



(21) 申請案號：111148199

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 15 日

(51) Int. Cl. : H01L23/28 (2006.01)

H01L23/488 (2006.01)

(30) 優先權：2022/01/12 美國

17/574,360

(71) 申請人：美商高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72) 發明人：孫 陽陽 SUN, YANGYANG (US) ; 何 東民 HE, DONGMING (US) ; 趙 莉莉

ZHAO, LILY (US)

(74) 代理人：李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：10 共 56 頁

(54) 名稱

包括整合裝置之間間隔物的封裝

(57) 摘要

一種封裝，該封裝包括：第一整合裝置，其包括第一複數個互連；複數個焊接互連，其耦合至該第一複數個互連；第二整合裝置，其包括第二複數個互連，其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置；聚合物層，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間；及複數個間隔球，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

A package that includes a first integrated device comprising a first plurality of interconnects; a plurality of solder interconnects coupled to the first plurality of interconnects; a second integrated device comprising a second plurality of interconnects, wherein the second integrated device is coupled to the first integrated device through the second plurality of interconnects, the plurality of solder interconnects and the first plurality of interconnects; a polymer layer located between the first integrated device and the second integrated device; and a plurality of spacer balls located between the first integrated device and the second integrated device.

指定代表圖：

符號簡單說明：

101:整合裝置堆疊體

105:整合裝置

107a:整合裝置

107b:整合裝置

107c:整合裝置

150:焊接互連

170a:焊接互連

170b:焊接互連

170c:焊接互連

190a:間隔球

190b:間隔球

190c:間隔球

192a:聚合物層

192b:聚合物層

192c:聚合物層

204a:底部填充

204b:底部填充

204c:底部填充

250:焊盤互連

252:柱互連

254:焊盤互連

255:互連

270a:焊盤互連

270b:焊盤互連

270c:焊盤互連

272a:柱互連

272b:柱互連

272c:柱互連

274a:焊盤互連

274b:焊盤互連

275a:互連

275b:互連

275c:互連

276a:互連

276b:互連

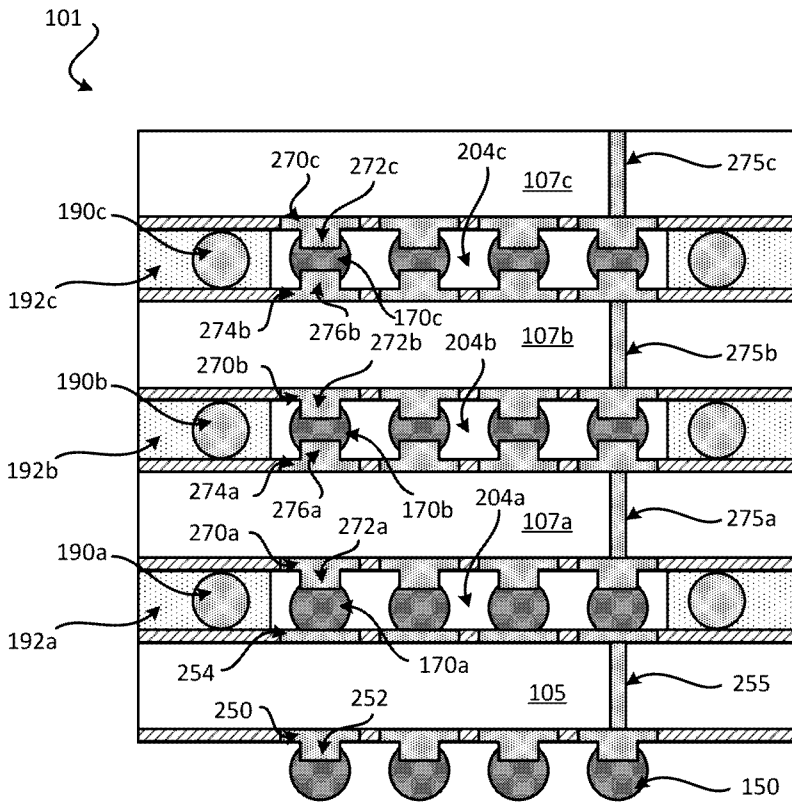
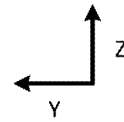


圖2



【發明摘要】

【中文發明名稱】包括整合裝置之間間隔物的封裝

【英文發明名稱】PACKAGE COMPRISING SPACERS BETWEEN

INTEGRATED DEVICES

【中文】

一種封裝，該封裝包括：第一整合裝置，其包括第一複數個互連；複數個焊接互連，其耦合至該第一複數個互連；第二整合裝置，其包括第二複數個互連，其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置；聚合物層，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間；及複數個間隔球，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【英文】

A package that includes a first integrated device comprising a first plurality of interconnects; a plurality of solder interconnects coupled to the first plurality of interconnects; a second integrated device comprising a second plurality of interconnects, wherein the second integrated device is coupled to the first integrated device through the second plurality of interconnects, the plurality of solder interconnects and the first plurality of interconnects; a polymer layer located between the first integrated device and the second integrated device; and a plurality of spacer balls located between the first integrated device and the second integrated device.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 1：整合裝置堆疊體

1 0 5 : 整 合 裝 置
1 0 7 a : 整 合 裝 置
1 0 7 b : 整 合 裝 置
1 0 7 c : 整 合 裝 置
1 5 0 : 焊 接 互 連
1 7 0 a : 焊 接 互 連
1 7 0 b : 焊 接 互 連
1 7 0 c : 焊 接 互 連
1 9 0 a : 間 隔 球
1 9 0 b : 間 隔 球
1 9 0 c : 間 隔 球
1 9 2 a : 聚 合 物 層
1 9 2 b : 聚 合 物 層
1 9 2 c : 聚 合 物 層
2 0 4 a : 底 部 填 充
2 0 4 b : 底 部 填 充
2 0 4 c : 底 部 填 充
2 5 0 : 焊 盤 互 連
2 5 2 : 柱 互 連
2 5 4 : 焊 盤 互 連
2 5 5 : 互 連
2 7 0 a : 焊 盤 互 連
2 7 0 b : 焊 盤 互 連
2 7 0 c : 焊 盤 互 連

2 7 2 a : 柱 互 連

2 7 2 b : 柱 互 連

2 7 2 c : 柱 互 連

2 7 4 a : 焊 盤 互 連

2 7 4 b : 焊 盤 互 連

2 7 5 a : 互 連

2 7 5 b : 互 連

2 7 5 c : 互 連

2 7 6 a : 互 連

2 7 6 b : 互 連

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 包括整合裝置之間間隔物的封裝

【英文發明名稱】 PACKAGE COMPRISING SPACERS BETWEEN

INTEGRATED DEVICES

【技術領域】

【0001】 本專利申請案請求主張2022年1月12日在美國專利商標局遞交的序號為No. 17/574,360的非臨時申請案的優先權及權益，以引用方式將上述申請的全部內容併入本文，如同在下文完全闡述其全部內容以及用於所有適用的目的。

【0002】 各種特徵係關於包括整合裝置的封裝，並且更特定言之係關於包括若干整合裝置的封裝。

【先前技術】

【0003】 封裝可以包括基板和整合裝置。該等元件耦合在一起以提供可執行各種電氣功能的封裝。不斷需要提供效能更好的封裝並減小封裝的整體尺寸。

【發明內容】

【0004】 各種特徵涉及包括整合裝置的封裝，並且更具體地涉及包括若干整合裝置的封裝。

【0005】 一個實例提供了一種封裝，該封裝包括：第一整合裝置，其包括第一複數個互連；複數個焊接互連，其耦合至該第一複數個互連；第二整合裝置，其包括第二複數個互連，其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝

置；聚合物層，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間；及複數個間隔球，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【0006】 另一實例提供了一種封裝，其包括：基板，以及經由第一複數個焊接互連耦合至該基板的整合裝置的堆疊體。該整合裝置的堆疊體包括：第一整合裝置，其包括第一複數個互連；第二複數個焊接互連，其耦合至該第一複數個互連；第二整合裝置，其包括第二複數個互連，其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該第二複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置；聚合物層，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間；及複數個間隔球，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【0007】 另一實例提供了一種用於製造封裝的方法。該方法提供了第二整合裝置，該第二整合裝置包括第二複數個互連以及耦合至該第二複數個互連的複數個焊接互連。該方法在該第二整合裝置之上提供了聚合物層和複數個間隔球。該方法將包括第一複數個互連的第一整合裝置耦合至該第二整合裝置，使得該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置。該第一整合裝置耦合至該第二整合裝置，使得該聚合物層和該複數個間隔球位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【圖式簡單說明】

【0008】 經由下文結合附圖闡述的具體實施方式，各種特徵、屬性和優勢可以變得顯而易見，在附圖中，相同的元件符號通篇相應地進行標識。

【0009】 圖 1 圖示包括耦合至另一整合裝置的整合裝置的封裝的橫截面剖面圖，其中整合裝置之間具有間隔球。

【0010】 圖 2 圖示包括耦合至第二整合裝置的第一整合裝置的封裝的橫截面剖面圖，其中第一整合裝置和第二整合裝置之間具有間隔球。

【0011】 圖 3 圖示包括耦合至第二整合裝置的第一整合裝置的封裝的橫截面剖面圖，其中第一整合裝置和第二整合裝置之間具有間隔球。

【0012】 圖 4 圖示包括耦合至第二整合裝置的第一整合裝置的封裝的橫截面剖面圖，其中第一整合裝置和第二整合裝置之間沒有間隔球。

【0013】 圖 5 圖示包括若干具有聚合物層和間隔球的整合裝置的晶圓。

【0014】 圖 6 A - 圖 6 B 圖示用於製造包括耦合至第二整合裝置的第一整合裝置的封裝的示例性順序，其中第一整合裝置和第二整合裝置之間具有間隔球。

【0015】 圖 7 圖示用於製造包括耦合至第二整合裝置的第一整合裝置的封裝的方法的示例性流程圖，其中第一整合裝置和第二整合裝置之間具有間隔球。

【0016】 圖 8 A - 圖 8 B 圖示用於製造具有柱互連的整合裝置的示例性順序。

【0017】 圖 9 圖示用於製造具有柱互連的整合裝置的方法的示例性流程圖。

【0018】 圖 10 圖示可以整合本文描述的晶粒、電子電路、整合裝置、整合被動設備（IPD）、被動元件、封裝及/或設備封裝的各種電子設備。

【實施方式】

【0019】 在以下描述中，提供了具體細節以提供對所揭示的各個態樣的透徹理解。然而，本領域技術的一般技藝人士將理解的是，可以在不使用該等具體細節的情況下來實施該等態樣。例如，可以在方塊圖中示出電路以避免在不必要的細節上模糊該等態樣。在其他情況下，可能未詳細示出公知的電路、結構和技術以免混淆本案內容的各個態樣。

【0020】 本案內容描述了一種封裝，該封裝包括：第一整合裝置，其包括第一複數個互連；複數個焊接互連，其耦合至該第一複數個互連；第二整合裝置，其包括第二複數個互連，其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置；聚合物層，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間；及複數個間隔球，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。複數個間隔球的使用有助於確保第一整合裝置和第二整合裝置之間的空間（例如，接合線厚度）一

致及/或均勻，如此有助於在第一整合裝置（例如，第一晶粒）和第二整合裝置（例如，第二晶粒）之間提供穩健並且可靠的接頭（例如，焊點）。

包括在整合裝置之間具有間隔物的整合裝置與整合裝置耦合的示例性封裝

【0021】 圖1圖示了封裝100，其包括整合裝置到整合裝置耦合（例如，晶粒到晶粒耦合），其中整合裝置之間具有間隔物。封裝100包括整合裝置堆疊體101、整合裝置103、基板102和基板104。基板102可以是封裝基板。基板104可以是仲介層。

【0022】 基板104經由複數個焊接互連110耦合至基板102。基板102包括至少一個介電層120和複數個互連122。基板104包括至少一個介電層140和複數個互連142。複數個焊接互連110耦合至複數個互連122和複數個互連142。整合裝置103經由複數個焊接互連130耦合至基板104的第一表面（例如，頂表面）。整合裝置堆疊體101經由複數個焊接互連150耦合至基板104的第一表面。

【0023】 圖2圖示包括複數個整合裝置的整合裝置堆疊體101（例如，整合裝置的堆疊體、整合裝置的垂直堆疊體）的近距離視圖。整合裝置堆疊體101可以是包括若干整合裝置的封裝。整合裝置堆疊體101包括堆疊在彼此之上的整合裝置（例如，垂直堆疊的整合裝置）。整合裝置堆疊體101包括整合裝置105、整合裝置107a、整合裝置107b和整合裝置107c。整合裝置堆疊體101包括複數個間隔球

190a、複數個間隔球190b、複數個間隔球190c、聚合物層192a、聚合物層192b、聚合物層192c、底部填充204a、底部填充204b和底部填充204c。如下文將進一步描述的，複數個間隔球（例如，190a、190b、190c）是位於整合裝置之間の間隔物，以幫助在整合裝置之間提供一致且均勻的間隙，如此有助於確保整合裝置之間的適當、堅固及/或可靠的接頭（例如，焊點）。

【0024】 如前述，整合裝置堆疊體101可以耦合至基板104。整合裝置105可以經由複數個焊接互連150耦合至基板104的第一表面。

【0025】 整合裝置107a經由複數個焊接互連170a耦合至整合裝置105。複數個間隔球190a、聚合物層192a和底部填充204a位於整合裝置105和整合裝置107a之間。整合裝置107b經由複數個焊接互連170b耦合至整合裝置107a。複數個間隔球190b、聚合物層192b和底部填充204b位於整合裝置107b和整合裝置107a之間。整合裝置107c經由複數個焊接互連170c耦合至整合裝置107b。複數個間隔球190c、聚合物層192c和底部填充204c位於整合裝置107c和整合裝置107b之間。

【0026】 整合裝置105包括複數個焊盤互連250、複數個柱互連252、複數個焊盤互連254和複數個互連255。複數個焊盤互連250、複數個柱互連252及/或複數個焊盤互連254可以用於整合裝置105的複數個互連的實例。複數個互連255耦合至複數個焊盤互連250和複數個焊盤互連

254。複數個互連255可以包括複數個晶粒互連及/或複數個貫穿基板通孔。

【0027】 整合裝置107a包括複數個焊盤互連270a、複數個柱互連272a、複數個焊盤互連274a、複數個柱互連276a和複數個互連275a。複數個焊盤互連270a、複數個柱互連272a、複數個焊盤互連274a及/或複數個柱互連276a可以是用於整合裝置107a的複數個互連的實例。複數個互連275a耦合至複數個焊盤互連270a和複數個焊盤互連274a。複數個互連275a可以包括複數個晶粒互連及/或複數個貫穿基板通孔。

【0028】 整合裝置107b包括複數個焊盤互連270b、複數個柱互連272b、複數個焊盤互連274b、複數個柱互連276b和複數個互連275b。複數個焊盤互連270b、複數個柱互連272b、複數個焊盤互連274b及/或複數個柱互連276b可以是用於整合裝置107b的複數個互連的實例。複數個互連275b耦合至複數個焊盤互連270b和複數個焊盤互連274b。複數個互連275b可以包括複數個晶粒互連及/或複數個貫穿基板通孔。

【0029】 整合裝置107c包括複數個焊盤互連270c、複數個柱互連272c和複數個互連275c。複數個焊盤互連270c和複數個柱互連272c可以是用於整合裝置107c的複數個互連的實例。複數個互連275c可以耦合至複數個焊盤互連270c。複數個互連275c可以包括複數個晶粒互連及/或複數個貫穿基板通孔。

【0030】 複數個焊接互連 150 耦合至複數個柱互連 252。複數個焊接互連 170a 耦合至複數個焊盤互連 254 和複數個柱互連 272a。複數個焊接互連 170b 耦合至複數個柱互連 276a 和複數個柱互連 272b。複數個焊接互連 170c 耦合至複數個柱互連 276b 和複數個柱互連 272c。

【0031】 在一些實施方式中，整合裝置 105 可以包括邏輯晶粒（例如，邏輯半導體晶粒）。在一些實施方式中，整合裝置 107a 可以包括記憶體晶粒（例如，記憶體半導體晶粒）。在一些實施方式中，整合裝置 107b 可以包括記憶體晶粒（例如，記憶體半導體晶粒）。在一些實施方式中，整合裝置 107c 可以包括記憶體晶粒（例如，記憶體半導體晶粒）。

【0032】 整合裝置可以包括晶粒基板（例如，矽基板）、複數個貫穿基板通孔（TSV）、複數個電晶體及/或邏輯單元（未圖示）、複數個晶粒介電層和複數個晶粒互連。複數個電晶體及/或邏輯單元可以形成在晶粒基板中及/或晶粒基板之上。可以使用前端生產線（FEOL）製程在晶粒基板中和晶粒基板之上形成複數個電晶體及/或邏輯單元。複數個晶粒介電層和複數個晶粒互連可以形成在晶粒基板和複數個電晶體及/或邏輯單元之上。可以使用後端生產線（BEOL）製程來形成複數個晶粒介電層和複數個晶粒互連。複數個晶粒互連可以耦合至複數個電晶體及/或邏輯單元。複數個晶粒互連可以耦合至複數個貫穿基板通孔（TSVs）。應注意，複數個互連 275（例如，275a、275b、

275c) 可以概念性地說明可以位於整合裝置中的互連。例如，整合裝置的複數個互連275 (例如，275a、275b、275c) 可以在概念上表示整合裝置的一或多個貫穿基板通孔 (TSVs) 及/或一或多個晶粒互連。整合裝置可以包括正面和背面。整合裝置的背面可以包括包含晶粒基板的側面或表面。整合裝置的正面可以是與背面相對的一側。如圖2所示，整合裝置可以包括位於整合裝置的背面表面上的複數個互連。位於整合裝置的背面表面上的複數個互連可以是複數個背面表面互連。複數個背面表面互連可以包括複數個柱互連 (例如，背面表面柱互連) 及/或複數個焊盤互連 (例如，背面表面焊盤互連)。

【0033】 在一實例中，複數個焊盤互連250和複數個柱互連252可以被認為是用於整合裝置105的正面互連，並且複數個焊盤互連254可以被認為是用於整合裝置105的背面互連。

【0034】 在一實例中，複數個焊盤互連250和複數個柱互連252可以被認為是用於整合裝置105的背面互連，並且複數個焊盤互連254可以被認為是用於整合裝置105的正面互連。

【0035】 在一實例中，複數個焊盤互連270a和複數個柱互連272a可以被認為是用於整合裝置107a的正面互連，並且複數個焊盤互連274a和複數個柱互連276a可以被認為是用於整合裝置107a的背面互連。在一實例中，複數個焊盤互連270a和複數個柱互連272a可以被認為是用於整合

裝置 107 a 的背面互連，並且複數個焊盤互連 274 a 和複數個柱互連 276 a 可以被認為是用於整合裝置 107 a 的正面互連。

【0036】 在一實例中，複數個焊盤互連 270 b 和複數個柱互連 272 b 可以被認為是用於整合裝置 107 b 的正面互連，並且複數個焊盤互連 274 b 和複數個柱互連 276 b 可以被認為是用於整合裝置 107 b 的背面互連。在一實例中，複數個焊盤互連 270 b 和複數個柱互連 272 b 可以被認為是用於整合裝置 107 b 的背面互連，並且複數個焊盤互連 274 b 和複數個柱互連 276 b 可以被認為是用於整合裝置 107 b 的正面互連。

【0037】 在一實例中，複數個焊盤互連 270 c 和複數個柱互連 272 c 可以被認為是用於整合裝置 107 c 的正面互連。在一實例中，複數個焊盤互連 270 c 和複數個柱互連 272 c 可以被認為是用於整合裝置 107 c 的背面互連。

【0038】 圖 3 圖示了包括整合裝置 305（例如，第一整合裝置、第一晶粒）和整合裝置 307（例如，第二整合裝置、第二晶粒）的封裝 300。封裝 300 圖示整合裝置到整合裝置耦合（例如，晶粒到晶粒耦合）的實例。整合裝置 305 經由複數個焊接互連 170 耦合至整合裝置 307。整合裝置 305 包括鈍化層 353、複數個焊盤互連 350 和複數個柱互連 352。整合裝置 307 包括鈍化層 373、複數個焊盤互連 370 和複數個柱互連 372。複數個焊接互連 170 耦合至複數個柱互連 352 和複數個柱互連 372。整合裝置 305 和整合裝置

307之間存在底部填充204。底部填充204可以橫向圍繞複數個焊接互連170、複數個柱互連352及/或複數個柱互連372。

【0039】 複數個間隔球190（例如間隔物）和聚合物層192位於整合裝置305和整合裝置307之間。複數個間隔球190可以至少部分地位於聚合物層192中。複數個間隔球190和聚合物層192沿著整合裝置305、整合裝置307及/或封裝300的周邊定位。

【0040】 在一些實施方式中，來自複數個焊接互連170的相鄰焊接互連之間間距為大約5-20微米。在一些實施方式中，來自複數個焊盤互連350的相鄰柱互連之間間距約為5-20微米。在一些實施方式中，來自複數個柱互連352的相鄰柱互連之間間距為大約5-20微米。在一些實施方式中，來自複數個焊盤互連370的相鄰柱互連之間間距約為5-20微米。在一些實施方式中，來自複數個柱互連372的相鄰柱互連之間間距為大約5-20微米。在一些實施方式中，複數個間隔球190（例如，間隔物）可以具有約5-20微米的直徑。

【0041】 整合裝置305的鈍化層353與整合裝置307的鈍化層373之間存在間隙301。間隙301可以表示整合裝置305和整合裝置307之間的接合線厚度（BLT）。經由使用複數個間隔球190（例如，間隔物）來提供間隙301。複數個間隔球190有助於在整合裝置305和整合裝置307之間提供均勻的、恆定的或大體上恆定的間隙。如此進而又

有助於確保整合裝置 305 和整合裝置 307 之間存在堅固並且可靠的接頭。在一些實施方式中，間隙 301 可以為大約 5 - 20 微米。

【0042】 圖 3 圖示整合裝置的正面到正面耦合的實例。亦即，第一整合裝置的正面耦合至第二整合裝置的正面。然而，兩個整合裝置可以經由正面到背面耦合來耦合在一起，其中整合裝置的正面耦合至另一整合裝置的背面。在另一實例中，兩個整合裝置可以經由背面到背面耦合來耦合在一起，其中整合裝置的背面耦合至另一整合裝置的背面。圖 1 和圖 2 的整合裝置堆疊體 101（例如，整合裝置的堆疊體）可以包括經由正面到正面耦合、正面到背面耦合、背面到正面耦合及 / 或背面到背面耦合彼此耦合的整合裝置。

【0043】 為清楚起見，注意封裝 300 不一定圖示整合裝置的所有元件。例如，整合裝置 305 及 / 或整合裝置 307 可以各自包括其他元件，例如晶粒基板（例如，矽基板）、複數個電晶體及 / 或邏輯單元、複數個晶粒互連、至少一個晶粒介電層、複數個貫穿基板通孔及 / 或複數個背面互連（例如，背面焊盤互連、背面柱互連）。複數個貫穿基板通孔可以耦合至複數個晶粒互連。複數個貫穿基板通孔可以耦合至複數個背面互連。複數個晶粒互連可以耦合至複數個焊盤互連。整合裝置 305 及 / 或整合裝置 307 可以與圖 1 和圖 2 的整合裝置 105、107 a、107 b 及 / 或 107 c 相似或相同。

【0044】 圖 4 圖示在不使用間隔球的情況下整合裝置與整合裝置耦合時可能發生的情況的實例。圖 4 圖示類似於封裝 300 的封裝 400。然而，封裝 400 不包括任何間隔球。在整合裝置 307 與整合裝置 305 的耦合程序中，可能有更多的壓力被施加到整合裝置的一側，從而造成封裝 400 的一側具有間隙 401a 而封裝 400 的另一側具有間隙 401b。間隙 401b 大於間隙 401a。間隙的差異及 / 或間隙的變化會導致在整合裝置 305 和整合裝置 307 之間的不良或開路接頭。例如，整合裝置 305 和整合裝置 307 之間的焊接互連 470 不如焊接互連 170 堅固或可靠，因為由於整合裝置 305 和整合裝置 307 之間間隙 401b 較高，焊接互連 470 已經被拉長。複數個間隔球 190 有助於確保間隙中的此種變化被最小化、減小及 / 或消除。

【0045】 圖 5 圖示了包括複數個整合裝置 502（例如，未被切割的整合裝置）的晶圓 500。複數個整合裝置 502 同時製造，並且隨後在製造程序中被分割。複數個整合裝置 502 包含整合裝置 502a 和整合裝置 502b。複數個整合裝置 502 可由切割區域 504 分開。切割區域 504 可以是晶圓 500 的填充有複數個間隔球 190 和聚合物層 192 的區域。切割區域 504 可以包括切割線 506，切割線 506 是晶圓的被切割或移除以分割整合裝置的部分。複數個間隔球 190 可以至少部分地位於聚合物層 192 中。聚合物層 192 可以包括黏合劑。聚合物層 192 幫助將間隔球 190 定位於未被切割的整合裝置之間的適當區域中。複數個間隔球 190 可以包括包

含單分散顆粒、二氧化矽、玻璃、聚合物、陶瓷及/或金屬的顆粒。例如，複數個間隔球 190 可以包括聚乙烯聚合物顆粒。底部填充 204（例如，非導電膜（NCF）底部填充、晶圓級底部填充（WLUF））可以橫向圍繞複數個焊接互連 170 及/或複數個柱互連 352。

【0046】 整合裝置（例如，105、107、305、307）可以包括晶粒（例如，半導體裸晶粒）。整合裝置可以包括晶粒基板（例如，矽基板）、複數個電晶體及/或邏輯單元、複數個晶粒互連和複數個焊盤互連。整合裝置可以包括邏輯晶粒、射頻（RF）設備、被動設備、濾波器、電容器、電感器、天線、發射器、接收器、基於砷化鎵（GaAs）的整合裝置、表面聲波（SAW）濾波器、體聲波（BAW）濾波器、發光二極體（LED）整合裝置、矽（Si）基整合裝置、碳化矽（SiC）基整合裝置、記憶體、電源管理處理器（例如，電源管理積體電路（PMIC））及/或其組合。整合裝置（例如，105、107、305、307）可以包括至少一個電子電路（例如，第一電子電路、第二電子電路等）。在一些實施方式中，整合裝置可以是小晶片。小晶片可以在製造期間提供更好的產量，如此可以降低製造小晶片的整體成本。不同的小晶片可以具有不同的尺寸及/或形狀。不同的小晶片可以被配置為提供不同的功能。不同的小晶片可以具有不同的互連密度（例如，具有不同寬度及/或間距的互連）。在一些實施方式中，可以使用若干小晶片來執行一或多個晶片（例如，一或多個整合裝置）的功能。

相對於使用單個晶片來執行封裝的所有功能，使用執行若干功能的若干小晶片可以降低封裝的整體成本。

【0047】 已經描述了具有整合裝置到整合裝置耦合，其中整合裝置之間有複數個間隔物（例如，間隔球）的各種封裝，現在將在下文描述用於製造包括整合裝置到整合裝置耦合的封裝的程序。

用於製造包括在整合裝置之間具有間隔物的整合裝置與整合裝置耦合的封裝的示例性順序

【0048】 圖 6 A - 圖 6 B 圖示用於提供或製造封裝的示例性順序。在一些實施方式中，圖 6 A - 圖 6 B 的順序可以用於提供或製造圖 3 的封裝 3 0 0，或本案內容中描述的任何封裝。

【0049】 應當指出，圖 6 A - 圖 6 B 的順序可以組合一或多個階段以便簡化及 / 或闡明用於提供或製造封裝的順序。在一些實施方式中，程序的順序可以經改變或修改。在一些實施方式中，在不脫離本案的範圍的情況下，一或多個程序可以被替換或替代。不同的實施方式可以用不同的方式來製造封裝。圖 6 A - 圖 6 B 的順序圖示一起製造兩個封裝的實例。然而，圖 6 A - 圖 6 B 的順序可用於製造多於垂直堆疊在彼此頂部的多於兩個的封裝。

【0050】 如圖 6 A 所示，階段 1 圖示在包括整合裝置 3 0 7 a 和整合裝置 3 0 7 b 的晶圓 6 0 0 之後的狀態。整合裝置 3 0 7 a 和整合裝置 3 0 7 b 是來自晶圓 6 0 0 的複數個整合裝置之中未被切割的整合裝置。每個整合裝置可以包括複數個焊盤互連 3 7 0、複數個柱互連 3 7 2 和複數個焊接互連 1 7 0。晶圓

600 可以是包括複數個第二整合裝置的第二晶圓。圖 8 A - 圖 8 B 圖示可用於形成包括整合裝置的晶圓的程序的實例。

【0051】 階段 2 圖示在晶圓 600 之上提供複數個間隔球 190 和聚合物層 192 使得複數個間隔球 190 和聚合物層 192 位於未被切割的整合裝置之間之後的狀態。例如，複數個間隔球 190 和聚合物層 192 可以被提供在晶圓的切割區域 504 中。切割區域 504 可以是為了分割晶圓 600 的整合裝置而被切割的區域。聚合物層 192 可以包括黏合層以幫助將間隔球定位在晶圓 600 的適當區域中。

【0052】 階段 3 圖示在晶圓 600 的整合裝置（例如，未被切割的整合裝置）之上形成底部填充 204 之後的狀態，使得底部填充可以橫向圍繞複數個柱互連 372 及 / 或複數個焊接互連 170。

【0053】 如圖 6 B 所示，階段 4 圖示在包括整合裝置 305 a 和整合裝置 305 b 的晶圓 610 之後的狀態。整合裝置 305 a 和整合裝置 305 b 是來自晶圓 610 的複數個整合裝置之中未被切割的整合裝置。每個整合裝置可以包括複數個焊盤互連 350、複數個柱互連 352 和複數個焊接互連 170。晶圓 610 可以是包括複數個第一整合裝置的第一晶圓。圖 8 A - 圖 8 B 圖示可用於形成包括整合裝置的晶圓的製程的實例。

【0054】 階段 5 圖示晶圓 600 耦合至晶圓 610 之後的狀態。焊接回流製程可用於將晶圓 600 耦合至晶圓 610。晶圓 600（包括整合裝置 307）經由複數個焊接互連 170 耦合至

晶圓 610 (包括整合裝置 305)。複數個間隔球 190 有助於確保晶圓 600 和晶圓 610 之間の間隙均勻或接近均勻。

【0055】 階段 6 圖示在晶圓 600 和晶圓 610 被分割以建立包括整合裝置到整合裝置耦合的複數個封裝之後的狀態。可沿切割線 620 切割晶圓 600 和晶圓 610。在切割之後，可以形成封裝 300a 和封裝 300b。可以使用機械製程 (例如，鋸) 或雷射製程來分割晶圓。在一些實施方式中，在切割之前，可以耦合額外的晶圓以形成包括多於兩個整合裝置的封裝，例如圖 2 中所描述的。

用於製造包括整合裝置之間具有間隔物的整合裝置與整合裝置耦合的封裝的方法的示例性流程圖

【0056】 在一些實施方式中，製造封裝包括若干程序。圖 7 圖示用於提供或製造封裝的方法 700 的示例性流程圖。在一些實施方式中，圖 7 的方法 700 可以用於提供或製造本案內容中描述的圖 3 的封裝 300。然而，方法 700 可用於提供或製造本案內容中描述的任何封裝。

【0057】 應當指出，圖 7 的方法可以組合一或多個程序以便簡化及 / 或闡明用於提供具有若干整合裝置的封裝的方法。在一些實施方式中，程序的順序可以被改變或修改。

【0058】 該方法提供了 (在 705 處) 包括複數個整合裝置的晶圓。例如，該方法可以提供包括複數個整合裝置的晶圓 600。複數個整合裝置是未被切割的整合裝置。晶圓 600 可以是包括複數個第二整合裝置的第二晶圓。每個未被切割的整合裝置可以包括複數個焊盤互連 370、複數個柱互

連 372 和複數個焊接互連 170。圖 8A - 圖 8B 圖示可用於形成包括整合裝置的晶圓的程序的實例。圖 6A 的階段 1 示出並描述了提供包括未被切割的整合裝置的晶圓的實例。

【0059】 該方法在晶圓（例如，600）之上提供（在 710 處）了複數個間隔球 190 和聚合物層 192，使得複數個間隔球 190 和聚合物層 192 位於未被切割的整合裝置之間。例如，複數個間隔球 190 和聚合物層 192 可以被提供在晶圓的切割區域 504 中。切割區域 504 可以是為了分割晶圓（例如，600）的整合裝置而被切割的區域。聚合物層 192 可以包括黏合層以幫助將間隔球定位在晶圓（例如，600）的適當區域中。圖 6A 的階段 2 示出並描述了提供間隔球和聚合物層的實例。

【0060】 該方法在晶圓（例如，600）的整合裝置之上提供（例如，在 715 處）底部填充（例如，204），使得底部填充可以橫向圍繞複數個柱互連 372 及 / 或複數個焊接互連 170。圖 6A 的階段 3 示出並描述了提供底部填充的實例。

【0061】 該方法提供了（在 720 處）包括複數個整合裝置的晶圓（例如，610）。例如，該方法可以提供包括複數個整合裝置的晶圓 610。晶圓 610 包括未被切割的整合裝置。每個未被切割的整合裝置可以包括複數個焊盤互連 350、複數個柱互連 352 和複數個焊接互連 170。晶圓 610 可以是包括複數個第一整合裝置的第一晶圓。圖 8A - 圖 8B 圖示可用於形成包括整合裝置的晶圓的程序的實例。圖 6B

的階段 4 示出並描述了提供包括未被切割的整合裝置的晶圓的實例。

【0062】 該方法將第二晶圓（例如，600）耦合（在 725）到第一晶圓（例如，610）。焊接回流製程可用於將第二晶圓耦合至第一晶圓。包括複數個第二整合裝置的第二晶圓（例如，600）可以經由複數個焊接互連（例如，170）耦合至包括複數個第一整合裝置的第一晶圓（例如，610）。複數個間隔球 190 有助於確保晶圓 600 和晶圓 610 之間間隙均勻或接近均勻。圖 6 B 的階段 5 示出並描述了耦合晶圓的實例。在一些實施方式中，額外的晶圓可以耦合至耦合的晶圓。

【0063】 該方法分割（在 730 處）晶圓以形成經分割的封裝，該經分割的封裝包括具有間隔球的若干整合裝置和整合裝置之間的聚合物層。可以使用機械製程（例如，鋸）或雷射製程來分割晶圓。圖 6 B 的階段 6 示出並描述了對晶圓分割的實例。

用於製造具有柱互連的整合裝置的示例性順序

【0064】 圖 8 A - 圖 8 B 圖示用於提供或製造具有柱互連的整合裝置的示例性順序。在一些實施方式中，圖 8 A - 圖 8 B 的序列可用於提供或製造圖 3 的整合裝置（例如，305、307），或本案內容中描述的任何整合裝置。

【0065】 應當指出，圖 8 A - 圖 8 B 的順序可以組合一或多個階段以便簡化及 / 或闡明用於提供或製造整合裝置的順序。在一些實施方式中，程序的順序可以被改變或修改。

在一些實施方式中，在不脫離本案的範圍的情況下，一或複數個程序可以被替換或替代。不同的實施方式可以不同地製造整合裝置。

【0066】 如圖 8 A 中所示，階段 1 圖示在提供整合裝置 305 之後的狀態。整合裝置 305 可以包括晶粒（例如，裸半導體晶粒）。整合裝置 305 可以包括晶粒基板（例如，矽基板）和複數個電晶體（例如，主動設備）。整合裝置 305 可以包括複數個焊盤互連 350。整合裝置 305 可以包括晶粒互連及 / 或貫穿基板通孔。

【0067】 階段 2 圖示在整合裝置 305 的前側之上形成種子層 811 之後的狀態。種子層 811 可以包括金屬層。種子層 811 可以沉積在整合裝置 305 之上。可以使用電鍍製程來形成種子層 811。

【0068】 階段 3 圖示在種子層 811 之上形成光阻劑層 800 之後的狀態。光阻劑層 800 可以沉積在種子層 811 之上。

【0069】 階段 4 圖示光阻劑層 800 被圖案化後的狀態，在光阻劑層 800 中產生至少一個開口 801，其暴露種子層 811 的部分。

【0070】 如圖 8 B 所示，階段 5 圖示在種子層 811 之上經由光阻劑層 800 中的開口 801 形成複數個柱互連 830 和複數個焊接互連 832 之後的狀態。複數個柱互連 830 可以經由電鍍製程形成在種子層 811 之上。複數個焊接互連 170 可以經由沉積製程形成在複數個柱互連 830 之上。

【0071】 階段 6 圖示去除光阻劑層 800 並且去除（例如，蝕刻）種子層 811 的部分之後的狀態。去除光阻劑層 800 可以包括剝離光阻劑層 800。

【0072】 階段 7 圖示在將複數個焊接互連 170 耦合（例如，接合）到複數個柱互連 830 的回流焊接製程之後的狀態。階段 7 可以示出具有柱互連的整合裝置（例如，305、307）。複數個柱互連 830 可以表示複數個柱互連 352。種子層 811 可以被認為是柱互連 830 的一部分。因此，種子層 811 和複數個柱互連 830 可以表示複數個柱互連 352。

用於製造包括柱互連的整合裝置的方法的示例性流程圖

【0073】 在一些實施方式中，製造具有柱互連的整合裝置包括若干程序。圖 9 圖示用於提供或製造具有柱互連的整合裝置的方法 900 的示例性流程圖。在一些實施方式中，圖 9 的方法 900 可用於提供或製造本案內容中所描述的圖 3 的整合裝置（例如，305、307）。然而，方法 900 可用於提供或製造本案內容中描述的任何整合裝置。

【0074】 應當指出，圖 9 的方法 900 可以組合一或複數個程序以便簡化及 / 或闡明用於提供或製造具有柱互連的整合裝置的方法。在一些實施方式中，程序的順序可以被改變或修改。

【0075】 該方法提供了（在 905 處）整合裝置（例如，305、307）。圖 8A 的階段 1 示出並描述了所提供的整合裝置 305。整合裝置 305 可以包括具有主動設備（例如電晶體）

的晶粒。整合裝置可以包括複數個焊盤互連。整合裝置可以包括晶粒基板、晶粒互連及/或貫穿基板通孔。

【0076】 該方法在整合裝置的正面之上形成（在910處）種子層（例如，811）。種子層811可以包括金屬層。種子層811可以沉積在整合裝置305之上。可以使用電鍍製程來形成種子層811。圖8A的階段2示出並描述了形成種子層的實例。

【0077】 該方法在種子層（例如，811）之上形成（在915）光阻劑層（例如，800）。光阻劑層800可以形成在種子層811之上並被圖案化。光阻劑層800可以沉積在種子層811之上並被圖案化，從而在光阻劑層800中產生至少一個開口801，其暴露種子層811的部分。圖8A的階段3-4示出並描述了在種子層之上形成光阻劑層並對光阻劑層進行圖案化的實例。

【0078】 該方法經由光阻劑層（例如800）中的開口801在種子層（例如811）之上形成（在920處）複數個柱互連（例如830）及/或焊接互連（例如170）。複數個柱互連可以經由電鍍製程形成在種子層之上。複數個焊接互連可以經由沉積製程及/或印刷製程形成在複數個柱互連之上。圖8B的階段5圖示並描述了形成複數個柱互連及/或複數個焊接互連的實例。

【0079】 該方法去除（在925處）光阻劑層（例如，800）。去除光阻劑層可以包括剝離光阻劑層。圖8B的階段6圖示去除光阻劑層的實例。在一些實施方式中，種子層811的

一些部分亦可被移除（在 925 處）。可以使用蝕刻製程去除種子層的部分。圖 8 B 的階段 6 示出並描述了被去除的種子層的一部分的實例。應當指出，可以重複在 915、920 和 925 處描述的形成光阻劑層、柱互連及 / 或焊接互連以及去除光阻劑層。

【0080】 該方法執行（在 930 處）將複數個焊接互連（例如，170）耦合（例如，接合）到複數個柱互連（例如，830）的回流焊接製程。複數個柱互連 830 及 / 或種子層 811 可以表示複數個焊盤互連 350。圖 8 B 的階段 7 示出並描述了回流焊接製程的實例。

【0081】 在一些實施方式中，整合裝置是晶圓的一部分，並且可以執行分割以將晶圓切割成單獨的整合裝置。方法 900 可用於製造本案內容中描述的任何整合裝置。

示例性電子設備

【0082】 圖 10 圖示可以與任何上述設備、整合裝置、積體電路（IC）封裝、積體電路（IC）設備、半導體設備、積體電路、晶粒、仲介層、封裝、層疊封裝（PoP）、系統級封裝（SiP）或片上系統（SoC）整合的各種電子設備。例如，行動電話設備 1002、膝上型電腦設備 1004、固定位置終端設備 1006、可穿戴設備 1008 或機動車輛 1010 可以包括本文所述的設備 1000。設備 1000 可以是例如本文描述的任何設備及 / 或積體電路（IC）封裝。圖 10 所示的設備 1002、1004、1006 和 1008 以及車輛 1010 僅僅是示例性的。其他電子設備亦可以設有設備 1000，包括但不限

於包括下列各項的一組設備（例如，電子設備）：行動設備、掌上型個人通訊系統（PCS）單元、可攜式資料單元（例如個人數位助理），賦能了全球定位系統（GPS）的設備、導航設備、機上盒、音樂播放機、視訊播放機、娛樂單元、固定位置資料單元（例如抄表設備）、通訊設備、智慧手機、平板電腦、電腦、可穿戴設備（例如手錶、眼鏡）、物聯網路（IoT）設備、伺服器、路由器、在機動車輛（例如自動駕駛汽車）中實現的電子設備，或者儲存或取得資料或電腦指令的任何其他設備，或者其任意組合。

【0083】 可以將圖 1 - 圖 5、圖 6 A - 圖 6 B、圖 7、圖 8 A - 圖 8 B 及 / 或圖 9 - 圖 10 中示出的元件、程序、特徵，及 / 或功能中的一或多個重新佈置及 / 或組合成單個元件、程序、特徵或功能，或者體現在若干個元件、程序或功能中。在不脫離本案內容的前提下，亦可以添加額外的元素、元件、程序及 / 或功能。亦應當指出，本案內容中的圖 1 - 圖 5、圖 6 A - 圖 6 B、圖 7、圖 8 A - 圖 8 B 及 / 或圖 9 - 圖 10 及其相應描述不限於晶粒及 / 或 IC。在一些實施方式中，圖 1 - 圖 5、圖 6 A - 圖 6 B、圖 7、圖 8 A - 圖 8 B 及 / 或圖 9 - 圖 10 及其相應描述可以用於製造、建立、提供及 / 或生產設備及 / 或整合裝置。在一些實施方式中，設備可以包括晶粒、整合裝置、整合被動設備（IPD）、晶粒封裝、積體電路（IC）設備、設備封裝、積體電路（IC）封裝、晶圓、半導體設備、層疊封裝（POP）設備、散熱設備及 / 或伸介層。

【0084】 應當指出，本案內容中的附圖可以表示各種部件、元件、物件、設備、封裝、整合裝置、積體電路及/或電晶體的實際表示及/或概念表示。在一些實例中，該等圖可能不是按比例繪製的。在一些實例中，為了清楚起見，可能並未圖示所有元件及/或部件。在一些實例中，圖中各個部件及/或元件的方位、位置、大小及/或形狀可以是示例性的。在一些實施方式中，圖中的各個元件及/或部件可以是可選的。

【0085】 本文中使用的「示例性的」一詞意謂「用作示例、實例或說明」。在本文中被描述為「示例性的」的任何實現或態樣不一定被解釋為優選的或者比本案內容的其他態樣更有優勢的。同樣地，術語「態樣」並不要求本案內容的所有態樣包括所論述的特徵、優點或操作模式。術語「耦合」在本文中用於指代兩個物件之間的直接或間接耦合（例如，機械耦合）。例如，若物件 A 實體地接觸物件 B，並且物件 B 接觸物件 C，則仍然可認為物件 A 和 C 彼此耦合—即使其並未直接實體地接觸彼此。術語「電耦合」可表示兩個物件直接或間接耦合在一起，使得電流（例如，信號、電力、接地）可在兩個物件之間行進。可能有亦可能沒有電流在電耦合的兩個物件之間流動。術語「第一」、「第二」、「第三」和「第四」（及/或任何高於第四）的使用是任意的。所描述的任何元件可以是第一元件、第二元件、第三元件或第四元件。例如，被稱為第二元件的元件可以是第一元件、第二元件、第三元件或第四元件。術語「封

裝」意謂該物件可以部分封裝或完全封裝另一物件。術語「頂部」和「底部」是任意的。位於頂部的元件可能在位於底部的元件之上。頂部元件可以被認為是底部元件，反之亦然。如本案內容中所描述的，位於第二元件「之上」的第一元件可以移位第一元件位於第二元件之上或之下，這取決於如何任意定義底部或頂部。在另一實例中，第一元件可以位於第二元件的第一表面之上（例如，上方），並且第三元件可以位於第二元件的第二表面之上（例如，下方），其中第二表面與第一面相對。亦應指出，在一個元件位於另一元件之上的上下文中，本案例中使用的術語「之上」可用於意謂在另一元件上及/或在另一元件中的元件（例如，在元件表面上或嵌入元件中）。因此，例如，第一元件在第二元件之上可以意謂（1）第一元件在第二元件之上，但不直接接觸第二元件，（2）第一元件在第二元件上（例如，在其表面上），及/或（3）第一元件在（例如，嵌入）第二元件中。位於第二元件「中」的第一元件可以部分位於第二元件中或完全位於第二元件中。關於 $X - XX$ 的值可以意謂介於 X 和 XX 之間的值，包括 X 和 XX 。 X 和 XX 之間的值可以是離散的或連續的。在本案內容中使用的術語「大約為‘值 X ’」或「近似為值 X 」是指在‘值 X ’的 10% 以內。例如，大約為 1 或近似為 1 的值將意謂 0.9 - 1.1 範圍內的值。

【0086】 在一些實施方式中，互連是允許或促進兩點、元件及/或元件之間的電連接的設備或封裝的元件或元件。在

一些實施方式中，互連可以包括跡線、通孔、焊盤、柱、金屬化層、再分佈層及/或凸塊下金屬化（U B M）層/互連。在一些實施方式中，互連可以包括導電材料，其可以被配置為提供用於信號（例如，資料信號）、接地及/或電力的電氣路徑。互連可以包括多於一個的元件或元件。互連可以由一或多個互連定義。互連可以包括一或多個金屬層。互連可以是電路的一部分。不同的實施方式可以使用不同的製程及/或順序來形成互連。在一些實施方式中，可以使用化學氣相沉積（C V D）製程、實體氣相沉積（P V D）製程、濺射製程、噴塗及/或電鍍製程來形成互連。

【0087】 此外，應當指出，本文包含的各種揭示內容可被描述為被圖示為流程圖、流程圖、結構圖或方塊圖的程序。儘管流程圖可以將操作描述為順序程序，但操作中的許多操作可以並行或併發地執行。此外，可以對該等操作的順序進行重新佈置。當程序的操作完成時，該程序終止。

【0088】 以下提供了對本案內容的態樣的概述：

【0089】 態樣 1：一種封裝，該封裝包括：第一整合裝置，其包括第一複數個互連；複數個焊接互連，其耦合至該第一複數個互連；第二整合裝置，其包括第二複數個互連，其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置；聚合物層，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間；及複數個間隔球，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【0090】 態樣 2：根據態樣 1 之封裝，其中該聚合物層包括黏合劑層。

【0091】 態樣 3：根據態樣 1 至態樣 2 之封裝，其中該複數個間隔球至少部分地位於該聚合物層中。

【0092】 態樣 4：根據態樣 1 至態樣 3 之封裝，其中該複數個間隔球包括包含單分散顆粒、二氧化矽、玻璃、聚合物、陶瓷及 / 或金屬的顆粒。

【0093】 態樣 5：根據態樣 1 至態樣 3 之封裝，其中該複數個間隔球包括聚乙烯聚合物顆粒。

【0094】 態樣 6：根據態樣 1 至態樣 5 之封裝，進一步包括位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間的底部填充。

【0095】 態樣 7：根據態樣 1 至態樣 6 之封裝，其中來自該第一複數個互連的相鄰互連之間間距為大約 20 微米或更小。

【0096】 態樣 8：根據態樣 1 至態樣 7 之封裝，其中來自該複數個焊接互連的相鄰焊接互連之間間距為大約 20 微米或更小。

【0097】 態樣 9：根據態樣 1 至態樣 8 之封裝，其中該第一複數個互連包括第一複數個柱互連，並且其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個柱互連耦合至該第一整合裝置。

【0098】 態樣 10：根據態樣 1 至態樣 9 之封裝，其中該第一整合裝置包括第一晶粒，並且其中該第二整合裝置包括第二晶粒。

【0099】 態樣 11：根據態樣 1 至態樣 10 之封裝，其中該第一整合裝置包括第一記憶體晶粒，並且其中該第二整合裝置包括邏輯晶粒或第二記憶體晶粒。

【0100】 態樣 12：根據態樣 1 至態樣 11 之封裝，進一步包括：第三整合裝置，其包括第三複數個互連；第二聚合物層，其位於該第三整合裝置和該第二整合裝置之間；及第二複數個間隔球，其位於該第三整合裝置和該第二整合裝置之間。

【0101】 態樣 13：根據態樣 12 之封裝，其中該第三整合裝置經由該第三複數個互連和第二複數個焊接互連耦合至該第二整合裝置。

【0102】 態樣 14：根據態樣 12 之封裝，其中該第二整合裝置包括複數個貫穿基板通孔。

【0103】 態樣 15：根據態樣 1 至態樣 14 之封裝，其中該第一複數個互連包括第一複數個柱互連及/或第一複數個焊盤互連，並且其中該第二複數個互連包括第二複數個柱互連及/或第二複數個焊盤互連。

【0104】 態樣 16：根據態樣 1 至態樣 15 之封裝，其中該第一整合裝置包括第三複數個互連，其中該第一複數個互連位於該第一整合裝置的第一表面上，並且其中該第三複數個互連位於該第一整合裝置的第二表面上。

【0105】 態樣 17：根據態樣 1 至態樣 16 之封裝，其中該封裝經併入從由下列各項組成的群組中選擇的設備：音樂播放機、視訊播放機、娛樂單元、導航設備、通訊設備、行

動設備、行動電話、智慧型電話、個人數位助理、固定位置終端、平板電腦、電腦、可穿戴設備、膝上型電腦、伺服器、物聯網路（IoT）設備，以及機動車輛中的設備。

【0106】 態樣 18：一種封裝，其包括：基板；及經由第一複數個焊接互連耦合至該基板的整合裝置的堆疊體。該整合裝置的堆疊體包括：第一整合裝置，其包括第一複數個互連；第二複數個焊接互連，其耦合至該第一複數個互連；第二整合裝置，其包括第二複數個互連，其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該第二複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置；聚合物層，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間；及複數個間隔球，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【0107】 態樣 19：根據態樣 18 之封裝，其中來自該整合裝置的堆疊體的該第一整合裝置經由該第一複數個焊接互連耦合至該基板。

【0108】 態樣 20：根據態樣 18 至態樣 19 之封裝，其中該複數個間隔球包括包含單分散顆粒、聚乙烯聚合物顆粒、二氧化矽、玻璃、聚合物、陶瓷及 / 或金屬的顆粒。

【0109】 態樣 21：根據態樣 18 至態樣 20 之封裝，進一步包括位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間的底部填充。

【0110】 態樣 22：根據態樣 18 至態樣 21 之封裝，其中該第一整合裝置經由正面到正面耦合、正面到背面耦合、背

面到正面耦合或背面到背面耦合來耦合至該第二整合裝置。

【0111】 態樣 23：一種用於製造封裝的方法，包括：提供第二整合裝置，該第二整合裝置包括第二複數個互連以及耦合至該第二複數個互連的複數個焊接互連；在該第二整合裝置之上提供聚合物層和複數個間隔球；及將包括第一複數個互連的第一整合裝置耦合至該第二整合裝置，使得該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置，其中該第一整合裝置耦合至該第二整合裝置，使得該聚合物層和該複數個間隔球位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【0112】 態樣 24：根據態樣 23 之方法，其中該聚合物層包括黏合劑層。

【0113】 態樣 25：根據態樣 23 至態樣 24 之方法，其中該複數個間隔球包括包含單分散顆粒、聚乙烯聚合物顆粒、二氧化矽、玻璃、聚合物、陶瓷及 / 或金屬的顆粒。

【0114】 態樣 26：根據態樣 23 至態樣 25 之方法，進一步包括：在該第二整合裝置之上提供底部填充，其中該第一整合裝置耦合至該第二整合裝置，使得該底部填充位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【0115】 在不脫離公開內容的前提下，本文中描述的公開內容的各個特徵可以在不同的系統中實現。應該指出的是：上述本案內容的態樣僅僅是實例，並且不應當被解釋

為對本案內容的限制。本案內容的態樣的描述意欲是說明性的，而不是要限制請求項的範圍。因此，本發明的教示可以容易地應用於其他類型的裝置，並且許多的替換、修改以及變型對本領域的技藝人士來說將是顯而易見的。

【符號說明】

【0116】

1 0 0 : 封裝

1 0 1 : 整合裝置堆疊體

1 0 2 : 基板

1 0 3 : 整合裝置

1 0 4 : 基板

1 0 5 : 整合裝置

1 0 7 a : 整合裝置

1 0 7 b : 整合裝置

1 0 7 c : 整合裝置

1 1 0 : 焊接互連

1 2 0 : 介電層

1 2 2 : 互連

1 3 0 : 焊接互連

1 4 0 : 介電層

1 4 2 : 互連

1 5 0 : 焊接互連

1 7 0 : 焊接互連

1 7 0 a : 焊接互連

170b: 焊接互連

170c: 焊接互連

190: 間隔球

190a: 間隔球

190b: 間隔球

190c: 間隔球

192: 聚合物層

192a: 聚合物層

192b: 聚合物層

192c: 聚合物層

204: 底部填充

204a: 底部填充

204b: 底部填充

204c: 底部填充

250: 焊盤互連

252: 柱互連

254: 焊盤互連

255: 互連

270a: 焊盤互連

270b: 焊盤互連

270c: 焊盤互連

272a: 柱互連

272b: 柱互連

272c: 柱互連

- 2 7 4 a : 焊 盤 互 連
- 2 7 4 b : 焊 盤 互 連
- 2 7 5 a : 互 連
- 2 7 5 b : 互 連
- 2 7 5 c : 互 連
- 2 7 6 a : 互 連
- 2 7 6 b : 互 連
- 3 0 0 : 封 裝
- 3 0 0 a : 封 裝
- 3 0 0 b : 封 裝
- 3 0 1 : 間 隙
- 3 0 5 : 整 合 裝 置
- 3 0 5 a : 整 合 裝 置
- 3 0 5 b : 整 合 裝 置
- 3 0 7 : 整 合 裝 置
- 3 0 7 a : 整 合 裝 置
- 3 0 7 b : 整 合 裝 置
- 3 5 0 : 焊 盤 互 連
- 3 5 2 : 互 連
- 3 5 3 : 鈍 化 層
- 3 7 0 : 焊 盤 互 連
- 3 7 2 : 柱 互 連
- 3 7 3 : 鈍 化 層
- 4 0 0 : 封 裝

4 0 1 a : 間 隙

4 0 1 b : 間 隙

4 7 0 : 焊 接 互 連

5 0 0 : 晶 圓

5 0 2 : 整 合 裝 置

5 0 2 a : 整 合 裝 置

5 0 2 b : 整 合 裝 置

5 0 4 : 切 割 區 域

5 0 6 : 切 割 線

6 0 0 : 晶 圓

6 1 0 : 晶 圓

6 2 0 : 切 割 線

7 0 0 : 方 法

7 0 5 : 操 作

7 1 0 : 操 作

7 1 5 : 操 作

7 2 0 : 操 作

7 2 5 : 操 作

7 3 0 : 操 作

8 0 0 : 光 阻 劑 層

8 0 1 : 開 口

8 1 1 : 種 子 層

8 3 0 : 柱 互 連

9 0 0 : 方 法

905: 操作

910: 操作

915: 操作

920: 操作

925: 操作

930: 操作

1000: 設備

1002: 設備

1004: 設備

1006: 設備

1008: 設備

1010: 車輛

【生物材料寄存】

國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】 一種封裝，包括：

一第一整合裝置，其包括第一複數個互連；

複數個焊接互連，其耦合至該第一複數個互連；

一第二整合裝置，其包括第二複數個互連，其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置；

一聚合物層，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間；及

複數個間隔球，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【請求項 2】 如請求項 1 所述之封裝，其中該聚合物層包括一黏合劑層。

【請求項 3】 如請求項 1 所述之封裝，其中該複數個間隔球至少部分地位於該聚合物層中。

【請求項 4】 如請求項 1 所述之封裝，其中該複數個間隔球包括包含單分散顆粒、二氧化矽、玻璃、聚合物、陶瓷及 / 或金屬的顆粒。

【請求項 5】 如請求項 1 所述之封裝，其中該複數個間隔球包括聚乙烯聚合物顆粒。

【請求項 6】 如請求項 1 所述之封裝，進一步包括位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間的一底部填充。

【請求項 7】 如請求項 1 所述之封裝，其中來自該第一複數個互連的相鄰互連之間的一間距為大約 20 微米或更

小。

【請求項 8】 如請求項 1 所述之封裝，其中來自該複數個焊接互連的相鄰焊接互連之間的一間距為大約 20 微米或更小。

【請求項 9】 如請求項 1 所述之封裝，

其中該第一複數個互連包括第一複數個柱互連，並且其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個柱互連耦合至該第一整合裝置。

【請求項 10】 如請求項 1 所述之封裝，

其中該第一整合裝置包括一第一晶粒，並且

其中該第二整合裝置包括一第二晶粒。

【請求項 11】 如請求項 1 所述之封裝，

其中該第一整合裝置包括一第一記憶體晶粒，並且

其中該第二整合裝置包括一邏輯晶粒或一第二記憶體晶粒。

【請求項 12】 如請求項 1 所述之封裝，進一步包括：

第三整合裝置，其包括第三複數個互連；

第二聚合物層，其位於該第三整合裝置和該第二整合裝置之間；及

第二複數個間隔球，其位於該第三整合裝置和該第二整合裝置之間。

【請求項 13】 如請求項 12 所述之封裝，其中該第三整合裝置經由該第三複數個互連和第二複數個焊接互連耦合

至該第二整合裝置。

【請求項 14】如請求項 12 所述之封裝，其中該第二整合裝置包括複數個貫穿基板通孔。

【請求項 15】如請求項 1 所述之封裝，

其中該第一複數個互連包括第一複數個柱互連及 / 或第一複數個焊盤互連，並且

其中該第二複數個互連包括第二複數個柱互連及 / 或第二複數個焊盤互連。

【請求項 16】如請求項 1 所述之封裝，

其中該第一整合裝置包括第三複數個互連，

其中該第一複數個互連位於該第一整合裝置的一第一表面上，並且

其中該第三複數個互連位於該第一整合裝置的一第二表面上。

【請求項 17】如請求項 1 所述之封裝，其中該封裝被併入從由下列各項組成的群組中選擇的一設備：一音樂播放機、一視訊播放機、一娛樂單元、一導航設備、一通訊設備、一行動設備、一行動電話、一智慧型電話、一個人數位助理、一固定位置終端、一平板電腦、一電腦、一可穿戴設備、一膝上型電腦、一伺服器、一物聯網路 (IoT) 設備，以及一機動車輛中的一設備。

【請求項 18】一種封裝，包括：

一基板；及

整合裝置的一堆疊體，其經由第一複數個焊接互連耦

合至該基板，其中該整合裝置的堆疊體包括：

一第一整合裝置，其包括第一複數個互連；

一第二複數個焊接互連，其耦合至該第一複數個互連；

一第二整合裝置，其包括第二複數個互連，其中該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該第二複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置；

一聚合物層，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間；及

複數個間隔球，其位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【請求項 19】 如請求項 18 所述之封裝，其中來自該整合裝置的堆疊體的該第一整合裝置經由該第一複數個焊接互連耦合至該基板。

【請求項 20】 如請求項 18 所述之封裝，其中該複數個間隔球包括包含單分散顆粒、聚乙烯聚合物顆粒、二氧化矽、玻璃、聚合物、陶瓷及 / 或金屬的顆粒。

【請求項 21】 如請求項 18 所述之封裝，進一步包括位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間的一底部填充。

【請求項 22】 如請求項 18 所述之封裝，其中該第一整合裝置經由正面到正面耦合、正面到背面耦合、背面到正面耦合或背面到背面耦合來耦合至該第二整合裝置。

【請求項 23】 一種用於製造一封裝的方法，包括以下步

驟：

提供一第二整合裝置，該第二整合裝置包括第二複數個互連以及耦合至該第二複數個互連的複數個焊接互連；

在該第二整合裝置之上提供一聚合物層和複數個間隔球；及

將包括第一複數個互連的一第一整合裝置耦合至該第二整合裝置，使得該第二整合裝置經由該第二複數個互連、該複數個焊接互連和該第一複數個互連耦合至該第一整合裝置，

其中該第一整合裝置耦合至該第二整合裝置，使得該聚合物層和該複數個間隔球位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

【請求項 24】如請求項 23 所述之方法，其中該聚合物層包括一黏合劑層。

【請求項 25】如請求項 23 所述之方法，其中該複數個間隔球包括包含單分散顆粒、聚乙烯聚合物顆粒、二氧化矽、玻璃、聚合物、陶瓷及 / 或金屬的顆粒。

【請求項 26】如請求項 23 所述之方法，進一步包括以下步驟：在該第二整合裝置之上提供一底部填充，其中該第一整合裝置耦合至該第二整合裝置，使得該底部填充位於該第一整合裝置和該第二整合裝置之間。

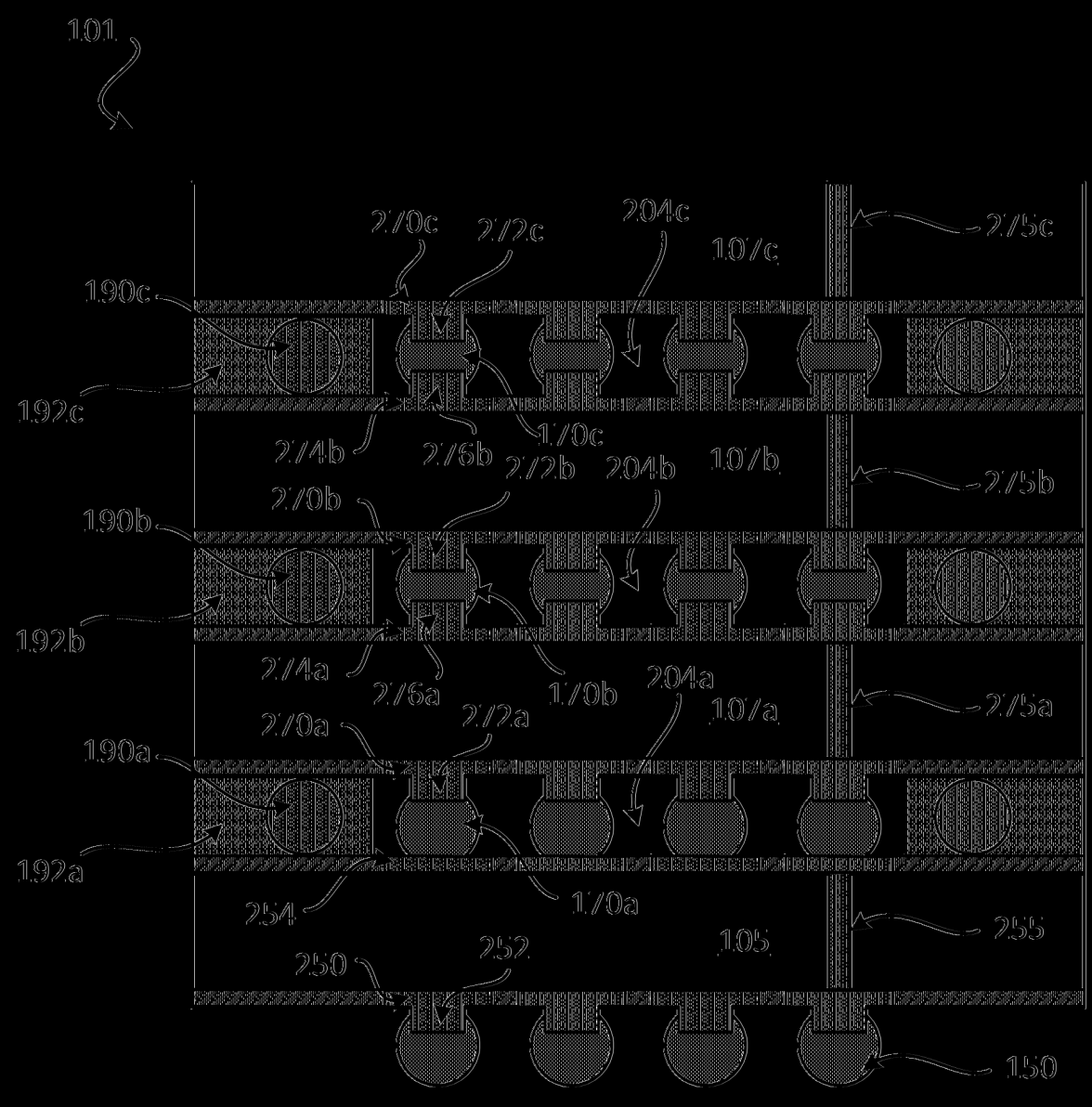
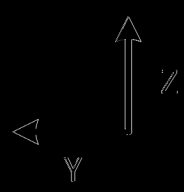
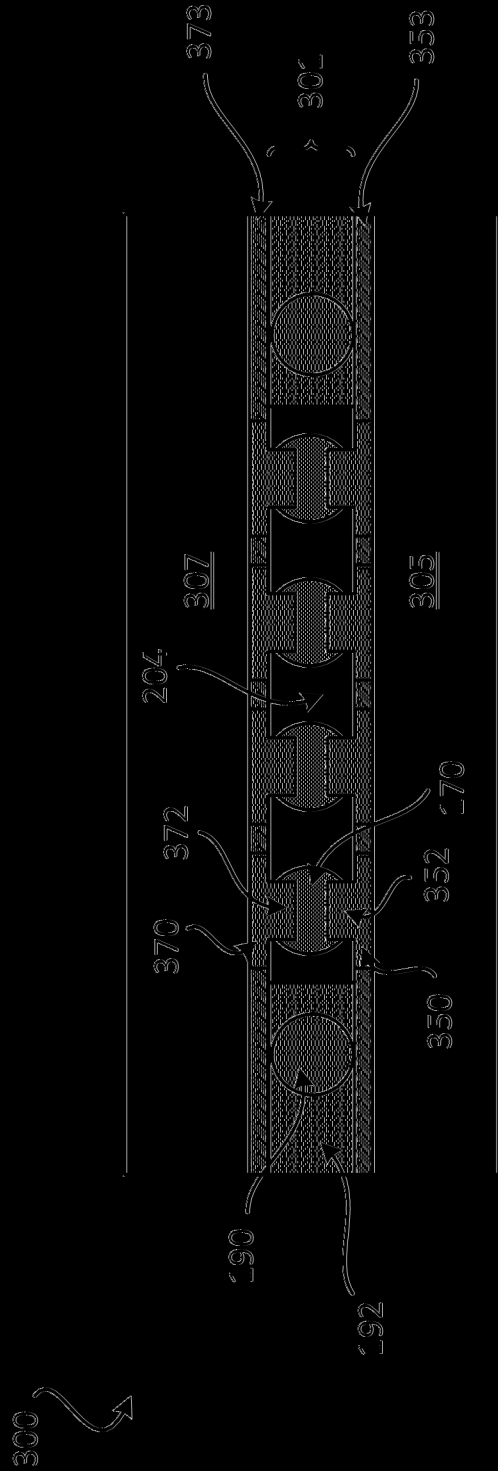
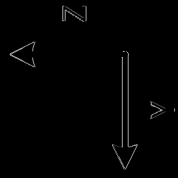
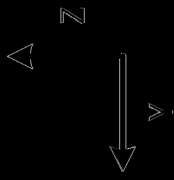


圖2

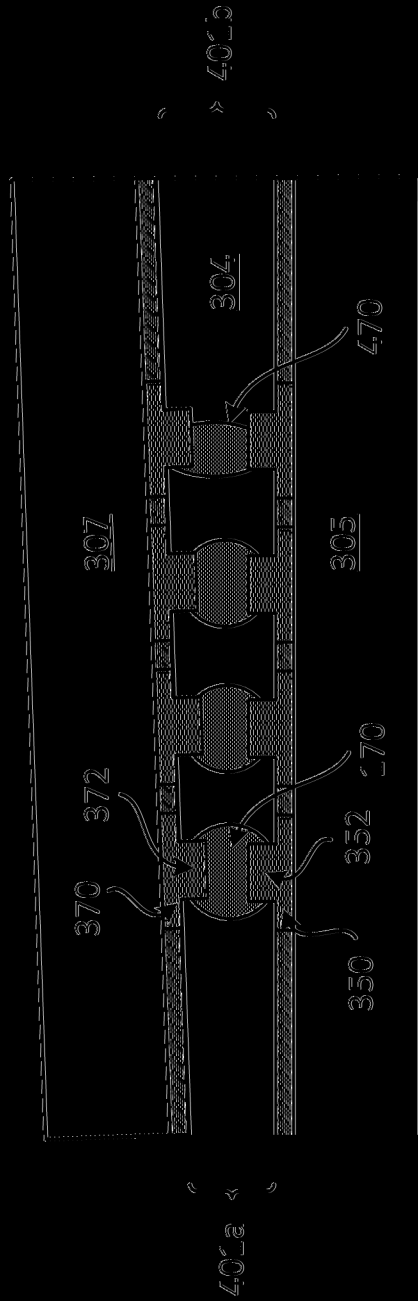


橫截面圖 300

圖 3

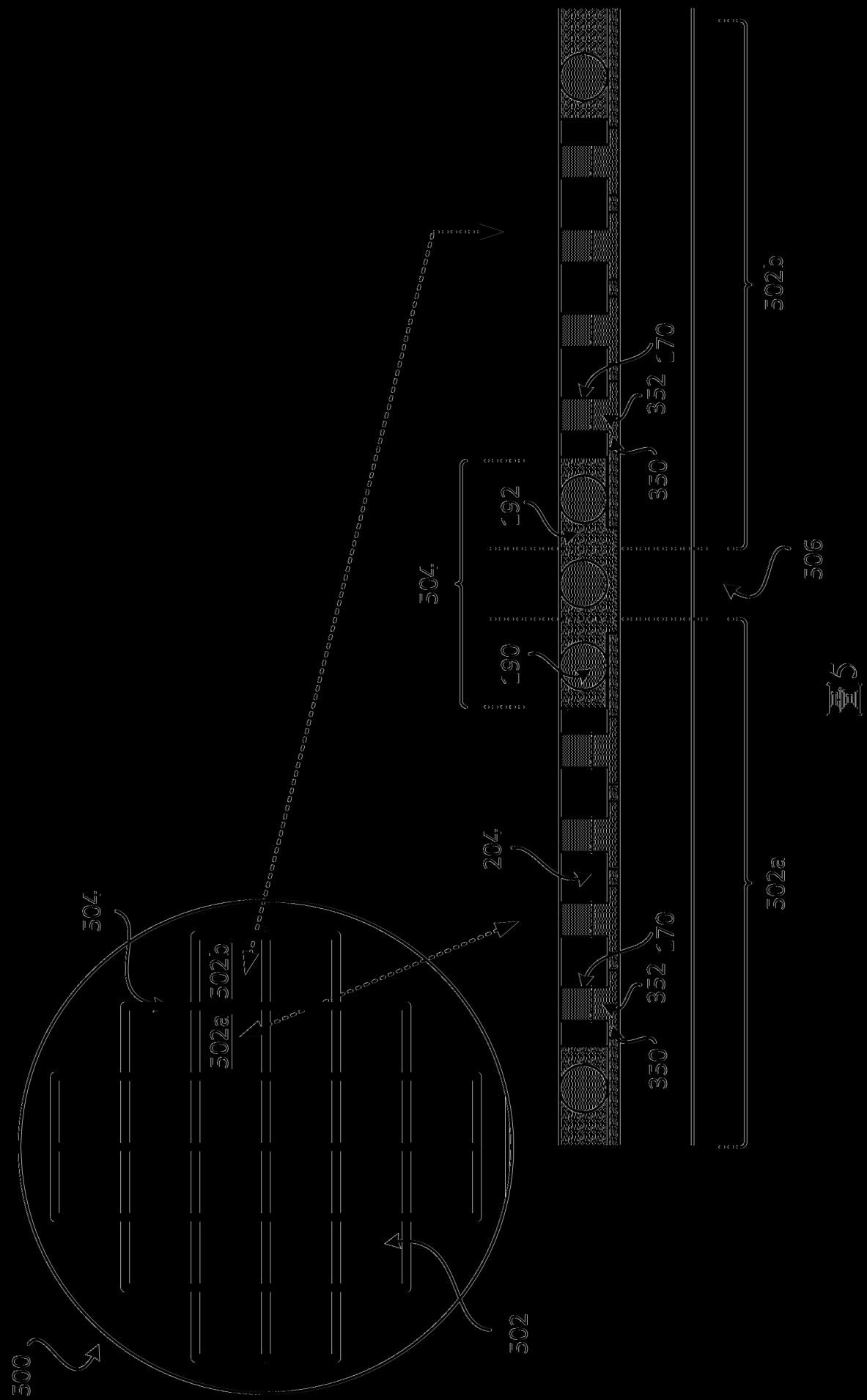


400

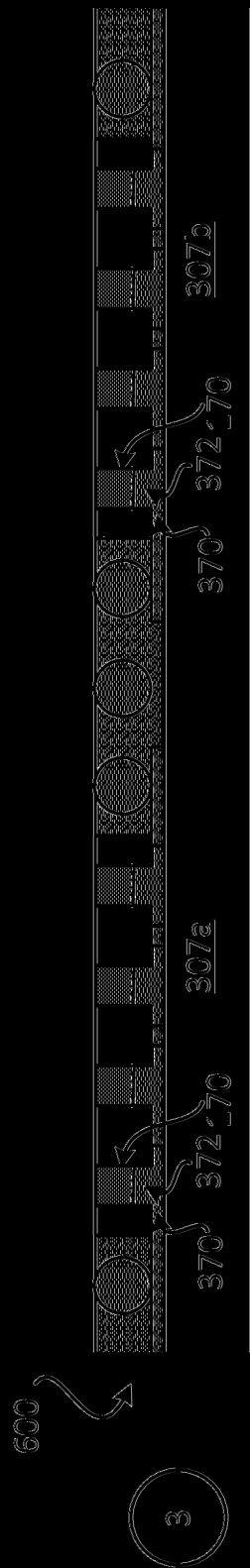
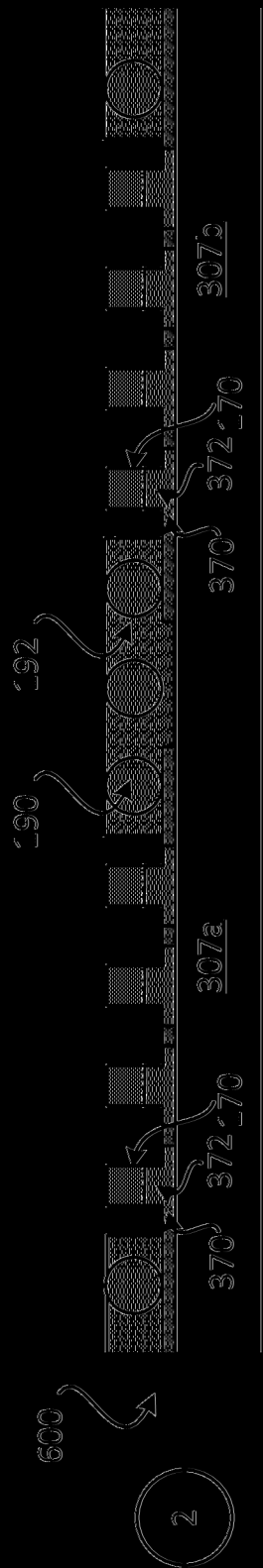
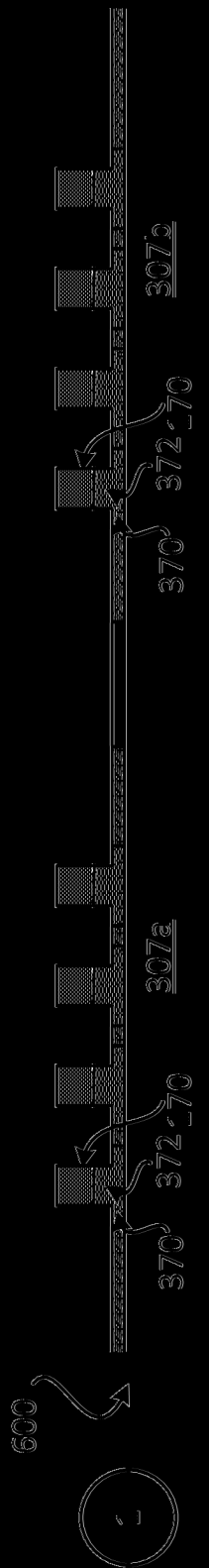


橫截圖

圖 4



包裝第二整合裝置的
第二設置

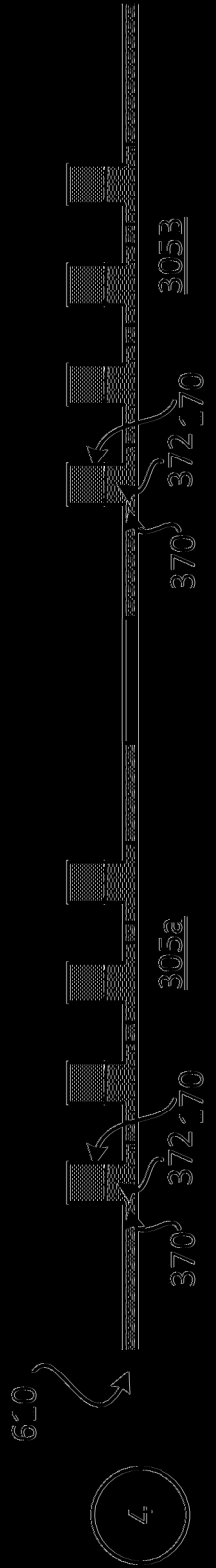


包裝第一整合裝置

包裝第二整合裝置

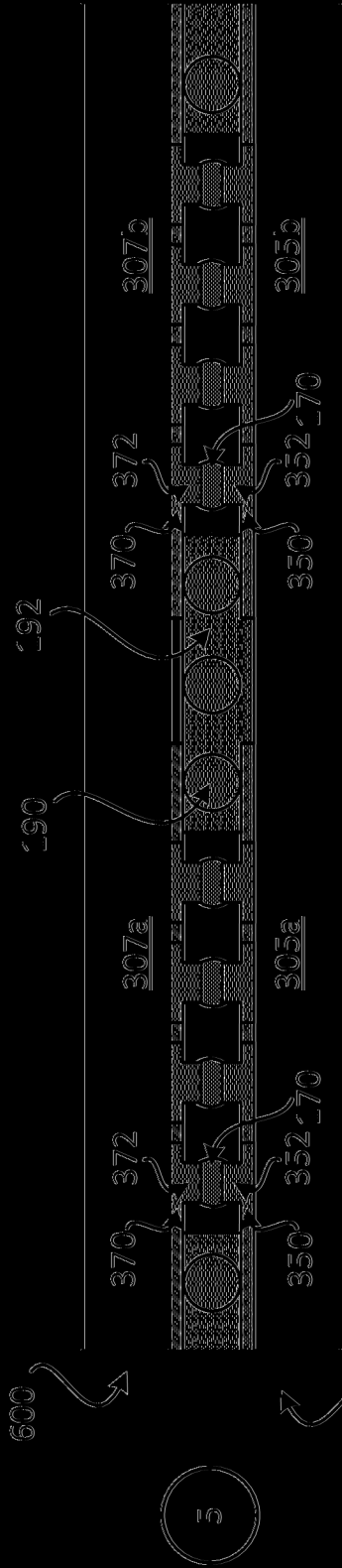
圖 6A

第一實施例之整體示意圖



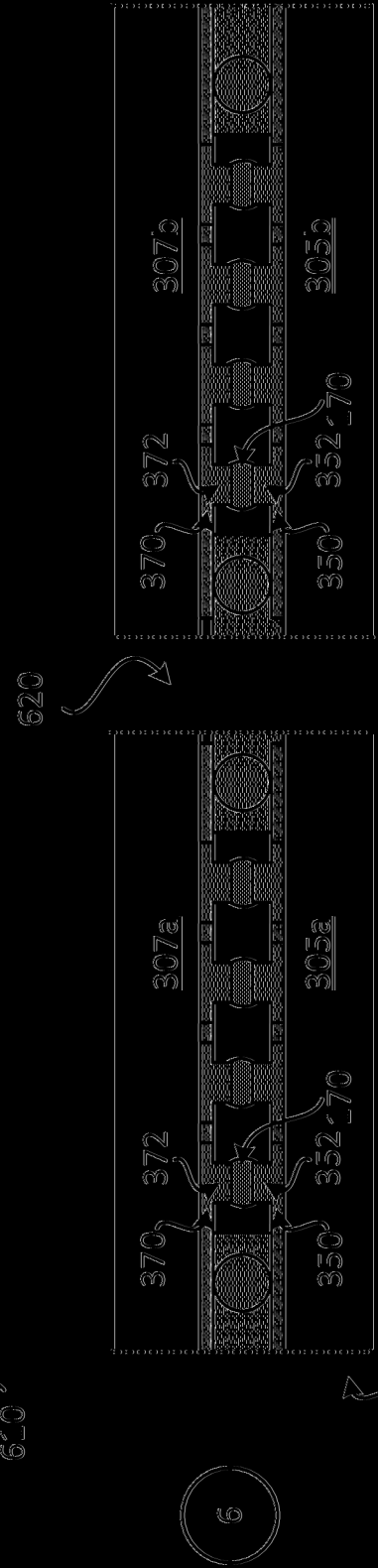
4

第一實施例之第一局部圖



5

第二實施例之局部圖



6

圖63

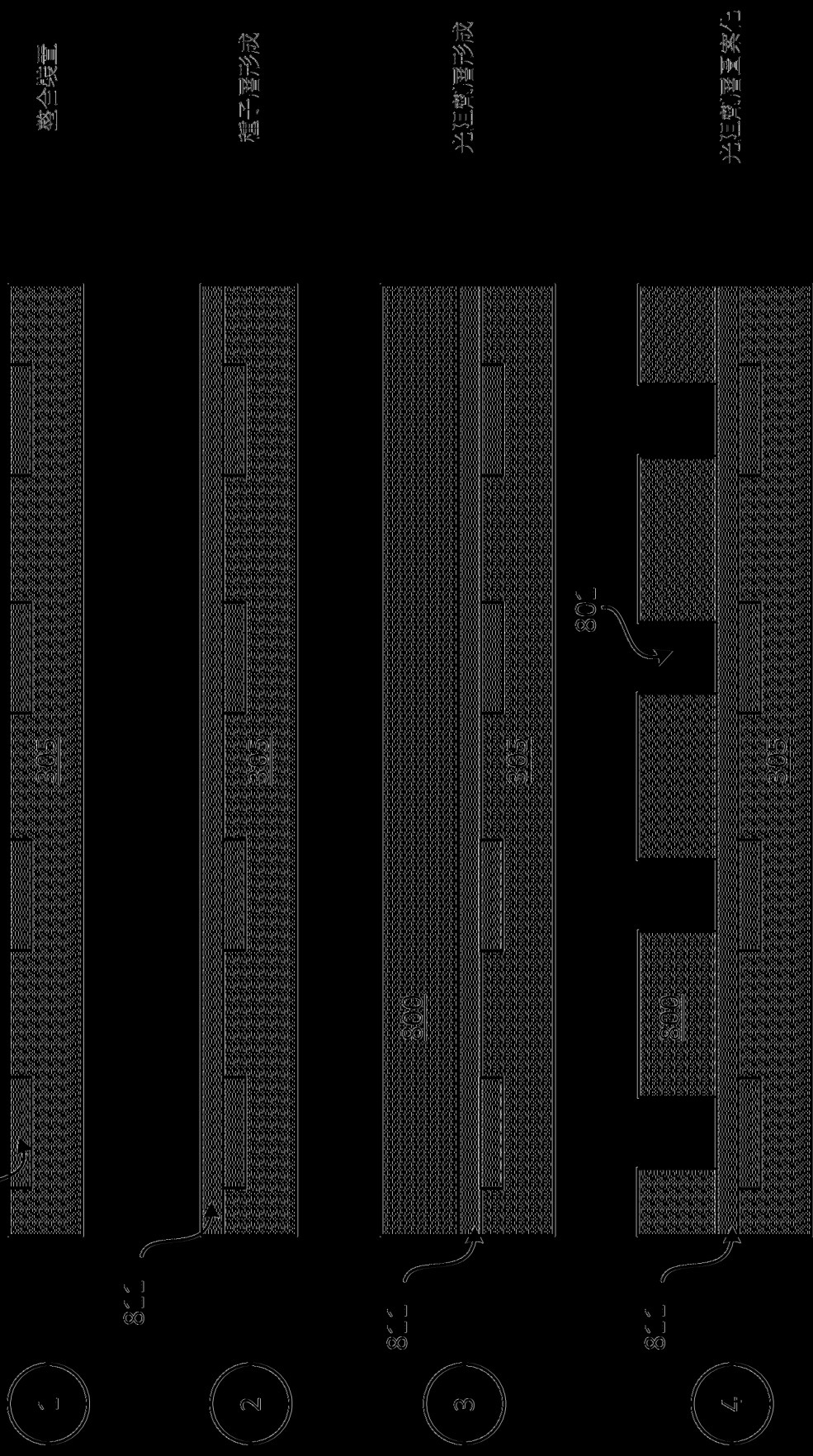


FIG. 8A

811
170
830
8010
305

文柱互連-焊接互連形成



170
830
811
305

光阻層去除及銜接
種子層



170
830
811
305

概略圖



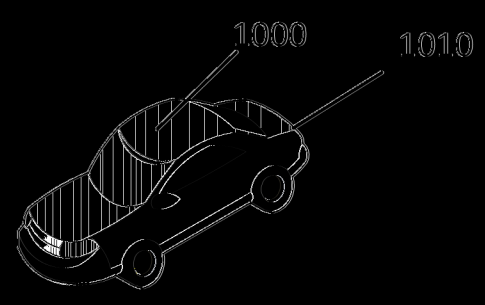
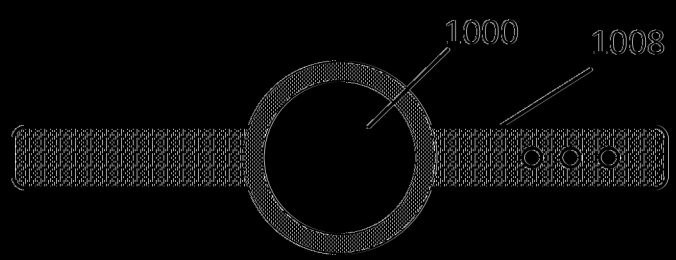
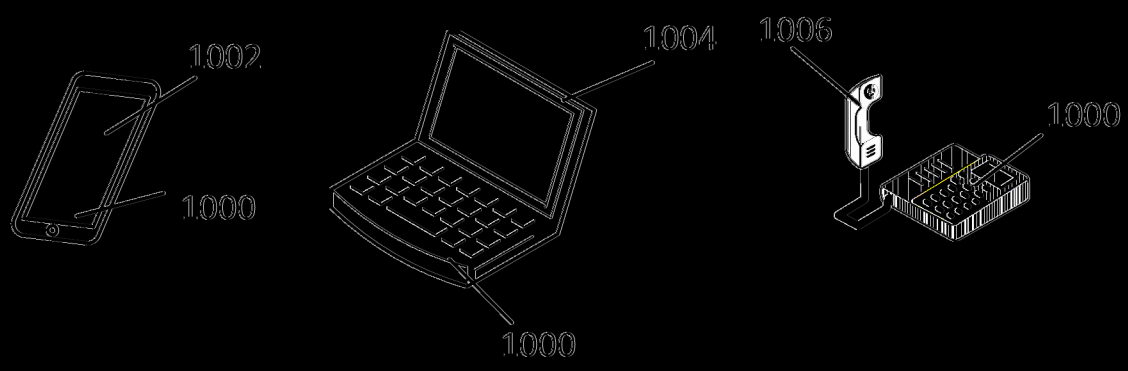


Fig 10