

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年7月1日(01.07.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/132597 A1

(51) 国際特許分類:

C09K 21/12 (2006.01) C08K 5/5357 (2006.01)
C08K 5/3435 (2006.01) C08L 101/00 (2006.01)
C08K 5/3477 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/048834

(22) 国際出願日: 2020年12月25日(25.12.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2019-239539 2019年12月27日(27.12.2019) JP

(71) 出願人: 大八化学工業株式会社 (DAIHACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5410046 大阪府大阪市中央区平野町一丁目8番13号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 藤本 和男 (FUJIMOTO, Kazuo); 〒5770056 大阪府東大阪市長堂3丁目5番7号 大八化学工業株式会社内 Osaka (JP).
唐池 沙由里 (KARAIKE, Sayuri); 〒5770056 大阪府東大阪市長堂3丁目5番7号 大八化学工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 山本 秀策, 外 (YAMAMOTO, Shusaku et al.); 〒5300011 大阪府大阪市北区大深町3-1 グランフロント大阪タワーC Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FLAME RETARDANT COMPOSITION AND FLAME-RETARDANT THERMOPLASTIC RESIN COMPOSITION CONTAINING SAID FLAME RETARDANT COMPOSITION

(54) 発明の名称: 難燃剤組成物および該難燃剤組成物を含む難燃性熱可塑性樹脂組成物

(57) Abstract: The present invention provides a flame retardant composition having a high flame retarding effect and exceptional bleed-out suppression when added to a resin, and a flame-retardant thermoplastic resin composition that uses the same. This flame retardant composition includes a phosphoramidate compound (component (A)) having a specific structure, and a hindered amine compound (component (B)). This flame retardant composition furthermore includes, as needed, a compound (component (C)) having a 1,3,5-triazine structure or a 1,3,5-triazine fused ring structure. This flame-retardant thermoplastic resin composition includes the above component (A), the above component (B), and a thermoplastic resin (component (D)), and furthermore includes, as needed, the above component (C).

(57) 要約: 本発明は、難燃効果が高くかつ樹脂に添加した場合のブリードアウト抑制に優れた難燃剤組成物、およびこれを用いた難燃性熱可塑性樹脂組成物を提供する。本発明の難燃剤組成物は、特定の構造を有するホスホロアミデート化合物(成分(A))およびヒンダードアミン化合物(成分(B))を含む。本発明の難燃剤組成物は、必要に応じて、さらに、1, 3, 5-トリアジン構造または1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有する化合物(成分(C))を含む。本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物は、上記成分(A)、成分(B)および熱可塑性樹脂(成分(D))を含み、必要に応じてさらに上記成分(C)を含む。

WO 2021/132597 A1

明 細 書

発明の名称：

難燃剤組成物および該難燃剤組成物を含む難燃性熱可塑性樹脂組成物

技術分野

[0001] 本発明は、熱可塑性樹脂用の難燃剤組成物、およびこれを用いた難燃性熱可塑性樹脂組成物に関する。本発明の難燃剤組成物および難燃性熱可塑性樹脂組成物は、自動車内装材、包装材、電気部品、建材用シートまたはフィルム、電線被覆材等の成形品に使用可能である。

背景技術

[0002] 熱可塑性樹脂は、成形が容易であって成形のための工程数が少なく、そして成形品のリサイクルが可能であるという観点から、自動車部品、電気機器のハウジング、電気絶縁材料、包装用フィルム、建材、床材料等非常に多岐の分野で使用されている。そして、殆どの熱可塑性樹脂は可燃性であるが、実際には難燃性が必要とされる用途の成形品を熱可塑性樹脂で作製することが所望されるケースが多い。そのため、熱可塑性樹脂に難燃性を付与するために、ハロゲン系難燃剤、水酸化アルミニウムまたは水酸化マグネシウム等の金属水酸化物、コーティング処理等を施した赤リン、ポリリン酸アンモニウムなどのポリリン酸塩、芳香族有機リン酸エステルなどの難燃剤が使用されている。

[0003] しかし、ハロゲン系難燃剤は、それを含む成形品が廃棄されて焼却される際に煙、有害ガスが発生する問題がある。また、金属水酸化物を難燃剤として使用する場合には、非常に多くの添加量を必要とするため熱可塑性樹脂の物性低下を招きやすい。

そのため、非ハロゲン系の難燃剤として、特許文献1は、リン酸エステルアミドとヒンダードアミン化合物を組み合わせることを開示する。しかしながら、このような組成物では、熱可塑性樹脂の性能が低下してしまうという欠点があった。例えば、その熱可塑性樹脂組成物を成形する際にブ

リードアウトが生じやすいという欠点があった。また、特許文献2は、不飽和結合を有するヒンダードアミン化合物を開示し、特許文献3は、カーボネート骨格を有するヒンダードアミン化合物を開示するが、これらの文献に開示される難燃剤においても、熱可塑性樹脂の難燃性が不十分であるかまたは熱可塑性樹脂の性能が低下する欠点があった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4 7 2 1 8 2 3号公報

特許文献2：米国特許第6 1 1 7 9 9 5号公報

特許文献3：国際公開第2 0 0 5 / 0 8 2 8 5 2号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従って、難燃効果が高くかつ難燃剤の添加量によらずブリードアウトが少ない熱可塑性樹脂のための非ハロゲン系難燃剤が求められていた。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、懸かる現状に鑑み鋭意検討を重ねた結果、特定の構造を持つホスホロアミデート化合物とヒンダードアミン化合物を併用し、必要に応じてさらにトリアジン系化合物を併用することで難燃効果が高くかつ難燃剤の添加量によらずブリードアウトが少ない非ハロゲン系の難燃剤組成物およびこれを用いた難燃性熱可塑性樹脂組成物を提供できることに至った。

[0007] 具体的には、本発明によれば、例えば、以下の組成物が提供される。

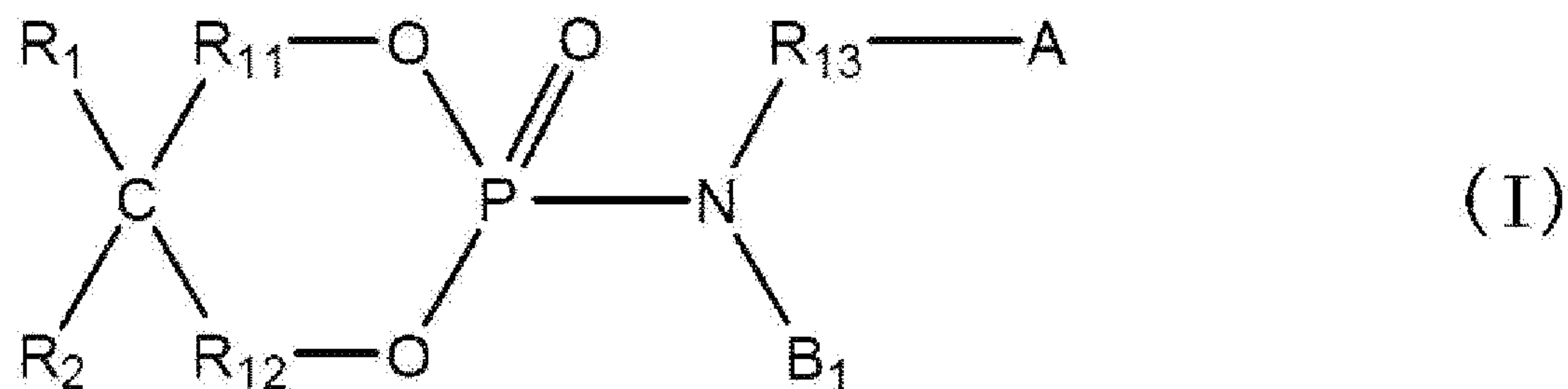
[0008] (項1)

成分(A)および成分(B)を含む熱可塑性樹脂用難燃剤組成物であって

、

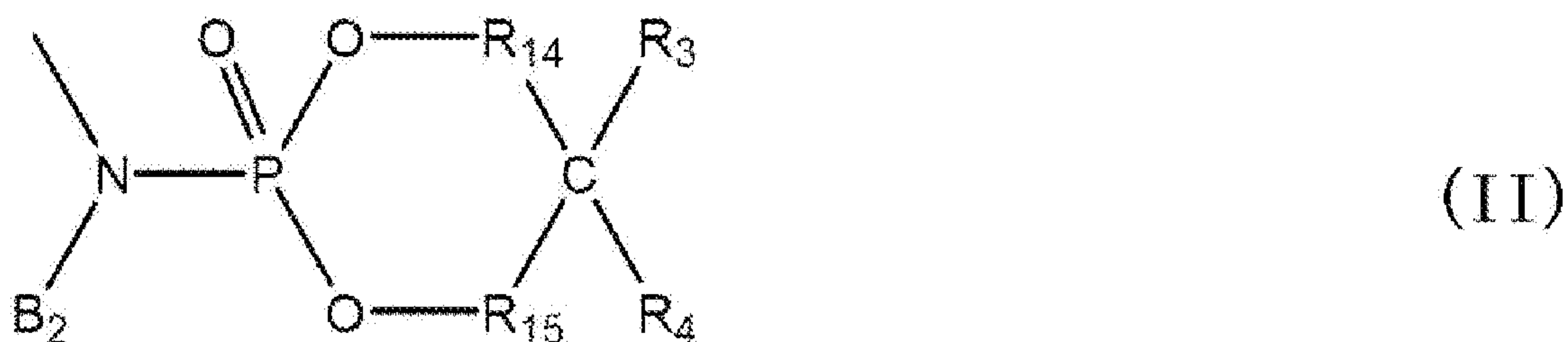
該成分(A)は、下記一般式(Ⅰ)：

[化15]



[式中、 R_1 及び R_2 はそれぞれ独立して水素原子または炭素数1～3のアルキル基であり、 R_{11} 及び R_{12} はそれぞれ独立して炭素数1～3のアルキレン基であり、 R_{13} は炭素数1～6のアルキレン基であり、 B_1 は水素原子又は炭素数1～6のアルキル基であり、 A は水素原子又は一般式(II)：

[化16]



(式中、 R_3 及び R_4 はそれぞれ独立して水素原子または炭素数が1～3のアルキル基であり、 R_{14} 及び R_{15} はそれぞれ独立して炭素数が1～3のアルキレン基であり、 B_2 は水素原子又は炭素数1～6のアルキル基である)で表される有機基である。

ここで、 A が水素原子であって、 B_1 が炭素数1～6のアルキル基である場合には、 B_1 と $R_{13}-A$ とが結合して、これらが結合している窒素原子と一緒になって含窒素複素環を形成してもよい。

A が一般式(II)で表される有機基であって、 B_2 が炭素数1～6のアルキル基であり、且つ B_1 が炭素数1～6のアルキル基である場合には、 B_1 と B_2 とが結合して、これらが結合している窒素原子及び R_{13} と一緒になって含窒素複素環を形成してもよい。]で表されるホスホロアミデート化合物であり、そして

該成分(B)は、ヒンダードアミン化合物である、

難燃剤組成物。

[0009] (項2)

前記一般式(Ⅰ)において、Aが一般式(ⅠⅠ)で表される有機基である、上記項1に記載の難燃剤組成物。

[0010] (項3)

前記一般式(Ⅰ)において、 R_1 及び R_2 がメチル基であり、 R_{11} 及び R_{12} がメチレン基である上記項1～2のいずれか1項に記載の難燃剤組成物。

[0011] (項4)

前記一般式(Ⅰ)において、Aが一般式(ⅠⅠ)で表される有機基であり、 R_3 及び R_4 がメチル基であり、 R_{14} 及び R_{15} がメチレン基である上記項1～3のいずれか1項に記載の難燃剤組成物。

[0012] (項5)

前記一般式(Ⅰ)において、 R_{13} が炭素数1～4のアルキレン基である上記項4に記載の難燃剤組成物。

[0013] (項6)

前記一般式(Ⅰ)において、 R_{13} が炭素数1～2のアルキレン基である上記項5に記載の難燃剤組成物。

[0014] (項7)

前記一般式(Ⅰ)において、 B_1 及び B_2 が水素原子である上記項4～6のいずれか1項に記載の難燃剤組成物。

[0015] (項8)

前記成分(B)がピペリジン構造を有する化合物である、上記項1～7のいずれか1項に記載の難燃剤組成物。

[0016] (項9)

前記成分(B)がNOR型ヒンダードアミン化合物である、上記項1～7のいずれか1項に記載の難燃剤組成物。

[0017] (項10)

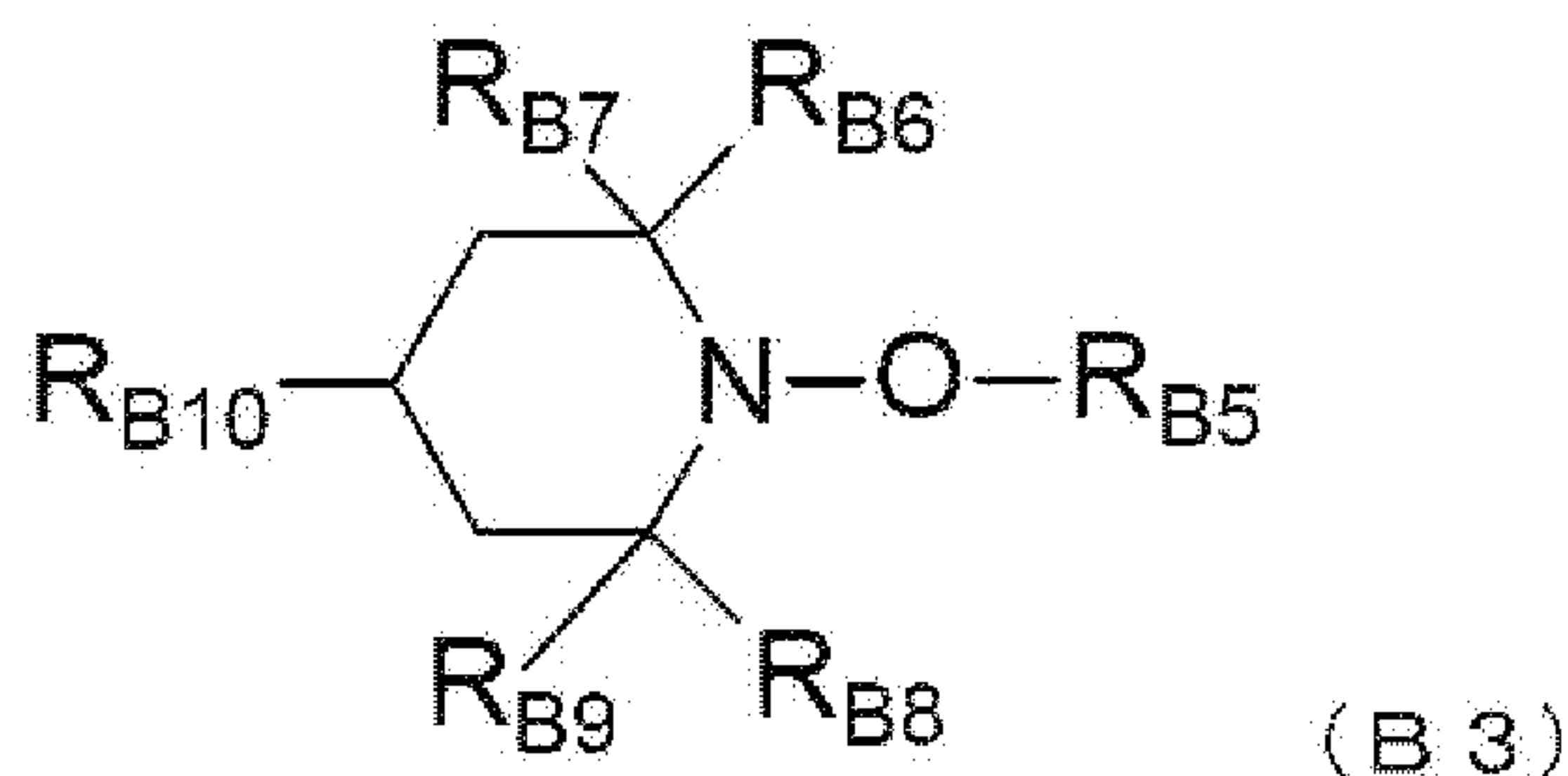
前記成分(B)がNOR型ヒンダードアミン化合物であり、該NOR型ヒ

ンダードアミン構造中の酸素原子に鎖状アルキルが結合している、上記項 9 に記載の難燃剤組成物。

[0018] (項 1 1)

前記成分 (B) が下記一般式 (B 3) で表されるピペリジン構造を有する NOR 型ヒンダードアミン構造を含む、上記項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の難燃剤組成物。

[化17]



[式中、 R_{B5} は直鎖もしくは分岐鎖の炭素数 1 ~ 30 のアルキル基、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数 2 ~ 30 のアルケニル基、炭素数 5 ~ 18 のシクロアルキル基、炭素数 5 ~ 18 のシクロアルケニル基、またはフェニル基により置換された直鎖もしくは分岐鎖の炭素数 1 ~ 4 のアルキル基である。ここで、 R_{B5} は少なくとも 1 個以上のヒドロキシ基で置換されてもよい。

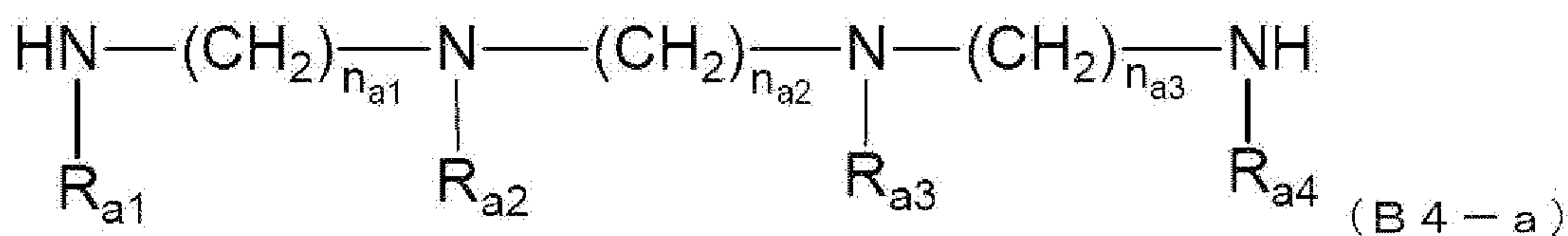
R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} はそれぞれ独立して炭素数 1 ~ 4 の直鎖もしくは分岐鎖のアルキル基である。

R_{B10} は任意の有機基である。]

[0019] (項 1 2)

前記成分 (B) が下記一般式 (B 4 - a)、(B 4 - b) および (B 4 - c) から成る群から選択される、上記項 1 1 に記載の難燃剤組成物。

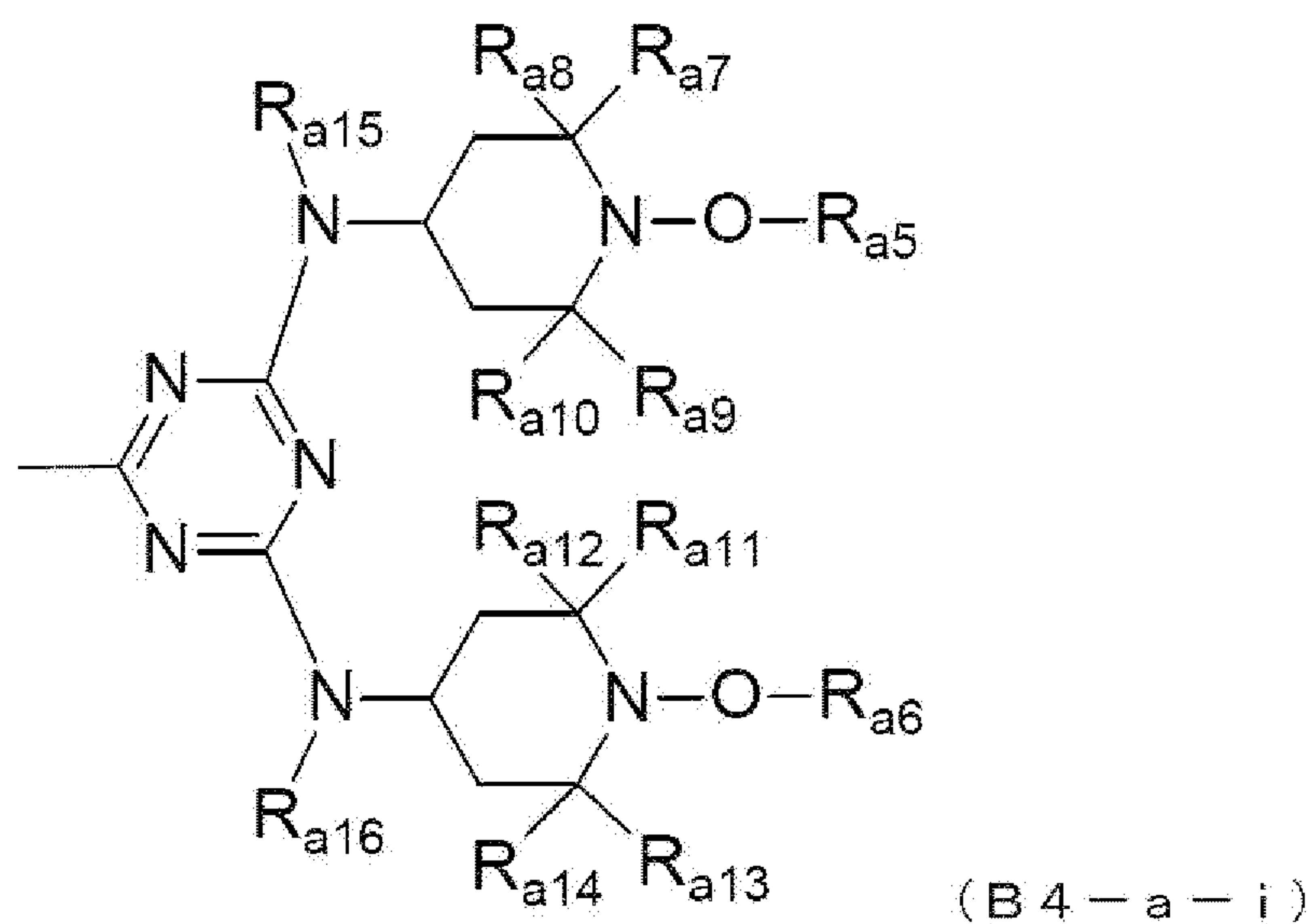
[化18]



[式中、 n_{a1} 、 n_{a2} および n_{a3} はそれぞれ独立して 1 以上 4 以下の整数であ

り、 $R_{a1} \sim R_{a4}$ はそれぞれ独立して水素原子または下記式（B4-a-i）の有機基である。ただし、 $R_{a1} \sim R_{a4}$ のうちの少なくとも1つは下記式（B4-a-i）の有機基である。

[化19]



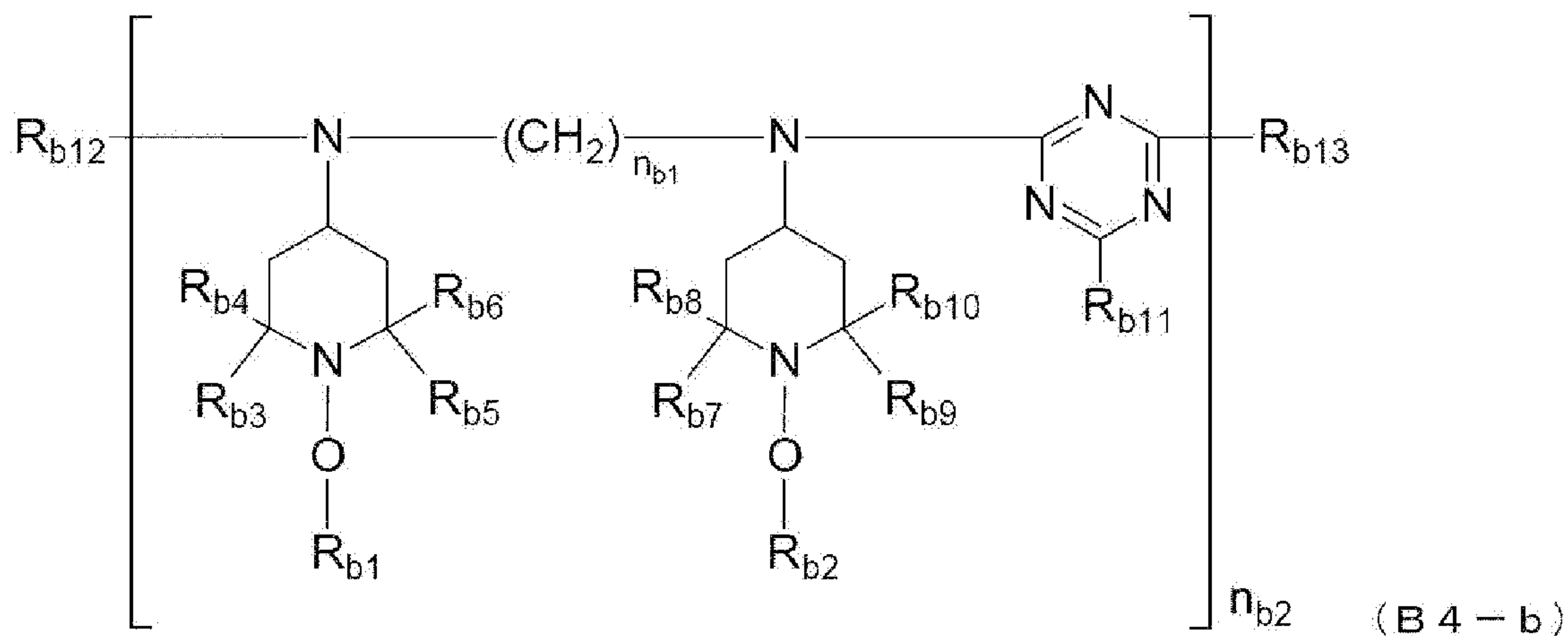
式中、 R_{a5} および R_{a6} はそれぞれ独立して前記 R_{B5} と同義であり、

R_{a7} 、 R_{a8} 、 R_{a9} および R_{a10} はそれぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} と同義であり、

R_{a11} 、 R_{a12} 、 R_{a13} および R_{a14} はそれぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} と同義であり、

R_{a15} および R_{a16} はそれぞれ独立して水素原子、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～12のアルキル基または直鎖もしくは分岐鎖の炭素数2～12のアルケニル基である。]

[化20]



[式中、 n_{b1} は2以上8以下の整数であり、

n_{b2} は1以上10以下の整数であり、

R_{b1} および R_{b2} はそれぞれ独立して前記 R_{B5} と同義であり、

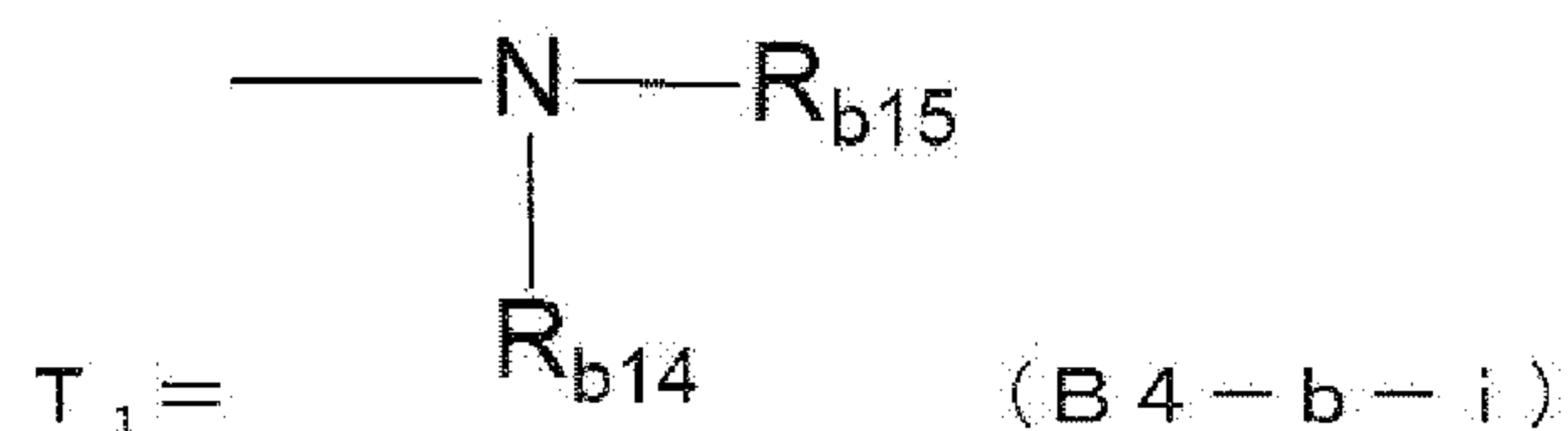
R_{b3} 、 R_{b4} 、 R_{b5} および R_{b6} はそれぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} と同義であり、

R_{b7} 、 R_{b8} 、 R_{b9} および R_{b10} はそれぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} と同義であり、

R_{b11} は下記式(B 4 - b - i)の含窒素置換基 T_1 であり、

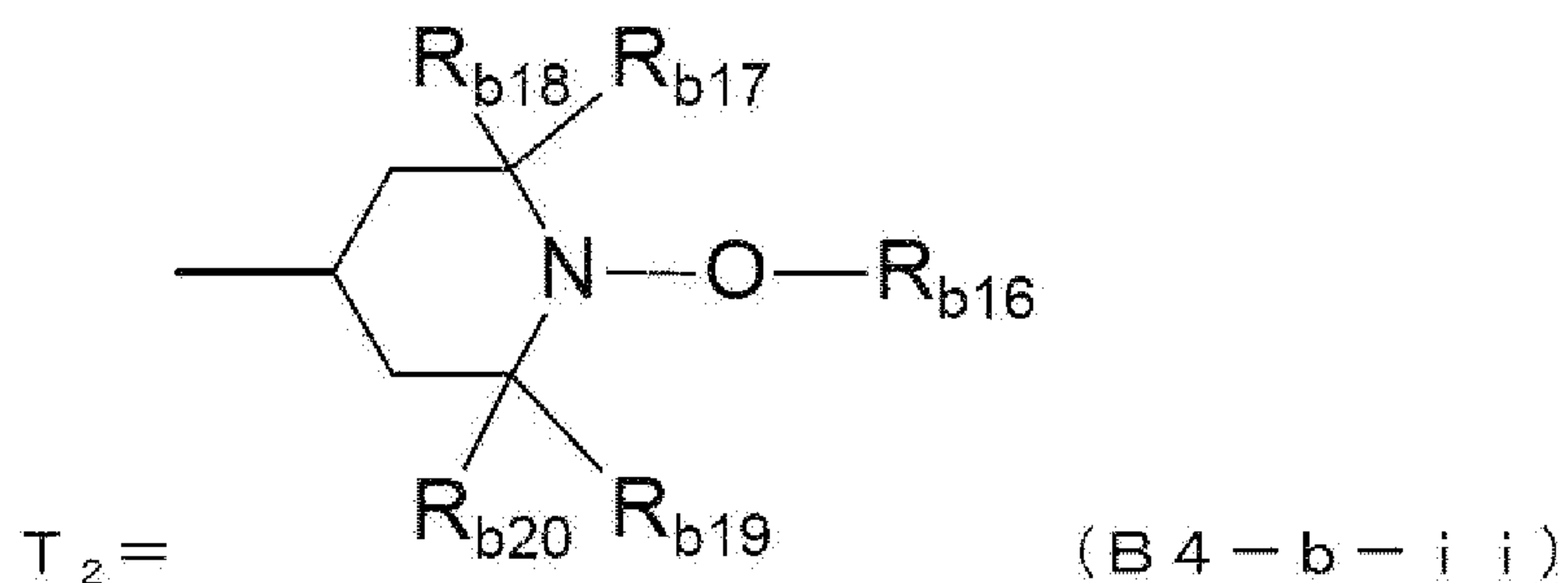
R_{b12} および R_{b13} はそれぞれ独立して任意の有機基である。

[化21]



(式中、 R_{b14} 及び R_{b15} はそれぞれ独立して水素原子、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～8のアルキル基または下記式(B 4 - b - i i)の置換基 T_2 であり、

[化22]

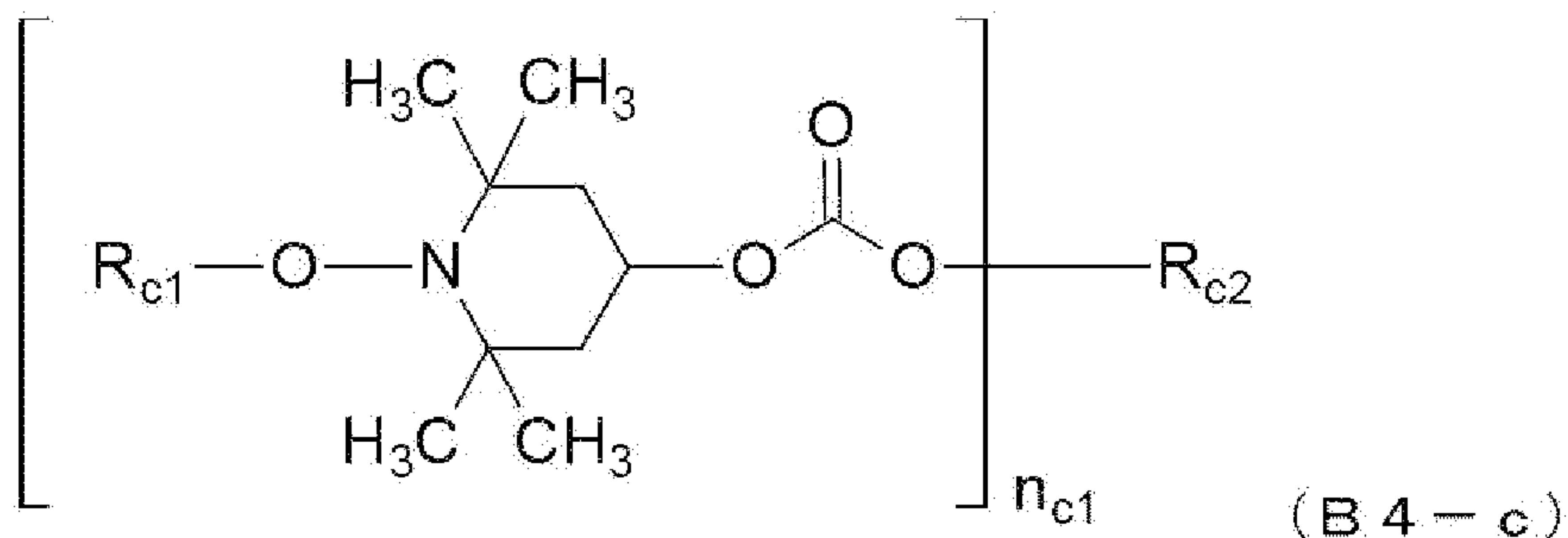


式中、 R_{b16} は前記 R_{B5} と同義であり、

R_{b17} 、 R_{b18} 、 R_{b19} および R_{b20} はそれぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} と同義である。

ここで、 R_{b14} と R_{b15} とが結合して、これらが結合している窒素原子と一緒になってモルホリノ基、ピペリジノ基または1-ピペラジニル基を形成してもよい。)]

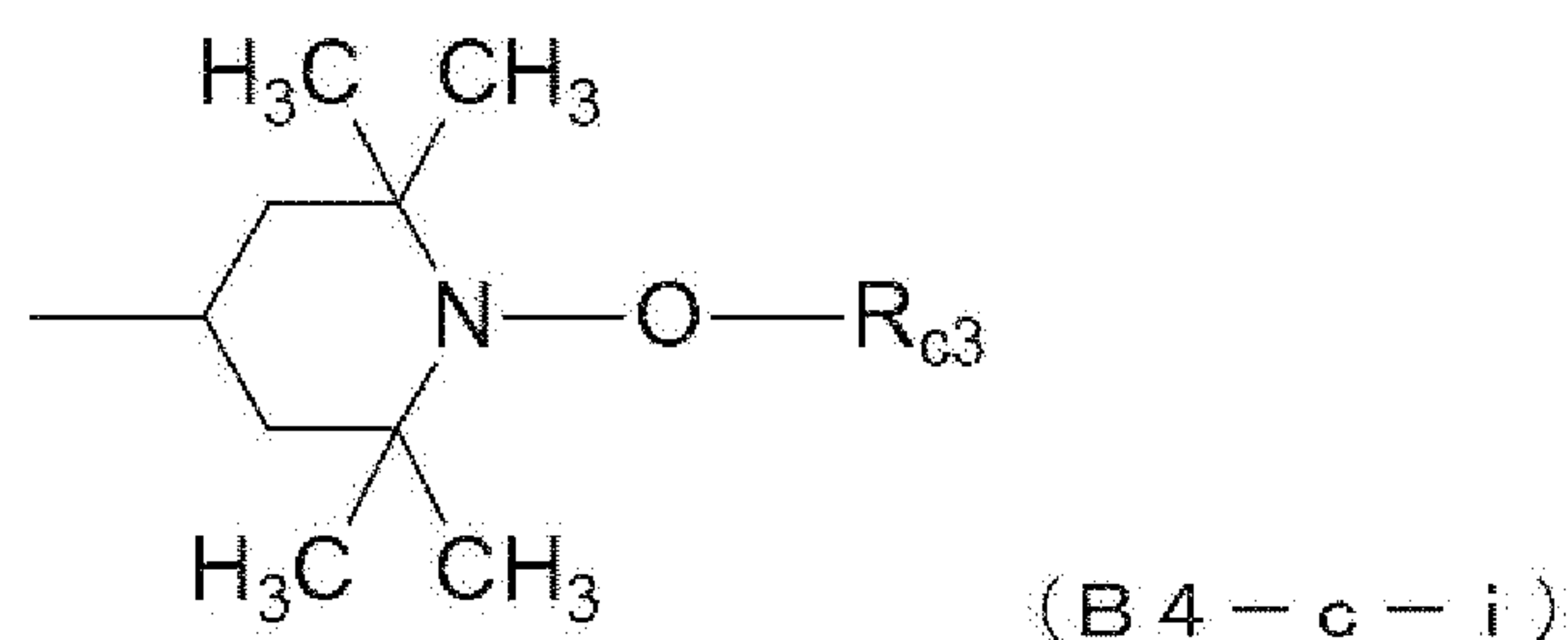
[化23]



(式中、 R_{c1} は炭素原子数1～30のアルキル基もしくはヒドロキシアルキル基、又は炭素原子数2～30のアルケニル基を表し、 n_{c1} は1～6の整数を表す。

$n_{c1} = 1$ の場合、 R_{c2} は炭素原子数1～22のアルキル基、炭素原子数2～22のアルケニル基又は以下の一般式(B4-c-i)の基を表す。

[化24]



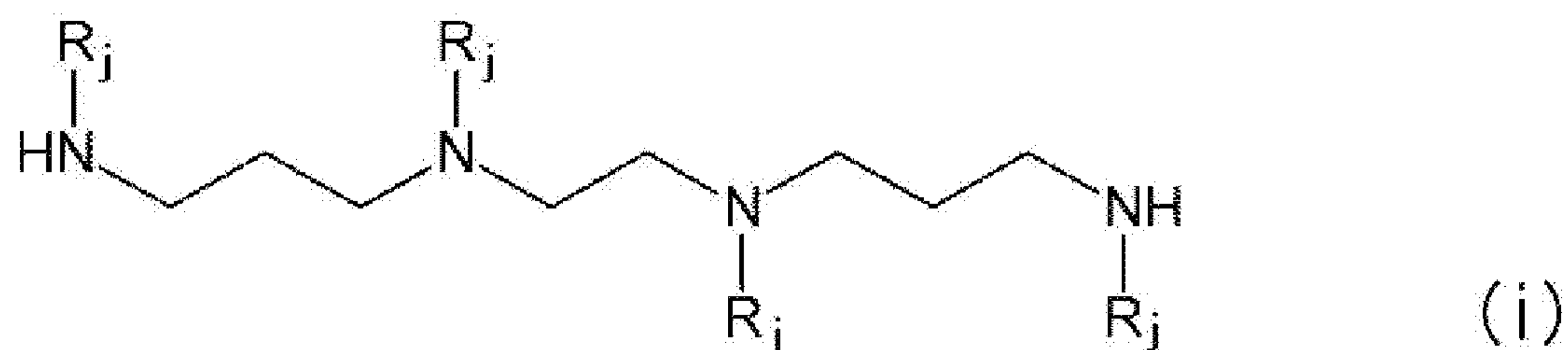
(R_{c3} は炭素原子数1～30のアルキル基もしくはヒドロキシアルキル基、又は炭素原子数2～30のアルケニル基を表す。)、

$n_{c1} = 2 \sim 6$ の場合、 R_{c2} は n_{c1} 価の炭素原子数2～20の有機基を表す。)

[0020] (項13)

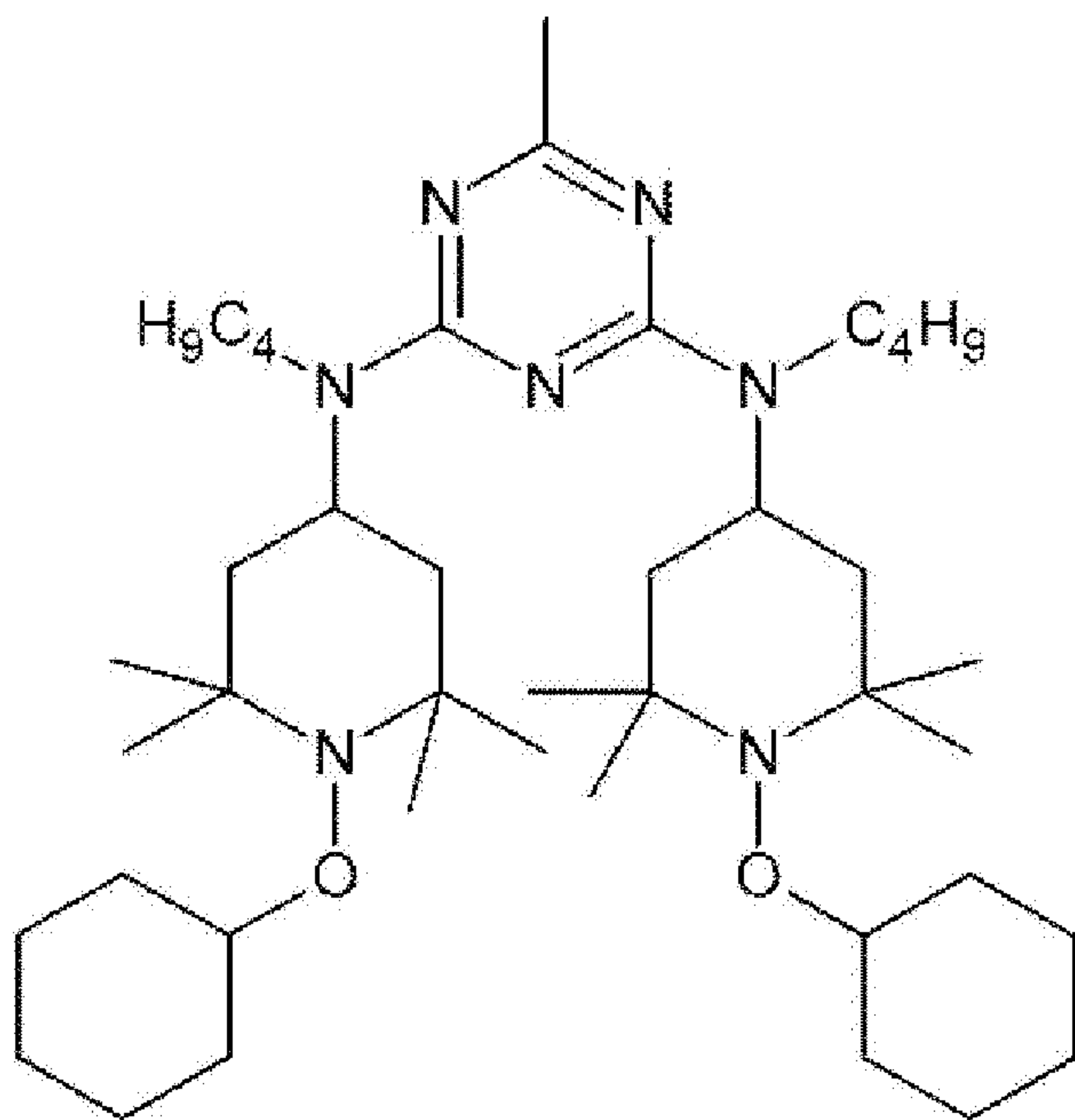
前記成分(B)が、下記式(i)、(ii)および(iii)：

[化25]

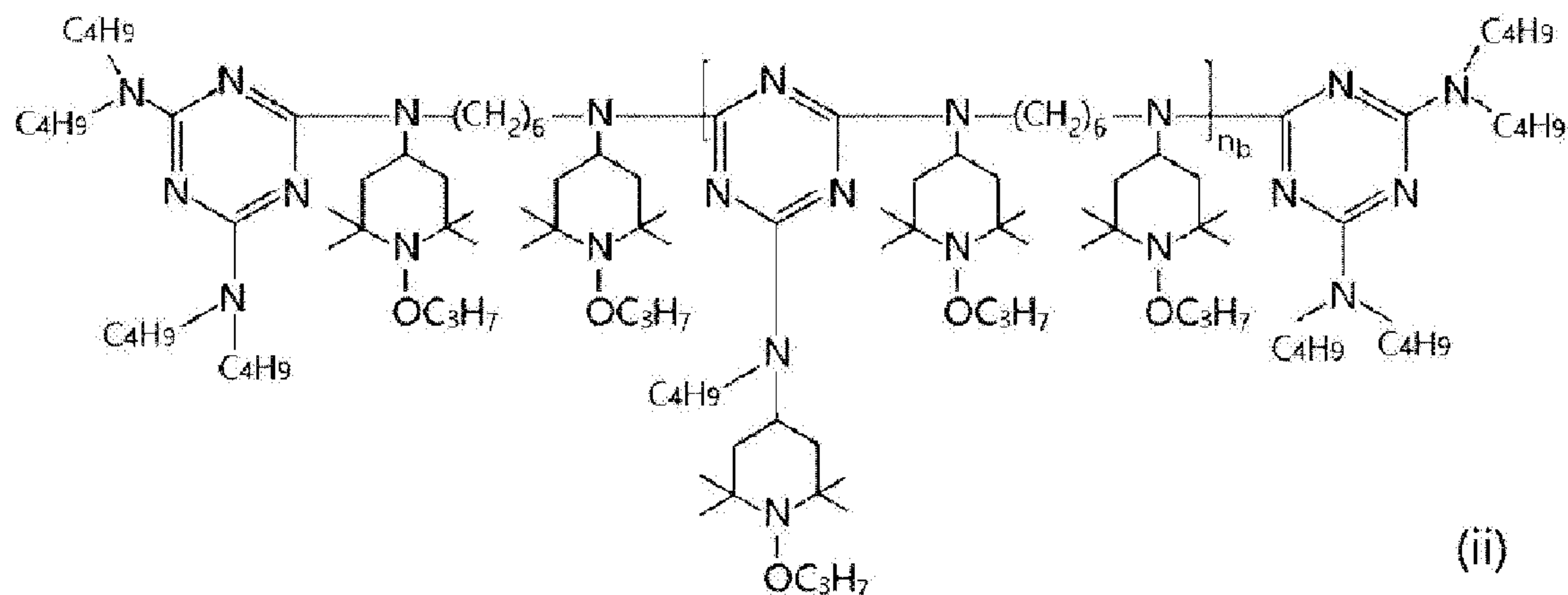


[式(i)中、 R_j はそれぞれ独立して水素原子または下記の有機基である。ただし、 R_j のうちの少なくとも1つは下記の有機基である。]

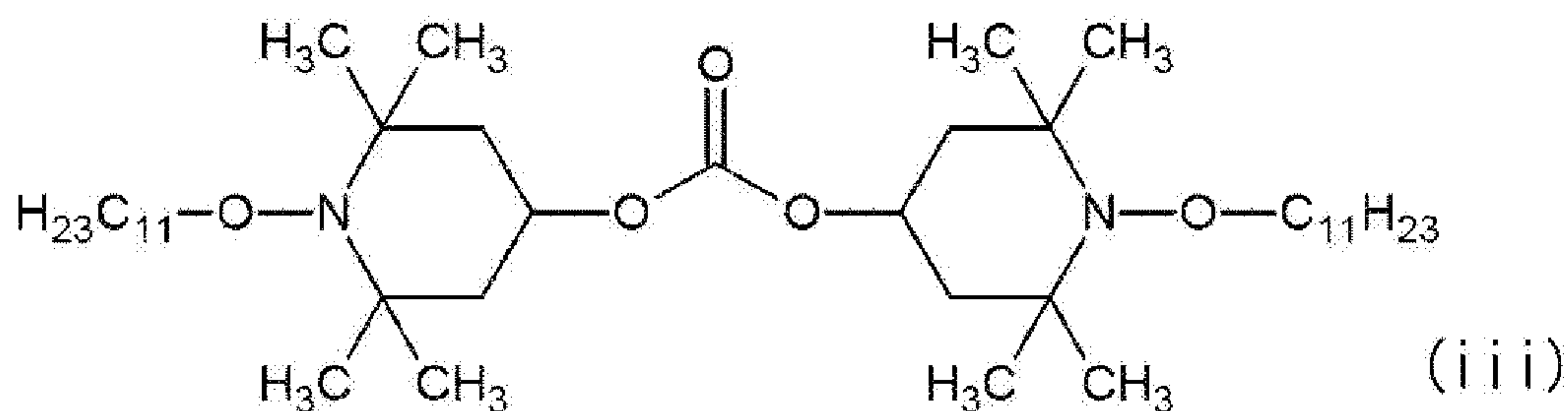
[化26]



[化27]



[化28]



からなる群から選択され、

ここで、式 (i i) において、 n_b は 1 以上 10 以下の整数である、
上記項 12 に記載の難燃剤組成物。

[0021] (項 14)

前記式 (B 3) において R_{B5} が少なくとも 1 個のヒドロキシ基で置換されている、上記項 11 に記載の難燃剤組成物。

[0022] (項 15)

1, 3, 5-トリアジン構造または 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有するトリアジン系化合物 (成分 (C)) をさらに含む、上記項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の難燃剤組成物。

[0023] (項 16)

前記成分 (C) が 1, 3, 5-トリアジン構造または 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有するアミン化合物のシアヌル酸塩である、上記項 15 に記載の難燃剤組成物。

[0024] (項 1 7)

上記項 1 ～ 1 6 のいずれか 1 項に記載の難燃剤組成物および熱可塑性樹脂 (成分 (D)) を含む、難燃性熱可塑性樹脂組成物。

[0025] (項 1 8)

前記熱可塑性樹脂 (成分 (D)) がポリオレフィン樹脂である、上記項 1 7 に記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

[0026] (項 1 9)

前記ポリオレフィン樹脂が、ポリプロピレン、ポリエチレン、またはプロピレンもしくはエチレンを含むコポリマーである、上記項 1 8 に記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

[0027] (項 2 0)

上記項 1 5 に記載の難燃剤組成物および熱可塑性樹脂 (成分 (D)) を含む、上記項 1 7 ～ 1 9 のいずれか 1 項に記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、難燃効果が高くかつブリードアウトが少ない難燃性熱可塑性樹脂組成物および上述の機能を付与しうる難燃剤組成物が提供される。

発明を実施するための形態

[0029] 本発明は、難燃剤組成物および難燃性熱可塑性樹脂組成物を提供する。

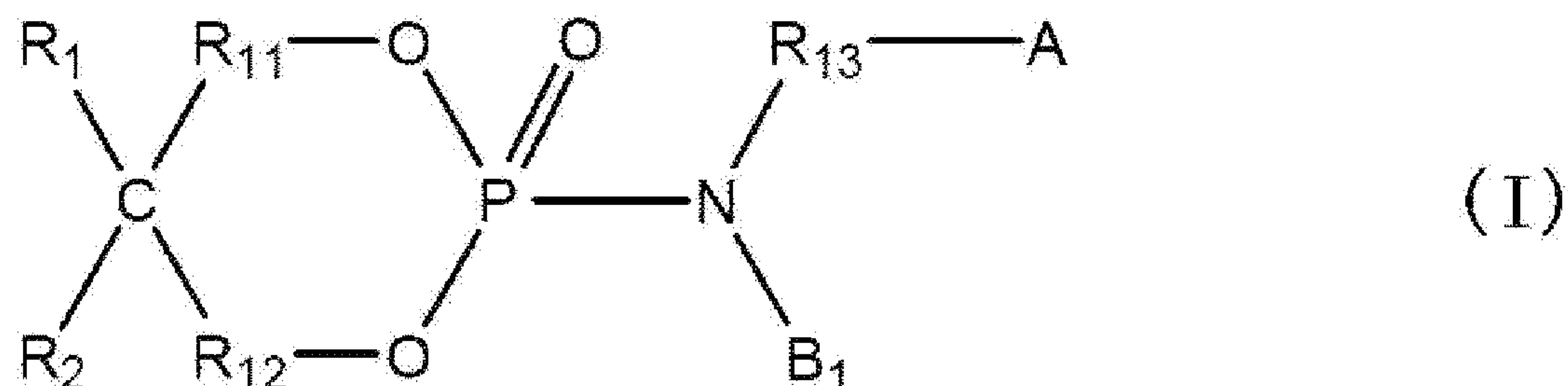
[0030] 本発明の難燃剤組成物は、ホスホロアミデート化合物 (成分 (A)) およびヒンダードアミン化合物 (成分 (B)) を含む。本発明の難燃剤組成物は、必要に応じて、さらに、1, 3, 5-トリアジン構造または 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有する化合物 (成分 (C)) を含む。

[0031] 本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物は、ホスホロアミデート化合物 (成分 (A))、ヒンダードアミン化合物 (成分 (B)) および熱可塑性樹脂 (成分 (D)) を含む。本発明の難燃剤組成物は、必要に応じて、さらに、1, 3, 5-トリアジン構造または 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有する化合物 (成分 (C)) を含む。

[0032] <成分 (A)>

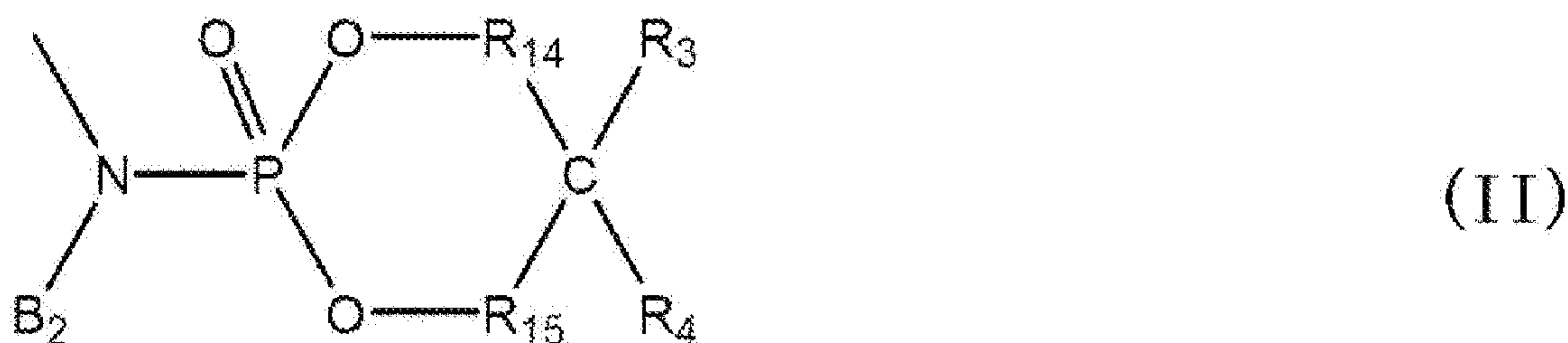
[0033] 本発明の組成物には、成分（A）として、ホスホロアミデート化合物を使用する。成分（A）のホスホロアミデート化合物は、一般式（I）：

[0034] [化29]



[0035] [式中、 R_1 及び R_2 はそれぞれ独立して水素原子または炭素数1～3のアルキル基であり、 R_{11} 及び R_{12} はそれぞれ独立して炭素数1～3のアルキレン基であり、 R_{13} は炭素数1～6のアルキレン基であり、 B_1 は水素原子又は炭素数1～6のアルキル基であり、 A は水素原子又は一般式（II）：

[0036] [化30]



[0037] （式中、 R_3 及び R_4 はそれぞれ独立して水素原子または炭素数が1～3のアルキル基であり、 R_{14} 及び R_{15} はそれぞれ独立して炭素数が1～3のアルキレン基であり、 B_2 は水素原子又は炭素数1～6のアルキル基である）で表される有機基である。

ここで、 A が水素原子であって、 B_1 が炭素数1～6のアルキル基である場合には、 B_1 と $R_{13}-A$ とが結合して、これらが結合している窒素原子と一緒になって含窒素複素環を形成してもよい。

A が一般式（II）で表される有機基であって、 B_2 が炭素数1～6のアルキル基であり、且つ B_1 が炭素数1～6のアルキル基である場合には、 B_1 と B_2 とが結合して、これらが結合している窒素原子及び R_{13} と一緒になって含窒素複素環を形成してもよい。]

で表されるホスホロアミデート化合物からなる。

[0038] なお、本明細書において「アルキル基」とは、鎖状または環状の脂肪族炭化水素（アルカン）から水素原子が一つ失われて生ずる 1 価の基をいう。鎖状の場合は、一般に $C_k H_{2k+1}$ で表される（ここで、 k は正の整数である）。鎖状のアルキルは、直鎖または分枝鎖であり得る。環状のアルキルは、環状構造のみから構成されてもよく、環状構造にさらに鎖状アルキルが結合した構造であってもよい。本明細書において「アルキレン基」とは、アルキル基から水素原子がさらに一つ失われて生ずる 2 価の基をいう。例えば、「エチレン基」とは、エチル基から水素原子がさらに一つ失われて生ずる 2 価の基をいう。

[0039] 一般式 (I) および (II) における炭素数 1 ~ 3 のアルキル基の例としては、メチル基、エチル基、 n -プロピル基及びイソプロピル基が挙げられる。これらの中で、メチル基及びエチル基が好ましく、難燃性の点からメチル基が特に好ましい。炭素数 1 ~ 3 のアルキレン基として、メチレン基、エチレン基、 n -プロピレン基及び 1, 2-プロピレン基が挙げられる。これらの中で、メチレン基及びエチレン基が好ましく、難燃性の点からメチレン基が特に好ましい。

[0040] 炭素数 1 ~ 6 のアルキル基として、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基、 n -ブチル基、イソブチル基、 $tert$ -ブチル基、 n -ペンチル基、 n -ヘキシル基等が挙げられる。これらの中で、メチル基及びエチル基が好ましく、難燃性の点からメチル基が特に好ましい。炭素数 1 ~ 6 のアルキレン基として、メチレン基、エチレン基、 n -プロピレン基及び 1, 2-プロピレン基、 n -ブチレン基、1, 1-ジメチルエチレン基、 n -ペンチレン基、 n -ヘキシレン基等が挙げられる。これらの中で、メチレン基、エチレン基、 n -プロピレン基、1, 2-プロピレン基、 n -ブチレン基及び 1, 1-ジメチルエチレン基が好ましく、難燃性の点からメチレン基及びエチレン基がより好ましく、エチレン基が特に好ましい。

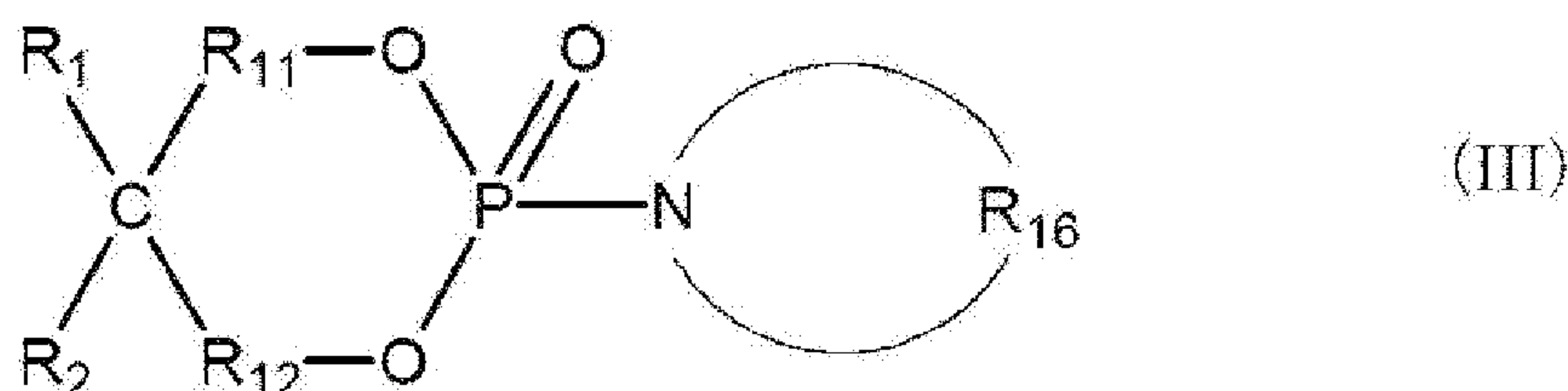
[0041] A が水素原子である場合に B_1 と R_{13} とが結合して形成される脂肪族含窒素

複素環は、3～13員、好ましくは4～8員の、より好ましくは6員の、窒素を1つ含有する複素環である。

[0042] Aが一般式(ⅠⅠ)で表される有機基である場合に形成され得る含窒素複素環は、5～20員、好ましくは5～8員、より好ましくは6員または7員、さらに好ましくは6員の、窒素を2つ含有する複素環である。

[0043] 一般式(Ⅰ)で表されるホスホロアミデート化合物としては、 B_1 が炭素数1～6のアルキル基であり、且つAが水素原子であって、 B_1 と $R_{13}-A$ とが結合して、これらが結合している窒素原子と一緒になって含窒素複素環を形成している、一般式(ⅠⅠⅠ)：

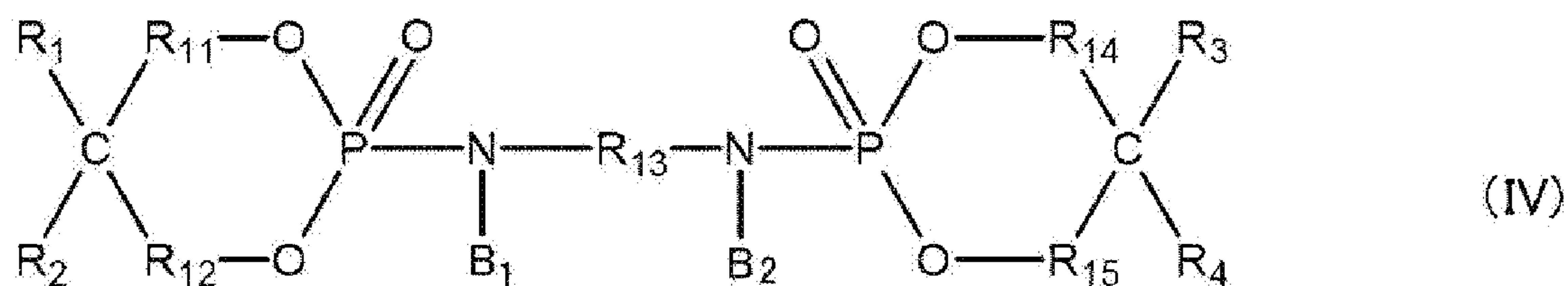
[0044] [化31]



[0045] [式中、 R_1 、 R_2 、 R_{11} 、および R_{12} は一般式(Ⅰ)の定義と同じであり、 R_{16} は炭素数2～12のアルキレン基である]で表される化合物、

Aが一般式(ⅠⅠ)で表される有機基であり、 B_1 および B_2 がそれぞれ独立して水素原子または炭素数1～6のアルキル基である、一般式(ⅠⅤ)：

[0046] [化32]

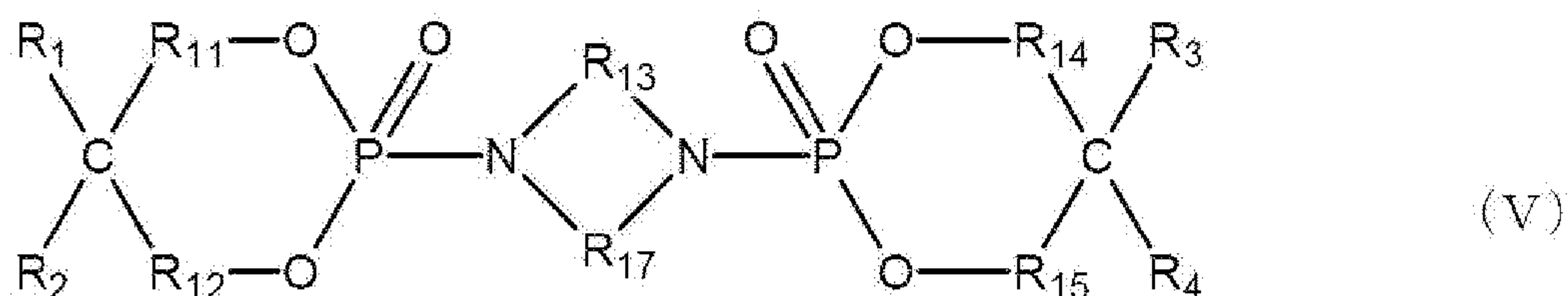


[0047] [式中、 R_1 、 R_2 、 R_{11} 、 R_{12} 、および R_{13} は一般式(Ⅰ)の定義と同じであり、 R_3 、 R_4 、 R_{14} 、および R_{15} は一般式(ⅠⅠ)の定義と同じであり、 B_1 および B_2 はそれぞれ独立して水素原子または炭素数1～6のアルキル基である]で表される化合物、ならびに

B_1 が炭素数1～6のアルキル基であり、且つAが一般式(ⅠⅠ)で表され

る有機基であって、 B_2 が炭素数1～6のアルキル基であり、 B_1 と B_2 とが結合して、これらが結合している窒素原子及び R_{13} と一緒になって含窒素複素環を形成している、一般式(V)：

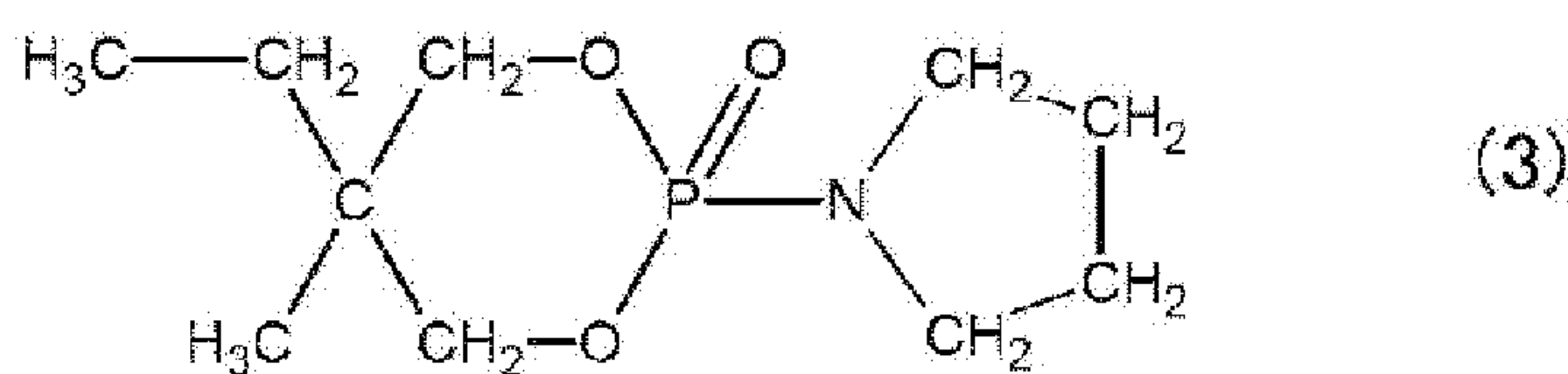
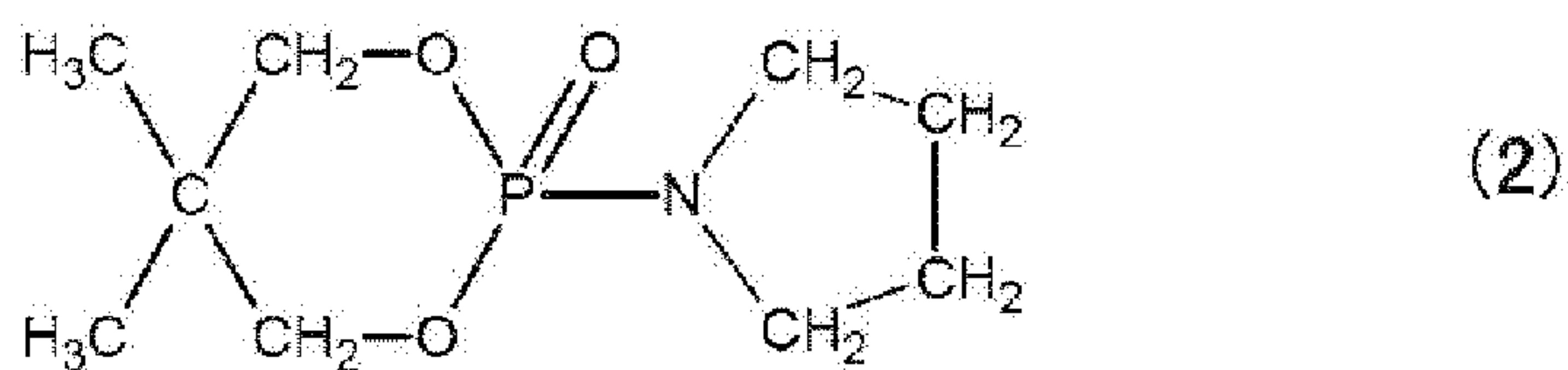
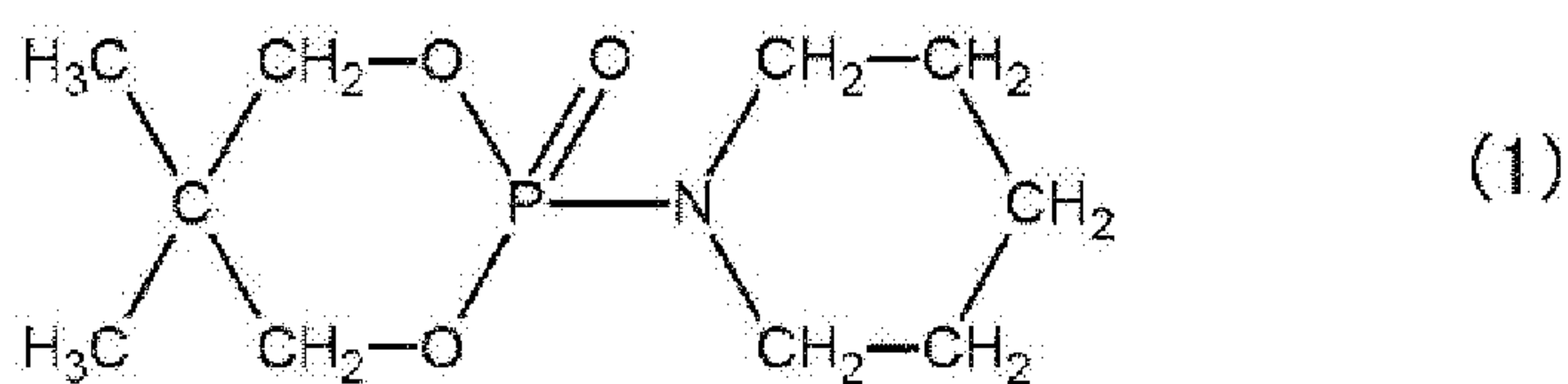
[0048] [化33]



[0049] [式中、 R_1 、 R_2 、 R_{11} 、 R_{12} 、および R_{13} は一般式(I)の定義と同じであり、 R_3 、 R_4 、 R_{14} 、および R_{15} は一般式(II)の定義と同じであり、 R_{17} は炭素数2～12のアルキレン基である]で表される化合物等が挙げられる。

[0050] 一般式(III)で表される化合物の例としては、以下の式(1)～(3)等の化合物が挙げられる。

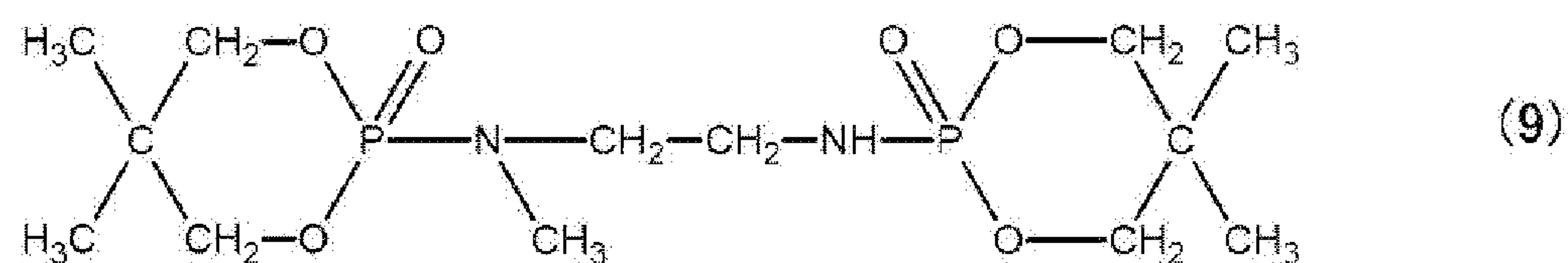
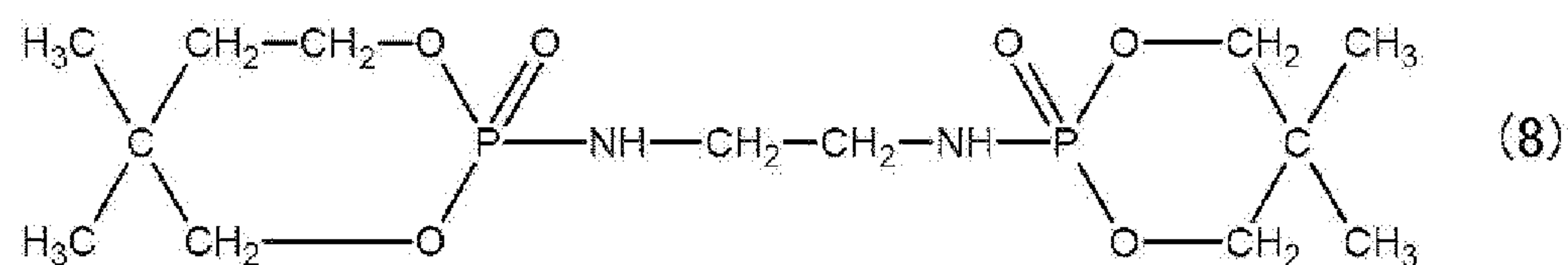
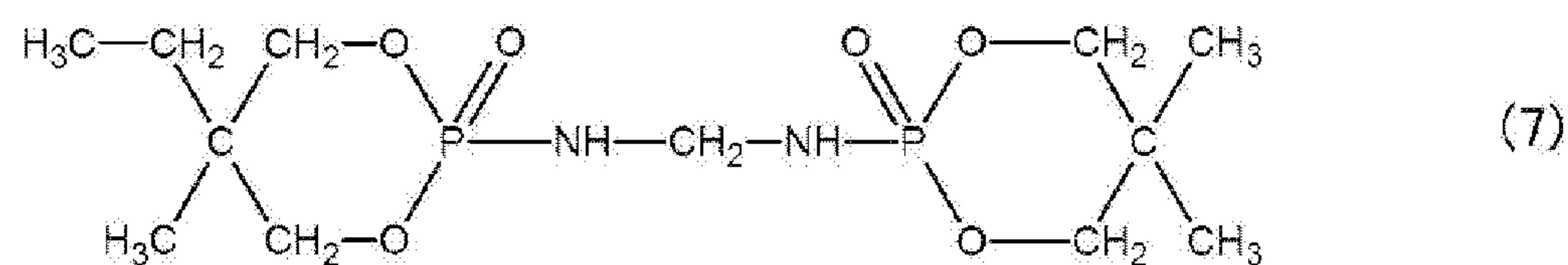
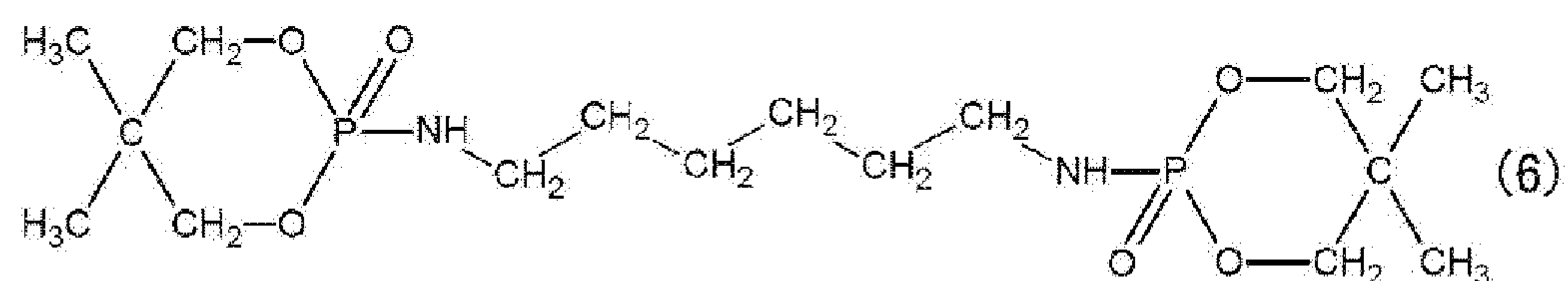
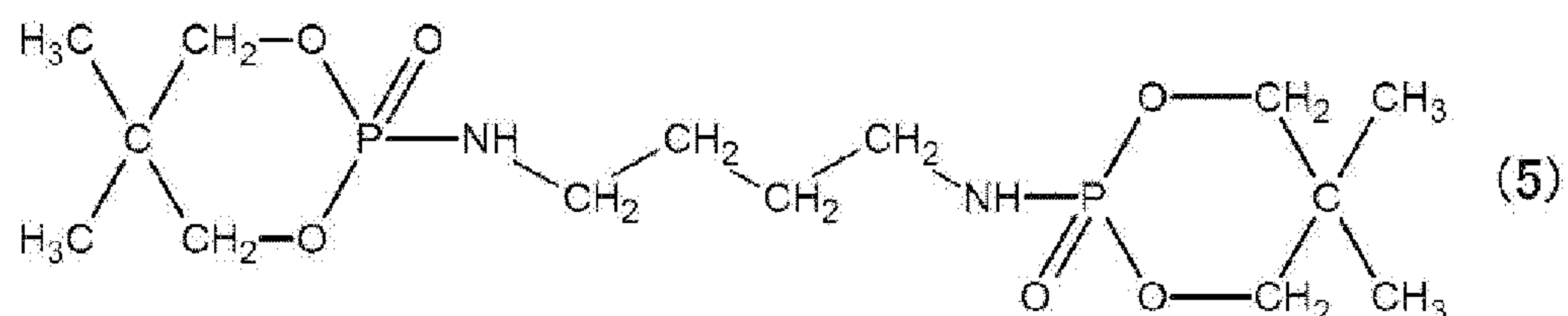
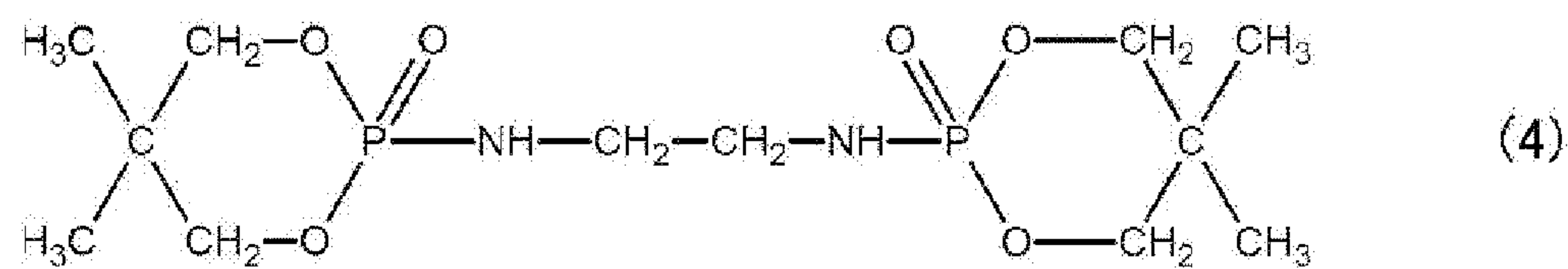
[0051] [化34]



[0052] 一般式(IV)で表される化合物の例としては、以下の式(4)～(9)等の化合物が挙げられる。

[0053]

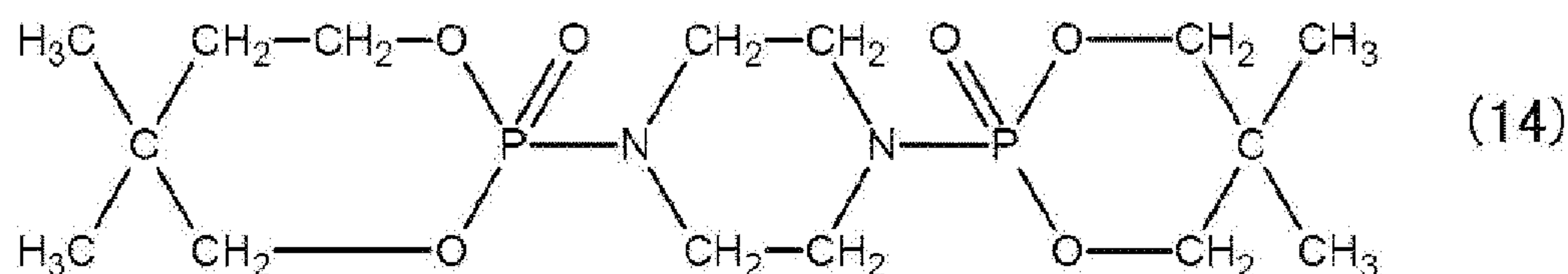
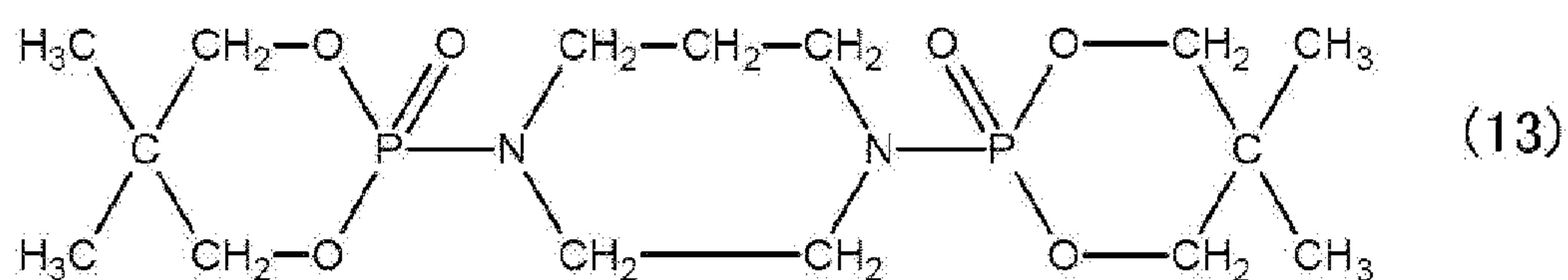
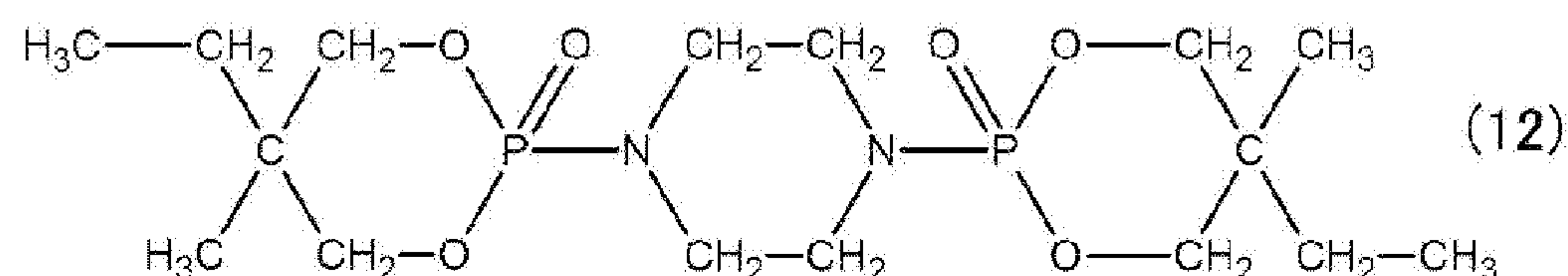
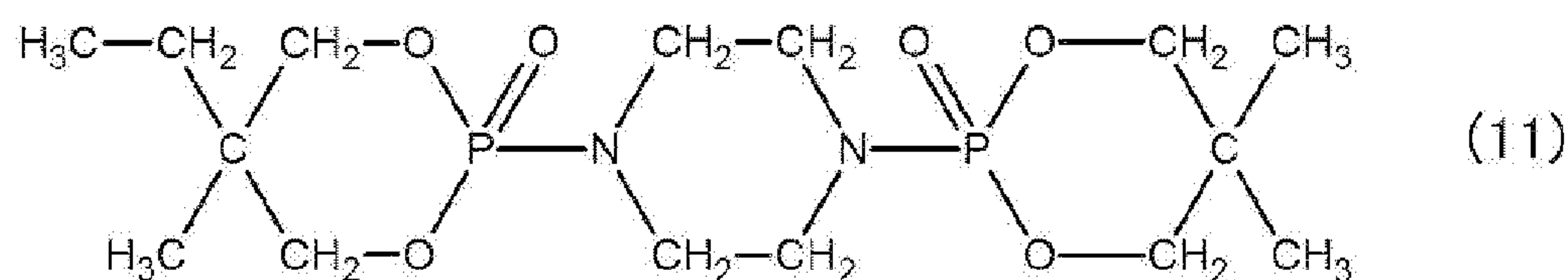
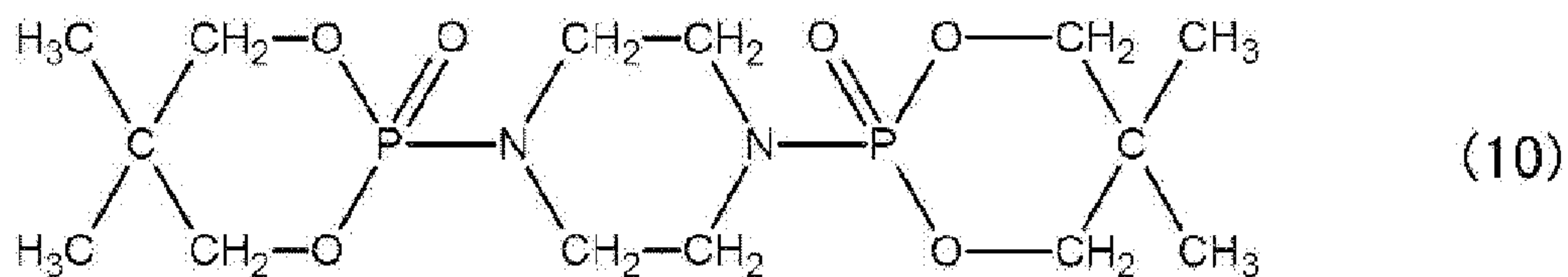
[化35]



[0054] 一般式 (V) で表される化合物の例としては、以下の式 (10) ~ (14) 等の化合物が挙げられる。

[0055]

[化36]



[0056] 一般式（Ⅰ）で表されるホスホロアミデート化合物の中でも、難燃性の観点から、 R_1 および R_2 はメチル基であり、 R_{11} および R_{12} はメチレン基である化合物が好ましい。

[0057] 一般式（Ⅰ）のAは、一般式（ⅠⅠ）で表される有機基であることが好ましく、難燃性の観点から、 R_3 および R_4 はメチル基であり、 R_{14} および R_{15} はメチレン基であることが好ましい。

[0058] 一般式（Ⅰ）の R_{13} の炭素数は、1～6であり、難燃性の観点から、炭素数が1～5であることが好ましく、炭素数1～4がより好ましく、炭素数1～2であることがさらに好ましい。

- [0059] 一般式 (1) の A が一般式 (11) で表される有機基である場合、一般式 (1) の B_1 と一般式 (11) の B_2 が結合しない場合には、難燃性の観点から、 B_1 および B_2 がともに水素原子であることが好ましい。 B_1 と B_2 が結合する場合には B_1 と B_2 が一緒になってエチレン基またはプロピレン基を形成することが好ましい。 B_1 と B_2 が一緒になってエチレン基を形成することがより好ましい。そして、これらが結合している窒素原子及び R_{13} と一緒になって 5 ～ 8 員の含窒素複素環を形成することが好ましく、6 ～ 7 員の含窒素複素環を形成することがより好ましく、6 員の含窒素複素環を形成することがさらに好ましい。
- [0060] 一般式 (1) の A が一般式 (11) で表される有機基である場合、一般式 (1) の R_1 および R_2 ならびに R_{11} および R_{12} が一般式 (11) の R_3 および R_4 ならびに R_{14} および R_{15} と同じであること、すなわち、2 つの含リン環構造が同一であることが好ましい。2 つの含リン環構造が同一であれば、その化合物の合成が容易であるという利点がある。
- [0061] 前記式 (1) ～ (14) の化合物の中では、好ましい化合物としては、式 (1)、(4) ～ (7)、(10) 及び (12) の化合物が挙げられ、式 (1)、(4) ～ (6) 及び (10) の化合物がより好ましく、式 (4) ～ (6) 及び (10) の化合物がさらに好ましい。
- [0062] 一般式 (1) で表されるホスホロアミデート化合物を合成する方法は特に限定されない。一般式 (1) で表されるホスホロアミデート化合物の公知の合成方法をそのまま用いて合成してもよい。たとえば、米国特許出願公開公報第 2016/0244582 号に記載の方法に従って合成することができる。また、その公知の合成方法を適宜改変しても良い。従って、一般式 (1) で表されるホスホロアミデート化合物は、ホスホロアミデート化合物の合成に関して公知の各種反応を応用して合成することができる。
- [0063] 本発明の難燃剤組成物または難燃性熱可塑性樹脂組成物を調製する際に、成分 (A) のホスホロアミデート化合物は、粒径の小さい粒子として使用することが好ましい。粒径が小さければ、ホスホロアミデート化合物を熱可塑

性樹脂中に均一に分散することが容易になる。具体的には、ホスホロアミデート化合物の粒子の平均粒径は $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、さらに好ましくは平均粒径 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。平均粒径の下限は特に限定されないが、例えば、平均粒径が $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上または $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上のものを使用することができる。平均粒径が非常に小さい粒子を製造する場合には、その粒子の製造コストが高くなる場合がある。粒径の測定方法は特に限定されないが、例えば、レーザ回折式粒子径分布測定装置（島津製作所製SALD（登録商標）—2300）等が使用できる。

[0064] <成分（B）>

本発明の組成物においては、成分（B）として、ヒンダードアミン化合物を使用する。

[0065] 本明細書において、ヒンダードアミン化合物とは、炭素に結合した窒素有する有機化合物であって、窒素原子の近くに立体障害をもたらす置換基が存在する化合物をいう。

[0066] ヒンダードアミン化合物は、一般的に、ラジカルを捕捉できる性質を有するため、酸化防止剤または光安定剤として使用されている。そのような、酸化防止剤または光安定剤として使用されているヒンダードアミン化合物が、本発明に使用可能である。

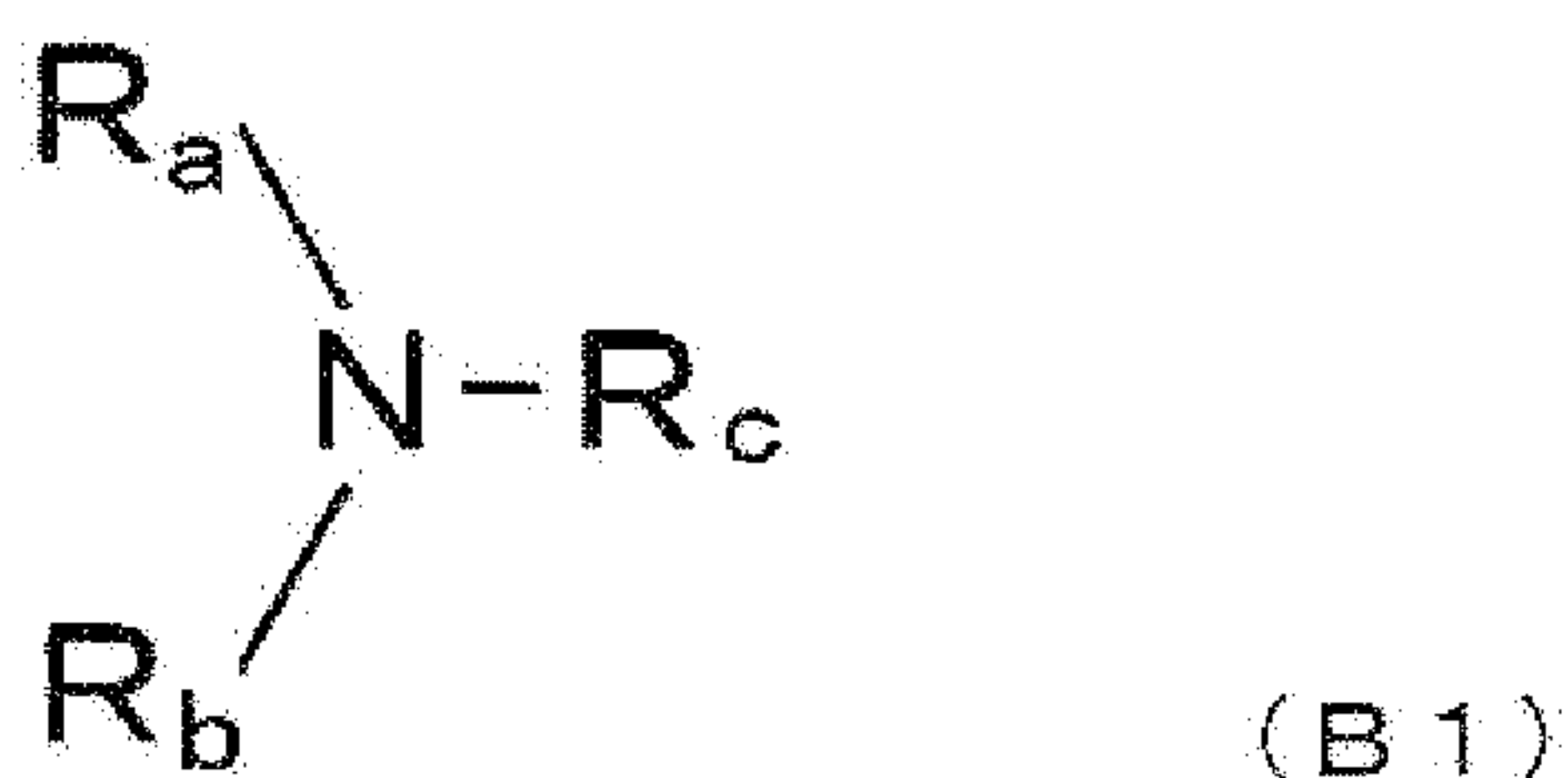
[0067] ヒンダードアミン化合物は、第1級アミンであってもよく、第2級アミンであってもよく、第3級アミンであってもよく、第4級アミンであってもよい。ヒンダードアミン化合物は、好ましくは、第2級アミンまたは第3級アミンである。すなわち、ヒンダードアミン化合物中の窒素原子の3つの原子価のうち、2つの原子価または3つの原子価が炭素原子との結合に使用されることが好ましい。

[0068] 具体的な化学構造としては、ヒンダードアミン化合物において、1つの窒素原子が2つの炭素原子の間に挟まれた構造を有することが好ましい。また、ヒンダードアミン化合物において、窒素原子が酸素原子に結合していることが好ましい。1つの実施形態においては、ヒンダードアミン化合物中の窒

素原子は、2つの炭素原子と1つの酸素原子に結合している。さらにその酸素原子が炭素原子に結合していることが好ましい。

[0069] 1つの好ましい実施形態においては、ヒンダードアミン化合物中の窒素原子は、隣接する3つの原子との間に3つの単結合を有する。この場合、ヒンダードアミン化合物は以下の式（B1）で表される。

[化37]

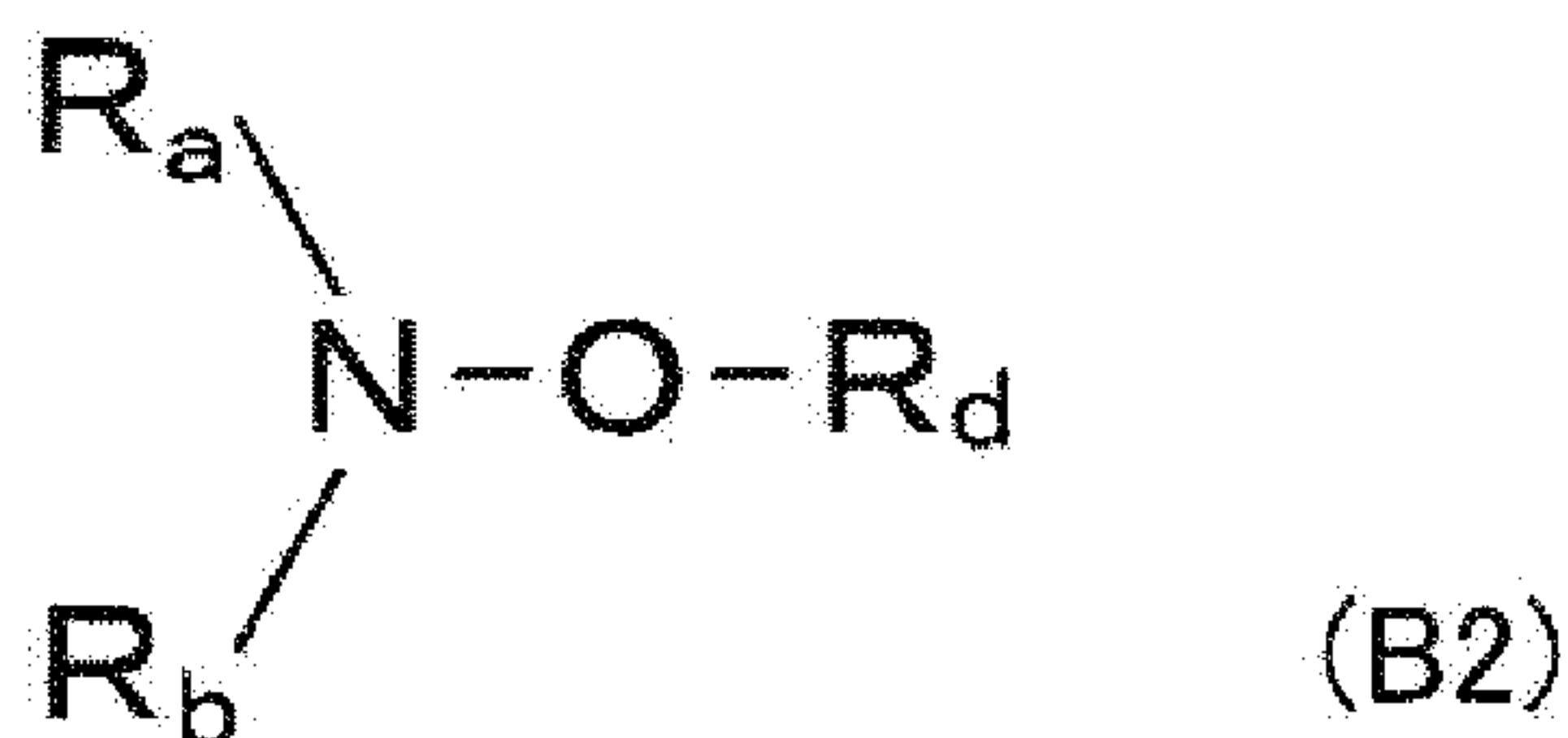


[0070] ここで、 R_a 、 R_b および R_c はそれぞれ独立して任意の有機基である。必要に応じて、 R_a と R_b を結合して、 R_a 、 R_b および窒素原子からなる環構造を形成してもよい。

[0071] 式（B1）のヒンダードアミン化合物の具体例としては、例えば、Tinuvin 144、PA 144、249、292、494 AR、622 SF、765、770 DF、783 FDL、XT 833、5050、5060、5100、5151（BASF製）、Chimassorb 119、944 FDL、944 LD、2020 FDL（BASF製）、アデカスタブ LA-52、LA-57、LA-63、LA-68、LA-77 Y、LA-82、LA-87、LA-94（ADEKA製）などが挙げられる。

[0072] 1つの実施形態においては、当該3つの単結合のうちの2つが炭化水素の炭素原子への結合であり、1つが酸素原子への結合である。この酸素原子にはさらに炭素原子が結合していることが好ましい。ここで、窒素原子が酸素原子に結合し、その酸素原子が炭素原子に結合している構造は、NOR型構造と呼ばれる。この場合、ヒンダードアミン化合物は以下の式（B2）で表される。

[化38]



[0073] ここで、 R_d は任意の有機基である。なお、ここでも、必要に応じて、 R_a と R_b を結合して、 R_a 、 R_b および窒素原子からなる環構造を形成してもよい。

[0074] 上記式 (B 1) または (B 2) において R_a と R_b を結合して環構造を形成する場合、その環構造の大きさは、環構造が安定になる大きさが好ましい。例えば、5員環～7員環が好ましく、6員環が最も好ましい。 R_a と R_b との間を結合して環構造を形成する場合、 R_a と R_b とが結合され形成される環を構成する原子は、好ましくは、窒素原子、炭素原子または酸素原子であり、より好ましくは、窒素原子または炭素原子である。1つの好ましい実施形態においては、1個の窒素原子と4個～6個の炭素原子で5員環～7員環を形成する。

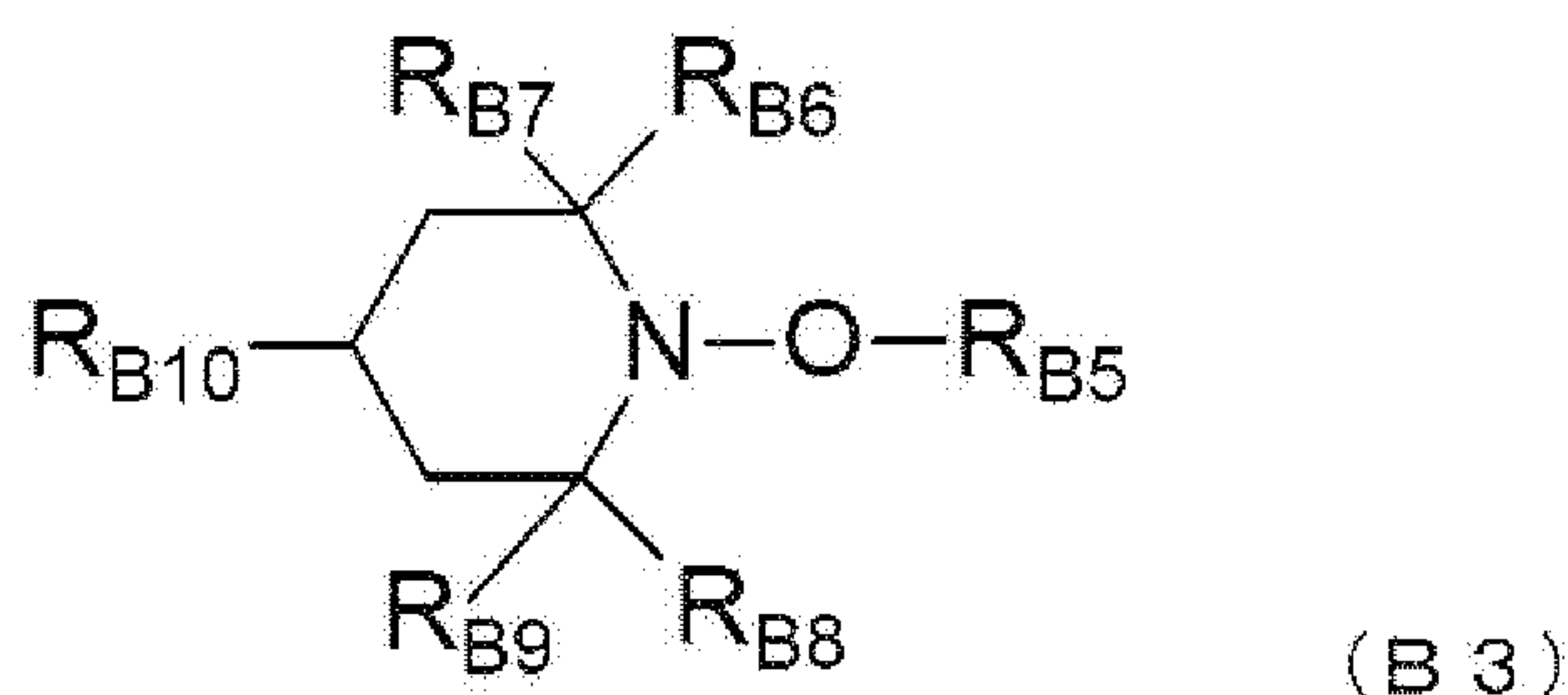
[0075] 1つの好ましい実施形態において、ヒンダードアミン化合物は、NOR型のヒンダードアミン化合物であり、窒素原子が酸素原子に結合し、その酸素原子がさらに有機基（例えば、脂肪族または芳香族の炭化水素基）に結合した構造を有する。脂肪族の炭化水素基としては、例えば、アルキル、アルケニルが挙げられる。アルキルは、鎖状アルキルであってもよく、シクロアルキルであってもよい。鎖状アルキルは、直鎖状アルキルであってもよく、分岐鎖状アルキルであってもよい。鎖状アルキルの炭素数は好ましくは1～30であり、より好ましくは2～15であり、さらに好ましくは3～14である。鎖状アルキルは少なくとも1個以上のヒドロキシ基で置換されてもよい。シクロアルキルの炭素数は好ましくは5～18であり、より好ましくは5～7であり、さらに好ましくは6である。シクロアルキルは少なくとも1個以上のヒドロキシ基で置換されてもよい。アルケニルは鎖状アルケニルであ

ってもよく、シクロアルケニルであってもよい。鎖状アルケニルは、直鎖状アルケニルであってもよく、分岐鎖状アルケニルであってもよい。鎖状アルケニルの炭素数は好ましくは2～30である。鎖状アルケニルは少なくとも1個以上のヒドロキシ基で置換されてもよい。シクロアルケニルの炭素数は好ましくは5～18であり、より好ましくは5～7であり、さらに好ましくは6である。シクロアルケニルは少なくとも1個以上のヒドロキシ基で置換されてもよい。芳香族の炭化水素基としては、例えば、アリールまたはアリールアルキルが挙げられる。アリールは好ましくはフェニルである。アリールは少なくとも1個以上のヒドロキシ基で置換されてもよい。アリールアルキルは好ましくはフェニルアルキルであり、その炭素数は好ましくは7～15である。アリールアルキルは少なくとも1個以上のヒドロキシ基で置換されてもよい。

[0076] 1つの好ましい実施形態において、ヒンダードアミン化合物は、ピペリジン構造を有する。本明細書において、ピペリジン構造とは、5つの炭素原子と1つの窒素原子からなる飽和6員環構造を意味する。このピペリジン構造の窒素原子は、好ましくは、酸素原子に結合する。そしてその酸素原子は、好ましくは、脂肪族または芳香族の炭化水素基に結合する。ヒンダードアミン化合物は、1つの分子中に1つのピペリジン構造を有してもよく、2つのピペリジン構造を有してもよく、3つ以上のピペリジン構造を有してもよい。複数のピペリジン構造を有するヒンダードアミン化合物は、オリゴマー状またはポリマー状のヒンダードアミン化合物と呼ばれる。

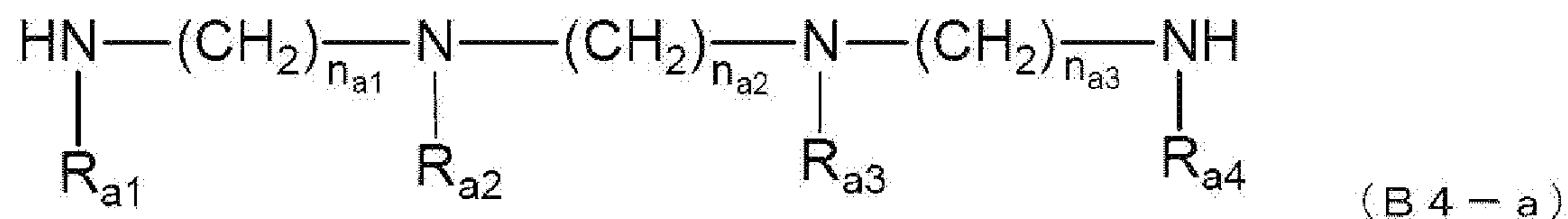
[0077] 1つの好ましい実施形態において、ヒンダードアミン化合物は、以下の式(B3)の構造を有する。

[化39]



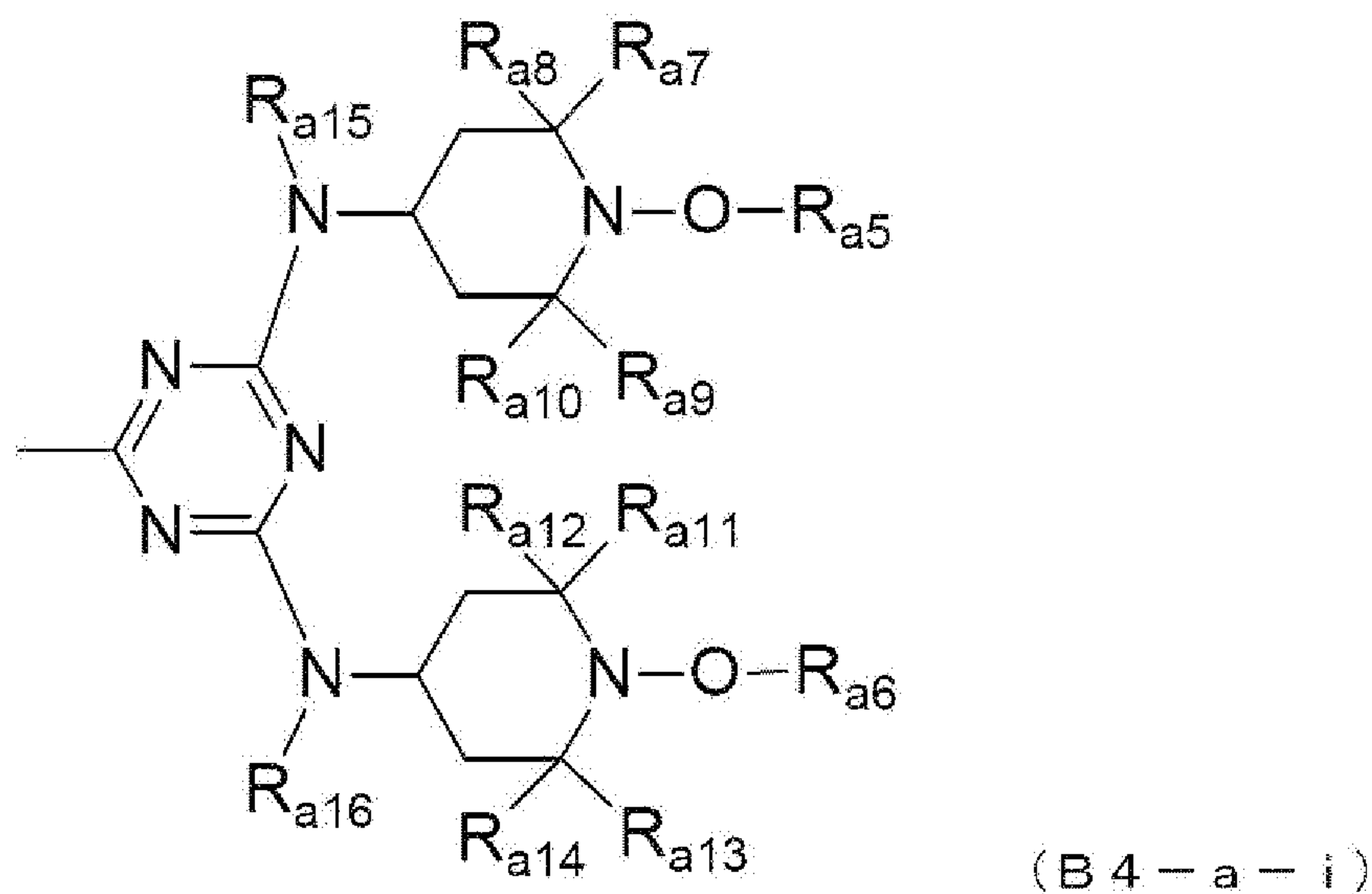
- [0078] R_{B5} は直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～30のアルキル基、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数2～30のアルケニル基、炭素数5～18のシクロアルキル基、炭素数5～18のシクロアルケニル基、またはフェニル基により置換された直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～4のアルキル基である。ここで、 R_{B5} は少なくとも1個以上のヒドロキシ基で置換されてもよい。
- [0079] R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} 、 R_{B9} はそれぞれ独立して直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～4のアルキル基である。
- [0080] R_{B10} は任意の有機基であり、1つの実施形態では1価の有機基であり、1つの実施形態では2価以上の有機基である。
- [0081] 1つの実施形態において、前記式(B3)において R_{B5} が少なくとも1個以上のヒドロキシ基で置換されているヒンダードアミン化合物が本発明に使用可能である。この化合物は特開2000-302758号公報に説明されている。
- [0082] 式(B3)のヒンダードアミン化合物の具体例としては、例えば、Tinuvin 123、152 (BASF製)、XT55FB、XT100、XT200、XT847、XT850、XT855 (BASF製)などが挙げられる。
- [0083] 1つの実施形態において、ヒンダードアミン化合物は、複数のピペリジン構造を有する。例えば、1分子中に2個～32個のピペリジン構造を有する化合物を本発明に使用することができる。
- [0084] 複数のピペリジン構造を有する化合物は、比較的大きな分子量を有し、ヒンダードアミン化合物がポリオレフィン樹脂から分離しにくくなるという利点がある。しかしながら、分子量が大きすぎると、樹脂と均一に混合することが困難になる場合がある。
- [0085] 1つの実施形態において、以下の式(B4-a)のヒンダードアミン化合物が本発明に使用可能である。

[化40]



[0086] 式 (B4-a) において、 n_{a1} 、 n_{a2} 、 n_{a3} はそれぞれ独立して任意の整数であり、1つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して1以上4以下の整数である。 $R_{a1} \sim R_{a4}$ はそれぞれ独立して水素原子又は下記式 (B4-a-i) の有機基である。ただし、 $R_{a1} \sim R_{a4}$ のうちの少なくとも1つは下記式 (B4-a-i) の有機基である。 R_{a1} 、 R_{a2} 、および R_{a3} が下記式 (B4-a-i) の有機基であるか、または R_{a1} 、 R_{a2} 、および R_{a4} が下記式 (B4-a-i) の有機基であることが好ましい。1つの実施形態においては、 $R_{a1} \sim R_{a4}$ のすべてが下記式 (B4-a-i) の有機基である。

[化41]



[0087] 式 (B4-a-i) において、 R_{a5} および R_{a6} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して前記 R_{B5} と同義である。

[0088] R_{a7} 、 R_{a8} 、 R_{a9} および R_{a10} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} 、 R_{B9} と同義である。

[0089] R_{a11} 、 R_{a12} 、 R_{a13} および R_{a14} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} 、 R_{B9} と同義である。

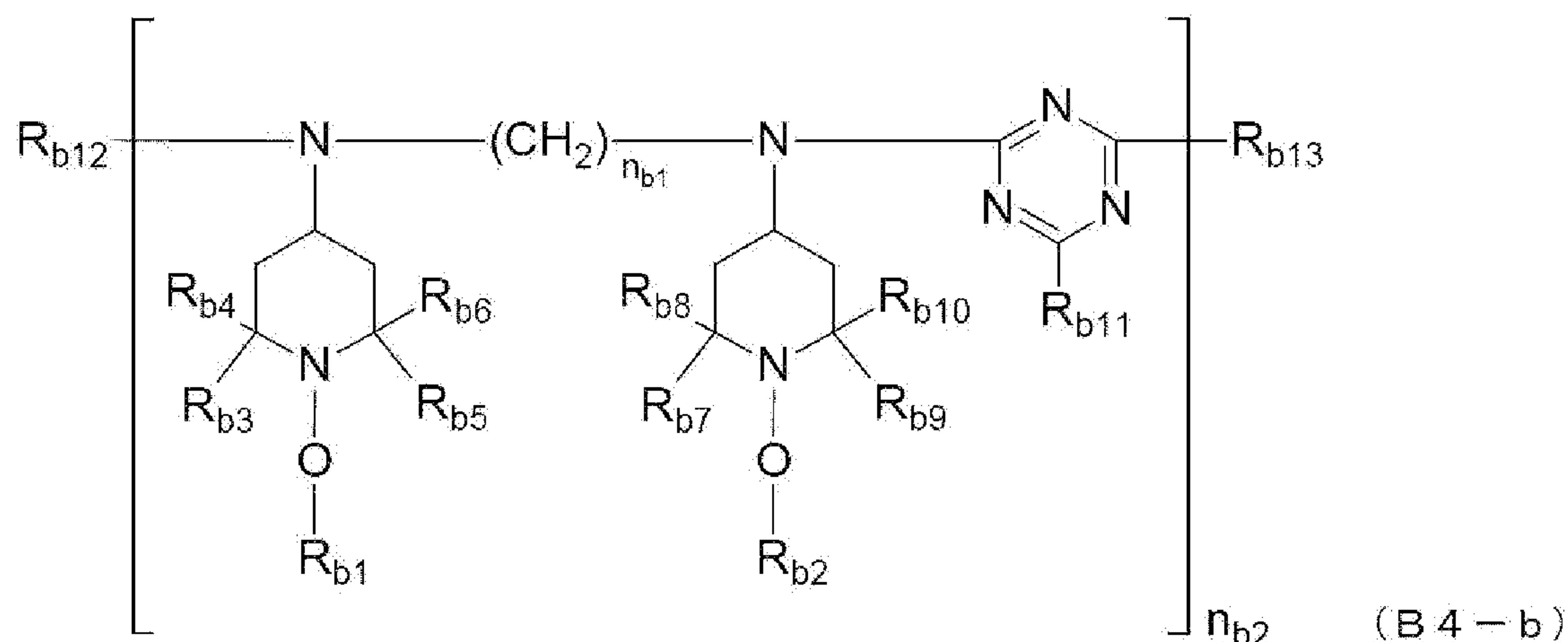
[0090] R_{a15} および R_{a16} は水素原子、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～12のアルキル基または直鎖もしくは分岐鎖の炭素数2～12のアルケニル基である。

[0091] 上記式 (B4-a) の化合物の具体例としては、N, N', N''-トリス {2, 4-ビス [(1-シクロヘキシルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル) n-ブチルアミノ] -sym-トリアジン-6-イル} -3, 3'-エチレンジイミノジプロピルアミン、N, N', N''-トリス {2, 4-ビス [(1-オクチルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル) n-ブチルアミノ] -sym-トリアジン-6-イル} -3, 3'-エチレンジイミノジプロピルアミン、N, N', N''-トリス {2, 4-ビス [(1-メトキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル) n-ブチルアミノ] -sym-トリアジン-6-イル} -3, 3'-エチレンジイミノジプロピルアミンがある。

[0092] 式 (B4-a) のヒンダードアミン化合物の具体例としては、例えば、Flamestab NOR116 (BASF製) などが挙げられる。

[0093] 1つの実施形態において、ヒンダードアミン化合物は、以下の式 (B4-b) で表される化合物が本発明に使用可能である。

[化42]



[0094] 式 (B 4 - b) において、 n_{b1} は任意の整数であり、1 つの好ましい実施形態においては、2 以上 8 以下の整数である。

[0095] n_{b2} は任意の整数であり、1 つの好ましい実施形態においては、1 以上 10 以下の整数である。

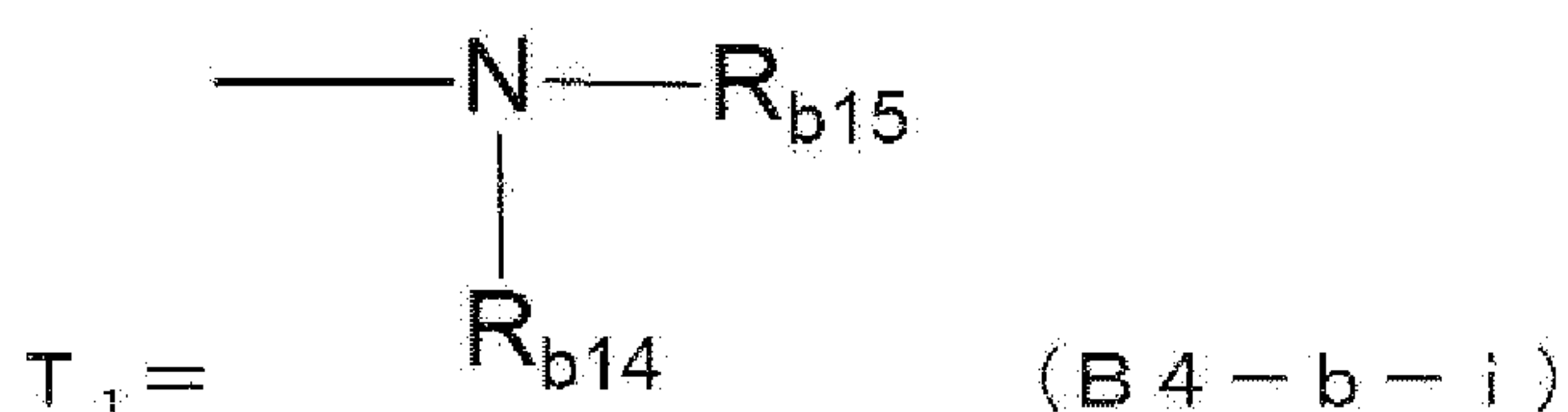
[0096] R_{b1} および R_{b2} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1 つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して前記 R_{B5} と同義である。

[0097] R_{b3} 、 R_{b4} 、 R_{b5} および R_{b6} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1 つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} 、 R_{B9} と同義である。

[0098] R_{b7} 、 R_{b8} 、 R_{b9} および R_{b10} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1 つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} 、 R_{B9} と同義である。

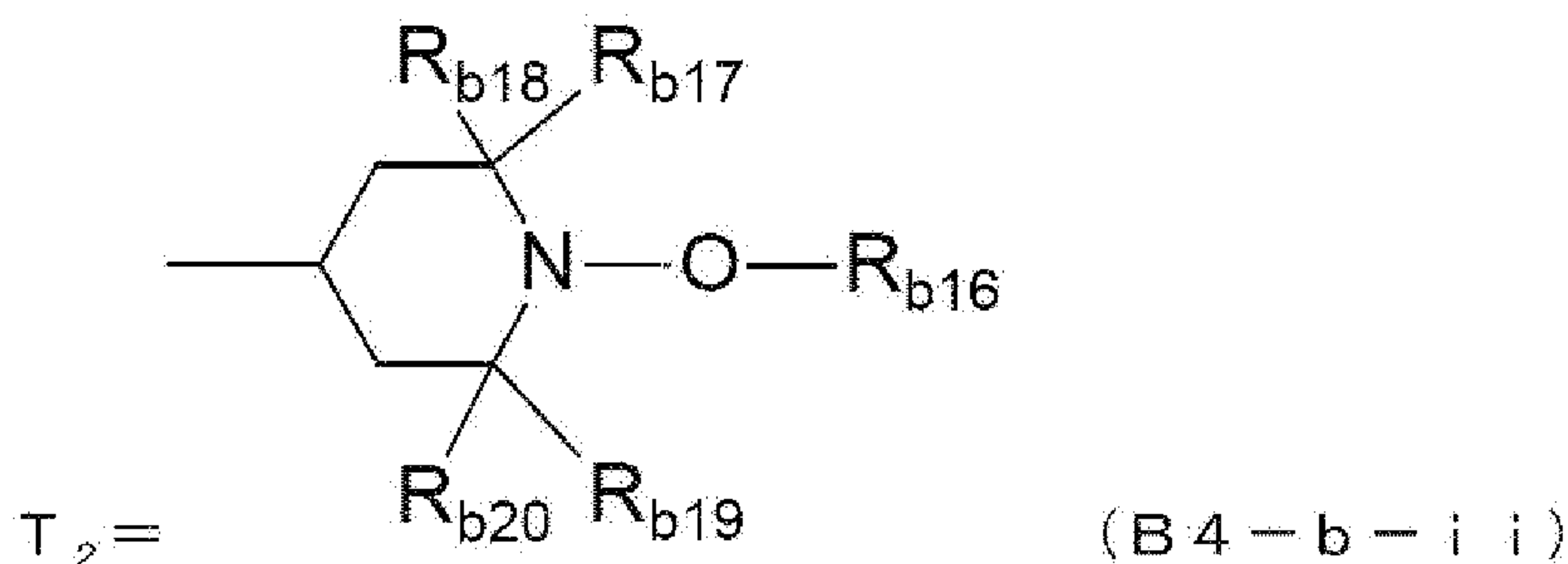
[0099] R_{b11} は任意の有機基であり、1 つの好ましい実施形態においては、下記式 (B 4 - b - i) の含窒素置換基 T_1 である。

[化43]



[0100] 式 (B 4 - b - i) において、 R_{b14} 及び R_{b15} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1 つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して水素原子、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数 1 ~ 8 のアルキル基または下記式 (B 4 - b - i i) の置換基 T_2 である。

[化44]



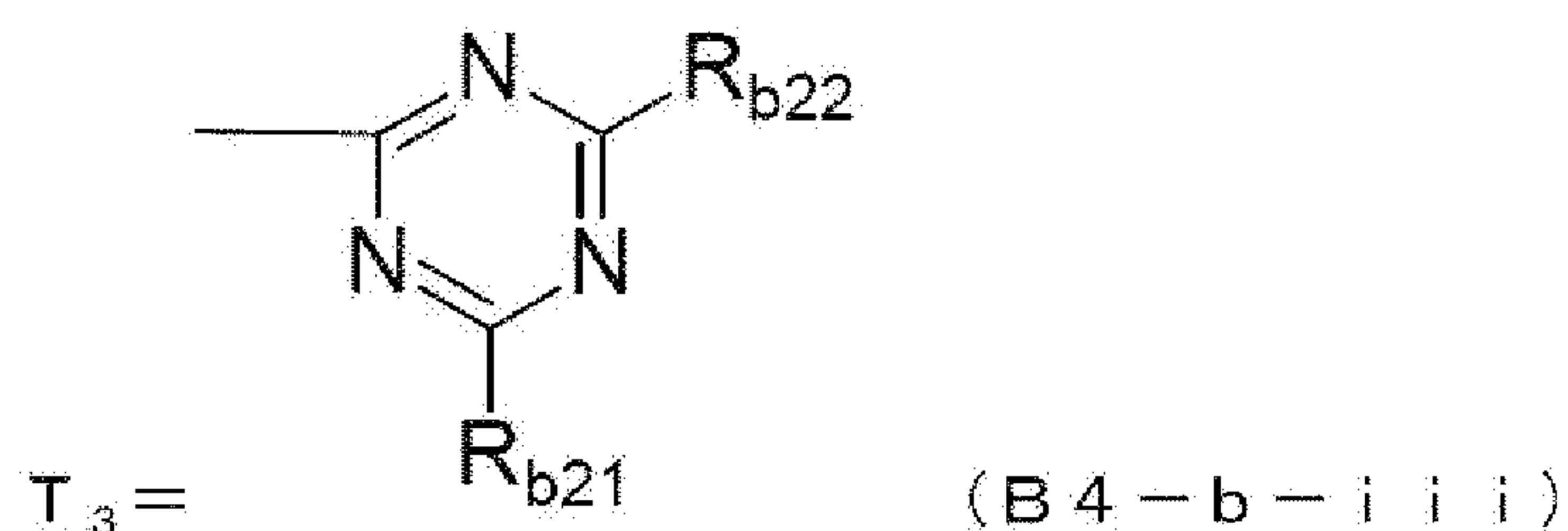
[0101] 式 (B 4 - b - i i) において、 R_{b16} は任意の有機基であり、1 つの好ましい実施形態においては前記 R_{B5} と同義である。

[0102] R_{b17} 、 R_{b18} 、 R_{b19} および R_{b20} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1 つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} 、 R_{B9} と同義である。

[0103] ここで、 R_{b14} と R_{b15} とが結合して、これらが結合している窒素原子と一緒になってモルホリノ基、ピペリジノ基または 1 - ピペラジニル基を形成してもよい。

[0104] R_{b12} は任意の有機基であり、1 つの好ましい実施形態においては、水素原子、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数 2 ~ 4 のアシル基、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数 2 ~ 4 のアルキル基により置換されたカルバモイル基または下記式 (B 4 - b - i i i) の置換基 T_3 である。

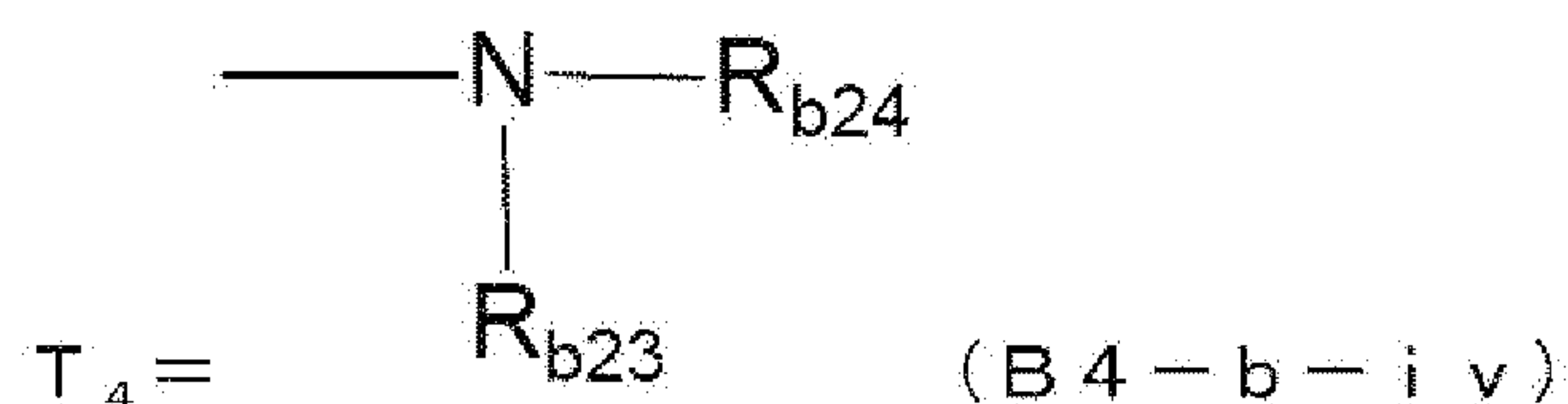
[化45]



[0105] 式 (B 4 - b - i i) において、 R_{b21} および R_{b22} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1 つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して前記置換基 R_{b14} と同義である。

[0106] R_{b13} は任意の有機基であり、1 つの好ましい実施形態においては、下記式 (B 4 - b - i v) の含窒素置換基 T_4 または下記式 (B 4 - b - v) の置換基 T_5 である。

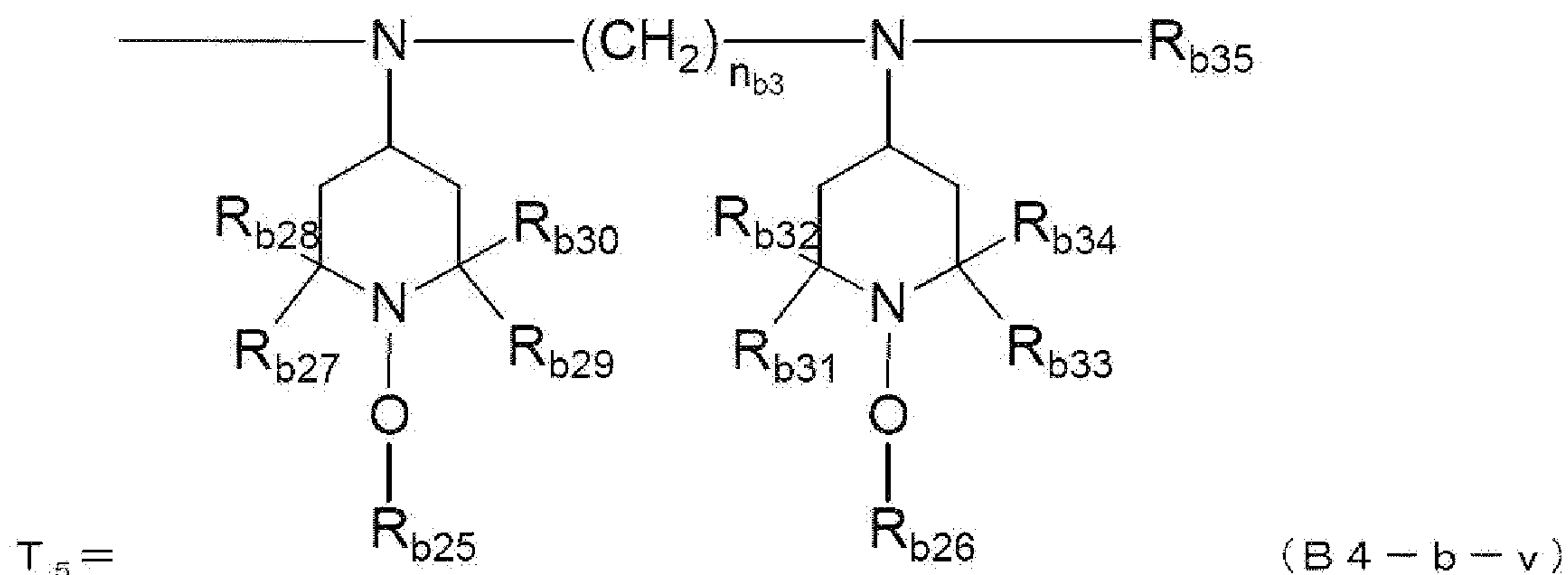
[化46]



[0107] 式 (B 4 - b - i v) において、 R_{b23} および R_{b24} はそれぞれ独立して任

意の有機基であり、1つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して水素原子、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～8のアルキル基または前記置換基 T_2 である。

[化47]



[0108] 式(B4-b-v)において、 n_{b3} は任意の整数であり、1つの好ましい実施形態においては、2以上8以下の整数である。

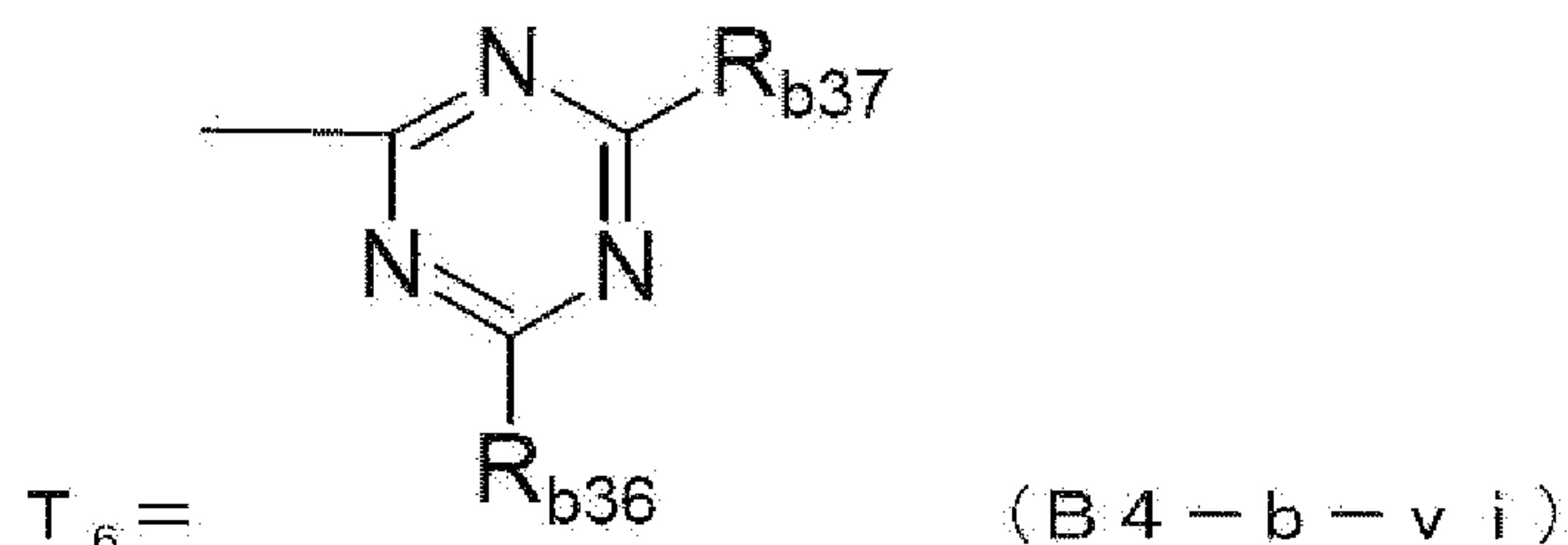
[0109] R_{b25} および R_{b26} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して前記 R_{B5} と同義である。

[0110] R_{b27} 、 R_{b28} 、 R_{b29} および R_{b30} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} 、 R_{B9} と同義である。

[0111] R_{b31} 、 R_{b32} 、 R_{b33} および R_{b34} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} 、 R_{B9} と同義である。

[0112] R_{b35} は任意の有機基であり、1つの好ましい実施形態においては、水素原子、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数2～4のアシル基、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数2～4のアルキル基により置換されたカルバモイル基または下記式(B4-b-vi)の置換基 T_6 である。

[化48]



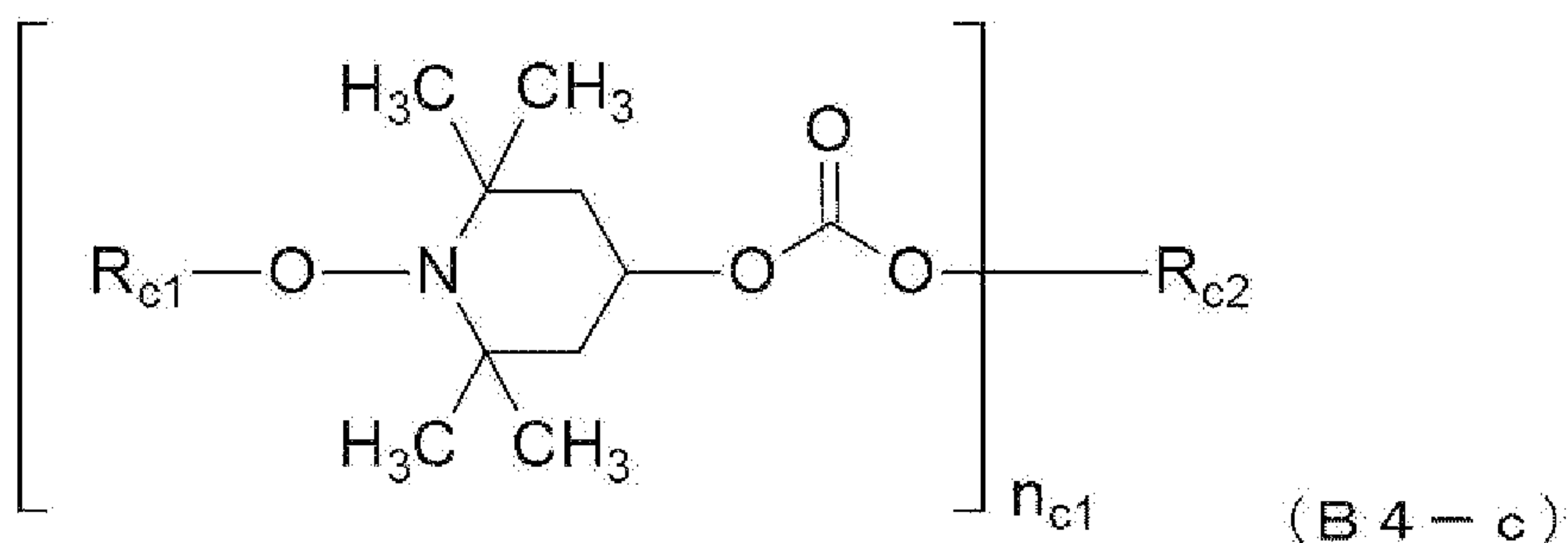
[0113] 式 (B 4 - b - v i) において、 R_{b36} および R_{b37} はそれぞれ独立して任意の有機基であり、1つの好ましい実施形態においては、それぞれ独立して水素原子または直鎖もしくは分岐鎖の炭素数 1 ~ 18 のアルキル基である。

[0114] 式 (B 4 - b) のヒンダードアミン化合物の具体例としては、例えば、Tinuvin 371 (BASF 製) などが挙げられる。

[0115] 1つの実施形態において、ヒンダードアミン化合物は、カーボネート結合 ($-O-C(=O)-O-$) を有するものであってもよい。

[0116] 具体的には、例えば、ヒンダードアミン化合物は、以下の一般式 (B 4 - c) で表される化合物であってもよい。

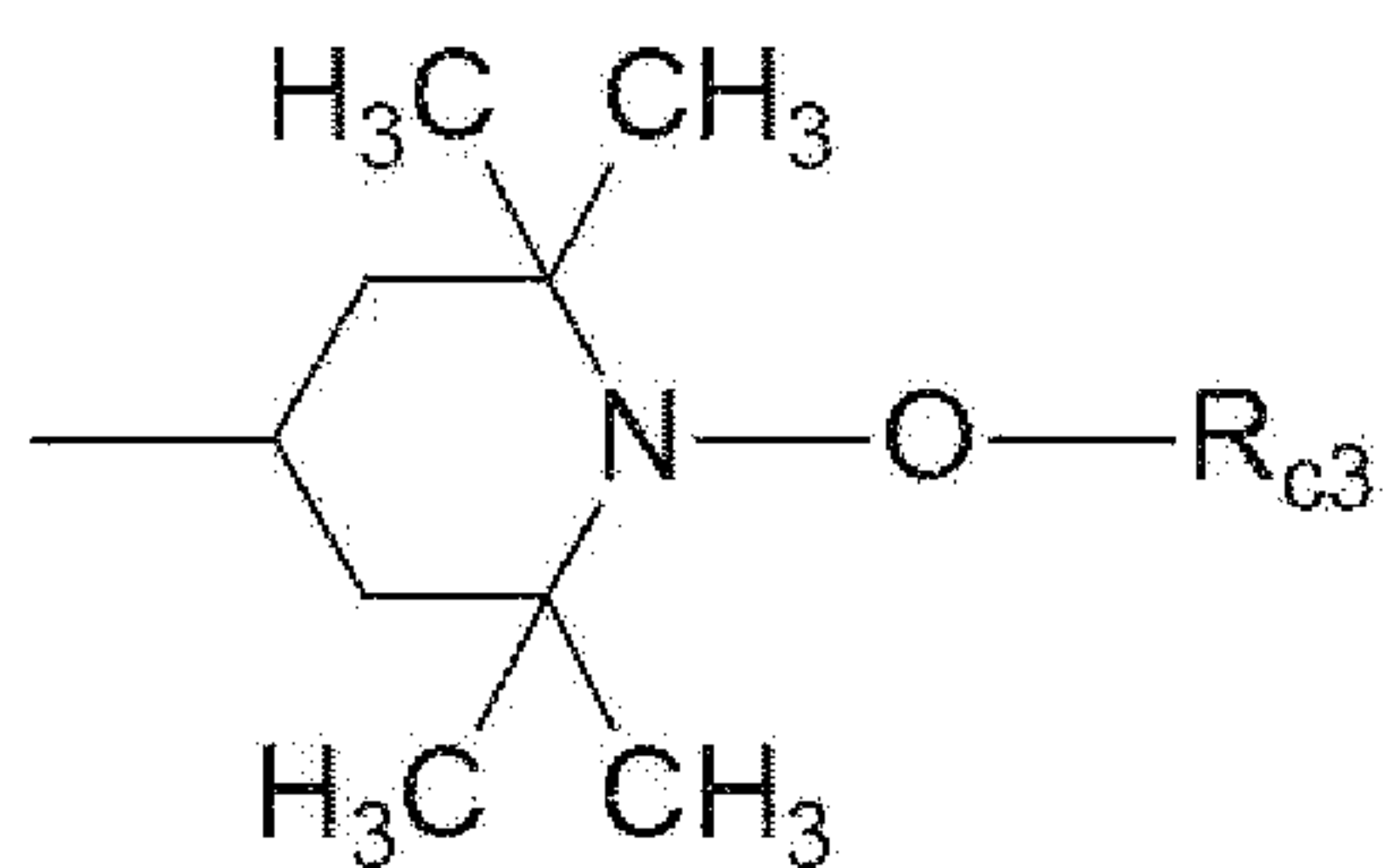
[化49]



(式中、 R_{c1} は炭素原子数 1 ~ 30 のアルキル基もしくはヒドロキシアルキル基、又は炭素原子数 2 ~ 30 のアルケニル基を表し、 n_{c1} は 1 ~ 6 の整数を表す。

$n_{c1} = 1$ の場合、 R_{c2} は炭素原子数 1 ~ 22 のアルキル基、炭素原子数 2 ~ 22 のアルケニル基又は以下の一般式 (B 4 - c - i) の基を表す。

[化50]



(B4-c-i)

(R_{c3}は炭素原子数1～30のアルキル基もしくはヒドロキシアルキル基、又は炭素原子数2～30のアルケニル基を表す。)、

n_{c1} = 2～6の場合、R_{c2}はn_{c1}価の炭素原子数2～20の有機基を表す。)

式(B4-c)のヒンダードアミン化合物の具体例としては、例えば、アデカスタブルA-81(ADEKA製)などが挙げられる。

[0117] 本発明に使用するヒンダードアミン化合物は、その分子中に、成分(C)の化合物について後述する1, 3, 5-トリアジン構造または1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有してもよい。1つの好ましい実施形態において、ヒンダードアミン化合物は、その分子中に、1, 3, 5-トリアジン構造も1, 3, 5-トリアジン縮合環構造も含まない。

[0118] なお、1つの分子中に、ヒンダードアミンとしての構造と、1, 3, 5-トリアジン構造または1, 3, 5-トリアジン縮合環構造との両方を有する化合物については、本明細書においては、成分(B)のヒンダードアミン化合物に含める。

[0119] <成分(C)>

本願発明の組成物には、必要に応じて、成分(C)として、1, 3, 5-トリアジン構造または1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有するトリアジン系化合物を使用することができる。

なお、1つの分子中に、ヒンダードアミンとしての構造と、1, 3, 5-トリアジン構造または1, 3, 5-トリアジン縮合環構造との両方を有する化合物については、本明細書においては、成分(C)ではなく、成分(B)に含める。すなわち、本明細書において、トリアジン系化合物とは、上述し

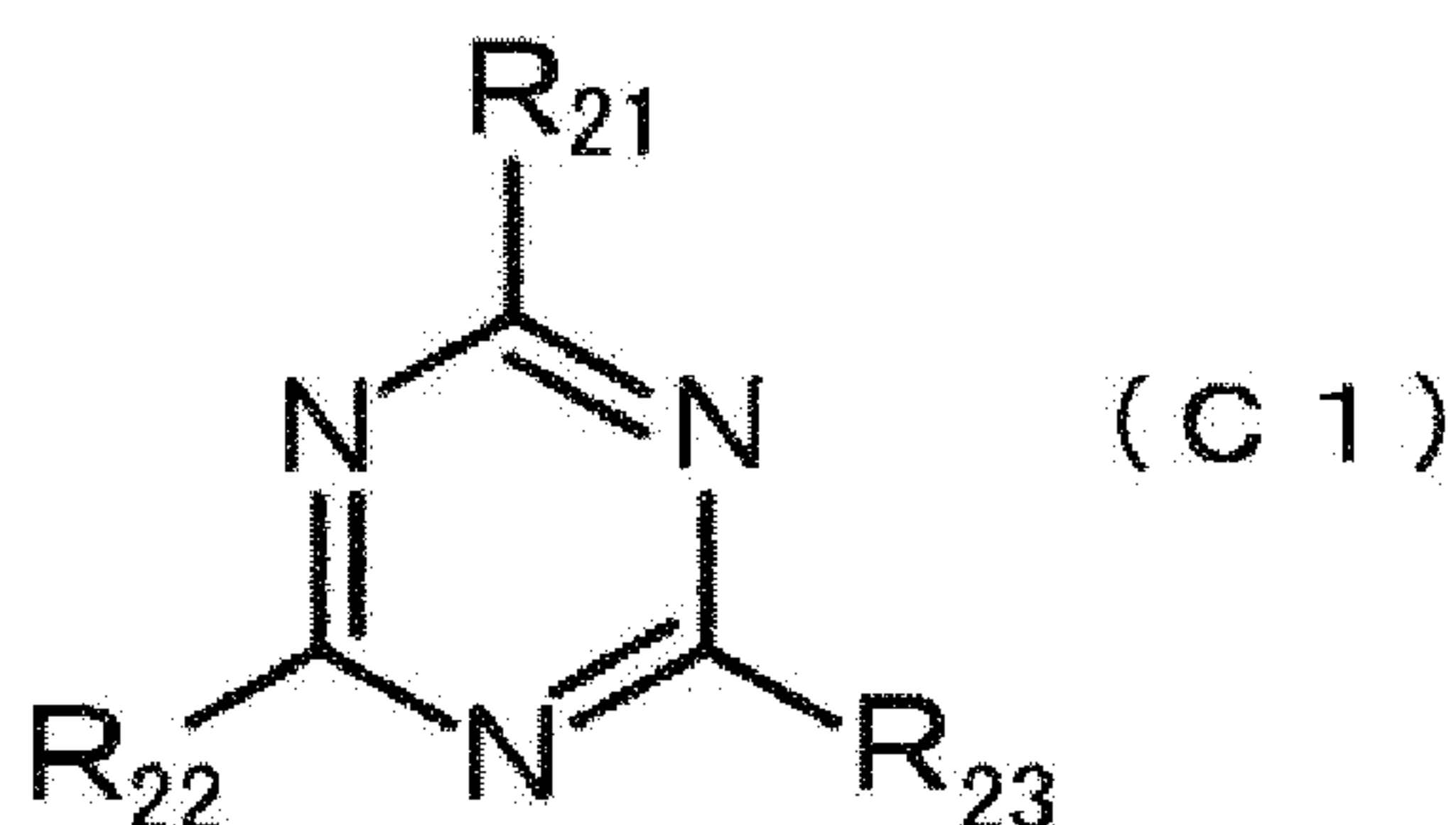
たヒンダードアミンの構造を有さない化合物をいう。

[0120] 1, 3, 5-トリアジン構造は、3個の炭素原子と3個の窒素原子で構成される6員環構造である。

[0121] 本明細書中において、1, 3, 5-トリアジン縮合環とは、複数の1, 3, 5-トリアジン環が縮合して形成される縮合環を意味する。本明細書中において、1, 3, 5-トリアジン縮合環構造とは、複数の1, 3, 5-トリアジン環が縮合して形成される縮合環の構造を意味する。

[0122] 成分(C)の化合物は、1つの1, 3, 5-トリアジン構造を有する化合物であってもよく、複数の1, 3, 5-トリアジン構造を有する化合物であってもよい。1つの1, 3, 5-トリアジン構造を有する化合物は、具体的には、以下の式(C1)で表される化合物である。

[0123] [化51]



[0124] 上記式(C1)において、R₂₁、R₂₂およびR₂₃は、独立して、水素原子であるか、または任意の一価の置換基である。好ましくは、R₂₁、R₂₂およびR₂₃のうちの少なくとも1つが水素原子以外である。より好ましくは、R₂₁、R₂₂およびR₂₃のうちの少なくとも1つがアミノ基または置換アミノ基である。さらに好ましくは、R₂₁、R₂₂およびR₂₃は、それぞれ独立して、アミノ基または置換アミノ基である。特に好ましくは、R₂₁、R₂₂およびR₂₃がいずれもアミノ基である。

[0125] 上記任意の一価の置換基は、好ましくは、炭素数1～12のアルキル基、炭素数6～10のアリール基、炭素-炭素不飽和結合を有する炭素数1～12のアルキル基、炭素数1～12のアルキルカルボニル基、ヒドロキシ基、炭素数1～12のアルコキシ基、またはメルカプト基である。

- [0126] 上記置換アミノ基は、アミノ基中の窒素原子と結合している水素原子の少なくとも一つが任意の一価の置換基で置換されたアミノ基を表す。好ましくは、炭素数1～12のアルキル基、炭素数6～10のアリール基、炭素数1～12の不飽和炭素－炭素結合を有するアルキル基、または炭素数1～12のアルキルカルボニル基で置換された置換アミノ基である。
- [0127] 成分(C)の化合物において、1, 3, 5－トリアジン構造を有するアミン化合物とは、1, 3, 5－トリアジン環構造およびアミノ基を有する化合物をいう。1, 3, 5－トリアジン構造を有するアミン化合物の例としては例えば、上記式(C1)において、 R_{21} 、 R_{22} および R_{23} のうちの少なくとも一つがアミノ基または置換アミノ基である化合物であり、あるいは、 R_{21} 、 R_{22} および R_{23} のうちの少なくとも一つがアミノ基または置換アミノ基を含む化合物であってもよい。例えば、 R_{21} 、 R_{22} および R_{23} のうちの少なくとも一つがアミノアルキル基である化合物であってもよい。好ましくは、 R_{21} 、 R_{22} および R_{23} は、それぞれ独立して、アミノ基または置換アミノ基である。より好ましくは、 R_{21} 、 R_{22} および R_{23} がいずれもアミノ基である。
- [0128] 上記式(C1)の構造を有する化合物は、塩であってもよい。例えば、メラミンの塩が使用可能である。塩の種類としては、例えば、化合物中の塩基性窒素に酸性化合物が付加した酸付加塩など（例えば、シアヌル酸メラミン、リン酸メラミンまたはピロリン酸メラミン（ピロリン酸：メラミンのモル比が1：1の塩））が挙げられる。該酸付加塩としては、シアヌル酸塩が好ましい。
- [0129] 上記式(C1)の構造を有する化合物塩の中で、好ましい塩は、上記式(C1)の化合物のシアヌル酸塩、リン酸塩またはピロリン酸塩である。より好ましくは、メラミンのシアヌル酸塩である。
- [0130] 1つの好ましい実施形態においては、上記式(C1)の1, 3, 5－トリアジン環構造を有するアミン化合物の R_{21} 、 R_{22} および R_{23} のうちの1つ、2つまたは3つがアミノ基であって、そのうちの少なくとも1つのアミノ基が酸性化合物（例えば、リン酸基を有する化合物）と塩を形成している。こ

のアミノ基が酸性化合物と塩を形成するという観点からも、メラミンのシアヌル酸塩、リン酸塩およびピロリン酸塩は好ましい。

[0131] なお、本明細書中で、シアヌル酸塩とは、シアヌル酸と成分（C）のトリアジン系化合物の塩をいい、そのシアヌル酸：トリアジン系化合物のモル比は特に限定されない。すなわち、シアヌル酸1分子にトリアジン系化合物が1分子のみ結合している塩であってもよく、シアヌル酸に複数のトリアジン系化合物分子が結合している塩であっても良い。また、複数のシアヌル酸分子にトリアジン系化合物が1分子のみ結合している塩であっても良い。好ましくは、シアヌル酸：トリアジン系化合物のモル比は1：1である。

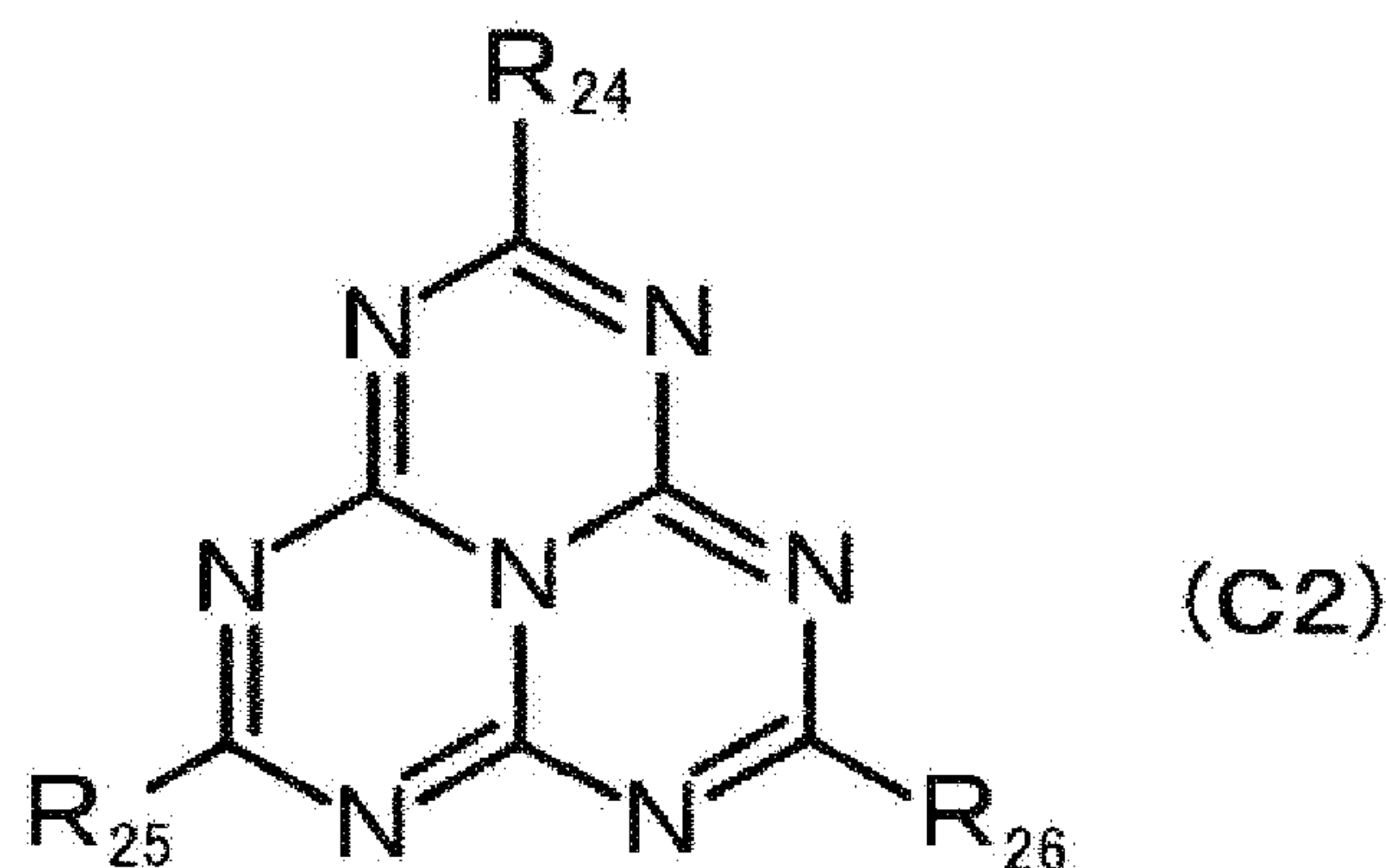
[0132] 本明細書中で、シアヌル酸メラミンとは、シアヌル酸とメラミンの塩をいい、そのシアヌル酸：メラミンのモル比は特に限定されない。すなわち、シアヌル酸1分子にメラミンが1分子のみ結合している塩であってもよく、シアヌル酸1分子に複数のメラミン分子が結合している塩であっても良い。また、複数のシアヌル酸分子にメラミンが1分子のみ結合している塩であっても良い。好ましくは、シアヌル酸：メラミンのモル比は1：1である。

[0133] 複数の1, 3, 5-トリアジン構造を有する化合物は、上記式（C1）において、 $R_{21} \sim R_{23}$ のうちの少なくとも1つが1, 3, 5-トリアジン構造を有する化合物であってもよい。すなわち、複数の1, 3, 5-トリアジン構造がつながった構造の化合物（例えば、メラム）とすることができる。

[0134] 1, 3, 5-トリアジン縮合環は、例えば、メラミンの脱アンモニア縮合により形成される。1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有する化合物の例としては、例えば、以下の式（C2）で表される化合物が挙げられる。

[0135]

[化52]



[0136] 上記式 (C 2) において、 R_{24} 、 R_{25} および R_{26} は、独立して、水素原子であるか、または任意の一価の置換基であり得る。好ましくは、 R_{24} 、 R_{25} および R_{26} のうちの少なくとも 1 つが水素原子以外である。より好ましくは、 R_{24} 、 R_{25} および R_{26} のうちの少なくとも 1 つがアミノ基または置換アミノ基である。さらに好ましくは、 R_{24} 、 R_{25} および R_{26} は、それぞれ独立して、アミノ基または置換アミノ基である。特に好ましくは、 R_{24} 、 R_{25} および R_{26} がいずれもアミノ基である。

[0137] 上記任意の一価の置換基は、好ましくは、炭素数 1 ～ 12 のアルキル基、炭素数 6 ～ 10 のアリール基、炭素数 1 ～ 12 の不飽和炭素－炭素結合を有するアルキル基、炭素数 1 ～ 12 のアルキルカルボニル基、ヒドロキシ基、炭素数 1 ～ 12 のアルコキシ基、またはメルカプト基である。

[0138] 上記置換アミノ基は、アミノ基中の窒素原子と結合している水素原子の少なくとも 1 つが任意の一価の置換基で置換されたアミノ基を表す。好ましくは、炭素数 1 ～ 12 のアルキル基、炭素数 6 ～ 10 のアリール基、炭素数 1 ～ 12 の不飽和炭素－炭素結合を有するアルキル基、または炭素数 1 ～ 12 のアルキルカルボニル基で置換された置換アミノ基である。

[0139] 成分 (C) の化合物において、1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有するアミン化合物とは、1, 3, 5-トリアジン縮合環構造およびアミノ基を有する化合物をいう。1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有するアミン化合物の例としては例えば、上記式 (C 2) において、 R_{24} 、 R_{25} および R_{26}

のうちの少なくとも1つがアミノ基または置換アミノ基である化合物であり、あるいは、 R_{24} 、 R_{25} および R_{26} のうちの少なくとも1つがアミノ基または置換アミノ基を含む化合物であってもよい。例えば、 R_{24} 、 R_{25} および R_{26} のうちの少なくとも1つがアミノアルキル基である化合物であってもよい。好ましくは、 R_{24} 、 R_{25} および R_{26} は、それぞれ独立して、アミノ基または置換アミノ基である。より好ましくは、 R_{24} 、 R_{25} および R_{26} がいずれもアミノ基である。

[0140] 上記式 (C 2) の構造を有する化合物は、塩であってもよい。例えば、複数のメラミン分子が縮合した構造を有する化合物の塩が使用可能である。塩の種類としては、例えば、化合物中の塩基性窒素に酸性化合物が付加した酸付加塩など（例えば、シアヌル酸メレム、リン酸メレムまたはピロリン酸メレム）が挙げられる。該酸付加塩としては、シアヌル酸塩が好ましい。

[0141] 上記式 (C 2) の構造を有する化合物塩のうち、好ましい塩は、上記式 (C 2) の化合物のシアヌル酸塩、リン酸塩またはピロリン酸塩である。より好ましくは、複数のメラミン分子が縮合した構造を有する化合物のシアヌル酸塩である。

[0142] 1つの好ましい実施形態においては、上記式 (C 2) の1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有するアミン化合物の R_{24} 、 R_{25} および R_{26} のうちの1つ、2つまたは3つがアミノ基であって、そのうちの少なくとも1つのアミノ基が酸性化合物（例えば、シアヌル酸、リン酸基を有する化合物）と塩を形成している。このアミノ基が酸性化合物と塩を形成するという観点からも、複数のメラミン分子が縮合した構造を有する化合物のシアヌル酸塩、リン酸塩およびピロリン酸塩は好ましい。

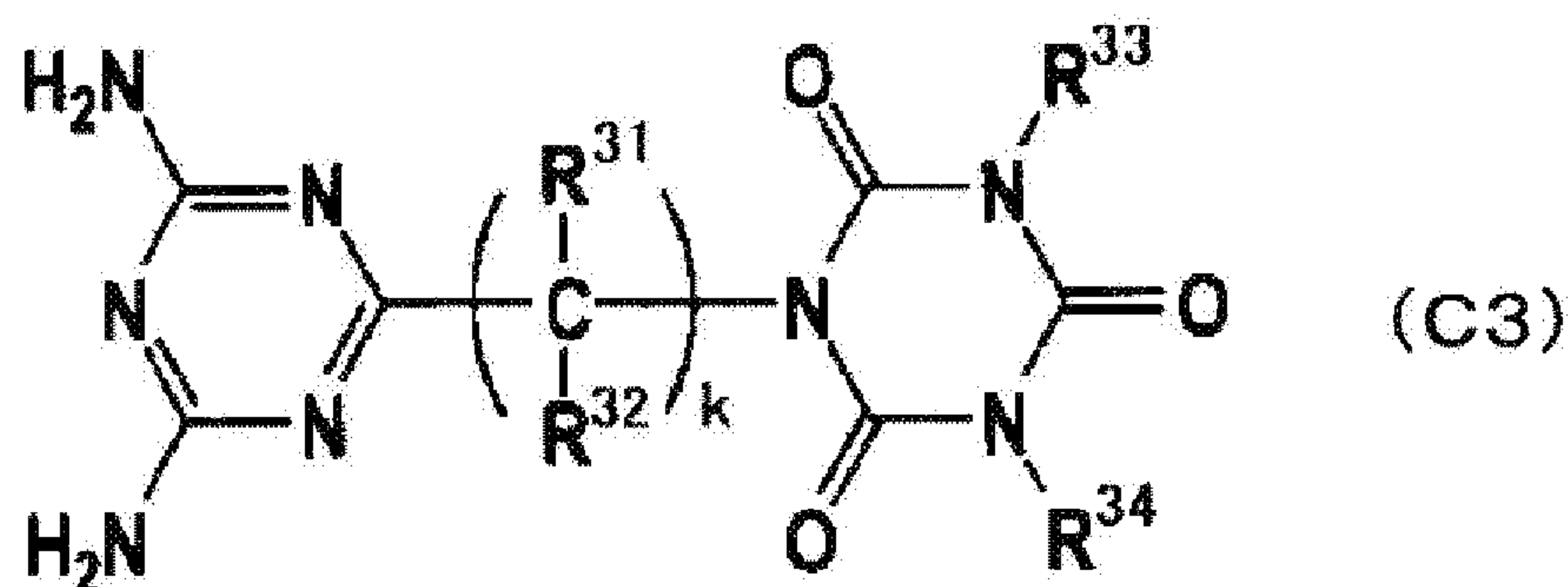
[0143] 複数の1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有する化合物は、上記式 (C 2) において、 $R_{24} \sim R_{26}$ のうちの少なくとも1つが1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有する化合物であってもよい。すなわち、複数の1, 3, 5-トリアジン縮合環構造がつながった構造の化合物（例えば、メロン）とすることができる。

- [0144] また、複数の 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有する化合物は、少なくとも 1 つの骨格構造に対して複数の 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造が結合している構造の化合物であってもよい。すなわち、主鎖に複数の 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造が結合した構造の化合物（例えば、ピロリン酸メレムまたはポリリン酸メレム）とすることもできる。
- [0145] また、1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有する化合物は、上記式（C 2）において、 $R_{24} \sim R_{26}$ のうちの少なくとも 1 つが 1, 3, 5-トリアジン構造を有する化合物であってもよい。すなわち、複数の 1, 3, 5-トリアジン構造および複数の 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造がつながった構造の化合物とすることができる。
- [0146] また、複数の 1, 3, 5-トリアジン構造および複数の 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有する化合物は、少なくとも 1 つの骨格構造に対して複数の 1, 3, 5-トリアジン環構造および複数の 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造が結合している構造の化合物であっても良い。すなわち、主鎖に複数の 1, 3, 5-トリアジン環構造および複数の 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造が結合した構造とすることもできる。
- [0147] 1, 3, 5-トリアジン構造を有するトリアジン系化合物および 1, 3, 5-トリアジン構造を有するアミン化合物の具体例としては、例えば、メラミン、ウレイドメラミン、 N^2 , N^4 -ジエチルメラミン、 N , N' -ジアリルメラミン、ヘキサメチルメラミン、メラム、アンメリン、アンメリド、リン酸メラミン、リン酸メラム、ホスホン酸メラミン、ホスフィン酸メラミン、硫酸メラミン、硝酸メラミン、硼酸メラミン、ピロリン酸メラミン、ピロリン酸メラム、ポリリン酸メラミン、ポリリン酸メラム、メタリン酸メラミン、メタリン酸メラム、シアヌル酸メラミン、シアヌル酸メラム、シアヌル酸メレム、シアヌル酸メロン、および、2-ピペラジニレン-4-ホルキノ-1, 3, 5-トリアジンの単独重合体、アセトグアナミン、ベンゾグアナミン、アクリログアナミン、メタクリログアナミン、2, 4-ジアミノ-6-ノニル-1, 3, 5-トリアジン、2, 4-ジアミノ-6-ヒドロキシ

－1, 3, 5－トリアジン、2－アミノ－4, 6－ジヒドロキシー－1, 3, 5－トリアジン、2, 4－ジアミノ－6－メトキシ－1, 3, 5－トリアジン、2, 4－ジアミノ－6－エトキシ－1, 3, 5－トリアジン、2, 4－ジアミノ－6－プロポキシ－1, 3, 5－トリアジン、2, 4－ジアミノ－6－イソプロポキシ－1, 3, 5－トリアジン、2, 4－ジアミノ－6－メルカプト－1, 3, 5－トリアジンおよび2－アミノ－4, 6－ジメルカプト－1, 3, 5－トリアジン、およびこれらのシアヌル酸塩、リン酸塩、ピロリン酸塩、もしくはポリリン酸塩などが挙げられる。

[0148] 1, 3, 5－トリアジン構造を有するトリアジン系化合物は、また、以下の式 (C 3) で表される化合物、または以下の式 (C 3) の化合物のシアヌル酸塩、リン酸塩、ピロリン酸塩、もしくはポリリン酸塩であってもよい。

[0149] [化53]



[0150] (式中、k は 1 以上の整数を示し、好ましくは、k は 1 ～ 4 の整数である。
 R^{31} および R^{32} は同一であるかまたは異なって、水素原子またはアルキル基であり、 R^{33} および R^{34} は同一であるかまたは異なって、水素原子、アルキル基、シアノアルキル基、カルボキシアルキル基、アルコキシカルボニルアルキル基、アリーロキシカルボニルアルキル基、ハロホルミルアルキル基、またはグアミルアルキル基である。それぞれのアルキル基およびアルコキシ基の炭素数は好ましくは 1 ～ 6 である。アリーの炭素数は好ましくは 6 ～ 12 である。)

[0151] 1, 3, 5－トリアジン縮合環構造を有するトリアジン系化合物および 1, 3, 5－トリアジン縮合環構造を有するアミン化合物の具体例としては、例えば、メレム、メロン、シアヌル酸メレム、ピロリン酸メレム、ポリリン

酸メレム、シアヌル酸メロン、ピロリン酸メロン、ポリリン酸メロンなどが挙げられる。なお、本明細書中において、「メロン」は、メレムを縮合した構造を有する化合物を意味する。シアヌル酸メロンは、メロンをシアヌル酸に結合させた構造を有する化合物を意味する。

[0152] 成分（C）のトリアジン系化合物の具体例としては、シアヌル酸メラミン、シアヌル酸メラム、シアヌル酸メレム、シアヌル酸メロン、リン酸メラミン、リン酸メラム、リン酸メレム、リン酸メロン、メタリン酸メラミン、メタリン酸メラム、メタリン酸メレム、メタリン酸メロン、ピロリン酸メラミン、ピロリン酸メラム、ピロリン酸メレム、ピロリン酸メロン、ポリリン酸メラミン、ポリリン酸メラム、ポリリン酸メレム、およびポリリン酸メロンが好ましく、シアヌル酸メラミン、シアヌル酸メラム、シアヌル酸メレム、シアヌル酸メロンがより好ましく、シアヌル酸メラミンがさらに好ましい。

[0153] <難燃剤組成物>

本発明の難燃剤組成物は、前記成分（A）および前記成分（B）を含む。

一般式（I）で表されるホスホロアミデート化合物は、ヒンダードアミン化合物との併用により優れた難燃効果を発揮し、樹脂に添加した場合でもブリードアウトが生じない。好ましい実施形態においては、配合比（質量比）（A）／（B）の値を1よりも大きくすることにより、顕著に高い難燃性能を達成することができる。

[0154] 一般式（I）で表されるホスホロアミデート化合物とヒンダードアミン化合物との配合比（A）／（B）の質量比の下限値は、好ましくは1よりも大きく、より好ましくは3以上であり、さらに好ましくは5以上であり、いっそう好ましくは7以上であり、特に好ましくは10以上である。また、（A）／（B）の質量比の上限値は、好ましくは1000以下であり、より好ましくは100以下であり、さらに好ましくは、50以下である。（A）／（B）の比の値が小さすぎる場合または大きすぎる場合には、難燃性または熱可塑性樹脂の特性が低下しやすい。

[0155] 本発明の難燃剤組成物は、前記成分（A）および前記成分（B）に加えて

、必要に応じて成分（C）を含む。前記成分（A）および前記成分（B）に前記成分（C）を組み合わせることで、樹脂に添加した場合のブリードアウトを抑制しつつ、前記成分（A）および前記成分（B）のみを用いる場合よりも、さらに高い難燃性能を付与することができる。

[0156] 一般式（I）で表されるホスホロアミデート化合物は、ヒンダードアミン化合物および成分（C）との併用によりさらに優れた難燃効果を発揮し、樹脂に添加した場合でもブリードアウトが生じない。好ましい実施形態においては、配合比（質量比）（A）／（B）および（C）／（B）の値を1よりも大きくすることにより、顕著に高い難燃性能を達成することができる。

[0157] 本発明の組成物に成分（C）を用いる場合、成分（A）と成分（B）との配合比（A）／（B）および成分（C）と成分（B）との配合比（C）／（B）の質量比の下限値は、それぞれ独立して、好ましくは1よりも大きく、より好ましくは1.3以上であり、さらに好ましくは1.5以上であり、いっそう好ましくは1.7以上であり、特に好ましくは2以上である。また、（A）／（B）および（C）／（B）の質量比の上限値は、それぞれ独立して、好ましくは50以下であり、より好ましくは30以下であり、さらに好ましくは、25以下であり、いっそう好ましくは20以下であり、特に好ましくは15以下である。（A）／（B）または（C）／（B）の比の値が小さすぎる場合または大きすぎる場合には、（A）／（B）または（C）／（B）の値が好ましい範囲内である場合と比較して難燃性能が低くなる。

[0158] 本発明の難燃剤組成物は、好ましい実施形態においては、熱可塑性樹脂用の難燃剤組成物として、より好ましい実施形態においては、ポリオレフィン樹脂用の難燃剤組成物として、好適に使用することができる。

[0159] <成分（D）>

本発明の難燃剤組成物は、熱可塑性樹脂に対して有効に使用できる。また、本発明の熱可塑性樹脂組成物には、成分（D）として、熱可塑性樹脂を用いる。

[0160] 熱可塑性樹脂の種類は、特に限定されない。ビニル基をラジカル重合した

ポリマーであってもよく、縮重合により重合されたポリマーであってもよい。ラジカル重合により形成されるポリマーが好ましい。より好ましくは、ポリオレフィン樹脂である。

[0161] また、ポリマーは、ホモポリマーであってもよく、コポリマーであってもよい。

[0162] 成分（D）の熱可塑性樹脂は、好ましくはポリオレフィン樹脂であり、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびプロピレンもしくはエチレンを含むコポリマーがより好ましい。

[0163] なお、本明細書において、コポリマーの組成に関して「エチレン」との用語は、エチレンまたはプロピレンを含むモノマー混合物を原料として重合した際に得られるポリマー中のエチレンに由来する部分を意味する。また、コポリマーの組成に関して「プロピレン」との用語は、プロピレンを含むモノマー混合物を原料として重合した際に得られるポリマー中のプロピレンに由来する部分を意味する。

[0164] ポリエチレンの種類は特に限定されず、高密度ポリエチレン（HDPE）であってもよく、直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）であってもよく、分岐状低密度ポリエチレン（LDPE）であってもよく、超高分子量ポリエチレン（UHMWPE）であってもよい。

[0165] ポリプロピレンの種類は特に限定されず、アイソタクチックポリプロピレンであってもよく、シンジオタクチックポリプロピレンであってもよく、アタクチックポリプロピレンであってもよい。

[0166] プロピレンもしくはエチレンを含むコポリマーは、プロピレンと他のモノマーとのコポリマーであってもよく、エチレンと他のモノマーとのコポリマーであってもよく、プロピレンとエチレンと他のモノマーとのコポリマーであってもよい。

[0167] コポリマーにおいて、ポリエチレンの性質が所望される場合には、コポリマー中のエチレンの比率は、好ましくは10モル%以上であり、より好ましくは30モル%以上であり、さらに好ましくは50モル%以上であり、特に

好ましくは70モル%以上である。

[0168] コポリマーにおいて、ポリプロピレンの性質が所望される場合には、コポリマー中のプロピレンの比率は、好ましくは10モル%以上であり、より好ましくは30モル%以上であり、さらに好ましくは50モル%以上であり、特に好ましくは70モル%以上である。

[0169] コポリマーにおいて、ポリエチレンとポリプロピレンの両方の性質が所望される場合には、コポリマー中のエチレンおよびプロピレンの合計量の比率は、好ましくは10モル%以上であり、より好ましくは30モル%以上であり、さらに好ましくは50モル%以上であり、特に好ましくは70モル%以上である。

[0170] コポリマーにおいては、必要であれば、ハロゲン含有モノマー（例えば、塩化ビニルモノマー）を共重合させてもよい。しかしながら、ハロゲン含有モノマーは環境問題の観点から好ましくないので、好ましい実施形態において、コポリマーは、ハロゲン含有モノマーを含まない。

[0171] 成分（D）の熱可塑性樹脂としては、ハロゲン含有熱可塑性樹脂（例えば、ポリ塩化ビニル樹脂）を使用することも可能である。しかしながら、ハロゲン含有熱可塑性樹脂は、環境問題の観点から好ましくないので、好ましい実施形態において、成分（D）の熱可塑性樹脂は、ハロゲン含有熱可塑性樹脂を含まない。

[0172] 1つの実施形態においては、成分（D）の熱可塑性樹脂として、ハロゲン含有熱可塑性樹脂をハロゲン非含有熱可塑性樹脂と混合して使用することも可能である。しかし、環境問題の観点から、ハロゲン含有熱可塑性樹脂の含有量は低くすることが好ましい。ハロゲン含有熱可塑性樹脂の含有量を、ハロゲン含有熱可塑性樹脂とハロゲン非含有熱可塑性樹脂との合計量のうちの30質量%以下とすることが好ましく、10質量%以下とすることがより好ましく、5質量%以下とすることがさらに好ましく、1質量%以下とすることが特に好ましい。

[0173] <難燃性熱可塑性樹脂組成物>

本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物は、難燃剤組成物の各成分と熱可塑性樹脂を混合することにより、得ることができる。難燃性熱可塑性樹脂組成物の調製は、難燃剤組成物の各成分を混合して難燃剤組成物を調製する工程を行った後に、調製された難燃剤組成物と熱可塑性樹脂を混合する方法を用いてもよく、難燃剤組成物を調製する工程を行わずに、難燃剤組成物の各成分と熱可塑性樹脂を混合する方法を用いてもよい。

[0174] 熱可塑性樹脂組成物中の成分（A）の配合量は、特に限定されないが、成分（A）～成分（D）の合計量100質量部のうちの0.1質量部以上が好ましく、0.5質量部以上がより好ましく、1質量部以上が特に好ましい。また、成分（A）～成分（D）の合計量100質量部のうちの45質量部以下が好ましく、40質量部以下がより好ましく、35質量部以下がさらに好ましく、30質量部以下がいっそう好ましく、25質量部以下が特に好ましい。少なすぎる場合には添加効果が得られにくい。多すぎる場合には、熱可塑性樹脂組成物の物性が低下する場合がある。

[0175] 熱可塑性樹脂組成物中の成分（B）の配合量は、特に限定されないが、成分（A）～成分（D）の合計量100質量部のうちの0.01質量部以上が好ましく、0.1質量部以上がより好ましく、0.3質量部以上がさらに好ましく、0.5質量部以上が特に好ましい。また、成分（A）～成分（D）の合計量100質量部のうちの15質量部以下が好ましく、10質量部以下がより好ましく、7質量部以下がさらに好ましく、5質量部以下が特に好ましい。少なすぎる場合には添加効果が得られにくい。多すぎる場合には、熱可塑性樹脂組成物の物性が低下する場合がある。

[0176] 熱可塑性樹脂組成物中の成分（C）の配合量は、特に限定されないが、成分（A）～成分（D）の合計量100質量部のうちの1質量部以上が好ましく、2質量部以上がより好ましく、3質量部以上がさらに好ましく、5質量部以上が特に好ましい。また、成分（A）～成分（D）の合計量100質量部のうちの30質量部以下が好ましく、25質量部以下がより好ましく、20質量部以下がさらに好ましく、17質量部以下が特に好ましい。少なすぎ

る場合には添加効果が得られにくい。多すぎる場合には、熱可塑性樹脂組成物の物性が低下する場合がある。

[0177] 熱可塑性樹脂組成物中の成分（A）と成分（B）の合計配合量は、特に限定されないが、成分（A）と成分（B）の合計配合量は、成分（A）～成分（D）の合計量100質量部のうちの、1質量部以上であることが好ましく、2質量部以上であることがより好ましく、3質量部以上であることがさらに好ましく、5質量部以上であることがいっそう好ましく、7質量部以上であることが特に好ましい。成分（A）と成分（B）の合計配合量が少なすぎると高度な難燃性が達成されない場合がある。また、成分（A）と成分（B）の合計配合量は、50質量部以下であることが好ましく、45質量部以下であることがより好ましく、40質量部以下であることがさらに好ましく、35質量部以下であることがいっそう好ましく、30質量部以下であることが特に好ましく、25質量部以下が最も好ましい。さらに、成分（A）および成分（B）の合計配合量は、1つの実施形態では、20質量部以下であってもよく、15質量部以下であってもよく、10質量部以下であってもよい。成分（A）と成分（B）の合計配合量が多すぎると樹脂の物性が低下する場合がある。

[0178] 熱可塑性樹脂組成物中の成分（A）、成分（B）および成分（C）の合計配合量は、特に限定されないが、成分（A）、成分（B）および成分（C）の合計配合量は、成分（A）～成分（D）の合計量100質量部のうちの、1質量部以上であることが好ましく、2質量部以上であることがより好ましく、3質量部以上であることがさらに好ましく、5質量部以上であることがいっそう好ましく、7質量部以上であることが特に好ましい。成分（A）、成分（B）および成分（C）の合計配合量が少なすぎると高度な難燃性が達成されない場合がある。重量成分（A）、成分（B）および成分（C）の合計配合量が多すぎると樹脂の物性が低下する場合がある。また、成分（A）、成分（B）および成分（C）の合計配合量は、50質量部以下であることが好ましく、45質量部以下であることがより好ましく、40質量部以下で

あることがさらに好ましく、35質量部以下であることがいっそう好ましく、30質量部以下であることが特に好ましく、25質量部以下であることが最も好ましい。さらに、成分(A)、成分(B)および成分(C)の合計配合量は、1つの実施形態では、20質量部以下であってもよく、15質量部以下であってもよく、10質量部以下であってもよい。成分(A)、成分(B)および成分(C)の混合物を使用する場合、その合計配合量が少なくても(例えば、成分(A)～成分(D)の合計量100質量部のうちの10質量部以下であっても)高い難燃性を達成することができるという利点がある。

[0179] <その他の難燃剤>

本発明の熱可塑性樹脂組成物には、必要に応じて、本発明の難燃剤組成物以外の難燃剤を使用することもできる。すなわち、上記成分(A)、成分(B)および成分(C)以外の、熱可塑性樹脂に難燃性を付与できる化合物(以下、「その他の難燃剤」と記載する)を熱可塑性樹脂組成物に使用することもできる。

[0180] 例えば、必要に応じて、ホスホロアミデート化合物以外の有機系難燃剤、または無機系難燃剤を使用することが可能である。ホスホロアミデート化合物以外の有機系難燃剤の例としては、ハロゲン系難燃剤およびリン酸エステル系難燃剤などが挙げられる。無機難燃剤の例としては、アンチモン化合物、金属水酸化物などが挙げられる。金属水酸化物の具体例としては、例えば、水酸化アルミニウム(アルミナ水和物)、水酸化マグネシウムなどが挙げられる。また、金属酸化物または金属塩もその他の難燃剤として使用できる。例えば、酸化亜鉛、次亜リン酸アルミニウムまたはトリス(ジエチルホスフィン酸)アルミニウムが好ましく使用可能である。

[0181] しかしながら、本発明の難燃剤の利点を生かすためには、その他の難燃剤の使用量は少なくすることが好ましい。例えば、熱可塑性樹脂100質量部に対して、その他の難燃剤の使用量は20質量部以下であることが好ましく、10質量部以下がより好ましく、5質量部以下がさらに好ましく、1質量

部以下がいっそう好ましい。また、例えば、本発明の難燃剤組成物 100 質量部に対して、その他の難燃剤の使用量は 100 質量部以下であることが好ましく、50 質量部以下がより好ましく、20 質量部以下がさらに好ましく、10 質量部以下がいっそう好ましい。

[0182] 1 つの好ましい実施形態においては、本発明の熱可塑性樹脂は、ハロゲン系難燃剤を含まない。すなわち、ハロゲン原子を含有して熱可塑性樹脂に難燃性を付与できる化合物を含まない。

特に好ましい実施形態においては、その他の難燃剤を混合せずに、成分（A）および成分（B）のみからなる難燃剤組成物、または成分（A）、成分（B）および成分（C）のみからなる難燃剤組成物を使用する。

[0183] 本発明の難燃剤は、その他の難燃剤と混合しなくても、高い難燃性および通常の熱可塑性樹脂製品に求められる様々な性能を達成することが可能である。そのため、目的とする熱可塑性樹脂製品が特殊な用途のための製品でなければ、本発明の熱可塑性樹脂組成物に、その他の難燃剤を混合する必要はない。

[0184] <その他の添加剤>

本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物には、本発明の効果に影響を与えない範囲内で、樹脂組成物に所望される性質に応じて、さらに、成分（A）～（C）以外の各種の添加剤を配合することができる。例えば、難燃助剤、紫外線吸収剤、ヒンダードアミン化合物以外の酸化防止剤、ヒンダードアミン化合物以外の光安定剤、着色剤（例えば、染料または顔料）、表面改質剤、抗菌剤、防虫剤、帯電防止剤、充填剤（例えば、無機充填材）、強化剤（例えば、ガラス繊維強化材）等を添加することができる。

[0185] なお、ヒンダードアミン化合物は、一般的に、酸化防止剤、光安定剤としての機能も有するが、本明細書中において、ヒンダードアミン化合物は、上述した成分（B）に包含されるものであるので、その他の添加剤には包含されない。

[0186] これらの添加剤の種類及び添加量については特に限定はなく、通常用いら

れている添加剤を、通常の使用量の範囲において使用できる。具体的には、例えば、これらの添加剤のそれぞれについて、熱可塑性樹脂 100 質量部に対して 0.01 質量部以上とすることが可能であり、0.1 質量部以上または 1 質量部以上とすることも可能であり、そして 20 質量部以下とすることが可能であり、10 質量部以下または 5 質量部以下とすることが可能である。

[0187] ただし、上述した着色剤、架橋剤、紫外線吸収剤、加水分解防止剤、充填剤、強化剤等の添加剤は、本発明の熱可塑性樹脂組成物には必ずしも必要ではない。これらの添加剤は、目的とする熱可塑性樹脂製品に必要な性能に基づいて必要な最低限の量を熱可塑性樹脂組成物に用いれば十分である。

[0188] <組成物の調製方法>

難燃剤組成物の調製または難燃性熱可塑性樹脂組成物の調製の際における混合及び攪拌の操作は、慣用の攪拌装置、例えば、各種ミル、ヘンシェルミキサー（FMミキサー）等を用いて行うことができる。各種成分を均一に混合することができれば、その添加順序は問わない。全成分を一度に攪拌装置に入れて混合及び攪拌してもよい。或いはサイドフィーダーからホスホロアミデート化合物を添加してもかまわない。また、熱可塑性樹脂とホスホロアミデート化合物のマスターバッチを作成しておき、最終製品の難燃規格に応じて必要とされる難燃剤量にするのに必要な量のマスターバッチを熱可塑性樹脂組成物に配合して、所望の難燃性を有する難燃性樹脂組成物を得ることも可能である。

[0189] また、熱可塑性樹脂の加熱溶融成形（例えば、射出成形または押出成形など）を行う際に難燃剤を熱可塑性樹脂と混合して難燃性樹脂組成物を得ることも可能である。

[0190] <成形品>

本発明の難燃性熱可塑性樹脂組成物は、熱可塑性樹脂の成形方法として公知の任意の方法で成形することができる。所望される成形品に応じた成形機および金型等を用いれば、容易に所望の成形品を得ることができる。例えば

、自動車内装材、包装材、電気部品、建材用シートまたはフィルム、電線被覆材等の各種成形品を成形することができる。

[0191] 得られる成形品は、優れた難燃性を有し、熱可塑性樹脂の性能低下が少ないという利点を有する。

実施例

[0192] 以下の実施例によって本発明をより詳細に説明するが、本発明は以下の実施例によって限定されるものではない。

[0193] (実施例 1 ～ 7)

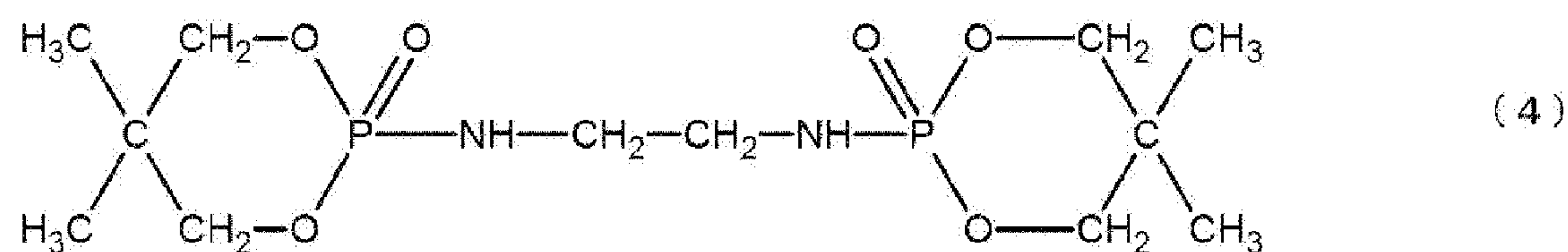
樹脂および添加剤を表 1 で示した割合で混合して難燃樹脂組成物を得た。

[0194] 使用した樹脂および添加剤は以下のとおりである。

(1) ポリプロピレン樹脂：プライムポリマー製、プライムポリプロ（登録商標）J-750HP。

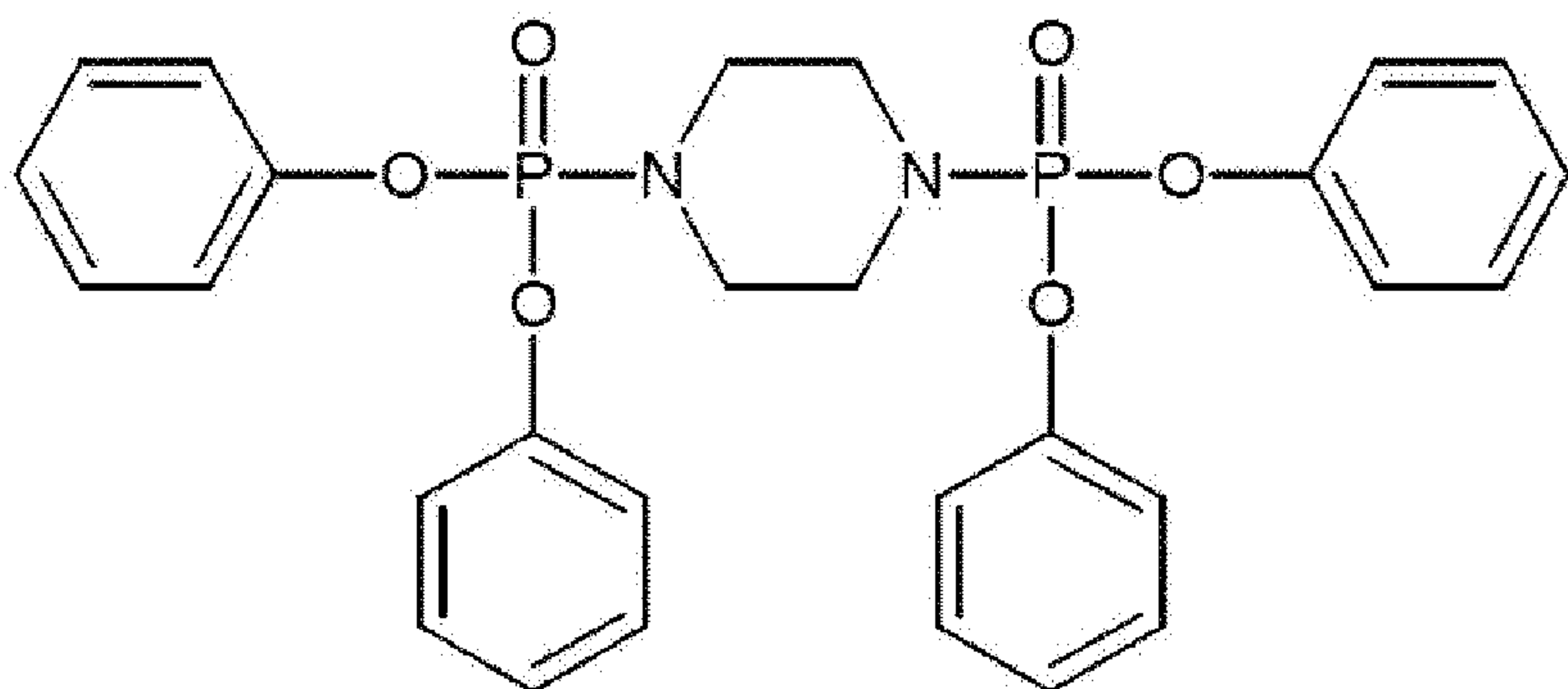
(2) ホスホロアミデート 1：米国特許出願公開公報第 2016/0244582 号、0173 段落に記載された手順に従って製造された環状ホスホロアミデート、粉碎品、平均粒径約 4 μm 、式 (4) の 2 環式ホスホロアミデート化合物、本発明のホスホロアミデート。

[化54]



(3) ホスホロアミデート 2：四国化成製、SP-703、比較例のホスホロアミデート。

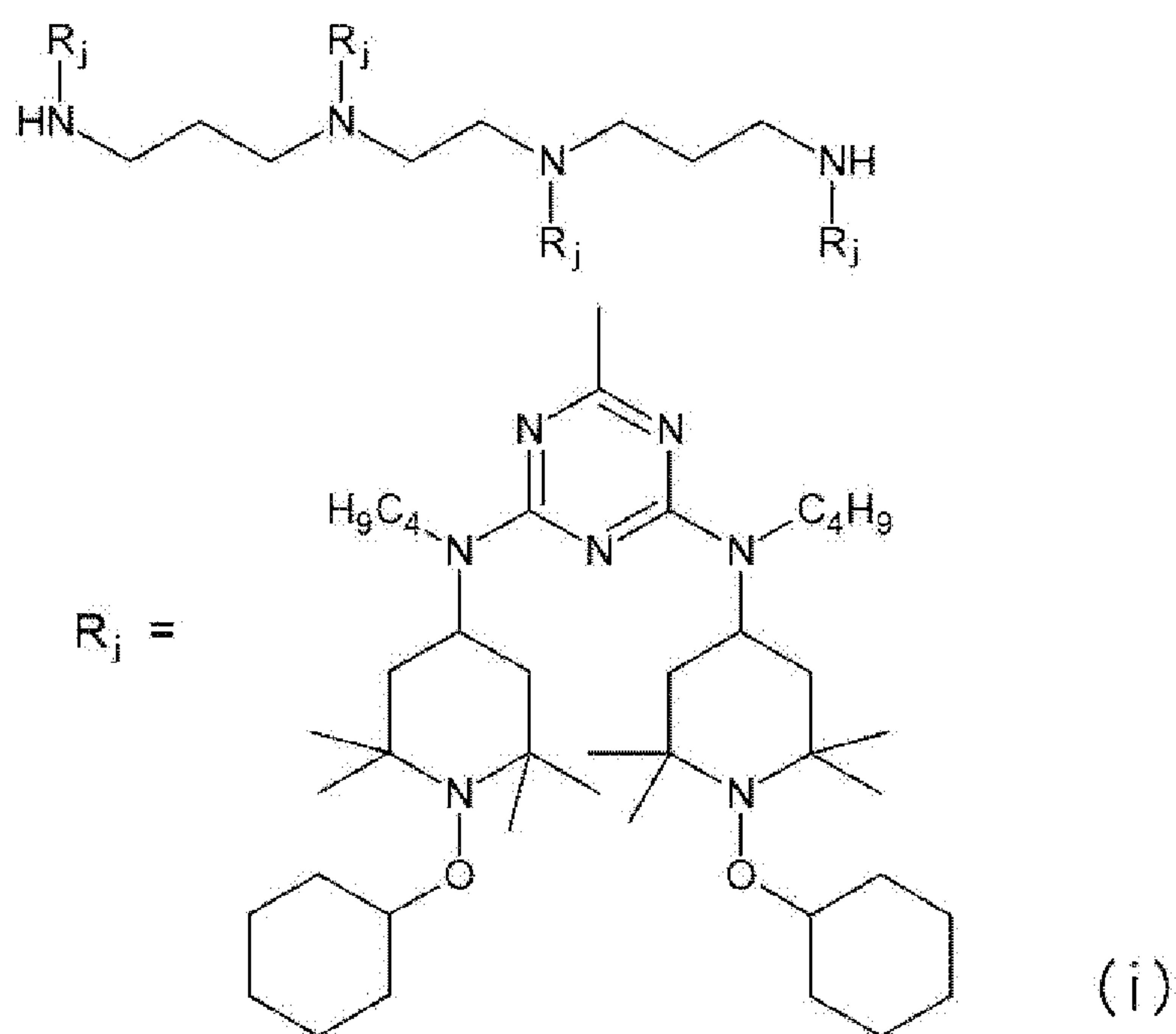
[化55]



(4) メラミンシアヌレート：日産化学製、MC-4000、メラミンシアヌレート粉末、平均粒子径 $12\ \mu\text{m}$ 。

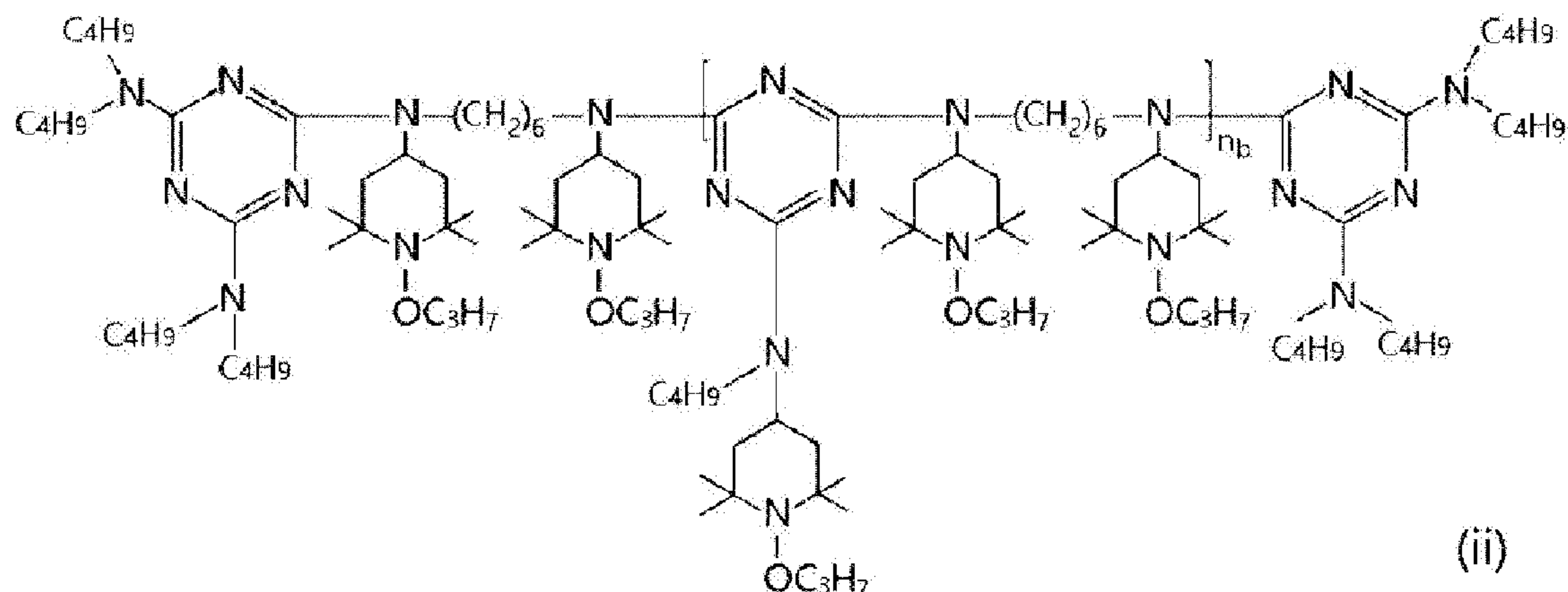
(5) ヒンダードアミン1：BASFジャパン株式会社製、Flamestab NOR-116、トリアジン誘導体。

[化56]



(5) ヒンダードアミン2：BASFジャパン株式会社製、Tinuvin NOR-371、式 (ii) のヒンダードアミン化合物。

[化57]



式中： n_b は1から10である。

(6) ヒンダードアミン3：BASFジャパン株式会社製、Tinuvin XT 850、ヒンダードアミン化合物。

(7) 安定剤1：BASF社製、Irganox B 561、20%のIrganox 1010、ヒンダードフェノール系熱安定剤と80%のIrgaphos 168、ホスファイトプロセス安定剤とのブレンド。

[0195] (試験片の製造方法)

二軸混練押出機（TEM37BS：東芝機械製）を用い、樹脂および添加剤を表1で示した割合で混合して180℃設定の下、混練りを行った。押出軸より得られたストランドは水槽で冷却した後ペレタイザーにより切断しペレットを得た。ペレットは80℃に保持した恒温乾燥機により4時間乾燥した。次に射出成形機（FN2000：日精樹脂工業製）を用いて乾燥ペレットを成形温度180℃で成形し、所定の形状の各試験片を作製した。

[0196] このようにして得られた試験片について以下のとおり試験を行った。

[0197] (難燃性試験)

ULサブジェクト94（アンダーライタース・ラボラトリーズインコーポレーテッド）の「機器の部品用プラスチック材料の難燃試験」の垂直試験燃焼方法に準じて難燃性試験を行った。試験片の肉厚としては1.6mm（1／16インチ）および3.2mm（1／8インチ）を用いた。

[0198] (酸素指数)

日本工業規格 J I S K 7 2 0 1（酸素指数による燃焼性の試験方法）に準拠して酸素指数（L. O. I.）の測定を行った。

[0199] （ブリードアウトの試験方法）

ブリードアウトの確認は、上記、射出成形を行った際に金型への添加剤の付着、汚染の有無を樹脂加工時に目視で確認した。更に成形品からのブリードを確認するため射出成形で得られた U L サブジェクト 9 4 の肉厚 1. 6 m m（1 / 1 6 インチ）試験片を準備し、8 0 °C に保持した恒温乾燥機に 2 週間放置した。そして試験前後での試験片の重量変化からその減少率を確認した。なお、重量変化率は、試験後の試験片表面をアセトンで拭き取った重量と試験前重量との差を求め百分率で表記した。

[0200] 結果を表 1 および表 2 に示す。なお、表 1 および表 2 中の配合量はすべて質量部である。

[表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
ポリプロピレン樹脂	79	83	79	83	90	90	87
ホスホロアミデート 1	20	16	5	4	3	3	3
ホスホロアミデート 2	—	—	—	—	—	—	—
ヒンダードアミン 1	1	1	1	1	1	—	—
ヒンダードアミン 2	—	—	—	—	—	1	—
ヒンダードアミン 3	—	—	—	—	—	—	1
メラミンシアヌレート	—	—	15	12	6	6	9
安定剤 1	—	—	—	—	—	—	—
UL-94 (1/16")	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2
UL-94 (1/8")	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2
L. O. I.	24.1	23.2	24.1	24.1	24.1	23.2	23.7
金型付着、汚染の有無	無	無	無	無	無	無	無
ブリードアウト(重量変化率%)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

[0201]

[表2]

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
ポリプロピレン樹脂	79	79	90	90	79
ホスホロアミデート 1	20	5	—	—	—
ホスホロアミデート 2	—	—	9	3	—
ヒンダードアミン 1	—	—	1	—	1
ヒンダードアミン 2	—	—	—	1	—
ヒンダードアミン 3	—	—	—	—	—
メラミンシアヌレート	—	15	—	6	20
安定剤 1	1	1	—	—	—
UL-94 (1/16")	Not-V	Not-V	Not-V	V-2	Not-V
UL-94 (1/8")	Not-V	Not-V	Not-V	V-2	Not-V
L. O. I.	24.1	19.7	21.9	23.7	19.7
金型付着、汚染の有無	無	無	有	有	無
ブリードアウト(重量変化率%)	<0.01	<0.01	0.16	0.12	<0.01

Not-V: UL-94垂直燃焼試験のV-0、V-1およびV-2のいずれにも該当せず、炎が固定クランプまで届き試験片はドリッピングを伴いながら全焼した。

[0202] 上記表 1 および表 2 に示されるとおり、実施例 1 ～ 7 の結果から、本発明の特定構造を有するホスホロアミデート 1 とヒンダードアミン化合物を組み合わせ用いた場合には、酸素指数値の上昇と共に U L 9 4 縦型燃焼試験で V - 2 の難燃性を得ることができ、ブリードアウトを防止することができた。

[0203] 特に実施例 5 および 6 の結果によれば、本発明のホスホロアミデート 1、ヒンダードアミンおよびメラミンシアヌレートの 3 種類を含む難燃剤組成物は、添加量を 1 0 質量%に減らしても V - 2 の難燃性を得ることができ、ブリードアウトを防止することができた。

[0204] 実施例 1 および比較例 1 によれば、酸素指数値が同レベルであっても、成分 (B) をヒンダードアミン化合物以外の安定剤に置き換えた組成物は、U L 9 4 垂直燃焼試験における V - 2 規格を満たすものではないことが確認された。

[0205] 比較例 1 および 2 の結果により、ホスホロアミデート 1 を用いても、ヒンダードアミン化合物を用いない場合には、V - 2 の難燃性を得ることができないことが確認された。

[0206] 比較例 3 ～ 4 の結果により、比較用ホスホロアミデート 2 とヒンダードア

ミン化合物を併用した場合には、V-2の難燃性およびブリードアウト防止を両立することはできなかった。比較用ホスホロアミデート2の添加量を減らすと、V-2の難燃性を満たすことはできず、反対に添加量を増やすとブリードアウトが発生してしまう。

[0207] 比較例5の結果により、メラミンシアヌレートとヒンダードアミンの併用だけでは、V-2となる難燃性は得られないことが確認された。

[0208] 実施例5および6と比較例3および4の比較により、比較用ホスホロアミデート2を含む熱可塑性樹脂は、成形する過程で既にブリードアウトが発生してしまう欠点があるのに対して、特定の構造を有する本発明のホスホロアミデート1を用いる場合には、ブリードアウトが発生せず添加剤による金型付着および汚染を伴わないことが確認された。

産業上の利用可能性

[0209] 本発明によれば、熱可塑性樹脂に難燃性を付与することができかつ熱可塑性樹脂の性能を実質的に損なわない難燃剤組成物が提供される。また、その難燃剤組成物を用いた難燃性熱可塑性樹脂組成物が提供される。本発明の難燃剤組成物および熱可塑性樹脂組成物は、自動車内装材、包装材、電気部品、建材用シートまたはフィルム、電線被覆材等の成形品に使用可能である。

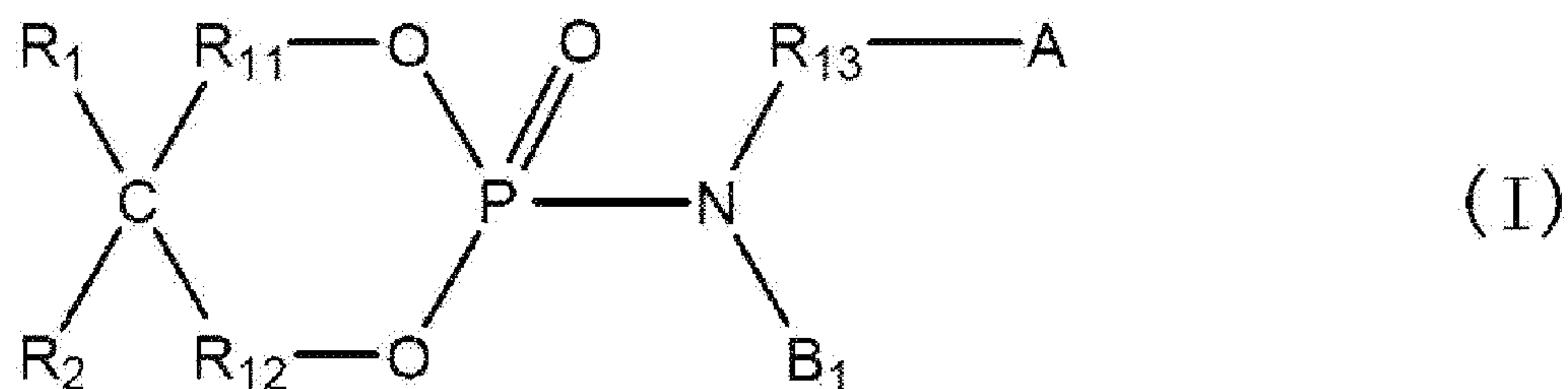
[0210] 以上のように、本発明の好ましい実施形態を用いて本発明を例示してきたが、本発明は、この実施形態に限定して解釈されるべきものではない。本発明は、特許請求の範囲によってのみその範囲が解釈されるべきであることが理解される。当業者は、本発明の具体的な好ましい実施形態の記載から、本発明の記載および技術常識に基づいて等価な範囲を実施することができることが理解される。本明細書において引用した特許、特許出願および文献は、その内容自体が具体的に本明細書に記載されているのと同様にその内容が本明細書に対する参考として援用されるべきであることが理解される。

請求の範囲

[請求項1] 成分（A）および成分（B）を含む熱可塑性樹脂用難燃剤組成物であって、

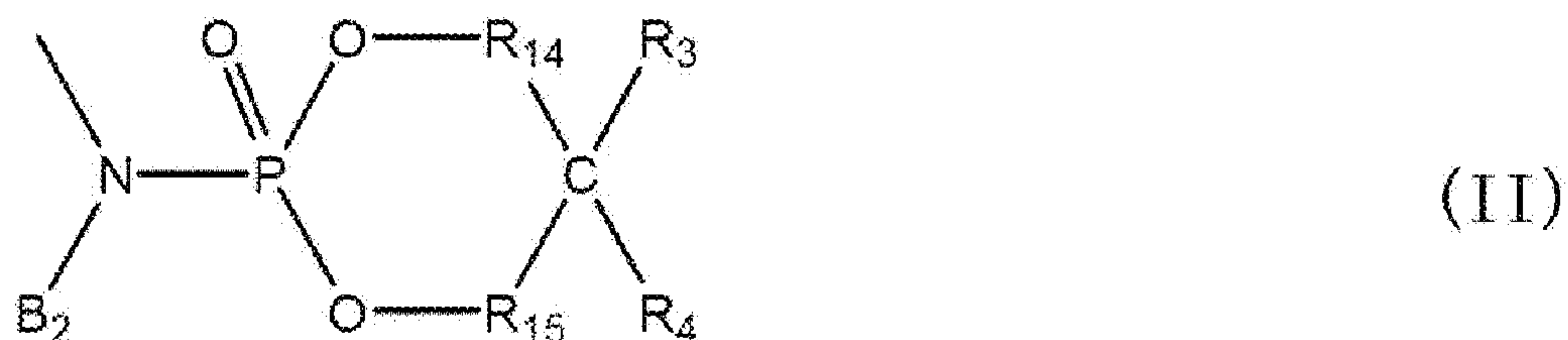
該成分（A）は、下記一般式（I）：

[化1]



〔式中、 R_1 及び R_2 はそれぞれ独立して水素原子または炭素数1～3のアルキル基であり、 R_{11} 及び R_{12} はそれぞれ独立して炭素数1～3のアルキレン基であり、 R_{13} は炭素数1～6のアルキレン基であり、 B_1 は水素原子又は炭素数1～6のアルキル基であり、 A は水素原子又は一般式（II）：

[化2]



（式中、 R_3 及び R_4 はそれぞれ独立して水素原子または炭素数が1～3のアルキル基であり、 R_{14} 及び R_{15} はそれぞれ独立して炭素数が1～3のアルキレン基であり、 B_2 は水素原子又は炭素数1～6のアルキル基である）で表される有機基である。

ここで、 A が水素原子であって、 B_1 が炭素数1～6のアルキル基である場合には、 B_1 と R_{13} － A とが結合して、これらが結合している窒素原子と一緒にあって含窒素複素環を形成してもよい。

A が一般式（II）で表される有機基であって、 B_2 が炭素数1～6

のアルキル基であり、且つ B_1 が炭素数 1 ～ 6 のアルキル基である場合には、 B_1 と B_2 とが結合して、これらが結合している窒素原子及び R_{13} と一緒になって含窒素複素環を形成してもよい。］で表されるホスホロアミデート化合物であり、そして

該成分 (B) は、ヒンダードアミン化合物である、
難燃剤組成物。

[請求項2] 前記一般式 (I) において、A が一般式 (II) で表される有機基である、請求項 1 に記載の難燃剤組成物。

[請求項3] 前記一般式 (I) において、 R_1 及び R_2 がメチル基であり、 R_{11} 及び R_{12} がメチレン基である請求項 1 ～ 2 のいずれか 1 項に記載の難燃剤組成物。

[請求項4] 前記一般式 (I) において、A が一般式 (II) で表される有機基であり、 R_3 及び R_4 がメチル基であり、 R_{14} 及び R_{15} がメチレン基である請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の難燃剤組成物。

[請求項5] 前記一般式 (I) において、 R_{13} が炭素数 1 ～ 4 のアルキレン基である請求項 4 に記載の難燃剤組成物。

[請求項6] 前記一般式 (I) において、 R_{13} が炭素数 1 ～ 2 のアルキレン基である請求項 5 に記載の難燃剤組成物。

[請求項7] 前記一般式 (I) において、 B_1 及び B_2 が水素原子である請求項 4 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の難燃剤組成物。

[請求項8] 前記成分 (B) がピペリジン構造を有する化合物である、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の難燃剤組成物。

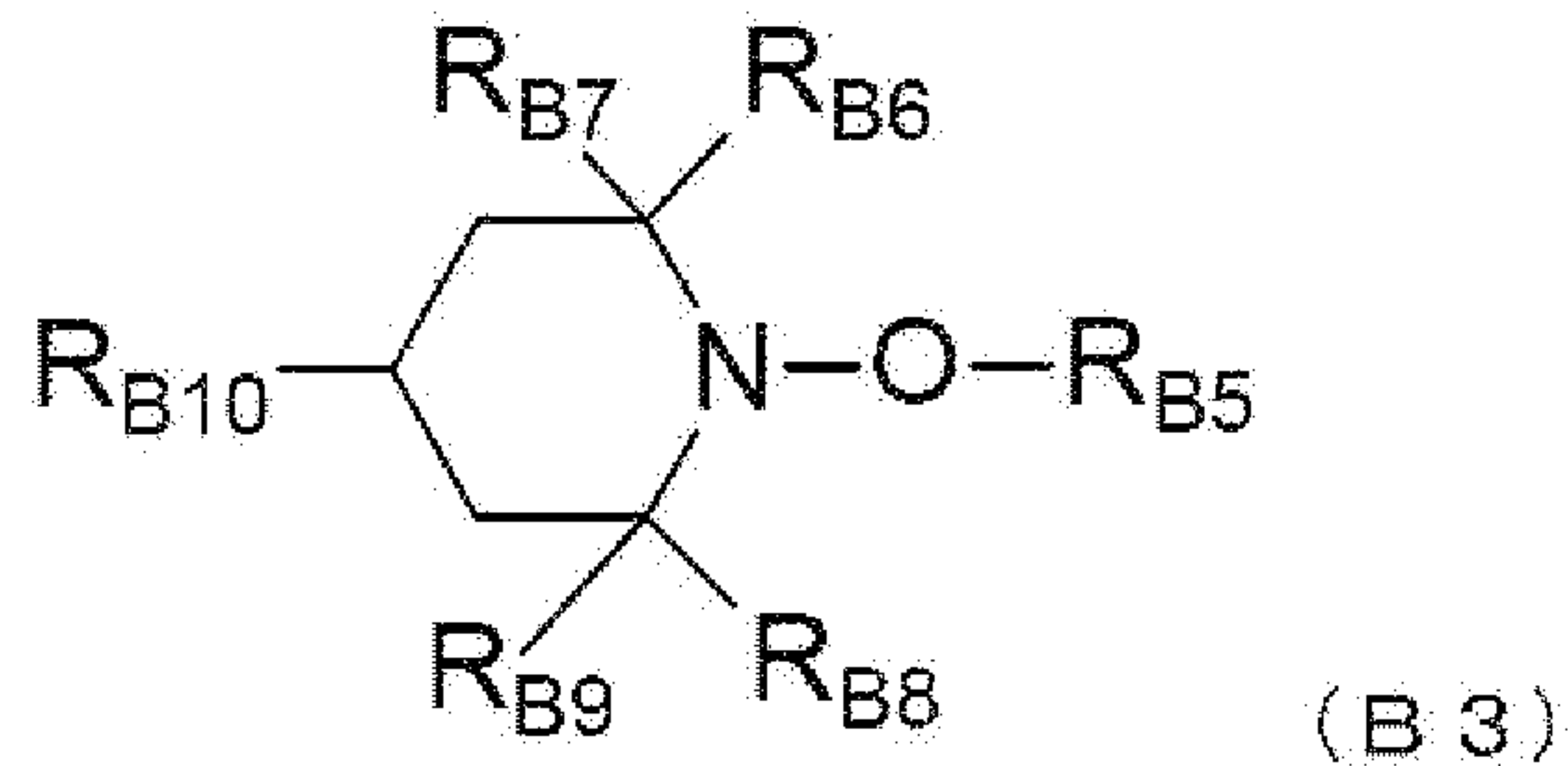
[請求項9] 前記成分 (B) が NOR 型ヒンダードアミン化合物である、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の難燃剤組成物。

[請求項10] 前記成分 (B) が NOR 型ヒンダードアミン化合物であり、該 NOR 型ヒンダードアミン構造中の酸素原子に鎖状アルキルが結合している、請求項 9 に記載の難燃剤組成物。

[請求項11] 前記成分 (B) が下記一般式 (B3) で表されるピペリジン構造を

有するNOR型ヒンダードアミン構造を含む、請求項1～7のいずれか1項に記載の難燃剤組成物。

[化3]



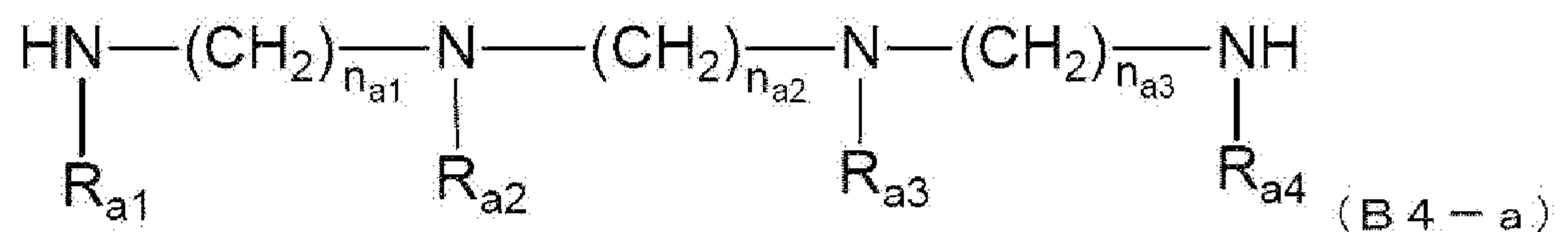
[式中、 R_{B5} は直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～30のアルキル基、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数2～30のアルケニル基、炭素数5～18のシクロアルキル基、炭素数5～18のシクロアルケニル基、またはフェニル基により置換された直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～4のアルキル基である。ここで、 R_{B5} は少なくとも1個以上のヒドロキシ基で置換されてもよい。

R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} はそれぞれ独立して炭素数1～4の直鎖もしくは分岐鎖のアルキル基である。

R_{B10} は任意の有機基である。]

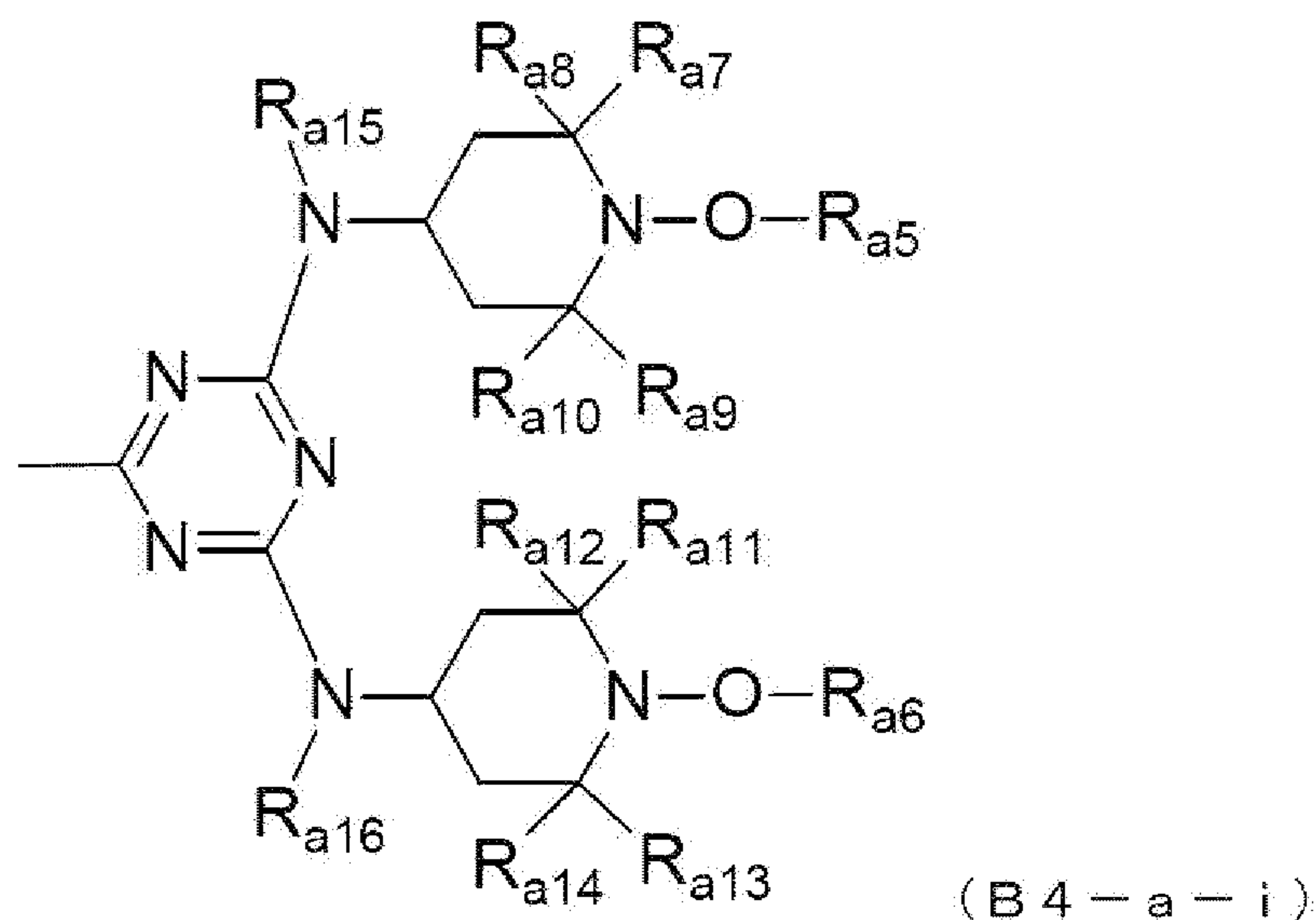
[請求項12] 前記成分(B)が下記一般式(B4-a)、(B4-b)および(B4-c)から成る群から選択される、請求項11に記載の難燃剤組成物。

[化4]



[式中、 n_{a1} 、 n_{a2} および n_{a3} はそれぞれ独立して1以上4以下の整数であり、 R_{a1} ～ R_{a4} はそれぞれ独立して水素原子または下記式(B4-a-i)の有機基である。ただし、 R_{a1} ～ R_{a4} のうちの少なくとも1つは下記式(B4-a-i)の有機基である。

[化5]



式中、 R_{a5} および R_{a6} はそれぞれ独立して前記 R_{B5} と同義であり

、

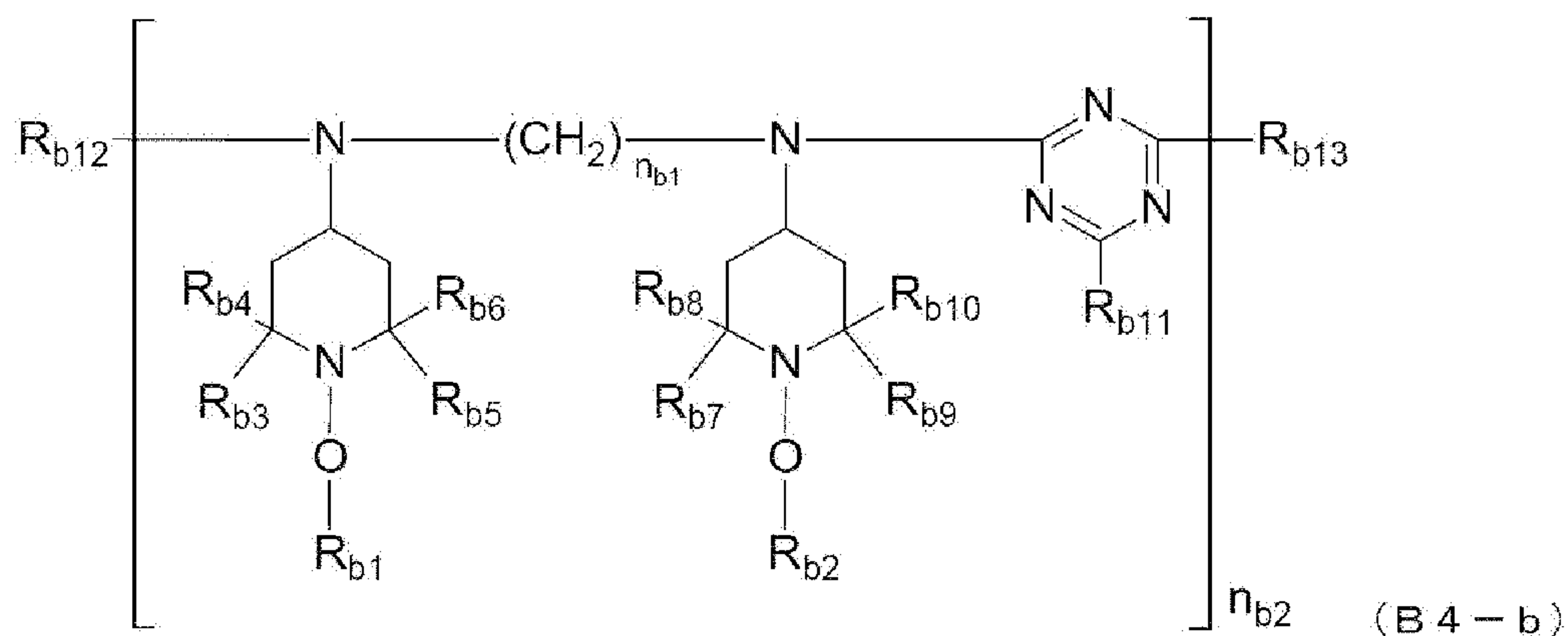
R_{a7} 、 R_{a8} 、 R_{a9} および R_{a10} はそれぞれ独立して各々前記 R_{B6}

、 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} と同義であり、

R_{a11} 、 R_{a12} 、 R_{a13} および R_{a14} はそれぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} と同義であり、

R_{a15} および R_{a16} はそれぞれ独立して水素原子、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数1～12のアルキル基または直鎖もしくは分岐鎖の炭素数2～12のアルケニル基である。]

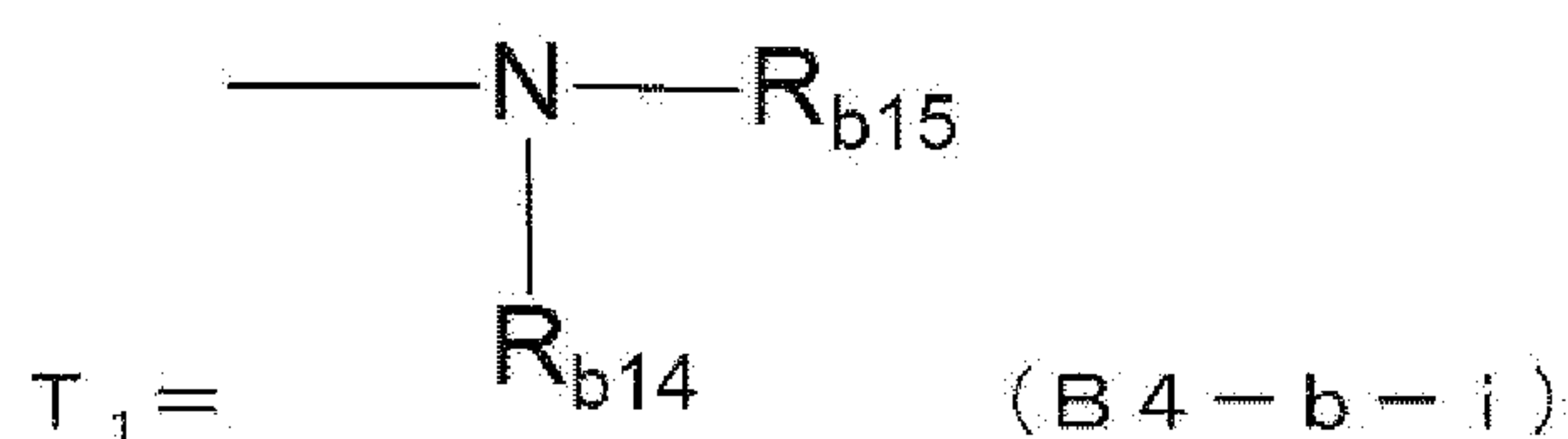
[化6]



[式中、 n_{b1} は2以上8以下の整数であり、

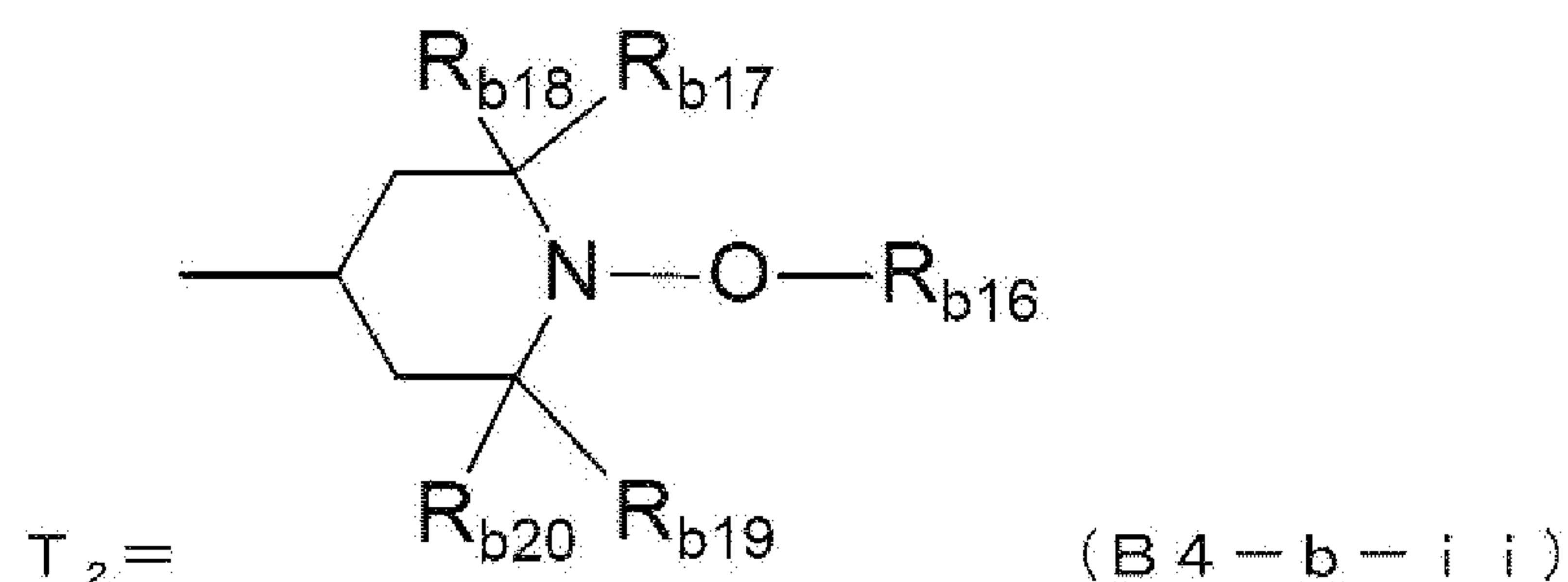
n_{b2} は 1 以上 10 以下の整数であり、
 R_{b1} および R_{b2} はそれぞれ独立して前記 R_{B5} と同義であり、
 R_{b3} 、 R_{b4} 、 R_{b5} および R_{b6} はそれぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、
 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} と同義であり、
 R_{b7} 、 R_{b8} 、 R_{b9} および R_{b10} はそれぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、
 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} と同義であり、
 R_{b11} は下記式 (B4-b-i) の含窒素置換基 T_1 であり、
 R_{b12} および R_{b13} はそれぞれ独立して任意の有機基である。

[化7]



(式中、 R_{b14} 及び R_{b15} はそれぞれ独立して水素原子、直鎖もしくは分岐鎖の炭素数 1 ~ 8 のアルキル基または下記式 (B4-b-ii) の置換基 T_2 であり、

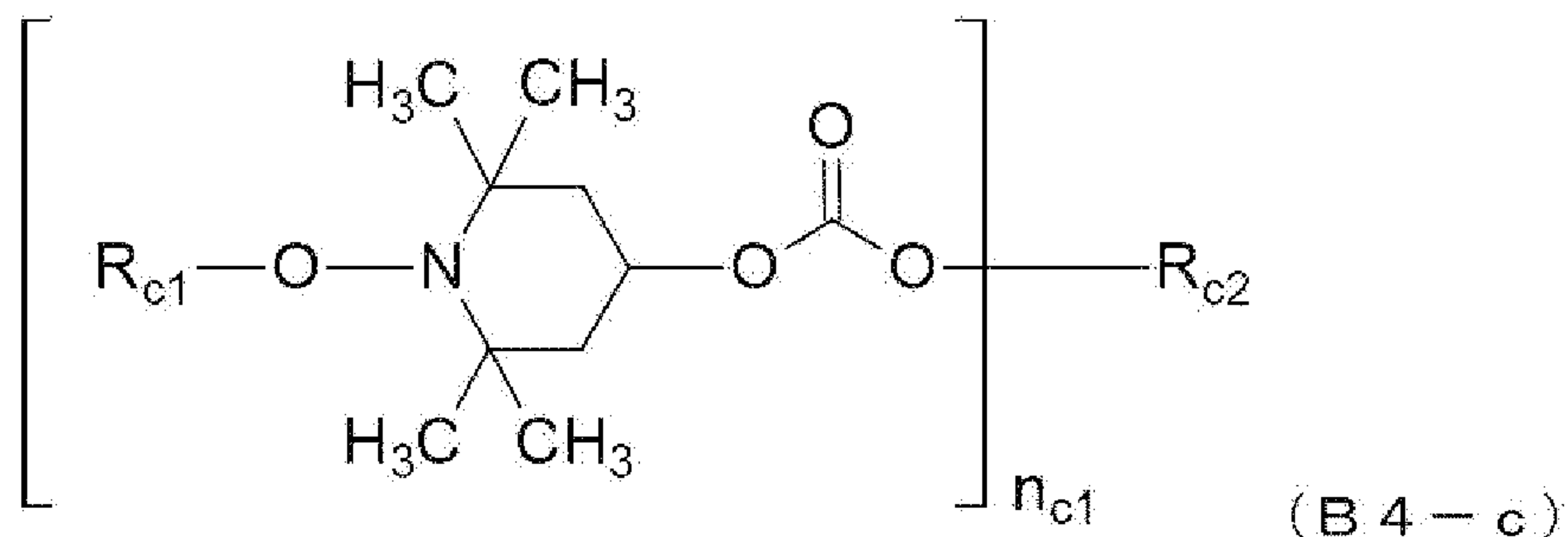
[化8]



式中、 R_{b16} は前記 R_{B5} と同義であり、
 R_{b17} 、 R_{b18} 、 R_{b19} および R_{b20} はそれぞれ独立して各々前記 R_{B6} 、 R_{B7} 、 R_{B8} および R_{B9} と同義である。

ここで、 R_{b14} と R_{b15} とが結合して、これらが結合している窒素原子と一緒になってモルホリノ基、ピペリジノ基または 1-ピペラジニル基を形成してもよい。)]

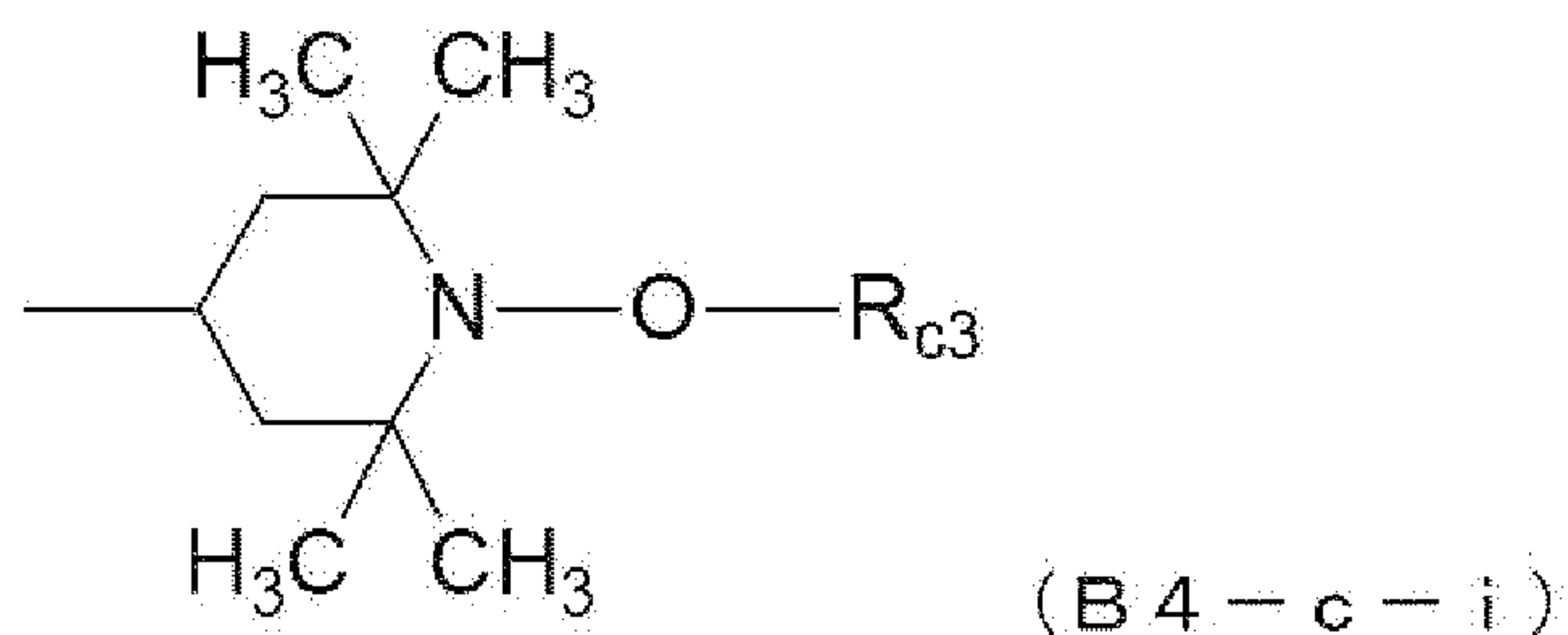
[化9]



(式中、 R_{c1} は炭素原子数1～30のアルキル基もしくはヒドロキシアルキル基、又は炭素原子数2～30のアルケニル基を表し、 n_{c1} は1～6の整数を表す。

$n_{c1} = 1$ の場合、 R_{c2} は炭素原子数1～22のアルキル基、炭素原子数2～22のアルケニル基又は以下の一般式(B 4 - c - i)の基を表す。

[化10]

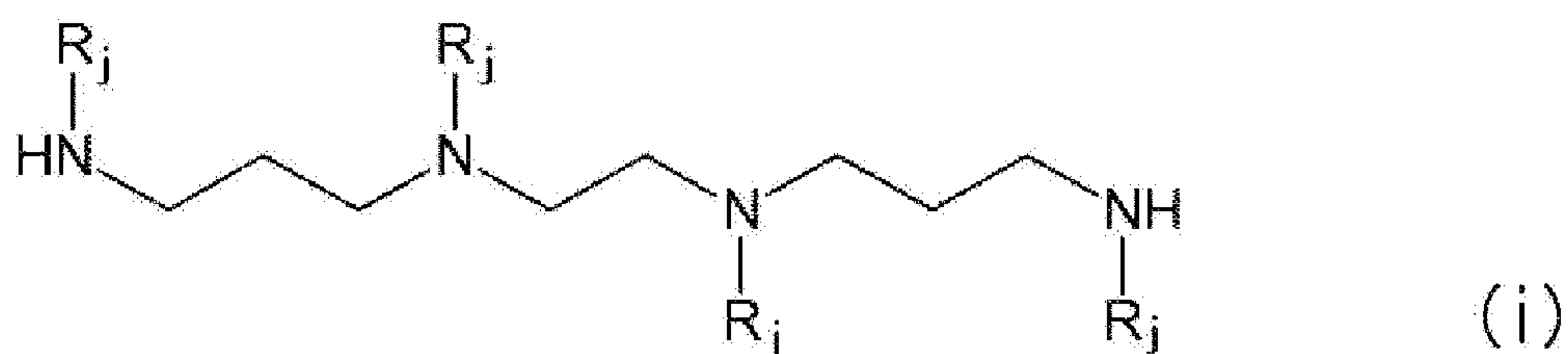


(R_{c3} は炭素原子数1～30のアルキル基もしくはヒドロキシアルキル基、又は炭素原子数2～30のアルケニル基を表す。)、

$n_{c1} = 2 \sim 6$ の場合、 R_{c2} は n_{c1} 価の炭素原子数2～20の有機基を表す。)

[請求項13] 前記成分(B)が、下記式(i)、(ii)および(iii)：

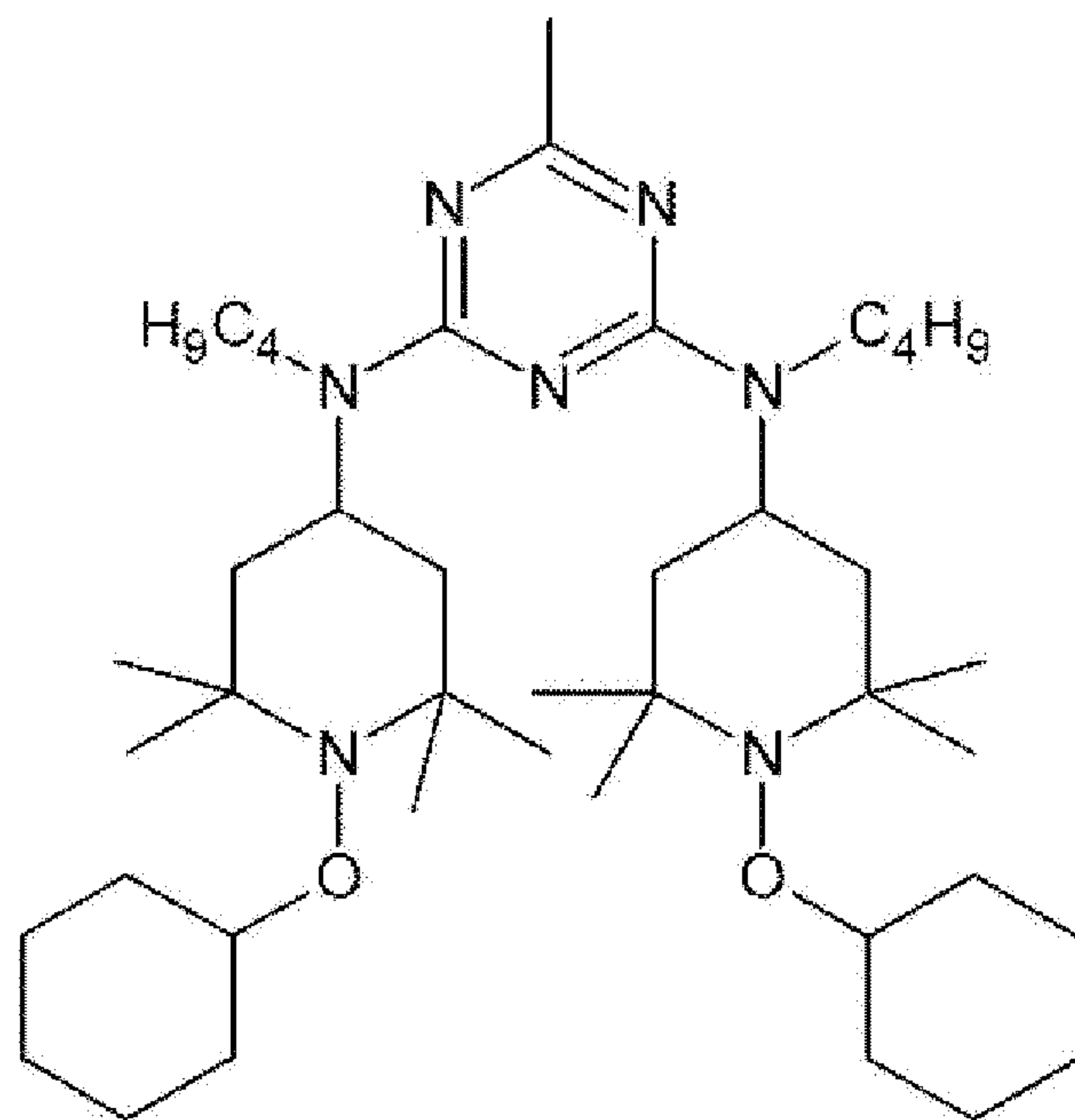
[化11]



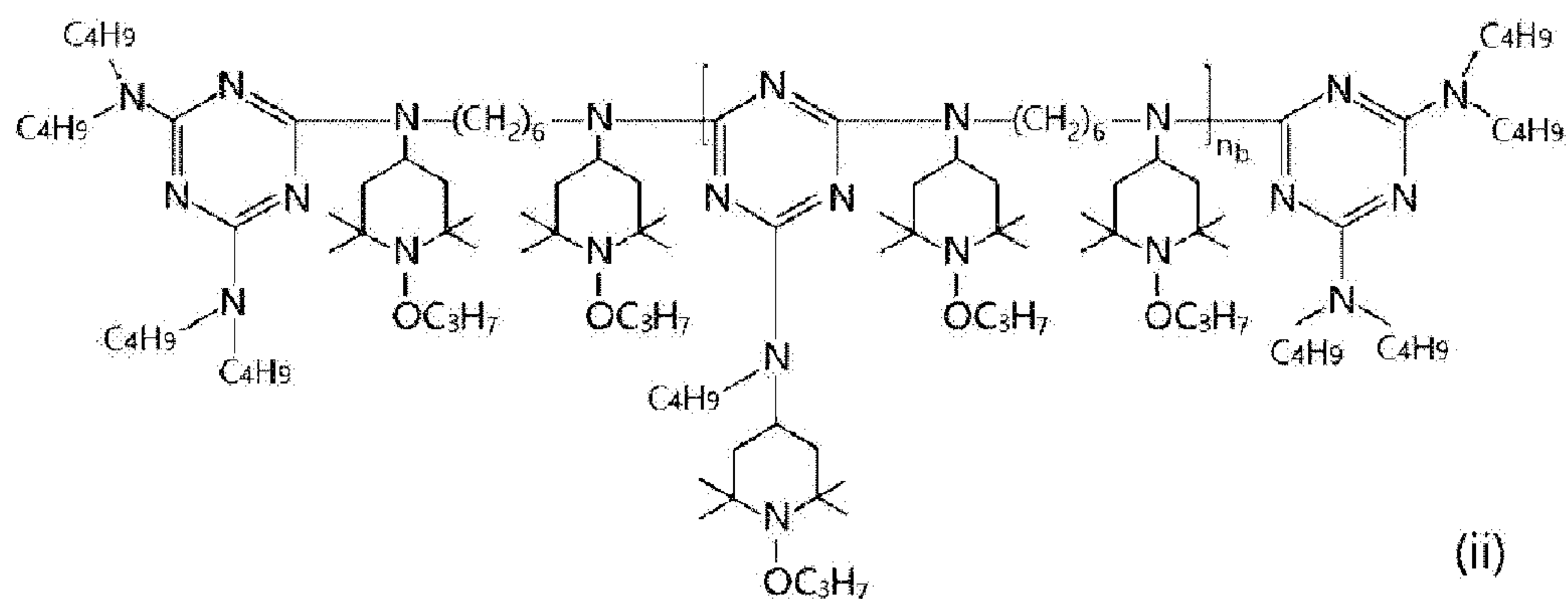
[式(i)中、 R_j はそれぞれ独立して水素原子または下記の有機

基である。ただし、 R_j のうちの少なくとも1つは下記の有機基である。]

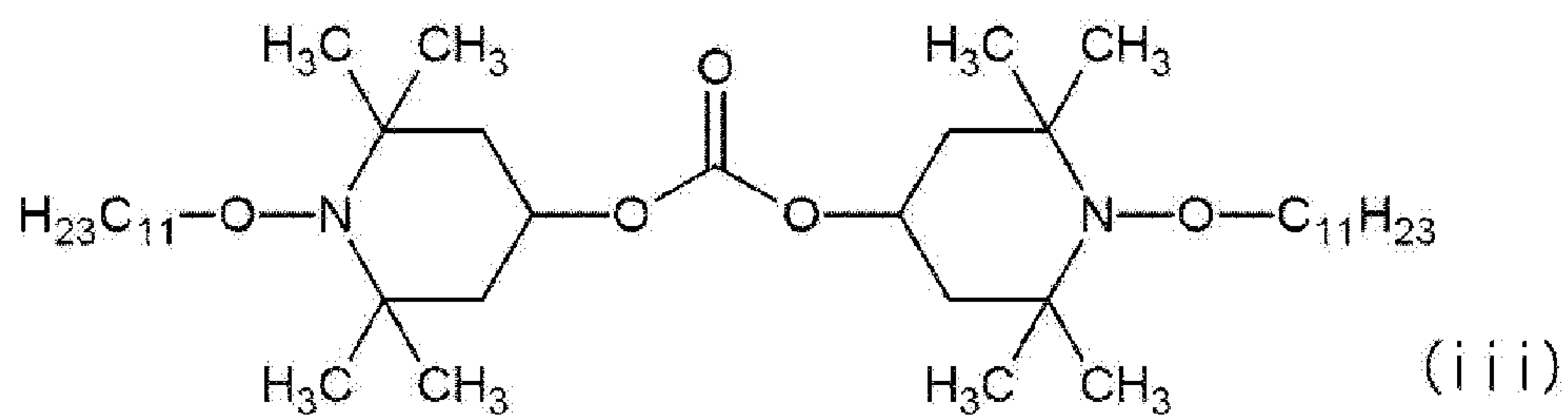
[化12]



[化13]



[化14]



からなる群から選択され、

ここで、式 (i i) において、 n_b は1以上10以下の整数である

、

請求項 1 2 に記載の難燃剤組成物。

[請求項14] 前記式 (B 3) において R_{B5} が少なくとも 1 個のヒドロキシ基で置換されている、請求項 1 1 に記載の難燃剤組成物。

[請求項15] 1, 3, 5-トリアジン構造または 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有するトリアジン系化合物 (成分 (C)) をさらに含む、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の難燃剤組成物。

[請求項16] 前記成分 (C) が 1, 3, 5-トリアジン構造または 1, 3, 5-トリアジン縮合環構造を有するアミン化合物のシアヌル酸塩である、請求項 1 5 に記載の難燃剤組成物。

[請求項17] 請求項 1 ~ 1 6 のいずれか 1 項に記載の難燃剤組成物および熱可塑性樹脂 (成分 (D)) を含む、難燃性熱可塑性樹脂組成物。

[請求項18] 前記熱可塑性樹脂 (成分 (D)) がポリオレフィン樹脂である、請求項 1 7 に記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

[請求項19] 前記ポリオレフィン樹脂が、ポリプロピレン、ポリエチレン、またはプロピレンもしくはエチレンを含むコポリマーである、請求項 1 8 に記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

[請求項20] 請求項 1 5 に記載の難燃剤組成物および熱可塑性樹脂 (成分 (D)) を含む、請求項 1 7 ~ 1 9 のいずれか 1 項に記載の難燃性熱可塑性樹脂組成物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/048834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C09K2 1/12(2006.01)i; C08K 5/3435(2006.01)i; C08K 5/3477(2006.01)i; C08K 5/5357(2006.01)i; C08L 101/00(2006.01)i FI: C09K21/12; C08K5/5357; C08K5/3477; C08K5/3435; C08L101/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09K21/12; C08K5/3435; C08K5/3477; C08K5/5357; C08L101/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-56090 A (CALP CORPORATION) 08 March 2007 (2007-03-08) claims 1-7	1-20
A	WO 2019/093066 A1 (DAIHACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 16 May 2019 (2019-05-16) claims 1-19	1-20
A	JP 2018-145224 A (DAIKYO CHEMICAL CO., LTD.) 20 September 2018 (2018-09-20) claims 1-6	1-20
A	WO 2015/064018 A1 (DAIHACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 07 May 2015 (2015-05-07) claims 1-18	1-20
A	WO 2014/002958 A1 (DAIHACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 03 January 2014 (2014-01-03) claims 1-14	1-20
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 March 2021 (22.03.2021)		Date of mailing of the international search report 30 March 2021 (30.03.2021)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/048834

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2007-56090 A	08 Mar. 2007	(Family: none)	
WO 2019/093066 A1	16 May 2019	TW 201923050 A	
JP 2018-145224 A	20 Sep. 2018	(Family: none)	
WO 2015/064018 A1	07 May 2015	US 2016/0244582 A1	
		claims 1-18	
		KR 10-2016-0079002 A	
		CN 105683337 A	
		MX 2016005544 A	
		TW 201527311 A	
WO 2014/002958 A1	03 Jan. 2014	US 2015/0197624 A1	
		claims 1-14	
		EP 2868693 A1	
		CN 104411756 A	
		KR 10-2015-0027809 A	
		MX 2014015764 A	
		TW 201418273 A	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/048834
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C09K 21/12(2006.01)i; C08K 5/3435(2006.01)i; C08K 5/3477(2006.01)i; C08K 5/5357(2006.01)i; C08L 101/00(2006.01)i FI: C09K21/12; C08K5/5357; C08K5/3477; C08K5/3435; C08L101/00		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C09K21/12; C08K5/3435; C08K5/3477; C08K5/5357; C08L101/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2021年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-56090 A（カルプ工業株式会社）08.03.2007（2007 - 03 - 08） 請求項1-7	1-20
A	WO 2019/093066 A1（大八化学工業株式会社）16.05.2019（2019 - 05 - 16） 請求項1-19	1-20
A	JP 2018-145224 A（大京化学株式会社）20.09.2018（2018 - 09 - 20） 請求項1-6	1-20
A	WO 2015/064018 A1（大八化学工業株式会社）07.05.2015（2015 - 05 - 07） 請求項1-18	1-20
A	WO 2014/002958 A1（大八化学工業株式会社）03.01.2014（2014 - 01 - 03） 請求項1-14	1-20
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 22.03.2021	国際調査報告の発送日 30.03.2021	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中野 孝一 4V 9153 電話番号 03-3581-1101 内線 3483	

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-56090	A	08.03.2007	(ファミリーなし)	
WO	2019/093066	A1	16.05.2019	TW	201923050 A
JP	2018-145224	A	20.09.2018	(ファミリーなし)	
WO	2015/064018	A1	07.05.2015	US	2016/0244582 A1
				請求項1-18	
				KR	10-2016-0079002 A
				CN	105683337 A
				MX	2016005544 A
				TW	201527311 A
WO	2014/002958	A1	03.01.2014	US	2015/0197624 A1
				請求項1-14	
				EP	2868693 A1
				CN	104411756 A
				KR	10-2015-0027809 A
				MX	2014015764 A
				TW	201418273 A