

(21)申請案號：099117075

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 27 日

(51)Int. Cl. : *H05K9/00 (2006.01) B32B15/08 (2006.01)*

(30)優先權：2009/05/28 美國 61/181,750

(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：羅曼可 瓦特 羅素 ROMANKO, WALTER RUSSELL (US)；恩吉 西渥 NGIN, SYWONG (US)；里恩 傑佛瑞 艾倫 LIM, JEFFREY ALLEN (US)；傑努利斯 優吉尼 彼得 二世 JANULIS, EUGENE PETER, JR. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：6 共 28 頁

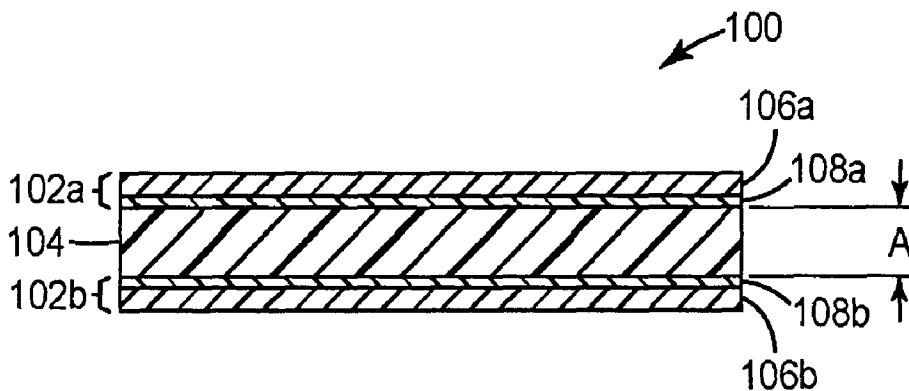
(54)名稱

電磁屏蔽物件

ELECTROMAGNETIC SHIELDING ARTICLE

(57)摘要

本發明係關於一種屏蔽物件，其包含一第一導電層及一藉由一界定一分離距離的非導電聚合物層與該第一導電層隔開的第二導電層。該第一導電層及該第二導電層配合提供一第一屏蔽效率。該第一導電層、該第二導電層及該分離距離配合提供一大於該第一屏蔽效率的第二屏蔽效率。



100：屏蔽物件

102a：第一導電層

102b：第二導電層

104：非導電聚合物層

106a：銅層

106b：銅層

108a：鎳層

108b：鎳層

A：分離距離

(21)申請案號：099117075

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 05 月 27 日

(51)Int. Cl. : *H05K9/00 (2006.01) B32B15/08 (2006.01)*

(30)優先權：2009/05/28 美國 61/181,750

(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：羅曼可 瓦特 羅素 ROMANKO, WALTER RUSSELL (US)；恩吉 西渥 NGIN, SYWONG (US)；里恩 傑佛瑞 艾倫 LIM, JEFFREY ALLEN (US)；傑努利斯 優吉尼 彼得 二世 JANULIS, EUGENE PETER, JR. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：6 共 28 頁

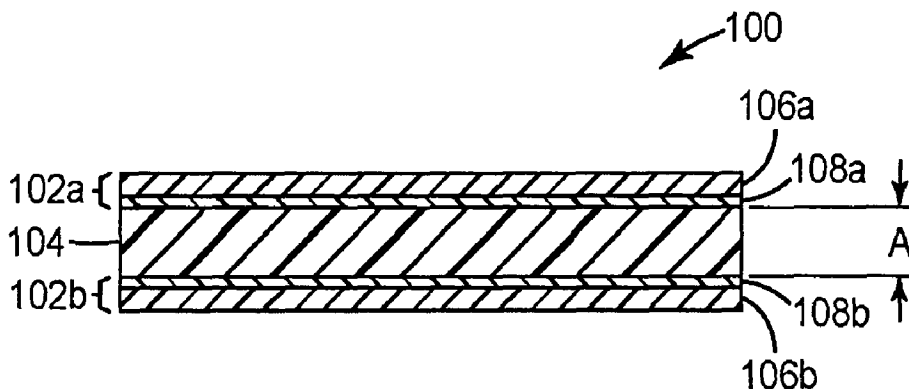
(54)名稱

電磁屏蔽物件

ELECTROMAGNETIC SHIELDING ARTICLE

(57)摘要

本發明係關於一種屏蔽物件，其包含一第一導電層及一藉由一界定一分離距離的非導電聚合物層與該第一導電層隔開的第二導電層。該第一導電層及該第二導電層配合提供一第一屏蔽效率。該第一導電層、該第二導電層及該分離距離配合提供一大於該第一屏蔽效率的第二屏蔽效率。



100：屏蔽物件

102a：第一導電層

102b：第二導電層

104：非導電聚合物層

106a：銅層

106b：銅層

108a：鎳層

108b：鎳層

A：分離距離

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於適用於電磁干擾(EMI)屏蔽應用的電磁屏蔽物件。特定而言，本發明係關於顯著提高屏蔽效率的多層電磁屏蔽物件。

【先前技術】

近年來，諸如行動電話、電視、電子遊戲裝置、相機、RFID安全裝置、醫療裝置及汽車及航空應用中之電子裝置的電子通信裝置變得越來越小，且電子通信的操作頻率變得更高。因此，期望為電子裝置提供有效的電磁波屏蔽，使得一電子裝置不會發出超過一許可量的電磁干擾(EMI)，並且不會從另一裝置接收外部電磁波發射。由於習知電磁屏蔽物件在屏蔽效率、撓性及耐久性方面的限制，因而利用該等電磁屏蔽物件滿足這些要求變得更具挑戰性。

【發明內容】

在一態樣中，本發明提供一種屏蔽物件，其包含一第一導電層及一藉由一界定一分離距離之非導電聚合物層與該第一導電層隔開的第二導電層。該第一導電層及該第二導電層配合提供一第一屏蔽效率。該第一導電層、該第二導電層及該分離距離配合提供一大於該第一屏蔽效率的第二屏蔽效率。

在另一態樣中，本發明提供一種屏蔽物件，其包含複數個導電層，各個導電層藉由一界定一分離距離的非導電聚

合物層與一相鄰導電層隔開。該等導電層配合提供一第一屏蔽效率。該等導電層及分離距離配合提供一大於該第一屏蔽效率的第二屏蔽效率。

本發明之上述總結並非用於描述各個經揭示之實施例或本發明之每個實施方式。下文之圖式及詳細描述更特定地例示說明性實施例。

【實施方式】

在如下的較佳實施例詳細描述中，將參考構成本文一部份的附圖。該等附圖藉由繪示之方式顯示可實踐本發明之具體實施例。應理解亦可使用其他實施例，且可做出結構或邏輯變化而不脫離本發明之範圍。因此，如下之詳細描述不應以限制性理解，且本發明之範圍係由隨附申請專利範圍所界定。

在一態樣中，本發明包含一種多層屏蔽物件，其藉由干擾或切斷從電磁設備、電子設備、接收裝置或其他外部裝置發出的電或磁信號而有用於屏蔽電子通信裝置。

圖1繪示一根據本發明一態樣的屏蔽物件之示例性實施例。屏蔽物件100包含一第一導電層102a及一第二導電層102b(在此共同稱為「導電層102」)。第二導電層102b係藉由一非導電聚合物層104與第一導電層102a隔開。「非導電」在此係定義為大體不導電。聚合物層104界定一分離距離A，在這個實施例中其大體對應於聚合物層104之厚度。第一導電層102a及第二導電層102b配合提供一第一屏蔽效率。該第一屏蔽效率係基於一雙厚度單一導電層，其

有效地等於兩個相鄰的單厚度導電層102a及102b。意料之外的係，第一導電層102a、第二導電層102b及分離距離A配合提供一大於該第一屏蔽效率的第二屏蔽效率。

導電層102可藉由金屬化聚合物層104而形成，例如藉由化學沉積(例如電鍍)、物理沉積(例如濺鍍)、或任何其他適宜方法。或者，導電層102可被層壓至聚合物層104上。在一個實施例中，導電層102各具有一在100埃到30000埃(10 nm到3000 nm)範圍內的厚度。在圖1之實施例中，導電層102a及102b具有大體相等的厚度。在其他實施例中，導電層102a及102b可具有不同的厚度。導電層102可包含任何適用導電材料，包含(但不限於)銅、銀、鋁、金及其合金。第一導電層102a可包含一與第二導電層102b不同的材料或材料組合。舉例來說，第一導電層102a可包含一銅層而第二導電層102b可包含一銀層。

聚合物層104可包含任何適用的聚合物材料，包含(但不限於)聚酯、聚醯亞胺、聚醯胺-醯亞胺、聚四氟乙烯、聚丙烯、聚乙烯、聚苯硫、聚萘二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚矽氧橡膠、乙烯丙烯二烯橡膠、聚胺基甲酸酯、丙烯酸酯、聚矽氧、天然橡膠、環氧樹脂、及合成橡膠黏合劑。聚合物層104可包含一或多種添加物及/或填充物以提供適用於預期應用的性質。可被包含於聚合物層104中的黏合劑材料、添加物及填充物更詳細描述於下。聚合物層104可包含不織物、織物、發泡體或一大體中空之聚合物或黏合劑層。在一個實施例中，聚合物層104之厚度係在5 μm

到 500 μm 之範圍內。

在圖 1 所示之實施例中，第一及第二導電層 102a 及 102b 各分別包含一分別配置於一鎳層 108a 及 108b (在此共同稱為「鎳層 108」)(亦稱為「底層(priming)」)上的銅層 106a 及 106b (在此共同稱為「銅層 106」)。鎳層 108 及銅層 106 係利用任何技術中熟知的適用方法沉積。聚合物層 104 為屏蔽物件 100 之最終使用提供足夠的撓性，同時其亦具有充分的剛性、熱穩定性及化學穩定性(例如對用於金屬沉積製程)。鎳層 108 比單獨的銅層 106 能更好地將銅層 106 黏合至聚合物層 104。銅層 106 提供充分的導電性，以便允許該結構充當一使用於例如行動電話、電視、電子遊戲裝置、相機、RFID 安全裝置、醫療裝置以及汽車及航空應用中之電子裝置的屏蔽物件。在其他實施例中，可將一額外的鎳層沉積至銅層 106 之外表面上，以便向銅層 106 提供腐蝕保護。在一個實施例中，鎳層 108 各者之厚度係在 25 埃到 125 埃(2.5 nm 到 12.5 nm)之範圍內且銅層 106 各者的厚度係在 50 埃到 2000 埃(5 nm 到 200 nm)之範圍內。在一較佳實施例中，鎳層 108 各者之厚度係在 50 埃到 100 埃(5 nm 到 10 nm)之範圍內且銅層 106 各者的厚度係在 800 埃到 2000 埃(80 nm 到 200 nm)之範圍內。該等材料厚度之較佳範圍允許材料撓性及可靠性之一理想平衡，同時為導電性及腐蝕保護提供充足的材料量。雖然在所顯示的實施例中，銅層 106a 及 106b 具有大體相同的厚度，但在其他實施例中，銅層 106a 及 106b 可具有不同厚度。與之類似，雖然在所顯示的實施

例中，鎳層108a及108b具有大體相同的厚度，但在其他實施例中，鎳層108a及108b可具有不同厚度。雖然在所顯示的實施例中，銅層106係沉積於鎳層108上，但在其他實施例中，銅層106之一者或兩者可直接沉積於聚合物層104上。鎳層108在此被界定為包含鎳(Ni)、鎳合金以及奧氏體(austenitic)鎳基超合金(諸如可在INCONEL之商標下從美國紐約州New Hartford之Special Metals Corporation購得之奧氏體鎳基超合金)中至少一者的層。銅層106在此被界定為包含銅(Cu)及銅合金之至少一者的層。

圖2繪示根據本發明一態樣的屏蔽物件之另一示例性實施例。屏蔽物件200包含如上述之屏蔽物件100以及一配置於第一導電層102a上的黏合劑層210。在其他實施例中，可將一黏合劑層210配置於第二導電層102b上或第一及第二導電層102a、102b兩者上。在一個實施例中，黏合劑層210被用於黏接屏蔽物件200至一保護層或者例如一需被電磁屏蔽的裝置或元件。黏合劑層210可包含一壓敏黏合劑(PSA)、一熱熔黏合劑、一熱固性黏合劑、一可固化黏合劑或其他任何適當黏合劑。黏合劑層210可包含一或多種添加物及/或填充物，以便提供適用於預期應用的性質。可被包含於黏合劑層210中的黏合劑材料、添加物及填充物更詳細地描述於下。黏合劑層210可包含一防蝕劑。在一個實施例中，黏合劑層210之厚度係在10 μm 到150 μm 之範圍內。

圖3繪示根據本發明一態樣的屏蔽物件之另一示例性實

施例。屏蔽物件300包含如上述之屏蔽物件200以及一鄰近黏合劑層210配置的保護層312。在這個實施例中，保護層312係藉由黏合劑層210黏合至第一導電層102a。在其他實施例中，可將一保護層312鄰近第二導電層102b或鄰近第一及第二導電層102a、102b兩者配置。在一個實施例中，保護層312包含一塗有一無機塗層的聚酯紙，例如塗有一可在TufQUIN之商標下從美國明尼蘇達州St. Paul市之3M Company購得之無機塗層的聚酯紙。TufQUIN藉由有機纖維之使用提供與高機械強度組合的無機材料之高溫性能。TufQUIN紙可與聚酯膜組合以形成一尤為適用於高溫電絕緣應用的撓性層壓體。在另一實施例中，保護層312包含一醯胺紙，例如可在NOMEX之商標下從美國Delaware，Wilmington之E. I. du Pont de Nemours and Company購得之醯胺紙。保護層312一般能提供化學保護(例如針對腐蝕之保護)以及物理保護(例如針對磨蝕之保護)。保護層312可具有適用於預期應用的任何厚度。

圖4繪示根據本發明一態樣的屏蔽物件之另一個示例性實施例。屏蔽物件400包含一如上述的第一導電層102a及第二導電層102b。第二導電層102b藉由一非導電聚合物層404與第一導電層102a隔開。聚合物層404界定一分離距離B，在這個實施例中該距離B大體對應於聚合物層404之厚度。第一導電層102a及第二導電層102b配合提供一第一屏蔽效率。意料之外的係第一導電層102a、第二導電層102b及分離距離B配合提供一大於該第一屏蔽效率的第二屏蔽

效率。聚合物層404包含一第一非導電聚合物子層414a、一第二非導電聚合物子層414b以及一配置於第一聚合物子層414a與第二聚合物子層414b之間的黏合劑層416。在一個實施例中，第一及第二聚合物子層414a及414b與上述之聚合物層104相同。此聚合物層404之結構的一個有用優點在於製造屏蔽物件400之方法。在一個實施例中，屏蔽物件400係按如下方式製造：首先，將導電層102a沉積至第一聚合物子層414a上，且將第二導電層102b沉積至第二聚合物子層414b上，產生兩個個別結構。然後將黏合劑層416層壓至第一聚合物子層414a，且將第二聚合物子層414b層壓至黏合劑層416，將該兩個個別結構組合成屏蔽物件400。黏合劑層416可包含一壓敏黏合劑(PSA)、一熱熔黏合劑、一熱固性黏合劑、一可固化黏合劑或任何其他適宜黏合劑。黏合劑層416可包含一或多種添加物及/或填充物，以提供適用於預期應用的性質。可包含於黏合劑層416中的黏合劑材料、添加物及填充物更詳細描述於下。一根據本發明一態樣的屏蔽物件之黏合劑層，例如黏合劑層210及416，可包含用於黏合、黏接或以其他方式固定一材料或表面至另一者的各種類型材料之任一者。黏合劑之類別包含，例如，壓敏黏合劑、熱熔黏合劑、熱固性黏合劑及可固化黏合劑。該等壓敏黏合劑包含基於聚矽氧聚合物、丙烯酸酯聚合物、天然橡膠聚合物及合成橡膠聚合物者。其可經增黏、交聯及/或填充各種材料以便提供理想性質。熱熔黏合劑在被加熱超過一指定溫度及/或壓力時

變為黏性並良好地黏接至基板；當該黏合劑冷卻時，其內聚強度增大同時保持對該基板的良好黏接。熱熔黏合劑之類型實例包含(但不限於)聚醯胺、聚胺基甲酸酯、乙烯及醋酸乙烯酯之共聚物以及經諸如順丁烯二酸酐之更具極性物種改質的烯烴系聚合物。熱固性黏合劑係可在室溫下或藉由施加熱及/或壓力產生與一基板之緊密接觸的黏合劑。藉由加熱，於熱固性黏合劑中產生一化學反應，以提供在環境、亞環境及高溫下的長期內聚強度。熱固性黏合劑之實例包含環氧樹脂、聚矽氧、聚酯以及聚胺基甲酸酯。可固化黏合劑可包含熱固性黏合劑，但在此其不同之處在於其可在室溫下，有或沒有添加外部化學物種或能量下固化。實例包含雙份型環氧樹脂及聚酯、單份型水固化聚矽氧及聚胺基甲酸酯、以及利用諸如UV、可見光或電子束能量之光化輻射固化的黏合劑。

根據本發明一態樣的屏蔽物件之非導電聚合物層及黏合劑層，例如聚合物層104、聚合物子層414a及414b、以及黏合劑層210及416，可包含各種單獨或組合的添加物及填充物類型，以提供適用於預期應用的性質。典型的添加物及填充物包含塑化劑、熱穩定劑、抗氧化劑、UV穩定劑、顏料、染料、阻燃劑、抑煙劑、導電填充物、改良化學抗性的物種及其它性質改質劑。

阻燃劑代表另一個有用於一些應用，以確保總體產品結構最小化、改良或消除火焰傳播的填充物類別。阻燃劑的種類可包含鹵化阻燃劑，例如十溴二苯基氧化物、氯化石

蠟、溴化苯酚及溴化雙酚A。此外，利用鹵化阻燃劑的調配物通常包含發揮協同作用以增強鹵素化合物之阻燃性能的氧化銻例如三氧化銻。

另一類型的阻燃劑依賴於膨脹或炭形成來降低聚合物可燃性並阻止燃燒。一些膨脹阻燃劑之實例包含諸如聚磷酸銨的磷酸鹽及諸如三聚氰胺的氮化合物。另一類別的阻燃劑藉由產生惰性氣體及在分解時促進炭形成而阻止火焰傳播。這些包含無機氫氧化物、羥基碳酸鹽及碳酸鹽，例如三水合鋁、氫氧化鎂及碳酸鎂。

其他類別的阻燃劑包含亦抑制煙霧產生的鉬酸鹽及硼酸鹽。這些類型的阻燃劑之一些實例包含八鉬酸銨及硼酸鋅。可包含這些及其它熟知阻燃劑之任意組合。

其他類型之可被包含以便(例如)增強整體性能或降低成本的填充物包含二氧化鈦、發煙矽石、碳纖維、碳黑、玻璃球、玻璃纖維、玻璃泡沫、礦物纖維、黏土顆粒、有機纖維、氧化鋅、氧化鋁、氮化硼、氮化鋁、鈦酸鋇、鉬及類似物。

一種有用於一些屏蔽應用的重要填充物為提供從該屏蔽層至一地平面之電流流動的導電顆粒。該等導電顆粒可為任何當前使用的顆粒類型，例如球體、薄片形、桿形、立方體、非晶體或其他顆粒形狀。其可為固體或大體固體之顆粒，例如碳黑、碳纖維、鎳球、塗鎳銅球、塗有金屬之氧化物、塗有金屬之聚合物纖維或其他相似的導電顆粒。這些導電顆粒可由經電鍍或塗布有一諸如銀、鋁、鎳或氧

化銻錫之導電材料的電絕緣材料製成。塗有金屬之絕緣材料可為大體中空顆粒，例如中空玻璃球體，或可包括諸如玻璃球或金屬氧化物之固體材料。該等導電顆粒可為幾十微米到奈米尺寸材料左右，例如碳奈米管。該導電黏合劑亦可包括導電聚合物基質。

與習知屏蔽物件相比，根據本發明之態樣的屏蔽物件具有用於其預期應用的多種優點。一個特定優點在於超出意料的電磁屏蔽性能，其更詳細地描述於下。

實例

對根據本發明之態樣之屏蔽物件以及習知屏蔽物件進行屏蔽效率測量。該等屏蔽效率測量大體係遵循測量平面材料之電磁屏蔽效率的標準測試方法 ASTM D 4935-99 進行。測量係於一配備有一 TEM 單元的 Agilent Technologies N5230A PNA-L 網路分析器上進行，且視需要調整 IF 頻寬及平均掃描次數以準確測量各個樣本之屏蔽程度。製備以下測試樣本。

對比測試樣本 C501 為一包含一沉積於一非導電聚合物層上之單一導電層的習知屏蔽物件之樣本。具體而言，對比測試樣本 C501 係如下製作：將一厚度為大約 75 埃 (7.5 nm) 之鎳層沉積於一包含聚對苯二甲酸乙二酯且厚度為大約 2.0 密耳 (51 μm) 的聚合物層上。將一厚度為大約 1100 埃 (110 nm) 的銅層沉積於該鎳層上。

測試樣本 502 為一根據本發明一態樣的屏蔽物件之樣本。具體而言，測試樣本 502 係如下製作：將一厚度為大

約75埃(7.5 nm)的鎳層沉積於一包含聚對苯二甲酸乙二酯且厚度為大約2.0密耳(51 μm)的聚合物層上。將一厚度為大約550埃(55 nm)的第一銅層沉積於該鎳層上。將一厚度為大約550埃(55 nm)的第二銅層沉積於該聚合物層之相對表面上。

測試樣本503為根據本發明一態樣的另一屏蔽物件之一樣本。具體而言，測試樣本503係如下製作：將一厚度為大約75埃(7.5 nm)的第一鎳層沉積於一包含聚對苯二甲酸乙二酯且厚度為大約2.0密耳(51 μm)的第一聚合物層上。將一厚度為大約550埃(55 nm)的第一銅層沉積於該第一鎳層上。將一厚度為大約75埃(7.5 nm)的第二鎳層沉積於一與該第一聚合物層隔開的第二聚合物層上。將一厚度為大約550埃(55 nm)的第二銅層沉積於該第二鎳層上。將一包含丙烯酸酯壓敏黏合劑且厚度為大約1.0密耳(25 μm)的黏合劑層層壓至該第一聚合物層。將該第二聚合物層層壓至該黏合劑層。

測試樣本504為根據本發明一態樣的另一屏蔽物件之樣本。具體而言，測試樣本504係如下製作：將一厚度為大約75埃(7.5 nm)的第一鎳層沉積於一包含聚對苯二甲酸乙二酯且厚度為大約2.0密耳(51 μm)的第一聚合物層上。將一厚度為大約550埃(55 nm)的第一銅層沉積於該第一鎳層上。將一厚度為大約75埃(7.5 nm)的第二鎳層沉積於一與該第一聚合物層隔開的第二聚合物層上。將一厚度為大約550埃(55 nm)的第二銅層沉積於該第二鎳層上。將一包含

丙烯酸酯壓敏黏合劑且厚度為大約5.0密耳(127 μm)的黏合劑層層壓至該第一聚合物層。將該第二聚合物層層壓至該黏合劑層。

表 1

	平均 樣品 數量	銅層	銅層之間 的間距 (μm)	平均屏蔽 (dB)	與樣本C501 相比的附加屏蔽 (dB)
樣本C501	6	單層 1100埃	0	-55.7	N/A
樣本502	6	雙層 各550埃	51	-66.9	-11.2
樣本503	4	雙層 各550埃	127	-71.4	-15.7
樣本504	3	雙層 各550埃	229	-78.4	-22.7

表 1 及圖 5 呈現對樣本 C501-504 從 100 MHz 到 1000 MHz 平均的屏蔽數據。對比測試樣本 C501 之屏蔽效率在 100 MHz 到 1000 MHz 的範圍內經測量為 -55.7 dB。藉由將對比測試樣本 C501 之單一銅層有效地對半分開並使其隔開大約 51 μm 之分隔距離，產生一大體上和測試樣本 502 相同的結構，其屏蔽效率出乎意料地上升至 -66.9 dB (-11.2 dB 的附加屏蔽)。此數據說明在一屏蔽物件之導電層之間存在一分隔距離意外地提高該屏蔽物件之屏蔽效率。藉由將該分隔距離增大到大約 127 μm (測試樣本 503) 及 229 μm (測試樣本 504)，屏蔽效率被分別進一步提高到 -71.4 dB (-15.7 dB 的附加屏蔽) 及 -78.4 dB (-22.7 dB 的附加屏蔽)。此數據說明隨著分隔距離的增大，屏蔽效率亦上升。圖 5 進一步說明在該層間距朝零降低的極限中，外插值(y截距)不為零。這

展現利用雙層屏蔽層相對於一具有大體相同有效厚度之單層之非預期的增效作用。

對根據本發明之態樣的屏蔽物件及習知屏蔽物件進行附加屏蔽效率測量。該等屏蔽效率測量係如上述進行。製備以下測試樣本。

對比測試樣本C601為一包含一單一導電層之習知屏蔽物體的樣本，該導電層包含一厚度為大約0.9密耳(23 μm)之鋁箔。

測試樣本602為一根據本發明一態樣的屏蔽物件之樣本。具體而言，測試樣本602係如下製作：將一包含一厚度為大約0.4密耳(10 μm)之鋁箔的第一導電層層壓至一包含厚度為大約1.0密耳(25 μm)之丙烯酸酯黏合劑的聚合物層。將一包含厚度為大約0.4密耳(10 μm)之鋁箔的第二導電層層壓至該聚合物層之相對表面。

測試樣本603為一根據本發明一態樣的屏蔽物件之樣本。具體而言，測試樣本603係如下製作：將一包含厚度為大約0.4密耳(10 μm)之鋁箔的第一導電層層壓至一包含厚度為大約2.0密耳(51 μm)之丙烯酸酯黏合劑的聚合物層。將一包含一厚度為大約0.4密耳(10 μm)之鋁箔的第二導電層層壓至該聚合物層之相對表面。

測試樣本604為一根據本發明一態樣的屏蔽物件之樣本。具體而言，測試樣本604係如下製作：將一包含一厚度為大約0.4密耳(10 μm)之鋁箔的第一導電層層壓至一包含厚度為大約4.0密耳(102 μm)之丙烯酸酯黏合劑的聚合物

層。將一包含一厚度為大約0.4密耳(10 μm)之鋁箔的第二導電層層壓至該聚合物層之相對表面。

測試樣本605為一根據本發明一態樣的屏蔽物件之樣本。具體而言，測試樣本605係如下製作：將一包含一厚度為大約0.4密耳(10 μm)之鋁箔的第一導電層層壓至一包含厚度為大約6.0密耳(152 μm)之丙烯酸酯黏合劑的聚合物層。將一包含一厚度為大約0.4密耳(10 μm)之鋁箔的第二導電層層壓至該聚合物層之相對表面。

表 2

	平均 樣品 數量	鋁層	鋁層之間 之间距 (μm)	平均 屏蔽 (dB)	與樣本C601 相比的附加屏蔽 (dB)
樣本C601	2	單層 23 μm	0	-112.1	N/A
樣本602	2	雙層 各10 μm	25	-123.4	-11.3
樣本603	2	雙層 各10 μm	51	-123.6	-11.4
樣本604	2	雙層 各10 μm	102	-126.4	-14.2
樣本605	2	雙層 各10 μm	152	-128.4	-16.2

表2及圖6呈現樣本C601-605從100 MHz到1000 MHz平均的屏蔽數據。對比測試樣本C601之屏蔽效率在100 MHz到1000 MHz的範圍內經測量為-112.1 dB。藉由將對比測試樣本C601之單一鋁層有效地對半分開並使其隔開大約25 μm 之分隔距離，產生一大體上和測試樣本602相同的結構，其屏蔽效率出乎意料地上升至-123.4 dB(-11.3 dB的附加屏蔽)。此數據說明在一屏蔽物件之導電層之間存在一

分隔距離意外地提高該屏蔽物件之屏蔽效率。藉由將該分隔距離增大到大約 $51\text{ }\mu\text{m}$ (測試樣本603)、 $102\text{ }\mu\text{m}$ (測試樣本604)及 $152\text{ }\mu\text{m}$ (測試樣本605)，屏蔽效率分別進一步提高到 -123.6 dB (-11.4 dB 的附加屏蔽)、 -126.4 dB (-14.2 dB 的附加屏蔽)及 -128.4 dB (-16.2 dB 的附加屏蔽)。此數據說明隨著分隔距離增大，屏蔽效率亦上升。圖6進一步說明在該層間距朝零降低的極限中，外插值(y截距)不為零。這展現利用雙層屏蔽層相對於一具有大體相同有效厚度的單層之非預期的增效作用。

組合時，表1-2及圖5-6中呈現的數據說明在根據本發明之態樣，包含第一及第二導電層(該第一及第二導電層包含不同導電材料)之屏蔽物件中可獲致附加屏蔽效率。

對根據本發明一態樣的屏蔽物件進行附加屏蔽效率測量。此屏蔽效率測量係如上述進行。製備以下測試樣本。

測試樣本701為一根根據本發明一態樣的屏蔽物件之樣本。具體而言，測試樣本701係如下製作：將一厚度為大約150埃(15 nm)的鎳層沉積於一包含聚對苯二甲酸乙二醇酯且厚度為大約2.0密耳($51\text{ }\mu\text{m}$)的聚合物層上。將一厚度為大約1800埃(180 nm)的銅層沉積於該鎳層上。將一厚度為大約150埃(15 nm)的鈦層沉積於該聚合物層之相對表面。將一厚度為大約1000埃(100 nm)的銀層沉積於該鈦層上。經測得測試樣本701之平均屏蔽效率為 -81.6 dB ，其中將4個樣品平均。此實例展現可有效利用一種其中一第一導電層及一第二導電層包含不同導電材料的屏蔽物件。其亦展

現該第一及第二導電層之厚度可不同。

已經證實，包含一與一第二導電層隔開之第一導電層的屏蔽物件(即雙層結構)具有較其中該第一導電層及該第二導電層實質上形成一單一導電層的屏蔽物件(即單層結構)大的屏蔽效率。基於此，一般技術者將能輕易理解一包含複數個導電層且各個導電層與一相鄰導電層隔開的屏蔽物件(即多層結構)將具有較其中該等導電層形成一單一導電層的屏蔽物件(即單層結構)大的屏蔽效率。舉例來說，在一包含一與一第二導電層隔開之第一導電層的屏蔽物件中，藉由將第一及第二導電層對半分開並使其之一者或兩者隔開(產生一三層或四層結構)，該屏蔽物件之屏蔽效率將進一步提高。

雖然已於此展示及描述具體實施例來說明較佳實施例，但一般技術者應瞭解大量經計算以實現相同目的的替代及/或等效實施方式可被替換用於該等經顯示及描述的具體實施例，而不脫離本發明之範圍。機械、電機及電氣技術熟練者將能輕易瞭解本發明可以大量實施例實施。本申請案旨在涵蓋於此討論之該等較佳實施例的任何變化或變型。因此，本發明顯然僅受限於申請專利範圍及其等效物。

【圖式簡單說明】

圖1為根據本發明一態樣的屏蔽物件之一示例性實施例的示意橫截面圖；

圖2為根據本發明一態樣的屏蔽物件之另一示例性實施例的示意橫截面圖；

圖3為根據本發明一態樣的屏蔽物件之另一示例性實施例的示意橫截面圖；

圖4為根據本發明一態樣的屏蔽物件之另一示例性實施例的示意橫截面圖；

圖5係顯示藉由根據本發明態樣之屏蔽物件實現的改良屏蔽效率之圖表；及

圖6為顯示藉由根據本發明態樣之屏蔽物件實現的改良屏蔽效率之另一個圖表。

【主要元件符號說明】

100	屏蔽物件
102a	第一導電層
102b	第二導電層
104	非導電聚合物層
106a	銅層
106b	銅層
108a	鎳層
108b	鎳層
200	屏蔽物件
210	黏合劑層
300	屏蔽物件
312	保護層
400	屏蔽物件
404	非導電聚合物層
414a	第一非導電聚合物子層

414b	第二非導電聚合物子層
416	黏合劑層
502	測試樣本
503	測試樣本
504	測試樣本
602	測試樣本
603	測試樣本
604	測試樣本
605	測試樣本
C501	對比測試樣本
C601	對比測試樣本
A	分離距離
B	分離距離

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99 117075

※申請日：99.5.27

※IPC 分類：

H05K 9/00 (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電磁屏蔽物件

ELECTROMAGNETIC SHIELDING ARTICLE

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種屏蔽物件，其包含一第一導電層及一藉由一界定一分離距離的非導電聚合物層與該第一導電層隔開的第二導電層。該第一導電層及該第二導電層配合提供一第一屏蔽效率。該第一導電層、該第二導電層及該分離距離配合提供一大於該第一屏蔽效率的第二屏蔽效率。

三、英文發明摘要：

A shielding article includes a first conductive layer and a second conductive layer spaced apart from the first conductive layer by a non-conductive polymeric layer defining a separation distance. The first conductive layer and the second conductive layer cooperatively provide a first shielding effectiveness. The first conductive layer, the second conductive layer, and the separation distance cooperatively provide a second shielding effectiveness that is greater than the first shielding effectiveness.

七、申請專利範圍：

1. 一種屏蔽物件，其包括：
 - 一第一導電層；及
 - 一藉由一界定一分隔距離的非導電聚合物層與該第一導電層隔開的第二導電層，其中該第一導電層及該第二導電層配合提供一第一屏蔽效率，且其中該第一導電層、該第二導電層及該分隔距離配合提供一大於該第一屏蔽效率的第二屏蔽效率。
2. 如請求項1的屏蔽物件，其中該非導電聚合物層包括聚酯、聚醯亞胺、聚醯胺-醯亞胺、聚四氟乙烯、聚丙烯、聚乙烯、聚苯硫、聚苯二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚矽氧橡膠、乙烯丙烯二烯橡膠、聚胺基甲酸酯、丙烯酸酯、聚矽氧、天然橡膠、及合成橡膠黏合劑中之至少一者。
3. 如請求項1的屏蔽物件，其中該非導電聚合物層包括一第一非導電聚合物子層、一第二非導電聚合物子層及一配置於該第一非導電聚合物子層與該第二非導電聚合物子層之間的黏合劑層。
4. 如請求項1的屏蔽物件，其中該非導電聚合物層之厚度係在5 μm 到500 μm 的範圍內。
5. 如請求項1的屏蔽物件，其中該第一及第二導電層具有不同厚度。
6. 如請求項1的屏蔽物件，其中該第一及第二導電層具有大體相同的厚度。

7. 如請求項1的屏蔽物件，其中該第一及第二導電層之厚度係在100埃到30000埃的範圍內。
8. 如請求項1的屏蔽物件，其中該第一及第二導電層之一者或兩者包括一配置於一鎳層上的銅層。
9. 如請求項8的屏蔽物件，其中該銅層之厚度係在50埃到2000埃的範圍內。
10. 如請求項8的屏蔽物件，其中該銅層之厚度係在800到2000埃的範圍內。
11. 如請求項8的屏蔽物件，其中該鎳層之厚度係在25到125埃的範圍內。
12. 如請求項8的屏蔽物件，其中該鎳層之厚度係在50到100埃的範圍內。
13. 如請求項1的屏蔽物件，其進一步包括一鄰近該第一導電層及該第二導電層之一者或兩者配置的保護層。
14. 如請求項13的屏蔽物件，其中該保護層包括一塗有一無機塗層的聚酯紙。
15. 如請求項13的屏蔽物件，其中該保護層包括一醃胺紙。
16. 如請求項1的屏蔽物件，其進一步包括一配置於該第一導電層及該第二導電層之一者或兩者上的黏合劑層。
17. 如請求項16的屏蔽物件，其中該黏合劑層包括壓敏黏合劑、熱熔黏合劑、熱固性黏合劑及可固化黏合劑中之一者。
18. 如請求項16的屏蔽物件，其中該黏合劑層包括防蝕劑。
19. 一種屏蔽物件，其包括：

複數個導電層，各個導電層藉由一界定一分隔距離的非導電聚合物層與一相鄰導電層隔開，

其中該等導電層配合提供一第一屏蔽效率，且其中該等導電層及分隔距離配合提供一大於該第一屏蔽效率的第二屏蔽效率。

八、圖式：

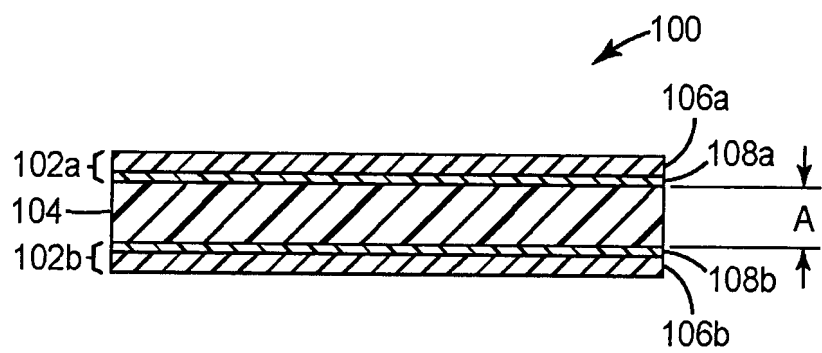


圖 1

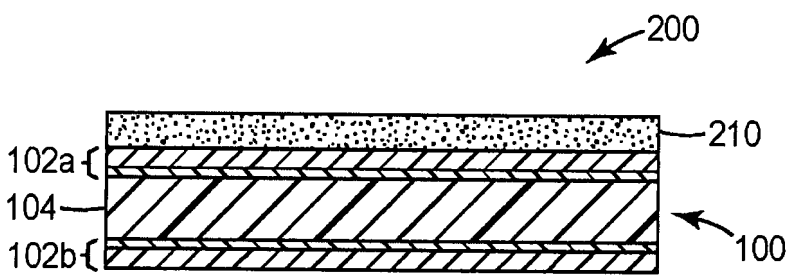


圖 2

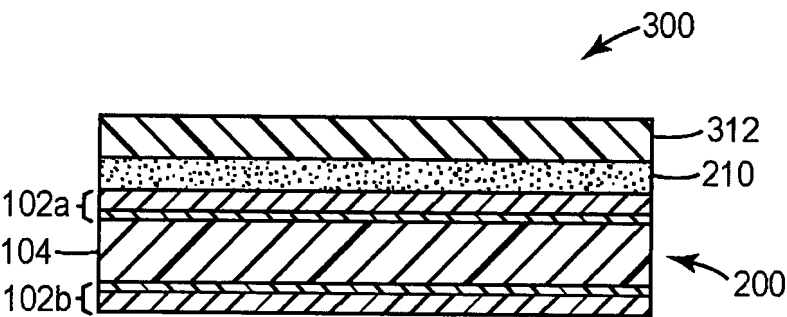


圖 3

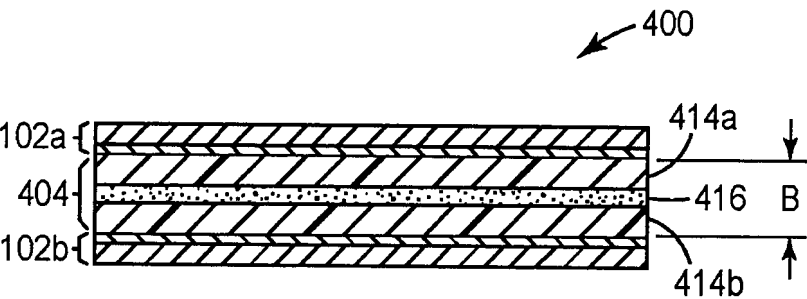


圖 4

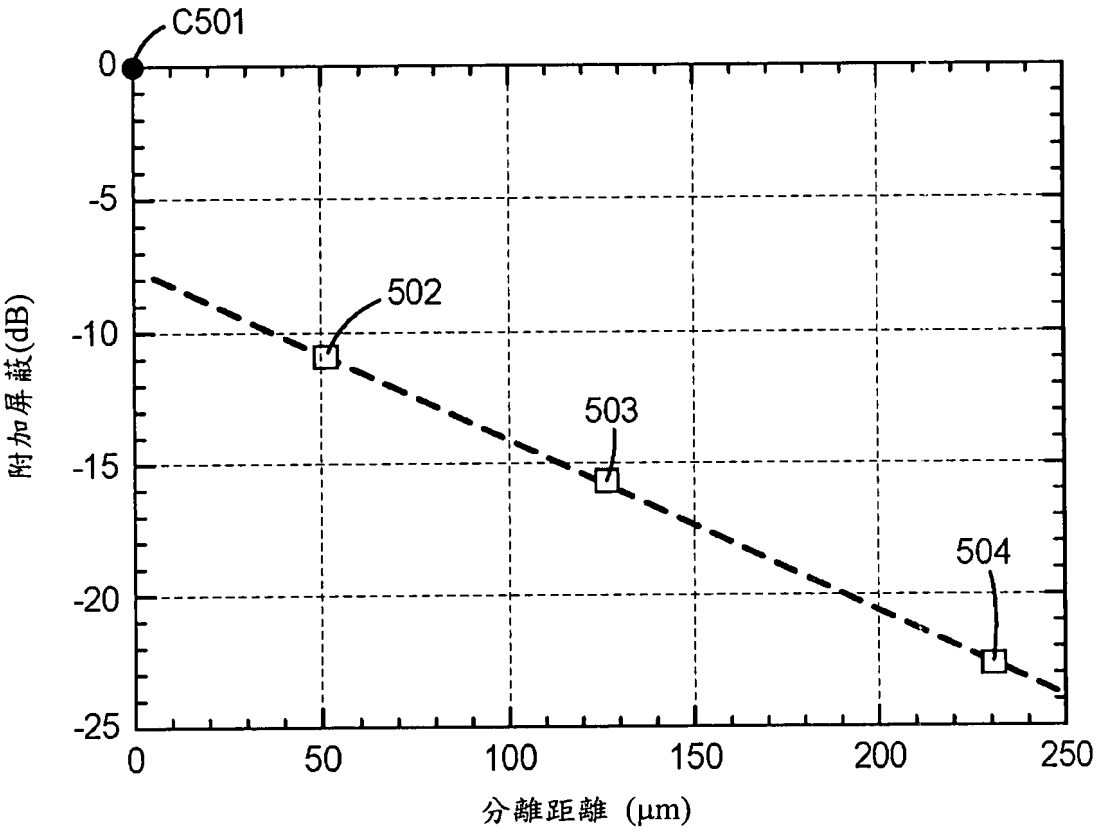


圖 5

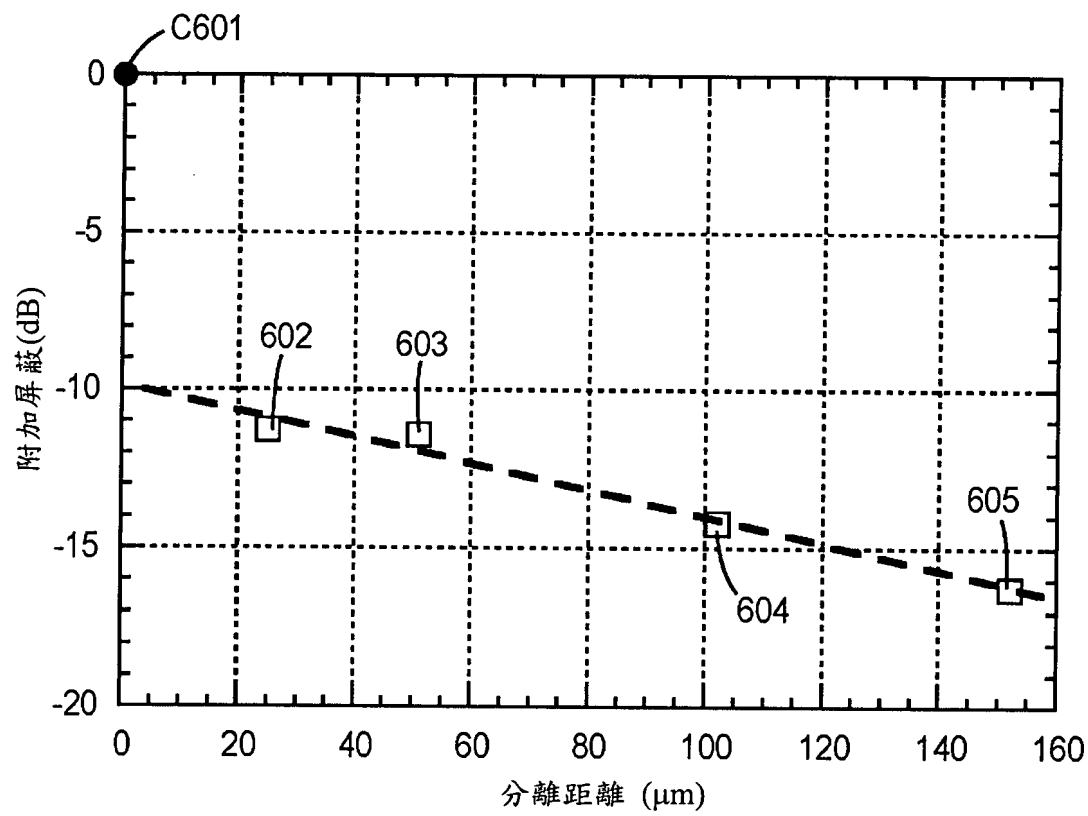


圖 6

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	屏蔽物件
102a	第一導電層
102b	第二導電層
104	非導電聚合物層
106a	銅層
106b	銅層
108a	鎳層
108b	鎳層
A	分離距離

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)