



(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 I707903 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：105118988

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 16 日

(51)Int. Cl.：

C08K5/5313 (2006.01)**C08K5/5399 (2006.01)****C08L67/00 (2006.01)****C08L77/00 (2006.01)****C08K5/09 (2006.01)****C09K21/12 (2006.01)****C08K5/3492 (2006.01)**

(30)優先權：2015/06/24 德國

102015211728.6

(71)申請人：瑞士商克萊瑞特國際股份有限公司 (瑞士) CLARIANT INTERNATIONAL LTD.

(CH)

瑞士

(72)發明人：史高洛瑟 艾爾克 SCHLOSSER, ELKE (DE)；汪茲克 沃夫根 WANZKE,

WOLFGANG (DE)；荷洛德 賽巴斯坦 HOEROLD, SEBASTIAN (DE)；拉柯托瑪

拉拉 墨瑞爾 RAKOTOMALALA, MURIEL (FR)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 103168071A

US 2011/0021676A1

審查人員：陳建安

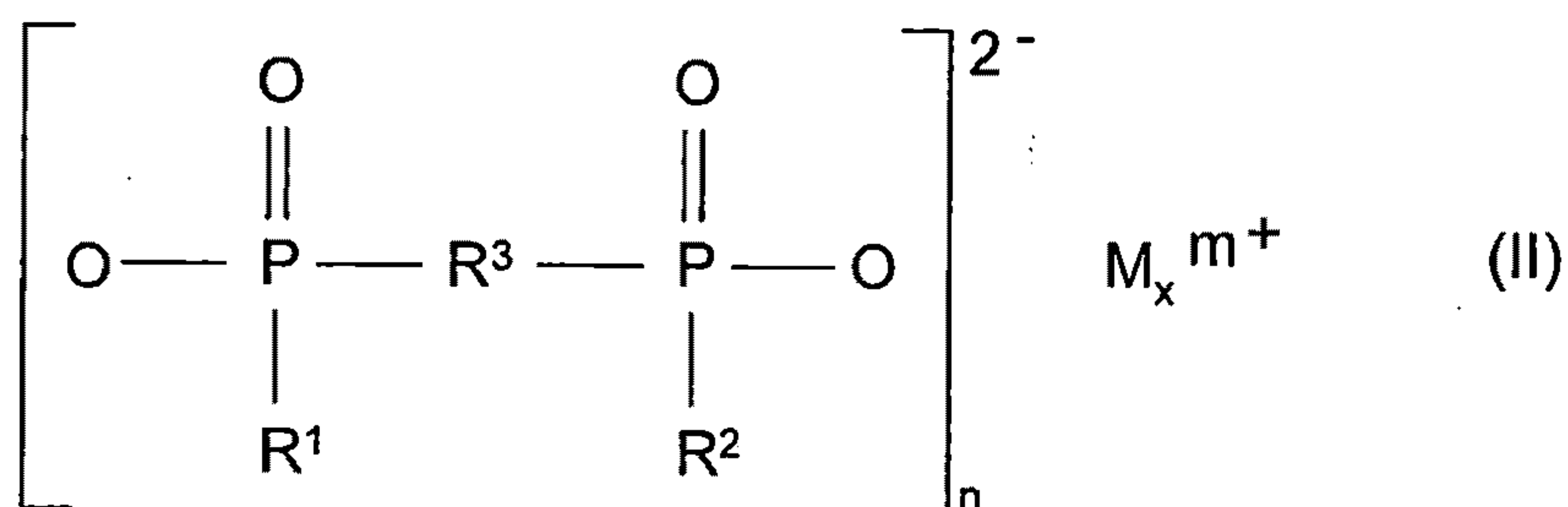
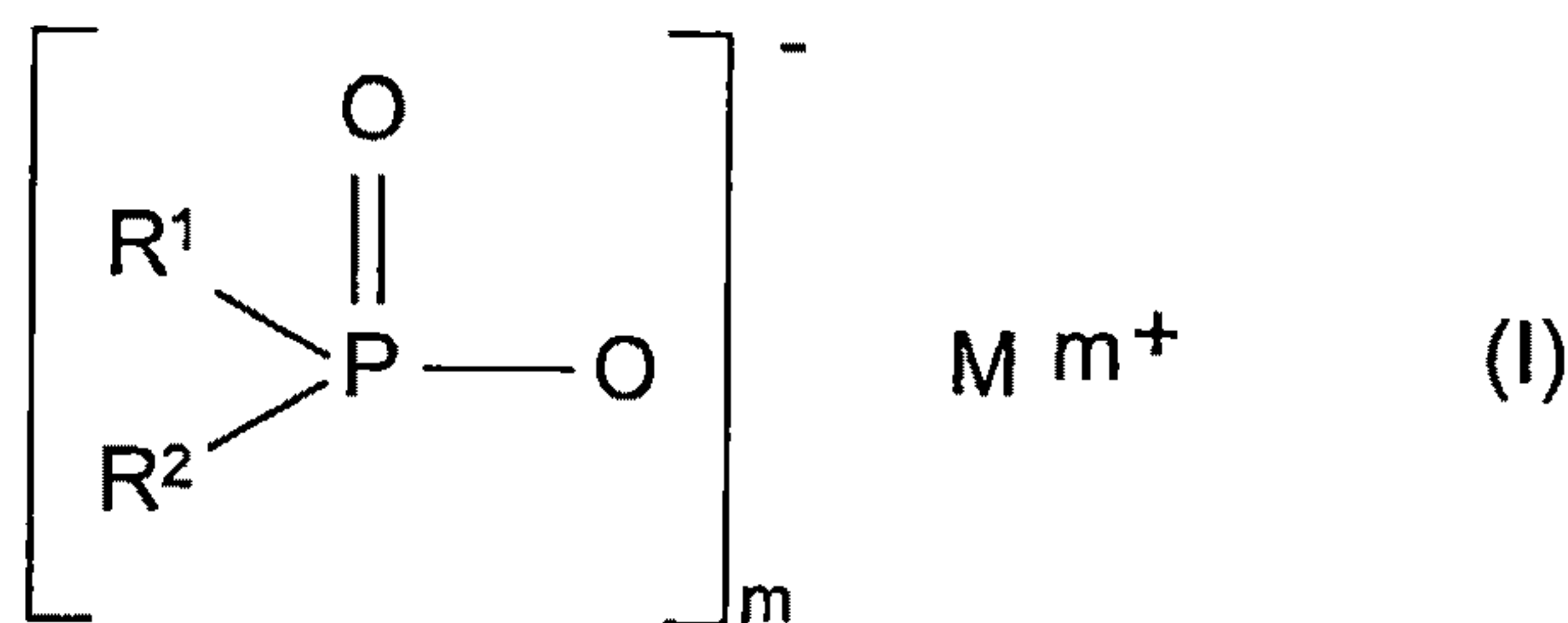
申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 50 頁

(54)名稱

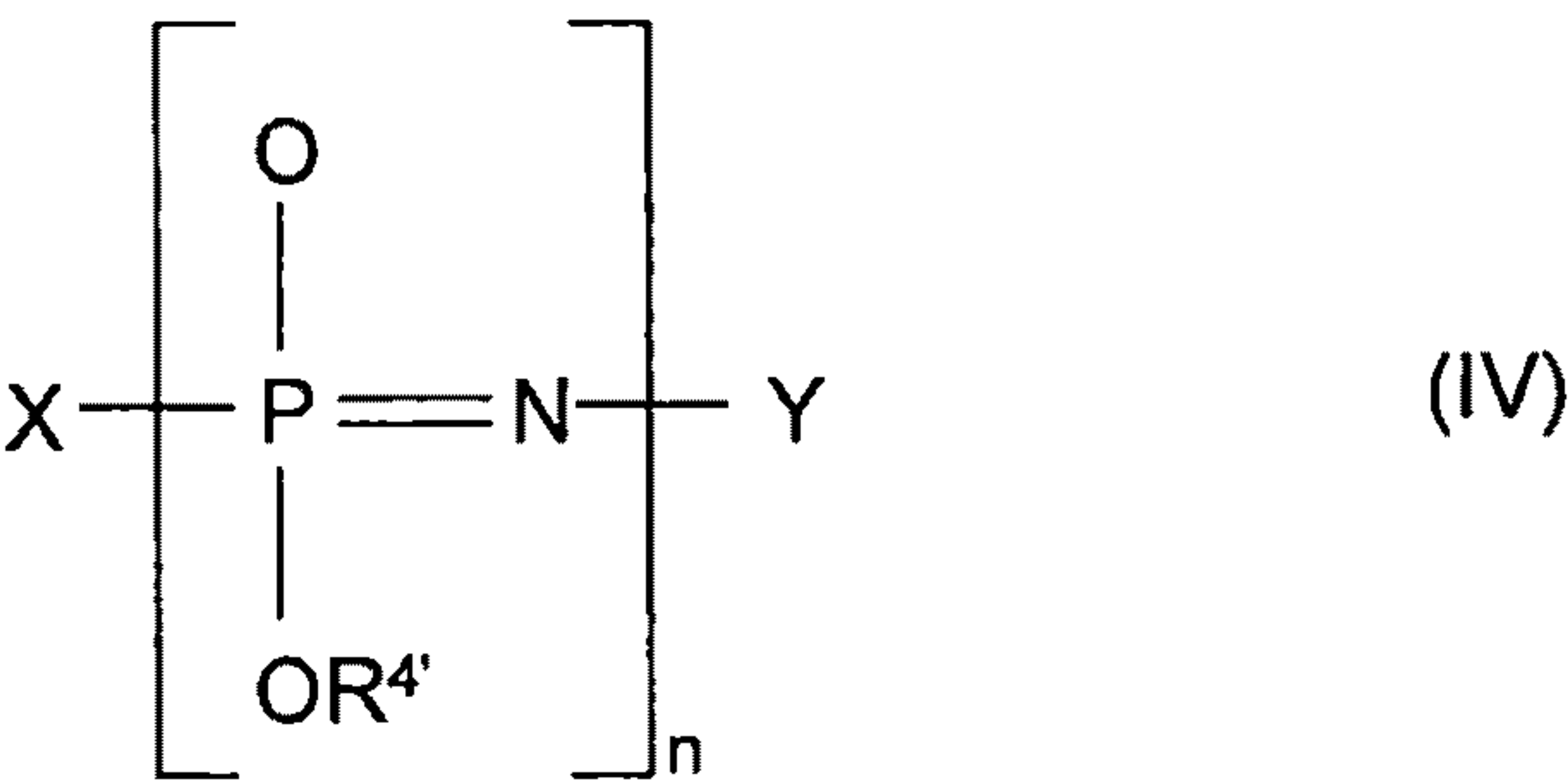
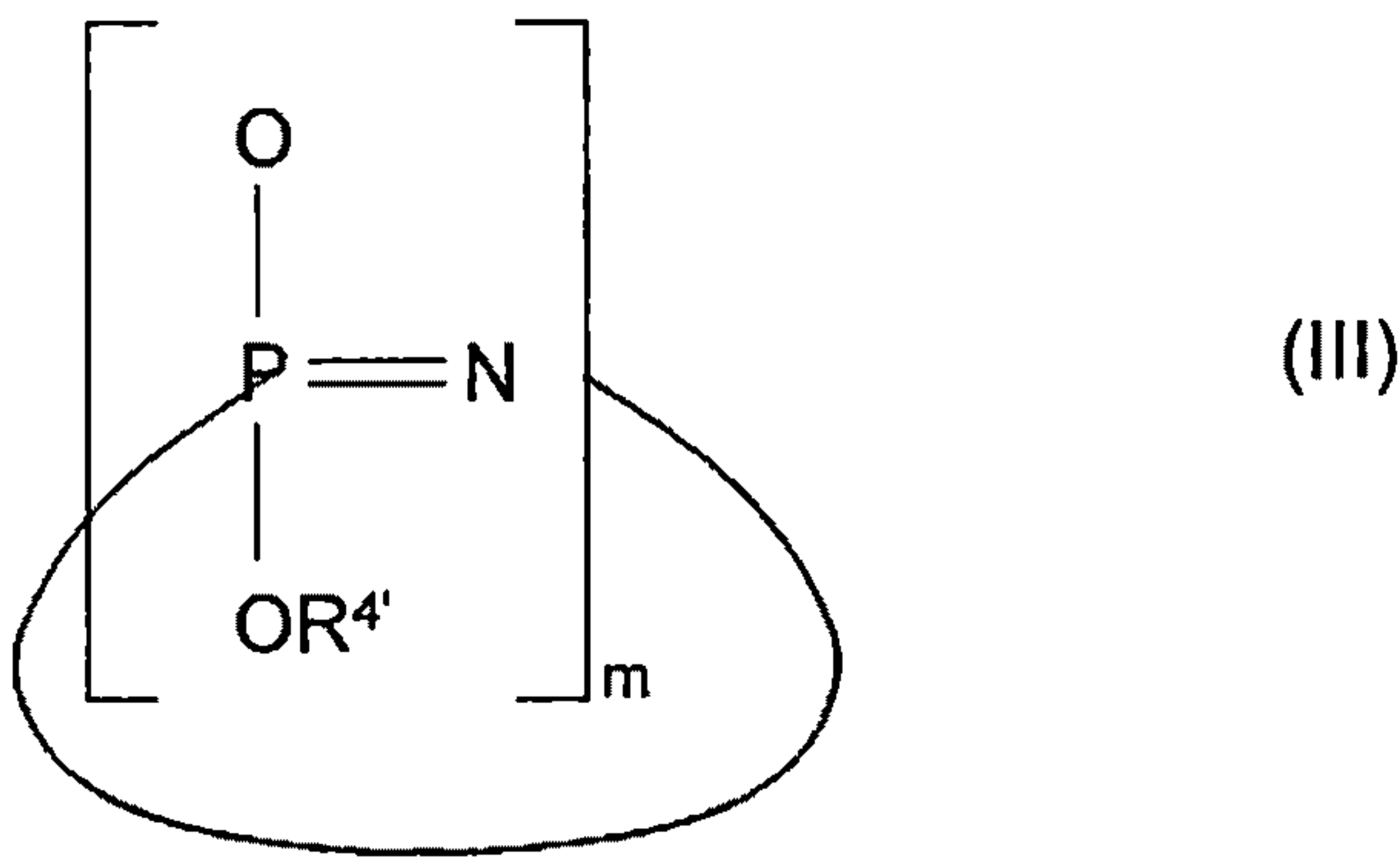
熱塑性聚合物用之防蝕阻燃性調合物

(57)摘要

本發明提供熱塑性聚合物用之防蝕阻燃性調合物，其包含作為組分 A 之 20 至 97.9 重量%的式 (I) 及/或 (II) 之 (二) 亞膦酸鹽(phosphinic acid salt)

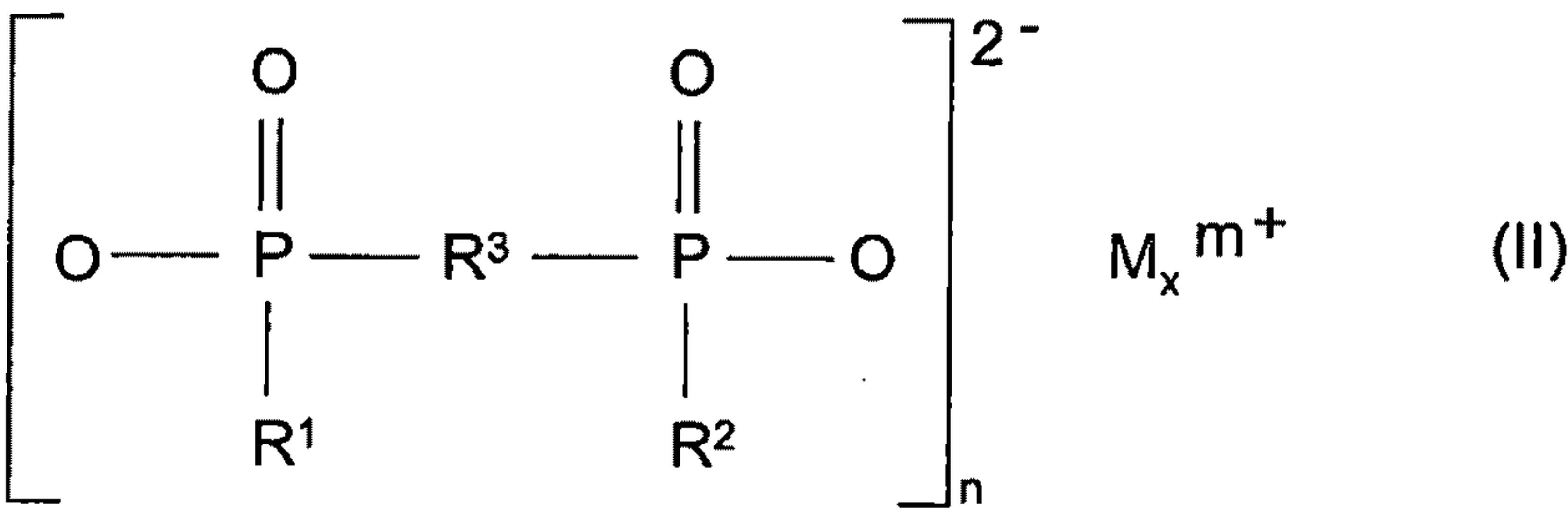
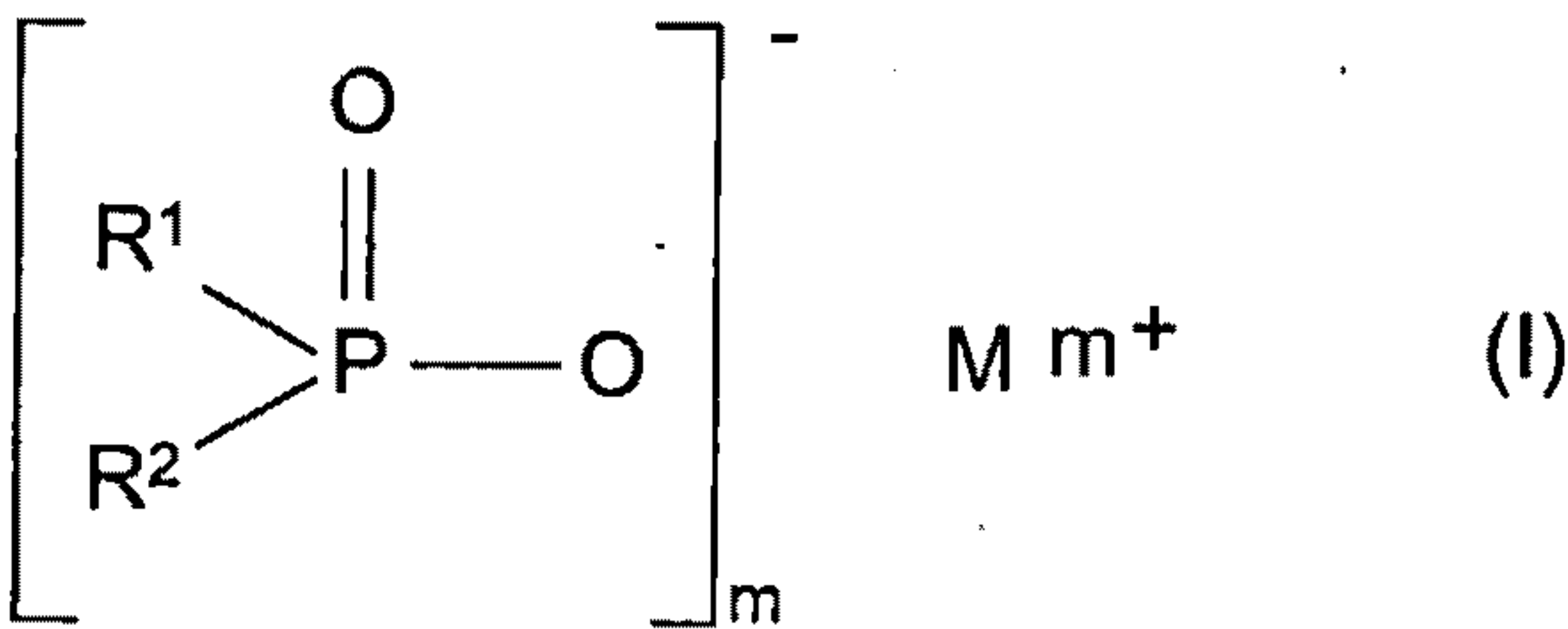


其中 R¹、R² 係相同或不同，且表示 H 或 C₁-C₆ 直鏈或分支烷基，及/或芳基；R³ 表示 C₁-C₁₀ 直鏈或分支伸烷基、C₆-C₁₀ 伸芳基、C₆-C₁₀ 烷基伸芳基或 C₇-C₂₀ 芳基伸烷基；M 表示 Mg、Ca、Al、Sb、Sn、Ge、Ti、Fe、Zr、Ce、Bi、Sr、Mn、Li、Na、K 及/或經質子化之氮鹼；m 表示 1 至 4；n 表示 1 至 4；x 表示 1 至 4，以及作為組分 B 之 2 至 50 重量%的通式(III)或(IV)的磷氮烯 (phosphazene)

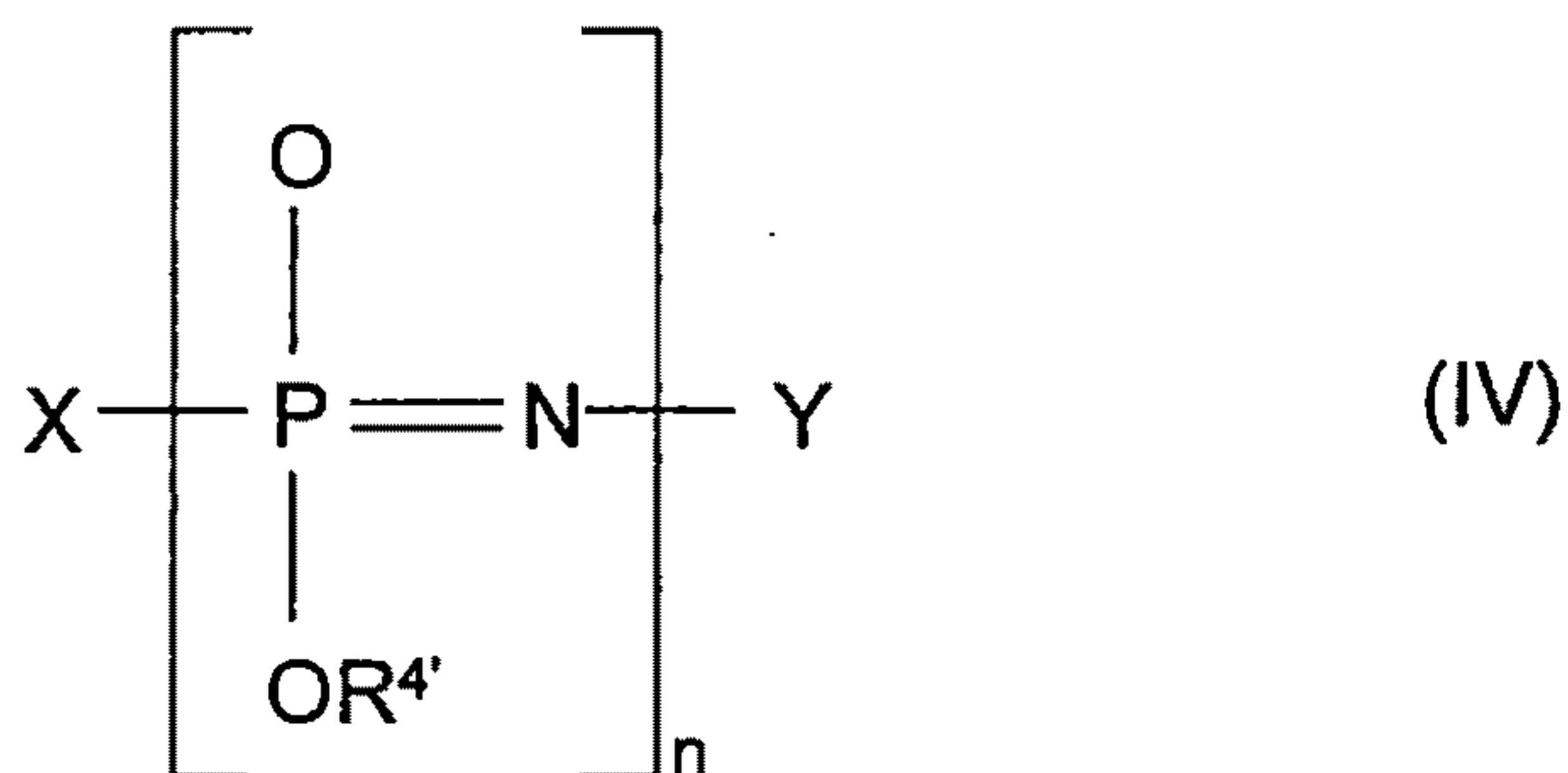
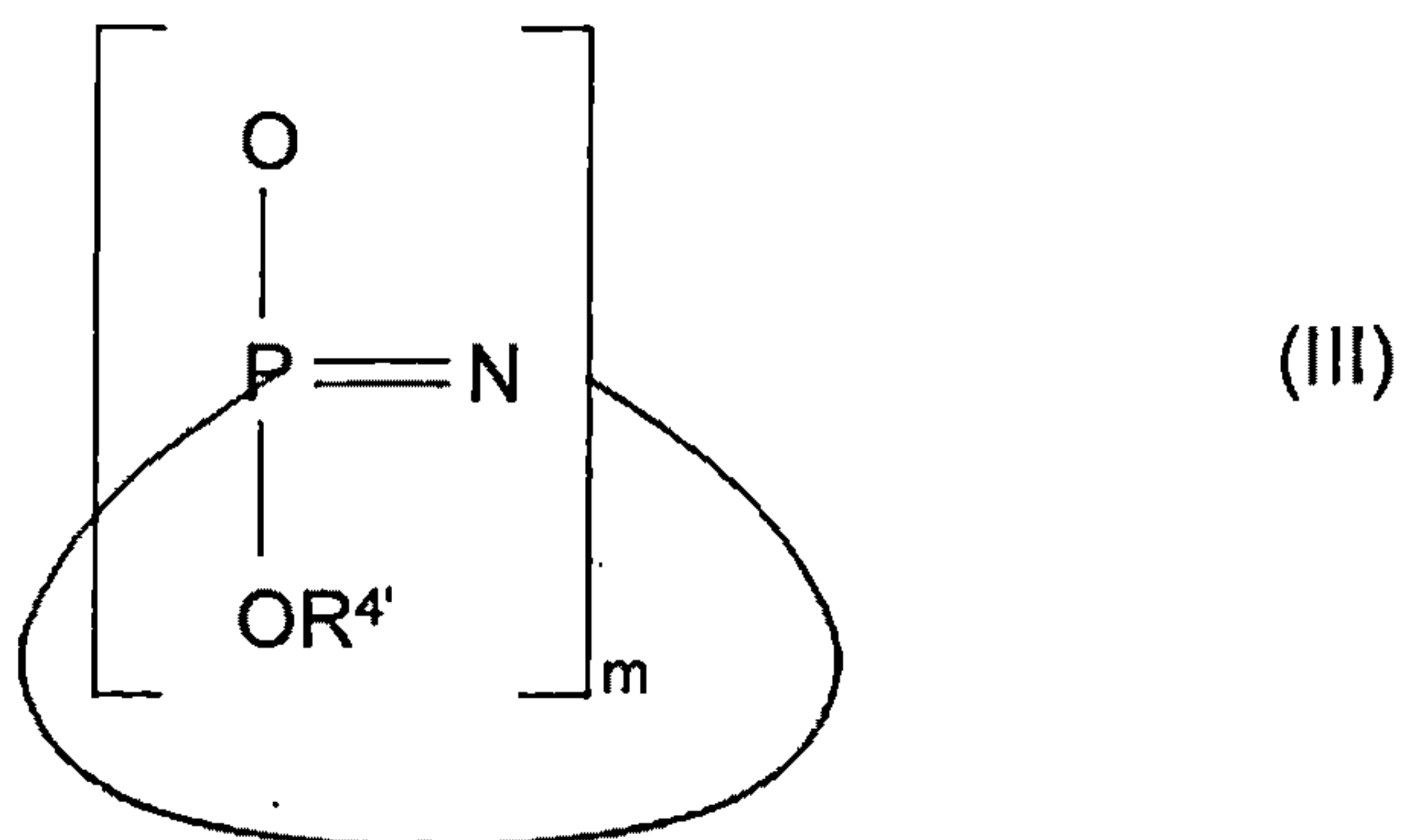


其中 R⁴ 及 R^{4'} 係相同或不同且表示 C₁-C₂₀ 烷基、C₆-C₃₀ 芳基、C₆-C₃₀ 芳基烷基或 C₆-C₃₀ 之經烷基取代的芳基，且 X 表示基團-N=P(OPh)₃ 或-N=P(O)OPh，且 Y 表示基團-P(OPh)₄ 或-P(O)(OPh)₂；作為組分 C 之 0.1 至 30 重量%的無機錫化合物，及作為組分 D 之 0 至 50 重量%的含氮阻燃劑。

The invention provides anticorrosive flame retardant formulations for thermoplastic polymers, comprising from 20 to 97.9% by weight of a (di)phosphinic acid salt of formula (I) and/or (II)



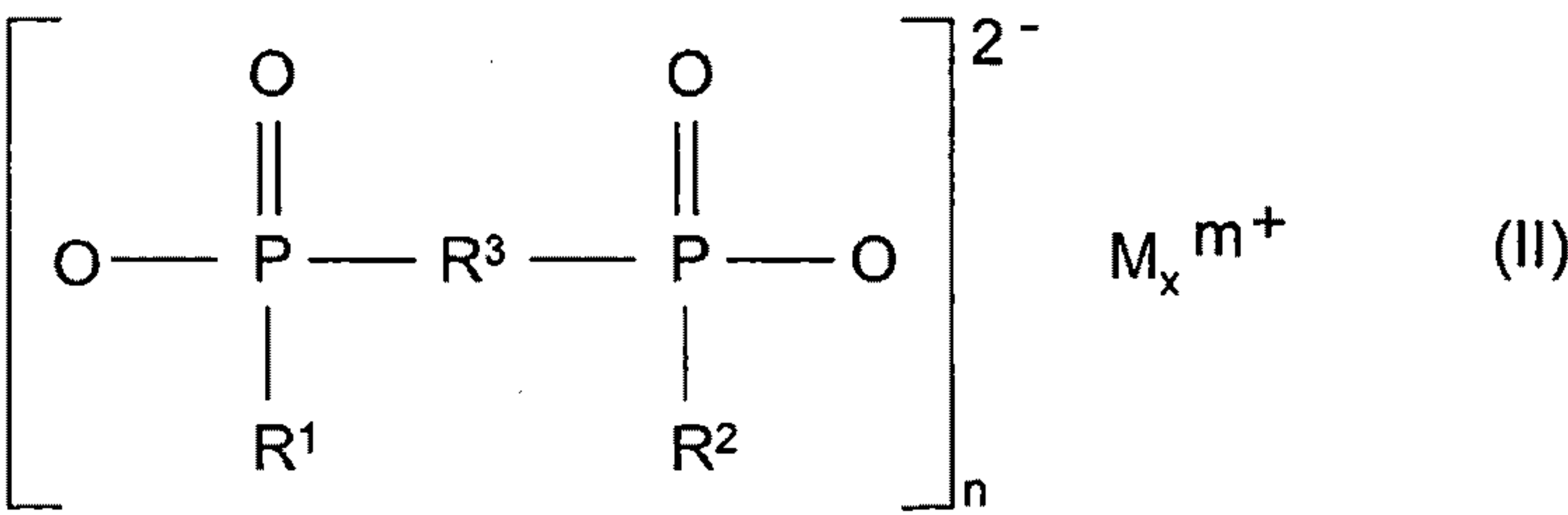
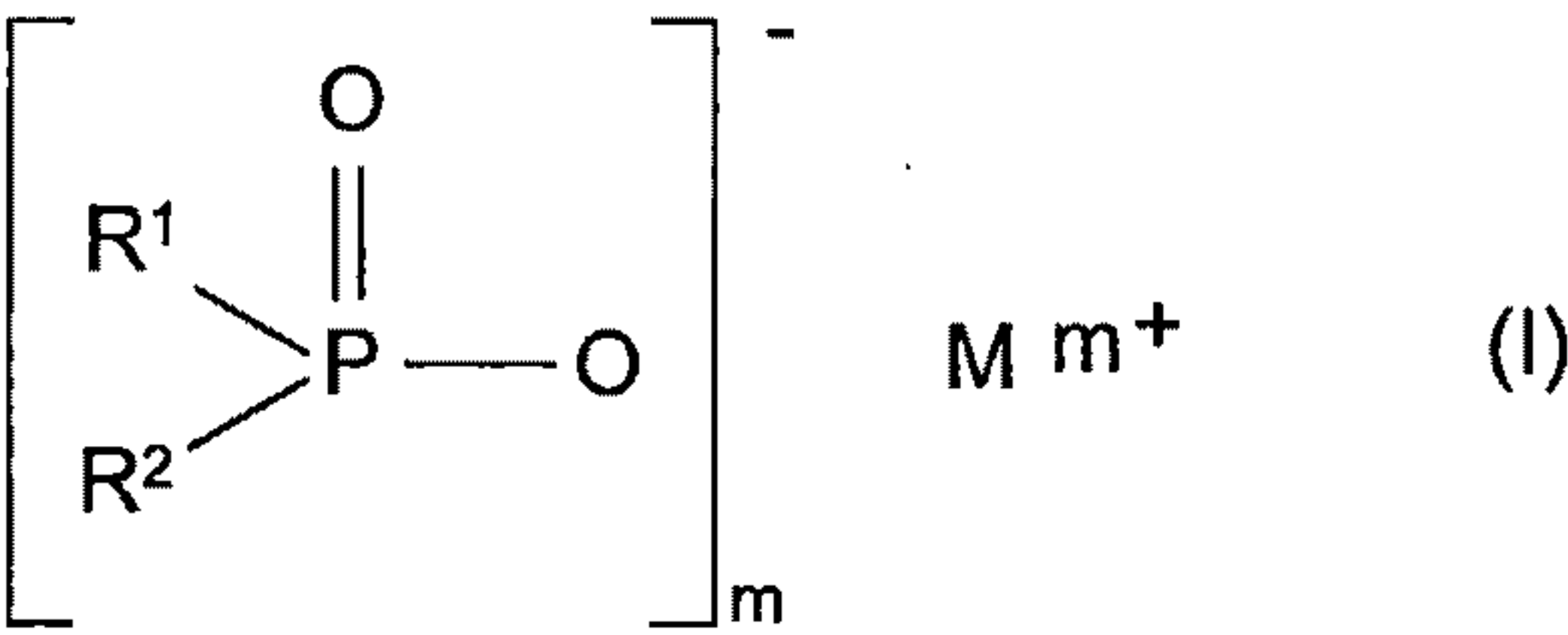
wherein R^1 , R^2 are the same or different and denote H or C_1 - C_6 -alkyl, linear or branched, and/or aryl; R^3 denotes C_1 - C_{10} -alkylene, linear or branched, C_6 - C_{10} -arylene, C_6 - C_{10} -alkylarylene or C_7 - C_{20} -arylalkylene; M denotes Mg, Ca, Al, Sb, Sn, Ge, Ti, Fe, Zr, Ce, Bi, Sr, Mn, Li, Na, K and/or a protonated nitrogen base; m denotes from 1 to 4; n denotes from 1 to 4; x denotes from 1 to 4, and as component B from 2 to 50% by weight of a phosphazene of the general formula (III) or (IV)



wherein R^4 and $R^{4'}$ are the same or different and represent C_1 - C_{20} -alkyl, C_6 - C_{30} -aryl, C_6 - C_{30} -arylalkyl or C_6 - C_{30} -alkyl substituted aryl, and X represents a group $-\text{N}=\text{P}(\text{OPh})_3$ or $-\text{N}=\text{P}(\text{O})\text{OPh}$ and Y represents the group $-\text{P}(\text{OPh})_4$ or $-\text{P}(\text{O})(\text{OPh})_2$; as component C from 0.1 to 30% by weight of an inorganic tin compound, and as component D from 0 to 50% by weight of a nitrogen-containing flame retardant.

特徵化學式：

式(I)、(II)



I707903

發明摘要

※申請案號：105118988

※申請日：105 年 06 月 16 日

※IPC 分類：

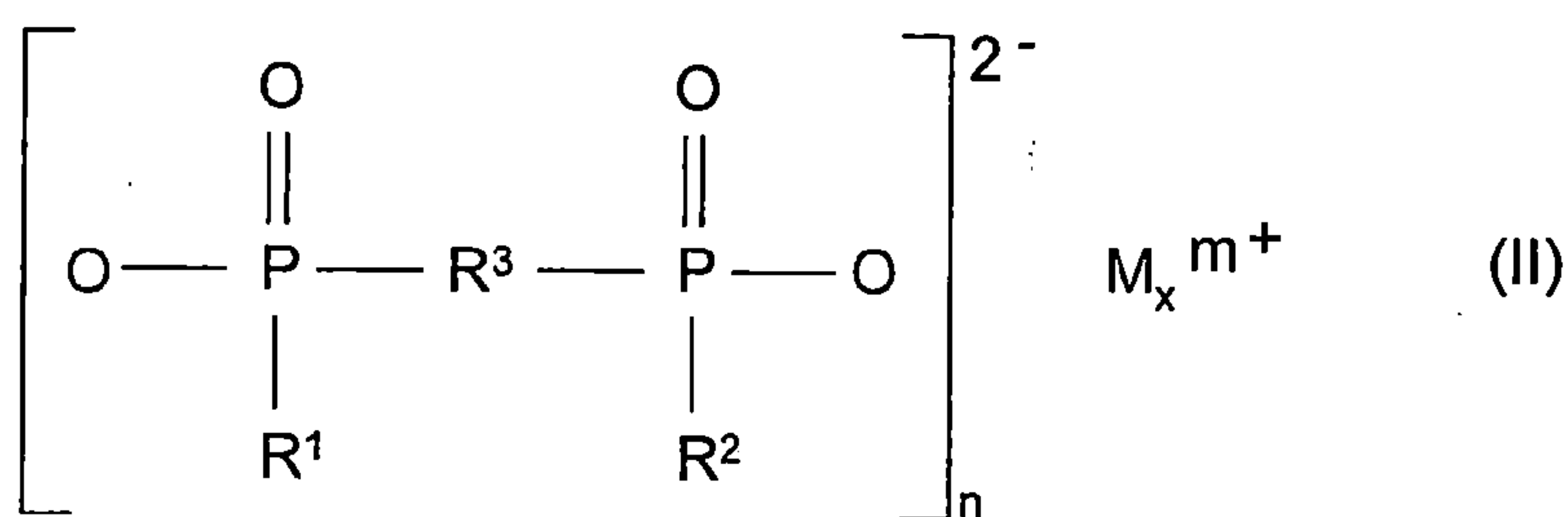
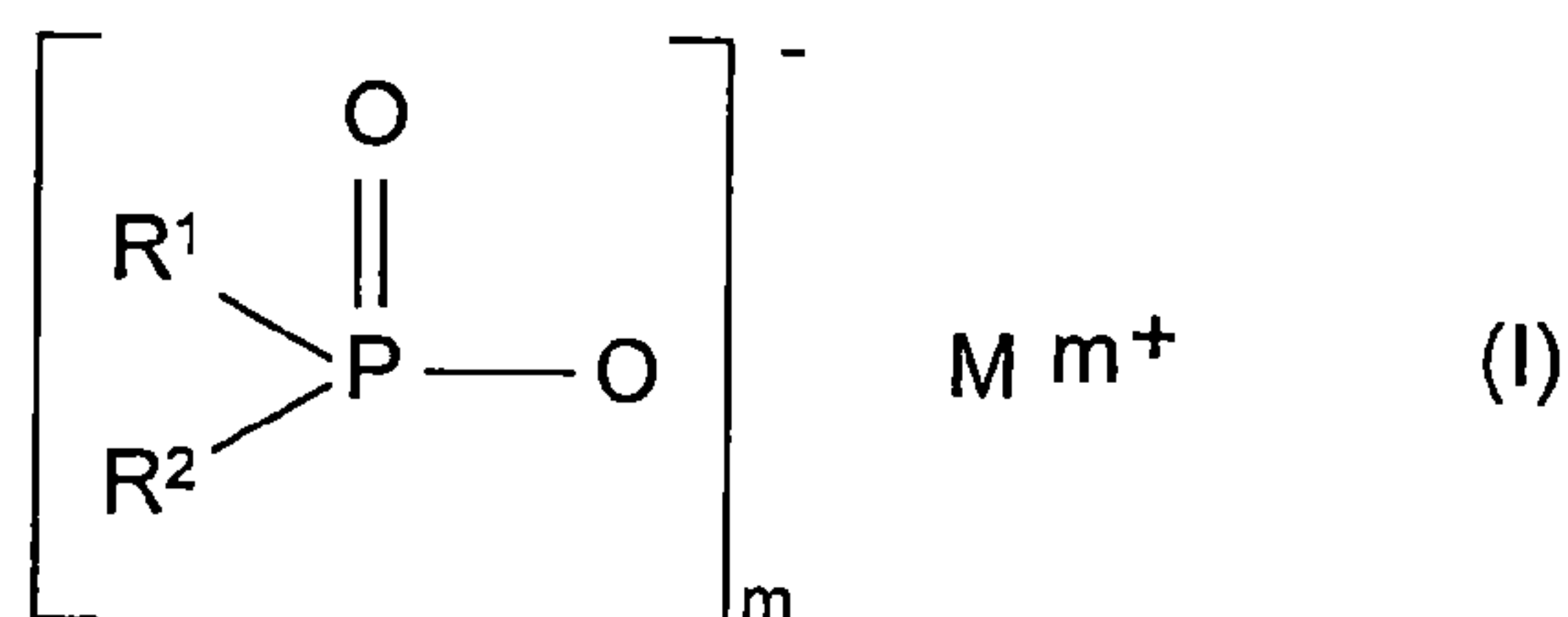
【發明名稱】(中文/英文)

熱塑性聚合物用之防蝕阻燃性調合物

Anticorrosive flame retardant formulations for thermoplastic polymers

【中文】

本發明提供熱塑性聚合物用之防蝕阻燃性調合物，其包含作為組分 A 之 20 至 97.9 重量%的式 (I) 及/或 (II) 之 (二) 亞膦酸鹽 (phosphinic acid salt)



其中

R^1 、 R^2 係相同或不同，且表示 H 或 C_1 - C_6 直鏈或分支烷基，及/或芳基；

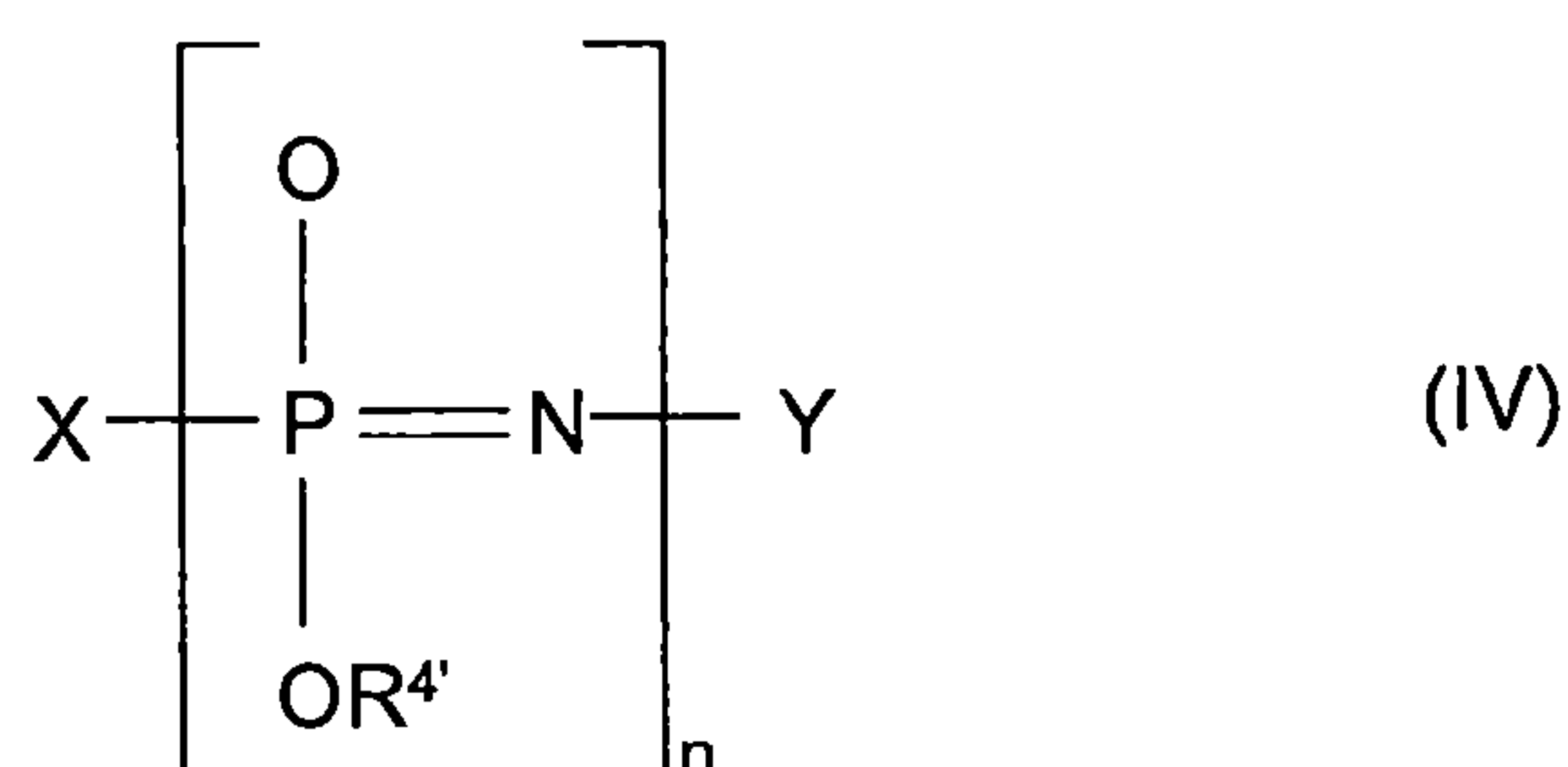
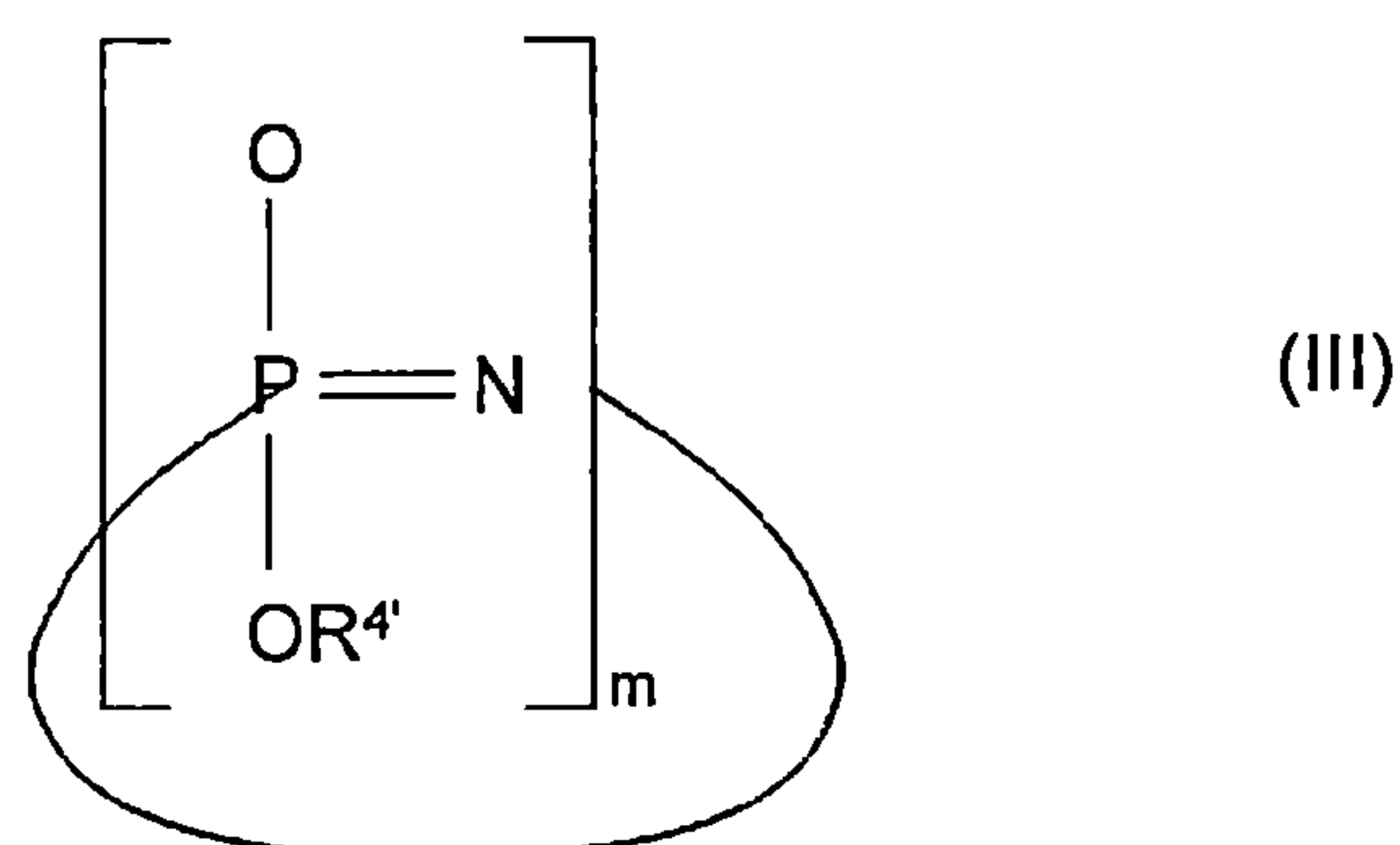
R^3 表示 C_1 - C_{10} 直鏈或分支伸烷基、 C_6 - C_{10} 伸芳基、

C_6-C_{10} 烷基伸芳基或 C_7-C_{20} 芳基伸烷基；

M 表示 Mg、Ca、Al、Sb、Sn、Ge、Ti、Fe、Zr、Ce、Bi、Sr、Mn、Li、Na、K 及/或經質子化之氮鹼；

m 表示 1 至 4；n 表示 1 至 4；x 表示 1 至 4，

以及作為組分 B 之 2 至 50 重量%的通式 (III) 或 (IV) 的磷氮烯 (phosphazene)



其中

R^4 及 $R^{4'}$ 係相同或不同且表示 C_1-C_{20} 烷基、 C_6-C_{30} 芳基、 C_6-C_{30} 芳基烷基或 C_6-C_{30} 之經烷基取代的芳基，且

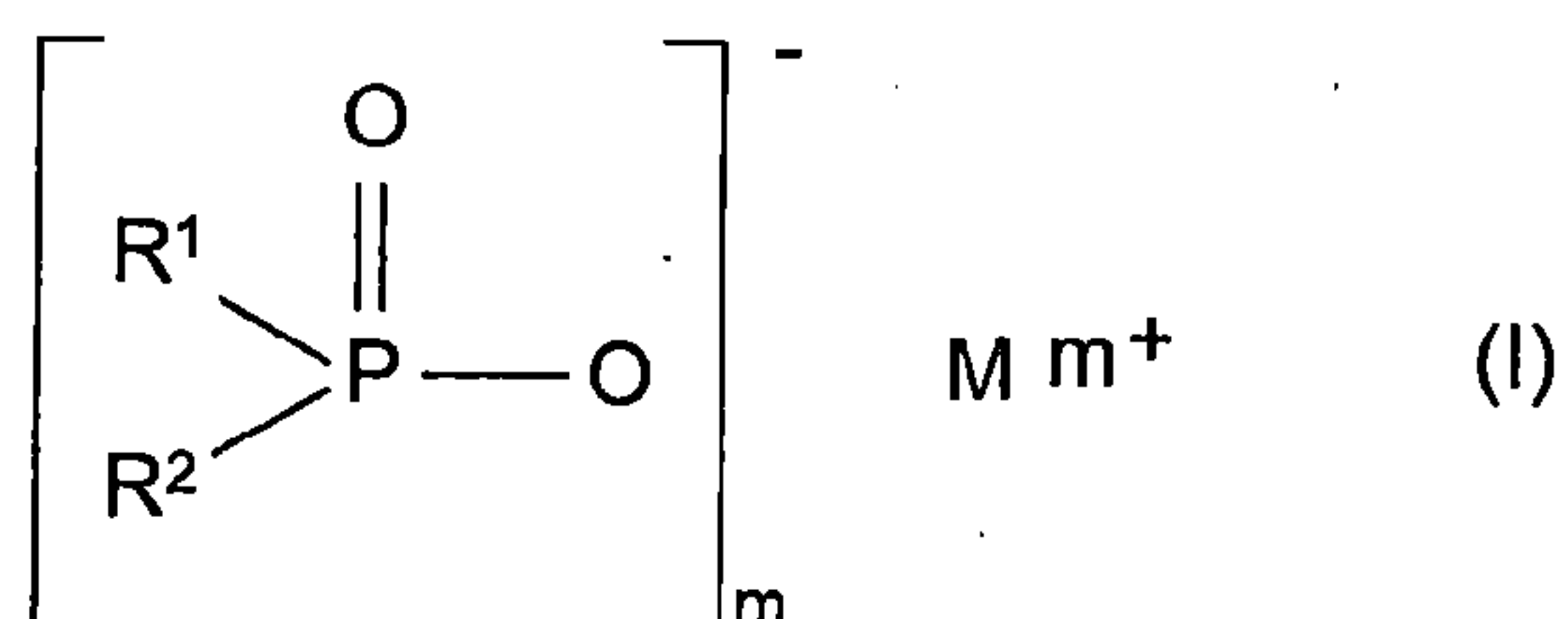
X 表示基團 $-\text{N}=\text{P}(\text{OPh})_3$ 或 $-\text{N}=\text{P}(\text{O})\text{OPh}$ ，且

Y 表示基團 $-\text{P}(\text{OPh})_4$ 或 $-\text{P}(\text{O})(\text{OPh})_2$ ；

作為組分 C 之 0.1 至 30 重量%的無機錫化合物，及
作為組分 D 之 0 至 50 重量%的含氮阻燃劑。

【英文】

The invention provides anticorrosive flame retardant formulations for thermoplastic polymers, comprising from 20 to 97.9% by weight of a (di)phosphinic acid salt of formula (I) and/or (II)



wherein

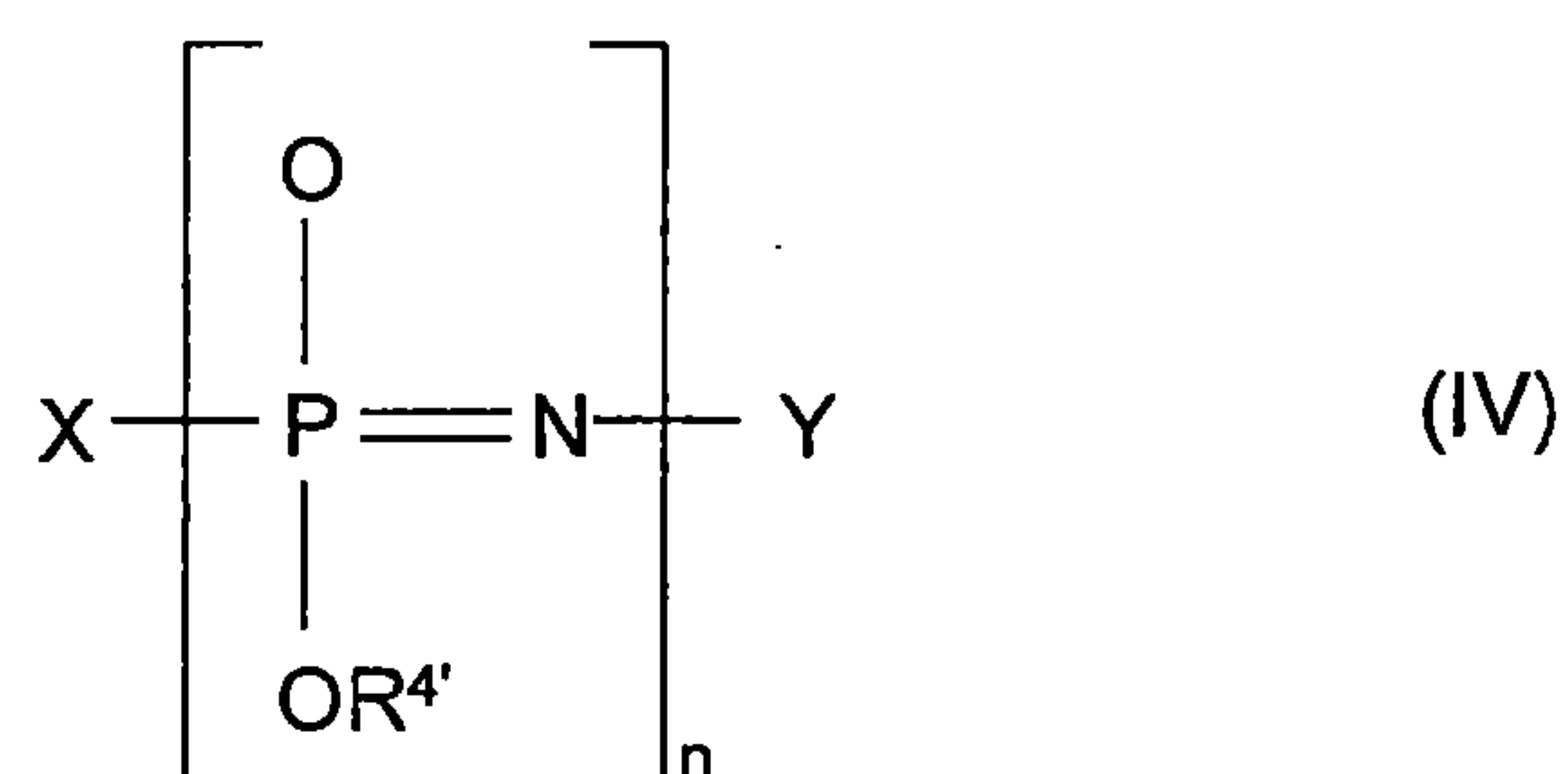
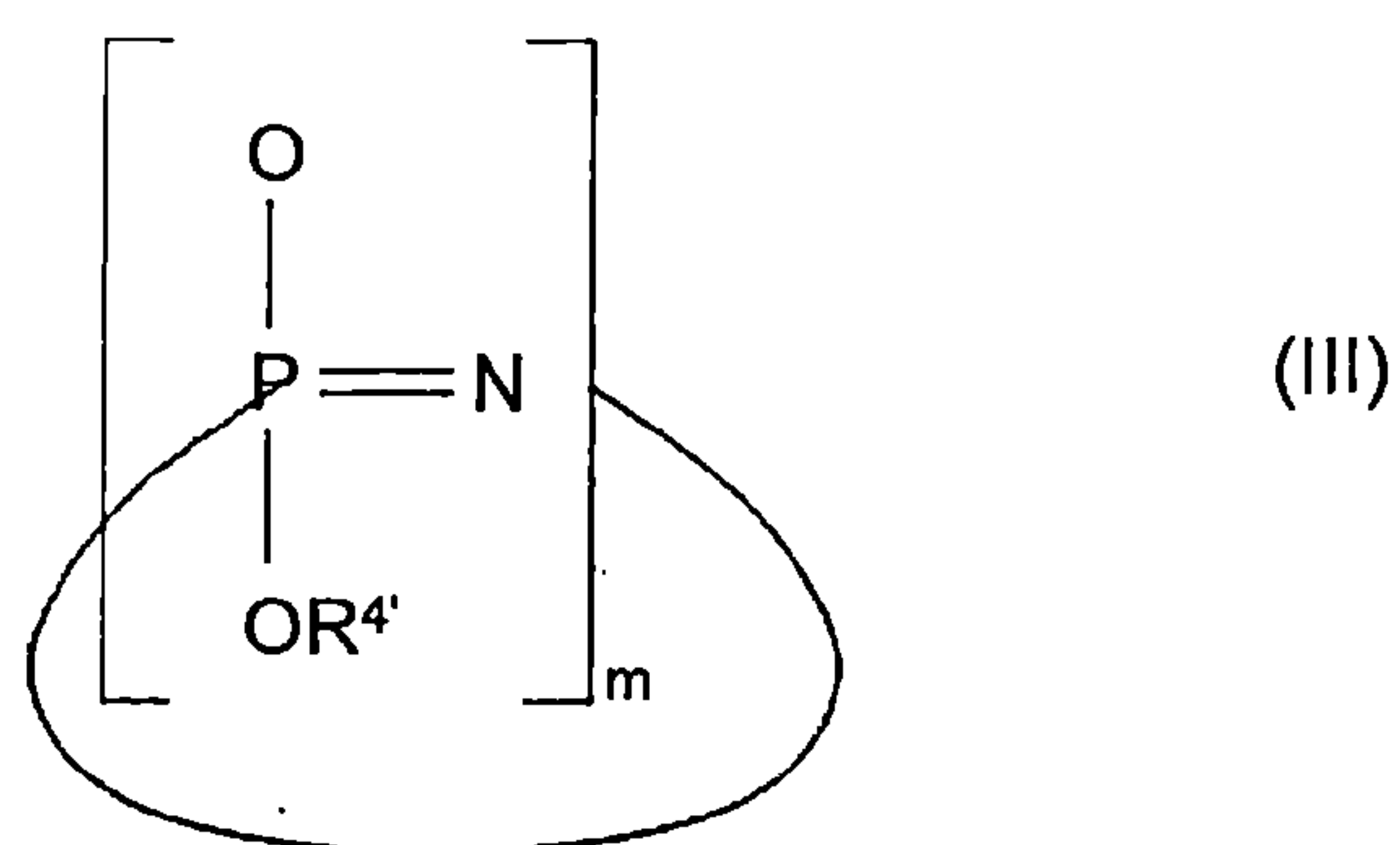
R^1, R^2 are the same or different and denote H or $\text{C}_1\text{-C}_6$ -alkyl, linear or branched, and/or aryl;

R^3 denotes $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ -alkylene, linear or branched, $\text{C}_6\text{-C}_{10}$ -arylene, $\text{C}_6\text{-C}_{10}$ -alkylarylene or $\text{C}_7\text{-C}_{20}$ -arylalkylene;

M denotes Mg, Ca, Al, Sb, Sn, Ge, Ti, Fe, Zr, Ce, Bi, Sr, Mn, Li, Na, K and/or a protonated nitrogen base;

m denotes from 1 to 4; n denotes from 1 to 4; x denotes from 1 to 4,

and as component B from 2 to 50% by weight of a phosphazene of the general formula (III) or (IV)



wherein

R^4 and $\text{R}^{4'}$ are the same or different and represent C_1 - C_{20} -alkyl, C_6 - C_{30} -aryl, C_6 - C_{30} -arylalkyl or C_6 - C_{30} -alkyl substituted aryl, and

X represents a group $-\text{N}=\text{P}(\text{OPh})_3$ or $-\text{N}=\text{P}(\text{O})\text{OPh}$ and

Y represents the group $-\text{P}(\text{OPh})_4$ or $-\text{P}(\text{O})(\text{OPh})_2$;

as component C from 0.1 to 30% by weight of an inorganic tin compound, and

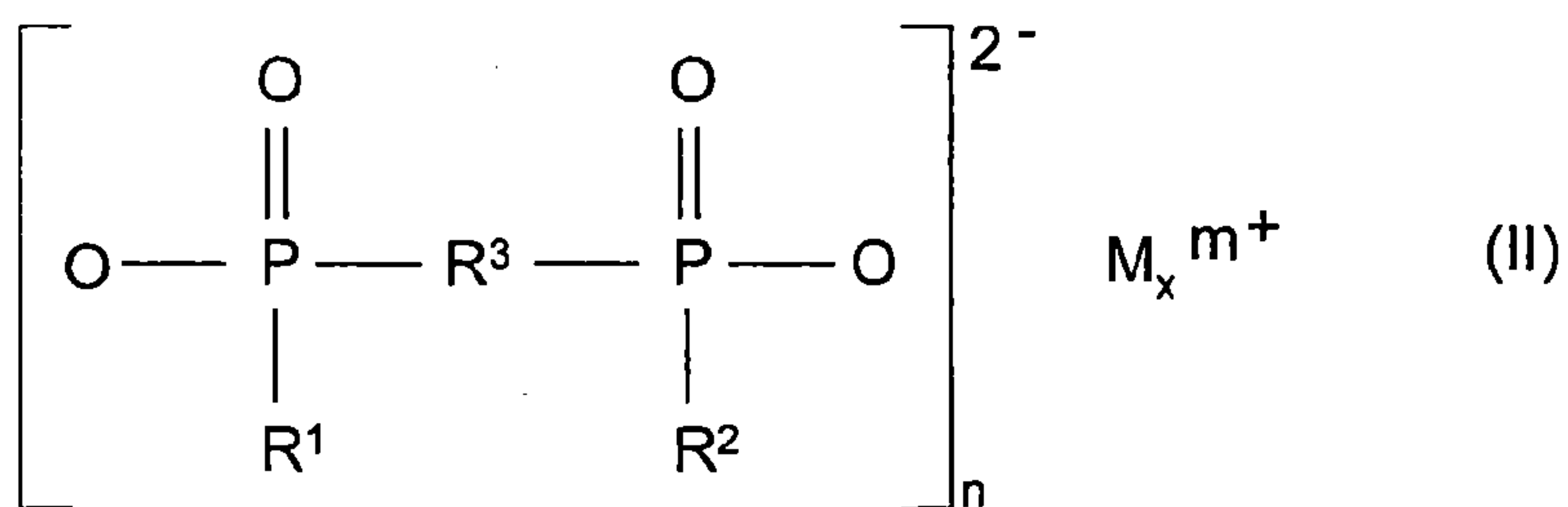
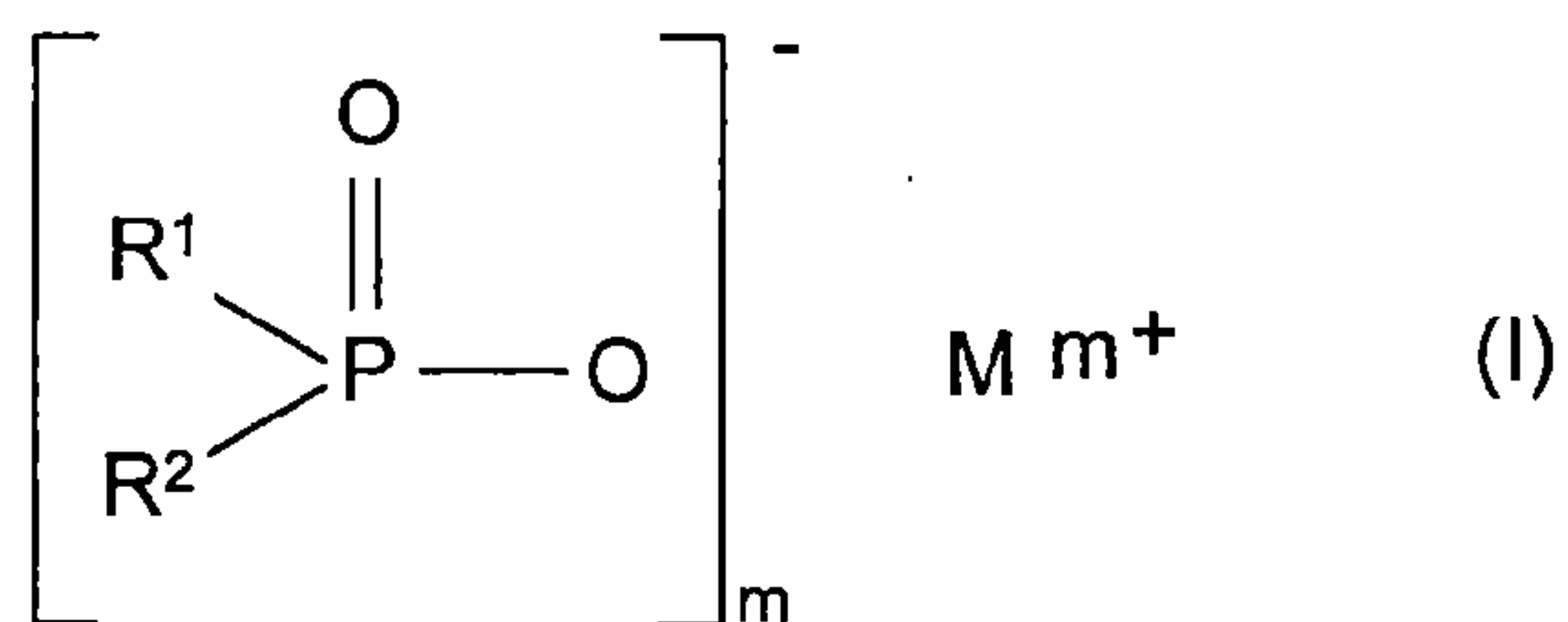
as component D from 0 to 50% by weight of a nitrogen-containing flame retardant.

【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】：式(I)、(II)



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】(中文/英文)

熱塑性聚合物用之防蝕阻燃性調合物

Anticorrosive flame retardant formulations for thermoplastic polymers

【技術領域】

本發明係關於阻燃性調合物，其可用於聚合物以生產具有優異機械及電性質阻燃性化合物，且當併入彼時不會展現任何可測量磨損。

【先前技術】

許多塑膠材料因其化學組成之故而具有高度可燃性。為了能獲致塑膠處理器及在一些情況下為立法委員關於阻燃性方面的高要求，因此通常必須對塑膠材料提供阻燃劑。已知基於此目的之大量不同阻燃劑及阻燃劑增效劑且彼等亦為市售。

已偏好使用未經鹵化之阻燃劑系統一段時間，原因係其在關於煙密度及煙組成、以及生態因素方面的消防副作用更有利。在未經鹵化之阻燃劑當中，特別發現亞膦酸之鹽（亞膦酸鹽（phosphinates））用於熱塑性聚酯特別有效（DE-A-2 252 258 及 DE-A-2 447 727）。已描述亞膦酸鈣及亞膦酸鋁在聚酯中非常有效且對於聚合物模製組成物的材料性質損害少於例如鹼金屬鹽（EP-A-0 699 708）。

另外發現亞膦酸鹽與各種含氮化合物的增效組合物，其在大量聚合物中比該亞膦酸鹽本身更有效地作為阻燃劑（PCT/EP97/01664、DE-A-197 34 437、DE-A-197 37 727及US-A-6,255,371）。

WO-A-2005/059 018 描述具有含氮阻燃劑之聚對酞酸伸丁酯、亞膦酸鹽及成灰聚合物。此處之成灰聚合物為聚醚醯亞胺、聚苯醚、聚苯硫醚、聚砜、聚醚砜、聚苯硫醚氧化物或酚樹脂。

阻燃性係藉由添加該成灰聚合物而獲得改善。缺點係該成灰聚合物之高價格及其變色傾向。

DE-A-10 2005 050956描述聚對酞酸伸丁酯、非聚對酞酸伸丁酯之聚酯、以及亞膦酸鹽及含氮化合物與磷酸之反應產物的熱塑性模製組成物。以聚對酞酸伸乙酯（PET）及聚對酞酸伸丙酯為佳。僅藉由添加PET獲致UL 94 V-0（Underwriters Laboratories Inc. Standard of Safety, "Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances"，第14至18頁，Northbrook 1998）以及良好追蹤指數及良好機械性質。獲致在材料厚度1.5 mm下根據IEC 60695-2-13為775°C之GWIT（灼熱絲著火溫度，glow wire ignition temperature）。

若亞膦酸鹽以其本身或與其他阻燃劑組合用於聚酯，通常產生一些聚合物降解性，其對於該聚合物系統的機械性質有負面影響。使用膦氮烯本身或與其他阻燃劑組合亦無法獲得具有良好機械性質的阻燃性聚酯。其他缺點係因

個別試樣之過長後燃時間所致的不明確 UL 94 V-0 分級、在薄壁厚度 ($<1.5\text{ mm}$) 下的不明確 GWIT 775°C 分級及斷裂伸長度低於 2%，特別是在玻璃（纖維）含量為 25 至 35% 之情況下。

DE-A-10 2010 049968 描述具有亞膦酸、膦氮烯及含氮化合物與磷酸之縮合產物作為阻燃劑的阻燃性聚酯。僅藉由添加膦氮烯可同時獲致 UL 94 V-0 及超過 2% 之撕裂伸長度。獲致在材料厚度 1 mm 下根據 IEC 60695-2-13 為 775°C 之 GWIT（灼熱絲著火溫度）。

所述添加阻燃劑之缺點係在混練期間塑化單元及該模具之金屬部分的磨損較大。在聚酯或高溫聚醯胺化合物與特定亞膦酸鹽的射出成形中亦發生相似問題。

WO-A-2009/109318 描述阻燃性、非腐蝕性且容易流動之聚醯胺及聚酯模製組成物的生產。其中所使用之阻燃性混合物係由亞膦酸鹽及金屬鹽組成。藉由二乙基亞膦酸鋁與錫酸鋅之特殊組合，PA6T/66 模製組成物獲致 UL94 V-0（PA=聚醯胺），同時展現低腐蝕性。

DE-A-10 2010 048025 描述用於熱塑性塑膠之阻燃劑/安定劑組合。上述組合係由二烷基亞膦酸之鹽、亞磷酸之鹽、含氮增效劑及作為安定劑之鋅鹽所組成。具有此組合之聚酯獲致具有 UL94 V-0 及較高撕裂伸長度，其中添加少量亞磷酸至 PA6T/66 導致低腐蝕。未發現此種組合對於聚酯的磨損有正面效果。

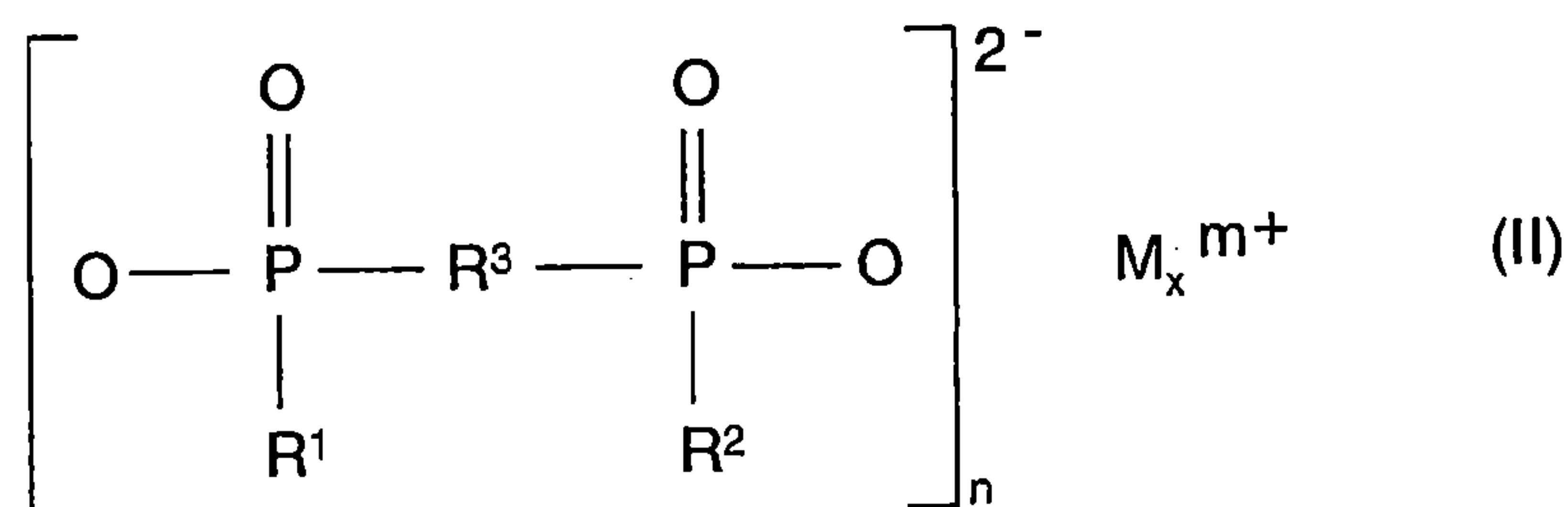
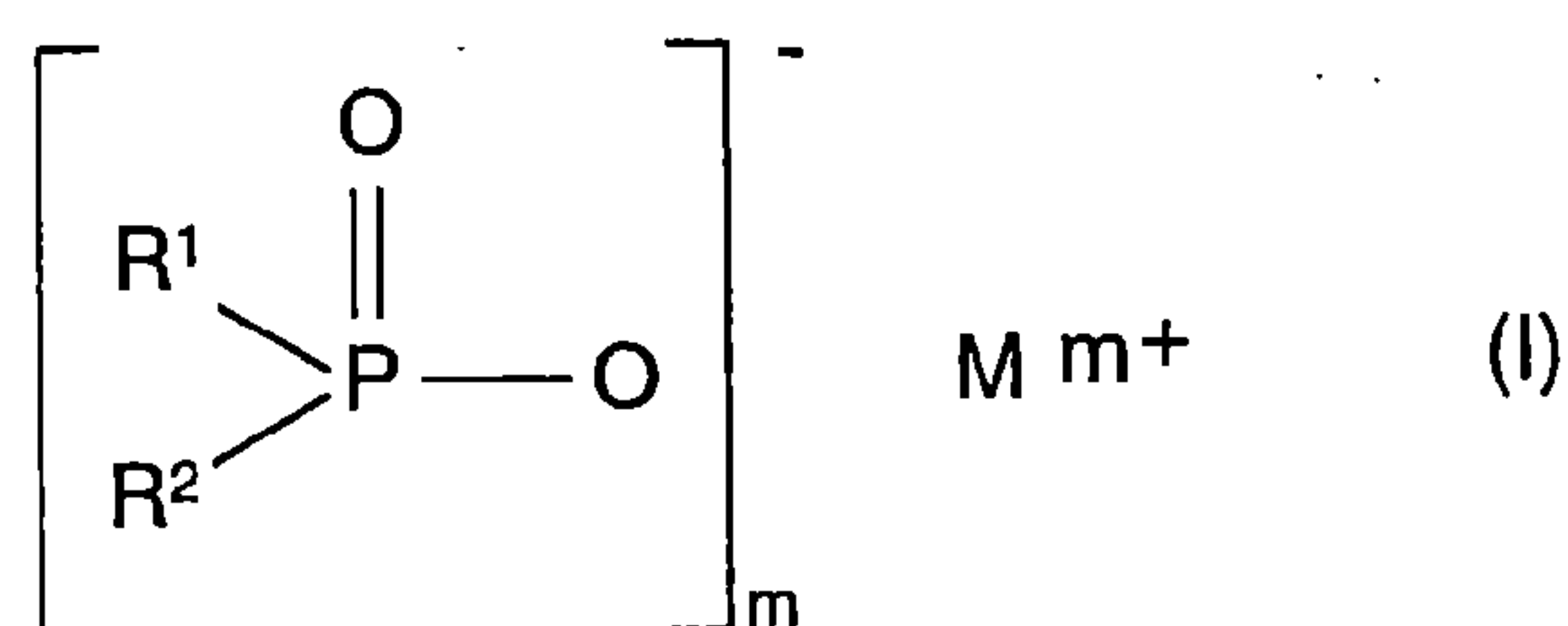
【發明內容】

因此，本發明目的係發現即使在薄材料厚度（施加）下亦展現非常良好阻燃活性、藉以獲致化合物之良好機械性質、及在處理期間不展現可偵測之腐蝕提高的聚合物用阻燃性調合物。

已意外發現，金屬亞磷酸鹽、膦氮烯、含氮增效劑及含鋅化合物之混合物為有效的阻燃劑，其處理中無可偵測腐蝕，且其產生具有良好機械性質的化合物。

進一步意外發現，諸如化合物之追蹤指數的電參數顯著改善，及施加測試中無可偵測的腐蝕。

因此，本發明提供熱塑性聚合物用之阻燃性調合物，其包含作為組分 A 之 20 至 97.9 重量%之式（I）的亞磷酸鹽及/或式（II）之二亞磷酸鹽及/或其聚合物



其中

R^1 、 R^2 係相同或不同，且表示 H 或 C_1 - C_6 直鏈或分支烷基，及/或芳基；

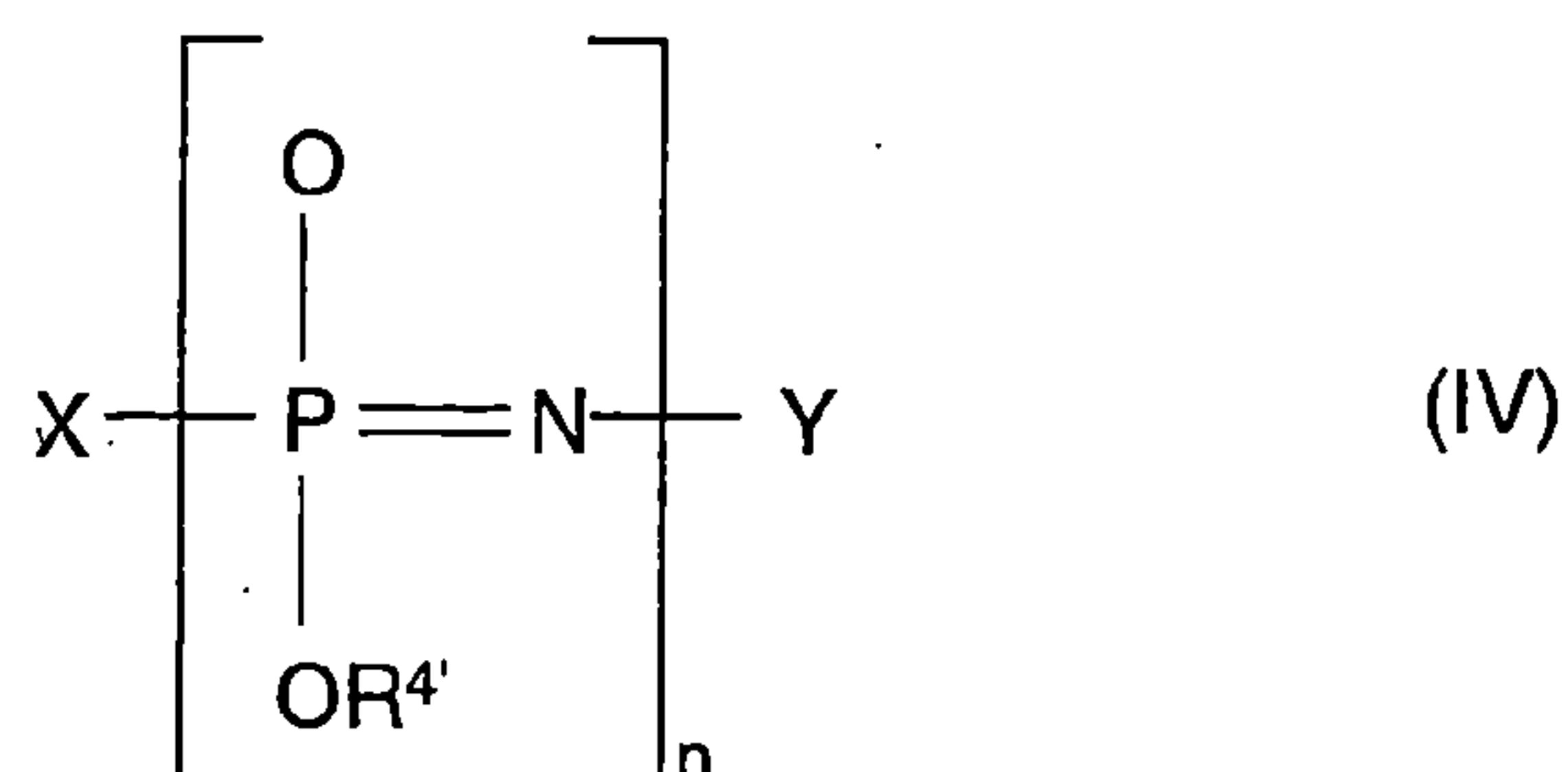
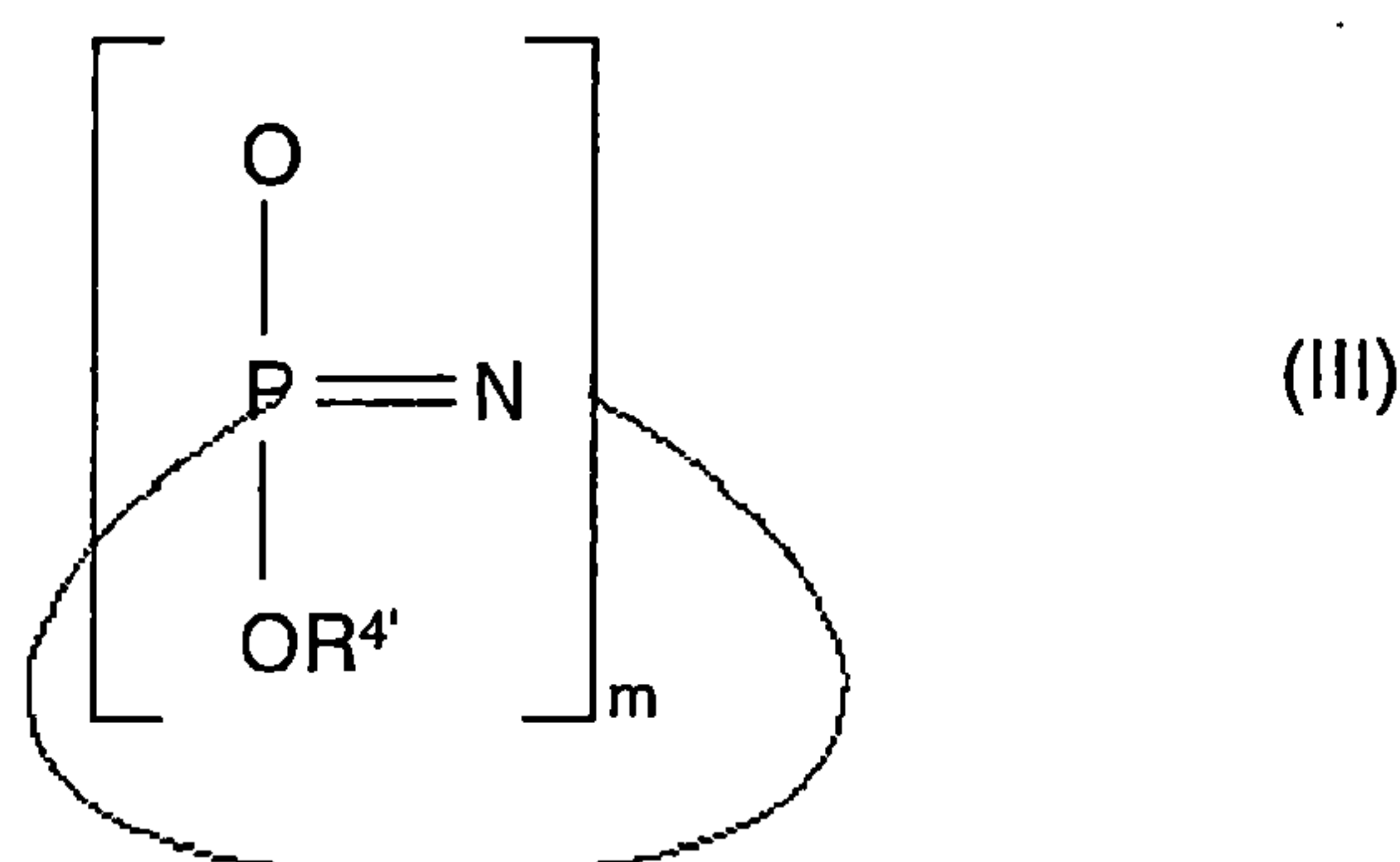
R^3 表示 C_1 - C_{10} 直鏈或分支伸烷基、 C_6 - C_{10} 伸芳基、

C_6 - C_{10} 烷基伸芳基或 C_7 - C_{20} 芳基伸烷基；

M 表示 Mg、Ca、Al、Sb、Sn、Ge、Ti、Fe、Zr、Ce、Bi、Sr、Mn、Li、Na、K 及/或經質子化之氮鹼；

m 表示 1 至 4；n 表示 1 至 4；x 表示 1 至 4，

以及作為組分 B 之 2 至 50 重量%之通式 (III) 或 (IV) 的磷氮烯



其中

R^4 及 $R^{4'}$ 係相同或不同且表示 C_1 - C_{20} 烷基、 C_6 - C_{30} 芳基、 C_6 - C_{30} 芳基烷基或 C_6 - C_{30} 之經烷基取代的芳基，且

X 表示基團 $-\text{N}=\text{P}(\text{OPh})_3$ 或 $-\text{N}=\text{P}(\text{O})\text{OPh}$ ，且

Y 表示基團 $-\text{P}(\text{OPh})_4$ 或 $-\text{P}(\text{O})(\text{OPh})_2$ ；

作為組分 C 之 0.1 至 30 重量%之無機鋅化合物，及

作為組分 D 之 0 至 50 重量%之含氮阻燃劑。

R^1 及 R^2 較佳係相同或不同且表示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第三丁基、正戊基及/或苯基。

R^3 較佳係表示亞甲基、伸乙基、伸正丙基、伸異丙基、伸正丁基、伸第三丁基、伸正戊基、伸正辛基或伸正十二基；伸苯基或伸萘基；甲基伸苯基、乙基伸苯基、第三丁基伸苯基、甲基伸萘基、乙基伸萘基或第三丁基伸萘基；苯基亞甲基、苯基伸乙基、苯基伸丙基或苯基伸丁基。

較佳地，該阻燃性調合物包含
30 至 97.5 重量%之組分 A，
2 至 40 重量%之組分 B，
0.5 至 30 重量%之組分 C，及
0 至 40 重量%之組分 D，

其中該等組分的總和為 100 重量%。

特佳地，該阻燃性調合物包含
40 至 94 重量%之組分 A，
5 至 40 重量%之組分 B，
1 至 20 重量%之組分 C，及
0 至 35 重量%之組分 D，

其中該等組分的總和為 100 重量%。

特別是，該阻燃性調合物包含
50 至 82 重量%之組分 A，
10 至 30 重量%之組分 B，
2 至 19 重量%之組分 C，及
1 至 30 重量%之組分 D，

其中該等組分的總和為 100 重量%。

最佳地，該阻燃性調合物包含

60 至 86 重量%之組分 A，

10 至 20 重量%之組分 B，

2 至 18 重量%之組分 C，及

2 至 20 重量%之組分 D，

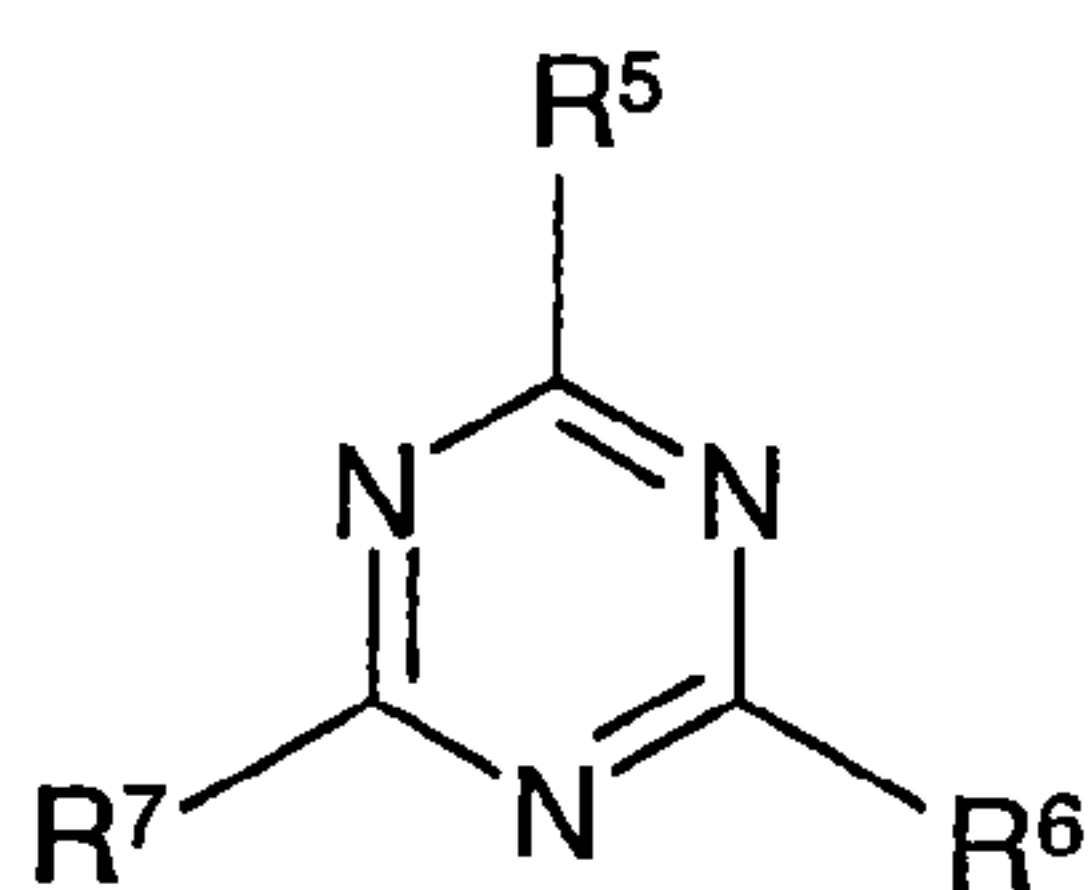
其中該等組分的總和為 100 重量%。

該磷氮烯較佳為苯氧基磷氮烯。

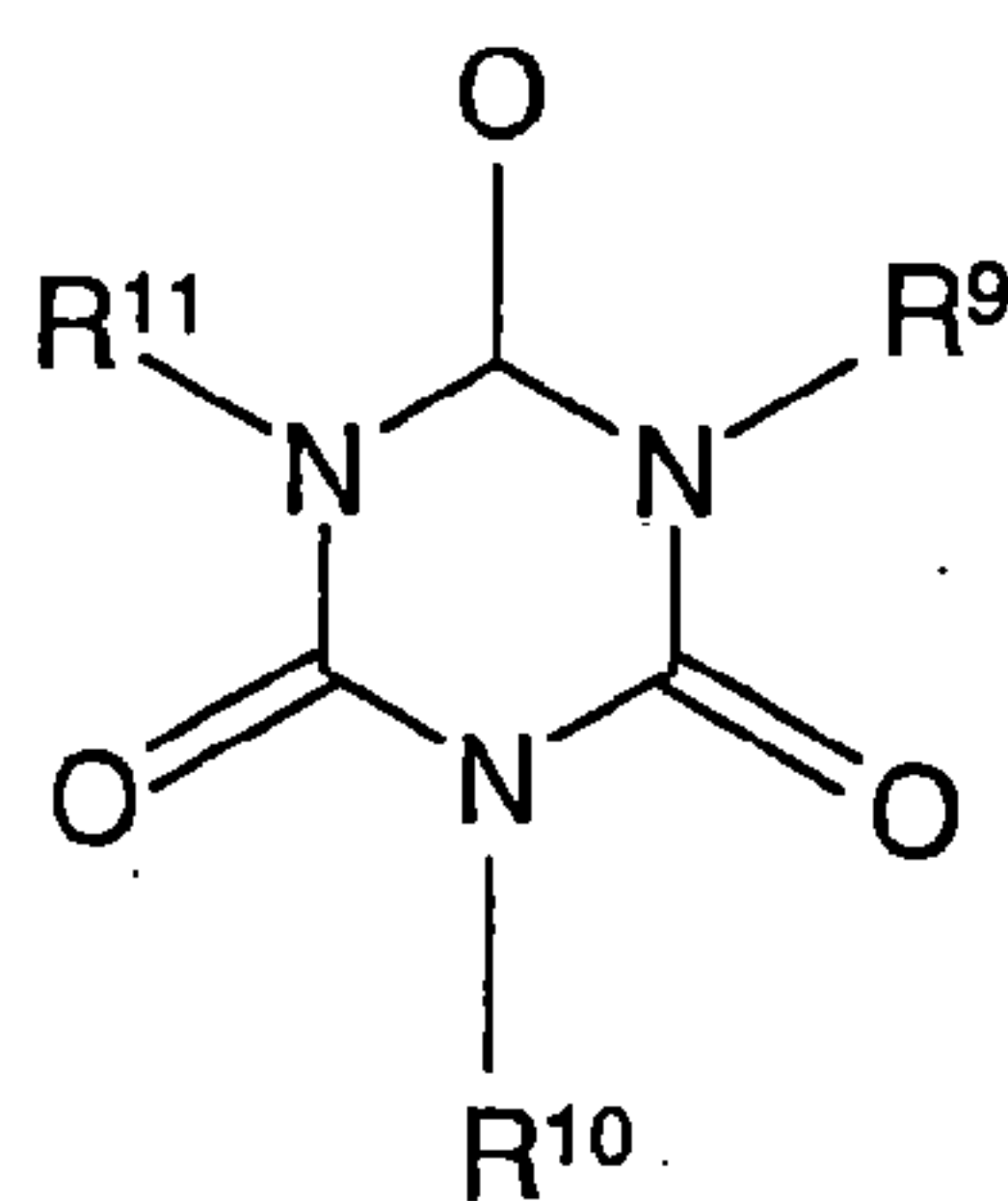
組分 D 較佳為

a) 磷酸三聚氰胺 (melamine)、磷酸二 (三聚氰胺)、焦磷酸三聚氰胺、多磷酸三聚氰胺、多磷酸蜜白胺 (melam)、多磷酸蜜勒胺 (melem) 及/或多磷酸三聚二氰胺 (melon) 及/或三聚氰胺縮合產物，諸如蜜白胺、蜜勒胺及/或三聚二氰胺 (melon)；

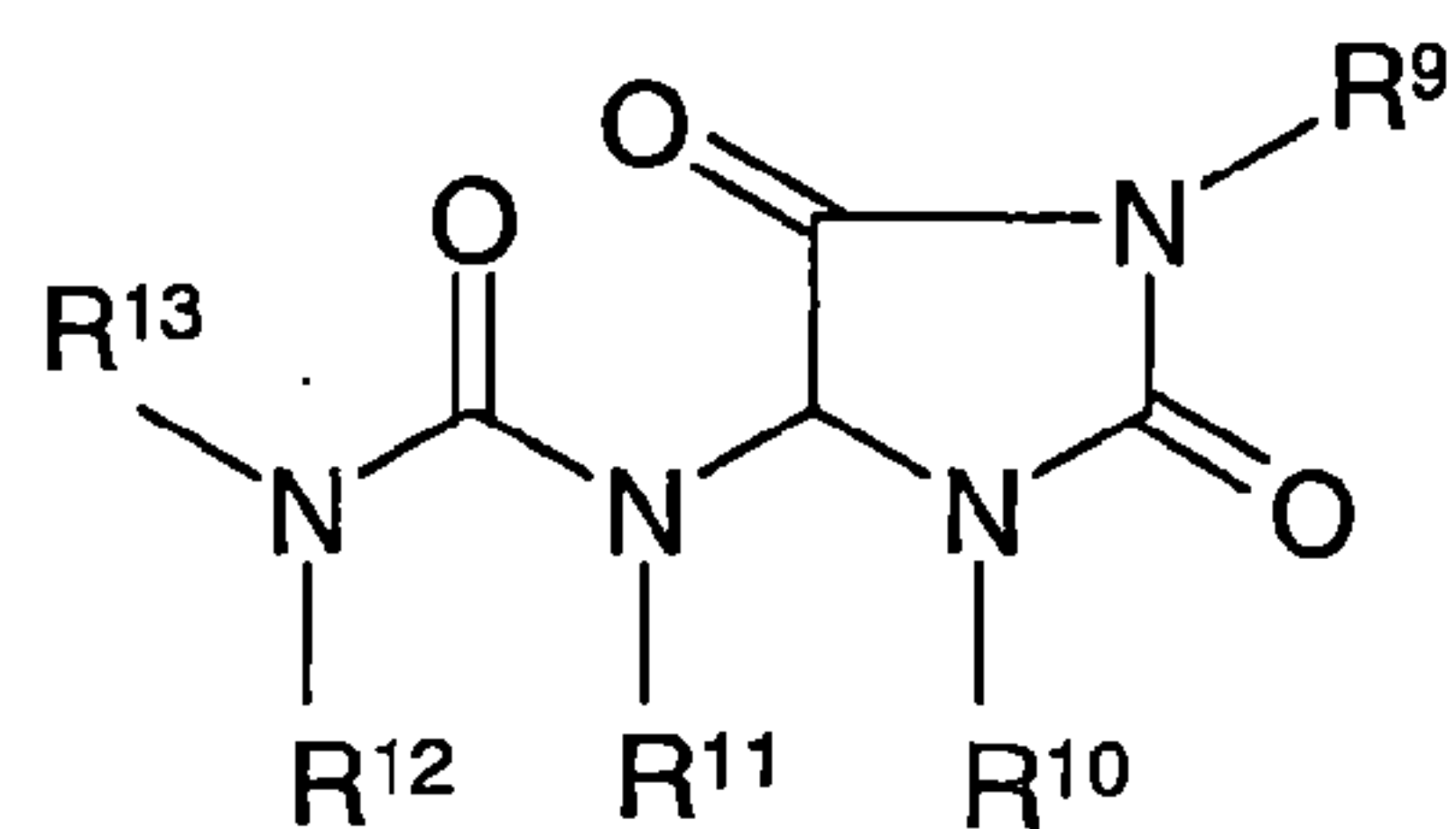
及/或 b) 式 (VII) 至 (XII) 之氮化合物或其混合物



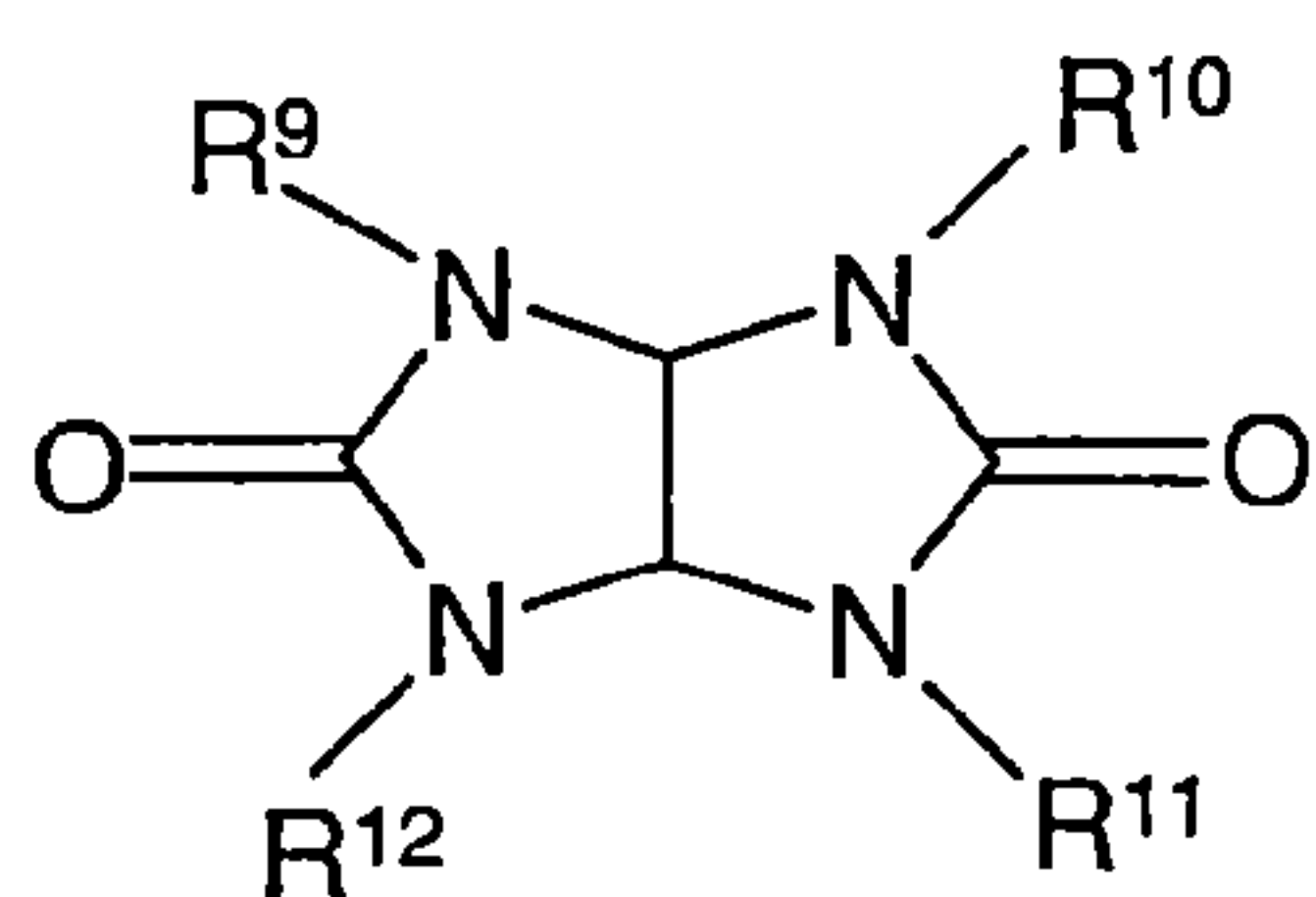
(VII)



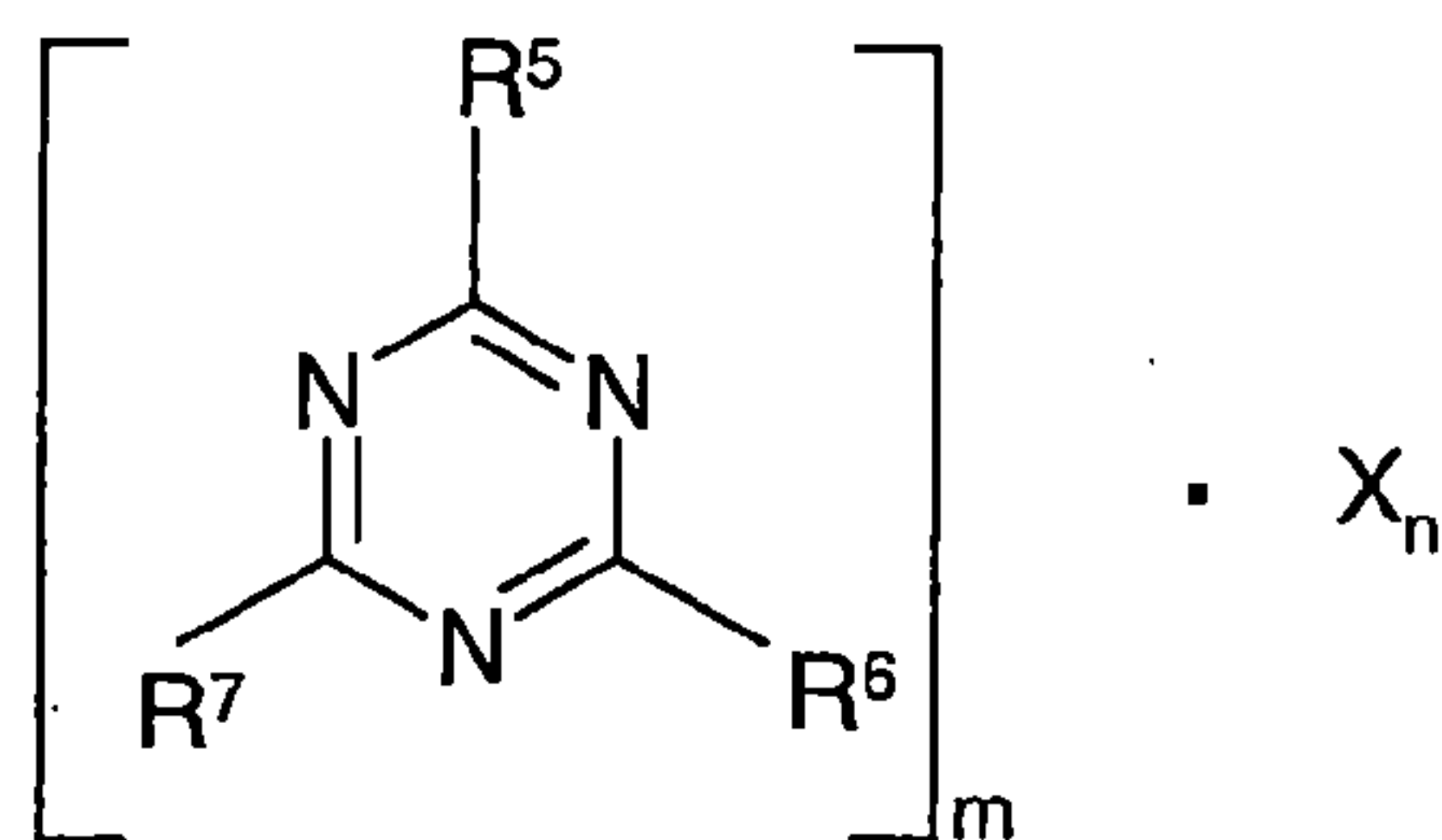
(VIII)



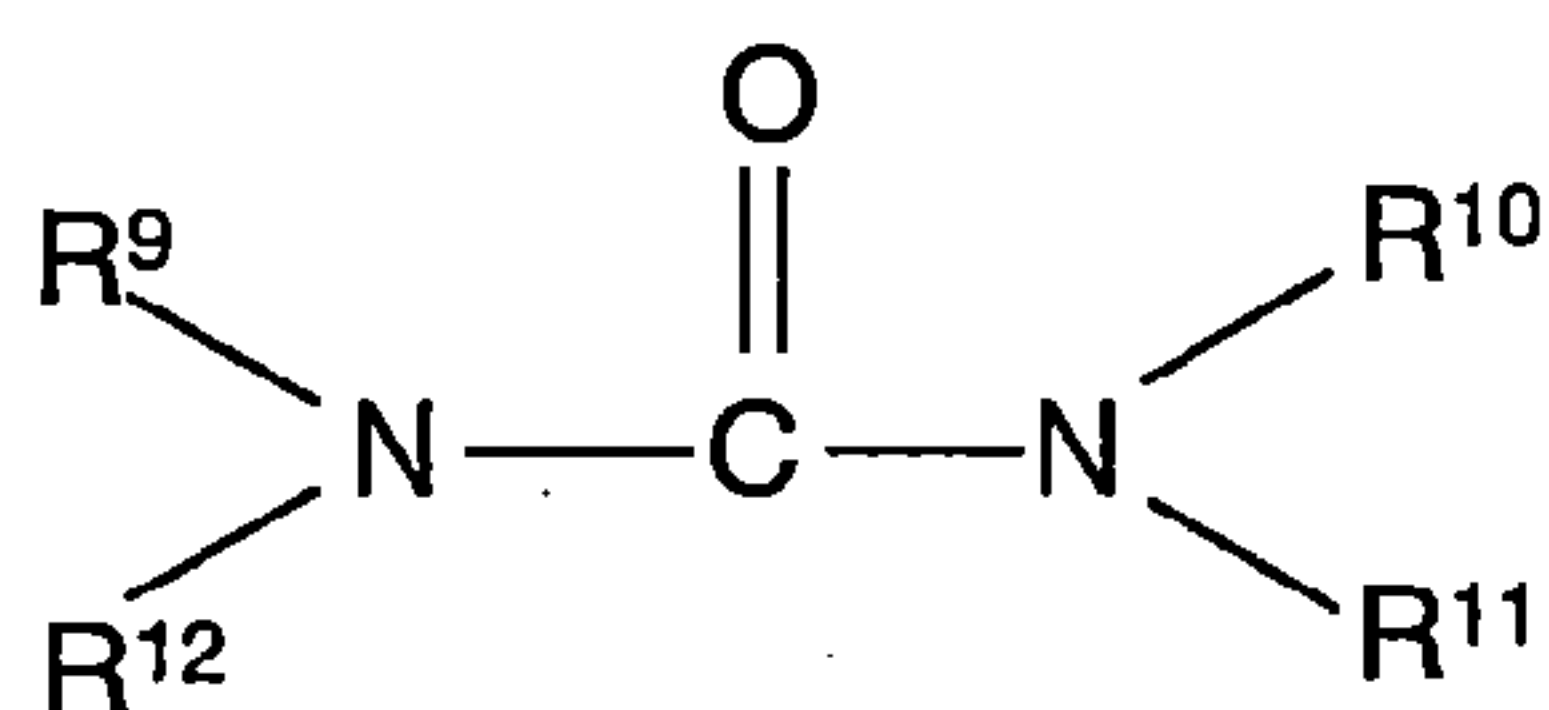
(IX)



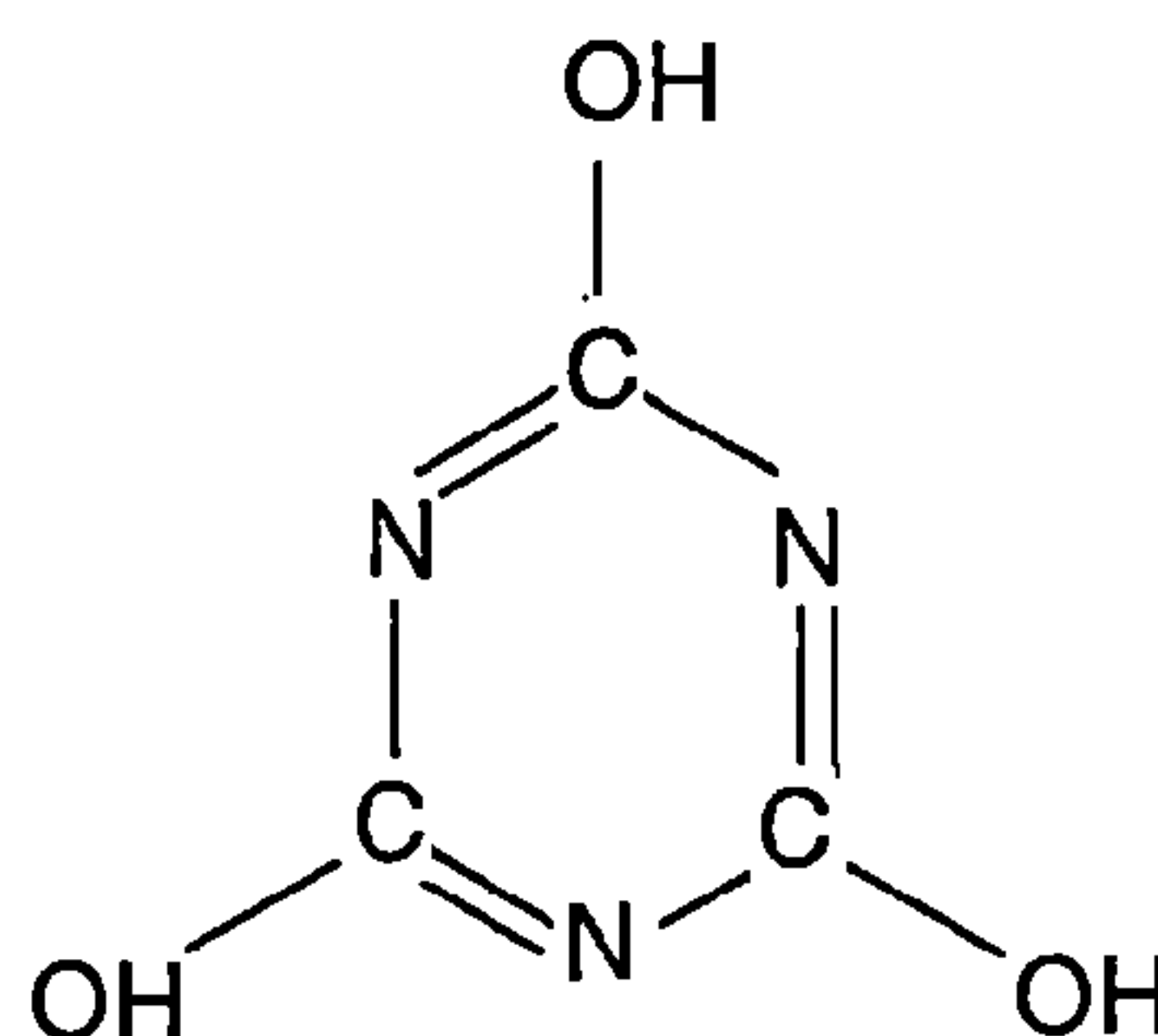
(X)



(XI)



(XII)



其中

R^5 至 R^7 表示氫、 C_1 - C_8 烷基、 C_5 - C_{16} 環烷基或 C_5 - C_{16} 烷基環烷基（隨意地經氫或 C_1 - C_4 -羥烷基官能基取代）、 C_2 - C_8 烯基、 C_1 - C_8 烷氧基、 C_1 - C_8 鹼基、 C_1 - C_8 鹼氧基、 C_6 - C_{12} 芳基或 C_6 - C_{12} 芳基烷基、 $-OR^8$ 及 $-N(R^8)R^9$ 、以及 N-脂環或 N-芳族，

R^8 表示氫、 C_1 - C_8 烷基、 C_5 - C_{16} 環烷基或 C_5 - C_{16} 烷基環烷基（隨意地經羥基或 C_1 - C_4 羥烷基官能基取代）、 C_2 - C_8 烯基、 C_1 - C_8 烷氧基、 C_1 - C_8 鹼基、 C_1 - C_8 鹼氧基或 C_6 - C_{12} 芳基或 C_6 - C_{12} 芳基烷基，

R^9 至 R^{13} 表示與 R^8 以及 $-O-R^8$ 相同的基團，

m 及 n 彼此獨立地表示 1、2、3 或 4，

X 表示能與三吡化合物（VII）形成加成物之酸，

及/或 c) 三聚異氰酸三(羥乙基)酯與芳族聚羧酸之寡聚酯、苯並胍胺、三聚異氰酸三(羥乙基)酯、尿囊素、乙炔脲(glycouril)、三聚氰胺、三聚氰酸三聚氰胺、二氰二胺及/或胍；

及/或 d) 式 $(\text{NH}_4)_y\text{H}_{3-y}\text{PO}_4$ 及 $(\text{NH}_4\text{PO}_3)_z$ 之含氮磷酸鹽，其中 y 為 1 至 3，且 z 為 1 至 10,000。

組分 C 較佳為氧化鋅、氫氧化鋅、氧化鋅水合物、硼酸鋅、鹼式矽酸鋅及/或錫酸鋅。

組分 C 特佳為錫酸鋅。

本發明亦關於如申請專利範圍第 1 至 11 項中之一或多項的阻燃性調合物之用途，其係作為阻燃劑，特別是作為透明塗層及防火塗層之阻燃劑、作為木材及其他含纖維素產品之阻燃劑、作為聚合物之反應性及/或非反應性阻燃劑、用於製造阻燃性聚合物模製組成物、用於製造阻燃性聚合物模製體、及/或用於藉由浸漬對聚酯及純纖維素及混紡織物提供阻燃性質。

本發明特別關於如申請專利範圍第 1 至 11 項中之一或多項的阻燃性調合物之用途，其係用於下列：插頭連接器、與電流接觸之配電器中的部件(RCD 保護)、印刷電路板、澆鑄化合物、電插頭、斷路器、燈罩、LED 燈罩、電容器罩、線圈成形器、風扇組套件、接地接頭(earth contact)、插頭、用於印刷電路板中/上、插頭之罩、電纜、撓性印刷電路板、充電電纜、馬達蓋、紡織品塗層及其他產品。

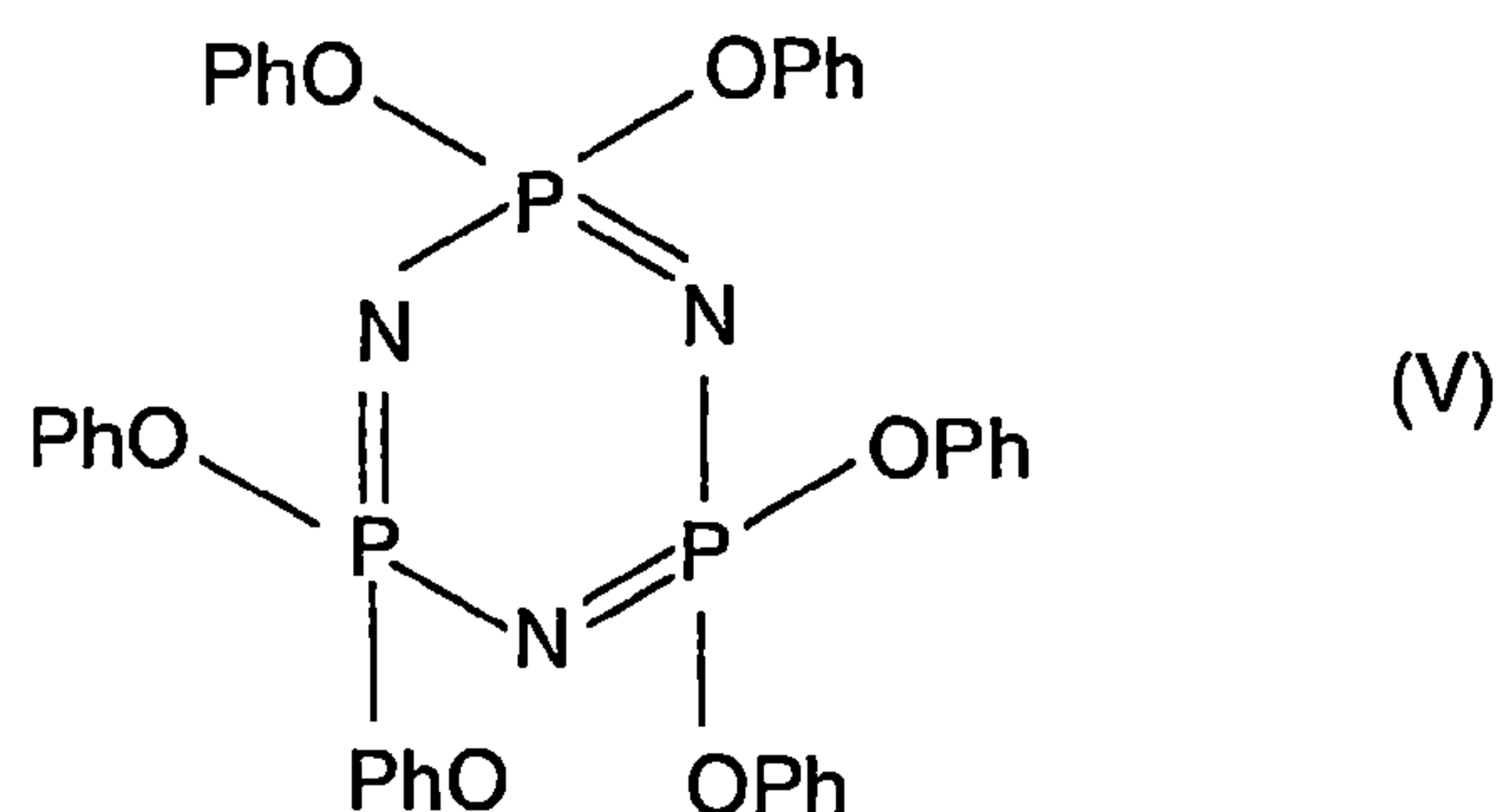
本發明亦包括阻燃性熱塑性或熱固性（duroplastic）聚合物模製組成物、聚合物模製體、膜、長絲及纖維，其包含 0.5 至 45 重量%之如申請專利範圍第 1 至 11 項中之一或多項的阻燃性調合物、10 至 95 重量%之熱塑性或熱固性聚合物或其混合物、0 至 55 重量%之添加劑及 0 至 55 重量%之填料或強化材料，其中該等組分的總和為 100 重量%。

本發明特別包括阻燃性熱塑性或熱固性聚合物模製組成物、聚合物模製體、膜、長絲及纖維，其包含 5 至 30 重量%之如申請專利範圍第 1 至 11 項中之一或多項的阻燃性調合物、20 至 95 重量%之熱塑性或熱固性聚合物或其混合物、5 至 55 重量%之添加劑及 10 至 55 重量%之填料或強化材料，其中該等組分的總和為 100 重量%。

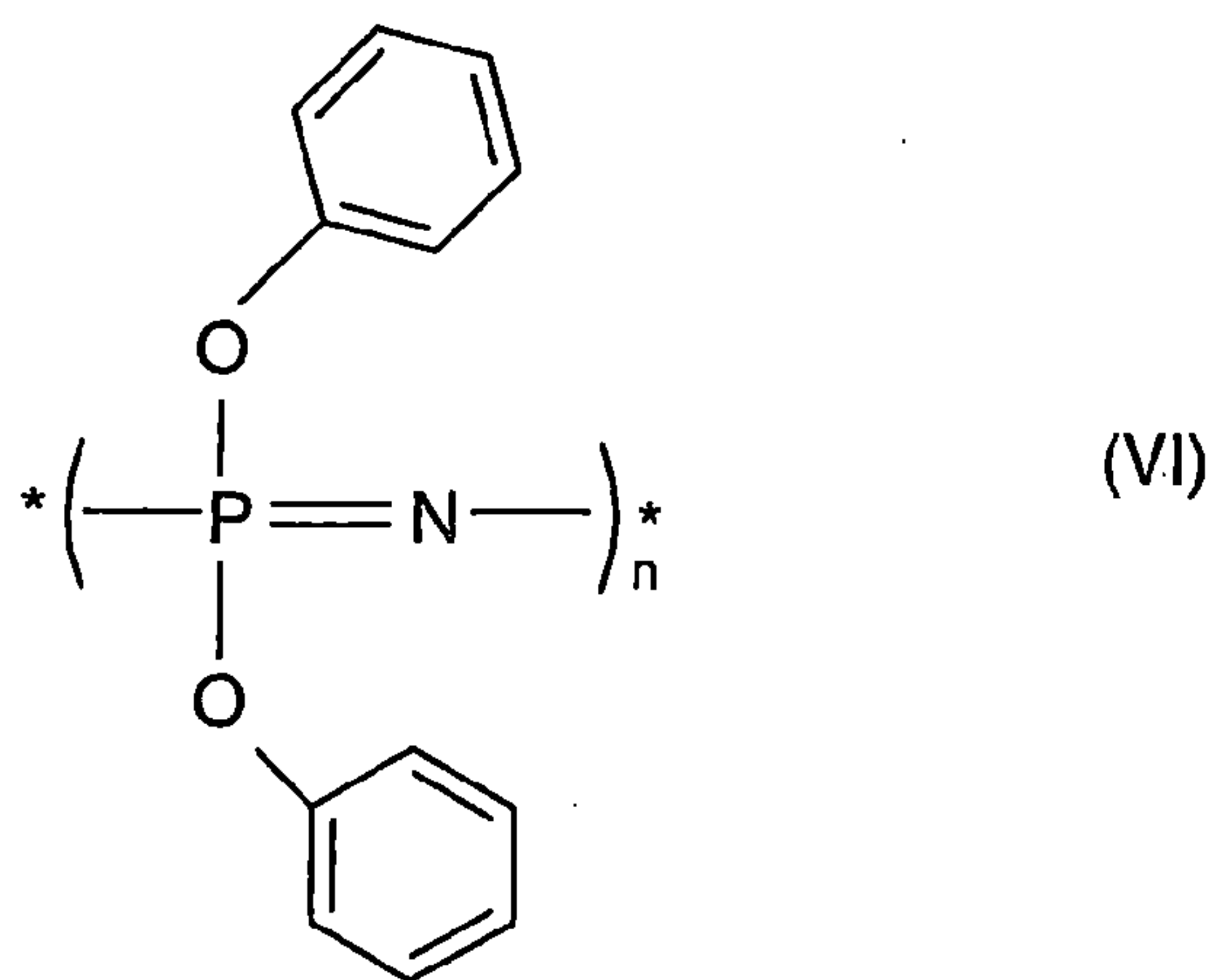
該阻燃性熱塑性或熱固性之聚合物模製組成物、聚合物模製體、膜、長絲及纖維較佳為聚酯、聚醯胺及/或包含聚醯胺或聚酯之聚合物摻合物。

磷氮烯之製備係描述於 EP-A-0945478。

特佳者為式 $P_3N_3C_{36}$ (V) 之環狀苯氧基磷氮烯



或根據式 (VI) 之直鏈苯氧基磷氮烯。苯基可隨意地經取代。



本申請案意義內之磷氮烯係描述於 Mark, J.A.、Allcock, H.R.、West, R.之 "Inorganic Polymers", Prentice Hall International, 1992 年, 第 61-141 頁。

本發明亦關於具備阻燃性質之塑膠模製組成物, 其包含根據本發明之抗腐蝕性阻燃性調合物, 其中該塑膠材料為 HI (高度耐衝擊) 型聚苯乙烯、聚苯醚、聚醯胺、聚酯、聚碳酸酯、及 ABS (丙烯腈-丁二烯-苯乙烯) 或 PC/ABS (聚碳酸酯/丙烯腈-丁二烯-苯乙烯) 或 PPE/HIPS (聚苯醚/HI 聚苯乙烯) 型塑膠材料的摻合物或聚合物摻合物之熱塑性聚合物。

適用之亞膦酸鹽係描述於 PCT/WO97/39053, 將其明確引用至本文。

式 (I) 或 (II) 中之 M 較佳表示鎂、鈣、鋁或鋅, 特佳為鋁或鋅。

下文中, 用語「亞膦酸鹽 (phosphinic acid salt)」包括亞膦酸 (phosphinic) 及二亞膦酸 (diphosphinic acids) 及其聚合物之鹽。

於水性介質中製備之亞膦酸鹽實質上為單體化合物。

視反應條件而定，聚合的亞膦酸鹽可在特定情況下形成。

作為亞膦酸鹽之成分的適用亞膦酸為例如：

二甲基亞膦酸、乙基-甲基亞膦酸、二乙基亞膦酸、乙基-正丙基-亞膦酸、甲烷-二（甲基亞膦酸）、苯-1,4-（二甲基亞膦酸）、甲基-苯基-亞膦酸、二苯基亞膦酸。

本發明之亞膦酸的鹽可藉由已知方法，如在 EP-A-0699708 中更詳細說明者製備。該亞膦酸因而例如在水溶液中與金屬碳酸鹽、金屬氫氧化物或金屬氧化物反應。

上述亞膦酸鹽可視所使用之聚合物類型及所希望的性質而以不同物理形式用於本發明之聚酯化合物。例如，為了獲致在聚合物中之更佳分散性，亞膦酸鹽可研磨成細碎形式。視需要，亦可使用不同亞膦酸鹽之混合物。

本發明之亞膦酸鹽具熱安定性、在處理期間不會分解，其亦不影響塑膠模製組成物之製造程序。亞膦酸鹽在聚酯之慣用製造及處理條件下不揮發。

該等聚合物較佳源自於熱塑性聚合物群組（諸如聚酯、聚醯胺或聚醯胺）及/或熱固性聚合物群組。

該熱固性聚合物特佳為環氧樹脂。

該熱固性聚合物特佳為經酚、二氰二胺、酚衍生物（可溶酚醛樹脂（resol））、醇或胺（特別是酚衍生物及二氰二胺）固化之環氧樹脂。

該熱固性聚合物特佳為經酚及/或二氰二胺及或觸媒固化之環氧樹脂。

該觸媒較佳為咪唑化合物。

該環氧樹脂較佳為聚環氧化合物。

該環氧樹脂較佳為以酚醛清漆為主之樹脂。

該環氧樹脂較佳為以雙酚 A 為主之樹脂。

根據本發明可使用之聚合物為熱固性及熱塑性聚合物。

該聚合物較佳為單烯烴或二烯烴之聚合物（例如，聚丙烯、聚異丁烯、丁烯-1、聚-4-甲基戊烯-1、聚異戊二烯或聚丁二烯），以及環烯烴（諸如例如環戊烯或降莢烯）之聚合物；以及聚乙烯（其可隨意地經交聯），例如高密度聚乙烯（HDPE）、高密度且高分子量聚乙烯（HDPE-HMW）、高密度且超高分子量聚乙烯（HDPE-UHMW）、中密度聚乙烯（MDPE）、低密度聚乙烯（LDPE）、直鏈低密度聚乙烯（LLDPE）、分支低密度聚乙烯（VLDPE）、及其混合物。

該聚合物較佳為單烯烴及二烯烴彼此或與其他乙烯基單體之共聚物，諸如例如乙烯-丙烯共聚物、直鏈低密度聚乙烯（LLDPE）及其與低密度聚乙烯（LDPE）之混合物、丙烯-丁烯-1 共聚物、丙烯-異丁烯共聚物、乙烯-丁烯-1 共聚物、乙烯-己烯共聚物、乙烯-甲基戊烯共聚物、乙烯-庚烯共聚物、乙烯-辛烯共聚物、丙烯-丁二烯共聚物、異丁烯-異戊二烯共聚物、乙烯-丙烯酸烷酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸烷酯共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物及其具有一氧化碳之共聚物、或乙烯-丙烯酸共聚物及其鹽（離子聚合物），以及乙烯與丙烯和二烯（諸如己二烯、

二環戊二烯或亞乙基降莧烯)之三元共聚物；以及此等共聚物與彼此之混合物，例如聚丙烯/乙烯-丙烯共聚物、LDPE/乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、LDPE/乙烯-丙烯酸共聚物、LLDPE/乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、LLDPE/乙烯-丙烯酸共聚物、及交替或無規結構之聚烯/一氧化碳共聚物及其與其他聚合物（諸如例如聚醯胺）之混合物。

該聚合物較佳為烴樹脂（例如 C_5-C_9 ），包括其氫化改質物（例如膠黏劑樹脂）及聚烯及澱粉之混合物。

該聚合物較佳為聚苯乙烯（聚苯乙烯 143E (BASF)、聚-(對甲基苯乙烯)、聚-(α -甲基苯乙烯)。

該聚合物較佳為苯乙烯或 α -甲基苯乙烯與二烯或丙烯酸衍生物之共聚物，諸如例如苯乙烯-丁二烯、苯乙烯-丙烯腈、苯乙烯-甲基丙烯酸烷酯、苯乙烯-丁二烯-丙烯酸烷酯及甲基丙烯酸烷酯、苯乙烯-順丁烯二酸酐、苯乙烯-丙烯腈-丙烯酸甲酯；苯乙烯共聚物及其他聚合物（諸如例如聚丙烯酸酯、二烯聚合物或乙烯-丙烯-二烯三元共聚物）之高耐衝擊強度的混合物；以及苯乙烯之嵌段共聚物，諸如例如苯乙烯-丁二烯-苯乙烯、苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯、苯乙烯-乙烯/丁烯-苯乙烯或苯乙烯-乙烯/丙烯-苯乙烯。

該聚合物較佳為苯乙烯或 α -甲基苯乙烯之接枝共聚物，諸如例如苯乙烯接枝於聚丁二烯；苯乙烯接枝於聚丁二烯-苯乙烯或聚丁二烯-丙烯腈共聚物；苯乙烯及丙烯腈

(或甲基丙烯腈)接枝於聚丁二烯；苯乙烯、丙烯腈及甲基丙烯酸甲酯接枝於聚丁二烯；苯乙烯及順丁烯二酸酐接枝於聚丁二烯；苯乙烯、丙烯腈及順丁烯二酸酐或順丁烯二醯亞胺接枝於聚丁二烯；苯乙烯及順丁烯二醯亞胺接枝於聚丁二烯；苯乙烯及丙烯酸烷酯或甲基丙烯酸烷酯接枝於聚丁二烯；苯乙烯及丙烯腈接枝於乙烯-丙烯-二烯三元共聚物；苯乙烯及丙烯腈接枝於聚丙烯酸烷酯或聚甲基丙烯酸烷酯；苯乙烯及丙烯腈接枝於丙烯酸酯-丁二烯共聚物，以及其混合物，例如已知為所謂 ABS、MBS、ASA 或 AES 聚合物。

該聚合物較佳為含鹵素聚合物，諸如例如聚氯平 (polychloroprene)、氯橡膠、異丁烯-異戊二烯之氯化共聚物及溴化共聚物(鹵代丁基橡膠)、氯化或氯磺化聚乙烯、乙烯及氯化乙烯之共聚物、表氯醇同元聚合物及共聚物，特別是含鹵素之乙烯基化合物的聚合物，諸如例如聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚氟乙烯、聚偏二氟乙烯；以及其共聚物，諸如氯乙烯-偏二氯乙烯、氯乙烯-乙酸乙烯酯或偏二氯乙烯-乙酸乙烯酯。

該聚合物較佳為衍生自 α,β -不飽和酸之聚合物及其衍生物，諸如經丙烯酸丁酯改良衝擊性之聚丙烯酸酯及聚甲基丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯醯胺及聚丙烯腈，以及上述單體彼此或與其他不飽和單體之共聚物，諸如例如丙烯腈-丁二烯共聚物、丙烯腈-丙烯酸烷酯共聚物、丙烯腈-烷氧基丙烯酸烷酯共聚物、丙烯腈-鹵乙烯共

聚物或丙烯腈-甲基丙烯酸烷酯-丁二烯三元共聚物。

該聚合物較佳為衍生自不飽和醇及胺或其鹽基衍生物或縮醛之聚合物，諸如聚乙烯醇、聚乙酸乙烯酯、硬脂酸酯、苯甲酸酯、順丁烯二酸酯、聚乙烯丁醛、聚酞酸烯丙酯、聚烯丙基三聚氰胺；以及其與烯烴之共聚物。

該聚合物較佳為環醚之同元聚合物及共聚物，諸如聚烷二醇、聚環氧乙烷、聚環氧丙烷、或其與雙環氧丙基醚之共聚物。

該聚合物較佳為聚縮醛，諸如聚甲醛、以及包含諸如例如環氧乙烷之共聚單體的聚甲醛；經熱塑性聚胺甲酸酯、丙烯酸酯或 MBS 改質的聚縮醛。

該聚合物較佳為聚伸苯醚及聚伸苯硫醚及其與苯乙烯聚縮或聚鹽胺之混合物。

另一方面，該聚合物較佳為衍生自具有末端羥基之聚醚、聚酯及聚丁二烯的聚合物，另一方面，及脂族或芳族聚異氰酸酯，以及其前驅物。

該聚合物較佳為衍生自二胺及二羧酸及/或衍生自胺基羧酸或對應之內鹽胺的聚鹽胺及共聚鹽胺，諸如聚鹽胺 2/12、聚鹽胺 4（聚-4-胺基丁酸，Nylon[®] 4，DuPont）、聚鹽胺 4/6（聚（四亞甲基己二鹽胺）、聚（四亞甲基-己二酸二鹽胺），Nylon[®] 4/6，DuPont）、聚鹽胺 6（聚己內鹽胺、聚-6-胺基己酸，Nylon[®] 6，DuPont、Akulon[®] K122，DSM；Zytel[®] 7301，DuPont；Durethan B 29，Bayer）、聚鹽胺 6/6（聚（N,N'-六亞甲基己二鹽

胺)) , Nylon[®] 6/6 , DuPont , Zytel[®] 101 , DuPont ;
 Durethan[®] A30 、 Durethan[®] AKV , Durethan[®] AM ,
 Bayer ; Ultramid[®] A3 , BASF) 、聚醯胺 6/9 (聚 (六亞甲
 基壬二醯胺) , Nylon[®] 6/9 , DuPont) 、聚醯胺 6/10 (聚
 (六亞甲基癸二醯胺) , Nylon[®] 6/10 , DuPont) 、聚醯胺
 6/12 (聚 (六亞甲基十二烷二醯胺) , Nylon[®] 6/12 ,
 DuPont) 、聚醯胺 6/66 (聚 (六亞甲基己二醯胺-共-己內
 醯胺) , Nylon[®] 6/66 , DuPont) 、聚醯胺 7 (聚-7-胺基庚
 酸 , Nylon[®] 7 , DuPont) 、聚醯胺 7,7 (聚七亞甲基庚二
 醯胺 , Nylon[®] 7,7 , DuPont) 、聚醯胺 8 (聚-8-胺基辛
 酸 , Nylon[®] 8 , DuPont) 、聚醯胺 8,8 (聚八亞甲基辛二
 醯胺 , Nylon[®] 8,8 , DuPont) 、聚醯胺 9 (聚-9-胺基壬
 酸 , Nylon[®] 9 , DuPont) 、聚醯胺 9,9 (聚九亞甲基壬二
 醯胺 , Nylon[®] 9,9 , DuPont) 、聚醯胺 10 (聚-10-胺基癸
 酸 , Nylon[®] 10 , DuPont) 、聚醯胺 10,9 (聚 (十亞甲基
 壬二醯胺) , Nylon[®] 10,9 , DuPont) 、聚醯胺 10,10 (聚
 十亞甲基癸二醯胺 , Nylon[®] 10,10 , DuPont) 、聚醯胺 11
 (聚-11-胺基十一酸 , Nylon[®] 11 , DuPont) 、聚醯胺 12
 (聚月桂基內醯胺 , Nylon[®] 12 , DuPont 、 Grillamid[®]
 L20 , Ems Chemie) 、衍生自間二甲苯、二胺及己二酸之
 芳族聚醯胺 ; 從六亞甲基二胺及異酞酸及/或對酞酸製備
 之聚醯胺 (聚六亞甲基異酞醯胺、聚六亞甲基對酞醯
 胺) 、及隨意的彈性體作為改質劑 , 例如聚-2,4,4-三甲基
 六亞甲基對酞醯胺或聚間伸苯基異酞醯胺。上述聚醯胺與

聚烯烴、烯烴共聚物、離子聚合物、或化學鍵結或接枝之彈性體之嵌段共聚物；或與聚醚之嵌段共聚物，例如與聚乙二醇、聚丙二醇、或聚伸丁二醇之嵌段共聚物。以及經 EPDM 改質或經 ABS 改質之聚醯胺或共聚醯胺；以及在處理期間縮合之聚醯胺（「RIM 聚醯胺系統」）。

該聚合物較佳為聚脲、聚醯亞胺、聚醯胺-醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚酯醯亞胺、乙內醯脲、及聚苯並咪唑。

該聚合物較佳為從二羧酸及二醇衍生及/或從羥基羧酸或對應之內酯衍生的聚酯，諸如聚對酞酸伸乙酯、聚對酞酸伸丁酯（Celanex[®] 2500、Celanex[®] 2002，Celanese；Ultradur[®]，BASF）、聚-1,4-二羥甲基環己烷對酞酸酯、聚苯甲酸羥酯、以及衍生自具有末端羥基之聚醚的嵌段聚醚酯；以及經聚碳酸酯或 MBS 改質之聚酯。

該聚合物較佳為聚碳酸酯及聚酯碳酸酯。

該聚合物較佳為聚砜、聚醚砜、及聚醚酮。

另一方面，該聚合物較佳為從醛衍生之經交聯聚合物，及另一方面，從酚或脲或三聚氰胺衍生者，諸如酚-甲醛、脲-甲醛及三聚氰胺-甲醛樹脂。

該聚合物較佳為乾燥及未乾燥的醇酸樹脂。

該聚合物較佳為從飽和及不飽和二羧酸與多元醇、以及作為交聯劑之乙烯基化合物之共聚酯衍生的不飽和聚酯樹脂、以及其含鹵素之阻燃性改質物。

該聚合物較佳為從經取代丙烯酸酯，諸如例如從丙烯酸酯、丙烯酸胺甲酸酯或聚酯丙烯酸酯衍生之可交聯丙烯酸

酸系樹脂。

該聚合物較佳為與三聚氰胺樹脂、脲樹脂、異氰酸酯、三聚異氰酸酯、聚異氰酸酯或環氧樹脂交聯之醇酸樹脂、聚酯樹脂及丙烯酸酯樹脂。

該聚合物較佳為從脂族、環脂族、雜環或芳族環氧丙基化合物衍生之經交聯環氧樹脂，例如雙酚 A 二環氧丙基醚、雙酚 F 二環氧丙基醚之產物，其係利用慣用固化劑（諸如例如酞或胺）在有或無加速劑之下交聯。

該聚合物較佳為上述聚合物之混合物（聚摻合物），諸如例如，PP/EPDM（聚丙烯/乙烯-丙烯-二烯橡膠）、聚醯胺/EPDM 或 ABS（聚醯胺/乙烯-丙烯-二烯橡膠或丙烯腈-丁二烯-苯乙烯）、PVC/EVA（聚氯乙烯/乙烯-乙酸乙酯）、PVC/ABS（聚氯乙烯/丙烯腈-丁二烯-苯乙烯）、PVC/MBS（聚氯乙烯/甲基丙烯酸酯-丁二烯-苯乙烯）、PC/ABS（聚碳酸酯/丙烯腈-丁二烯-苯乙烯）、PBTP/ABS（聚對酞酸伸丁酯/丙烯腈-丁二烯-苯乙烯）、PC/ASA（聚碳酸酯/丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈）、PC/PBT（聚碳酸酯/聚對酞酸伸丁酯）、PVC/CPE（聚氯乙烯/氯化聚乙烯）、PVC/丙烯酸酯（聚氯乙烯/丙烯酸酯）、POM/熱塑性 PUR（聚甲醛/熱塑性聚胺甲酸酯）、PC/熱塑性 PUR（聚碳酸酯/熱塑性聚胺甲酸酯）、POM/丙烯酸酯（聚甲醛/丙烯酸酯）、POM/MBS（聚甲醛/甲基丙烯酸酯-丁二烯-苯乙烯）、PPO/HIPS（聚伸苯醚/高度耐衝擊性聚苯乙烯）、PPO/PA 6.6（聚伸苯醚/聚醯胺 6.6）及共聚物、

PA/HDPE (聚醯胺/高密度聚乙烯)、PA/PP (聚醯胺/聚乙烯)、PA/PPO (聚醯胺/-聚伸苯醚)、PBT/PC/ABS (聚對酞酸伸丁酯/聚碳酸酯/-丙烯腈-丁二烯-苯乙烯) 及/或 PBT/PET/PC (聚對酞酸伸丁酯/-聚對酞酸伸乙酯/聚碳酸酯)。

可將添加劑，諸如例如抗氧化劑、UV 吸收劑及光安定劑、金屬去活化劑、過氧化物破壞化合物、聚醯胺安定劑、鹼性助安定劑、成核劑、填料及強化劑、其他的阻燃劑以及其他添加劑添加至根據本發明之組分 A 及組分 B 及組分 C、以及隨意的組分 D 之組合物中。

適用之抗氧化劑為例如烷基化單酚，例如 2,6-二-第三丁基-4-甲苯酚；1,2-烷硫基甲苯酚，例如 2,4-二辛硫基甲基-6-第三丁基苯酚；氫醌及烷基化氫醌，例如 2,6-二-第三丁基-4-甲氧苯酚；生育酚，例如 α -生育酚、 β -生育酚、 γ -生育酚、 δ -生育酚及其混合物（維他命 E）；羥化硫代二苯基醚，例如 2,2'-硫-雙（6-第三丁基-4-甲苯酚）、2,2'-硫-雙（4-辛基苯酚）、4,4'-硫-雙（6-第三丁基-3-甲苯酚）、4,4'-硫-雙（6-第三丁基-2-甲苯酚）、4,4'-硫-雙（3,6-二-第二戊基苯酚）、二硫化 4,4'-雙（2,6-二甲基-4-羥苯）；亞烷基雙酚，例如 2,2'-亞甲基-雙（6-第三丁基-4-甲苯酚）；O-苯甲基化合物、N-苯甲基化合物、及 S-苯甲基化合物，例如 3,5,3',5'-四-第三丁基-4,4'-二羥二苯甲基醚；羥苯甲基化丙二酸酯，例如 2,2-雙（3,5-二-第三丁基-2-羥苯甲基）丙二酸二（十八酯）；羥苯甲基芳

族化合物，例如 1,3,5-三（3,5-二-第三丁基）-4-羥苯甲基）-2,4,6-三甲基苯、1,4-雙（3,5-二-第三丁基-4-羥苯甲基）-2,3,5,6-四甲基苯、2,4,6-三（3,5-二-第三丁基-4-羥苯甲基）酚；三吡化合物，例如 2,4-雙-辛基巯基-6（3,5-二-第三丁基-4-羥基苯胺基）-1,3,5-三吡；磷酸苯甲酯，例如 2,5-二-第三丁基-4-羥苯甲基磷酸二甲酯；醯基胺基苯酚、4-羥基月桂醯胺、4-羥基硬脂醯胺苯、N-（3,5-二-第三丁基-4-羥苯基）胺甲酸辛酯；（ β -（3,5-二-第三丁基-4-羥苯基）丙酸與一元醇或多元醇之酯； β -（5-第三丁基-4-羥基-3-甲苯基）丙酸與一元醇或多元醇之酯； β -（3,5-二環己基-4-羥苯基）丙酸與一元醇或多元醇之酯；3,5-二-第三丁基-4-羥苯基乙酸與一元醇或多元醇之酯； β -（3,5-二-第三丁基-4-羥苯基）丙酸之醯胺，諸如例如 N,N'-雙（3,5-二-第三丁基-4-羥苯基丙醯基）六亞甲基二胺、N,N'-雙（3,5-二-第三丁基-4-羥苯基丙醯基）三亞甲基二胺、N,N'-雙（3,5-二-第三丁基-4-羥苯基丙醯基）脒。

適用之 UV 吸收劑及光安定劑為例如 2-（2'-羥基-苯基）-苯並三唑，諸如例如 2-（2'-羥基-5'-甲苯基）苯並三唑；2-羥基二苯甲酮，諸如例如 4-羥基、4-甲氧基、4-辛氧基、4-癸氧基、4-十二烷氧基、4-苯甲氧基、4,2',4-三羥基、2'-羥基-4,4'-二甲氧基衍生物；隨意地經取代之苯甲酸的酯，諸如例如柳酸 4-第三丁基-苯酯、柳酸苯酯、柳酸辛基苯酯、二苯甲醯間苯二酚、雙（4-第三丁基苯甲醯）-間苯二酚、苯甲醯間苯二酚、3,5-二-第三丁基-

4-羥基苯甲酸 2,4-二-第三丁基苯酯、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸十六酯、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸十八酯、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲酸 2-甲基-4,6-二-第三丁基苯酯；丙烯酸酯，諸如例如 α -氰基- β,β -二苯基丙烯酸乙酯或異辛酯、 α -甲氧甲醯基-桂皮酸甲酯、 α -氰基- β -甲基-對-甲氧基-桂皮酸甲酯或丁酯、 α -甲氧甲醯基-對-甲氧基-桂皮酸甲酯、N-（ β -甲氧甲醯基- β -氰基乙烯基）-2-甲基-吡啶；

此外，鎳化合物，諸如例如 2,2'-硫-雙-[4（1,1,3,3-四甲基丁基）酚]之鎳錯合物（諸如 1:1 或 1:2 錯合物，隨意地具有額外配位基，諸如正丁胺、三乙醇胺或 N-環己基二乙二醇胺）、二丁基二硫代胺基甲酸鎳、4-羥基-3,5-二-第三丁基苯甲基膦酸一烷酯（諸如甲酯或乙酯）之鎳鹽、酮肟之鎳錯合物，諸如 2-羥基-4-甲基-苯基-十一基酮肟之鎳錯合物、1-苯基-4-月桂醯基-5-羥基-吡啶之鎳錯合物（隨意地具有額外配位基）；空間受阻胺，諸如例如癸二酸雙（2,2,6,6-四甲基-哌啶）酯；草酸二醯胺，諸如例如 4,4'-二-辛氧基-草醯替苯胺；2-（2-羥苯基）-1,3,5-三吡，諸如例如 2,4,6-三（2-羥基-4-辛氧基苯基）-1,3,5-三吡。

適用之金屬去活化劑為例如 N,N'-二苯基草酸二醯胺、N-柳醛-N'-柳醯基肼、N,N'-雙（柳醯基）-肼、N,N'-雙（3,5-二-第三丁基-4-羥苯基丙醯基）-肼、3-柳醯基胺基-1,2,4-三唑、雙（苯亞甲基）-草酸二醯肼、草醯替苯

胺、異酞酸二醯肼、癸二酸雙-苯基醯肼、N,N'-二醯基-己二酸二醯肼、N,N'-雙-柳醯基-草酸二醯肼、N,N'-雙-柳醯基-硫代丙酸二醯肼。

適用之過氧化物破壞化合物為例如 β -硫-二丙酸之酯（例如月桂酯、硬脂酯、肉豆蔻酯或十三酯）、巰基苯並咪唑、2-巰基苯並咪唑之鋅鹽、二丁基-二硫胺基甲酸鋅、二硫化二（十八基）、四-（ β -十二基巰基）-丙酸新戊四醇酯。

適用之聚醯胺安定劑為例如與與碘化物及/或磷化合物組合之銅鹽及二價錳之鹽。

適用之鹼性助安定劑為三聚氰胺、聚乙烯吡咯啉酮、二氰二胺、三聚氰酸三烯丙酯、脲衍生物、肼衍生物、胺、聚醯胺、聚胺甲酸酯、高脂肪酸之鹼金屬鹽及鹼土金屬鹽，例如硬脂酸鈣、硬脂酸鋅、蘿酸鎂、硬脂酸鎂、蓖麻油酸鈉、棕櫚酸鉀、焦兒茶酸銻（antimony pyrocatechinate）、或焦兒茶酸錫（tin pyrocatechinate）。

適用之成核劑為例如 4-第三丁基苯甲酸、己二酸及二苯基乙酸。

填料及活化劑包括例如碳酸銀、矽酸鹽、玻璃纖維、石棉、滑石、高嶺土、雲母、硫酸鋇、金屬氧化物及氫氧化物、碳黑、石墨及其他。

適於作為其他阻燃劑者為例如磷酸芳酯、膦酸酯、次磷酸之鹽、以及紅磷。

其他添加劑包括例如塑化劑、層脹石墨、潤滑劑、乳

化劑、顏料、光學增亮劑、阻燃劑、抗靜電劑、及發泡劑。

該等額外添加劑可在添加阻燃劑之前、一起或之後添加至該聚合物。該等添加劑以及阻燃劑可以固體形式、溶液或熔體形式、以及固體或液體混合物形式、或母料/濃縮物形式計量加入。

潤滑劑及/或脫模劑（demolding agent）可額外用作添加劑。該潤滑劑及/或脫模劑為長鏈脂肪酸、其鹽、其酯衍生物及/或醯胺衍生物、褐煤蠟及/或低分子量聚乙烯及/或聚丙烯蠟。

該潤滑劑及/或脫模劑較佳為硬脂酸之酯或鹽，諸如例如甘油硬脂酸單酯或硬脂酸鈣。

該潤滑劑及/或脫模劑較佳為二十八酸與乙二醇之反應產物。

該反應產物較佳為乙二醇單（二十八酸）酯、乙二醇二（二十八酸）酯、二十八酸、及乙二醇之混合物。

該潤滑劑及/或脫模劑較佳為二十八酸與鈣鹽之反應產物。

該反應產物特佳為 1,3-丁二醇單（二十八酸）酸酯、1,3-丁二醇二（二十八酸）酸酯、二十八酸、1,3-丁二醇、二十八酸鈣、及該鈣鹽的混合物。

上述添加劑可在極為不同的程序步驟中引入塑膠材料中。例如，在聚醯胺之情況下，可能在聚合/聚縮作用開始或結束時，或在後續混練程序中將該等添加劑混入聚合

物熔體。此外，有一些處理方法係直到後續步驟才添加該等添加劑。特別是使用顏料或添加劑母料之情況。此外，可能使用滾桶混合機將粉碎的添加劑特別與聚合物顆粒混合，該等聚合物顆粒隨意地因乾燥程序而為溫熱狀態。

該聚合物特佳為一或多種聚酯及/或聚醯胺，其可具備填料及/或強化材料。

該聚酯及聚醯胺較佳呈模製體、膜、長絲及/或纖維形式。

意外的是，已發現根據本發明之二烷基亞膦酸之鹽及膦氮烯與含鋅添加劑之組合物展現良好阻燃作用，並且在模製組成物之處理期間展現改良的安定性。先前技術中迄今所述之任何組合均未發現具有防止腐蝕效果。

該阻燃性聚酯化合物較佳進一步包含碳二醯亞胺。

該阻燃性聚酯化合物較佳包含多於一種熱塑性聚酯。該阻燃性聚酯化合物特佳包含呈摻合物形式之 PBT 及 PET。

該阻燃性聚酯化合物較佳亦包含聚碳酸酯。

本發明亦關於用於製造本發明之阻燃性聚酯化合物或聚醯胺化合物的方法，其中組分 A 至組分 D 係藉由熔融擠出以上述重量計之量混合。

最後，本發明關於本發明之阻燃性聚酯化合物或聚醯胺化合物的纖維、膜及模製體的用途，其係用於居家、工業、機械、機動運載工具、航空器、船隻、太空船、以及其他運輸工具、用於辦公室設備以及用於要求提高的防火

作用之物品及建築物。

該熱塑性聚酯係選自聚對酞酸伸烷酯之群組。在本發明意義中之聚對酞酸伸烷酯為芳族二羧酸或其反應性衍生物（例如二甲酯或酐）、及脂族、環脂族或芳脂族二醇之反應產物、以及此等反應產物的混合物。

根據本發明較佳使用的聚對酞酸伸烷酯可藉由已知方法從對酞酸（或其反應性衍生物）及具有 2 至 10 個碳原子之脂族或環脂族二醇製備（Kunststoff-Handbuch, Vol. VIII, 第 695-710 頁, Karl-Hanser-Verlag, Munich 1973）。

根據本發明較佳使用的聚對酞酸伸烷酯包含基於該二羧酸計為至少 80 莫耳%，較佳為 90 莫耳%之對酞酸基團。

除了包含對酞酸基外，根據本發明較佳使用的聚對酞酸伸烷酯可包含高達 20 莫耳%之具有 8 至 14 個碳原子之其他芳族二羧酸的基團或具有 4 至 12 個碳原子之脂族二羧酸的基團，諸如酞酸、異酞酸、萘-2,6-二甲酸、4,4'-二苯基二甲酸、丁二酸、己二酸、癸二酸、壬二酸、環己二乙酸、環己二甲酸之基團。

根據本發明待使用之聚對酞酸伸烷酯可藉由併入相對少量之 3-或 4-元醇或 3-或 4-元羧酸而分支，如例如 DE-A-19 00 270 中所述。較佳分支劑之實例為 1,3,5-苯三甲酸、苯偏三酸、三羥甲基乙醇及三羥甲基丙醇、及新戊四醇。

根據本發明，特佳為僅從對酞酸及其反應性衍生物（例如其二烷酯）和乙二醇及/或 1,3-丙二醇及/或 1,4-丁二醇所製備的聚對酞酸伸烷酯（聚對酞酸伸乙酯及聚對酞酸伸丙酯及聚對酞酸伸丁酯）、及該等聚對酞酸伸烷酯的混合物。

較佳之聚對酞酸伸丁酯包含基於該二羧酸計為至少 80 莫耳%，較佳為 90 莫耳%的對酞酸基團，及基於該二醇組分計為至少 80 莫耳%，較佳為至少 90 莫耳%的 1,4-丁二醇基團。

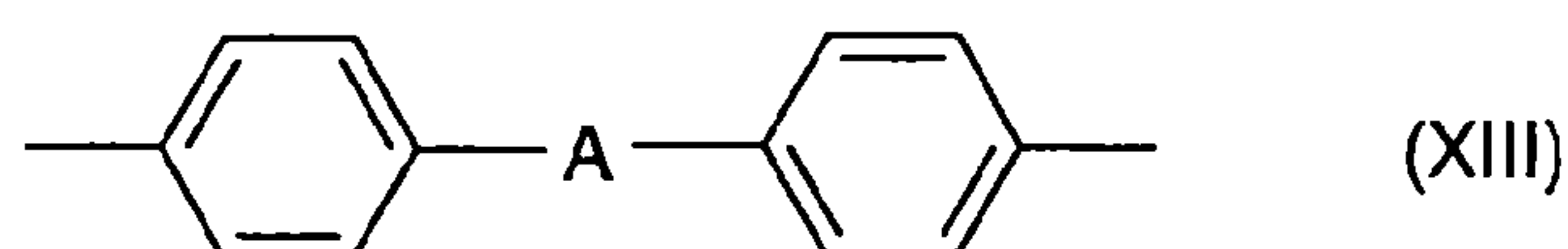
該較佳之聚對酞酸伸丁酯可除了 1,4-丁二醇基團外另外包含高達 20 莫耳%的其他具有 2 至 12 個碳原子的脂族二醇或具有 6 至 21 個碳原子的環脂族二醇，例如乙二醇、1,3-丙二醇、2-乙基-1,3-丙二醇、新戊二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,4-環己二甲醇、3-甲基-2,4-戊二醇、2-甲基-2,4-戊二醇、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇、及-1,6,2-乙基-1,3-己二醇、2,2-二乙基-1,3-丙二醇、2,5-己二醇、1,4-二-（[β]-羥基乙氧基）-苯、2,2-雙（4-羥基環己基）-丙烷、2,4-二羥基-1,1,3,3-四甲基-環丁烷、2,2-雙（3-[β]-羥基乙氧基苯基）-丙烷、及 2,2-雙（4-羥基丙氧基苯基）-丙烷之基團（DE-A-24 07 674、DE-A-24 07 776、DE-A-27 15 932）。

根據本發明較佳使用的聚對酞酸伸烷酯亦為從上述酸組分之至少二者及/或從上述醇組分及/或 1,4-丁二醇之至少二者所製備的共聚酯。特佳之共聚酯為聚（乙二醇/1,4-

丁二醇) 對酞酸酯。

適於作為組分 C (磷氮烯) 之化合物描述於 Mark, J.A.、Allcock, H.R.、West, R., "Inorganic Polymers", Prentice Hall International, 1992, 第 61-141 頁。

該磷氮烯亦可為經交聯的磷氮烯, 其中上述磷氮烯 (V) 及 (VI) 中之至少一者係與至少一個交聯基交聯。該交聯基係由鄰伸苯基、間伸苯基、對伸苯基、聯苯基或以式 (XIII) 表示之基團組成



其中

A 表示基團 $-SO_2$ 、基團 $-S-$ 、基團 $-O-$ 或基團 $-C-(CH_3)_2-$, 其中各個該交聯基係排列在移除基團 R^1 之後留下的兩個氧原子之間, 其中該經交聯的磷氮烯中之 R^1 基團的數目基於該磷氮烯交聯前之 R^1 基團的總數目計為 50 至 99.9%。

無鹵素磷氮烯之上述實例可以其本身使用或組合使用。

環狀磷氮烯及直鏈磷氮烯之明確實例包括已引入苯氧基及/或烷氧基之磷氮烯化合物的混合物, 呈環狀及直鏈氯磷氮烯 (例如六氯環三磷氮烯、八氯環四磷氮烯等) 之混合物。該氯磷氮烯係藉由在 120 至 130°C 下使氯化銨與五氯化磷彼此反應而製備。

經交聯的磷氮烯之明確實例為具有藉由 4,4'-磺醯基

二伸苯基（雙酚 S 基團）交聯之結構的苯氧基磷氮烯；具有經 2,2-（4,4'-二伸苯基）-亞異丙基交聯之結構的苯氧基磷氮烯；具有經 4,4'-二伸苯基交聯之結構的苯氧基磷氮烯等。

較佳之磷氮烯的明確實例為六苯氧基環三磷氮烯、八苯氧基環四磷氮烯、環五磷氮烯及經苯氧基取代之相似環磷氮烯；以及經苯氧基取代之直鏈磷氮烯。

具有磷酸或縮合磷酸之反應產物被理解為藉由三聚氰胺或縮合三聚氰胺化合物（諸如蜜白胺、蜜勒胺或三聚二氰胺等）與磷酸反應所形成的化合物。實例為磷酸二（三聚氰胺）、焦磷酸二（三聚氰胺）、磷酸三聚氰胺、焦磷酸三聚氰胺、多磷酸三聚氰胺、多磷酸蜜白胺、多磷酸三聚二氰胺、及多磷酸蜜勒胺、或混合聚鹽，如例如 WO-A-98/39306 中所述。

組分 D 特佳為多磷酸三聚氰胺或三聚氰酸三聚氰胺。

根據本發明，特佳為使用以滑石、矽灰石、高嶺土及/或玻璃纖維為主之礦物微粒填料。

特別是需要尺寸穩定性及高度熱尺寸穩定性之同向性的應用，諸如例如在用於外部車身部件之汽車應用，較佳係使用礦物填料，特別是滑石、矽灰石、或高嶺土。

特佳係亦可使用針形礦物填料。根據本發明，理解針形礦物填料為具有非常明顯針狀特徵的礦物填料。可提及針形矽灰石作為實例。較佳地，該礦物具有的長度直徑比為 2:1 至 35:1，特佳為 3:1 至 19:1，更佳為 4:1 至 12:1。

根據本發明適用之針形填料的平均粒度較佳係小於 20 微米，特佳係小於 15 微米，最特佳係小於 10 微米。

填料及/或活化材料可隨意地經表面改質，例如經黏著促進劑或黏著促進劑系統（例如以矽烷為主者）改質。然而，預處理並非絕對必要。特別是，當使用玻璃纖維時，處理矽烷之外，亦可使用聚合物分散液、膜形成劑、分支劑及/或玻璃纖維處理助劑。

特佳之強化材料為玻璃纖維，其通常具有介於 7 與 18 微米之間的纖維直徑，較佳係介於 9 與 15 微米之間，且以連續纖維或切碎或經研磨玻璃纖維的形式添加。該等纖維可以適當大小的系統及黏著促進劑或黏著促進劑系統（例如以矽烷為主者）提供。

較佳之黏著促進劑為來自以下群組之矽烷促進劑：胺丙基三甲氧基矽烷、胺丁基三甲氧基矽烷、胺丙基三乙氧基矽烷、胺丁基三乙氧基矽烷、及含有環氧丙基作為取代基之對應矽烷。

為了處理該等填料，矽烷化合物通常用於表面塗覆，其量基於該礦物填料計為 0.05 至 2 重量%，較佳為 0.25 至 1.5 重量%，及特別是 0.5 至 1 重量%。

由於處理成模製組成物或模製體，該微粒填料在模製組成物或模製體中可具有小於原本使用之填料的 d₉₇ 或 d₅₀ 值。由於處理成模製組成物或模製體，該玻璃纖維在模製組成物或模製體中可具有比原本使用者更短的長度分布。

在另一替代性較佳實施態樣中，該模製組成物除了組分 A 至組分 D 之外，可包含至少一種潤滑劑及脫模劑。適用於此目的者為，例如長鏈脂肪酸（例如硬脂酸或蘿酸）、其鹽（例如蘿酸鈣或硬脂酸鋅）以及其酯衍生物或醯胺衍生物（例如乙烯-雙-硬脂醯胺）、褐煤蠟（具有 28 至 32 個碳原子之鏈長的直鏈飽和羧酸之混合物）、以及低分子量聚乙烯或聚丙烯蠟。根據本發明，較佳係使用來自以下群組之潤滑劑及/或脫模劑：低分子量聚乙烯蠟、以及具有 8 至 40 個碳原子之飽和或不飽和脂族羧酸與具有 2 至 40 個碳原子之脂族飽和醇的酯，因而以四硬脂酸新戊四醇酯（PETS）特別最佳。

在另一替代性較佳實施態樣中，該模製組成物除了組分 A 至組分 D 之外可包含其他添加劑。慣用添加劑為例如安定劑（例如 UV 安定劑、熱安定劑、 γ 射線安定劑、水解安定劑）、抗靜電劑、其他阻燃劑、乳化劑、成核劑、塑化劑、處理助劑、衝擊性改質劑、染料、及顏料。該等添加劑可以其本身或以混合物或以母料形式使用，或可事先添加至熔體中，或施加至該熔融表面。

可用作安定劑者為例如空間受阻酚及/或亞磷酸酯、氫醌、芳族二級胺（諸如二苯胺）、經取代之間苯二酚、柳酸酯、苯並三唑、及二苯甲酮、以及該等基團之經不同取代的代表、及其混合物。可提及之適用的 UV 安定劑為各種經取代之間苯二酚、柳酸酯、苯並三唑、及二苯甲酮。

耐衝擊性改質劑（彈性體改質劑）為非常一般的共聚物，其較佳係由至少兩種下列單體所構成：乙烯、丙烯、丁二烯、異丁烯、異戊二烯、氯丁二烯、乙酸乙烯酯、苯乙烯、丙烯腈、及在醇組分中具有 1 至 18 個碳原子之丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。

可添加作為著色劑為無機顏料者，諸如二氧化鈦、群青、氧化鐵、硫化鋅、及碳黑；以及有機顏料，諸如酞花青、喹吖酮、芘；以及染料，諸如黑色質苯胺黑（nigrosin）及蔥醌；以及其他著色劑。在本發明範圍內，使用碳黑較佳。

可使用作為成核劑者為例如苯基亞膦酸鈉或苯基亞膦酸鈣、氧化鋁、或二氧化矽，較佳為滑石。

可用作處理助劑者為例如至少一種 $[\alpha]$ -烯烴與脂族醇之至少一種甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯的共聚物。較佳係其中之 $[\alpha]$ -烯烴係由乙烯及/或丙烯所構成，且該甲基丙烯酸酯或丙烯酸酯含有具有 4 至 20 個碳原子之直鏈或分支烷基作為醇組分的共聚物。以丙烯酸丁酯及丙烯酸（2-乙基）己酯特佳。

可提及之塑化劑實例為酞酸二辛酯、酞酸二苯甲酯、酞酸丁基苯甲酯、烴油、及 N-（正丁基）苯磺醯胺。

根據本發明之阻燃性聚酯化合物較佳進一步包含碳二醯亞胺。

組分 A、組分 B、組分 C、及組分 D 可藉由將呈粉末及/或顆粒形式之所有成分在混合機中預混，然後在混練

單元（例如螺桿擠出機）中使該混合物在聚合物熔體中均質化而併入熱塑性聚酯。該熔體慣常以條狀形式移除、經冷卻、及粒化。組分 C 及組分 D 亦可經由計量系統分開地直接引入該混練單元。

同樣可將該等阻燃性添加劑 A、B、C 及 D 添加至最終聚合物顆粒或粉末，並在射出成形機中將該混合物直接處理成模製部件。

在聚酯之情況下，例如，該阻燃性添加劑 A、B、C 及 D 亦可在聚縮期間引入該聚酯組成物。

該阻燃性聚酯化合物適於製造模製體、膜、長絲及纖維，例如藉由射出成形、擠出或壓製製造。

【實施方式】

1. 所使用之組分

市售聚酯（顆粒），組分 A：

聚對酞酸仲丁酯（PBT）：Ultradur[®] 4500（BASF，D）

組分 B：

二乙基亞膦酸之鋁鹽，下文稱為 Depal。

組分 C：

膦氮烯 SPB 100，Otsuka Chemical Co., Japan

膦氮烯 Rabitle[®] FP 110，Fushimi Pharmaceuticals, Japan

組分 D：

Melapur[®] MC (三聚氰酸三聚氰胺) , Ciba Specialty Chemicals, CH

Melapur[®] 200/70 (多磷酸三聚氰胺) , Ciba Specialty Chemicals, CH

Delacal[®] M350 (melem) , Delamin, UK

組分 E : Flamtard[®] H , 錫酸鋅 , William Blythe, UK

組分 F : PPG 玻璃纖維 HP 3786 EC 10 4.5 MM

組分 G : 潤滑劑 : Licowax[®] E , 褐煤蠟 , Clariant, CH

2. 阻燃性聚酯混合物之製造、處理及測試

該等阻燃性組分係以表格中所指示的比率與該聚合物顆粒及隨意的添加劑在雙螺桿擠出機 (Leistritz ZSE 27 HP-44D) 中於 240 至 280°C 之溫度下混合及摻入。移出該均質化的聚合物條，在水浴中冷卻，然後粒化。

在該模製組成物已充分乾燥之後，在射出成形機 (Arburg 320C/KT) 上於 260 至 280°C 之熔體溫度下將其處理成試樣。該等模製組成物之阻燃性係藉由 UL94 V 方法 (Underwriters Laboratories Inc. Standard of Safety, "Test for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Appliances", 第 14 至 18 頁, Northbrook 1998) 測定。

該等試樣之可燃性係藉由測定氧指數 (根據 ASTM D 2863-77 之 LOI) 來評估。

利用小板法 (platelet method) 研究腐蝕。由 DKI

(Deutsches Kunststoffinstitut , Darmstadt) 所設計之小板法係用於金屬材料或塑化模製組成物之腐蝕及磨損強度的對照評估之模型化測試。在該測試中，將兩個試樣成對排列在模型中，使彼等形成具有 12 mm 長度、10 mm 寬度及 0.1mm 至最大 1 mm 之可調整高度的矩形間隙以供熔融塑膠材料通過。來自塑化單元之熔融塑膠材料係經由該間隙擠出（或射出），從而在該間隙中發生高局部剪應力及剪速度（ Günther Menning, Markus Lake "Verschleißminderung in der Kunststoffverarbeitung - Phänomene und Schutzmaßnahmen"，第 2 版，Carl Hanser Verlag, Munich 2008，第 281-284 頁；Eggering, P 等人，： "Verschleiß an Metalloberflächen, die mit schnell strömenden Kunststoffschmelzen in Berührung stehen" Kunststofftechnik 10 (1971) 5，第 159-168 頁）。

磨損指數為該試樣的失重，其係藉由使用偏差為 0.1 mg 之 A&D 電子秤獲得該等試樣的秤重差異來測定。在該腐蝕試驗前後以 25 或 10 kg 之混合物產量測定該等試樣之質量。

在上述定義的產量（25 或 10 kg）之後，移出試驗小板，並藉由物理/化學方法清潔黏附於其上的塑膠材料。物理性清潔係藉由以軟質材料（棉）摩擦來移除該等熱塑膠來進行。化學性清潔係藉由將該等試樣在間甲酚中於 60°C 加熱 10 分鐘來進行。沸騰之後，藉由軟質棉墊摩擦來移除任何仍黏附於該等板上的塑膠組成物。

灼熱絲抗性係利用根據 IEC 60695-2-13 之灼熱絲測試 GWIT（灼熱絲著火溫度）來測定。在該 GWIT 測試中，藉助溫度介於 550 與 960°C 之間的灼熱絲，三個試樣（例如，測量為 60×60×1.5 mm 的板）在三個連續測試中，即使在與灼熱絲接觸期間，顯示出灼熱絲著火溫度比不造成著火的最大灼熱絲溫度高 25K（在 900°C 與 960°C 之間則高 30K）。著火在此處意指燃燒時間 $\geq$ （大於/等於）5 秒的火焰。

為了評估銅腐蝕，以銅箔（0.1 至 0.2 mm）緊緊纏繞 UL 94 試樣，並在 120°C 之去礦物質水中貯存 72 小時。若該試樣或該銅箔均在貯存後未顯示出變化，則阻燃性調合物不會造成銅腐蝕。

表 1：對照實例：具有 Depal 與多磷酸三聚氰胺及膦氮烯之組合物的 PBT GF 30

實施例	C1	C2	C3	C4
PBT (重量%)	49.7	49.7	49.7	49.7
玻璃纖維 (重量%)	30	30	30	30
Depal (重量%)	13.3	13.3	12	18
膦氮烯 SPB 100 (重量%)		2.7		
多磷酸三聚氰胺 (重量%)	6.7	3.3	6	
潤滑劑 (重量%)	0.3	0.3	0.3	0.3
腐蝕	明顯	輕微	明顯	輕微
UL94 (0.8 mm)	V0	V0	V0	V1
於烘箱貯存後之 UL94 (0.8 mm)	V0	V0	V0	V1
GWIT (1mm) (°C)	750	775	750	750
LOI (% O ₂)	35.4	41.1	40.0	42.0
CTI (V)	575	550	575	575
撕裂伸長率 (%)	1.9	2.5	2.0	1.8
室溫 (20°C) 下之耐衝擊強度 (kJ/m ²)	37	51	50	38
室溫(20°C) 下之凹口耐衝擊強度 (kJ/m ²)	6.2	6.4	6.9	5.0
銅腐蝕	呈綠色 塗層	呈綠色 塗層	呈綠色 塗層	呈綠色 塗層

表 2：對照實例及根據本發明之 Depal 與膦氮烯、多磷酸三聚氰胺、及錫酸鋅的組合

實施例		C5	C6	E1	E2
PBT	(重量%)	49.2	48.7	49.7	49.7
玻璃纖維	(重量%)	30	30	30	30
Depal	(重量%)	13.3	13.3	11.7	11.3
膦氮烯 SPB 100	(重量%)			2.6	2.6
多磷酸三聚氰胺	(重量%)	6.7	6.7	3.2	3.1
錫酸鋅	(重量%)	0.5	1.0	0.5	1.0
潤滑劑	(重量%)	0.3	0.3	0.3	0.3
腐蝕		輕微	輕微	零	零
UL94 (0.8mm)		V0	V0	V0	V0
於烘箱貯存後之 UL94 (0.8mm)		V0	V0	V0	V0
GWIT (1mm)	(°C)	750	750	775	775
LOI	(% O ₂)	n.d.	n.d.	46.6	42.0
CTI	(V)	550	550	600	600
撕裂伸長率	(%)	1.8	1.9	2.6	2.4
銅腐蝕		呈綠色塗層	呈綠色塗層	無變化	無變化

從對照實例 C1 至 C6 清楚看出，使用 Depal、膦氮烯、或多磷酸三聚氰胺本身，或利用 Depal 與多磷酸三聚氰胺之組合、或膦氮烯與多磷酸三聚氰胺之組合不可能同時獲致 UL 94 V-0、GWIT 775°C、大於 2%之撕裂伸長率、及無法測出的磨損。

利用根據本發明之 Depal 與膦氮烯以及磷酸三聚氰胺及錫酸鋅之組合，在 PBT 中獲致大於 2%之撕裂伸長率、

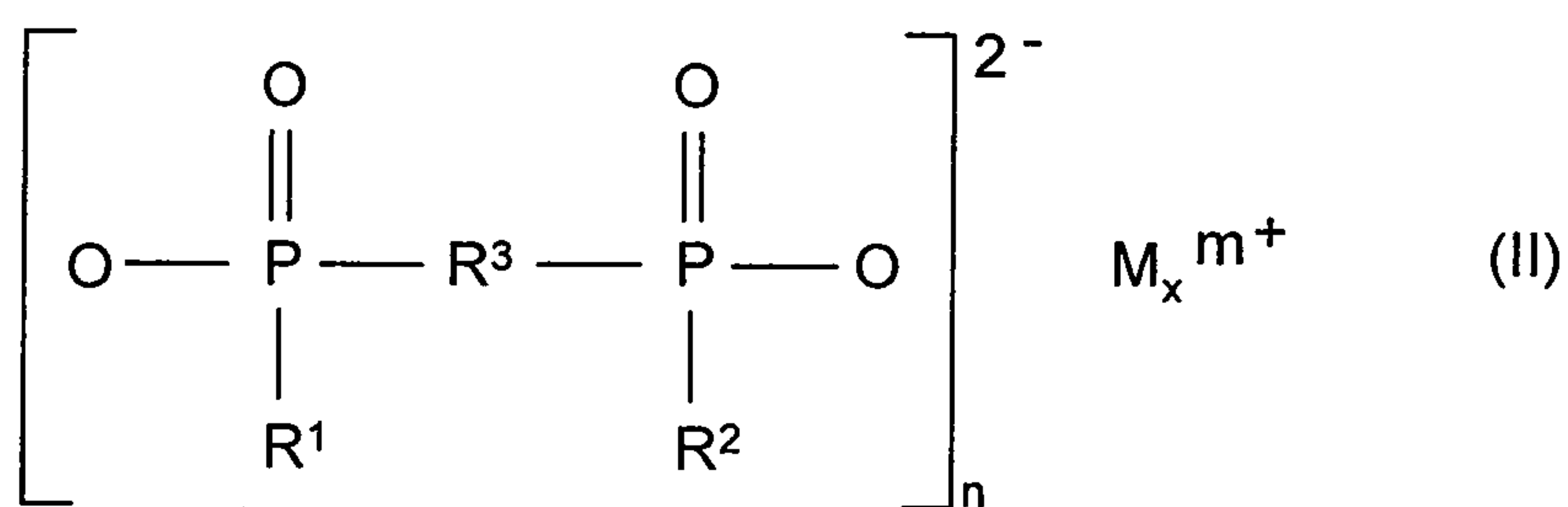
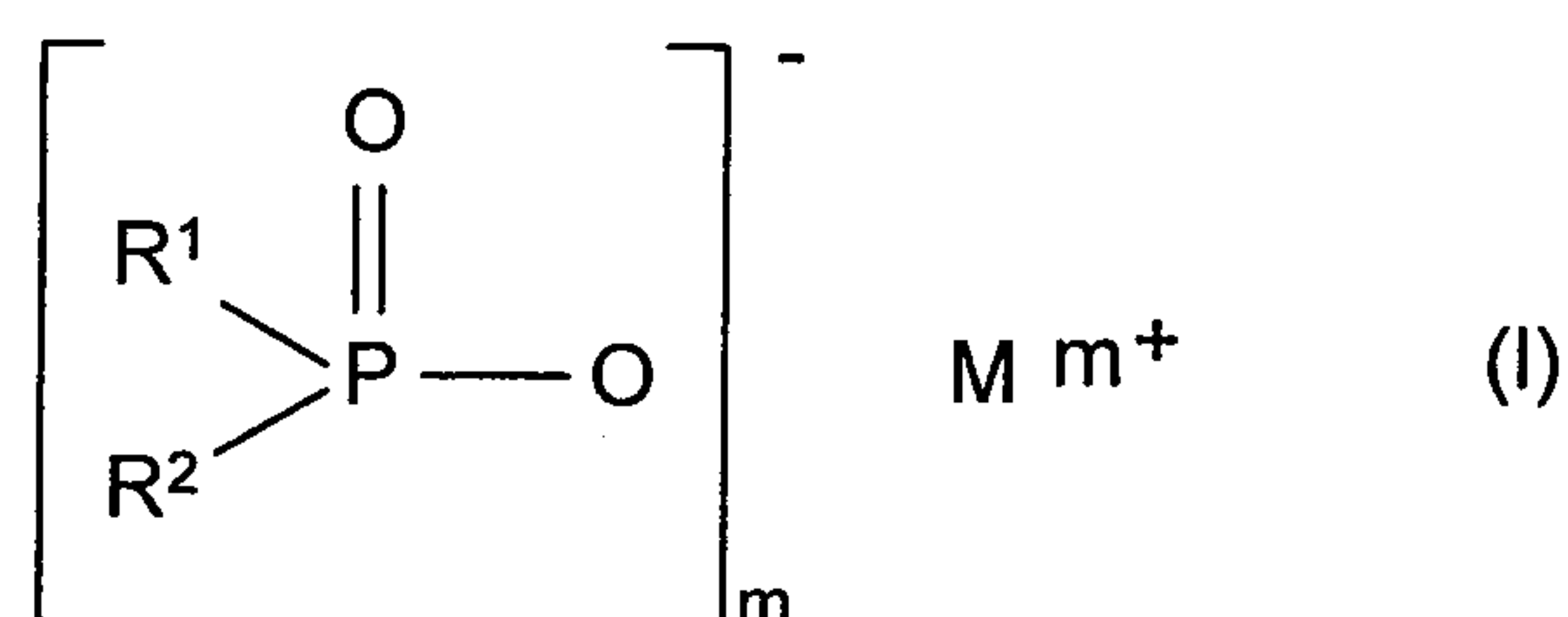
明確的 UL 94 V-0 等級、及 GWIT 為 775°C。在處理時未偵測到磨損。該等化合物未展現銅腐蝕。

根據本發明之阻燃性聚酯化合物另外極為突出的是高氧指數及高追蹤指數。

該阻燃性聚醯胺組成物較佳具有根據國際電工委員會標準（International Electrotechnical Commission Standard）IEC-60112/3 測量為大於/等於 600 伏之追蹤指數（CTI）。

申請專利範圍

【請求項 1】一種熱塑性聚合物用之阻燃性調合物，其包含
作為組分 A 之 50 至 82 重量%之式 (I) 的亞膦酸鹽
(phosphinic acid salt) 及/或式 (II) 之二亞膦酸鹽及/或其聚合物



其中

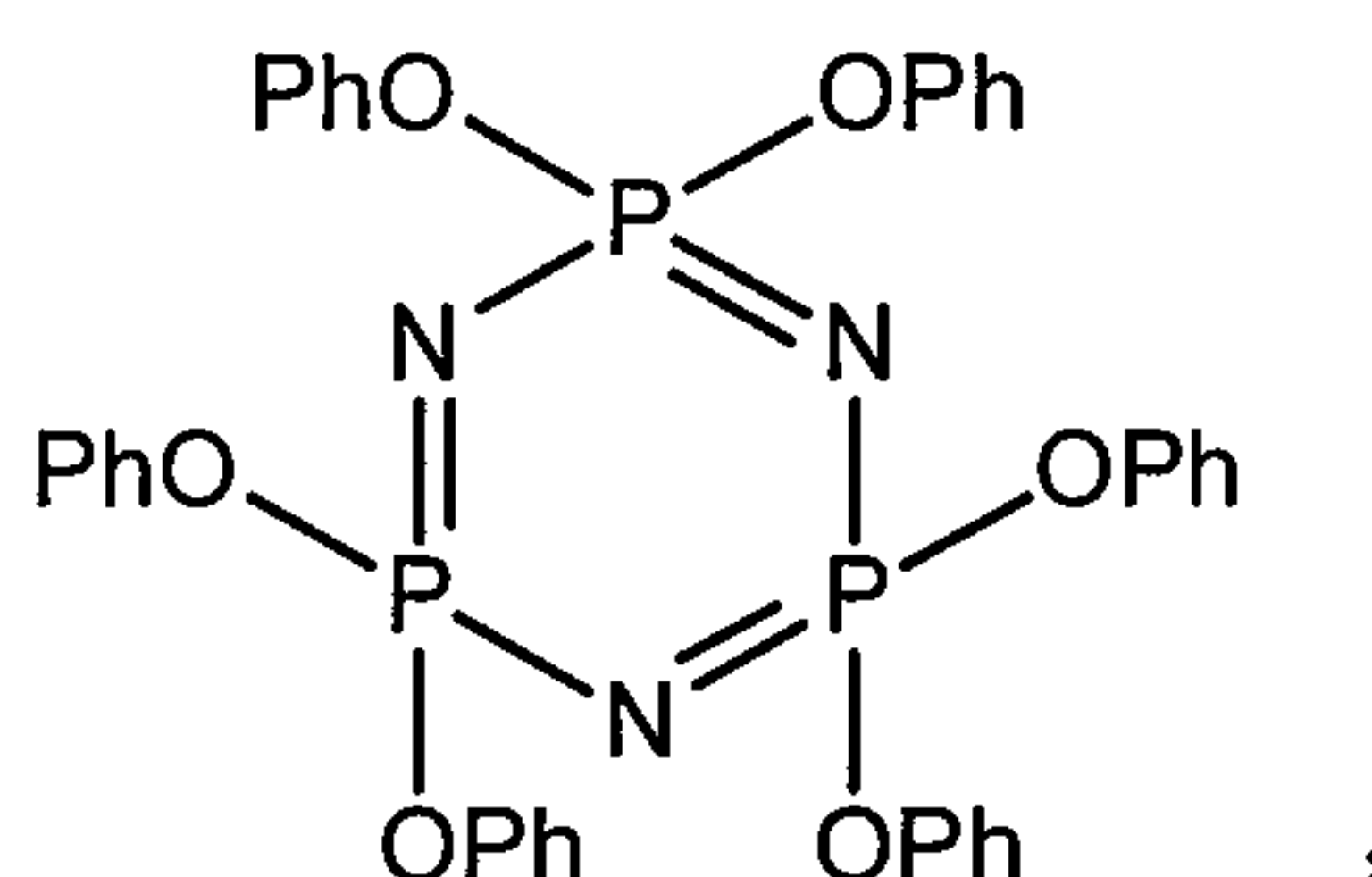
R^1 、 R^2 係相同或不同，且表示 H 或 C_1 - C_6 直鏈或分支烷基、及/或芳基；

R^3 表示 C_1 - C_{10} 直鏈或分支伸烷基、 C_6 - C_{10} 伸芳基、 C_6 - C_{10} 烷基伸芳基或 C_7 - C_{20} 芳基伸烷基；

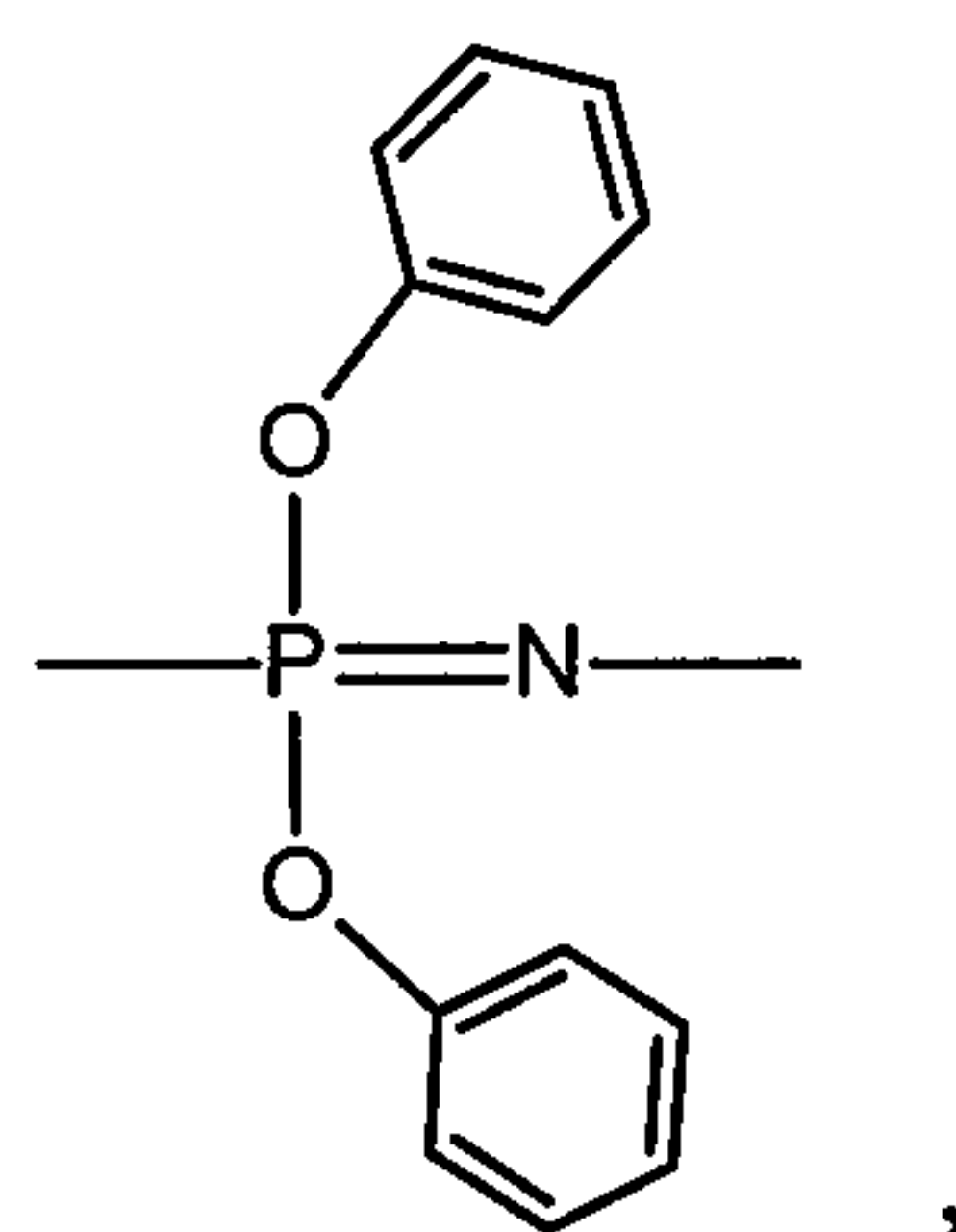
M 表示 Mg、Ca、Al、Sb、Sn、Ge、Ti、Fe、Zr、Ce、Bi、Sr、Mn、Li、Na、K 及/或經質子化之氮鹼；

m 表示 1 至 4；n 表示 1 至 4；x 表示 1 至 4，

以及作為組分 B 之 10 至 30 重量%之下式所示的環狀苯氧基膦氮烯(cyclic phenoxyphosphazene)：



或具有下式所示的重複單元之直鏈苯氧基磷氮烯(linear phenoxyposphazene)：



作為組分 C 之 2 至 19 重量%之無機鋅化合物，及
作為組分 D 之 1 至 30 重量%之含氮阻燃劑，
其中該等組分的總和為 100 重量%。

【請求項 2】如請求項 1 之阻燃性調合物，其中 R^1 、 R^2 係相同或不同且表示甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、第三丁基、正戊基及/或苯基。

【請求項 3】如請求項 1 之阻燃性調合物，其中 R^3 表示亞甲基、伸乙基、伸正丙基、伸異丙基、伸正丁基、伸第三丁基、伸正戊基、伸正辛基或伸正十二基；伸苯基或伸萘基；甲基伸苯基、乙基伸苯基、第三丁基伸苯基、甲基伸萘基、乙基伸萘基或第三丁基伸萘基；苯基亞甲基、苯基伸乙基、苯基伸丙基或苯基伸丁基。

【請求項 4】如請求項 1 至 3 中任一項之阻燃性調合物，其包含

60 至 82 重量%之組分 A，

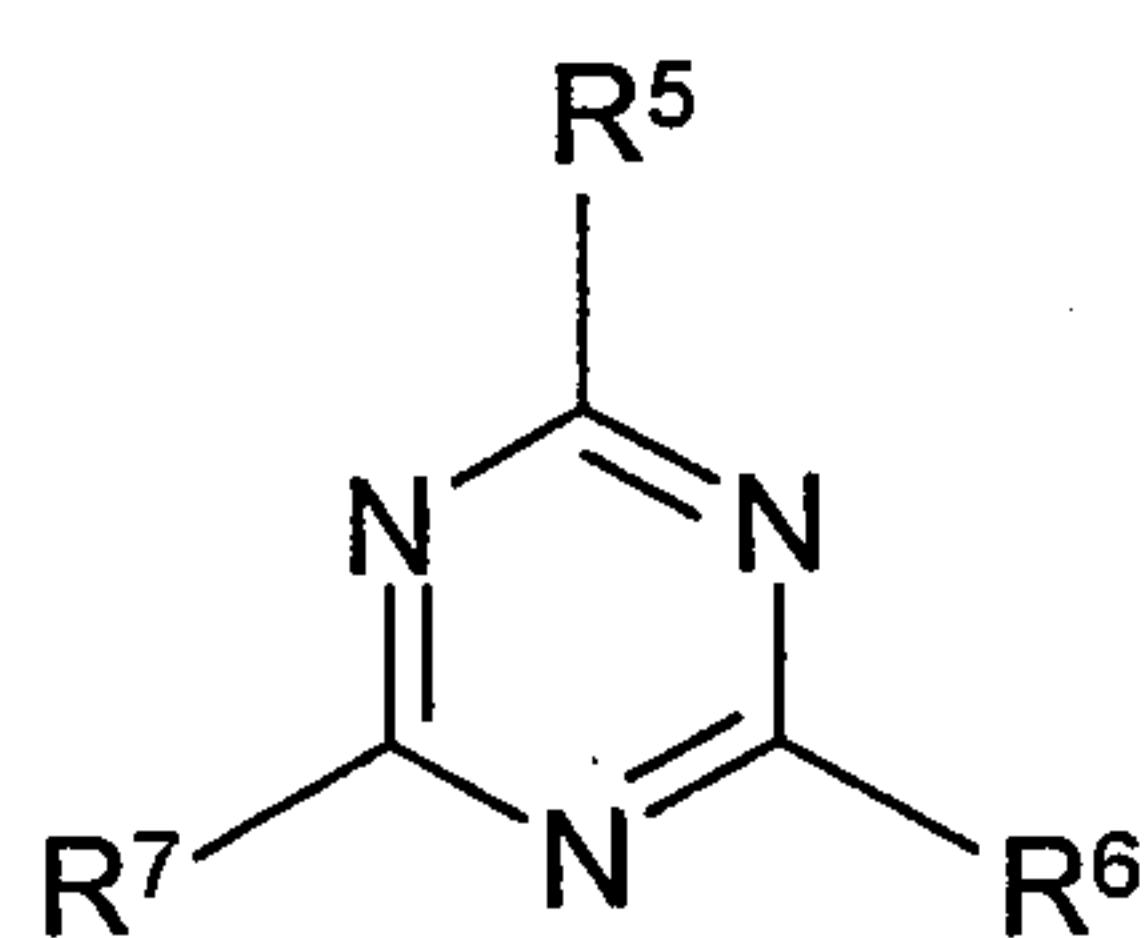
10 至 20 重量%之組分 B，

2 至 18 重量%之組分 C，及

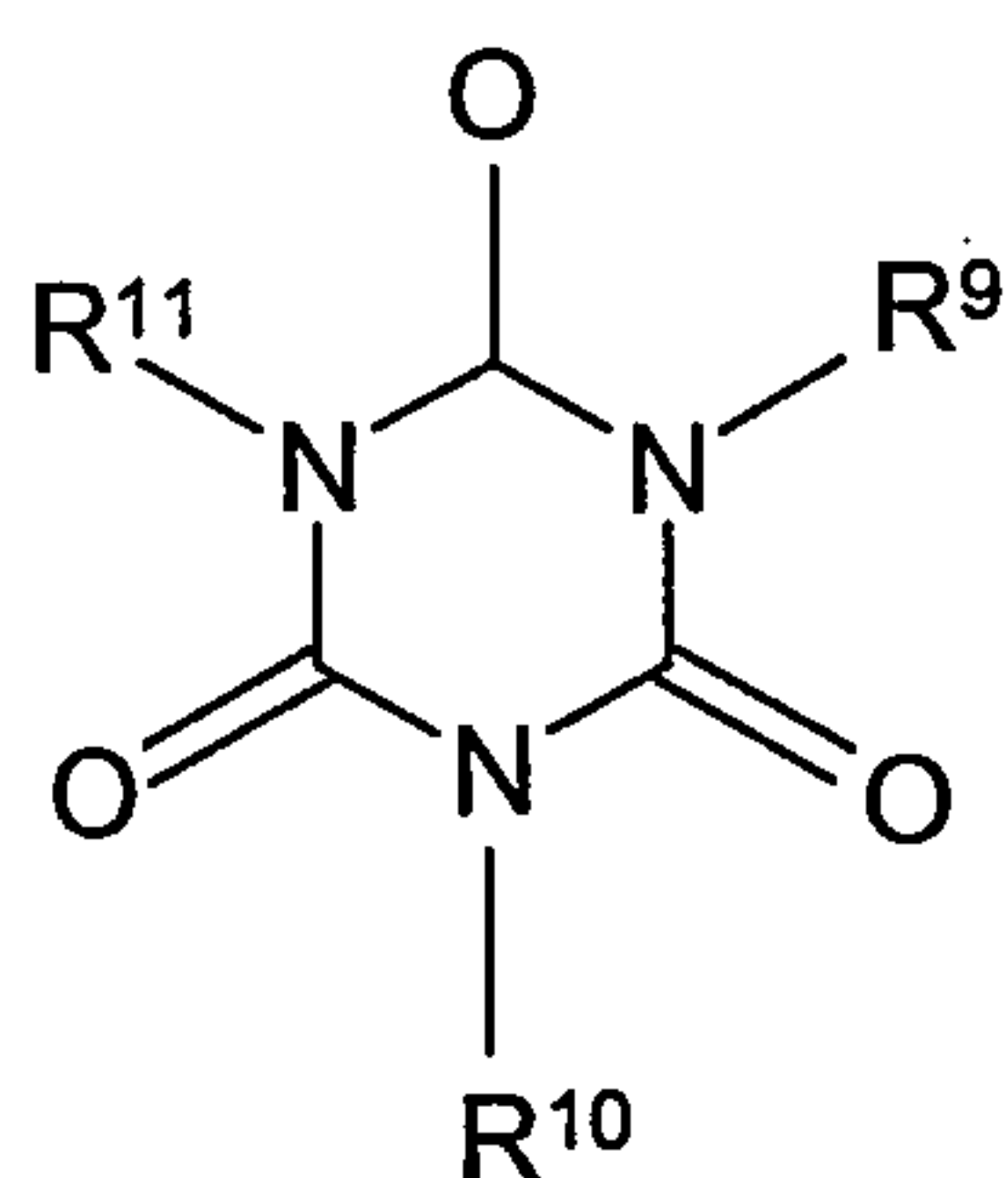
2 至 20 重量%之組分 D，

其中該等組分的總和為 100 重量%。

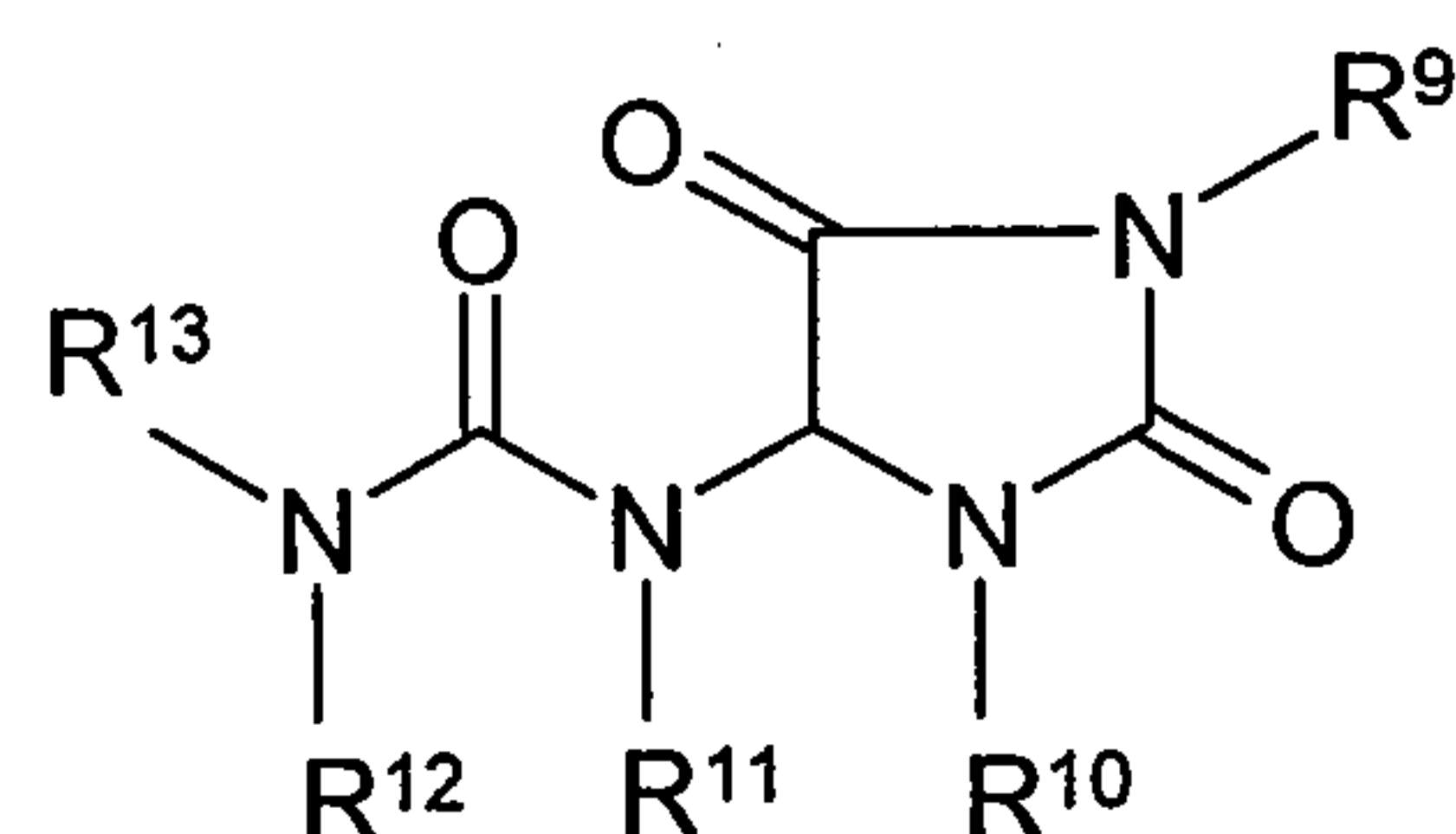
【請求項 5】如請求項 1 至 3 中任一項之阻燃性調合物，其中組分 D 為 a) 磷酸三聚氰胺 (melamine)、磷酸二 (三聚氰胺)、焦磷酸三聚氰胺、多磷酸三聚氰胺、多磷酸蜜白胺 (melam)、多磷酸蜜勒胺 (melem) 及/或多磷酸三聚二氰胺 (melon) 及/或三聚氰胺縮合產物；及/或 b) 式 (VII) 至 (XII) 之氮化合物或其混合物：



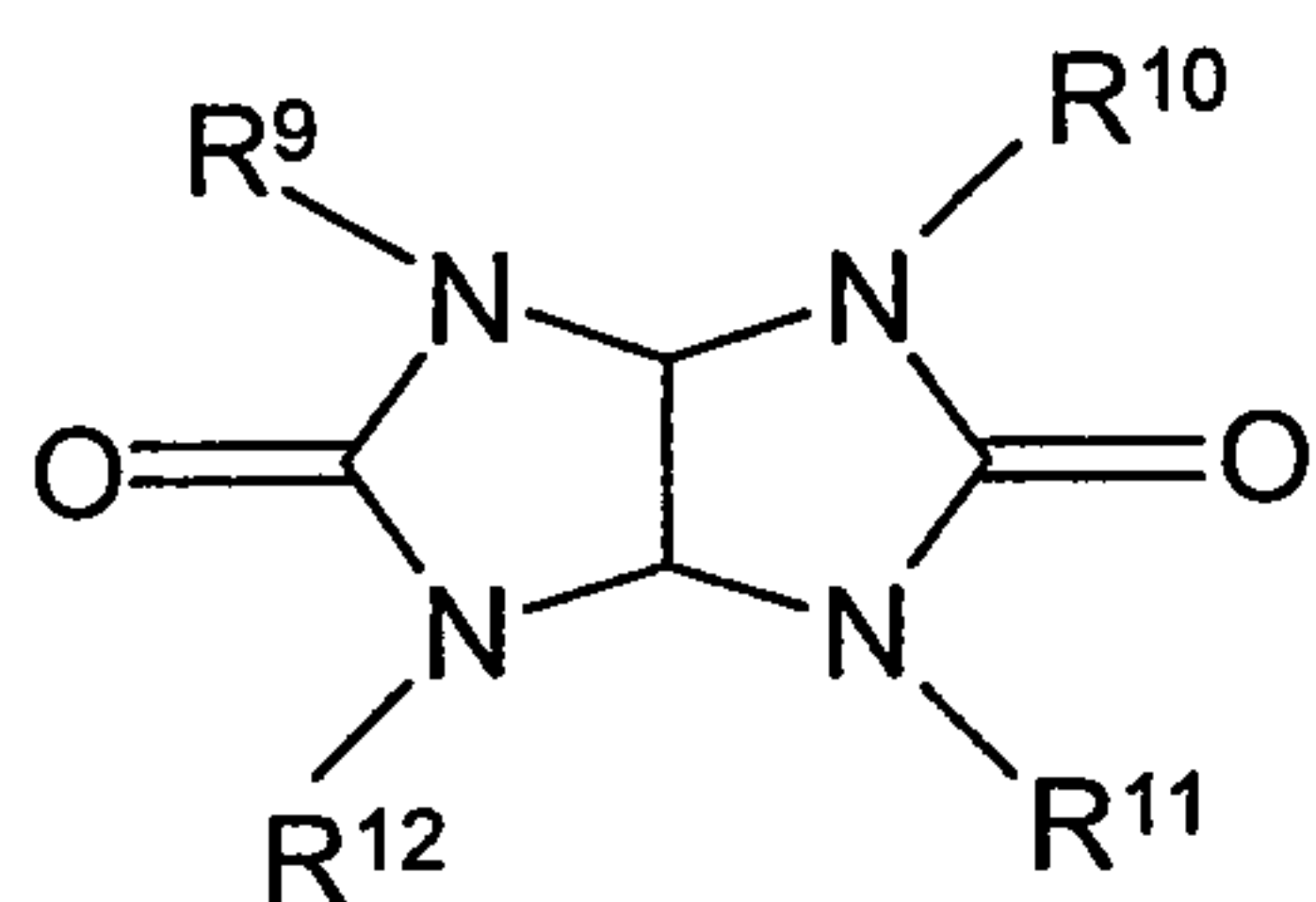
(VII)



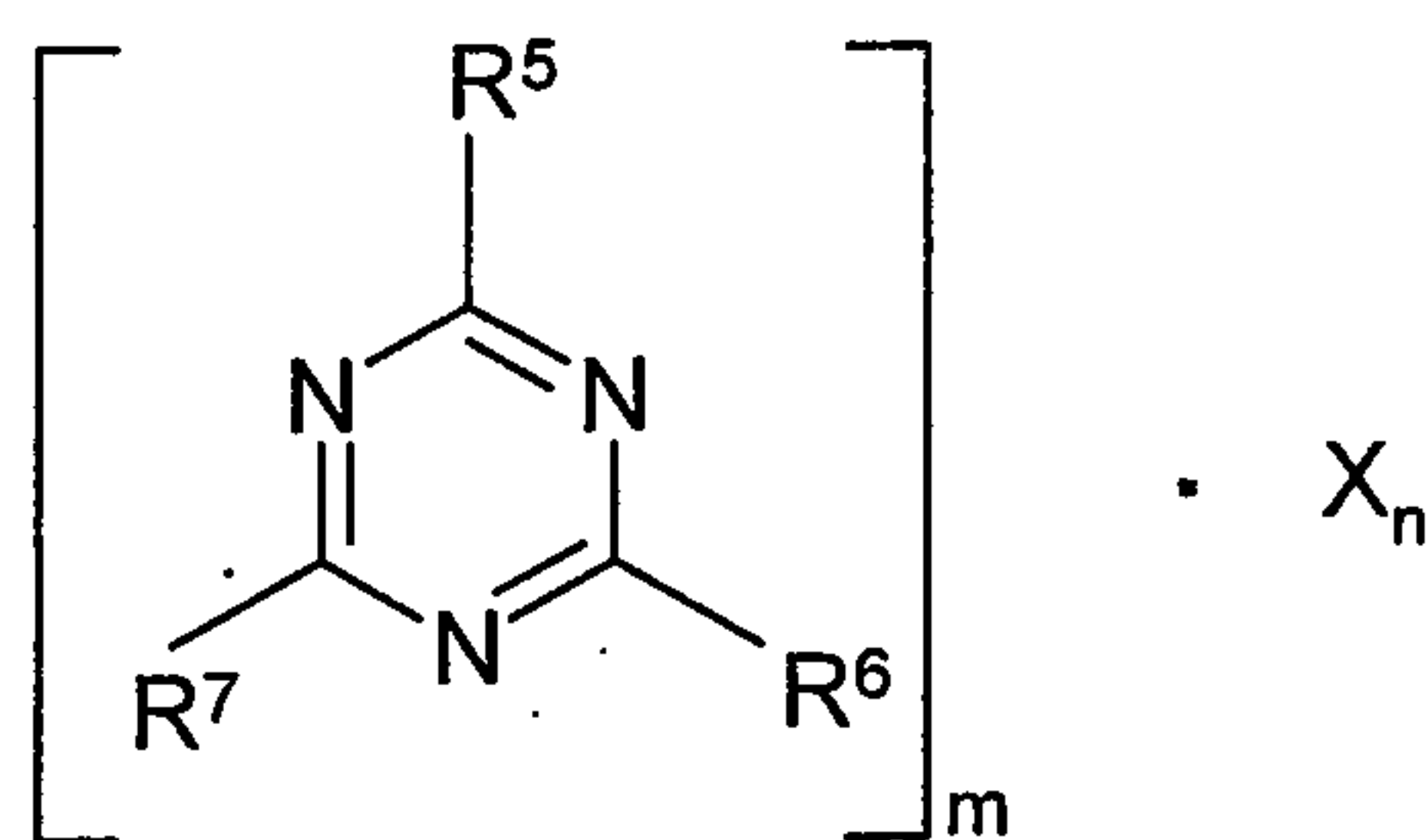
(VIII)



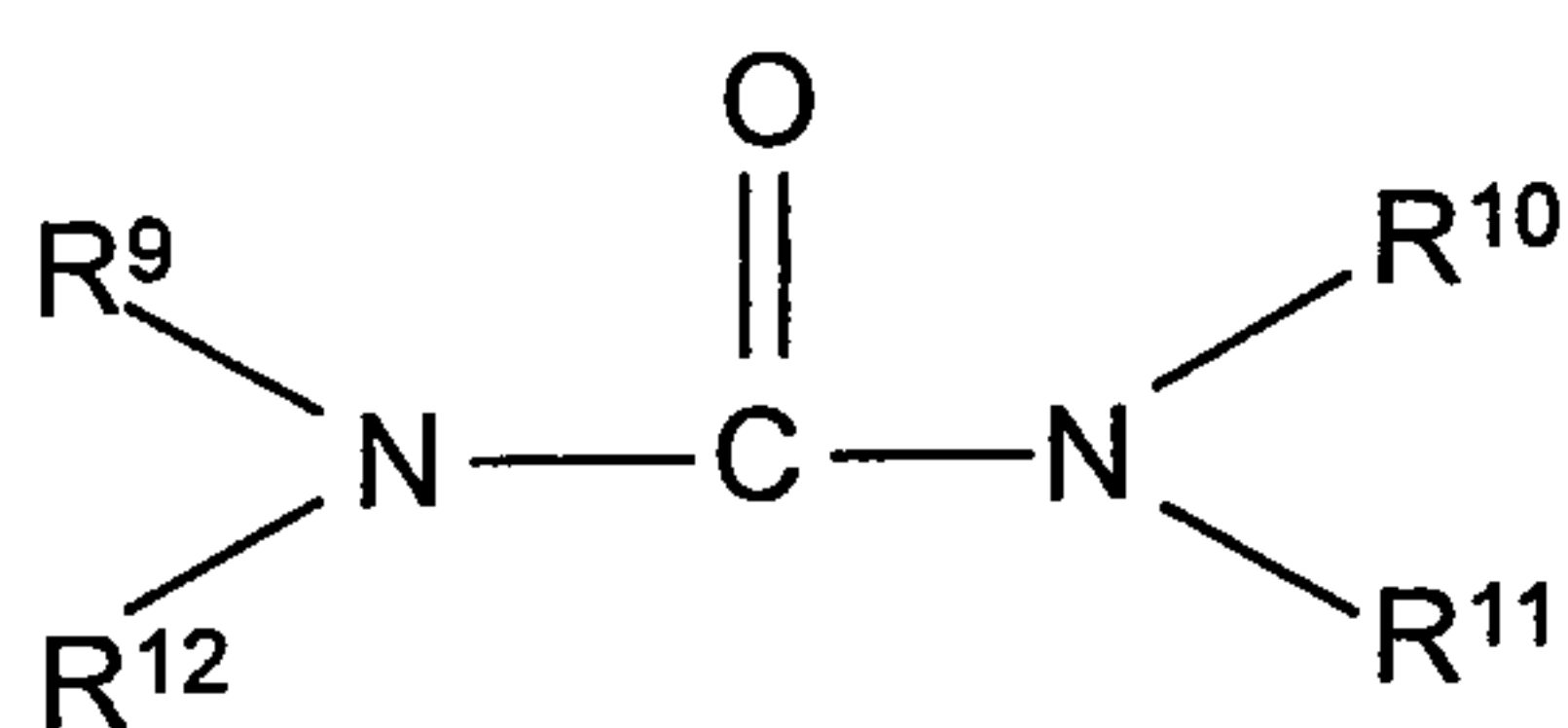
(IX)



(X)



(XI)



(XII)

其中

R^5 至 R^7 表示氫、 C_1 - C_8 烷基、 C_5 - C_{16} 環烷基或 C_5 - C_{16} 烷基環烷基（隨意地經氫或 C_1 - C_4 -羥烷基官能基取代）、 C_2 - C_8 烯基、 C_1 - C_8 烷氧基、 C_1 - C_8 鹼基、 C_1 - C_8 鹼氧基、 C_6 - C_{12} 芳基或 C_6 - C_{12} 芳基烷基、 $-OR^8$ 及 $-N(R^8)R^9$ 、以及 N-脂環或 N-芳族，

R^8 表示氫、 C_1 - C_8 烷基、 C_5 - C_{16} 環烷基或 C_5 - C_{16} 烷基環烷基（隨意地經羥基或 C_1 - C_4 羥烷基官能基取代）、 C_2 - C_8 烯基、 C_1 - C_8 烷氧基、 C_1 - C_8 鹼基、 C_1 - C_8 鹼氧基或 C_6 - C_{12} 芳基或 C_6 - C_{12} 芳基烷基，

R^9 至 R^{13} 表示與 R^8 以及 $-O-R^8$ 相同的基團，

m 及 n 彼此獨立地表示 1、2、3 或 4，

X 表示能與三吡化合物（VII）形成加成物之酸，

及/或 c) 三聚異氰酸三(羥乙基)酯與芳族聚羧酸之寡聚酯、苯並胍胺、三聚異氰酸三(羥乙基)酯、尿囊素、乙炔脲(glycouril)、三聚氰胺、三聚氰酸三聚氰胺、二氰二胺及/或胍；

及/或 d) 式 $(\text{NH}_4)_y\text{H}_{3-y}\text{PO}_4$ 及 $(\text{NH}_4\text{PO}_3)_z$ 之含氮磷酸鹽，其中 y 為 1 至 3，且 z 為 1 至 10,000。

【請求項 6】如請求項 1 至 3 中任一項之阻燃性調合物，其中組分 C 為氧化鋅、氫氧化鋅、氧化鋅水合物、硼酸鋅、鹼式矽酸鋅及/或錫酸鋅。

【請求項 7】如請求項 1 至 3 中任一項之阻燃性調合物，其中組分 C 為錫酸鋅。

【請求項 8】一種如請求項 1 至 7 中任一項之阻燃性調合物的用途，其係作為透明塗層及防火塗層之阻燃劑、作為木材及其他含纖維素產品之阻燃劑、作為聚合物之反應性及/或非反應性阻燃劑、用於製造阻燃性聚合物模製組成物、用於製造阻燃性聚合物模製體、及/或用於藉由浸漬對聚酯及純纖維素及混紡織物提供阻燃性質。

【請求項 9】如請求項 8 之用途，其中如請求項 1 至 7 中任一項之阻燃性調合物係用於下列：插頭連接器、與電流接觸之配電器中的部件(RCD 保護)、印刷電路板、澆鑄化合物、斷路器、燈罩、LED 燈罩、電容器罩、線圈成形器、風扇組零件、接地接頭(earth contact)、插頭、用於印刷電路板中/上、插頭之罩、電纜、撓性印刷電路板、馬達蓋、及紡織品塗層。

【請求項 10】一種阻燃性熱塑性或熱固性（duroplastic）聚合物模製組成物，其係呈聚合物模製體、膜、長絲及纖維的形式，其包含 0.5 至 45 重量%之如請求項 1 至 7 中任一項之阻燃性調合物、10 至 95 重量%之熱塑性或熱固性聚合物或其混合物、0 至 55 重量%之添加劑、及 0 至 55 重量%之填料或強化材料，其中該等組分的總和為 100 重量%。

【請求項 11】一種阻燃性熱塑性或熱固性聚合物模製組成物，其係呈聚合物模製體、膜、長絲及纖維的形式，其包含 5 至 30 重量%之如請求項 1 至 7 中任一項之阻燃性調合物、20 至 95 重量%之熱塑性或熱固性聚合物或其混合物、5 至 55 重量%之添加劑、及 10 至 55 重量%之填料或強化材料，其中該等組分的總和為 100 重量%。

【請求項 12】如請求項 10 或 11 之阻燃性熱塑性或熱固性聚合物模製組成物，其為聚酯、聚醯胺及/或包含聚醯胺或聚酯之聚合物摻合物。