

公告本

申請日期	88. 10. 8
案 號	88112623
類 別	H04N 3/4

A4
C4

454411

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	以質量回流安裝之影像感測器
	英 文	IMAGE SENSOR MOUNTED BY MASS REFLOW
二、發明 人	姓 名	1.卡布耳 S. 山古波塔 2.亞札 阿沙迪 3.亞蘭 B. 雅里 4.羅伯 C. 山達耳
	國 籍	1.印度 2.瑞典 3-4.均美國
	住、居所	1.美國亞歷桑那州填普市西里沙路1170號 2.美國加州米遜威也究市帕克菲爾德路22575號 3.美國亞歷桑那州鳳凰城東沙默黑文大道4606號 4.美國亞歷桑那州鳳凰城東通投大道3322號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商英特爾公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國加州聖塔卡拉瓦市米遜大學路2200號
	代 表 人 姓 名	F. 湯姆士. 當烈二世

裝
訂
線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

美國 1998年10月13日 09/172,734 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明背景

1. 發明範疇

本發明與積體電路包裝的領域相關，特別相關於藉由質量回流程序可以固定在電路板上的積體電路包裝。

2. 相關技藝之說明

開窗式積體電路包裝於不同的應用中使用，在此應用中積體電路為包裝外部的光線或輻射源所照射。影像感測器是使用開窗式積體電路包裝的其中之一。

例如，光二極體陣列可以放置於開窗式積體電路包裝中。光偵測器陣列以照在光偵測器上的光線為基準，提供影像資料輸出。光偵測器陣列可以在擷取影像上或其他影像再生上使用。彩色濾光器陣列(color filter array; CFA)材料與光偵測器一起用來過濾照在影像偵測器上的光線，形成全彩影像。每一個濾波器准許光線中預定的顏色到達相對的光偵測器，因此可以決定何種顏色可由光偵測器偵測到。將這組光感測器編在一起，到達此區域的光線亮度和色彩可以決定下來。

積體電路(Integrated circuit; IC)的包裝固定在電路板上的技術包括質量回流和手工與熱棒焊接包裝到電路板上。然而手工焊接或熱棒焊接是相當慢而且昂貴的程序。

質量回流板固定是比較快且自動的程序。質量回流參考數種不同技術中的一種，它升高IC包裝的溫度到大約攝氏215至225度。在這提高的溫度上，焊接劑在積體電路板的連接板上融化，並且黏在IC包裝架上。在焊接劑冷卻後，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣
訂
線

五、發明說明（2）

IC 包裝仍堅固地在焊接墊上。質量回流包括紅外線、對流與氣相技術。

非陶瓷的包裝例如開窗式的塑膠包裝要比陶瓷包裝好，因為它們比相對的陶瓷開窗式的成本低。然而，可用的開窗式塑膠包裝不能滿足質量回流板固定的熱需求。這些開窗式塑膠包裝固定在電路板上是使用例如手工焊接的技術，它可以使包裝大小不致達到質量回流提高的溫度。

標準開窗式塑膠包裝測試在質量回流程序上展現的問題例如裂開的蓋子，因為熱膨脹塑膠與玻璃窗戶的不合產生密封蓋子的間隙，以及晶片接合處的剝落。

使用質量回流的影像感測器之另一問題是 CFA 的材料在高溫時不穩定。例如，使用分子染料製成的 CFA 材料通常使用在影像感測器上。染過的 CFA 材料例如染過的 polyimide 當暴露在質量回流的高溫下可能變成淡黃。這會影響感測器的色彩效能。

發明摘要

一種影像系統包括一影像感測器，它是藉由質量回流程序接合在電路板上。影像感測器擷取影像資料並且在影像系統的輸出提供影像資料。在一具體實施例中，影像感測器使用彩色濾光器陣列 (color filter array; CFA) 的材料，它們通過質量回流程序是實質上穩定的。

附圖之簡要說明

圖 1 顯示由申請者修改過的開窗式 QFP 包裝 10 之截面圖。

五、發明說明(3)

圖2顯示包裝蓋的一具體實施例圖，包括陶瓷框和玻璃窗。

圖3顯示完整的IC包裝一具體實施例圖。

圖4顯示的一具體實施例為將晶片連接在開窗式非陶瓷包裝的程序。

圖5顯示色彩濾波程序的一具體實施例。

圖6顯示一影像系統包含通過質量回流程序連接到電路板上的影像感測器。

本發明之詳細說明

我們發明了能藉由質量回流程序可以固定的影像感測器。申請者發現修改開窗式的QFP包裝是可行的，通過位於日本Kyoto的Kyocera公司可使塑膠包裝禁得起質量回流程序不需蓋子與包裝模子分開或者晶片自包裝模子脫離。除此之外，雖然暴露在質量回流程序中，使用具有高溫穩定的CFA材料可讓影像感測器維持它的色彩表現。

包裝

下面的章節描述安置影像感測器的包裝一具體實施例。此種包裝也在美國應用專利序號_____中有描述，名稱為「可質量回流的開窗式非陶瓷包裝」，它是指定給Intel公司和Kyocera公司。這種塑膠包裝因成本較低，所以較受喜愛。然而，質量回流程序也應用在開窗式陶瓷的包裝上，而非塑膠。

開窗式包裝用來安置影像感測器。在一具體實施例中，影像感測器晶片的大小要比240 mils乘以240 mils來得大。

五、發明說明(4)

直接的玻璃塑膠包裝是無法達成安置這樣的大小的晶片。改為使用陶瓷框，可讓陶瓷塑膠連接起來以及陶瓷玻璃連接起來，這就是將要說明的內容。

圖1顯示QFP包裝10之截面圖，它是可以質量回流的。一非陶瓷的包裝模子12做成包裝本體。在一具體實施例中，非陶瓷包裝模子由低水分的塑膠製成，例如低水分的模子由Kyocera公司發展的ortho-cresol-novolac化合物。在一具體實施例中，沈下的部份22顯示在成型後用來移除包裝模子的排出腳位置所在。附錄1包括了Kyocera公司低水分模子化合物材料特性的例子。

晶片連接劑14用來固定晶片16在位置上。在一具體實施例中，晶片連接劑14是低硬度的環氧樹脂，例如由位於加州Rancho Dominguez的Ablestik電子材料與黏性物質公司所製造的充滿銀的環氧樹脂。

連接線18連接晶片16到導線架20。晶片連接劑14被選為禁得起質量回流程序的高溫。晶片16自晶片連接劑14或者包裝模子12剝落都可能是質量回流中的問題。申請者已經為晶片連接劑決定一兩步式改正程序來解決此問題，將會在圖3中討論。

蓋子30封住包裝模子。在一具體實施例中，蓋子30包含由鋁製的陶瓷框32。陶瓷框32固定透明的窗戶。在一具體實施例中，陶瓷框32包含在玻璃窗34所在之處的一凹下去部份。在一具體實施例中，包裝模子12與陶瓷框32使用雙酚A型的環氧樹脂封住。此密封的環氧樹脂也可

五、發明說明(5)

以將玻璃窗34封在陶瓷框32上。附錄2摘要了雙酚A型的密封劑的特性，在本發明中它是適用的。

修正的開窗式包裝特別適用於CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)，但不限於CMOS的影像感測器，因為它們的晶片大小可以超過240 mils乘以240 mils。合適影像感測器的包裝具體實施例包括一要比晶片的感光區域稍為大些的窗戶。

在一具體實施例中，窗戶大約是晶片感光部份的1.2倍。然而窗戶大小依靠它距晶片的距離有所變化。圖2和3顯示以蓋子和包裝模子為一具體實施例之圖示。

圖2顯示以包裝蓋30為一具體實施例之圖示，包括陶瓷框32和玻璃窗34。第一維度以mil為單位，在括號中的維度以毫米為單位。在一具體實施例中，玻璃窗戶34位於陶瓷框32的凹下部份40。

圖3為依照本發明以完整的IC包裝50為一具體實施例之圖示。指示元件的第一維度以英吋為單位，第二維度(在括號中內)以毫米為單位。雖然一具體實施例所顯示的包括特殊的導線架(quad flat pack-QFP)其他種的導線架也可以適用。再者可以使用其他種包裝，包括無導線的包裝，例如微BGA(ball grid array; BGA)、LCC(leadless chip carrier; LCC)、DIP(dual in-line package; DIP)等。

圖4顯示將晶片連接到開窗式非陶瓷框上的方法所要採取的步驟。在步驟202中，晶片連接劑已分到包裝模子上。在一具體實施例中，晶片連接劑包含低硬度的環氧樹

五、發明說明(6)

脂，例如前面提到充滿銀的環氧樹脂。

程序繼續在204這塊，當施力使晶片和晶片連接堅固合在一起，晶片受力移動或前後來回移動。好的晶片接合劑附到包裝模子的平滑表面，不需要在晶片背面鍍金即可達成。

晶片連接修改在206這塊。消除晶片連接劑的空隙是重要的，它可能會造成剝落的問題。我們已經發現對消除晶片連接劑內的空隙兩步驟的修正程序要比一步驟的修正程序來得好。在一具體實施例中，晶片連接劑被烘烤到大約攝氏100度，持續約一小時，然後晶片連接劑再被烘烤到大約攝氏150度，約持續另一個一小時。

方塊208中，接續線連接晶片和包裝模子上的導線架。

方塊212中，蓋子連接到包裝模子。在一具體實施例中，蓋子包含玻璃窗戶34，它是藉由雙酚A型的環氧樹脂連接到陶瓷框32上。環氧樹脂由烘烤來修正。在一具體實施例中，藉由提高溫度到約攝氏150度持續約70分鐘來修正。在一具體實施例中，使用連接玻璃窗34和陶瓷框32相同的環氧樹脂使蓋子連接到包裝模子上，同樣藉由提高溫度到約攝氏150度持續約70分鐘來修正環氧樹脂。

在一具體實施例中，使用平流層滿足小於100等級的無塵室執行上述的步驟，在這種無塵室中一立方米一微米的污染微粒少於100個或其所佔體積小於一立方米。在組裝的過程這個可以幫助防止晶片上的微粒污染。

在一具體實施例中，窗戶具有20微米的缺陷規格。缺陷

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明(7)

規格表示在玻璃上最大可容許的缺陷。較大的缺陷可能干擾影像感測器的影像效能。

在做質量回流程序前，爲了要降低包裝的水分，我們在裝袋之前延長烘烤週期。在一具體實施例中，包裝烘烤在攝氏125度持續48小時，然後在無水袋中真空包裝去儲存或運送。這樣使得包裝可以滿足互相連接與電路包裝機構(Institute of Interconnecting and Packaging Electronic Circuit; IPC)水準4的表面固定要求。(IPC是一貿易組織，代表全球超過2300家在電子連接工業的公司)

當包裝好的要固定時，它自袋中移出並且使用質量回流程序固定在電路板上，如方塊214所示。有不同類型的質量回流程序。在一具體實施例中，我們應用紅外線對流的質量回流程序，它遵守下面敘述：

- 1)最高包裝本體溫度大約爲攝氏225度
- 2)超過攝氏215度的時間大約30秒
- 3)超過攝氏183度的時間大約140秒

開窗式非陶瓷包裝可以禁得起上述的質量回流程序，不需要將蓋子與包裝模子分開或者晶片與包裝模子脫離。

晶片與CFA材料

在一具體實施例中，加色的色彩濾波陣列(CFA)材料位於每個光偵測器的上方。通常爲紅色、綠色或藍色三者其中之一被放置成馬賽克形狀。因爲被選色素具較佳光、熱以及化學穩定性，它們被當作是在分子染料上的著色劑。表格1顯示申請者使用的色素組成一具體實施例。申請者

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(8)

發現CFA材料在不同的溫度下是非常穩定的。這些CFA材料先前在液晶顯示板技術上使用，但沒有當成是影像擷取的色彩濾波使用。

圖5顯示色彩濾波過程的一具體實施例。流程圖始於方塊300，接著是方塊310，其中加色的CFA材料是經過旋轉外膜的程序。在一具體實施例中，我們以4000 RPM持續約30秒應用於旋轉外膜上。方塊312中，CFA進入軟式烘烤階段，零件在大約攝氏90度下烘烤約1分鐘。方塊314中，將CFA暴曬。在一具體實施例中，我們使用500 W的水銀燈(I-line)。

暴曬後的烘烤在大約攝氏180度持續約3分鐘，這是方塊316。方塊318，讓CFA成長。在一具體實施例中，成長是在大約攝氏27度持續約1分鐘來達到臨界大小的20%。然後在方塊320中零件送清洗，並且在方塊322中修正。執行修正在大約攝氏180度下持續約3分鐘。

在一具體實施例中，約76wt%的PGMEA和約5wt%的環己酮混合溶劑用來在旋轉外膜的步驟(方塊310)中使CFA材料分散，介於.13wt%和.14%的tetramethyl ammonium hydroxide在成長步驟(方塊318)作為成長劑。

對每個不同加色的CFA材料重覆流程圖的步驟。例如在一具體實施例中，對紅色、綠色然後是藍色的加色CFA材料執行流程圖步驟。然而，也可以將塗上不同色彩之CFA材料的順序加以變化。除此之外，可使用其他的色素。

在一具體實施例中，CFA材料被認為在質量回程序後

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 · 線

五、發明說明 (9)

是穩定的，如果它的色彩特性仍保持在其範圍內，那麼影像感測器可以提供人們肉眼可接受的影像輸出品質。例如，a) 影像感測器的色彩特性可能在質量回流過程中輕微的漂移，但是影像輸出的漂移仍小於肉眼的感覺，或者 b) 影像感測器的色彩特性在質量回流過程中漂移，但是影像輸出的位移可以補償回來，提供肉眼可以接受的影像。

一種定量測量CFA穩定性的方法是決定色彩差 ΔEL_{a*b*} 。在一具體實施例中，過/不過臨界值是以 ΔEL_{a*b*} 為準。例如，只有來自暴曬質量回流的色彩差變化小於 ΔEL_{a*b*} 為 5 時，CFA材料被認為是具實質上的穩定。當然 ΔEL_{a*b*} 的其他值也可以當成是過/不過的臨界值。

在一具體實施例中，在質量回流程序前後每種顏色紅色、綠色、藍色的平均色彩是由影像感測器來測量。決定色彩差 ΔEL_{a*b*} 是眾所皆知的。例如，色彩差 ΔEL_{a*b*} 的描述在 Color Science: Concepts and Methods, Quatitive Data and Formula, 2nd edition, Gunter Wyszecki, W.S. Stiles (John Wiley & Sons, 1982) 書中。

CFA材料也用在防止刮傷的保護層上，在美國專利應用序號 08/986,501 名稱為「在電子安裝過程感測裝置的保護」被指定給一般的受讓人組織。在一具體實施例中，CFA材料的紅色色素層和綠色色素層有大約 600 微米厚，塗在晶片的周圍，當在處理晶片時，可提供在電路下的防止刮傷的保護。

影像系統

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明(10)

圖6顯示影像系統400包含通過質量回流系統接到電路板的影像感測器。影像感測器410功能好比照像機的零件，矽眼或其他影像裝置。通常影像感測器與影像處理器420和記憶體430連接在一起。影像系統也包括連接電路440便於和其他系統交通，例如電腦系統主機或其他輸出裝置。影像系統也包含透鏡系統(未顯示)將光線聚在影像感測器上，這是眾所皆知的技術。

通過質量回流程序連接影像感測器的能力降低成本提高生產速度。它也比人工焊接的方法提供了更可靠的連接。

因此，我們發現影像感測器可以經由質量回流程序固定在電路板上。這裏描述的特殊安排和方法僅在說明本發明的原理。形式上的多個修改和內容仍不脫離本發明的範疇。雖然本發明以相關的特殊一具體實施例來說明，但是不應受到此限制。更正確的說，描述的發明為以下附加的申請專利範圍所限制。

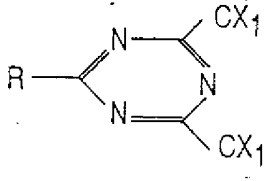
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(11)

表 1

表 1：分散色素之光聚合物的成分

	成分
單體	具聚合功能的丙烯酸 $R-(\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2)$
結合體	丙烯酸聚合體 $(\text{CH}_2-\overset{\text{COOH}}{\underset{\text{COOH}}{\text{C}}})_n, -(\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{COOR}}{\text{C}}})_m$
起始物	Ditrihalomethyl-s-triazines 
色素(主要)	紅色：Diantraquinones 綠色：鹵化太菁銅 藍色：太菁銅 黑色：碳
色素(附加顏色)	黃色 A：異引朵滿 黃色 B：重氮基化合物 紫色：二噁秦
溶劑	乙二醇乙醚

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

五、發明說明(12)

附錄一

材料特性
(EO1B的常用性質)

性質	正常值
熱導係數(室溫)	0.8W/m · k
熱膨脹係數(α 1)	$150 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$, $490\# \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$
彎曲強度	0.14 GPa
彎曲彈性	18 GPa
玻璃轉換溫度	163 $^{\circ}\text{C}$
單位阻抗	$2 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$
介電常數(1MHz)(常溫)	3.8
α 計數輻射(DPH)	0.06 次/cm ² · Hr

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表
訂
線

五、發明說明 (13)

附錄二

技術資料

KYOCERA CORPORATION
SEMICONDUCTOR PARTS
DIVISION 4
SEALANT DIVISION

包裝體	NCO-150H
-----	----------

1	物理性質	
項目	單位	數據
顏色		半透明
特殊重量		1.7
※修剪強度	MPa	26.48
熱膨脹係數	$1/^\circ\text{C} \times 10^{-6}$	7
玻璃轉換點	$^\circ\text{C}$	160
吸水性	%	-
介電係數	$\epsilon(1\text{MHz})$	6
損失因子	$\tan \delta(1\text{MHz})$	0.03
熱導係數	$\text{W/m} \cdot \text{K}$	-
表面阻抗	Ω	1.0×10^{14}
注意	※修改一具體實施例：陶瓷/陶瓷	

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

衣 · · · · · 訂 · · · · · 線 · · · · ·

五、發明說明 (14)

2	可靠度(測試：MIL-STD 883D 1014)		
測試項目	MIL-STD 883D	條件	NG:N=100
溫度週期	1010-COND C	-85 °C ~150 °C 40 週期	0/100
熱衝擊	1011-COND A	0 °C ~100 °C 40 週 期	0/100
阻抗影響	2002-COND B	1500G, 0.5M, 5 次	0/100
高溫儲存	1008-COND C	150 °C/1000H	0/100
低溫儲存		-85 °C/1000H	0/100
高溫高溼度		85 °C , 85%RH, 1000H	0/100
壓力鍋		121 °C , 0.21MPa, 50H	0/100
注意	陶瓷修正(.708 平方吋；密封寬度.04 吋)		

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表 · · · · · 訂 · · · · · 線

四、中文發明摘要(發明之名稱：以質量回流安裝之影像感測器)

本發明揭示一種影像系統，其包括一影像感測器，它是藉由質量回流程序接合在電路板上。影像感測器擷取影像資料並且在影像系統的輸出提供影像資料。在一具體實施例中，影像感測器使用彩色濾光器陣列(color filter array; CFA)的材料，它們通過質量回流程序是實質上穩定的。

英文發明摘要(發明之名稱：IMAGE SENSOR MOUNTED BY MASS REFLOW)

An imaging system includes an image sensor that is attached to a circuit board via a mass reflow process. The image sensor captures image data and provides the image data at an output of the imaging system. In one embodiment, the image sensor uses a color filter array (CFA) material that is substantially stable through the mass reflow process.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂
線

六、申請專利範圍

1. 一種影像系統，包含：

一影像感測器，它是藉由質量回流程序連接到電路板上，影像感測器用以擷取影像並且提供影像資料輸出。

2. 如申請專利範圍第1項的影像系統，其中影像感測器包含彩色濾光器陣列(CFA)材料，它本質是穩定的可到攝氏200度。

3. 如申請專利範圍第1項的影像系統，其中影像感測器是CCD感測器。

4. 如申請專利範圍第1項的影像系統，其中影像感測器是CMOS感測器。

5. 如申請專利範圍第4項的影像系統，其中影像感測器包含彩色濾光器陣列(CFA)材料，它本質是穩定的可超過攝氏200度。

6. 如申請專利範圍第5項的影像系統，其中CFA材料是色素的聚合體。

7. 如申請專利範圍第1項的影像系統，其中影像感測器包含一晶片，它是大於240 mils乘以240 mils。

8. 一種照像機，包含：

一影像感測器，它是藉由質量回流程序連接到電路板上，影像感測器用以擷取影像並且提供影像資料輸出。

9. 如申請專利範圍第8項的照像機，其中影像感測器包含彩色濾光器陣列(CFA)材料，該材料在質量回流程序中連接影像感測器所使用的溫度下本質上是穩定的。

10. 如申請專利範圍第9項的照像機，其中影像感測器包含

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

加色的彩色濾光器陣列(CFA)。

11. 一種影像系統，包含：

一電路板；

一影像感測器，它是通過質量回流程序連接到電路板上，影像感測器包含彩色濾光器陣列(CFA)材料。

12. 如申請專利範圍第11項的影像系統，其中CFA材料是加色的彩色濾光器陣列(CFA)材料。

13. 如申請專利範圍第11項的影像系統，其中影像感測器是位於具窗戶的陶瓷包裝中。

14. 一種連接影像感測器到電路板上的方法，此方法包含：

塗上色彩濾器波陣列(CFA)材料到晶片上；

將晶片和包裝連接；

通過質量回流程序將包裝連接到電路板上。

15. 如申請專利範圍第14項的方法，其中塗上包含：

塗上加色的CFA材料到晶片上。

16. 如申請專利範圍第14項的方法，其中連接包含：

將包裝加熱超過攝氏200度。

17. 如申請專利範圍第14項的方法，其中連接包含：

將包裝加熱到約攝氏215度。

18. 如申請專利範圍第14項的方法，更包含：

在連接前烘烤包裝一段時間。

19. 如申請專利範圍第18項的方法，其中烘烤的執行是在超過攝氏125度持續24小時以上。

20. 如申請專利範圍第19項的方法，其中烘烤可讓包裝符合IPC第四階段表面固定的需求。

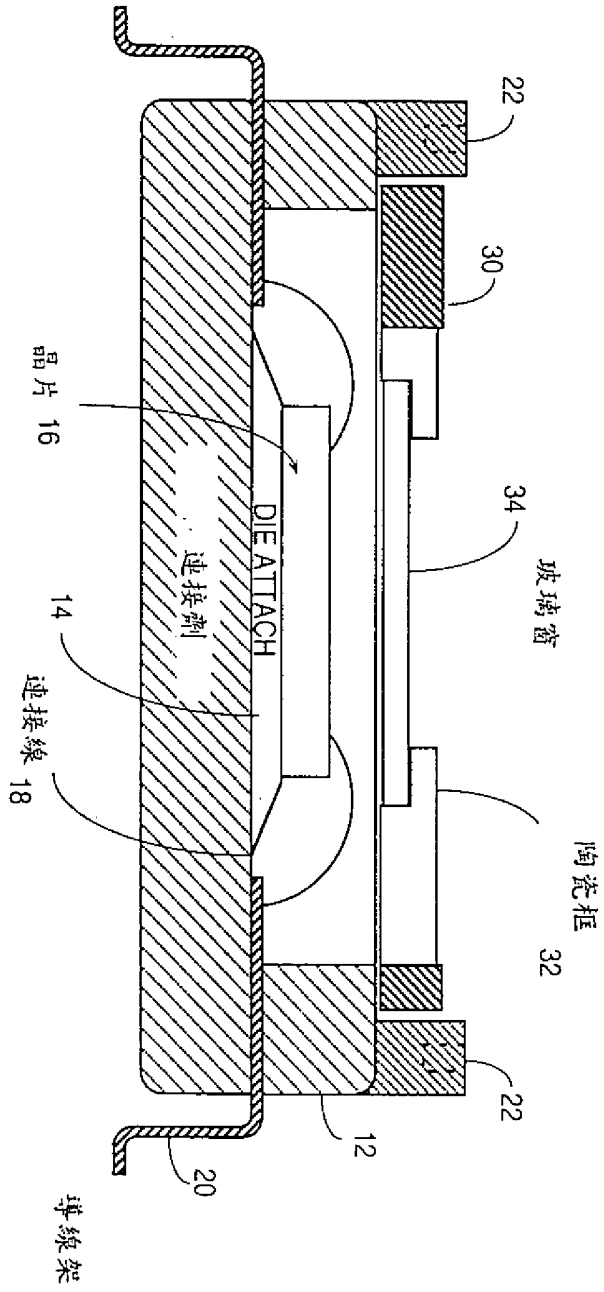


圖 1

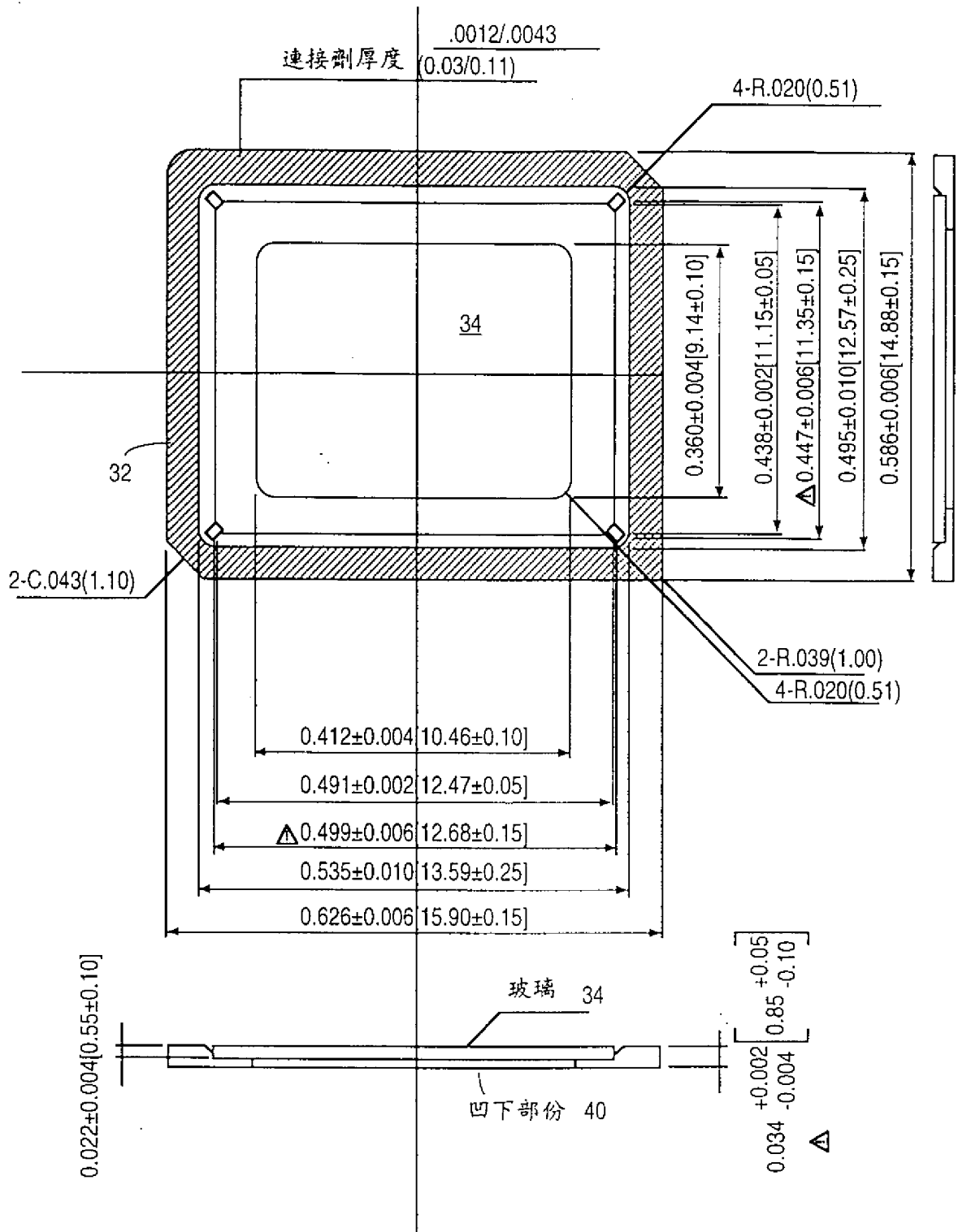
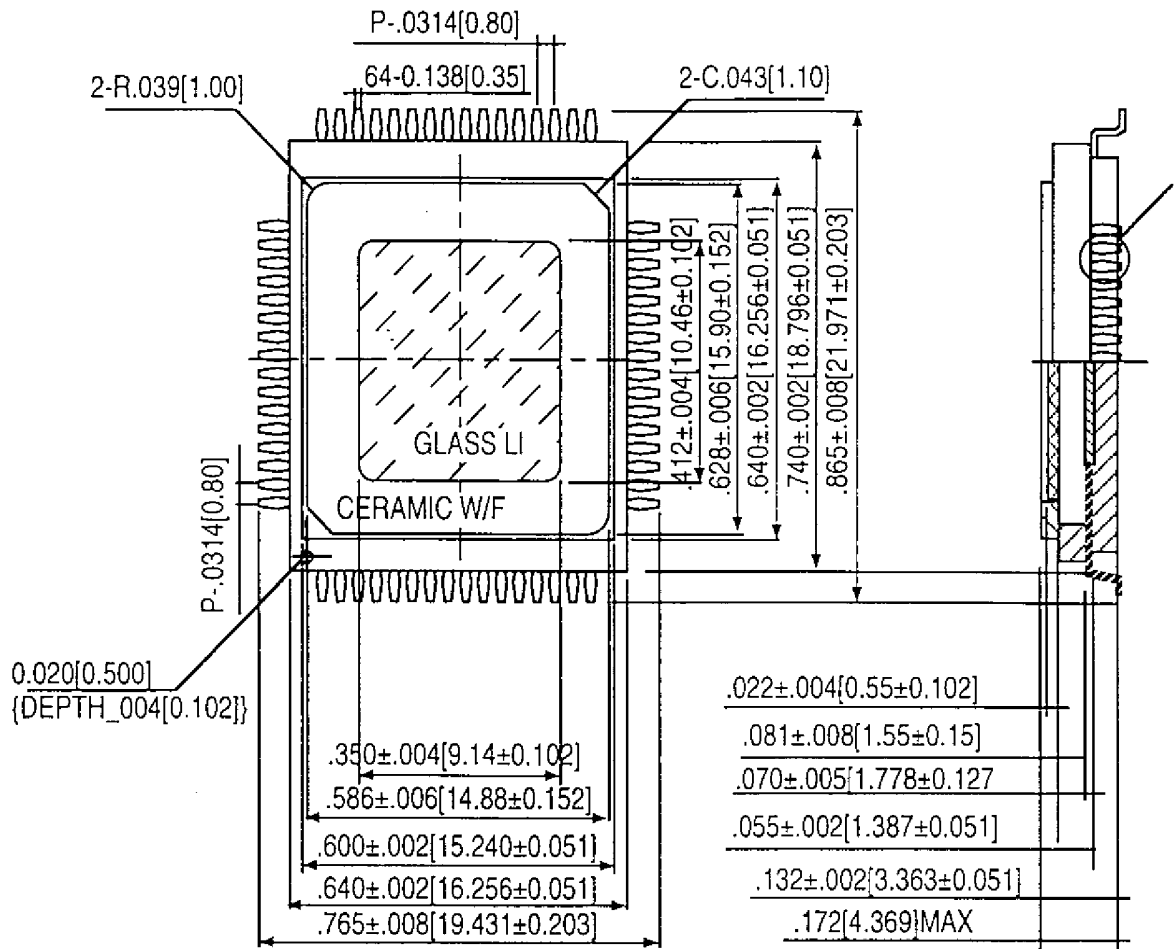


圖2



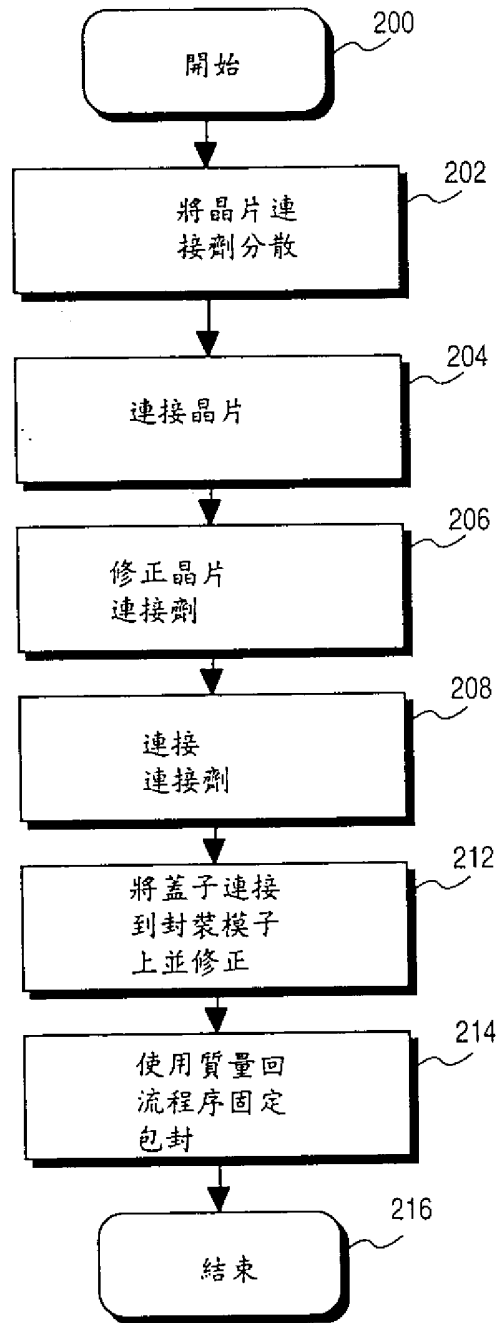


圖4

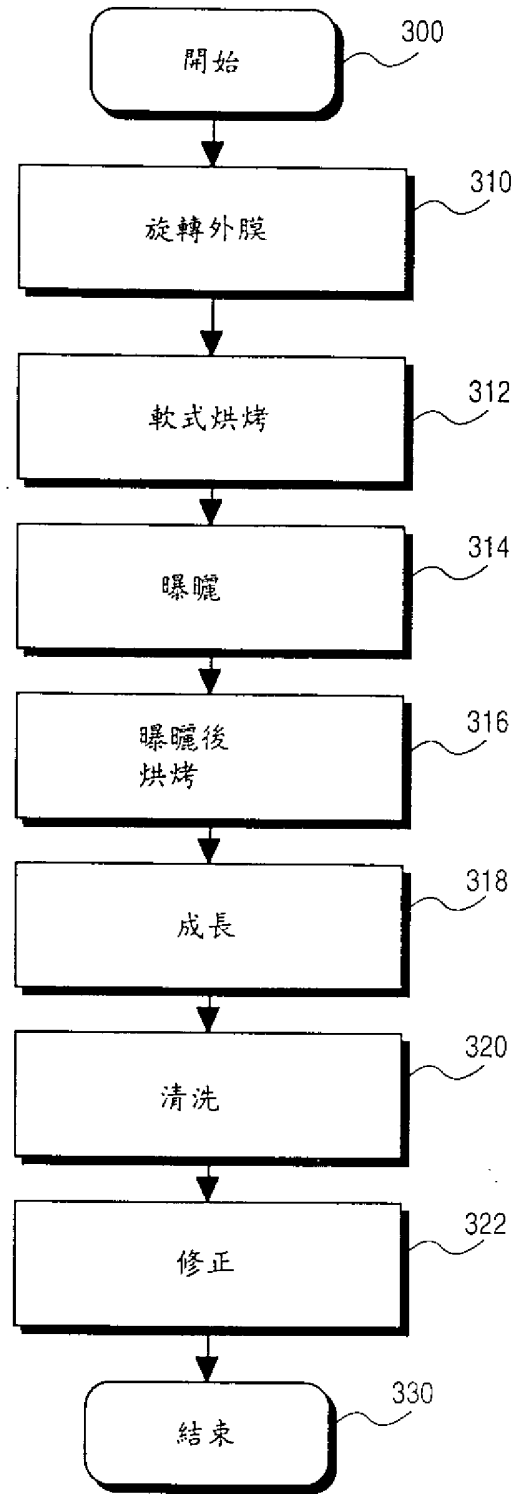


圖5

454411

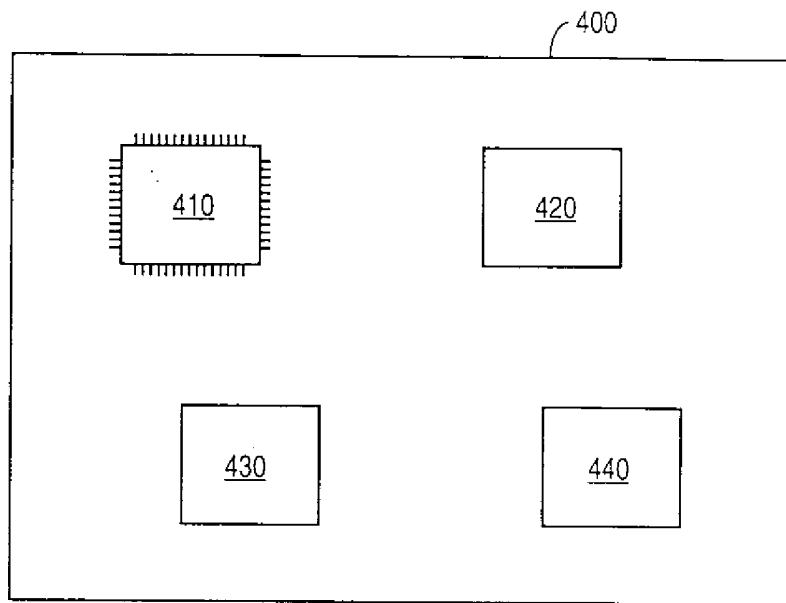


圖6