



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I617618 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：103145064

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 23 日

(51) Int. Cl. : C08L71/12 (2006.01)

C08K5/51 (2006.01)

C08L25/04 (2006.01)

C08L53/02 (2006.01)

H02S40/34 (2014.01)

(30) 優先權：2013/12/27 日本

2013-272537

(71) 申請人：旭化成化學股份有限公司 (日本) ASAHI KASEI CHEMICALS CORPORATION  
(JP)

日本

(72) 發明人：石井忠幸 ISHII, TADAYUKI (JP) ; 河野浩之 KONO, HIROYUKI (JP)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW 201024375A1

JP 2013-234288A

審查人員：楊淑珍

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 46 頁

(54) 名稱

難燃性樹脂組合物、及太陽能發電模組用連接結構體

(57) 摘要

本發明係一種難燃性樹脂組合物，其含有：(A)聚苯醚系樹脂、或聚苯醚系樹脂與苯乙烯系樹脂之混合樹脂：70~99 質量份；(B)氫化嵌段共聚物：1~30 質量份；及(C)含磷難燃劑：相對於上述(A)及上述(B)之合計 100 質量份為 5~30 質量份；且上述(A)包含(A-1)聚苯醚系樹脂：70~100 質量%、及(A-2)苯乙烯系樹脂：0~30 質量%，上述(C)包含(C-1)磷酸酯系化合物，以及(C-2)選自由特定之次磷酸鹽、特定之二次磷酸鹽、及其等之縮合物所組成之群中之至少一種。

# 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】

難燃性樹脂組合物、及太陽能發電模組用連接結構體

## 【技術領域】

本發明係關於一種難燃性樹脂組合物、及太陽能發電模組用連接結構體。

## 【先前技術】

以聚苯醚(以下亦稱為「PPE」)系樹脂(以下亦稱為「PPE系樹脂」)與苯乙烯系樹脂作為基底之混合樹脂(以下亦稱為「m-PPE樹脂」)具有如下特徵：與PPE系樹脂相比，成形加工性得到改善，且與PPE系樹脂同樣地具有優異之耐熱性，進而電特性、尺寸穩定性、耐衝擊性、耐酸性、及耐鹼性等亦優異，吸水性較低，且為低比重。

又，上述m-PPE樹脂具有如下特徵：由於不使用有害之鹵素系化合物或銻化合物即可實現難燃化，故而在環境方面或安全衛生方面亦優異。因此，上述m-PPE樹脂被大範圍地用於各種電氣、電子零件、商業機器零件、汽車零件、建材、其他各種外裝材或工業用品等之用途。

先前，對於上述m-PPE樹脂之難燃化，如上所述般不使用有害之鹵素系化合物或銻化合物，一般而言使用有機磷酸酯。

作為此種有機磷酸酯，例如可列舉：磷酸三苯酯、磷酸甲苯基二苯酯、磷酸三甲苯酯等單磷酸酯、由間苯二酚或雙酚A等酚類與三氯化磷化合物獲得之縮合磷酸酯等。

然而，若使用上述各種有機磷酸酯進行難燃化，則樹脂組合物具有如下各種問題：耐熱性等物性降低，或高溫高濕下之吸水特性降

低，或產生射出成形時之冒煙、成形時之模具污染(模具沈積物，難燃劑向模具之轉移)、及因附著物所致之成形品之不良情況(外觀不良)等。

可認為，於如上所述之有機磷酸酯中，使用由雙酚A等酚化合物與磷化合物獲得之縮合磷酸酯作為難燃化劑之樹脂組合物，上述問題相對較少(例如參照專利文獻1至3)。

另一方面，揭示有於熱塑性樹脂中調配有次磷酸鹽或二次磷酸鹽及/或其等之縮合物與特定之氮化合物作為難燃劑之樹脂組合物(例如參照專利文獻4)，但該樹脂組合物具有如下等實際應用上之問題：難燃性、耐衝擊性等並不充分，進而射出成形時難燃劑附著於模具(模具沈積物)。

又，近年來，以太陽能發電系統(例如參照專利文獻5)為代表，推進製品之長壽命化，使用年數長期化。進而，製品之設置環境亦逐漸成為苛酷之條件，因此作為重要特性，要求耐熱老化特性(長時間暴露於高溫使用環境下時維持性能之特性)、高溫、高濕環境下之製品樹脂之耐受性。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開昭55-118957號公報

[專利文獻2]日本專利特開平05-186681號公報

[專利文獻3]日本專利特開平07-053876號公報

[專利文獻4]日本專利特表2000-508365號公報

[專利文獻5]日本專利特開2010-123933號公報

## 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

如上所述，近年來，對製品之長壽命化之要求提高，使用年數

長期化，進而多數情況下設置環境亦為嚴酷之條件下，但尚未獲得即便於長時間暴露於該嚴酷之環境下之情形時亦可有效地抑制難燃性之降低的樹脂組合物。

因此，本發明之目的在於提供一種難燃性樹脂組合物，該難燃性樹脂組合物具有實際應用上良好之耐熱性、機械特性、電特性、耐水性、耐化學品性，幾乎不存在射出成形時冒煙、難燃劑附著於模具等問題，且即便於長時間暴露於高溫環境下之情形時亦可有效地抑制難燃性之降低。

#### [解決問題之技術手段]

本發明者等人為了解決上述先前技術問題而進行努力研究，結果發現，含有(A)聚苯醚系樹脂或聚苯醚系樹脂與苯乙烯系樹脂之混合樹脂、(B)氫化嵌段共聚物、及(C)特定之含磷難燃劑的難燃性樹脂組合物即便於長時間暴露於高溫環境下之情形時亦可有效地抑制難燃性之降低，從而完成本發明。

即，本發明如下所述。

#### [1]

一種難燃性樹脂組合物，其含有：

(A)聚苯醚系樹脂、或聚苯醚系樹脂與苯乙烯系樹脂之混合樹脂：70~99質量份；

(B)氫化嵌段共聚物：1~30質量份；及

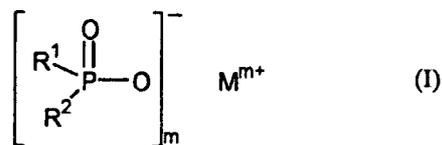
(C)含磷難燃劑：相對於上述(A)及上述(B)之合計100質量份為5~30質量份；且

上述(A)包含(A-1)聚苯醚系樹脂：70~100質量%、及(A-2)苯乙烯系樹脂：0~30質量%，

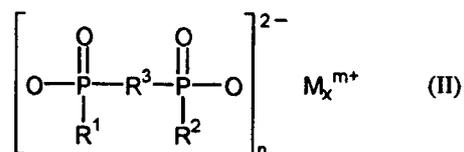
上述(C)包含(C-1)磷酸酯系化合物，以及選自由(C-2)下述通式(I)所表示之次磷酸鹽、下述通式(II)所表示之二次磷酸鹽、及其等之縮

合物所組成之群中之至少一種。

[化1]



[化2]



(上述通式(I)、(II)中， $\text{R}^1$ 及 $\text{R}^2$ 為直鏈狀或分支狀之C1~C6-烷基或C6~C10-芳基，可相同，亦可不同；

$\text{R}^3$ 為選自由直鏈狀或分支狀之C1~C10-伸烷基、C6~C10-伸芳基、C6~C10-烷基伸芳基、及C6~C10-芳基伸烷基所組成之群中之任一者；

M為選自由鈣離子、鎂離子、鋁離子、鋅離子、鈹離子、錳離子、鈉離子、鉀離子、及經陽離子化之氮鹼所組成之群中之一種以上；m為1、2或3，n為1~3，x為1或2， $2n = mx$ )

[2]

如上述[1]之難燃性樹脂組合物，其中上述(A)含有80~100質量%之上述(A-1)及0~20質量%之上述(A-2)。

[3]

如上述[1]或[2]之難燃性樹脂組合物，其中上述(A)含有90~100質量%之上述(A-1)及0~10質量%之上述(A-2)。

[4]

如上述[1]至[3]中任一項之難燃性樹脂組合物，其中

上述(C)含有：

上述(C-1)磷酸酯系化合物：50~70質量%；及

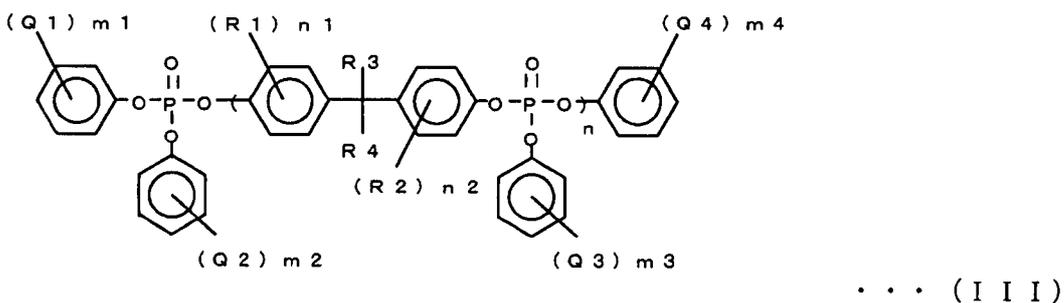
上述(C-2)選自由上述通式(I)所表示之次磷酸鹽、上述通式(II)所表示之二次磷酸鹽、及其等之縮合物所組成之群中之至少一種：30~50質量%。

[5]

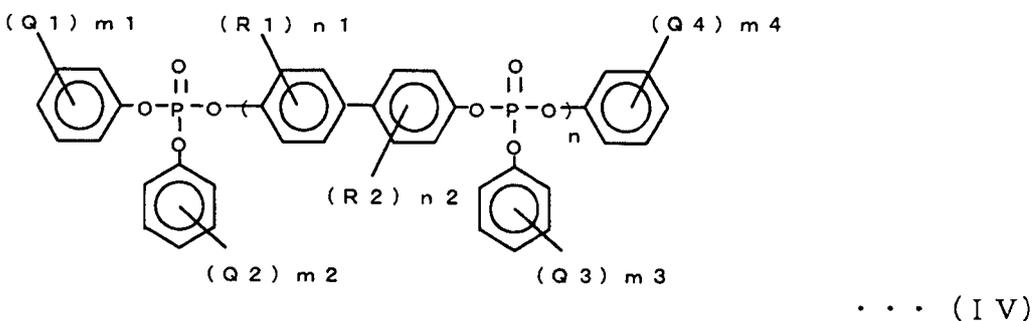
如上述[1]至[4]中任一項之難燃性樹脂組合物，其中上述(C-1)磷酸酯系化合物係

下述通式(III)或通式(IV)所表示之磷酸酯系化合物。

[化3]



[化4]



(通式(III)、(IV)中，Q1、Q2、Q3、Q4分別獨立地表示碳數1~6之烷基，R1、R2表示甲基，R3、R4分別獨立地表示氫原子或甲基；n

為1以上之整數， $n_1$ 、 $n_2$ 分別獨立地表示0~2之整數， $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$ 、 $m_4$ 分別獨立地表示0~3之整數)

[6]

如上述[1]至[5]中任一項之難燃性樹脂組合物，其進而含有0.1~5.0質量%之(D)氧化鈦。

[7]

如上述[1]至[6]中任一項之難燃性樹脂組合物，其中上述(C-2)成分之平均粒徑超過1.0  $\mu\text{m}$ 且為10  $\mu\text{m}$ 以下。

[8]

如上述[1]至[7]中任一項之難燃性樹脂組合物，其中無機填料之含量為5.0質量%以下。

[9]

如上述[1]至[8]中任一項之難燃性樹脂組合物，其中上述(B)上述氫化嵌段共聚物之Li含量為100 ppm以下。

[10]

如上述[1]至[9]中任一項之難燃性樹脂組合物，其中相對於對上述難燃性樹脂組合物之厚度1.5 mm之射出成形體藉由熱重量測定(測定條件 於氮氣氛圍下以20°C/min速度自室溫升溫至700°C)獲得之殘渣量，將上述難燃性樹脂組合物之厚度1.5 mm之射出成形體於150°C、500小時之條件下進行熱老化之後，藉由上述熱重量測定獲得之殘渣量之增加率為12%以下。

[11]

如上述[1]至[10]中任一項之難燃性樹脂組合物，其中將上述難燃性樹脂組合物之厚度1.5 mm之射出成形體於150°C、500小時之條件下進行熱老化之後的UL(Underwriters Laboratories Inc.，美國保險商實驗室)標準之UL-94所規定之難燃性為V-1以上。

[12]

如上述[1]至[11]中任一項之難燃性樹脂組合物，其中將上述難燃性樹脂組合物之厚度1.5 mm之射出成形體於150°C、500小時之條件下進行熱老化之後的UL標準之UL-94所規定之難燃性為V-0。

[13]

一種太陽能發電模組用連接結構體，其包含如上述[1]至[12]中任一項之難燃性樹脂組合物。

[14]

如上述[13]之太陽能發電模組用連接結構體，其係太陽能發電模組用接線盒(junction box)。

[15]

如上述[13]之太陽能發電模組用連接結構體，其係太陽能發電模組用連接器。

[發明之效果]

根據本發明，可獲得如下難燃性樹脂組合物，該難燃性樹脂組合物具有實際應用上良好之耐熱性、機械特性、電特性、耐水性、耐化學品性，幾乎不存在射出成形時冒煙、難燃劑附著於模具等問題，且即便於長時間暴露於高溫環境下之情形時亦可有效地抑制難燃性之降低。

**【圖式簡單說明】**

無

**【實施方式】**

以下，對用以實施本發明之形態(以下稱為「本實施形態」)進行詳細說明。

以下之本實施形態係用以說明本發明之例示，並非將本發明限定於以下內容之宗旨。本發明可於其主旨之範圍內適當變化而實施。

## [難燃性樹脂組合物]

本實施形態之難燃性樹脂組合物含有：

(A)聚苯醚系樹脂、或聚苯醚系樹脂與苯乙烯系樹脂之混合樹脂：70~99質量份；

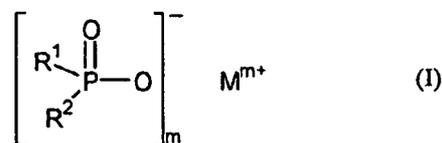
(B)氫化嵌段共聚物：1~30質量份；及

(C)含磷難燃劑：相對於上述(A)及上述(B)之合計100質量份為5~30質量份；且

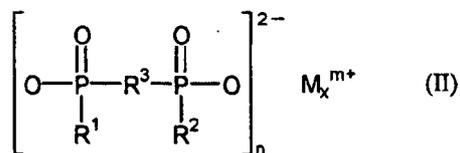
上述(A)包含(A-1)聚苯醚系樹脂：70~100質量%、及(A-2)苯乙烯系樹脂：0~30質量%，

上述(C)包含(C-1)磷酸酯系化合物，(C-2)選自由下述通式(I)所表示之次磷酸鹽、下述通式(II)所表示之二次磷酸鹽、及其等之縮合物所組成之群中之至少一種。

[化5]



[化6]



(上述通式(I)、(II)中， $\text{R}^1$ 及 $\text{R}^2$ 為直鏈狀或分支狀之C1~C6-烷基或C6~C10-芳基，且可相同，亦可不同；

$\text{R}^3$ 為選自由直鏈狀或分支狀之C1~C10-伸烷基、C6~C10-伸芳基、C6~C10-烷基伸芳基、及C6~C10-芳基伸烷基所組成之群中之

任一者；

M為選自由鈣離子、鎂離子、鋁離子、鋅離子、鈹離子、錳離子、鈉離子、鉀離子、及經陽離子化之氮鹼所組成之群中之一種以上；m為1、2或3，n為1~3，x為1或2， $2n = mx$ )

((A)聚苯醚系樹脂、或聚苯醚系樹脂與苯乙烯系樹脂之混合樹脂)

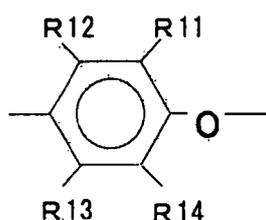
本實施形態之難燃性樹脂組合物含有(A)聚苯醚系樹脂、或聚苯醚系樹脂與苯乙烯系樹脂之混合樹脂(有時記載為(A)成分、(A))。

(A)成分包含(A-1)聚苯醚系樹脂：70~100質量%、及(A-2)苯乙烯系樹脂：0~30質量%。

<(A-1)聚苯醚系樹脂>

作為本實施形態中使用之(A-1)聚苯醚系樹脂，可使用包含下述通式(V)之結構單元之均聚物、及具有下述通式(V)之結構單元之共聚物(以下，有時亦簡稱為「聚苯醚」)中之任一者。

[化7]



... (V)

(上述通式(V)中，O為氧原子，R11~R14分別獨立地表示選自由氫原子、鹵基、一級或二級低級烷基(此處，所謂「低級烷基」係指C1~C8之烷基)、苯基、鹵烷基、胺基烷基、烴氧基、及鹵代烴氧基(其中，至少兩個碳原子隔開鹵素原子與氧原子)所組成之群中之任一者)

作為聚苯醚系樹脂之均聚物，並不限定於以下，例如可列舉：聚(2,6-二甲基-1,4-苯醚)、聚(2-甲基-6-乙基-1,4-苯醚)、聚(2-甲基-6-苯基-1,4-苯醚)、聚(2,6-二氯-1,4-苯醚)等。

作為聚苯醚系樹脂之共聚物，並不限定於以下，例如可列舉：2,6-二甲基苯酚與其他酚類之共聚物(例如，如日本專利特公昭52-17880號公報所記載之與2,3,6-三甲基苯酚之共聚物或與2-甲基-6-丁基苯酚之共聚物)。

該等之中，作為聚苯醚系樹脂，就機械物性之平衡或生產性之觀點而言，較佳為聚(2,6-二甲基-1,4-苯醚)、2,6-二甲基苯酚與2,3,6-三甲基苯酚之共聚物、或其等之混合物。

作為本實施形態中使用之聚苯醚系樹脂之製造方法，並不限定於以下，例如可列舉：美國專利第3306874號說明書、美國專利第3306875號說明書、美國專利第3257357號說明書及美國專利第3257358號說明書、日本專利特開昭50-51197號公報、日本專利特公昭52-17880號公報、及日本專利特開昭63-152628號公報等所記載之公知之製造方法。

關於聚苯醚系樹脂之對比黏度(reduced viscosity)(0.5 g/dl氯仿溶液，30℃，利用烏氏型黏度管進行測定)，就成形流動性與物性平衡之觀點而言，較佳為0.30 dl/g~0.65 dl/g之範圍。更佳為0.40 dl/g~0.60 dl/g之範圍，進而較佳為0.45 dl/g~0.55 dl/g之範圍。

若對比黏度為0.30 dl/g以上，則耐衝擊強度或耐化學品性優異。又，若對比黏度為0.65 dl/g以下，則成形流動性優異。

於本實施形態中，即便為摻合有兩種以上之對比黏度不同之聚苯醚系樹脂者，亦可較佳地使用。

又，本實施形態中使用之(A-1)聚苯醚系樹脂亦可包含全部或部分經改性之改性聚苯醚。

此處所謂之改性聚苯醚，係指經如下改性化合物改性的聚苯醚，該改性化合物係於分子結構內具有至少一個碳-碳雙鍵或三鍵，且具有至少一個選自由羧酸基、酸酐基、胺基、羥基及縮水甘油基所組成之群中之任一者。改性化合物可僅單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

作為上述改性聚苯醚之製造方法，並不限定於以下，例如可列舉：於自由基起始劑之存在下或不存在下，(1)於100°C以上且未達聚苯醚之玻璃轉移溫度之範圍之溫度下不使聚苯醚熔融而與改性化合物進行反應之方法；(2)於聚苯醚之玻璃轉移溫度以上且360°C以下之範圍之溫度下與改性化合物熔融混練而進行反應之方法；(3)於未達聚苯醚之玻璃轉移溫度之溫度下使聚苯醚與改性化合物於溶液中進行反應之方法等，該等任一方法均可，但就生產性之觀點而言，較佳為(1)或(2)之方法。

繼而，對用以製造改性聚苯醚之於上述分子結構內具有至少一個碳-碳雙鍵或三鍵並且具有至少一個選自由羧酸基、酸酐基、胺基、羥基及縮水甘油基所組成之群中之任一者的改性化合物(以下有時簡稱為改性化合物)進行說明。

作為於上述分子內具有碳-碳雙鍵且同時具有羧酸基或酸酐基之改性化合物，並不限定於以下，例如可列舉：順丁烯二酸、反丁烯二酸、氯順丁烯二酸、順-4-環己烯-1,2-二羧酸、及其等之酸酐等。

尤其，就與聚苯醚系樹脂之反應性之觀點而言，較佳為反丁烯二酸、順丁烯二酸、順丁烯二酸酐，更佳為反丁烯二酸、順丁烯二酸酐。

又，該等不飽和二羧酸之2個羧基中之1個或2個成為酯之化合物亦可用作改性化合物。

作為於上述分子內具有碳-碳雙鍵且同時具有縮水甘油基之改性

化合物，並不限定於以下，例如可列舉：烯丙基縮水甘油醚、丙烯酸縮水甘油酯、甲基丙烯酸縮水甘油酯、環氧化天然油脂等。該等之中，較佳為丙烯酸縮水甘油酯、甲基丙烯酸縮水甘油酯。

作為於分子內具有碳-碳雙鍵且同時具有羥基之改性化合物，並不限定於以下，例如可列舉：烯丙醇、4-戊烯-1-醇、1,4-戊二烯-3-醇等通式 $C_nH_{2n-1}OH$ 、 $C_nH_{2n-3}OH$ ( $n$ 為正整數)之不飽和醇、通式 $C_nH_{2n-5}OH$ 、 $C_nH_{2n-7}OH$ ( $n$ 為正整數)等不飽和醇。

上述改性化合物可分別單獨使用，亦可組合兩種以上而使用。

關於製造改性聚苯醚時之改性化合物之添加量，若相對於聚苯醚100質量份為0.1質量份以上，則易於表現因聚苯醚之改性而產生之效果，若為10質量份以下，則不易表現因改性所致之副作用，因此就改性之效率之觀點而言，較佳為相對於聚苯醚100質量份為0.1~10質量份，更佳為0.3~5質量份，進而較佳為0.5~3質量份。

關於使用自由基起始劑製造改性聚苯醚時之自由基起始劑之添加量，若相對於聚苯醚100質量份為0.001質量份以上，則改性效率優異。又，若為1質量份以下，則不易產生該改性聚苯醚之低分子量化，因此就改性率與物性平衡之觀點而言，較佳為相對於聚苯醚100質量份為0.001~1質量份，更佳為0.01~0.5質量份，進而較佳為0.05~0.3質量份。

又，改性化合物對改性聚苯醚之加成率較佳為相對於改性聚苯醚100質量%為0.01~5質量%，更佳為0.05~3質量%，進而較佳為0.1~1質量%。

於改性聚苯醚中，若未反應之改性化合物及/或改性化合物之聚合物為未達5質量%之量、較佳為3質量%以下之量、更佳為1質量%以下之量，則亦可殘留。

<(A-2)苯乙烯系樹脂>

本實施形態之難燃性樹脂組合物中所含之上述(A)成分係上述(A-1)聚苯醚系樹脂、或上述(A-1)聚苯醚系樹脂與(A-2)苯乙烯系樹脂(以下有時記載為(A-2)成分)之混合物。

所謂(A-2)苯乙烯系樹脂係指苯乙烯系化合物、或使苯乙烯系化合物和可與該苯乙烯系化合物進行共聚之化合物於膠質聚合物之存在下或不存在下進行聚合而獲得之共聚物。

作為上述苯乙烯系化合物，並不限定於以下，例如可列舉：苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、2,4-二甲基苯乙烯、單氯苯乙烯、對甲基苯乙烯、對第三丁基苯乙烯、乙基苯乙烯等，較佳為苯乙烯。

作為可與上述苯乙烯系化合物進行共聚之化合物，並不限定於以下，例如可列舉：甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯等甲基丙烯酸酯類；丙烯腈、甲基丙烯腈等不飽和腈化合物類；順丁烯二酸酐等酸酐等。

可與上述苯乙烯系化合物進行共聚之化合物之使用量較佳為相對於上述苯乙烯系化合物和可與該苯乙烯系化合物進行共聚之化合物之合計量100質量%為20質量%以下，更佳為15質量%以下。

作為上述膠質聚合物，並不限定於以下，例如可列舉：共軛二烯系橡膠、共軛二烯與芳香族乙烯化合物之共聚物、乙烯-丙烯共聚物系橡膠等。

具體而言，較佳為聚丁二烯及苯乙烯-丁二烯共聚物。

又，於使用不飽和膠質聚合物之情形時，較佳為使用部分地經氫化之不飽和度80~20%之聚丁二烯、或含有90%以上之1,4-順鍵之聚丁二烯。

作為(A-2)苯乙烯系樹脂，並不限定於以下，例如可列舉：均聚苯乙烯、橡膠改性聚苯乙烯(HIPS)、苯乙烯-丙烯腈共聚物(AS樹脂)、苯乙烯-膠質聚合物-丙烯腈共聚物(ABS樹脂)、其他苯乙烯系共

聚物等。

作為(A-2)苯乙烯系樹脂，就與聚苯醚系樹脂之相溶性之觀點而言，較佳為均聚苯乙烯及橡膠改性聚苯乙烯(HIPS)。

於本實施形態之難燃性樹脂組合物中，為了表現充分之難燃性，(A-1)聚苯醚系樹脂及(A-2)苯乙烯系樹脂之質量比於將兩者之合計設為100質量%時，設為(A-1)聚苯醚系樹脂70~100質量%、(A-2)苯乙烯系樹脂30~0質量%之範圍內。

為了獲得難燃性特別優異之難燃性樹脂組合物，較佳為(A-1)聚苯醚系樹脂80~100質量%、(A-2)苯乙烯系樹脂20~0質量%之範圍，更佳為(A-1)聚苯醚系樹脂90~100質量%、(A-2)苯乙烯系樹脂10~0質量%之範圍。

#### ((B)氫化嵌段共聚物)

本實施形態之難燃性樹脂組合物含有(B)氫化嵌段共聚物(有時記載為(B)成分、(B))。

本實施形態中使用之(B)氫化嵌段共聚物係指將芳香族乙烯化合物與共軛二烯系化合物之嵌段共聚物例如苯乙烯與共軛二烯化合物之嵌段共聚物，即包含聚苯乙烯嵌段及共軛二烯化合物聚合物嵌段之嵌段共聚物進行氫化而獲得之氫化嵌段共聚物。

關於利用氫化之源自共軛二烯化合物之不飽和鍵之氫化率，就耐熱穩定性之觀點而言，較佳為60%以上，更佳為80%以上，進而較佳為95%以上。

作為氫化前之嵌段共聚物之結構，於該嵌段共聚物為苯乙烯與共軛二烯化合物之嵌段共聚物之情形時，若將苯乙烯嵌段鏈記為S、將二烯化合物嵌段鏈記為B，則可列舉：S-B-S、S-B-S-B、(S-B)<sub>4</sub>-Si、S-B-S-B-S等。

又，二烯化合物聚合物嵌段之環結構可任意選擇。

共軛二烯化合物聚合物嵌段之乙烯基鍵量(1,2-乙烯基鍵與3,4-乙烯基鍵之合計)相對於二烯化合物聚合物之總鍵量(1,2-乙烯基鍵、3,4-乙烯基鍵、1,4-共軛鍵之合計)，較佳為2~60%，更佳為8~40%之範圍。

(B)氫化嵌段共聚物之數量平均分子量較佳為100,000~400,000，更佳為150,000~350,000，進而較佳為200,000~300,000。

(B)若氫化嵌段共聚物之數量平均分子量為100,000以上，則可獲得耐衝擊性優異之難燃性樹脂組合物。

(B)與氫化嵌段共聚物之數量平均分子量成比例地，本實施形態之難燃性樹脂組合物之耐衝擊性提高，又，若(B)氫化嵌段共聚物之數量平均分子量為400,000以下，則熔融擠出時之負載較低，而可獲得加工流動性優異之難燃性樹脂組合物，且(B)氫化嵌段共聚物於難燃性樹脂組合物中之分散性優異。

(B)氫化嵌段共聚物較佳為，於該(B)氫化嵌段共聚物具有苯乙烯聚合物嵌段鏈之情形時，至少一個苯乙烯聚合物嵌段鏈之數量平均分子量為15,000以上。更佳為20,000以上且50,000以下。進而較佳為所有苯乙烯聚合物嵌段鏈之數量平均分子量為15,000以上。

關於(B)氫化嵌段共聚物，於該(B)氫化嵌段共聚物具有苯乙烯聚合物嵌段鏈之情形時，若苯乙烯聚合物嵌段鏈之數量平均分子量為上述範圍，則(B)氫化嵌段共聚物中之苯乙烯聚合物嵌段鏈所占之比率並無特別限定，但就耐衝擊性之觀點而言，較佳為10~70質量%，更佳為20~50質量%，進而較佳為30~40質量%。

作為(B)氫化嵌段共聚物，亦可併用組成或結構不同之兩種以上之氫化嵌段共聚物。

例如，可列舉：併用鍵結苯乙烯聚合物嵌段含量50質量%以上之氫化嵌段共聚物與鍵結苯乙烯聚合物嵌段含量30質量%以下之氫化嵌

段共聚物、併用分子量不同之氫化嵌段共聚物彼此、或併用如上所述之苯乙烯與共軛二烯之嵌段共聚物、與將含有苯乙烯及共軛二烯之無規共聚物嵌段之嵌段共聚物進行氫化獲得之氫化無規嵌段共聚物。

再者，所謂「鍵結苯乙烯聚合物嵌段含量」係指(B)氫化嵌段共聚物中之苯乙烯聚合物嵌段鏈所占之比率。

(B)氫化嵌段共聚物較佳為作為殘留金屬成分之Li(鋰)含量為100 ppm以下。藉由使Li含量為100 ppm以下，本實施形態之難燃性樹脂組合物成為長期之耐熱老化性或熱老化後之難燃性優異者。

就相同之觀點而言，(B)氫化嵌段共聚物之Li含量更佳為50 ppm以下，進而較佳為20 ppm以下。

再者，上述Li含量可藉由於利用乾式灰化即稱量試樣投入坩堝中，使用燃燒器加熱或電爐等於500~600°C下進行5~20分鐘熱處理之方法進行預處理之後，使用THERMO FISHER SCIENTIFIC公司製造之iCAP6300 Duo並應用ICP-AES法(Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry，感應耦合電漿原子發射光譜法)而進行測定。

於本實施形態之難燃性樹脂組合物中，(B)氫化嵌段共聚物之含量相對於上述(A)成分70~99質量份為1~30質量份之範圍。較佳為2~25質量份，更佳為5~20質量份。

(B)若氫化嵌段共聚物之含量為1質量份以上，則於本實施形態之難燃性樹脂組合物中可獲得優異之衝擊強度，若為30質量份以下，則與(A)聚苯醚系樹脂之相溶性優異，且耐衝擊性較高，可獲得彎曲彈性模數或彎曲強度等剛性優異之難燃性樹脂組合物。

(B)氫化嵌段共聚物於本實施形態之難燃性樹脂組合物中呈粒子狀分散，其平均粒徑較佳為0.1~3 μm，更佳為0.2~2.0 μm，進而較佳為0.3~1.0 μm。

(B)若氫化嵌段共聚物之平均粒徑為0.1 μm~3.0 μm之範圍，則本實施形態之難燃性樹脂組合物之耐衝擊性優異。

再者，上述所謂平均粒徑，如下所述般設為重量平均粒徑。

以下，表示分散於本實施形態之難燃性樹脂組合物中之(B)氫化嵌段共聚物之平均粒徑之測定方法。

可應用如下方法：首先，依據ISO-15103製作拉伸試片，其次自該拉伸試片製作超薄切片，將該超薄切片以四氧化釷染色後，拍攝透過型電子顯微鏡照片，並使用該照片算出其重量平均粒徑。

具體而言，自使用本實施形態之難燃性樹脂組合物成形之試片製作超薄切片，將該超薄切片以四氧化釷染色後，拍攝透過型電子顯微鏡照片。

使用25,000倍之透過型電子顯微鏡照片，測定分散於難燃性樹脂組合物之試片中之各(B)氫化嵌段共聚物之粒徑，如以下般算出重量平均粒徑。

此時，由於分散粒子之形狀不規則，故而各分散粒徑藉由假設記為與分散粒子相當之圓，讀取其直徑而代替。

作為具體例，於25,000倍之上述照片中，計數直徑1 mm以上之分散粒子，讀取範圍設為1-2 mm、2-3 mm、3-5 mm、5-7 mm、7-10 mm、10-14 mm、14-18 mm、18-22 mm。

每個讀取範圍之中心徑(Di)分別相當於0.06 μm、0.10 μm、0.16 μm、0.24 μm、0.34 μm、0.48 μm、0.64 μm、0.80 μm。

可根據讀取範圍之各中心徑(Di)及個數(Ni)，藉由下述式算出重量平均粒徑。

$$\text{重量平均粒徑}(\mu\text{m}) = \Sigma[(D_i)^4 \times (N_i)] / \Sigma[(D_i)^3 \times (N_i)]$$

((C)含磷難燃劑)

本實施形態之難燃性樹脂組合物含有(C)含磷難燃劑(有時記載為

(C)成分、(C))。

(C)含磷難燃劑包含(C-1)磷酸酯系化合物及(C-2)特定之次磷酸鹽類。

(C)含磷難燃劑之含量根據所需之難燃性等級而有所不同，但相對於(A)成分及(B)成分之合計100質量份為5~30質量份之範圍，較佳為10~25質量份之範圍，更佳為15~20質量份。

藉由使(C)含磷難燃劑之含量相對於(A)成分及(B)成分之合計100質量份為5質量份以上，本實施形態之難燃性樹脂組合物可獲得優異之難燃性，藉由為30質量份以下，可獲得優異之耐熱性。

#### <(C-1)磷酸酯系化合物>

(C-1)磷酸酯系化合物係為了實現難燃性之提高而添加。

(C-1)磷酸酯系化合物只要為一般用作難燃劑之有機磷酸酯，則可使用任意者。

作為(C-1)磷酸酯系化合物，並不限定於以下，例如可列舉：磷酸三苯酯、磷酸三壬基苯酯、間苯二酚雙(二苯基磷酸酯)、間苯二酚雙[二(2,6-二甲基苯基)磷酸酯]、2,2-雙{4-[雙(苯氧基)磷醯氧基]苯基}丙烷、2,2-雙{4-[雙(甲基苯氧基)磷醯氧基]苯基}丙烷等。

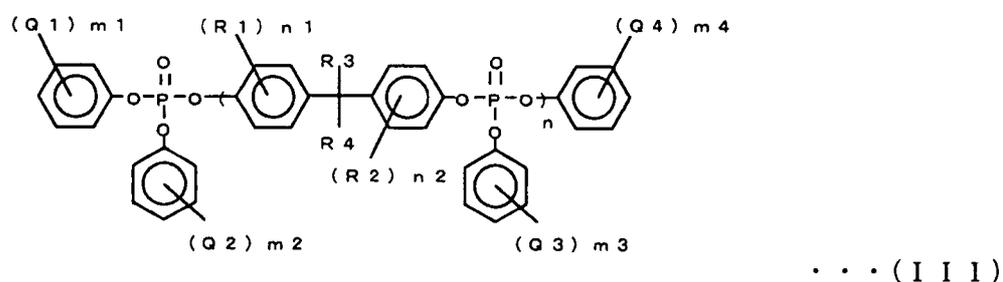
進而，除上述以外，作為(C-1)磷酸酯系難燃劑，例如可列舉：磷酸三甲酯、磷酸三乙酯、磷酸三丁酯、磷酸三辛酯、磷酸三丁氧基乙酯、磷酸三甲苯酯、磷酸甲苯苯酯、磷酸辛基二苯酯、磷酸二異丙基苯酯等磷酸酯系難燃劑；4-羥基-2,3,5,6-四溴苄基磷酸二苯酯、4-羥基-3,5-二溴苄基磷酸二甲酯、4-羥基-3,5-二溴苄基磷酸二苯酯、磷酸三(氯乙基)酯、磷酸三(二氯丙基)酯、磷酸三(氯丙基)酯、雙(2,3-二溴丙基)-2,3-二氯丙基磷酸酯、磷酸三(2,3-二溴丙基)酯、磷酸雙(氯丙基)酯單辛酯、磷酸羥壬基二苯酯、磷酸苯基壬基苯基羥壬酯、磷酸苯基二壬基苯酯等單磷酸酯化合物；及芳香族縮合磷酸酯化合物等。

該等之中，就加工時之氣體產生較少、熱穩定性等優異而言，較佳為芳香族縮合磷酸酯化合物。

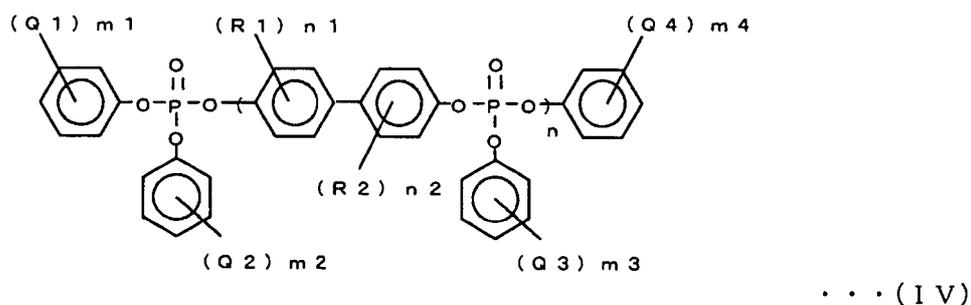
上述芳香族縮合磷酸酯化合物一般已市售，並不限定於以下，例如可列舉：大八化學工業股份有限公司之CR741、CR733S、PX200、ADEKA股份有限公司之FP600、FP700、FP800等。

作為本實施形態中使用之(C-1)磷酸酯，較佳為下述通式(III)或下述通式(IV)所表示之磷酸酯。

[化8]



[化9]



(通式(III)、(IV)中，Q1、Q2、Q3、Q4分別獨立地表示碳數1~6之烷基，R1、R2表示甲基，R3、R4分別獨立地表示氫原子或甲基；n為1以上之整數，n1、n2分別獨立地表示0~2之整數，m1、m2、m3、m4分別獨立地表示0~3之整數)

上述通式(III)及(IV)所表示之磷酸酯系化合物中，關於各分子，

n為1以上之整數，較佳為1~3之整數。

於上述通式(III)及(IV)所表示之磷酸酯系化合物中，較佳為列舉上述通式(III)中之m1、m2、m3、m4、n1、及n2為0，且R3及R4為甲基之縮合磷酸酯。

又，較佳為列舉含有如下磷酸酯50質量%以上者，該磷酸酯係上述通式(III)中之Q1、Q2、Q3、Q4、R3、及R4為甲基，n1及n2為0，m1、m2、m3、及m4為1~3之整數的縮合磷酸酯，且n之範圍為1~3之整數，尤其n為1。

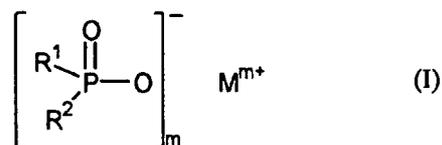
該等縮合磷酸酯化合物中，更佳為列舉酸值為0.1以下(依據JIS K2501獲得之值)之縮合磷酸酯化合物。

#### <(C-2)次磷酸鹽>

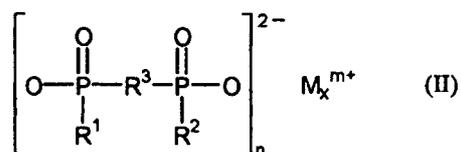
本實施形態之難燃性樹脂組合物含有特定之(C-2)次磷酸鹽作為(C)含磷難燃劑。

(C-2)次磷酸鹽係選自由下述通式(I)所表示之次磷酸鹽、下述通式(II)所表示之二次磷酸鹽、及其等之縮合物所組成之群中之至少一種。

[化10]



[化11]



(通式(I)、(II)中， $R^1$ 及 $R^2$ 為直鏈狀或分支狀之C1~C6-烷基或C6~C10-芳基，且可相同，亦可不同；

$R^3$ 為選自由直鏈狀或分支狀之C1~C10-伸烷基、C6~C10-伸芳基、C6~C10-烷基伸芳基、及C6~C10-芳基伸烷基所組成之群中之任一者；

M為選自由鈣離子、鎂離子、鋁離子、鋅離子、鈹離子、錳離子、鈉離子、鉀離子、及經陽離子化之氮鹼所組成之群中之一種以上；m為1、2或3，n為1~3，x為1或2， $2n = mx$ )

本實施形態中使用之(C-2)成分之次磷酸鹽、二次磷酸鹽、及其等之縮合物(以下有時記載為次磷酸鹽類)可藉由歐州專利申請案公開第699708號公報或日本專利特開平08-73720號公報所記載之公知之方法進行製造。

作為(C-2)次磷酸鹽類之製造方法，並不限定於以下，例如可列舉藉由於水溶液中使次磷酸與金屬碳酸鹽、金屬氫氧化物或金屬氧化物進行反應而製造之方法，此外亦可藉由溶膠-凝膠法等進行製造。

次磷酸鹽類一般為單體性化合物，但依存於反應條件，根據環境亦包含作為縮合度為1~3之縮合物之低聚物性次磷酸鹽。

作為構成上述(C-2)次磷酸鹽類之次磷酸，並不限定於以下，例如可列舉：二甲基次磷酸、乙基甲基次磷酸、二乙基次磷酸、甲基-正丙基次磷酸、甲烷二(甲基次磷酸)、苯-1,4-(二甲基次磷酸)、甲基苯基次磷酸、二苯基次磷酸及其等之混合物。

又，作為上述(C-2)次磷酸鹽類之構成上述式(I)、(II)中之M之金屬離子成分，可列舉：選自由鈣離子、鎂離子、鋁離子、鋅離子、鈹離子、錳離子、鈉離子、鉀離子、及經陽離子化之氮鹼所組成之群中之一種以上，就熱穩定性之觀點而言，較佳為選自鈣離子、鎂離子、鋁離子、鋅離子之一種以上。

又，作為上述經陽離子化之氮鹼，可列舉：氨、三聚氰胺、三乙醇胺等經陽離子化之鹼基。

作為上述(C-2)次磷酸鹽類，並不限定於以下，例如可列舉：二甲基次磷酸鈣、二甲基次磷酸鎂、二甲基次磷酸鋁、二甲基次磷酸鋅、乙基甲基次磷酸鈣、乙基甲基次磷酸鎂、乙基甲基次磷酸鋁、乙基甲基次磷酸鋅、二乙基次磷酸鈣、二乙基次磷酸鎂、二乙基次磷酸鋁、二乙基次磷酸鋅、甲基-正丙基次磷酸鈣、甲基-正丙基次磷酸鎂、甲基-正丙基次磷酸鋁、甲基-正丙基次磷酸鋅、甲烷二(甲基次磷酸)鈣、甲烷二(甲基次磷酸)鎂、甲烷二(甲基次磷酸)鋁、甲烷二(甲基次磷酸)鋅、苯-1,4-(二甲基次磷酸)鈣、苯-1,4-(二甲基次磷酸)鎂、苯-1,4-(二甲基次磷酸)鋁、苯-1,4-(二甲基次磷酸)鋅、甲基苯基次磷酸鈣、甲基苯基次磷酸鎂、甲基苯基次磷酸鋁、甲基苯基次磷酸鋅、二苯基次磷酸鈣、二苯基次磷酸鎂、二苯基次磷酸鋁、二苯基次磷酸鋅。

尤其，就抑制難燃性、模具沈積物之觀點而言，較佳為二甲基次磷酸鈣、二甲基次磷酸鋁、二甲基次磷酸鋅、乙基甲基次磷酸鈣、乙基甲基次磷酸鋁、乙基甲基次磷酸鋅、二乙基次磷酸鈣、二乙基次磷酸鋁、二乙基次磷酸鋅。

上述(C-2)成分較佳為平均粒徑(d50%)為0.2  $\mu\text{m}$ 以上且未達40  $\mu\text{m}$ 之粒子。更佳為超過0.5  $\mu\text{m}$ 且為30  $\mu\text{m}$ 以下，進而較佳為超過0.5  $\mu\text{m}$ 且為20  $\mu\text{m}$ 以下，進而更佳為超過1.0  $\mu\text{m}$ 且為10  $\mu\text{m}$ 以下。

作為用以獲得上述範圍之平均粒徑之(C-2)成分之粒子的方法，並無特別限定，例如可列舉將上述數值範圍之粒徑以上之次磷酸鹽類之塊分散於特定溶劑中並進行濕式粉碎、分級之方法。

尤其，藉由使用平均粒徑超過0.5  $\mu\text{m}$ 且為20  $\mu\text{m}$ 以下之微粉末，於本實施形態之難燃性樹脂組合物中不僅表現出更高之難燃性，而且

成形品之耐衝擊性、流動性及外觀顯著改善，故而較佳。

作為本實施形態之難燃性樹脂組合物中之(C-2)成分之粒徑分佈，較佳為自粒徑較小者起25%之粒徑(d25%)與75%之粒徑(d75%)之比(d75%/d25%)超過1.0且為5.0以下。更佳為1.2~4.0，進而較佳為1.5~3.0。

藉由使用上述(d75%/d25%)之值超過1.0且為5.0以下之次磷酸鹽類作為(C-2)成分，可顯著提高本實施形態之難燃性樹脂組合物之面衝擊強度。

上述平均粒徑(d50%)、及粒徑分佈設為使用雷射繞射/散射式粒度分佈測定裝置測定之基於體積基準之粒徑者，又，設為使用3%異丙醇水溶液作為次磷酸鹽類之分散介質測定之值。

具體而言，可藉由如下方式求出，即，使用雷射繞射/散射式粒度分佈測定裝置LA-910(堀場製作所股份有限公司製造)，以3%異丙醇水溶液之分散介質進行空白測定之後，將測定試樣以成為規定透過率(95%~70%)之方式加入並進行測定。

再者，試樣向分散介質中之分散係藉由照射1分鐘超音波而進行。

又，本實施形態中使用之(C-2)次磷酸鹽類只要無損本發明之效果，則亦可殘留未反應物或副生成物。

本實施形態中使用之(C)含磷難燃劑中之(C-1)磷酸酯系化合物與(C-2)次磷酸鹽類之較佳質量比(C-1)/(C-2)較佳為10/90~90/10，更佳為30/70~80/20，進而較佳為50/50~70/30。

若(C-1)成分為(C)成分中之10質量%以上，則成形品之外觀提高並且耐衝擊性提高。若為90質量%以下，則耐熱穩定性提高，耐熱老化後之難燃性提高。

又，藉由使質量比(C-1)/(C-2)為50/50~70/30，可獲得耐熱老化

後之難燃性提高並且外觀及耐衝擊性優異之難燃性樹脂組合物。

#### ((D)氧化鈦)

本實施形態中使用之熱塑性樹脂組合物可進而含有(D)氧化鈦(以下有時記載為(D)成分、(D))。

藉由含有(D)氧化鈦，耐熱穩定性提高，耐熱老化後之難燃性提高。

本實施形態之難燃性樹脂組合物中之(D)成分之含量較佳為0.1~5.0質量%，更佳為0.3~3.0質量%，進而較佳為0.5~1.5質量%。

藉由將(D)成分之含量設為0.1質量%以上，耐熱老化後之難燃性提高，藉由設為5.0質量%以下，可確保衝擊強度。

關於(D)氧化鈦之1次粒徑，就分散性及製造時之操作性之平衡之觀點而言，較佳為0.01~0.5 μm，更佳為0.02~0.4 μm，進而較佳為0.05~0.3 μm。

(D)氧化鈦亦可包含鋁、鎂、氧化鋇鈦、錫等含水氧化物及/或氧化物或硬脂酸等高級脂肪酸鹽或有機矽化合物之至少一種作為表面處理劑。

(D)氧化鈦可藉由乾式法或濕式法進行製造。

又，(D)氧化鈦之結晶結構可為金紅石型、銳鈦礦型之任一者，但就本實施形態中使用之熱塑性樹脂組合物之熱穩定性之觀點而言，較佳為金紅石型。

#### (無機填料)

就難燃性及耐熱老化後之難燃性之觀點而言，本實施形態之難燃性樹脂組合物較佳為不含無機填料。

尤其，於使用本實施形態之難燃性樹脂組合物作為太陽能發電模組用連接結構體之材料之情形時，就耐熱老化性、衝擊強度之觀點而言，較佳為不含無機填料。

於本實施形態之難燃性樹脂組合物含有無機填料之情形時，該無機填料之含量較佳為5.0質量%以下，更佳為3.0質量%以下，進而較佳為實質上不含。

作為無機填料，並不限定於以下，例如可列舉：玻璃纖維、鈦酸鉀纖維、石膏纖維、黃銅纖維、不鏽鋼纖維、鋼纖維、陶瓷纖維、硼晶鬚纖維、雲母、滑石、矽石、高嶺土、煨燒高嶺土、矽灰石、硬矽鈣石、磷灰石、玻璃珠、薄片狀玻璃、著色用碳黑等纖維狀、粒狀、板狀、或針狀之無機質強化材料。

該等無機填料可僅單獨使用一種，亦可組合兩種以上而使用。

又，無機填料亦可使用偶合劑等表面處理劑利用公知之方法進行表面處理者。

(其他成分)

<油>

本實施形態之難燃性樹脂組合物除含有上述(A)~(C)成分、視需要添加之(D)氧化鈦、無機填料以外，亦可含有特定之其他成分。

作為該其他成分，例如可列舉油。

上述油係指於30℃下為液狀之無機或有機油脂。

該油亦可為合成油、礦物油、動物油、植物油等任一者。

具體而言，可列舉：大豆油、亞麻仁油等植物油、以環烷系油、石蠟系油、芳香族系油、苜基甲苯等為代表之熱媒用油，較佳為環烷系油、石蠟系油、芳香族系油，更佳為石蠟系油。

該等油一般係組合芳香族環、環烷環及石蠟鏈之三種成分而成之混合物，且關於各者相對於混合物之總碳之比率，石蠟鏈之碳數占50%以上者被稱為石蠟系油，環烷環碳數為30~45%者被稱為環烷系油，芳香族碳數多於30%者被稱為芳香族系油。

再者，詳細而言，上述石蠟系油係包含含有芳香環之化合物、

含有環烷環之化合物及石蠟系化合物之三者的數量平均分子量100~10000之範圍之烴系化合物之混合物，且石蠟系化合物之含量為50質量%以上。

更詳細而言係以石蠟系化合物為50~90質量%、含有環烷環之化合物為10~40質量%、含有芳香環之化合物為5質量%以下之量組合而成之數量平均分子量為100~2000之間者，較佳為200~1500之間者。

上述石蠟系油已市售，並不限定於以下，例如可列舉DIANA PROCESS OIL PW-380(出光石油化學股份有限公司製造)等。

關於對本實施形態之難燃性樹脂組合物之油之添加方法，並無特別限定。例如，可於難燃性樹脂組合物之熔融混練時以液體狀態添加，亦可預先調配於上述(B)氫化嵌段共聚物中。尤其，較佳為將油預先混合於(B)氫化嵌段共聚物中之方法。

此時之較佳油量較佳為相對於(B)氫化嵌段共聚物100質量份設為未達70質量份，更佳為未達60質量份。

#### <除(C)成分以外之難燃劑>

本實施形態之難燃性樹脂組合物亦可進而含有除上述(C)成分以外之難燃劑。

作為除該(C)以外之難燃劑，亦較佳為實質上不含鹵素之無機或有機難燃劑。

作為除該(C)以外之難燃劑，並不限定於以下，例如可列舉：氫氧化鎂、氫氧化鋁等公知之無機難燃劑；聚磷酸銨、聚磷酸三聚氰胺、聚磷酸蜜勒胺、聚磷酸蜜白胺、聚磷酸蜜龍胺等磷酸系含氮化合物；如日本專利特開平11-181429號公報所記載之磷腈系化合物；如蜜龍胺或蜜勒胺之環狀氮化合物；聚矽氧油類、紅磷、硼酸鋅或其他公知之難燃劑。

#### <抗滴落劑>

本實施形態之難燃性樹脂組合物亦可含有例如以四氟乙烯等為代表之氟系聚合物作為抗滴落劑。

該氟系聚合物之含量較佳為於本實施形態之難燃性樹脂組合物中未達2質量%。

#### <熱塑性彈性體>

於本實施形態之難燃性樹脂組合物中，可進而添加聚乙烯或聚丙烯等聚烯烴、乙烯-丙烯共聚物、乙烯-丁烯共聚物、乙烯-辛烯共聚物等烯烴系熱塑性彈性體。

藉此，可實現自模具之脫模性之提高。

上述烯烴系熱塑性彈性體尤其較佳為與包含以芳香族乙烯化合物為主體之聚合物嵌段及以共軛二烯化合物為主體之聚合物嵌段之嵌段共聚物併用。

上述烯烴系熱塑性彈性體之量於將本實施形態之難燃性樹脂組合物設為100質量%時，較佳為0.1~10質量%，更佳為0.5~5質量%，進而較佳為1.0~3.0質量%。

於本實施形態之難燃性樹脂組合物中，除上述成分以外，亦可於無損本發明之效果之範圍內視需要於任意階段添加加成成分。

作為加成成分，並不限定於以下，例如可列舉：塑化劑(低分子量聚烯烴、聚乙二醇、脂肪酸酯類等)、抗靜電劑、成核劑、流動性改良劑、填充劑、補強劑、各種過氧化物、展佈劑、銅系熱穩定劑、以受阻酚系抗氧化劣化劑為代表之有機系熱穩定劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、及光穩定劑等。

該等成分之具體之較佳添加量係於難燃性樹脂組合物中分別設為10質量%以下，更佳為未達5質量%，進而較佳為3質量%以下。

#### [難燃性樹脂組合物之製造方法]

本實施形態之難燃性樹脂組合物可藉由使用特定之加工機械將

上述(A)~(C)成分、及視需要之上述(D)氧化鈦、無機填料、及各種其他成分進行混合而製造。

作為用以製造本實施形態之難燃性樹脂組合物之具體加工機械，並不限定於以下，例如可列舉：單軸擠出機、雙軸擠出機、輥、捏合機、布拉本德塑性測定儀(Brabender plastograph)、班布里混合機(Banbury mixer)等，其中較佳為雙軸擠出機，更佳為具備上游側供給口及1處以上之下游側供給口之雙軸擠出機。

用以獲得本實施形態之難燃性樹脂組合物之熔融混練溫度並無特別限定，但考慮到混練狀態等，通常可自240~360℃中任意地選擇獲得適宜之難燃性樹脂組合物之條件。

以此方式獲得之難燃性樹脂組合物可藉由先前公知之各種方法例如射出成形或擠出成形而加工成各種零件之成形體。

#### [難燃性樹脂組合物之特性]

本實施形態之難燃性樹脂組合物之耐熱老化性優異，具體而言，較佳為相對於對厚度1.5 mm之射出成形體利用熱重量測定裝置藉由熱重量測定(測定條件 於氮氣氛圍下以20℃/min之速度自室溫升溫至700℃)獲得之殘渣量，將上述難燃性樹脂組合物之厚度1.5 mm之射出成形體於150℃、500小時之條件下進行熱老化之後，藉由上述熱重量測定獲得之殘渣量之增加率為12%以下。

藉由使上述殘渣量之增加率為12%以下，可獲得抑制熱老化後之難燃性降低之效果。

上述殘渣量之增加率可藉由併用(C-1)磷酸酯系化合物與(C-2)次磷酸鹽類而進行控制，可藉由下述實施例所記載之方法進行測定。殘渣量之增加率越少，耐熱老化性越優異，因此並無特別下限。

再者，上述殘渣量之增加率進而較佳為11%以下。

本實施形態之難燃性樹脂組合物之成形體之難燃性優異，具體

而言，厚度1.5 mm之射出成形體於150°C、500小時之條件下進行熱老化之後的UL標準之UL-94所規定之難燃性較佳為V-1以上，更佳為V-0。

如上所述般，於本實施形態之難燃性樹脂組合物中含有：(A)聚苯醚系樹脂、或聚苯醚系樹脂與苯乙烯系樹脂之混合樹脂70~99質量份、(B)氫化嵌段共聚物1~30質量份、及相對於上述(A)成分與(B)成分之合計100質量份為5~30質量份之(C)含磷難燃劑，且上述(C)含磷難燃劑設為(C-1)磷酸酯系化合物，(C-2)選自由特定之次膦酸鹽、特定之二次膦酸鹽、及其等之縮合物所組成之群中之至少一種者，藉此具有實際應用上良好之耐熱性、機械特性、電特性、耐水性、耐化學品性，幾乎不存在射出成形時冒煙、難燃劑附著於模具等問題，且即便於長時間暴露於高溫環境下之情形時亦可有效地抑制難燃性之降低。

#### [用途]

本實施形態之難燃性樹脂組合物尤其可用於耐熱性、難燃性、電特性較為重要之用途，可適宜地用於電氣、電子零件及汽車用電氣電子零件。

上述電氣零件可用作作為產業用機器之商業機、計測器、底盤、電氣機器之內部部分零件、家電相關機器等之電源轉接器、記錄媒體或其驅動器、感測器機器、端子台、能量環境領域之二次電池、燃料電池或太陽電池、太陽熱發電、地熱發電、風力發電、智慧型電錶等中使用之電氣電子零件、構成送電設備之電氣零件、纜線終端、汽車零件尤其太陽能發電用模組連接器及太陽電池用接線盒等太陽能發電模組用連接結構體、油電混合汽車、電動汽車用零件。

以下，藉由實施例進而詳細地說明本發明之實施形態。

#### [實施例]

以下，列舉具體之實施例及比較例對本發明進行詳細說明，但本發明並不限定於以下之實施例。

再者，以下，表示實施例及比較例中所使用之測定方法、原材料。

[測定方法]

#### (1)難燃性(UL-94)

使用實施例及比較例中所製造之樹脂組合物，藉由東芝機械股份有限公司製造之IS-100GN型射出成形機(將料缸溫度設定為320℃，將模具溫度設定為80℃)使燃燒試驗用試片成形。

基於UL規格之UL-94所規定之垂直燃燒試驗，使用厚度1.5 mm之射出成形試片進行燃燒試驗。

關於5個試片，各接觸火焰兩次，合計進行10次，測定淬熄時間之平均秒數及最大秒數，如以下般賦予等級。

(等級)

於5個一組試驗中，測定合計10次之燃燒時間，將任一次之燃燒時間均為10秒以內，10次之燃燒時間之合計為50秒以內，且滴加物未引起綿製品著火者設為「V-0」，將任一次之燃燒時間均為30秒以內，10次之燃燒時間之合計為250秒以內，且滴加物未引起綿製品著火者設為「V-1」，將任一次之燃燒時間均為30秒以內，10次之燃燒時間之合計為250秒以內，且滴加物引起綿製品著火者設為「V-2」，將該評價基準以下者設為「notV」。

再者，該燃燒性之試驗結果示於表1、表2中之「耐熱老化性 0 hr」。

#### (2)耐熱老化特性

基於UL規格之UL-94所規定之垂直燃燒試驗，使用厚度1.5 mm之射出成形試片，於設定為150℃之空氣循環烘箱內實施300小時及500

小時之兩種熱老化之後，於室溫23℃、濕度50%之狀態下放置24小時，其後分別與上述(1)同樣地進行燃燒試驗。

關於5個試片，各接觸火焰兩次，合計進行10次，測定淬熄時間之平均秒數及最大秒數，與上述同樣地賦予等級。

再者，將實施熱老化之後之變形較大而無法測定者設為「無法」。

### (3)夏比衝擊強度

將實施例及比較例之樹脂組合物顆粒於100℃下乾燥2小時。

自乾燥後之樹脂組合物顆粒，使用東芝機械股份有限公司製造之IS-100GN型射出成形機(將料缸溫度設定為280℃，將模具溫度設定為80℃)依據ISO-15103使試片成形。

依據ISO-179，對上述試片於中央賦予缺口(切口)，而使夏比缺口衝擊試片成形。

關於該夏比缺口衝擊試片，依據ISO-179測定23℃下之夏比衝擊強度作為耐衝擊性評價。

### (4)外觀

將實施例及比較例之樹脂組合物顆粒於100℃乾燥2小時。

自乾燥後之樹脂組合物顆粒，使用東芝機械股份有限公司製造之IS-100GN型射出成形機(將料缸溫度設定為280℃，將模具溫度設定為80℃)使50 mm×90 mm×2.5 mm之平板成形，目視觀察平板表面之粗糙狀態，按以下基準進行評價。

幾乎無表面粗糙者設為○，有少許粗糙者設為△，較多粗糙者設為×。

### (5)模具沈積物(MD)

將實施例及比較例之樹脂組合物顆粒於80℃下乾燥2小時後，利用東芝機械股份有限公司製造之IS-100GN型射出成形機(將料缸溫度

設定為310°C，將模具溫度設定為80°C)使上述之UL94之試片(厚度1.5 mm)成形時，於擦拭模具表面之後，於完全填充至約1 cm程度而短路之壓力下實施30次射出連續成形。

其後，以目視確認有無於模具之成形片模穴末端部產生之固形附著物之量，按以下基準進行評價。

於幾乎未見到附著物之情形時設為○，於明顯見到附著物之情形時設為×，於介於該等中間而略微見到附著物之情形時設為△。

#### (6)殘渣量之增加量率

準備用於上述難燃性(UL-94)評價之試片、及將上述試片於設定為150°C之空氣循環烘箱內實施500小時之熱老化之後於室溫23°C、濕度50%之狀態下放置24小時的熱老化後之試片。

其後，將各試片之中央部(切除自端部起3 mm之部分後之部分)之一部分切細為約1 mg，並將其稱量約5 mg，利用熱重量測定裝置測定殘渣量。

殘渣量之測定係利用RIGAKU股份有限公司製造之Thermo PLUS2 TG8120，於試片量：約5 mg、測定範圍：室溫～700°C、升溫速度：20°C/min、氛圍：氮氣、氮氣流量：200 ml/min之條件下進行，將700°C下之殘留試樣重量(%)作為殘渣量進行評價。

殘渣量之增加率(%)係利用下述式算出。

殘渣量之增加率(%)

$$= [(使用熱老化後之試片之情形時之殘渣量 - 熱老化前之試片之殘渣量) / (熱老化前之試片之殘渣量)] \times 100$$

[原材料]

((A)聚苯醌系樹脂、苯乙烯系樹脂)

(A-1)聚苯醌系樹脂(以下為PPE)

聚(2,6-二甲基-1,4-苯醌)[商品名：S201A 旭化成化學股份有限公

司製造]

(A-2) 苯乙烯系樹脂

耐衝擊性聚苯乙烯(以下為HIPS)[商品名：PSJ polystyrene H9302，PS JAPAN股份有限公司製造]

((B) 氫化嵌段共聚物)

基於以下所示之氫化嵌段共聚物之製造方法及氫化嵌段共聚物之Li減少方法，獲得如下氫化嵌段共聚物。

(B-1)：殘留Li量 < 1 ppm

(B-2)：殘留Li量 = 64 ppm

< 氫化嵌段共聚物之製造方法 >

將正丁基鋰作為聚合觸媒，於環己烷溶液中將四氫呋喃作為乙烯含量調節劑，使苯乙烯與丁二烯進行陰離子嵌段共聚。繼而，將雙(環戊二烯基)二氯化鈦與正丁基鋰作為氫化觸媒，基於日本專利特開昭59-133203號公報記載之方法，於氫壓5 kg/cm<sup>2</sup>、溫度50℃下進行2小時氫化。丁二烯嵌段部分之雙鍵之90%以上被氫化，苯乙烯嵌段部分之苯環幾乎未被氫化而殘留。

作為結果，製造出苯乙烯嵌段含量32質量%、重量平均分子量260,000、氫化率99%之嵌段共聚物。殘留Li量為100 ppm。

此處，關於聚合物結構，藉由使單體之添加量變化而進行控制，關於分子量，藉由使觸媒量變化而進行控制。

再者，苯乙烯含量係利用紫外分光光度計(UV)而測定，重量平均分子量係利用凝膠滲透層析法而測定。

氫化率係使用核磁共振裝置(NMR)而測定。

殘留Li量係利用ICP-AES法而測定。

< 氫化嵌段共聚物之Li減少操作 >

[對氫化嵌段共聚物(B-1)之Li減少操作]

利用泵將上述中合成之氫化嵌段共聚物(Li含量100 ppm)之環己烷溶液(17質量%)及相對於該溶液為0.5容積倍之水輸送至旋轉分散機並進行混合。

此處，旋轉分散機係使用SUPRATON 200型(CLIP公司〈德國〉，混合部之容積：30 cm<sup>3</sup>)。

上述旋轉分散機係具有嚙合結構之高速旋轉分散機，轉子/定子為梳齒狀。

又，混合溫度設為60℃，聚合物溶液於混合機中之滯留時間設為1.0 sec，旋轉分散機之轉數設為7600(rpm)。再者，此時之P/V值為 $25 \times 10^4$ (kw/m<sup>3</sup>)，周速為28(m/s)。

於利用上述旋轉分散機進行處理後，將氫化嵌段共聚物溶液與水之混合物送至加溫至70℃之分離槽，於上層(氫化嵌段共聚物溶液層)中，添加相對於該氫化嵌段共聚物100質量份為0.5質量份之十八烷基-3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯並進行混合。

其後，進而進行下述蒸汽汽提處理。

於對上述氫化嵌段共聚物進行蒸汽汽提時，作為屑粒化劑，使用相對於汽提帶之水為30 ppm之 $\alpha$ -(對壬基苯基)- $\omega$ -羥基聚(氧乙烯)之二氫二烯磷酸酯與單氫二烯磷酸酯之混合物(聚(氧乙烯)氧乙烯單元之平均值為9~10)，於90~98℃之溫度下去除溶劑。

溶劑去除槽內之漿料中之聚合物屑粒之濃度均為約5質量%。

繼而，將上述中獲得之屑粒狀嵌段共聚物之水分散漿料送至旋轉式篩網，獲得含水率約45質量%之含水屑粒。

將該含水屑粒送至單螺桿擠出機型擠水機，獲得經脫水之氫化嵌段共聚物(B-1)。

所獲得之氫化嵌段共聚物(B-1)之殘留Li量未達1 ppm。

<氫化嵌段共聚物(B-2)>

利用泵將上述中合成之氫化嵌段共聚物之環己烷溶液(20質量%)及相對於該氫化嵌段共聚物溶液為0.2容積倍之水送至旋轉分散機並進行混合。

旋轉分散機使用CAVITRON 1010型(日鐵礦業股份有限公司，混合部之容積：4 cm<sup>3</sup>)。

上述旋轉分散機係具有嚙合結構之高速旋轉分散機，且轉子/定子為孔打開之形狀。

以下，與氫化嵌段共聚物(B-1)同樣地進行處理，獲得氫化嵌段共聚物(B-2)。

所獲得之氫化嵌段共聚物(B-2)之殘留Li量為64 ppm。

((C)含磷難燃劑)

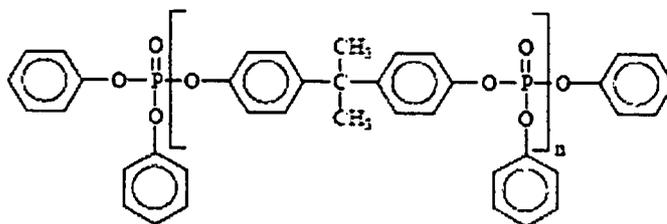
<(C-1)磷酸酯系化合物>

(FR-1)

雙酚A系縮合磷酸酯「商品名：CR-741 大八化學股份有限公司製造」

以下之化學式係n=1者為主成分(以利用液體層析法分析所得之面積比計約85%)且酸值=0.01之磷化合物。

[化12]

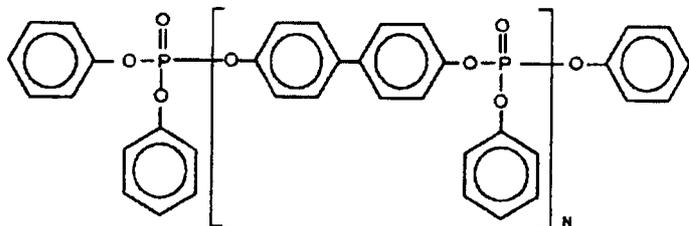


(FR-2)

聯苯系縮合磷酸酯「商品名：ADEKASTAB FP-800 ADEKA股份有限公司製造」

以下之化學式係N=1者為主成分(以利用液體層析法分析所得之面積比計約85%)之磷化合物。

[化13]



<(C-2)次磷酸鹽類>

(FR-3)次磷酸鹽「商品名：Exolit OP 930 CLARIANT公司製造」

平均粒徑 3 μm

(FR-4)次磷酸鹽「商品名：Exolit OP 1230 CLARIANT公司製造」

平均粒徑 20 μm

(其他難燃劑)

(FR-5)

包含由三聚氰胺及磷酸形成之加成物之含氮難燃劑

聚磷酸三聚氰胺[商品名：Melapur200/70 BASF股份有限公司製造]

(FR-6)

三聚氰胺氰尿酸酯「商品名：MC6000 日產化學工業股份有限公司製造」

(FR-7)

氫氧化鎂「商品名：Kisuma5 共和科學協業股份有限公司製造」

((D)氧化鈦)

(D-1)

氧化鈦「商品名：RT-C30 Huntsman股份有限公司製造」

平均粒徑 0.2  $\mu\text{m}$

((E)聚烯烴)

(LDPE)

低密度聚乙烯「商品名：Suntec LD M2004 旭化成化學股份有限公司製造」

((F)熱穩定劑)

(F-1)

受阻酚系抗氧化劑「商品名：IRGANOX 565 BASF JAPAN股份有限公司製造」

(F-2)

亞磷酸酯系抗氧化劑「商品名：IRGFOS 168 BASF JAPAN股份有限公司製造」

[實施例1~11]、[比較例1~8]

使用雙軸擠出機[ZSK-26MC：COPERION公司製造(德國)]，將料缸溫度設定為上游側320 $^{\circ}\text{C}$ ～下游側280 $^{\circ}\text{C}$ 。

按照下述表1、表2所示之調配比率(質量份)，自上游供給口供給(A)成分、(B)成分、及(C)成分、及除該(A)～(C)成分以外之其他成分。

其中，(C)成分中(FR-1)液體之磷酸酯係自下游之壓入噴嘴供給而進行熔融混練。

再者，此時之螺桿轉數設為300轉/分鐘，噴出量設為15 kg/h。

又，藉由於料缸塊設置開口部(通風口)，並進行減壓抽吸而進行殘留揮發之去除。此時之減壓度(壓力)為0.09 MPa。

將自模嘴擠出之股線冷卻，利用切割器進行連續切斷而獲得約

為長度3 mm×直徑3 mm之樹脂組合物顆粒。

使用所獲得之樹脂組合物顆粒實施上述各種評價。

將評價結果與各成分之調配比率一併示於下述表1及表2。

[表1]

			實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	實施例7	實施例8	實施例9	實施例10	實施例11	
(組成)	成分：質量份													
(A)	(A-1)	PPE	90.0	90.0	90.0	80.0	70.0	70.0	70.0	80.0	90.0	90.0	90.0	
	(A-2)	PS	5.0	5.0	5.0	15.0	25.0	25.0	25.0		5.0	5.0	5.0	
(B)	(B-2)	64 ppm	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0		20.0	5.0	5.0	5.0	
	(B-1)	1 ppm>							5.0					
(C)	(C-1)	FR-1	10.0	7.5	5.0	7.5	7.5	7.5	7.5	10.0		12.5	7.5	
		FR-2									10.0			
	(C-2)	FR-3	5.0	7.5	10.0	7.5	7.5	7.5	7.5	10.0	5.0	2.5		
		FR-4											7.5	
	(其他)	FR-5												
		FR-6												
		FR-7												
(D)	(D-1)	Tio2					2.0							
(E)	(LDPE)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
(F)	(F-1)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	(F-2)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
全部			116.2	116.2	116.2	116.2	116.2	118.2	116.2	121.2	116.2	116.2	116.2	
(樹脂組合物之材料特性)														
耐熱老化性	UL-94 · 1.5 mm	0 hr 等級	V-0											
		150°C 300 Hr 等級	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1	V-0	
		150°C 500 Hr 等級	V-0	V-0	V-0	V-1	V-1	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1	V-0	
夏比衝擊強度		kJ/m2	20	18	16	18	19	18	18	37	20	20	15	
外觀			○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	△	
MD			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
(樹脂組合物之解析)														
殘渣量(～700°C)	0 hr	wt%	28.0	27.6	28.4	-	19.8	-	-	21.7	-	-	-	
		150°C 500 Hr wt%	31.0	30.5	31.6	-	21.8	-	-	24.0	-	-	-	
殘渣量之增加率	150°C 500 Hr	%	10.7	10.5	11.3	-	10.1	-	-	10.6	-	-	-	

[表2]

			比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	
(組成)	成分：質量份										
(A)	(A-1)	PPE	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	60.0	40.0	80.0	
	(A-2)	PS	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	35.0	55.0		
(B)	(B-2)	64 ppm	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	20.0	
	(B-1)	1 ppm>									
(C)	(C-1)	FR-1	15.0		7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	20.0	
		FR-2									
	(C-2)	FR-3		15.0				7.5	7.5		
		FR-4									
	(其他)	FR-5			7.5						
		FR-6				7.5					
		FR-7					7.5				
(D)	(D-1)	Tio2									
(E)	(LDPE)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
(F)	(F-1)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	(F-2)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
全部			116.2	116.2	116.2	116.2	116.2	116.2	116.2	121.2	
(樹脂組合物之材料特性)											
耐熱老化性	0 hr	等級	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1	V-0	V-1	V-0	
	UL-94, 1.5 mm	150°C 300 Hr	等級	notV	V-1	notV	notV	notV	V-1	無法	notV
		150°C 500 Hr	等級	notV	notV	notV	notV	notV	notV	無法	notV
夏比衝擊強度	kJ/m2		15	7	14	14	14	16	11	42	
外觀			○	×	○	○	○	○	○	○	
MD			○	○	×	×	○	○	○	○	
(樹脂組合物之解析)											
殘渣量(~700°C)	0 hr	wt%	33.1	32.5	33.3	32.9	34.2	-	-	23.9	
	150°C 500 Hr	wt%	38.5	36.6	38.4	37.7	39.3	-	-	27.7	
殘渣量之增加率	%		16.3	12.6	15.3	14.6	14.9	-	-	15.9	

本申請案係基於2013年12月27日向日本專利局提出申請之日本專利申請案(日本專利特願2013-272537)者，其內容作為參照被引入本文中。

**[產業上之可利用性]**

本發明之難燃性樹脂組合物作為太陽能發電模組之接線盒或連接器、電氣、電子領域之連接器、斷路器、電磁開關等之零件、以繼電器塊體為代表之汽車領域之電氣零件等之零件材料，具有產業上之可利用性。

**【符號說明】**

無

## 發明摘要

※ 申請案號：103145064

※ 申請日：103/12/23

*C08L 71/12* (2006.01)

*C08K 5/51* (2006.01)

※IPC 分類：*C08L 25/04* (2006.01)

*C08L 53/02* (2006.01)

*H02S 40/34* (2014.01)

**【發明名稱】**

難燃性樹脂組合物、及太陽能發電模組用連接結構體

**【中文】**

本發明係一種難燃性樹脂組合物，其含有：

(A)聚苯醚系樹脂、或聚苯醚系樹脂與苯乙烯系樹脂之混合樹脂：70～99質量份；

(B)氫化嵌段共聚物：1～30質量份；及

(C)含磷難燃劑：相對於上述(A)及上述(B)之合計100質量份為5～30質量份；且

上述(A)包含(A-1)聚苯醚系樹脂：70～100質量%、及(A-2)苯乙烯系樹脂：0～30質量%，

上述(C)包含(C-1)磷酸酯系化合物，以及(C-2)選自由特定之次磷酸鹽、特定之二次磷酸鹽、及其等之縮合物所組成之群中之至少一種。

**【英文】**

無

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**無

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

無

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：**

無

## 申請專利範圍

1. 一種難燃性樹脂組合物，其含有：

(A)聚苯醚系樹脂、或聚苯醚系樹脂與苯乙烯系樹脂之混合樹脂：70~99質量份；

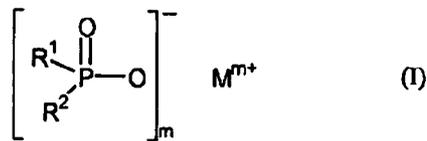
(B)氫化嵌段共聚物：1~30質量份；及

(C)含磷難燃劑：相對於上述(A)及上述(B)之合計100質量份為5~30質量份；且

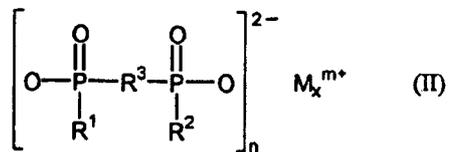
上述(A)包含(A-1)聚苯醚系樹脂：70~100質量%、及(A-2)苯乙烯系樹脂：0~30質量%，

上述(C)包含(C-1)磷酸酯系化合物，以及(C-2)選自由下述通式(I)所表示之次膦酸鹽、下述通式(II)所表示之二次膦酸鹽、及其等之縮合物所組成之群中之至少一種：

[化1]



[化2]



(上述通式(I)、(II)中， $\text{R}^1$ 及 $\text{R}^2$ 為直鏈狀或分支狀之C1~C6-烷基或C6~C10-芳基，可相同，亦可不同；

$\text{R}^3$ 為選自由直鏈狀或分支狀之C1~C10-伸烷基、C6~C10-伸芳基、C6~C10-烷基伸芳基、及C6~C10-芳基伸烷基所組成之

群中之任一者；

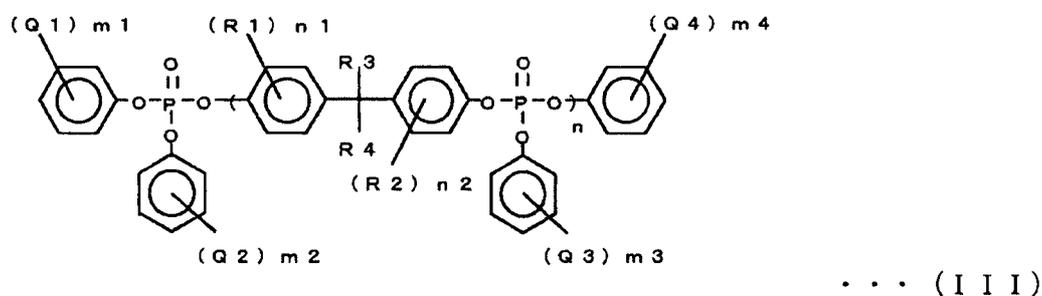
M為選自由鈣離子、鎂離子、鋁離子、鋅離子、鈹離子、錳離子、鈉離子、鉀離子、及經陽離子化之氮鹼所組成之群中之一種以上；m為1、2或3，n為1~3，x為1或2， $2n = mx$ ），

其中上述(C-2)成分之平均粒徑超過 $1.0 \mu\text{m}$ 且為 $10 \mu\text{m}$ 以下，  
質量比(C-1)/(C-2)係50/50~70/30。

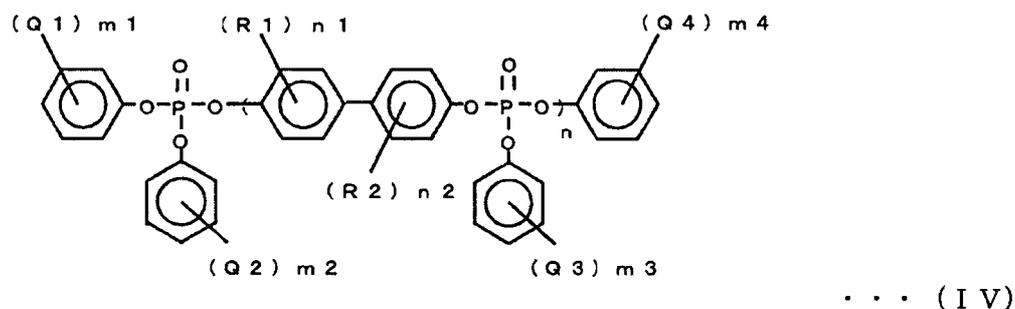
2. 如請求項1之難燃性樹脂組合物，其中上述(A)含有80~100質量%之上述(A-1)及0~20質量%之上述(A-2)。
3. 如請求項1或2之難燃性樹脂組合物，其中上述(A)含有90~100質量%之上述(A-1)及0~10質量%之上述(A-2)。
4. 如請求項1或2之難燃性樹脂組合物，其中上述(C-1)磷酸酯系化合物係

下述通式(III)或通式(IV)所表示之磷酸酯系化合物：

[化3]



[化4]



(通式(III)、(IV)中，Q1、Q2、Q3、Q4分別獨立地表示碳數1~6之烷基，R1、R2表示甲基，R3、R4分別獨立地表示氫原子或甲基；n為1以上之整數，n1、n2分別獨立地表示0~2之整數，m1、m2、m3、m4分別獨立地表示0~3之整數)。

5. 如請求項1或2之難燃性樹脂組合物，其進而含有0.1~5.0質量%之(D)氧化鈦。
6. 如請求項1或2之難燃性樹脂組合物，其中無機填料之含量為5.0質量%以下。
7. 如請求項1或2之難燃性樹脂組合物，其中上述(B)上述氫化嵌段共聚物之Li含量為100 ppm以下。
8. 如請求項1或2之難燃性樹脂組合物，其中相對於對上述難燃性樹脂組合物之厚度1.5 mm之射出成形體藉由熱重量測定(測定條件 於氮氣氛圍下以20°C/min速度自室溫升溫至700°C)獲得之殘渣量，將上述難燃性樹脂組合物之厚度1.5 mm之射出成形體於150°C、500小時之條件下進行熱老化之後，藉由上述熱重量測定獲得之殘渣量之增加率為12%以下。
9. 如請求項1或2之難燃性樹脂組合物，其中將上述難燃性樹脂組合物之厚度1.5 mm之射出成形體於150°C、500小時之條件下進行熱老化之後的UL規格之UL-94所規定的難燃性為V-1以上。
10. 如請求項1或2之難燃性樹脂組合物，其中將上述難燃性樹脂組合物之厚度1.5 mm之射出成形體於150°C、500小時之條件下進行熱老化之後的UL規格之UL-94所規定之難燃性為V-0。
11. 一種太陽能發電模組用連接結構體，其包含如請求項1至10中任一項之難燃性樹脂組合物。
12. 如請求項11之太陽能發電模組用連接結構體，其係太陽能發電模組用接線盒。

13. 如請求項11之太陽能發電模組用連接結構體，其係太陽能發電模組用連接器。