

(此處由本局於收)

文時黏貼條碼

公告本

## 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93101248

※申請日期：93年01月16日

※IPC分類：

H01R 11/00

G01R 31/00

H01L 21/66

## 壹、發明名稱：

(中) 向異性導電性連接器及其製造方法以及電路裝置的檢查裝置

(外) 異方導電性コネクタ-およびその製造方法並びに回路装置の検査装置

## 貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) JSR 股份有限公司

(英) JSR CORPORATION

代表人：(中) 1. 吉田淑則

(英)

地址：(中) 日本國東京都中央區築地五丁目六番一〇號

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 參、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 山田大典

(英) YAMADA, DAISUKE

地址：(中) 日本國埼玉縣日高市猿田二八九番地一 JSR 微技術股份有限公司內

(英) 日本国埼玉県日高市猿田289番地1 株式会社

ジェイ・エス・アール マイクロテック內

2. 姓名：(中) 木村潔

(英) KIMURA, KIYOSHI

地址：(中) 日本國埼玉縣日高市猿田二八九番地一 JSR 微技術股份有限公司內

(英) 日本国埼玉県日高市猿田289番地1 株式会社

ジェイ・エス・アール マイクロテック內

## 肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

(此處由本局於收  
文時黏貼條碼)

公告本

## 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93101248

※申請日期：93年01月16日

※IPC分類：

H01R 11/00

G01R 31/00

H01L 21/66

## 壹、發明名稱：

(中) 向異性導電性連接器及其製造方法以及電路裝置的檢查裝置(外) 異方導電性コネクタ-およびその製造方法並びに回路装置の検査装置

## 貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) J S R 股份有限公司(英) JSR CORPORATION代表人：(中) 1. 吉田淑則

(英)

地址：(中) 日本國東京都中央區築地五丁目六番一〇號

(英)

國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 參、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 山田大典(英) YAMADA, DAISUKE地址：(中) 日本國埼玉縣日高市猿田二八九番地一 JSR 微技術股份有限公司內(英) 日本国埼玉県日高市猿田289番地1 株式会社ジェイ・エス・アール マイクロテック內2. 姓名：(中) 木村潔(英) KIMURA, KIYOSHI地址：(中) 日本國埼玉縣日高市猿田二八九番地一 JSR 微技術股份有限公司內(英) 日本国埼玉県日高市猿田289番地1 株式会社ジェイ・エス・アール マイクロテック內

## 肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1.日本 \_\_\_\_\_ ; 2003/01/17 ; 2003-010075 有主張優先權 \_\_\_\_\_

(1)

## 玖、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於、例如半導體積體電路等之電路裝置的檢查所用之一種向異性導電性連接器及其製造方法，以及具有該向異性導電性連接器的電路裝置之檢查裝置，更詳細地說，本發明係關於適合於具有焊錫球電極等之突起狀電極的半導體積體電路等之電路裝置的檢查所用之向異性導電性連接器、及其製造方法，以及電路裝置的檢查裝置。

### 【先前技術】

向異性導電性片係僅朝向厚度方向上顯示導電性者，或者具有在朝厚度方向押壓之時僅在厚度方向上顯示導電性的加壓導電性導電部者，不必使用錫焊或機械的嵌合手段而可達成精巧的電性連接，且具有可吸收機械的衝擊或應變而達成軟性連接等之特點，因此利用這些特點之時，例如在電子計算機、電子式數位時鐘、電子照相機、電腦鍵盤等的領域之中，達成電路裝置相互之間的電性連接，例如印刷電路基板與無導線晶片載件、液晶面板等的電性連接所用之連接器被廣泛地使用。

並且，在印刷電路基板或半導體積體電路等之電路裝置的電性檢查之中，爲了在例如形成於爲檢查對象的電路裝置之一面上之被檢查電極，與形成於檢查用電路基板的表面上之檢查用電極之間達成電性連接，因而將做爲連接

(2)

器用之向異性導電性片介入於電路裝置的電極領域與檢查用電路基板的檢查用電極領域之間而進行。

習知上，這種向異性導電性片方面，公知上係有：將金屬微粒均勻地分佈於彈性體之中所製成者（例如參考專利文獻 1），或將導電性磁性金屬不均勻地分佈於彈性體之中之時，可形成在厚度方向上延伸之多數的導電路形成部，及將其等絕緣之絕緣部者（例如參考專利文獻 2），或在導電路形成部之表面與絕緣部之間形成段差者（例如參考專利文獻 3）等種種的構造。

這些向異性導電性片之中，絕緣性之彈性高分子物質中含有導電性粒子朝向厚度方向排列之配向狀態，由多數之導電性粒子之連鎖而形成導電路。

這種向異性導電性片係以：例如硬化後變成彈性高分子物質之高分子物質形成材料中、含有顯示磁性之導電性粒子所形成的成型材料，被注入於模具的成型空間內而形成成型材料層，將其等受到磁場的作用而做硬化處理因而可被製成。

但是，在具有由例如焊錫球電極等之焊錫合金所形成之突起狀電極的電路裝置之電性檢查之中，使用先前技術的向異性導電性片做為連接器之時，會有下列問題。

即，在對多數的電路裝置連續地進行電性檢查之時，將做為檢查對象之電路裝置的被檢查電極之突起狀電極，係以多數次而反復地進行壓接到向異性導電性片之表面上的動作，因而，由於該突起狀電極之壓接而在向異性導電

(3)

性片之表面上產生永久的變形或磨損所造成的變形，因此會有在各個導電路形成部之電阻值會參差不齊，而使後續的電路裝置之檢查變成困難之問題。

並且，構成導電路形成部用之導電性粒子方面，爲了獲得良好的導電性，通常係使用由金所形成的包覆層製成者，對多數的電路裝置連續地進行之電性檢查，會使電路裝置中構成被檢查電極的電極物質(焊錫合金)移行到向異性導電性片之導電性粒子的包覆層上，因而會有，該包覆層產生變質的結果而使導電路形成部的導電性降低之問題。

爲了解決上述問題，在電路裝置的檢查中，使用向異性導電性片，及在由樹脂材料形成的柔軟性絕緣片上朝該厚度方向貫通而延伸之複數個金屬電極體所配列形成的片狀連接器而構成電路裝置檢查用治具，將被檢查電極接觸在該電路裝置檢查用治具中之片狀連接器的金屬電極體上而進行押壓之時，可達成與做爲檢查對象之電路裝置的電性連接(例如參考專利文獻 4)。

然而，上述之電路裝置檢查用治具中，做爲檢查對象之電路裝置的被檢查電極之間距爲小之情形、即片狀連接器中之金屬電極體之間距爲小之情形下，欲達成對該電路裝置所需的電性連接係很困難。具體地說明之，在金屬電極體之間距爲小之片狀連接器中之中，由於相鄰金屬電極體彼此之間相互干涉，而使相鄰金屬電極體彼此之間的柔軟度降低。因此，爲檢查對象之電路裝置係其基體之面精

(4)

度低者、或基體之厚度的均勻性低者、或被檢查電極之高度參差不齊很大者之情況時，無法將片狀連接器中之金屬電極體對該電路裝置中之所有的檢查電極做確實的接觸，其結果無法對該電路裝置而得到良好的電性連接。

並且，即使可達成對所有的檢查電極做確實的接觸之時，也必須將金屬電極體以相當大的押壓力而壓接到被檢查電極上，因此包含有壓接到被檢查電極上所用之押壓機構的檢查裝置全體會變成大型化，並且，會使檢查裝置全體的製造成本提高，再者，以相當大的押壓力而施加到向異性導電性片上之時，會有向異性導電性片之使用壽命變短的問題。

並且，電路裝置的檢查在高溫環境下進行的試驗、例如在加溫(burn-in)試驗之中，形成向異性導電性片的彈性高分子物質的熱膨脹率、和片狀連接器中形成絕緣性片之樹脂材料的熱膨脹率之差，會引起向異性導電性片的導電路形成部與片狀連接器之金屬電極體之間的位置偏差，其結果使穩定地維持良好的電性連接狀態變成困難。

並且，構成電路裝置檢查用治具之情形中，除了需製造向異性導電性片以外，也必須製造片狀連接器，再者，必須將其等在定位狀態下予以固定，因此使檢查所需之裝置全體的製造成本提高。

再者，在習知技術的向異性導電性片之中，有下列之問題。

即，形成向異性導電性片的彈性高分子物質、例如矽

(5)

橡膠，其係在高溫度下具有黏著性者，因此由這種彈性高分子物質所形成的向異性導電性片，在高溫環境下利用電路裝置加壓的狀態下以長時間放置之時，會變成容易黏著到該電路裝置上。然後，突起狀電極壓接於向異性導電性片中之導電路形成部上產生永久的變形、而使該導電路形成部的彈性力降低之時，會使電路裝置無法容易地從向異性導電性片上剝離，因此，無法使檢查完成的電路裝置順利地與未檢查的電路裝置進行更換，其結果會降低電路裝置的檢查效率。尤其，向異性導電性片以很大的強度下黏著於電路裝置之情況時，欲使向異性導電性片毫無損傷地將電路裝置從該向異性導電性片剝離變成很困難，因此無法將該向異性導電性片供給到隨後之檢查中。

[特許文獻 1]

日本特開昭 51-93393 號公報

[特許文獻 2]

日本特開昭 53-147772 號公報

[特許文獻 3]

日本特開昭 61-250906 號公報

[特許文獻 4]

日本特開平 7-231019 號公報

## 【發明內容】

[本發明所欲解決之課題]

本發明係基於以上之事情而發展成功者，其第 1 目的

(6)

在提供一種向異性導電性連接器，即使連接對象電極為突起狀者之時，亦可抑制該連接對象電極之壓接所造成之永久的變形、或磨損所造成的變形，即使反復地押壓之時，亦可獲得長期間之穩定的導電性，而且，可防止或抑制連接對象體的黏著。

本發明之第 2 目的在提供一種向異性導電性連接器，其係適用於電路裝置的電性檢查之向異性導電性連接器，其特徵為：即使電路裝置中之被檢查電極為突起狀者之時，亦可抑制該被檢查電極之壓接所造成之永久的變形、或磨損所造成的變形，即使反覆地押壓之時，亦可獲得長期間之穩定的導電性。

本發明之第 3 目的在提供一種向異性導電性連接器，其係在上述之第 2 目的再加上，可防止或抑制被檢查電極之電極物質移行到導電性粒子上，可獲得長期間之穩定的導電性，並且，即使於高溫環境下壓接在電路裝置的狀態下使用之情形中，亦可防止或抑制黏著到該電路裝置。

本發明之第 4 目的在提供一種可有利地製造上述向異性導電性連接器的方法。

本發明之第 5 目的在提供一種具有上述之向異性導電性連接器的電路裝置之檢查裝置。

## [解決課題之手段]

本發明之向異性導電性連接器，其係具有：朝各個厚度方向延伸之複數個導電路形成部、以絕緣部相互絕緣之

(7)

狀態下配設所形成的向異性導電膜之向異性導電性連接器，

其特徵為：該向異性導電膜係由絕緣性之彈性高分子物質所形成，該導電路形成部上含有顯示磁性之導電性粒子，該向異性導電膜中之一面側之表層部分上含有由絕緣性篩網或不織布所形成的補強材。

在本發明之向異性導電性連接器之中，補強材係以篩網製成，該篩網之開口徑為  $r_1$ ，導電性粒子之平均粒徑為  $r_2$  之時，較佳為比值  $r_1/r_2$  在 1.5 以上。

並且，在本發明之向異性導電性連接器之中，補強材係以篩網製成，該篩網之開口徑較佳為  $500\ \mu\text{m}$  以下。

並且，在本發明之向異性導電性連接器之中，設置有支持向異性導電膜之周緣部的支持體較佳。

本發明之向異性導電性連接器，其係：介入於為檢查對象之電路裝置與檢查用電路基板之間，而適於進行在該電路裝置之被檢查電極與該電路基板之電性連接用的向異性導電性連接器，在該向異性導電性連接器中，與向異性導電膜中之電路裝置接觸的一面側之表層部分上含有絕緣性篩網或不織布所形成的補強材。

並且，上述之向異性導電性連接器之中，在接觸向異性導電膜中之電路裝置的一面側之表層部分上，含有不顯示導電性及磁性之粒子較佳，該不顯示導電性及磁性之粒子為鑽石粉末之時更佳。

並且，上述之向異性導電性連接器之中，向異性導電

(8)

膜中除了電性連接到為檢查對象之電路裝置的被檢查電極之導電路形成部以外，亦可形成不電性連接到被檢查電極之導電路形成部，不電性連接到為檢查對象之電路裝置的被檢查電極之導電路形成部係形成於至少由支持體所支持的向異性導電膜之周緣部上。

並且，上述之向異性導電性連接器之中，導電路形成部亦以一定之間距而配置。

本發明之向異性導電性連接器的製造方法，其係製造：具有：朝各個厚度方向延伸之複數個導電路形成部、以絕緣部相互地絕緣之狀態下配設所形成的向異性導電膜之向異性導電性連接器的方法，

其特徵為：其具備有下列工程：

準備由一對之模具而形成成型空間的向異性導電膜成型用之模具；

在一方之模具的成型面上形成有，硬化後形成彈性高分子物質的液狀之高分子物質形成材料中，含有絕緣性篩網或不織布形成的補強材及顯示磁性之導電性粒子而形成之成型材料層，並且在另一方之模具的成型面上形成有，硬化後形成彈性高分子物質的液狀之高分子物質形成材料中，含有導電性粒子而形成之成型材料層，

將該一方之模具的成型面上成型的成型材料層，與該另一方之模具的成型面上成型的成型材料層重疊，其後，朝各個成型材料層之厚度方向上，以具有強度分布的磁場進行作用，同時將各個成型材料層做硬化處理，而形成向

(9)

異性導電膜。

本發明之電路裝置的檢查裝置係具備有：具有與為檢查對象之電路裝置的被檢查電極對應而配置的檢查用電極之檢查用電路基板，及

配置於該檢查用電路基板上之上述向異性導電性連接器所形成者。

在本發明之電路裝置的檢查裝置之中，可緩和被檢查電極對向異性導電性連接器之向異性導電膜的加壓力之加壓力緩和框架，最好係配置於為檢查對象之電路裝置與向異性導電性連接器之間，該加壓力緩和框架較佳為具有彈簧彈性或橡膠彈性者。

依照本發明之向異性導電性連接器之時，在該向異性導電膜中之一面側的表層部分上含有由絕緣性篩網或不織布所形成的補強材，因此即使電路裝置中之連接對象電極為突起狀者之時，亦可抑制該連接對象電極之壓接所造成之永久的變形，或磨損所造成的變形。並且，在該向異性導電膜中之一面側的表層部分以外之部分中，並未存在有該補強材，因此導電路形成部在加壓之時，形成該向異性導電膜的彈性高分子物質本身具有的彈性可充分地發揮，結果可確實地獲得所需要的導電性。從而，即使由連接對象電極反復地押壓之時，亦可獲得長期間之穩定的導電性。

並且，在導電路形成部之中，由於該連接對象電極之壓接所造成之永久的變形變小，且其彈性力亦可長期間穩

(10)

定地維持，因此可確實地防止或抑制連接對象體的黏著。

並且，由於在該一面側的表層部分上含有未顯示導電性及磁性之微粒，因而使該一面側的表層部分之硬度增加，因此可更進一步地抑制該連接對象電極之壓接所造成之永久的變形，或磨損所造成的變形，並且，可防止或抑制向異性導電膜中之電極物質移行到導電性粒子上，可更進一步地獲得長期間之穩定的導電性，並且，即使於高溫環境下壓接在電路裝置的狀態下使用之時，亦可更確實地防止或抑制黏著到該電路裝置上。

依照本發明之向異性導電性連接器之製造方法，在一方之模具的成型面上形成含有補強材的成型材料層，和在另一方之模具的成型面上形成的成型材料層重疊，在該狀態下將各個成型材料層做硬化處理，因此可有利且確實地製造出具有僅在一面側的表層部分上含有補強材的向異性導電膜之向異性導電性連接器。

依照本發明之電路裝置的檢查裝置，其係具備有上述之向異性導電性連接器所形成者，因此即使被檢查電極為突起狀者之時，亦可抑制該被檢查電極之壓接所造成之永久的變形、或磨損所造成的變形，即使在對多數的電路裝置連續地進行電性檢查之時，亦可獲得長期間之穩定的導電性，同時亦可更確實地防止或抑制電路裝置黏著到該向異性導電性連接器上。

並且，依照本發明之電路裝置的檢查裝置，除了上述之向異性導電性連接器之外，不需要使用片狀連接器，因

(11)

此不需要做向異性導電性連接器與片狀連接器之定位，故可避免由於溫度變化而產生片狀連接器與向異性導電性連接器之位置偏差的問題，並且，使檢查裝置的構成很容易。

並且，在為檢查對象之電路裝置與向異性導電性連接器之間設置加壓力緩和框架時，可緩和被檢查電極對向異性導電性連接器之向異性導電膜的加壓力，因此可更獲得長期間之穩定的導電性。

並且，在加壓力緩和框架方面，使用具有彈簧彈性或橡膠彈性者之時，可降低被檢查電極施加到向異性導電膜上之衝擊強度，因此可防止或抑制向異性導電膜之破損或其它之故障，同時在解除對向異性導電膜的加壓力時，電路裝置利用該加壓力緩和框架的彈簧彈性，而容易地從向異性導電膜脫離，因此可使檢查完成的電路裝置順利地與未檢查的電路裝置進行交換，其結果可提高電路裝置的檢查效率。

### 【實施方式】

下面將以本發明之實施形態而詳細說明。

第 1 圖、第 2 圖及第 3 圖係顯示本發明之向異性導電性連接器的一例之構成的說明圖，第 1 圖係平面圖、第 2 圖係第 1 圖之 A-A 剖面圖、第 3 圖係局部之放大剖面圖。該向異性導電性連接器 10 係由矩形之向異性導電膜 10A，及支持該向異性導電膜 10A 的矩形之板狀支持體 71

(12)

所構成，全體係形成片狀。

如第 4 及 5 圖中亦顯示，在支持體 71 的中央位置上形成有尺寸比向異性導電膜 10A 較小的矩形開口部 73，在四隅的各個位置上，形成有定位孔 72。然後，向異性導電膜 10A 配置在支持體 71 的開口部 73 上，利用該向異性導電膜 10A 之周緣部而被固定在支持體 71 上之時，可被支持於支持體 71 上。

該向異性導電性連接器 10 中之向異性導電膜 10A，係由分別朝向厚度方向延伸之複數個圓柱狀的導電路形成部 11，及將這些導電路形成部 11 相互地絕緣之絕緣部 15 所構成。

並且，向異性導電膜 10A 全體係由絕緣性之彈性高分子物質所形成，該導電路形成部 11 上含有顯示磁性之導電性粒子(圖示省略)朝向厚度方向排列之配向狀態。相對於此，絕緣部 15 係全部或幾乎不含有導電性粒子者。

並且，向異性導電膜 10A 中一面側(圖中為上面側)的表層部分上含有絕緣性篩網或不織布所形成的補強材(圖示省略)。相對於此，向異性導電膜 10A 中一面側表層部分 10B 以外的部分(下面稱為「其它層部分」)10C 係不存在有該補強材者。

圖示之例中，複數個導電路形成部 11 之中，形成於該向異性導電膜 10A 中周緣部以外的領域上者，係做成為電性連接到連接對象電極、例如為檢查對象之電路裝置 1 中之被檢查電極的有效導電路形成部 12，而形成於該向

(13)

異性導電膜 10A 中之周緣部上者，係做為未電性連接到連接對象電極的無效導電路形成部 13，有效導電路形成部 12 係隨著對應於連接對象電極圖形的圖形而配置者。

另一方面，絕緣部 15 係圍住各個之導電路形成部 11 的周圍而一體地形成，因而，所有的導電路形成部 11 係被絕緣部 15 做成相互絕緣的狀態。

該例之向異性導電性連接器 10 中，係將向異性導電膜 10A 中之一面、即一面側表層部分 10B 之表面做成平面，另一方面，將向異性導電膜 10A 之另一面中，導電路形成部 11 之表面形成有從絕緣部 15 之表面突出之突出部分 11a。

並且，向異性導電膜 10A 中之一面側表層部分 10B 上含有未顯示磁性及導電性之微粒(下面稱為「非磁性絕緣性微粒」)。

形成向異性導電膜 10A 的彈性高分子物質，其硬度計 A 之硬度值較佳為 15~70，更佳為 25~65。該硬度計 A 之硬度值太小的話，無法獲得高的反復耐久性。另一方面，該硬度計 A 之硬度值太大的話，無法獲得具有高導電性之導電路形成部。

形成向異性導電膜 10A 的彈性高分子物質方面，以具有架橋構造的高分子物質較佳。為了獲得此種彈性高分子物質而可使用的硬化性之高分子物質形成材料方面，可使用種種的物質，其具體例方面舉例為，聚丁二烯橡膠、天然橡膠、聚異戊二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯共聚體橡

(14)

膠、丙烯腈-丁二烯共聚體橡膠等之共軛二烯系橡膠及該等之氫添加物、苯乙烯-丁二烯-二烯塊共聚體橡膠、苯乙烯-異戊間二烯塊共聚體等之塊共聚體橡膠及該等之氫添加物、氯丁二烯、氨基甲酸乙酯橡膠、聚酯系橡膠、氯甲代氧丙環橡膠(epichlorohydrin rubber)、矽橡膠、乙烯-丙烯共聚體橡膠、乙烯-丙烯-丁二烯共聚體橡膠等。

以上之中，所獲得的向異性導電性連接器 10 有要求耐候性之情形時，較佳為使用共軛二烯系橡膠以外的橡膠，尤其，從成型加工性及電力特性的觀點看，較佳為使用矽橡膠。

矽橡膠方面，將液狀之矽橡膠進行架橋或縮合者較佳。液狀之矽橡膠，其黏度上在  $10^{-1}$  秒時為  $10^5$  poise 以下者較佳。亦可為縮合型者，附加型者、含有乙烯基或羥基者等之任何一個。具體例方面可舉例如，二甲基矽生橡膠、甲基乙烯矽生橡膠、甲基苯基乙烯矽生橡膠等。

並且，矽橡膠之分子量  $M_w$ (稱為標準聚乙烯換算重量平均分子量，以下亦同)較佳為 2 以下者。

向異性導電膜 10A 中導電路形成部 11 所含有的導電性粒子方面，係以後述的方法而將該粒子容易地進行配向，因而使用可顯示磁性之導電性粒子。如此的導電性粒子之具體例方面，為鐵、鈷、鎳等具有磁性之金屬微粒、或者該等之合金粒子、或者含有這些金屬的微粒、或者將該等微粒做成芯粒子，並在該芯粒子之表面上施以金、銀、鈮、銻等導電性良好的金屬之電鍍所成者、或者非磁

(15)

性金屬微粒、或者玻璃珠等之無機物質、或者將聚合物微粒做成芯粒子，且在該芯粒子表面上施以鎳、鈷等導電性磁性金屬之電鍍所成者。

該等物質之中，將鎳微粒做成芯粒子，在其表面上施以導電性良好的金之電鍍而使用時較佳。

芯粒子之表面上包覆導電性金屬的手段方面，雖然並無特別的限制，但是例如可使用化學電鍍或電解電鍍法、濺鍍法、蒸氣沉積法等。

導電性粒子方面，使用在芯粒子之表面上包覆導電性金屬的情況中，可獲得良好的導電性，因此微粒表面上導電性金屬的包覆率(導電性金屬的包覆面積對芯粒子之表面積的比率)較佳為 40%以上，更佳為 45%以上，尤其更佳為 47~95%。

並且，導電性金屬的包覆量較佳為芯粒子之 0.5~50 質量%，更佳為 2~30 質量%，尤其更佳為 3~25%，特別更佳為 4~20 質量%。包覆的導電性金屬為金之情況，其包覆量較佳為芯粒子之 0.5~30 質量%，更佳為 2~20 質量%，尤其更佳為 3~15%。

並且，導電性金屬的粒徑方面，較佳為 1~100  $\mu\text{m}$ ，更佳為 2~50  $\mu\text{m}$ ，尤其更佳為 3~30  $\mu\text{m}$ ，特別更佳為 4~20  $\mu\text{m}$ 。

並且，導電性金屬的粒徑分布( $D_w/D_n$ )方面，較佳為 1~10，更佳為 1.01~7，尤其更佳為 1.05~5，特別更佳為 1.1~4。