



(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 201331692 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：102102995

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 25 日

(51)Int. Cl. : **G02F1/167 (2006.01)**

(30)優先權：2012/01/27 日本 2012-015881

(71)申請人：精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：山本均 YAMAMOTO, HITOSHI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：7 共 41 頁

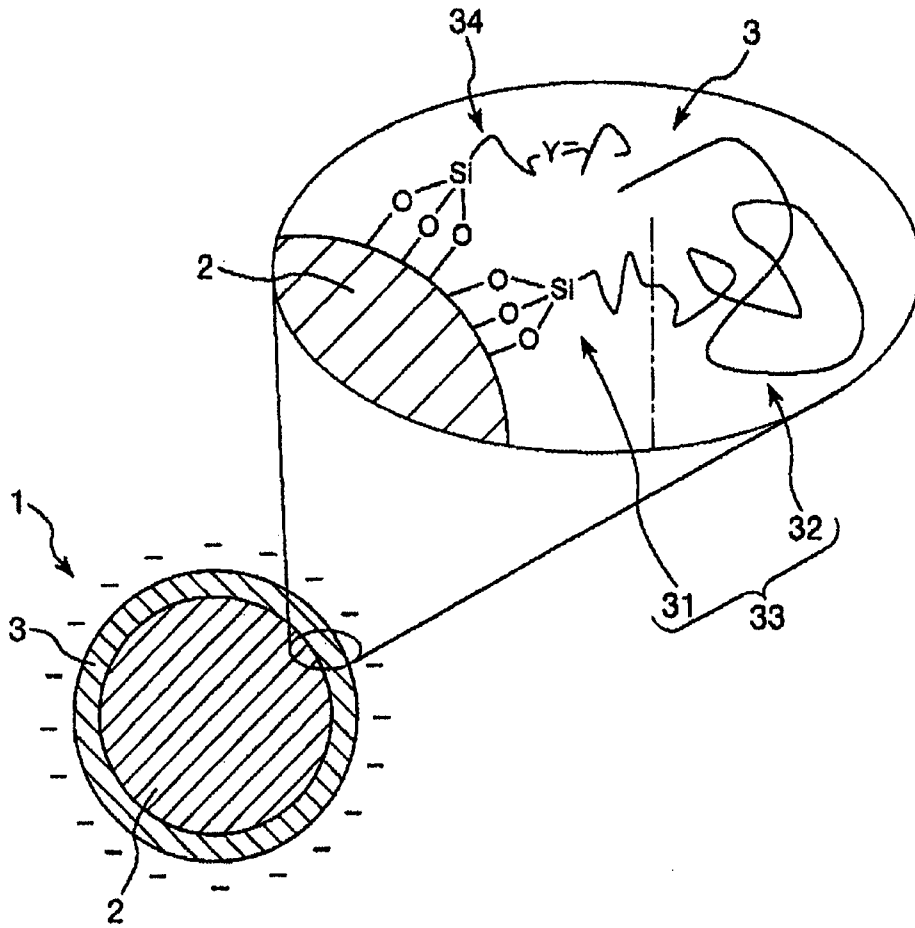
(54)名稱

電泳粒子、電泳粒子之製造方法、電泳分散液、電泳片、電泳裝置及電子機器

ELECTROPHORETIC PARTICLE, METHOD FOR PRODUCING ELECTROPHORETIC PARTICLE,
ELECTROPHORETIC DISPERSION, ELECTROPHORETIC SHEET, ELECTROPHORETIC DEVICE,
AND ELECTRONIC APPARATUS

(57)摘要

本發明之電泳粒子含有母粒子與覆蓋該母粒子之至少一部分之被覆層，該被覆層含有聚合物與鍵結於母粒子之表面且具有非離子性帶電基之矽烷偶合劑，聚合物具備鍵結於母粒子之表面且具有聚合性基之矽烷偶合劑、及使單體以上述聚合性基為起點聚合而成之聚合部。



1：電泳粒子

2：母粒子

3：被覆層

31：具有聚合性基之矽烷偶合劑

32：聚合部

33：聚合物

34：具有非離子性帶電基之矽烷偶合劑



(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 201331692 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：102102995

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 25 日

(51)Int. Cl. : **G02F1/167 (2006.01)**

(30)優先權：2012/01/27 日本 2012-015881

(71)申請人：精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：山本均 YAMAMOTO, HITOSHI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：7 共 41 頁

(54)名稱

電泳粒子、電泳粒子之製造方法、電泳分散液、電泳片、電泳裝置及電子機器

ELECTROPHORETIC PARTICLE, METHOD FOR PRODUCING ELECTROPHORETIC PARTICLE,
ELECTROPHORETIC DISPERSION, ELECTROPHORETIC SHEET, ELECTROPHORETIC DEVICE,
AND ELECTRONIC APPARATUS

(57)摘要

本發明之電泳粒子含有母粒子與覆蓋該母粒子之至少一部分之被覆層，該被覆層含有聚合物與鍵結於母粒子之表面且具有非離子性帶電基之矽烷偶合劑，聚合物具備鍵結於母粒子之表面且具有聚合性基之矽烷偶合劑、及使單體以上述聚合性基為起點聚合而成之聚合部。

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：

※ 申請日： 102102995
102. 1. 25

※IPC 分類：G02F 1/67 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電泳粒子、電泳粒子之製造方法、電泳分散液、電泳片、電泳裝置及電子機器

ELECTROPHORETIC PARTICLE, METHOD FOR PRODUCING
ELECTROPHORETIC PARTICLE, ELECTROPHORETIC
DISPERSION, ELECTROPHORETIC SHEET, ELECTROPHORETIC
DEVICE, AND ELECTRONIC APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明之電泳粒子含有母粒子與覆蓋該母粒子之至少一部分之被覆層，該被覆層含有聚合物與鍵結於母粒子之表面且具有非離子性帶電基之矽烷偶合劑，聚合物具備鍵結於母粒子之表面且具有聚合性基之矽烷偶合劑、及使單體以上述聚合性基為起點聚合而成之聚合部。

三、英文發明摘要：

An electrophoretic particle includes a core particle and a coating layer covering at least one portion of the core particle. The coating layer contains a polymer and a silane coupling agent containing a nonionic charged group attached to the surface of the core particle. The polymer contains a silane coupling agent containing a polymerizable group attached to the surface of the core particle and a polymerization site formed by polymerizing a monomer using the polymerizable group as a starting point.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 電泳粒子
- 2 母粒子
- 3 被覆層
- 31 具有聚合性基之矽烷偶合劑
- 32 聚合部
- 33 聚合物
- 34 具有非離子性帶電基之矽烷偶合劑

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)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電泳粒子、電泳粒子之製造方法、電泳分散液、電泳片、電泳裝置及電子機器。

【先前技術】

已知通常若使電場作用於液體中分散有微粒子之分散系統，則微粒子藉由庫倫力而於液體中移動(泳動)之情況。將該現象稱為電泳，近年來，利用該電泳而顯示所需之資訊(圖像)之電泳顯示裝置正作為新穎之顯示裝置而受到關注。

該電泳顯示裝置具備如下特徵：具有於停止施加電壓之狀態下之顯示記憶性或廣視角性，或可於低消耗電力下進行高對比度之顯示等。

又，電泳顯示裝置係非發光型裝置，因此與布勞恩管之類之發光型顯示裝置相比，亦具有對眼睛溫和之特徵。

於此種電泳顯示裝置中，已知有具備於溶劑中分散有電泳粒子者作為配置於具有電極之一對基板間之電泳分散液者。

於該構成之電泳分散液中，作為電泳粒子，使用有包括帶正電性者與帶負電性者之電泳粒子，藉此，可藉由於一對基板(電極)間施加電壓而顯示所需之資訊(圖像)(例如參照專利文獻1)。

此處，例如以如下所述之方式製造帶正電性之電泳粒子。

即，首先，準備藉由利用 pH 值 >7 之金屬粒氧化物對表面進行塗佈處理而形成被覆層的基材粒子。其後，使用各種方法對基材粒子之表面實施接枝處理，藉此製造於其表面鍵結有高分子之帶正電性之電泳粒子。

又，帶負電性之電泳粒子可藉由獲得於帶正電性之電泳粒子之製造方法中，使用 pH 值 <7 之金屬粒氧化物代替 pH 值 >7 之金屬粒氧化物形成被覆層的基材粒子而製造。

然而，藉由使用該方法而獲得之電泳粒子無論為帶正電性者或帶負電性者，均有其帶電量依存於鍵結於其表面之高分子之鍵結密度及其分子量等之傾向。

即，有如下傾向：若高分子之鍵結密度變高，則電泳粒子之帶電量變低，與此相對，若高分子之鍵結密度變低，則電泳粒子之帶電量變高。

因此，若考慮電泳粒子於電泳分散液中之分散性而增加高分子之鍵結密度，則電泳粒子之帶電量變低，產生於在一對電極間施加電壓時，電泳粒子於電泳分散液中之移動能力變低之問題。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2007-192945號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

本發明之目的之一在於提供一種可於電泳分散液中發揮優異之分散能力及移動能力兩者之電泳粒子、可製造可發

揮該功能之電泳粒子的電泳粒子之製造方法、使用有該電泳粒子之可靠性較高之電泳分散液、電泳片、電泳裝置及電子機器。

[解決問題之技術手段]

此種目的係藉由下述之本發明而達成。

本發明之電泳粒子之特徵在於包含：母粒子；及被覆層，其覆蓋上述母粒子之至少一部分；且上述被覆層包含：聚合物，其具備鍵結於上述母粒子之表面且具有聚合性基之矽烷偶合劑、及使單體以上述聚合性基為起點聚合而成之聚合部；以及矽烷偶合劑，其鍵結於上述母粒子之表面且具有非離子性帶電基。

藉此，可製成於電泳分散液中發揮優異之分散能力及移動能力兩者之電泳粒子。

於本發明之電泳粒子中，上述被覆層於該電泳粒子中之重量佔有率較佳為3重量%以上、30重量%以下。

藉此，可更確實地發揮由將電泳粒子設為具備被覆層者所產生之效果，故而電泳粒子於電泳分散液中更確實地發揮優異之分散能力及移動能力兩者。

於本發明之電泳粒子中，上述單體較佳為表現疏水性者。

藉此，可提高分散介質中之電泳粒子之分散性。

於本發明之電泳粒子中，上述單體較佳為具備烷基作為側鏈者。

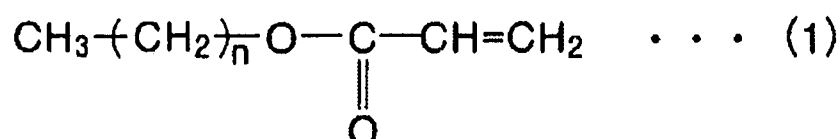
藉此，可將單體確實地製成表現疏水性者。

於本發明之電泳粒子中，上述烷基較佳為呈直鏈狀者。

藉此，被覆層表現出優異之疏水性，故而可更為提高分散介質中之電泳粒子之分散性。

於本發明之電泳粒子中，上述單體較佳為下述通式(1)所表示者。

[化1]



(通式(1)中，n表示1以上之整數)

藉此，被覆層表現出優異之疏水性，故而可更為提高分散介質中之電泳粒子之分散性。

於本發明之電泳粒子中，上述非離子性帶電基較佳為帶正電者。

藉此，成為於電泳分散液中具有優異之移動能力者。

於本發明之電泳粒子中，上述非離子性帶電基較佳為帶負電者。

藉此，成為於電泳分散液中具有優異之移動能力者。

本發明之電泳粒子之製造方法係包含母粒子與覆蓋上述母粒子之至少一部分之被覆層的電泳粒子之製造方法，其特徵在於具有如下步驟：

第1步驟，準備上述母粒子，使具有聚合性基之矽烷偶合劑與具有非離子性帶電基之矽烷偶合劑鍵結於該母粒子之表面；

第2步驟，以上述聚合性基為起點使單體聚合而形成聚合部並獲得聚合物，藉此於上述母粒子之表面形成被覆層。

藉此，可製造於電泳分散液中發揮優異之分散能力及移動能力兩者之電泳粒子。

本發明之電泳分散液之特徵在於：含有本發明之電泳粒子或藉由本發明之電泳粒子之製造方法而製造之電泳粒子。

藉此，可製成具備發揮優異之分散能力及移動能力兩者之電泳粒子之電泳分散液。

本發明之電泳片之特徵在於包含：基板；及複數個結構體，其配置於上述基板之上方，且分別內包本發明之電泳分散液。

藉此，可獲得可靠性較高之電泳片。

本發明之電泳裝置之特徵在於具備本發明之電泳片。

藉此，可獲得可靠性較高之電泳裝置。

本發明之電子機器之特徵在於具備本發明之電泳裝置。

藉此，可獲得可靠性較高之電子機器。

【實施方式】

以下，基於隨附圖式所示之較佳實施形態詳細說明本發明之電泳粒子、電泳粒子之製造方法、電泳分散液、電泳片、電泳裝置及電子機器。

<電泳粒子>

<<第1實施形態>>

首先，對本發明之電泳粒子之第1實施形態進行說明。

圖1係表示本發明之電泳粒子之第1實施形態之縱剖面圖。

電泳粒子1具有母粒子2與設置於母粒子2之表面之被覆層3，於本實施形態中，示出帶正電之電泳粒子(正電泳粒子)。

於母粒子2，例如可較佳地使用顏料粒子、樹脂粒子或該等複合粒子中之至少1種。該等粒子之製造較容易。

作為構成顏料粒子之顏料，例如可列舉：苯胺黑、碳黑、鈦黑等黑色顏料；二氧化鈦、三氧化銻、硫酸鋇、硫化鋅、鋅白、二氧化矽等白色顏料；單偶氮、雙偶氮、多偶氮等偶氮系顏料；異吲哚啉酮、鉻黃、氧化鐵黃、鎘黃、鈦黃、銻等黃色顏料；單偶氮、雙偶氮、多偶氮等偶氮系顏料；喹吖啶酮紅、鉻朱紅等紅色顏料；酞菁藍、陰丹士林藍、鐵藍、群青、鈷藍等藍色顏料；酞菁綠等綠色顏料等，可使用該等中之1種或組合2種以上而使用。

又，作為構成樹脂粒子之樹脂材料，例如可列舉丙烯酸系樹脂、胺基甲酸酯系樹脂、脲系樹脂、環氧系樹脂、聚苯乙烯、聚酯等，可使用該等中之1種或組合2種以上而使用。

又，作為複合粒子，例如可列舉：藉由利用樹脂材料被覆顏料粒子之表面而經塗佈處理者；藉由利用顏料被覆樹脂粒子之表面而經塗佈處理者；由以適當之組成比混合有顏料與樹脂材料之混合物所構成之粒子等。

再者，可藉由適當選擇用作母粒子2之顏料粒子、樹脂粒子及複合粒子之種類，而將電泳粒子1之顏色設定為所需者。

母粒子2之表面之至少一部分(於圖示之構成中為大致全部)係藉由被覆層3而被覆。

於本發明中，被覆層3含有聚合物33、及鍵結於母粒子2之表面且具有非離子性帶電基X之矽烷偶合劑34，進而，聚合物33成為如下構成：具備鍵結於母粒子2之表面且具有聚合性基之矽烷偶合劑31、及使單體以該聚合性基為起點聚合而成之聚合部32。

藉由設為該構成，電泳粒子1於下述電泳分散液中具有優異之分散能力及移動能力兩者。

如上所述，聚合物33具備鍵結於母粒子2之表面且具有聚合性基之矽烷偶合劑31、及使單體以該聚合性基為起點聚合而成之聚合部32。

聚合部32係使表現疏水性之單體聚合而成者，且具有用以提高下述分散介質中之電泳粒子1之分散性之功能。

單體只要為表現疏水性者，則可具有任何構成，但較佳為於其側鏈上具有疏水性基者。藉此，可使單體成為確實地表現疏水性者。

又，作為疏水性基，並無特別限定，可列舉烷基、芳基、或組合該等之基等，其中，較佳為烷基，進而，更佳為碳數6以上、24以下之烷基，進而較佳為碳數8以上、18以下之烷基。藉此，被覆層3表現出優異之疏水性，故而

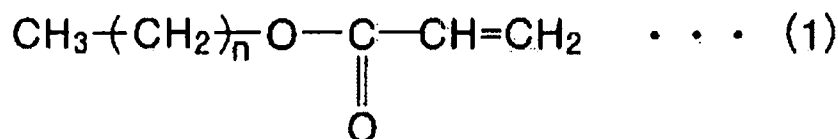
可更為提高分散介質中之電泳粒子1之分散性。

又，烷基可為呈分支狀之分支烷基，但較佳為呈直鏈狀之直鏈烷基。藉此，於鄰接之疏水性基彼此間產生之位阻降低，故而亦就該方面而言，可更為提高分散介質中之電泳粒子1之分散性。

又，作為單體所具有之聚合基，例如可列舉：乙烯基、苯乙烯基、(甲基)丙烯醯基之類之含碳-碳雙鍵者；降萜基、環氧基、氧雜環丁基等產生開環反應者等，但就聚合活性相對較高且廉價之方面等而言，較佳為使用含苯乙烯基或(甲基)丙烯醯基之單體。

於如上所述之單體之具體例中，例如可列舉下述通式(1)所表示者。

[化2]



(式中，n表示1以上之整數)

又，由於藉由使上述單體聚合而形成聚合部32，故而可藉由設定源自該單體之構成單元之數而將聚合部32所表現之疏水性之程度設定為所需者。具體而言，上述構成單元之數較佳為設為300以上，更佳為設為600以上。藉此，聚合部32、進而電泳粒子1成為發揮優異之疏水性者。

具有聚合性基之矽烷偶合劑31鍵結於母粒子2之表面，並且鍵結於以該聚合性基為起點聚合而成之聚合部32。

即，具有聚合性基之矽烷偶合劑31發揮作為連接(連結)母粒子2與聚合部32之連接部之功能。

作為矽烷偶合劑31所具有之聚合性基，例如可列舉乙烯基、苯乙烯基、(甲基)丙烯醯基之類之含碳-碳雙鍵者等。

因此，作為具有乙烯基作為聚合性基的矽烷偶合劑31，具體而言，可列舉乙烯基三甲氧基矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷等。

又，作為具有苯乙烯基作為聚合性基的矽烷偶合劑31，可列舉對苯乙烯基三甲氧基矽烷等。

進而，作為具有(甲基)丙烯醯基作為聚合性基的矽烷偶合劑31，可列舉：3-甲基丙烯醯氧基丙基甲基二甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷、3-甲基丙烯醯氧基丙基三乙氧基矽烷、3-丙烯醯氧基丙基三甲氧基矽烷等。

又，具有聚合性基之矽烷偶合劑31亦可為除具有聚合性基外，進而具有帶正(plus)電之非離子性帶電基X者。藉此，可使聚合物33兼具作為下述具有非離子性帶電基X之矽烷偶合劑34之功能。

作為此種兼具聚合性基與非離子性帶電基X之矽烷偶合劑31，例如可列舉：N-(3-丙烯醯氧基-2-羥基丙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、O-(甲基丙烯醯氧基乙基)-N-(三乙氧基矽烷基丙基)胺基甲酸酯、N-(3-甲基丙烯醯氧基-2-羥基丙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷之類之具有胺基與(甲基)丙烯醯基者；3-(N-苯乙烯基甲基-2-胺基乙基胺基)-丙基三

甲氧基矽烷之類之具有胺基與苯乙烯基者；N-烯丙基-氮雜-2-2-二甲氧基矽雜環戊烷之類之具有胺基與乙烯基者等。

於本實施形態中，矽烷偶合劑34用以藉由具有帶正(plus)電之非離子性帶電基X並鍵結於母粒子2之表面，而使電泳粒子1成為帶正電者。藉由設為於被覆層3中含有此種矽烷偶合劑34之構成，可將電泳粒子1製成於下述電泳分散液中具有優異之移動能力者。

作為矽烷偶合劑34所具有之帶正(plus)電之非離子性帶電基X，例如可列舉胺基及羥基等。

因此，作為具有胺基作為帶正電之非離子性帶電基X的矽烷偶合劑34，具體而言，可列舉：3-胺基丙基三乙氧基矽烷、3-胺基丙基三甲氧基矽烷、胺基苯基三甲氧基矽烷、3-胺基丙基三(甲氧基乙氧基乙氧基)矽烷、3-胺基丙基二異丙基乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、N-(2-胺基乙基)-3-胺基丙基甲基二乙氧基矽烷、正丁基胺基丙基三甲氧基矽烷、N-苯基胺基丙基三甲氧基矽烷、(N,N-二乙基-3-胺基丙基)三甲氧基矽烷、N,N-二癸基-N-甲基-N-(3-三甲氧基矽烷基丙基)銨、雙(三乙氧基矽烷基丙基)胺及N-(3-三乙氧基矽烷基丙基)-4,5-二氫咪唑等。

又，作為具有羥基作為帶正電之非離子性帶電基X的矽烷偶合劑34，例如可列舉：雙(2-羥基乙基)-3-胺基丙基三乙氧基矽烷、N-(3-三乙氧基矽烷基丙基)葡萄糖鹽胺等。

如上所述之包含聚合物33與矽烷偶合劑34之被覆層3於電泳粒子1中之重量佔有率較佳為3重量%以上、30重量%以下，更佳為5重量%以上、20重量%以下，進而較佳為7重量%以上、15重量%以下。藉此，可更確實地發揮由將電泳粒子1製成具有被覆層3者所產生之效果，故而電泳粒子1於下述電泳分散液中更確實地發揮優異之分散能力及移動能力兩者。

如上所述之電泳粒子1例如可以如下所述之方式製造。

以下，對電泳粒子1之製造方法進行說明。

圖2係用以說明圖1所示之電泳粒子之製造方法之模式圖。

電泳粒子1之製造方法具有如下步驟：第1步驟，準備母粒子2，使具有聚合性基之矽烷偶合劑31與具有非離子性帶電基X之矽烷偶合劑34鍵結於該母粒子2之表面；第2步驟，以上述聚合性基為起點，使單體聚合而形成聚合部32並獲得聚合物33，藉此於母粒子2之表面形成被覆層3。

以下，對各步驟進行詳細說明。

[1]首先，準備母粒子2，如圖2(a)所示，使具有聚合性基之矽烷偶合劑31與具有非離子性帶電基X之矽烷偶合劑34鍵結於該母粒子2之表面(第1步驟)。

本步驟例如可藉由製備包含具有聚合性基之矽烷偶合劑31與具有非離子性帶電基X之矽烷偶合劑34的溶液，並使母粒子2之表面接觸於該溶液而進行。

再者，作為使溶液接觸於母粒子2之表面之方法，例如

可列舉I：於溶液中浸漬母粒子2之方法(浸漬法)；II：於母粒子2之表面塗佈溶液之方法(塗佈法)；III：對母粒子2之表面噴淋狀地供給上述溶液之方法(噴霧法)等。

又，作為用以製備上述溶液之溶劑，除四氫呋喃或二氯甲烷以外，例如可列舉水、甲醇、乙醇、異丙醇、乙腈、乙酸乙酯、醚、二氯甲烷、NMP(N-甲基-2-吡咯啉酮，N-methyl-2-pyrrolidone)等，可使用該等中之1種或混合2種以上而使用。

又，於使用浸漬法之情形時，亦可視需要對上述溶液照射特定時間之超音波。藉此，溶液中之母粒子2之分散性提高，故而可使具有聚合性基之矽烷偶合劑31與具有非離子性帶電基X之矽烷偶合劑34更高密度地鍵結於母粒子2之表面。

再者，溶液中之具有聚合性基之矽烷偶合劑31與具有非離子性帶電基X之矽烷偶合劑34的混合比係視應賦予電泳粒子1之正帶電量而設定。即，藉由設定矽烷偶合劑31、34之混合比，可控制賦予電泳粒子1之正帶電量。

又，鍵結於母粒子2之表面之矽烷偶合劑之量通常以下述式(2)表示，因此以滿足該關係之方式設定溶液中之矽烷偶合劑31、34之濃度。

$$(13 \times 10^{-20}) \times (6.02 \times 10^{23}) / (\text{矽烷偶合劑之分子量}) [\text{mm}^2/\text{g}] \quad (2)$$

[2]繼而，如圖2(b)所示，以矽烷偶合劑31所具有之聚合性基為起點，使單體聚合而形成聚合部32並獲得聚合物33(第2步驟)。

聚合部32可藉由以聚合性基為基點，例如利用活性聚合使單體聚合，合成源自單體之聚合物而獲得。

該活性聚合可藉由使含有單體與觸媒之溶液接觸於鍵結有具有聚合性基之矽烷偶合劑31之母粒子2之表面等而進行。

作為觸媒，使用有可於聚合部32之生長過程中以生長末端作為聚合性基者，或路易士酸性度相對較低者。作為該觸媒，例如可列舉：Cu、Fe、Au、Ag、Hg、Pd、Pt、Co、Mn、Ru、Mo及Nb等過渡金屬之鹵化物；酞菁銅等將有機基作為配位基進行配位之過渡金屬錯合物等，其中較佳為以過渡金屬之鹵化物為主成分者。

又，作為用以製備上述溶液之溶劑，例如可列舉：水、甲醇、乙醇、丁醇之類之醇類；己烷、辛烷、苯、甲苯及二甲苯等烴類；二乙醚或四氫呋喃等醚類；氯苯、鄰二氯苯之類之鹵化芳香族烴類等，該等可單獨使用或製成混合溶劑而使用。

若使該溶液接觸於連結有具有聚合性基之矽烷偶合劑31之母粒子2之表面，則於聚合性基與單體所具有之聚合基之間產生聚合反應。又，於聚合部32之生長過程中，生長末端始終成為聚合性基，於該聚合性基與單體之聚合基之間進而產生聚合反應而合成(產生)聚合物(polymer)33。

此處，於活性聚合中，於聚合物之生長過程中，生長末端始終具有聚合活性，故而於消耗單體並停止聚合反應後，若重新添加單體，則聚合反應進而進行。

因此，根據所需之聚合度調整供給至反應系統之單體之量、反應時間或觸媒量，結果可高精度地控制所合成之聚合物33具有之源自單體之構成單元之數量。

又，由於可獲得聚合度之分佈一致之聚合物33，故可使形成之被覆層3之膜厚相對均勻。

根據此種情況，可一面抑制每個電泳粒子1之不均，一面以簡易之步驟形成表現出所需之疏水性之聚合物33。其結果，電泳粒子1成為於下述之電泳分散液中具有優異之分散能力者。

又，上述溶液(反應液)較佳為於開始聚合反應前預先進行脫氧處理。作為脫氧處理，例如可列舉利用氫氣、氮氣等惰性氣體之真空脫氣後之置換或清洗處理等。

又，於聚合反應時，藉由將上述溶液之溫度加熱(加溫)至特定溫度(單體及觸媒活化之溫度)，可使單體之聚合反應更為迅速且確實地進行。

該加熱之溫度根據觸媒之種類等而稍有不同，並無特別限定，較佳為30~100℃左右。又，於將加熱之溫度設為上述範圍之情形時，加熱之時間(反應時間)較佳為10~20小時左右。

以如上所述之方式製造母粒子2由被覆層3被覆之電泳粒子1。

此種電泳粒子1藉由被覆層3所具有之聚合物33之作用而具有優異之疏水性，故而於下述電泳分散液中具有優異之分散能力。進而，藉由被覆層3所具有之矽烷偶合劑34之

作用而具有帶正電之非離子性帶電基X，故而於下述之電泳分散液中具有優異之移動能力。

<<第2實施形態>>

繼而，對本發明之電泳粒子之第2實施形態進行說明。

圖3係表示本發明之電泳粒子之第2實施形態之縱剖面圖。

以下，對第2實施形態進行說明，但以與上述第1實施形態不同之方面為中心進行說明，對相同之事項省略其說明。

於第2實施形態中，矽烷偶合劑34之構成不同，除此以外，與上述第1實施形態相同。

即，矽烷偶合劑34具有帶負(minus)電之非離子性帶電基Y代替帶正(plus)電之非離子性帶電基X。

由此，電泳粒子1於本實施形態中表示帶負電之電泳粒子(正電泳粒子)。

作為矽烷偶合劑34所具有之帶負電之非離子性帶電基Y，例如可列舉：磺醯基、鹵基及異氰酸酯基等。

因此，作為具有磺醯基作為帶負電之非離子性帶電基Y的矽烷偶合劑34，具體而言，可列舉3-(三羥基矽烷基)-1-丙磺酸、2-(4-氯磺醯基苯基)乙基三甲氧基矽烷等。

又，作為具有鹵基作為帶負電之非離子性帶電基Y的矽烷偶合劑34，例如可列舉：((氯甲基)苯基乙基)三甲氧基矽烷、3-氯丙基三乙氧基矽烷、7-溴庚基三甲氧基矽烷、丙酸3-(三甲氧基矽烷基丙基)-2-溴-2-甲酯等。

進而，作為具有異氰酸酯基作為帶負電之非離子性帶電基Y的矽烷偶合劑34，例如可列舉：3-異氰酸酯基丙基三乙氧基矽烷、異氰尿酸三(3-三甲氧基矽烷基丙基)酯、胺基甲酸(3-三乙氧基矽烷基丙基)第三丁酯等。

此種本實施形態之電泳粒子1與上述第1實施形態之電泳粒子1同樣地藉由被覆層3所具有之聚合物33之作用而具有優異之疏水性，故而於下述電泳分散液中具有優異之分散能力。進而，藉由被覆層3所具有之矽烷偶合劑34之作用而具有帶負電之非離子性帶電基Y，故而於下述電泳分散液中具有優異移動能力。

<電泳分散液>

繼而，對本發明之電泳分散液進行說明。

電泳分散液係使至少1種電泳粒子(本發明之電泳粒子)分散(懸浮)於分散介質(液相分散介質)中而成者。

此處，為了提高電泳分散液中之電泳粒子之分散性，通常於電泳分散液中添加分散劑或界面活性劑等。

若添加此種分散劑及界面活性劑，則由於電泳分散液之溫度或電泳分散液中所含之水分量等變化，而有於電泳粒子之電泳特性、電泳粒子之分散性、及利用電泳粒子之顯示保持特性等電泳粒子之電泳特性、電泳粒子之分散性、及電泳粒子的各種特性上產生變化之問題。

相對於此，於本發明中，作為電泳分散液中所含之電泳粒子1，使用有包含聚合物33及矽烷偶合劑34者，上述聚合物33具備鍵結於母粒子2之表面且具有聚合性基之矽烷

偶合劑31、及使單體以上述聚合性基為起點聚合而成之聚合部32；上述矽烷偶合劑34鍵結於母粒子2之表面且具有非離子性帶電基。

可將該構成之電泳粒子製成具有優異之疏水性者，故而藉由亦使用表現疏水性者作為使該電泳粒子分散之分散劑，可不於電泳分散液中添加分散劑及界面活性劑之類之添加劑(有機高分子)而使電泳粒子分散於電泳分散液中。進而，由於可省略對電泳分散液中添加分散劑及界面活性劑等，故可確實地防止由添加該分散劑及界面活性劑而產生之電泳粒子之各種特性之變化。

於如上所述之電泳分散液中，省略對電泳分散液添加添加劑，具體而言，以電泳分散液所包含之有機高分子之濃度規定時，可將有機高分子之濃度設為 $1.0 \times 10^{-5}\%$ 以上、 $1.0 \times 10^{-3}\%$ 以下。於該濃度範圍內時，可謂省略對電泳分散液中添加分散劑及界面活性劑等，可確實地防止由含有分散劑及界面活性劑等所產生之電泳粒子之各種特性之變化。

又，分散介質之疏水性之程度可以分散介質之介電係數表示，其介電係數較佳為2.5 F/m以上、10 F/m以下，更佳為4.0 F/m以上、7.0 F/m以下。具有該範圍內之介電係數之分散介質可謂具有優異之疏水性之分散介質，可使電泳粒子1確實地分散於電泳分散液中。

作為分散介質，可較佳地使用可容易地將其介電係數設定於上述範圍內，且具有相對較高之絕緣性者，具體而

言，例如可列舉：脂肪族烴類(液態石蠟)、脂環式烴類、芳香族烴類、鹵化烴類、芳香族雜環類之類之非質子性有機溶劑，該等可作為單獨溶劑而使用，亦可作為混合溶劑而使用。

再者，電泳分散液中所含之有機高分子之濃度較佳為成為 $1.0 \times 10^{-5}\%$ 以上、 $1.0 \times 10^{-3}\%$ 以下，更佳為成為 $1.0 \times 10^{-5}\%$ 以上、 $1.0 \times 10^{-4}\%$ 以下。藉此，可更確實地防止電泳粒子之各種特性之變化。

又，電泳粒子對分散介質之分散例如可進行塗料振盪法、球磨法、介質研磨法、超音波分散法、攪拌分散法等中之1種或組合2種以上而進行。

於此種電泳分散液中，電泳粒子1發揮優異之分散能力，並且藉由被覆層3所具有之矽烷偶合劑34之作用而發揮優異之移動能力。

<電泳顯示裝置>

繼而，對應用有本發明之電泳片之電泳顯示裝置(本發明之電泳裝置)進行說明。

圖4係示意性表示電泳顯示裝置之實施形態之縱剖面之圖，圖5係表示圖4所示之電泳顯示裝置之工作原理之模式圖。再者，於下文中為了方便說明，將圖4及圖5中之上側設為「上」，將下側設為「下」而進行說明。

圖4所示之電泳顯示裝置920具有電泳顯示片(前板)921、電路基板(底板)922、接合電泳顯示片921與電路基板922之接著劑層98、氣密性密封電泳顯示片921與電路

基板922之間之間隙之密封部97。

電泳顯示片(本發明之電泳片)921具有：基板912，其具備平板狀之基部92與設置於基部92之下表面之第2電極94；顯示層9400，其設置於該基板912之下表面(一面)側，且由形成為矩陣狀之間隔壁940與電泳分散液910所構成。

另一方面，電路基板922具有：對向基板911，其具備平板狀之基部91與設置於基部91之上表面之複數個第1電極93；電路(未圖示)，其設置於該對向基板911(基部91)上且包含例如TFT(Thin Film Transistor，薄膜電晶體)等開關元件。

以下，依序對各部之構成進行說明。

基部91及基部92分別由片狀(平板狀)之構件所構成，且具有支持及保護配置於該等之間之各構件之功能。

各基部91、92亦可分別為具有可撓性者、硬質者中之任一種，但較佳為具有可撓性者。藉由使用具有可撓性之基部91、92，可獲得具有可撓性之電泳顯示裝置920、即例如於構築電子紙方面有用之電泳顯示裝置920。

又，於將各基部(基材層)91、92設為具有可撓性者之情形時，該等較佳為分別由樹脂材料所構成。

此種基部91、92之平均厚可分別根據構成材料、用途等而適當設定，並無特別限定，較佳為20~500 μm 左右，更佳為25~250 μm 左右。

於該等基部91、92之間隔壁940側之面、即基部91之上表面及基部92之下表面，分別設置有呈層狀(膜狀)之第1電

極93及第2電極94。

若對第1電極93與第2電極94之間施加電壓，則於該等之間產生電場，該電場作用於電泳粒子(本發明之電泳粒子)95。

於本實施形態中，將第2電極94設為共用電極，將第1電極93設為分割成矩陣狀(行列狀)之單個電極(連接於開關元件之像素電極)，第2電極94與1個第1電極93重疊之部分構成1個像素。

作為各電極93、94之構成材料，只要分別為實質上具有導電性者，則並無特別限定。

此種電極93、94之平均厚度可分別根據構成材料、用途等而適當設定，並無特別限定，較佳為0.05~10 μm 左右，更佳為0.05~5 μm 左右。

再者，於各基部91、92及各電極93、94中，將配置於顯示面側之基部及電極(於本實施形態中為基部92及第2電極94)分別設為具有透光性者，即實質上透明(無色透明、有色透明或半透明)。

於電泳顯示片921中，顯示層9400接觸於第2電極94之下表面而設置。

該顯示層9400成為將電泳分散液(上述本發明之電泳分散液)910收納(封入)至由間隔壁940所形成之複數個像素空間9401內之構成。

間隔壁940以矩陣狀地進行分割之方式形成於對向基板911與基板912之間。

作為間隔壁940之構成材料，例如可列舉：丙烯酸系樹脂、胺基甲酸酯系樹脂、烯烴系樹脂之類之熱塑性樹脂；環氧系樹脂、三聚氰胺系樹脂、酚系樹脂之類之熱硬化性樹脂等各種樹脂材料等，可使用該等中之1種或混合2種以上使用。

收納於像素空間9401內之電泳分散液910於本實施形態中，係使著色粒子95b與白色粒子95a之2種(至少1種電泳粒子1)分散(懸浮)於分散介質96中而成者，可應用上述本發明之電泳分散液。

於此種電泳顯示裝置920中，若對第1電極93與第2電極94之間施加電壓，則著色粒子95b、白色粒子95a(電泳粒子1)根據於該等之間產生之電場向任一電極電泳。

於本實施形態中，使用具有正電荷者作為白色粒子95a，使用具有負電荷者作為著色粒子(黑色粒子)95b。即，使用母粒子2帶正電之電泳粒子1作為白色粒子95a，使用母粒子2帶負電之電泳粒子1作為著色粒子95b。

於使用此種電泳粒子1之情形時，若將第1電極93設為正電位，則如圖5(A)所示，白色粒子95a移動至第2電極94側並聚集於第2電極94。另一方面，著色粒子95b移動至第1電極93側並聚集於第1電極93。因此，若自上方(顯示面側)觀察電泳顯示裝置920，則可看見白色粒子95a之顏色，即可看見白色。

若與此相反，將第1電極93設為負電位，則如圖5(B)所示，白色粒子95a移動至第1電極93側並聚集於第1電極

93。另一方面，著色粒子95b移動至第2電極94側並聚集於第2電極94。因此，若自上方(顯示面側)觀察電泳顯示裝置920，則可看見著色粒子95b之顏色，即可看見黑色。

於此種構成中，藉由適當設定白色粒子95a、著色粒子95b(電泳粒子1)之帶電量或電極93或94之極性、電極93、94間之電位差等，可根據白色粒子95a及著色粒子95b之顏色之組合或聚集於電極93、94之粒子之數等而於電泳顯示裝置920之顯示面側顯示所需之資訊(圖像)。

又，電泳粒子1之比重較佳為以成為與分散介質96之比重大致相同之方式設定。藉此，即便於停止對電極93、94間施加電壓後，電泳粒子1亦可於分散介質96中長時間滯留於固定位置上。即，可長時間保持電泳顯示裝置920所顯示之資訊。

再者，電泳粒子1之平均粒徑較佳為0.1~10 μm 左右，更佳為0.1~7.5 μm 左右。藉由將電泳粒子1之平均粒徑設為上述範圍，可確實地防止電泳粒子1彼此之凝聚或於分散介質96中之沈澱，其結果，可較佳地防止電泳顯示裝置920之顯示品質之劣化。

於本實施形態中，電泳顯示片921與電路基板922經由接著劑層98而鍵結。藉此，可更確實地固定電泳顯示片921與電路基板922。

接著劑層98之平均厚度並無特別限定，較佳為1~30 μm 左右，更佳為5~20 μm 左右。

於基部91與基部92之間，沿該等之邊緣部設置有密封部

97。藉由該密封部97而氣密性密封各電極93、94、顯示層9400及接著劑層98。藉此，可防止水分浸入電泳顯示裝置920內而更確實地防止電泳顯示裝置920之顯示性能之劣化。

作為密封部97之構成材料，可使用與作為上述間隔壁940之構成材料而列舉者相同者。

再者，於本實施形態中，作為電泳顯示片，示出由形成為矩陣狀之間隔壁940與填充於該間隔壁940所形成之空間內之電泳分散液910構成顯示層9400的間隔壁型者，但電泳顯示片並不限定於該構成，例如，亦可為由內包電泳分散液910之微膠囊與接合該微膠囊之黏合劑構成顯示層的微膠囊型者。

<電子機器>

繼而，對本發明之電子機器進行說明。

本發明之電子機器係具備如上所述之電泳顯示裝置920者。

<<電子紙>>

首先，對將本發明之電子機器應用於電子紙之情形之實施形態進行說明。

圖6係表示將本發明之電子機器應用於電子紙之情形之實施形態的立體圖。

圖6所示之電子紙600具備由具有與紙相同之質感及柔軟性之可複寫片所構成之本體601、及顯示單元602。

於此種電子紙600中，顯示單元602由如上所述之電泳顯

示裝置920所構成。

<<顯示器>>

繼而，對將本發明之電子機器應用於顯示器之情形之實施形態進行說明。

圖7係表示將本發明之電子機器應用於顯示器之情形之實施形態的圖。其中，圖7中(a)係剖面圖，(b)係平面圖。

圖7所示之顯示器(顯示裝置)800具備本體部801、及裝卸自由地設置於該本體部801之電子紙600。

本體部801於其側部(於圖7(a)中為右側)形成有可插入電子紙600之插入口805，又，於內部設置有兩組搬送輥對802a、802b。若經由插入口805將電子紙600插入本體部801內，則電子紙600以由搬送輥對802a、802b所挾持之狀態設置於本體部801中。

又，於本體部801之顯示面側(圖7(b)中為紙面近前側)形成有矩形狀之孔部803，且於該孔部803內嵌入有透明玻璃板804。藉此，可自本體部801之外部視認設置於本體部801中之狀態之電子紙600。即，於該顯示器800中，藉由於透明玻璃板804中視認設置於本體部801中之狀態之電子紙600而構成顯示面。

又，於電子紙600之插入方向前端部(於圖7中為左側)設置有端子部806，於本體部801之內部，設置有於將電子紙600設置於本體部801中之狀態下連接端子部806之插口807。控制器808與操作部809電性連接於該插口807。

於此種顯示器800中，電子紙600裝卸自由地設置於本體

部801中，而亦可以自本體部801卸下之狀態攜帶並使用。

又，於此種顯示器800中，電子紙600由如上所述之電泳顯示裝置920所構成。

再者，本發明之電子機器並不限定於應用於如上所述者，例如可列舉：電視、取景器型、螢幕監控型之錄影機、汽車導航裝置、尋呼機、電子記事本、計算器、電子報紙、文字處理器、個人電腦、工作站、可視電話、POS終端(Point of Sale，銷售點)、具備觸控面板之機器等，可將電泳顯示裝置920應用於該等各種電子機器之顯示部。

以上，基於圖示之實施形態對本發明之電泳粒子、電泳粒子之製造方法、電泳分散液、電泳片、電泳裝置及電子機器進行說明，但本發明並不限定於此，各部之構成可置換成具有相同功能之任意之構成。又，亦可於本發明中附加其他任意之構成物。

又，本發明之電泳粒子之製造方法亦可追加1個或2個以上任意目的之步驟。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之電泳粒子之第1實施形態之縱剖面圖。

圖2(a)、(b)係用以說明圖1所示之電泳粒子之製造方法之模式圖。

圖3係表示本發明之電泳粒子之第2實施形態之縱剖面圖。

圖4係示意性表示電泳顯示裝置之實施形態之縱剖面之

圖。

圖 5(A)、(B)係表示圖 4 所示之電泳顯示裝置之工作原理之模式圖。

圖 6 係表示將本發明之電子機器應用於電子紙之情形之實施形態的立體圖。

圖 7(a)、(b)係表示將本發明之電子機器應用於顯示器之情形之實施形態的圖。

【主要元件符號說明】

1	電泳粒子
2	母粒子
3	被覆層
31	具有聚合性基之矽烷偶合劑
32	聚合部
33	聚合物
34	具有非離子性帶電基之矽烷偶合劑
91	基部
92	基部
93	第 1 電極
94	第 2 電極
95	電泳粒子
95a	白色粒子
95b	著色粒子(黑色粒子)
96	分散介質
97	密封部

98	接著劑層
600	電子紙
601	本體
602	顯示單元
800	顯示器
801	本體部
802a、802b	搬送輥對
803	孔部
804	透明玻璃板
805	插入口
806	端子部
807	插口
808	控制器
809	操作部
910	電泳分散液
911	對向基板
912	基板
920	電泳顯示裝置
921	電泳顯示片
922	電路基板
940	間隔壁
9400	顯示層
9401	像素空間

七、申請專利範圍：

1. 一種電泳粒子，其特徵在於包含：

母粒子；及

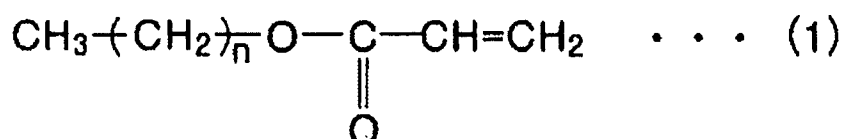
被覆層，其覆蓋上述母粒子之至少一部分；且

上述被覆層包含：聚合物，其具備鍵結於上述母粒子之表面且具有聚合性基之矽烷偶合劑、及使單體以上述聚合性基為起點聚合而成之聚合部；以及

矽烷偶合劑，其鍵結於上述母粒子之表面且具有非離子性帶電基。

2. 如請求項1之電泳粒子，其中上述被覆層於該電泳粒子中之重量佔有率為3重量%以上、30重量%以下。
3. 如請求項1或2之電泳粒子，其中上述單體係表現疏水性者。
4. 如請求項3之電泳粒子，其中上述單體係具備烷基作為側鏈者。
5. 如請求項4之電泳粒子，其中上述烷基係呈直鏈狀者。
6. 如請求項5之電泳粒子，其中上述單體係下述通式(1)所表示者，

[化1]



(通式(1)中，n表示1以上之整數)。

7. 如請求項1至6中任一項之電泳粒子，其中上述非離子性帶電基係帶正電者。

8. 如請求項1至6中任一項之電泳粒子，其中上述非離子性帶電基係帶負電者。

9. 一種電泳粒子之製造方法，其係含有母粒子與覆蓋上述母粒子之至少一部分之被覆層的電泳粒子之製造方法，其特徵在於具有如下步驟：

第1步驟，準備上述母粒子，使具有聚合性基之矽烷偶合劑與具有非離子性帶電基之矽烷偶合劑鍵結於該母粒子之表面；

第2步驟，以上述聚合性基為起點，使單體聚合而形成聚合部並獲得聚合物，藉此於上述母粒子之表面形成被覆層。

10. 一種電泳分散液，其特徵在於：含有如請求項1至8中任一項之電泳粒子或藉由如請求項9之電泳粒子之製造方法而製造之電泳粒子。

11. 一種電泳片，其特徵在於包含：

基板；及

複數個結構體，其配置於上述基板之上方，且分別內包如請求項10之電泳分散液。

12. 一種電泳裝置，其特徵在於具備如請求項11之電泳片。

13. 一種電子機器，其特徵在於具備如請求項12之電泳裝置。

八、圖式：

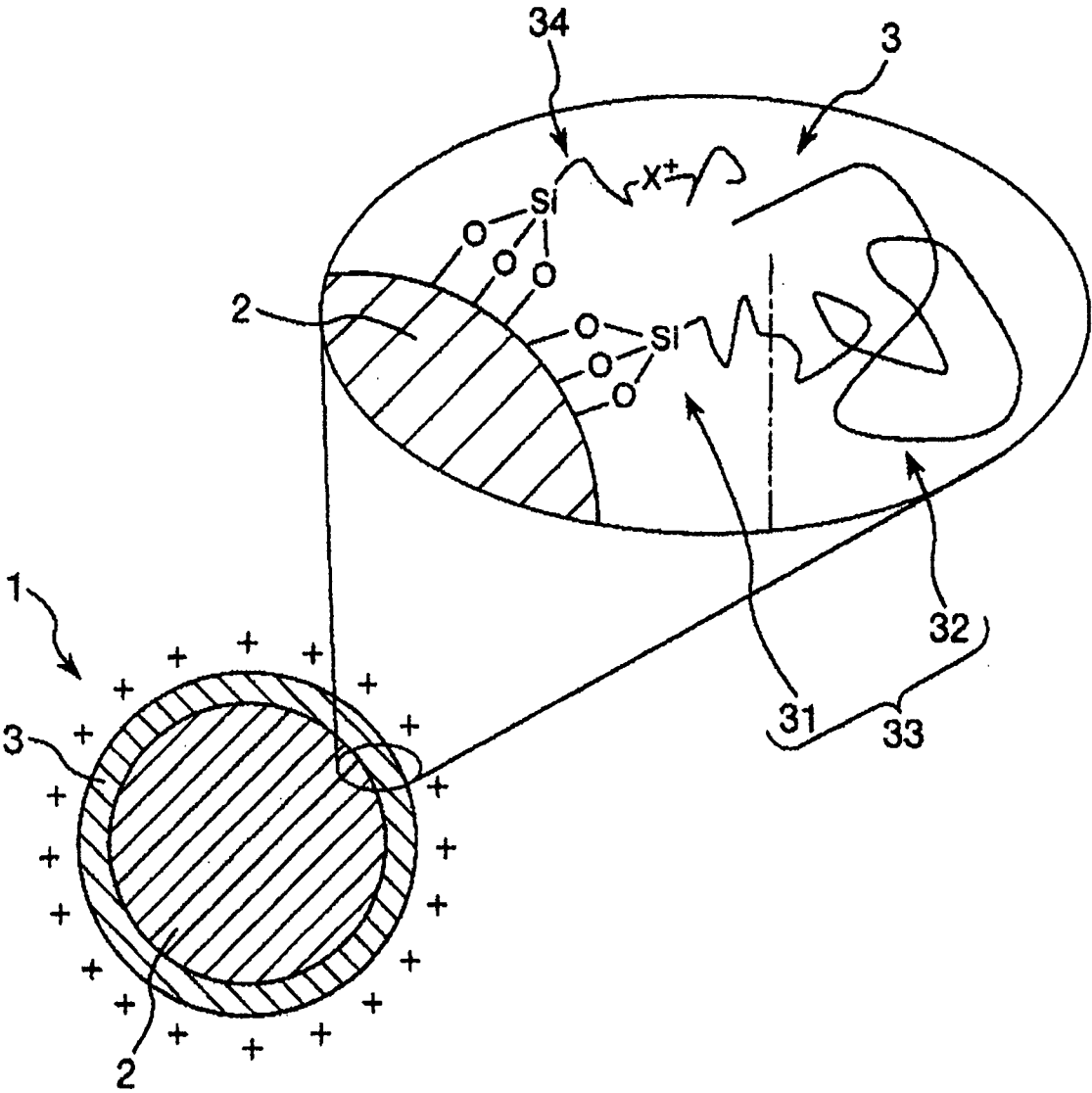


圖1

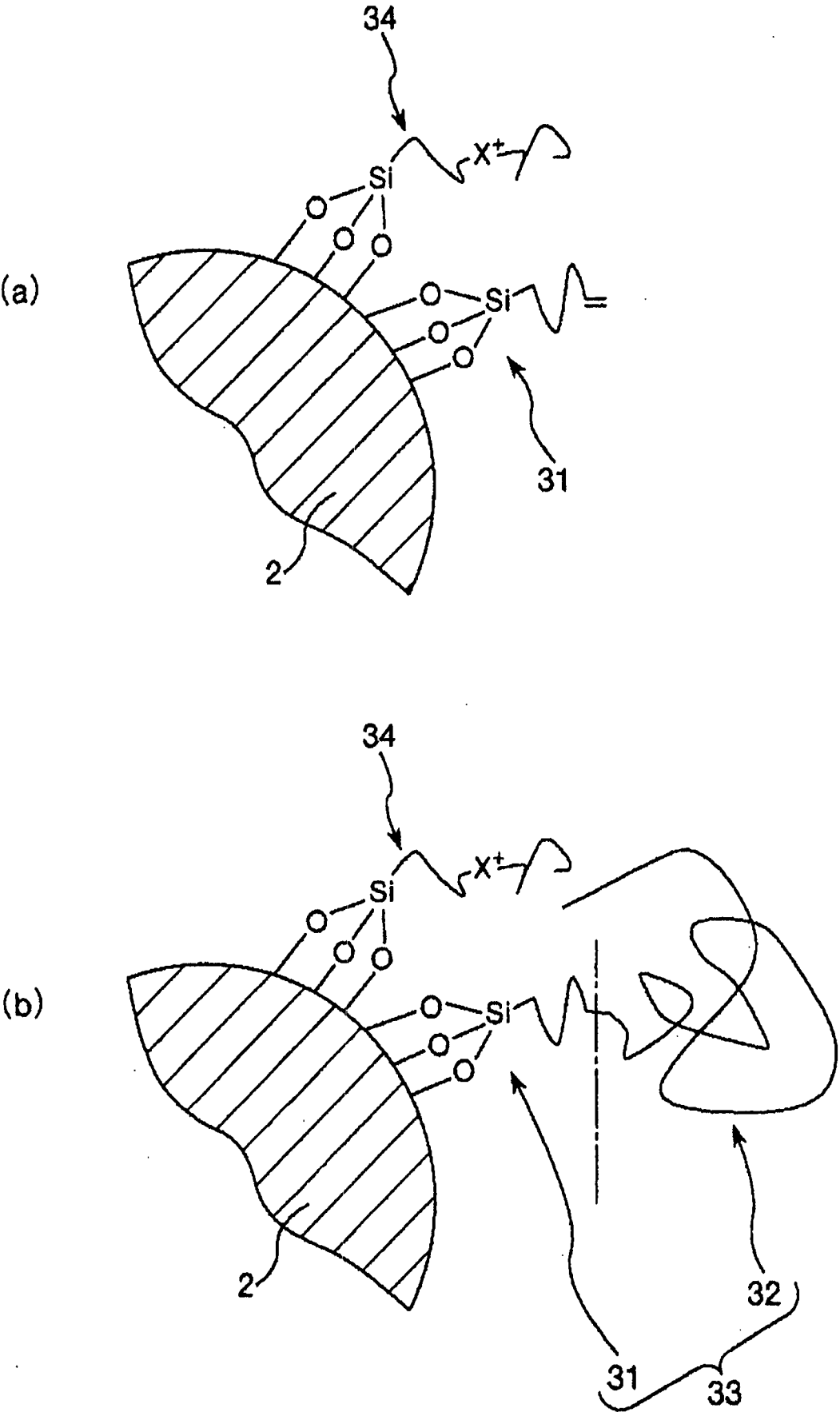


圖2

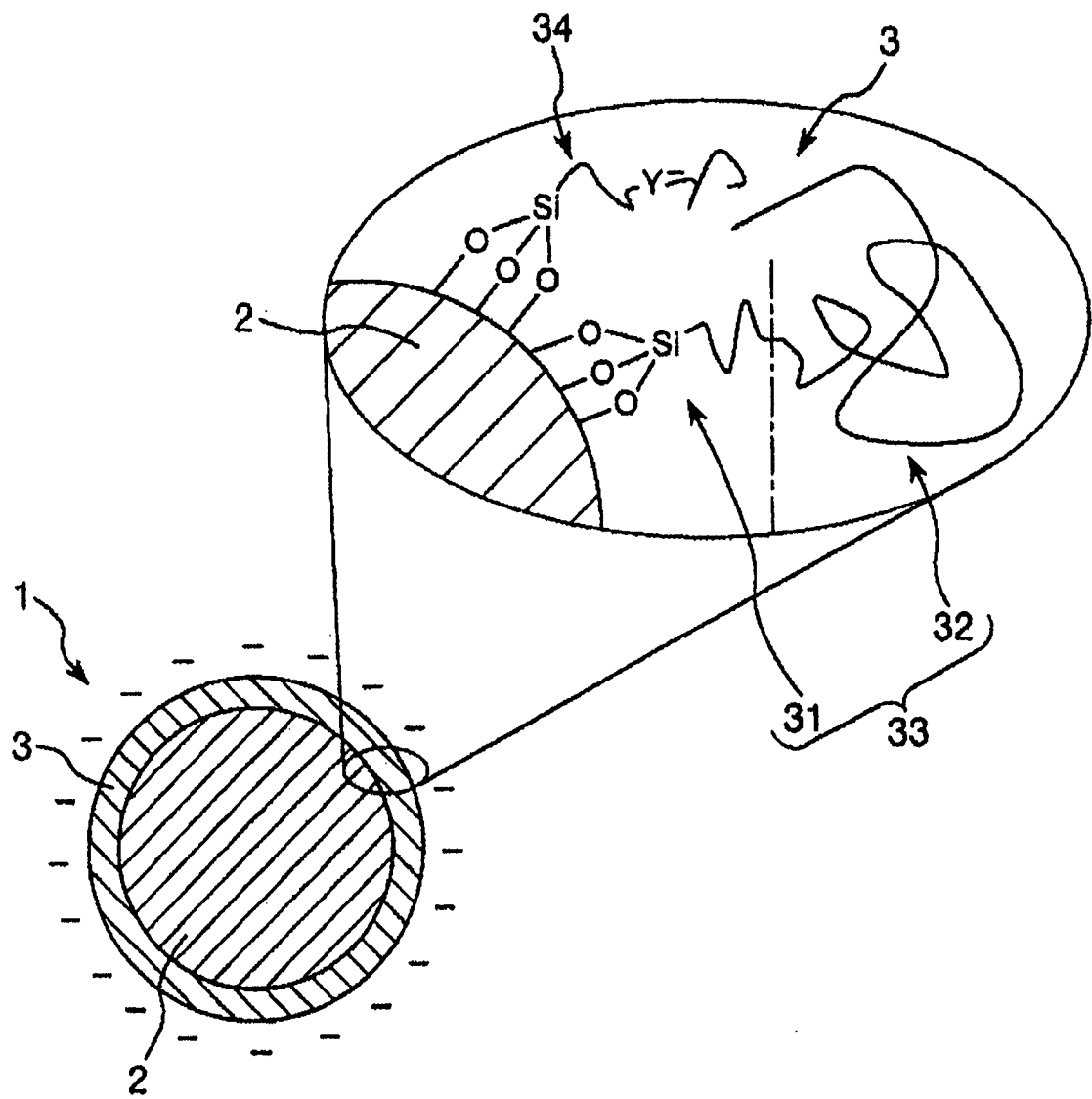


圖3

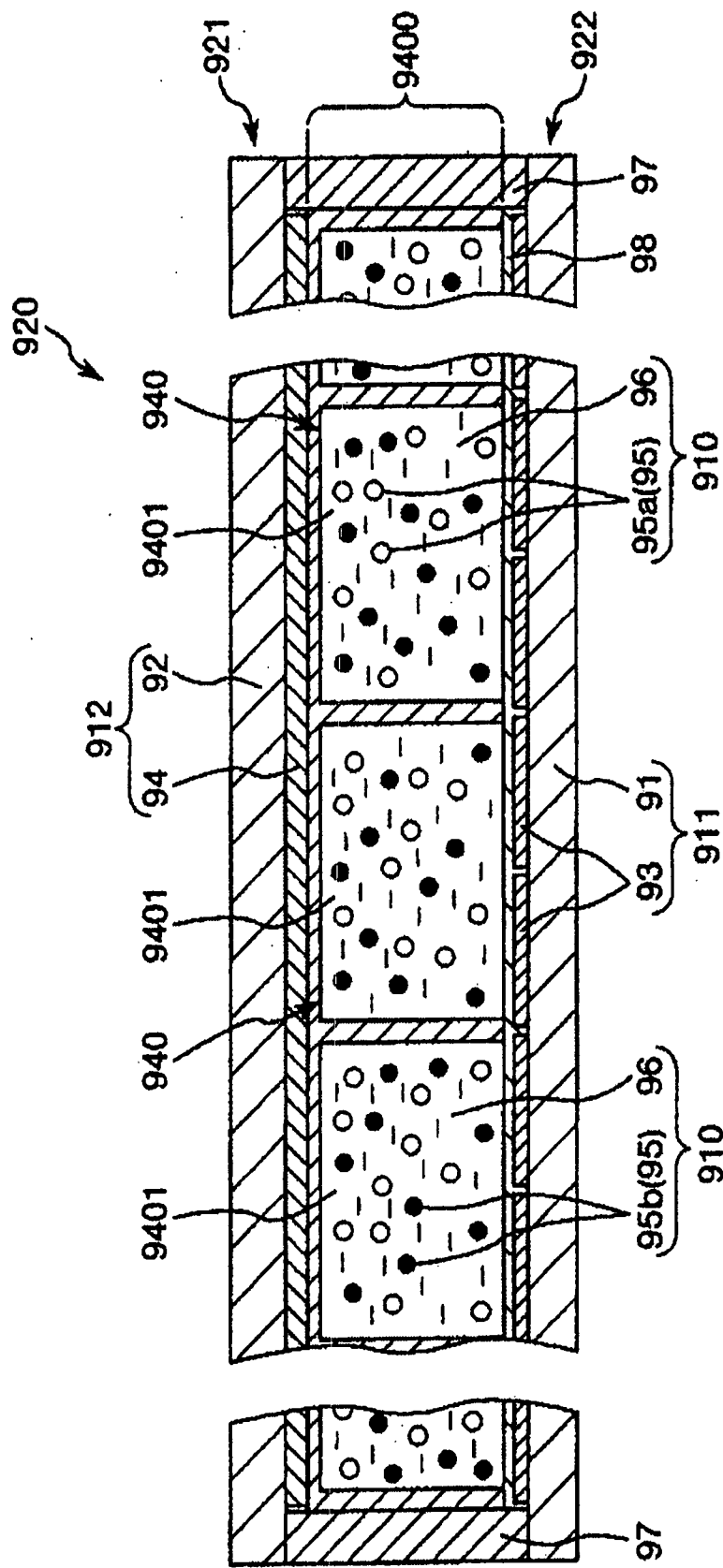


圖 4

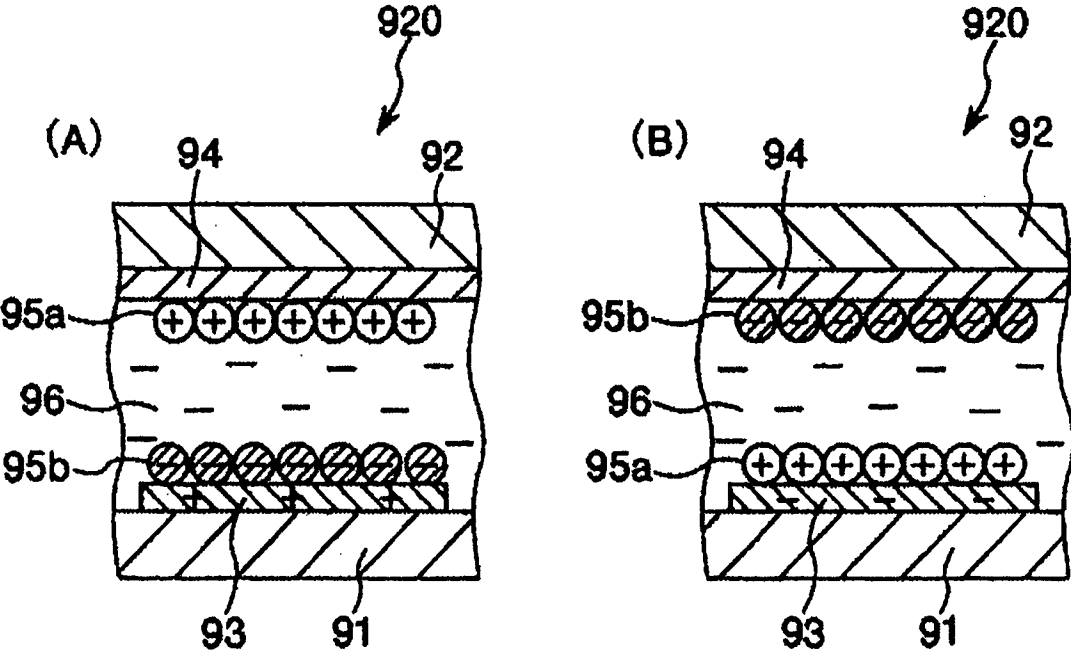


圖5

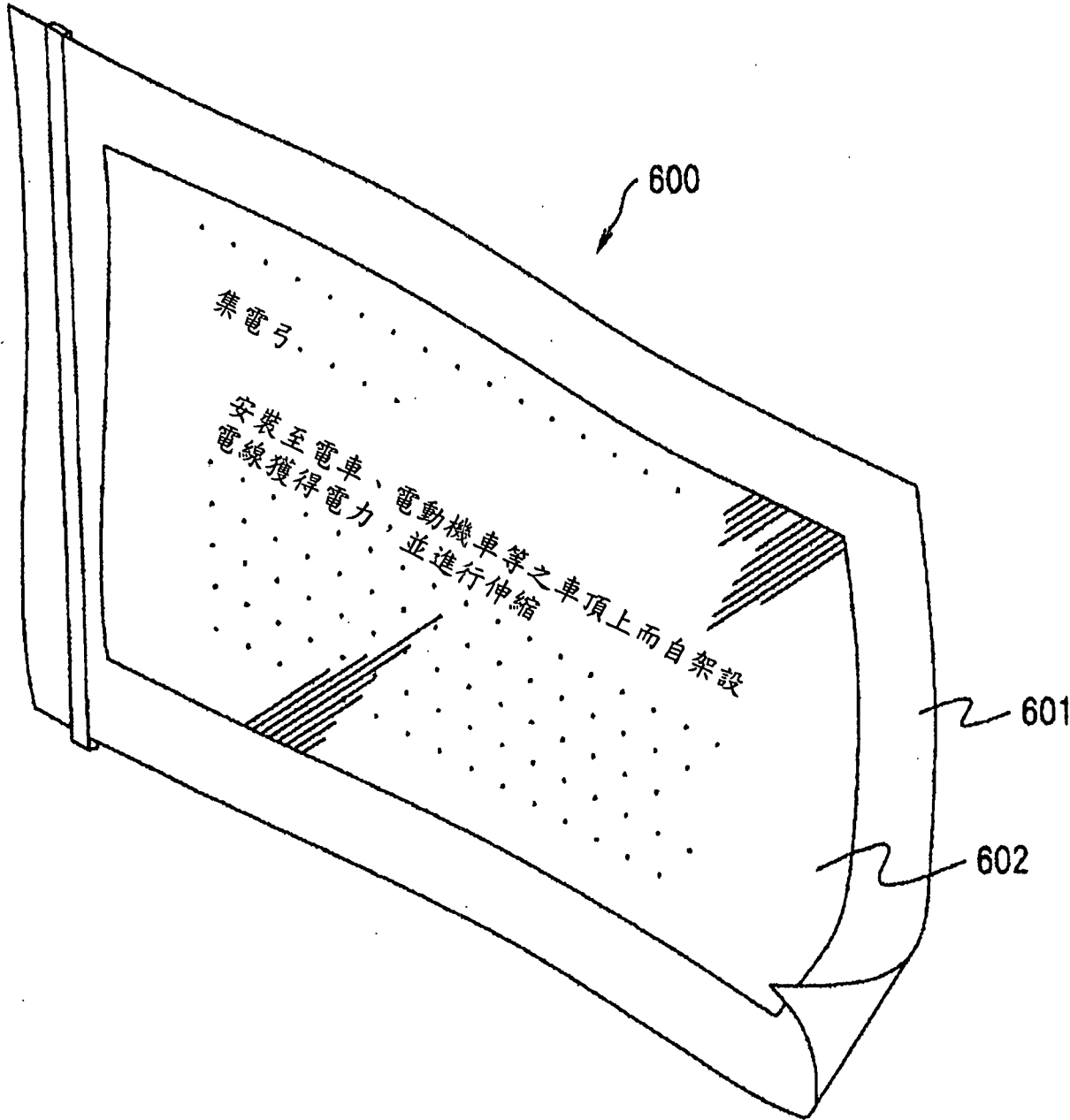


圖6

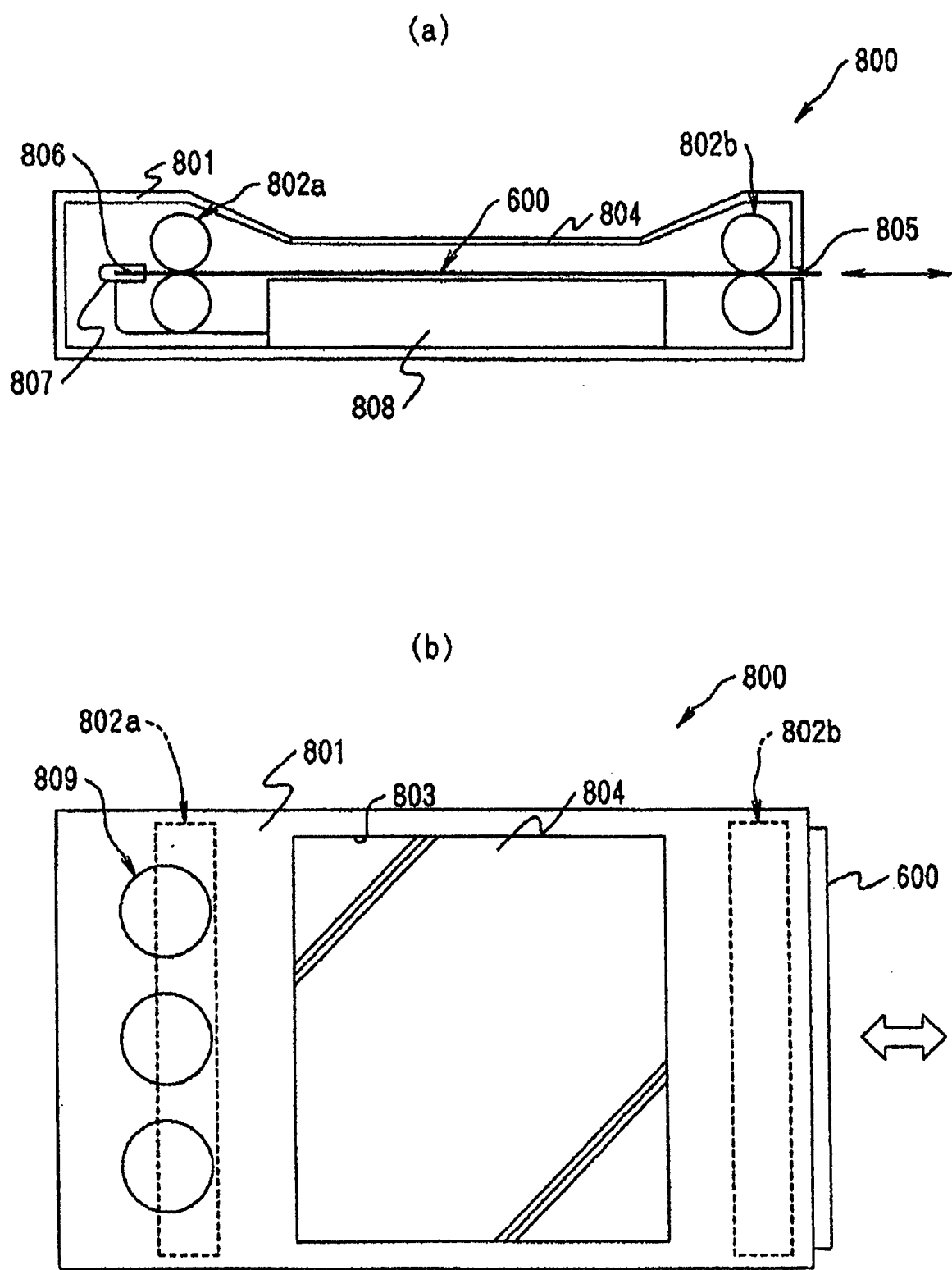


圖 7