



(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 201623566 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：104136063

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 02 日

(51)Int. Cl. : *C09K5/06 (2006.01)* *H01L23/373 (2006.01)*
H05K7/20 (2006.01)

(30)優先權：2014/11/03 美國 62/074,314

(71)申請人：漢高智慧財產控股公司 (德國) HENKEL IP & HOLDING GMBH (DE)
德國

(72)發明人：阮 美如 NGUYEN, MY N. (US)；黃 喬宏 HUANG, QIAOHONG (US)；桑德密爾 尤塔 SUNDERMEIER, UTA (DE)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：7 共 36 頁

(54)名稱

具有基質及分散於其中之酸與週期表第 I 族或第 II 族元素之水合鹽的組成物及其組裝之電子裝置

COMPOSITIONS HAVING A MATRIX AND A HYDRATED SALT OF AN ACID AND A GROUP I OR II ELEMENT OF THE PERIODIC TABLE DISPERSED THEREIN, AND ELECTRONIC DEVICES ASSEMBLED THEREWITH

(57)摘要

本文提供自基質及酸與週期表第 I 族或第 II 族元素之水合鹽製得之組成物及其組裝之電子裝置。

Provided herein are compositions made from a matrix and a hydrated salt of an acid and a Group I or II element of the Periodic Table, and electronic devices assembled therewith.

指定代表圖：

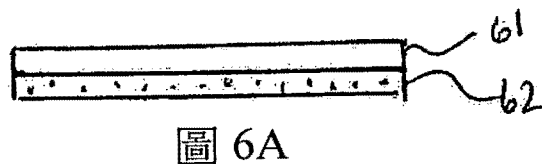


圖 6A

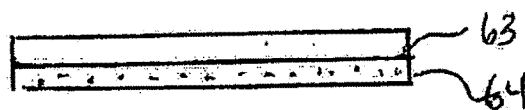


圖 6B

符號簡單說明：

61 . . . 組成物及其組裝之電子裝置之組合

62 . . . 傳導性支撐件

63 . . . 組成物及其組裝之電子裝置之組合

64 . . . 傳導性支撐件

發明摘要

※ 申請案號：104176063

※ 申請日：104. 11. 2

※IPC 分類：C09K5/06(2006.01)
H01L23/373(2006.01)
H05K7/20(2006.01)

【發明名稱】

具有基質及分散於其中之酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽的組成物及以其組裝之電子裝置

COMPOSITIONS HAVING A MATRIX AND A HYDRATED SALT OF AN ACID AND A GROUP I OR II ELEMENT OF THE PERIODIC TABLE DISPERSED THEREIN, AND ELECTRONIC DEVICES ASSEMBLED THEREWITH

【中文】

本文提供自基質及酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽製得之組成物及以其組裝之電子裝置。

【英文】

Provided herein are compositions made from a matrix and a hydrated salt of an acid and a Group I or II element of the Periodic Table, and electronic devices assembled therewith.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（6）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 61 組成物及以其組裝之電子裝置之組合
- 62 傳導性支撐件
- 63 組成物及以其組裝之電子裝置之組合
- 64 傳導性支撐件

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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】

具有基質及分散於其中之酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽的組成物及以其組裝之電子裝置

COMPOSITIONS HAVING A MATRIX AND A HYDRATED SALT OF AN ACID AND A GROUP I OR II ELEMENT OF THE PERIODIC TABLE DISPERSED THEREIN, AND ELECTRONIC DEVICES ASSEMBLED THEREWITH

【技術領域】

本文提供自基質及羧酸或磷酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽製得之組成物及以其組裝之電子裝置。

【先前技術】

用於耗散電路所產生熱量之熱管理材料已眾所周知，且置於電子裝置內之策略性位置處之風扇亦自電路或熱模組吸走熱量。過多熱量自半導體封裝離開轉向至具有熱介面材料(「TIM」)之散熱器或熱模組，該熱介面材料常常佈置於半導體封裝與散熱器或熱模組之間。

然而，該等管理所產生熱量之策略已產生新問題，此乃因引導熱空氣自半導體封裝之直接環境離開至裝置之殼體內部。

更具體而言，在習用膝上型或筆記型電腦(展示於圖2中)中，在殼體下存在位於鍵盤下方之組件(展示於圖3中)。該等組件包含散熱器、熱管(佈置在CPU晶片上方)、風扇、PCMIA卡之插槽、硬驅動機、電池及DVD驅動機機架。硬驅動機佈置於左側置腕區下且電池佈置於右側置腕區下。硬驅動機常常在高溫下操作，使得儘管使用冷卻組件來耗散此熱量，仍產生令人不適的置腕區觸摸溫度。在使用裝置

時，此可因在裝置外部某些部分達到之高溫而引起終端使用消費者不適。

一種降低終端使用者在置腕區位置觀察到之高使用中溫度之解決方案係(例如)使用佈置在策略性位置之天然石墨熱擴散器。據報告，該等熱擴散器可平均分佈熱量同時藉助材料之厚度提供熱隔絕。一種該石墨材料可係可自GrafTech公司，Cleveland, OH購得之eGraf® SpreaderShield™。[參見M. Smalc等人，「Thermal Performance Of Natural Graphite Heat Spreaders」，Proc. IPACK2005, Interpack 2005-73073 (2005年7月)；亦參見美國專利第6,482,520號。]

業內期望替代性熱管理解決方案且其將係有利的，此乃因市場愈來愈需要管理電子裝置中所用之該等半導體封裝產生之熱量以使終端使用消費者不會因使用該等電子裝置時所產生之熱量而感到不適之方式。對半導體晶片之設計者將繼續減小半導體晶片與半導體封裝之大小及幾何形狀而增加其計算能力之認識來平衡此需要。減小大小與增加計算能力之具有競爭力之利益使得電子裝置對消費者具有吸引力，但如此做致使半導體晶片與半導體封裝繼續在高溫條件下且實際上在增加之高溫條件下操作。因此，使用替代性技術滿足此不斷增長之需要可有利於鼓勵設計並研發甚至更強大之消費性電子裝置，該等裝置在操作中具有降低之「皮膚溫度」且如此則觸摸時不熱。

【發明內容】

本文中提供包括(a) 基質；及(b) 酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽之組成物。該組成物能夠吸收熱量。因而，在使用中，其可佈置至由傳導性材料構造之熱擴散裝置(諸如金屬或經金屬塗佈之聚合物基板，或石墨或經金屬塗佈之石墨，其實例包含Cu、Al及石墨，以及經Cu或Al塗佈之石墨)之表面之至少一部分上。

該等組成物具有約40°C至80°C之溫度範圍，在該溫度範圍內發

生自固體至液體之相變。本發明組成物適於產生塗佈於基板上之具有實質上一致厚度之膜。

組成物之基質可係基於樹脂之基質，諸如壓敏型黏合劑(「PSA」)(如通常提及之彼等黏合劑)，或丙烯酸乳劑。另外，基質可為RedOx可固化組成物之固化產物，例如包含(甲基)丙烯酸酯及/或含有馬來醯亞胺、衣康醯亞胺(itaconimide)或納地醯亞胺(nadimide)之化合物之基質。

在基質係PSA之情況下，可將組成物佈置至熱擴散裝置之表面之至少一部分上以提供EMI屏蔽及增強該裝置之熱效能兩者。

該組成物亦可用作供以傳送帶形式使用之吸熱器膜，使得可將該組成物施加至裝置上需要冷卻之任何位置(諸如，EMI屏蔽件內部)。合意地，在該使用中，將經囊封相變材料塗佈於具有金屬塗層之裝置表面之至少一部分上。

在基質係丙烯酸乳劑之情況下，儘管該組成物亦可如此分散，但在將該組成物置於操作條件下之前蒸發乳劑之載劑液體。

該組成物可佈置至基板上或兩個基板之間。該或該等基板可充當支撐件或可充當熱擴散器，在此情形中，該支撐件可由傳導性材料構造，其係金屬或經金屬塗佈之聚合物基板，或石墨或經金屬塗佈之石墨。

該組成物可與諸如電源(如電池模組)之物件一起使用以耗散電源在操作期間產生之熱量。該操作溫度可高達約40°C。在此實施例中，在該物件上方及/或圍繞該物件且在該物件之面向內部之表面上提供包括至少一個具有內部表面及外部表面之基板之殼體，且將包括佈置於基板(該基板如上所述可充當支撐件或提供導熱性以有助於擴散所產生之熱量)上之分散於基質內的複數個經囊封相變材料顆粒之組成物佈置於至少一個基板之內部表面之至少一部分上。在一態樣中，該

等經囊封相變材料顆粒可具有佈置於該等顆粒之表面之至少一部分上之傳導性材料層。傳導性塗層應係金屬的(諸如，Ag、Cu或Ni)，以便提供EMI屏蔽效應。

在用於在消費性電子製品中使用之實施例中，提供殼體，其包括至少一個具有內部表面及外部表面之基板；提供組成物，其包括分散於佈置於基板上之基質內的複數個經囊封相變材料顆粒，該基板如上所述可充當支撐件或提供導熱性以有助於擴散所產生之熱量，該層佈置於至少一個基板之內部表面之至少一部分上；且提供至少一個半導體封裝，其包括總成，該總成包括以下中之至少一者：

I.

半導體晶片；
熱擴散器；及
其間之熱介面材料(亦稱作TIM1應用)

II.

熱擴散器；
散熱器；及
其間之熱介面材料(亦稱作TIM2應用)。

同樣，本文提供製造此一消費性電子裝置之方法。

【圖式簡單說明】

圖1繪示電路板之剖視圖，在該電路板上佈置複數個半導體封裝及電路以及封裝自身之組裝中及封裝組裝至板上常用之電子材料。參照編號1至18係指一些用於封裝及組裝半導體及印刷電路板之電子材料。

圖2繪示位於打開位置之膝上型個人電腦。

圖3繪示膝上型個人電腦之在其鍵盤及置腕區下方之內容物之俯

視圖。

圖4繪示電子裝置之一般示意圖。

圖5繪示平板電腦中皮膚溫度量測位置之平面視圖。

圖6展示本發明組成物之各層之代表，其中(A) 包含基質與分散於其中之具有基質及分散於其中之酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽之組成物及以其組裝之電子裝置之組合(61)經放置與傳導性支撐件(62)接觸，及(B) 包含基質與分散於其中之具有基質及分散於其中之酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽之組成物及以其組裝之電子裝置之組合(63)經放置與傳導性支撐件(64)接觸，以形成EMI屏蔽熱吸收膜。

圖7繪示在平板電腦之殼體內發明性組成物(未展示)佈置於電力模組下方之俯視圖。

【實施方式】

如上所述，本文中提供包括以下之組成物：(a) 基質；及(b) 酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽。

該組成物可佈置至基板上或兩個基板之間。該或該等基板可充當支撐件或可充當熱擴散器，在此情形中，該支撐件可由傳導性材料構造，其係金屬或經金屬塗佈之聚合物基板，或石墨或經金屬塗佈之石墨。

該組成物包括基質(例如PSA、丙烯酸乳劑或自由基固化型組份(例如(甲基)丙烯酸酯及/或含有馬來醯亞胺、衣康醯亞胺或納地醯亞胺之化合物))，酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽分散於其中。視情況，該組成物亦可包含隔熱元件。在一實施例中，金屬或石墨基板可用作其上佈置該組成物之支撐件。以此方式，該金屬或石墨基板可擔當熱擴散器以進一步耗散熱量。

該組成物(例如，酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽分散於

其中之PSA)可塗佈於熱擴散裝置上，例如金屬(如，Cu或Al)、石墨，或經金屬塗佈之石墨，以增強該等裝置之熱性能。

該組成物可塗佈於熱擴散裝置上以亦提供EMI屏蔽以及增強此裝置之熱性能。

以傳送帶形式，作為吸熱器膜之該組成物可施加至需要冷卻之任何位置(諸如，EMI屏蔽件內部)。參見(例如)圖6。

該組成物可與諸如電源(如電池模組)之物件一起使用以耗散電源在操作期間產生之熱量。該操作溫度可高達約40°C。在此實施例中，在該物件上方及/或圍繞該物件且在該物件之面向內部之表面上提供包括至少一個具有內部表面及外部表面之基板之殼體，將包括佈置於基板(該基板如上所述可充當支撐件或提供導熱性以有助於擴散所產生之熱量)上之基質及酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽之組成物佈置於至少一個基板之內部表面之至少一部分上。

在用於在消費性電子製品中使用之實施例中，提供殼體，其包括至少一個具有內部表面及外部表面之基板；提供組成物，其包括佈置於基板上之基質及酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽，該基板如上所述可充當支撐件或提供導熱性以有助於擴散所產生之熱量，該層佈置於至少一個基板之內部表面之至少一部分上；且提供至少一個半導體封裝，其包括總成，該總成包括以下中之至少一者：

I.

半導體晶片；

熱擴散器；及

其間之熱介面材料(亦稱作TIM1應用)

II.

熱擴散器；

散熱器；及

其間之熱介面材料(亦稱作TIM2應用)。

該組成物可用於消費性電子製品之總成中。此製品(或「裝置」)可選自筆記型個人電腦、平板型個人電腦或手持裝置，例如音樂播放器、視訊播放器、靜態影像播放器、遊戲機、其他媒體播放器、音樂記錄器、視訊記錄器、相機、其他媒體記錄器、無線電、醫療設備、家用電器、運輸載具儀器、樂器、計算器、蜂巢式電話、其他無線通信裝置、個人數位助理、遙控器、呼叫器、監視器、電視、立體音響設備、設置盒、轉頻器、音樂盒、數據機、路由器、鍵盤、滑鼠、揚聲器、印刷機及其組合。

該裝置亦可包含通氣元件以自裝置分散掉半導體總成產生之熱量。

當然，消費性電子裝置提供有電源以為半導體封裝供能。

半導體封裝可用佈置於半導體晶片與電路板之間以將晶片牢固附著至板之固晶材料來形成。鐸線在晶片與板之間形成電互連。此固晶材料常常係具有熱固性樹脂基質之高填充材料。基質可由環氧樹脂、馬來醯亞胺、衣康醯亞胺、納特醯亞胺及/或(甲基)丙烯酸酯組成。填充劑可為傳導性或非傳導性。在某些情形中，固晶材料導熱，在該情形中，其亦有助於自半導體封裝耗散掉熱量。該等固晶材料之代表性市售實例包含來自Henkel公司, Irvine, CA, US之QMI519HT。

另一選擇為，半導體封裝可用以半導體晶片與電路板之間之空間中之焊料互連電連接至電路板之半導體晶片來形成。在該空間中可佈置底部填充密封劑。底部填充密封劑亦將具有熱固性基質樹脂，其與晶粒接著材料類似，可由環氧樹脂、馬來醯亞胺、衣康醯亞胺、納特醯亞胺及/或(甲基)丙烯酸酯組成。一般亦填充底部填充密封劑。然而，填充劑通常係非傳導性且用於調節半導體晶粒與電路板之熱膨脹

係數差異之目的。該等底部填充密封劑之代表性市售實例包括來自 Henkel 公司, Irvine, CA, US 之 HYSOL FP4549HT。

一旦已將半導體封裝定位至電路板上且常常藉由表面安裝黏合劑、晶片接合劑或晶片尺寸封裝底部填充密封劑附著至電路板，便可用模製化合物包覆式模製封裝以保護封裝免受(尤其)環境污染物影響。模製化合物常常係基於環氧樹脂的，但亦可含有苯并噁嗪及/或其他熱固性樹脂。GR750 係環氧樹脂模製化合物之實例，其可自 Henkel 公司, Irvine, CA, US 購得，經設計以改良半導體裝置中之熱管理。

在電路板上之不同部分使用焊料膏來以電互連方式附著半導體封裝與總成。一種該焊料膏可自 Henkel 公司, Irvine, CA, US 以商標名 MULTICORE Bi58LM100 購得。此無鉛焊料膏經設計用於期望熱管理之應用。

為有效管理半導體晶片及半導體封裝產生之熱量，可將熱介面材料與任何需要熱耗散之生熱組件一起使用，且特定而言用於半導體裝置中之生熱組件。在該等裝置中，熱介面材料在生熱組件與散熱器之間形成層且將欲耗散熱量傳送至散熱器。熱介面材料亦可用於含有熱擴散器之裝置。在此一裝置中，將熱介面材料層置於生熱組件與熱擴散器之間，且將第二熱介面材料層置於熱擴散器與散熱器之間。

熱介面材料可係相變材料，例如一種可自 Henkel 公司, Irvine, CA, US 以商標名 POWERSTRATE EXTREME、PowerstrateXtreme 或 PSX 購得者。作為兩個離型襯墊之間之獨立膜來封裝且作為晶粒切割預形體來供應以匹配眾多種應用，此熱介面材料係適用於(例如)散熱器與多種熱耗散組件之間之可重加工相變材料。該材料在相變溫度下流動，從而與組件之表面特徵保形。熱介面材料在呈相變材料形式時具有大約 51°C 或 60°C 之熔點。

在流動時，自介面逐出空氣，從而降低熱阻抗，表現為高效熱傳送材料。

熱介面材料可由以下來構造：(a) 60重量%至90重量%之石蠟；(b) 0重量%至5重量%之樹脂；及(c) 10重量%至40重量%之金屬顆粒，例如導電填充劑。導電填充劑一般係一種選自石墨、金剛石、銀及銅者。另一選擇為，導電填充劑可係鋁，例如球狀氧化鋁。

適用於熱介面材料之金屬顆粒可係易熔金屬顆粒，通常係用作焊料之低熔點金屬或金屬合金。該等金屬之實例包含鈹、錫及銦，且亦可包含銀、鋅、銅、銻及經銀塗佈氮化硼。在一實施例中，金屬顆粒選自錫、鈹或二者。在另一實施例中，亦將存在銦。亦可使用上述金屬之合金。

亦可使用錫及鈹粉之共熔合金(熔點 138°C ，錫相對於鈹之重量比為Sn48Bi52)，特定而言與銦粉組合(熔點 158°C)，其中銦與Sn:Bi合金以1:1之重量比存在。

金屬顆粒及/或合金應以熱介面材料之50重量%至95重量%之範圍存於組成物中。

熱介面材料亦可係熱油脂，例如一種可自Henkel公司，Irvine, CA, US以商標名稱TG100、COT20232-36I1或COT20232-36E1購得者。TG100係經設計用於高溫熱傳送之熱油脂。在使用中，將TG100置於生熱裝置與安裝該等生熱裝置之表面或其他熱耗散表面之間。此產品傳遞極佳熱阻，提供高導熱性且實際上在寬操作溫度範圍內不蒸發。另外，COT20232-36E1及COT20232-36I1係TIM1型材料，其在此情形下經設計用於高功率覆晶應用。該等產品含有軟凝膠聚合物或可固化基質，其在固化後形成其內具有低熔點合金之互穿網路。低熔點合金可係易熔金屬焊料顆粒(特定而言係彼等實質上不添加鉛者)，其包括元素焊料粉末及視情況焊料合金。

所用熱介面材料之熱阻抗應小於 $0.2\text{ (}^{\circ}\text{C cm}^2/\text{瓦特(Watt))}$ 。

殼體包括至少兩個基板且常常包括複數個基板。該等基板經定尺寸及佈置以彼此嚙合。為管理可自消費性電子裝置之內部散發之熱量，並控制所謂之「皮膚溫度」，常常期望將熱管理解決方案置於殼體與產生熱量之半導體裝置之間。

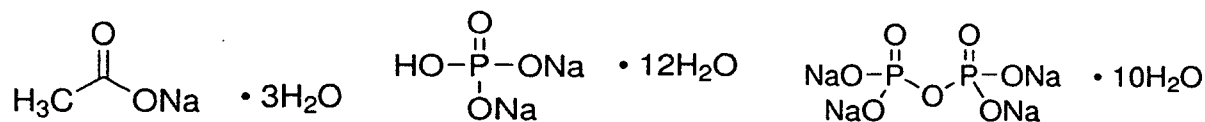
在此，該解決方案係包括基質及羧酸或磷酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽之組成物。

酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽可具有羧酸、磷酸、硝酸或硫酸作為酸。作為羧酸，諸如脂肪族羧酸(例如乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸及辛酸)、及不飽和羧酸(例如(甲基)丙烯酸)及脂肪酸等含有 C_{2-15} 羧酸之化合物係適宜的。

第I族元素可選自鋰、鈉及鉀。期望地，選擇鈉。

第II族元素可選自鎂及鈣。

代表性鹽係展示於以下：



該等基於酸及週期表第I族或第II族元素之水合鹽之實例包括乙酸鈉三水合物(熔點 58°C)、焦磷酸鈉十水合物(熔點 70°C)及硫酸鈉十水合物(熔點 33°C)，其全部均可自Aldrich Chemical購得。基於水合鹽之商業PCM產物包括ClimSel C48 (乙酸鈉；相變溫度： 48°C ；熔化潛熱： 68 Wh/升)、ClimSel C58 (乙酸鈉；相變溫度： 58°C ；熔化潛熱： 117 Wh/升)及ClimSel C70 (焦磷酸鈉；相變溫度： 71°C ；熔化潛熱： 110 Wh/升)，各自可自Climator AB, Skovde, SWEDEN購得；及savENRG PCM 34P ($\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)及savENRG PCM 58P，各自可自Rgees LLC, Candler, NC購得。

在一些實施例中，酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽可以

囊封形式存在於基質中。該等囊封水合鹽之實例包括THERMUSOL® HD60SAE微型囊封水合鹽。亦參見美國專利申請公開案No. US 2008/0255299。

酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽應以介於約15重量%與約65重量%之間、例如約25重量%至約50重量%之量存在。

基質可為PSA；丙烯酸乳劑；或(甲基)丙烯酸酯、含有馬來醯亞胺、衣康醯亞胺或納地醯亞胺之化合物中之一或多者。PSA通常由丙烯酸聚合物製成，該丙烯酸聚合物係例如具有以下組成之彼等或可藉由聚合以下各項製備之彼等：(i) 為式 $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{R}^1)(\text{COOR}^2)$ 之丙烯酸或甲基丙烯酸衍生物(例如，甲基丙烯酸酯)之丙烯酸單體，其中 R^1 係H或 CH_3 且 R^2 係 C_{1-20} 、較佳地 C_{1-8} 烷基鏈；及(ii)具有本文在下文中更詳細地闡述之側接反應性官能團之單體，且單體(ii)之量係每100 g丙烯酸聚合物約0.001當量至約0.015當量。參見(例如) C. Houtman等人，「Properties of Water-based Acrylic Pressure Sensitive Adhesive Films in Aqueous Environments」，2000TAPPI Recycling Symposium, Washington, DC (2000年3月5日至8日)。

對於聚合過程，組份(i)及(ii)之單體(在適當情況下)藉由自由基聚合轉化成丙烯酸聚合物。單體經選擇使得所得聚合物可用於根據D. Satas，「Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology」，van Nostrand, NY (1989)製備PSA。

用作單體混合物(i)之組份之丙烯酸酯及/或甲基丙烯酸酯之實例包含丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸正戊酯、丙烯酸正己酯、丙烯酸正庚酯及丙烯酸正辛酯、丙烯酸正壬酯、甲基丙烯酸月桂酯、丙烯酸環己酯及具支鏈(甲基)丙烯酸異構體，例如丙烯酸異丁酯、甲基丙烯酸異丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸2-乙基己酯、甲基丙烯

酸硬脂醯基酯及丙烯酸異辛酯。

例示性丙烯酸單體混合物(i)具有小於0°C之T_g值及自約10,000 g/mol至約2,000,000 g/mol (例如在50,000 g/mol與1,000,000 g/mol之間且期望地在100,000 g/mol與700,000 g/mol之間)之重量平均分子量。混合物(i)可係單一單體，限制條件係其具有小於0°C之均聚物T_g。

適宜單體(ii)之實例係能夠提供至黏合膜之生坯強度之彼等，包含環脂族環氧化物單體M100及A400 (Daicel)、氧雜環丁烷單體OXE-10 (可自Kowa公司購得)、甲基丙烯酸二環戊二烯酯環氧化物(CD535，可自Sartomer公司, Exton, PA購得)，以及4-乙烯基-1-環己烯-1,2-環氧化物(可自Dow得)。

丙烯酸聚合物能夠經受紫外線後陽離子活化之反應且因此提供至黏合膜之高溫固持強度。丙烯酸聚合物係具有以下組成之彼等或可藉由聚合以下各項製備之彼等：(i)為式 $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{R}_1)(\text{COOR}_2)$ 之丙烯酸或甲基丙烯酸衍生物之丙烯酸單體，其中 R_1 係H或 CH_3 且 R_2 係 C_{1-20} 烷基鏈；及(ii)具有選自以下兩者之側接反應性官能團之組合之單體：(1)環脂族環氧化物、氧雜環丁烷、二苯甲酮或其混合物，以及(2)經單取代環氧乙烷。單體(ii)之量係每100 g丙烯酸聚合物約0.001當量至約0.015當量。丙烯酸聚合物本質上無多(甲基)丙烯酸酯、多元醇或OH官能團且該聚合物在聚合之後保持實質上直鏈的。在更佳實施例中，單體(ii)之量係每100 g丙烯酸聚合物約0.002當量至約0.01當量。

所製備之丙烯酸聚合物通常具有10,000 g/mol至2,000,000 g/mol (例如在50,000 g/mol與1,000,000 g/mol之間，如在100,000 g/mol與700,000 g/mol之間)之經重量平均之平均分子量(M_w)。 M_w 係藉由凝膠滲透層析法或基質輔助雷射脫附/游離質譜法來測定。

用作單體(ii)之經單取代環氧乙烷之實例包含甲基丙烯酸縮水甘油酯、1,2-環氧-5-己烯、4-羥丁基丙烯酸酯縮水甘油醚、環脂族環氧

化物單體M100及A400、OXE-10、CD535環氧化物以及4-乙基-1-環己烯-1,2-環氧化物。

PSA亦可包括各種其他添加劑，例如增塑劑、增黏劑以及填充劑，其全部習用於製備PSA。但低分子量丙烯酸聚合物、鄰苯二甲酸酯、苯甲酸酯、己二酸酯或增塑劑樹脂具有些許可能性作為欲添加之增塑劑。有可能使用在文獻中闡述之任何已知增黏性樹脂作為欲添加之增黏劑或增黏性樹脂。非限制性實例包含蒎烯樹脂、萜樹脂以及其經歧化、氫化、聚合化及酯化衍生物及鹽、脂肪族及芳香族烴樹脂、萜烯樹脂、萜烯酚樹脂、C5樹脂、C9樹脂及其他烴類樹脂。可使用該等或其他樹脂之任何期望組合，以便根據期望最終性質調整所得黏合劑之性質。

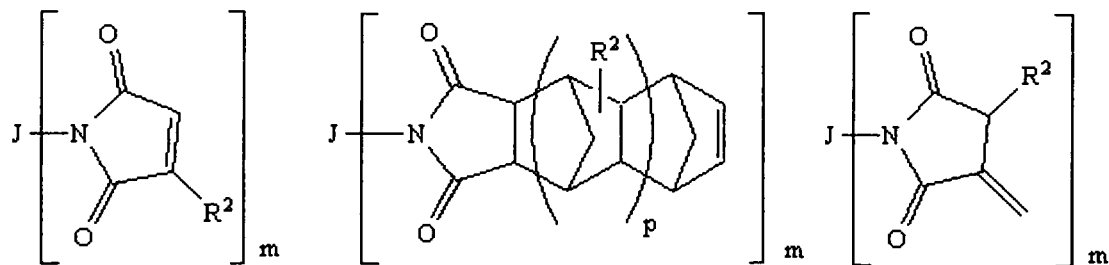
PSA可進一步與一或多種添加劑(例如，防老劑、抗氧化劑、光穩定劑、複合劑及/或加速劑)混合。

適宜PSA之商業代表性實例包含可自Henkel公司，Irvine, CA, US以商標名DUROTAK購得之彼等。

亦可使用自由基固化型組份(例如(甲基)丙烯酸酯及/或含有馬來醯亞胺、衣康醯亞胺或納地醯亞胺之化合物)作為基質。

(甲基)丙烯酸酯可選自各種材料。該等材料之實例包含(甲基)丙烯酸酯官能化聚合物(其中在此術語聚合物亦包括寡聚物及彈性體)，例如胺基甲酸酯或聚丁二烯。一個尤其期望實例為聚丁二烯-二甲基丙烯酸酯，其市售實例已知為購自Sartomer公司，Exton, PA之CN 303。

可使用具有以下一般各別結構式之化合物作為含有馬來醯亞胺、納地醯亞胺或衣康醯亞胺之化合物：



其中在此 m 為 1 至 15， p 為 0 至 15，各自 R^2 獨立地選自氫或低碳烷基(例如 C_{1-5})，且 J 係單價或多價基團，包括有機基團或有機矽氧烷基團及其二者或更多者之組合。

單價或多價基團包含通常具有約 6 個至最高約 500 個範圍內之碳原子之烴基或經取代烴基種類。烴基種類可為烷基、烯基、炔基、環烷基、環烯基、芳基、烷基芳基、芳基烷基、芳基烯基、烯基芳基、芳基炔基及炔基芳基。

另外， X 可為通常具有約 6 個至最高約 500 個範圍內之碳原子之伸烴基或經取代伸烴基種類。伸烴基種類之實例包含(但不限於)伸烷基、伸烯基、伸炔基、伸環烷基、伸環烯基、伸芳基、烷基伸芳基、芳基伸烷基、芳基伸烯基、烯基伸芳基、芳基伸炔基及炔基伸芳基。

馬來醯亞胺、衣康醯胺或納迪克醯亞胺可為液體或固體形式。

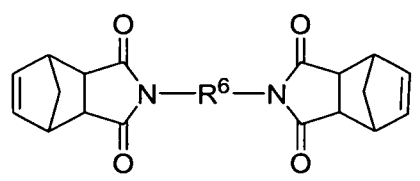
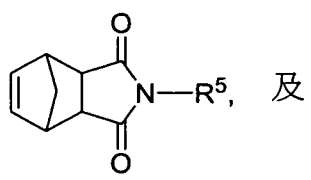
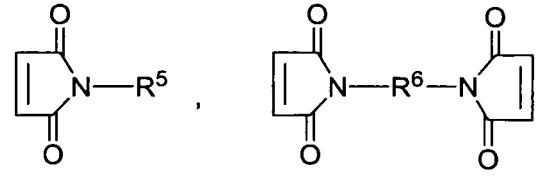
在某些實施例中，馬來醯亞胺、衣康醯胺或納迪克醯亞胺官能團由具有足夠長度之多價基團隔開且經支化以使含有馬來醯亞胺之化合物為液體。馬來醯亞胺、衣康醯亞胺或納地醯亞胺化合物可在馬來醯亞胺官能團之間含有間隔基團，該間隔基團包括在馬來醯亞胺、衣康醯亞胺或納地醯亞胺官能團之間之具支鏈伸烷基。

在含有馬來醯亞胺之化合物之情形中，馬來醯亞胺化合物期望地係硬脂醯基馬來醯亞胺、油醯基馬來醯亞胺、聯苯馬來醯亞胺或 1,20-雙馬來醯亞胺基-10,11-二辛基-二十烷或上述之組合。

再次在含有馬來醯亞胺之化合物之情形中，馬來醯亞胺化合物可藉由馬來酸酐與二聚體醯胺反應來製備或自胺基丙基封端之聚二甲

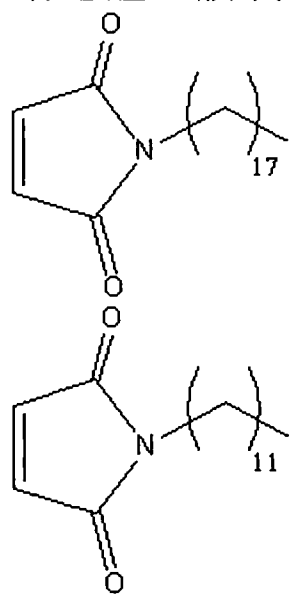
基矽氧烷、聚氧丙烯胺、聚氧化伸丁基-二-對-胺基苯甲酸酯或其組合來製備。

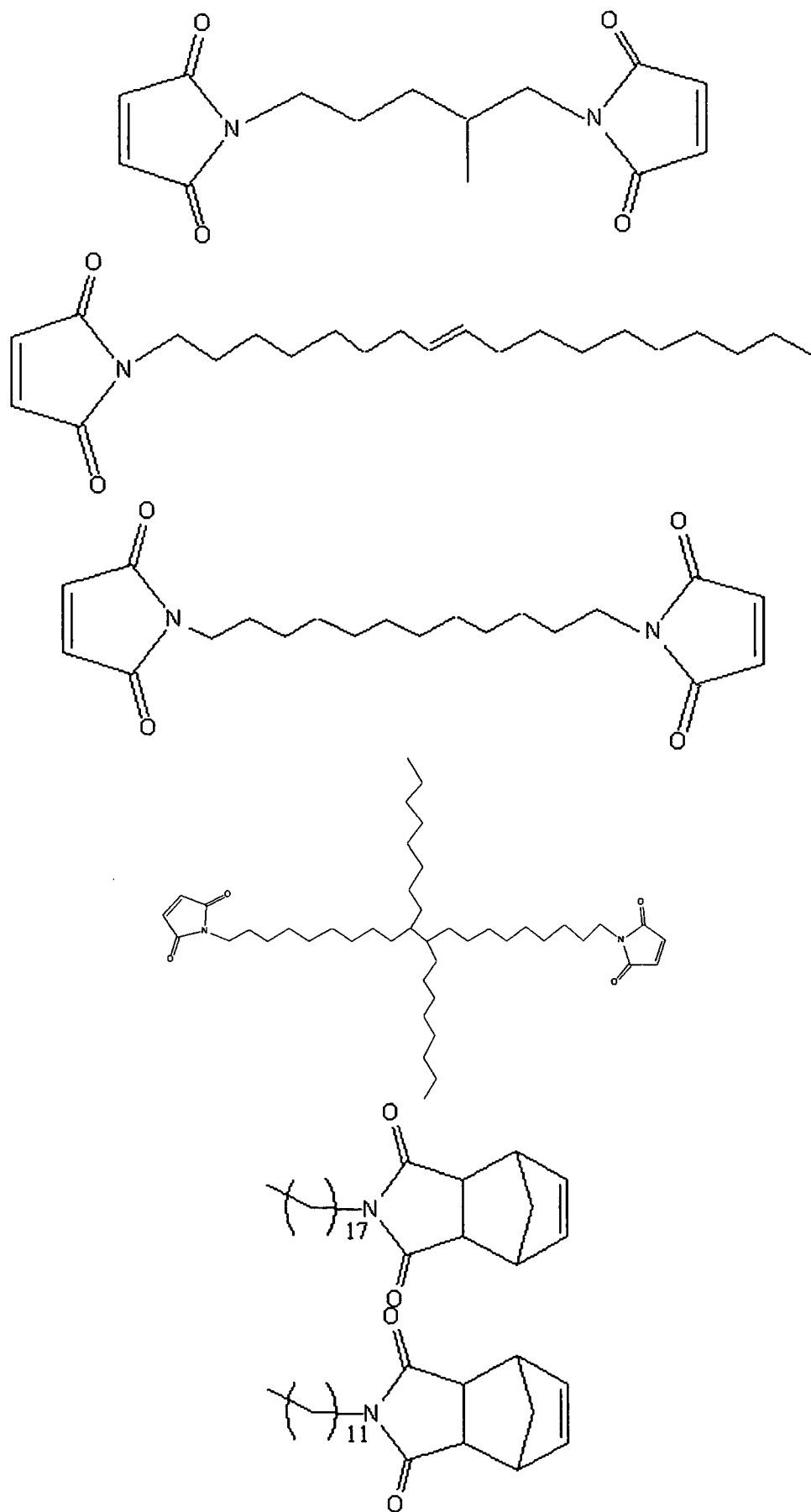
尤其期望之馬來醯亞胺及納地醯亞胺包含

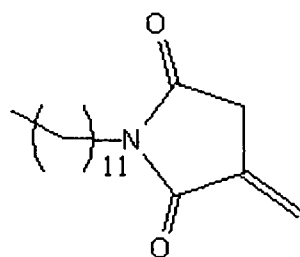
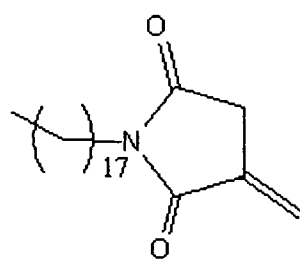
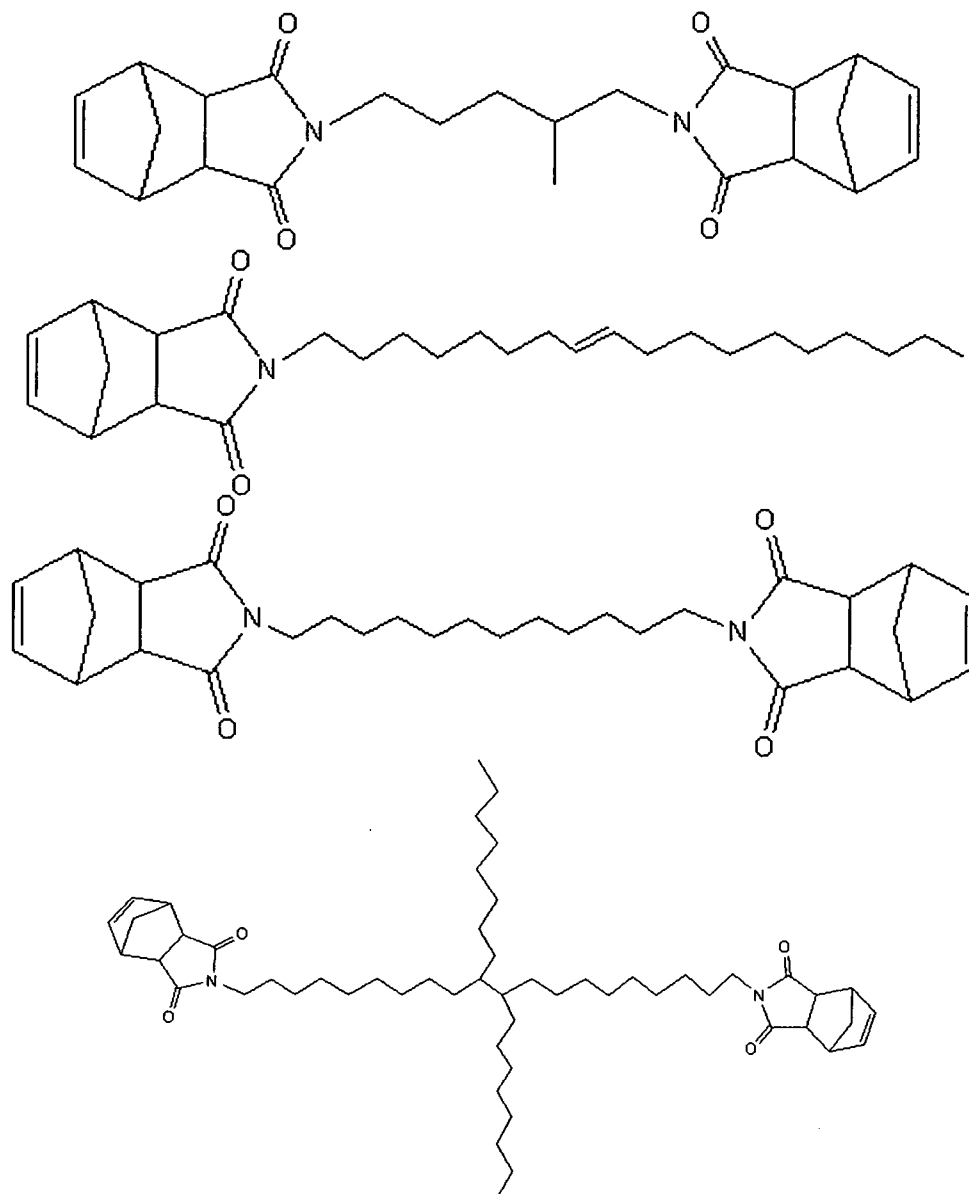


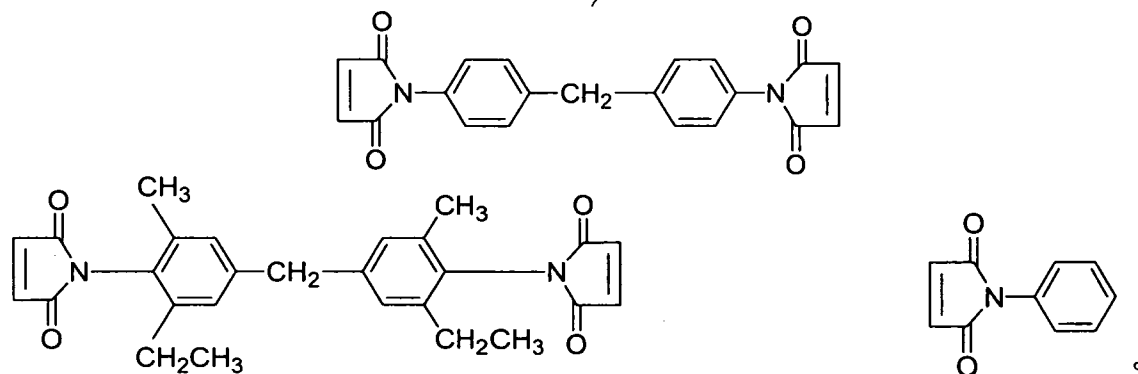
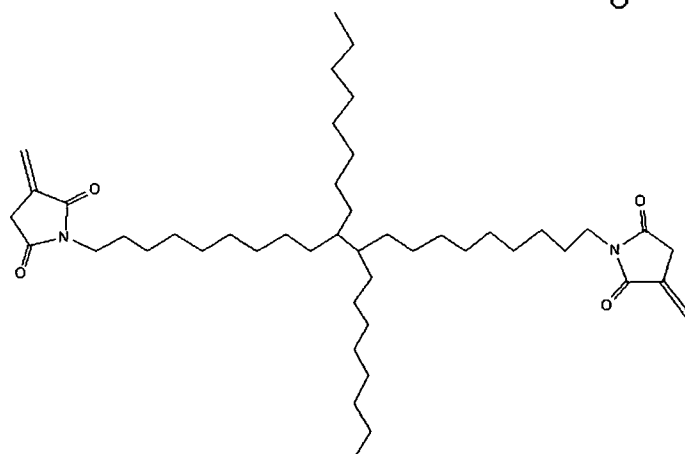
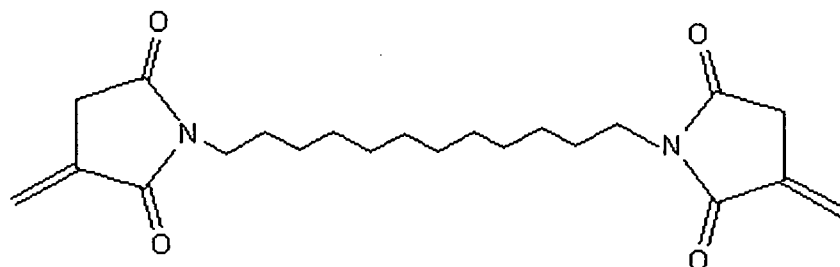
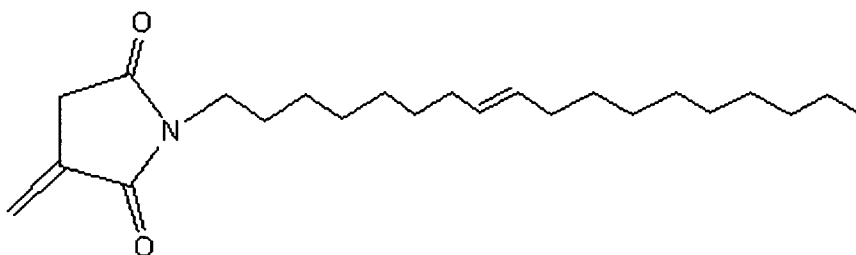
其中在此R⁵及R⁶各自選自烷基、芳基、芳烷基或烷芳基，其具有約6個至約100個碳原子、經或未經選自以下之成員取代或間雜：矽烷、矽、氧、鹵素、羰基、羥基、酯、羧酸或磷酸、尿素、胺基甲酸酯(urethane)、胺甲酸酯(carbamate)、硫、磺酸酯及礬。

其他期望馬來醯亞胺、納地醯亞胺或衣康醯亞胺包含









視情況，隔熱元件或傳導性顆粒可包含於本發明組成物內。

該等隔熱元件之代表性市售實例包含空心球狀容器，例如由 Henkel公司以商標名DUALITE出售之彼等或由Akzo Nobel以商標名

EXPANCEL出售之彼等，例如DUALITE E。DUALITE E經改進以降低將其用作成本降低組件或減重組件之最終產品之導熱性。據報告，使用DUALITE E可將穩定、空心、閉孔式空隙引入最終產品中。

另外，其中佈置氣體之具有多孔性或間隙之固體材料可用作空心球狀容器之替代物或與其組合使用。就此而言，隔熱元件可包括佈置於實質上實心球狀顆粒之間隙內之氣體。該等隔熱元件之代表性市售實例包含由Degussa公司以商標名AEROGEL NANOGEL出售之彼等。其被製造商闡述為由具有微細孔之玻璃絲束之格形網路組成(由高達5%固體及95%空氣組成)之輕重量隔絕性二氧化矽材料。據報告，此結構形成超級隔絕性、透光性及斥水性性質。二氧化矽材料係具有20奈米之平均孔徑之奈米孔隙二氧化矽。小孔徑及結構陷獲空氣流以防止熱消耗及太陽輻射熱獲得。

在使用時，隔熱元件係以於基質中25體積%至99體積%之濃度佈置於基質中。

如所述，本發明組成物亦可包括導熱性顆粒。舉例而言，該等顆粒可選自鋁、氧化鋁、氧化鋁矽及氮化鋁。

在使用時，導熱性顆粒係以於基質中25體積%至99體積%之濃度佈置於基質中。

該發明性組成物可佈置為基板之表面之至少一部分上之層或塗層。由此形成之塗層厚至足以幫助產生阻止半導體封裝在使用中產生之熱量穿過基板之熱傳輸障壁，但未厚至妨礙消費性電子裝置之組裝及/或操作。

該發明性組成物應佈置於包括殼體之至少一個基板之內部表面之至少一部分上，該至少一個基板之互補外部表面在使用時與終端使用者接觸。因此，參考圖2，在膝上型或筆記型個人電腦中，置腕區可係此位置之良好實例。

參考圖1，展示電路板之剖視圖。在電路板上佈置複數個半導體封裝及電路，以及封裝自身之組裝中及將封裝組裝至板上常用之電子材料，及欲使用該電路板之電子裝置之殼體之一部分。在圖1中，**1**係指表面安裝黏合劑(例如LOCTITE 3609及3619)；**2**係指熱介面材料，如本文更詳細地闡述；**3**係指低壓模製材料(例如MM6208)；**4**係指板上覆晶底部填充(例如HYSOL FP4531)；**5**係指液體囊封劑球形頂部(glob top) (例如HYSOL E01016及E01072)；**6**係指聚矽氧囊封劑(例如LOCTITE 5210)；**7**係指墊片化合物(例如LOCTITE 5089)；**8**係指晶片尺寸封裝/球柵陣列底部填充(例如HYSOL UF3808及E1216)；**9**係指覆晶空氣封裝底部填充(例如HYSOL FP4549 HT)；**10**係指塗佈粉末(例如HYSOL DK7-0953M)；**11**係指機械模製化合物(例如HYSOL LL-1000-3NP及GR2310)；**12**係指灌注化合物(例如E&C 2850FT)；**13**係指光電器件(例如Ablestik AA50T)；**14**係指晶粒附著(例如Ablestick 0084-1LM1SR4、8290及HYSOL OMI529HT)；**15**係指保形塗層(例如LOCTITE 5293及PC40-UMF)；**16**係指光子組件及組裝材料(例如STYLAST 2017M4及HYSOL OTO149-3)；**17**係指半導體模製化合物；且**18**係指焊料(例如Multicore BI58LM100AAS90V及97SCLF318AGS88.5)。該等產品中之每一者皆可在商業上自Henkel公司，Irvine, CA出售。

圖1之電路板A佈置在電子裝置(未展示)之殼體內部。在包括電子裝置殼體之基板之面向內部之表面之至少一部分上塗佈隔熱元件層(未展示)。

如在圖4中所展示，電子裝置**100**可包含殼體**101**、處理器**102**、記憶體**104**、電力供應器**106**、通信電路**108-1**、匯流排**109**、輸入組件**110**、輸出組件**112**及冷卻組件**118**。匯流排**109**可包含一或多個有線或無線連結，其提供向電子裝置**100**之各個組件或自該等組件或在該等

組件之間傳輸資料及/或電力之路徑，電子裝置**100**包含(例如)處理器**102**、記憶體**104**、電力供應器**106**、通信電路**108-1**、輸入組件**110**、輸出組件**112**及冷卻組件**118**。

記憶體**104**可包含一或多種儲存媒體，包含(但不限於)硬驅動機、快閃記憶體、永久記憶體(例如唯讀記憶體(「ROM」))、半永久記憶體(例如隨機存取記憶體(「RAM」))、任何其他適宜類型之儲存組件及其任何組合。記憶體**104**可包含快取記憶體，其可係一或多種不同類型之記憶體，在電子裝置應用中用於暫時儲存資料。

電力供應器**106**可藉由一或多個電池或自天然來源(例如使用太陽能電池之太陽能)向電子裝置**100**之電子組件供電。

可提供一或多個輸入組件**110**以允許使用者藉助(諸如)以下各項與裝置**100**相互作用或介接：電子裝置輸入板(pad)、撥號盤、點按式選盤(click wheel)、滾輪(scroll wheel)、觸控螢幕、一或多個按鍵(例如，鍵盤)、滑鼠、操縱桿、軌跡球、麥克風、相機、視訊記錄器及其任何組合。

可提供一或多個輸出組件**112**以藉助(諸如)以下各項向裝置**100**之使用者呈現資訊(例如，文本、圖形、聽覺及/或觸覺資訊)：音訊揚聲器、耳機、輸出信號線(signal line-out)、視覺顯示器、天線、紅外線埠、低音喇叭(rumbler)、振動器及其任何組合。

可提供一或多個冷卻組件**118**以幫助耗散電子裝置**100**之各種電子組件產生之熱量。該等冷卻組件**118**可呈各種形式，諸如風扇、散熱器、熱擴散器、熱管、通氣孔或電子裝置**100**之殼體**101**之開口及其任何組合。

裝置**100**之處理器**102**可控制裝置**100**所提供之多種功能及其他電路之操作。例如，處理器**102**可自輸入組件**110**接收輸入信號及/或藉助輸出組件**112**驅動輸出信號。

殼體**101**應向操作電子裝置**100**之各種電子組件其中之一或多者提供至少部分外殼。殼體**100**保護電子組件免受裝置**100**外部之碎屑及其他降級力(degrading force)。殼體**101**可包含一或多個界定腔**103**之壁**120**，在該腔內可佈置裝置**100**之各種電子組件。殼體開口**151**亦可允許將某些流體(例如，空氣)吸入電子裝置**100**之腔**103**並自其排出，以幫助管理裝置**100**之內部溫度。殼體**101**可由各種材料(例如金屬(例如，鋼、銅、鈦、鋁及各種金屬合金)、陶瓷、塑膠及其任何組合)來構造。

與其作為單個外殼來提供，殼體**101**亦可作為兩個或兩個以上殼體組件來提供。例如，處理器**102**、記憶體**104**、電力供應器**106**、通信電路**108-1**、輸入組件**110**及冷卻組件**118**可至少部分含於(例如)第一殼體組件**101a**內，同時輸出組件**112**可至少部分含於第二殼體組件**101b**內。

關於電力模組總成，該組成物可佈置於電力模組之表面上。例如，提供電力模組總成，其包括：電力模組，其具有至少兩個表面；及組成物，其包括佈置於該等表面中之一者之至少一部分上之分散於基質內之複數個經囊封相變材料顆粒。參考圖7，其展示此一電力模組**71**在平板電腦**7**之內部內且CPU **72**在接近電力模組**71**處。

實例

對於1號樣品，將以下成份以所述重量百分數混合在一起：遙爪聚丙烯酸酯(自Kaneka公司以商標名RC100C購得)：19.5%；單官能遙爪丙烯酸酯(自Kaneka公司以商標名MM110C購得)：39.9%；乙酸鈉三水合物($\text{CH}_3\text{O}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)：40%；及TRIGONOX 141：0.6%。

將1號樣品置於溫度為70℃之烘箱中並持續16小時之時間，其後觀察到呈乳油狀高稠度乳膏之反應產物。樣品之DSC揭露207 J/g之潛熱值及63℃之熔點。潛熱值對於所應用之其他熱循環而言係穩定的。

對於2號樣品，將以下成份以所述重量百分數混合在一起：遙爪聚丙烯酸酯(自Kaneka公司以商標名RC100C購得)：19.4%；山嶺醇丙烯酸酯化蠟：40%；乙酸鈉三水合物($\text{CH}_3\text{O}_2\text{Na}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$)：40%；及TRIGONOX 141：0.6%。

將2號樣品置於溫度為70℃之烘箱中並持續16小時之時間，其後觀察到呈固體蠟狀物之反應產物。樣品之DSC揭露430 J/g之潛熱值及67℃之熔點。潛熱值對於所應用之其他熱循環而言係穩定的。

對於3號樣品，將以下成份以所述重量百分數混合在一起：肉豆蔻酸(PT58)：64%；乙酸鈉三水合物($\text{CH}_3\text{O}_2\text{Na}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$)：32%；及乙烯丁烯共聚物(DYNARON 6360B)：4%。

將3號樣品置於溫度為70℃之烘箱中並持續16小時之時間，其後觀察到呈固體蠟狀物之反應產物。樣品之DSC揭露319 J/g之潛熱值及60℃之熔點。潛熱值隨著所應用之其他熱循環降低至約200 J/g。

4號樣品係作為對照來呈現。在此，使用乙酸鈉三水合物($\text{CH}_3\text{O}_2\text{Na}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$)：100%。

將4號樣品置於溫度為70℃之烘箱中並持續16小時之時間，其後觀察到呈固體蠟狀物之反應產物。樣品之DSC揭露290 J/g之潛熱值及58℃之熔點。在後續熱循環中由於水及Na鹽之相分離而未觀察到再熔化。潛熱值隨著所應用之其他熱循環降低至約200 J/g。

5號樣品係作為對照來呈現。在此，使用焦磷酸鈉十水合物($\text{Na}_4\text{O}_7\text{P}_2\cdot 10\text{H}_2\text{O}$)：100%。

將5號樣品置於溫度為70℃之烘箱中並持續16小時之時間，其後觀察到呈固體蠟狀物之反應產物。樣品之DSC揭露1440 J/g之潛熱值及71.7℃之熔點。在後續熱循環中由於水及Na鹽之相分離而未觀察到再熔化。潛熱值隨著所應用之其他熱循環降低至約200 J/g。

6號樣品係作為另一對照來呈現，其使用以下成份：肉豆蔻酸(96

重量%)及DYNARON 6360B (4重量%)。樣品之DSC展示210 J/g之潛熱值及58°C之熔點。潛熱值顯著低於3號樣品之潛熱值，其亦具有該水合鹽。

對於7號樣品，將以下成份以所述重量百分數混合在一起：乙酸鈉三水合物：92%，焦磷酸鈉十水合物：2%，發煙二氧化矽：2%，及水：4%。

將7號樣品置於70°C之烘箱中並持續16小時之時間，其後觀察到呈固體材料之反應產物。樣品之DSC展示400 J/g之潛熱值及60°C之熔點。

【符號說明】

- | | |
|----|-----------------|
| A | 電路板 |
| 1 | 表面安裝黏合劑 |
| 2 | 熱介面材料 |
| 3 | 低壓模製材料 |
| 4 | 板上覆晶底部填充 |
| 5 | 液體囊封劑球形頂部 |
| 6 | 聚矽氧囊封劑 |
| 7 | 墊片化合物/平板電腦 |
| 8 | 晶片尺寸封裝/球柵陣列底部填充 |
| 9 | 覆晶空氣封裝底部填充 |
| 10 | 塗佈粉末 |
| 11 | 機械模製化合物 |
| 12 | 灌注化合物 |
| 13 | 光電器件 |
| 14 | 晶粒附著 |
| 15 | 保形塗層 |

16	光子組件及組裝材料
17	半導體模製化合物
18	焊料
61	組成物及以其組裝之電子裝置之組合
62	傳導性支撐件
63	組成物及以其組裝之電子裝置之組合
64	傳導性支撐件
71	電力模組
72	CPU
100	電子裝置
101	殼體
101a	第一殼體組件
101b	第二殼體組件
102	處理器
103	腔
104	記憶體
106	電力供應器
108-1	通信電路
109	匯流排
110	輸入組件
112	輸出組件
118	冷卻組件
120	壁
151	殼體開口

申請專利範圍

1. 一種組成物，其包括：
 - (a) 基質；及
 - (b) 酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽。
2. 如請求項1之組成物，其中該基質係自由基固化型組成物。
3. 如請求項1之組成物，其中該基質選自(甲基)丙烯酸酯、含有馬來醯亞胺、衣康醯亞胺(itaconimide)或納地醯亞胺(nadimide)之化合物。
4. 如請求項1之組成物，其中該酸選自羧酸、磷酸、硝酸或硫酸。
5. 如請求項4之組成物，其中該酸係羧酸。
6. 如請求項5之組成物，其中該羧酸係含有C₂₋₁₅羧酸之化合物。
7. 如請求項5之組成物，其中該羧酸選自乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸、辛酸、(甲基)丙烯酸及脂肪酸。
8. 如請求項1之組成物，其中該第I族元素選自鋰、鈉及鉀。
9. 如請求項1之組成物，其中該第II族元素選自鎂及鈣。
10. 如請求項1之組成物，其中該酸與週期表第I族或第II族元素之水合鹽係經囊封的。
11. 如請求項1之組成物，其中該水合鹽(b)係以介於約15重量%與約65重量%之間之量存在。
12. 一種消費性電子製品，其包括：

殼體，其包括至少一個具有內部表面及外部表面之基板；

如請求項1之組成物，其佈置於該至少一個基板之該內部表面之至少一部分上；及

至少一個半導體封裝，其包括包含以下中之至少一者之總成：

I.

半導體晶片；
熱擴散器；及
其間之熱介面材料，或

II.

熱擴散器；
散熱器；及
其間之熱介面材料。

13. 如請求項12之製品，其進一步包括通氣元件以自該物件分散該半導體總成產生之熱量。
14. 如請求項12之製品，其中該殼體包括至少兩個基板。
15. 如請求項12之製品，其中該殼體包括複數個基板。
16. 如請求項12之製品，其中該等基板經定尺寸及佈置以彼此嚙合。
17. 如請求項12之製品，其中組成物佈置在該至少一個基板之該內部表面之至少一部分上，其互補外部表面在使用時與終端使用者接觸。
18. 如請求項12之製品，其進一步包括隔熱元件。
19. 如請求項18之製品，其中該組成物中之該等隔熱元件包括氣體。
20. 如請求項18之製品，其中該組成物中之該等隔熱元件包括空氣。
21. 如請求項18之製品，其中該組成物中之該等隔熱元件包括在空心球狀容器內之氣體。
22. 如請求項18之製品，其中該等隔熱元件係以在25體積%至99體積%範圍內之濃度在該組成物中使用。

23. 如請求項12之製品，其進一步包括導熱性顆粒。
24. 如請求項23之製品，其中該等導熱性顆粒係鋁、氧化鋁、氧化鋁矽或氮化鋁中之一或多者。
25. 如請求項12之製品，其中該組成物促進熱量自電子組件至散熱器之傳送。
26. 如請求項12之製品，其中該熱介面材料具有大約37°C之熔點。
27. 如請求項12之製品，該熱介面材料具有大約52°C之熔點。
28. 如請求項12之製品，該物件係筆記型個人電腦、平板型個人電腦或手持裝置。
29. 如請求項1之組成物，其佈置於金屬、經金屬塗佈之聚合物、石墨或經金屬塗佈之石墨基板上。
30. 一種電力模組總成，其包括：
電力模組，其具有至少兩個表面，及
如請求項1之組成物，其佈置於該等表面中之一者之至少一部分上。

圖式

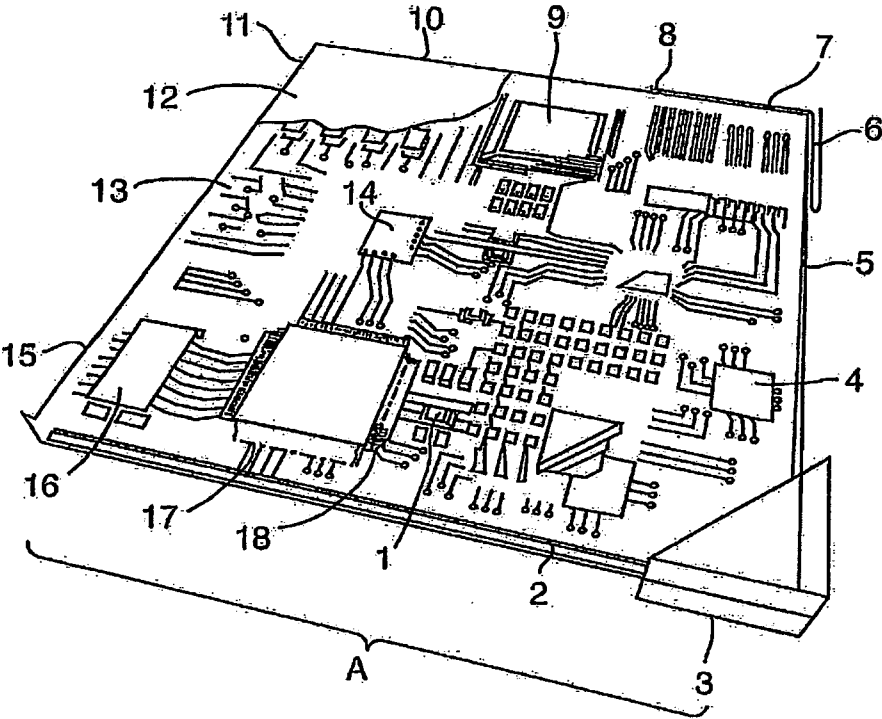


圖 1

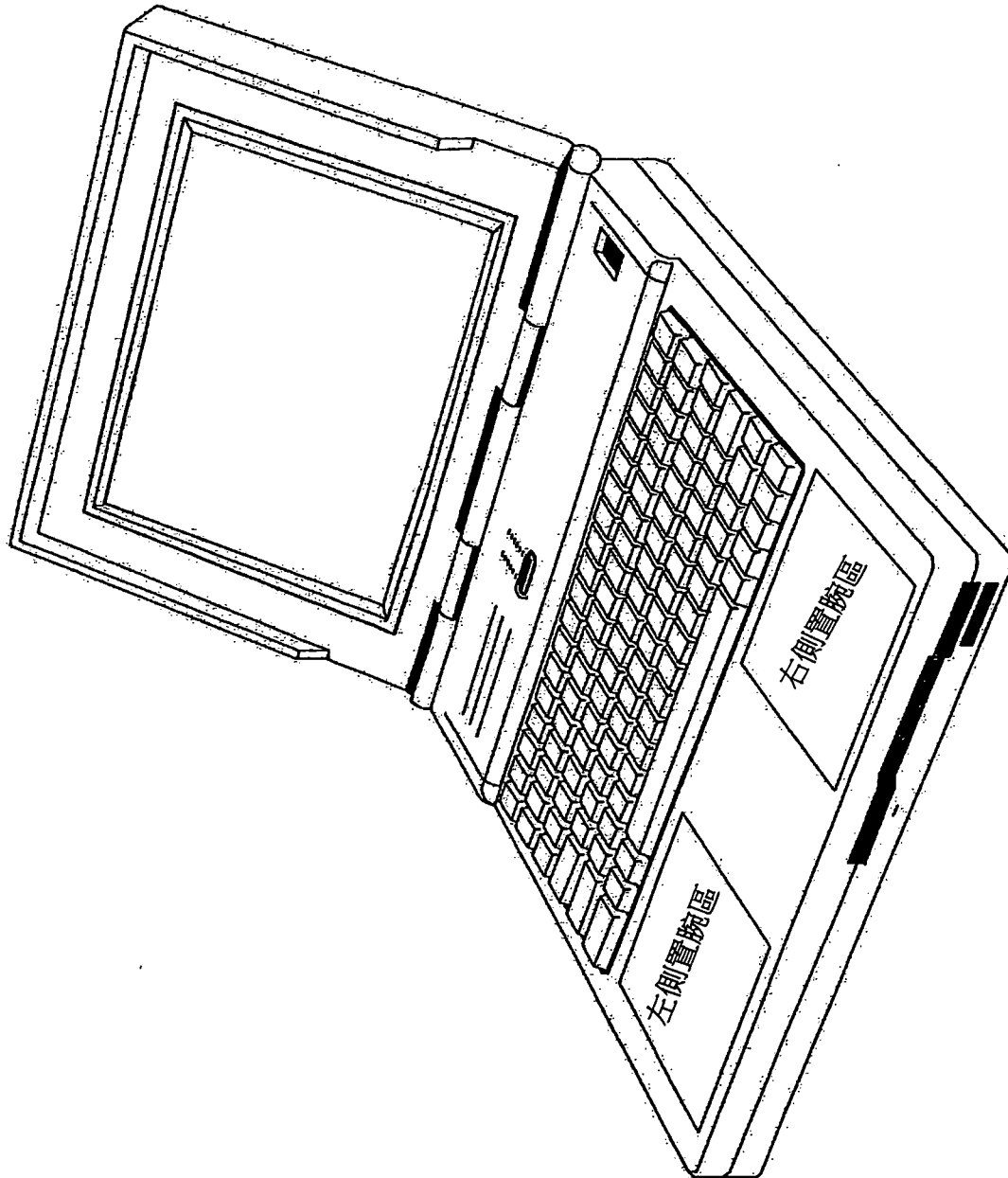


圖 2

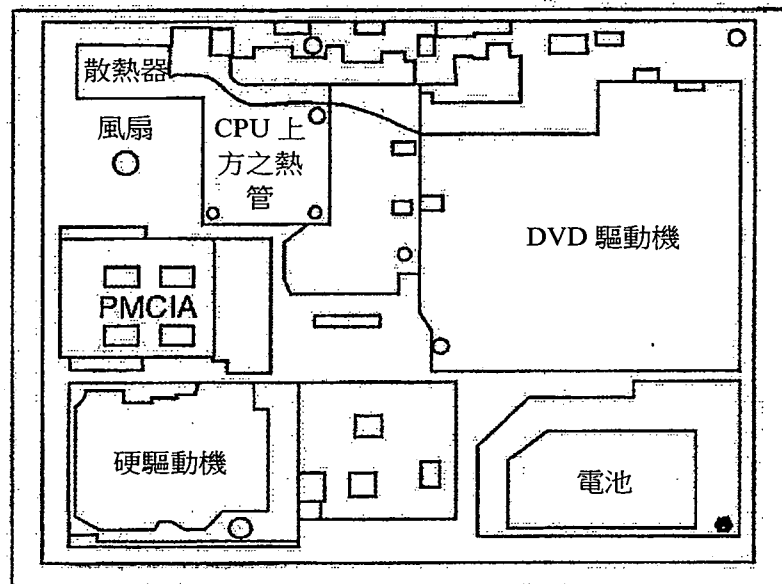


圖 3

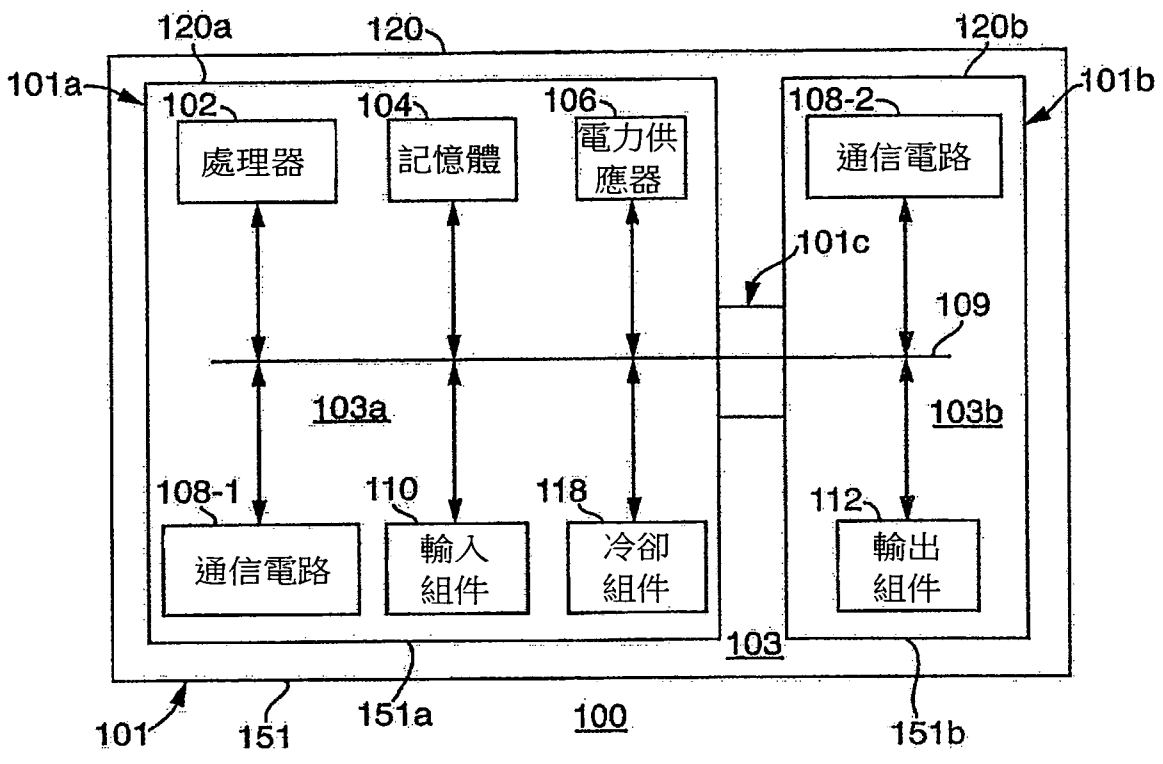


圖 4

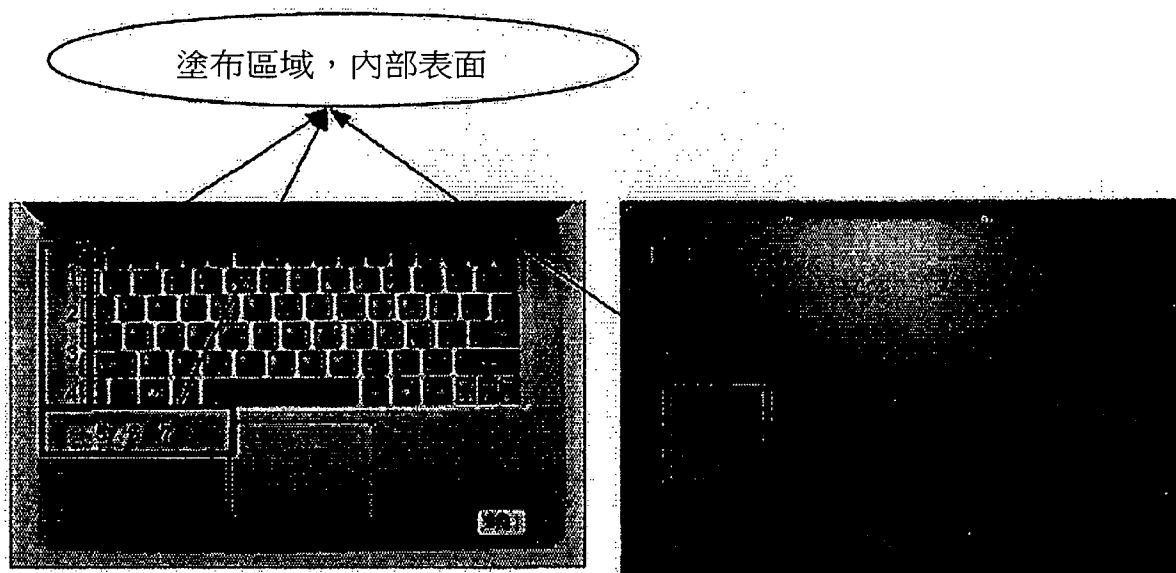


圖 5

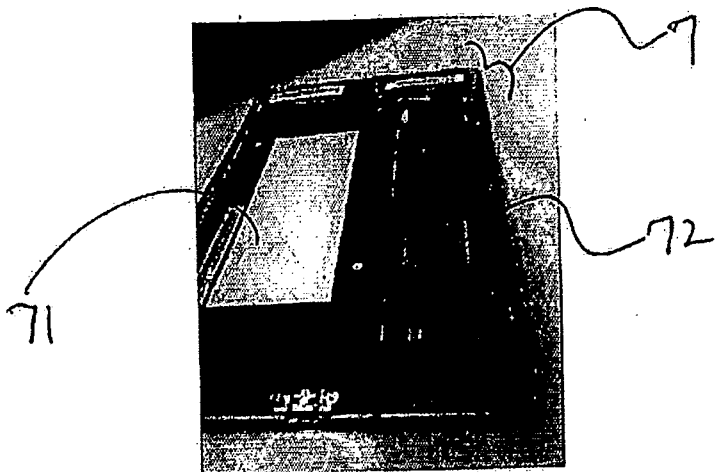


圖 7

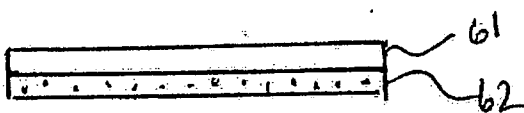


圖 6A

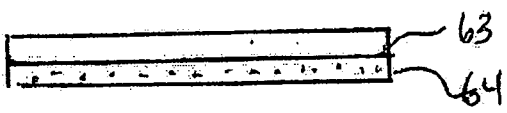


圖 6B