

(21)申請案號：102114075

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 19 日

(51)Int. Cl. : *H05K7/20 (2006.01)* *H01L23/36 (2006.01)*
B32B5/18 (2006.01) *B32B5/24 (2006.01)*

(30)優先權：2012/04/19 日本 2012-095741

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
 美國

(72)發明人：田村健太郎 TAMURA, KENTARO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 28 頁

(54)名稱

降熱片

HEAT REDUCTION SHEET

(57)摘要

本發明係關於一種減少一電子裝置中之熱之方法，包括：提供一外殼，提供一熱產生組件，及將一降熱片定位於該外殼與該熱產生組件之間。該降熱片包括一基板、一第一多孔層及一第二多孔層。該基板及該第一多孔層及該第二多孔層中之每一者具有一第一主表面及一第二主表面。該第一多孔層具有介於約 0.01 μ m 與約 10 μ m 之間的平均空腔直徑。該第二多孔層具有介於約 0.01 μ m 與約 10 μ m 之間的平均空腔直徑。該基板之該第一主表面之至少一部分與該第一多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。該基板之該第二主表面之至少一部分與該第二多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。

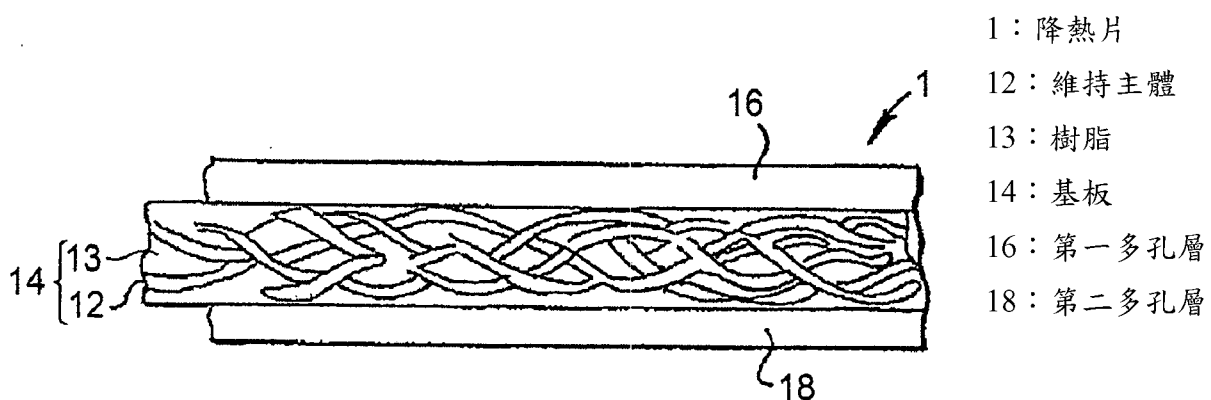


圖1

(21)申請案號：102114075

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 19 日

(51)Int. Cl.：

H05K7/20 (2006.01)

H01L23/36 (2006.01)

B32B5/18 (2006.01)

B32B5/24 (2006.01)

(30)優先權：2012/04/19 日本

2012-095741

(71)申請人：3 M新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：田村健太郎 TAMURA, KENTARO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 28 頁

(54)名稱

降熱片

HEAT REDUCTION SHEET

(57)摘要

本發明係關於一種減少一電子裝置中之熱之方法，包括：提供一外殼，提供一熱產生組件，及將一降熱片定位於該外殼與該熱產生組件之間。該降熱片包括一基板、一第一多孔層及一第二多孔層。該基板及該第一多孔層及該第二多孔層中之每一者具有一第一主表面及一第二主表面。該第一多孔層具有介於約 0.01 μ m 與約 10 μ m 之間的平均空腔直徑。該第二多孔層具有介於約 0.01 μ m 與約 10 μ m 之間的平均空腔直徑。該基板之該第一主表面之至少一部分與該第一多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。該基板之該第二主表面之至少一部分與該第二多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。

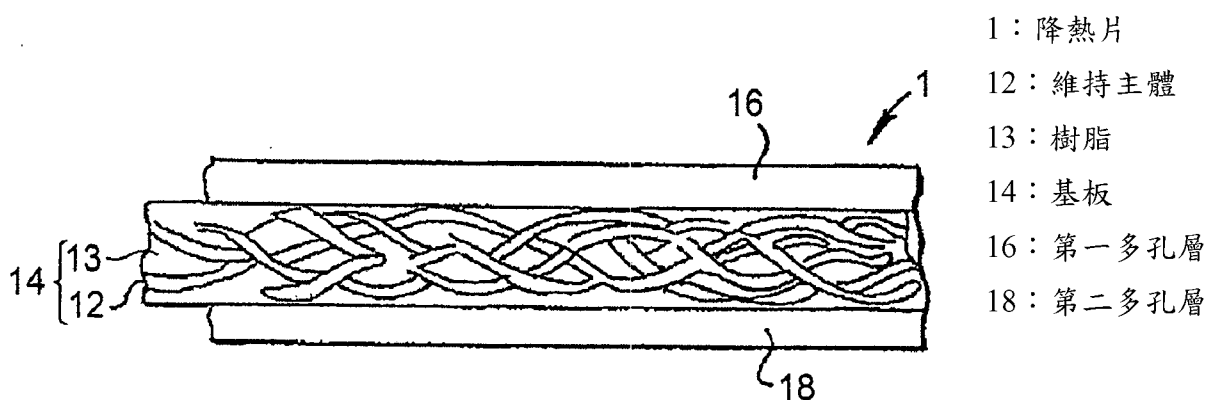


圖1

發明摘要

※ 申請案號：102114075

※ 申請日：

102. 4. 19

※IPC 分類：H01L; H05K

H05K 7/50 (2006.01)

H01L 23/36 (2006.01)

B32B 5/18 (2006.01)

B32B 5/24 (2006.01)

【發明名稱】

降熱片

HEAT REDUCTION SHEET

【中文】

本發明係關於一種減少一電子裝置中之熱之方法，包括：提供一外殼，提供一熱產生組件，及將一降熱片定位於該外殼與該熱產生組件之間。該降熱片包括一基板、一第一多孔層及一第二多孔層。該基板及該第一多孔層及該第二多孔層中之每一者具有一第一主表面及一第二主表面。該第一多孔層具有介於約0.01 μm 與約10 μm 之間的平均空腔直徑。該第二多孔層具有介於約0.01 μm 與約10 μm 之間的平均空腔直徑。該基板之該第一主表面之至少一部分與該第一多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。該基板之該第二主表面之至少一部分與該第二多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。

【英文】

A method of reducing heat in an electronic device includes providing a housing, providing a heat generating component and positioning a heat reduction sheet between the housing and the heat generating component. The heat reduction sheet includes a substrate, a first porous layer and a second porous layer. Each of the substrate and first and second porous layers has a first main surface and a second main surface. The first porous layer has an average cavity diameter of between approximately 0.01 μm and approximately 10 μm . The second porous layer has an average cavity diameter of between approximately 0.01 μm and approximately 10 μm . At least a portion of the first main surface of the substrate is in contact with at least part of the first main surface of the first porous layer. At least a portion of the second main surface of the substrate is in contact with at least part of the first main surface of the second porous layer.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|----|-------|
| 1 | 降熱片 |
| 12 | 維持主體 |
| 13 | 樹脂 |
| 14 | 基板 |
| 16 | 第一多孔層 |
| 18 | 第二多孔層 |

【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】

降熱片

HEAT REDUCTION SHEET

【技術領域】

本發明係關於降熱片及包括降熱片之電子裝置。

【先前技術】

已知各種種類之降熱片。舉例而言，專利文件1揭示一種隔熱片，其具有一基底材料層、一熱保持樹脂層及一移位防止層。專利文件2揭示一種薄片材料，其具有一防水膜片、一保護性覆蓋層及一幅射熱截獲層。另外，專利文件3揭示一種多孔薄片，其係藉由將紫外線照射至一樹脂組合物上而製成。存在許多狀況，其中若習知降熱片具有小於(例如)0.5 mm之厚度，則需要進一步改良降熱特性及拉伸強度。特別在降熱片將用於電子裝置內部之降熱片的狀況下，降熱片即使在其較薄時亦具有極佳降熱特性及拉伸強度係重要的。作為前置過濾材料薄片，專利文件4(US2001-0017280A)揭示加強型三區微孔隔膜且專利文件5(US4,707,265)揭示加強型微孔隔膜。

【發明內容】

在一實施例中，本發明為一種減少一電子裝置中之熱之方法。該方法包括：提供一外殼，提供一熱產生組件，及將一降熱片定位於該外殼與該熱產生組件之間。該降熱片包括一基板、一第一多孔層及一第二多孔層。該基板具有一第一及第二主表面。該第一多孔層具有一第一及第二主表面，及介於約0.01 μm 與約10 μm 之間的一平均空腔直徑。該第二多孔層具有一第一及第二主表面，及介於約0.01 μm 與

約10 μm 之間的一平均空腔直徑。該基板之該第一主表面之至少一部分與該第一多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。該基板之該第二主表面之至少一部分與該第二多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。

在另一實施例中，本發明為一種降熱片，其包括具有介於約0.01 μm 與約10 μm 之間的一空腔直徑之至少一多孔層，其中該降熱片具有介於約40%與約95%之間的一平均孔隙率、大於約4.0 MPa之一拉伸強度及小於約0.5 mm之一厚度。

在另一實施例中，本發明為一種電子裝置，其包括：一外殼、產生熱之一電子組件及設置於該外殼與產生熱之該電子組件之間的一降熱片。該降熱片包括：具有一第一主表面及一第二主表面之一基板、具有一第一主表面及一第二主表面之一第一多孔層，及具有一第一主表面及一第二主表面之一第二多孔層。該基板之該第一主表面之至少一部分與該第一多孔層之該第一主表面之至少部分接觸，且該基板之該第二主表面之至少一部分與該第二多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。

在又一實施例中，本發明為一種電子裝置，其包括：一外殼、產生熱之一電子組件，及設置於該外殼與產生熱之該電子組件之間的一降熱片。該降熱片包括具有介於約0.01 μm 與約10 μm 之間的一空腔直徑之至少一多孔層。該降熱片具有介於約40%與約95%之間的一平均孔隙率、大於約4.0 MPa之一拉伸強度及小於約0.5 mm之一厚度。

【圖式簡單說明】

圖1為展示本發明之降熱片之一實施例的示意性截面圖。

圖2為展示用於製造此實施例之降熱片之製造方法及裝置的一實施例的圖解圖。

圖3為展示本發明之電子裝置之一實施例的部分圖解截面圖。

圖4爲展示本發明之電子裝置之另一實施例的部分圖解截面圖。

圖5爲展示本發明之電子裝置之又一實施例的部分圖解截面圖。

圖6爲實施例6中所製造之降熱片之截面電子顯微圖。

【實施方式】

本發明之降熱片即使在薄片較薄時亦具有極佳降熱特性及拉伸強度，且適合於用於電子裝置內部。根據本發明之一第一態樣之降熱片包括：具有一第一及一第二主表面之一基板；一第一多孔層，其具有一第一及一第二主表面及介於約 $0.01\ \mu\text{m}$ 與約 $10\ \mu\text{m}$ 之間的一平均空腔直徑；及一第二多孔層，其具有一第一及一第二主表面及介於約 $0.01\ \mu\text{m}$ 與約 $10\ \mu\text{m}$ 之間的一平均空腔直徑。該基板之該第一主表面之至少一部分與該第一多孔層之該第一主表面之至少部分接觸，且該基板之該第二主表面之至少一部分與該第二多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。

在一實施例中，形成該第一多孔層及該第二多孔層以獲得每一層之可滲透結構。

在一實施例中，該降熱片之厚度小於約 $0.5\ \text{mm}$ 。

在一實施例中，該基板包括具有介於約 $5\ \text{g/m}^2$ 與約 $70\ \text{g/m}^2$ 之間的一面積之一不織布。

根據本發明之一第二態樣之降熱片包括介於約40%與約95%之間的一平均孔隙率、大於約 $4.0\ \text{MPa}$ 之一拉伸強度，及小於約 $0.5\ \text{mm}$ 之一厚度。該降熱片具有至少一多孔層，其中該平均空腔直徑介於約 $0.01\ \mu\text{m}$ 與約 $10\ \mu\text{m}$ 之間。

在一實施例中，該降熱片可具有介於約40%與約95%之間的一可壓縮性。

本發明之一第三態樣爲一電子裝置，其包括：一外殼、至少一加熱電子組件，及設置於該外殼與該至少一加熱電子組件之間的一降

熱片。

根據本發明之一第四態樣，該電子裝置包括：一外殼、至少一加熱電子組件，及設置於該外殼與該至少一加熱電子組件之間的一降熱片。該降熱片包括：具有一第一主表面及一第二主表面之一基板、具有一第一主表面及一第二主表面之一第一多孔層，及具有一第一主表面及一第二主表面之一第二多孔層。該基板之該第一主表面之至少一部分與該第一多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。該基板之該第二主表面之至少一部分與該第二多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。

在下文中，將在參看附圖之同時詳細地描述本發明之實施例。請注意，相似參考數字貫穿諸圖指明相似零件，且已省略該等零件之描述。

圖1為展示本發明之降熱片之一實施例的示意性截面圖。圖1中所展示之降熱片1具有以下組態：其中第一多孔層16及第二多孔層18置放於基板14之兩側上。基板14包括樹脂13及嵌入於樹脂13中之維持主體12。

第一多孔層16及第二多孔層18各自具有大於約 $0.01\ \mu\text{m}$ 且小於約 $10\ \mu\text{m}$ 之一平均空腔直徑。詳言之，第一多孔層16及第二多孔層18中之平均空腔直徑大於約 $0.05\ \mu\text{m}$ 且小於約 $5\ \mu\text{m}$ ，且更特定言之，大於約 $0.1\ \mu\text{m}$ 且小於約 $8\ \mu\text{m}$ 。另外，針對第一多孔層16之平均空腔直徑而言的第二多孔層之平均空腔直徑之大小可為(例如)3至15倍。特定言之，第一多孔層16及第二多孔層18之孔隙大小分佈窄。

即使空腔隔間之空氣在降熱片經加熱後變暖，藉由使多孔層具有此大小之空腔亦可儘可能多地抑制空腔中之對流。可藉由抑制對流來達成空腔中之空氣之絕緣效能的最大使用。當平均空腔直徑大於約 $10.0\ \mu\text{m}$ 時，歸因於空腔中之空氣之對流，降熱特性不足以進行熱轉

移。當平均空腔直徑小於約 $0.01\ \mu\text{m}$ 時，歸因於樹脂框架，降熱特性不足以用於熱傳導。此外，包括多孔層意謂製成實質上小的三維框架結構，諸如圖6中所展示之結構，且此允許形成多孔層之材料之機械性質具有靈活性。根據塑性成型手冊(Plastic Form Handbook) (Daily publication industrial newspaper, 第29頁至第65頁, 1997)中所描述的關於發泡塑膠之機械性質之理論公式，例如，在具有40%之孔隙率之降熱片的狀況下，彈性壓縮係數變為無空腔樹脂單純物質之值的約45%。在約90%之孔隙率之狀況下，當材料為樹脂單純物質時，彈性壓縮係數降低至約7%。換言之，當將諸如彎曲或牽拉之應力加至多孔層(降熱片)時，該應力可經相應地分散。

請注意，應將說明書中之詞「平均空腔直徑」理解為意謂藉由ASTM-F316-70及/或ASTM-F316-70之測試大致決定之「平均流動孔隙」。

第一多孔層16及第二多孔層18可由具有大於約 $0.01\ \text{GPa}$ 且小於約 $20\ \text{GPa}$ 之彈性係數之樹脂材料製造而成。給出以下各者作為此等樹脂材料之特定實例：諸如芳族聚醯胺或耐綸之聚醯胺，聚醯亞胺，纖維素樹脂，聚酯，聚烯烴，人造絲(rayon)，聚乙烯，聚丙烯，聚偏二氟乙烯，聚醚砜，酚系樹脂，以及丙烯酸樹脂及活性碳，且耐綸特別包括於該等實例中。請注意，詞「耐綸」包括用於形成共聚物之膜及包括三元共聚物之聚醯胺樹脂。循環醯胺基及不同聚醯胺樹脂之混合物包括於聚醯胺樹脂中。

大體而言，各種種類之耐綸或聚醯胺樹脂為所有二胺與二羧酸之共聚物或內醯胺與胺基酸之均聚物，然而，此等材料之結晶度、固體結構、熔點及其他性質大大地不同。合適耐綸為己二胺與己二酸之共聚物(耐綸66)、己二胺與藜蘆酸(veratrine acid)之共聚物(耐綸610)、聚己內醯胺均聚物(耐綸6)及四亞甲基二胺與己二酸之共聚物

(耐綸46)。聚醯胺樹脂之亞甲基(CH_2)與醯胺(NHCO)基之比率在約4:1至約8:1之範圍中。耐綸聚合物可以寬廣等級使用，且分子量自約15,000(平均分子量)至42,000改變或在其他特性上改變。

用於構成聚合物鏈之極有利之種類的單元為聚六亞甲基己二醯胺，換言之，其為耐綸66，且具有約30,000之分子量。不具添加劑之聚合物大體上係合適的，然而，在某些條件下，抗氧化劑、表面活性劑及電荷重整劑或類似添加劑之添加係有用的。

維持主體12嵌入於基板14中以為降熱片1提供結構強度。維持主體12係使用適當方法由適當材料製備而成。維持主體12可為一多孔主體，諸如(例如)不織布、布帛或網狀材料。不織布可由諸如擠壓或疊層擠壓之方法形成。布帛可為諸如柵格(grid)或網狀結構(mesh)之形狀。維持主體12可包括不織布，諸如聚酯、聚丙烯、聚乙烯、聚醯胺、聚醯亞胺、聚偏二氟乙烯、纖維素或聚烯烴。維持主體12可由具有足夠強度及均勻性之纖維形成，應以交叉網(cross web)圖案及機械方向均勻地分散，且應很薄以達成高結構集中度且使低壓降低。

不織布之面積應大於約5 g/m^2 且小於約70 g/m^2 ，且更特定言之，應大於約20 g/m^2 且小於約40 g/m^2 。不織布之平均線徑應大於約5 μm 且小於約200 μm ，且更特定言之，應大於約15 μm 且小於150 μm 。若平均線徑小於5 μm ，則所要拉伸強度不足且處置特性變差。

若平均線徑大於200 μm ，則將其作為薄降熱片係不當的，此係因為整個降熱片之厚度變厚。另外，不織布之厚度應特別大於約10 μm 且小於約250 μm 。

可給出類似於上文所描述的構成第一多孔層16及第二多孔層18之材料之材料作為構成樹脂13之材料。構成樹脂13之材料可與上文所描述的構成第一多孔層16及第二多孔層18之材料相同或不同。應使樹脂13成一體以藉由稍後將提及之製造方法來形成第一多孔層16及第二

多孔層18。

基板14、第一多孔層16及第二多孔層18應形成爲一可滲透結構。基板14、第一多孔層16及第二多孔層18亦可形成爲連續多孔主體。基板14、第一多孔層16及第二多孔層18可形成爲自第一多孔層16之第二主表面至第二多孔層18之第二主表面的可滲透結構。

藉由至少使基板14、第一多孔層16及第二多孔層18形成爲連續多孔主體，由於關於彎曲及翹曲而經壓縮之空腔之應力造成的對薄膜之損害得以消除，且添加了更多靈活性。舉例而言，當在電子器件中使用降熱片時，存在降熱片經壓縮且用於小空間之狀況或降熱片與具有轉角之電子組件接觸之狀況，且空腔在諸如此等狀況之使用中受損害，但多孔主體本身未遭受損害。

第一多孔層16及第二多孔層18之厚度可獨立於彼此而改變，或可使得該兩個多孔層具有實質上相同之厚度。具有實質上相同之厚度意謂厚度在另一者之約25%內。

基板14可具有(例如)一較大平均空腔直徑，其比第一多孔層16或第二多孔層18中的至少一者之平均空腔直徑大約20%以上。

基板14應儘可能地薄，只要基板14仍具有足夠結構強度即可。基板14之厚度應大於約10 μm 且小於約250 μm ，特定言之，大於約50 μm 且小於約150 μm ，且更特定言之，大於約75 μm 且小於約100 μm 。第一多孔層16及第二多孔層18之厚度應大於約25 μm 且小於約250 μm ，且特定言之，大於約35 μm 且小於約150 μm 。整個降熱片1之厚度應僅爲約0.5 mm以便能夠插入於電子組件與外殼之間的間隙中。當使用不織布作爲維持主體12時，不織布之纖維不應自第一多孔層16或第二多孔層18向外突出。請注意，可藉由調節稍後將提及之製造方法中之壓力浸漬條件來調整此厚度。

上文描述了本發明之降熱片之一實施例；然而，本發明之降熱

片並不始終必須形成爲如上文所描述之三個層。

換言之，本發明之降熱片具有大於約40%且小於約95%之一平均孔隙率、大於約4.0 MPa之一拉伸強度及小於約0.5 mm之一厚度，且一降熱片具有至少一層，其中此層可具有一多孔層，該多孔層具有大於約0.01 μm 且小於約10 μm 之一平均空腔直徑。若降熱片滿足此要素，則層之數目不受限制且可爲(例如)1-層或2-層降熱片。舉例而言，在上文所描述之降熱片1中給出1-層降熱片之實例，其中除去基板14及第一多孔層16或第二多孔層18中之一者。另外，在上文所描述之降熱片1中給出2-層降熱片之實例，其中除去第一多孔層16或第二多孔層18中之一者。

降熱片之平均孔隙率應大於約40%且小於約90%。舉例而言，當考慮具有10 μm 之平均空腔直徑之空腔具有40%之平均孔隙率時，形成多孔層之樹脂材料之網狀結構的平均厚度經計算爲約11 μm 。另一方面，當考慮具有0.01 μm 之平均空腔直徑之空腔具有90%之平均孔隙率時，形成多孔層之樹脂材料之網狀結構的平均厚度經計算爲約0.008 μm 。在多孔主體之熱轉移中，優先進行具有比空腔部分高之熱導率之樹脂的熱轉移。因此，藉由使形成多孔主體之樹脂網狀結構之厚度較薄，熱傳導得以抑制，且可藉由具有恆定厚度來獲得機械強度。使得平均孔隙率及平均空腔直徑與多孔主體中之高機械強度及高降熱特性平衡。拉伸強度應大於約4.0 MPa。

拉伸強度之上限並不受特定限制，而可經設定爲(例如)約300 MPa。厚度之下限亦不受特定限制，而是下限可經設定爲(例如)大於約0.01 mm。請注意，在上文所描述之降熱片中，基板14、第一多孔層16及第二多孔層18可具有獨立氣泡。

用於製造降熱片之方法

圖2爲展示用於製造此實施例之降熱片之製造方法及裝置的一實



例的圖解圖。此方法與藉此以引用方式併入本文中之US2001-0017280A中所揭示之方法相同。

如圖2中所展示，用於製備此實施例之降熱片之一有利方法包括以下製程。製備具有第一側22及第二側24之維持主體12(其包括多孔主體)，且對維持主體12進行第一溶液(換言之，第一摻雜物26)之壓力浸漬。將第二溶液(換言之，第二摻雜物28)塗佈於具有經壓力浸漬之第一摻雜物26的維持主體33之第一側31上，且將第三溶液(換言之，第三摻雜物36)塗佈於具有經壓力浸漬之第一摻雜物26的維持主體33之第二側32上。藉此形成結構主體51之三個層。

此處，所使用之摻雜物26、28及36以及冷卻槽38為習知類型。在此實施例中，將用以浸漬第一摻雜物26之槽模40配置於上游側上，且將用於塗佈第二摻雜物28之槽模42及用於塗佈第三摻雜物36之槽模44配置於實質上面對維持主體之下游側上。根據此配置，維持主體33之兩側實質上同時經塗佈。

立即在環繞直接用於聚合物之習知非溶劑系統之冷卻槽38中冷卻所形成之結構主體51之三個層。可藉由諸如以下各者之習知方法來控制降熱片1之厚度、多孔層之平均孔隙率、拉伸強度及最大可壓縮性及平均空腔直徑：改變聚合物之組成，選擇溶劑及非溶劑，調整冷卻溫度，及控制塗層中之摻雜物之量。

摻雜物26、28及36應包括溶劑系統中之耐綸聚合物。溶劑系統應包括至少一溶劑與至少一非溶劑之混合物。能夠在耐綸聚合物為醇可溶性耐綸之狀況下使用之溶劑應包括低級烷醇，例如甲醇、乙醇、丁醇或此等醇之混合物。能夠在耐綸聚合物為非醇可溶性耐綸之狀況下使用之溶劑應包括(例如)酸性溶劑、甲酸、檸檬酸、乙酸、順丁烯二酸或類似酸。基於將使用之溶劑之種類來選擇非溶劑。舉例而言，當使用酸性溶劑時，非溶劑為水、甲基甲酸、甲醇及諸如乙醇之低級

醇、甘油、乙二醇、諸如聚乙二醇之多元醇、醚及酯，或此等物質之混合物。

藉由各種種類之技術(例如，軋鑄、噴塗(噴霧膜)、槽模塗佈(槽模膜)及類似方法)對具有第一側22及第二側24之維持主體12浸漬第一摻雜物26(較佳為槽模壓力浸漬)，且藉此使第一摻雜物26實質上完全充滿維持主體。

如本發明中所使用，「維持主體之完全充滿」意謂維持主體之所有纖維完全為液體摻雜物所環繞，且不存在未覆蓋於液體摻雜物中之維持主體之區域。

在一實施例中，藉由整個行業已知之此方法使維持主體12維持受拉伸，且受拉伸之第一摻雜物26應滲透維持主體12且充分地充滿維持主體。滾動浸漬第一摻雜物26之維持主體33，且在需要時，可用滾筒將第一摻雜物推送至維持主體中。此後，將第二摻雜物28塗佈於維持主體33之第一側31上，且將第三摻雜物36塗佈於維持主體33之第二側32上。同時或實質上同時地使用實質上面對槽模42及44的第二摻雜物28及第三摻雜物36之塗覆。藉此，實質上面對之槽模42及44之相互水力支撐維持主體33。槽模42及44(其中摻雜物28、36係在壓力下發送至槽模中)大致帶來用於將第二摻雜物28及第三摻雜物36塗覆至維持主體33之兩側的特別良好之結果。在一實施例中，槽模42及44本質上以面對彼此之方式配置(參考圖2)，且維持主體33在兩者之間通過。以相同摻雜物量將第二摻雜物28及第三摻雜物36塗佈於側面31及32上。然而，側面31及32上未必始終具有相同塗佈量。

如圖2中所展示，在將所有三種摻雜物塗覆至維持主體12之後，將所獲得之三層結構51引導至冷卻槽38。冷卻槽38為習知類型，且包括使大量非溶劑循環之習知類型儲集器，且將冷卻槽38引用為溶解聚合物之冷卻槽，聚合物能夠在該槽中被推送至結構主體中之每一者中

以使聚合物之後凝固。由於冷卻，因此提供降熱片1。在聚合物於冷卻槽中凝固之後，降熱片1越過冷卻槽中之第一習知類型滾筒。降熱片1通過冷卻槽，且常規地圍繞藉由習知類型驅動構件驅動之第二滾筒(未說明)牽拉降熱片1。接著，完成降熱片1之形成，然而，來自冷卻槽38之剩餘流體保留在其中。

如圖2中所展示，將三層結構51浸沒在冷卻槽38中。模具42及44與冷卻槽38之間的距離以及自模具42及44到達冷卻槽38所花費之時間應儘可能短。此外，在維持主體已被浸漬且已藉由諸如蒸汽控制帶之構件將摻雜物塗佈於兩側上之後，阻隔來自冷卻槽38之蒸汽接觸摻雜物且使蒸汽最小化係重要的。此蒸汽控制帶防止摻雜物在摻雜物到達冷卻槽38之前在模具之底部上凝固，如此產業中所熟知的，且有必要防止摻雜物為蒸汽所冷卻。

關於所形成之降熱片1，在習知類型之第一級沖洗裝置中沖洗自冷卻劑溢出之液體。降熱片1前進經過複數個滾筒且進入洗滌槽72中。洗滌槽72具有水、用以增加降熱片1與水之接觸時間的複數個滾筒，及一適當SEPRO及一循環裝置。

在降熱片1離開洗滌槽72時，該降熱片接著進入習知捲起部分中，且在此將降熱片1捲繞於用於保存及乾燥之轉軸上。

如圖式中所展示且自以上描述清楚瞭解，模具42及44經配置以使得可同時塗佈維持主體33之兩個表面，且維持主體33垂直地在該兩個模具之間通過。一受控氛圍控制維持主體，維持主體朝向冷卻槽通過一預定距離，且藉由實質上在兩側上浸沒有自模具遞送之摻雜物的維持主體進行浸漬並塗佈。模具40、42及44之移動控制距離，且可藉由降低或升高槽中之冷卻流體之液面來容易地控制模具之移動。控制此距離控制用以形成層之蒸汽帶。

當側面移動該距離而到達冷卻槽一次時，三層結構51浸沒至冷

卻流體中。三層結構51在到達第一滾筒之前在冷卻槽中通過預定距離，此係此產業中所熟知的。

三層結構51較佳應在滾筒或冷卻級中不匹配裝置之固體或實體元件。換言之，在具有足夠集中度以規避且防止三層結構51彎曲或翹曲(其係在製造程序之後的級中所導致)之前，較佳應避免在摻雜物凝固之前在冷卻級處之實體接觸。

三層結構51移動通過冷卻槽38之保持週期與三層結構51之移動速度、冷卻流體之溫度及密度以及槽之高度有關。因此，滾筒位於槽之底部，此係此產業中所熟知的，且經塗佈織物之移動方向倒轉，換言之，以自槽至外部之向上移動來組態滾筒。

在降熱片1離開冷卻槽38時，洗滌經冷卻之降熱片1，以用於移除剩餘的冷卻流體。裝置具有第一級沖洗裝置70及洗滌槽72。如此產業中所熟知的，鬆開降熱片1，且將降熱片1乾燥以供之後使用。

電子裝置

本發明之電子裝置包括：一外殼、產生熱之一電子組件(在下文中稱為加熱電子組件)、及配置於該外殼與該加熱電子組件之間的本發明實施例之降熱片。在本發明之電子裝置中，應將用於熱輻射之傳導材料置放於降熱片與加熱電子組件及/或加熱電子組件之間，或將加熱電子組件包夾在降熱片與另一側之間。

圖3為展示本發明之電子裝置之一實施例的部分圖解截面圖。如圖3中所展示，電子組件10具有外殼(機殼)3、在主表面上具有加熱電子組件5之電路板7、及置放於外殼3與加熱電子組件5之間的上文所描述之降熱片1。在該電子裝置中，外殼與電子組件之間間隙極小，且在此實施例中，以切入加熱電子組件5中之形式來配置降熱片1。即使上文所描述之降熱片薄，該降熱片在降熱特性及拉伸強度方面亦極佳，且可將該降熱片應用至此電子裝置之極小間隙，此係因為該降熱

片可適應不均勻性。

圖4為展示本發明之電子裝置之另一實施例的部分圖解截面圖。圖4中所展示之電子裝置20具有外殼3、在主表面上具有加熱電子組件5之電路板7、及層疊於表面(電路板7之加熱電子組件5位於該表面之對置側上)上之熱傳導材料9。根據電子裝置20，電子裝置中之熱可有效地逃逸，此係因為電子裝置配備有熱傳導材料。

圖5為展示本發明之電子裝置之又一實施例的部分圖解截面圖。圖5中所展示之電子裝置3具有外殼3、在主表面上具有加熱電子組件5之電路板7、經配置以接觸加熱電子組件5之熱傳導材料9，及配置於外殼3與熱傳導材料之間的降熱片1。根據電子裝置30，電子裝置中之熱可有效地逃逸，此係因為電子裝置配備有類似於電子裝置20之熱傳導材料。

請注意，如電子裝置20及30中所展示，降熱片可配置於外殼3與加熱電子組件5之間，且無需與外殼3及/或加熱電子組件5接觸。

可作為可應用此實施例之降熱片之電子裝置給出的實例為光源，諸如IC、無線模組、相機模組、電池及螢光燈或LED。行動電子器件，諸如行動電話、平板PC、筆記型PC及行動音樂播放器；顯示單元，諸如液晶顯示器、電漿顯示器、有機電致發光顯示器、監視器及投影儀；儲存裝置，諸如硬碟及SSD；照明裝置，諸如白熾燈、螢光燈及LED；網路機器，諸如路由器；影像裝置，諸如相機及視訊攝影機，及電池。此實施例之降熱片特別適合於加熱電子組件與外殼之間的空間極其小之行動電子器件(諸如，行動電話及平板PC)。

實例

以下實例僅意欲作為說明，因為在本發明之範疇內之眾多修改及變化對熟習此項技術者而言將顯而易見。除非另有註釋，否則以下實例中所報告之所有份數、百分比及比率係基於重量。

實施例1-6

降熱片之製造可見於美國專利第6,513,666號(Meyering等人)中。特定降熱片為可購得之濾筒中所使用之隔膜材料。可以可在貿易名稱 LIFEASSURE PSA (PSA010 及 PSA020) 及 LIFEASSURE BLA (BLA010、BLA020、BLA045 及 BLA065) 下自 3M Purification Inc. (Meriden, Connecticut) 購得之濾筒的濾膜形式獲得實施例1至6之降熱片，參見表1。表1揭示該等實施例之第一及第二多孔層之特定孔徑，以及降熱材料之熱性質及機械性質。表1亦揭示用以浸漬基板之不織聚丙烯織物(平均線徑30 μm ，平均厚度75 μm ，及面積30 g/m^2)的耐綸66摻雜物材料之空腔大小。

比較實例1

製備具有0.2 mm之厚度且薄片不具有空腔之商用聚丙烯薄片。

比較實例2

將含有65:35之質量比的聚丙烯(PM801A，可自 SunAllomer Ltd.(Tokyo, Japan)購得、具有0.90 g/cm^3 之密度及13之熔融流動指數): 礦物油(E-7，可自 Kaneda Corporation購得)之摻合物置放於擠壓機中，且在164 $^{\circ}\text{C}$ (其比聚丙烯之熔點低約16 $^{\circ}\text{C}$)之設定溫度下使用擠壓槽模擠壓摻合物。藉由在交叉方向上將所獲得之透明膜拉伸30%且用異丙醇洗去礦物油而獲得一層之多孔薄片。

比較實例3

除了聚丙烯與礦物油之比率為70:30之外，獲得類似於比較實例2之1-層多孔薄片。

降熱片之評估

評估實施例1-6及比較實例1-3之薄片如下。結果展示於表1中。

熱阻抗之量測



自實施例及比較實例中所製成之降熱片切割 $0.01 \text{ m} \times 0.01 \text{ m}$ (量測面積： $1.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ，及厚度： $L \text{ (m)}$)之測試樣本。當將測試樣本置放於經加熱薄片與經冷卻薄片之間(保持在 $7.6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ 之恆定負載下)，且在5分鐘之週期中將功率增加至4.8 W時，量測經加熱薄片與經冷卻薄片之溫度差($^{\circ}\text{C}$)，且使用以下表達式得到熱阻抗($^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}^2/\text{W}$)。

$$R_L (^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}^2/\text{W}) = \text{溫度差}(^{\circ}\text{C}) \times \text{量測面積}(\text{cm}^2) / \text{電功率}(\text{W})$$

拉伸強度之量測

自實施例1-6及該等比較實例兩者之降熱片衝壓出根據JISK6251製成之啞鈴形試樣(啞鈴形狀3號)。用拉伸強度測試器(可自Shimadzu Corporation (Kyoto, Japan)購得之Autograph AG-X 10N)以500 mm/min之拉伸率對該啞鈴形試樣執行拉伸強度測試，且量測拉伸強度(MPa)。

平均孔隙率之量測

自實施例及比較實例中所製成之降熱片切割 $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ 之測試樣本。量測此等測試樣本之體積 $V \text{ (cm}^3\text{)}$ 及重量 $m \text{ (g)}$ 。將此等量測值引入至下一表達式中以得到平均孔隙率(%)。孔隙率(體積%) = $\{1 - m/(V \cdot d)\} \times 100$ 。

經加熱薄片表面溫度(T1)及降熱效應(ΔT)之量測

自實施例及比較實例中所製成之降熱片切割 $0.025 \text{ m} \times 0.025 \text{ m}$ 之測試樣本。將經加熱薄片黏附至此測試樣本之一側，且設定用於量測測試樣本之另一側之試樣表面溫度的K熱電偶。當將0.4 W之功率添加至經加熱薄片且維持五分鐘之週期時，使用K熱電偶得到測試樣本溫度T1。另外，當不存在測試樣本時，且當將0.4 W之功率添加至經加熱薄片且維持五分鐘之週期時，量測經加熱薄片表面溫度T1且展示該經加熱薄片表面溫度T1(在比較實例4中)。

自比較實例4之T1來判定該等實施例及比較實例中之每一者中之T1，且得到降熱效應 ΔT 。

平均空腔直徑之量測

根據ASTM-F316-70及/或ASTM-F316-70之測試執行該等量測。

最大可壓縮性之量測

根據JIS K7181執行可壓縮性檢查，且選取將在試樣遭破壞時的試樣之長度之減小除以初始試樣長度所得的值作為最大可壓縮性。

表1

編號	降熱片之厚度(mm)	層構造	平均孔隙率(%)*	拉伸強度(Mpa)	熱阻抗($^{\circ}\text{C cm}^2/\text{W}$)	T1($^{\circ}\text{C}$)	ΔT ($^{\circ}\text{C}$)	第一多孔層之平均空腔直徑(μm)	第二多孔層之平均空腔直徑(μm)	最大可壓縮性(%)	第一摻雜物之空腔直徑(μm)
實施例1(用於BLA010之耐綸隔膜)	0.19	3層	48	10	8.3	49.2	5.8	0.1	0.5	48	0.1
實施例2(用於PSA010之耐綸隔膜)	0.32	3層	88	>15	15.4	44.2	10.8	0.1	5	88	0.1
實施例3(用於BLA020之耐綸隔膜)	0.19	3層	62	8.3	10.6	47.6	7.4	0.2	2	62	0.2
實施例4(用於BLA045之耐綸隔膜)	0.19	3層	63	10.5	12.3	46.4	8.6	0.45	6	63	0.45
實施例5(用於BLA065之耐綸隔膜)	0.2	3層	65	12	11.0	47.3	7.7	0.65	8	65	0.65
實施例6(用於PSA020之耐綸隔膜)	0.25	3層	54	4.5	7.3	49.9	5.1	0.2	2	54	0.2
比較實例1	0.2	1層	0	>15	0.0	55	0	--	--	--	--
比較實例2	0.11	1層	85	2.7	5.6	51.1	3.9	0.8	--	85	--
比較實例3	0.12	1層	85	1.7	8.0	49.4	5.6	1.3	--	85	--
比較實例4	無降熱片				--	55	--	--	--	--	--

*平均孔隙率為藉由假定樹脂組件不可壓縮且空氣可壓縮而計算之理論值。

參考實例1-5

進行測試以評估可購得之耐綸網狀結構之性質。(用於參考實例1



之DS Econo白色網狀結構120開口-15旦尼爾(Danier)、用於參考實例2之90開口-15旦尼爾、用於參考實例3之70開口-15旦尼爾、用於參考實例4之35開口-15旦尼爾及用於參考實例5之50開口-15旦尼爾。此等網狀結構係由DS Mesh Co.提供)結果展示於表2中。請注意，商用耐綸網狀結構不具有最大可壓縮性之值，此係因為網狀結構使得其不能夠被壓縮。

表2

	降熱片之厚度	層構造	平均孔隙率(%)	拉伸強度(Mpa)	熱阻抗(°C cm ² /W)	T1(°C)	ΔT(°C)	網狀結構中之孔之大小(μm)
參考實例1	0.16	1層	65.7	>20	2.8	53.1	1.9	100
參考實例2	0.22	1層	74.5	>20	4.5	51.9	3.1	200
參考實例3	0.21	1層	70.8	>20	2.2	53.5	1.6	450
參考實例4	0.22	1層	83.0	>20	3.9	52.3	2.7	650
參考實例5	0.32	1層	67.9	>20	6.7	50.3	4.7	450

如自表2清楚可見，商用耐綸網狀結構在拉伸強度方面極佳，但就其熱阻抗特性而言不足。另外，商用耐綸網狀結構之耐綸纖維容易自端面鬆散且缺乏處理特性，且亦不可用作降熱片。另外，商用耐綸網狀結構難以插入至電子裝置之小空間中，此係因為商用耐綸網狀結構不可被壓縮且難以遵循不均勻性。

儘管已參考較佳實施例描述了本發明，但熟習此項技術者將認識到，在不脫離本發明之精神及範疇之情況下可在形式及細節上作出改變。

【符號說明】

- 1 降熱片
- 3 外殼
- 5 加熱電子組件
- 7 電路板
- 9 熱傳導材料
- 10 電子裝置

12	維持主體
13	樹脂
14	基板
16	第一多孔層
18	第二多孔層
20	電子裝置
22	維持主體之第一側
24	維持主體之第二側
26	摻雜物
28	摻雜物
30	電子裝置
31	維持主體之第一側
32	維持主體之第二側
33	浸漬摻雜物之維持主體
36	摻雜物
38	冷卻槽
40	模具
42	模具
44	模具
50	裝置
51	三層結構
70	第一級沖洗裝置
72	洗滌槽



申請專利範圍

1. 一種減少電子裝置中之熱之方法，該方法包含：
提供一外殼；
提供一熱產生組件；及
將一降熱片定位於該外殼與該熱產生組件之間，其中該降熱片包含：
具有一第一主表面及一第二主表面之一基板；
具有一第一主表面及一第二主表面之一第一多孔層；及
具有一第一主表面及一第二主表面之一第二多孔層；
其中該基板之該第一主表面之至少一部分與該第一多孔層之該第一主表面之至少部分接觸；且
其中該基板之該第二主表面之至少一部分與該第二多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。
2. 如請求項1之方法，其中該基板、該第一多孔層及該第二多孔層各自形成可滲透結構。
3. 如請求項1或2之方法，其中該降熱片具有小於約0.5 mm之厚度。
4. 如請求項1至3中任一項之方法，其中該基板包括具有介於約5 g/m²與約70 g/m²之間的面積之不織布。
5. 如請求項1之方法，其中該第一多孔層及該第二多孔層中之至少一者具有介於約0.01 μm與約10 μm之間的平均空腔直徑。
6. 一種降熱片，其包含至少一個具有介於約0.01 μm與約10 μm之間的空腔直徑之多孔層，其中該降熱片具有介於約40%與約95%之間的平均孔隙率、大於約4.0 MPa之拉伸強度及小於約0.5 mm之厚度。

7. 如請求項6之降熱片，其具有介於約40%與約95%之間的可壓縮性。
8. 一種電子裝置，其包含：
 - 一外殼；
 - 產生熱之一電子組件；及
 - 設置於該外殼與產生熱之該電子組件之間的一降熱片；其中該降熱片包含：
 - 具有一第一主表面及一第二主表面之一基板；
 - 具有一第一主表面及一第二主表面之一第一多孔層；及
 - 具有一第一主表面及一第二主表面之一第二多孔層；其中該基板之該第一主表面之至少一部分與該第一多孔層之該第一主表面之至少部分接觸，且該基板之該第二主表面之至少一部分與該第二多孔層之該第一主表面之至少部分接觸。
9. 如請求項8之電子裝置，其中該第一多孔層及該第二多孔層中之至少一者具有介於約0.01 μm 與約10 μm 之間的平均空腔直徑。
10. 一種電子裝置，其包含：
 - 一外殼；
 - 產生熱之一電子組件；及
 - 設置於該外殼與產生熱之該電子組件之間的一降熱片；其中該降熱片包含至少一個具有介於約0.01 μm 與約10 μm 之間的空腔直徑之多孔層，其中該降熱片具有介於約40%與約95%之間的平均孔隙率、大於約4.0 MPa之拉伸強度及小於約0.5 mm之厚度。



圖式

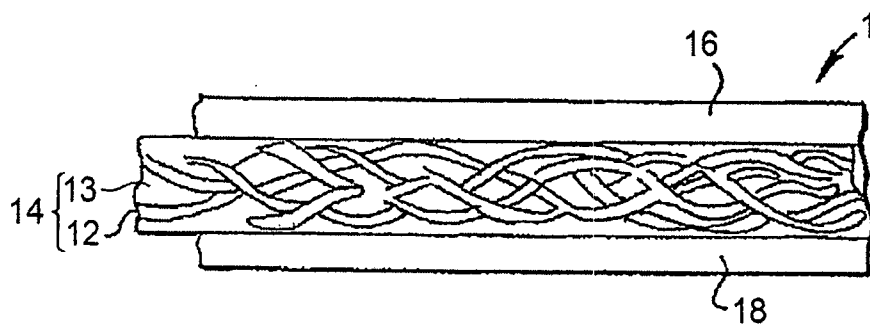


圖1

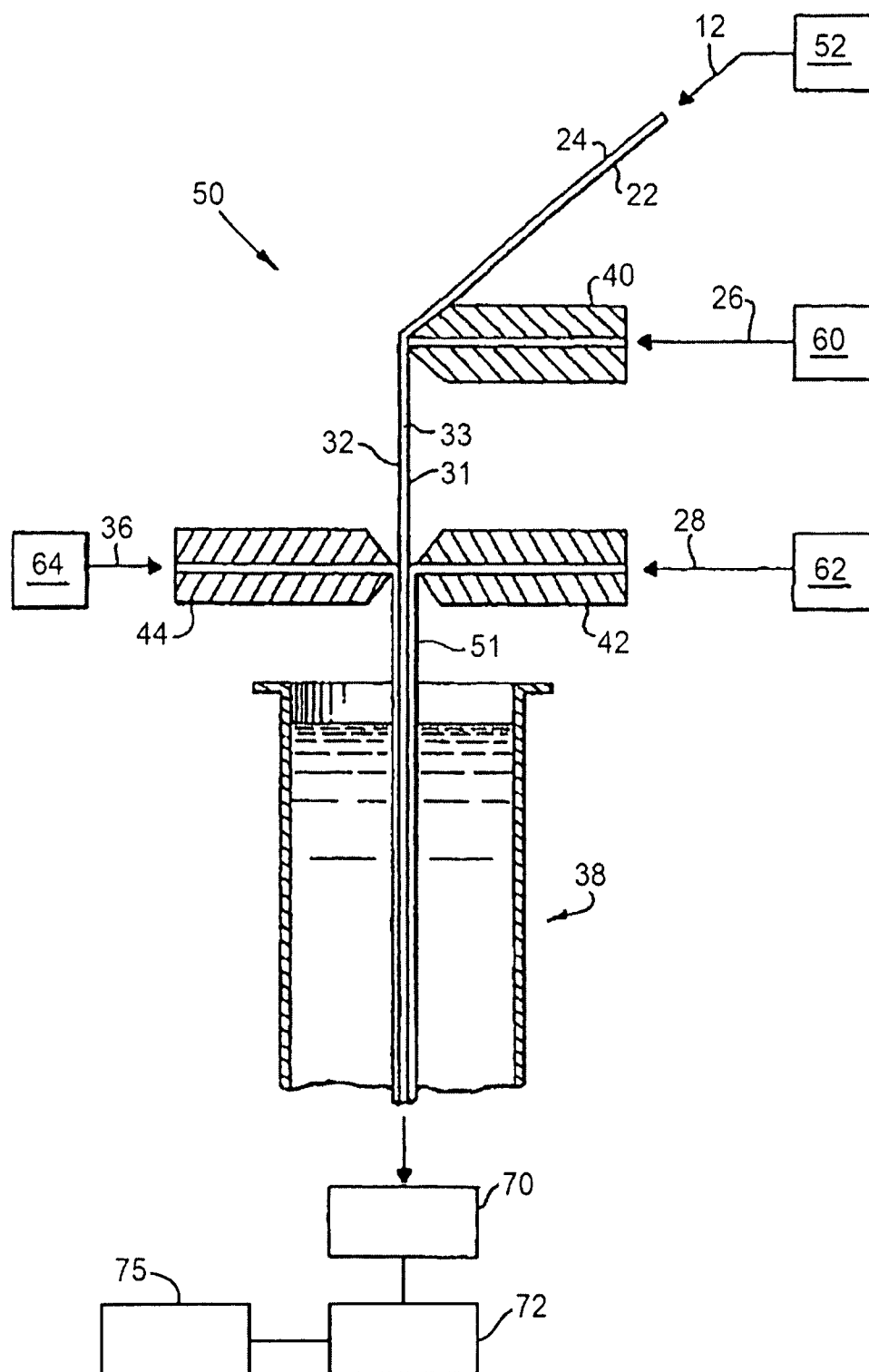


圖2



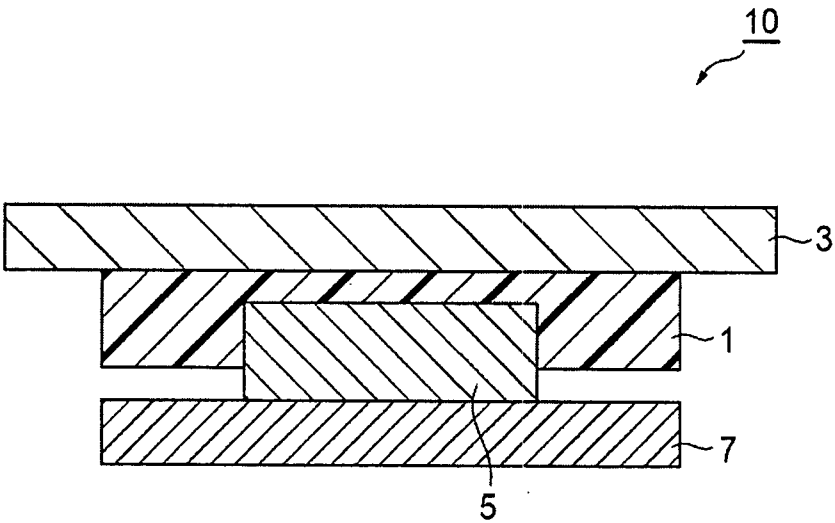


圖3

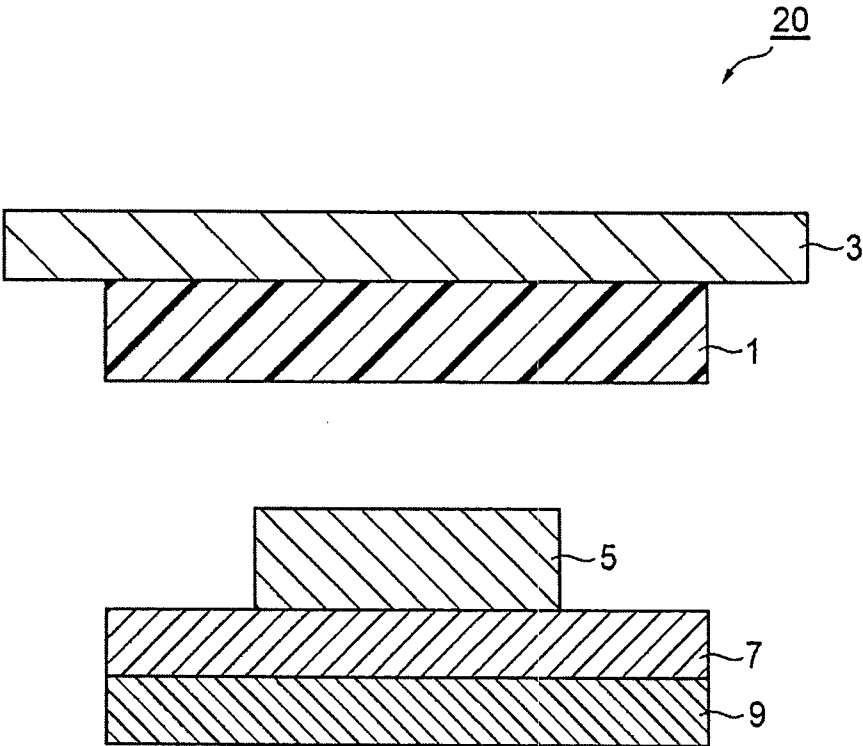


圖4

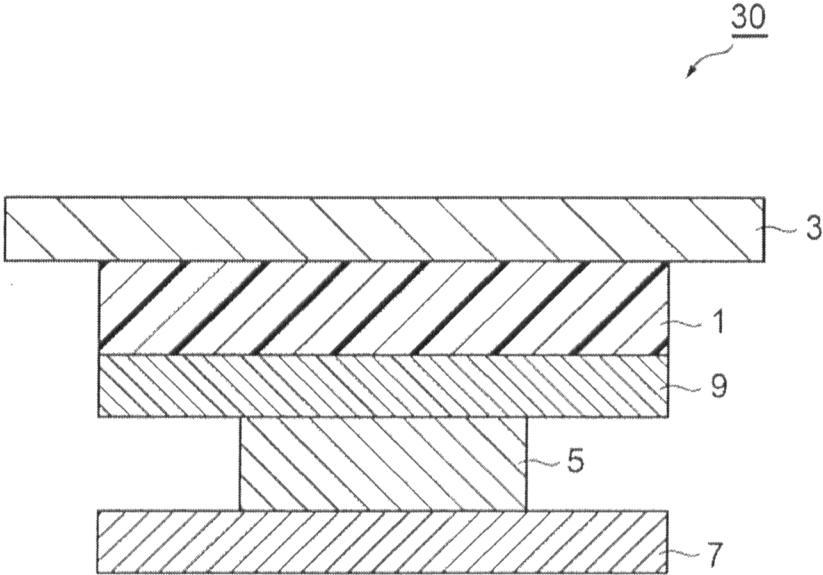


圖5

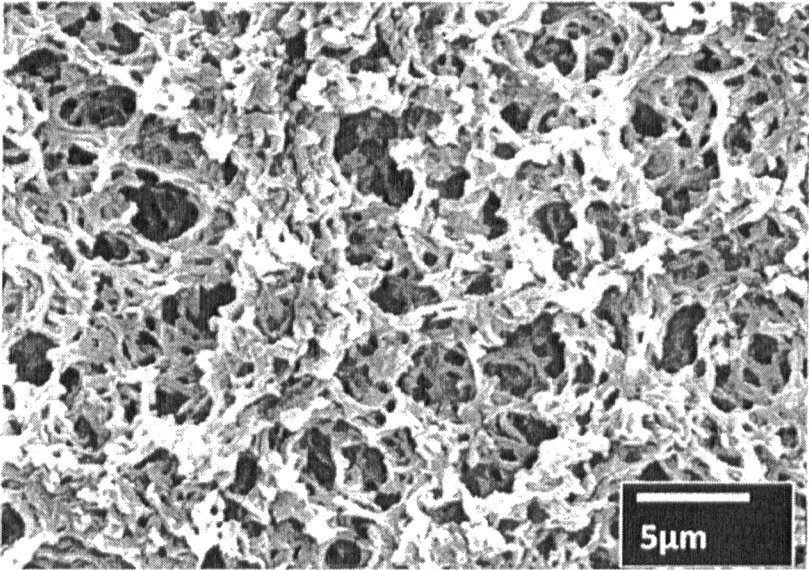


圖6

