

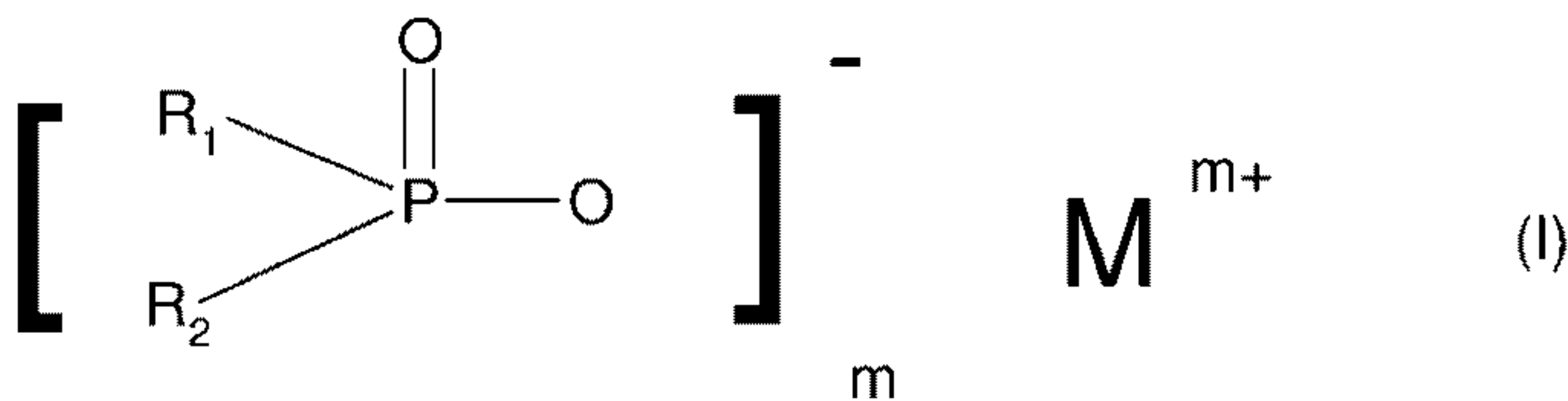


其中 R<sub>3</sub> 為隨意的經取代之烷基、環烷基、環烷基烷基、芳基或芳烷基，較佳具有烷基取代基，



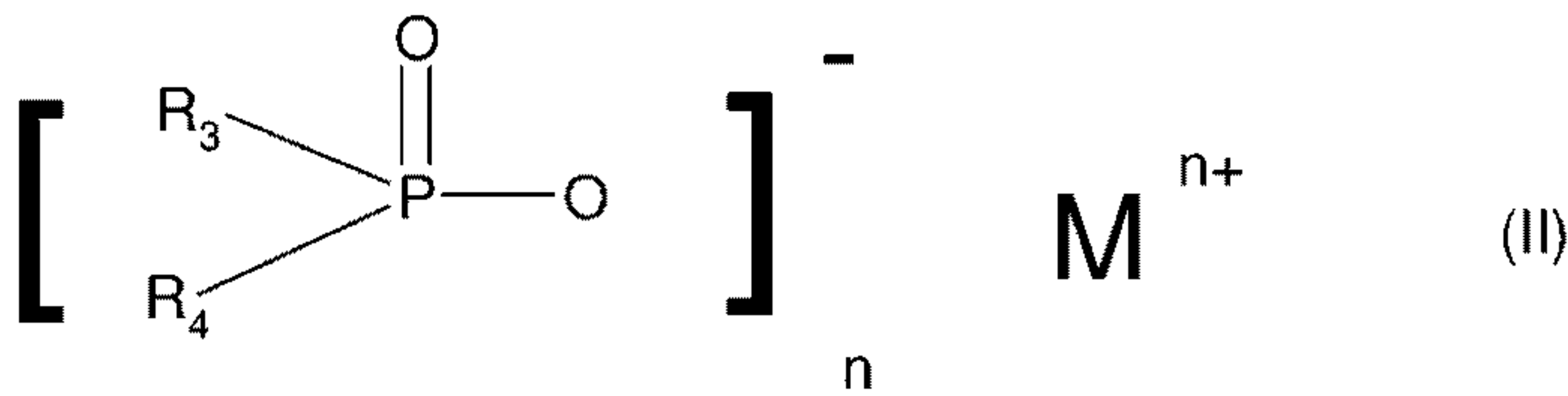
R<sub>4</sub> 為具有偶數個碳原子的烷基，其先決條件為，若 R<sub>1</sub> 及/或 R<sub>2</sub> 為烷基，則 R<sub>4</sub> 具有 R<sub>1</sub> 或 R<sub>2</sub> 的碳原子數之二倍、三倍或四倍的碳原子數，  
M 為 n 價陽離子，及  
n 為 1 至 4，  
c) 有機磷酸鹽，  
d) 亞磷酸鹽，  
e) 隨意的選自由下列組成的群組：三錯合物、多磷酸鹽、次磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、有機磷酸酯、磷氮烯及/或多磷酸鹽，  
f) 隨意的選自由下列組成的群組：金屬氫氧化物、金屬碳酸鹽、金屬硼酸鹽、錫酸鋅及/或膨脹型添加劑，及  
g) 隨意的顏料，其中組分 e)及/或 f)中至少一者必須存在於混合物中。  
該混合物可用於製造包含熱塑性和彈性聚合物的阻燃性聚合物組成物，彼等對於製造纜線護套或纜線絕緣材料具有極佳適用性。

What are described are flame retardant mixtures comprising  
a) salt of a phosphinic acid of the formula (I)



,  
in which R<sub>1</sub>and R<sub>2</sub>are independently alkyl, cycloalkyl, aryl or aralkyl that are optionally substituted,  
M is an m-valent cation, and  
m is 1 to 4,

b) salt of a phosphinic acid of the formula (II) that differs from component a)

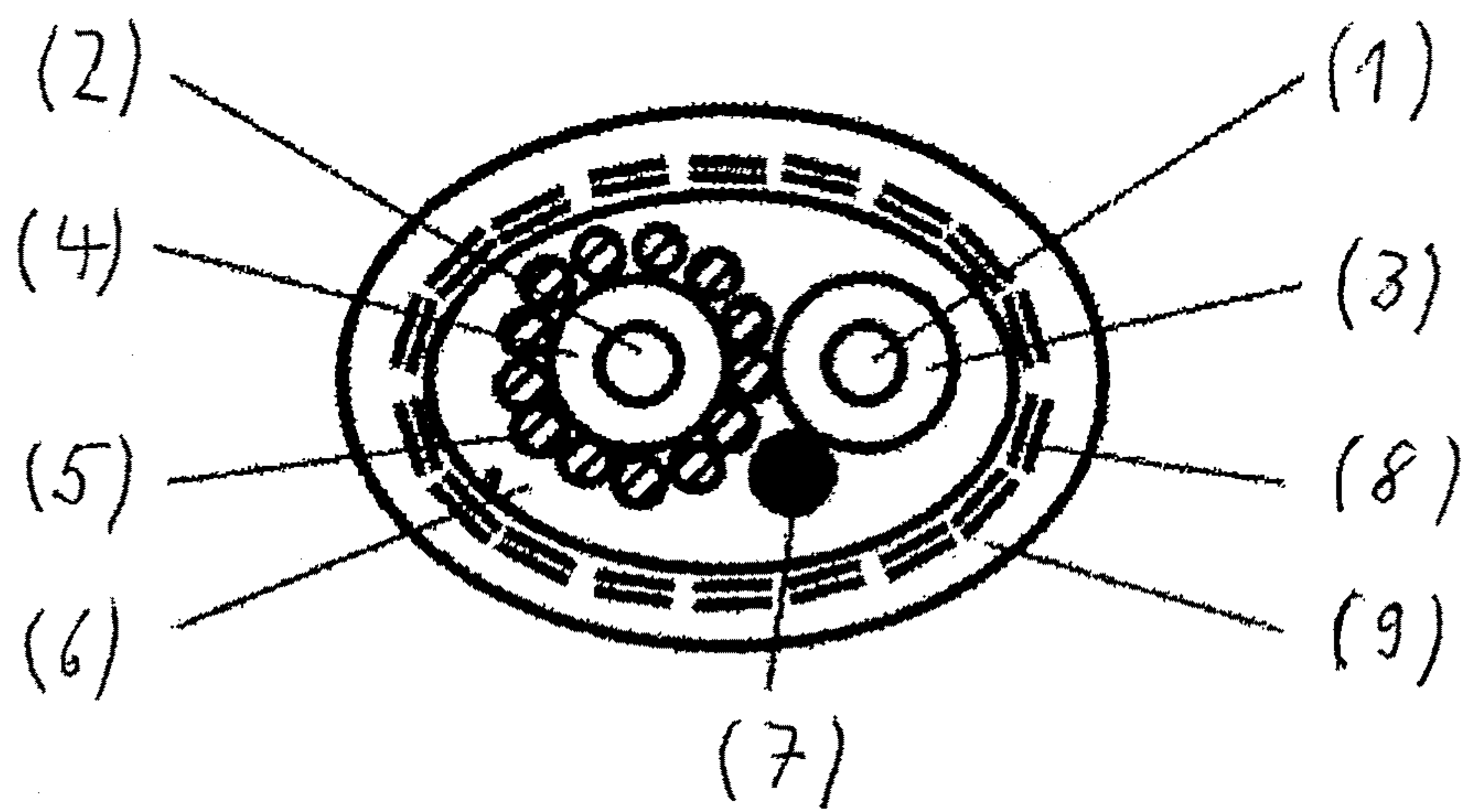


,  
in which R<sub>3</sub>is optionally substituted alkyl, cycloalkyl, cycloalkylalkyl, aryl or aralkyl, preferably with alkyl radicals as substituents,  
R<sub>4</sub>is alkyl with an even number of carbon atoms, with the proviso that, if R<sub>1</sub>and/or R<sub>2</sub>are alkyl, R<sub>4</sub>has twice, three times or four times the number of carbon atoms of R<sub>1</sub>or R<sub>2</sub>,  
M is an n-valent cation, and  
n is 1 to 4,  
c) organylphosphonate,  
d) phosphite,  
e) optionally a representative selected from the group of triazine complex, polyphosphate, hypophosphite, nitrogen-containing diphosphate, organophosphate, phosphazene and/or polyphosphonate,  
f) optionally a representative selected from the group of metal hydroxide, metal carbonate, metal borate, zinc stannate and/or intumescent additive, and



g) optionally pigment, where at least one of components e) and/or f) must be present in the mixture.  
The mixtures can be used for production of flame-retardant polymer compositions comprising thermoplastic and elastomeric polymers that are of excellent suitability for production of cable sheaths or cable insulations.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 1,2:導管
- 3,4:聚合物組成物層
- 5:分離劑層
- 6:非阻燃性聚合物組成物層
- 7:填料元件
- 8:薄膜遮蔽物
- 9:外聚合物殼

【圖 1】





202037660

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

阻燃劑混合物、阻燃性聚合物組成物、含彼之纜線、  
及彼之用途

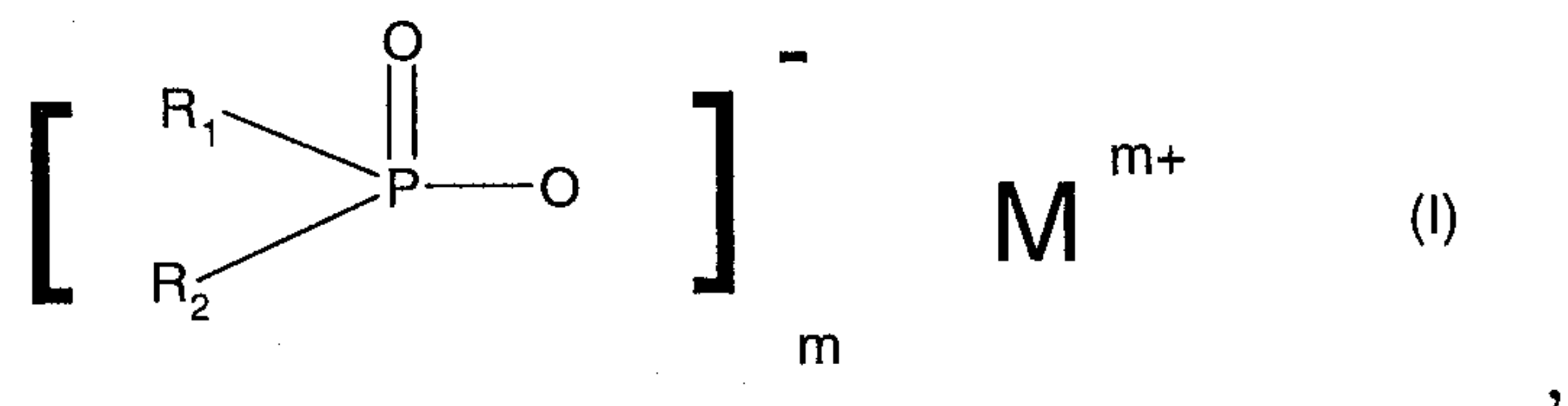
### 【英文發明名稱】

FLAME RETARDANT MIXTURES, FLAME-RETARDANT  
POLYMER COMPOSITIONS, CABLES ENDOWED THEREWITH  
AND USE THEREOF

### 【中文】

本發明描述阻燃劑混合物，其包含：

a) 式(I)的亞膦酸(phosphinic acid)之鹽



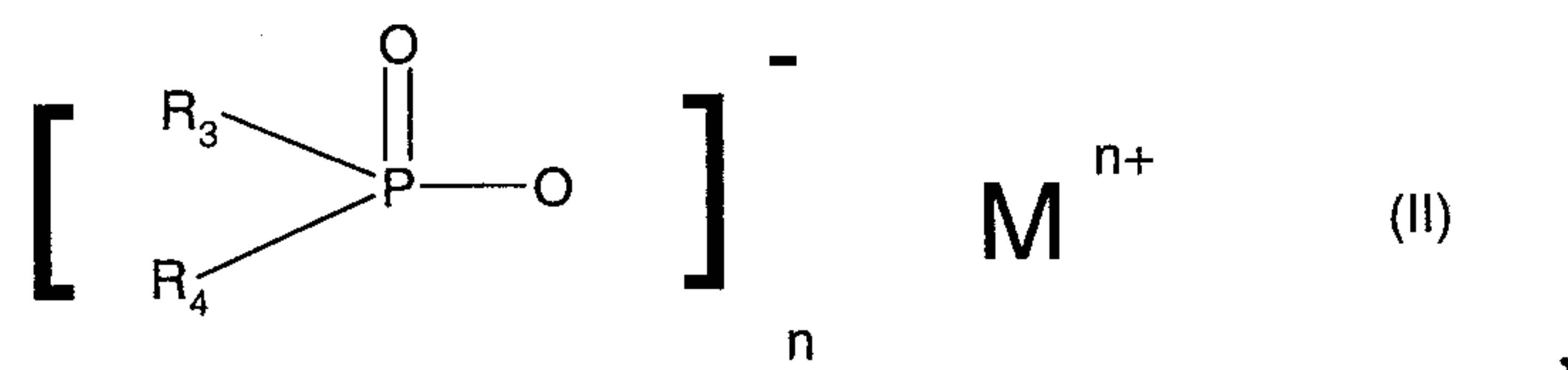
其中  $\text{R}_1$  和  $\text{R}_2$  獨立地為隨意的經取代之烷基、環烷基、  
芳基或芳烷基，

$\text{M}$  為  $m$  價陽離子，及

$m$  為 1 至 4，

b) 與組分 a) 不同之式(II)的亞膦酸(phosphinic acid)  
之鹽





其中  $\text{R}_3$  為隨意的經取代之烷基、環烷基、環烷基烷基、芳基或芳烷基，較佳具有烷基取代基，

$\text{R}_4$  為具有偶數個碳原子的烷基，其先決條件為，若  $\text{R}_1$  及 / 或  $\text{R}_2$  為烷基，則  $\text{R}_4$  具有  $\text{R}_1$  或  $\text{R}_2$  的碳原子數之二倍、三倍或四倍的碳原子數，

$\text{M}$  為  $n$  價陽離子，及

$n$  為 1 至 4，

c) 有機磷酸鹽，

d) 亞磷酸鹽，

e) 隨意的選自由下列組成的群組：三吡錯合物、多磷酸鹽、次磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、有機磷酸酯、磷氮烯及 / 或多磷酸鹽，

f) 隨意的選自由下列組成的群組：金屬氫氧化物、金屬碳酸鹽、金屬硼酸鹽、錫酸鋅及 / 或膨脹型添加劑，及

g) 隨意的顏料，其中組分 e) 及 / 或 f) 中至少一者必須存在於混合物中。

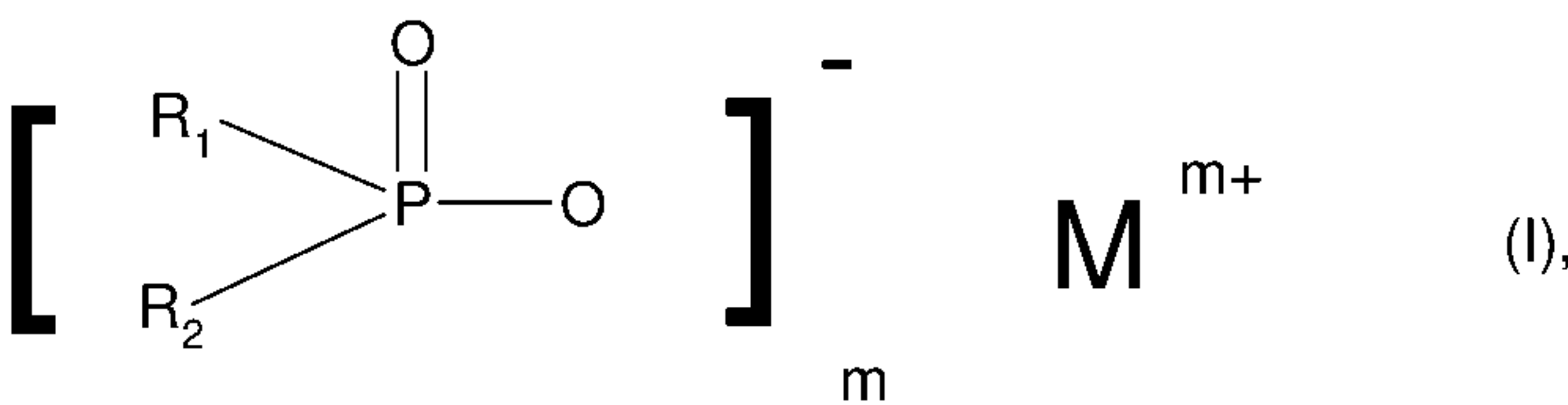
該混合物可用於製造包含熱塑性和彈性聚合物的阻燃性聚合物組成物，彼等對於製造纜線護套或纜線絕緣材料具有極佳適用性。



【 英文 】

What are described are flame retardant mixtures comprising

a) salt of a phosphinic acid of the formula (I)

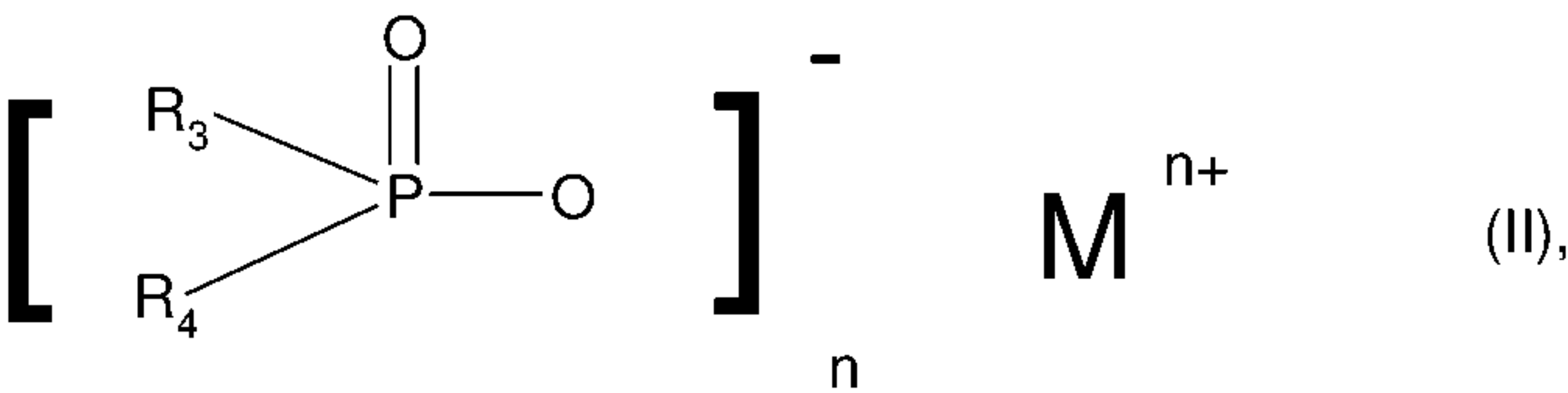


in which R<sub>1</sub> and R<sub>2</sub> are independently alkyl, cycloalkyl, aryl or aralkyl that are optionally substituted,

M is an m-valent cation, and

m is 1 to 4,

b) salt of a phosphinic acid of the formula (II) that differs from component a)



in which R<sub>3</sub> is optionally substituted alkyl, cycloalkyl, cycloalkylalkyl, aryl or aralkyl, preferably with alkyl radicals as substituents,

R<sub>4</sub> is alkyl with an even number of carbon atoms, with the proviso that, if R<sub>1</sub> and/or R<sub>2</sub> are alkyl, R<sub>4</sub> has twice, three times or four times the number of carbon atoms of R<sub>1</sub> or R<sub>2</sub>,

M is an n-valent cation, and

n is 1 to 4,

c) organylphosphonate,

d) phosphite,

e) optionally a representative selected from the group of triazine complex, polyphosphate, hypophosphite, nitrogen-containing diphosphate, organophosphate, phosphazene and/or polyphosphonate,

f) optionally a representative selected from the group of metal hydroxide, metal carbonate, metal borate, zinc stannate and/or intumescent additive, and

g) optionally pigment, where at least one of components e) and/or f) must be present in the mixture.

The mixtures can be used for production of flame-retardant polymer compositions comprising thermoplastic and elastomeric polymers that are of excellent suitability for production of cable sheaths or cable insulations.



【指定代表圖】第( 1 )圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1,2:導管
- 3,4:聚合物組成物層
- 5:分離劑層
- 6:非阻燃性聚合物組成物層
- 7:填料元件
- 8:薄膜遮蔽物
- 9:外聚合物殼

【特徵化學式】無



## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

阻燃劑混合物、阻燃性聚合物組成物、含彼之纜線、  
及彼之用途

### 【英文發明名稱】

FLAME RETARDANT MIXTURES, FLAME-RETARDANT  
POLYMER COMPOSITIONS, CABLES ENDOWED THEREWITH  
AND USE THEREOF

### 【技術領域】

本發明較佳關於無鹵素阻燃劑混合物、阻燃性聚合物組成物，及含有該阻燃性聚合物調配物之絕緣纜線。

### 【先前技術】

塑料通常必須配備阻燃劑，以便能夠達到塑料加工者及在一某些情況下由立法者所要的高阻燃性要求。較佳地-也出於環境理由-使用僅形成低量的煙氣(若有的話)的非鹵化阻燃劑系統。

此等阻燃劑之中，已發現亞膦酸(phosphinic acid)之鹽(亞膦酸鹽(phosphinate))對熱塑性聚合物特別有效(DE 2 252 258 A和DE 2 447 727 A)。

此外，已發現已知的亞膦酸鹽與特定含氮化合物之增效組合在全系列聚合物中作為阻燃劑比單獨的亞膦酸鹽更



有效(WO-2002/28953A1，以及DE 197 34 437 A1和DE 197 37 727 A1)。

US 7,420,007 B2揭示含有少量選定短鏈聚合物(telomer)之二烷基亞磷酸鹽(dialkylphosphinate)作為阻燃劑係適合用於聚合物，在阻燃劑併入聚合物基質後，該聚合物僅受到相當輕微程度的降解。

DE 10 2014 001 222 A1揭示阻燃劑混合物，其包含二烷基亞磷酸之鹽、短鏈聚合物、有機基磷酸鹽和亞磷酸鹽(phosphite)，及另外包含增效劑，例如三聚氰胺磷酸鹽、三聚氰胺多磷酸鹽、蜜白胺(melam)、蜜勒胺(melem)或三聚二氰亞胺(melon)、及三聚氰胺(melamine)、三聚氰胺氰尿酸鹽或胍。阻燃劑混合物可與填料(例如與金屬碳酸鹽、MgO、水滑石或Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)組合使用於聚合物組成物。

DE 10 2016 203 221 A1揭示阻燃性聚醯胺組成物，其包含二烷基亞磷酸之鹽、短鏈聚合物、有機基磷酸鹽和亞磷酸鹽，及另外包含增效劑，例如，尤其，三聚氰胺之縮合物，諸如蜜白胺、蜜勒胺或三聚二氰亞胺(melon)、或三聚氰胺氰尿酸鹽、三聚氰胺磷酸鹽、三聚氰胺多磷酸鹽或芳基磷酸鹽、或錫酸鋅、硼酸鋅、MgO、碳酸鎂、碳酸鈣、CaO。組成物可包含填料，例如碳酸鎂、碳酸鈣、MgO或TiO<sub>2</sub>。

德國申請案10 2017 215775.5、10 2017 215776.3、10 2017 215777.1、10 2017 215779.8和10 2017 215780.1，彼等在本申請案的優先權日尚未公布，揭示阻燃劑混合物，



其包含二烷基亞磷酸之鹽、短鏈聚合物、有機基磷酸鹽和亞磷酸鹽，其中的一些阻燃劑混合物也可隨意的含有其他組分，例如三聚氰胺多磷酸鹽、三聚氰胺氰尿酸鹽及/或填料。

關於纜線絕緣材料，諸如良好的阻燃性和良好物理性質(諸如可撓性和拉伸強度)、以及加工性、耐磨性、耐油性和美學問題之指數被認為是重要的。特別是在含有三吡錯合物、多磷酸鹽和次磷酸鹽(hypophosphite)之系統的情況下，熟習該項技術者關於對沖洗(washout)穩定性的了解很少。

即使僅少量的熱塑性聚合物著火，蔓延的火焰仍很容易造成嚴重損壞。因此，過去通常使用含鹵素之阻燃劑(FR)。在發生火災的情況下，由其產生的濃煙會阻礙逃生路線的方向。再者，會產生有毒的蒸氣和腐蝕性的燃燒氣體，彼等對健康有害且可能對建築物的結構有害。鹵素的腐蝕性在廢料的回收過程中也是一個問題。

熟習該項技術者知道用於聚合物的阻燃劑之不同物質類別，其根據使用領域可能具有優點和缺點。

例如，金屬氫氧化物作為阻燃劑經常惡化聚合物的可撓性。包含氫氧化鎂的纜線通常是硬的且易受到刮傷。

使用含氮化合物諸如三吡錯合物或含氮二磷酸鹽作為阻燃劑經常具有不利的模具沈積之效應。一些含有三聚氰胺氰尿酸鹽阻燃劑之組成物無法通過可燃性試驗。

次磷酸鋁作為阻燃劑通常需要大使用量。然而，此經



常會降低熱塑性聚胺甲酸酯("TPU")的穩定性。

TPU通常是易燃的。鹵化阻燃劑通常顯示對TPU的機械值產生不利影響。

磷酸鹽或多磷酸鹽為較弱的阻燃劑，且尤其在較低溫度下不能顯示阻燃性。

二烷基亞膦酸和彼等的鹽，與三聚氰胺多磷酸鹽、氧化鋅和玻璃纖維組合，經常不顯示充分的作用，尤其是在聚烯烴中。

亞磷酸鋁的分解會產生有毒的磷氣體，在空氣的存在下會自燃著火。

磷酸鹽及/或膦酸鹽材料經常僅顯示低阻燃性。阻燃性試驗不穩定，氧指數("LOI")低，彼等遷移容易(和顯示高傾向的溶析)，且通常僅可用於低阻燃性要求。

有機磷酸酯(organophosphate, organophosphate ester)因為彼等產生較高的阻燃性而被廣泛地使用。然而，通常，此等為具有高揮發性或不良沖洗特性的液體或低熔點固體。

添加大量的阻燃劑具有滲出(泌出)和劣化塑料的機械性質之效應。因此不易同時改良聚合物模塑物的阻燃性和機械性質。

具有P-N-不飽和劑的阻燃性聚合物調配物之情況經常有關於耐溶劑性(耐洗出性)的問題。阻燃劑經常從聚合物調配物或由其製造的模塑物中滲出。

在使用聚合物調配物的情況下，已發現阻燃劑經常在



潮濕的酸性或鹼性環境中被洗出。例如，當聚合物暴露於風化作用時，此在使用於聚合物調配物時可導致阻燃性惡化。

先前技術揭示阻燃劑組成物尤其適合用於可用作為纜線絕緣材料之聚合物組成物的改良。

例如，DE 10 2015 004 661 A1 描述阻燃性聚醯胺組成物，其包含二烷基亞磷酸鹽(dialkylphosphinic salt)、亞磷酸(phosphorous acid)之鹽和磷氮烯(phosphazene)之組合作為阻燃劑。DE 10 2016 203 221 A1揭示阻燃性聚醯胺組成物。此等包含二烷基亞磷酸鹽、亞磷酸之鹽和三聚氰胺之縮合產物的組合作為阻燃劑。

在前述文獻中描述的聚醯胺組成物具有高熱穩定性、具有960℃的極佳灼熱絲可燃性指數(GWFI)要求和775℃的GWIT、沒有顯示任何遷移作用且具有良好的流動性和高電值，表示為大於550 V之比較跟蹤指數(CTI)。

DE 10 2015 211 728 A1揭示用於熱塑性聚合物之抗蝕阻燃劑調配物。此等含有亞磷酸鹽(phosphinic salt)、磷氮烯和無機鋅化合物之組合。所述的聚合物組成物顯示非常好的阻燃功效和良好的化合物機械性質，且在加工時沒有升高的腐蝕性。此等阻燃劑較佳也含有含氮增效劑。此外，所述聚合物組成物具有顯著的非常好之電指數，諸如追蹤電阻(tracking current resistance)，且在應用試驗中沒有可檢測之腐蝕。

EP 2 197 949 B1，對應於WO 2009/047353 A1，描述



使用於電子裝置之絕緣纜線，其具有導電芯和絕緣材料層及/或絕緣護套。後者由包圍導電芯之阻燃性彈性體組成物組成。此組成物包含所選彈性體聚合物、所選熱塑性彈性體及作為阻燃劑的亞膦酸(phosphinic acid)及/或二亞膦酸(diphosphinic acid)之金屬鹽。此外，可能使用含氮化合物諸如三聚氰胺之縮合產物及/或所選無機化合物諸如金屬氧化物、金屬氫氧化物、金屬硼酸鹽、金屬矽酸鹽或金屬錫酸鹽作為阻燃劑組分。所述纜線在阻燃性和機械和電性質之間產生良好平衡，且柔軟度、表面光滑度、低密度和可撓性是顯著的。

特別適合用作為纜線絕緣材料之阻燃性聚合物組成物在多個方面仍需要改良。

### 【發明內容】

本發明之一標的為提供具有非常好的阻燃性且另外阻燃劑的組分對沖洗(溶析)具有極佳穩定性之阻燃性聚合物調配物。

另一標的為提供耐候性或耐瀝取的聚合物組成物，其包含熱塑性彈性體，例如共聚物彈性體。

本發明之又另一標的為提供阻燃劑混合物，藉其對從聚合物沖洗可達到有利的穩定性。

此外，在本發明之聚合物組成物的加工或使用之過程中，不會發生模具沈積、沒有降低聚合物的穩定性、及沒有降低表面強度。聚合物組成物的可撓性也被保留。



令人驚訝地已經發現阻燃劑混合物將上述性質的輪廓賦予熱塑性彈性體組成物。已經發現本發明之阻燃劑混合物或含彼之阻燃性聚合物調配物優於純亞膦酸鹽(phosphinic salt)(沒有亞磷酸鹽、烷基膦酸鹽、短鏈聚合物)，或優於僅該純亞膦酸鹽與選自由下列組成的群組之阻燃劑混合物：三吡錯合物、多磷酸鹽、次磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、有機磷酸酯、膦氮烯、多膦酸鹽、膨脹型添加劑、金屬氫氧化物、金屬碳酸鹽、金屬硼酸鹽、錫酸鋅，或優於包含純亞膦酸鹽(phosphinic salt)之阻燃性聚合物調配物。

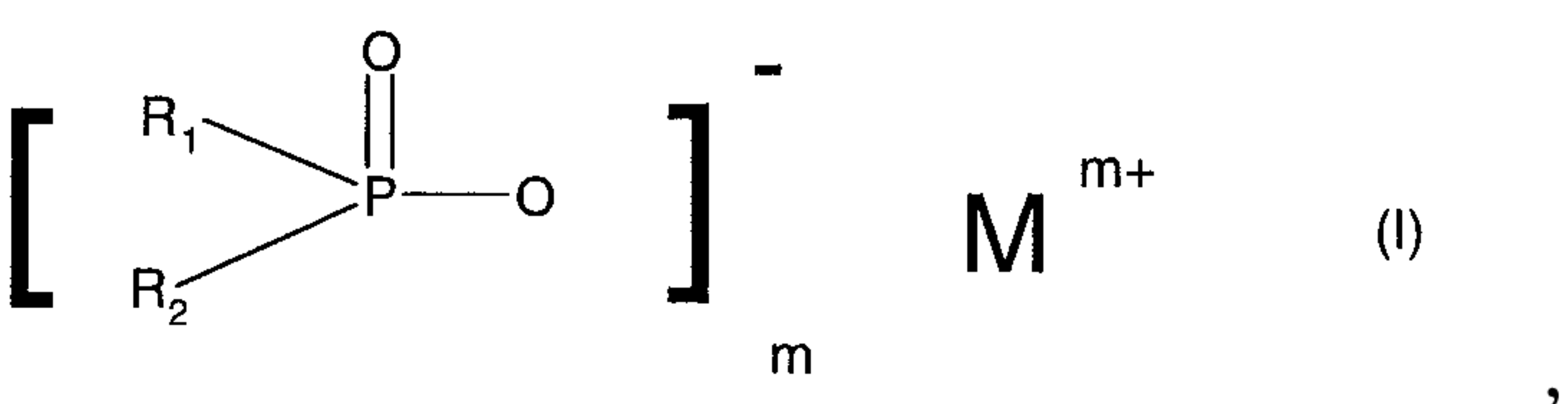
先前技術引導熟習該項技術者預期當純亞膦酸鹽(phosphinic salt)單獨或純亞膦酸鹽與上述組分的阻燃劑混合物使用於阻燃性聚合物調配物及/或用阻燃性聚合物調配物絕緣之纜線中時，許多方面有顯著的缺點。特別地，就對被水、酸或鹼沖洗(溶析)的穩定性而言，預期存在有缺點。

與先前技術的預期相反地，根據本發明已發現所選阻燃劑之組合在包含熱塑性彈性體和隨意的其他聚合物、彈性體及/或油(諸如聚苯醚、聚烯烴、石腦油、石蠟油、EPDM、TPEE-苯乙烯-橡膠嵌段共聚物摻合物或聚乙烯)之聚合物調配物中對沖洗特別穩定。

本發明提供阻燃劑混合物，其包含：

a) 2至99.8重量%之式(I)的亞膦酸(phosphinic acid)之鹽：





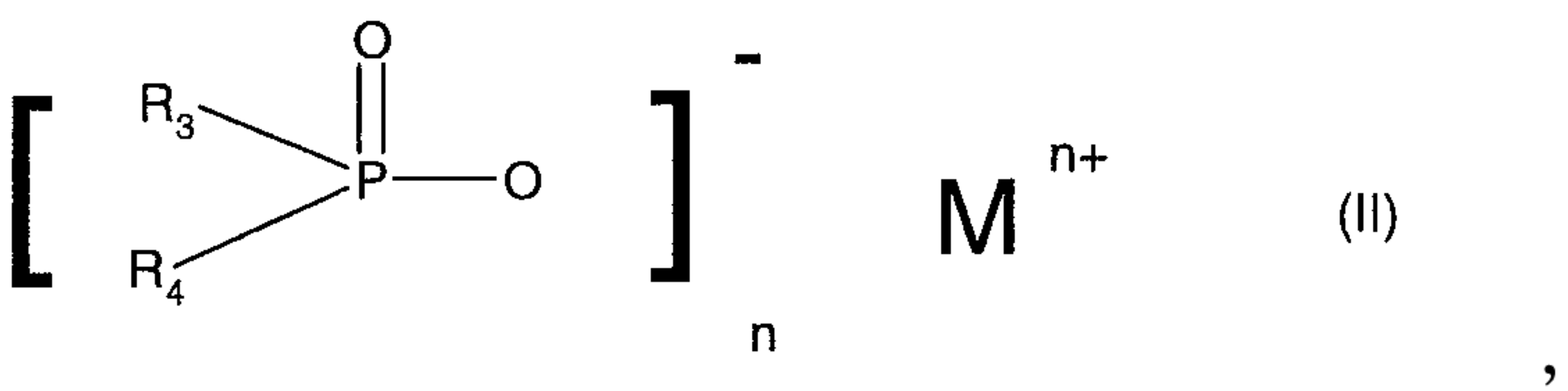
其中

R<sub>1</sub>和 R<sub>2</sub> 獨立地為隨意的經取代之烷基、環烷基、芳基或芳烷基，較佳經烷基取代，

M 為 m價陽離子，及

m 為 1至 4，

b) 0.005至 10重量 %之與組分 a)不同之式 (II)的亞膦酸 (phosphinic acid)之鹽(在下文中也稱為“短鏈聚合物”)：



其中

R<sub>3</sub> 為隨意的經取代之烷基、環烷基、環烷基烷基、芳基或芳烷基、較佳具有烷基取代基，

R<sub>4</sub> 為具有偶數個碳原子的烷基，其先決條件為，若 R<sub>1</sub>及 /或 R<sub>2</sub>為烷基，則 R<sub>4</sub>具有 R<sub>1</sub>或 R<sub>2</sub>的碳原子數之二倍、三倍或四倍的碳原子數，

M 為 n價陽離子，及

n 為 1至 4，

c) 0.005至 10重量 %的有機基膦酸鹽，較佳為烷基膦酸鹽，

d) 0.005至 20重量 %的亞磷酸鹽，



e) 0至97.985重量%選自由下列組成的群組之一員：  
三吡錯合物、多磷酸鹽、次磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、有機磷酸酯、膦氮烯及/或多膦酸鹽，

f) 0至97.985重量%選自由下列組成的群組之一員：  
金屬氫氧化物、金屬碳酸鹽、金屬硼酸鹽、錫酸鋅及/或膨脹型添加劑，及

g) 0至30重量%的顏料，其中百分比係基於阻燃劑混合物的總質量，及其中組分e)和f)中至少一者必須存在。

組分a)在本發明之阻燃劑混合物中的比例通常為2%至99.8重量%，較佳為5%至95重量%，且尤其是75%至95重量%。

組分b)在本發明之阻燃劑混合物中的比例通常為0.005%至10重量%，且較佳為0.08%至8重量%。

組分c)在本發明之阻燃劑混合物中的比例通常為0.005%至10重量%，且較佳為0.08%至8重量%。

組分d) 在本發明之阻燃劑混合物中的比例通常為0.005%至20重量%，且較佳為0.08%至20重量%。

組分e)在本發明之阻燃劑混合物中的比例通常為0%至97.985重量%，較佳為0.5%至95重量%，更佳為1%至90重量%，尤其是1%至40重量%，且最佳為1%至24重量%。

組分f)在本發明之阻燃劑混合物中的比例通常為0%至97.985重量%，較佳為1%至95重量%，及尤其是1%至40重量%，且最佳為1%至24重量%。



組分 g) 在本發明之阻燃劑混合物中的比例通常為 0% 至 30 重量%，且較佳為 0.3% 至 10 重量%。

上述百分比係各自基於阻燃劑混合物的總質量。

組分 a) 的亞膦酸鹽為上述式 (I) 化合物，其中  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $M$  和  $m$  具有上述所給出之定義。

若  $R_1$  及 / 或  $R_2$  係經取代，則取代基為一或多個有機基團，較佳為一或多個烷基。

$M$  為單價至四價陽離子，尤其是單價至四價金屬陽離子，最佳為  $Al$ 、 $Fe$ 、 $TiO_p$  或  $Zn$ 。

$m$  為從 1 至 4 (較佳為從 2 至 3，及尤其是 2 或 3) 之整數。

$p$  為具有  $(4-m)/2$  之值的數目。

$R_1$  和  $R_2$  較佳獨立地為  $C_1$ - $C_{10}$ -烷基、 $C_5$ - $C_6$ -環烷基、烷基- $C_5$ - $C_6$ -環烷基、苯基、烷基苯基、苯基烷基或烷基苯基烷基，及更佳為相同或不同且為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、二級丁基、異丁基、三級丁基、正戊基、2-戊基、3-戊基、2-甲基丁基、3-甲基丁基(異戊基)、3-甲基丁-2-基、2-甲基丁-2-基、2,2-二甲基丙基(新戊基)、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、環戊基、環戊基乙基、環己基、環己基乙基、苯基、苯基乙基、甲基苯基及 / 或甲基苯基乙基。

更佳地， $R_1$  和  $R_2$  獨立地為  $C_1$ - $C_6$ -烷基或苯基，及  $R_1$  和  $R_2$  尤其各自為乙基。

最佳組分 a) 為式 (I) 化合物，其中  $R_1$  和  $R_2$  各自為乙基， $m$  為 2 或 3，及  $M$  為  $Al$ 、 $Fe$  或  $Zn$ 。



組分 b) 的亞膦酸鹽為上述式 (II) 之化合物，其中  $R_3$ 、 $R_4$ 、 $M$  和  $n$  具有上述所給出之定義。

上述百分比係各自基於阻燃劑混合物的總質量。

若  $R_3$  係經取代，則取代基為一或多個有機基團，較佳為一或二個烷基。

$M$  為單價至四價陽離子，尤其是單價至四價金屬陽離子，最佳為  $Al$ 、 $Fe$ 、 $TiO_p$  或  $Zn$ 。

$n$  為從 1 至 4 (較佳為從 2 至 3，及尤其是 2 或 3) 之整數。

$p$  為具有  $(4-n)/2$  之值的數目。

$R_3$  較佳為  $C_1$ - $C_{10}$ -烷基、 $C_5$ - $C_6$ -環烷基、烷基- $C_5$ - $C_6$ -環烷基、苯基、烷基苯基、苯基烷基或烷基苯基烷基，及更佳為相同或不同且為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、二級丁基、異丁基、三級丁基、正戊基、2-戊基、3-戊基、2-甲基丁基、3-甲基丁基(異戊基)、3-甲基丁-2-基、2-甲基丁-2-基、2,2-二甲基丙基(新戊基)、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、環戊基、環戊基乙基、環己基、環己基乙基、苯基、苯基乙基、甲基苯基及/或甲基苯基乙基。

$R_4$  為具有偶數個碳原子的烷基，較佳為  $C_2$ - $C_{10}$ -烷基，更佳為乙基、正丁基、二級丁基、異丁基、三級丁基、己基、辛基或癸基。

特佳者為式 (II) 化合物，其中  $R_3$  為  $C_1$ - $C_6$ -烷基或苯基，尤其是乙基， $R_4$  為乙基、丁基、己基、辛基或癸基，

$n$  為 2 或 3，及  $M$  為  $Al$ 、 $Fe$  或  $Zn$ 。

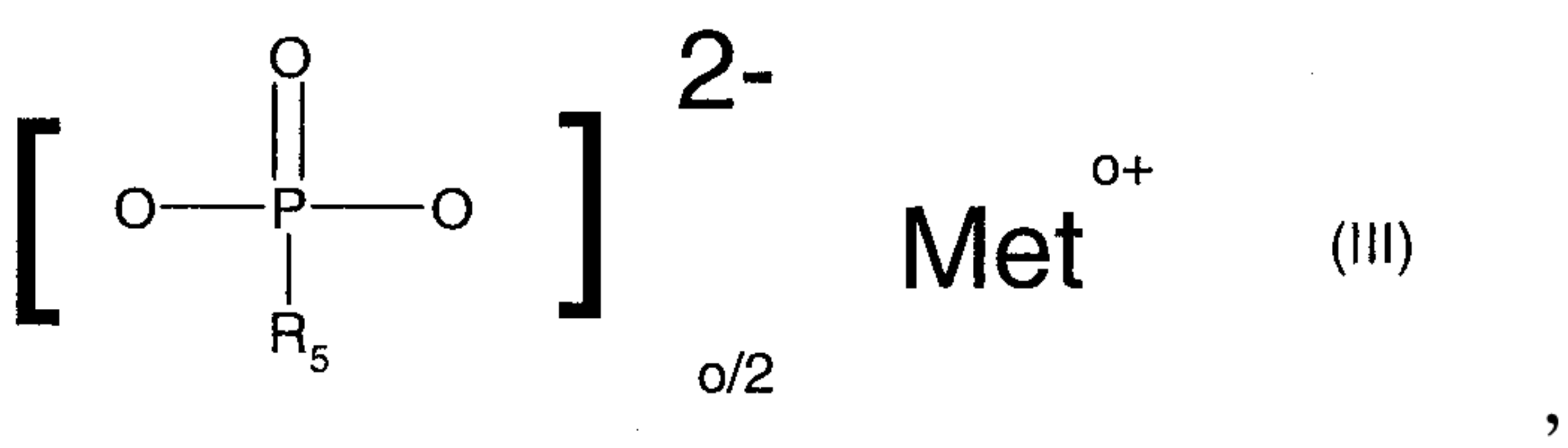


特佳式 (II) 化合物 (短鏈聚合物) 係選自由下列組成的群組之 Mg、Ca、Al、Sb、Sn、Ge、Ti、Fe、Zr、Zn、Ce、Bi、Sr、Mn、Li、Na 及 / 或 K 鹽：乙基丁基亞膦酸、二丁基亞膦酸、乙基己基亞膦酸、丁基己基亞膦酸、乙基辛基亞膦酸、二級丁基乙基亞膦酸、1-乙基丁基丁基亞膦酸、乙基-1-甲基戊基亞膦酸、二-二級丁基亞膦酸 (二-1-甲基丙基亞膦酸)、丙基己基亞膦酸、二己基亞膦酸、己基壬基亞膦酸、丁基辛基亞膦酸、己基辛基亞膦酸、二辛基亞膦酸、乙基環戊基乙基亞膦酸、丁基環戊基乙基亞膦酸、乙基環己基乙基亞膦酸、丁基環己基乙基亞膦酸、乙基苯基乙基亞膦酸、丁基苯基乙基亞膦酸、乙基-4-甲基苯基乙基亞膦酸、丁基-4-甲基苯基乙基-亞膦酸、丁基環戊基亞膦酸、丁基環己基乙基亞膦酸、丁基苯基亞膦酸、乙基-4-甲基苯基亞膦酸或丁基-4-甲基苯基亞膦酸。

非常特佳之式 (II) 化合物係選自由下列組成的群組之 Al、Fe、TiO<sub>p</sub> 和 Zn 鹽：乙基丁基亞膦酸、二丁基亞膦酸、乙基己基亞膦酸、丁基己基亞膦酸或二己基亞膦酸。

組分 c) 為一或多種有機基膦酸鹽。此等為有機基膦酸之鹽，即具有單價有機基的膦酸之鹽。

通常，此等為式 (III) 化合物



其中



$R_5$  為隨意的經(較佳為經烷基)取代之烷基、環烷基、芳基或芳烷基，

Met 為  $o$  價陽離子，及

$o$  為 1 至 4。

Met 為單價至四價陽離子，尤其是單價至四價金屬陽離子，最佳為 Al、Fe、 $TiO_p$  或 Zn。

$o$  為從 1 至 4 (較佳為從 2 至 3，及尤其是 2 或 3) 之整數。

P 為具有  $(4-o)/2$  的值之數目。

$R_5$  較佳為  $C_1$ - $C_{10}$ -烷基、 $C_5$ - $C_6$ -環烷基、烷基- $C_5$ - $C_6$ -環烷基、苯基、烷基苯基、苯基烷基或烷基苯基烷基，更佳為甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、二級丁基、異丁基、三級丁基、正戊基、2-戊基、3-戊基、2-甲基丁基、3-甲基丁基(異戊基)、3-甲基丁-2-基、2-甲基丁-2-基、2,2-二甲基丙基(新戊基)、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、環戊基、環戊基乙基、環己基、環己基乙基、苯基、苯基乙基、甲基苯基及/或甲基苯基乙基。

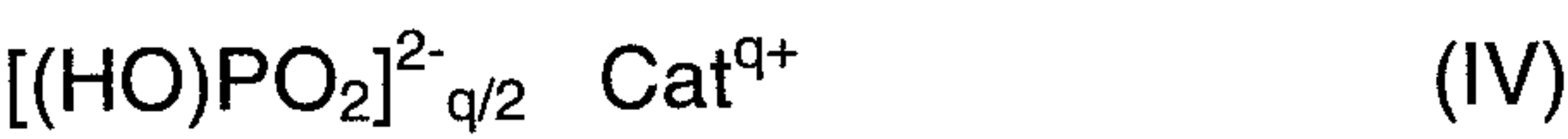
更佳地， $R_5$  為  $C_1$ - $C_6$ -烷基或苯基，及  $R_5$  尤其是甲基或乙基。

最佳組分 c) 為式 (III) 化合物，其中  $R_5$  為甲基或乙基， $o$  為 2 或 3，及 Met 為 Al、Fe 或 Zn。

組分 d) 為一或多種亞磷酸鹽。此等為無機磷酸之鹽，即沒有有機基團的磷酸之鹽或無機磷酸鹽。

此等通常為式 (IV) 或 (V) 化合物：





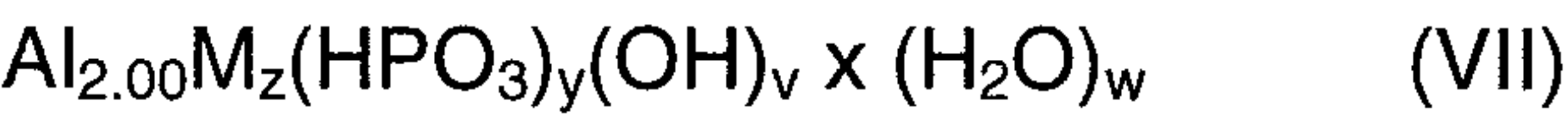
其中 Cat 為 q 價陽離子，尤其是鹼金屬或鹼土金屬的陽離子、銨陽離子及 / 或 Fe、Zn 的陽離子，或尤其是 Al 的陽離子，包括陽離子 Al(OH) 或 Al(OH)<sub>2</sub>，及 q 為 1、2、3 或 4。

較佳地，無機磷酸鹽為亞磷酸鋁 [Al(H<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]、二級亞磷酸鋁 [Al<sub>2</sub>(HPO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]、鹼式亞磷酸鋁 [Al(OH)(H<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>\*2aq]、亞磷酸鋁四水合物 [Al<sub>2</sub>(HPO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>\*4aq]、磷酸鋁、Al<sub>7</sub>(HPO<sub>3</sub>)<sub>9</sub>(OH)<sub>6</sub>(1,6-己二胺)<sub>1.5</sub>\*12H<sub>2</sub>O、Al<sub>2</sub>(HPO<sub>3</sub>)<sup>3</sup>\*xAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>\*nH<sub>2</sub>O (其中 x=2.27 至 1)、及 / 或 Al<sub>4</sub>H<sub>6</sub>P<sub>16</sub>O<sub>18</sub>。

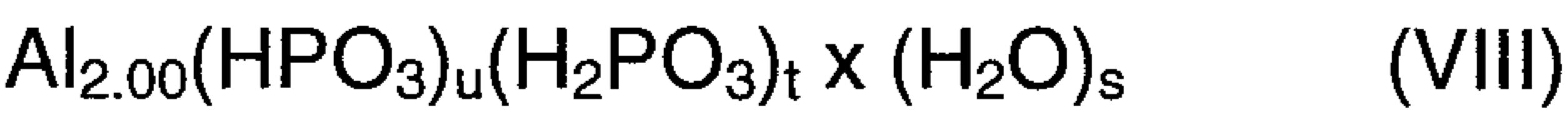
組分 d) 之無機磷酸鹽較佳地也包含式 (VI)、(VII) 及 / 或 (VIII) 之亞磷酸鋁，



其中 r 為 0 到 4，



其中 M 表示鹼金屬陽離子，z 為 0.01 至 1.5，及且 y 為 2.63 至 3.5，和 v 為 0 至 2 及 w 為 0 至 4；



其中 u 為 2 到 2.99，及 t 為 2 到 0.01，及 s 為 0 到 4，及 / 或亞磷酸鋁 [Al(H<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]、二級亞磷酸鋁 [Al<sub>2</sub>(HPO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]、鹼式亞磷酸鋁 [Al(OH)(H<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>\*2aq]、亞磷酸鋁四水合物 [Al<sub>2</sub>(HPO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>\*4aq]、磷酸鋁、Al<sub>7</sub>(HPO<sub>3</sub>)<sub>9</sub>(OH)<sub>6</sub>(1,6-己



二胺) $_{1.5} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Al}_2(\text{HPO}_3)_3 \cdot x\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，其中  $x=2.27$  至 1、及 / 或  $\text{Al}_4\text{H}_6\text{P}_{16}\text{O}_{18}$ 。

組分 d) 之無機磷酸鹽特佳為鋁鹽、鈣鹽和鋅鹽。

組分 e) 包含詳細描述於下文之不同物質類別的含氮-及 / 或含磷化合物。此組分可為三吡啶錯合物、多磷酸鹽、次磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、有機磷酸酯、膦氮烯或多膦酸鹽。

在本說明的情況下，三吡啶錯合物係理解為意指三吡啶衍生物(尤其是氰尿酸或異氰尿酸)與含氮化合物(諸如與胍、三聚氰胺、尿素、吡啶或胍碳酸鹽)之錯合物。

較佳三吡啶錯合物包括三聚氰胺氰尿酸鹽、尿素氰尿酸鹽、吡啶-氰尿酸錯合物( $\text{C}_3\text{N}_3\text{H}_3\text{O}_3 : \text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ )、胍碳酸鹽-氰尿酸錯合物、三聚氰胺異氰尿酸鹽和胍氰尿酸鹽。

此等化合物可從市場上購得。例如，三聚氰胺氰尿酸鹽係以 Melapur MC 50 或 Melapur MC XL(來自 BASF)或 Budit 315 (來自 Chem Fabrik Budenheim)、Nordmin MC 25J (來自 NRC Nordmann&Rassmann) 或 Plastisan B3V (來自 Sigma) 從市場上可購得。

優先使用之其他三吡啶錯合物為 PPM-三吡啶，例如，聚[(6-(4-咪唑基)-1,3,5-三吡啶-2,4-二基)-1,4-哌啶二基]。PPM-三吡啶係理解為意指式  $-(\text{C}_3\text{N}_3\text{X}-\text{Y}-)_s-$  之化合物，其中  $\text{X}=\text{N}$ -咪唑基、 $\text{N}$ -哌啶基或衍生自哌啶的基團， $\text{Y}$  為衍生自哌啶的基團，及  $s$  為不小於 3 的整數。

在本說明的情況下，多磷酸鹽係理解為意指具有一般



經驗式  $M'_{t+2}P_tO_{3t+1}$  的正磷酸之鹽的縮合產物，其中  $t$  為 3 至 50000 的數字， $M'$  為一價至三價陽離子。多磷酸鹽具有結構

$M'-O-[P(OM')(O)-O]_t-M'$ ，其中  $t$  和  $M'$  具有上述定義。組分 e) 之多磷酸鹽也包括三吡啶衍生物之化合物 (較佳為三聚氰胺之化合物) 與上述正磷酸之縮合產物。

較佳的是使用具有不小於 20 的縮合度之三聚氰胺的多磷酸鹽衍生物作為組分 e)。此等化合物作為阻燃劑之用途為已知的。例如，DE 10 2005 016 195 A1 揭示一種安定化阻燃劑，其包含 99 重量 % 至 1 重量 % 之三聚氰胺多磷酸鹽及 1 重量 % 至 99 重量 % 之具有儲備鹼度 (reserve alkalinity) 的添加劑。此文件也揭示此阻燃劑可與亞膦酸 (phosphinic acid) 及 / 或亞膦酸鹽 (phosphinic salt) 組合。

本發明之較佳阻燃劑組合包含具有 20 至 200，尤其是 40 至 150 的平均縮合度之三聚氰胺多磷酸鹽作為組分 e)。

本發明之其他較佳阻燃劑組合包含具有不小於 320 °C，尤其是不小於 360 °C，且最佳地不小於 400 °C 的分解溫度 (breakdown temperature) 之三聚氰胺多磷酸鹽作為組分 e)。

較佳的是使用從 WO 2006/027340 A1 (對應於 EP 1 789 475 B1) 和 WO 2000/002869 A1 (對應於 EP 1 095 030 B1) 得知的三聚氰胺多磷酸鹽作為組分 e)。

較佳的是使用具有介於 20 與 200 (尤其是介於 40 與 150) 的平均縮合度且具有每莫耳磷原子為 1.1 至 2.0 mol (尤其是



1.2至1.8 mol)的三聚氰胺含量之三聚氰胺多磷酸鹽。

同樣較佳的是使用具有 $>20$ 的平均縮合度(數目平均)、具有大於 $320^{\circ}\text{C}$ 的分解溫度、具有小於1.1(尤其是0.8至1.0)的1,3,5-三吡化合物對磷的莫耳比、且於 $25^{\circ}\text{C}$ 下在水中的10%漿料中具有5或更高(較佳為5.1至6.9)之pH的三聚氰胺多磷酸鹽。

較佳的是使用具有20至200(特別是40至150)的平均縮合度及每莫耳磷原子具有1.1至2.0莫耳(特別是1.2至1.8莫耳)之三聚氰胺含量的三聚氰胺多磷酸鹽。

組分e)的其他較佳多磷酸鹽衍生物式 $(\text{NH}_4)_y\text{H}_{3-y}\text{PO}_4$ 和 $(\text{NH}_4\text{PO}_3)_z$ 的多磷酸銨，其中 $y=1$ 至3且 $z=1$ 至10,000。

次磷酸鹽在本說明的情況下較佳係理解為意指次磷酸 $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_6$ 之鹽。特別地，使用金屬鹽。

優先使用作為組分e)之次磷酸金屬鹽(次磷酸鹽)符合化學式 $(\text{PH}_2\text{O}_2)_u\text{K}$ ，其中 $u$ 取決於金屬陽離子K的價數，為從1至4之整數。

K較佳為元素週期表第I、II、III和IV金屬的陽離子。較佳者為鈉、鈣、鎂、鋅、錫和鋁。

優先使用之組分e)為次磷酸鈣 $(\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2)$ 和次磷酸鋁 $(\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_2)_3)$ 。

根據本發明使用之次磷酸鹽(尤其是亞磷酸鋁)的中數粒徑( $d_{50}$ )為小於 $40\text{ }\mu\text{m}$ ，更佳為小於 $15\text{ }\mu\text{m}$ 。

在本說明的情況下，含氮二磷酸鹽係理解為意指二磷酸鹽與含氮有機化合物之鹽。二磷酸鹽(也稱為焦磷酸鹽)



為二個經由 P-O-P 鍵彼此相連之磷酸鹽的縮合物。所使用之含氮化合物尤其是含氮雜環諸如哌咍或三聚氰胺。

優先使用作為組分 e) 之含氮二磷酸鹽為(聚)哌咍焦磷酸鹽、三聚氰胺二磷酸鹽(三聚氰胺焦磷酸鹽)，例如 40 至 80% (聚)哌咍焦磷酸鹽和 60 至 20% 三聚氰胺二磷酸鹽(三聚氰胺焦磷酸鹽)之混合物。

在本說明的情況下，有機磷酸酯係理解為意指正磷酸與醇或酚之酯。

優先使用作為組分 e) 之有機磷酸酯的實例為烷基-和芳基-取代之磷酸酯及其聚合物。

有機磷酸酯的實例為包含苯基、經取代之苯基、或苯基和經取代之苯基的組合之磷酸酯。此等的實例為雙十二基磷酸苯酯、乙基氫磷酸苯酯、雙(3,5,5-三甲基己基)磷酸苯酯、二苯基磷酸乙酯、二(甲苯基)磷酸 2-乙基己酯、氫磷酸二苯酯、對-甲苯基磷酸雙(2-乙基己基)酯、磷酸三甲苯酯、苯基磷酸雙(2-乙基己基)酯、苯基磷酸二(壬基)酯、甲基氫磷酸苯酯、對-甲苯基磷酸二(十二基)酯、雙(2,5,5-三甲基己基)磷酸對-甲苯酯或二苯基磷酸 2-乙基己酯、雙酚 A 雙(二苯基磷酸酯)、參(烷基苯基)磷酸酯、間苯二酚雙(二苯基磷酸酯)、Fyroflex RDP 和 Fyroflex BDP、磷酸三苯酯、磷酸參(異丙基苯基)酯、二苯基磷酸三級-丁基苯酯、苯基磷酸雙(三級-丁基苯基)酯、參(三級-丁基苯基)磷酸酯及/或磷酸參(2-丁氧基乙基)酯(TBEP)。

有機磷酸酯的其他實例為脂族磷酸酯。此等包括磷酸



三甲酯、磷酸三丁酯、磷酸三(2-乙基己基)酯、磷酸三丁氧基乙酯、磷酸單異癸酯和酸性磷酸2-丙烯醯氧基乙酯。

芳族磷酸酯的實例包括磷酸三(二甲苯)酯、磷酸參(苯基苯基)酯、磷酸三萘酯、二苯基磷酸甲苯酚酯、二苯基磷酸二甲苯酯和2-甲基丙烯醯氧基乙基磷酸二苯酯。

芳族雙(磷酸酯)的實例包括間苯二酚雙(二苯基磷酸酯)、間苯二酚雙(二甲苯基磷酸酯)、間苯二酚雙(二甲苯酚基磷酸酯)、氫醌雙(二甲苯基磷酸酯)、雙酚A雙(二苯基磷酸酯)和肆(2,6-二甲基苯基)-1,3-伸苯基雙磷酸酯。

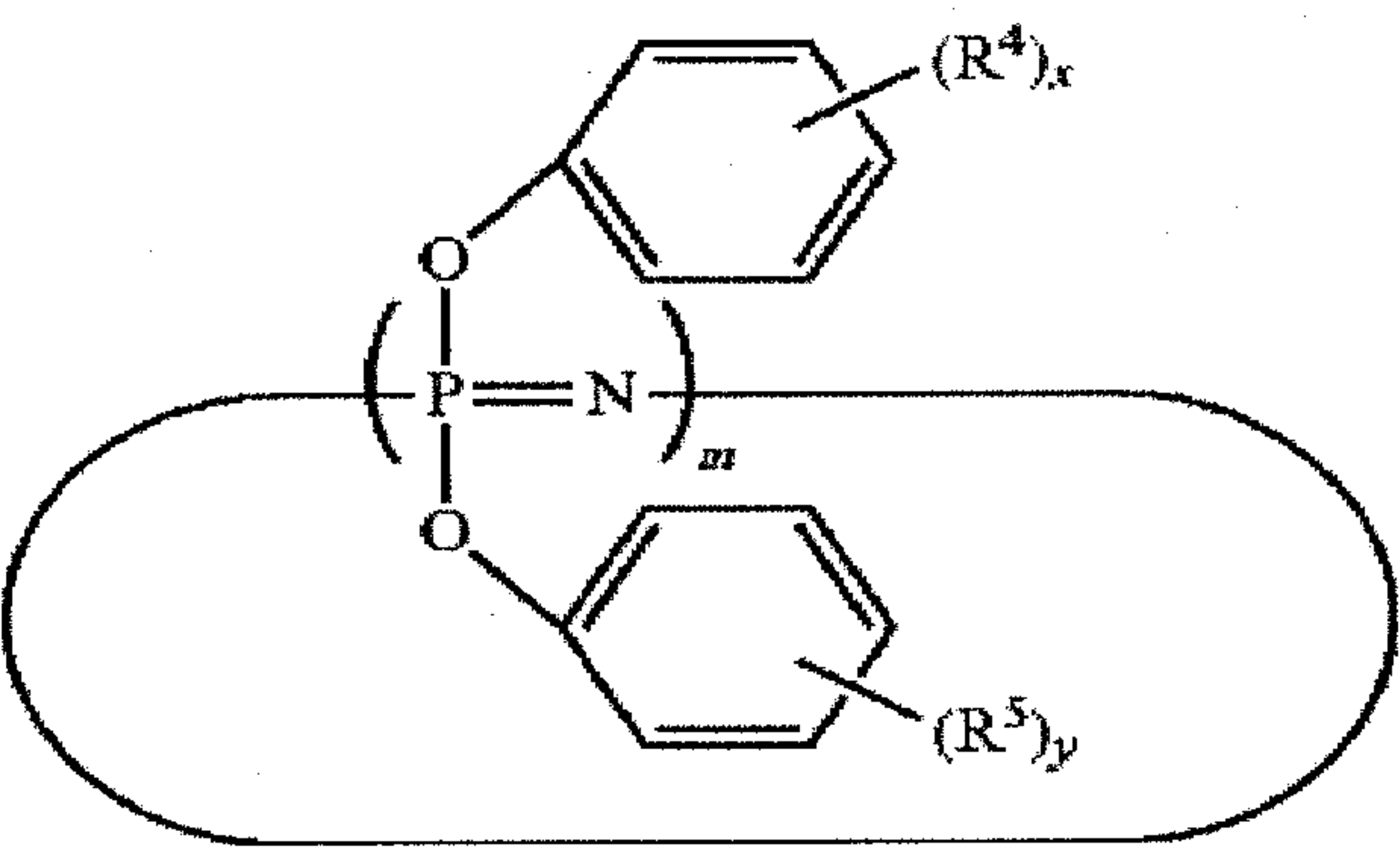
非常特別適合的是間苯二酚雙(二苯基磷酸酯)(RDP)、雙酚A雙(二苯基磷酸酯)和其環經取代之衍生物。

磷氮烯係理解為意指具有至少一個 $P=N$ 部分之化學化合物。

優先使用作為組分e)之磷氮烯為磷氮烯雙芳基酯，其中更佳為雙(苯氧基)磷氮烯。此等可為寡聚或聚合的，及環狀或線性。

在一組態中，雙(苯氧基)磷氮烯為環狀且具有下列結構：





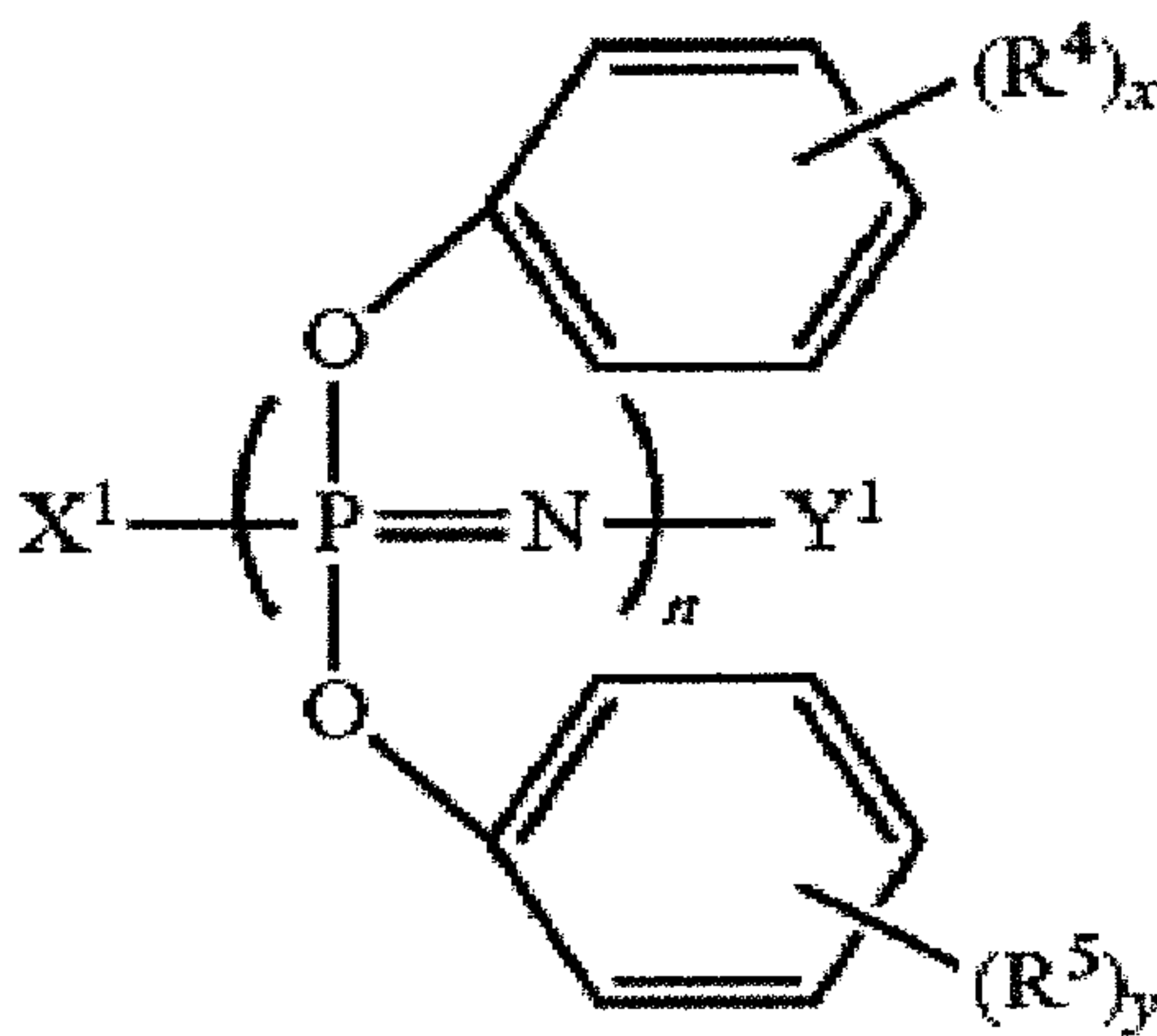
其中

m 為從 3 至 25 之整數，

x 和 y 獨立地為 0、1、2、3、4 或 5；及

$R^4$  和  $R^5$  為  $C_1$ - $C_{12}$ -烷基或  $C_1$ - $C_{12}$ -烷氧基。

在另一組態中，雙(苯氧基)磷氮烯為線性且具有下列結構：



其中

n 為從 3 至 10 000 之整數

$X^1$  表示  $-N=P(OPh)_3$  基團或  $-N=P(O)(OPh)$  基團，及 Ph 為苯基

$Y^1$  表示  $-P(OPh)_4$  基團或  $-P(O)(OPh)_2$  基團

x 和 y 獨立地為 0、1、2、3、4 或 5，及

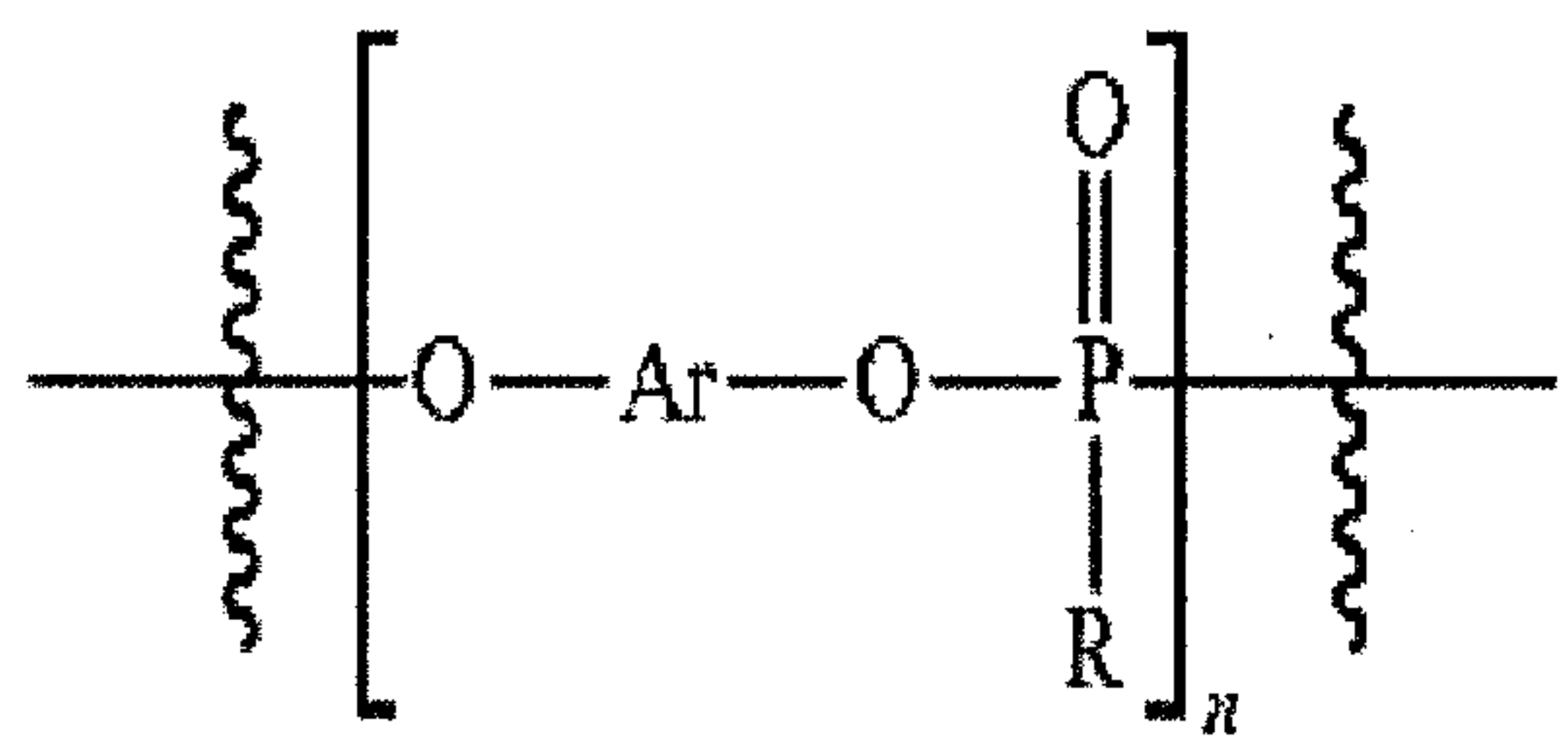


$R^4$ 和 $R^5$  為  $C_1$ - $C_{12}$ -烷基或  $C_1$ - $C_{12}$ -烷氧基。

較佳膦氮烯為來自 Lanyin Chemical Co., Ltd.的 LY202 類型、來自 Fushimi Pharmaceutical Co., Ltd.的 FP-110類型和來自 Otsuka Chemical Co., Ltd.的 SPB-100類型。

在本說明的情況下，聚膦酸酯係理解為意指膦酸之聚合或寡聚縮合物。

優先使用作為組分 e)之聚膦酸酯為具有下式之單元的聚合物或寡聚物



其中

Ar 為芳族基團

R 為  $C_1$ - $C_{20}$ -烷基、 $C_2$ - $C_{20}$ -烯基、 $C_2$ - $C_{20}$ -炔基、 $C_5$ - $C_{20}$ -環烷基或  $C_6$ - $C_{20}$ -芳基；及

n i為從 1至 20之整數。

在一些實施態樣中，-O-Ar-O- 部分可衍生自選自由下列組成的群組的化合物：間苯二酚、氫醌、雙酚(諸如雙酚 A或雙酚 F)、4,4'-聯酚、酚酞、4,4'-硫二酚，4,4'-磺醯基二酚、1,1-雙(4-羥苯基)-3,3,5-三甲基環己烷及其組合。

組分 f)包含詳細描述於下文之不同物質類別之含有金屬離子和氧的化合物。此組分可為金屬氫氧化物、金屬碳



酸鹽、金屬硼酸鹽及/或錫酸鋅。

在本說明的情況下，金屬氫氧化物係理解為意指含有氫氧根和金屬離子之化合物。

金屬氫氧化物的實例為金屬(尤其是元素週期表第I、II、III和IV族金屬)之氫氧化物或鹼性氧化物。較佳者為鈣、鎂、鋅、錫和鋁的氫氧化物。

優先使用之組分f)為氫氧化鎂( $\text{Mg}(\text{OH})_2$ )、氫氧化鋁(ATH)、水鋁石及/或水滑石。

根據本發明使用之金屬氫氧化物也可引起或增強顏料效應。該等化合物因此也可用作為顏料。

在本說明的情況下，金屬碳酸鹽係理解為意指含有碳酸根和金屬離子之化合物。

金屬碳酸鹽的實例為金屬(尤其是元素週期表第I、II、III和IV族金屬之碳酸鹽)。較佳者為鈣、鎂或鋅之碳酸鹽。

優先使用之組分f)為碳酸鈣(例如，白堊或方解石)及碳酸鎂或其組合，諸如白雲石。

在本說明的情況下，金屬硼酸鹽係理解為意指硼酸之金屬鹽或其水合物。

金屬硼酸鹽的實例為元素週期表第I、II、III和IV族金屬之硼酸鹽。較佳者為含鈣、鎂或鋅的硼酸鹽。

優先使用之組分f)為硼酸鋅及其水合物，及週期表第二主族元素之硼酸鹽。

在本說明的情況下，金屬錫酸鹽係理解為意指錫酸之



金屬鹽。

金屬錫酸鹽的實例為元素週期表第 I、II、III 和 IV 族金屬之錫酸鹽。較佳者為含鈣、鎂或鋅的錫酸鹽。

優先使用之組分 f) 為氫氧化鋁、碳酸鈣、硼酸錫且尤其是錫酸鋅。

在本說明的情況下，膨脹型添加劑係理解為意指在 25 °C 下為固體並在熱作用下體積增加的細分添加劑，隨意的與酸供應者結合，形成絕緣層並因此防止火勢蔓延及 / 或擴散。

膨脹型添加劑的實例為膨脹性石墨、多元醇、醣或酚甲醛樹脂。

優先使用之組分 f) 為山梨醇、新戊四醇、二新戊四醇 (來自 Perstorp) 和具有 176-181 之環氧當量的環氧酚醛清漆 DEN438 (來自 Dow Chemical)。

在本說明的情況下，顏料通常係理解為意指賦予阻燃劑混合物和包含彼等的聚合物組成物所要顏色的添加物。顏料係理解為意指彼等當用於聚合物組成物中時為固體形式之物質。

優先可用之顏料包括 ZnO 顏料及 / 或 TiO<sub>2</sub> 顏料。

優先可用之染料和顏料包括碳黑、石墨、石墨烯、苯胺黑 (nigrosin)、骨炭 (bone charcoal)、黑色顏料和互補色的紅至黃色顏料與綠、藍或紫色顏料之組合、或此等化合物中之二或更多者之混合物，例如，黑色 CPH-294 (來自 Polymer Partner)。



較佳的是使用紅至黃色顏料與對應互補色的綠、藍或紫色顏料或其混合物，以達到聚合物組成物的黑色。

較佳顏料包括具有綠或藍色的酞花青銅顏料。綠色通常藉由將大環四胺上的氫取代成氯原子而達成。

其他適當顏料為錳紫顏料(式  $\text{MnNH}_4\text{P}_2\text{O}_7$  之銨和錳(III)的焦磷酸鹽，其經由化學計量組成物的變化產生較藍或較紅的色調)、群青顏料 (ultramarine pigment)(矽酸鈉和鋁)、基於例如具有尖晶石結構之氧化鉻或氧化鈷的藍和綠顏料。此種的顏料係以 Heliogen<sup>®</sup> 藍、Heliogen<sup>®</sup> 綠、Sicopal<sup>®</sup> 綠、Sicopal<sup>®</sup> 藍商標名 (BASF SE 品牌)，及以群青顏料、氧化鉻、或錳紫顏料從市場獲得。

優先使用之組分 g) 的顏料為酞菁藍、酞菁綠、Lisol 紅、永久黃或聯苯胺黃。

根據 C.I. 第 1 部分，較佳顏料為顏料藍 15、顏料藍 15：2、顏料藍 15：4、顏料藍 16、顏料藍 28、顏料藍 29、顏料藍 36、顏料綠 17、顏料綠 24、顏料綠 50、顏料紫 15 和顏料紫 16，特佳者為顏料藍 15：1 和 15：3 及顏料綠 7 和 36。

本發明之阻燃劑混合物除了組分 a)-d)，亦包含組分 e) 及 / 或組分 f) 中之一者。

本發明之阻燃劑混合物包含：

2 至 99.8 重量 % 的組分 a)，

0.005 至 10 重量 % 的組分 b)，

0.005 至 10 重量 % 的組分 c)，

0.005 至 20 重量 % 的組分 d)，



0至97.985重量%的組分 e)，

0至97.985重量%的組分 f)，及

0至30重量%的組分 g)，

其中組分 e)和 f)中之至少一者必須存在。

特佳阻燃劑混合物包含：

5至95重量%的組分 a)，

0.08至8重量%的組分 b)，

0.08至8重量%的組分 c)，

0.08至20重量%的組分 d)，

1至93重量%的組分 e)，及

0.3至10重量%的組分 g)。

其他特佳阻燃劑混合物包含：

75至98.46重量%的組分 a)，

0.08至8重量%的組分 b)，

0.08至8重量%的組分 c)，

0.08至20重量%的組分 d)，

1至24重量%的組分 f)，及

0.3至10重量%的組分 g)。

非常特佳者為阻燃劑混合物，其包含作為組分 a)之上述定義的式(I)化合物，其中  $R_1$  和  $R_2$  各自為乙基及  $M$  為  $Fe$ 、 $TiO_p$ 、 $Zn$  且尤其是  $Al$ ，及作為組分 b)之上述定義的式(II)化合物，其係選自由下列組成的群組： $Fe$ 、 $TiO_p$ 、 $Zn$  且尤其是乙基丁基亞膦酸、二丁基亞膦酸、乙基己基亞膦酸、丁基己基亞膦酸或二己基亞膦酸之  $Al$  鹽。



本發明之阻燃劑混合物可含有少量的含鹵素之組分，例如以阻燃劑混合物的總質量為基準計最多至1重量%的此等組分。然而，更佳地，本發明之阻燃劑混合物為無鹵素。

令人驚訝地，已發現包含上述定義的組分a)至d)和隨意的使用於熱塑性彈性聚合物中的組分e)至g)中至少一者之阻燃劑混合物，除了優異的阻燃性外，亦導致低量的模具沉積物且呈現對沖洗之驚人高的穩定性。

本發明因此也提供阻燃性聚合物組成物，其除了包含上述定義的組分a)至d)和隨意的組分e)及/或f)及/或g)之阻燃劑混合物，另外包含熱塑性彈性聚合物作為組分h)。

組分h)之熱塑性和彈性聚合物可具有各種的不同類型。該等聚合物為熟習該項技術者已知的。

組分h)的實例為熱塑性和彈性聚胺甲酸酯(TPE-U)、熱塑性和彈性聚酯(TPE-E)、熱塑性和彈性聚醯胺(TPE-A)、熱塑性和彈性聚烯烴(TPE-O)、熱塑性和彈性苯乙烯聚合物(TPE-S)和熱塑性聚矽氧硫化橡膠。也可能使用熱塑性和彈性聚合物之混合物，例如TPEE和苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物之摻合物。

熱塑性和彈性聚合物h)可由各種的不同單體組合形成。通常，此等為所謂的硬段和軟段的嵌段。軟段在TPE-U和TPE-E的情況下通常衍生自聚烷二醇醚，或者在TPE-A的情況下衍生自胺基封端的聚烷二醇醚。硬段在TPE-U、TPE-A和TPE-E的情況下，通常衍生自短鏈二醇或二胺。



除了二醇或二胺，硬段和軟段也由脂族、環脂族和/或芳族二羧酸或二異氰酸酯形成。

熱塑性和彈性聚烯烴的實例為含有乙烯-丙烯-二烯(尤其是乙烯-丙烯-丁二烯)之單元，及聚丙烯之單元(EPDM/PP)或腈-丁二烯和聚丙烯之單元(NBR/PP)的聚合物。

熱塑性和彈性苯乙烯聚合物的實例為含有苯乙烯-乙烯及/或丙烯-苯乙烯之單元(SEPS)和苯乙烯-乙烯和丁二烯-苯乙烯之單元(SEBS)或苯乙烯之單元和丁二烯之單元(SBS)的聚合物。

熱塑性聚矽氧硫化橡膠衍生自含有聚(有機)矽氧烷例如聚(二甲基)矽氧烷)且可轉化為彈性體狀態的物質。此等聚合物具有適於交聯反應的基團，例如氫原子、羥基或乙烯基。根據必要的交聯溫度，可以區別冷交聯(RTV)和熱交聯(HTV)聚矽氧橡膠。交聯可藉由加成反應或縮合反應以添加適當交聯劑來進行。經常，過氧化物係用作為交聯劑。另一交聯機制是通常藉由貴金屬化合物催化將Si-H基團加至矽鍵結的乙烯基上。

在本說明的情況下，熱塑性和彈性聚合物係理解為意指在室溫下具有與習知彈性體可相比的特性但可藉由供應熱而塑性變形並因此顯示熱塑性特性的聚合物。此等熱塑性和彈性聚合物在某些區域具有物理交聯點(例如，二級價力或微晶)，其在加熱時溶解而不會分解聚合物分子。

所使用的TPU基底材料為熱塑性聚胺甲酸酯，即可藉



由類似於熱塑性聚合物材料的方法(例如藉由擠出或射出模製)加工的材料。TPU具有聚胺甲酸酯彈性體性質且可重複成形。其通常含有至少一種來自由下列組成群組之聚酯聚胺甲酸酯：聚醚聚胺甲酸酯、聚碳酸酯聚胺甲酸酯或聚己內酯聚胺甲酸酯。

TPE-E也稱為嵌段共聚物，其中硬嵌段中之聚酯段通常由至少一種烷二醇和至少一種脂族、環脂族或芳族二羧酸的重複單元組成。軟嵌段通常由聚酯、聚碳酸酯或聚醚之段組成。

使用之TPE-E較佳為共聚醚酯彈性體。軟嵌段在此等類型的情況下較佳衍生自至少一種聚環氧烷二醇(polyalkylene oxide glycol)。此等較佳TPE-E類型的硬嵌段中之芳族二羧酸較佳為對酞酸、異酞酸、酞酸、萘-2,6-二羧酸及/或4,4-二苯基二羧酸。此等較佳TPE-E類型的硬嵌段中的烷二醇較佳為乙二醇、丙二醇、丁二醇、己烷-1,2-二醇、六亞甲基-1,6-二醇、丁烷-1,4-二醇、苯二甲醇、環己二醇及/或環己烷二甲醇。

特佳的是使用其中硬嵌段含有聚對酞酸丁二酯段及/或聚對酞酸乙二酯段之TPE-E。

使用於TPE-E中之聚環氧烷二醇較佳衍生自基於環氧丙烷、氧環丁烷及/或氧戊環(oxolane)的均聚物或共聚物。特別地，使用聚(四亞甲基)二醇。

聚環氧烷二醇共聚物可為無規共聚物、嵌段共聚物或其混合結構，例如環氧乙烷/環氧丙烷嵌段共聚物，尤其



是環氧乙烷-封端之環氧丙烷二醇。

優先使用之 TPE-E 含有聚對酞酸丁二酯之硬嵌段和聚伸丁二醇之軟嵌段。

市售 TPE-E 的實例為來自 DSM 的 Arnitel<sup>®</sup>、來自 DuPont 的 Kytrel<sup>®</sup>或來自 Celanese 的 Riteflex<sup>®</sup>。

TPE-A 在硬嵌段中具有聚醯胺段，其較佳含有衍生自至少一種芳族及/或脂族二胺和至少一種芳族或脂族二羧酸及/或脂族胺基羧酸的重複單元。軟段較佳對應於關於 TPE-E 所述的聚環氧烷，其中此等係在端基上以胺基封端。

優先使用之 SEBS 類型為聚苯乙烯-聚(乙烯-丙烯)二嵌段共聚物，可以例如來自 Kraton Performance Polymers 的 KRATON<sup>®</sup> 獲得。其他較佳 SEBS 類型為聚苯乙烯-聚(乙烯-丁烯)-聚苯乙烯三嵌段共聚物，可以例如 KRATON<sup>®</sup> G 獲得。其他較佳 SEBS 類型為聚苯乙烯-聚(乙烯-乙炔/丙烯)-聚苯乙烯三嵌段共聚物，可以例如來自 Kuraray 的 SEPTON<sup>®</sup> 和以來自 Dynasol 的 CALPRENE<sup>®</sup> H6140 獲得。其他較佳 SEBS 類型為聚苯乙烯-聚(乙烯-丙烯)二嵌段共聚物、聚苯乙烯-聚(乙烯-丁烯)-聚乙炔三嵌段共聚物、聚苯乙烯-聚(異戊二烯)二嵌段共聚物、聚苯乙烯-聚(異戊二烯)-聚苯乙烯三嵌段共聚物、和聚苯乙烯-聚乙炔-聚異戊二烯-聚苯乙烯四嵌段共聚物。

優先使用之 SEBS 嵌段共聚物已部分或完全氫化、已經馬來酸酐接枝或經環氧基改性、及/或為具有乙烯基含量的



聚苯乙烯三嵌段共聚物，可以來自Kraton的KRATON<sup>®</sup> MD獲得。

較佳的是使用不只含有SEBS且也含有PPO（聚伸苯醚）和礦油之聚合物摻合物。SEBS組分在此較佳由聚苯乙烯、聚丙烯和LDPE或LLDPE組成。

特別優先使用之聚合物摻合物含有18-42重量%的SEBS、12-30重量%的礦油、和12-30重量%的聚烯烴。

較佳的是使用衍生自乙烯、丙烯和一或多種二烯之EPDM共聚物。較佳二烯為己-1,4-二烯和單環和多環二烯。乙烯對丙烯之莫耳比較佳為從95：5至5：95，二烯單元之比例較佳為0.1對10莫耳百分比。

特別優先使用之EPDM類型為乙烯-丙烯-二烯橡膠。彼等之中，特佳者為衍生自二烯二環戊二烯、己-1,4-二烯及/或亞乙基降莖烯的類型。

優先使用之聚合物摻合物含有TPE-E和苯乙烯-橡膠共聚物。此等尤其是包括包含由嵌段共聚物形成之聚酯彈性體的摻合物，該嵌段共聚物由硬聚酯段和衍生自長鏈聚醚二醇的軟段組成，其已與苯乙烯-橡膠共聚物混合。可用苯乙烯-橡膠共聚物的實例包括聚苯乙烯嵌段共聚物，其中，中間丁二烯嵌段已氫化，導致苯乙烯-丁二烯-苯乙烯(SBS)嵌段三元共聚物轉化為苯乙烯-乙烯/丁烯-苯乙烯(SEBS)嵌段三元共聚物，及/或含有苯乙烯衍生的聚合物嵌段和衍生自共軛二烯(諸如異戊二烯或丁二烯)的其他聚合物嵌段之聚苯乙烯嵌段共聚物。



優先使用之苯乙烯-橡膠嵌段共聚物為苯乙烯嵌段共聚物(SBS)彈性體，其中所有嵌段中之苯乙烯含量超過約45重量%，較佳為約55重量%，和更佳為約65重量%的共聚物。

優先使用之聚合物摻合物含有58-83重量%的TPE-E和17-41重量%的苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物或苯乙烯三嵌段共聚物。

優先使用之其他組分h)為含有苯乙烯/乙烯-丁烯共聚物、苯乙烯/乙烯-丙烯共聚物、苯乙烯/乙烯-丁烯/苯乙烯(SEBS)共聚物、苯乙烯/乙烯-丙烯/苯乙烯(SEPS)共聚物、苯乙烯-乙烯/丁二烯(SEB)共聚物、或苯乙烯-丁二烯-苯乙烯(SBS)共聚物之橡膠單元的嵌段共聚物。

優先使用之TPE-O為包含聚烯基芳族嵌段和聚烯烴嵌段之嵌段共聚物。聚烯烴嵌段在此較佳由乙烯-辛烯共聚物、乙烯-丁烯共聚物、乙烯-丙烯共聚物、聚丙烯、聚丁烯、或聚(乙烯-丙烯)嵌段組成。聚烯芳族嵌段較佳由聚苯乙烯組成。優先使用之此種類TPE-O的實例為聚苯乙烯-聚(乙烯-丁烯)-丙烯-聚苯乙烯嵌段共聚物、聚苯乙烯-聚(乙烯-丁烯)-聚苯乙烯三嵌段共聚物及其混合物。

優先使用之熱塑性聚矽氧硫化橡膠含有熱塑性聚合物之基質和硫化聚矽氧橡膠粒子。特佳熱塑性聚矽氧硫化橡膠含有至少一種選自由下列組成的群組之一員作為熱塑性聚合物：聚烯烴、聚醯胺、熱塑性聚胺甲酸酯或苯乙烯嵌段共聚物。特佳熱塑性聚矽氧硫化橡膠含有衍生自分子中



具有至少二個矽烷醇基的二有機聚矽氧烷及/或分子中具有至少二個矽鍵結之氫基的聚矽氧及/或有機氫化矽化合物之組分作為硫化聚矽氧粒子。

優先使用之熱塑性聚矽氧硫化橡膠含有至少一種選自聚烯烴及/或聚對酞酸丁二酯之熱塑性聚合物和至少一種衍生自分子中具有至少二個烯基之二有機聚矽氧烷和分子中具有至少二個矽鍵結之氫基團的有機氫化矽化合物之聚矽氧硫化橡膠。

特別優先使用之熱塑性聚矽氧硫化橡膠為例如來自Dow Corning的3011及/或3111類型。

優先使用之丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚物(ABS)具有18-20重量%之丁二烯含量、25-27重量%之丙烯腈含量、和53-57重量%之苯乙烯含量。

本發明之聚合物組成物除了組分h)，可含有其他聚合物作為組分i)。

此等可為任何熱塑性聚合物，例如聚烯烴、聚伸芳醚、聚芳硫醚、聚酯、聚醯胺或聚胺甲酸酯。

此等也可為非熱塑性彈性體，例如衍生自橡膠單體單元諸如苯乙烯-丁二烯(SB)、苯乙烯-異戊二烯(SI)、苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯(SIS)、 $\alpha$ -甲基苯乙烯-丁二烯- $\alpha$ -甲基苯乙烯和 $\alpha$ -甲基苯乙烯-異戊二烯- $\alpha$ -甲基苯乙烯、或聚丁烯或聚異丁烯(聚異丁烯)的嵌段共聚物。

較佳地，本發明之聚合物組成物包含聚烯烴及/或聚芳醚作為其他組分i)。非常特佳的是使用包含聚烯烴和聚



芳醚作為組分 i) 之摻合物。

聚烯烴的實例為均聚物，諸如聚乙烯或聚丙烯，例如，高密度聚乙烯 (HDPE)、中密度聚乙烯 (MDPE) 或低密度聚乙烯 (LDPE 或 LLDPE)。

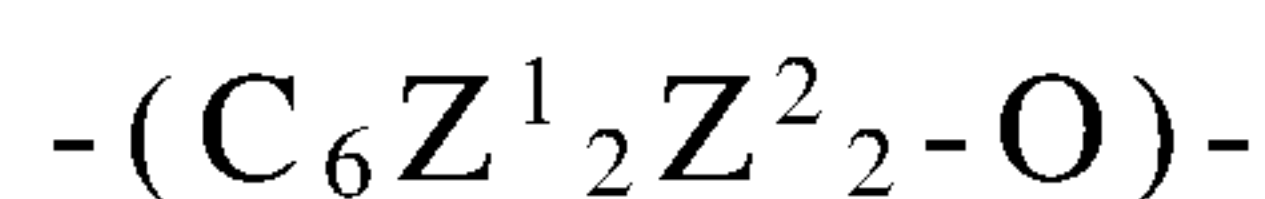
聚烯烴的其他實例為烯烴共聚物，例如衍生自乙烯和 C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> 單烯烴者，例如衍生自丙烯、1-丁烯、2-丁烯、1-戊烯、2-戊烯、1-己烯、2-己烯或 3-己烯。乙烯對其他 C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub> 單烯烴單體之莫耳比較佳為從 95：5 至 5：95。

優先使用作為組分 i) 之烯烴共聚物包括線性低密度聚乙烯 (LLDPE)。

優先使用作為組分 i) 之其他聚烯烴衍生自 100 至 80 重量 % 的乙烯和衍生自 0 至 20 重量 % 的一或多種 C<sub>4</sub>-8- $\alpha$ -烯烴單體 (例如 1-丁烯、1-己烯或 1-辛烯)。

聚伸芳醚的實例為聚伸苯醚 (PPO)。

本發明之聚合物組成物較佳含有聚 (伸芳基醚) 作為組分 i)。尤其是彼等下式者：



其中 Z<sup>1</sup> 和 Z<sup>2</sup> 獨立地為氫、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-烴基、C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-烴硫基或 C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-烴氧基。

優先使用之聚伸苯基醚含有 2,6-二甲基-1,4-伸苯基醚單元、2,3,6-三甲基-1,4-伸苯基醚單元或其組合。特佳的是使用聚 (2,6-二甲基-1,4-伸苯基醚)。

較佳地，聚 (伸芳基醚) 包含含有胺烷基之端基或四甲基聯苯醌 (TMDQ) 端基。



聚伸芳基醚可以均聚物、共聚物、接枝共聚物、離子聚合物或嵌段共聚物、或其組合之形式存在。

較佳的是使用聚(伸苯基醚)均聚物，如來自 SABIC 的 PPO<sup>®</sup> 640 和 646 和來自 Asahi Kasei Chemicals Corporation 的 XYRON<sup>®</sup> S201A 和 S202A 或如來自 Chemtura 的 Blendex<sup>®</sup> HPP 820。

較佳地，本發明之聚合物組成物包含聚伸苯醚和熱塑性聚合物之摻合物作為組分 i)，尤其是其中的熱塑性聚合物含有衍生自芳族乙烯基的結構單元之摻合物。

本發明之較佳阻燃性聚合物組成物含有 25% 至 57 重量 % 的聚(伸芳基醚)和 75% 至 43 重量 % 的聚烯烴，以聚(伸芳基醚)和聚烯烴的總質量為基準計。

較佳地，聚(伸芳基醚)對聚烯烴之重量比係介於 0.53 : 1 和 1.2 : 1 之間。

在另一較佳實施態樣中，用作為組分 h) 之熱塑性和彈性聚合物含有 20% 至 50 重量 % 的聚(伸芳基醚)作為組分 i)，更佳為 25% 至 45 重量 %，且最佳為 30% 至 45 重量 %，其中百分比係以熱塑性和彈性聚合物及聚(伸芳基醚)的總質量為基準計。

本發明之阻燃性聚合物組成物也可包含其他添加劑作為組分 j)。較佳組分 j) 在本發明之情況下為穩定劑，諸如氧化阻滯劑、熱穩定劑、抗氧化劑、UV 穩定劑、 $\gamma$ 射線穩定劑、水解穩定劑、或抗氧化劑之共穩定劑。添加劑的其他實例為抗靜電劑、乳化劑、成核劑、塑化劑、潤滑劑、



加工助劑、衝擊改性劑、不同於組分 a)、b)、c)、d)、e) 和 f) 的其他阻燃劑、填料及/或增強劑。

其他添加劑本身已知為阻燃性聚合物組成物的添加物，且可單獨使用，也可以母料形式使用。

較佳塑化劑為礦油，例如，石腦油、環烷基白油、芳基白油、石蠟油、石蠟白油、白油 26 號及/或白油 32 號。較佳礦油為例如來自 Suzhou Hansen Special Oil Products 的 KN4010 類型。

較佳穩定劑為位阻酚及/或亞磷酸酯、氫醌、芳族二級胺(諸如二苯基胺)、及其混合物。

較佳抗氧化劑為受阻酚、亞磷酸酯、亞膦酸酯、硫化合物(諸如硫酯)、硫二丙酸二月桂酯、硫二丙酸二肉豆蔻酯、硫二丙酸二硬脂酯、矽氧烷、聚合的 2,2,4-三甲基-1,2-二氫喹啉、N,N'-雙(1,4-二甲基戊基-對-伸苯二胺)、烷基化二苯基胺、混合二芳基-對-伸苯二胺、金屬去活化劑(Irganox<sup>®</sup> 1024)、維生素 E ( $\alpha$ -生育酚)、內酯或脛胺。

較佳 UV 穩定劑為受阻胺光穩定劑(HALS)和 UV 光吸收劑(UVA)，例如 TINUVIN<sup>®</sup> 或 SANDUVOR<sup>®</sup> 類型。

潤滑劑包括蠟。此等之中，較佳者為選自由下列組成的群組之蠟：聚烯烴蠟、醯胺蠟、天然蠟、長鏈脂族羧酸(脂肪酸)、或經空氣或含氧氣體的氧化或藉由例如不飽和羧酸(例如順丁烯二酸)及/或其酯或鹽的接枝而極性修飾者、或其混合物。

較佳聚烯烴蠟為可藉由聚合一或多種下列而得之蠟：



$\alpha$ -烯烴(尤其是與茂金屬觸媒)、PE蠟(聚乙烯均聚物和共聚物蠟)、PTFE蠟、PP蠟(聚丙烯均聚物和共聚物蠟)、FT石蠟、巨晶和微晶石蠟和極性聚烯烴蠟(彼等可藉由乙烯或丙烯均聚物和共聚物蠟之氧化或藉由其與順丁烯二酐的接枝而製備)、醯胺蠟(可藉由氨或仲烷二胺(諸如乙二胺或六亞甲二胺)與較佳具有14至40個碳原子(更佳具有22至36個碳原子的羧酸之碳鏈長度)的飽和及/或不飽和長鏈羧酸(例如硬脂酸、牛脂脂肪酸、棕櫚酸或芥子酸)反應而製備)、及或天然蠟。實施例包括巴西棕櫚蠟或小燭樹蠟。

較佳酯蠟為具有2到6個碳原子的單或多元醇(例如乙二醇、-1,4-丁二醇、丙-1,2,3-三醇、甘油、三羥甲丙烷、新戊四醇或山梨醇)之酯蠟。

所提及之有用的羧酸之鹽特別是鹼金屬、鹼土金屬、鋁或鋅鹽。

所使用的填料或增強劑也可為二或更多種不同填料及/或增強劑的混合物。

較佳填料為基於石英、二氧化鈦、非晶形矽石、奈米級礦物，更佳為奈米水鋁石、碳酸鎂、白堊、石英、玻璃珠及/或硫酸鋇的礦物顆粒填料。

所使用的增強劑可為例如基於碳纖維及/或玻璃纖維的增強劑。

在一較佳實施態樣中，填料及/或增強劑可已經表面改質，較佳用黏著促進劑或黏著促進劑系統改質，更佳為以矽烷為主之黏著促進劑系統改質。



較佳阻燃性聚合物組成物包含：

0.1至50重量%，尤其是0.1至50重量%，之組分a)，

0.00001至5重量%，尤其是0.025至2.5重量%，之組分  
b)，

0.00001至5重量%，尤其是0.025至2.5重量%，之組分  
c)，

0.0001至12重量%，尤其是0.025至10重量%，之組分  
d)，

0至50重量%，尤其是0至25重量%，且最佳為0.5至25  
重量%的組分e)，

0至50重量%，尤其是0至25重量%，且最佳為0.5至25  
重量%的組分f)，

0.1至15重量%，尤其是0.15至7.5重量%，之組分g)，  
及

40至99重量%的組分h)，

其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的  
量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準  
計。

特佳阻燃性聚合物組成物包含：

1至40重量%的組分a)，

0.016至3重量%的組分b)，

0.016至3重量%的組分c)，

0.016至8重量%的組分d)，

1至40重量%的組分e)，



0.4至8重量%的組分 g)，  
50至97重量%的組分 h)，及  
0.5至20重量%的作為組分 i)之聚伸苯醚，  
其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。  
其他特佳阻燃性聚合物組成物包含：

1至40重量%的組分 a)，  
0.016至3重量%的組分 b)，  
0.016至3重量%的組分 c)，  
0.016至8重量%的組分 d)，  
1至40重量%的組分 f)，  
0.4至8重量%的組分 g)，  
50至97重量%的組分 h)，及  
0.5至20重量%的作為組分 i)之聚伸苯醚，  
其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。  
其他較佳阻燃性聚合物組成物包含：

0.1至50重量%的組分 a)，  
0.00001至5重量%的組分 b)，  
0.00001至5重量%的組分 c)，  
0.00001至12重量%的組分 d)，  
0至50重量%的組分 e)，  
0至50重量%的組分 f)，  
0.1至15重量%的組分 g)，  
11至73重量%的作為組分 h)之熱塑性和彈性聚胺甲酸  
酯，



0至51重量% (較佳為11至51重量%)的作為組分 i)之聚烯烴，尤其是聚丙烯，及/或

0至30重量%的作為組分 i)之聚伸苯醚，

其中組分 e)和 f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

其他較佳阻燃性聚合物組成物包含：

0.1至50重量%的組分 a)，

0.00001至5重量%的組分 b)，

0.00001至5重量%的組分 c)，

0.00001至12重量%的組分 d)，

0至50重量%的組分 e)，

0至50重量%的組分 f)，

0.1至15重量%的組分 g)，

11至73重量%的作為組分 h)之熱塑性和彈性聚胺甲酸酯，

0至40重量%(尤其是1至40重量%)的作為組分 h)之熱塑性聚矽氧硫化橡膠，

1至40重量%的作為組分 i)之聚烯烴，尤其是聚丙烯，及

0至30重量%的作為組分 i)之聚伸苯醚，

其中組分 e)和 f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。



其他較佳阻燃性聚合物組成物包含：

0.1至50重量%的組分a)，

0.00001至5重量%的組分b)，

0.00001至5重量%的組分c)，

0.00001至12重量%的組分d)，

0至50重量%的組分e)，

0至50重量%的組分f)，

0.1至15重量%的組分g)，

7至42重量%的作為組分h)之SEBS，

5至40重量%的作為組分i)之聚烯烴，尤其是聚丙烯，

0至30重量%（尤其是0.1%至30重量%）的作為組分i)之

聚仲苯醚，及

5至30重量%的作為組分j)之礦油，

其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

其他較佳阻燃性聚合物組成物包含：

0.1至50重量%的組分a)，

0.00001至5重量%的組分b)，

0.00001至5重量%的組分c)，

0.00001至12重量%的組分d)，

0至50重量%的組分e)，

0至50重量%的組分f)，

0.1至15重量%的組分g)，



7至42重量%的作為組分h)之SEBS，  
 1至20重量%的作為組分h)之EPDM，  
 5至40重量%的作為組分i)之聚烯烴，尤其是聚丙烯，  
 0至30重量%(尤其是0.1%至30重量%)的作為組分i)之  
 聚伸苯醚，及

5至30重量%的作為組分j)之礦油，  
 其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的  
 量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準  
 計。

其他較佳阻燃性聚合物組成物包含：  
 0.1至50重量%的組分a)，  
 0.00001至5重量%的組分b)，  
 0.00001至5重量%的組分c)，  
 0.00001至12重量%的組分d)，  
 0至50重量%的組分e)，  
 0至50重量%的組分f)，  
 0.1至15重量%的組分g)，  
 23至82重量%的作為組分h)之TPE-E，  
 7至41重量%的作為組分h)之苯乙烯-橡膠嵌段共聚物  
 或苯乙烯-橡膠三嵌段共聚物，及  
 0至30重量%(尤其是0.1%至30重量%)的作為組分i)之  
 聚伸苯醚，

其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的  
 量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準



計。

特佳阻燃性聚合物組成物包含：

0.1至50重量%的組分a)，

0.00001至5重量%的組分b)，

0.00001至5重量%的組分c)，

0.00001至12重量%的組分d)，

0至50重量%的組分e)，

0至50重量%的組分f)，

0.1至15重量%的組分g)，

8至57重量%的作為組分h)之TPE-E，

3至42重量%的作為組分h)之SEBS，

0至30重量%(尤其是0.1%至30重量%)的作為組分i)之聚伸苯醚，及

2至30重量%的作為組分j)之礦油，

其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

其他較佳阻燃性聚合物組成物包含：

0.1至50重量%的組分a)，

0.00001至5重量%的組分b)，

0.00001至5重量%的組分c)，

0.00001至12重量%的組分d)，

0至50重量%的組分e)，

0至50重量%的組分f)，



0.1至15重量%的組分 g)，  
8至57重量%的作為組分 h)之 TPE-O，  
3至42重量%的作為組分 h)之 SEBS，  
0至30重量%(尤其是0.1%至30重量%)的作為組分 i)之  
聚伸苯醚，及

2至30重量%的作為組分 j)之礦油，  
其中組分 e)和 f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的  
量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準  
計。

其他較佳阻燃性聚合物組成物包含：

0.1至50重量%的組分 a)，  
0.00001至5重量%的組分 b)，  
0.00001至5重量%的組分 c)，  
0.00001至12重量%的組分 d)，  
0至50重量%的組分 e)，較佳為至少一種選自由下列組  
成的群組之一員：三吡啶錯合物、MPP、次磷酸鹽、含氮二  
磷酸鹽、有機磷酸酯或膦氮烯，

0至50重量%的組分 f)，較佳為至少一種選自由下列組  
成的群組之一員：金屬氫氧化物或金屬碳酸鹽，

0.1至15重量%的組分 g)，  
6.4至78重量%的作為組分 h)之 TPE-E，  
6.4至25重量%的作為組分 i)之聚丁烯，及  
1至40重量%的作為組分 i)之聚伸苯醚，

其中組分 e)和 f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的



量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

特佳阻燃性聚合物組成物包含：

0.1至50重量%的組分a)，

0.00001至5重量%的組分b)，

0.00001至5重量%的組分c)，

0.00001至12重量%的組分d)，

0至50重量%的組分e)，較佳為至少一種選自由下列組成的群組之一員：三吡啶錯合物、MPP、次磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、有機磷酸酯或膦氮烯，

0至50重量%的組分f)，較佳為至少一種選自由下列組成的群組之一員：金屬氫氧化物或金屬碳酸鹽，

0.1至15重量%的組分g)，

6.4至55重量%的作為組分h)之TPE-E，

8至78重量%的作為組分h)之SEBS，

6.4至25重量%的作為組分i)之聚丁烯，及

1至40重量%的作為組分i)之聚仲苯醚，

其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

前述組分a)至j)可以各種不同的組合進行加工而產生本發明之阻燃性聚合物組成物。例如，可能在聚合的開始或結束時或在隨後的混合操作中將組分混入聚合物熔體中。此外，也有直到後一階段才添加個別組分之加工操



作。此尤其在使用顏料或添加劑母料的情況下實施。也可藉由滾筒施加方式將組分(特別是粉狀形式的組分)施加至聚合物顆粒(其可因乾燥操作而加熱)。

也可能先混合本發明之聚合物組成物的二或更多種組分使之組合後才將其引入聚合物基質中。在此可能使用習知的混合單元，其中在適當混合器中將組分例如在0至300℃下混合0.01至10小時。

也可能使用本發明之聚合物組成物的二或更多種組分製造顆粒，然後將其引入聚合物基質中。

為此目的，本發明之聚合物組成物的二或更多種組分可在適當混合器或碟式造粒機中用造粒助劑及/或黏合劑加工而產生顆粒。

首先所形成的粗製產物可在適當乾燥機中乾燥或熱處理以進一步增加顆粒大小。

在一實施態樣中，本發明之聚合物組成物或其二或更多種組分可藉由將各成分進行混合、擠出、切碎(或隨意的粉碎和分級)及乾燥(和隨意的塗覆)製造。

在一實施態樣中，本發明之聚合物組成物或其二或更多種組分可藉由噴霧造粒製造。

本發明之阻燃性聚合物模塑化合物較佳為顆粒形式，例如為擠出物或化合物的形式。造粒的材料較佳為具有圓形、橢圓形或不規則形底面的圓柱體形式、珠形式、墊形式、立方體形式、長方體形式或棱柱形式。

造粒材料的典型長徑比為1:50至50:1，較佳為1:5



至 5 : 1。

造粒材料較佳具有 0.5 至 15 mm，更佳為 2 至 3 mm 的直徑，及較佳地 0.5 至 15 mm，更佳為 2 至 5 mm 的長度。

本發明也提供從包含上述組分之上述阻燃性聚合物組成物製造的模塑物，尤其是纜線或纜線之部件。

本發明之模塑物可具有任何所需的形狀和形式。此等的實例為可藉由任何所需的成型方法，特別是藉由射出模塑或擠出，從本發明之阻燃性聚合物模塑化合物獲得之纜線、纜線護套、纜線絕緣材料、纖維、薄膜或成型體。

本發明之阻燃性成型聚合物體可藉由任何所需的成型方法來製造。此等的實例為在較高的溫度下用阻燃性聚醯胺模塑化合物射出模塑、壓製、泡沫射出模塑、內部氣壓射出模塑、吹氣模塑、薄膜鑄造、壓延、層壓或塗覆。

模塑物較佳為射出模塑物或擠出物。

本發明之阻燃性聚合物組成物適合於製造纖維、薄膜和成形體，且尤其是製造纜線、纜線護套或纜線絕緣材料。

本發明較佳關於本發明之阻燃性聚合物組成物之用途，其係用於插頭連接器、配電器中的承載電流組件(殘餘電流保護)、電路板、封裝化合物(potting compound)、插頭連接器、斷路器、燈罩、LED 外殼、電容器外殼、線圈元件和通風機、接地接頭、插頭、印刷電路板中/上、插頭的外殼、撓性電路板、引擎罩或織物塗料，及尤其是用於所有種類的纜線、纜線護套或纜線絕緣材料。



特別地，本發明之聚合物組成物係用於製造纜線護套。

本發明另外關於纜線，其包含：

A) 一或多個導管，及

B) 至少一層包含本發明之阻燃性聚合物組成物。

在一較佳實施態樣中，本發明關於纜線，其包含：

i) 一或多個導管，尤其是以電或光學導管的形式出現，較佳以軟線或電線的形式出現，

ii) 至少一個具有至少一層聚合物層的導管的護套，

iii) 隨意的至少一層之在導管的護套上之分離劑，

iv) 隨意的至少一層之屏蔽材料，尤其是圍繞包住的導管之金屬編織物或金屬箔的屏蔽材料，

v) 隨意的在導管 i)、一或多個護套或層 ii)、iii) 或 iv) 之間引入的填充元件，及

vi) 隨意的具有至少一層聚合物層的外殼，

其先決條件為聚合物層中至少一者包含本發明之阻燃性聚合物組成物。

所使用的導管可以芯、電線或軟線的形式之任何單獨的導管或其組合使用。

導管的實例，諸如關於用於傳輸電能或熱能之導管，其為金屬(尤其是包含選自由下列組成的群組之至少一者：銀、鋁、銅、鎳、金、鋅、錫或金屬合金)、以及電超導體和/或陶瓷高溫超導體(包含例如  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$  (YBaCuO、YBCO)、 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10}$ 、



$\text{HgBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_8$ 及/或  $\text{Hg}_{0.8}\text{Tl}_{0.2}\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{8.33}$ )。

導管的其他實例，諸如關於用於傳輸資訊之導管，其為含有玻璃及/或聚合物之導管。

導管係被至少一層包含本發明之聚合物組成物的聚合物層單獨或成組地包住。此層不僅充當導管與環境的電絕緣和熱絕緣，且也起阻燃性的作用。所採用的絕緣材料包括圍繞用作導體的導管並使導管彼此絕緣的不同塑料。從三維考慮，為了用於電磁屏蔽或機械保護之目的，纜線通常具有圓柱形或類似的幾何形狀，且在整個結構中可含有其他的絕緣材料或金屬箔或編織層的殼層。

圖1以實例的方式描述本發明之纜線的組態。顯示的是導管(1、2)，其各自被本發明之聚合物組成物的層(3、4)包圍。經包圍之導管(1)另外在護套(3)的外殼上包圍一層分離劑(5)。導管的組合(1、3、5和2、4)被非阻燃性聚合物組成物之層(6)包圍。在此殼體內，除了導管的組合，也存在填料元件(7)。在層(6)的外側安裝有例如由金屬編織物製成的薄膜遮蔽物(7)。此等由導管和其他元件(6、7)之組合組成的纜線元件中的一或多者最終配有本發明之外聚合物殼(8)。圖1闡明本發明之纜線的實施態樣，但本發明不限於此。

在圖1所示的實施態樣的變體中，可想到：導管(1、2)各自以聚合物組成物的層(3、4)包圍，其中該聚合物組成物不是本發明之聚合物組成物。經包圍之導管(1)另外在護套(3)的外殼上包圍一層分離劑(5)。導管的組合(1、



3、5和2、4)被非阻燃性聚合物組成物之層(6)包圍。在此殼體內，除了導管的組合，也存在填料元件(7)。在層(6)的外側安裝有例如由金屬編織物製成的薄膜遮蔽物(8)。此等由導管和其他元件(6、7、8)之組合組成的纜線元件中的一或多者最終配有本發明之阻燃性聚合物組成物的外聚合物殼(9)。

在本發明之纜線的其他組態中，也可想到導管(1、2)各自被聚合物組成物之層(3、4)包圍，其中層(3、4)中只有一者含本發明之阻燃性聚合物組成物，而層(3、4)中另一者不含本發明之阻燃性聚合物組成物。

下列實施例闡明本發明而非限制本發明。

### 【圖式簡單說明】

[圖1]以實例的方式描述本發明之纜線的組態。

### 【實施方式】

#### 化合物之製造

藉由在來自 Thermo Scientific 的 Haake PolyLab QC 捏合機中將根據表 1 中的配方稱出的量(例如 50 g 總計)在 250℃ 下捏合 5 min 以製造阻燃性聚合物化合物，及冷卻和在 Retsch 切割磨機中研磨。

將此等用於在 Dr. Collin P200T 實驗室壓機中壓製 12\*12 cm 的樣板。



阻燃性聚合物化合物之製造、加工和試驗

經由雙螺桿擠出機(Leistritz ZSE 27/44D)的側入口於250至275℃的溫度下以表中指定的比率混合並合併原料。抽出均化的聚合物股線，在水浴中冷卻及接著粒化。

藉由將阻燃性聚合物化合物圍繞3個編織物擠出的方式，使用乾燥顆粒於製造由3個銅芯組成的纜線，3個銅芯各自具有自己的非阻燃性護套。根據來自 Underwriter Laboratories的說明書，在纜線上進行垂直電線火焰試驗(VW-1)。

溶析度之測定

將5 g的切碎起始化合物與34.8 g的8% NaOH (固體濃度13%)一起在密閉的Schott玻璃瓶中於室溫下攪拌8 h。接著將其通過黑帶濾紙過濾，將濾液在乾燥箱中於100℃下濃縮至約6 g。將濾液冷卻，並接著再次過濾。將溶析後的化合物之濾餅在乾燥箱中於100℃乾燥，接著測定其P含量。

$$\text{溶析度}[\%]= 100 - \frac{\text{溶析後化合物中的P含量}[\%]*100}{\text{起始化合物中的P含量}[\%]}$$

原料

根據本發明使用之短鏈聚合物為按一定比例存在於亞膦酸鹽中之乙基丁基亞膦酸鋁，例如類似於DE 10 2014 001 222 A1實施例1製備的二乙基亞膦酸之鋁鹽(組分a)和b))。



根據本發明使用之烷基膦酸鹽為根據 US 7 420 007 B2 實施例 4 製備之乙基膦酸鋁(組分 c))。

根據本發明使用之亞磷酸鹽為根據 DE 10 2011 120 218 A1 實施例 1 製備的膦酸之鋁鹽(組分 d))。

根據本發明使用之三吡錯合物為來自 Shandong Shouguang Weidong Chemical Company 的三聚氰胺氰尿酸鹽(組分 e))。

根據本發明使用之多磷酸鹽為來自 Budenheim 的 Budit 3141 (組分 e))。

根據本發明使用之次磷酸鹽為來自 Suzhou Antifire New Materials Co. 的次磷酸鋁(組分 e))。

根據本發明使用之含氮二磷酸鹽為 60% 哌吡焦磷酸鹽和 40% 三聚氰胺焦-/二磷酸鹽之混合物(組分 e))。

根據本發明使用之有機磷酸酯為來自 ICL-IP 的 Fyroflex RDP (組分 e))。

根據本發明使用之膦氮烯為來自 Fushimi 的 Rabitle FP-110 (組分 e))。

根據本發明使用之聚膦酸酯為來自 FRX Polymers 的 Nofia HM 1100 (組分 e))。

根據本發明使用之硼酸鋅為來自 Rio Tinto 的 Firebrake 500 (組分 f))。

根據本發明使用之金屬氫氧化物為來自 Huber 的氫氧化鋁(組分 f))。

根據本發明使用之金屬碳酸鹽為來自 Omya 的方解石



(組分 f))。

比較例中使用之 PA66 為來自 BASF 的 Ultramid A 27 E。

比較例中使用之玻璃纖維 1 為來自 PPG 的 PPG 3610。

比較例中使用之 PBT 為來自 BASF 的 Ultradur B4400。

比較例中使用之玻璃纖維 2 為來自 St. Gobain 的 Vetrotex 995。

比較例中使用之 HTN 為來自 DuPont 的 Zytel HTN 502 H NC10。

根據本發明使用之 PPE 為來自 Sabic 的 PPO646 (組分 i))。

根據本發明使用之 SEBS 為來自 DuPont 的 Hytrel G1651 (組分 h))。

根據本發明使用之 TPE-E 為來自 DuPont 的 Hytrel G4074 (組分 h))。

根據本發明使用之 SEBS 為來自 Taiwan Rubber Co. 的 SEBS 6154 (組分 h))。

根據本發明使用之石腦油為來自 Suzhou Hansen Special Oil Products 的類型 KN4010 (組分 j))。

根據本發明使用之 PP 為來自上海賽科石化 (Shanghai Secco Petrochemical) 的類型 K7926 (組分 i))。

根據本發明使用之 TPU 為來自 Yantai Wanhua 的類型 Wantane WHT-8190 (組分 h))。

根據本發明使用之 ABS 為來自 Nandi Chemical Industry



Co.的 Nancar 1965 (組分 h))。

#### 實施例 1-3 (比較)

根據一般方法，使用來自表 1 的原料以捏合化合物，壓製樣板及測定其溶析度。PA66、PBT 和 HTN 之溶析度高 (即評估較差) 於本發明之聚合物化合物。

#### 實施例 4-22 (本發明)

根據一般方法，用來自表 1 的數據，使用 TPEE-苯乙炔-丁二烯嵌段共聚物摻合物、亞膦酸鹽 (phosphinic salt)、短鏈聚合物、膦酸鹽、亞磷酸鹽、三吡錯合物、多磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、次磷酸鹽、有機磷酸酯、膦氮烯、金屬氫氧化物、硼酸鋅、金屬碳酸鹽和顏料 (Kronos 2230 二氧化鈦，來自 Brüggemann 的 White Seal 氧化鋅) 製造本發明之阻燃性聚合物化合物，壓製樣板，測定其溶析度，製造纜線，並測定防火等級。溶析度低 (即評估為較佳) 於比較例。

#### 實施例 23-30 (本發明)

根據一般方法，用來自表 3 的數據，使用實施例 4-22 中所使用之 SEBS-PP-石腦油摻合物、PPE、亞膦酸鹽 (phosphinic salt)、短鏈聚合物、膦酸鹽、亞磷酸鹽、多磷酸鹽、金屬氫氧化物和顏料製造本發明之阻燃性聚合物化合物，壓製樣板，測定其溶析度，製造纜線，並測定防火



等級。溶析度低(即評估為較佳)於比較例。

#### 實施例 31 (本發明)

根據一般方法，用來自表 3 的數據，使用實施例 4-22 中所使用之 SEBS-PP 摻合物、亞膦酸鹽(phosphinic salt)、短鏈聚合物、膦酸鹽、亞磷酸鹽、三吡錯合物、多磷酸鹽和顏料製造本發明之阻燃性聚合物化合物，壓製樣板，測定其溶析度，製造纜線，並測定防火等級。溶析度低(即評估為較佳)於比較例。

#### 實施例 32-44 (本發明)

根據一般方法，用來自表 4 的數據，使用實施例 4-22 中所使用之聚烯烴-TPU 摻合物、PPE、亞膦酸鹽(phosphinic salt)、短鏈聚合物、膦酸鹽、亞磷酸鹽、三吡錯合物、多磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、亞磷酸鹽、多磷酸鹽、金屬氫氧化物、金屬碳酸鹽和顏料製造本發明之阻燃性聚合物化合物，壓製樣板，測定其溶析度，製造纜線，並測定防火等級。溶析度低(即評估為較佳)於比較例。

#### 實施例 45 (本發明)

根據一般方法，用來自表 4 的數據，使用實施例 4-22 中所使用之 TPU、PPE、亞膦酸鹽(phosphinic salt)、短鏈聚合物、膦酸鹽、亞磷酸鹽、多磷酸鹽和顏料製造本發明之阻燃性聚合物化合物，壓製樣板，測定其溶析度，製造



纜線，並測定防火等級。溶析度低(即評估為較佳)於比較例。

#### 實施例 46 至 50 (本發明)

根據一般方法，用來自表 5 的數據，使用實施例 4-22 中所使用之 TPEE-PP-ABS 摻合物、亞膦酸鹽(phosphinic salt)、短鏈聚合物、膦酸鹽、亞磷酸鹽、三吡錯合物、多磷酸鹽和顏料製造本發明之阻燃性聚合物化合物，壓製樣板，測定其溶析度，製造纜線，並測定防火等級。溶析度低(即評估為較佳)於比較例。



表 1：比較例

| 實<br>施<br>例 | PA66<br>[%] | PBT<br>[%] | HTN<br>[%] | 亞磷<br>酸鹽 | 短鏈<br>聚<br>合<br>物 | 磷<br>酸<br>鹽 | 亞磷<br>酸鹽 | 三<br>吡<br>錯<br>合<br>物 | 多<br>磷<br>酸<br>鹽 | 硼<br>酸<br>Zn | 玻<br>璃<br>纖<br>維 | TiO <sub>2</sub> | VW-1<br>通<br>過 | 溶<br>析 | 注<br>釋                |
|-------------|-------------|------------|------------|----------|-------------------|-------------|----------|-----------------------|------------------|--------------|------------------|------------------|----------------|--------|-----------------------|
| V1          | 48.92       | -          | -          | 12.1     | 1.1               | 0.04        | 0.04     | -                     | 5.8              | 1            | 30               | 1                | N              | 98     | 玻<br>璃<br>纖<br>維<br>1 |
| V2          | -           | 48.94      | -          | 12.9     | 0.3               | 0.03        | 0.03     | 6.8                   | -                | -            | 30               | 1                | N              | 95     | 玻<br>璃<br>纖<br>維<br>2 |
| V3          | -           | -          | 48.98      | 15.8     | 0.2               | 0.02        | 0.02     | -                     | -                | -            | 30               | 1                | N              | 92     | 玻<br>璃<br>纖<br>維<br>1 |



表 2：TPEE-苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物摻合物

| 實<br>施<br>例 | TPEE<br>[%] | SB<br>嵌段<br>共聚物<br>[%] | PPE<br>[%] | 亞磷<br>酸鹽<br>[%] | 短鏈<br>聚<br>合<br>物<br>[%] | 磷酸鹽<br>[%] | 亞磷<br>酸鹽<br>[%] | 三吡<br>錯<br>合<br>物<br>[%] | 多磷<br>酸鹽<br>[%] | P-N-<br>不飽<br>和劑<br>[%] | 硼酸<br>Zn<br>[%] | 金屬碳<br>酸鹽<br>[%] | TiO <sub>2</sub><br>[%] | ZnO<br>[%] | VW-1<br>通過<br>[μm] | 溶析<br>[%] |
|-------------|-------------|------------------------|------------|-----------------|--------------------------|------------|-----------------|--------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|------------------|-------------------------|------------|--------------------|-----------|
| 4           | 47.96       | 35.3                   | -          | 6.8             | 0.6                      | 0.02       | 0.02            | 7.2                      | 1.1             | -                       | -               | -                | -                       | 1          | j                  | 28        |
| 5           | 48.08       | 35.3                   | -          | 7.2             | 0.1                      | 0.01       | 0.01            | 7.2                      | 1.1             | -                       | -               | -                | 1                       | -          | j                  | 23        |
| 6           | 48.05       | 35.3                   | -          | 7.3             | 0.04                     | 0.005      | 0.005           | 7.7                      | 1.1             | -                       | -               | -                | 0.5                     | -          | j                  | 23        |
| 7           | 48.06       | 35.3                   | -          | 6.8             | 0.1                      | 0.4        | 0.04            | 6.7                      | 1.1             | -                       | -               | -                | -                       | 1.5        | j                  | 21        |
| 8           | 47.99       | 35.3                   | -          | 5.8             | 0.1                      | 0.01       | 1.5             | 6.7                      | 1.1             | -                       | -               | -                | 1.5                     | -          | j                  | 24        |
| 9           | 48.00       | 35.3                   | -          | 13.9            | 1.2                      | 0.05       | 0.05            | -                        | -               | -                       | -               | -                | 1.5                     | -          | j                  | 28        |
| 10          | 68.96       | 14.3                   | -          | 6.8             | 0.6                      | 0.02       | 0.02            | 7.2                      | 1.1             | -                       | -               | -                | -                       | 1          | j                  | 26        |
| 11          | 61.96       | 9.3                    | 10         | 6.8             | 0.6                      | 0.02       | 0.02            | 6.2                      | 3.1             | -                       | -               | -                | 2                       | -          | j                  | 29        |
| 12          | 62.08       | 9.3                    | 10         | 7.2             | 0.1                      | 0.01       | 0.01            | 7.2                      | 3.1             | -                       | -               | -                | 1                       | -          | j                  | 22        |
| 13          | 62.05       | 9.3                    | 10         | 7.3             | 0.04                     | 0.005      | 0.005           | 7.7                      | 3.1             | -                       | -               | -                | 0.5                     | -          | j                  | 22        |
| 14          | 62.06       | 9.3                    | 10         | 6.8             | 0.1                      | 0.4        | 0.04            | 6.7                      | 3.1             | -                       | -               | -                | -                       | 1.5        | j                  | 24        |
| 15          | 61.99       | 9.3                    | 10         | 5.8             | 0.1                      | 0.01       | 1.5             | 6.7                      | 3.1             | -                       | -               | -                | 1.5                     | -          | J                  | 23        |
| 20          | 62.66       | 11.3                   | 6          | 6.8             | 0.6                      | 0.02       | 0.02            | -                        | 4.3             | 7.3                     | -               | -                | -                       | 1          | j                  | 30        |
| 21          | 62.72       | 11.3                   | 6          | 12.2            | 1.1                      | 0.04       | 0.04            | -                        | 4.3             | -                       | 1.3             | -                | 1                       | -          | j                  | 21        |
| 22          | 59.06       | 9                      | 6          | 6.8             | 0.6                      | 0.02       | 0.02            | -                        | 4.3             | -                       | -               | 13.2             | -                       | 1          | j                  | 22        |



表 2： TPEE-苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物摻合物 (續)

| 實<br>施<br>例 | TPEE<br>[%] | SB<br>嵌段<br>共聚物 | PPE | 亞磷<br>酸鹽 | 短鏈<br>聚合<br>物 | 磷酸鹽   | 亞磷<br>酸鹽 | 三吡錯<br>合物 | 含氮二<br>磷酸鹽 | 次磷<br>酸鹽 | 有機磷<br>酸酯 | 金屬氫<br>氧化物 | TiO <sub>2</sub> | ZnO | VW-1<br>通過 | 溶析 |
|-------------|-------------|-----------------|-----|----------|---------------|-------|----------|-----------|------------|----------|-----------|------------|------------------|-----|------------|----|
| 16          | 62.69       | 9.3             | 10  | 1.8      | 0.2           | 0.005 | 0.005    | -         | 15         | -        | -         | -          | -                | 1   | j          | 24 |
| 17          | 62.69       | 9.3             | 10  | 1.8      | 0.2           | 0.005 | 0.005    | -         | -          | 15       | -         | -          | 1                | -   | j          | 30 |
| 18          | 62.69       | 9.3             | 10  | 1.8      | 0.2           | 0.005 | 0.005    | -         | -          | -        | -         | 15         | -                | 1   | j          | 30 |
| 19          | 62.55       | 11.3            | 6   | 6.8      | 0.6           | 0.02  | 0.02     | 4.3       | -          | -        | 7.3       | -          | 1                | -   | j          | 25 |



表 3：SEBS-石腦油-PP 摻合物

| 實<br>施<br>例 | SEBS<br>[%] | 石腦<br>油 | 聚丙烯  | PPE | 亞磷<br>酸鹽 | 短鏈<br>聚合<br>物 | 磷酸鹽  | 亞磷<br>酸鹽 | 三吡錯<br>合物 | 多磷<br>酸鹽 | 次磷<br>酸鹽 | 金屬氫<br>氧化物<br>[%] | TiO <sub>2</sub> | ZnO | VW-1<br>通過<br>[j/n] | 溶析 |
|-------------|-------------|---------|------|-----|----------|---------------|------|----------|-----------|----------|----------|-------------------|------------------|-----|---------------------|----|
| 23          | 32.04       | 22      | 22   | 9   | 8.2      | 0.7           | 0.03 | 0.03     | -         | 4        | -        | -                 | 2                | -   | j                   | 25 |
| 24          | 23.48       | 16.2    | 16.2 | 5   | 6.7      | 0.7           | 0.02 | 4.4      | 26.3      | -        | -        | -                 | -                | 1   | j                   | 25 |
| 25          | 31.96       | 22      | 22   | 9   | 8.8      | 0.2           | 0.02 | 0.02     | -         | 5.5      | -        | -                 | 0.5              | -   | j                   | 30 |
| 26          | 32.03       | 22      | 22   | 9   | 8.9      | 0.05          | 0.01 | 0.01     | -         | 5        | -        | -                 | 1                | -   | j                   | 22 |
| 27          | 31.95       | 22      | 22   | 9   | 8.3      | 0.2           | 0.5  | 0.05     | -         | 4.5      | -        | -                 | -                | 1.5 | j                   | 28 |
| 28          | 31.99       | 22      | 22   | 9   | 7.1      | 0.1           | 0.01 | 1.8      | -         | 4.5      | -        | -                 | 1.5              | -   | j                   | 24 |
| 29          | 32.08       | 22      | 22   | 9   | 2.7      | 0.2           | 0.01 | 0.01     | -         | -        | 11       | -                 | -                | 1   | j                   | 29 |
| 30          | 32.08       | 22      | 22   | 9   | 2.7      | 0.2           | 0.01 | 0.01     | -         | -        | -        | 11                | -                | 1   | j                   | 30 |
| 31          | 46.06       | -       | 5    | -   | 21.0     | 1.8           | 0.07 | 0.07     | 15        | 10       | -        | -                 | 1                | -   | j                   | 24 |



表 4：TPU-PP 摻合物

| 實<br>施<br>例 | 聚丙烯<br>[%] | TPU<br>[%] | PPE<br>[%] | 亞磷<br>酸鹽 | 短鏈<br>聚合<br>物 | 磷酸鹽   | 亞磷<br>酸鹽 | 三吡錯<br>合物 | 多磷<br>酸鹽 | 含氮二<br>磷酸鹽 | 次磷<br>酸鹽 | 多磷<br>酸鹽 | TiO <sub>2</sub><br>[%] | ZnO<br>[%] | VW-1<br>通過<br>[μm] | 溶析<br>[%] |
|-------------|------------|------------|------------|----------|---------------|-------|----------|-----------|----------|------------|----------|----------|-------------------------|------------|--------------------|-----------|
| 32          | 50.96      | 11         | -          | 20.1     | 1.8           | 0.07  | 0.07     | 10        | 5        | -          | -        | -        | 1                       | -          | j                  | 28        |
| 33          | 11         | 51.02      | -          | 20.1     | 1.8           | 0.07  | 0.01     | 4         | 10       | -          | -        | -        | 2                       | -          | j                  | 28        |
| 34          | 11         | 51.02      | -          | 21.5     | 0.4           | 0.04  | 0.04     | 5         | 10       | -          | -        | -        | 1                       | -          | j                  | 27        |
| 35          | 11         | 51.06      | -          | 21.8     | 0.1           | 0.02  | 0.02     | 5.5       | 10       | -          | -        | -        | 0.5                     | -          | j                  | 27        |
| 36          | 11         | 51.00      | -          | 20.4     | 0.4           | 1.1   | 0.1      | 4.5       | 10       | -          | -        | -        | -                       | 1.5        | j                  | 25        |
| 37          | 11         | 50.98      | -          | 17.4     | 0.2           | 0.02  | 4.4      | 4.5       | 10       | -          | -        | -        | 1.5                     | -          | j                  | 23        |
| 38          | 30.5       | 30.46      | -          | 4.6      | 0.4           | 0.02  | 0.02     | 23        | 10       | -          | -        | -        | 1                       | -          | j                  | 21        |
| 39          | 11         | 50.99      | 9          | 0.9      | 0.1           | 0.003 | 0.005    | -         | -        | 27         | -        | -        | 1                       | -          | j                  | 22        |



表 4：TPU-PP 摻合物 (續)

| 實<br>施<br>例 | 聚丙烯<br>[%] | TPU<br>[%] | PPE<br>[%] | 亞磷<br>酸鹽 | 短鏈<br>聚合<br>物 | 磷酸鹽  | 亞磷<br>酸鹽 | 三吡錯<br>合物 | 次磷<br>酸鹽 | 多磷<br>酸鹽 | 金屬氫<br>氧化物 | 金屬碳<br>酸鹽 | TiO <sub>2</sub><br>[%] | ZnO<br>[%] | VW-1<br>通過<br>[μ/n] | 溶析<br>[%] |
|-------------|------------|------------|------------|----------|---------------|------|----------|-----------|----------|----------|------------|-----------|-------------------------|------------|---------------------|-----------|
| 40          | 11         | 50.98      | 9          | 1.8      | 0.2           | 0.01 | 0.01     | 10        | 16       | -        | -          | -         | 1                       | -          | j                   | 21        |
| 41          | 11         | 50.94      | 9          | 9.8      | 0.9           | 0.03 | 0.03     | 10        | -        | 7.3      | -          | -         | 1                       | -          | j                   | 26        |
| 42          | 11         | 50.98      | 9          | 1.8      | 0.2           | 0.01 | 0.01     | 10        | -        | -        | 16         | -         | -                       | 1          | j                   | 21        |
| 43          | 11         | 51.00      | 9          | 16.5     | 1.4           | 0.05 | 0.05     | -         | 10       | -        | -          | -         | 1                       | -          | j                   | 22        |
| 44          | 11         | 50.98      | 9          | 1.8      | 0.2           | 0.01 | 0.01     | -         | -        | -        | -          | 26        | -                       | 1          | j                   | 30        |
| 45          | -          | 72.56      | 4          | 6.8      | 0.6           | 0.02 | 0.02     | 8         | 7        | -        | -          | -         | 1                       | -          | j                   | 29        |



表 5：TPEE-ABS-PP 摻合物

| 實<br>施<br>例 | TPE-E<br>[%] | 聚丙烯 | ABS<br>[%] | 亞磷<br>酸鹽 | 短鏈<br>聚合<br>物 | 膦酸鹽  | 亞磷<br>酸鹽 | 多磷<br>酸鹽 | TiO <sub>2</sub><br>[%] | ZnO<br>[%] | VW-1<br>通過<br>[j/n] | 溶析<br>[%] |
|-------------|--------------|-----|------------|----------|---------------|------|----------|----------|-------------------------|------------|---------------------|-----------|
| 46          | 30           | 8   | 34.98      | 18.3     | 1.6           | 0.06 | 0.06     | 5        | 2                       | -          | j                   | 28        |
| 47          | 30           | 8   | 35.02      | 19.5     | 0.4           | 0.04 | 0.04     | 6        | 1                       | -          | j                   | 22        |
| 48          | 30           | 8   | 34.96      | 19.9     | 0.1           | 0.02 | 0.02     | 6.5      | 0.5                     | -          | j                   | 23        |
| 49          | 30           | 8   | 35.00      | 18.5     | 0.4           | 1.0  | 0.1      | 5.5      | -                       | 1.5        | j                   | 30        |
| 50          | 30           | 8   | 34.98      | 15.8     | 0.2           | 0.02 | 4        | 5.5      | 1.5                     | -          | j                   | 21        |

【 符 號 說 明 】



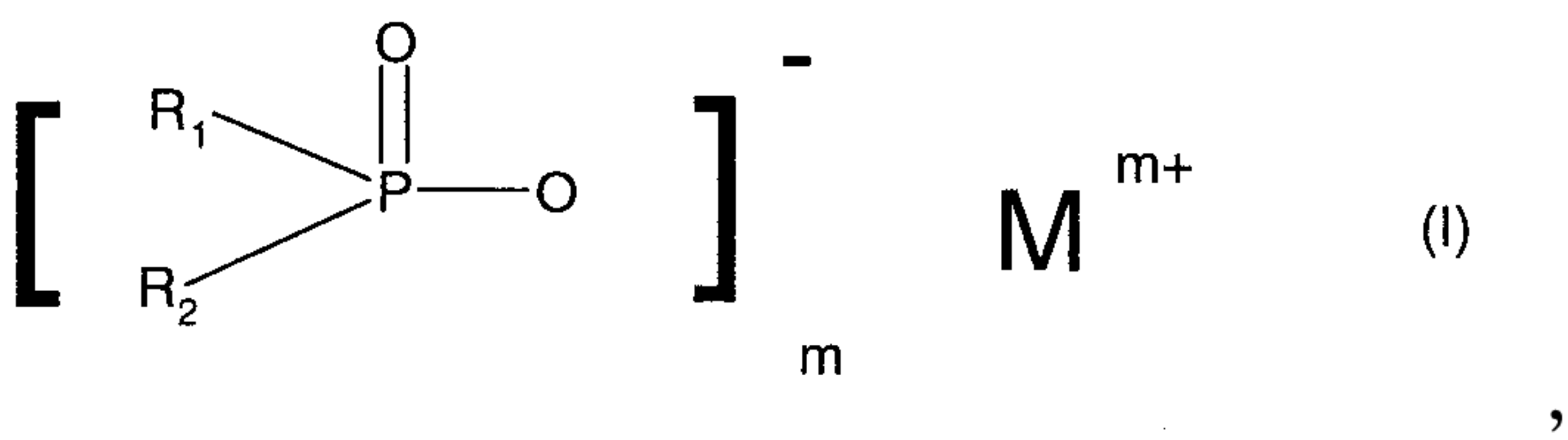
- 1,2:導 管
- 3,4:聚 合 物 組 成 物 層
- 5:分 離 劑 層
- 6:非 阻 燃 性 聚 合 物 組 成 物 層
- 7:填 料 元 件
- 8:薄 膜 遮 蔽 物
- 9:外 聚 合 物 殼



【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種阻燃劑混合物，其包含

a) 2至99.8重量%之式(I)的亞膦酸(phosphinic acid)之鹽：



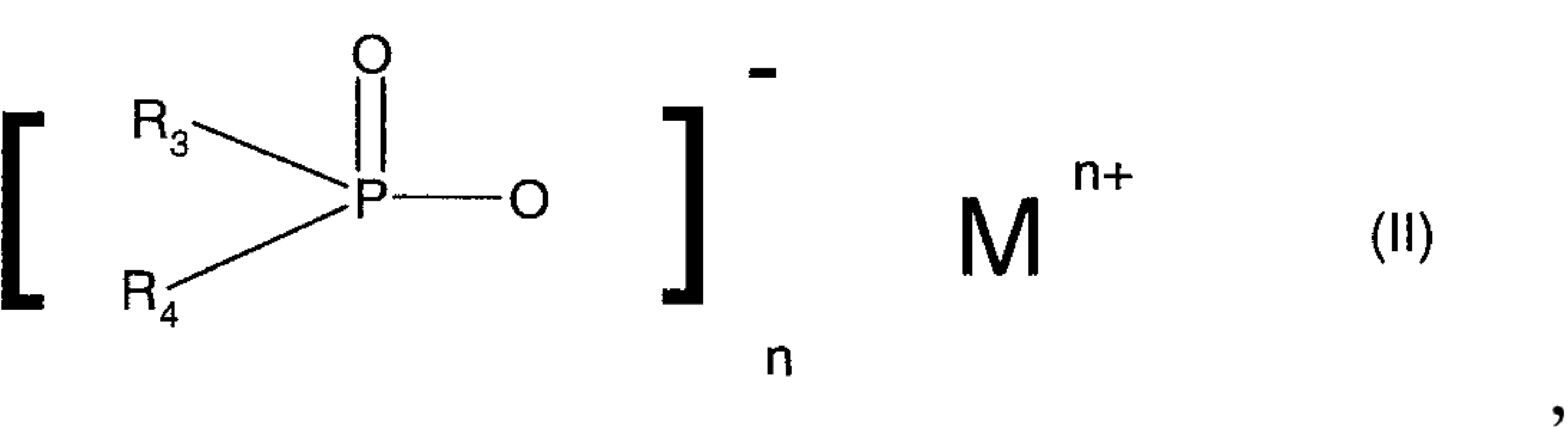
其中

R<sub>1</sub>和R<sub>2</sub>獨立地為隨意的經取代之烷基、環烷基、芳基或芳烷基，

M為m價陽離子，及

m為1至4，

b) 0.005至10重量%之與組分a)不同之式(II)的亞膦酸(phosphinic acid)之鹽：



其中

R<sub>3</sub>為隨意的經取代之烷基、環烷基、環烷基烷基、芳基或芳烷基，較佳具有烷基取代基，

R<sub>4</sub>為具有偶數個碳原子的烷基，其先決條件為，若R<sub>1</sub>及/或R<sub>2</sub>為烷基，則R<sub>4</sub>具有R<sub>1</sub>或R<sub>2</sub>的碳原子數之二倍、三倍或四倍的碳原子數，

M為n價陽離子，及



n為1至4，

c) 0.005至10重量%的有機膦酸鹽，

d) 0.005至20重量%的亞磷酸鹽，

e) 0至97.985重量%選自由下列組成的群組之一員：  
三吡錯合物、多磷酸鹽、次磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、有機磷酸酯、膦氮烯及/或多膦酸鹽，

f) 0至97.985重量%選自由下列組成的群組之一員：  
金屬氫氧化物、金屬碳酸鹽、金屬硼酸鹽、錫酸鋅及/或膨脹型添加劑，及

g) 0至30重量%的顏料，

其中百分比係基於阻燃劑混合物的總質量，及其中組分e)和f)中之至少一者必須存在。

【請求項2】如請求項1之阻燃劑混合物，其中，除組分a)至d)之外，其包含組分e)和f)中之一者。

【請求項3】如請求項1和2中至少一項之阻燃劑混合物，其中M為單價至四價金屬陽離子，最佳為Al、Fe、 $\text{TiO}_p$ 或Zn，其中p為具有 $(4-m)/2$ 之值或為具有 $(4-n)/2$ 之值的數目。

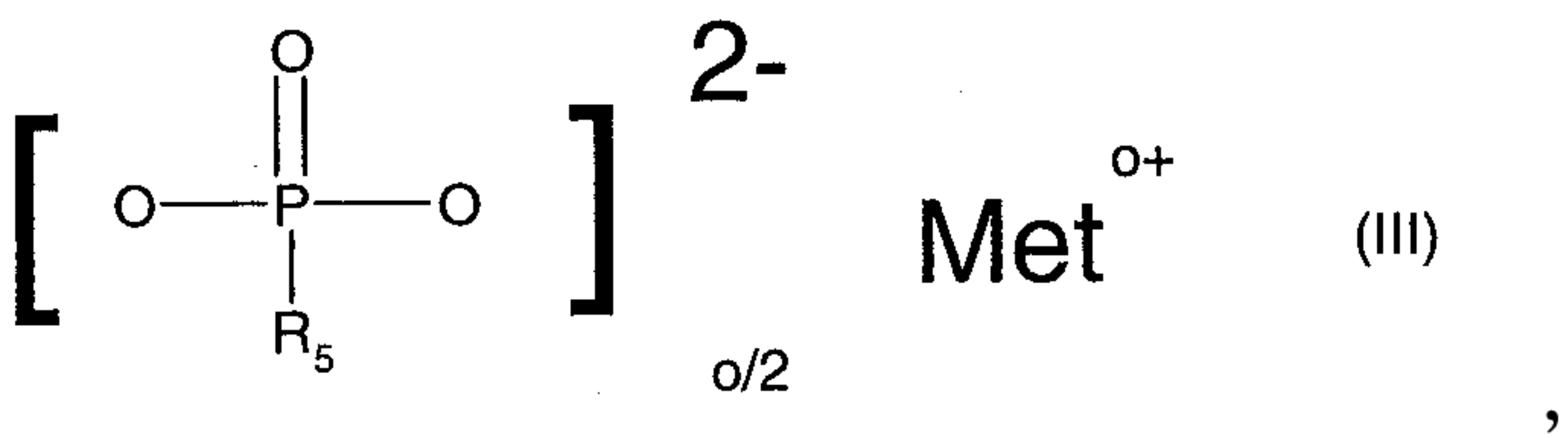
【請求項4】如請求項1至3中至少一項之阻燃劑混合物，其中 $R_1$ 和 $R_2$ 獨立地為 $C_1$ - $C_6$ -烷基或苯基，及尤其各自為乙基。

【請求項5】如請求項1至4中至少一項之阻燃劑混合物，其中 $R_3$ 為 $C_1$ - $C_6$ -烷基或苯基，尤其是乙基， $R_4$ 為乙基、丁基、己基、辛基或癸基，n為2或3，及M為Al、Fe



或 Zn。

【請求項 6】如請求項 1 至 5 中至少一項之阻燃劑混合物，其中組分 c) 為式 (III) 化合物

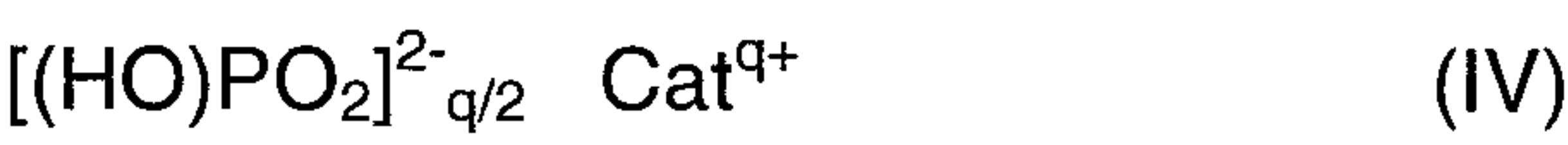


其中

R<sub>5</sub> 為隨意的經取代之烷基、環烷基、芳基或芳烷基，  
Met 為 o 價陽離子，及  
o 為 1 至 4。

【請求項 7】如請求項 6 之阻燃劑混合物，其中 R<sub>5</sub> 為甲基或乙基，o 為 2 或 3，及 Met 為 Al、Fe 或 Zn。

【請求項 8】如請求項 1 至 7 中至少一項之阻燃劑混合物，其中組分 d) 為式 (IV) 或 (V) 化合物



其中

Cat 為 q 價陽離子，尤其是鹼金屬或鹼土金屬的陽離子、銨陽離子及 / 或 Fe、Zn 的陽離子，或尤其是 Al 的陽離子，包括陽離子 Al(OH) 或 Al(OH)<sub>2</sub>，及 q 為 1、2、3 或 4。

【請求項 9】如請求項 1 至 8 中至少一項之阻燃劑混合物，其中組分 e) 為具有不小於 320°C，尤其是不小於 360°C 及最佳不小於 400°C 之分解溫度的三聚氰胺多磷酸鹽。

【請求項 10】如請求項 1 至 9 中至少一項之阻燃劑混合物



物，其中組分 f) 為氫氧化鋁、碳酸鈣、硼酸鋅及 / 或錫酸鋅。

【請求項 11】如請求項 1 至 10 中至少一項之阻燃劑混合物，其包含

5 至 95 重量 % 的組分 a)，  
 0.08 至 8 重量 % 的組分 b)，  
 0.08 至 8 重量 % 的組分 c)，  
 0.08 至 20 重量 % 的組分 d)，  
 1 至 93 重量 % 的組分 e)，及 / 或  
 0.3 至 10 重量 % 的組分 g)。

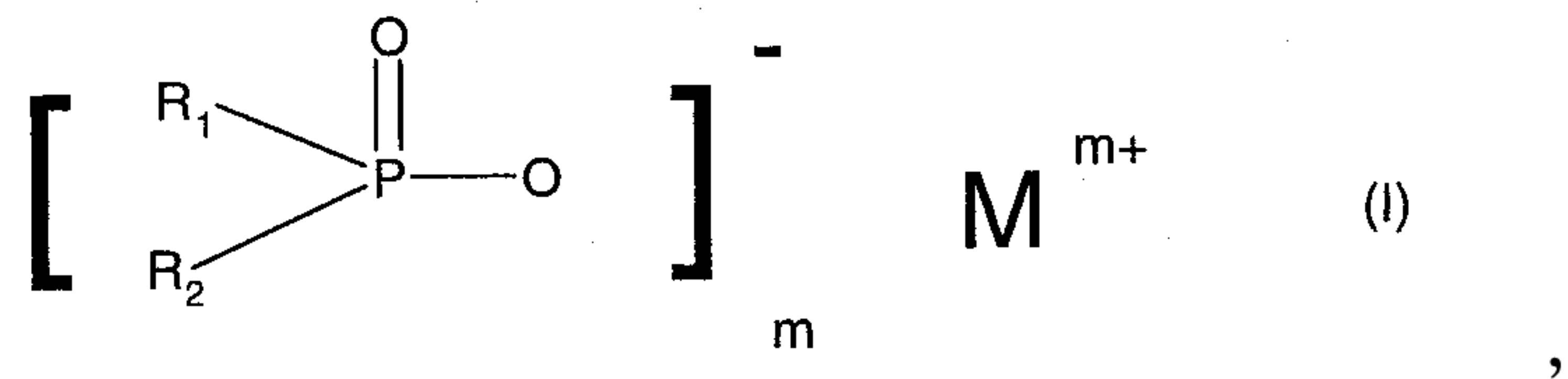
【請求項 12】如請求項 11 之阻燃劑混合物，其包含  
 75 至 98.46 重量 % 的組分 a)，  
 0.08 至 8 重量 % 的組分 b)，  
 0.08 至 8 重量 % 的組分 c)，  
 0.08 至 20 重量 % 的組分 d)，  
 1 至 24 重量 % 的組分 f)，及 / 或  
 0.3 至 10 重量 % 的組分 g)。

【請求項 13】如請求項 1 至 12 中至少一項之阻燃劑混合物，其包含作為組分 a) 之式 (I) 化合物，其中  $R_1$  和  $R_2$  各自為乙基及 M 為 A1，及作為組分 b) 選自由下列組成的群組之一員之式 (II) 化合物：乙基丁基亞膦酸、二丁基亞膦酸、乙基己基亞膦酸、丁基己基亞膦酸或二己基亞膦酸之 A1 鹽。

【請求項 14】一種阻燃性聚合物組成物，其包含



a) 式 (I) 的亞膦酸 (phosphinic acid) 之鹽



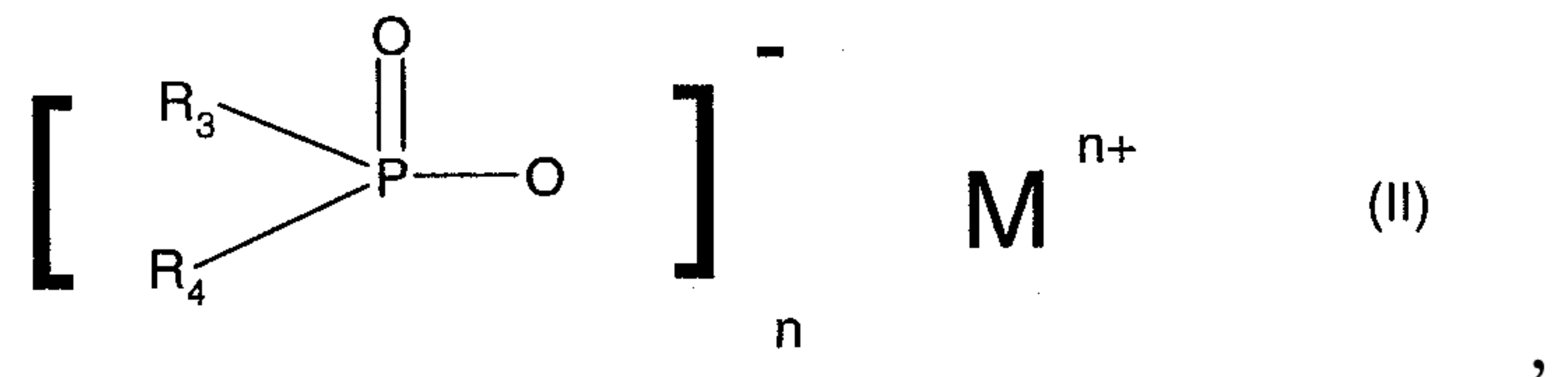
其中

R<sub>1</sub>和 R<sub>2</sub>獨立地為隨意的經取代之烷基、環烷基、芳基或芳烷基，

M為 m價陽離子，及

m為 1至 4，

b) 與組分 a)不同之式 (II) 的亞膦酸 (phosphinic acid) 之鹽



其中

R<sub>3</sub>為隨意的經取代之烷基、環烷基、環烷基烷基、芳基或芳烷基，較佳具有烷基取代基，

R<sub>4</sub>為具有偶數個碳原子的烷基，其先決條件為，若 R<sub>1</sub>及 /或 R<sub>2</sub>為烷基，則 R<sub>4</sub>具有 R<sub>1</sub>或 R<sub>2</sub>的碳原子數之二倍、三倍或四倍的碳原子數，

M為 n價陽離子，及

n為 1至 4，

c) 有機膦酸鹽，

d) 亞磷酸鹽，



e) 隨意的選自由下列組成的群組之一員：三吡錯合物、多磷酸鹽、次磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、有機磷酸酯、膦氮烯及/或多膦酸鹽，

f) 隨意的選自由下列組成的群組之一員：金屬氫氧化物、金屬碳酸鹽、金屬硼酸鹽、錫酸鋅及/或膨脹型添加劑，

g) 隨意的顏料，及

h) 至少一種熱塑性彈性聚合物。

【請求項15】如請求項14之阻燃性聚合物組成物，其中組分h)係選自由下列組成的群組：熱塑性和彈性聚胺甲酸酯(TPE-U)、熱塑性和彈性聚酯(TPE-E)、熱塑性和彈性聚醯胺(TPE-A)、熱塑性和彈性聚烯烴(TPE-O)、熱塑性和彈性苯乙烯聚合物(TPE-S)、熱塑性聚矽氧硫化橡膠、或這些熱塑性和彈性聚合物中的二或更多者之混合物。

【請求項16】如請求項14和15中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含作為組分i)之聚伸苯醚及/或聚烯烴。

【請求項17】如請求項14至16中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含作為組分j)之其他添加劑，尤其是穩定劑、抗靜電劑、乳化劑、成核劑、塑化劑、潤滑劑、加工助劑、衝擊改性劑、不同於組分a)、b)、c)、d)、e)和f)的其他阻燃劑、填料及/或增強劑。

【請求項18】如請求項14至17中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含

0.1至50重量%的組分a)，



0.00001至5重量%的組分b)，

0.00001至5重量%的組分c)，

0.0001至12重量%的組分d)，

0至50重量%的組分e)，

0至50重量%的組分f)，

0.1至15重量%的組分g)，及

40至99重量%的組分h)，

其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

【請求項19】如請求項18之阻燃性聚合物組成物，其包含

0.1至50重量%的組分a)，

0.025至2.5重量%的組分b)，

0.025至2.5重量%的組分c)，

0.025至10重量%的組分d)，

0.5至25重量%的組分e)，

0至25重量%的組分f)，

0.15至7.5重量%的組分g)，及

40至99重量%的組分h)。

【請求項20】如請求項18之阻燃性聚合物組成物，其包含

0.1至50重量%的組分a)，

0.025至2.5重量%的組分b)，



0.025至2.5重量%的組分c)，  
 0.025至10重量%的組分d)，  
 0至25重量%的組分e)，  
 0.5至25重量%的組分f)，  
 0.15至7.5重量%的組分g)，及  
 40至99重量%的組分h)。

【請求項21】如請求項14至18中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含

1至40重量%的組分a)，  
 0.016至3重量%的組分b)，  
 0.016至3重量%的組分c)，  
 0.016至8重量%的組分d)，  
 1至40重量%的組分e)，  
 0.4至8重量%的組分g)，  
 50至97重量%的組分h)，及  
 0.5至20重量%的作為組分i)之聚伸苯醚，

其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

【請求項22】如請求項14至21中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含

1至40重量%的組分a)，  
 0.016至3重量%的組分b)，  
 0.016至3重量%的組分c)，  
 0.016至8重量%的組分d)，  
 1至40重量%的組分f)，



0.4至8重量%的組分 g)，

50至97重量%的組分 h)，及

0.5至20重量%的作為組分 i)之聚伸苯醚，

其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

【請求項 23】如請求項 14至 22中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含

0.1至50重量%的組分 a)，

0.00001至5重量%的組分 b)，

0.00001至5重量%的組分 c)，

0.00001至12重量%的組分 d)，

0至50重量%的組分 e)，

0至50重量%的組分 f)，

0.1至15重量%的組分 g)，

11至73重量%的作為組分 h)之熱塑性和彈性聚胺甲酸酯，

0至51重量%（較佳為11至51重量%）的作為組分 i)之聚烯烴，及/或

0至30重量%的作為組分 i)之聚伸苯醚，

其中組分 e)和 f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

【請求項 24】如請求項 14至 22中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含

0.1至50重量%的組分 a)，



0.00001至5重量%的組分b)，  
 0.00001至5重量%的組分c)，  
 0.00001至12重量%的組分d)，  
 0至50重量%的組分e)，  
 0至50重量%的組分f)，  
 0.1至15重量%的組分g)，  
 11至73重量%的作為組分h)之熱塑性和彈性聚胺甲酸酯，  
 0至40重量%的作為組分h)之熱塑性聚矽氧硫化橡膠，  
 1至40重量%的作為組分i)之聚烯烴，及  
 0至30重量%的作為組分i)之聚伸苯醚，  
 其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

【請求項25】如請求項14至22中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含

0.1至50重量%的組分a)，  
 0.00001至5重量%的組分b)，  
 0.00001至5重量%的組分c)，  
 0.00001至12重量%的組分d)，  
 0至50重量%的組分e)，  
 0至50重量%的組分f)，  
 0.1至15重量%的組分g)，  
 7至42重量%的作為組分h)之SEBS，



5至40重量%的作為組分i)之聚烯烴，  
 0至30重量%（尤其是0.1%至30重量%）的作為組分i)之聚伸苯醚，及  
 5至30重量%的作為組分j)之礦油，  
 其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

【請求項26】如請求項14至22中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含

0.1至50重量%的組分a)，  
 0.00001至5重量%的組分b)，  
 0.00001至5重量%的組分c)，  
 0.00001至12重量%的組分d)，  
 0至50重量%的組分e)，  
 0至50重量%的組分f)，  
 0.1至15重量%的組分g)，  
 7至42重量%的作為組分h)之SEBS，  
 1至20重量%的作為組分h)之EPDM，  
 5至40重量%的作為組分i)之聚烯烴，  
 0至30重量%（尤其是0.1%至30重量%）的作為組分i)之聚伸苯醚，及  
 5至30重量%的作為組分j)之礦油，  
 其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準



計。

【請求項 27】如請求項 14 至 22 中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含

0.1 至 50 重量 % 的組分 a)，

0.00001 至 5 重量 % 的組分 b)，

0.00001 至 5 重量 % 的組分 c)，

0.00001 至 12 重量 % 的組分 d)，

0 至 50 重量 % 的組分 e)，

0 至 50 重量 % 的組分 f)，

0.1 至 15 重量 % 的組分 g)，

23 至 82 重量 % 的作為組分 h) 之 TPE-E，

7 至 41 重量 % 的作為組分 h) 之苯乙烯-橡膠嵌段共聚物或苯乙烯-橡膠三嵌段共聚物，及

0 至 30 重量 % (尤其是 0.1 % 至 30 重量 %) 的作為組分 i) 之聚伸苯醚，

其中組分 e) 和 f) 中之至少一者必須以至少 0.25 重量 % 的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

【請求項 28】如請求項 14 至 22 中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含

0.1 至 50 重量 % 的組分 a)，

0.00001 至 5 重量 % 的組分 b)，

0.00001 至 5 重量 % 的組分 c)，

0.00001 至 12 重量 % 的組分 d)，



0至50重量%的組分 e)，  
 0至50重量%的組分 f)，  
 0.1至15重量%的組分 g)，  
 8至57重量%的作為組分 h)之 TPE-E，  
 3至42重量%的作為組分 h)之 SEBS，  
 0至30重量%（尤其是0.1%至30重量%）的作為組分 i)之  
 聚伸苯醚，及

2至30重量%的作為組分 j)之礦油，

其中組分 e)和 f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的  
 量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準  
 計。

【請求項 29】如請求項 14至 22中至少一項之阻燃性聚  
 合物組成物，其包含

0.1至50重量%的組分 a)，  
 0.00001至5重量%的組分 b)，  
 0.00001至5重量%的組分 c)，  
 0.00001至12重量%的組分 d)，  
 0至50重量%的組分 e)，  
 0至50重量%的組分 f)，  
 0.1至15重量%的組分 g)，  
 8至57重量%的作為組分 h)之 TPE-O，  
 3至42重量%的作為組分 h)之 SEBS，  
 0至30重量%（尤其是0.1%至30重量%）的作為組分 i)之  
 聚伸苯醚，及



2至30重量%的作為組分j)之礦油，

其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

【請求項30】如請求項14至22中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含

0.1至50重量%的組分a)，

0.00001至5重量%的組分b)，

0.00001至5重量%的組分c)，

0.00001至12重量%的組分d)，

0至50重量%的組分e)，較佳為至少一種選自由下列組成的群組之一員：三吡啶錯合物、MPP、次磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、有機磷酸酯或膦氮烯，

0至50重量%的組分f)，較佳為至少一種選自由下列組成的群組之一員：金屬氫氧化物或金屬碳酸鹽，

0.1至15重量%的組分g)，

6.4至78重量%的作為組分h)之TPE-E，

6.4至25重量%的作為組分i)之聚丁烯，及

1至40重量%的作為組分i)之聚仲苯醚，

其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

【請求項31】如請求項14至22中至少一項之阻燃性聚合物組成物，其包含



0.1至50重量%的組分a)，

0.00001至5重量%的組分b)，

0.00001至5重量%的組分c)，

0.00001至12重量%的組分d)，

0至50重量%的組分e)，較佳為至少一種選自由下列組成的群組之一員：三吡錯合物、MPP、次磷酸鹽、含氮二磷酸鹽、有機磷酸酯或膦氮烯，

0至50重量%的組分f)，較佳為至少一種選自由下列組成的群組之一員：金屬氫氧化物或金屬碳酸鹽，

0.1至15重量%的組分g)，

6.4至55重量%的作為組分h)之TPE-E，

8至78重量%的作為組分h)之SEBS，

6.4至25重量%的作為組分i)之聚丁烯，及

1至40重量%的作為組分i)之聚仲苯醚，

其中組分e)和f)中之至少一者必須以至少0.25重量%的量存在，及其中百分比係以聚合物組成物的總質量為基準計。

【請求項32】一種模塑物，其係由如請求項14至31中至少一項之阻燃性聚合物組成物製造。

【請求項33】一種如請求項14至31中至少一項之阻燃性聚合物組成物之用途，其係用於插頭連接器、配電器中的承載電流組件（殘餘電流保護）、電路板、封裝化合物（potting compound）、插頭連接器、斷路器、燈罩、LED外殼、電容器外殼、線圈元件和通風機、接地接頭、插頭、



印刷電路板中 / 上、插頭的外殼、撓性電路板、引擎罩或織物塗料，及尤其是用於所有種類的纜線、纜線護套或纜線絕緣材料。

【請求項 34】如請求項 33 之用途，其中該阻燃性聚合物組成物係用於製造纜線護套。

【請求項 35】一種纜線，其包含：

- A) 一或多個導管，及
- B) 至少一層包含如請求項 14 至 31 中至少一項之阻燃性聚合物組成物的層。

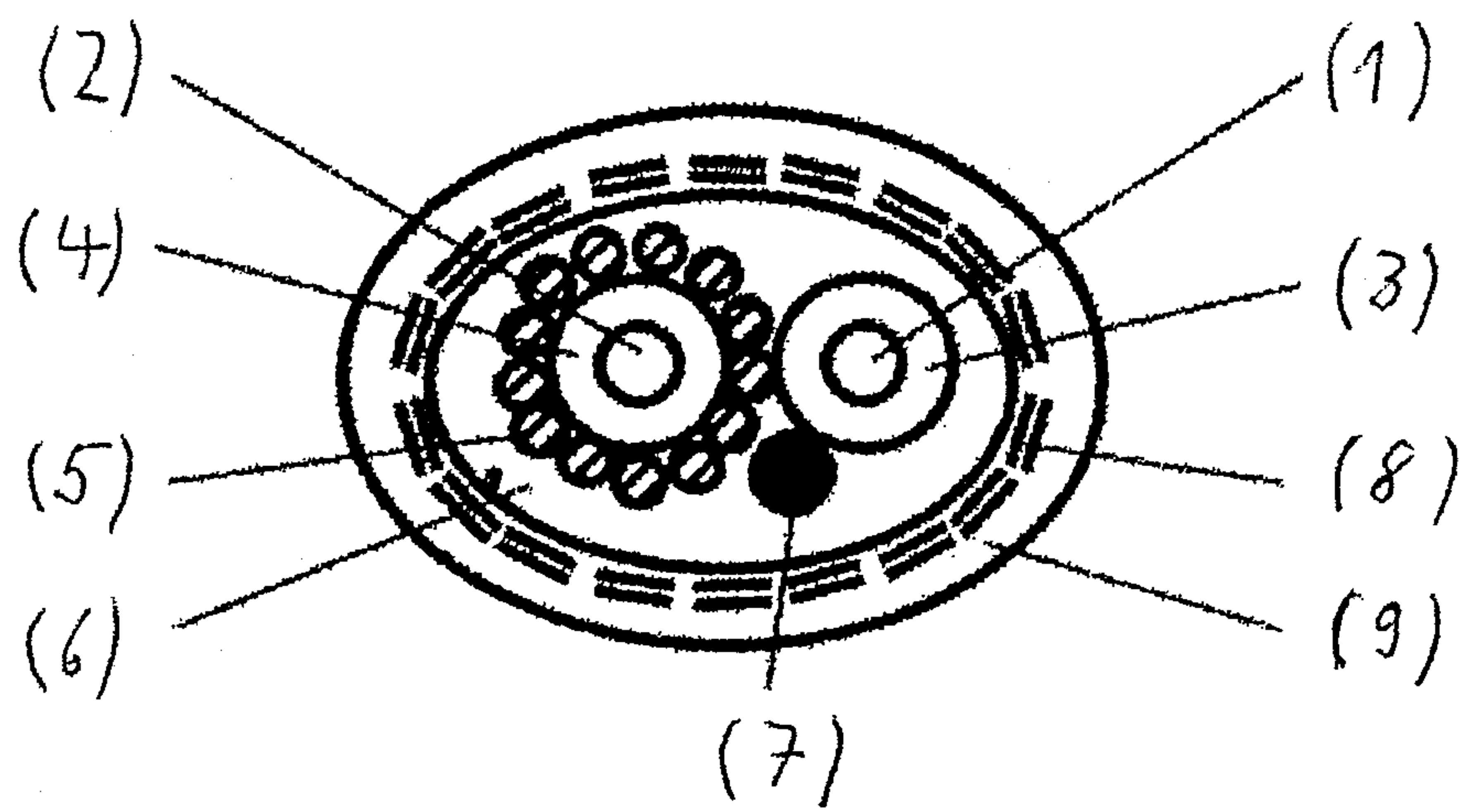
【請求項 36】如請求項 35 之纜線，其包含：

- i) 一或多個導管，
- ii) 至少一個具有至少一層聚合物層的導管的護套，
- iii) 隨意的至少一層之在導管的護套上之分離劑，
- iv) 隨意的至少一層之屏蔽材料，
- v) 隨意的在導管 i)、一或多個護套或層 ii)、iii) 或 iv) 之間引入的填充元件，及
- vi) 隨意的具有至少一層聚合物層的外殼，

其先決條件為聚合物層中至少一者包含如請求項 14 至 31 中至少一項之阻燃性聚合物組成物。



【發明圖式】



【圖 1】