



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0807027-0 A2



(22) Data de Depósito: 01/02/2008
(43) Data da Publicação: 22/04/2014
(RPI 2259)

(51) Int.Cl.:
C07D 295/00
C07F 11/00
C10M 125/00

(54) Título: COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE, USOS DO COMPOSTO DE MOLIBDÊNIO ORGÂNICO, E DA COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE, E, MÉTODO PARA MELHORAR AS CARACTERÍSTICAS DE ATRITO DE UMA COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE **(57) Resumo:**

(30) Prioridade Unionista: 01/02/2007 JP 2007-023130

(73) Titular(es): Shell Internationale Research Maatschappij B. V.

(72) Inventor(es): Eiji Nagatomi, Noriaki Shinoda, Yoshihiko Aihara

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & Cia.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2008051256 de 01/02/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/092944de 07/08/2008

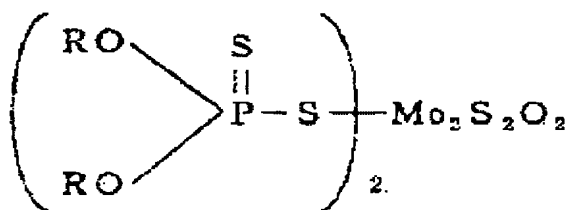
“COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE, USOS DO COMPOSTO ORGÂNICO DE MOLIBDÊNIO, E DA COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE, E, MÉTODO PARA MELHORAR AS CARACTERÍSTICAS DE ATRITO DE UMA COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE”

5 A invenção refere-se a novos compostos orgânicos de molibdênio, ao uso dos mesmos como modificadores de atrito e composições lubrificantes que contêm referidos compostos.

Modificadores de atrito (agentes de ajuste do atrito) são usados para ajustar as características de atrito de um lubrificante a um nível
10 apropriado. Modificadores de atrito que reduzem o atrito são usados em composições lubrificantes como óleos para engrenagem e óleos para motor tendo em vista reduzir os custos com combustível. Modificadores de atrito que aumentam o atrito são usados para manter um determinado nível de atrito
15 elevado nas composições lubrificantes que são usadas na parte de embreagem de tipo úmido de uma caixa de câmbio automática. Muitos tipos de tais modificadores de atrito foram propostos.

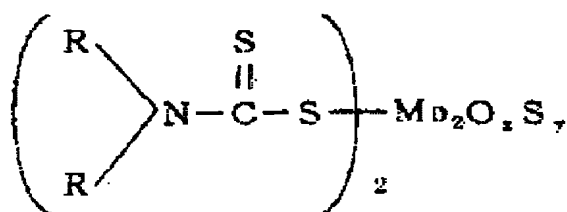
Os novos compostos orgânicos de molibdênio são os mais típicos dentre estes modificadores de atrito e, como mostrado em “Shinban Sekiyu Seihin Tenkasai” (New Edition, Additives for Petroleum Products),
20 por Toshio SAKURAI, Saiwai Shobo Co., publicado em 25 de julho de 1986, estes novos compostos orgânicos de molibdênio são compostos que têm dois átomos de molibdênio em uma molécula como mostrado na fórmula (2) e (3) abaixo.

Fórmula (2)



25

. (tipo ditiofosfato) (2)

Fórmula (3)

(tipo ditiocarbamato) (3)

(Os compostos para os quais nestas fórmulas $x = 0$ e $y = 4$, para os quais $x + y = 4$, e para os quais $x \geq 2$ são insolúveis em óleo e os outros são solúveis em óleo.)

- 5 Além disso, compostos em que o elemento molibdênio é incluído duas vezes em uma molécula foram descritos na patente japonesa No. 3495764, pedido examinado de patente japonesa 45-24562, pedido não examinado de patente japonesa acessível ao público 52-19629, pedido não examinado de patente japonesa acessível ao público 52-106824 e pedido não
- 10 examinado de patente japonesa acessível ao público 48-56202.

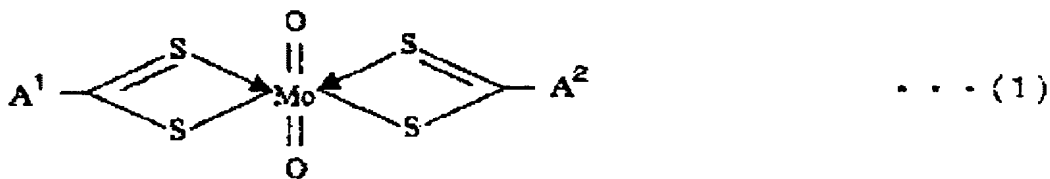
Um problema com o envenenamento do catalisador no aparelho que é usado para limpar o gás do escape surge quando os compostos que contêm fósforo na molécula, como mostrado na fórmula geral (2) acima mencionada, são adicionados aos óleos do motor e ocorre uma demanda para

15 compostos que são isentos de fósforo.

O propósito da invenção consiste em prover novos compostos orgânicos de molibdênio, ao uso dos mesmos como modificadores de atrito e composições lubrificantes que contêm referidos compostos.

Em um primeiro aspecto, a presente invenção provê compostos de molibdênio tendo a fórmula geral (1) que é indicada abaixo.

20

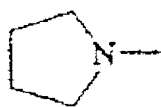
Fórmula geral (1)

Nesta fórmula, A^1 e A^2 são anéis heterocíclicos que podem ter grupos substituintes, e os grupos substituintes acima mencionados são preferivelmente selecionados dentre grupos alquila que têm de 1 a 30 átomos de carbono.

5 Preferivelmente, os anéis heterocíclicos que podem ter grupos substituintes são selecionados dentre anéis heterocíclicos de cinco membros e seis membros.

10 Prefere-se ainda mais que os anéis de cinco membros sejam selecionados dentre o grupo compreendendo os anéis tetrazol, triazol, pirazol, pirazolidina, imidazol, oxazolidina, tiazolidina, pirrolidina, pirrolina e pirrol e que os anéis heterocíclicos de seis membros sejam selecionados dentre o grupo compreendendo os anéis piperazina, pirazina, tiomorfolina, tiazina, morfolina, oxazina e piperidina.

Ainda prefere-se que ambos A^1 e A^2 sejam:



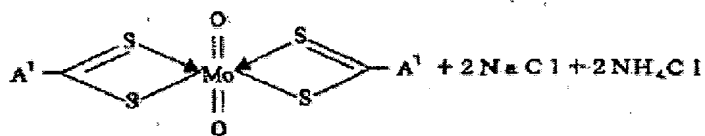
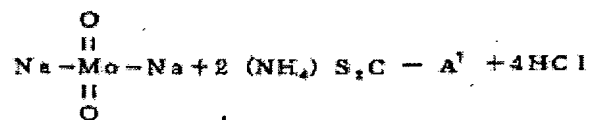
(grupos 1-pirrolidinila)

15 Em um outro aspecto, a presente invenção provê o uso dos novos compostos orgânicos de molibdênio como modificadores de atrito.

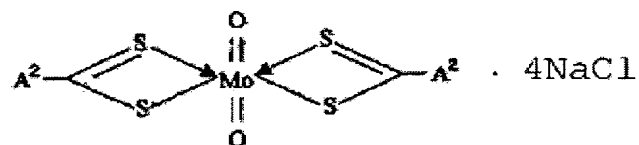
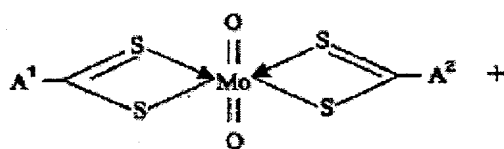
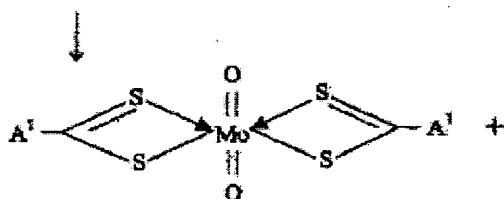
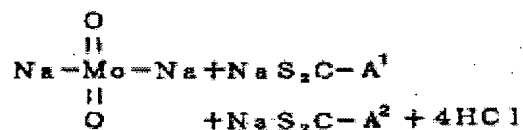
Em outro aspecto a presente invenção provê composições lubrificantes que contêm os novos compostos orgânicos de molibdênio.

20 Os novos compostos orgânicos de molibdênio desta invenção podem ser obtidos, por exemplo, por meio dos métodos descritos abaixo.

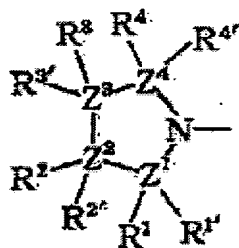
Quando A^1 e A^2 são iguais:



Quando A^1 e A^2 são diferentes:



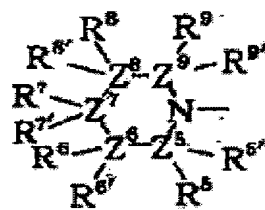
Em um caso onde o A^1 ou A^2 acima mencionado é um anel de cinco membros, então A^1 ou A^2 pode ser representado por:



5 Nesta fórmula, Z^1 a Z^4 são elementos selecionados, cada individualmente, dentre o grupo compreendendo C, O, N e S, e no caso de C e

N dentre estes, C e N adjacentes podem formar uma ligação dupla. R^1 a R^4 e $R^{1'}$ a $R^{4'}$ são grupos selecionados, cada individualmente, dentre o grupo compreendendo grupos hidrogênio e alquila que têm de 1 a 30 átomos de carbono, mas estes grupos não estão presentes nos casos em que a capacidade de ligação é saturada por Z^1 a Z^4 formando um anel.

Em um caso onde o A^1 ou A^2 acima mencionado é um anel de seis membros, então A^1 ou A^2 pode ser representado por:



Nesta fórmula, Z^5 a Z^9 são elementos selecionados, cada individualmente, dentre o grupo compreendendo C, O, N e S, e no caso de C e N dentre estes, C e N adjacentes podem formar uma ligação dupla. R^5 a R^9 e $R^{5'}$ a $R^{9'}$ são grupos cada selecionados individualmente dentre o grupo compreendendo grupos hidrogênio e alquila que têm de 1 a 30 átomos de carbono, mas estes grupos não estão presentes nos casos em que a capacidade de ligação é saturada por Z^5 a Z^9 formando um anel.

Os casos indicados abaixo podem ser citados como exemplos reais de A^1 e A^2 acima mencionados.

Tabela 1

No caso de um anel de cinco membros

	Z^1	Z^2	Z^3	Z^4
Tetrazol	C	N	N	N
Triazol	N	C	N	C
Pirazol	N	C	C	C
Pirazolidina	N	C	C	C
Imidazol	C	N	C	C
Oxazolidina	C	O	C	C
Tiazolidina	C	S	C	C
Pirrolidina	C	C	C	C
Pirrolina	C	C	C	C
Pirrol	C	C	C	C

Tabela 2

No caso de um anel de seis membros

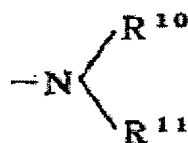
	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9
Piperazina	C	C	N	C	C
Pirazina	C	C	N	C	C
Tiomorfolina	C	C	S	C	C
Tiazina	C	C	S	C	C
Morfolina	C	C	O	C	C
Oxazina	C	C	O	C	C
Piperidina	C	C	C	C	C

5 Pode-se ter grupos substituintes representados por R^1 a R^9 nos anéis de cinco membros acima mencionados como um anel tetrazol ou anéis de seis membros como um anel morfolina. Os grupos alquila que têm de 1 a 30 átomos de carbono podem ser grupos de cadeia reta ou ramificada linear. Estes grupos incluem, por exemplo, metila, etila, n-propila, isopropila, n-butila, sec-butila, t-butila, n-heptila, n-hexila, n-octila, 2-etilhexila, n-nonila, n-decila, n-undecila, n-dodecila, n-tridecila, n-tetradecila, n-hexadecila, n-pentadecila, n-octadecila, n-nonadecila e n-eicosila.

10 Os compostos desta invenção podem ser amplamente classificados nos tipos I a V.

(1) Tipo I

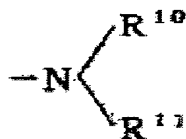
O caso onde A^1 é um anel de cinco membros e A^2 é:



15 Além disso, R^{10} e R^{11} são grupos selecionados, cada individualmente, dentre o grupo compreendendo hidrogênio e os grupos alquila que têm de 1 a 30 átomos de carbono.

(2) Tipo II

O caso onde A^1 é um anel de seis membros e A^2 é:



(3) Tipo III

O caso onde A^1 e A^2 são ambos anéis de cinco membros.

(4) Tipo IV

O caso onde A^1 e A^2 são ambos anéis de seis membros.

5 (5) Tipo V

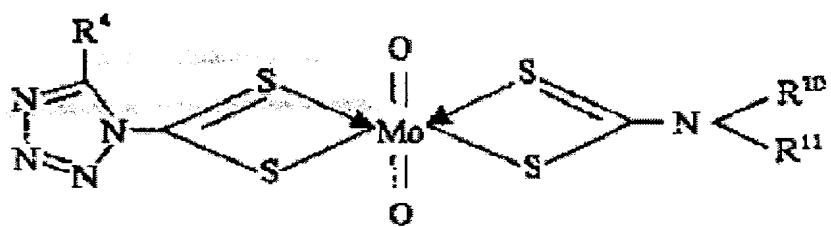
O caso onde A^1 é um anel de seis membros e A^2 é um anel de cinco membros.

Em termos mais práticos, o grupo de compostos indicados abaixo pode ser mostrado como compostos de tipo I.

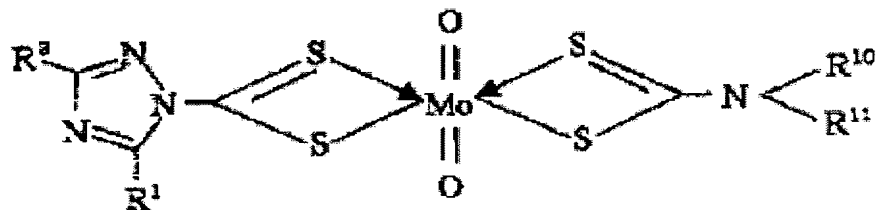
10 Abaixo, R^1 a R^4 e $R^{1'}$ a $R^{4'}$ nestas fórmulas são cada individualmente um grupo selecionado dentre o grupo compreendendo grupos hidrogênio e alquila, e os grupos alquila acima mencionados são os que têm de 1 a 30, preferivelmente de 1 a 20 e o mais desejavelmente de 1 a 10 átomos de carbono, e hidrogênio é o preferido destes grupos. Além disso, R^{10} e R^{11}

15 são cada individualmente grupos que foram selecionados dentre o grupo compreendendo grupos alquila que têm de 1 a 30, preferivelmente de 1 a 20 e o mais desejavelmente de 1 a 8 átomos de carbono.

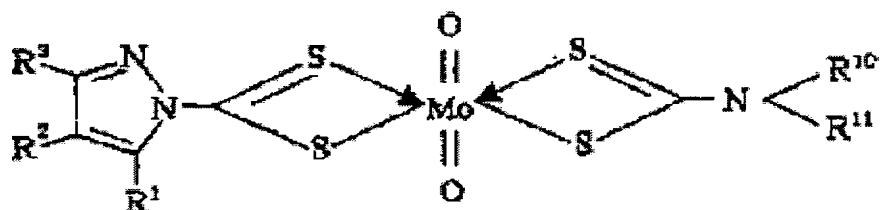
I-1



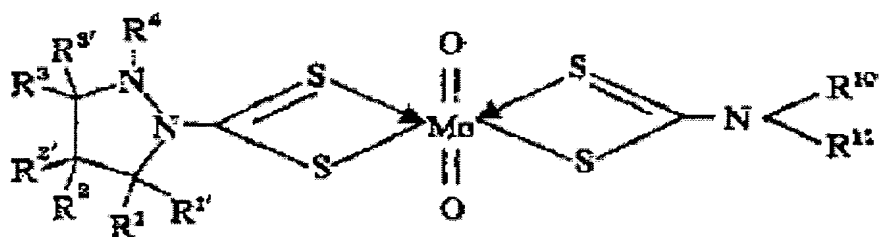
I-2



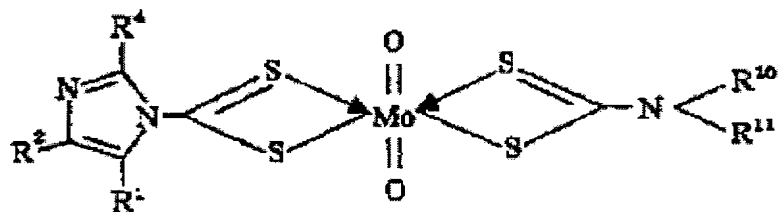
I-3



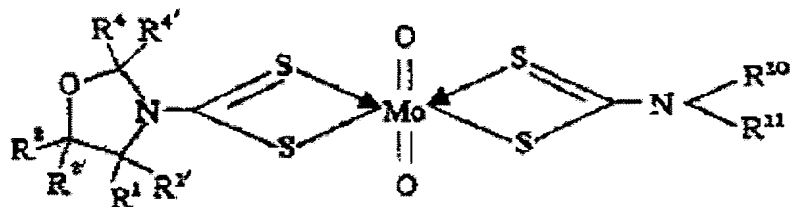
I-4



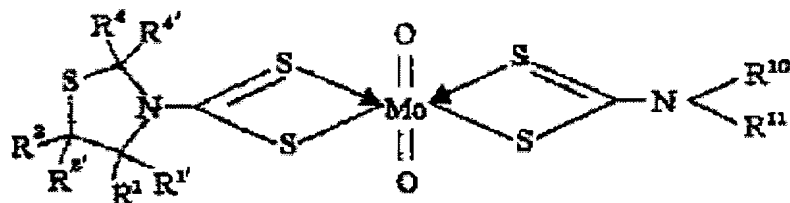
I - 5



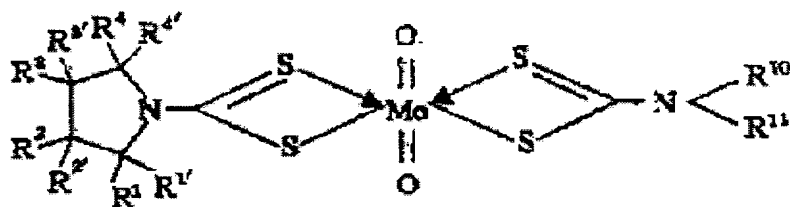
I - 6



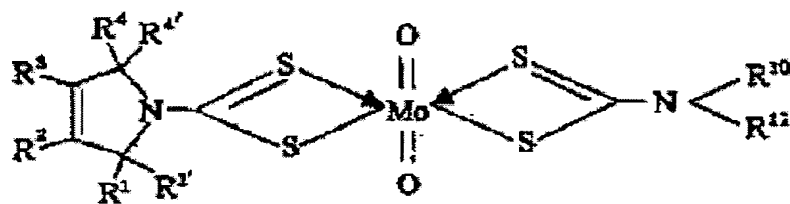
I - 7



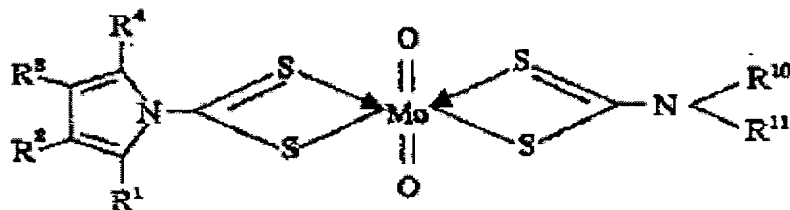
I - 8



I - 9

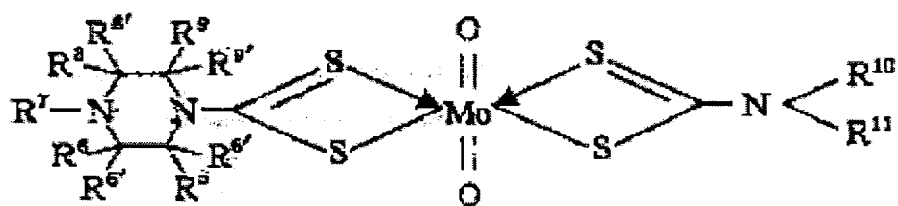


I - 10

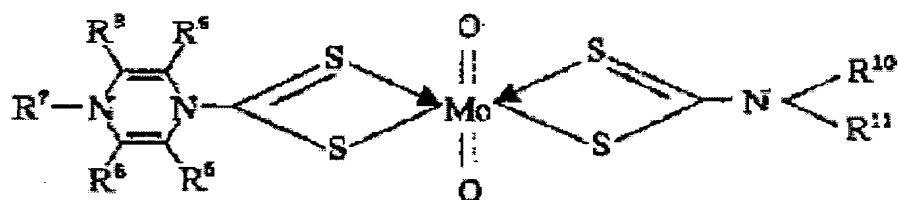


Em termos mais práticos, o grupo de compostos indicados abaixo pode ser mostrado como compostos de tipo II.

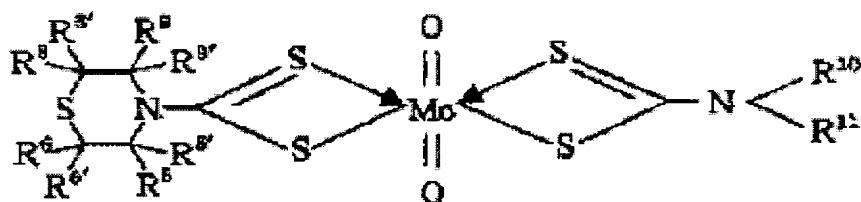
II-1



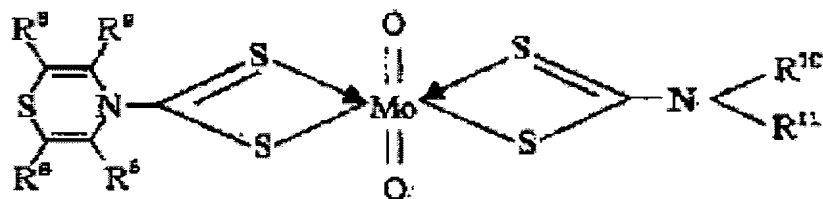
II-2



II-3



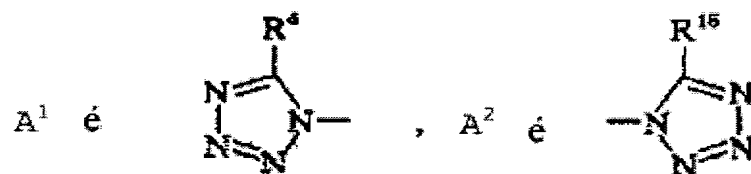
II-4



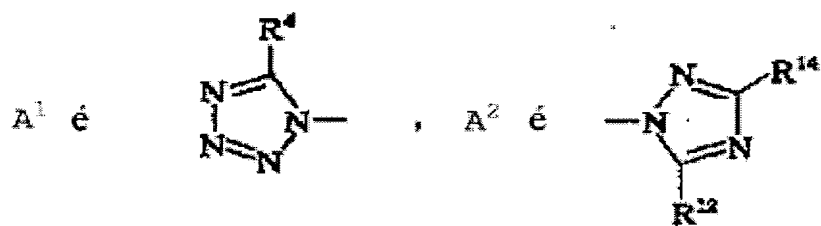
Além disso, R^5 a R^9 e $R^{5'}$ a $R^{9'}$ nestas fórmulas são, cada individualmente, um grupo selecionado dentre o grupo compreendendo grupos hidrogênio e alquila, e os grupos alquila acima mencionados são os que têm de 1 a 30, preferivelmente de 1 a 20 e o mais desejavelmente de 1 a 10 átomos de carbono, e hidrogênio é o preferido destes grupos. Além disso, R^{10} e R^{11} são, cada individualmente, grupos que foram selecionados dentre o grupo compreendendo grupos alquila que têm de 1 a 30, preferivelmente de 1 a 20 e o mais desejavelmente de 1 a 8 átomos de carbono.

Os compostos onde A^1 e A^2 têm as estruturas indicadas abaixo podem ser citados como compostos de tipo III.

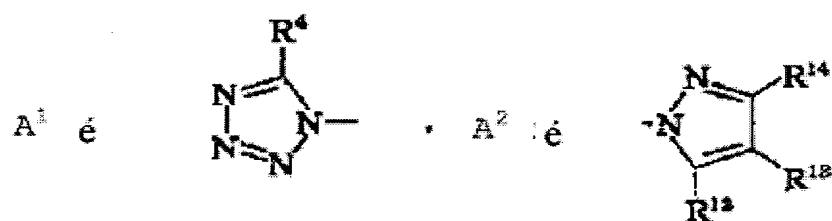
III - 1



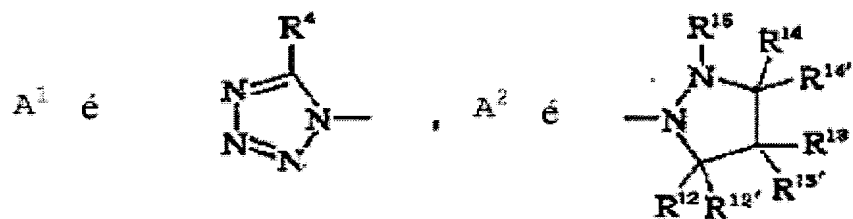
III - 2



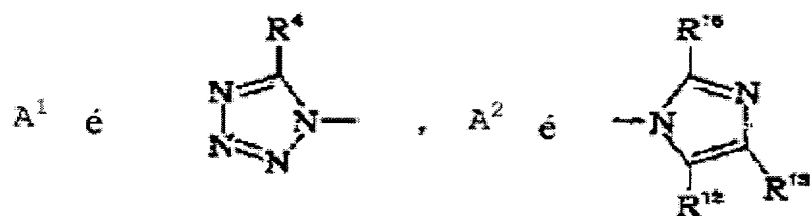
III - 3



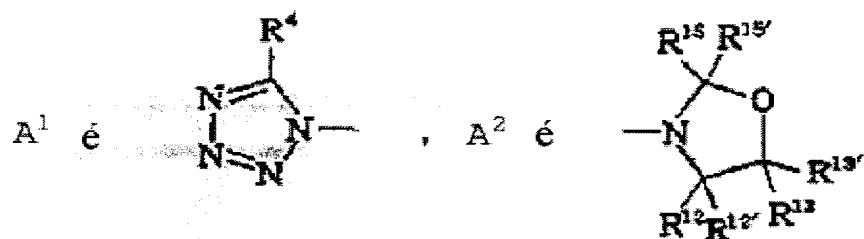
III - 4



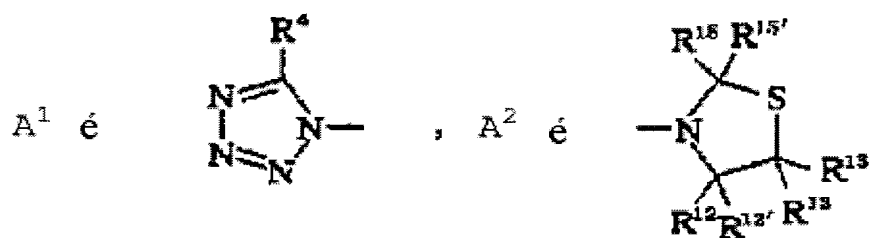
III - 5



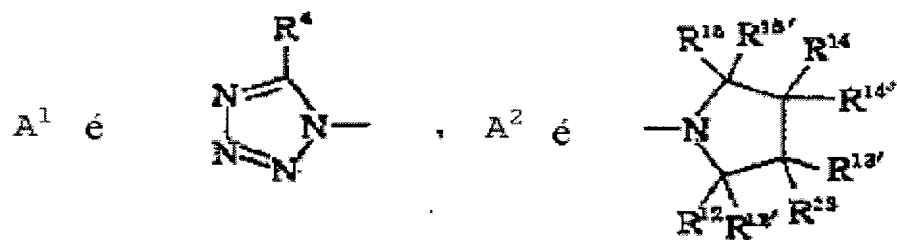
III - 6



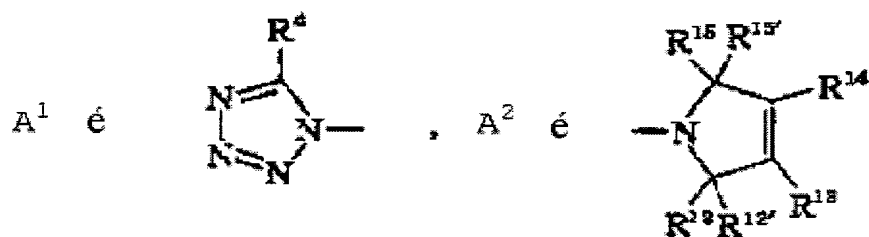
III - 7



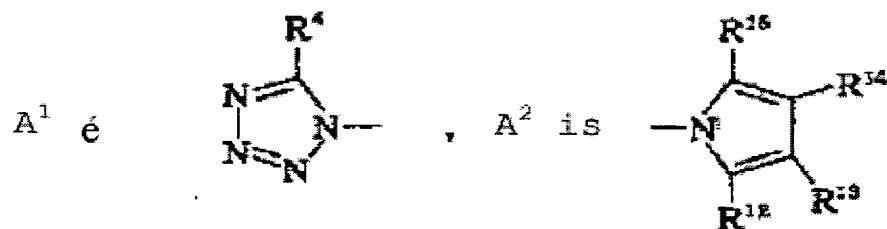
III - 8



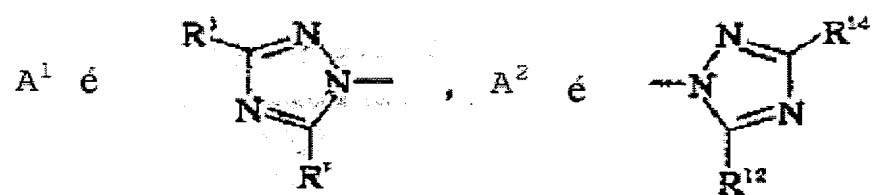
III - 9



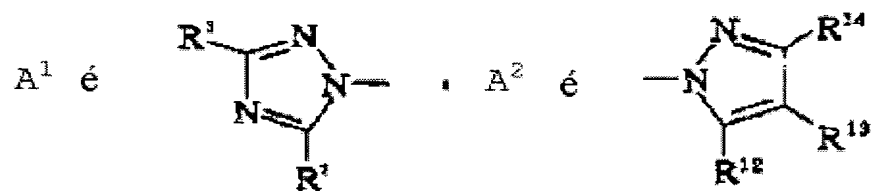
III - 10



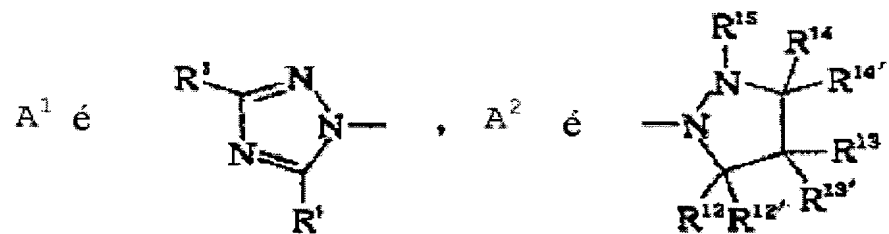
III - 11



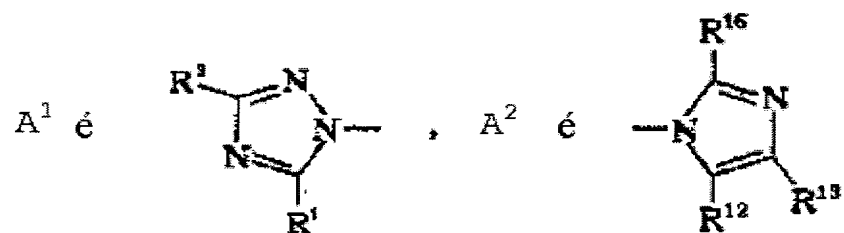
III - 12



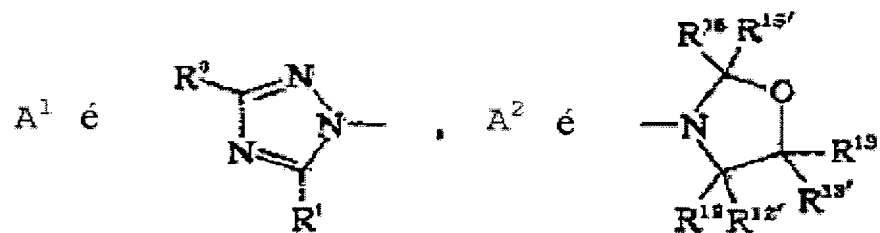
III - 13



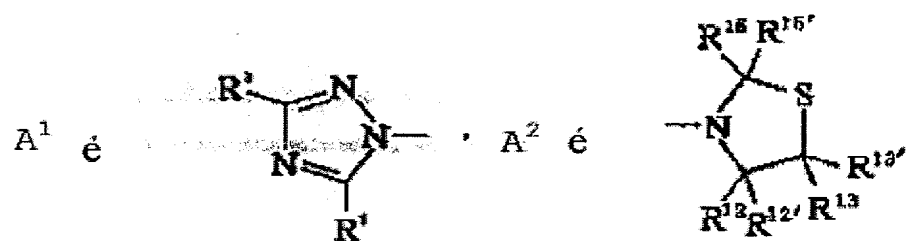
III - 14



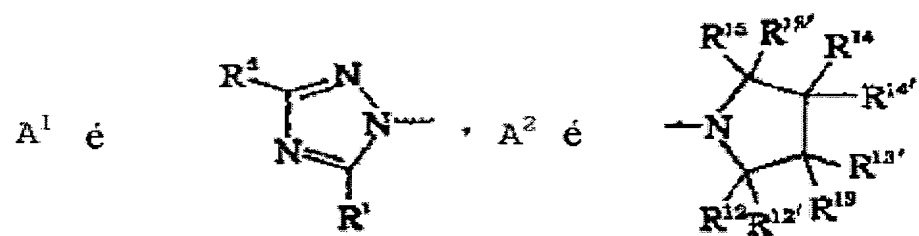
III - 15



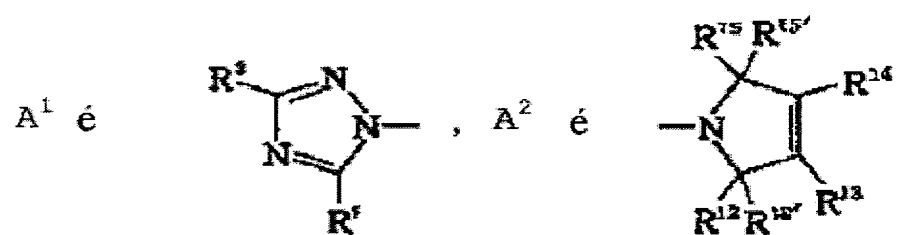
III-16



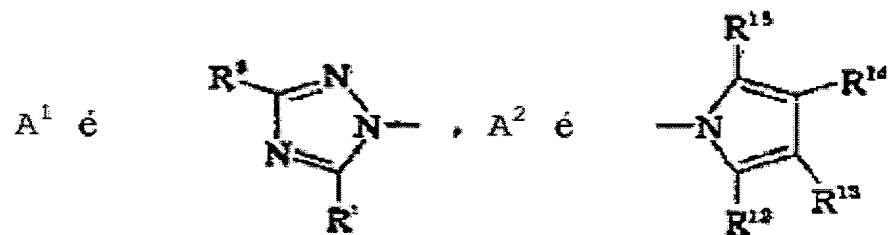
III-17



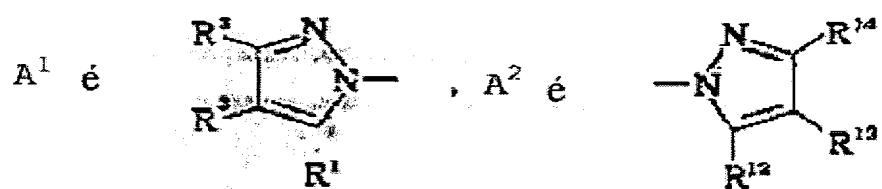
III-18



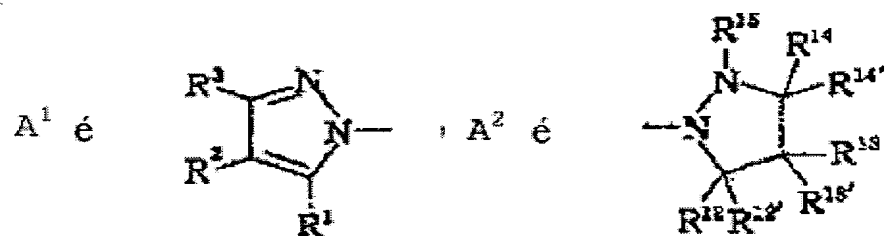
III-19



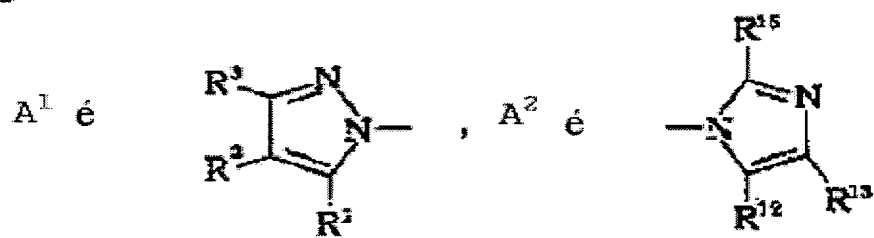
III - 20



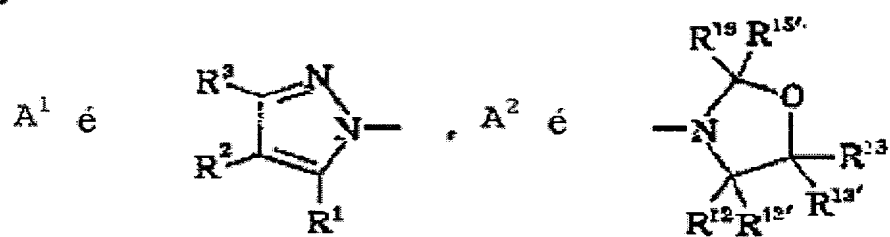
III - 21



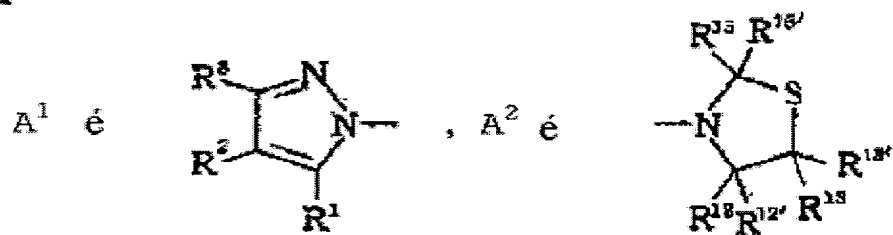
III - 22



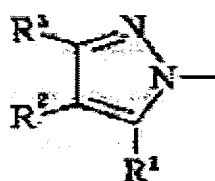
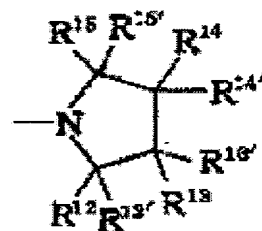
III - 23



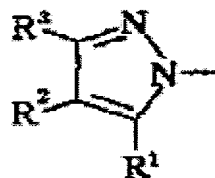
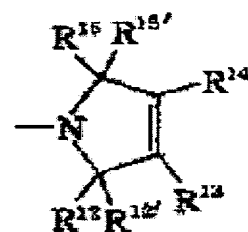
III - 24



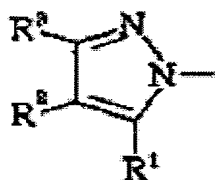
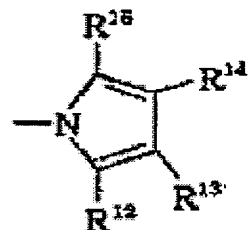
III - 25

A¹ é, A² é

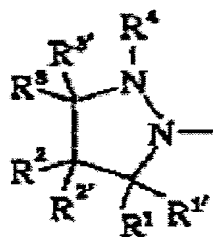
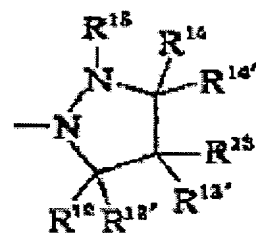
III - 26

A¹ é, A² é

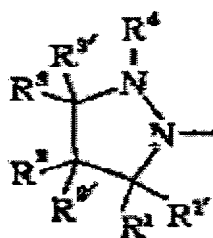
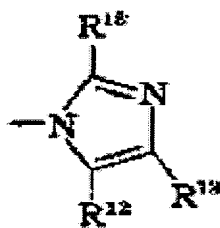
III - 27

A¹ é, A² é

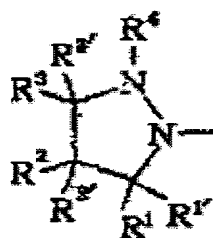
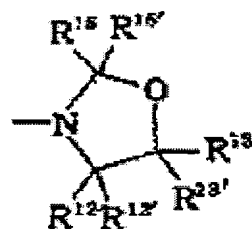
III - 28

 A^1 é, A² é

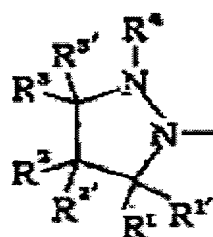
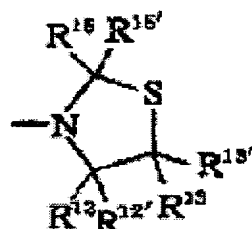
III - 29

 A^1 é, A² é

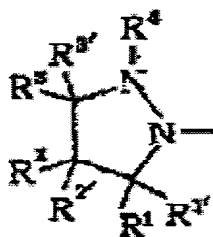
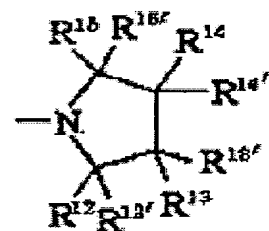
III - 30

 A^1 é, A² é

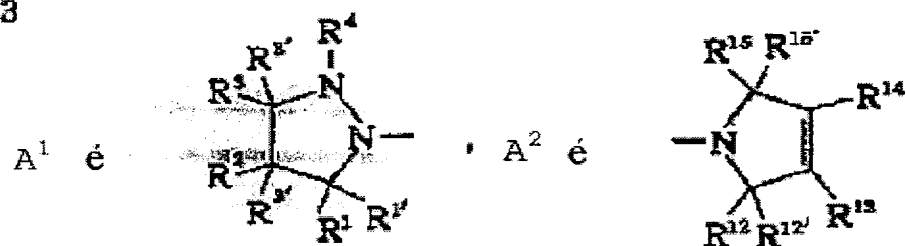
III - 31

 A^1 é, A² é

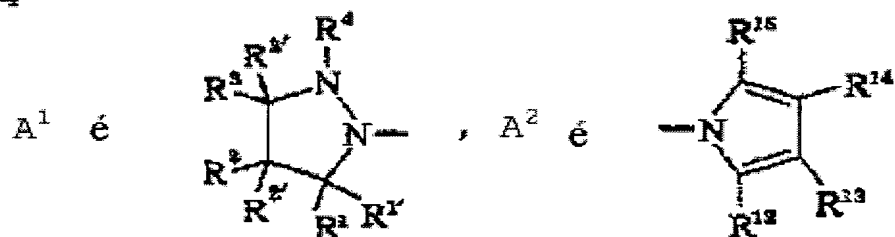
III - 32

 A^1 é, A² é

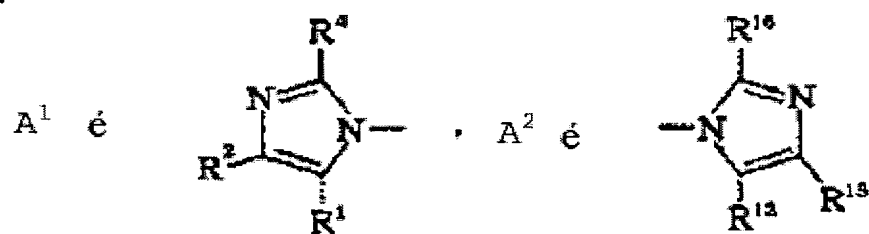
III - 33



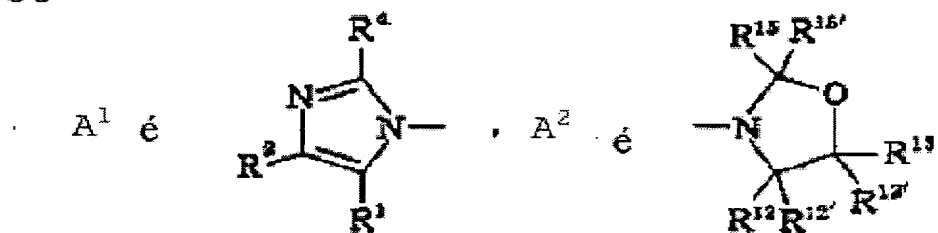
III - 34



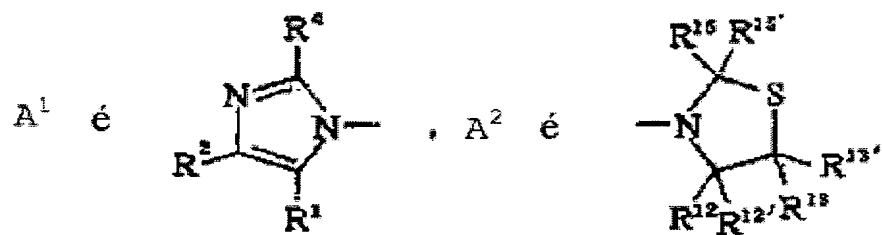
III - 35



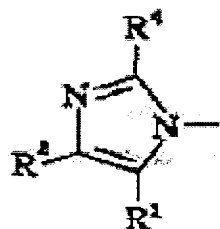
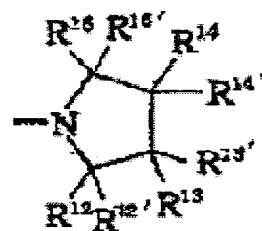
III - 36



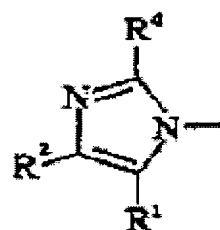
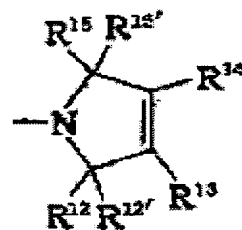
III - 37



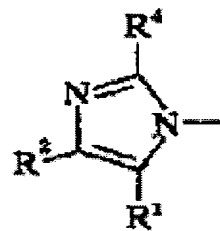
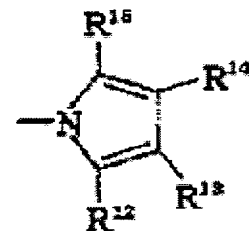
III - 38

A¹ é, A² é

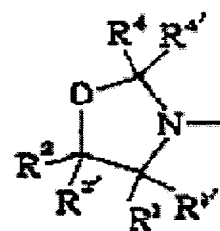
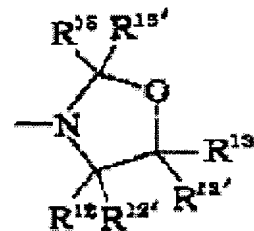
III - 39

A¹ é, A² é

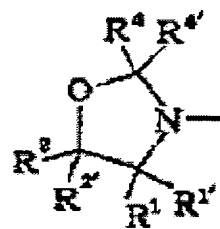
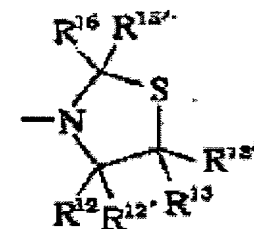
III - 40

A¹ é, A² é

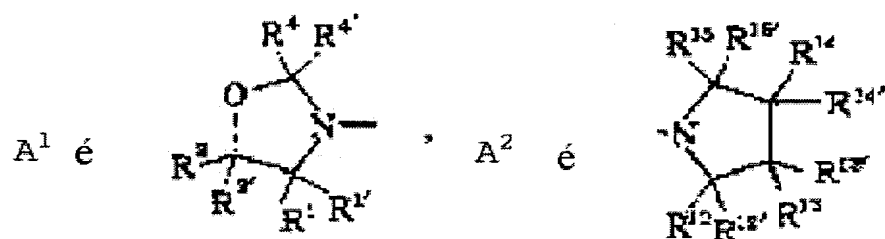
III - 41

A¹ é, A² é

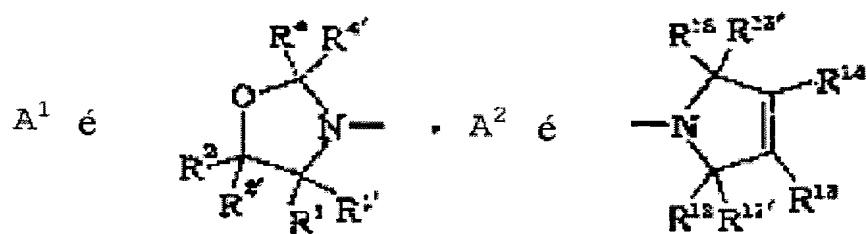
III - 42

A¹ é, A² é

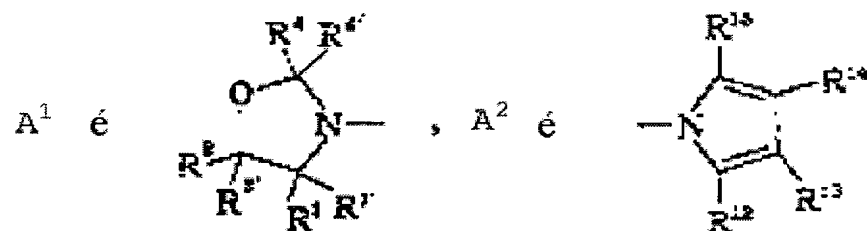
III - 43



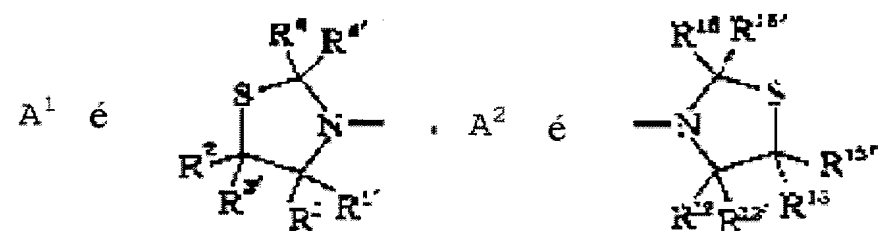
III - 44



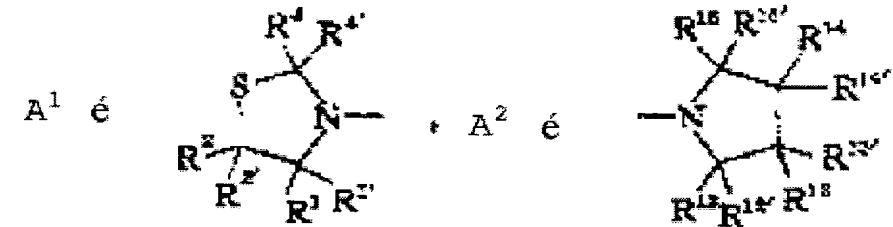
III - 45



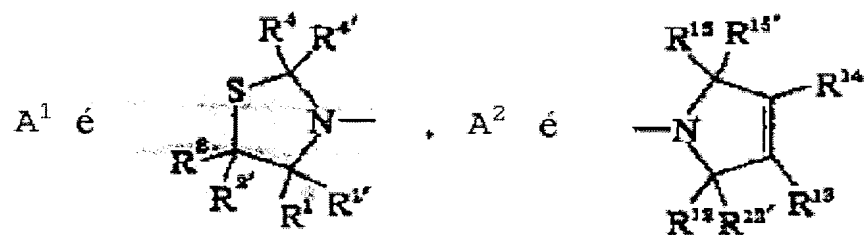
III - 46



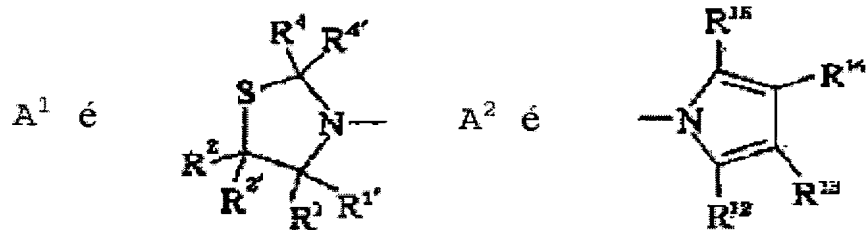
III - 47



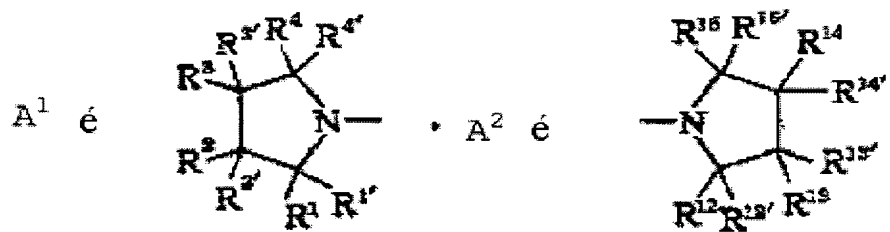
III - 48



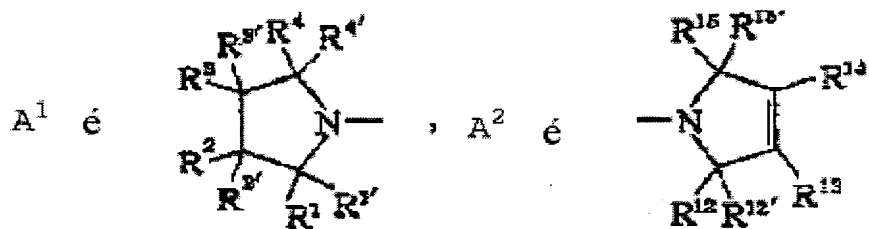
III - 49



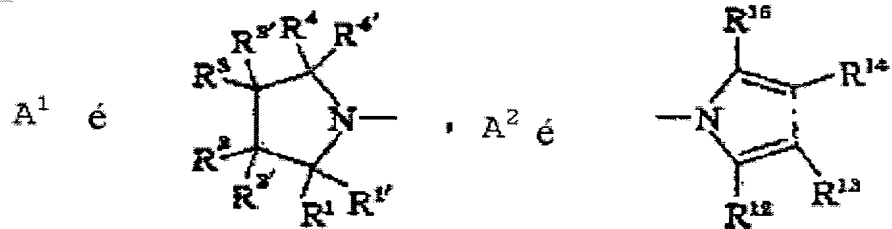
III - 50



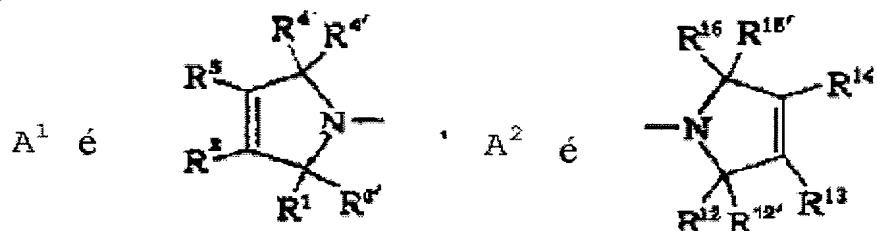
III - 51



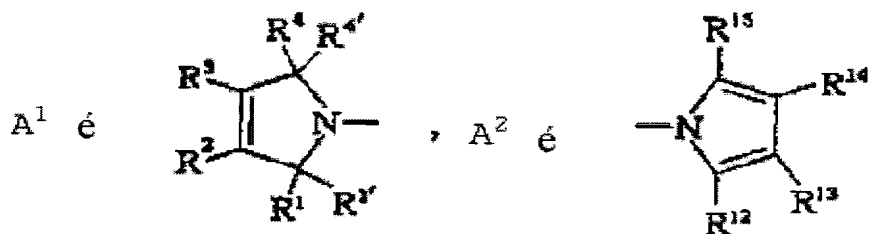
III - 52



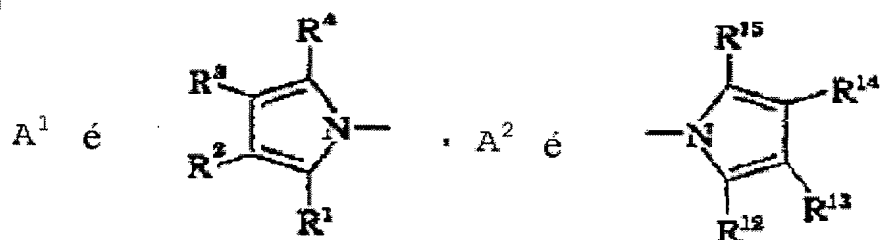
III - 53



III - 54



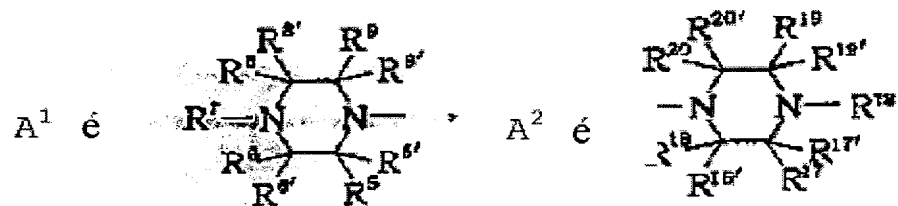
III - 55



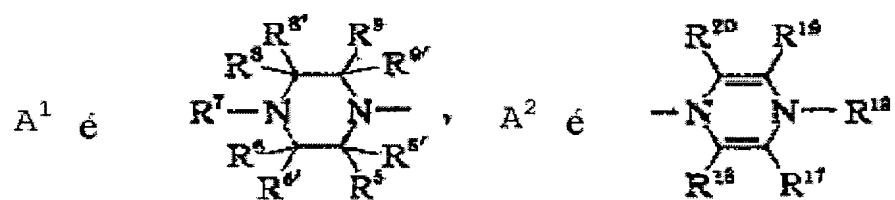
Além disso, R^1 a R^4 , $R^{1'}$ a $R^{4'}$, R^{12} a R^{15} e $R^{12'}$ a $R^{15'}$ nestas fórmulas são, cada individualmente, um grupo selecionado dentre o grupo compreendendo grupos hidrogênio e alquila, e os grupos alquila acima mencionados são os que têm de 1 a 30, preferivelmente de 1 a 20 e o mais
5 desejavelmente de 1 a 10 átomos de carbono. Além disso, hidrogênio é o preferido destes grupos.

Os compostos onde A^1 e A^2 têm as estruturas indicadas abaixo podem ser citados como compostos de tipo IV.

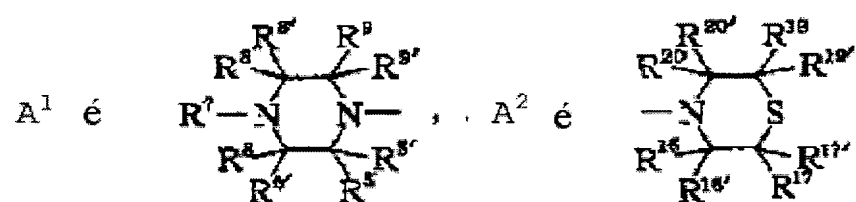
IV-1



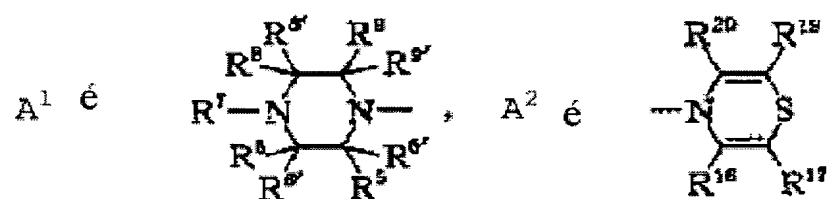
IV-2



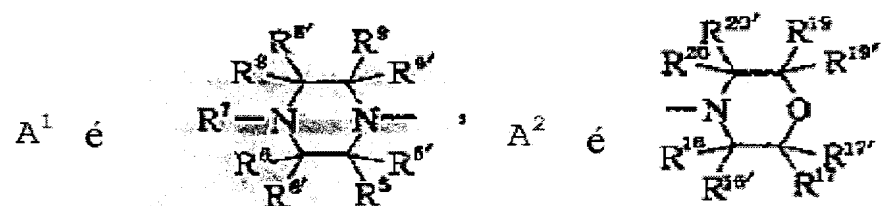
IV-3



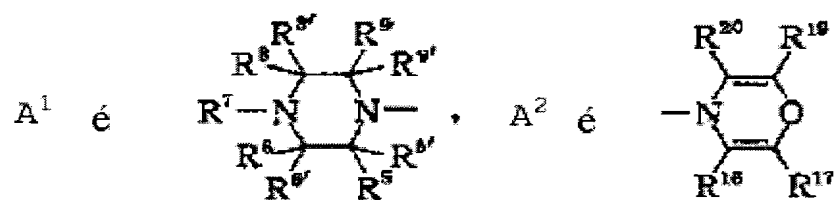
IV-4



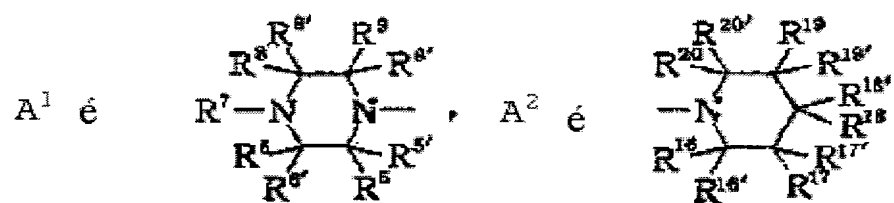
IV-5



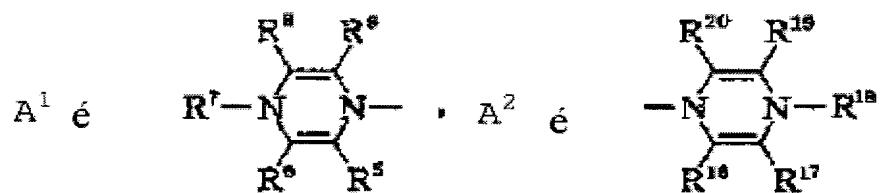
IV-6



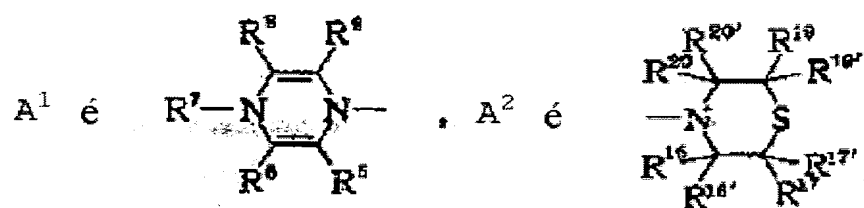
IV-7



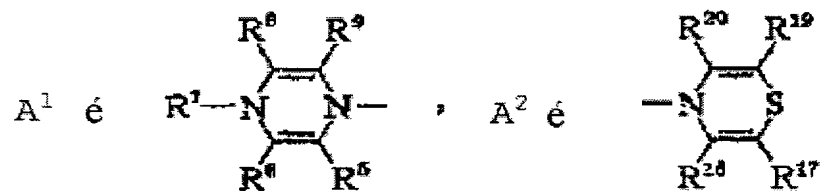
IV-8



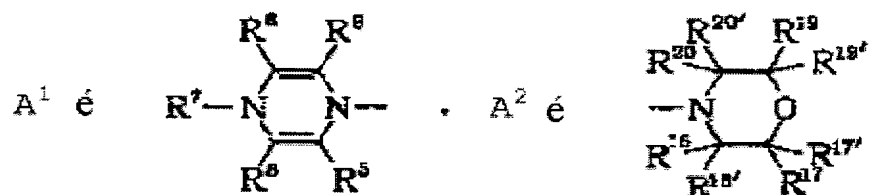
IV-9



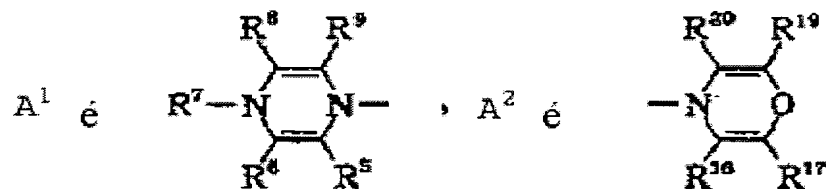
IV-10



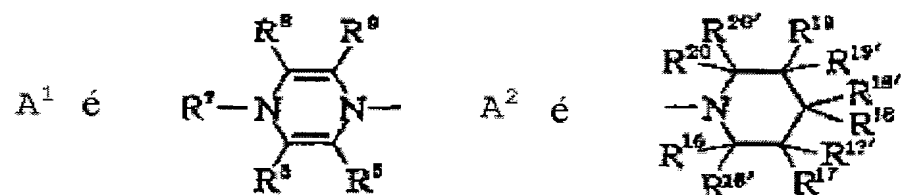
IV-11



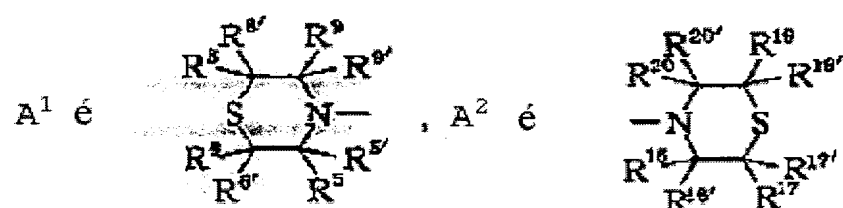
IV-12



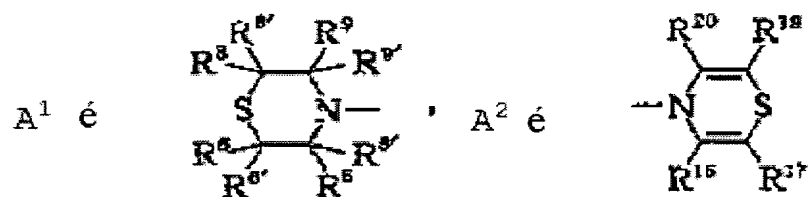
IV-13



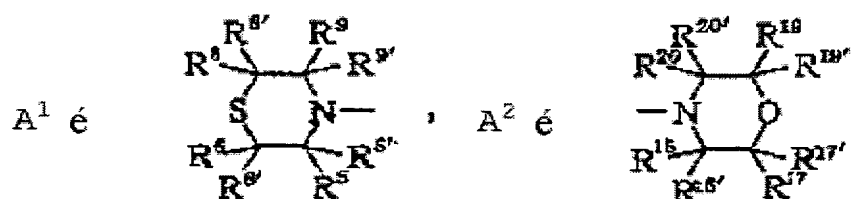
IV - 14



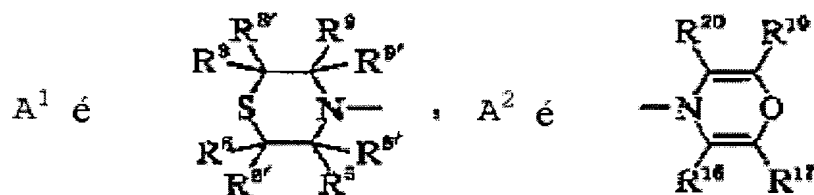
IV - 15



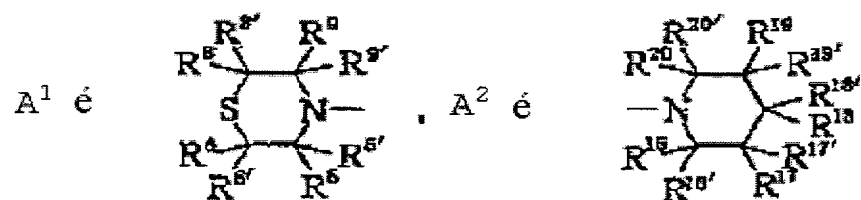
IV - 16



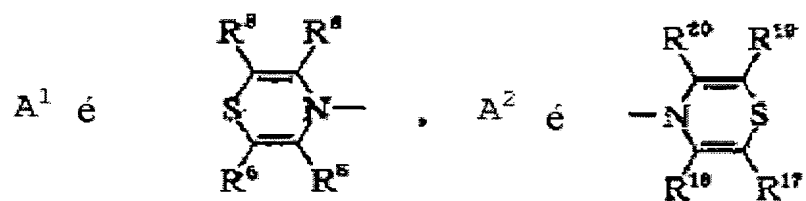
IV - 17



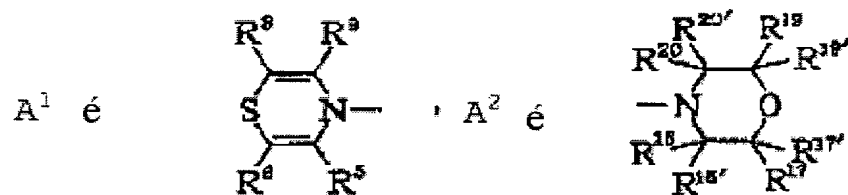
IV - 18



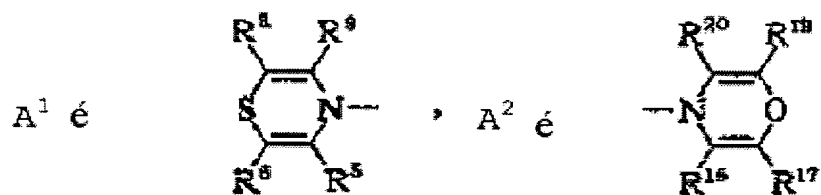
IV - 19



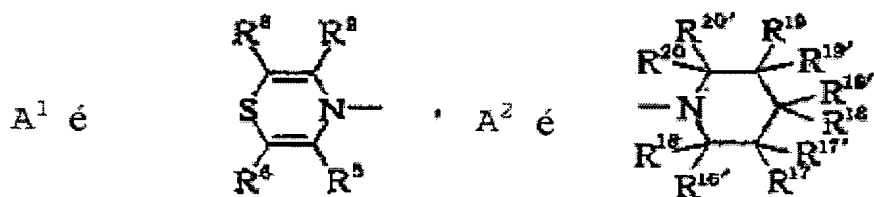
IV - 20



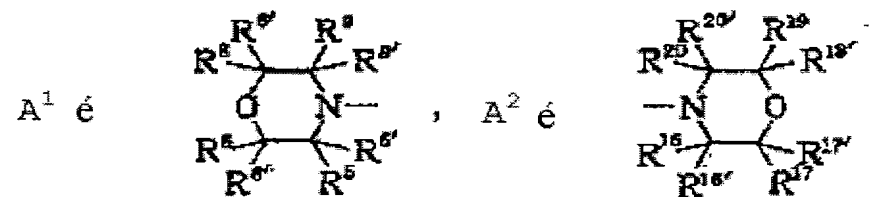
IV - 21



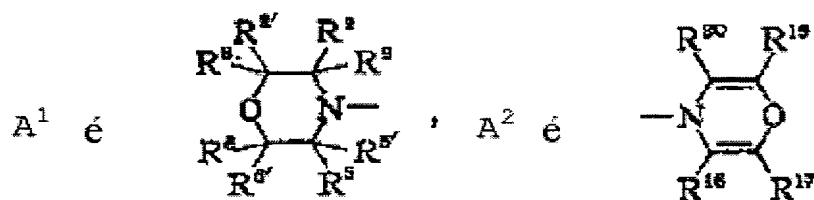
IV - 22



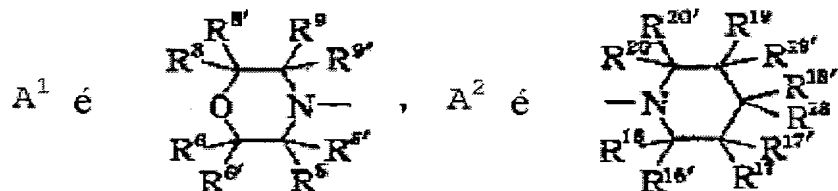
IV - 23



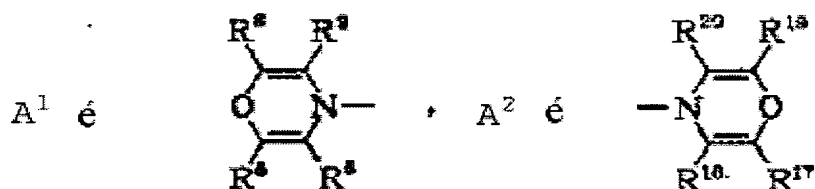
IV - 24



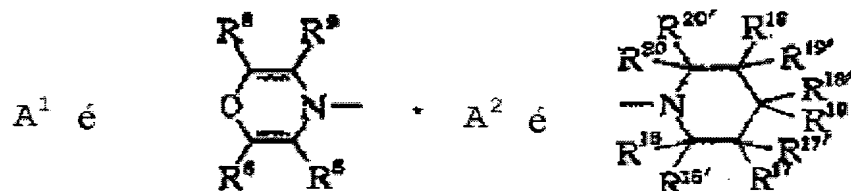
IV - 25



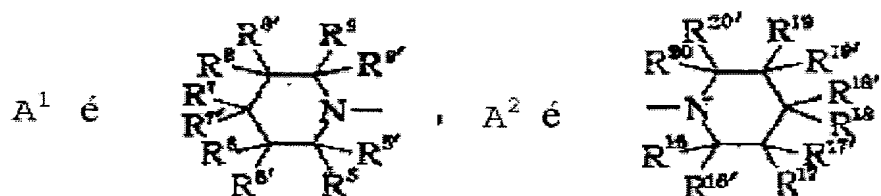
IV - 26



IV - 27



IV - 28

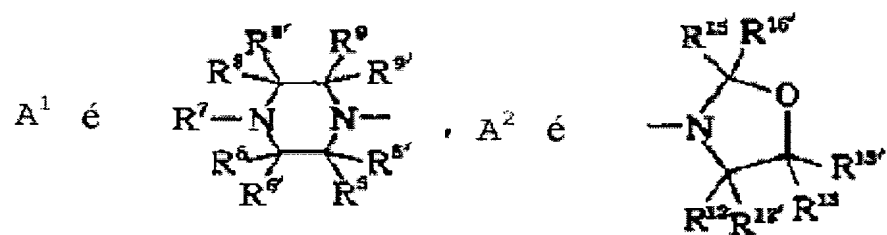


Além disso, R^5 a R^9 , $R^{5'}$ a $R^{9'}$, R^{16} a R^{20} e $R^{16'}$ a $R^{20'}$ nestas fórmulas são, cada individualmente, um grupo selecionado dentre o grupo compreendendo grupos hidrogênio e alquila, e os grupos alquila acima mencionados são os que têm de 1 a 30, preferivelmente de 1 a 20 e o mais

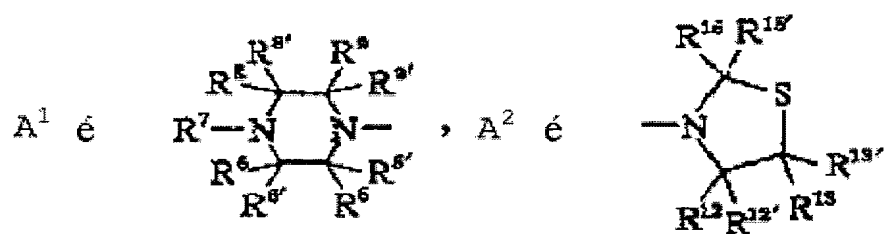
desejavelmente de 1 a 10 átomos de carbono. Além disso, hidrogênio é o preferido destes grupos.

Os compostos onde A^1 e A^2 têm as estruturas indicadas abaixo podem ser citados como compostos de tipo V.

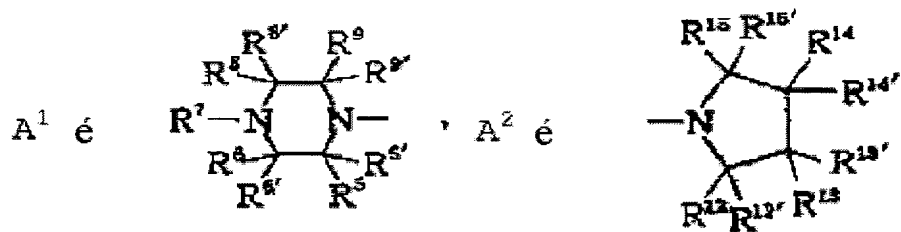
V - 6



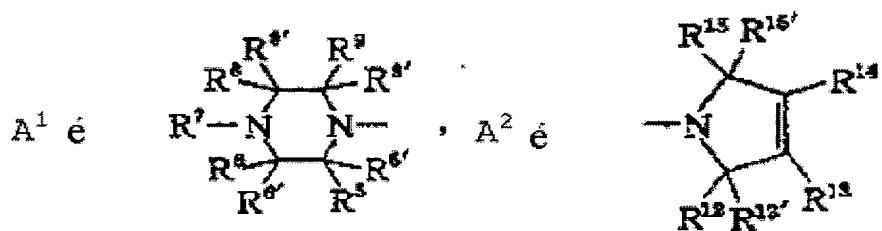
V - 7



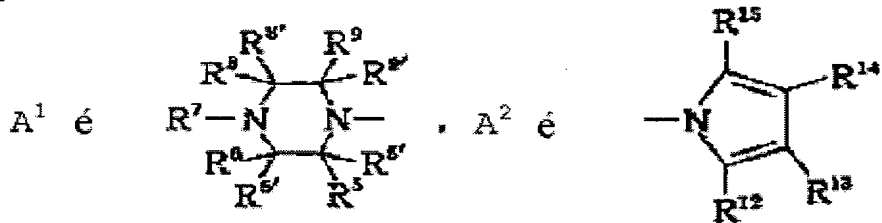
V - 8



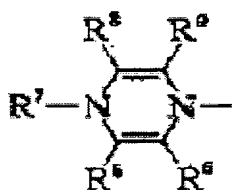
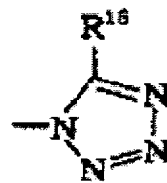
V - 9



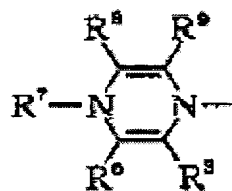
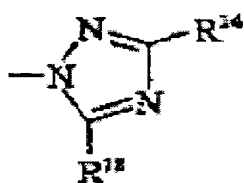
V - 10



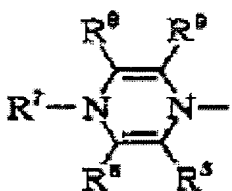
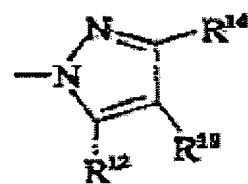
V-11

 A^1 é A^2 é

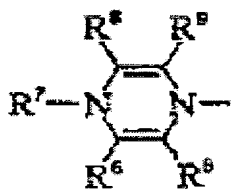
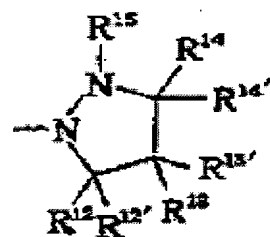
V-12

 A^1 é A^2 é

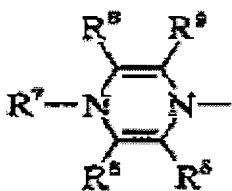
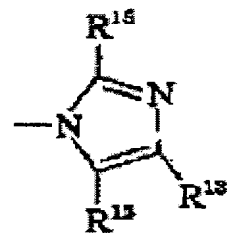
V-13

 A^1 é A^2 é

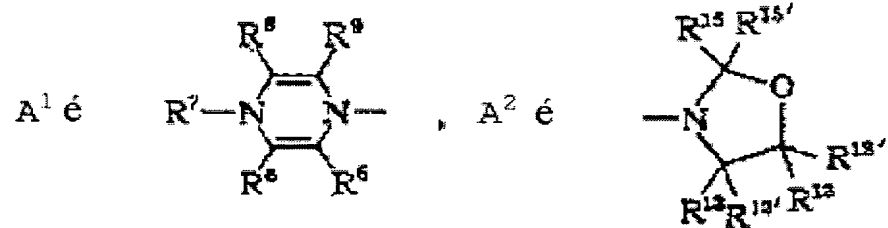
V-14

 A^1 é A^2 é

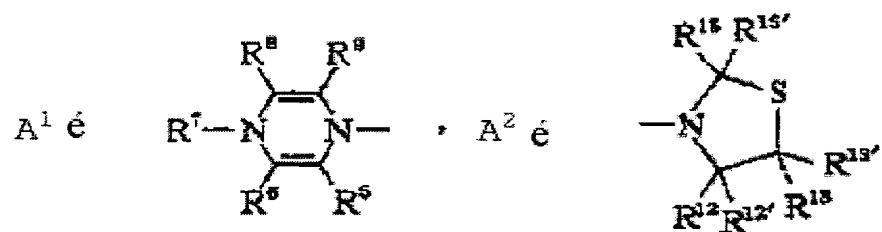
V-15

 A^1 é A^2 é

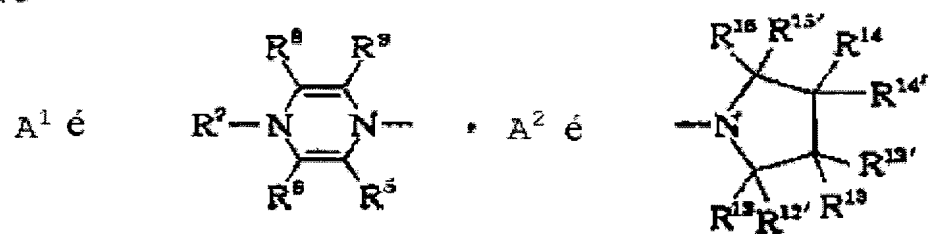
V - 16



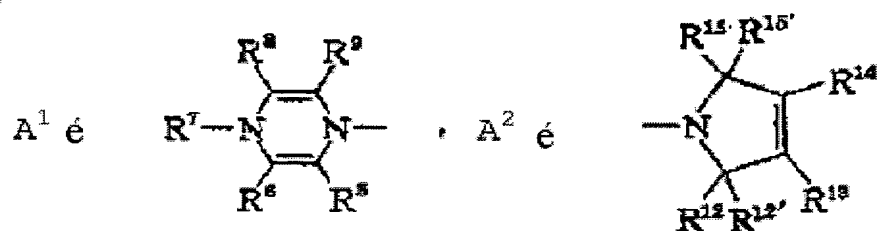
V - 17



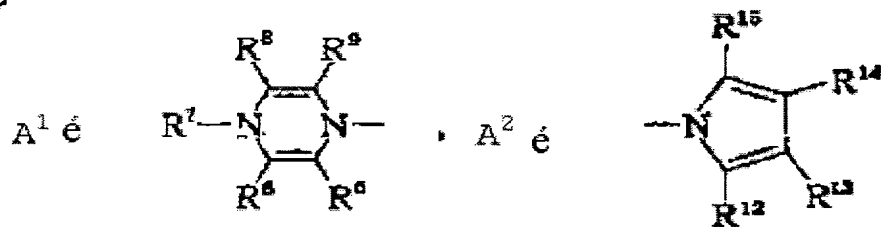
V - 18



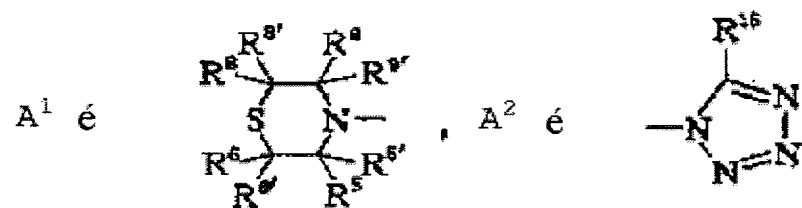
V - 19



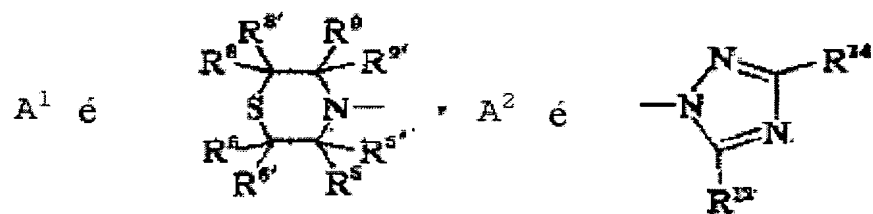
V - 20



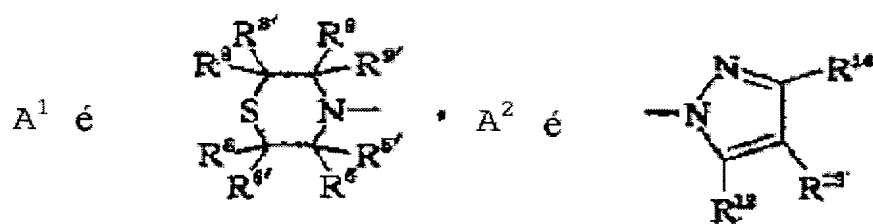
V - 21



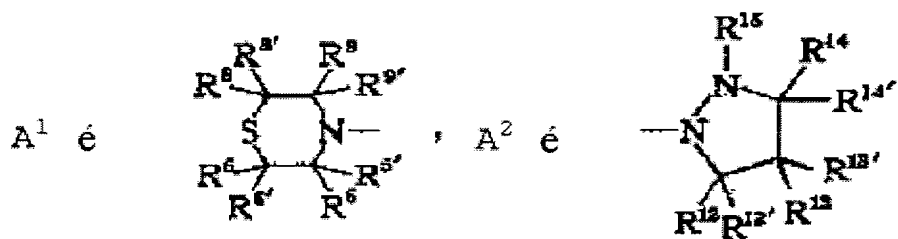
V - 22



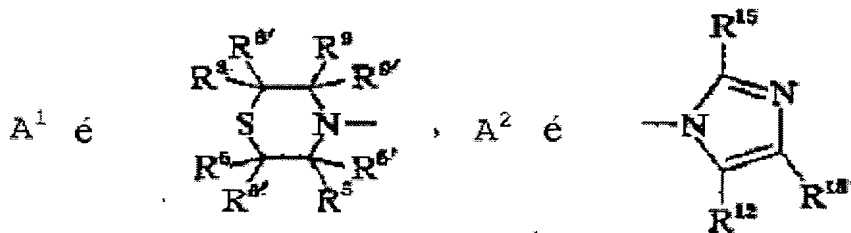
V - 23



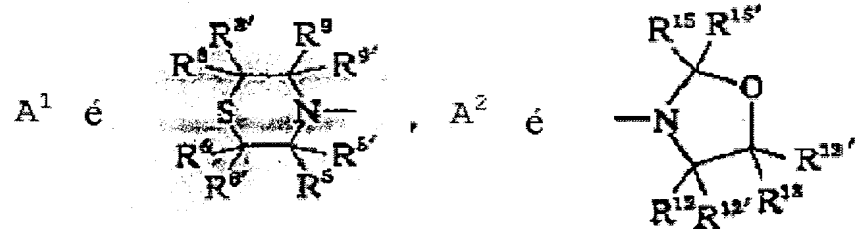
V - 24



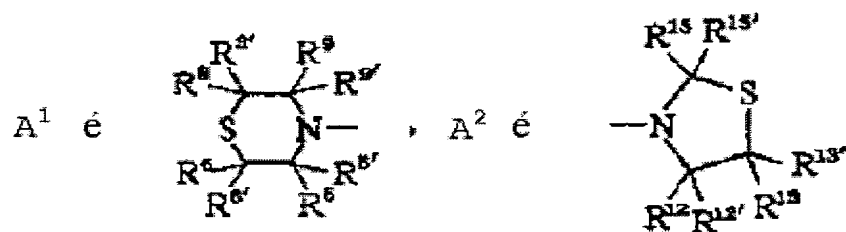
V - 25



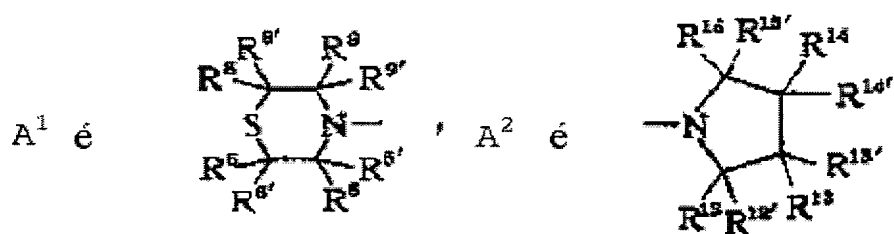
V - 26



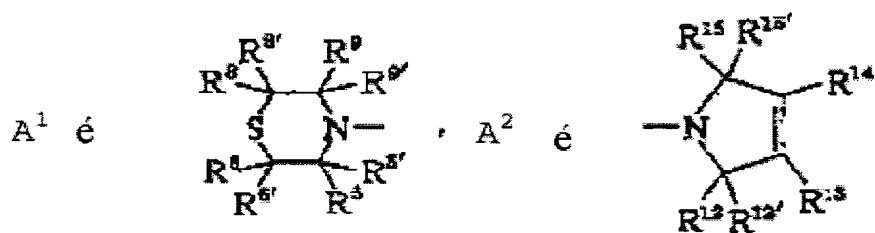
V - 27



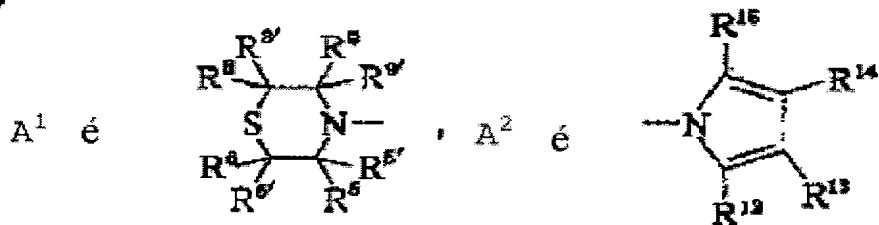
V - 28



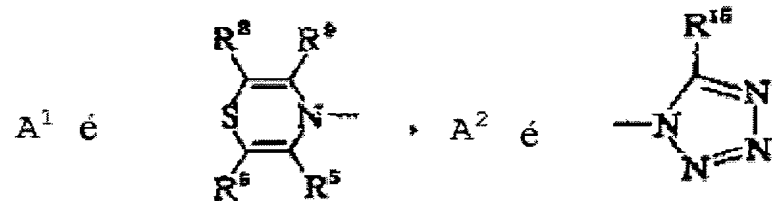
V - 29



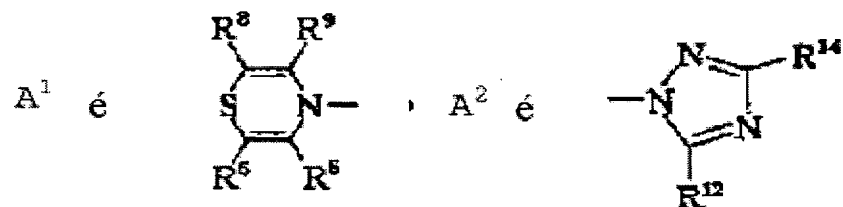
V - 30



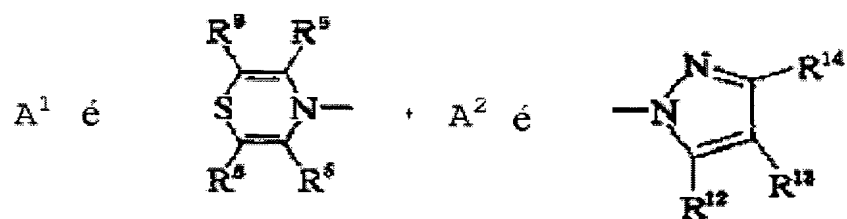
V - 31



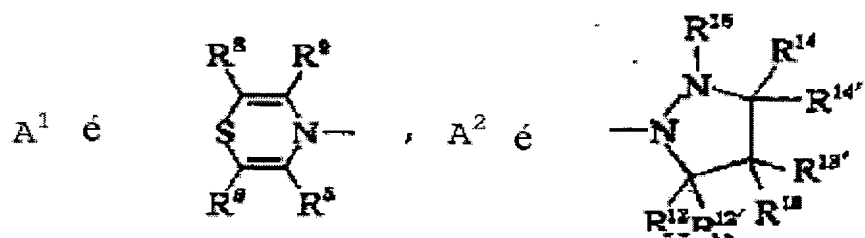
V - 32



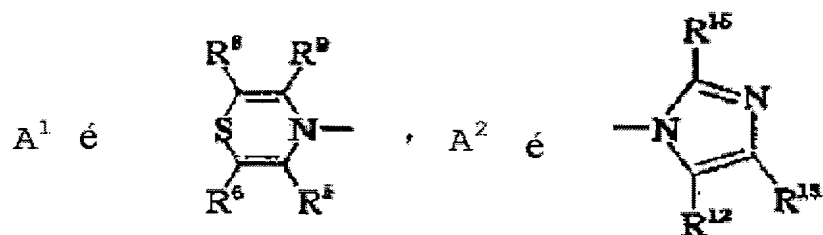
V - 33



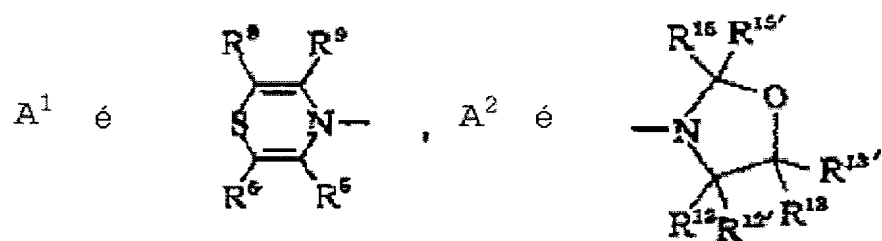
V - 34



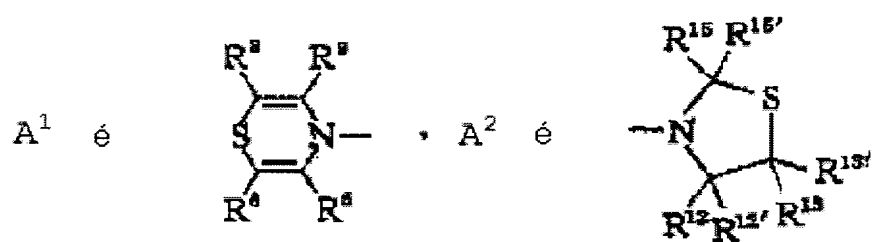
V - 35



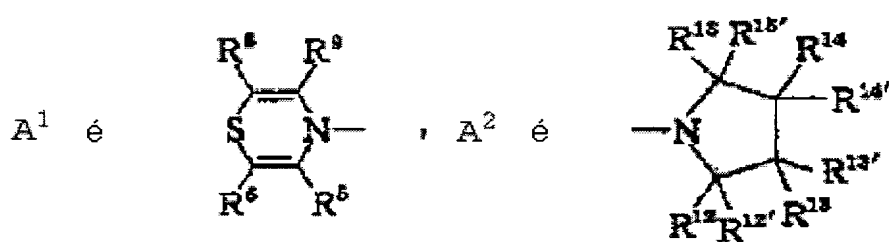
V - 36



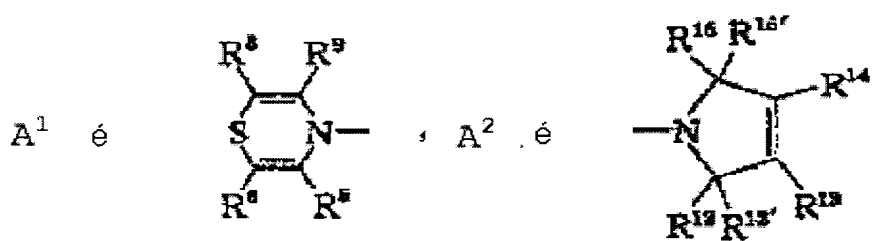
V - 37



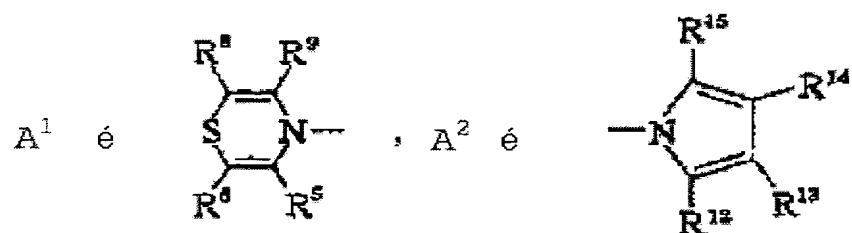
V - 38



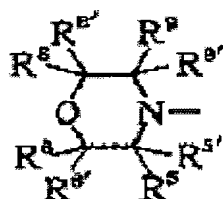
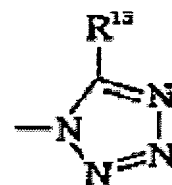
V - 39



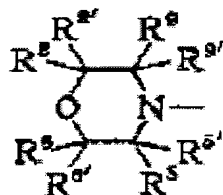
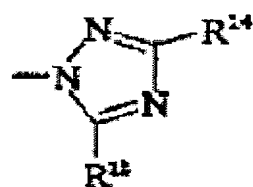
V - 40



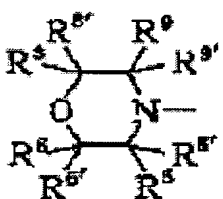
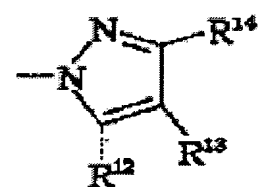
V - 41

A¹ é, A² é

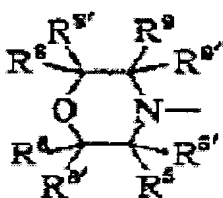
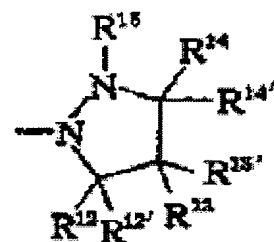
V - 42

A¹ é, A² é

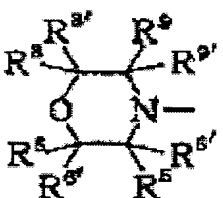
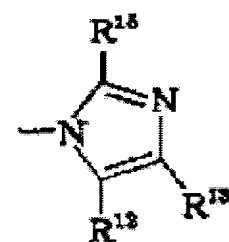
V - 43

A¹ é, A² é

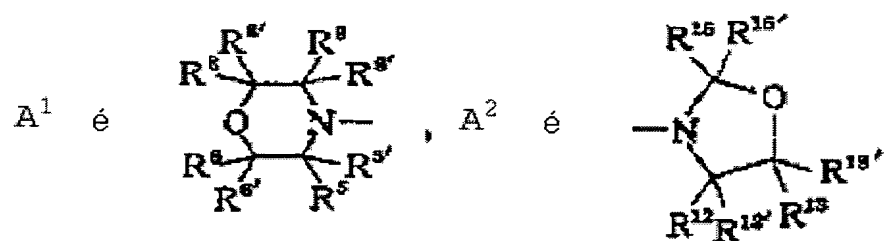
V - 44

A¹ é, A² é

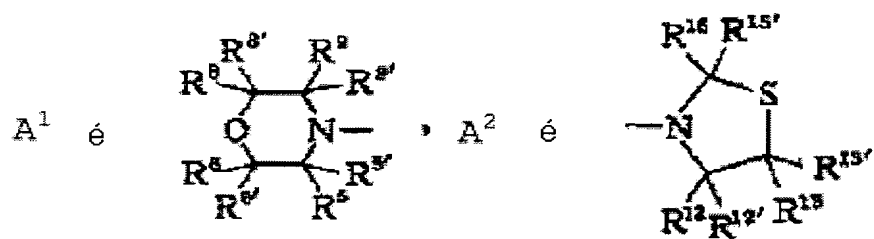
V - 45

A¹ é, A² é

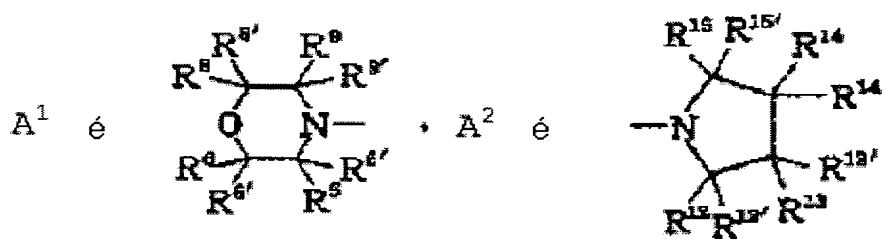
V - 46



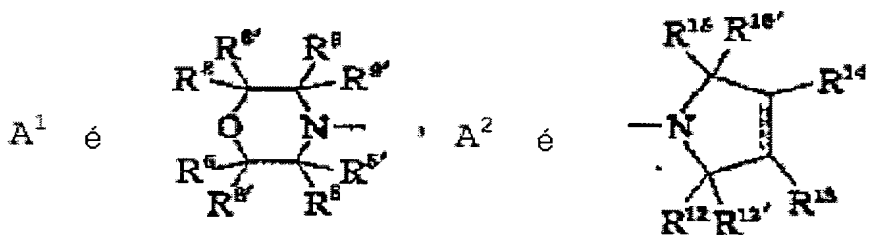
V - 47



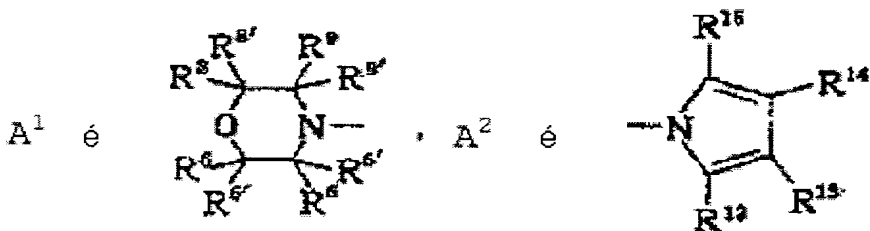
V - 48



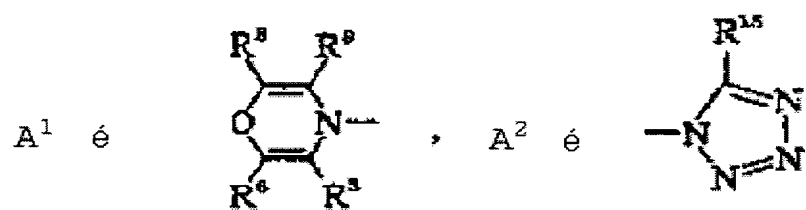
V - 49



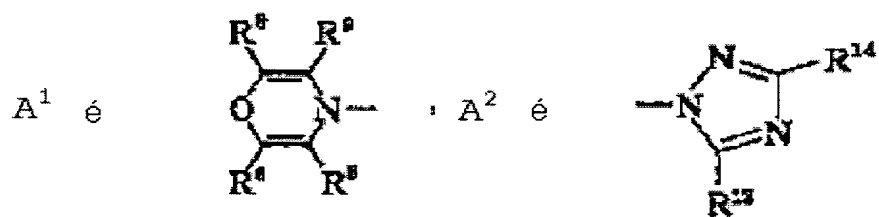
V - 50



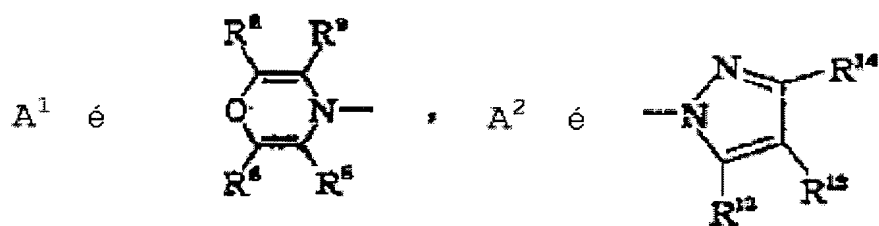
V - 51



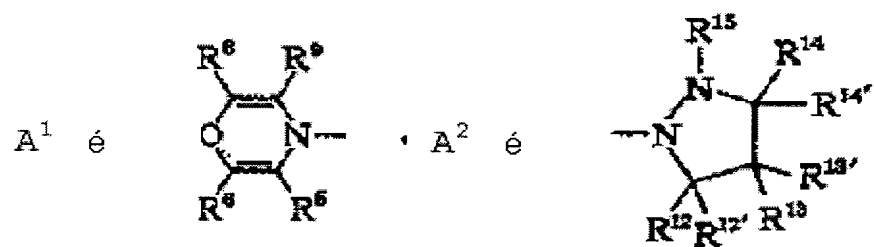
V - 52



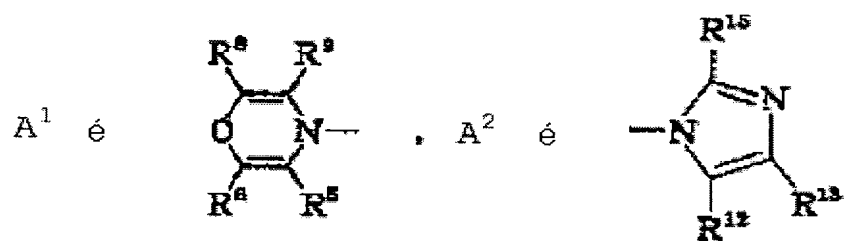
V - 53



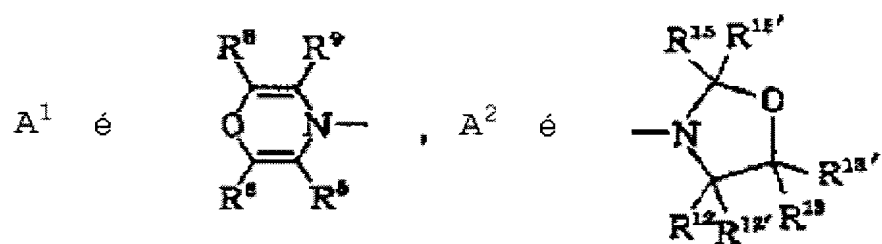
V - 54



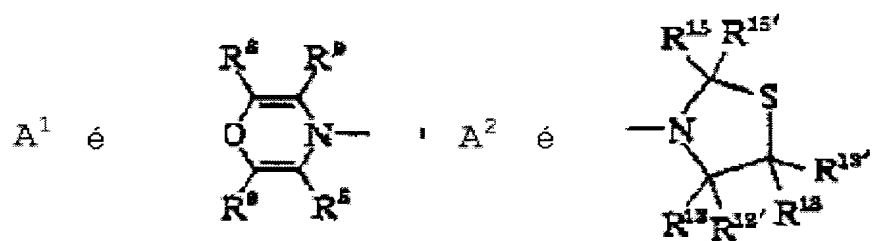
V - 55



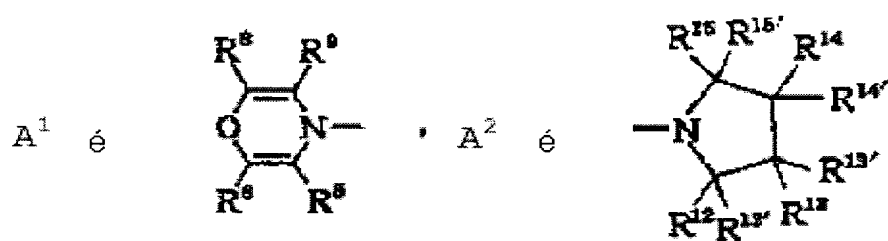
V - 56



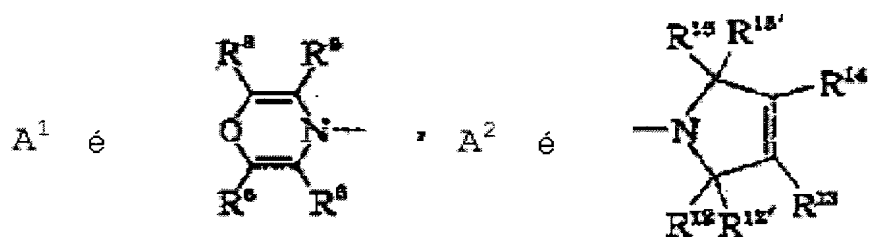
V - 57



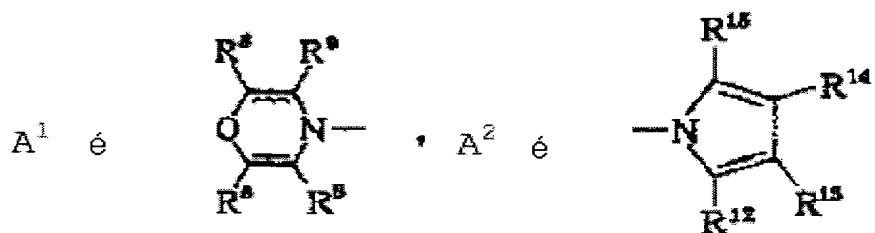
V - 58



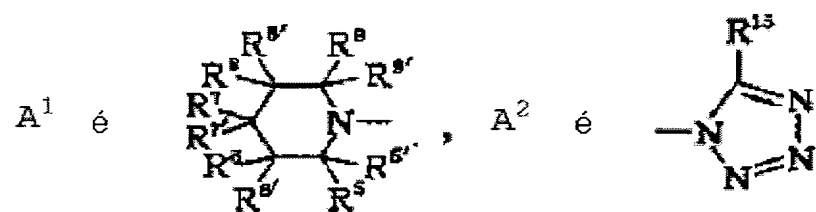
V - 59



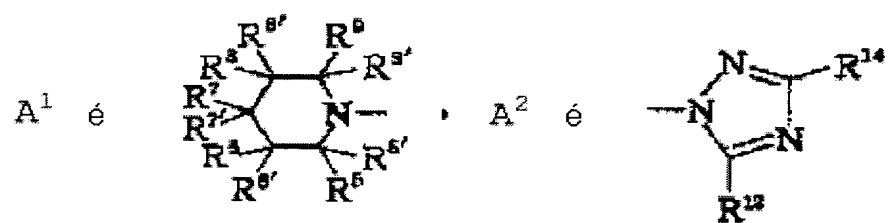
V - 60



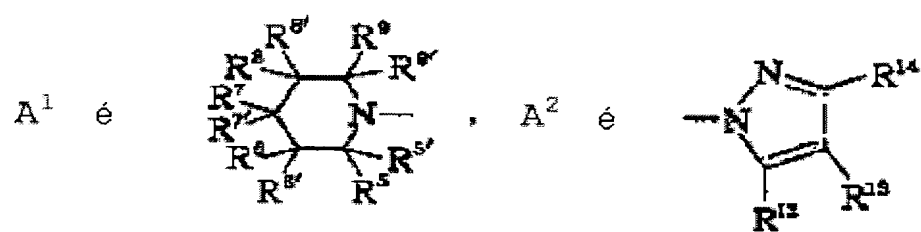
V - 61



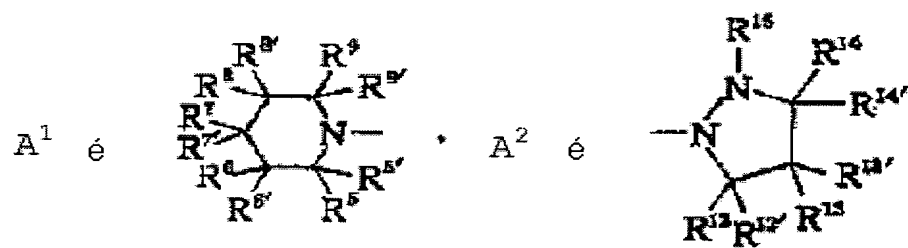
V - 62



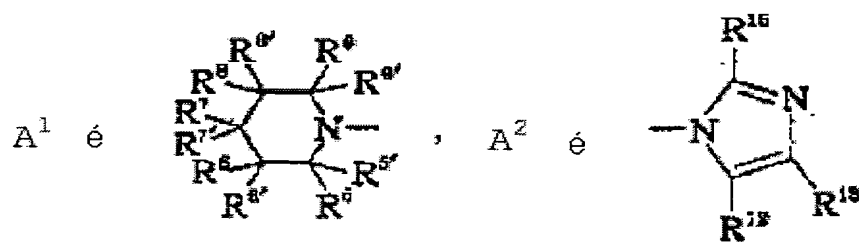
V - 63



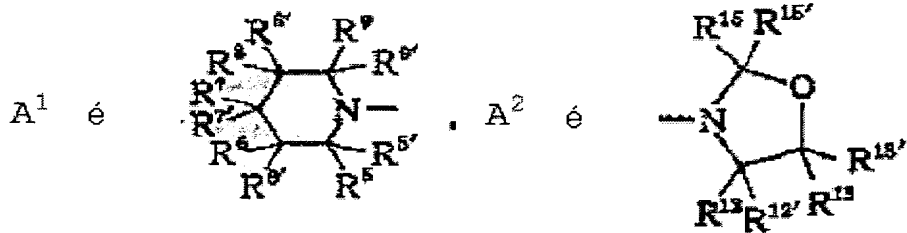
V - 64



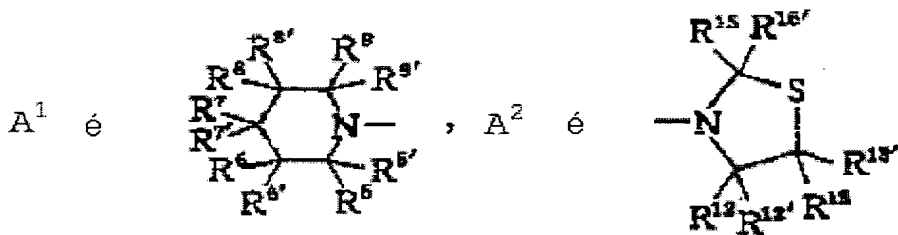
V - 65



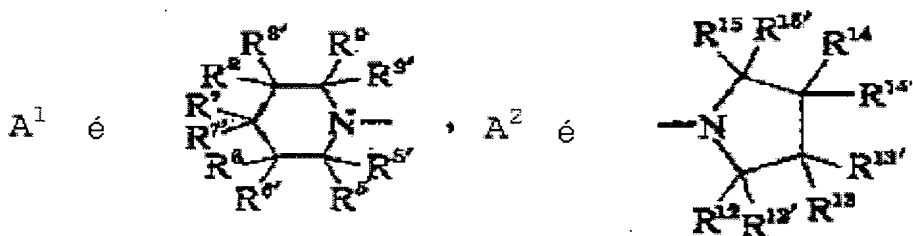
V - 66



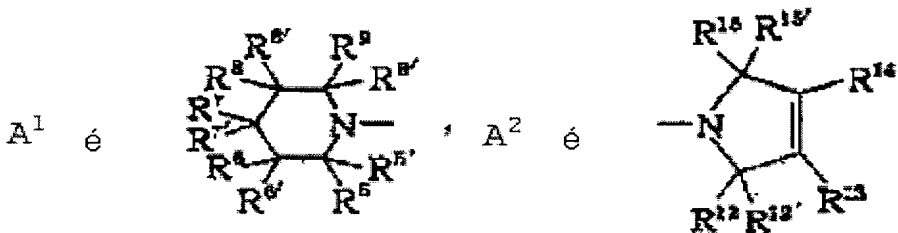
V-67



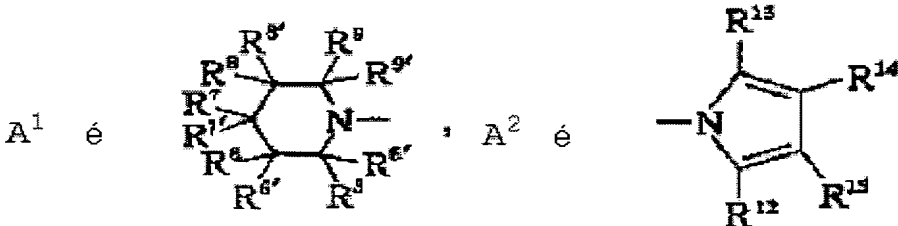
V - 68



V - 89



V-70



Além disso, R^5 a R^9 , $R^{5'}$ a $R^{9'}$, R^{12} a R^{15} e $R^{12'}$ a R nestas fórmulas são, cada individualmente, um grupo selecionado dentre o grupo compreendendo grupos hidrogênio e alquila, e os grupos alquila acima mencionados são os que têm de 1 a 30, preferivelmente de 1 a 20 e o mais

desejavelmente de 1 a 10 átomos de carbono. Além disso, hidrogênio é o preferido destes grupos.

Compostos reais de tipo I são:

Complexo de tetrazoilditiocarbamato/ ditioalquilcarbamato
 5 dioxi -molibdênio, complexo de triazoiltiocarbamato/ ditioalquil-carbamato
 dioximolibdênio, complexo de pirazoilditio-carbamato/ ditioalquilcarbamato
 dioximolibdênio, complexo de pirazolidilditiocarbamato/
 ditioalquilcarbamato dioximolibdênio, complexo de imidazoilditiocarbamato/
 di-tioalquilcarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazolilditiocarbamato/
 10 ditioalquilcarbamato dioximolibdênio, complexo de tiazolidilditiocarbamato/
 ditio-alquilcarbamato dioximolibdênio, complexo de pirrolidinil-
 ditiocarbamato/ ditioalquilcarbamato dioximolibdênio, complexo de
 pirrolinilditiocarbamato/ ditioalquilcarbamato dioximolibdênio e complexo de
 pirrolilditiocarbamato/ di-tioalquilcarbamato dioximolibdênio.

15 Nos nomes dos compostos ilustrativos de tipo I, os grupos
 alquila são grupos alquila C1 a C30, e estes incluem, por exemplo, o grupo
 metila e o grupo etila e os grupos alquila que têm de 3 a 30 átomos de
 carbono, incluindo grupos propila, butila, pentila, hexila, heptila, octila,
 nonila, decila, undecila, dodecila, tridecila, tetradecila, pentadecila,
 20 hexadecila, heptadecila, octadecila, nonadecila, eicosila, heneicosila, docosila,
 tricosila, tetracosila, pentacosila, hexacosila, heptacosila, octacosila,
 nonacosila e triacontacila que inclui iso-formas e normais.

Compostos reais de Tipo II são:

Complexo de piperazilditiocarbamato/ ditioalquilcarbamato
 25 dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/ ditioalquilcarbamato
 dioximolibdênio, complexo de tiomorfolilditiocarbamato/
 ditioalquilcarbamato dioximolibdênio, complexo de tiazilditiocarbamato/
 ditioalquilcarbamato di-oximolibdênio, complexo de morfolilditiocarbamato/
 ditioalquilcarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazilditiocarbamato/

ditioalquilcarbamato dioximolibdênio e complexo de piperidilditiocarbamato/
ditioalquilcarbamato dioximolibdênio.

Nos nomes dos compostos ilustrativos de tipo II, os grupos
alquila são grupos alquila C1 a C30, e estes incluem, por exemplo, o grupo
5 metila e o grupo etila e os grupos alquila que têm de 3 a 30 átomos de
carbono, incluindo grupos propila, butila, pentila, hexila, heptila, octila,
nonila, decila, undecila, dodecila, tridecila, tetradecila, pentadecila,
hexadecila, heptadecila, octadecila, nonadecila, eicosila, heneicosila, docosila,
tricosila, tetracosila, pentacosila, hexacosila, heptacosila, octacosila,
10 nonacosila e triacontacila que inclui iso-formas e normais.

Compostos reais de tipo III são:

Tetrazoilditiocarbamato/ tetrazolilditiocarbamato
dioximolibdênio,

15 complexo de tetrazoilditiocarbamato/ triazoilditiocarbamato
dioximolibdênio, complexo de tetrazoilditiocarbamato/ pirazoilditiocarbamato
dioximolibdênio, complexo de tetrazoilditiocarbamato/
pirazolidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
tetrazoilditiocarbamato/ imidazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
de tetrazoilditiocarbamato/ oxazolilditiocarbamato dioximolibdênio,
20 complexo de tetrazoilditiocarbamato/ tiazolidilditiocarbamato
dioximolibdênio, complexo de tetrazoilditiocarbamato/
pirrolidinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
tetrazoilditiocarbamato/ pirrolinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
de tetrazoilditiocarbamato/ pirrolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
25 de triazoilditiocarbamato/ triazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
de triazolilditiocarbamato/ pirazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
de triazoilditiocarbamato/ pirazolidilditiocarbamato dioximolibdênio,
complexo de triazoilditiocarbamato/ imidazoilditiocarbamato dioximolibdênio,
complexo de triazoilditiocarbamato/ oxazolilditiocarbamato dioximolibdênio,

- complexo de triazoilditiocarbamato/ tiazolidilditiocarbamato
dioximolibdênio, complexo de triazoilditiocarbamato/
pirrolidinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
triazoiditiocarbamato/ pirrolinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
5 de triazoilditiocarbamato/ pirrolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
de pirazoilditiocarbamato/ pirazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
de pirazoilditiocarbamato/ pirazolidilditiocarbamato dioximolibdênio,
complexo de pirazoilditiocarbamato/ imidazoilditiocarbamato
dioximolibdênio, complexo de pirazoilditiocarbamato/
10 oxazolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de pirazoilditiocarbamato/
tiazolidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
pirazoilditiocarbamato/ pirrolidinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
de pirazoilditiocarbamato/ pirrolinilditiocarbamato dioximolibdênio,
complexo de pirazoilditiocarbamato/ pirrolilditiocarbamato dioximolibdênio,
15 complexo de pirazolidilditiocarbamato/ pirazolidilditiocarbamato
dioximolibdênio, complexo de pirazolidilditiocarbamato/
imidazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
pirazolidilditiocarbamato/ oxazolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
de pirazolidilditiocarbamato/ tiazoiditiocarbamato dioximolibdênio,
20 complexo de pirazolidilditiocarbamato/ pirrolidinilditiocarbamato
dioximolibdênio, complexo de pirazolidilditiocarbamato/
pirrolinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
pirazolidilditiocarbamato/ pirrolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
de imidazoilditiocarbamato/ imidazoilditiocarbamato dioximolibdênio,
25 complexo de imidazoilditiocarbamato/ oxazolilditiocarbamato
dioximolibdênio, complexo de imidazoilditiocarbamato/
tiazolidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
imidazoilditiocarbamato/ pirrolidinilditiocarbamato dioximolibdênio,
complexo de imidazoilditiocarbamato/ pirrolinilditiocarbamato

- dioximolibdênio, complexo de imidazoliditiocarbamato/
 pirroliditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazoliditiocarbamato/
 oxazoliditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 oxazoliditiocarbamato/ tiazolididitiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 5 de oxazoliditiocarbamato/ pirrolidiniditiocarbamato dioximolibdênio,
 complexo de oxazoliditiocarbamato/ pirroliniditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de oxazoliditiocarbamato/ pirroliditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de tiazolididitiocarbamato/
 tiazolididitiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 10 tiazolididitiocarbamato/ pirrolidiniditiocarbamato dioximolibdênio,
 complexo de tiazolididitiocarbamato/ pirroliniditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de tiazolididitiocarbamato/ pirroliditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de pirrolidiniditiocarbamato/
 pirrolidiniditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 15 pirrolidiniditiocarbamato/ pirroliniditiocarbamato dioximolibdênio,
 complexo de pirrolidiniditiocarbamato/ pirroliniditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de pirroliniditiocarbamato/
 pirroliniditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 pirroliniditiocarbamato/ pirroliniditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 20 de pirroliditiocarbamato/ pirroliditiocarbamato dioximolibdênio e complexo
 de pirroliditiocarbamato/ pirroliditiocarbamato dioximolibdênio.

Compostos típicos de tipo IV são:

- Complexo de piperaziditiocarbamato/ piperaziditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de piperaziditiocarbamato/ piraziditiocarbamato
 25 dioximolibdênio, complexo de piperaziditiocarbamato/
 tiomorfoliditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 piperaziditiocarbamato/ tiaziditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 piperaziditiocarbamato/ morfoliditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 de piperaziditiocarbamato/ oxaziditiocarbamato dioximolibdênio, complexo

de piperazilditiocarbamato/ piperidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/ pirazilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/ tiomorfolilditiocarbamato, complexo de dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/ tiazilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/ morfolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/ oxazilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/ piperidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de tiomorfolilditiocarbamato/ tiomorfolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de tiomorfolilditiocarbamato/ tiazilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de tiomorfolilditiocarbamato/ morfolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de tiomorfolilditiocarbamato/ oxazilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de tiomorfolilditiocarbamato/ piperidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de tiazilditiocarbamato/ tiazilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de tiazilditiocarbamato/ morfolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de tiazilditiocarbamato/ oxazilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de tiazilditiocarbamato/ piperidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de morfolilditiocarbamato/ morfolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de morfolilditiocarbamato/ oxalilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de morfolilditiocarbamato/ piperidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazilditiocarbamato/ oxazilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazilditiocarbamato/ piperidilditiocarbamato dioximolibdênio e complexo de piperidilditiocarbamato/ piperidilditiocarbamato dioximolibdênio.

Compostos típicos de tipo V são:

Complexo de piperazilditiocarbamato/ tetrazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperazilditiocarbamato/ triazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperazilditiocarbamato/

pirazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 piperazilditiocarbamato/ pirazolidilditiocarbamato dioximolibdênio,
 complexo de piperazilditiocarbamato/ imidazoilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de piperazilditiocarbamato/
 5 oxazolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 piperazilditiocarbamato/ tiazolidilditiocarbamato di-oximolibdênio, complexo
 de piperazilditiocarbamato/ pirrolidinilditiocarbamato dioximolibdênio,
 complexo de piperazilditiocarbamato/ pirrolinilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de piperazilditiocarbamato/ pirrolilditiocarbamato
 10 dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/ tetrazoilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/ triazoilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/ pirazoilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de pirazilditiocarbamato/
 pirazolidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 15 pirazilditiocarbamato/ imidazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 pirazilditiocarbamato/ oxazolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 pirazilditiocarbamato/ tiazolidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 pirazilditiocarbamato/ pirrolidinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 de pirazilditiocarbamato/ pirrolinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 20 de pirazilditiocarbamato/ pirrolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 de tiomorfolilditiocarbamato/ tetrazoilditiocarbamato dioximolibdênio,
 complexo de tiomorfolilditiocarbamato/ triazoilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de tiomorfolilditiocarbamato/
 pirazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 25 tiomorfolilditiocarbamato/ pirazolidilditiocarbamato dioximolibdênio,
 complexo de tiomorfolilditiocarbamato/ imidazoilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de tiomorfolilditiocarbamato/
 oxazolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 tiomorfolilditiocarbamato/ tiazolidilditiocarbamato dioximolibdênio,

complexo de tiomorfolilditiocarbamato/ pirrolidinilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de tiomorfolilditiocarbamato/
 pirrolinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 tiomorfolilditiocarbamato/ pirrolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 5 de tiazilditiocarbamato/ tetrazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 de tiazilditio-carbamato/ triazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 tiazilditiocarbamato/ pirazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 tiazilditiocarbamato/ pirazolidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 tiazilditiocarbamato/ imidazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 10 tiazilditiocarbamato/ oxazolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 tiazilditiocarbamato/ tiazolidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 tiazilditiocarbamato/ pirrolidinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 tiazilditiocarbamato/ pirrolinilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 tiazilditiocarbamato/ pirrolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 15 morfolilditiocarbamato/ tetrazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 de morfolilditiocarbamato/ triazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 de morfolilditiocarbamato/ pirazoilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 de morfolilditiocarbamato/ pirazolidilditiocarbamato dioximolibdênio,
 complexo de morfolilditiocarbamato/ imidazoilditiocarbamato
 20 dioximolibdênio, complexo de morfolilditiocarbamato/
 oxazolilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo de
 morfolilditiocarbamato/ tiazolidilditiocarbamato dioximolibdênio, complexo
 de morfolilditiocarbamato/ pirrolidinilditiocarbamato dioximolibdênio,
 complexo de morfolilditiocarbamato/ pirrolinilditiocarbamato
 25 dioximolibdênio, complexo de morfolilditiocarbamato/ pirrolilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de oxazilditiocarbamato/ tetrazoilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de oxazilditiocarbamato/ triazoilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de oxazilditiocarbamato/ pirazoilditiocarbamato
 dioximolibdênio, complexo de oxazilditiocarbamato/

pirazoliditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazilditiotiocarbamato/ imidazoilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazilditiotiocarbamato/ oxazolilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazilditiotiocarbamato/ tiazoliditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazilditiotiocarbamato/ pirrolidinilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazilditiotiocarbamato/ pirrolinilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de oxazilditiotiocarbamato/ pirrolilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperidilditiotiocarbamato/ tetrazoilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperidilditiotiocarbamato/ triazoilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperidilditiotiocarbamato/ pirazoilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperidilditiotiocarbamato/ pirazoliditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperidilditiotiocarbamato/ imidazoilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperidilditiotiocarbamato/ oxazolilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperidilditiotiocarbamato/ tiazoliditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperidilditiotiocarbamato/ pirrolidinilditiotiocarbamato dioximolibdênio, complexo de piperidilditiotiocarbamato/ pirrolinilditiotiocarbamato dioximolibdênio e complexo de piperidilditiotiocarbamato/ pirrolilditiotiocarbamato dioximolibdênio.

Óleos lubrificantes e graxas, por exemplo, podem ser citados como composição lubrificante desta invenção. A quantidade do composto desta invenção em uma composição lubrificante é igual que a com os modificadores convencionais de atrito, por exemplo, sendo composta em uma proporção com relação à composição geralmente entre 0,1 a 10% em peso.

Não existem limitações particulares com relação ao óleo ou graxa de base usados na composição lubrificante de acordo com a presente invenção, e várias graxas, óleos minerais e óleos sintéticos convencionais podem ser convenientemente usados. Para o propósito desta descrição, o termo “óleo base” significa também incluir uma carga de base de graxa.

O óleo base usado na presente invenção convenientemente pode compreender misturas de um ou mais óleos minerais e/ou um ou mais óleos sintéticos.

Óleos minerais incluem óleos de petróleo líquidos e óleo lubrificante minerais tratados com solvente ou tratados com ácido do tipo parafínico, naftênico, ou parafínico/naftênico misto, que pode ser ainda refinado por processos de hidroacabamento e/ou desparafinação.

Óleos base apropriados para uso na composição em óleo lubrificante da presente invenção são óleos base do grupo I, grupo II ou grupo III, polialfaolefinas, óleos base derivados de Fischer-Tropsch e misturas dos mesmos.

Por óleo base “grupo I”, óleo base “grupo II” e óleo base “grupo III” na presente invenção significam-se óleos bases de óleo lubrificante, de acordo com as definições de American Petroleum Institute (API) categorias I, II e III. Tais categorias API são definidas na publicação API 1509, 15^a. edição, Apêndice E, abril de 2002.

Óleos base derivados de Fischer-Tropsch apropriados que podem ser convenientemente usados como o óleo base na composição em óleo lubrificante da presente invenção são os descritos, por exemplo, em EP 0 776 959, EP 0 668 342, WO 97/21788, WO 00/15736, WO 00/14188, WO 00/14187, WO 00/14183, WO 00/14179, WO 00/08115, WO 99/41332, EP 1 029 029, WO 01/18156 e WO 01/57166.

Óleos sintéticos incluem óleos hidrocarbonetos como oligômeros de olefina (PAOs), ésteres de ácido dibásico, poliol ésteres, e refinado ceroso desparafinado. Óleos base de hidrocarboneto sintético vendido pelo Grupo Shell sob a designação “XHVI” (marca registrada) podem ser convenientemente usados.

Efeitos da invenção

(1) Modificadores de atrito à base de Mo isentos de fósforo

novos foram obtidos.

(2) Quando comparado com os agentes redutores de atrito à base de Mo existentes com o mesmo teor de Mo no óleo, os compostos desta invenção exibem um coeficiente inferior de atrito, e eles podem ser usados como aditivos para vários tipos de óleo lubrificante que economizam energia. Ver figura 1 a seguir.

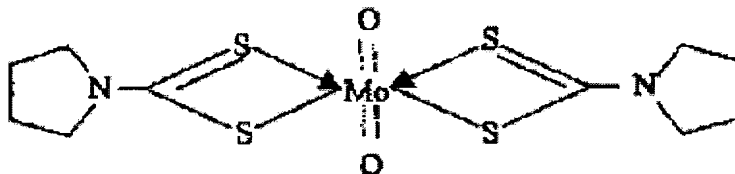
(3) Os compostos desta invenção são especialmente apropriados para uso como modificadores de atrito para óleos de motor economizadores de energia porque eles são isentos de fósforo.

Exemplos ilustrativos

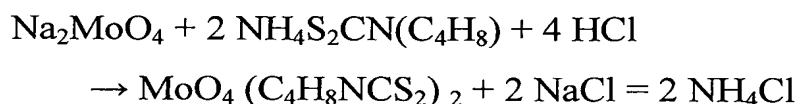
A presente invenção é descrita abaixo por meio de exemplos e exemplos comparativos mas a invenção não é limitada em qualquer modo por estes exemplos.

Exemplo 1

A síntese do composto indicada abaixo, um composto onde ambos A¹ e R² são:



O método de produção descrito abaixo é um exemplo e a produção não é limitada a apenas este método.



Molibdato de sódio (7,3 g, 0,03 mol) e pirrolidinaditiocarbamato de amônio (9,9 g, 0,06 mol) foram adicionados em um frasco em forma de pêra de 500 ml e dissolvidos em 100 ml de água. Então 300 ml de 0,12 mol de ácido clorídrico diluído foram adicionados em gotas a partir de um funil gotejador durante um período de cerca de 2 horas. O material precipitado obtido foi recuperado por filtração sob sucção e lavado

completamente com água, éter, metanol, acetona e a água foi removido. Além disso, o material foi deixado permanecer em um dessecador sob vácuo durante 2 dias para eliminar a fração de água. A recristalização foi realizada usando diclorometano/metanol.

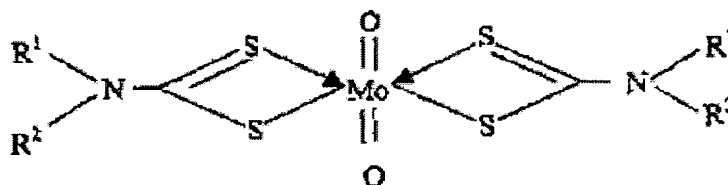
5 O composto alvo foi um pó colorido amarelo e o rendimento foi 72%.

O composto que foi produzido foi analisado usando RMN e espectrometria de massa e verificação que o composto alvo tinha sido produzido foi realizada. ^1H RMN (CDCl_3) $\delta = 2,08 - 2,11$ (m, $2\text{H} \times 4$), $3,75 - 3,78$ (m, $2\text{H} \times 4$)

Massa (EI^+ , 70 eV) m/z (intensidade rel.) = 406 ($\text{M}^+ - 0,9$) 422 (M^+ , 3), 114 (100, $\text{C}_4\text{H}_8\text{NCS}$)

Exemplo 2 e exemplo comparativo 1

O composto obtido no exemplo 1 foi usado no exemplo 2 e o composto com a fórmula química indicada abaixo (nome comercial Naugalube Moly FM2543, produzido por Crompton Co.) foi usado no exemplo comparativo 1. Os compostos acima foram adicionados para dar um teor de molibdênio em cada caso de 500 ppm em óleo mineral de grupo API III (viscosidade a 100°C $4,23 \text{ mm}^2/\text{s}$) ao qual 5% de um agente dispersante (polialquileno poliimida de ácido alquenil succínico, nome comercial Infineum C9266) foram adicionados.



Estes óleos de amostra foram submetidos a medida do coeficiente de atrito de 30 minutos e avaliação sob as condições mostradas na tabela 3 abaixo usando um aparelho de teste SRV (um aparelho de teste de movimento alternado do tipo de cilindro-sobre disco mostrado na figura 2) e os resultados são mostrados na figura 1. A peça de teste foi aço 52100.

Tabela 3

Condição	Parâmetro
Carga	400 N
Frequência	50 Hz
Amplitude	1,5 mm
Temperatura	100 °C
Tamanho da amostra	0,1 mm ³

Tabela 4

	Exemplo comparativo	Exemplo 2
	Naugalube Moly FM2543	Composto obtido no exemplo 1
Teor de Mo no óleo ppm	500	500
Polialquileno poliimida de ácido alquenilsuccínico	5	5

Breve explicação dos desenhos

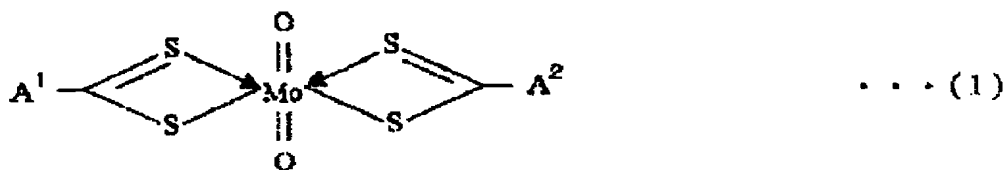
5 Figura 1 é um gráfico que mostra como o coeficiente de atrito se comportou com a passagem de tempo com os óleos de amostra de exemplo 2 e exemplo comparativo 1.

Figura 2 é um esboço de desenho do aparelho de teste de movimento alternado do tipo de cilindro-sobre disco que foi usado para medir os coeficientes de atrito.

REIVINDICAÇÕES

1. Composto orgânico de molibdênio, caracterizado pelo fato de ter a fórmula geral (1) abaixo

Fórmula geral (1)



em que A¹ e A² são anéis heterocíclicos que podem ter grupos substituintes.

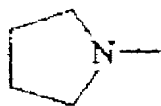
2. Composto orgânico de molibdênio de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os grupos substituintes acima mencionados são selecionados dentre grupos alquila tendo de 1 a 30 átomos de carbono.

3. Composto orgânico de molibdênio de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os anéis heterocíclicos que podem ter grupos substituintes são selecionados dentre anéis heterocíclicos de cinco membros e seis membros.

4. Composto orgânico de molibdênio de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que os anéis de cinco membros são selecionados dentre o grupo compreendendo anéis tetrazol, triazol, pirazol, pirazolidina, imidazol, oxazolidina, tiazolidina, pirrolidina, pirrolina e pirrol.

5. Composto orgânico de molibdênio de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que os anéis heterocíclicos de seis membros são selecionados dentre o grupo compreendendo anéis piperazina, pirazina, tiomorfolina, tiazina, morfolina, oxazina e piperidina.

6. Composto orgânico de molibdênio de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, caracterizado pelo fato de que ambos A¹ e A² são:



(grupos 1-pirrolidinila)

7. Uso do composto orgânico de molibdênio como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de ser como um modificador de atrito.

5 8. Composição lubrificante, caracterizada pelo fato de compreender um óleo base e o composto orgânico de molibdênio como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 6.

9. Método para melhorar as características de atrito de uma composição lubrificante, caracterizado pelo fato de ser por uso do composto orgânico de molibdênio como definido em qualquer uma das reivindicações 1
10 a 6.

Fig.1

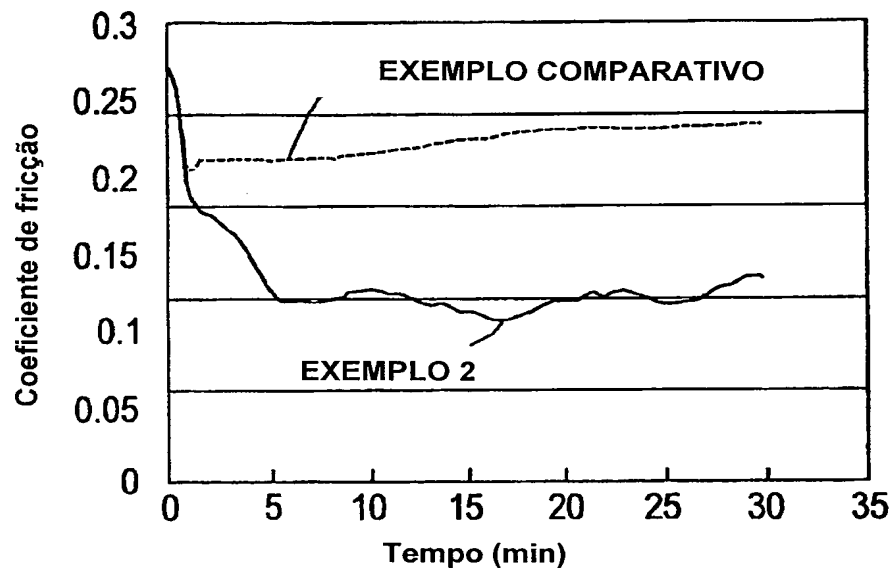
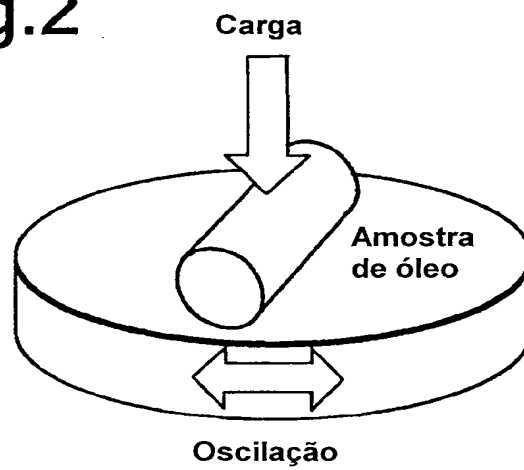


Fig.2

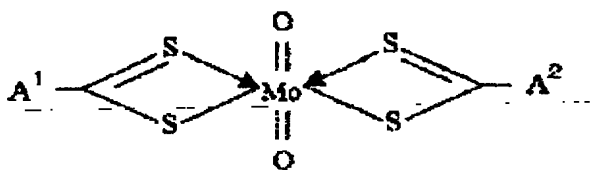


RESUMO

“COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE, USOS DO COMPOSTO ORGÂNICO DE MOLIBDÊNIO, E DA COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE, E, MÉTODO PARA MELHORAR AS CARACTERÍSTICAS DE ATRITO DE UMA COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE”

A presente invenção provê novos compostos orgânicos de molibdênio, o uso dos mesmos como modificadores de atrito e composições lubrificantes que contêm referidos compostos. Os novos compostos de molibdênio orgânico podem ser representados pela fórmula geral (1) que é indicada abaixo.

Fórmula geral (1)



em que A¹ e A² são anéis heterocíclicos que podem ter grupos substituintes.