

(21)申請案號：102111590

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 29 日

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

(30)優先權：2012/04/05 日本 2012-086881

(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：橫川忍 YOKOKAWA, SHINOBU (JP)；小松晴信 KOMATSU, HARUNOBU (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 72 頁

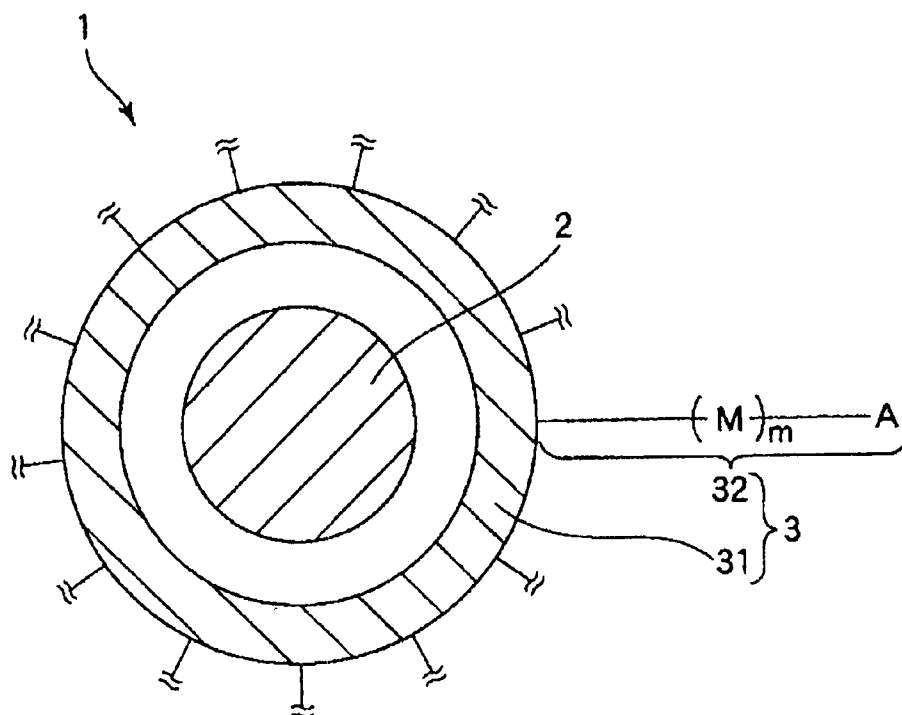
(54)名稱

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

ELECTROPHORESIS PARTICLE, METHOD OF MANUFACTURING ELECTROPHORESIS PARTICLE, ELECTROPHORESIS DISPERSION LIQUID, ELECTROPHORESIS SHEET, ELECTROPHORESIS DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(57)摘要

本發明之電泳粒子之特徵在於具有母粒子及覆蓋該母粒子之至少一部分之被覆層，該被覆層包含由有機聚合物所構成且將母粒子包裹成胞狀之殼體、及鍵結於該殼體之表面之聚合物，聚合物係使單體以聚合起始基為起點藉由活性自由基聚合進行聚合而成者。



1：電泳粒子

2：母粒子

3：被覆層

31：殼體

32：聚合物

圖2

(21)申請案號：102111590

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 29 日

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

(30)優先權：2012/04/05 日本 2012-086881

(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：橫川忍 YOKOKAWA, SHINOBU (JP)；小松晴信 KOMATSU, HARUNOBU (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 72 頁

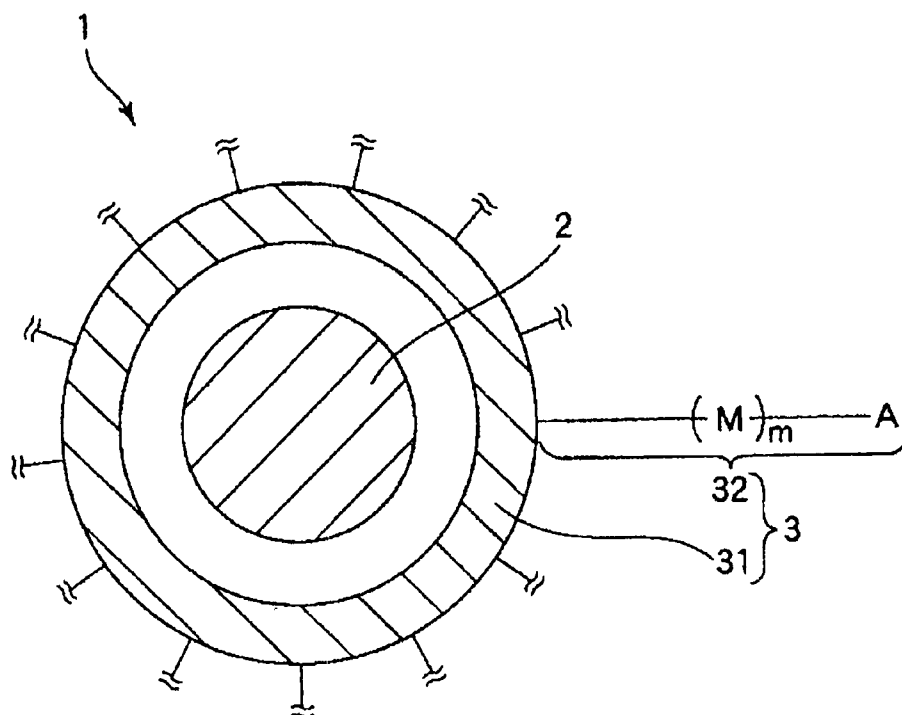
(54)名稱

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

ELECTROPHORESIS PARTICLE, METHOD OF MANUFACTURING ELECTROPHORESIS PARTICLE, ELECTROPHORESIS DISPERSION LIQUID, ELECTROPHORESIS SHEET, ELECTROPHORESIS DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(57)摘要

本發明之電泳粒子之特徵在於具有母粒子及覆蓋該母粒子之至少一部分之被覆層，該被覆層包含由有機聚合物所構成且將母粒子包裹成胞狀之殼體、及鍵結於該殼體之表面之聚合物，聚合物係使單體以聚合起始基為起點藉由活性自由基聚合進行聚合而成者。



1：電泳粒子

2：母粒子

3：被覆層

31：殼體

32：聚合物

圖2

發明摘要

※ 申請案號： 102111590

※ 申請日： 102-03-29 ※IPC 分類：G02F 1/67 (2006.01)

【發明名稱】

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

ELECTROPHORESIS PARTICLE, METHOD OF
MANUFACTURING ELECTROPHORESIS PARTICLE,
ELECTROPHORESIS DISPERSION LIQUID,
ELECTROPHORESIS SHEET, ELECTROPHORESIS DEVICE
AND ELECTRONIC APPARATUS

【中文】

本發明之電泳粒子之特徵在於具有母粒子及覆蓋該母粒子之至少一部分之被覆層，該被覆層包含由有機聚合物所構成且將母粒子包裹成胞狀之殼體、及鍵結於該殼體之表面之聚合物，聚合物係使單體以聚合起始基為起點藉由活性自由基聚合進行聚合而成者。

【英文】

An electrophoresis particle of the embodiment includes a mother particle and a covering layer which covers at least a part of the mother particle, wherein the covering layer includes a shell which is consisted of an organic polymer and which cellularly engulfs the mother particle and a polymer which is bonded on the surface of the shell and the polymer is one that a monomer has been polymerized using living radical polymerization, setting the polymerization initiation group as the starting point.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|----|------|
| 1 | 電泳粒子 |
| 2 | 母粒子 |
| 3 | 被覆層 |
| 31 | 殼體 |
| 32 | 聚合物 |

【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】

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

ELECTROPHORESIS PARTICLE, METHOD OF
MANUFACTURING ELECTROPHORESIS PARTICLE,
ELECTROPHORESIS DISPERSION LIQUID,
ELECTROPHORESIS SHEET, ELECTROPHORESIS DEVICE
AND ELECTRONIC APPARATUS

【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，則微粒子藉由庫侖力而於液體中移動(泳動)。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，因此亦具有與布勞恩管之類之發光型顯示裝置相比對眼睛溫和之特徵。

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)。

此處，作為電泳粒子，通常使用於基材粒子上連結有高分子之具備被覆層者，藉由設為此種具備被覆層(高分子)之構成，可於電泳分散液中使電泳粒子分散及帶電。

又，該構成之電泳粒子例如係使用原子轉移自由基聚合反應(ATRP, atom transfer radical polymerization)並以如下所述之方式製造。

即，準備基材粒子，使具有聚合起始基之矽烷偶合劑鍵結於該基材粒子之表面上後，設置使單體以該聚合起始基為起點藉由活性自由基聚合進行聚合而成之高分子(聚合物)，藉此製造電泳粒子(例如參照專利文獻1)。

然而，於此種使用ATRP而製造電泳粒子之情形時，電泳粒子係藉由將高分子直接連結於基材粒子之表面上而形成，因此電泳粒子之電荷(帶電狀態)不僅依存於連結之高分子，亦依存於基材粒子之電荷。因此，有如下問題：為了賦予電泳粒子目標之分散性及帶電性，必需根據基材粒子之種類逐一設定連結之高分子之數量及帶電量，需要時間與勞力。

因此，要求開發一種電泳粒子之製造方法，其可不依存於基材粒子之電荷，即，無關基材粒子之種類而賦予電泳粒子目標之分散性及帶電性。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2007-225732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無關基材粒子之種類而被賦予目標之分散性及帶電性的電泳粒子、可製造被賦予該特性之電泳粒子的電泳粒子之製造方法、使用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具有母粒子；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：殼體，其由有機聚合物所構成且將上述母粒子包裹成胞狀；及聚合物，其鍵結於該殼體之表面；並且

上述聚合物係使單體以聚合起始基為起點藉由活性自由基聚合進行聚合而成者。

藉此，可製成無關母粒子之種類而被賦予目標之分散性及帶電性之電泳粒子。

本發明之電泳粒子中，上述殼體較佳為形成藉由複數個上述有機聚合物彼此交聯而形成之網狀結構。

藉此，可使殼體成為具有優異之強度者，因此可確實地抑制殼體自母粒子剝離。

本發明之電泳粒子中，上述殼體較佳為藉由下述方式獲得：於分散有表面具有電荷之上述母粒子之水性分散液中，添加具有極性與上述母粒子之表面之電荷相反之第1極性基、疏水性基、聚合性基之第1聚合性界面活性劑並加以混合，繼而，添加具有第2極性基、疏水性基、聚合性基之第2聚合性界面活性劑並進行乳化，其後，添加聚合起始劑而產生聚合反應。

藉此，可使殼體為具有優異之強度者，因此可確實地抑制殼體自母粒子剝離。

本發明之電泳粒子中，上述單體較佳為包含非離子性單體。

藉此，可使電泳粒子不凝聚而分散於電泳分散液中。即，可賦予電泳粒子分散性之特性。

本發明之電泳粒子中，上述單體較佳為包含陽離子性單體。

藉此，於電泳分散液中，電泳粒子成為帶正電性之電泳粒子。即，可賦予電泳粒子帶正電性之特性。

本發明之電泳粒子中，上述單體較佳為包含陰離子性單體。

藉此，於電泳分散液中，電泳粒子成為帶負電性之電泳粒子。即，可賦予電泳粒子帶負電性之特性。

本發明之電泳粒子之製造方法係包含母粒子及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：

使表面具有電荷之上述母粒子分散於水性分散液中之步驟；

於上述水性分散液中添加具有極性與上述母粒子之電荷相反之第1極性基、疏水性基、聚合性基之第1聚合性界面活性劑並加以混合之步驟；

於上述水性分散液中添加具有第2極性基、疏水性基、聚合性基之第2聚合性界面活性劑並進行乳化之步驟；

於上述水性分散液中添加聚合起始劑而產生聚合反應，藉此獲得利用由有機聚合物所構成之殼體而將上述母粒子包裹成膠囊狀而成之膠囊化母粒子之步驟；

於上述水性分散液中添加具有與第2極性基具有反應性之官能基及聚合起始基之含聚合起始基之化合物並加以混合，藉此使上述含聚合起始基之化合物連結於上述膠囊化母粒子之表面之步驟；

於上述水性分散液中添加單體與觸媒而於上述膠囊化母粒子之表面形成聚合物，藉此獲得電泳粒子之步驟。

藉此，可確實地抑制由母粒子之電荷對獲得之電泳粒子之帶電特性所產生之影響，因此可容易地製造無關母粒子之種類而被賦予目標之分散性及帶電性之電泳粒子。

本發明之電泳粒子之製造方法中，較佳為上述第2聚合性界面活性劑所具有之上述第2極性基為羧酸根陰離子基、磺酸根陰離子基或磷酸根陰離子基，上述含聚合起始基之化合物所具有之上述官能基為羥基或胺基。

藉此，可確實地連結第2極性基與含聚合起始基之化合物所具有之官能基。

本發明之電泳粒子之製造方法中，較佳為上述第2聚合性界面活性劑所具有之上述第2極性基為烷氧陰離子基，上述含聚合起始基之化合物所具有之上述官能基為羧基、磺酸基或磷酸基。

藉此，可確實地連結第2極性基與含聚合起始基之化合物所具有之官能基。

本發明之電泳粒子之製造方法中，上述聚合物較佳為使上述單體以上述聚合起始基為起點藉由活性自由基聚合進行聚合，藉此連結於上述膠囊化母粒子之表面而形成。

藉此，可容易地製造被賦予目標之分散性及帶電性之電泳粒子。

本發明之電泳粒子之製造方法中，上述含聚合起始基之化合物較佳為具備藉由原子轉移自由基聚合而進行聚合者作為上述聚合起始基。

藉此，可更高效率地進行聚合起始基與單體反應之活性自由基聚合。

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分散能力及轉移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，且分別收納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。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之電泳粒子之實施形態之縱剖面圖。

圖2係圖1所示之電泳粒子所具有之被覆層之模式圖。

圖3(a)-(f)係用以說明本發明之電泳粒子之製造方法之模式圖。

圖4(a)、(b)係表示可於圖3(c)之水性分散液中產生之粒子之分散狀態的部分放大圖、及表示圖3(d)之膠囊化母粒子之一形態的部分放大圖。

圖5(a)、(b)係表示可於圖3(c)之水性分散液中產生之粒子之另一分散狀態的部分放大圖、及表示圖3(d)之膠囊化母粒子之另一形態的部分放大圖。

圖6係表示可於圖3(c)之水性分散液中產生之粒子之分散狀態的部分放大圖。

圖7係表示圖3(d)之膠囊化母粒子之構成之部分放大圖。

圖8係示意性表示電泳顯示裝置之實施形態之縱剖面之圖。

圖9(A)、(B)係表示圖8所示之電泳顯示裝置之工作原理之模式圖。

圖10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11(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。

【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>

首先，對本發明之電泳粒子進行說明。

圖1係表示本發明之電泳粒子之實施形態之縱剖面圖，圖2係圖1所示之電泳粒子所具有之被覆層之模式圖。

電泳粒子1具有母粒子2、及設置於母粒子2之表面上之被覆層3。

母粒子2例如可較佳地使用顏料粒子、染料粒子、樹脂粒子或該等之複合粒子中之至少1種。該等粒子容易製造。

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；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，作為構成染料粒子之染料材料，例如可列舉：Oil Yellow

3G(Orient Chemical公司製造)等偶氮化合物類、Fast Orange G(BASF公司製造)等偶氮化合物類、Macrolex Blue RR(BAYER公司製造)等蒽醌類、Sumiplast Green G(住友化學公司製造)等蒽醌類、Oil Brown GR(Orient Chemical公司製造)等偶氮化合物類、Oil Red 5303(有本化學公司製造)及Oil Red 5B(Orient Chemical公司製造)等偶氮化合物類、Oil Violet#730(Orient Chemical公司製造)等蒽醌類、Sudan black X60(BASF公司製造)等偶氮化合物、或蒽醌系之Macrolex Blue FR(BAYER公司製造)與偶氮系之Oil Red XO(關東化學公司製造)之混合物，可使用該等中之1種或組合2種以上而使用。

進而，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。

再者，母粒子2必需於其表面上具有電荷，以於下述之電泳粒子之製造方法中可使第1聚合性界面活性劑61向母粒子2配向。然而，有視顏料粒子、樹脂粒子及複合粒子之種類而不具有電荷，或其電荷量不充分之情況，因此於該情形時，較佳為預先實施吸附偶合劑、界面活性劑等具有極性之化合物之處理而預先對母粒子2之表面賦予電荷。

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

本發明中，被覆層3成爲包含將母粒子2包裹成胞狀(膠囊狀)之殼體31、及鍵結於該殼體31之表面之複數個聚合物32的構成。

如上所述，藉由設爲利用殼體31將母粒子2包裹成胞狀(膠囊狀)之構成，可確實地抑制由母粒子(基材粒子)2之電荷所產生之影響。因此，藉由設定聚合物32之種類及數量等，可確實地抑制或防止對電泳粒子1賦予之分散性及帶電性等特性依存於母粒子2之電荷而變化。即，電泳粒子1成爲無關母粒子2之種類而發揮目標之分散性及帶電性等特性者。

殼體31只要爲由有機聚合物所構成，且可藉由該有機聚合物而將母粒子2包裹成胞狀者，則並無特別限定，尤佳爲形成藉由複數個有機聚合物彼此交聯而形成之網狀結構(連結結構)。藉此，可使殼體31成爲具有優異之強度者，因此可確實地抑制殼體31自母粒子2剝離。

該構成之殼體31例如可藉由如下方式而獲得：於分散有表面具有電荷之母粒子2之水性分散液90中，添加具有極性與母粒子2之表面之電荷相反之第1極性基611、疏水性基612、聚合性基613之第1聚合性界面活性劑61並加以混合，繼而添加具有第2極性基621、疏水性基622、聚合性基623之第2聚合性界面活性劑62並進行乳化，其後添加聚合起始劑而產生聚合反應，關於該方法，於下述電泳粒子之製造方法中進行詳述。

聚合物32係使單體藉由活性自由基聚合進行聚合而成者，且係用以使下述之電泳分散液中之電泳粒子1之特性發揮者。

單體具備聚合基以可藉由活性自由基聚合而進行聚合，且基於對電泳粒子1賦予之特性而分類爲非離子性單體、陽離子性單體及陰離子性單體。再者，作爲單體所具有之聚合基，例如可列舉乙烯基、苯乙烯基、(甲基)丙烯醯基之類之包含碳-碳雙鍵者。

使用含有非離子性單體者作為單體，並藉由活性自由基聚合而形成聚合物32，藉此，聚合物32對下述之電泳分散液所含有之分散介質顯示優異之親和性。因此，可使具備該聚合物32之電泳粒子1不凝聚而分散於電泳分散液中。即，可賦予電泳粒子1分散性之特性。

作為此種非離子性單體，例如可列舉：1-己烯、1-庚烯、1-辛烯、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸異辛酯、(甲基)丙烯酸異苄酯、(甲基)丙烯酸環己酯、五氟丙基(甲基)丙烯酸酯等丙烯酸系單體；苯乙烯、2-甲基苯乙烯、3-甲基苯乙烯、4-甲基苯乙烯、2-乙基苯乙烯、3-乙基苯乙烯、4-乙基苯乙烯、2-丙基苯乙烯、3-丙基苯乙烯、4-丙基苯乙烯、2-異丙基苯乙烯、3-異丙基苯乙烯、4-異丙基苯乙烯、4-第三丁基苯乙烯等苯乙烯系單體。

又，使用包含陽離子性單體者作為單體，並藉由活性自由基聚合而形成聚合物32，藉此，於下述之電泳分散液中，聚合物32變得帶正(plus)電。因此，於電泳分散液中，具備該聚合物32之電泳粒子1成為帶正電性之電泳粒子(正電泳粒子)。即，可賦予電泳粒子1帶正電性之特性。

作為此種陽離子性單體，例如可列舉於其結構中具備胺基者，具體而言，可列舉：(甲基)丙烯酸胺基甲酯、(甲基)丙烯酸胺基乙酯、(甲基)丙烯酸N,N-二甲基胺基乙酯、(甲基)丙烯酸N-乙基-N-苯基胺基乙酯、N,N-二甲基(甲基)丙烯酸醯胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯酸醯胺、4-乙基吡啶、甲基丙烯酸醯氧基乙基三甲基氯化銨(methacroylcholine chloride)等。

又，使用包含陰離子性單體者作為單體，並藉由活性自由基聚合而形成聚合物32，藉此，於下述之電泳分散液中，聚合物32變得帶

負(minus)電。因此，於電泳分散液中，具備該聚合物32之電泳粒子1成為帶負電性之電泳粒子(負電泳粒子)。即，可賦予電泳粒子1帶負電性之特性。

作為此種陰離子性單體，例如可列舉於其結構中具備羧基或磺基者，具體而言，可列舉：(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸羧基甲酯、(甲基)丙烯酸羧基乙酯、乙烯基苯甲酸、乙烯基苯基乙酸、乙烯基苯基丙酸、乙烯基磺酸、(甲基)丙烯酸磺基甲酯、(甲基)丙烯酸2-磺基乙酯等。

如上所述，藉由使各種單體聚合而形成聚合物32，因此藉由設定源自該等單體之結構單元之數量，可對聚合物32將源自各種單體之特性之程度設定為所需者。

再者，若以M表示單體，以X表示下述之聚合起始劑所具有之聚合起始基，則自單體獲得之聚合物32可以如圖2般之模式圖表示。

此種電泳粒子1例如可以如下所述之方式進行製造。

<電泳粒子之製造方法>

以下，對電泳粒子1之製造方法(本發明之電泳粒子之製造方法)進行說明。

再者，以下說明之電泳粒子1之製造方法係首先獲得藉由殼體31而將母粒子2包裹成膠囊狀之膠囊化母粒子5後，於該膠囊化母粒子5之表面生成複數個聚合物32，藉此獲得電泳粒子1的方法。

圖3係用以說明本發明之電泳粒子之製造方法之模式圖，圖4(a)係表示可於圖3(c)之水性分散液中產生之粒子之分散狀態的部分放大圖，圖4(b)係表示圖3(d)之膠囊化母粒子之一形態之部分放大圖。

又，圖5(a)係表示可於圖3(c)之水性分散液中產生之粒子之另一分散狀態的部分放大圖，圖5(b)係表示圖3(d)之膠囊化母粒子之另一形態之部分放大圖。

電泳粒子1之製造方法具有如下步驟：[1]使表面具有電荷之母粒子2分散於水性分散液90中之步驟；[2]於水性分散液90中添加具有極性與母粒子2之電荷64相反之第1極性基611、疏水性基612、聚合性基613之第1聚合性界面活性劑61並加以混合的步驟；[3]於水性分散液90中添加具有第2極性基621、疏水性基622、聚合性基623之第2聚合性界面活性劑62並進行乳化之步驟；[4]於水性分散液90中添加聚合起始劑80而產生聚合反應，藉此獲得利用由有機聚合物所構成之殼體31將母粒子2包裹成膠囊狀而成之膠囊化母粒子5的步驟；[5]於水性分散液90中添加具有與第2極性基621具有反應性之官能基Z、聚合起始基A之含聚合起始基之化合物33並加以混合，藉此使含聚合起始基之化合物33連結於膠囊化母粒子5之表面的步驟；[6]於水性分散液90中添加單體M與觸媒而形成聚合物32，藉此獲得電泳粒子1之步驟；[7]自水性分散液90回收電泳粒子1之步驟；[8]乾燥電泳粒子1之步驟。

如上所述，藉由於聚合物32之形成前形成將母粒子2包裹成胞狀(膠囊狀)之殼體31，可確實地抑制母粒子(基材粒子)2之電荷對獲得之電泳粒子1之帶電特性所產生之影響，因此可容易地製造無關母粒子2之種類而被賦予目標之分散性及帶電性之電泳粒子1。

以下，一面列舉可於水性分散液90中產生之分散狀態一面對上述之各步驟進行說明。其中，以下所列舉之電泳分散液之分散狀態包括推測。

[1]首先，使表面具有電荷64之母粒子2分散於水性分散液90中。

水性分散液90例如可較佳地單獨使用蒸留水、離子交換水、純水、超純水、RO(Reverse Osmosis，逆滲透)水等各種水，或使用以水為主成分而混合有甲醇、乙醇等各種低級醇之水性分散液90。

[2]繼而，如圖3(a)所示，於水性分散液90中添加具有極性與母粒

子2之電荷64相反之第1極性基611、疏水性基612、聚合性基613之第1聚合性界面活性劑61並加以混合。

此時，第1聚合性界面活性劑61之添加量較佳為根據母粒子2之使用量換算之具有電荷64之極性基之總莫耳數(=使用之母粒子2之重量[g]×母粒子2之具有電荷64之極性基之量[mol/g])的0.5~2倍莫耳之範圍，更佳為0.8~1.2倍莫耳之範圍。藉由設為0.5倍莫耳以上之添加量，可離子性地較強鍵結於具有電荷64之母粒子2上，變得容易膠囊化。另一方面，藉由設為2倍莫耳以下之添加量，可減少未吸附於母粒子2上之第1聚合性界面活性劑61之產生，可防止不具有母粒子2作為芯物質之聚合物粒子(僅由聚合物構成之粒子)之產生。

又，亦可視需要對水性分散液90照射特定時間超音波。藉此，可極高度地控制存在於母粒子2之周圍之第1聚合性界面活性劑61之配置形態。

具體而言，於母粒子2具有負電荷64之情形時，可使用陽離子性之聚合性界面活性劑作為第1聚合性界面活性劑61。與此相對，於母粒子2具有正電荷64之情形時，可使用陰離子性之聚合性界面活性劑作為第1聚合性界面活性劑61。

作為陽離子性之聚合性界面活性劑所具有之陽離子性基，例如可列舉：一級胺陽離子基、二級胺陽離子基、三級胺陽離子基、四級銨陽離子基、四級鎘陽離子基、銻陽離子基、吡啶鎘陽離子基等。

該等之中，作為陽離子性基，較佳為選自由一級胺陽離子基、二級胺陽離子基、三級胺陽離子基及四級銨陽離子基所組成之群中之1種。

作為陽離子性之聚合性界面活性劑所具有之疏水性基，較佳為包含烷基及芳基中之至少一種。

作為陽離子性之聚合性界面活性劑所具有之聚合性基，較佳為

可進行自由基聚合之不飽和烴基。

又，於可進行自由基聚合之不飽和烴基中，較佳為選自由乙烯基、烯丙基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、丙烯基、亞乙烯基、伸乙烯基所組成之群中之1種。進而，其中尤其可例示丙烯醯基、甲基丙烯醯基為更佳之例。

作為陽離子性之聚合性界面活性劑之例，可列舉如日本專利特公平4-65824號公報所記載之陽離子性之烯丙基衍生物等。作為陽離子性之聚合性界面活性劑之具體例，可列舉：甲基丙烯酸二甲基胺基乙酯氯甲烷、甲基丙烯酸二甲基胺基乙酯氯甲苯、甲基丙烯醯氧基乙基三甲基氯化銨、二烯丙基二甲基氯化銨、2-羥基-3-甲基丙烯醯氧基丙基三甲基氯化銨等。

又，作為陽離子性之聚合性界面活性劑，亦可使用市售品。例如可列舉：Acryester DMC (Mitsubishi Rayon(股))、Acryester DML60 (Mitsubishi Rayon(股))、C-1615 (第一工業製藥(股))等。

以上所例示之陽離子性之聚合性界面活性劑可單獨使用，或作為2種以上之混合物而使用。

另一方面，作為陰離子性之聚合性界面活性劑所具有之陰離子性基，例如可列舉：磺酸根陰離子基($-\text{SO}_3^-$)、亞磺酸根陰離子基($-\text{RSO}_2^-$ ：R為碳數1~12之烷基或苯基及其改性物)、羧酸根陰離子基($-\text{COO}^-$)、磷酸根陰離子基($-\text{PO}_3^-$)、烷氧陰離子基($-\text{O}^-$)等，較佳為選自由該等所組成之群中之1種。

作為陰離子性之聚合性界面活性劑所具有之疏水性基，可使用與上述陽離子性之聚合性界面活性劑所具有之疏水性基相同之疏水性基。

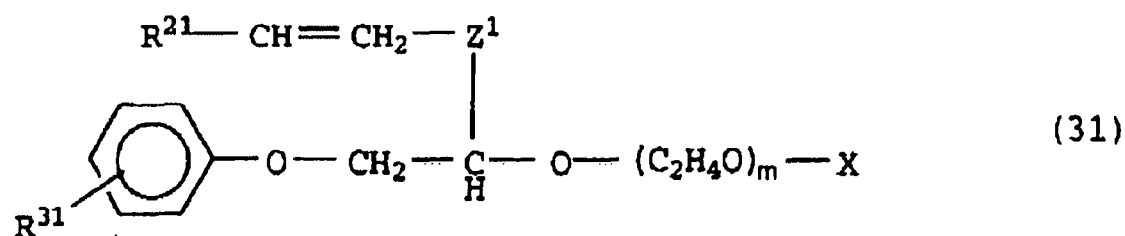
作為陰離子性之聚合性界面活性劑所具有之聚合性基，可使用與上述陽離子性之聚合性界面活性劑所具有之聚合性基相同之聚合性

基。

作為陰離子性之聚合性界面活性劑之例，可列舉：如日本專利特公昭49-46291號公報、日本專利特公平1-24142號公報、或日本專利特開昭62-104802號公報所記載之陰離子性之烯丙基衍生物，如日本專利特開昭62-221431號公報所記載之陰離子性之丙烯基衍生物，如日本專利特開昭62-34947號公報或日本專利特開昭55-11525號公報所記載之陰離子性之丙烯酸衍生物，如日本專利特公昭46-34898號公報或日本專利特開昭51-30284號公報所記載之陰離子性之伊康酸衍生物等。

作為此種陰離子性之聚合性界面活性劑之具體例，較佳為通式(31)所表示之化合物：

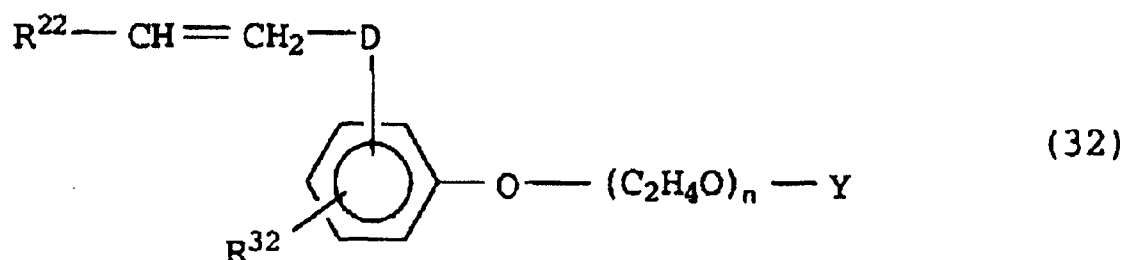
[化1]



[式中， R^{21} 及 R^{31} 分別獨立為氫原子或碳數1~12之烴基， Z^1 為碳-碳單鍵或式 $-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-$ 所表示之基， m 為2~20之整數， X 為式 $-\text{SO}_3\text{M}^1$ 所表示之基， M^1 為鹼金屬、銨鹽、或烷醇胺陽離子]

或式(32)所表示之化合物：

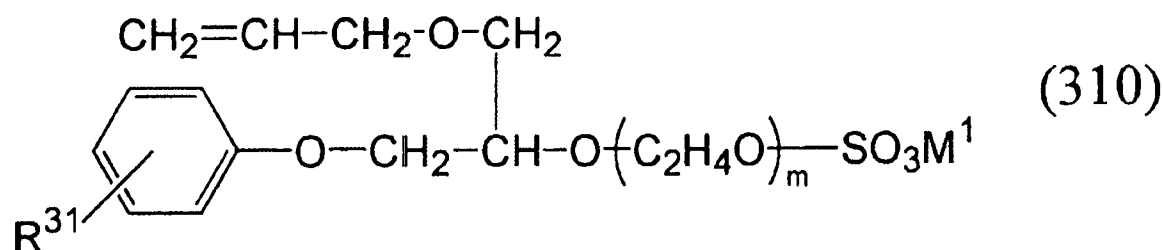
[化2]



[式中， R^{22} 及 R^{32} 分別獨立為氫原子或碳數1~12之烴基，D為碳-碳單鍵或式 $-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-$ 所表示之基， n 為2~20之整數，Y為式 $-\text{SO}_3\text{M}^2$ 所表示之基， M^2 為鹼金屬、銨鹽、或烷醇胺]。

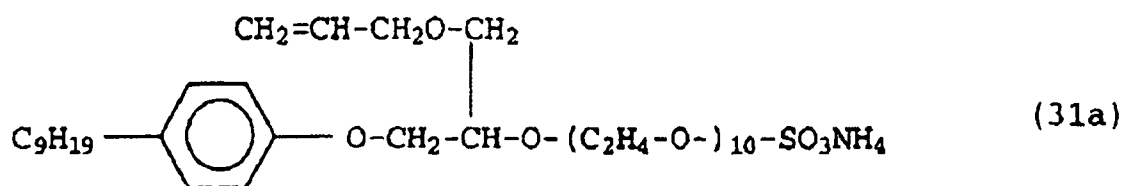
上述式(31)所表示之聚合性界面活性劑記載於日本專利特開平5-320276號公報、或日本專利特開平10-316909號公報中。藉由適當調整式(31)中之 R^{21} 與X之種類，可對應母粒子2所具有之電荷64之電荷量之程度。作為式(31)所表示之較佳之聚合性界面活性劑，可列舉下述之式(310)所表示之化合物，具體而言，可列舉下述之式(31a)~(31d)所表示之化合物。

[化3]

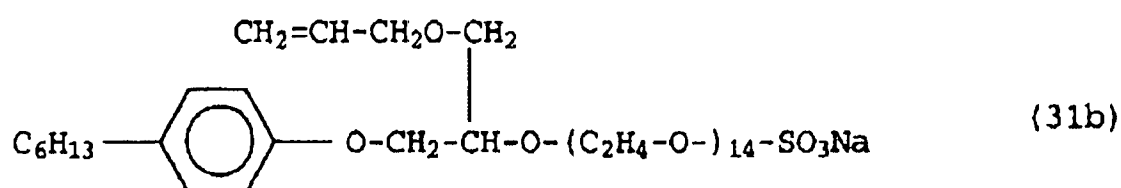


[式中， R^{31} 、 m 、 M^1 與式(31)所表示之化合物相同]

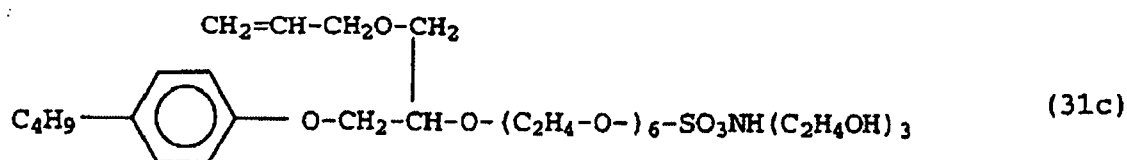
[化4]



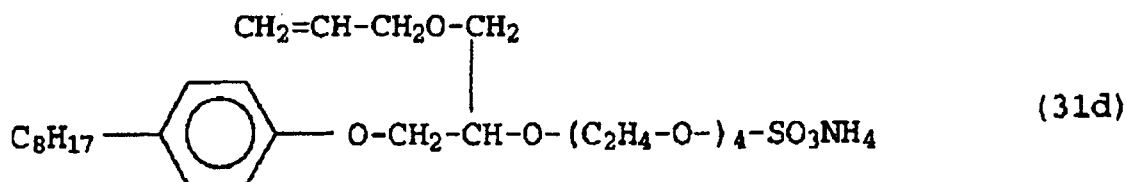
[化5]



[化6]



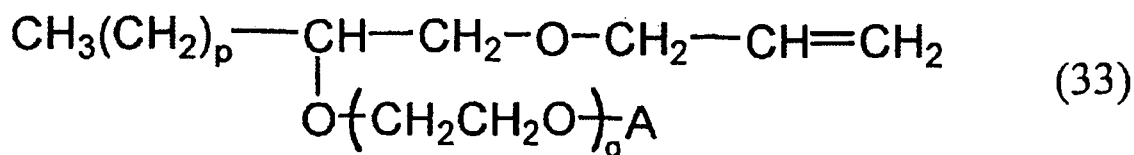
[化7]



旭電化工業股份有限公司之ADEKA REASOAP SE-10N係式(310)所表示之化合物中 M^1 為 NH_4 ， R^{31} 為 C_9H_{19} ， $m=10$ 之化合物。旭電化工業股份有限公司之ADEKA REASOAP SE-20N係式(310)所表示之化合物中 M^1 為 NH_4 ， R^{31} 為 C_9H_{19} ， $m=20$ 之化合物。

又，作為陰離子性之聚合性界面活性劑所具有之陰離子性基，例如較佳為通式(33)所表示之化合物：

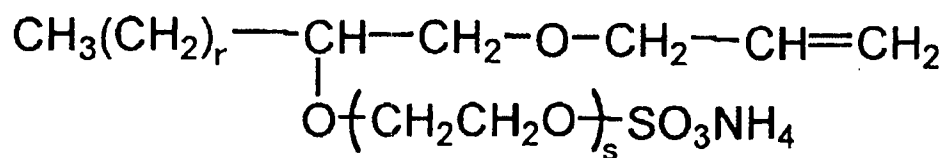
[化8]



[式中， p 為9或11， q 為2~20之整數， A 為 $-\text{SO}_3M^3$ 所表示之基， M^3 為鹼金屬、銨鹽或烷醇胺]。

作為式(33)所表示之較佳之陰離子性之聚合性界面活性劑，可列舉以下之化合物。

[化9]

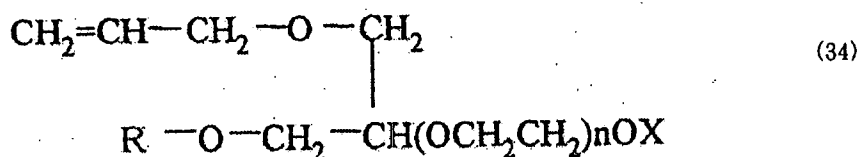


[式中，r爲9或11，s爲5或10]

作爲上述陰離子性之聚合性界面活性劑，亦可使用市售品。例如可列舉：第一工業製藥股份有限公司之AQUALON KH系列(AQUALON KH-5、AQUALON KH-10)等。AQUALON KH-5係上述式所示之化合物中r爲9、s爲5之化合物與r爲11、s爲5之化合物的混合物。AQUALON KH-10係上述式所示之化合物中r爲9、s爲10之化合物與r爲11、s爲10之化合物的混合物。

又，作爲陰離子性之聚合性界面活性劑，較佳爲下述之式(34)所表示之化合物。

[化10]



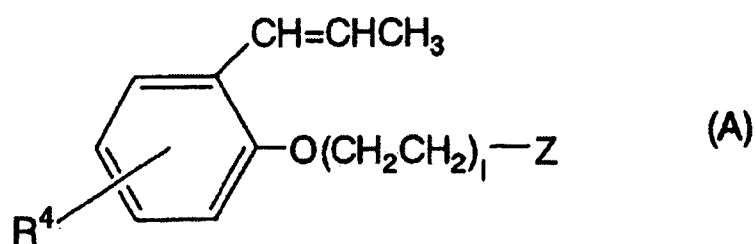
[式中，R爲碳數8~15之烷基，n爲2~20之整數，X爲-SO₃B所表示之基，B爲鹼金屬、銨鹽或烷醇胺]

作爲上述陰離子性之聚合性界面活性劑，亦可使用市售品。作爲市售品，例如可列舉：旭電化工業股份有限公司製造之ADEKA REASOAP SR系列(ADEKA REASOAP SR-10、SR-20、R-1025)(以上爲商品名)等。ADEKA REASOAP SR系列係上述通式(34)中B由NH₄所表示之化合物，SR-10係n=10之化合物，SR-20係n=20之化合物。

又，作爲陰離子性之聚合性界面活性劑，亦較佳爲下述式(A)所

表示之化合物。

[化11]



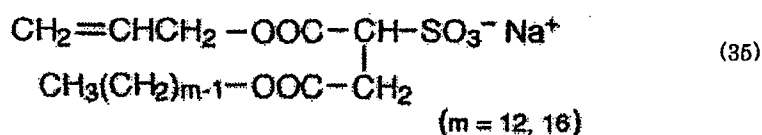
Z; -SO₃M⁴

[上述式中，R⁴表示氫原子或碳數1~12之烴基，I表示2~20之數，M⁴表示鹼金屬、銨鹽、或烷醇胺]

作為上述陰離子性之聚合性界面活性劑，亦可使用市售品。作為市售品，例如可列舉第一工業製藥股份有限公司製造之AQUALON HS系列(AQUALON HS-10、HS-20、及HS-1025)(以上為商品名)。

又，作為本發明中使用之陰離子性之聚合性界面活性劑，例如可列舉通式(35)所表示之烷基烯丙基磺基琥珀酸鈉鹽。

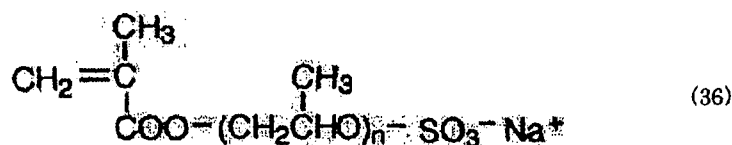
[化12]



作為上述陰離子性之聚合性界面活性劑，亦可使用市售品。作為市售品，例如可列舉三洋化成工業股份有限公司之Eleminol JS-2，其係上述通式(35)中m=12所表示之化合物。

又，作為本發明中使用之陰離子性之聚合性界面活性劑，例如可列舉通式(36)所表示之甲基丙烯醯氧基聚氧伸烷基硫酸酯鈉鹽。於下述式中，n為1~20。

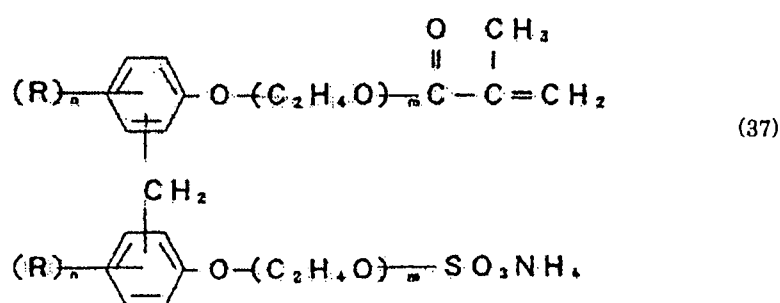
[化13]



作為上述陰離子性之聚合性界面活性劑，亦可使用市售品。作為市售品，例如可列舉三洋化成工業股份有限公司之Eleminol RS-30，其係上述通式(36)中 $n=9$ 所表示之化合物。

又，作為本發明中使用之陰離子性之聚合性界面活性劑，例如可使用通式(37)所表示之化合物。

[化14]



作為上述陰離子性之聚合性界面活性劑，亦可使用市售品，日本乳化劑股份有限公司之Antox MS-60與其對應。

以上所例示之陰離子性之聚合性界面活性劑可單獨使用，或作為2種以上之混合物而使用。

進而，構成殼體31之有機聚合物較佳為具有由疏水性單體衍生之重複結構單元。

該疏水性單體係於其分子結構中至少具有疏水性基與聚合性基者。藉由含有此種疏水性單體，可謀求殼體31之疏水性及聚合性之提高。其結果，可謀求殼體31之機械強度及耐久性之提高。

其中，作為疏水性基，可例示含有脂肪族烴基、脂環式烴基及芳香族烴基中之至少1種者。

作為脂肪族烴基，可列舉甲基、乙基、丙基等，作為脂環式烴基，可列舉環己基、二環戊烯基、二環戊基、異苊基等，作為芳香族烴基，可列舉苳基、苯基、萘基等。

又，作為聚合性基，較佳為可進行自由基聚合之不飽和烴基，且係選自由乙烯基、烯丙基、丙烯醯基、甲基丙烯酸醯基、丙烯基、亞乙烯基及伸乙烯基所組成之群中之1種。

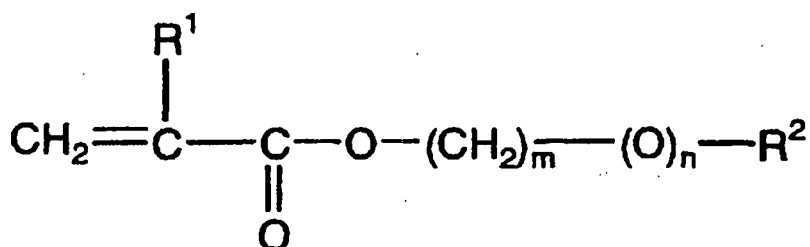
作為疏水性單體之具體例，可列舉：苯乙烯及甲基苯乙烯、二甲基苯乙烯、氯苯乙烯、二氯苯乙烯、溴苯乙烯、對氯甲基苯乙烯、二乙烯基苯等苯乙烯衍生物；丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸丁氧基乙酯、丙烯酸苳酯、丙烯酸苯酯、丙烯酸苯氧基乙酯、丙烯酸環己酯、丙烯酸二環戊酯、丙烯酸二環戊烯酯、丙烯酸二環戊烯氧基乙酯、丙烯酸四氫糠酯、丙烯酸異苊酯等單官能丙烯酸酯類；甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸2-乙基己酯、甲基丙烯酸丁氧基甲酯、甲基丙烯酸苳酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸苯氧基乙酯、甲基丙烯酸環己酯、甲基丙烯酸二環戊酯、甲基丙烯酸二環戊烯酯、甲基丙烯酸二環戊烯氧基乙酯、甲基丙烯酸四氫糠酯、甲基丙烯酸異苊酯等單官能甲基丙烯酸酯類；烯丙基苯、烯丙基-3-環己烷丙酸酯、1-烯丙基-3,4-二甲氧基苯、苯氧基乙酸烯丙酯、苯基乙酸烯丙酯、烯丙基環己烷、多元羧酸烯丙酯等烯丙基化合物；反丁烯二酸、順丁烯二酸、伊康酸之酯類；N-取代順丁烯二醯亞胺、環狀烯烴等具有自由基聚合性基之單體。疏水性單體可適當選擇滿足上述之要求特性者，且可任意地決定其添加量。

進而，構成殼體31之有機聚合物較佳為具有由交聯性單體衍生之重複結構單元及/或由下述通式(1)所表示之單體衍生之重複結構單

元。

[化15]

通式(1)



[其中， R^1 表示氫原子或甲基； R^2 表示第三丁基、脂環式烴基、芳香族烴基、或雜環基； m 表示0~3之整數， n 表示0或1之整數]

由於構成殼體31之有機聚合物具有由交聯性單體衍生之重複結構單元，故而於聚合物中形成更為緻密之交聯結構，因此可提高殼體31、進而電泳粒子1之機械強度。

由於有機聚合物具有由通式(1)所表示之單體衍生之重複結構單元，故而藉由作為「體積大」之基之上述 R^2 基，而減弱殼體31之分子之變形容易性，即，分子之運動性受到限制，因此殼體31之機械強度提高。又，由於作為「體積大」之基之上述 R^2 基存在於殼體31中，故而殼體31成為耐溶劑性優異者。通式(1)中，作為 R^2 所示之脂環式烴基，例如可列舉：環烷基、環烯基、異萜基、二環戊基、二環戊烯基、金剛烷基、四氫呋喃基等。

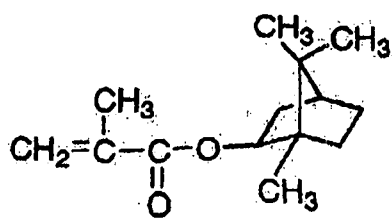
作為交聯性單體之具體例，係具有含有2個以上選自乙烯基、烯丙基、丙烯醯基、甲基丙烯醯基、丙烯基、亞乙烯基、伸乙烯基中之1種以上之不飽和烴基的化合物者，例如可列舉：乙二醇二丙烯酸酯、二乙二醇二丙烯酸酯、三乙二醇二丙烯酸酯、四乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、丙烯酸烯丙酯、異氰尿酸雙(丙烯醯氧基乙基)烴基乙酯、雙(丙烯醯氧基新戊二醇)己二酸酯、1,3-丁二醇二丙

烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、丙二醇二丙烯酸酯、聚丙二醇二丙烯酸酯、2-羥基-1,3-二丙烯酸醯氧基丙烷、2,2-雙[4-(丙烯酸醯氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(丙烯酸醯氧基乙氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(丙烯酸醯氧基乙氧基-二乙氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(丙烯酸醯氧基乙氧基-聚乙氧基)苯基]丙烷、羥基特戊酸新戊二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、二丙烯酸二環戊酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、二季戊四醇單羥基五丙烯酸酯、二-三羥甲基丙烷四丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、四溴雙酚A二丙烯酸酯、三甘油二丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三丙烯酸酯、異氰尿酸三(丙烯酸醯氧基乙基)酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、二乙二醇二甲基丙烯酸酯、三乙二醇二甲基丙烯酸酯、四乙二醇二甲基丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、丙二醇二甲基丙烯酸酯、聚丙二醇二甲基丙烯酸酯、1,3-丁二醇二甲基丙烯酸酯、1,4-丁二醇二甲基丙烯酸酯、1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯、新戊二醇二甲基丙烯酸酯、2-羥基-1,3-二甲基丙烯酸醯氧基丙烷、2,2-雙[4-(甲基丙烯酸醯氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(甲基丙烯酸醯氧基乙氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(甲基丙烯酸醯氧基乙氧基二乙氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(甲基丙烯酸醯氧基乙氧基聚乙氧基)苯基]丙烷、四溴雙酚A二甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸二環戊酯、二季戊四醇六甲基丙烯酸酯、甘油二甲基丙烯酸酯、羥基特戊酸新戊二醇二甲基丙烯酸酯、二季戊四醇單羥基五甲基丙烯酸酯、二-三羥甲基丙烷四甲基丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯、季戊四醇四甲基丙烯酸酯、三甘油二甲基丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、異氰尿酸三(甲基丙烯酸醯氧基乙基)酯、甲基丙烯酸烯丙酯、二乙烯基苯、鄰苯二甲酸二烯丙酯、對苯二甲酸二烯丙酯、間苯二甲酸二烯丙酯、二乙二醇雙(烯丙基碳酸酯)等。

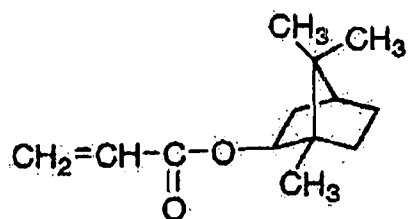
作為上述通式(1)所表示之單體之具體例，例如可列舉以下者。

[化16]

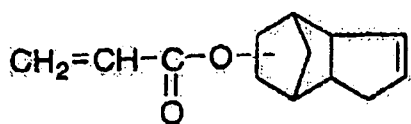
甲基丙烯酸異苧酯

耐候性
均聚物T_g 155°C
(180°C)

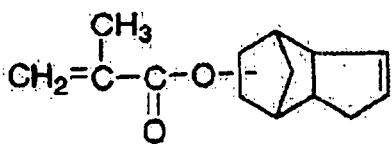
丙烯酸異苧酯

耐候性
均聚物T_g 94°C

丙烯酸二環戊烯酯

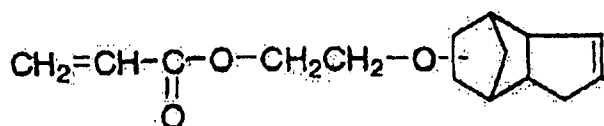
對丙烯酸系樹脂之密接性賦予
均聚物T_g 120°C

甲基丙烯酸二環戊烯酯



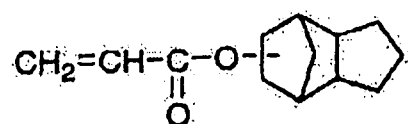
耐化學品性

丙烯酸二環戊烯氧基乙酯

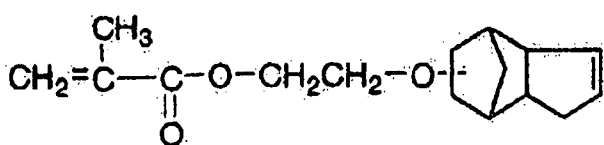


密接性賦予

丙烯酸二環戊酯

低吸濕性
耐候性
均聚物T_g 120°C

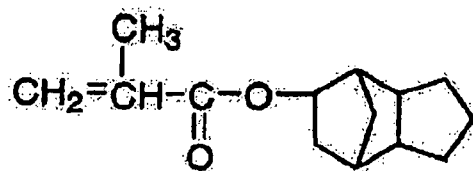
甲基丙烯酸二環戊烯氧基乙酯



耐化學品性

[化17]

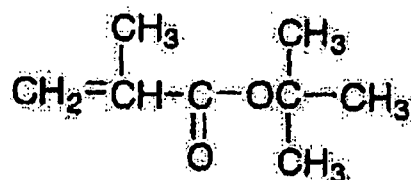
甲基丙烯酸二環戊酯



低吸濕性
耐候性
均聚物

T_g 175°C

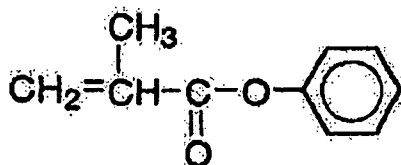
甲基丙烯酸第三丁酯



均聚物

T_g 107°C

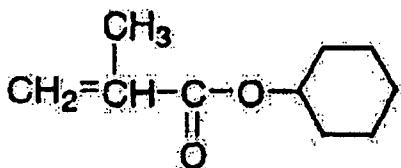
甲基丙烯酸苄酯



均聚物

T_g 54°C

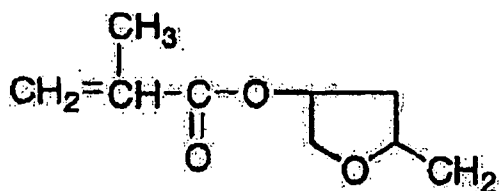
甲基丙烯酸環己酯



均聚物

T_g 66°C

甲基丙烯酸四氫糠酯



均聚物

T_g 60°C

[3]繼而，如圖3(b)所示，於水性分散液90中添加具有第2極性基621、疏水性基622、聚合性基623之第2聚合性界面活性劑62，並以圖3(c)所示之方式進行乳化。

再者，藉由於本步驟中，設定選自

(A)添加之第2聚合性界面活性劑62所具有之第2極性基621之極性、

(B)第2聚合性界面活性劑62中之第2極性基621之數量、

(C)第2極性基621之價數、

(D)第2極性基621之分子數、

(E)第2聚合性界面活性劑62之添加量

之條件中，(A)、(B)、(C)、(D)及(E)中之至少1個條件，可控制殼體31之表面上之帶電極性及帶電量。

又，第2聚合性界面活性劑62之添加量較佳為於上述步驟[2]中添加之第1聚合性界面活性劑61的1~10倍莫耳左右之範圍內，更佳為1~5倍莫耳左右之範圍內。藉由設為1倍莫耳以上之添加量，可更高精度地進行殼體31之帶電量之控制。另一方面，藉由設為10倍莫耳以下之添加量，可抑制無助於殼體31之形成之親水性單體之產生，並且可防止除膠囊化母粒子5以外產生不存在芯物質之聚合物粒子。

進而，亦可視需要對水性分散液90照射特定時間超音波。藉此可極高度地控制存在於母粒子2之周圍之第2聚合性界面活性劑62之配置形態。

作為第2聚合性界面活性劑62，可使用上述第1聚合性界面活性劑所列舉者中，具有一級胺陽離子基、二級胺陽離子基、三級胺陽離子基、四級銨陽離子基之類之陽離子性基，或磺酸根陰離子基、亞磺酸根陰離子基、羧酸根陰離子基、磷酸根陰離子基、烷氧陰離子基之類之陰離子性基的聚合性界面活性劑，以於後續步驟[5]中可與具有

聚合起始基之聚合起始劑反應。

[4]繼而，如圖3(c)所示，於水性分散液90添加聚合起始劑80而產生聚合反應。藉此，獲得如圖3(d)所示之利用由有機聚合物所構成之殼體31將母粒子2包裹成膠囊狀而成之膠囊化母粒子5。

此時，視需要將水性分散液90之溫度升溫至特定之溫度(聚合起始劑80活化之溫度)。藉此，可確實地使聚合起始劑80活化，而使水性分散液90中之聚合反應較佳地進行。

作為聚合起始劑80，較佳為水溶性之聚合起始劑，可列舉：過硫酸鉀、過硫酸銨、過硫酸鈉、2,2-偶氮雙-(2-甲基丙脒)二鹽酸鹽、或4,4-偶氮雙-(4-氰基戊酸)等，可使用該等中之1種或組合2種以上而使用。

此處，根據上述所說明之水性分散液90中之聚合的乳化聚合法，推測第1聚合性界面活性劑61及各單體顯示如下所述之行爲。再者，以下對上述步驟[2]中進而添加疏水性單體之情形進行說明。

首先，使第1聚合性界面活性劑61吸附於母粒子2所具有電荷64並照射超音波，繼而添加疏水性單體，進而添加第2聚合性界面活性劑62並照射超音波而進行處理，藉此可極高度地控制存在於母粒子2之周圍之第1聚合性界面活性劑61或單體之配置形態，而形成最內殼中第1極性基611朝向母粒子2配向，且最外殼中第2極性基621朝向水性分散液90配向的狀態。然後，藉由利用乳化聚合於保持該高度控制之形態之狀態下使單體轉化為有機聚合物並形成殼體31，從而形成利用殼體31將母粒子2包裹成膠囊狀而成之膠囊化母粒子5。

藉由上述方法，可減少作為副產物之水溶性之低聚物或聚合物之生成。藉此，可降低分散有獲得之膠囊化母粒子5之水性分散液90之黏度，可使超過濾等純化步驟變得更容易。

如上所述之聚合反應較佳為於具備超音波產生器、攪拌機、回

流冷凝器、滴液漏斗及溫度調節器之反應容器內進行。

聚合反應係藉由使溫度提高至添加至反應系統(水性分散液90)內之聚合起始劑80之裂解溫度而使聚合起始劑80裂解，並產生起始劑自由基。該起始劑自由基攻擊各聚合性界面活性劑61、62之不飽和基或單體之不飽和基，藉此使聚合反應開始。

聚合起始劑80向反應系統內之添加例如可藉由將純水中溶解有水溶性之聚合起始劑80之水溶液滴加於反應容器內而容易地實施。此時，可於加熱至使聚合起始劑80活化之溫度之水性分散液90中一次性或分批添加、或亦可連續地添加含有聚合起始劑80之水溶液。

又，亦可於添加聚合起始劑80後，將水性分散液90加熱至使聚合起始劑80活化之溫度。

再者，較佳為如上所述，使用水溶性之聚合起始劑作為聚合起始劑80，將使其溶解於純水中而獲得水溶液滴加於反應容器內之水性分散液90中而進行添加。藉此，添加之聚合起始劑80裂解而產生起始劑自由基，其攻擊各聚合性界面活性劑61、62之聚合性基或聚合性單體之聚合性基，藉此產生聚合反應。聚合溫度及聚合反應時間根據使用之聚合起始劑80之種類及聚合性單體之種類而變化，但業者可容易地適當設定較佳之聚合條件。

反應系統內之聚合起始劑80之活化可藉由如上所述將水性分散液90升溫至特定之聚合溫度而較佳地實施。聚合溫度較佳為設為60~90℃之範圍內。又，聚合時間較佳為設為3~10小時。

以上述方式獲得之膠囊化母粒子5成為以殼體31包裹母粒子2者。

此處，基於圖4，進而詳細地說明以上述方式獲得之膠囊化母粒子5之製造過程中，各聚合性界面活性劑及各單體所表現出之行爲之一例。

若將第1聚合性界面活性劑61添加至水性分散液90中，則母粒子2所具有之電荷64與第1聚合性界面活性劑61之第1極性基611進行離子鍵結。藉由互為相反之極性進行鍵結而使兩者之極性相抵。

又，該第1聚合性界面活性劑61之第1疏水性基612與第2聚合性界面活性劑62之疏水性基622相對向，第2聚合性界面活性劑62之第2極性基621朝向水性分散液90側配向，形成如圖4(a)所示之微胞狀結構。

若於該狀態下進行聚合反應，則於母粒子2表面上形成維持上述結構之如圖4(b)所示之由有機聚合物所構成之殼體31。即，可極高度地控制聚合反應前之存在於母粒子2之周圍之各聚合性界面活性劑61、62的配置形態。然後，藉由乳化聚合反應，而於保持該高度控制之形態之狀態下使聚合性界面活性劑61、62及各單體轉化為有機聚合物。因此，利用該方法所製造之膠囊化母粒子5成為極高精度地控制結構者。

又，基於圖5，對各聚合性界面活性劑及各單體所表現出之其他行為之一例進行說明。

如圖5(a)所示，第1聚合性界面活性劑61之第1極性基611朝向具有負電荷64之母粒子2配向，並利用離子性較強之鍵進行吸附。並且，藉由疏水性相互作用，第2聚合性界面活性劑62之疏水性基622及聚合性基623與該第1聚合性界面活性劑61之疏水性基612及聚合性基613相對向，第2極性基621朝向水性分散液90存在之方向、即離開母粒子2之方向。

又，母粒子2之表面具有以特定密度化學鍵結之負電荷64，並且於負電荷64彼此間具有疎水區域70，其他第1聚合性界面活性劑61"之疏水性基612"與聚合性基613"朝向該疎水區域70。並且，以第1極性基611與該其他第1聚合性界面活性劑61"之第1極性基611"相對向之方

式配置第1聚合性界面活性劑61。藉由疏水性相互作用，第2聚合性界面活性劑62之疏水性基622及聚合性基623與該第1聚合性界面活性劑61之各疏水性基612及各聚合性基613相對向，第2極性基621朝向水性分散液90存在之方向、即離開母粒子2之方向。

若於此種分散狀態之水性分散液90中添加例如聚合起始劑80，則可藉由使第1聚合性界面活性劑61、61"及第2聚合性界面活性劑62之各聚合性基613、613"、623聚合，而製作如圖5(b)所示利用殼體31'包裹母粒子2之膠囊化母粒子5。

此種各聚合性界面活性劑61、62於聚合系統內，形成母粒子2所具有之電荷64與第1聚合性界面活性劑61之第1極性基611進行離子鍵結後，第2聚合性界面活性劑62之第2極性基621於最外殼朝向水性分散液90側配向之微胞狀的結構，且藉由聚合反應而產生有機聚合物，藉此形成殼體31，因此乳化聚合前存在於母粒子2之周圍之單體之配置形態影響聚合後母粒子2附近之極化狀態，因此可謂可極高精度地進行控制。

其結果，獲得之膠囊化母粒子5成為將第2極性基621配置於其外側，而具有依存於第2極性基621之極性之帶電極性者。進而，膠囊化母粒子5具有依存於第2聚合性界面活性劑62中之第2極性基621之數量、第2極性基621之價數、第2聚合性界面活性劑62之分子量及第2聚合性界面活性劑62之添加量之帶電量即電荷。

再者，於上述聚合反應中，上述各聚合性界面活性劑、疏水性單體、交聯性單體、上述通式(1)所表示之化合物、及其他公知之聚合性單體可分別使用1種或2種以上。

又，上述乳化聚合反應係使用離子性之聚合性界面活性劑而進行，因此多數情況下即便不使用乳化劑，含有原料單體之混合液之乳化狀態亦良好。因此，未必必需使用乳化劑，但亦可視需要使用選自

由公知之陰離子系、非離子系、及陽離子系乳化劑所組成之群中之至少1種。

以下，作為一例，基於圖6及圖7對使用經實施Si處理之氧化鈦粒子作為母粒子2，使用上述式(31b)者作為聚合性界面活性劑61、62，使用於水中溶解有氯化氫者(鹽酸)作為水性分散液90之分散介質之情形時的聚合性界面活性劑可成為之分散狀態進行說明。

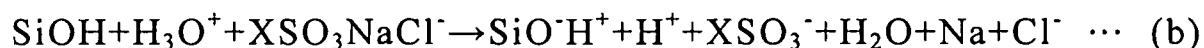
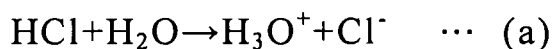
圖6係表示可於圖3(c)之水性分散液中產生之粒子之分散狀態的部分放大圖，圖7係表示圖3(d)之膠囊化母粒子之構成之部分放大圖。

圖6所示之母粒子2具有由氧化鈦所構成之原料母粒子2a與覆蓋該原料母粒子2a之表面之氧化矽(SiO_2)層2b。並且，與氧化矽之Si原子鍵結之O(氧)原子及共價鍵結於該氧原子上之H(氫)原子、即羥基(-OH)露出於氧化矽層2b之表面。

又，聚合性界面活性劑61、62具有極性基611、621、疏水性基612、622及聚合性基613、623。

再者，此處，將上述式(31b)所示之聚合性界面活性劑之化學式簡略化而表示為 XSO_3Na 。其中，X表示 SO_3Na 以外之烴部分。

若於水性分散液90之分散介質中添加母粒子2及聚合性界面活性劑61、62，則產生



之反應，生成之 H^+ (質子)與鍵結於氧化矽之Si原子上之羥基之O原子進行配位鍵結。藉由該質子與羥基中之H原子而使母粒子2之表面具有正電荷64。

又， XSO_3Na 於水性分散液90中電離而產生磺酸基(第1極性基611)。該磺酸基與正電荷64藉由靜電力而對向地配向。

進而，鄰接之複數個烷基苯基(疏水性基612)彼此相互凝聚。

藉由此種各基之行爲，聚合性界面活性劑61以覆蓋母粒子2之表面之方式配向而形成離子鍵對。

進而，於形成離子鍵對之聚合性界面活性劑61(第1聚合性界面活性劑)之烷基苯基(疏水性基612)之外側，具有疏水性基622之其他聚合性界面活性劑62(第2聚合性界面活性劑)以疏水性基612與疏水性基622對向之方式進行配向。藉此，形成如圖6所示之微胞狀結構。

若於此種分散狀態之水性分散液90中添加聚合起始劑，則於鄰接之複數個各聚合性界面活性劑61、62所具有之聚合性基613、623之間產生聚合反應。

此處，以使用過硫酸銨作為聚合起始劑之情形為例對該聚合反應進行詳述。

若於水性分散液90中添加過硫酸銨，則過硫酸銨中之O-O(氧-氧)鍵被切斷而成為自由基。該自由基與聚合性界面活性劑61、62中之各乙烯基(聚合性基613、623)之成為 π 電子之2個共價電子對中之一者進行反應。藉此， π 電子之另一者成為不成對電子而成為自由基。該自由基與鄰接之乙烯基之 π 電子進行反應而重新生成自由基，同時於該等聚合性界面活性劑61、62之間形成交聯結構。藉由使此種反應連鎖進行，而使各乙烯基聚合物化，如圖7所示形成包圍(覆蓋)母粒子2之表面般之由有機聚合物所構成之殼體31。藉此，獲得膠囊化母粒子5。

[5]繼而，如圖3(d)所示，於水性分散液90中添加具有與第2極性基621具有反應性之官能基Z、聚合起始基A之含聚合起始基之化合物33並加以混合。藉此使第2極性基621與官能基Z進行反應，而如圖3(e)所示，使含聚合起始基之化合物33連結於殼體31(膠囊化母粒子5)之表面。即，將聚合起始基A導入膠囊化母粒子5之表面。

該含聚合起始基之化合物33與後續步驟[6]中藉由使單體以聚合起始基A為起點進行聚合而形成之聚合物32進行鍵結。因此，具有聚合起始基A之含聚合起始基之化合物33發揮作為連接(連結)殼體31與聚合物32之連接部之功能。

此處，於本步驟[5]中，根據殼體31所具備之第2極性基621之種類而選擇官能基Z之種類、即含聚合起始基之化合物33之種類。

以下，對根據第2極性基621之種類而選擇之含聚合起始基之化合物33之種類、及此時使含聚合起始基之化合物33連結於殼體31之方法依序進行說明。

<<羧酸根陰離子基>>

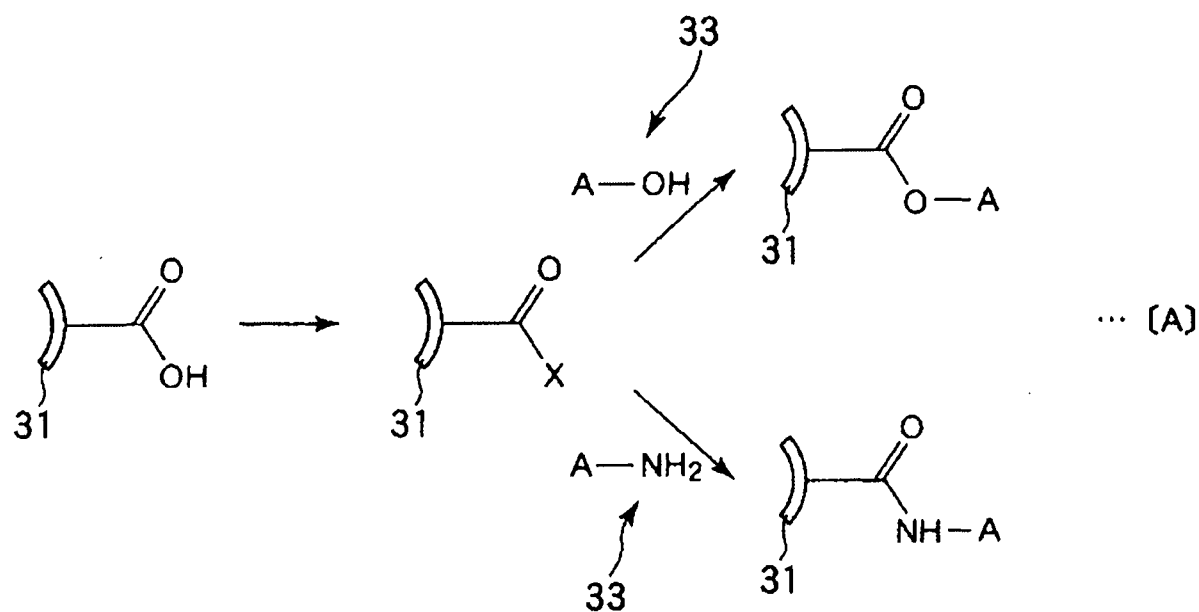
第2聚合性界面活性劑62所具有之第2極性基621為羧酸根陰離子基之情形時，選擇具備羥基或胺基作為官能基Z之含聚合起始基之化合物33。藉此，可使第2極性基621與含聚合起始基之化合物33所具有之官能基Z確實地連結。

又，以下述化學式A之方式將含聚合起始基之化合物33連接於殼體31。

即，首先，於使含聚合起始基之化合物33連結於殼體31之前，使羧酸根陰離子基鹵化或酸酐化。

繼而，於官能基Z為羥基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成酯鍵，於官能基Z為胺基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成醯胺鍵。其結果，含聚合起始基之化合物33連結於殼體31上。

[化18]



[式中，X表示Cl、Br、I之類之鹵基，或OCOR'之類之酸酐(R'為烷基)]

<<磺酸根陰離子基>>

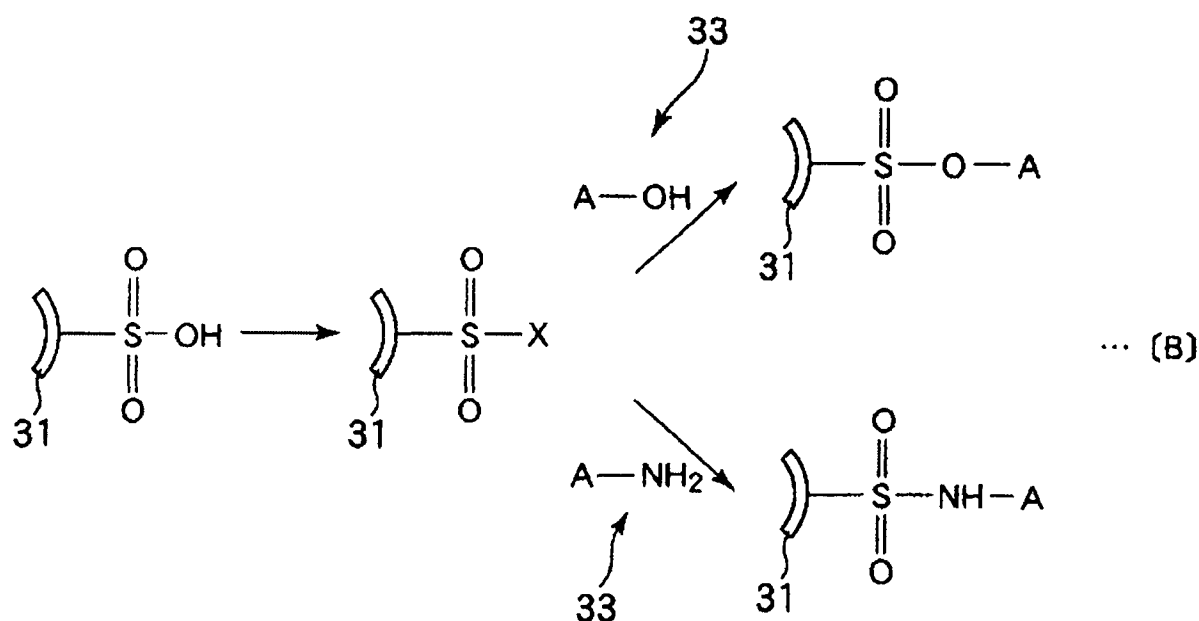
於第2聚合性界面活性劑62所具有之第2極性基621為磺酸根陰離子基之情形時，選擇具備羥基或胺基作為官能基Z之含聚合起始基之化合物33。藉此，可使第2極性基621與含聚合起始基之化合物33所具有之官能基Z確實地連結。

又，以下述化學式B之方式將含聚合起始基之化合物33連結於殼體31。

即，首先，於使含聚合起始基之化合物33連結於殼體31之前，使磺酸根陰離子基鹵化或酸酐化。

繼而，於官能基Z為羥基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成硫酸酯鍵，於官能基Z為胺基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成硫醯胺鍵。其結果，含聚合起始基之化合物33連結於殼體31上。

[化19]



[式中，X表示Cl、Br、I之類之鹵基，或 OCOR' 之類之酸酐(R' 為烷基)]

<<磷酸根陰離子基>>

於第2聚合性界面活性劑62所具有之第2極性基621為磷酸根陰離子基之情形時，選擇具備羥基或胺基作為官能基Z之含聚合起始基之化合物33。藉此，可使第2極性基621與含聚合起始基之化合物33所具有之官能基Z確實地連結。

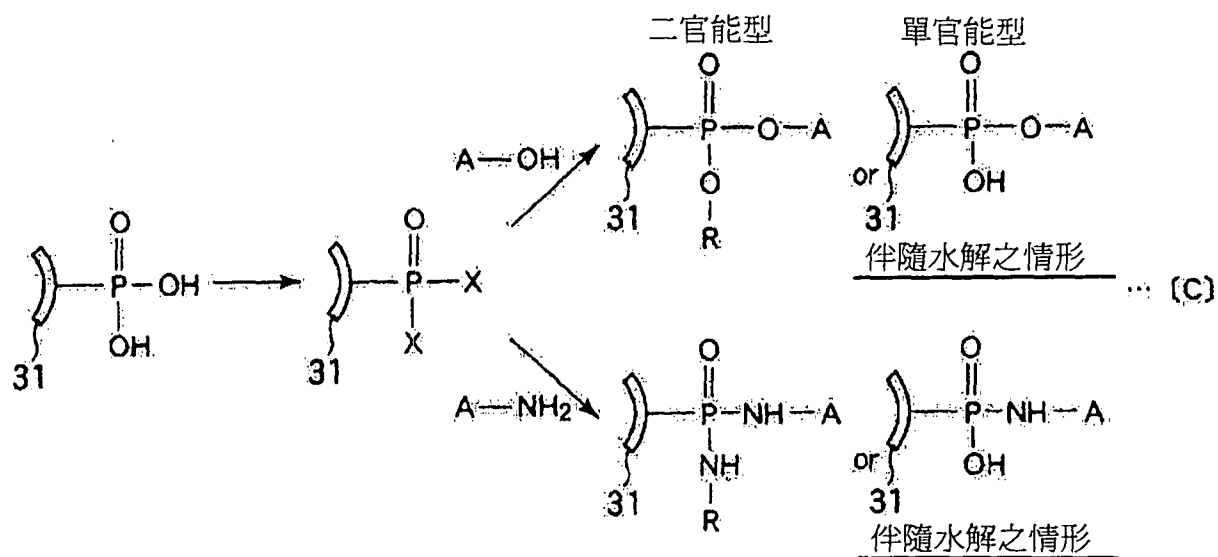
又，以下述化學式C之方式將含聚合起始基之化合物33連結於殼體31。

即，首先，於使含聚合起始基之化合物33連結於殼體31之前，使磷酸根陰離子基鹵化或酸酐化。

繼而，於官能基Z為羥基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成磷酸酯鍵，於官能基Z為胺基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成磷醯胺鍵。其結果，含聚合起始基之化合物33連結於殼體31上。

再者，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間伴隨水解反應之情形時，於殼體31上連結有1個含聚合起始基之化合物33，於未伴隨水解反應之情形時，於殼體31上連結有2個含聚合起始基之化合物33。

[化20]



[式中，X表示Cl、Br、I之類之鹵基，或OCOR'之類之酸酐(R'為烷基)]

<<烷氧陰離子基>>

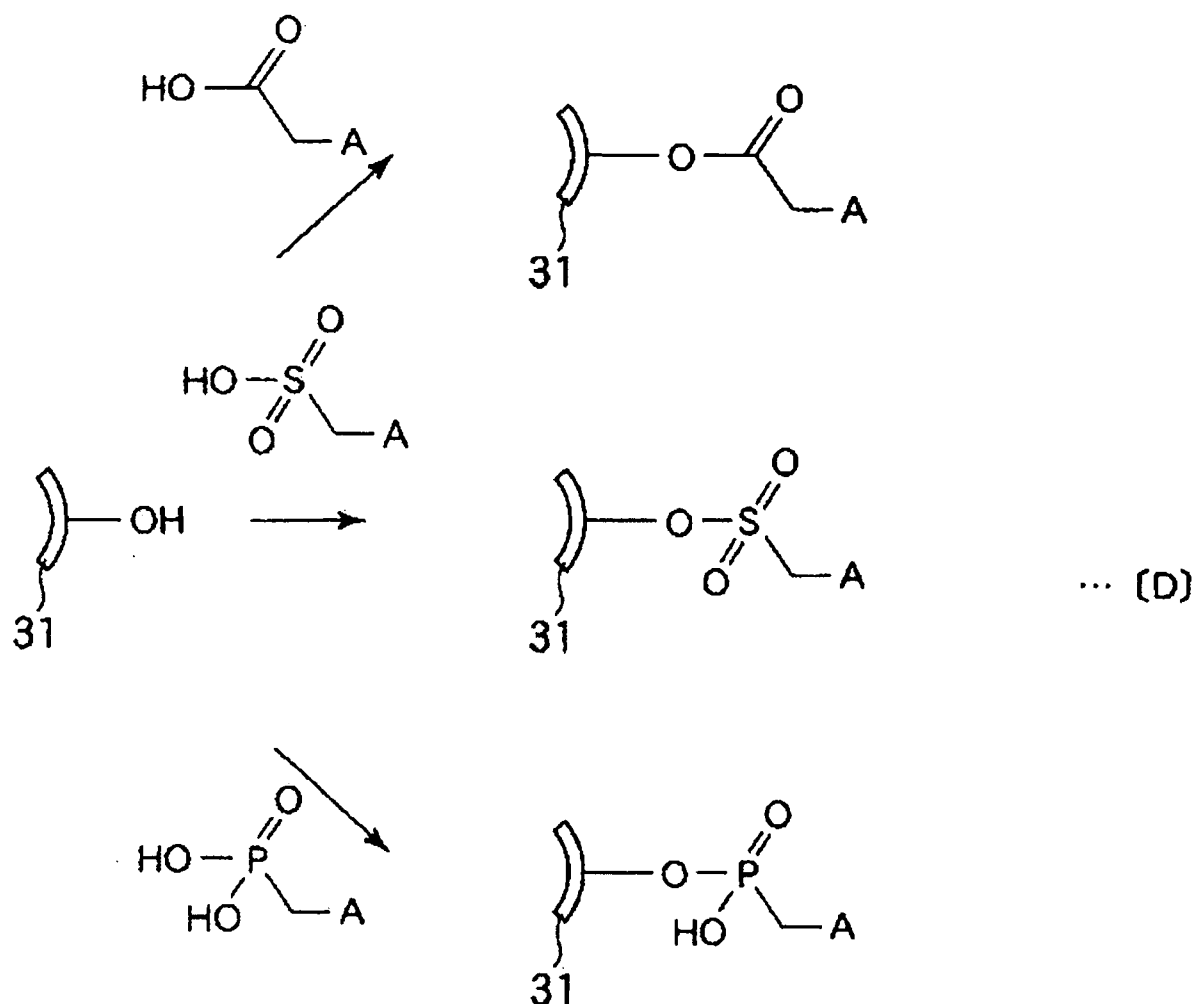
於第2聚合性界面活性劑62所具有之第2極性基621為烷氧陰離子基之情形時，選擇具備羧基、磺酸基或磷酸基作為官能基Z之含聚合起始基之化合物33。藉此，可使第2極性基621與含聚合起始基之化合物33所具有之官能基Z確實地連結。

又，以下述化學式D之方式將含聚合起始基之化合物33連結於殼體31。

即，於官能基Z為羧基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成酯鍵，於官能基Z為磺酸基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成磺酸酯鍵，於官能基Z為

磷酸基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成磷酸酯鍵。其結果，含聚合起始基之化合物33連結於殼體31上。

[化21]



<<胺基陽離子基>>

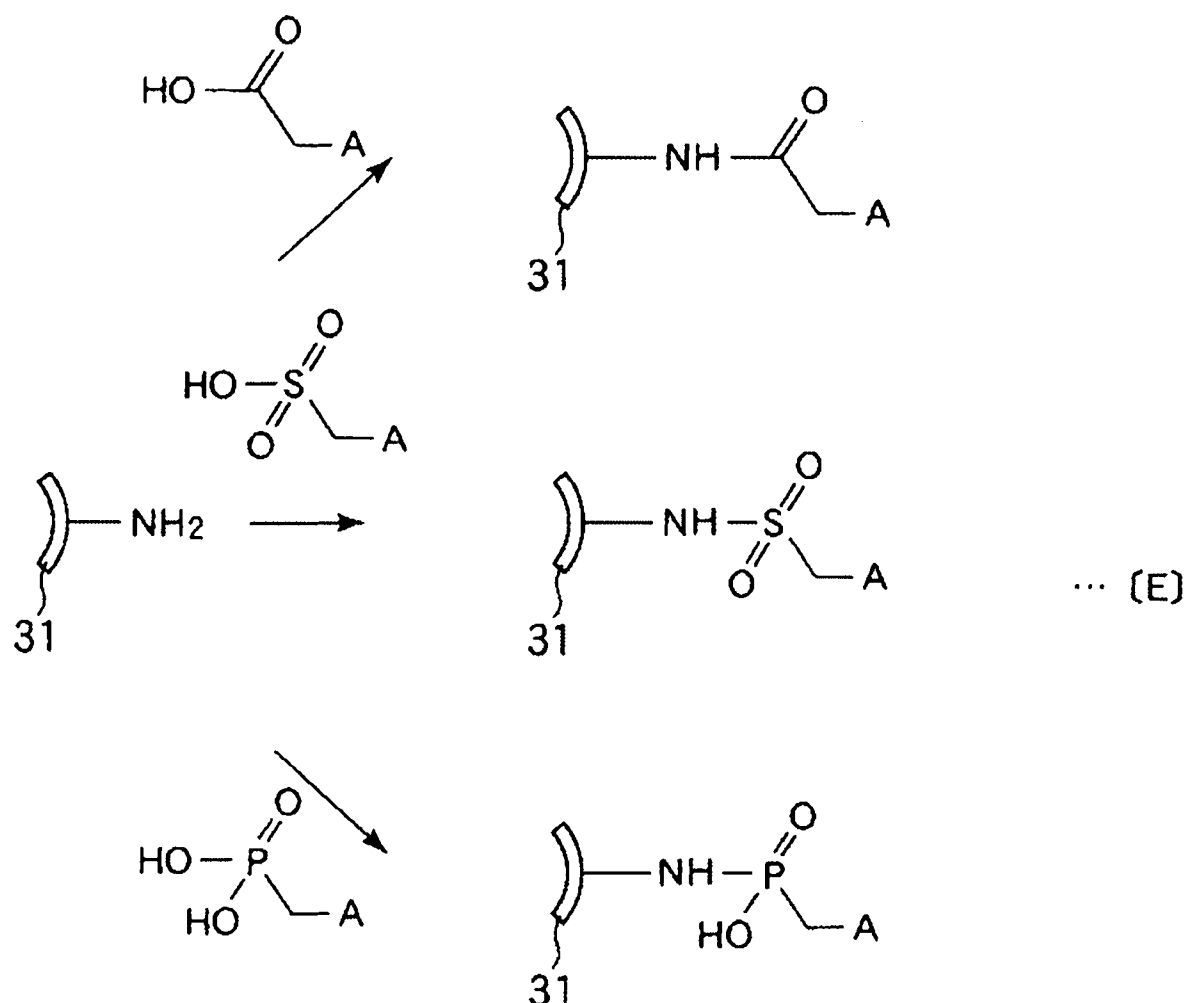
於第2聚合性界面活性劑62所具有之第2極性基621為胺基陽離子基(胺基)之情形時，選擇具備羧基、磺酸基或磷酸基作為官能基Z之含聚合起始基之化合物33。藉此，可使第2極性基621與含聚合起始基之化合物33所具有之官能基Z確實地連結。

又，以下述化學式E之方式將含聚合起始基之化合物33連結於殼體31。

即，於官能基Z為羧基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始

基之化合物33之間形成醯胺鍵，於官能基Z為磺酸基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成磺醯胺鍵，於官能基Z為磷酸基之情形時，於第2極性基621與含聚合起始基之化合物33之間形成磷醯胺鍵。其結果，含聚合起始基之化合物33連結於殼體31上。

[化22]

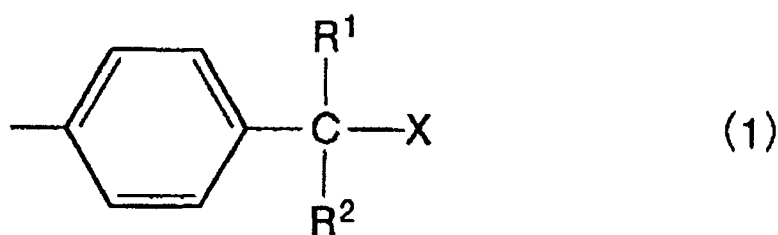


又，作為含聚合起始基之化合物33所具備之聚合起始基A，可列舉：藉由原子轉移自由基聚合(ATRP)而進行聚合者、藉由氮氧化物媒介聚合(NMP，Nitroxide Mediated Polymerization)而進行聚合者、藉由可逆加成裂解型鏈轉移聚合(RAFT，Reversible Addition Fragmentation Chain Transfer Polymerization)、使用有機碲化合物之活性自由基聚合(TERP，Telluride Mediated Polymerization)而進行聚

合者等，其中，較佳為藉由原子轉移自由基聚合而進行聚合者。藉此，可更高效率地進行聚合起始基A與單體進行反應之活性自由基聚合。

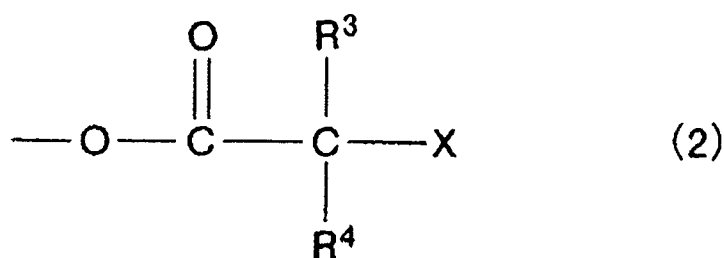
作為藉由原子轉移自由基聚合而進行聚合之聚合起始基A，例如可列舉源自有機鹵化物或鹵化磺醯基化合物者，作為源自有機鹵化物者，可列舉：下述通式(1)所表示之具備苄基衍生物者、下述通式(2)所表示之具備 α -鹵酯基者、及下述通式(3)所表示之具備 α -鹵醯胺基者。進而，作為源自鹵化磺醯基化合物者，可列舉下述通式(4)所表示者。

[化23]



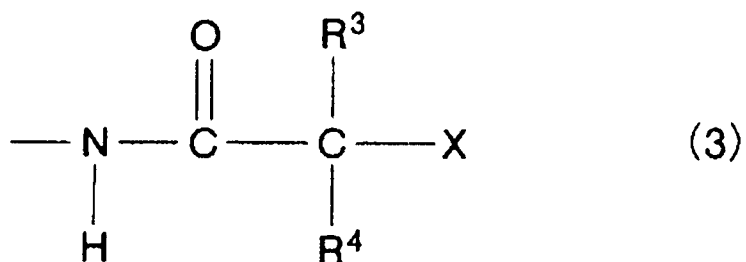
[式中， R^1 及 R^2 分別獨立表示氫、或碳原子之數量為1~8之烷基，X表示氯、溴或碘]

[化24]



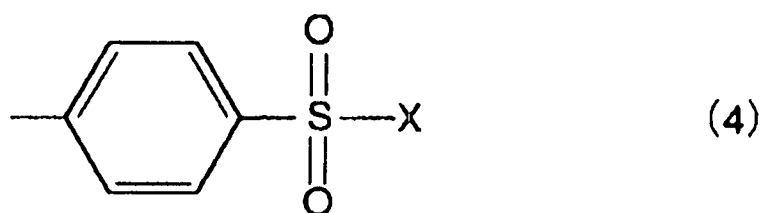
[式中， R^3 及 R^4 分別獨立表示氫、碳數1~20之烷基、碳數6~12之芳基或碳數7~20之芳基烷基，且排除 R^3 及 R^4 同時為氫之情況；又，X表示氯、溴或碘]

[化25]



[式中， R^3 及 R^4 分別獨立表示氫、碳數1~20之烷基、碳數6~12之芳基或碳數7~20之芳基烷基，且排除 R^3 及 R^4 同時為氫之情況；又，X表示氯、溴或碘]

[化26]



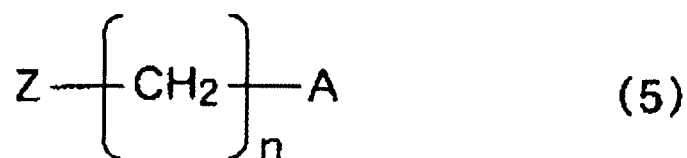
[式中，X表示氯、溴或碘]

又，含聚合起始基之化合物33亦可為官能基Z與聚合起始基A以上述化學式A~D所示之方式直接連結者，亦可為經由連結該等彼此之連結部而連結者。

於該情形時，作為連結部，並無特別限定，例如可列舉烷基，其中，較佳為碳數為1~20左右之直鏈烷基。藉此，可不影響官能基Z及聚合起始基A之特性而將該等彼此之相隔距離保持為適當之大小。

因此，此種含聚合起始基之化合物33例如可以下述通式(5)表示。

[化27]



[式中，A表示聚合起始基，Z於第2極性基621為羧酸根陰離子基、磺酸根陰離子基或磷酸根陰離子基之情形時，表示羥基或胺基，於第2極性基621為烷氧陰離子基之情形時，表示羧基、磺酸基或磷酸基，n表示1~20之整數]

[6]繼而，如圖3(e)所示，於水性分散液90中添加單體M與觸媒，使單體M以含聚合起始基之化合物33所具有之聚合起始基A為起點，藉由活性自由基聚合進行聚合，藉此形成聚合物32。藉此，獲得如圖3(d)所示般於膠囊化母粒子5之表面具備聚合物32之電泳粒子1。

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。作為此種觸媒，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子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。

若於水性分散液90中添加單體M與觸媒，則聚合起始基A與單體M接觸，而於該等彼此之間產生聚合反應。又，於聚合部32之生長過程中，生長末端始終成為聚合起始基A，於該聚合起始基與單體之聚合基之間進一步產生聚合反應而合成(產生)聚合物(polymer)32。

此處，於活性自由基聚合中，於聚合物之生長過程中，生長末端始終具有聚合活性，故而若於消耗單體並停止聚合反應後重新添加單體，則進一步進行聚合反應。

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合成之聚合物32所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32，故可使形成之被覆層3之膜厚相對均勻。

根據此種情況，可抑制每個電泳粒子1之不均，並且以簡易之步驟形成具有所需之聚合度之聚合物32。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及轉移能力者。

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。

該加熱之溫度亦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電泳粒子1。

[7]繼而，根據需要而自水性分散液90回收電泳粒子1。

作為回收之方法，可列舉超過濾、奈米過濾、微濾、濾餅過濾、逆滲透等各種過濾方法，可使用該等中之1種或組合2種以上而使用，尤佳為使用超過濾。

超過濾係過濾微細之粒子之方法，且較佳用作過濾電泳粒子1之方法。

[8]繼而，視需要乾燥電泳粒子1。

電泳粒子1之乾燥例如可藉由冷凍乾燥、通風乾燥、表面乾燥、流動乾燥、氣流乾燥、噴霧乾燥、真空乾燥、紅外線乾燥、高頻乾

燥、超音波乾燥、微粉碎乾燥等各種乾燥方法進行，較佳為藉由冷凍乾燥進行。

於冷凍乾燥中，藉由使水性分散液90自固體昇華為氣體而進行乾燥，因此可幾乎不對電泳粒子1所具有之殼體31中之原本之形狀或功能產生影響等而使殼體31乾燥。

以下，對使電泳粒子1冷凍乾燥之方法進行說明。

首先，冷卻藉由過濾而自水性分散液90取出之電泳粒子1而進行冷凍。藉此，電泳粒子1中所含有之水性分散液90變化成固體。

作為冷卻溫度，只要為水性分散液90冷凍之溫度以下，則並無特別限定，較佳為 $-100\sim-20^{\circ}\text{C}$ 左右，更佳為 $-80\sim-40^{\circ}\text{C}$ 左右。若冷卻溫度高於上述溫度範圍，則有無法使水性分散液90充分固體化之情形。另一方面，若冷卻溫度低於上述溫度範圍，則無法進一步期待水性分散液90之固體化。

繼而，對冷凍之電泳粒子1之周圍進行減壓。藉此，可降低水性分散液90之沸點而使水性分散液90昇華。

作為減壓時之壓力，根據水性分散液90之組成而不同，較佳為100 Pa左右以下，更佳為10 Pa左右以下。若減壓時之壓力為上述範圍內，則可使水性分散液90更為確實地昇華。

又，隨著水性分散液90之昇華，電泳粒子1之周圍之壓力上升，因此冷凍乾燥中，較佳為利用排氣泵等連續地進行排氣而將壓力維持為固定。藉此，可抑制壓力之上升，防止水性分散液90之昇華之效率降低。

可以如上所述之方式進行電泳粒子1之冷凍乾燥。

<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。

作為分散介質，可較佳地使用具有相對較高之絕緣性者，例如可列舉例各種水、醇類、溶纖劑類、酯類、脂肪族烴類(液態石蠟)、脂環式烴類、芳香族烴類、鹵化烴類、芳香族雜環類等，該等可作為單一溶劑而使用，亦可作為混合溶劑而使用。

又，於分散介質中，亦可視需要添加例如電解質、界面活性劑(陰離子性或陽離子性)、包含金屬皂、樹脂材料、橡膠材料、油類、清漆、絕緣混合物等之粒子的帶電控制劑、潤滑劑、穩定劑、各種染料等各種添加劑。

又，電泳粒子向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藉由被覆層3所具有之聚合物32之作用而發揮優異之分散能力與轉移能力兩者。

<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8係示意性表示電泳顯示裝置之實施形態之縱剖面之圖，圖9係表示圖8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8及圖9中之上側設為「上」，將下側設為「下」而進行說明。

圖8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，且由形成爲矩陣狀之間隔壁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亦可分別爲具有可撓性者、硬質者中之任一種，但較佳爲具有可撓性者。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設爲具有可撓性者之情形時，該等較佳爲分別由樹脂材料所構成。

此種基部91、92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，較佳爲20~500 μm 左右，更佳爲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設爲共用電極，將第1電極93設爲分割成矩陣狀(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。

作爲各電極93、94之構成材料，只要分別爲實質上具有導電性

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，使用聚合物32帶正電之電泳粒子1作為白色粒子95a，使用聚合物32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9(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9(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之粒子之數量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而接合。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。

<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10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10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11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11中(a)係剖面圖，(b)係平面圖。

圖11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11(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挾持之狀態設置於本體部801中。

又，於本體部801之顯示面側(於圖11(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11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了說明，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。

[實施例]

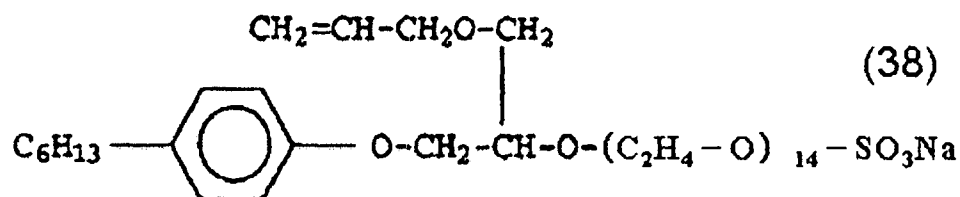
1.電泳粒子之製造

[實施例1A]

[1]首先，使平均粒徑0.3 μm 之二氧化鈦粒子(母粒子：石原產業公司製造，「CR-90」)分散於水(水性分散液)中而獲得分散液。再者，二氧化鈦粒子之表面帶正電。

[2]繼而，於該分散液中添加下述化學式(38)所表示之陰離子性之聚合性界面活性劑(第1聚合性界面活性劑)，一面照射超音波一面進行攪拌而獲得混合液。

[化28]



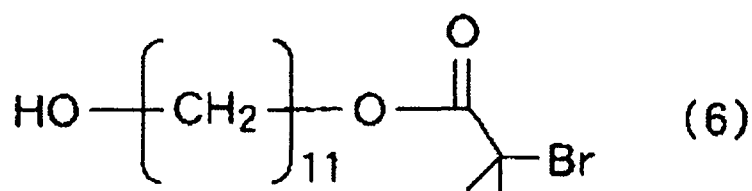
[3]繼而，於該混合液中添加相對於陰離子性之聚合性界面活性劑相等莫耳量之二烯丙基二甲基氯化銨鹽(陽離子性之第2聚合性界面活性劑)，一面照射超音波一面進行攪拌而獲得乳化液。

[4]繼而，於該乳化液中添加過硫酸鈉(聚合起始劑)並進行攪拌，獲得包含利用由有機聚合物所構成之殼體被覆二氧化鈦粒子之周圍而成之膠囊化母粒子的混合液。再者，將此時之條件設為溫度：70℃、攪拌時間：5小時。

[5]繼而，於該混合液中添加下述化學式(6)所表示之化合物(含聚合起始基之化合物)後進行攪拌而充分地攪拌混合，藉此使含聚合起

始基之化合物鍵結於膠囊化母粒子之表面上。

[化29]



[6]繼而，藉由超過濾而自混合液回收粒子，使其分散於IPA (isopropyl alcohol，異丙醇)中。

[7]繼而，藉由於該分散液中，將作為陽離子性單體之甲基丙烯醯氧基乙基三甲基氯化銨1重量%、作為非離子性單體之甲基丙烯酸月桂酯5重量%投入分散液中後充分地攪拌混合，從而使用ATRP法形成聚合物，藉此製造電泳粒子。

[8]繼而，藉由超過濾而自混合液回收電泳粒子。

[9]繼而，對獲得之電泳粒子進行真空乾燥。再者，真空乾燥之條件係如下所述。

•冷卻溫度：110℃

•壓力：8 Pa

[實施例2A]

於上述步驟[7]中，使用作為陰離子性單體之(甲基)丙烯酸羧基甲酯1重量%代替作為陽離子性單體之甲基丙烯醯氧基乙基三甲基氯化銨，除此以外，以與上述實施例1A相同之方式製造電泳粒子。

[實施例1B]

於上述步驟[1]中，使用平均粒徑0.4 μm之碳黑粒子代替二氧化鈦粒子，除此以外，以與上述實施例1A相同之方式製造電泳粒子。再者，碳黑粒子之表面帶負電。

[實施例2B]

於上述步驟[7]中，使用作為陰離子性單體之(甲基)丙烯酸羧基甲酯1重量%代替作為陽離子性單體之甲基丙烯酸鹽氧基乙基三甲基氯化銨，除此以外，以與上述實施例1B相同之方式製造電泳粒子。

2.評價

對各實施例中獲得之電泳粒子分別測定表面之 ζ 電位。

將該等之結果示於表1。

[表1]

表1

	母粒子之帶電性	單體之種類	ζ 電位[mV]
實施例1A	帶正電	陽離子性+非離子性	+31
實施例2A	帶正電	陰離子性+非離子性	-17
實施例1B	帶負電	陽離子性+非離子性	+23
實施例2B	帶負電	陰離子性+非離子性	-27

由表1可知，實施例1A、1B之電泳粒子均帶正帶電，實施例2A、2B之電泳粒子均帶負電。

又，其帶電量於實施例1A與實施例1B中大致相同，且於實施例2A與實施例2B中大致相同。

藉此，判明如下情況：可不依存於上述步驟[1]中選擇之母粒子之帶電性(電荷)而藉由適當選擇上述步驟[7]中使用之單體的種類，即適當選擇鍵結於膠囊化母粒子之表面之聚合物之種類，製造具有所需之帶電極性及帶電量之電泳粒子。

【符號說明】

1	電泳粒子
2	母粒子
2a	原料母粒子
2b	氧化矽(SiO ₂)層

3	被覆層
5	膠囊化母粒子
31	殼體
32	聚合物
33	含聚合起始基之化合物
61、61"	第1聚合性界面活性劑
62	第2聚合性界面活性劑
64	電荷
70	疏水區域
80	聚合起始劑
90	水性分散液
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
100	密封單元
600	電子紙
601	本體
602	顯示單元
611、611"	第1極性基

612、612"、622	疏水性基
613、613"、623	聚合性基
621	第2極性基
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

申請專利範圍

1. 一種電泳粒子，其特徵在於具有：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：殼體，其由有機聚合物所構成且將上述母
粒子包裹成胞狀；及聚合物，其鍵結於該殼體之表面上；並且
上述聚合物係使單體以聚合起始基為起點藉由活性自由基聚
合進行聚合而成者。
2. 如請求項1之電泳粒子，其中上述殼體形成藉由複數個上述有機
聚合物彼此交聯而形成之網狀結構。
3. 如請求項2之電泳粒子，其中上述殼體係藉由於分散有表面具有
電荷之上述母粒子之水性分散液中，添加具有極性與上述母粒
子之表面之電荷相反之第1極性基、疏水性基、聚合性基之第1
聚合性界面活性劑並加以混合，繼而，添加具有第2極性基、疏
水性基、聚合性基之第2聚合性界面活性劑並進行乳化，其後，
添加聚合起始劑而產生聚合反應所獲得。
4. 如請求項1至3中任一項之電泳粒子，其中上述單體包含非離子
性單體。
5. 如請求項1至4中任一項之電泳粒子，其中上述單體包含陽離子
性單體。
6. 如請求項1至4中任一項之電泳粒子，其中上述單體包含陰離子
性單體。
7. 一種電泳粒子之製造方法，其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，其特徵在於包
含如下步驟：
使表面具有電荷之上述母粒子分散於水性分散液中之步驟；

於上述水性分散液中添加具有極性與上述母粒子之電荷相反之第1極性基、疏水性基、聚合性基之第1聚合性界面活性劑並加以混合之步驟；

於上述水性分散液中添加具有第2極性基、疏水性基、聚合性基之第2聚合性界面活性劑並進行乳化之步驟；

於上述水性分散液中添加聚合起始劑而產生聚合反應，藉此獲得利用由有機聚合物所構成之殼體將上述母粒子包裹成膠囊狀而成之膠囊化母粒子之步驟；

於上述水性分散液中添加具有與第2極性基具有反應性之官能基及聚合起始基之含聚合起始基之化合物並加以混合，藉此使上述含聚合起始基之化合物連結於上述膠囊化母粒子之表面之步驟；

於上述水性分散液中添加單體與觸媒，而於上述膠囊化母粒子之表面形成聚合物，藉此獲得電泳粒子之步驟。

8. 如請求項7之電泳粒子之製造方法，其中上述第2聚合性界面活性劑所具有之上述第2極性基為羧酸根陰離子基、磺酸根陰離子基或磷酸根陰離子基，上述含聚合起始基之化合物所具有之上述官能基為羥基或胺基。
9. 如請求項7之電泳粒子之製造方法，其中上述第2聚合性界面活性劑所具有之上述第2極性基為烷氧陰離子基，上述含聚合起始基之化合物所具有之上述官能基為羧基、磺酸基或磷酸基。
10. 如請求項7至9中任一項之電泳粒子之製造方法，其中上述聚合物係藉由使上述單體以上述聚合起始基為起點利用活性自由基聚合進行聚合，從而連結於上述膠囊化母粒子之表面而形成。
11. 如請求項7至10中任一項之電泳粒子之製造方法，其中上述含聚合起始基之化合物具備藉由原子轉移自由基聚合而進行聚合者

作為上述聚合起始基。

12. 一種電泳分散液，其特徵在於含有如請求項1至6中任一項之電泳粒子或藉由如請求項7至11中任一項之電泳粒子之製造方法而製造之電泳粒子。
13. 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，且分別收納如請求項12之電泳分散液。
14. 一種電泳裝置，其特徵在於具備如請求項13之電泳片。
15. 一種電子機器，其特徵在於具備如請求項14之電泳裝置。

圖式

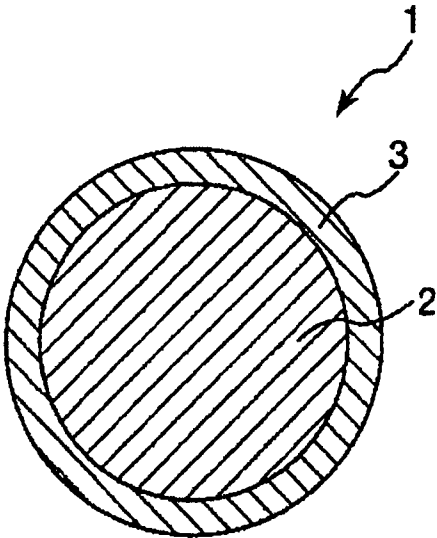


圖1

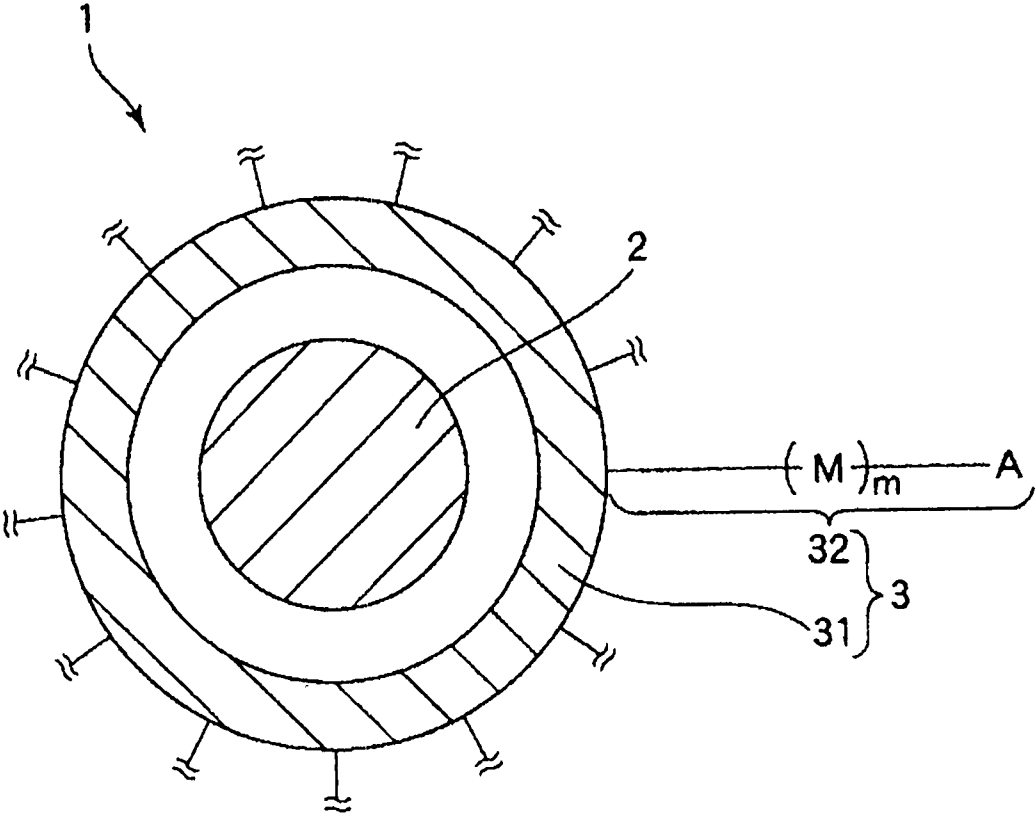


圖2

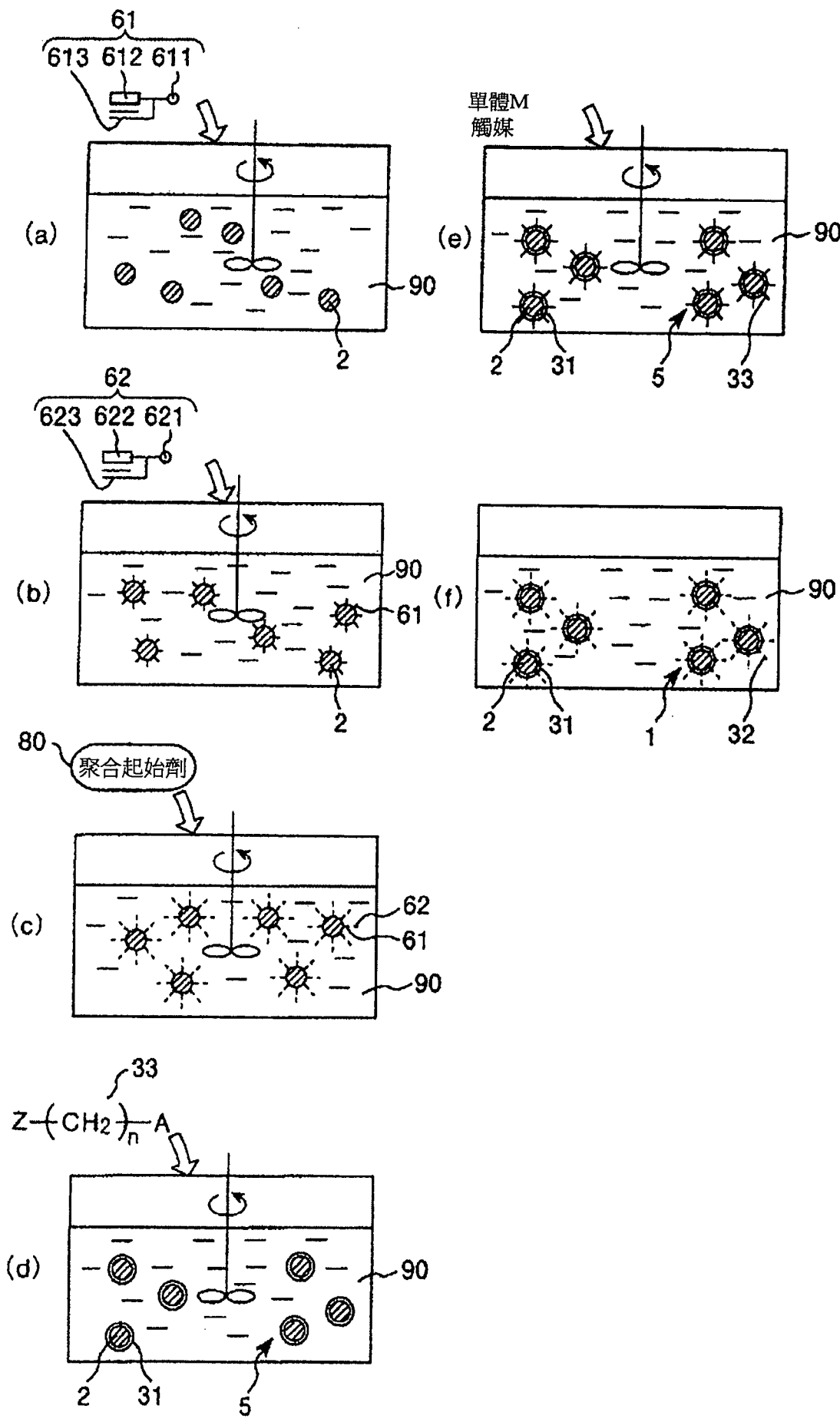


圖3

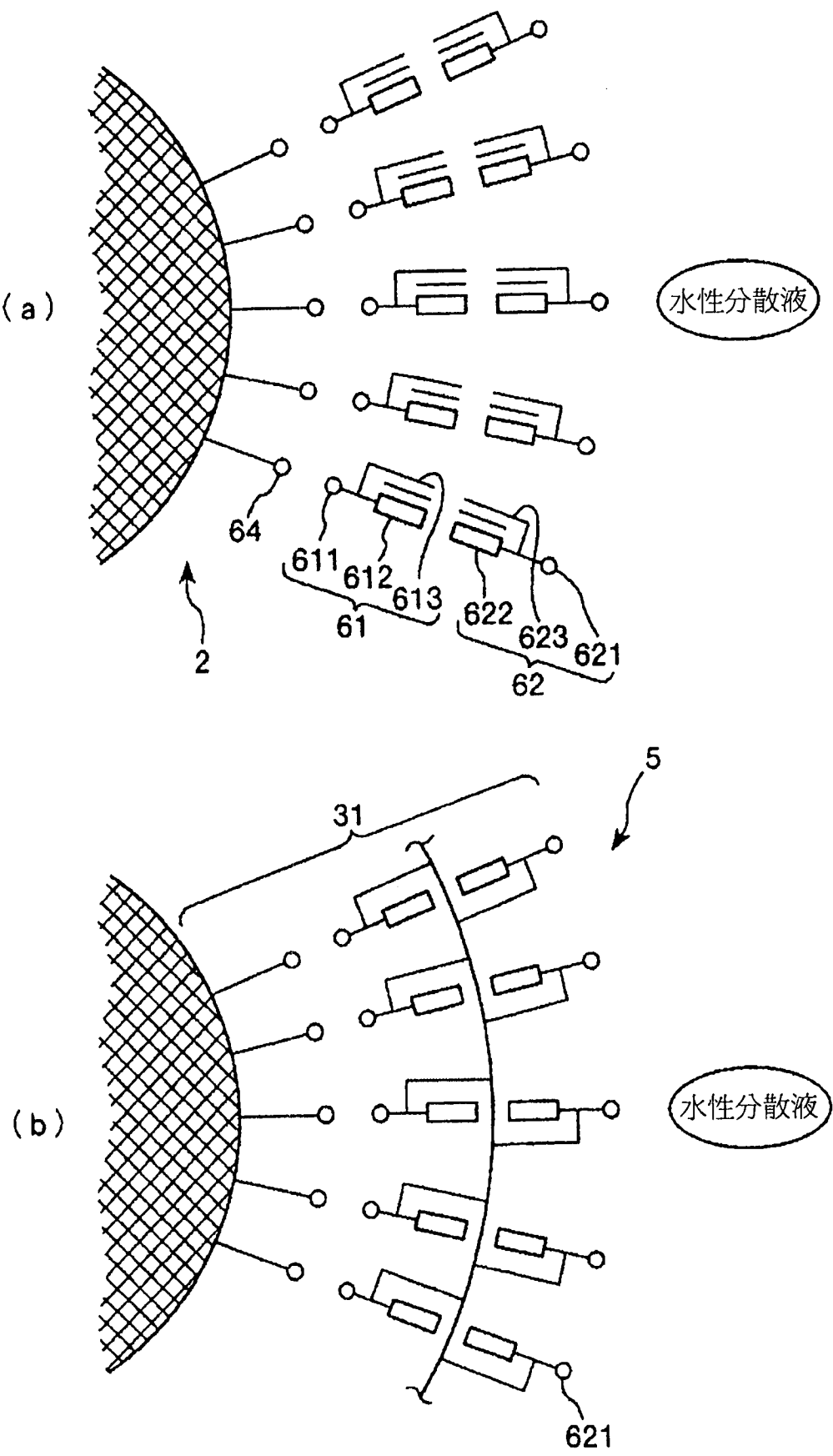


圖4

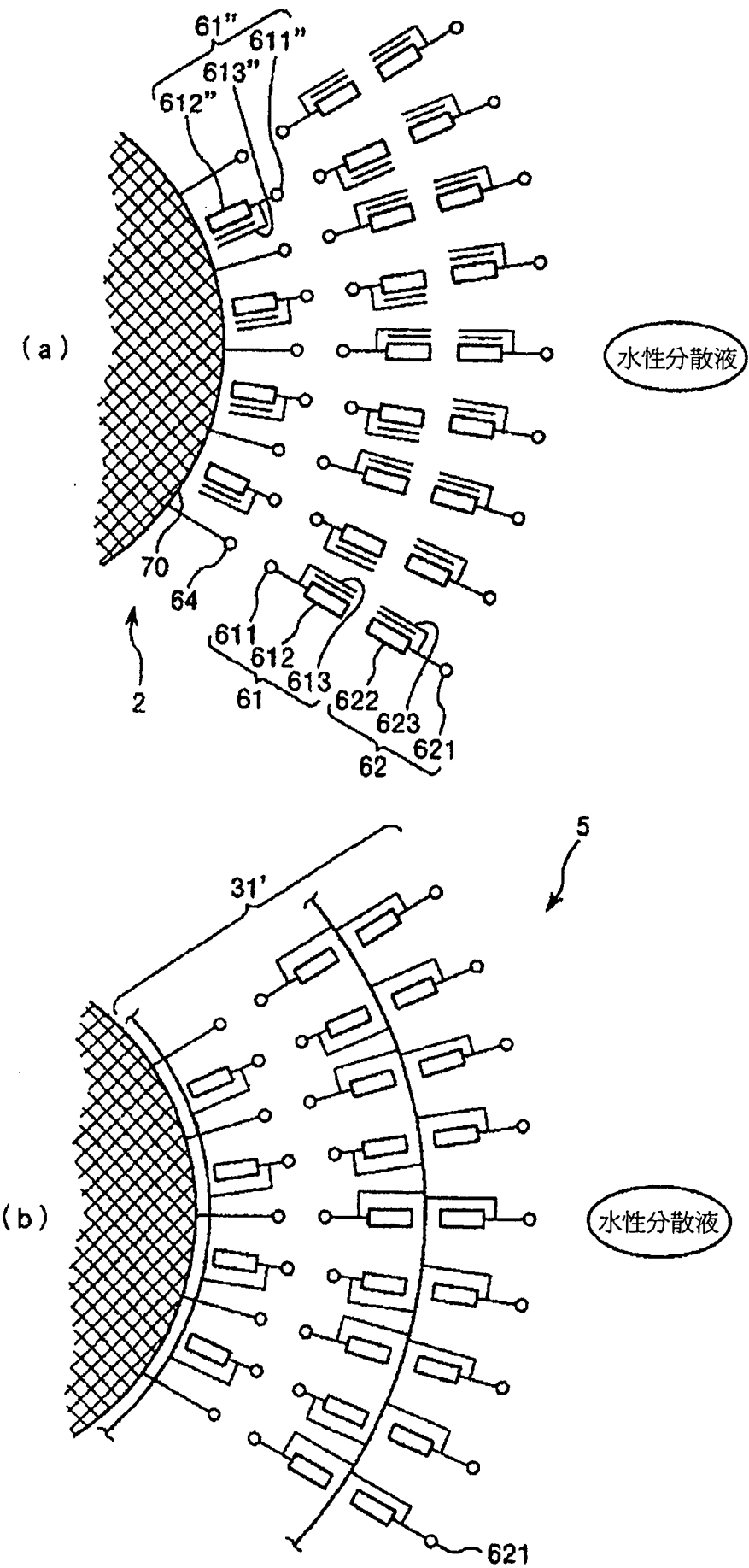


圖5

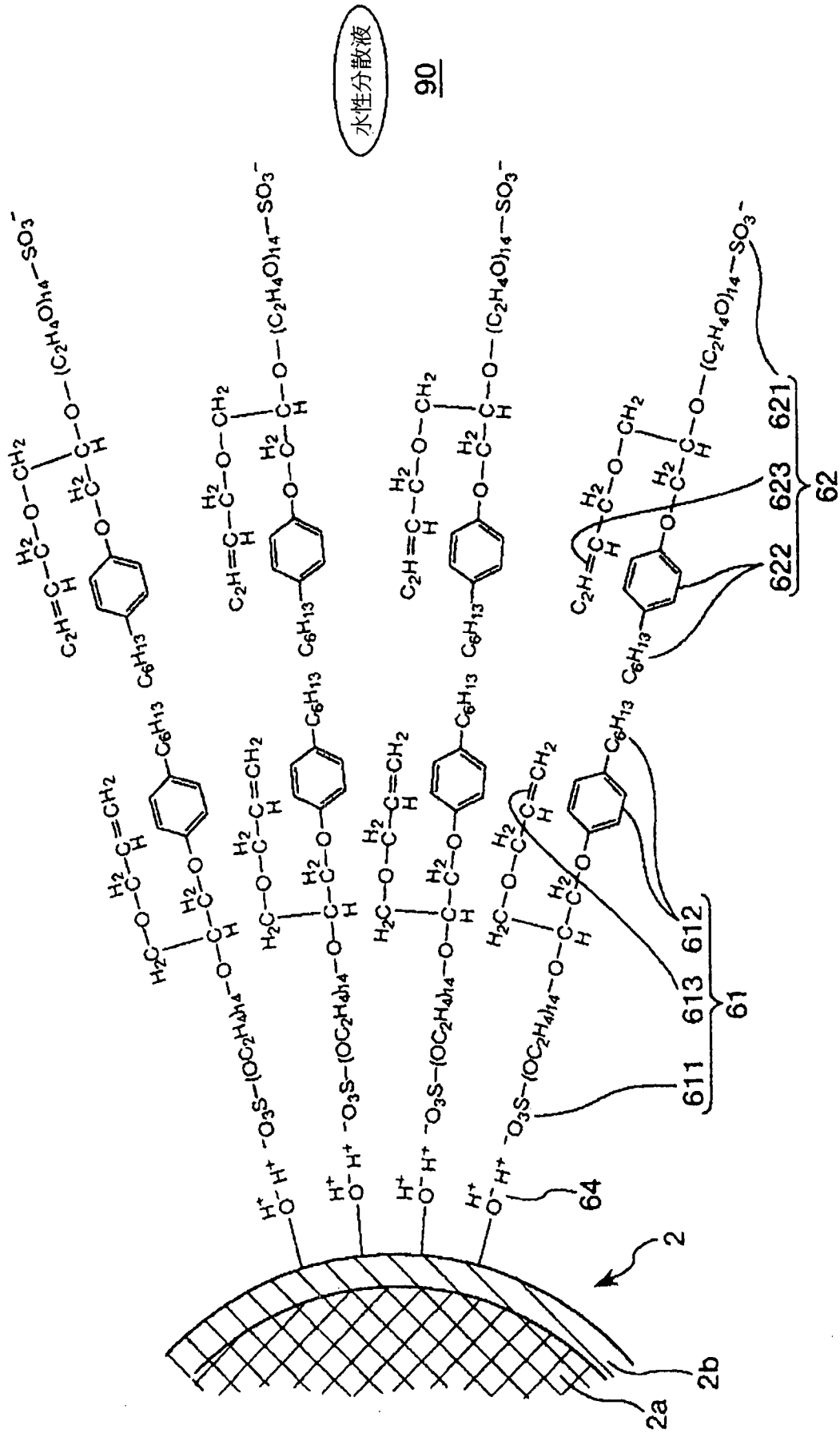
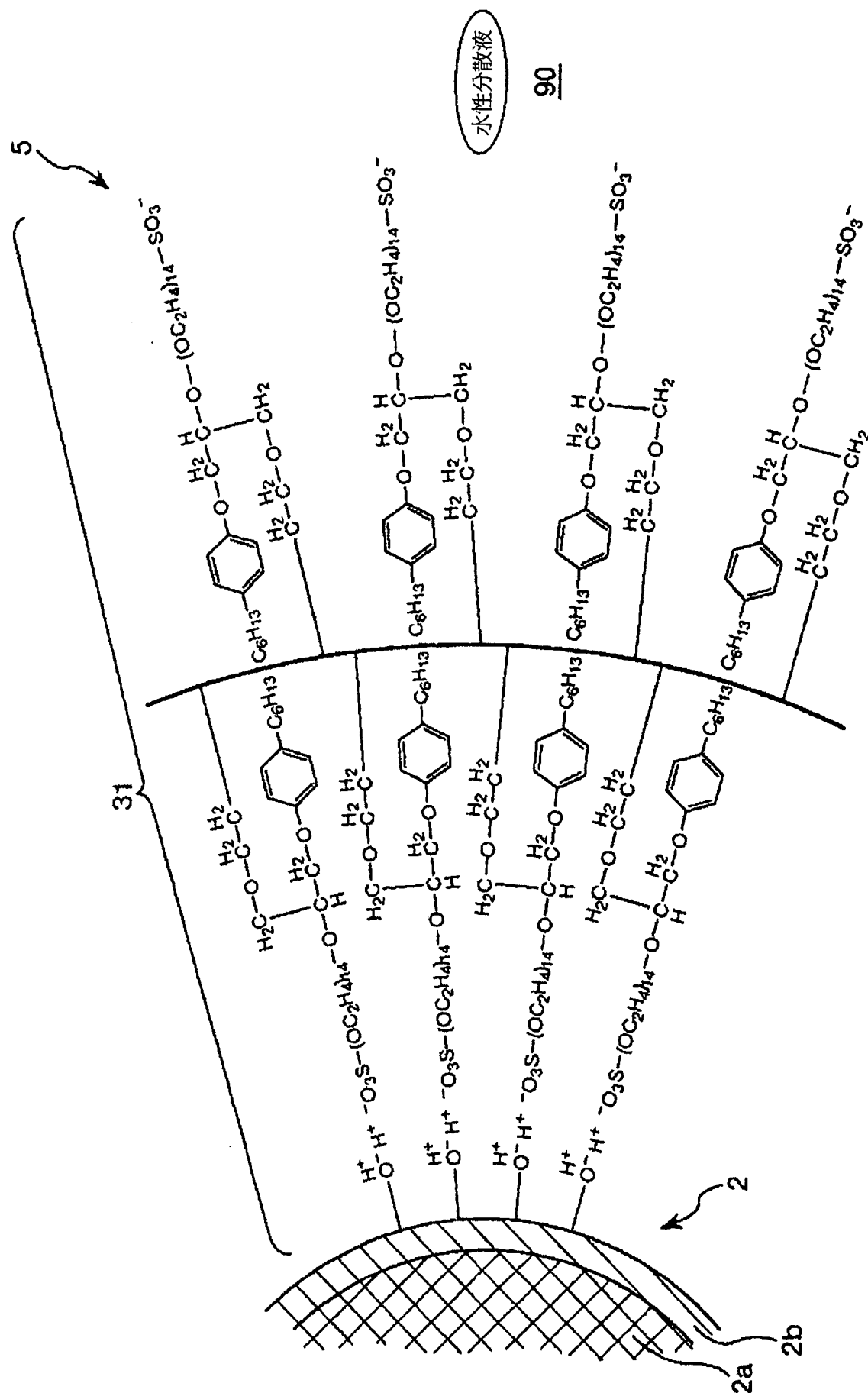


圖6



7
回

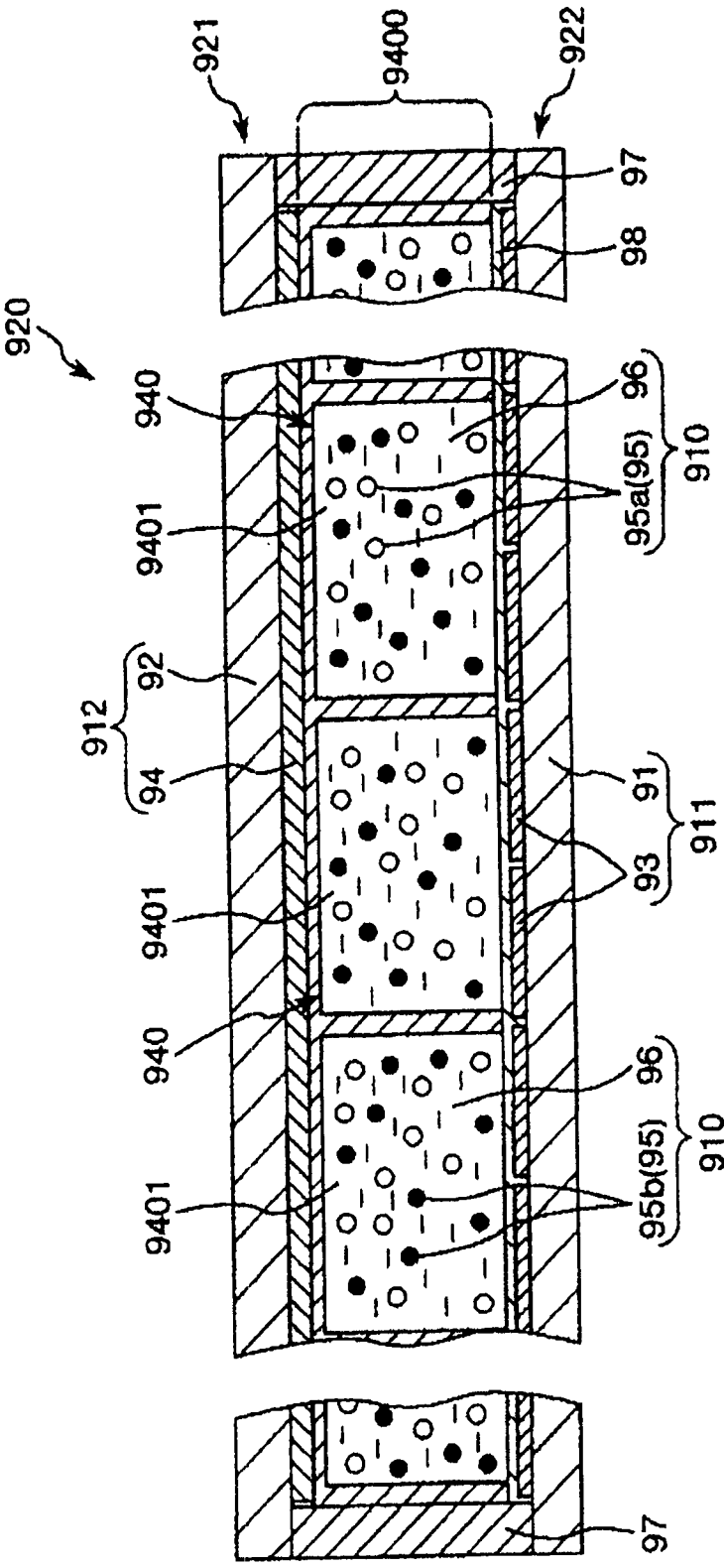


圖8

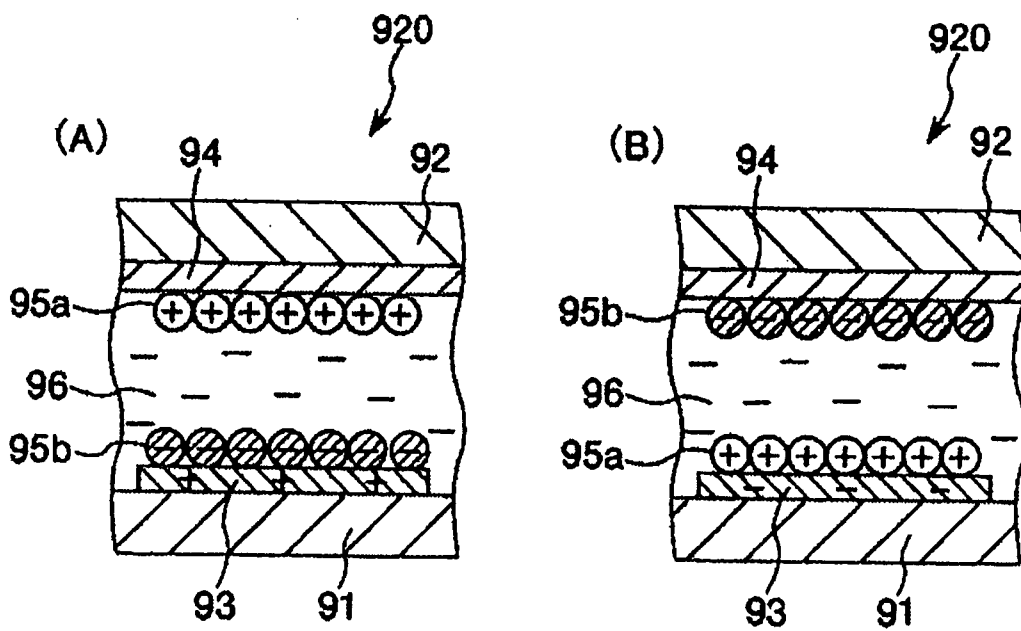


圖9

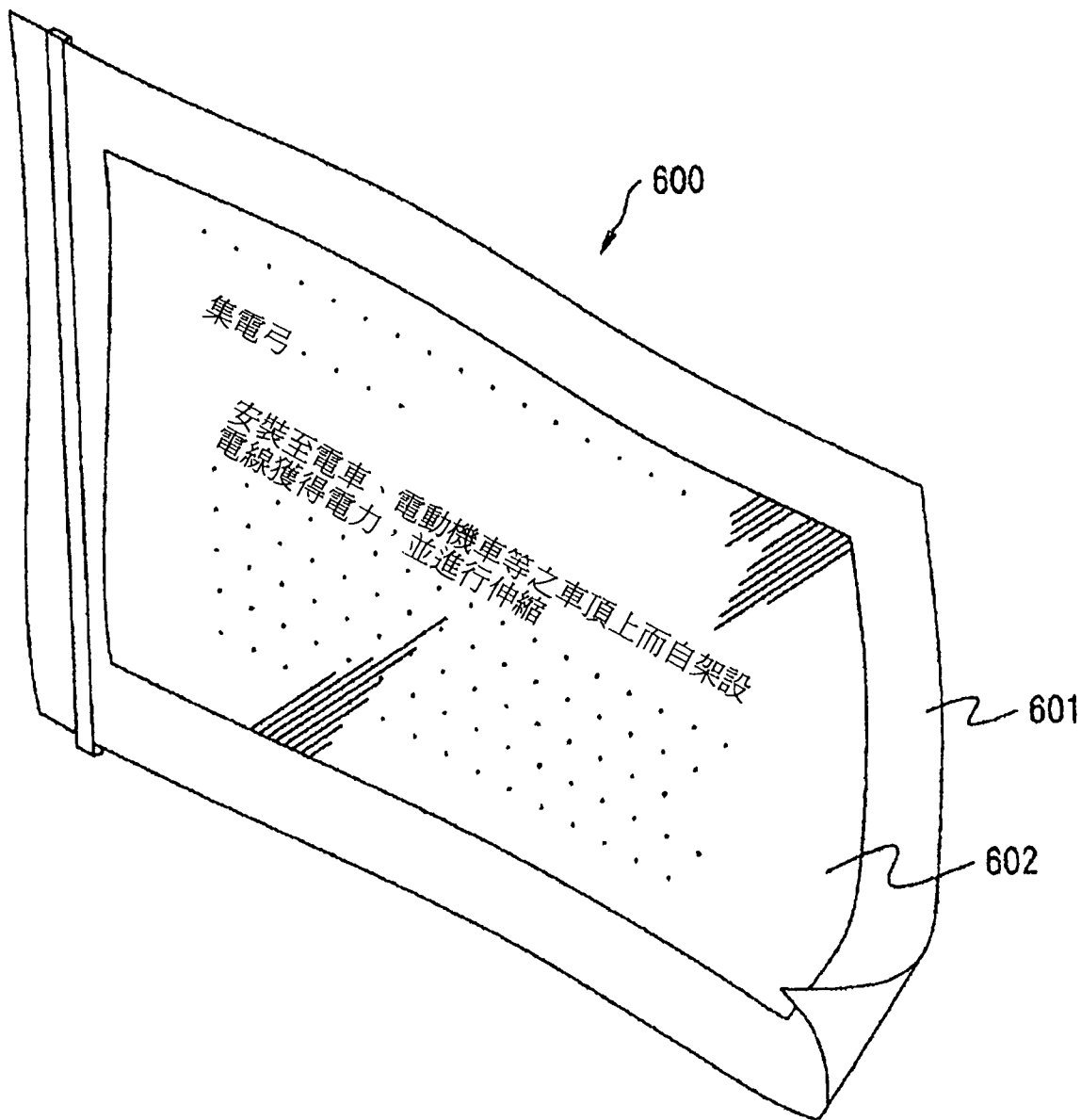


圖10

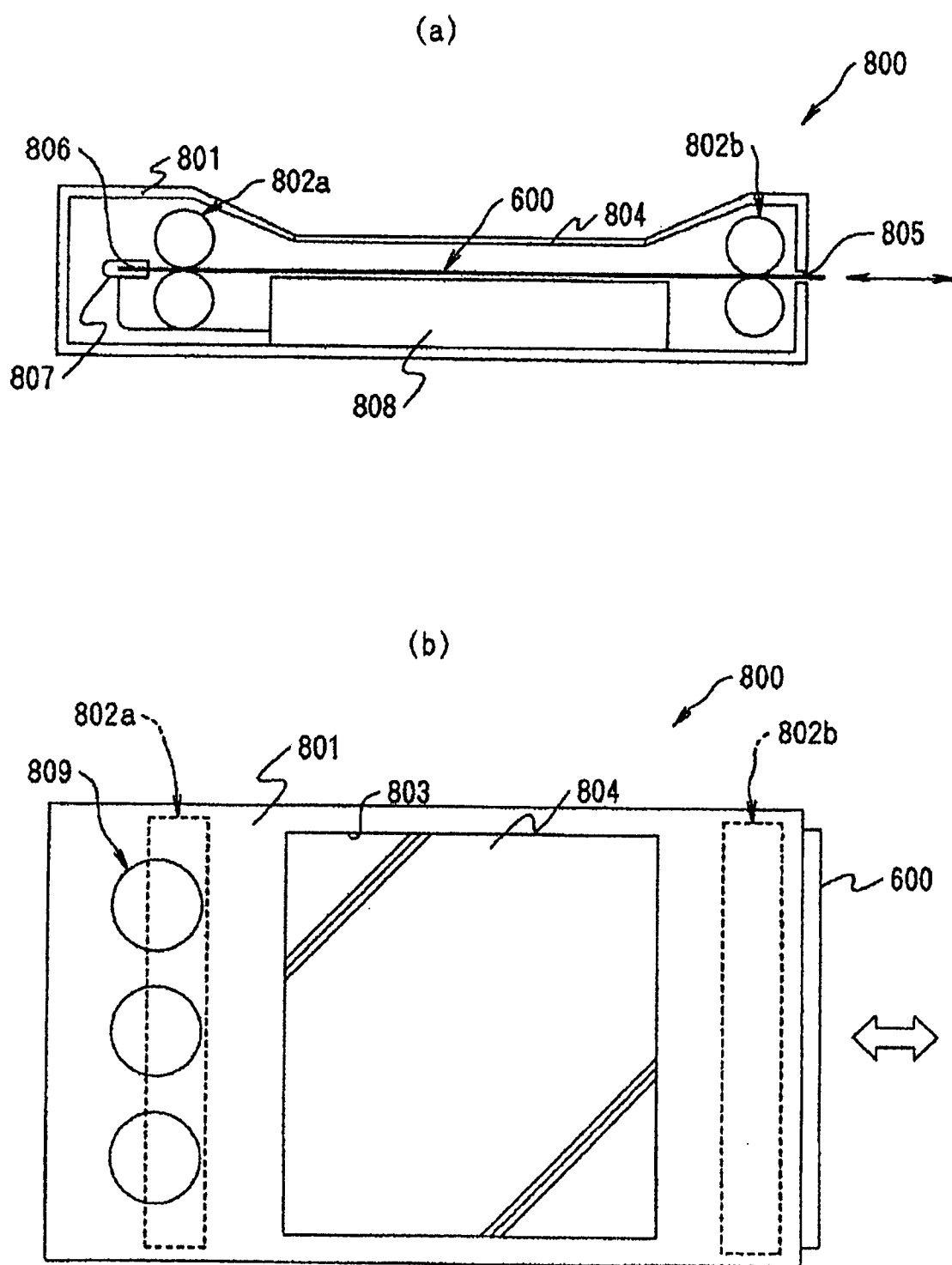


圖11