

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2001.03.14	(73) Titular(es): EVONIK CARBON BLACK GMBH RODENBACHER CHAUSSEE 4 63457 HANAUE
(30) Prioridade(s): 2000.03.16 DE 10012783	
(43) Data de publicação do pedido: 2001.09.19	(72) Inventor(es): KLAUS BERGEMANN EGON FANGHANEL KARL VOGEL DR. THOMAS LÜTHGE
(45) Data e BPI da concessão: 2011.05.04 131/2011	DE DE DE DE
	(74) Mandatário: MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **FULIGEM**

(57) Resumo:

FULIGEM COM GRUPOS ORGÂNICOS, CARACTERIZADO POR O GRUPO ORGÂNICO CONTER PELO MENOS UM GRUPO C-C DE LIGAÇÃO SIMPLES OU DUPLA, COMO SUBSTITUINTE, ESTANDO O GRUPO ORGÂNICO LIGADO À FULIGEM ATRAVÉS DOS DOIS ÁTOMOS DE CARBONO C-C DE LIGAÇÃO SIMPLES OU LIGAÇÃO DUPLA E PELO MENOS UM ÁTOMO DE CARBONO DOS DOIS ÁTOMOS DE CARBONO C-C DE LIGAÇÃO SIMPLES OU LIGAÇÃO DUPLA CONTÉM PELO MENOS UM SUBSTITUINTE ACTIVÁVEL. É TAMBÉM DESCRITO UM PROCEDIMENTO PARA O FABRICO DAS FULIGENS DE ACORDO COM A PRESENTE INVENÇÃO, CARACTERIZADO POR AS FULIGENS SEREM REAGIDAS COM COMPOSTOS ORGÂNICOS CONTENDO LIGAÇÕES C-C DUPLAS OU TRIPLAS, SENDO QUE AS LIGAÇÕES DUPLAS E TRIPLAS C-C SÃO ACTIVADAS ATRAVÉS DE PELO MENOS UM SUBSTITUINTE. AS FULIGENS DE ACORDO COM A PRESENTE INVENÇÃO PODEM SER USADAS COMO EXCIPIENTE, MATERIAL DE ENCHIMENTO CONFERIDOR DE RIGIDEZ, ESTABILIZADORES DE UV, FULIGENS DE CONDUCTIVIDADE OU PIGMENTOS.

RESUMO
"FULIGEM"

Fuligem com grupos orgânicos, caracterizado por o grupo orgânico conter pelo menos um grupo C-C de ligação simples ou dupla, como substituinte, estando o grupo orgânico ligado à fuligem através dos dois átomos de carbono C-C de ligação simples ou ligação dupla e pelo menos um átomo de carbono dos dois átomos de carbono C-C de ligação simples ou ligação dupla contém pelo menos um substituinte activável.

É também descrito um procedimento para o fabrico das fuligens de acordo com a presente invenção, caracterizado por as fuligens serem reagidas com compostos orgânicos contendo ligações C-C duplas ou triplas, sendo que as ligações duplas e triplas C-C são activadas através de pelo menos um substituinte.

As fuligens de acordo com a presente invenção podem ser usadas como excipiente, material de enchimento conferidor de rigidez, estabilizadores de UV, fuligens de conductividade ou pigmentos.

DESCRIÇÃO

"FULIGEM"

A presente invenção consiste numa fuligem, um procedimento para o seu fabrico, bem como a sua utilização.

A patente EP 0569503 descreve um procedimento para a modificação da superfície de materiais contendo carbono com grupos aromáticos através de redução electroquímica com um sal de diazónio.

São conhecidas fuligens que exibem grupos orgânicos, nas quais os grupos orgânicos são acoplados à fuligem através de um grupo diazónio, o qual está acoplado à fuligem através da amina primária (WO 96/18688).

O procedimento conhecido tem as seguintes desvantagens:

- Basicamente é necessário um grupo alquilo ou preferivelmente um grupo arilo como grupo de ligação; a modificação acontece sempre a uma grande distância da superfície da fuligem. Uma blindagem directa da superfície da fuligem com grupos polares próximos não é possível. A modificação não decorre nas imediações da superfície.
- A fuligem é contaminada por ácidos e / ou sais. Em associação com os reagentes de modificação adequados deve ser adicionado um excesso de ácidos para a definição e ajuste do valor de pH. Estes ácidos não ficam ligados à fuligem, mas são definidos como uma contaminação da fuligem ou deverão ser separados num passo de purificação.

- Do mesmo modo os nitritos orgânicos não ionizáveis usados para a diazotação são parcialmente tóxicos e facilmente inflamáveis.

Os radicais dos nitritos (iões contrários, radicais alquilo) permanecem não ligados enquanto contaminantes na fuligem.

- Para a execução da diazotação é necessária a adição de nitrito em meio ácido. Deste modo podem-se formar óxidos de azoto tóxicos.

- A modificação por intermédio de sais de diazónio é conseguida com um excesso destes em fase aquosa. Devido à elevada entalpia de vapor da água é subsequentemente necessária a secagem com um elevado consumo de quantidade de energia, o que está associado a um elevado custo.

A patente JP 11 315 220 descreve pigmentos de fuligem, os quais são adicionados à superfície da fuligem através da ciclo-adição de derivados de 1-metileno-4,8-dioxaspiro[2.5]octano-, 4,8-dioxaspiro[2.5]oct-1-eno e/ou 2,3-diazabicyclo-[2.2.1]hept-2-eno.

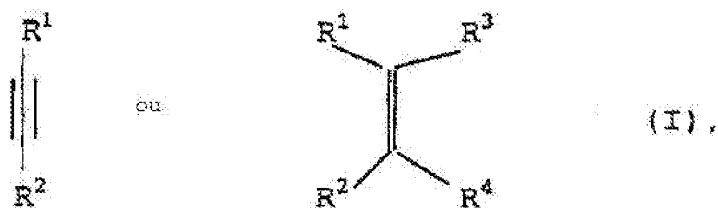
A patente SU 697533 descreve a modificação de fuligem recorrendo a anidrida de ácido maleico.

O objecto da presente invenção é a preparação por etapas de uma fuligem com grupos orgânicos, caracterizada por

- os grupos polares protegerem directamente a superfície,

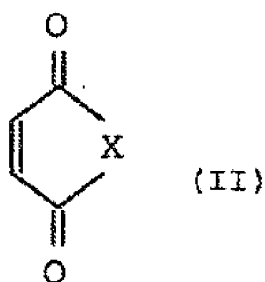
- a modificação da fuligem ser tão variável, que os grupos podem estar directamente sobre a superfície e/ou também muito afastados da superfície,
- a modificação poder decorrer nas imediações da superfície,
- a fuligem resultante não ser contaminada por ácidos, sais e semelhantes, pelo que a fuligem não necessita de ser purificada,
- a fuligem não requerer ser seca com um elevado consumo de energia,
- durante a modificação não serem gerados quaisquer gases tóxicos,
- não serem necessários solventes ou apenas quantidades reduzidas de solventes de fácil separação,
- a modificação ser possível decorrer sem solvente.

Objecto da presente invenção é uma fuligem com grupos orgânicos, a qual é caracterizada por ser obtida através da reacção da fuligem com compostos orgânicos contendo C-C com ligações duplas ou triplas, sendo que os grupos C-C de ligação dupla ou tripla são activados através de pelo menos um substituinte e o composto orgânico é o composto de fórmula I



no qual R^1 , R^2 , R^3 e R^4 são iguais ou diferentes,
 em que $R^1 = -COOR$, $-CO-R$, $-CN$, $-SO_2R$, $-SO_2OR$,
 R^2 , R^3 , $R^4 = R^1$, H , alquilo, arilo, $-COOM$ em que $M = H^+$,
 metal alcalino⁺, metal alcalino-terroso⁺⁺, Cl e outros
 substituintes não aceitadores e

$R = H$, alquilo, arilo ou alquilo ou arilo funcionalizado,
 ou imida de ácido maleico de fórmula geral II



em que $X = N-R^5$,

o grupo funcional R^5 é alquilo, alquilos funcionalizados
 através de Y , polímero, grupos orgânicos cíclicos, arilo,
 arilo funcionalizado através de Y sob a forma de $Ar-Y_n$
 ($n=1-5$) em que

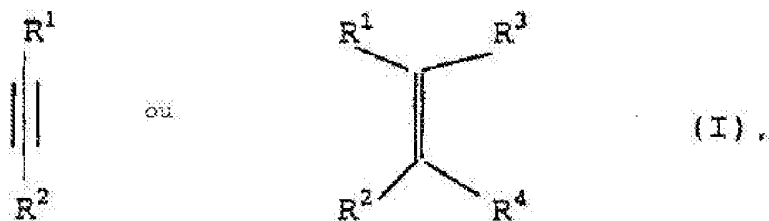
$Y = -OH$, $-SH$, $-SO_3H$, $-SO_3M$, $-B(OH)_2$, $-O(CH_2CH_2-O)_n-H$, $-COOH$,
 $-COOM$, $-NH_2$, $-NR_2$, $-N((CH_2-CH_2-O)_nH)_2$, $CON((CH_2-CH_2-O)_nH)_2$,
 trialquilóxi-sililo, perfluoro-alquilo, R^5 , $-NH_3^+$, $-NR_3^+$, $-$
 SO_2-NR_2 , $-NO_2$, $-Cl$, $-CO-NR_2$, $-SS-$, ou $-SCN$.

Enquanto fuligem pode ser usada qualquer fuligem conhecida,
 como por exemplo fuligem de fornaça, fuligem gasosa,
 fuligem de canal, fuligem de chama, fuligem térmica,

fuligem de acetileno, fuligem de plasma, fuligem de inversão, conhecida a partir da patente DE 195 21 565, fuligem contendo silício, conhecida a partir da patente WO 98/45361 ou da patente DE 19613796, ou fuligem contendo metal, conhecida a partir da patente WO 98/42778, fuligem de arco e fuligens, as quais sejam produtos químicos acessórios do processo de produção. A fuligem pode ser activada através de reacções a montante. Podem ser usadas fuligens, as quais sejam usadas como material de enchimento conferidor de rigidez em misturas de borracha. Podem ser usadas fuligens coloridas. Fuligens adicionais podem ser: fuligens de conductividade, fuligens para a estabilização de UV, fuligem enquanto material de enchimento noutros sistemas para além de borracha, como por exemplo betume, plástico, fuligem enquanto agente redutor na metalurgia.

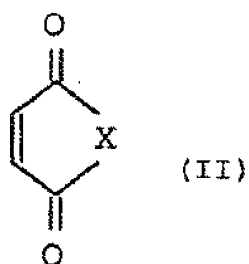
Os grupos primários usados podem ser adicionalmente modificados através de reacções consecutivas.

Um adicional objecto da presente invenção é um procedimento para o fabrico das fuligens de acordo com a presente invenção, o qual se caracteriza por a fuligem ser reagida com compostos orgânicos com grupos C-C com ligações duplas ou triplas, sendo que estes grupos C-C de ligação dupla ou tripla são activados através de pelo menos um substituinte, e o composto orgânico de fórmula I



no qual R^1 , R^2 , R^3 e R^4 são iguais ou diferentes,

em que $R^1 = -COOR, -CO-R, -CN, -SO_2R, -SO_2OR,$
 $R^2, R^3, R^4 = R^1, H, \text{alquilo, arilo, } -COOM$ em que $M = H^+,$
 metal alcalino⁺, metal alcalino-terroso⁺⁺, Cl e outros
 substituintes não aceitadores e
 $R = H, \text{alquilo, arilo ou alquilo ou arilo funcionalizado,}$
 ou imida de ácido maleico de fórmula geral II



em que $X = N-R^5,$
 o grupo funcional R^5 é alquilo, alquilos funcionalizados
 através de Y, polímero, grupos orgânicos cíclicos, arilo,
 arilo funcionalizado através de Y sob a forma de $Ar-Y_n$
 ($n=1-5$) em que

$Y = -OH, -SH, -SO_3H, -SO_3M, -B(OH)_2, -O(CH_2CH_2-O)_n-H, -COOH,$
 $-COOM, -NH_2, -NR_2, -N((CH_2-CH_2-O)_nH)_2, CON((CH_2-CH_2-O)_nH)_2,$
 trialquilóxi-sililo, perfluoro-alquilo, $R^5, -NH_3^+, -NR_3^+, -$
 $SO_2-NR_2, -NO_2, -Cl, -CO-NR_2, -SS-,$ ou $-SCN.$

Enquanto compostos orgânicos contendo grupos C-C com
 ligações duplas ou triplas podem ser adicionados todos os
 compostos, os quais contenham substituintes aceitadores
 adequados para a activação de ligações múltiplas.

Os substituintes podem, de acordo com o âmbito da sua
 potencial aplicação, ser preparados à medida, sendo que o
 princípio de reacção descoberto se pode aplicar tanto a
 radicais hidrofílicos como a lipofílicos.

Os radicais podem também ser iónicos, polímeros ou reagentes em reacções subsequentes.

O grupo orgânico R^5 no azoto pode:

- ser um grupo alifático, um grupo cíclico orgânico ou um composto orgânico com uma parte alifática e uma parte cíclica,
- ser substituído ou não substituído, ramificado ou não,
- conter um grupo alifático, por exemplo radicais de alcanos, alquenos, álcoois, éteres, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, hidrocarbonetos,
- ser um composto cíclico, por exemplo um hidrocarboneto alicíclico, como por exemplo ciclo-alquilo ou ciclo-alqueno, compostos heterocíclicos, como por exemplo pirrolidinilo, pirrolinilo, piperidinilo, ou morfolinilo, grupos arilo como por exemplo fenilo, naftilo ou antracenilo, e grupos heteroarilo, como por exemplo imidazolilo, pirazolilo, piridinilo, tienilo, tiazolilo, furilo ou indolilo,
- ser substituído por grupos funcionais adicionais,
- ser um grupo cromóforo ou um corante,
- ser compostos insaturados adequados, como por exemplo p-benzoquinona, éter etilovinílico ou compostos com ligações múltiplas, os quais contêm heteroátomos nas ligações múltiplas, como por exemplo éster de ácido azidodicabeno.

O composto orgânico com substituintes aceitadores pode ser aplicado na fuligem através da mistura ou de pulverização. O composto orgânico com substituintes aceitadores podem ser aplicados sob a forma de pó, fundido ou solução. A aplicação do composto orgânico com os substituintes aceitadores é especialmente benéfica durante o processo de fabrico da fuligem, no qual a adição do composto orgânico se processa no local, o qual exhibe a temperatura necessária.

A reacção de modificação da fuligem pode ser executada preferencialmente na ausência de solvente ou num solvente, preferencialmente um solvente orgânico facilmente volátil.

A reacção de modificação da fuligem pode ser executada a temperaturas entre 23 °C e 250 °C, preferencialmente entre 80 °C e 140 °C.

A fuligem de acordo com a presente invenção com grupos orgânicos podem ser usadas por exemplo como material de enchimento, material de enchimento conferidor de rigidez, estabilizadores de UV, fuligem de conductividade ou pigmentos em borracha, plástico, tintas de impressão, tinteiros, tinteiros de jacto de tinta, vernizes e tintas, betumes, betão e outros materiais de construção ou papel. Pode ser usada na metalurgia como agente redutor.

A fuligem de acordo com a presente invenção exhibe a vantagem de

- a fuligem modificada polar (por exemplo com grupos -SO₃-) ser melhor dispersa em sistemas polares, principalmente água,

- a fuligem modificada apolar (por exemplo com grupos alquilo) ser melhor dispersa em sistemas apolares, como por exemplo óleos,
- a fuligem modificada com grupos adequados polares ou bloqueadores de esterificação, ser estabilizada em sistemas de esterificação ou em sistemas electroestáticos,
- a modificação da fuligem de acordo com o procedimento de acordo com a presente invenção, ser melhor estabilizada em dispersão e assim exhibir melhores características colorísticas, como profundidade de cor e sombra azul,
- a fuligem com corantes ligados exhibir tons de coloração variáveis,
- a fuligem com substituintes adicionalmente reactivos podendo estes ser usados para o acoplamento e reticulação em sistemas (por exemplo borracha),
- a fuligem reactiva modificada possibilitar uma ligação da fuligem a um polímero,
- a fuligem poder ser produzida sem produtos secundários, sais, ácidos e humidade.

Exemplos

As fuligens de reacção FW1, Printex 35, ou Printex Alpha são produtos da empresa Degussa-Hüls AG. A fuligem FW1 é uma fuligem gasosa com uma superfície BET de 320 m²/g, a fuligem Printex 35 é uma fuligem de fornaça com uma superfície BET de 65 m²/g e uma absorção-DBP de 42 mL/100 g

e a fuligem Printex Alpha é uma fuligem de fornaça com uma superfície BET de 105 m²/g e uma absorção DBP de 100 mL/100 g (dados técnicos da fuligem de pigmentação, PT 10-32-3-898 OC, Degussa AG e TI 1196 "Printex Alpha", Outubro 1998, Degussa AG).

Exemplo de comparação 1:

Modificação de uma fuligem em fase sólida com anidrida de ácido maleico

2 g de anidrida de ácido maleico são dissolvidas em 150 mL de acetona, reagidas com 10 g de fuligem (FW1 ou Printex 35) e agitadas durante 30 minutos à temperatura ambiente. Subsequentemente o solvente é removido sob vácuo e a fuligem é temperada durante 5 horas num forno de abafamento a 180 °C.

A fuligem resultante contém grupos de anidrida de ácido carboxílico.

Exemplo de comparação 2:

Modificação de uma fuligem em toluol com anidrida de ácido maleico.

2 g de anidrida de ácido maleico são dissolvidos em 200 mL de toluol e reagidos com 10 g de fuligem (FW1 ou Printex 35). A suspensão é fervida durante 4 a 16 horas sob fluxo reverso e em seguida é aspirada, lavada com toluol e seca durante 8 horas numa estufa de secagem a 105 °C.

A fuligem resultante contém grupos de anidridas de ácidos carboxílicos.

Exemplo de comparação 3:

Reacção alcalina de abertura do anel e neutralização de uma fuligem modificada com anidrida de ácido maleico através da produção de grupos carboxilato.

10 g de uma fuligem (FW1 ou Printex 35) de acordo com o exemplo de comparação 1, ou de acordo com o exemplo de comparação 2, são agitadas durante duas horas em 100 mL de uma solução 1N de KOH. Em seguida, a solução de KOH é aspirada e o depósito é filtrado e lavado com água, até que o valor de pH se situe num intervalo neutral ($\text{pH} \approx 6-7$). A fuligem modificada é subsequentemente seca durante oito horas a 100 °C. A fuligem resultante exhibe grupos carboxilato.

Exemplo 4:

Reacção com ácido maleico e subsequente neutralização

2 g de ácido maleico são dissolvidos em 100 mL de água. À solução resultante são adicionados 10 g de fuligem (FW1 ou Printex 35) e a suspensão resultante é fervida durante duas horas sob fluxo reverso. Em seguida é aspirada, o depósito é filtrado e lavado com 100 mL de água e subsequentemente agitado durante duas horas numa solução de 100 mL de KOH 1N. A fuligem é aspirada e lavada com água, até que o valor de pH se situe num intervalo neutro. A fuligem é subsequentemente seca durante oito horas a 100 °C. A fuligem resultante contém grupos carboxilato.

Exemplo 5:

Reacção com um sal mono-potássico de um ácido acetilenodicarboxílico

2 g de um sal mono-potássico de um ácido acetilenodicarboxílico são dissolvidos em 150 mL de água e adicionados a uma solução com 10 g de fuligem (FW1 ou Printex 35). A suspensão resultante é fervida durante uma hora sob fluxo reverso e em seguida aspirada. A fuligem modificada é em seguida lavada em 200 mL de água e seca durante oito horas a 100 °C.

A fuligem resultante contém grupos carboxilo e carboxilato.

Exemplo 6:

Reacção com ácido fumárico

2 g de ácido fumárico são suspensos em 150 mL de acetona. À suspensão resultante são adicionados 10 g de fuligem (FW 1 ou Printex 35) e fervida durante duas horas sob fluxo reverso. O solvente é em seguida removido por destilação sob vácuo e a mistura é aquecida e mantida durante 48 horas a 120 °C. A fuligem resultante contém grupos carboxilato.

Exemplo 7:

Modificação de fuligem com um sal de sódio de imida de ácido N-(4-sulfonatofenilo)-maleico em fase sólida

2 g de sal de sódio de imida de ácido N-(4-sulfonatofenilo)-maleico são dissolvidos em 150 mL de água e reagidos com 10 g de fuligem (FW 1). A água é em seguida removida por destilação sob vácuo. Em seguida, a mistura é aquecida a 180 °C durante cinco horas. A fuligem modificada é em seguida lavada com 200 mL de água e subsequentemente seca durante oito horas a 100 °C. A fuligem resultante contém grupos de sulfonato de sódio.

Exemplo 8:

Modificações de uma fuligem com um sal de sódio de imida de ácido N-(4-sulfonatofenilo)-maleico em água

2 g de sal de sódio de imida de ácido N-(4-sulfonatofenilo)-maleico são dissolvidos em 100 mL, e reagidos com 10 g de fuligem (FW 1), sendo a mistura em seguida aquecida durante 4 horas sob fluxo reverso. Seguidamente é aspirada, lavada com água e seca durante oito horas a 105 °C numa estufa de secagem.

A fuligem resultante contém grupos de sulfonato de sódio.

Exemplo de comparação 9:

Modificação de fuligem com uma amida de ácido N-(4-sulfamoílo-fenilo)-maleico numa fase sólida

5 g de amida de ácido N-(4-sulfamoílo-fenilo)-maleico são dissolvidos em 250 mL de acetona, e a mistura resultante é reagida com 25 g de fuligem (FW 1 ou Printex 35) e agitada durante 30 minutos à temperatura ambiente. Subsequentemente o solvente é aspirado sob vácuo e a fuligem é temperada durante cinco horas num forno de abafamento a 180 °C.

A fuligem resultante contém grupos de sulfonamida.

Exemplo de comparação 10:

Modificação de fuligem com amida de ácido de N-dodecilo-maleico

2 g de amida de ácido maleico, nomeadamente amida de ácido N-dodecilo-maleico são dissolvidos em 150 mL de toluol e reagidos com 10 g de fuligem (FW 1 ou Printex Alpha). A

suspensão é fervida durante quatro horas sob fluxo reverso e em seguida aspirada, lavada com acetona e seca durante oito horas a 105 °C numa estufa de secagem.

A fuligem resultante contém grupos dodecilo.

Exemplo 11:

Dispersão de uma fuligem modificada em água

Numa dispersão padrão são dispersos estavelmente 15 % massa de FW 1 em 100 partes de água com 45 % massa (relativamente à quantidade da fuligem) de hidropalato 3065. Esta mistura é em seguida e em primeiro lugar dispersa durante 30 minutos a 5000 U/min através de um Ultra Turrax e subsequentemente dispersa durante 60 min com o recurso a ultra-sons.

Em 100 partes de água são dispersos 15 % massa de FW 1, a qual é funcionalizada com grupos sulfonato de acordo com o exemplo 8, e finalizada com apenas 13 % de hidropalato 3065, sendo obtida uma dispersão estável de acordo com o procedimento descrito acima.

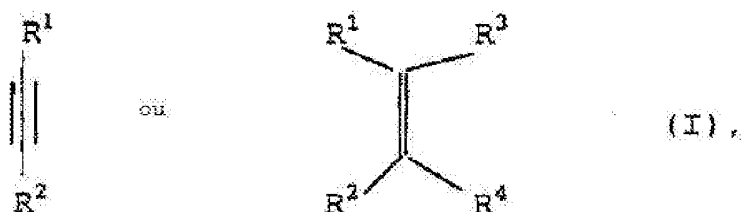
A funcionalização da fuligem é executada de forma a possibilitar uma melhoria das características de dispersão numa aplicação aquosa.

Hidropalato 3065 é um produto da Henkel KGaA Düsseldorf e é um agente de dispersão/reticulador.

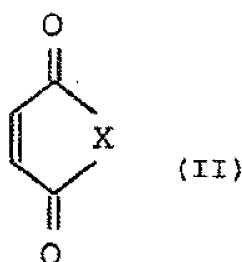
Lisboa, 5 de Julho de 2011

REIVINDICAÇÕES

1. Fuligem com grupos orgânicos, caracterizada por esta ser obtida através da reacção da fuligem com compostos orgânicos contendo ligações duplas ou triplas C-C, sendo as ligações duplas ou triplas C-C activadas através de pelo menos um substituinte e o composto orgânico é o composto de fórmula I



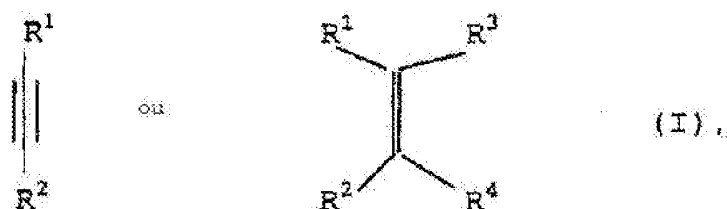
no qual R^1 , R^2 , R^3 e R^4 são iguais ou diferentes, em que $R^1 = -COOR$, $-CO-R$, $-CN$, $-SO_2R$, $-SO_2OR$, R^2 , R^3 , $R^4 = R^1$, H, alquilo, arilo, $-COOM$ em que $M = H^+$, metal alcalino⁺, metal alcalino-terroso⁺⁺, Cl e outros substituintes não aceitadores e $R = H$, alquilo, arilo ou alquilo ou arilo funcionalizado, ou imida de ácido maleico de fórmula geral II



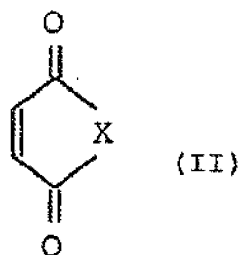
em que $X = N-R^5$, o grupo funcional R^5 é alquilo, alquilos funcionalizados através de Y, polímero, grupos orgânicos cíclicos, arilo, arilo funcionalizado através de Y sob a forma de $Ar-Y_n$ ($n=1-5$) em que

Y = -OH, -SH, -SO₃H, -SO₃M, -B(OH)₂, -O(CH₂CH₂-O)_n-H, -COOH, -COOM, -NH₂, -NR₂, -N((CH₂-CH₂-O)_nH)₂, CON((CH₂-CH₂-O)_nH)₂, trialquilóxi-sililo, perfluoro-alquilo, R⁵, -NH₃⁺, -NR₃⁺, -SO₂-NR₂, -NO₂, -Cl, -CO-NR₂, -SS-, ou -SCN.

2. Procedimento para o fabrico da fuligem de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a fuligem ser reagida com compostos orgânicos com ligação C-C dupla ou tripla, sendo a ligação dupla ou tripla C-C activada através de pelo menos um substituinte e o composto orgânico é o composto de fórmula I



no qual R¹, R², R³ e R⁴ são iguais ou diferentes, em que R¹ = -COOR, -CO-R -CN, -SO₂R, -SO₂OR, R², R³, R⁴ = R¹, H, alquilo, arilo, -COOM em que M = H⁺, metal alcalino⁺, metal alcalino-terroso⁺⁺, Cl e outros substituintes não aceitadores e R = H, alquilo, arilo ou alquilo ou arilo funcionalizado, ou imida de ácido maleico de fórmula geral II



em que X = N-R⁵, o grupo funcional R⁵ é alquilo, alquilos funcionalizados através de Y, polímero, grupos orgânicos cíclicos, arilo,

arilo funcionalizado através de Y sob a forma de Ar-Y_n ($n=1-5$) em que

$\text{Y} = -\text{OH}, -\text{SH}, -\text{SO}_3\text{H}, -\text{SO}_3\text{M}, -\text{B}(\text{OH})_2, -\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{O})_n-\text{H}, -\text{COOH}, -\text{COOM}, -\text{NH}_2, -\text{NR}_2, -\text{N}((\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n\text{H})_2, \text{CON}((\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})_n\text{H})_2, \text{trialquilóxi-sililo}, \text{perfluoro-alquilo}, \text{R}^5, -\text{NH}_3^+, -\text{NR}_3^+, -\text{SO}_2-\text{NR}_2, -\text{NO}_2, -\text{Cl}, -\text{CO}-\text{NR}_2, -\text{SS}-, \text{ou } -\text{SCN}.$

3. Procedimento para o fabrico de fuligem de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por a modificação ser executada num solvente ou sem solvente.

4. Utilização da fuligem de acordo com a reivindicação 1 como material de enchimento, material de enchimento conferidor de rigidez, estabilizador UV, fuligem de conductividade ou pigmento em borracha, plástico, tintas de impressão, tinteiros, tinteiros de jacto de tinta, vernizes e tintas, betumes, betão e outros materiais de construção ou papel.

Lisboa, 5 de Julho de 2011