

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： 97121676

※ 申請日期： 97. 6. 11

※IPC 分類： H01B1/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

金屬一體化導電橡膠

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

富士高分子工業股份有限公司 / Fuji Polymer Industries Co., Ltd.

代表人：(中文/英文)

長谷川 勇行 / HASEGAWA, YUKOU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本愛知縣名古屋市市區榮2丁目3番16號白川第5大樓7樓

7th Fl., Shirakawa-daigo Bldg. 3-16, Sakae 2-chome, Naka-Ku, Nagoya-shi,
Aichi 460-0008 Japan.

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 田中 仁也 / TANAKA, Jinya

2. 小泉 正和 / KOIZUMI, Masakazu

國 籍：(中文/英文)

1.2. 日本 / Japan

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，
其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2007.06.11；JP2007-154388

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於導電性橡膠零件，尤其是關於一種用以將框體與印刷配線板加以電氣性連接之金屬一體化導電橡膠，其係於導電橡膠的單面上有一體化之金屬板。

【先前技術】

從行動電話中發射出的電磁波所造成的電子設備之錯誤動作或對人體造成影響之電磁波損害已構成問題。作為針對該電磁波損害的對策之一，係為了屏蔽（shield）反制而在行動電話的樹脂體內側施加導電性金屬蒸鍍膜之層。導電性層，係具有遮蔽所發射出的電磁波雜訊之效果的導電性屏蔽層。導電屏蔽層大多係以金屬蒸鍍法或導電性塗料的塗設等方法而形成，但為了使印刷配線板與樹脂體內側的導電屏蔽層之間形成電氣性之導電位，先前係採用將彈簧狀的接點固定安裝於印刷配線板上的電極上而加上樹脂體同時進行接觸而獲得電氣性連接等方法（專利文獻 1）。亦即，係採用將金屬箔與導電性橡膠的單面一體化，再以導電性接著劑或其他手段固定於印刷基板上而獲得電氣性連接之方法等。該方法存在著以下課題：此種零件之導電性橡膠大多係於絕緣性橡膠中混合入大量導電性填充料而製成，該等導電橡膠因混合入大量金屬填充料故總體積中的橡膠部分變少，因此變硬而失去橡膠的彈性或回復性，或者造成壓縮永久變形性之特性大幅受損，導電

橡膠零件由於長時間壓縮而疲軟損壞，最終無法維持電氣性連接。進而，亦存在因混合入大量的高價金屬填充料故成本高之問題。

專利文獻 1：日本專利特開 2004-134241 公報

【發明內容】

本發明為了解決先前之導電橡膠零件之課題，而提供一種具有高壓縮永久變形性、能夠獲得長時間穩定的電氣性連接、能夠接合於印刷配線板上、且成本低、生產效率良好之金屬一體化導電橡膠零件。

本發明之金屬一體化導電橡膠零件，其係有由導電性橡膠層與絕緣性橡膠層交替且平行地積層而成之積層體，上述導電性橡膠層與上述絕緣性橡膠層之交界部分係藉由上述導電性橡膠層與上述絕緣性橡膠層之交聯而一體化，上述導電性橡膠層之體積固有電阻為 $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $10 \text{ K}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下，上述絕緣性橡膠層之體積固有電阻為 $1 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下；其特徵在於：於上述積層體之與導電性方向成直角的面之至少一面上，經由以導電性橡膠所構成之導電性接著層而將金屬板一體化。

【實施方式】

本發明之金屬一體化導電橡膠零件具有高壓縮永久變形性，能夠獲得長時間穩定的電氣性連接，能夠接合於印刷配線板上。又，生產成本低，生產效率良好。該金屬一

體化導電橡膠零件，例如適宜作為將印刷配線板與行動電話的樹脂體內側進行電氣性導通之手段。

以下說明本發明之較佳例。第一部分係以交替且平行之方式將導電性橡膠層與絕緣性橡膠層加以積層再使其硬化而成之積層體。第二部分係將積層體與金屬板一體化之導電性接著層部分。第三部分係由金屬板構成。第一部分係以交替且平行之方式將導電性橡膠層與絕緣性橡膠層加以積層之積層體，其兩層的交界部分藉由交聯反應而發生硬化一體化。導電性橡膠層之體積固有電阻為 $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $10 \text{ K}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下。另一絕緣性橡膠層具有體積固有電阻為 $10 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下之絕緣性。上述導電性橡膠之厚度較佳為 $0.01 \text{ mm} \sim 1 \text{ mm}$ 之範圍。上述絕緣性橡膠層之厚度較佳為 $0.01 \text{ mm} \sim 1 \text{ mm}$ 之範圍。更佳為，導電性橡膠層之厚度為 $0.01 \text{ mm} \sim 0.2 \text{ mm}$ 之範圍，且具有體積固有電阻為 $1 \text{ K}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下之導電性，另一絕緣橡膠層之厚度為 $0.01 \text{ mm} \sim 0.2 \text{ mm}$ 之範圍，且具有體積固有電阻為 $100 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上之絕緣性。

進而，橡膠積層體之與導電方向成直角之面的至少一面，經由體積固有電阻為 $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $10 \text{ K}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下之導電性接著層而與金屬板一體化，上述導電性接著層之厚度較佳為 0.05 mm 以上、 1 mm 以下。較佳為藉由裁斷方式而將周圍切斷。

導電性橡膠之材料，係選自丁二烯聚合物（BR：ASTM D1419 之分類。以下之簡稱亦相同）、丁二烯-苯乙烯共聚

物 (SBR)、丁二烯-丙烯腈共聚物 (NBR)、異戊二烯聚合物 (IR)、氯丁二烯聚合物 (CR)、異丁烯-二烯共聚物 (IIR)、乙烯-丙烯共聚物 (EPM)、乙烯-丙烯三元聚合物 (EPDM)、氯磺化聚乙烯 (CSM)、環硫烷聚合物 (T)、烷基-矽氧烷縮合物 (Si)、偏二氟乙烯-六氟丙烯共聚物 (FPM) 等有機合成橡膠等。較佳為作為烷基-矽氧烷縮合物之矽橡膠化合物或液狀矽膠而市售者，藉由硬化而成為橡膠彈性體者均可。最佳為混合入導電性粉而賦予導電性者。

矽橡膠係以化學式 $R_nSiO_{(4-n)/2}$ (其中，式中 R 為相同或不同之未經取代或經取代之 1 價烴基 (碳數為 1)，n 為 1.98~2.02 之正數；以下相同) 來表示，其至少具有 2 個脂肪族不飽和基之有機聚矽氧烷。

進而，為了賦予矽橡膠導電性而加以混合之導電性填充料，較佳為將碳、銅、銅合金、鐵、不鏽鋼、鎳、錫、鈦、金、銀等加工成粒子狀者，或者其合金，以及於核心材料的表面藉由電鍍、蒸鍍等而形成有金屬導電層之導電性填充料。最佳為無定形之銀粉末，其平均粒徑為 $4.0\ \mu m \sim 40.0\ \mu m$ 。該平均粒徑，例如可使用堀場製作所之雷射繞射粒度測定器 (LA920)、島津製作所之雷射繞射粒度測定器 (SALD2100) 等進行測定。

上述混合有矽橡膠及導電性填充料之黏土狀導電性橡膠配合物中，作為硬化劑係選擇符合如下條件者：可藉由使用有機過氧化物或有機氫化聚矽氧烷及鉑觸媒之加成反

應硬化之任一硬化機制，結果發生熱硬化而獲得電氣性穩定之體積固有電阻。較佳之硬化劑為 2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己烷，較佳為使其進行自由基反應型硬化。

絕緣性橡膠之材料，係選自丁二烯聚合物(BR:ASTM, D1419 之分類)、丁二烯-苯乙烯共聚物(SBR)、丁二烯-丙烯腈共聚物(NBR)、異戊二烯聚合物(IR)、氯丁二烯聚合物(CR)、異丁烯-二烯共聚物(IIR)、乙烯-丙烯共聚物(EPM)、乙烯-丙烯三元聚合物(EPDM)、氯磺化聚乙烯(CSM:同)、環硫烷聚合物(T)、烷基-矽氧烷縮合物(Si)、偏二氟乙烯-六氟丙烯共聚物(FPM)等有機合成橡膠等，若係藉由硬化而成為橡膠彈性體者則可為任意者。較佳為作為烷基-矽氧烷縮合物之矽橡膠化合物或液狀矽膠而市售者。矽橡膠係以化學式 $R_nSiO_{(4-n)/2}$ (其中，式中 R 為相同或不同之未經取代或經取代之 1 價烴基(碳數為 1)，n 為 1.98~2.02 之正數) 來表示，係至少具有 2 個脂肪族不飽和基之有機聚矽氧烷。

進而，作為上述絕緣橡膠之硬化劑，係選擇可藉由使用有機過氧化物或有機氫化聚矽氧烷及鉑觸媒之加成反應硬化之任一硬化機制，結果發生熱硬化而獲得電性穩定之體積固有電阻者。最佳為硬化劑係使用 2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己烷，進行自由基反應型硬化。以交替且平行之方式將以上之導電性橡膠層與絕緣性橡膠層加以積層，藉由交聯反應使兩層的交界部分硬化一體化而形成橡膠積層體。

其次，用以將積層體與金屬箔一體化之由導電性橡膠所構成之導電性接著層，係使用以 $R_n\text{SiO}_{(4-n)/2}$ （其中，R 為相同或不同之未經取代或經取代之 1 價烴基（碳數為 1），n 為 1.98~2.02 之正數）來表示、至少具有 2 個脂肪族不飽和基之有機聚矽氧烷之矽橡膠，而使其具有導電性。關於導電性，較佳為加入將碳、銅、銅合金、鋁、鋁合金、鐵、不鏽鋼、鎳、錫、鈦、金、銀等或其合金加工成粒子狀之導電性填充料，或者於核心材料的表面藉由電鍍、蒸鍍等而形成有金屬薄膜層之導電性填充料等。最佳為無定形之銀粉末，且平均粒徑為 $4.0\ \mu\text{m}\sim 40.0\ \mu\text{m}$ 之範圍之導電性銀粉末。於上述矽橡膠中混合入導電性填充料之導電性橡膠之體積電阻率，較佳為 $0.2\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以下。該導電性橡膠之硬化劑若選擇如下者即可：可藉由使用有機過氧化物或有機氫化聚矽氧烷及鉑觸媒之加成反應硬化之任一機制，而獲得穩定且電氣性上較低的體積固有電阻；較佳為使用 2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己烷，進行自由基反應型硬化。由導電性橡膠所構成之導電性接著層之較佳厚度為 $0.1\sim 0.3\ \text{mm}$ 之範圍。

金屬板，較佳為厚度為 $0.05\ \text{mm}\sim 0.1\ \text{mm}$ 之將銅、銅合金、鐵、不鏽鋼、鎳、錫、鈦、金、銀、或其等的合金等加以延展之金屬板。本說明書中亦稱為金屬箔。金屬板與金屬箔意義相同。

為了將導電橡膠與金屬板表面一體成型且使其相互之間牢固地進行一體化加工，較佳為於金屬板表面塗佈矽烷

偶合劑作為接著輔助劑。塗佈於金屬板表面之矽烷偶合劑發生水解，且於矽烷醇（silanol）基與金屬板表面的 M-OH（M 為矽或金屬原子）之間引起脫水縮合反應，從而發揮使金屬板表面與導電橡膠結合之作用。作為矽烷偶合劑，可使用如通式 YSiX_3 所表示者。此處，X 為甲基或乙基，Y 為碳數 2 以上之脂肪族長鏈烷基，代表性的有：作為矽烷偶合劑而市售之乙烯基三乙氧基矽烷、乙烯基三(2-甲氧基乙氧基)矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-縮水甘油氧基丙基三甲氧基矽烷、N-2-(胺基乙基)-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、N-苯基-3-胺基丙基三甲氧基矽烷、3-巰基丙基三甲氧基矽烷、3-氯丙基三甲氧基矽烷等。可自該等中適當選擇適合金屬板的材質者，可使用 1 種或者將 2 種以上混合使用。再者，雖亦可為了提高接著性而選擇以蝕刻或噴砂處理等使金屬板表面變粗糙者、或者進一步於其表面塗佈矽烷偶合劑者，但其等因會妨礙層間之導電性，所以並不合適。

本發明之金屬一體化導電橡膠零件之壓縮永久變形性，較佳為 5~40%之範圍。更佳之壓縮永久變形性為 20~40%之範圍。

以下利用圖式來加以說明。圖 1 係本發明之一實施例中之金屬一體化導電橡膠零件 10 之立體圖，圖 2 係本發明之一實施例中之金屬一體化導電橡膠零件 10 之剖面圖。於圖 1~2 中，導電性橡膠層 1 與絕緣性橡膠層 2 係以交替且平行之方式而相互積層。導電性橡膠層 1 與絕緣性橡

膠層 2 之交界部分，係藉由交聯反應而一體化。其係在未硬化狀態下將兩橡膠加以積層，其後使其硬化，藉此兩層之交界部分藉由交聯反應而一體化。於導電性橡膠層 1 之與導電性方向成直角之面的至少一面上，經由以導電性橡膠所構成之導電性接著層（橡膠層）3 而將金屬板 4 一體化。導電性橡膠層 1 與導電性接著層（橡膠層）3 與金屬板 4 之導通，係用以將其等封裝於共通電極上。導電性橡膠層 1 與導電性接著層（橡膠層）3 與金屬板 4 相互導通，係等方向導電性。

〔實施例〕

以下，利用實施例更具體地說明本發明。

（實施例 1）

如圖 1～圖 2 所示，以交替且平行之方式將導電性橡膠層與絕緣性橡膠層加以積層之積層體的導電性橡膠材料，係於矽橡膠 KE530U（產品名，信越化學工業股份有限公司製造）100 重量份中混合入平均粒徑為 22 μm 之鍍銀玻璃粉 S3000（產品名，Toshiba Baroteni 股份有限公司製造）210 重量份，再將含有 50% 的 2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己烷之硬化劑 RC-4（產品名，Toray Dow Corning 股份有限公司製造）2 重量份均勻混練，以輥進行壓延而製成厚度為 5 mm 之薄片。

其次，絕緣橡膠材料，係將矽橡膠 SH861U（產品名，Toray Dow Corning 股份有限公司製造）100 重量份與含有 50% 的 2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己烷之硬化劑

RC-4 (產品名, Toray Dow Corning 股份有限公司製造) 1 重量份加以均勻混練, 於輥間進行壓延而製成厚度為 5 mm 之薄片。

將該等兩種之壓延薄片分別以導電橡膠與絕緣橡膠相互交替之方式加以貼合, 以輥壓延成 5 mm。進而將壓延後之薄片分為 2 等份再加以重疊, 使其達到 10 mm 之厚度, 進而重複同樣的壓延, 重複數次直至最終導電層的尺寸達到 0.04 mm (體積固有電阻為 $10^{-1} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下) 而絕緣層的尺寸達到 0.04 mm (體積固有電阻為 $100 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上)。以將 2 層重疊為 4 層、將 4 層重疊為 8 層、將 8 層重疊為 16 層、將 16 層重疊為 32 層...之方式進行重疊。

將數層以如此方式製成之導電橡膠與絕緣橡膠之積層體加以重疊, 插入模具內, 然後重疊, 沿高度方向施加 3% 的壓縮同時於 150°C 進行 4 小時加熱硬化, 而獲得經硬化之積層體。將以如此方式製成之積層塊沿積層方向垂直地切片裁斷成 2.5 mm 而獲得積層體。進而將切片切斷成 2.5 mm 之積層體置入熱風循環式烘箱內, 經過 150°C 、1 小時之 2 次硬化步驟, 而製成積層體。

其次, 準備用以將積層體與金屬板一體化之由導電性橡膠所構成之導電性接著劑。該導電性接著劑, 係於矽橡膠 KE530U (產品名, 信越化學工業股份有限公司製造) 100 重量份中混練入平均粒徑為 $22 \mu\text{m}$ 之鍍銀玻璃粉 S3000 (產品名, Baroteni 股份有限公司製造) 210 重量份、以及含有 50 重量% 的 2,5-二甲基-2,5-雙(過氧化第三丁基)己烷之

硬化劑 2 重量份，於兩根輥間製成厚度為 0.3 mm 之導電性橡膠配合物。該配合物之體積電阻率為 $10^{-1} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。

其次，準備金屬板。將矽烷偶合劑、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷以異丙醇製成 10 重量%之溶液，並將該溶液塗佈於 0.05 mm 之磷青銅壓延箔上，於常溫（25℃）乾燥而進行金屬板之表面處理。

其次，導電橡膠與絕緣橡膠之積層體與金屬板的貼合，係將上述所製成之導電橡膠（導電性接著劑）利用壓延輥使厚度達到 0.2mm 的方式一邊排出貼合部的空氣一邊貼合於磷青銅壓延箔的單面表面上。接著，投入成型模具內，施加 20 kg/cm^2 壓力，施行 170℃、10 分鐘之一次硬化後，經過 160℃、8 小時之 2 次硬化，而製成總厚度為 2.7 mm 之金屬板一體化導電薄片。

其次，以金屬箔面為下側，用雙面膠帶將金屬一體導電薄片固定於裁斷用平板上，以裁斷刀切斷成寬度 3 mm、長度 3 mm、厚度 2.7 mm，而獲得金屬一體化導電橡膠。

對所得金屬一體化導電橡膠之特性進行評價，結果於測定電流 100 mA 下之電阻值為 50 mΩ。依據 JIS K 6262 之標準測定壓縮永久變形（25%壓縮，於 85℃保持 24 小時），結果壓縮永久變形值為 40%。

實施例 1 中所示產品之各層之厚度及體積固有電阻值如下表 1 所示。符號表示圖 1～圖 2 之符號。

[表 1]

	厚度 (mm)	體積固有電阻值 ($\Omega \cdot \text{cm}$)
導電性橡膠層 (1)	0.04	7×10^{-2}
絕緣性橡膠層 (2)	0.04	2×10^{14}
導電性接著層 (3)	0.2	7×10^{-2}
金屬板 (4)	0.05	磷青銅 (參考值 $2 \sim 6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$)

(比較例 1)

於厚度 0.1 mm 之壓延銅箔的單面上進行底層處理。於矽橡膠 KE530U (產品名, 信越化學工業股份有限公司製造) 100 重量份中投入平均粒徑為 22 μm 之銀粉 210 重量份及作為硬化劑之 2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己烷 2 重量份。將其重疊在上述壓延銅箔的底層處理面上, 於 2 根壓延輥間壓延成 2.8 mm 之總厚度。其後, 將上述壓延薄片置入由一對模具所形成成形空間之模具內, 施行 170°C、10 分鐘之加熱硬化, 進行導電性矽橡膠之硬化以及金屬箔與導電性矽橡膠之接合, 而獲得厚度為 2.7 mm 之金屬箔一體型導電薄片。該比較例 1 之導電橡膠之壓縮永久變形值為 83%。

(實施例 2)

以交替且平行之方式將導電性橡膠層與絕緣性橡膠層加以積層之積層體的導電性橡膠材料, 係將含有 50% 的 2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己烷之硬化劑 RC-4 (產品名, Toray Dow Corning 股份有限公司製造) 2 重量份, 於矽橡膠 SE6770U (產品名, Toray Dow Corning 股份有

限公司製造) 100 重量份中均勻混練，以輥進行壓延而製成厚度為 5 mm 之薄片。

其次，絕緣橡膠材料，係將矽橡膠 SH861U (產品名，Toray Dow Corning 股份有限公司製造) 100 重量份與含有 50% 的 2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己烷之硬化劑 RC-4 (產品名，Toray Dow Corning 股份有限公司製造) 1 重量份均勻混練，於輥間進行壓延而製成厚度為 5 mm 之薄片。

將該等兩種之壓延薄片分別以導電橡膠與絕緣橡膠交替之方式加以貼合，再以輥壓延成 5 mm。進而將壓延後之薄片分成 2 等份再加以重疊，使其達到 10 mm 之厚度，進而重複同樣的壓延，重複數次直至最終導電層之尺寸達到 0.3 mm (體積固有電阻為 $9\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以下) 而絕緣層之尺寸達到 0.3 mm (體積固有電阻為 $100\ \text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上)。以將 2 層重疊為 4 層、將 4 層重疊為 8 層、將 8 層重疊為 16 層、將 16 層重疊為 32 層方式進行重疊。

將數層以如此方式製成之導電橡膠與絕緣橡膠之積層體加以重疊，插入模具內，然後重疊，沿高度方向施加 3% 之壓縮同時於 150°C 進行 4 小時之加熱硬化，而獲得經硬化之積層體。將以如此方式製成之積層塊沿積層方向垂直地切片裁斷成 3.0 mm，而獲得積層體。進而將切片切斷成 3.0 mm 之積層體置入熱風循環式烘箱內，經過 150°C 、1 小時之 2 次硬化步驟，而製成積層體。

其次，準備用於將積層體與金屬板進行一體化的由導

電性橡膠所構成之導電性接著劑。該導電性接著劑，係將含有 50% 的 2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己烷之硬化劑 RC-4 (產品名，Toray Dow Corning 股份有限公司製造) 2 重量份，於矽橡膠 SE6770U (產品名，Toray Dow Corning 股份有限公司製造) 100 重量份中均勻混練，於兩根輥間製成厚度為 0.5 mm 之導電性橡膠配合物。該配合物之體積電阻率為 $9\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以下。

其次，準備金屬板。將矽烷偶合劑、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷以異丙醇製成 10 重量%之溶液，將該溶液塗佈於 1 mm 之磷青銅壓延箔上，於常溫 (25℃) 乾燥而進行金屬板之表面處理。

其次，導電橡膠與絕緣橡膠之積層體與金屬板的貼合，係將上述所製成之導電橡膠 (導電性接著劑) 利用壓延輥使厚度達到 0.4mm 的方式一邊排出貼合部的空氣一邊貼合於磷青銅壓延箔的單面表面。接著，投入成型模具內，施加 $20\ \text{kg}/\text{cm}^2$ 壓力，施行 170℃、10 分鐘之一次硬化後，再經過 160℃、8 小時之 2 次硬化，而製成總厚度為 4.3 mm 之金屬板一體化導電薄片。

其次，以金屬箔面為下側，用雙面膠將金屬一體化導電薄片固定於裁斷用平板上，以裁斷刀切斷成寬度 5 mm、長度 5 mm、厚度 4.3 mm，獲得金屬一體化導電橡膠。

對所得金屬一體化導電橡膠之特性進行評價，結果於測定電流 1 mA 下之電阻值為 $5\ \Omega$ 。依據 JIS K 6262 之標準測定壓縮永久變形 (25% 壓縮，於 85℃ 保持 24 小時)，

結果壓縮永久變形值為 20%。

實施例 2 中所示產品之各層之厚度及體積固有電阻值如下表 2 所示。符號表示圖 1～圖 2 之符號。

[表 2]

	厚度 (mm)	體積固有電阻值 ($\Omega\cdot\text{cm}$)
導電性橡膠層 (1)	0.3	8
絕緣性橡膠層 (2)	0.3	2×10^{14}
導電性接著層 (3)	0.4	8
金屬板 (4)	1	磷青銅 (參考值 $2\sim 6\times 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$)

(比較例 2)

於厚度 1 mm 之壓延銅箔的單面上進行底層處理。將含有 50% 的 2,5-二甲基-2,5-二(過氧化第三丁基)己烷之硬化劑 RC-4 (產品名, Toray Dow Corning 股份有限公司製造) 2 重量份, 於矽橡膠 SE6770U (產品名, Toray Dow Corning 股份有限公司製造) 100 重量份中均勻混練。將其與上述壓延銅箔的底層處理面重疊, 於 2 根壓延輥間壓延成 4.4 mm 之總厚度。其後, 將上述壓延薄片置入由一對模具所形成成形空間之模具內, 施行 170℃、10 分鐘之加熱硬化, 進行導電性矽橡膠之硬化以及金屬箔與導電性矽橡膠之接合, 而獲得厚度為 4.3 mm 之金屬箔一體型導電薄片。該比較例 2 之導電橡膠之壓縮永久變形值為 45%。

如以上所說明, 圖 1～2 之構造, 係以壓縮永久變形性相對良好的電氣絕緣性橡膠層來夾持導電性橡膠層之構造, 因此具有較高的壓縮永久變形性。又, 藉由將導電性

橡膠層夾入電氣絕緣性橡膠層層間，而使得壓縮永久變形性不易劣化，可持續地維持壓縮接合時之回彈。其結果，可長時間維持產品之回彈性，因此經時性的接觸電阻之上升較小，從而能夠獲得穩定的電氣性連接。進而，於產品單面上將能夠進行焊接的金屬箔一體成形，因此可形成能夠接合於印刷配線板上之金屬一體化導電橡膠零件。

產業上之可利用性

本發明之金屬一體化導電橡膠零件係使用於行動電話內部等處，特別適用於印刷配線板與接線盒之電氣性連接、或印刷配線板與施加有導電性金屬蒸鍍膜的框架內面之電氣性連接。

【圖式簡單說明】

圖 1 係本發明之一實施例中之金屬一體化導電橡膠零件之立體圖。

圖 2 係本發明之一實施例中之金屬一體化導電橡膠零件之剖面圖。

【主要元件符號說明】

- 1 導電性橡膠層
- 2 絕緣性橡膠層
- 3 導電性接著層（橡膠層）
- 4 金屬板
- 10 金屬一體化導電橡膠零件

五、中文發明摘要：

本發明之金屬一體化導電橡膠零件（10），其係有由導電性橡膠層（1）與絕緣性橡膠層（2）交替且平行地積層而成之積層體，上述導電性橡膠層（1）與上述絕緣性橡膠層（2）之交界部分係藉由上述導電性橡膠層與上述絕緣性橡膠層之交聯而一體化，上述導電性橡膠層（1）之體積固有電阻為 $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $10 \text{ K}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下，上述絕緣性橡膠層（2）之體積固有電阻為 $1 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下；於上述積層體之與導電性方向成直角的面之至少一面上，經由以導電性橡膠所構成之導電性接著層（3）而將金屬板一體化。藉此，本發明提供一種具有高壓縮永久變形性、能夠獲得長時間穩定的電氣性連接、能夠接合於印刷配線板上、且成本較低、生產效率良好之金屬一體化導電橡膠零件。

六、英文發明摘要：

（無）

十、申請專利範圍：

1.一種金屬一體化導電橡膠零件，其係有由導電性橡膠層與絕緣性橡膠層交替且平行地積層而成之積層體，

此外，於該積層體之與導電性方向成直角的面之至少一面上，經由以導電性橡膠所構成之導電性接著層而將金屬板一體化，

該導電性橡膠層與該絕緣性橡膠層之交界部分，係藉由該導電性橡膠層與該絕緣性橡膠層之交聯而一體化，

該導電性橡膠層之體積固有電阻為 $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $10 \text{ K}\Omega \cdot \text{cm}$ 以下，

該絕緣性橡膠層之體積固有電阻為 $1 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。

2.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中於該金屬板之表面上塗佈有矽烷偶合劑。

3.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中由該導電性橡膠所構成之導電性接著層與金屬板的一體化，係藉由將導電性橡膠在未交聯狀態下與金屬板加以貼合，再進行交聯而達成。

4.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中該導電性橡膠層之厚度為 $0.01 \text{ mm} \sim 1 \text{ mm}$ 之範圍。

5.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中該絕緣性橡膠層之厚度為 $0.01 \text{ mm} \sim 1 \text{ mm}$ 之範圍。

6.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中該導電性橡膠層，係選自丁二烯聚合物：BR、丁

二烯-苯乙烯共聚物：SBR、丁二烯-丙烯腈共聚物：NBR、異戊二烯聚合物：IR、氯丁二烯聚合物：CR、異丁烯-二烯共聚物：IIR、乙烯-丙烯共聚物：EPM、乙烯-丙烯三元聚合物：EPDM、氯磺化聚乙烯：CSM、環硫烷聚合物：T、烷基-矽氧烷縮合物：Si、偏二氟乙烯-六氟丙烯共聚物：FPM中之至少一種有機合成橡膠。

7.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中該絕緣性橡膠層，係選自丁二烯聚合物：BR、丁二烯-苯乙烯共聚物：SBR、丁二烯-丙烯腈共聚物：NBR、異戊二烯聚合物：IR、氯丁二烯聚合物：CR、異丁烯-二烯共聚物：IIR、乙烯-丙烯共聚物：EPM、乙烯-丙烯三元聚合物：EPDM、氯磺化聚乙烯：CSM、環硫烷聚合物：T、烷基-矽氧烷縮合物：Si、偏二氟乙烯-六氟丙烯共聚物：FPM中選出之至少一種有機合成橡膠。

8.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中該導電性橡膠層以及該絕緣性橡膠層均為矽橡膠。

9.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中該金屬板之厚度為 0.001 mm～2 mm。

10.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中該導電性橡膠層與導電性接著層與金屬板相互導通，係等方向導電性。

11.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中該導電性接著層之體積固有電阻為 $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ 以

上、 $10\text{ K}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下。

12.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中該導電性接著層之厚度為 0.05 mm 以上、 1 mm 以下。

13.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中金屬一體化導電橡膠零件之壓縮永久變形性為 $5\sim 40\%$ 之範圍。

十一、圖式：

如次頁。

上、 $10\text{ K}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下。

12.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中該導電性接著層之厚度為 0.05 mm 以上、 1 mm 以下。

13.如申請專利範圍第 1 項之金屬一體化導電橡膠零件，其中金屬一體化導電橡膠零件之壓縮永久變形性為 $5\sim 40\%$ 之範圍。

十一、圖式：

如次頁。

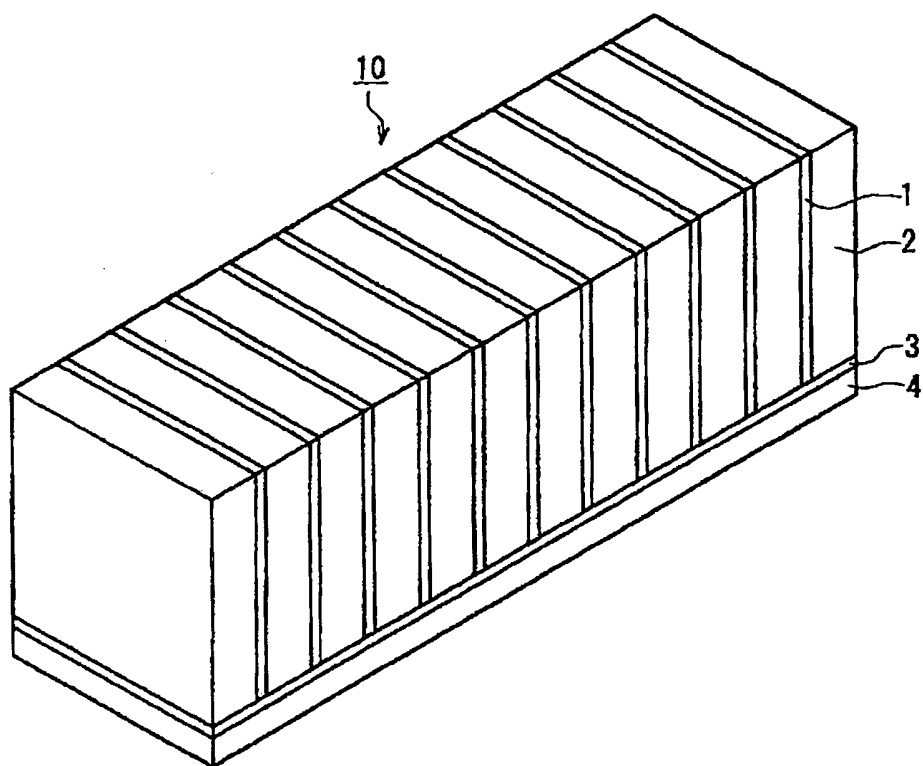


圖1

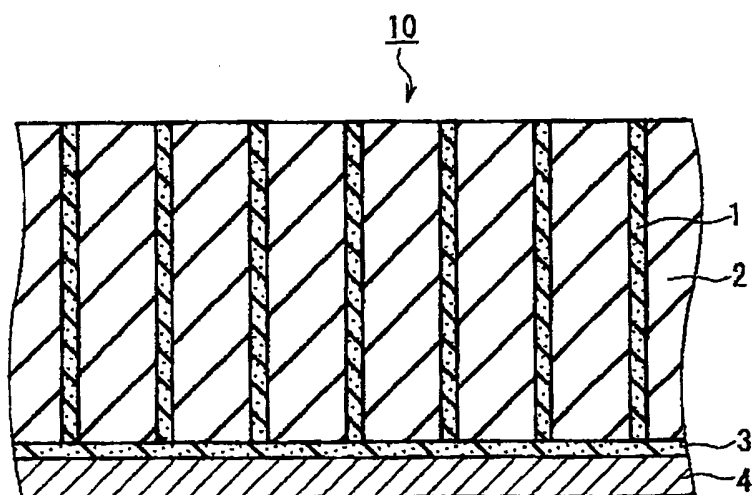


圖2

七、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：

- 1 導電性橡膠層
- 2 絕緣性橡膠層
- 3 導電性接著層 (橡膠層)
- 4 金屬板
- 10 金屬一體化導電橡膠零件

八、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、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97121676

※ 申請日期：

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

金屬一體化導電橡膠

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

富士高分子工業股份有限公司 / Fuji Polymer Industries Co., Ltd.

代表人：(中文/英文)

長谷川 勇行 / HASEGAWA, YUKOU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本愛知縣名古屋市中區千代田五丁目 21 番 11 號

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 田中 仁也 / TANAKA, Jinya

2. 小泉 正和 / KOIZUMI, Masakazu

國 籍：(中文/英文)

1.2. 日本 / Japan