0060】 接著，實施藉由進行密封模具 202 的閉模並利用上模

204 以及下模 206 夾持工件 W 進行樹脂密封而形成成形品 Wp 的步驟（樹脂密封步驟）。

【0061】 更詳細而言，首先，對驅動源 260 及驅動傳遞機構 262 進行驅動，使可動模板 254 向上方移動。藉此，下模 206 朝向上模 204（即，向上方）移動。若繼續使下模 206 向上方移動，則上模 204 的模腔區塊 226 與由下模 206 的工件保持部 205 保持的工件 W 抵接，而成為夾持工件 W 的狀態。於所述狀態下，使傳送驅動機構工作，將柱塞 242 向上模 204 的方向推動，將熔融的樹脂 R 向上模 204 的剔料池 246 推壓，使其通過與該剔料池 246 連通的澆道 247 等而向模腔 208 內壓送。

【0062】 如上所述，藉由針對工件 W 而將樹脂 R 加熱加壓，樹脂 R 熱硬化而進行樹脂密封，從而形成成形品 Wp。

【0063】 接著，實施如下步驟，即進行密封模具 202 的開模，藉由載出器 124 自密封模具 202 內取出成形品 Wp（於本實施方式中，如圖 5A、圖 6A 所例示般，包括剔料池部、澆道部等不需要樹脂部分，經由該些連結有兩張框架 F 的狀態）的步驟。

【0064】 與此並行（或者之後）實施如下步驟，即藉由膜供給機構 201 將膜 Fm 自捲出部 201A 向捲取部 201B 搬送，從而將使用完畢的膜 Fm 送出的步驟。

【0065】 接著，實施藉由載出器 124 將成形品 Wp 向成形品工作台 114 上載置的步驟（再者，亦可併用公知的拾取機構等）。接著，實施於打澆口機構 116 自成形品 Wp 去除剔料池部、澆道部、澆

口部等不需要樹脂部分的步驟（打澆口步驟）。接著，實施藉由公知的推進器等（未圖示）將成形品 W_p （去除了不需要樹脂部分的狀態）逐個向成形品儲存器 112 搬入的步驟。再者，在該些步驟之前，亦可實施進行成形品 W_p 的後固化的步驟。

【0066】 此處，本實施方式的打澆口步驟包括自成形品 W_p 去除剔料池部及澆道部的澆道斷開步驟、及在實施該澆道斷開步驟後自成形品 W_p 去除澆口部的澆口切斷步驟。

【0067】 根據所述結構，在之前的步驟（澆道斷開步驟）中，可將剔料池部以及作為產生成形品 W_p 的翹曲的大的主要原因的澆道部去除。因此，可在之後的步驟（澆口切斷步驟）中在成形品 W_p 的翹曲被消除（減輕）的狀態下去除澆口部。藉此，可高精度地去除澆口部、即減小澆口部的殘留尺寸。

【0068】 特別是，於如本實施方式般以夾著剔料池 246 的配置將兩張框架 F 一起密封的成形品 W_p （參照圖 5A、圖 6A）的情況等下，由於在之前的步驟（澆道斷開步驟）中可分離成一張一張的框架單元，因此在之後的步驟（澆口切斷步驟）中可以各個框架單元進行定位而去除澆口部。因此，可更顯著地獲得所述效果。

【0069】 另外，本實施方式的澆口切斷步驟設為於將在之前的澆道斷開步驟中去除了剔料池部、澆道部的狀態下的成形品 W_p （如前所述，經分離的一張框架 F ）以規定的搬送距離依次輸送的同時去除澆口部的步驟。作為一例，該搬送距離被設定為在密封模具 202 中上下一對地並排設置多組的罐 240 彼此的中心間距離（即，

一個罐 240 與相鄰的其他罐 240 的中心間距離)(剔料池 246 彼此的中心間距離亦相同)。據此，可以一張框架 F 內的區塊單元(與一組的罐 240 及剔料池 246 對應的樹脂密封區域(單元))進行澆口切斷步驟。因此，可更不易受到因樹脂密封時的熱而在框架 F 中產生的變形(翹曲、膨脹等)的影響，因此可更進一步高精度地進行澆口部的去除、即可更進一步減小澆口部的殘留尺寸。

【0070】 另外，澆口切斷步驟設為將設置於澆口切斷衝頭 170 的導銷 174 插通至預先形成於工件 W 的基材 Wa 的導孔 gh 中並進行定位，從而進行成形品 Wp 的搬送的步驟。在先前的樹脂密封方法中，一般是使導件抵接於框架 F 的外周部來進行定位。因此，容易受到框架 F 中產生的變形(翹曲、膨脹等)的影響，從而難以高精度地去除澆口部。相對於此，根據所述結構，可將導銷 174 插通至預先形成於框架 F (工件 W 的基材 Wa) 的導孔 gh 而進行定位，因此定位精度顯著提高，從而可高精度地去除澆口部。進而，成形品 Wp 的輸送方法亦藉由使用伺服馬達的一組結構單元(區塊單元)的依次輸送來實施，有助於提高精度。

【0071】 如此，根據本實施方式的打澆口步驟，藉由協作地獲得所述效果，能夠實現在先前的方法中極其難以達成的澆口部的高精度加工，作為具體例，將澆口部的剩餘量設為 0.15 mm 以下的加工。

【0072】 以上為使用樹脂密封裝置 1 進行的樹脂密封的主要動作。但是，所述的步驟順序為一例，只要無妨礙，則能夠變更先

後順序或並行實施。例如，在本實施方式中，由於為包括兩台壓製單元 100B 的結構，因此藉由並行實施所述動作，能夠有效率地形成成形品。

【0073】 如以上所說明般，根據本發明的樹脂密封裝置及樹脂密封方法，能夠在之前的步驟中去除剔料池部、澆道部，因此能夠在之後的步驟中在框架的翹曲被消除（減輕）的狀態下去除澆口部。因此，能夠高精度地去除澆口部、即減小殘留尺寸，能夠形成先前極其難以實現的高精度的製品。

【0074】 再者，本發明並不限定於所述實施方式，能夠在不脫離本發明的範圍內進行各種變更。具體而言，在所述實施方式中，列舉上模包括兩個藉由一個罐及與其對應的剔料池、澆道壓送樹脂的模腔、下模包括兩個對應的工件保持部的結構單元沿前後方向（或左右方向）並排設置多組的結構為例進行了說明，但並不限定於此。

【0075】 另外，在所述實施方式中，作為工件，列舉多個電子零件呈矩陣狀地搭載於規定形狀的連續的基材上而成的框架為例進行了說明，但並不限定於此。

【符號說明】

【0076】

1:樹脂密封裝置

100A:供給單元

100B:壓製單元

100C:收納單元
100D:搬送機構
102:工件儲存器
104:工件工作台
112:成形品儲存器
114:成形品工作台
116:打澆口機構
122:載入器
122A、122B、205:工件保持部
122C:樹脂保持部
124:載出器
124A:成形品保持部
126:導軌
140:樹脂供給機構
142:供給部
144:交接部
160:澆道斷開衝頭
162、172:衝頭刃
164:頂銷
170:澆口切斷衝頭
174:導銷
201:膜供給機構

- 201A:捲出部
- 201B:捲取部
- 202:密封模具
- 204:上模
- 204a、206a:模具面
- 205A:第一工件保持部（工件保持部）
- 205B:第二工件保持部（工件保持部）
- 206:下模
- 208:模腔
- 208A:第一模腔（模腔）
- 208B:第二模腔（模腔）
- 210:上模模座
- 212:下模模座
- 214:上模槽套區塊
- 216:下模槽套區塊
- 218:上模夾持區塊
- 220:下模夾持區塊
- 226:模腔區塊
- 240:罐
- 242:柱塞
- 244:剔料池區塊
- 246:剔料池（樹脂流路）

247:澆道（樹脂流路）

248:澆口（樹脂流路）

250:壓製裝置

252、254:模板

256:連結機構

260:驅動源

262:驅動傳遞機構

A、B、C、D:部

F:框架

Fm:膜（離形膜）

gh:導孔

h:孔

R:樹脂

Rc:剔料池部

Rg:澆口部

Rr:澆道部

th:貫通孔

W:工件（被成形品）

Wa:基材

Wb:電子零件

Wp:成形品

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種樹脂密封方法，使用包括上模及下模的密封模具並藉由樹脂對工件進行密封而加工為成形品，所述樹脂密封方法的特徵在於包括：

樹脂密封步驟，將錠狀的所述樹脂投入至設置於所述密封模具的罐中並藉由柱塞進行按壓，自分別設置於所述密封模具的剔料池經由澆道向模腔壓送，並藉由所述樹脂對所述工件進行密封；以及

打澆口步驟，將實施樹脂密封步驟後的所述成形品自所述密封模具取出，並將所述成形品中的不需要樹脂部分去除，

所述打澆口步驟中，在實施了將形成於所述剔料池及所述澆道的位置的所述不需要樹脂部分即剔料池部及澆道部去除的澆道斷開步驟之後，實施將形成於所述澆道與所述模腔之間的澆口的位置的所述不需要樹脂部分即澆口部去除的澆口切斷步驟。

【請求項 2】如請求項 1 所述的樹脂密封方法，其中，

所述澆口切斷步驟具有於將在所述澆道斷開步驟中去除了所述澆道部的狀態的所述成形品以規定的搬送距離依次輸送的同時去除所述澆口部的步驟。

【請求項 3】如請求項 2 所述的樹脂密封方法，其中，

所述規定的搬送距離被設定為在所述密封模具中上下一對地並排設置多組的所述罐及所述剔料池的中心間距離。

【請求項 4】如請求項 1 至請求項 3 中任一項所述的樹脂密封方

法，其中，

所述澆口切斷步驟具有將導銷插通至預先形成於所述工件的基材的導孔中來進行定位並進行所述成形品的搬送的步驟。

【請求項 5】一種樹脂密封裝置，使用包括上模及下模的密封模具並藉由樹脂對工件進行密封而加工為成形品，所述樹脂密封裝置的特徵在於包括：

罐，設置於所述下模，供錠狀的所述樹脂投入；

剔料池，設置於所述上模，推壓所述樹脂；

澆道及模腔，設置於所述上模及所述下模中的至少一者，並自所述剔料池壓送所述樹脂；以及

打澆口機構，自藉由所述樹脂密封的所述成形品中去除不需要樹脂部分，

所述打澆口機構具有：澆道斷開衝頭，將形成於所述剔料池及所述澆道的位置的所述不需要樹脂部分即剔料池部及澆道部去除；以及澆口切斷衝頭，自去除了所述剔料池部及所述澆道部的狀態的所述成形品將形成於所述澆道與所述模腔之間的澆口的位置的所述不需要樹脂部分即澆口部去除。

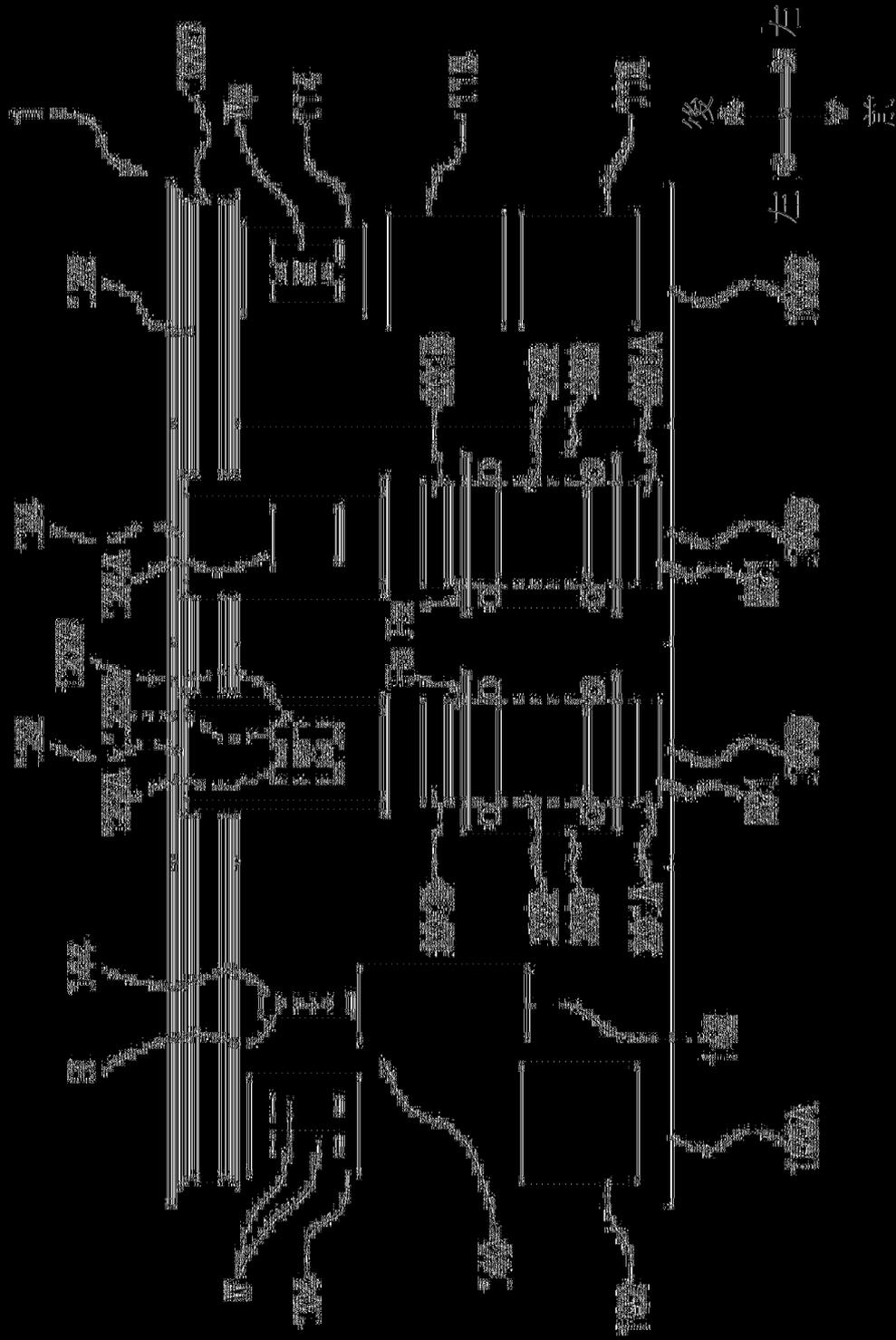
【請求項 6】如請求項 5 所述的樹脂密封裝置，其中，

所述密封模具並排設置有多組上下一對的所述罐及所述剔料池，

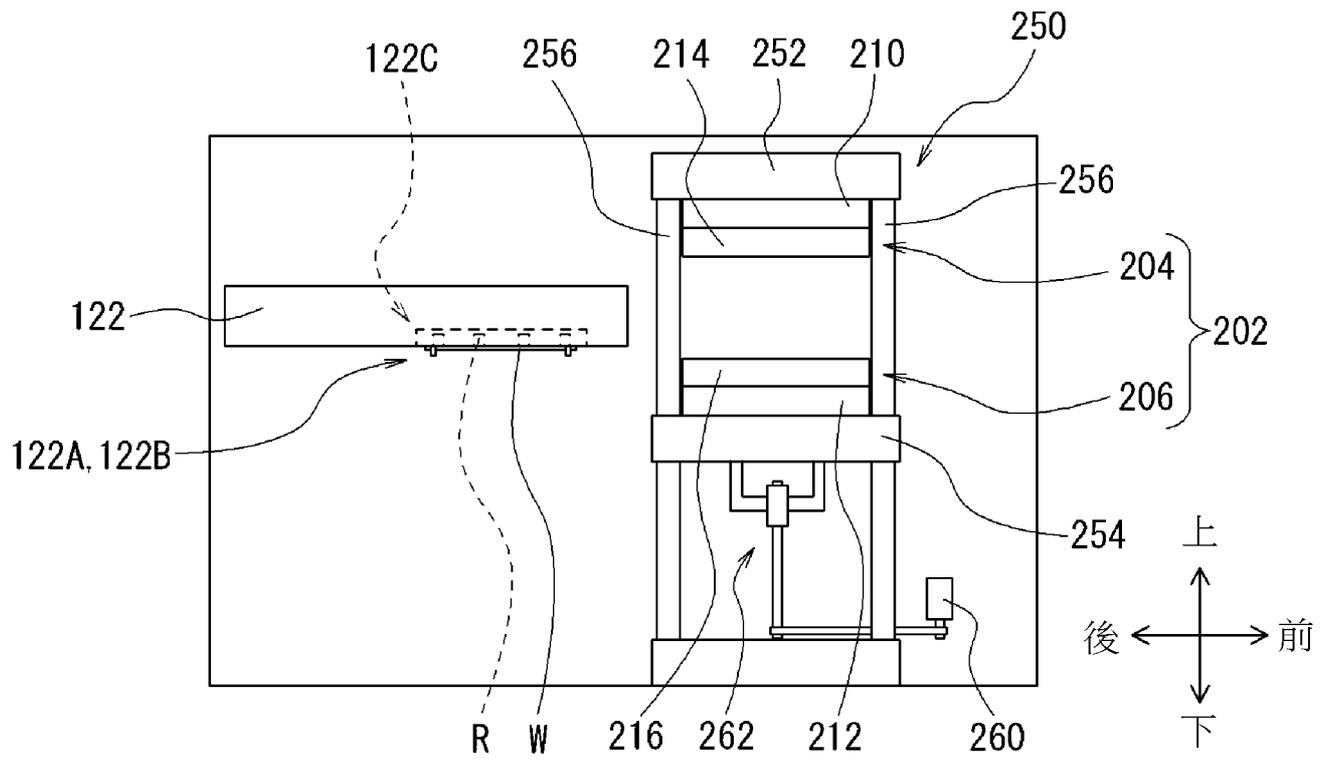
所述澆口切斷衝頭具有衝頭刃，所述衝頭刃形成為將與一組的所述罐及所述剔料池對應地形成的所述澆口部一次去除的形

狀。

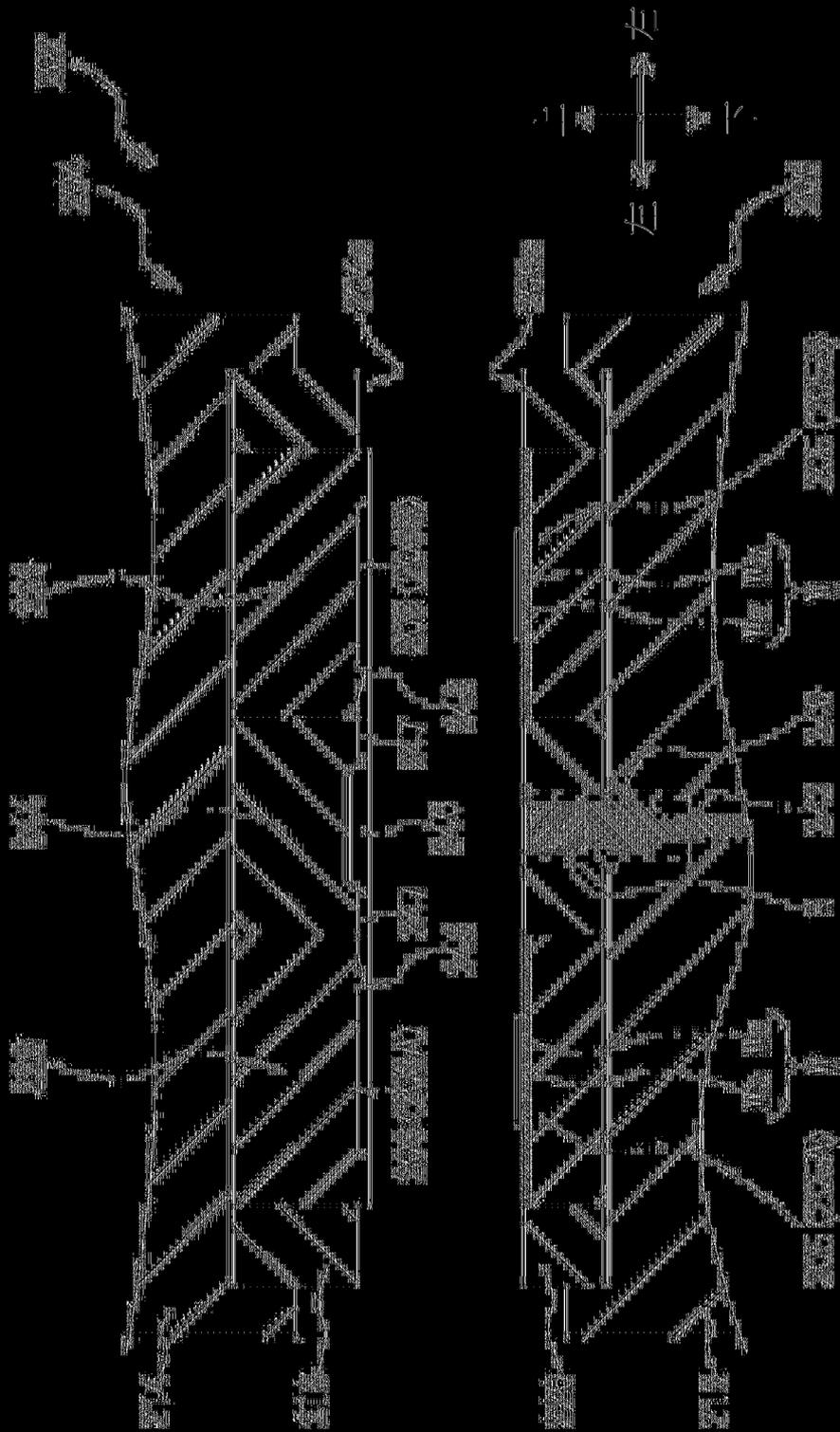
(發明圖式)



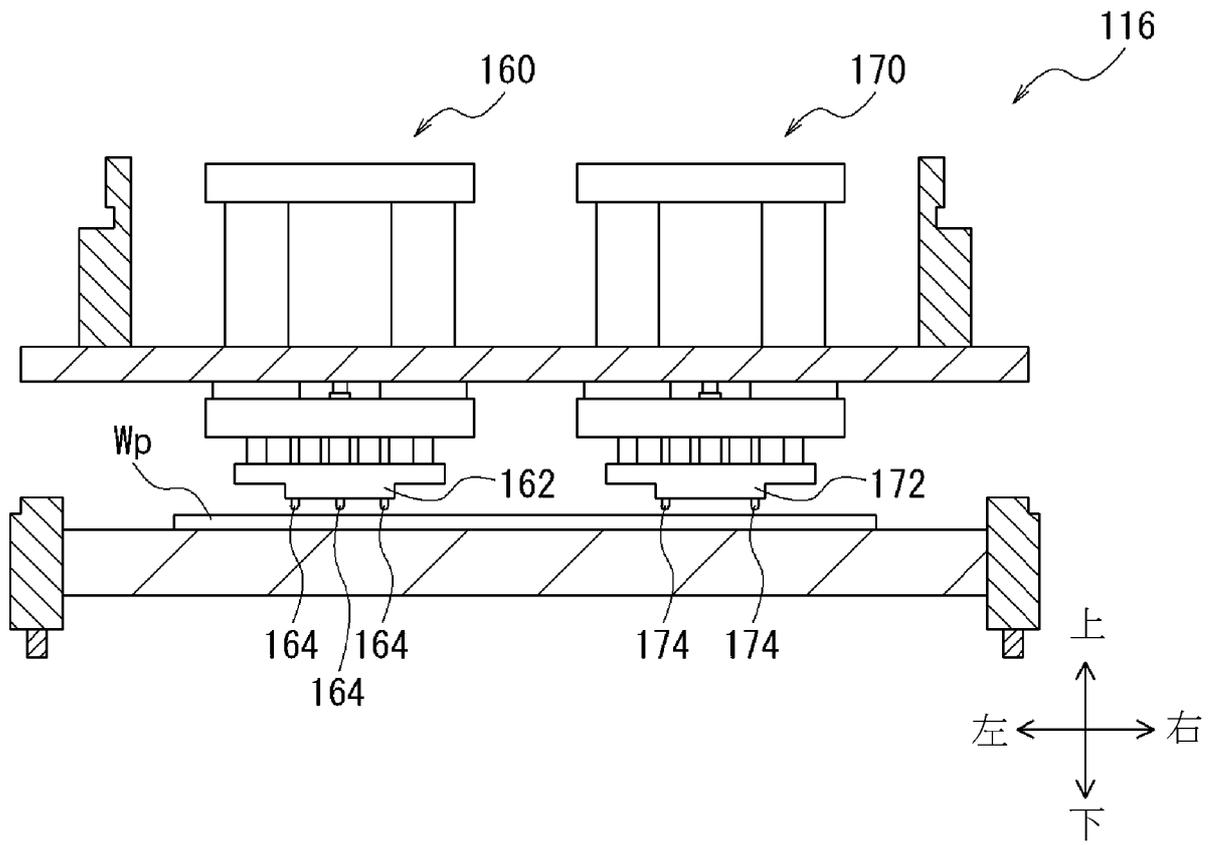
(圖一)



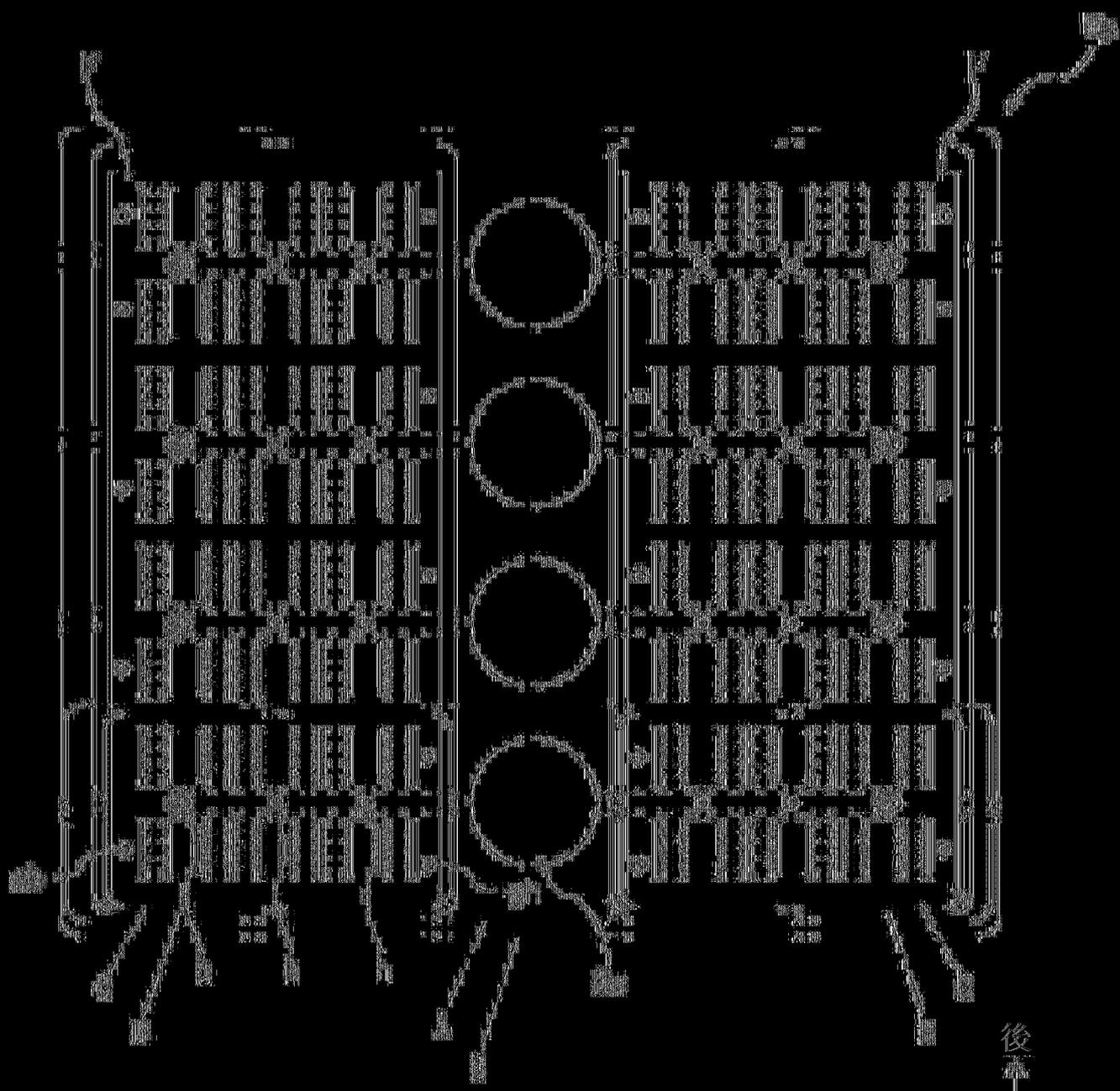
【圖2】



(圖3)

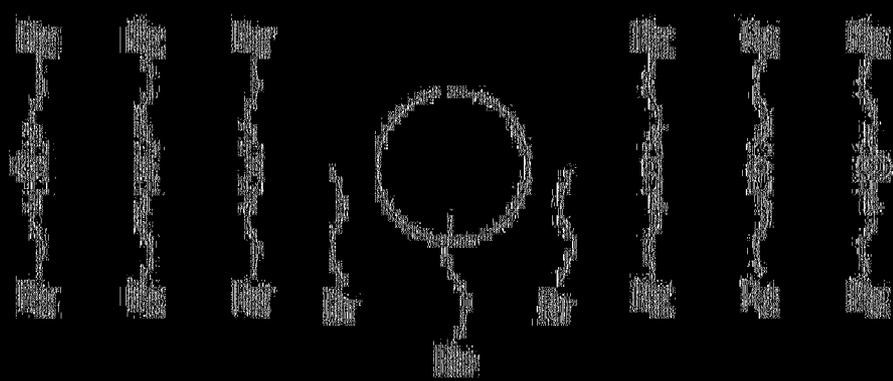


【圖4】

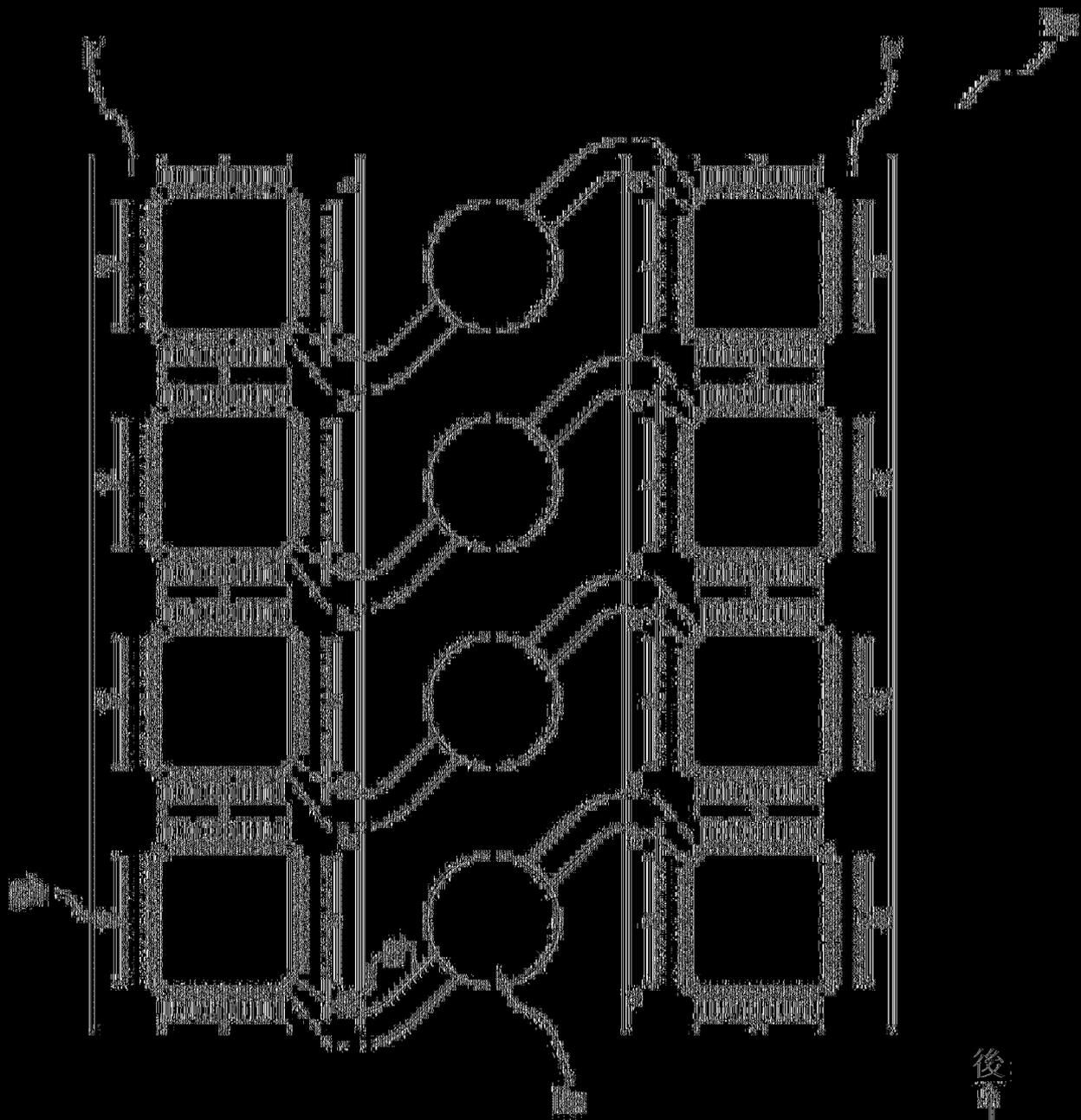


左 右
後 前

〔圖5A〕

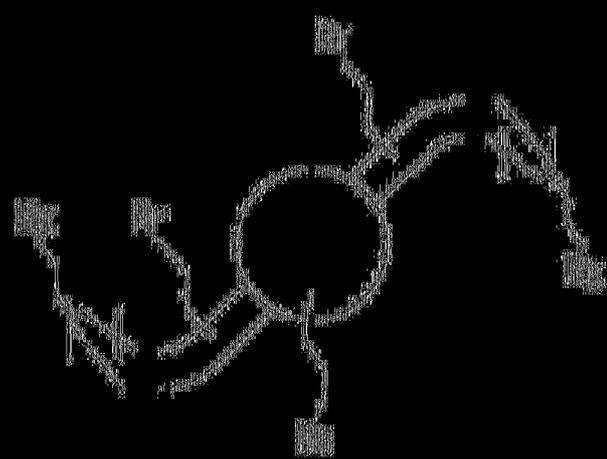


〔圖5B〕

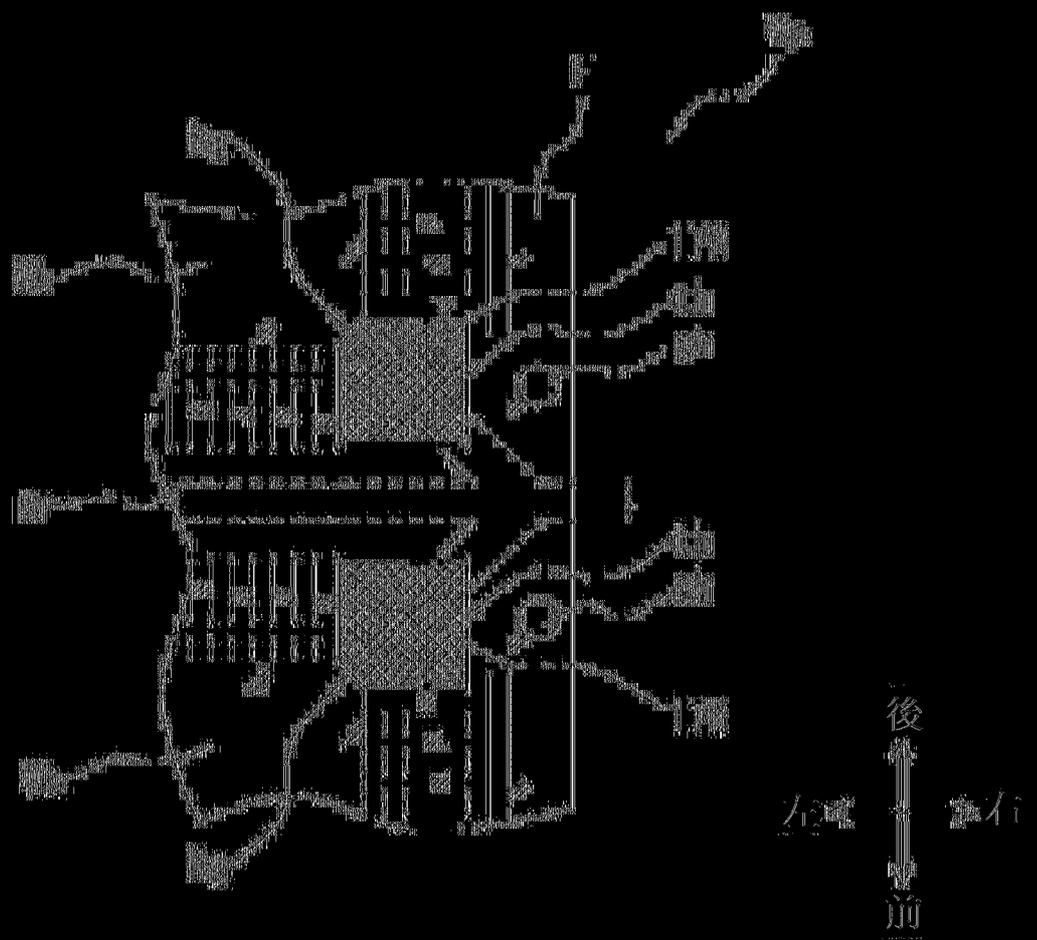


〔圖6A〕

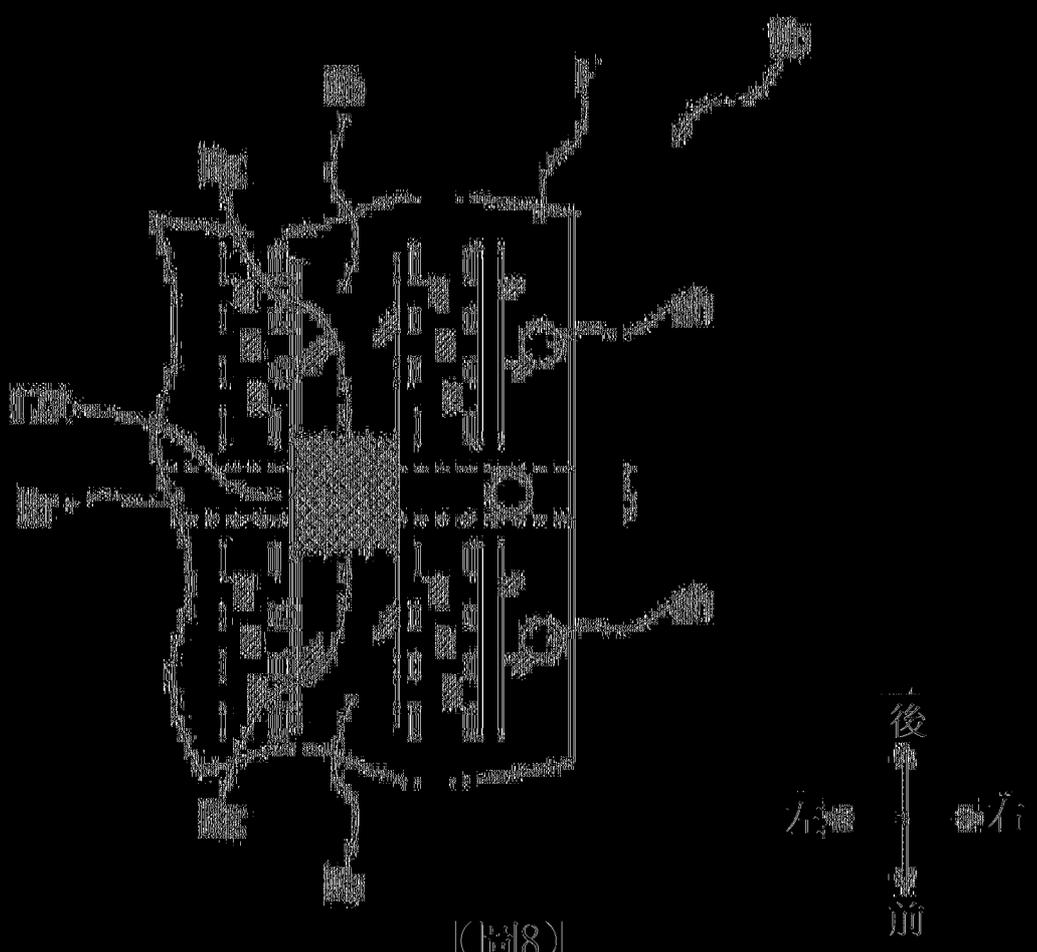
後
 左 右
 前



〔圖6B〕



(圖7)



(圖8)