



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 102015020543-0 B1



(22) Data do Depósito: 26/08/2015

(45) Data de Concessão: 10/12/2019

(54) Título: INIBIDORES DE CORROSÃO LIVRES DE BORO PARA FLUIDOS DE USINAGEM DE METAIS

(51) Int.Cl.: C10M 105/62; C10N 30/12.

(30) Prioridade Unionista: 06/07/2015 US 14/792,321.

(73) Titular(es): AFTON CHEMICAL CORPORATION.

(72) Inventor(es): STEVEN ANDERSON; CARL WILLIAMS.

(57) Resumo: RESUMO Patente de Invenção: INIBIDORES DE CORROSÃO LIVRES DE BORO PARA FLUIDOS DE USINAGEM DE METAIS. A presente invenção refere-se, de modo geral, em determinados aspectos, a composições inibidoras de corrosão úteis para fluidos de usinagem de metais, assim como concentrados, aditivos e fluidos de usinagem de metais que contêm tais composições. A invenção refere-se adicionalmente, em alguns aspectos, ao uso de tais composições para fornecer, a um fluido de usinagem de metais, um ou mais dentre desempenho anticorrosivo, desempenho antiespuma, desempenho antidesgaste, capacidade de transporte de carga, vida longa de fluido, estabilidade biológica, lubrificidade, tolerância à água pesada, estabilidade de formulação.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para “**INIBIDORES DE CORROSÃO LIVRES DE BORO PARA FLUIDOS DE USINAGEM DE METAIS**”.

CAMPO

[0001] A presente invenção refere-se, de modo geral, em determinados aspectos, a composições inibidoras de corrosão úteis para fluidos de usinagem de metais, assim como concentrados, aditivos e fluidos de usinagem de metais que contêm tais composições. A invenção refere-se adicionalmente, em alguns aspectos, ao uso de tais composições para fornecer, a um fluido de usinagem de metais, um ou mais dentre desempenho anticorrosivo, desempenho antiespuma, desempenho antidesgaste, capacidade de transporte de carga, vida longa de fluido, estabilidade biológica, lubricidade, tolerância à água pesada, estabilidade de formulação.

ANTECEDENTES

[0002] As condições de usinagem de metais promovem a corrosão das superfícies de metal envolvidas. Isso é particularmente relevante para metal ferroso, mas não restrito ao mesmo, por exemplo, cobre pode sofrer de sérios danos por corrosão mediante a usinagem de metais sem proteção contra corrosão adequada. Portanto, os fluidos de usinagem de metais contêm usualmente inibidores de corrosão para proteger as superfícies de metal da corrosão. Os fluidos de usinagem de metais para usinar metais ferrosos e não ferrosos tais como cobre ou alumínio e suas ligas são geralmente óleos solúveis à base de água que, mediante a dispersão em água, formam emulsões transparentes, translúcidos, semitranslúcidos ou leitosos. O óleo empregado é usualmente à base de óleo mineral e contém frequentemente tais aditivos como óleos graxos naturais, ésteres sintéticos ou ácidos graxos de fonte natural, por exemplo, aqueles que são biodegradáveis. As ditas emulsões são suscetíveis ao ataque biológico e são, portanto, ge-

ralmente tratadas com aditivos antimicrobianos (biocidas). Os produtos miscíveis em água que contêm óleo mineral contêm geralmente aditivos emulsificantes e, portanto, podem sofrer ataque biológico. Os mesmos podem ter pobre longevidade porque a fase emulsificada que contém o óleo mineral tende a separar.

[0003] Os fluidos de usinagem de metais fazem uso frequentemente de borato de amina que contém inibidores de corrosão. Os inibidores de corrosão que contêm borato de amina são conhecidos por fornecer uma inibição de corrosão muito boa e, adicionalmente, têm atividade biocida. Tal atividade é, em princípio, desejada na medida em que os fluidos de usinagem de metais contêm água e óleo — e, assim, são propensos ao crescimento biológico. A contaminação microbológica dentro de um fluido de usinagem de metais tem efeito prejudicial na vida do fluido, na medida em que a mesma degrada determinados componentes do fluido, tais como sulfonatos de petróleo de sódio. O uso de inibidores de corrosão de borato de amina reduz, portanto, as exigências de biocida para o fluido de usinagem de metais.

[0004] Entretanto, os boratos de amina são conhecidos por ter um impacto ambiental negativo, causar riscos à saúde e são geralmente indesejáveis em aplicações industriais. Conseqüentemente, há uma necessidade da redução ou eliminação do uso de boratos de amina. No passado, diversos inibidores de corrosão de amina foram sugeridos para substituir os boratos de amina. Dentre essas aminas, foi vista aplicação industrial em dicicloexilamina, 3-amino-4-octanol, monoetanolamina e trietanolamina. Entretanto, a inibição de corrosão com o uso desses inibidores é geralmente atribuída apenas à sua natureza básica. Por exemplo, dicicloexilamina defronta-se com um declínio na aceitação devido à mesma ser uma amina secundária que, na presença de nitretos, forma nitrosaminas que são conhecidas por serem tóxicas. Adicionalmente, a inibição de corrosão fornecida por esses substi-

tutos de amina geralmente não se compara ao desempenho mostrado por boratos de amina convencionais. Assim, embora haja vários aditivos disponíveis que podem fornecer alguns dos atributos de boratos de amina, não há nenhuma alternativa prontamente disponível que possa ser usada no lugar dos derivados de borato de amina para correlacionar todos os atributos exigidos e, ao mesmo tempo, satisfazer os padrões de segurança e saúde e ambientais futuros.

[0005] Para abordar isso, é necessário que um composto funcione como um inibidor de corrosão livre de boro e forneça inibição de corrosão, bioestabilidade, tolerância à água pesada, espuma reduzida, estabilização de formulação e/ou lubrificidade.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0006] As modalidades não limitantes da presente invenção serão descritas por meio de exemplo em referência às figuras anexas que são esquemáticas e não se destinam a ser desenhadas em escala. Nas Figuras, cada componente idêntico ou quase idêntico ilustrado é tipicamente representado por um único numeral. Para propósitos de clareza, nem todo componente é rotulado em cada figura, nem todo componente de cada modalidade da invenção é mostrado quando a ilustração não é necessária para permitir que as pessoas de habilidade comum na técnica entendam a invenção. Nas Figuras:

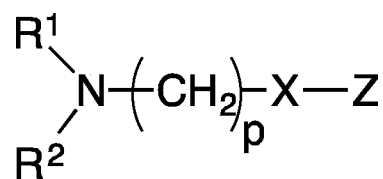
[0007] A Figura 1 ilustra as propriedades de tamponamento de quatro aminas diferentes, em conformidade com determinadas modalidades da invenção; e

[0008] A Figura 2 ilustra as propriedades de tamponamento de vários sais de fosfato de amina, em outra modalidade da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0009] Como uma solução a um ou mais dos objetivos e necessidades mencionados acima, a presente invenção revela, em algumas modalidades, uma composição que compreende uma ou mais aminas

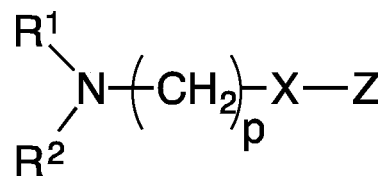
de acordo com a Fórmula (I):



Fórmula (I)

[0010] e um ou mais fosfatos de ácido que têm a capacidade de formar um sal com uma amina de acordo com a Fórmula (I), em que X é selecionado dentre O e NR^3 , Z é hidrogênio, R^4 ou $-(\text{CH}_2)_q-\text{N}(\text{R}^5)\text{R}^6$, p é um número inteiro de 1 a 5 (por exemplo, 1, 2, 3, 4 ou 5), q é um número inteiro de 1 a 5 (por exemplo, 1, 2, 3, 4 ou 5), R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 são, independentemente, selecionados dentre hidrogênio, alcoxialquila, hidroxialquila ou alquila C_{1-4} linear ou ramificada ou R^1 e R^2 e/ou R^5 e R^6 formam, em conjunto, um grupo morfolino cíclico. Em alguns casos, isso ocorre com a condição de que as aminas de acordo com Fórmula (I) não compreendam um grupo amino secundário terminal. Em algumas modalidades, p e q são iguais, embora os mesmos não precisem ser.

[0011] Em outro conjunto de modalidades, a composição compreende uma ou mais aminas de acordo com a Fórmula (VII):

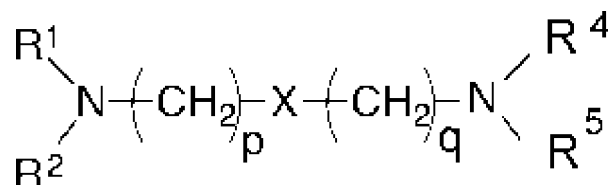


Fórmula (VII)

[0012] e um ou mais fosfatos de ácido que têm a capacidade de formar um sal com uma amina de acordo com a Fórmula (VII), em que X é selecionado dentre O e NR^3 , Z é $(\text{CH}_2)_q-\text{N}(\text{R}^4)\text{R}^5$, p é um número inteiro de 1 a 5 (por exemplo, 1, 2, 3, 4 ou 5), q é um número inteiro de 1 a 5 (por exemplo, 1, 2, 3, 4 ou 5), cada um dentre R^1 e R^2 , independentemente, é alquila, hidroalquila ou alcoxialquila C_{1-4} linear ou ramificada; R^3 , R^4 e R^5 , são, independentemente, selecionados dentre hi-

drogênio, alcoxialquila, hidroxialquila ou alquila C₁₋₄ linear ou ramificada ou R¹ e R² e/ou R⁴ e R⁵ formam, em conjunto, um grupo morfolino cíclico.

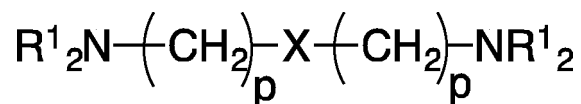
[0013] Em ainda outro conjunto de modalidades, a composição compreende uma ou mais aminas de acordo com a Fórmula (IX):



Fórmula (IX),

[0014] e um ou mais fosfatos de ácido que têm a capacidade de formar um sal com uma amina de acordo com a Fórmula (IX), em que X é selecionado dentre O e NR₃, Z é (CH₂)_q-N(R₄)R₅, p é um número inteiro de 1 a 5, q é um número inteiro de 1 a 5, cada um dentre R₁ e R₂, independentemente, é alquila, hidroalquila ou alcoxialquila C₁₋₄ linear ou ramificada; R₃, R₄ e R₅, são, independentemente, selecionados dentre hidrogênio, alcoxialquila, hidroxialquila ou alquila C₁₋₄ linear ou ramificada ou R₁ e R₂ e/ou R₄ e R₅ formam, em conjunto, um grupo morfolino cíclico.

[0015] As composições preferenciais de acordo com algumas modalidades da presente invenção podem compreender uma ou mais aminas de acordo com a Fórmula (II)



Fórmula (II)

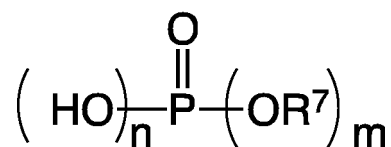
[0016] e um ou mais fosfatos de ácido que têm a capacidade de formar um sal com uma amina de acordo com Fórmula (II), em que X é selecionado dentre O e NR₃, p é um número inteiro de 1 a 5 (por exemplo, 1, 2, 3, 4, ou 5), R¹ e R³ são, independentemente, selecionados dentre hidrogênio, alcoxialquila, hidroxialquila ou alquila C₁₋₄ linear ou ramificada ou duas porções de R¹ formam, em conjunto, um grupo

morfolino cíclico. Em alguns casos, R¹ e/ou R³ podem ser metila.

[0017] As composições podem ser geralmente feitas, por exemplo, combinando-se ambos os componentes e quaisquer aditivos eventuais ou adicionando ambos os componentes e quaisquer aditivos eventuais a um líquido.

[0018] Deve ser entendido que uma porção ou toda a amina pode reagir com uma porção ou todo o fosfato de ácido que forma um sal de amina de fosfato, também conhecido como sal de fosfato de amônio.

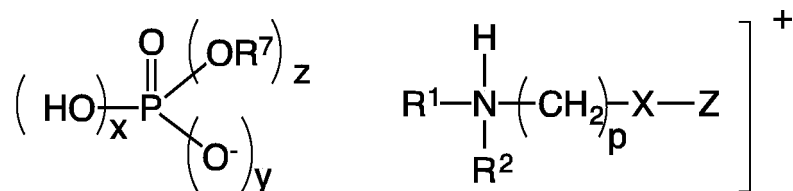
[0019] Em uma modalidade preferencial, o fosfato de ácido que tem a capacidade de formar um sal com uma amina de acordo com a Fórmula (I), Fórmula (VII) ou Fórmula (II) são um ou mais fosfatos de ácido de acordo com a Fórmula (III):



Fórmula (III)

[0020] em que R⁷ é (poli)oxialquileno linear ou ramificado que tem um peso molecular na faixa de 45 a 800, n sendo 1 ou 2, m sendo 1 ou 2 e n+m sendo 3.

[0021] O sal de amina de fosfato pode também ser descrito pela Fórmula (IV) em outra modalidade,

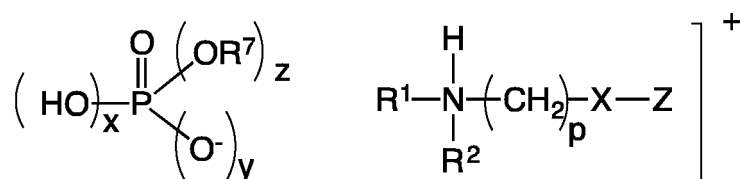


Fórmula (IV)

[0022] obtenível combinando-se um ou mais fosfatos de ácido de acordo com a Fórmula (III) e uma ou mais aminas de acordo com as Fórmulas (I), em que R¹, R², R⁷, X, Z e p para Fórmula (IV) são conforme definidos acima para a Fórmula (I) e x é 0 ou 1, y é 1 ou 2, z é 1 ou 2 e x+y+z é 3. Deve ser entendido que a Fórmula (IV) não restringe

a presença do átomo de nitrogênio quaternário a um de uma função de amina externa (terminal). No caso em que X é NR³, o nitrogênio central pode também ser a posição da protonação mediante a formação de sal, assim como o grupo -(CH₂)_q-N(R⁵)R⁶.

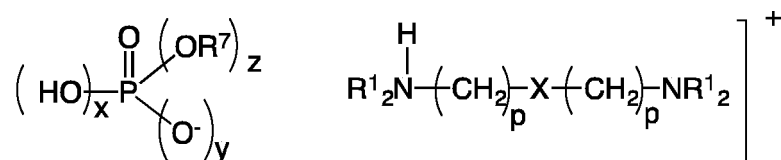
[0023] Outra modalidade preferencial é descrita pela Fórmula (VIII):



Fórmula (VIII)

[0024] obtenível combinando-se um ou mais fosfatos de ácido de acordo com a Fórmula (III) e uma ou mais aminas de acordo com as Fórmulas (VII), em que R¹, R², R⁷, X, Z e p para Fórmula (IV) são conforme definidos acima para a Fórmula (VII) e x é 0 ou 1, y é 1 ou 2, z é 1 ou 2 e x+y+z é 3. Deve ser entendido que a Fórmula (VIII) não restringe a presença do átomo de nitrogênio quaternário a um de uma função de amina externa (terminal). Em algumas modalidades, o nitrogênio central pode ser a posição da protonação mediante a formação de sal, assim como o grupo -(CH₂)_q-N(R⁵)R⁶.

[0025] Ainda outra modalidade preferencial é descrita pela Fórmula (V):

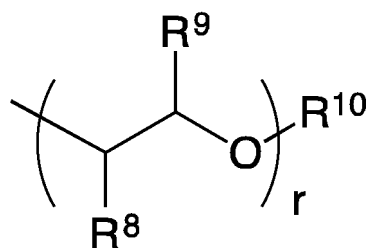


Fórmula (V)

[0026] obtenível combinando-se um ou mais fosfatos de ácido de acordo com a Fórmula (III) e uma ou mais aminas de acordo com a Fórmula (III), em que R¹, R⁷, X e p para Fórmula (V) são conforme definidos acima e x é 0 ou 1, y é 1 ou 2, z é 1 ou 2 e x+y+z é 3.

[0027] Em algumas modalidades, R⁷ de qualquer uma das fórmu-

las acima é representado pela Fórmula (VI) a seguir:



Fórmula (VI)

[0028] em que R^8 e R^9 são, independentemente, hidrogênio ou alquila C_{1-4} , por exemplo, hidrogênio ou metila, R^{10} é alquila, cicloalquila, alquenila, cicloalquenila, arila ou aralquila C_{1-36} linear ou ramificada, particularmente, alquila linear ou ramificada C_{1-18} , de preferência, alquila C_{8-10} , r é um número inteiro de 1 a 10, por exemplo, 2 a 8 ou 3 a 5.

[0029] Portanto, outro conjunto de modalidades da invenção é geralmente direcionado a uma composição que compreende um sal de amina de fosfato ou mistura de sais de amina de fosfato, por exemplo, sais de amina de fosfato de acordo com a Fórmula (IV), Fórmula (V) ou Fórmula (VIII), obtível combinando-se um ou mais fosfatos de ácido, por exemplo, de acordo com a Fórmula (III) e uma ou mais aminas de acordo com a Fórmula (I), Fórmula (II) ou Fórmula (VII).

[0030] As quantidades relativas do fosfato de ácido, de preferência, de acordo com a Fórmula (III) e da amina de acordo com as Fórmulas (I), (VII) ou (II) podem variar na faixa de 0,6:1 a 1,4:1 (em p/p) entre fosfato e amina, 0,8:1 a 1,2:1 (em p/p) entre fosfato e amina ou 0,9:1 a 1,1:1. Por exemplo, a razão pode ser 1:1 (em p/p) entre fosfato e amina. Frequentemente, o fosfato de ácido será empregado como uma mistura de ácido mono e bivalente. A razão molar entre monovalente e bivalente pode estar, por exemplo, na faixa de 1:0,1 a 1:1,5, 1:0,2 a 1:1 ou 1:0,4 a 1:0,8. A adição da amina ao fosfato de ácido (ou vice-versa) é referida como "formação de sal" na técnica. O grau de formação de sal pode determinar se o composto resultante é transformado em sal de modo excessivo, transformado em sal de modo insufi-

ciente ou “neutro”, isto é, resultando em quantidades equimolares de íon de amônio derivado da amina de Fórmula (I), Fórmula (VII) ou Fórmula (II) e ácido de fosfato/equivalentes de ácido de fosfato desprotonado.

[0031] Em uma modalidade, a formação de sal do fosfato de ácido ou mistura de fosfatos de ácido com as ditas uma ou mais aminas de Fórmula (I), Fórmula (VII) ou Fórmula (II) resulta em uma mistura que compreende, em uma base de peso relativa, 50% a 90%, 60% a 80% ou 65% a 72%, por exemplo, cerca de 70% ou 63% a 69% do(s) sal(is) de amina e 50% a 10%, 40% a 20% ou 38% a 25%, por exemplo, cerca de 30% ou 31% a 37% da amina livre não reagida. As combinações de qualquer uma dessas faixas são também possíveis. Usualmente, o fosfato amina transformado em sal é um gel, frequentemente de alta viscosidade. Entretanto, o fosfato amina transformado em sal pode também ser obtido como um sólido cristalino ou amorfo ou como um líquido em condições normais.

[0032] Os fosfatos de ácido a ser empregados em várias modalidades da presente invenção incluem aqueles em que R^7 nas fórmulas acima tem um peso molecular de 200 a 400, tal como entre 300 e 350. Por exemplo, o fosfato alcoxilado de Fórmula (II) pode ser preparado pela reação de pentóxido fosforoso com um polioxiálcool R^7OH , rendendo uma mistura de monoésteres e diésteres de fosfato, refletida pelos índices n e m na Fórmula (II). O mesmo é geralmente verdadeiro para outras fórmulas de fosfato descritas no presente documento.

[0033] Os fosfatos úteis incluem, porém, sem limitação: 2-etilxil fosfato, fosfato de iso-nonanol, fosfato de etoxilato de octila/decila, fosfato de etoxilato de octila/decila (4EO), fosfato de etoxilato de 2-etilhexila (3EO), fosfato de etoxilato de 2-etilhexila (2EO), fosfato de etoxilato de 2-etilhexila (4EO), fosfato de etoxilato de álcool decílico (4EO), fosfato de etoxilato de álcool decílico (6EO), fosfato de etoxilato

de isotridecanol (3EO), fosfato de etoxilato de isotridecanol (6EO), fosfato de etoxilato de isotridecanol (5EO), fosfato de etoxilato de isotridecanol (10EO), fosfato de etoxilato de isotridecanol (20EO), fosfato de Tergitol 15-S-9, fosfato de etoxilato de álcool C₁₀₋₁₄ (3EO), fosfato de etoxilato de álcool C₁₂ (4EO), fosfato de etoxilato de álcool C₁₂₋₁₄ (4EO), fosfato de etoxilato de álcool C₁₂₋₁₅ (5EO), fosfato de etoxilato de álcool cetílico/estearílico (2EO), fosfato de etoxilato de álcool cetílico/oleílico (5EO), fosfato de etoxilato de álcool oleílico (4EO), fosfato de etoxilato de alquil fenol, fosfato de etoxilato de fenol (3EO) ou fosfato de etoxilato de fenol (6EO). As expressões tais como “etoxilato de octila/decila” usadas no presente documento descrevem misturas de etoxilato de octila e etoxilato de decila. Em alguns casos, mais do que um dos mesmos pode estar presente, por exemplo, em uma composição conforme descrita no presente documento. Dentre os fosfatos mais preferenciais estão: fosfato de etoxilato de octila/decila (4EO), fosfato de etoxilato de álcool decílico (4EO), fosfato de etoxilato de álcool C₁₂ (4EO) ou fosfato de etoxilato de álcool C₁₂₋₁₄ (4EO), embora os mesmos sejam descritos a título de exemplo e não limitação.

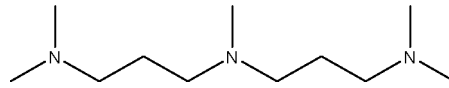
[0034] De acordo com as convenções de nomenclatura na técnica, a porção de “álcool”/“fenol” do nome reflete que o “etoxilato de álcool” ou “etoxilato de fenol” é o produto de reação de um álcool/fenol e óxido de etileno. Portanto, por exemplo, “fosfato de etoxilato de decila (4EO)” ou “fosfato de etoxilato de álcool decílico (4EO)” ou “fosfato de etoxilato de decanol (4EO)” significam o mesmo composto: fosfato de C₁₀H₂₁O(C₂H₄O)_r, em que r é aproximadamente 4. A convenção de nomenclatura reflete o número médio de unidades de repetição, –OCH₂CH₂–, no produto de reação de álcool/fenol e óxido de etileno, R¹¹-(OCH₂CH₂)_b-OH, em que R¹¹ é a porção de alquila do álcool/fenol. Pequenas variações do número inteiro devem ser cobertas, por exemplo, +/- 0,1, +/- 0,2, +/- 0,3, +/- 0,4 ou +/- 0,5 e qualquer combinação

adequada de qualquer um dos mesmos. Portanto, como um exemplo, "4EO" pode compreender uma amostra que tem entre 3,5 e 4,4 unidades de repetição $-OCH_2CH_2-$, tais como, particularmente, 3,9 a 4,0 unidades de repetição $-OCH_2CH_2-$.

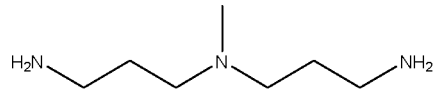
[0035] A amina de acordo com a Fórmula (I), Fórmula (VII) ou Fórmula (II) empregada pode não ter nenhum átomo de nitrogênio secundário terminal em algumas modalidades, na medida em que aminas secundárias podem ser um risco à saúde. Os resíduos R^1 , R^2 , R^3 , R^4 e R^5 podem ser iguais ou diferentes e podem ser, independentemente, um dos seguintes. Um resíduo pode ser, independentemente, uma alquila C_1 a C_5 linear ou ramificada (C_1 , C_2 , C_3 , C_4 , C_5) ou uma hidroxialquila C_1 a C_5 (C_1 , C_2 , C_3 , C_4 , C_5). A hidroxialquila C_1 ou C_5 pode ser linear ou ramificada (por exemplo, metila, etila, propila, isopropila, butila, isobutyla, secbutyla, tercbutyla, etc.) e pode ter 1, 2, 3 ou 4 ou mais porções químicas $-OH$ presentes (por exemplo, hidroximetila, 1-hidroxietila, 2-hidroxietila, 1,2-diidroxipropila, 2-hidroxipropila, etc.). Adicionalmente, em algumas ocorrências, um resíduo pode ser uma alcoxialquila; em algumas modalidades, cada porção química de alquila do grupo alcoxialquila pode ser, independentemente, uma alquila C_1 a C_5 linear ou ramificada (C_1 , C_2 , C_3 , C_4 , C_5) ou uma porção química de hidroxialquila linear ou ramificada C_1 a C_5 (C_1 , C_2 , C_3 , C_4 , C_5). Adicionalmente, em algumas modalidades, R^1 e R^2 , em conjunto, (e/ou R^3 e R^4 , em conjunto) podem formar um grupo morfolino cíclico. A amina pode ter 1, 2 ou 3 átomos de nitrogênio ou mais em algumas modalidades. Em alguns casos, a amina pode também ser um éter. Em algumas modalidades, R^1 e R^4 têm a mesma estrutura e R^2 e R^5 têm a mesma estrutura.

[0036] Os exemplos não limitantes de aminas adequadas para o uso com várias modalidades da invenção incluem:

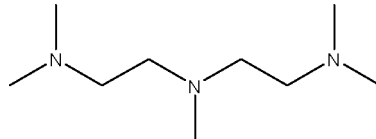
[0037] Bis(N-dimetilaminopropil)metilamina



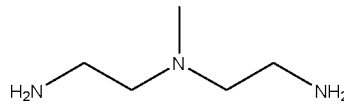
[0038] Bis(N-aminopropil)metilamina



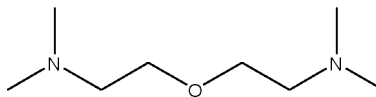
[0039] Bis(N-dimetilaminoetil)metilamina



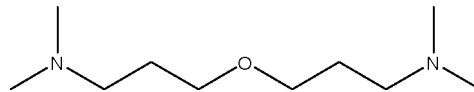
[0040] Bis(N-aminoetil)metilamina



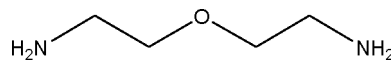
[0041] Bis(dimetilaminoetil)éter



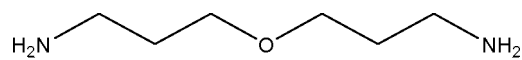
[0042] Bis(dimetilaminopropil)éter



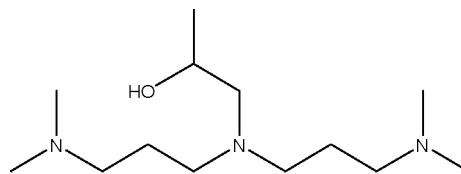
[0043] Bis(aminoetil)éter



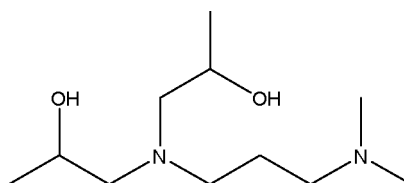
[0044] Bis(aminopropil)éter



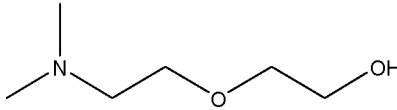
[0045] Bis(3-dimetilaminopropil)isopropanolamina



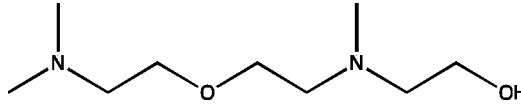
[0046] 3-dimetilaminopropildiisopropanolamina



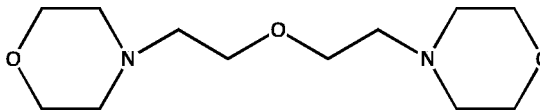
[0047] 2-(2-dimetilaminoetoxi)etanol



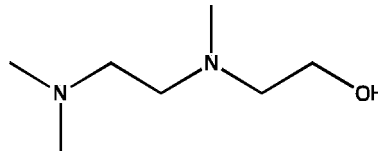
[0048] 2-(2-dimetilaminoetoxietil)-metilamino-etanol



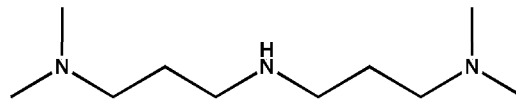
[0049] 2,2-dimorfolinoetiléter



[0050] 2-(2-dimetilaminoetil)-metilamino-etanol



[0051] Bis(N-dimetilaminopropil)amina



[0052] As aminas preferenciais incluem, porém, sem limitação: bis(N-dimetilaminopropil)metilamina, bis(N-dimetilaminoetil)metilamina, Bis(dimetilaminoetil)éter, bis(3-dimetilaminopropil)isopropanolamina, 3-dimetilaminopropildiisopropanolamina ou 2-(2-dimetilaminoetoxi)etanol.

[0053] As combinações de qualquer um dos fosfatos e aminas mencionados anteriormente são possíveis; adicionalmente, mais do que um dos fosfatos e/ou mais do que uma das aminas podem estar presentes e/ou outros fosfatos e/ou aminas podem estar presentes. Os exemplos de sais de amina de fosfato específicos incluem, porém, sem limitação: fosfato de octila/decila 4EO transformado em sal com bis(N-dimetilaminopropil)metilamina ou bis(N-dimetilaminopropil)metilamina ou bis(N-dimetilaminoetil)metilamina ou bis(dimetilaminoetil)éter, ou bis(3-dimetilaminopropil)isopropanolamina ou 3-dimetilaminopropildiisopropanolamina ou 2-(2-dimetilaminoetoxi)etanol.

[0054] Assim, em um sal de fosfato de amina de acordo com uma modalidade exemplificativa da presente invenção, a amina é bis(N-dimetilaminopropil)metilamina e o fosfato é obtido pela reação de pentóxido fosforoso com etoxilato de octila/decila (4EO). O etoxilato de octila/decila (4EO) é obtido pela reação de 4 mols de óxido de etileno para cada 1 mol de álcool C₈ e C₁₀.

[0055] Em algumas modalidades, uma composição, tal como é descrita no presente documento, pode ser usada, de modo vantajoso, em um fluido de usinagem de metais. A composição pode fornecer bom desempenho anticorrosivo, por exemplo, comparável ou melhor que o observado com os inibidores de corrosão de borato de amina convencionais. Além disso, foi surpreendentemente percebido que alguns compostos da invenção fornecem vida útil satisfatória ao fluido de usinagem de metais, comparável ao obtido com os inibidores de corrosão à base de borato de amina convencionais — sem as preocupações ambientais e riscos para a saúde associados aos boratos de amina. Mostrou-se que algumas composições da presente invenção foram mostradas inibem ou desaceleram o crescimento de bactérias em períodos de tempo prolongados. A ação de funcionalidade de longa vida útil de certas composições da presente invenção pode ser considerada como sendo um aprimoramento significativo em comparação ao impacto ambiental inerente aos inibidores de corrosão à base de borato de amida bactericidas convencionais. O uso de alguma composição da presente invenção pode, além disso, reduzir a necessidade de aplicar biocidas convencionais em usinagem de metal.

[0056] As propriedades de tamponagem de algumas composições da presente invenção podem ser iguais ou superiores aos inibidores de corrosão convencionais usados em fluidos de usinagem de metais e adicionadas às propriedades anticorrosivas. Certas composições da presente invenção fornecem um bom desempenho antidesgaste para

um fluido de usinagem de metais combinado com a capacidade de transporte de carga elevada, comparável ou superior aos inibidores de corrosão, convencionalmente, usados em fluidos de usinagem de metais.

[0057] Essas propriedades tornam certas composições da presente invenção inibidores de corrosão ideais para fluidos de usinagem de metais. Os mesmos podem ser empregados, por exemplo, como um envoltório aditivo, ou como um composto de um envoltório aditivo para fluidos de usinagem de metais. Em alguns casos, o envoltório aditivo é diluído para produzir o fluido de usinagem de metais acabado. Desse modo, a presente invenção também se refere, em algumas modalidades, a um envoltório aditivo que compreende 1% em peso a 50% em peso, 5% em peso a 40% em peso, 10% em peso a 40% em peso, ou 25% em peso a 30% em peso de uma composição de um total de compostos de Fórmulas (I), (VII), (III), (IV), (VIII), e/ou (V). Deve ser entendido que o envoltório aditivo pode compreender ou consistir de uma composição de Fórmulas (I) e (III); ou (I), (III) e (IV); ou (IV) sozinha em várias modalidades. Exemplos adicionais incluem, mas não são limitados as Fórmulas (VII) e (III); ou Fórmulas (VII), (III), e (IV). Além disso, em algumas modalidades, o envoltório aditivo pode compreender ou consistir de uma composição de Fórmulas (II) e (III); ou (II), (III) e (V); ou (V) sozinha. Em algumas modalidades, o envoltório aditivo pode compreender 1% em peso a 50% em peso, 5% em peso a 40% em peso, 10% em peso a 40% em peso, ou 25% em peso a 30% em peso de uma composição de Fórmula (IV), Fórmula (VIII), e/ou Fórmula (V), assim como combinações de qualquer uma dentre as fórmulas.

[0058] O envoltório aditivo pode compreender, adicionalmente, qualquer quantidade adequada de um óleo, por exemplo, 0% em peso a 90% em peso, 10% em peso a 80% em peso de um óleo, de prefe-

rência, um óleo mineral tal como (mas de modo não limitado) Grupo I do API (que inclui naftênicos e parafínicos), Grupo II do API (que inclui parafínicos), com um grau de viscosidade a partir de 10 mm²/s a 50 mm²/s (10 cSt a 50 cSt), de modo preferencial 20 mm²/s a 40 mm²/s (20 cSt a 40 cSt). O envoltório aditivo pode compreender, adicionalmente, em algumas modalidades, 0% em peso a 50% em peso ou 5% em peso a 30% em peso, por exemplo, menos que 15% em peso de água. O envoltório aditivo para fluido de usinagem de metais de acordo com algumas modalidades da presente invenção pode incluir, adicionalmente, um ou mais dentre componentes convencionais adicionais tais como inibidor de corrosão convencional, biocidas, fungicidas, emulsificante, aditivos de lubrificação, acopladores, estabilizadores de soluções, agentes antiespumantes, etc.

[0059] Um exemplo típico de envoltório aditivo, ou concentrado, da presente invenção pode ser composto conforme a seguir (Tabela 1):

TABELA 1

<u>Componente/Função</u>	<u>% em peso</u>
Diluentes	~10 a 12
Lubrificantes	~40 a 50
Inibidores de Corrosão	~27 a 29
Emulsificantes	~8 a 9
Álcoois	~5 a 6

[0060] Um exemplo de diluente adequado é a água.

[0061] Exemplos de lubrificantes adequados são independentemente ou uma mistura de éster de ácido poliricinoleico, éster de ácido graxo, triglicerídeos, copolímeros em bloco de EP/PO e ésteres poliméricos disponíveis sob o nome comercial Ketjenlube 135.

[0062] Exemplos de inibidores de corrosão adequados são fosfato de octil decila 4EO salteado com bis(N-diemetilaminopropil)metilamina, sozinho ou em combinação com outros inibidores de corrosão tais co-

mo carboxilatos de amina, tolitriazóis, benzotriazóis, tiadiazóis, alquil-benzeno sulfonatos de cálcio disponíveis sob o nome comercial Hi-TEC® 614 e alcanolamina de ácido graxo disponível sob o nome comercial Polartech Amide MA 460 TM.

[0063] Exemplo de emulsificantes adequados são independentemente ou uma mistura de dois ou mais dentre sulfonatos, amidas de ácido graxo, éter carboxilatos de álcool disponíveis sob o nome comercial Akypo RO 50 VG, éter carboxilatos de alquila disponíveis com o nome comercial Akpo Tec AMVG e etoxilatos, tais como éster alcoxi-lato de ácido graxo sob o nome comercial Surfonic MW 100.

[0064] Exemplos de álcoois adequados são independentemente ou uma mistura de dois ou mais dentre álcool de oleil cetila disponível sob o nome comercial Synative AL 90/95 V e o álcool linear C₁₂-C₁₄ disponível sob o nome comercial Synative AL S.

[0065] Consequentemente, um exemplo não limitativo específico de um típico envoltório aditivo, ou concentrado, da presente invenção pode ser composto conforme a seguir (Tabela 2):

TABELA 2

<u>Componente</u>	<u>Função</u>	<u>% (em peso)</u>
Água	Diluyente	11,5
Polartech LA 8005, Éster do ácido poliricoleico	Lubrificante	45,7
Éster de fosfato octil/decila 4EO saltea- do com – Bis(N-dimetilaminopropil)metilamina	Inibidor de Corrosão	28,5
Akypo RO 50 VG, éter carboxilato de álcool	Emulsifi- cante	8,6
Synative AL S, álcool linear C12-C14	Álcool	5,7

[0066] A presente invenção refere-se também, em certas modalidades, ao fluido de usinagem de metais acabado que compreende

composições como discutidas no presente documento. O fluido de usinagem de metais pode ser fabricado, por exemplo, por meio de adição da composição ou do envoltório aditivo a um fluido. O fluido de usinagem de metais acabado compreende a partir de 1% em peso a 20% em peso, 2% em peso a 8% em peso, 4% em peso a 6% em peso ou cerca de 5% em peso de uma composição que compreende compostos de Fórmulas (I), (III), e (IV); (VII), (III), e (VIII); ou (II), (III) e (V). Em algumas modalidades, o fluido de usinagem de metais acabado pode compreender 1% em peso a 20% em peso, 2% em peso a 10% em peso, 2% em peso a 8% em peso, 4% em peso a 6% em peso ou cerca de 5% em peso de uma composição de Fórmula (IV), (VIII), ou (V). O fluido de usinagem de metais acabado pode compreender, adicionalmente, qualquer quantidade adequada de um óleo, por exemplo, 0% em peso a 90% em peso ou 1% em peso a 80% em peso, de um óleo, de preferência, óleo mineral tais como (mas de modo não limitado) Grupo I do API (que inclui naftênicos e/ou parafínicos), Grupo II do API (que inclui parafínicos), com um grau de viscosidade a partir de 10 mm²/s a 50 mm²/s (10 cSt a 50 cSt), de modo preferencial, 20 mm²/s a 40 mm²/s (20 cSt a 40 cSt). De modo alternativo, ou além disso, o fluido de usinagem de metais acabado pode compreender, adicionalmente, 0% em peso a 60% em peso ou 5% em peso a 30% em peso, por exemplo, menos que 15% em peso de água. Por exemplo, um fluido de usinagem de metais acabado que contém um típico envoltório aditivo, ou concentrado, pode ter os seguintes parâmetros físicos: densidade a 15,6 °C de 0,9 a 1,2, alcalinidade total entre 10% a 15% como KOH, teor de água entre 5% a 15%.

[0067] Um fluido de usinagem de metais acabado, de acordo com algumas modalidades da invenção, pode incluir, adicionalmente, um ou mais entre componentes convencionais adicionais tais como inibidor de corrosão convencional, biocidas, fungicidas, emulsificante, adi-

tivos de lubrificação, acopladores, estabilizadores de soluções, agentes antiespumantes, etc.

[0068] Um fluido de usinagem de metais típico da presente invenção pode, por exemplo, ser composto conforme a seguir (Tabela 3):

TABELA 3

<u>Componente/Função</u>	<u>% em peso</u>
Óleo Base	~30 a 50
Sulfonatos	~3 a 5
Ácidos graxos	~7 a 10
Álcoois	~4 a 6
Neutralizadores de pH	~7 a 10
Passivadores de metal	~0 a 1
Lubrificantes	~8 a 10
Inibidor de Corrosão (invenção)	~4 a 6
Outros inibidores de corrosão	~0 a 7
Emulsificantes	~0,1 a 1
Fungicidas	~0,1 a 1
Diluentes	~20 a 25
Antiespumantes	~0,1 a 0,5.

[0069] Exemplos de óleos de base adequados é um óleo mineral de naftênico disponível sob o comercial Nynas T22.

[0070] Um exemplo de sulfonato adequado é o petróleo sulfonato de sódio disponível sob o nome comercial Petronate HL.

[0071] Exemplos de ácidos graxos adequados são, independentemente ou uma mistura de ácido graxo de talóleo disponível sob o nome comercial Sylfat 2 e ácido monocarboxílico C₁₀ disponível sob o nome comercial Versatic 10, ácido oleico.

[0072] Exemplos de álcoois adequados são independentemente ou uma mistura de dois ou mais dentre álcool de oleil cetila disponível sob o nome comercial Synative AL 90/95 V e o álcool linear C₁₂-C₁₄ disponível sob o nome comercial Synative AL S.

[0073] Exemplos de aminas adequadas são independentemente ou uma mistura de duas ou mais dentre monoisopropanolamina, dietanolamina e trietanolamina.

[0074] Exemplos de passivadores de metal adequados são independentemente ou uma mistura de dois ou mais dentre tolitriazol disponível sob o nome comercial Polartech Multitech Cu e benzotriazol disponível sob o nome comercial Irgamet 42.

[0075] Exemplos de lubrificantes adequados são, independentemente ou uma mistura de poliricinoleico e éster polimérico disponíveis sob o nome comercial Ketjenlube 135.

[0076] Exemplos de inibidores de corrosão adequados são fosfato de octil decila 4EO salteado com bis(N-diemetilaminopropil)metilamina, sozinho ou em combinação com outros inibidores de corrosão, tais como carboxilatos de amina, tolitriazóis, benzotriazóis, tiadiazóis, alquilbenzeno sulfonatos de cálcio disponíveis sob o nome comercial Hi-TEC® 614 e alcanolamina de ácido graxo disponível sob o nome comercial Polartech Amide MA 460 TM.

[0077] Exemplos de emulsificantes adequados são independentemente ou uma mistura de dois ou mais dentre sulfonatos, amidas de ácido graxo, éter carboxilatos de álcool disponíveis sob o nome comercial Akypo RO 50 VG, éter carboxilatos de alquila disponíveis com o nome comercial Akpo Tec AMVG e etoxilatos, tais como éster alcoxiato de ácido graxo sob o nome comercial Surfonic MW 100.

[0078] Um exemplo de fungicidas adequados podem ser independentemente ou uma mistura de dois ou mais dentre triazina, nitromorfolina e bromonitrilas.

[0079] Um exemplo de um diluente adequado é a água.

[0080] Exemplos de antiespumantes adequados são independentemente ou uma mistura de dois ou mais dentre antiespumantes de

silicone disponível sob os nomes comerciais Foamban MS525 e Tego MR2124.

[0081] Consequentemente, um exemplo não limitativo específico de um típico fluido de usinagem de metais da presente invenção pode, por exemplo, ser composto conforme a seguir (Tabela 4):

TABELA 4

<u>Componente</u>	<u>Função</u>	<u>% (em peso)</u>
Nynas T22, Óleo à base de naftênico	Óleo mineral	31,80
Petronate HL, Petróleo sulfonato de sódio	Sulfonato	4,00
Polartech Amide MA 460 TM, Alcanolamina de ácido graxo	Amida	4,00
Sylfat 2, Ácido graxo de talóleo	Ácido Graxo	4,00
Synative AL 90/95 V, Álcool de oleil cetila	Álcool	5,00
Monoisopropanolamina	Amina	6,00
Versatic 10, Ácido Monocarboxílico C10	Ácido Graxo	4,00
Trietanolamina, 99%	Amina	2,80
Polartech Multitect Cu, Tolitriazol	Passivadores de metal	0,50
Polartech LA 8005, Éster de ácido poliricinoleico, X 18805	Lubrificante	6,00
Éster de fosfato octil/decila 4EO salteado com –	Inibidor de Corrosão	5,00
Bis(N-dimetilaminopropil)metilamina		
Hitec 614, alquilbenzeno sulfonato de cálcio de base baixa	Inibidor de Corrosão	1,00
Ketjenlube 135, Éster polimérico	Lubrificante	3,50
Akypo Tec AMVG, Éter carboxilato de Alquila	Emulsificante	0,50
IPBC 30%	Fungicidas	0,50
Água	Diluyente	21,00

Foamban MS525, Antiespumante de silicone	Antiespumante	0,20
Tego MR2124, Antiespumante de silicone	Antiespumante	0,20

[0082] Os exemplos a seguir destinam-se a ilustrar certas modalidades da presente invenção, mas não exemplificam todo o escopo da invenção.

EXEMPLO 1. DADOS DE INIBIÇÃO DE CORROSÃO

[0083] Os seguintes fluidos de usinagem de metais, amostras 1 a 6, foram formulados a um pH comparável (Tabela 5).

TABELA 5

	Amostra a inventiva	Amostra b inventiva	Amostra c de referência	Amostra d de referência	Amostra e de referência	Amostra f de referência
Boratos de Amina	0%	0%	0%	0%	100% em peso	100% em peso
Aminas	50% em peso	50% em peso	50% em peso	50% em peso	0%	0%
Éster de fosfato etoxilado	50% em peso	50% em peso	50% em peso	50% em peso	0%	0%
pH a 5% em água DI	9,95	9,84	9,71	9,97		
Amina livre	36,36% em peso	33,65% em peso	20,87% em peso	13,66% em peso		
IP125 a 0,5% (vol/vol)	0/3 a 3	0/3 a 3	0/3 a 3	0/5 a 3	0/1 a 4	0/2 a 4
IP125 a 1,0% (vol/vol)	0/1 a 3	0/1 a 2	0/2 a 3	0/4 a 3	0/1 a 1	0/1 a 4

IP125 a
1,5% 0/1 a 2 0/1 a 2 0/1 a 3 0/1 a 3 0/1 a 1 0/1 a 4
(vol/vol)

[0084] A Amostra a contém bis(N-dimetilaminopropil)metilamina; Amostra b contém bis(dimetilaminoetil)éter; Amostra c contém 3-aminooctan-4-ol; Amostra d contém diciclohexilamina; Amostra e contém BA70 M, um borato de amina que tem um teor de boro de, aproximadamente, 7%; Amostra f contém BA60 MX, um borato de amina que tem um teor de boro de, aproximadamente, 6%.

[0085] A corrosão foi testada de acordo com IP287, publicado em janeiro de 2008, com referência IP287-2934869, em 0,5% em peso, 1,0% em peso e 1,5% em peso em 200 ppm (água como CaCO₃) assim como de acordo com IP125, publicado em janeiro de 2008, com referência IP125-2935231, em 0,5% em peso, 1,0% em peso e 1,5% em peso em 200 ppm (água como CaCO₃). Os resultados IP287 são mostrados na Figura 1. A Figura 2 mostra os resultados IP125. Os resultados IP125 foram classificados por um técnico experiente e relatados na Tabela 3. Os resultados são fornecidos na seguinte forma (0/3-3). O primeiro dígito—aqui é 0—é o número de pontos. Quanto mais baixo o número, melhor. O segundo dígito—aqui é 3—é a % da área manchada. Quanto mais baixo o número, melhor. O último dígito—aqui é 3—é a intensidade da mancha. Novamente, quanto mais baixo o número, melhor.

[0086] IP 125-chave (Padrão de referência: Método de Teste do Instituto de Petróleo IP 125/82) é conforme a seguir: O primeiro dígito é o número de pontos, o segundo, a área de mancha e o terceiro, a intensidade máxima da mancha, por exemplo, 0/1-1 (Tabela 6).

TABELA 6

<u>Proporção de área de teste manchada</u>	<u>Intensidade da mancha</u>
--	------------------------------

0	nulo	0	nulo
1	menos que 10%	1	Difícilmente perceptível
2	entre 10 e 25%	2	Leve mancha
3	entre 25 e 50%	3	Forte mancha
4	entre 50 e 75%	4	Danos na superfície (não inclui pontos)
5	Mais que 75%		

[0087] Segue que as amostras, de acordo com o exemplo, mostram pelo menos a inibição de corrosão de inibidores de corrosão convencionais na base de boratos de amina. As amostras do exemplo mostram a inibição de corrosão que é superior aos de inibidores de corrosão de amina convencionais.

EXEMPLO 2: PROPRIEDADES DE TAMPONAMENTO DE AMINAS

[0088] Tamponamento de amina é a quantidade de um ácido padronizado (tal como HCl a 0,5 M) exigida para reduzir o pH de um volume fixado de solução a partir do pH inicial a um pH de 4). Os resultados abaixo refletem as condições de teste executadas à, aproximadamente, 20 °C. Figura 1 mostra os resultados do teste de propriedades de tamponamento de amina para as amostras a a d. As amostras contidas de inibidores de corrosão livres de boro.

EXEMPLO 3: INIBIÇÃO DE CORROSÃO POR AMINAS

TABELA 7

	Amostra a inventiva	Amostra b inventiva	Amostra c de referência	Amostra d de referência
Amina	50% em peso	50% em peso	50% em peso	50% em peso
pH a 0,1 M	11,5	11,3	11,4	-
IP125 a 0,5% (vol/vol)	0/3 a 4	0/2 a 4	0/4 a 4	-

IP125 a 1,0% (vol/vol)	0/2 a 4	0/2 a 4	0/2 a 4	-
IP125 a 1,5% (vol/vol)	0/2 a 4	0/2 a 4	0/1 a 4	-

[0089] A corrosão por amina é usada para avaliar o potencial para ferrugem de ferramentas e componentes de máquina durante as operações de fabricação onde diluições do fluido de usinagem de metais são usadas. Isso envolve o uso de uma placa de ferro fundido para que aproximadamente 2 g de fresagem de aço sejam adicionadas à placa antes de que seja coberta com, aproximadamente 2 ml de fluido de teste e deixada em um gabinete úmido por um período de tempo fixo. A Tabela 7 mostra os resultados do teste de corrosão por amina de acordo com IP287 a 0,5% em peso, 1,0% em peso e 1,5% em peso (vol/vol) para um período de 16 horas.

EXEMPLO 4: PROPRIEDADE DE TAMPONAMENTO SAL DE AMINA DE FOSFATO

[0090] Os resultados são mostrados na Figura 2.

EXEMPLO 5: TESTE DE DESGASTE REICHERT

[0091] O teste de desgaste por atrito Reichert é um método designado para avaliar, em termos de lubrificação, um fluido de usinagem de metais. Os aparelhos de teste têm um motor elétrico e um sistema de alavanca de armação dupla, para aplicar uma carga (tipicamente de 1500 g) a um pino de teste estacionário, que é mantido em contato leve com um anel de aço giratório que é, parcialmente, submerso no lubrificante teste. O volume da amostra é 25 ml. Quando o dispositivo é operado a uma velocidade de 1,7 m/s, uma fina película do lubrificante adere à superfície do anel para ajudar a reduzir o atrito. O teste executa por 100 minutos. Devido ao atrito inicial um formato elíptico é produzido no pino teste. A área da marca produzida pelo desgaste aumenta até que seja larga suficiente para permitir que o fluido produza uma

película estável, lubrificante entre o anel e o pino teste; nesse ponto uma diminuição de ruído pode ser ouvida e a distância, gravada. Quando o teste é terminado, a largura e o comprimento da marca no pino teste é medida para calcular a área da marca (área da elipse (A), mm^2 comprimento x Largura x 0,785); a relação entre a carga aplicada e a área da marca dá a capacidade de transporte de carga (pressão, efetivamente, transportada pela película de lubrificante). Quanto maior a capacidade de transporte de carga, melhor o lubrificante.

[0092] Os resultados mostram que a amostra a tem a melhor capacidade de transporte de carga e a amostra c, o pior.

[0093] Testes Reichert, que usam pinos testes de aço em um anel de aço com uma carga aplicada de 1500 g foram executados à concentração de 0,5% em água deionizada, que equivale a um nível de aditivo de 10% em uma formulação que foi, então, diluída para 5%. Os resultados são relatados na tabela 8.

TABELA 8

Inibidor de Corrosão	Capacidade de Transporte de Carga g/mm^2	Razão de Desgaste %	Diminuição de Ruído m	Média da Área de marca mm^2
BA70M	92,74	84,9	100	32,3
a	99,87	72,4	100	30,0
b	91,53	68,9	100	32,8
c	88,44	95,25	100	33,9
d	93,03	89,78	100	32,3

[0094] As amostras a, b, c, d foram as mesmas como no Exemplo 1, exceto que as amostras c e d não contêm o fosfato ácido

EXEMPLO 6: TESTE 4-BALL

[0095] O método de teste ASTM D4172-94 cobre a determinação das propriedades de transporte de carga de fluidos lubrificantes. Nesse caso particular, foi usado para avaliar as propriedades de antidesgaste de certos fluidos de teste. O método foi modificado para soluções de teste diluídos em água conforme a seguir. O teste 4 *ball* que

usa carga fixa de 40 kg por um tempo fixo de 60 s e uma velocidade de rotação de 1760 rpm, foi executado à concentração 0,5% em DIW, que equivale a um nível de aditivo de 10% em uma formulação que foi, então, diluída para 5%. Dois ciclos foram executados para cada fluido e a medição de média das marcas na superfície das três esferas inferiores tomadas, que foi, então, aproximada como uma área circular (assumindo-se a simetria). Os resultados são relatados na tabela 9.

TABELA 9

Inibidor de Corrosão	Medição de média da Marca (mm)	Área da Marca aproximada (mm ²)
BA70M	1,65 x 1,71	2,22
a	0,36 x 0,39	0,11
b	0,36 x 0,40	0,11
c	1,87 x 1,75	2,57
d	1,80 x 1,70	2,41

[0096] Amostras a, b, c, d foram as mesmas como no Exemplo 5.

[0097] Embora diversas modalidades tenham sido descritas e ilustradas no presente documento, aqueles de conhecimento comum na técnica compreenderão prontamente uma variedade de outros meios e/ou estruturas para executar as funções e/ou obter os resultados e/ou uma ou mais das vantagens descritas no presente documento, e cada de tais variações e/ou modificações é considerada por estar dentro do escopo na presente invenção. Mais geralmente, aqueles versados na técnica percebem prontamente que todos os parâmetros, dimensões, materiais, e configurações descritos no presente documento se destinam a ser exemplificativos e que os parâmetros, dimensões, materiais, e/ou configurações reais dependerão da aplicação ou aplicações específicas para as quais os ensinamentos da presente invenção é/são usado(s). Os versados na técnica reconhecerão, ou serão capazes de descobrir, usando não mais que a experimentação de rotina, muitos equivalentes para as modalidades específicas da invenção aqui descri-

tas. Deve-se, portanto, compreender que as realizações previamente mencionadas são apresentadas somente a título de exemplo e que, dentro do escopo das reivindicações anexas e equivalentes das mesmas, a invenção pode ser praticada de outro modo que não conforme especificamente descrito e reivindicado. A presente invenção é direcionada para cada característica, sistema, artigo, material, kit, e/ou método, individuais, descritos no presente documento. Além disso, qualquer combinação de duas ou mais de tais características, sistemas, artigos, materiais, kits, e/ou métodos, caso tais características, sistemas, artigos, materiais, kits, e/ou métodos não sejam mutualmente inconsistentes, está incluída no escopo da presente invenção.

[0098] Todas as definições, conforme definidas e usadas no presente documento, deveriam ser compreendidas para assumir o controle de definições de dicionário, definições em documentos incorporados a título de referência, e/ou significados comuns dos termos definidos.

[0099] O artigo indefinido “um”, conforme usado no presente documento na especificação e nas reivindicações, a menos que claramente indique o contrário, devem ser compreendidos como para significar “pelo menos um”.

[00100] A expressão “e/ou”, conforme usada no presente documento na especificação e nas reivindicações, deveria ser compreendida como para significar “um ou ambos” dos elementos associados, isto é, elementos que estão presentes em conjunto em alguns casos e separadamente presentes em outros casos. Elementos múltiplos listados com “e/ou” devem ser interpretados da mesma forma, isto é, “um ou mais” dos elementos, assim, unidos. Outros elementos podem estar, opcionalmente, presentes além dos elementos, especificamente, identificados pela cláusula “e/ou”, relacionados ou não aos elementos, especificamente, identificados. Desse modo, como um exemplo não limitativo, uma referência para “A e/ou B”, quando usada em conjunto com

a linguagem de extremidade aberta tal como "compreende" pode se referir, em uma modalidade, para somente A (que inclui, opcionalmente, elementos que não sejam B); em outra modalidade, para somente B (que inclui, opcionalmente, elementos que não sejam A); em ainda outra modalidade, para ambos, A e B (que inclui, opcionalmente, outros elementos); etc.

[00101] Conforme usado no relatório descritivo e nas reivindicações, "ou" deve ser entendido para ter o mesmo significado que "e/ou" conforme definido acima. Por exemplo, quando se separa itens em uma lista "ou" ou "e/ou" devem ser interpretados como sendo inclusivos, isto é, a inclusão de pelo menos um, mas também com a inclusão de mais de um, de um número ou lista de elementos e, opcionalmente, itens não listados adicionais. Somente os termos, claramente, indicados em contrário, tais como "somente um dentre", "exatamente um dentre" ou, quando usado nas reivindicações, "consiste de" irão se referir à inclusão de, exatamente, um elemento de um número ou lista de elementos. Em geral, o termo "ou" como usado no presente documento deve somente ser interpretado como indicados de alternativas exclusivas (isto é, "um ou o outro, mas não ambos") quando precedidos por termos de exclusividade, tais como "qualquer um", "um dentre", "somente um dentre" ou "exatamente um dentre". "Consiste, essencialmente de", quando usado nas reivindicações, deve ter significado comum conforme usado no campo de lei de patente.

[00102] Conforme usado no relatório descritivo e nas reivindicações, a expressão "pelo menos um", em relação a uma lista de um ou mais elementos deve ser entendida para significar pelo menos um elemento selecionado a partir de qualquer um ou mais dentre os elementos da lista de elementos, mas não necessariamente que incluir pelo menos um de cada e todo elemento, especificamente, listado no interior da lista de elementos e não excluir qualquer combinação de elementos na

lista de elementos. Essa definição também permite que os elementos possam estar, opcionalmente, presentes além dos elementos, especificamente, identificados no interior da lista de elementos para a qual a expressão "pelo menos um" se refere, relacionadas ou não aos elementos, especificamente, identificados. Assim, como um exemplo não limitativo, "pelo menos um dentre A e B" (ou, de modo equivalente, "pelo menos um dentre A ou B") pode se referir, em uma modalidade, a pelo menos um, que inclui, opcionalmente, mais de um, A, sem B (e que inclui, opcionalmente, elementos além de B); em outra modalidade, a pelo menos um, que inclui, opcionalmente, mais de um, B, sem A presente (e que inclui, opcionalmente, elementos além de A); em ainda outra modalidade, a pelo menos um, que inclui, opcionalmente mais de um, A, e pelo menos, que inclui, opcionalmente, mais de um B (e que inclui, opcionalmente, outros elementos); etc.

[00103] Quando a expressão "cerca de" é usada no presente documento em relação a um número, deve ser entendido que ainda outra modalidade da invenção inclui esse número não modificado pela presença da expressão "cerca de".

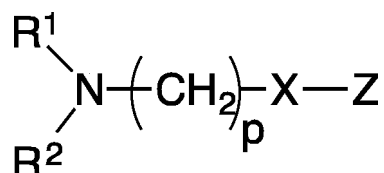
[00104] Também deve-se compreender que, a menos que seja claramente indicado o contrário, em quaisquer métodos reivindicados no presente documento que incluem mais de uma etapa ou ato, a ordem das etapas ou atos do método não é necessariamente limitada para a ordem na qual as etapas ou atos do método são recitados.

[00105] Nas reivindicações, assim como na especificação acima, todas as expressões transitivas, tais como "que compreende", "que inclui", "que leva", "que tem", "que contém", "que envolve", "que segura", "composta(o) de" e similares devem ser compreendidas como para não serem limitadas, isto é, para significarem que incluem, porém não limitam. Somente as expressões transitivas "consiste de" e "consiste, essencialmente, de" devem ser expressões transitivas fechadas ou se-

mifechadas, respectivamente, conforme estabelecidas no Manual de Escritório de Patente dos Estados Unidos de Procedimentos de Verificação de Patentes, Seção 2111.03.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição, caracterizada pelo fato de que compreende: uma ou mais aminas em conformidade com a Fórmula (VII):



Fórmula (VII)

e um ou mais fosfatos de ácido que apresentam a capacidade de formar um sal com uma amina em conformidade com a Fórmula (VII),

sendo que na dita Fórmula (VII):

X é selecionado dentre O e NR³,

Z é -(CH₂)_q-N(R⁴)R⁵,

p é um número inteiro de 1 a 5,

q é um número inteiro de 1 a 5,

cada um dentre R¹ e R², independentemente, é alquila, hidroalquila ou alcoxialquila C₁₋₄ linear ou ramificada,

R³ é uma alquila C₁, C₂, ou C₃ linear ou ramificada,

R⁴ e R⁵ são, independentemente, selecionados dentre hidrogênio, alcoxialquila, hidroxialquila ou alquila C₁₋₄ linear ou ramificada, ou

R¹ e R² e/ou R⁴ e R⁵ formam, em conjunto, um grupo morfolino cíclico.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, na dita Fórmula (VII), R¹ é metila e R² é metila.

3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, na dita Fórmula (VII), R¹ e R⁴ apresentam a mesma estrutura e, R² e R⁵ apresentam a mesma estrutura.

4. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, Fórmula (VII), X é O.

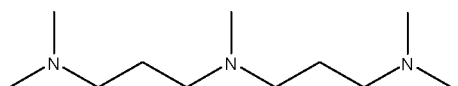
5. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, Fórmula (VII), X é NR³.

6. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, Fórmula (VII), R³ é metila.

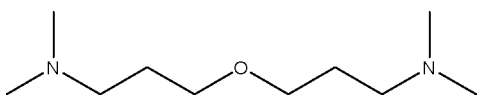
7. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, Fórmula (VII), p é 3.

8. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que, Fórmula (VII), p e q são iguais.

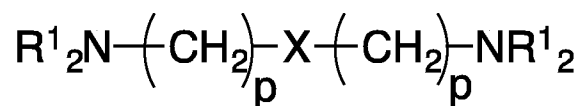
9. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que as uma ou mais aminas compreendem uma amina que apresenta uma estrutura:



10. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que as uma ou mais aminas compreendem uma amina que apresenta uma estrutura:



11. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende uma ou mais aminas em conformidade com a Fórmula (II):



Fórmula (II)

e um ou mais fosfatos de ácido que apresentam a capacidade de formar um sal com uma amina em conformidade com a Fórmula (II),

sendo que na dita Fórmula (II):

X é selecionado dentre O e NR³,

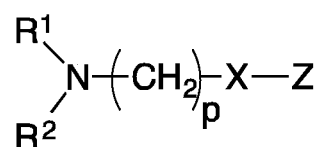
p é um número inteiro de 1 a 5,

R¹ é alquila, hidroalquila ou alcoxialquila C₁₋₄ linear ou ramificada,

R³ é hidrogênio, alcoxialquila, hidroxialquila ou alquila C₁₋₄ linear ou ramificada ou

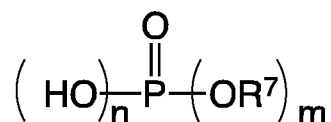
duas porções químicas R¹ formam, em conjunto, um grupo morfolino cíclico.

12. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende uma ou mais aminas em conformidade com a Fórmula (I)



Fórmula (I)

e um ou mais fosfatos de ácido em conformidade com a Fórmula (III),



Fórmula (III)

sendo que, na dita Fórmula (III):

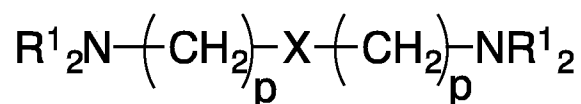
R⁷ é (poli)oxialquileno linear ou ramificado que apresenta um peso molecular na faixa de 45 a 800,

n sendo 1 ou 2,

m sendo 1 ou 2 e

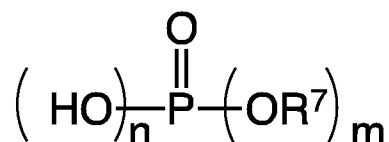
n+m sendo 3.

13. Composição, de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que compreende uma ou mais aminas em conformidade com a Fórmula (II)



Fórmula (II)

e um ou mais fosfatos de ácido em conformidade com a Fórmula (III),



Fórmula (III)

sendo que, na dita Fórmula (III):

R^7 é (poli)oxialquileno linear ou ramificado que apresenta um peso molecular na faixa de 45 a 800,

n sendo 1 ou 2,

m sendo 1 ou 2, e

$n+m$ sendo 3,

X é selecionado dentre O e NR^3 ,

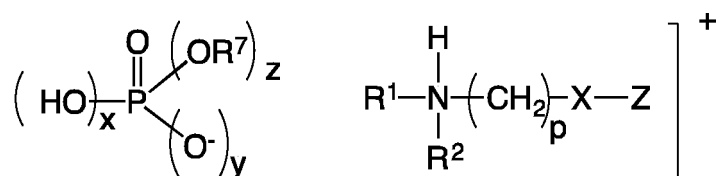
p é um número inteiro de 1 a 5,

R^1 é alquila, hidroalquila ou alcoialquila C_{1-4} linear ou ramificada,

R^3 é hidrogênio, alcoialquila, hidroxialquila ou alquila C_{1-4} linear ou ramificada ou

duas porções químicas de R^1 formam, em conjunto, um grupo morfolino cíclico.

14. Composição, de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que compreende um sal de amina de fosfato ou mistura de sais de amina de fosfato em conformidade com a Fórmula (IV),



Fórmula (IV)

obtenível combinando-se um ou mais fosfatos de ácido em conformidade com a Fórmula (III) e uma ou mais aminas em conformidade com a Fórmula (I),

sendo que, na dita Fórmula (IV):

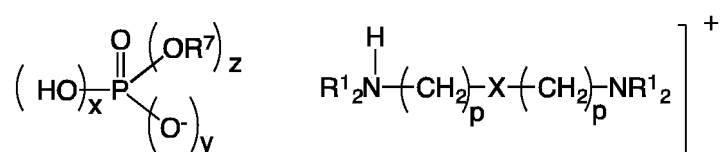
x é 0 ou 1,

y é 1 ou 2,

z é 1 ou 2, e

x+y+z é 3.

15. Composição, de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que compreende um sal de amina de fosfato ou mistura de sais de amina de fosfato de acordo com a Fórmula (V),



Fórmula (V)

obtenível combinando-se um ou mais fosfatos de ácido em conformidade com a Fórmula (III) e uma ou mais aminas em conformidade com a fórmula (II),

sendo que, na dita Fórmula (V):

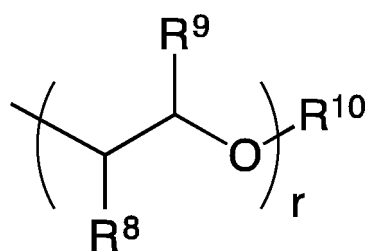
x é 0 ou 1,

y é 1 ou 2,

z é 1 ou 2, e

x+y+z é 3.

16. Composição, de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que, no fosfato de Fórmula (III), R⁷ é representado pela Fórmula (VI) a seguir:



Fórmula (VI)

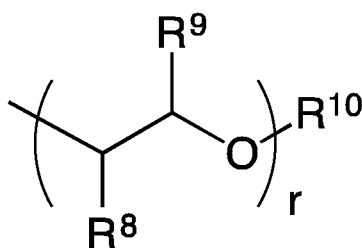
na qual

R⁸ e R⁹ são, independentemente, hidrogênio ou alquila C₁₋₄,

R^{10} é C_{1-36} alquila, cicloalquila, alquenila, cicloalquenila, arila ou aralquila linear ou ramificada e

r é um número inteiro de 1 a 10.

17. Composição, de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que, no fosfato de Fórmula (III), R^7 é representado pela Fórmula (VI) a seguir:



Fórmula (VI)

na qual

R^8 e R^9 são, independentemente, hidrogênio ou alquila C_{1-4} ,

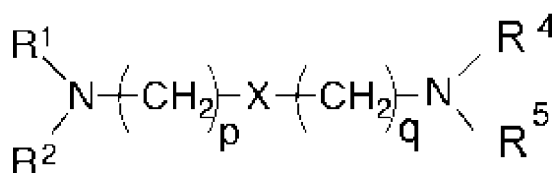
R^{10} é alquila, cicloalquila, alquenila, cicloalquenila, arila ou aralquila C_{1-36} linear ou ramificada e

r é um número inteiro de 1 a 10.

18. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o fosfato de ácido compreende fosfato de octil decila 4EO.

19. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o fosfato foi transformado em sal com a amina e os resultados de formação de sal em uma mistura que compreende, em uma base de peso relativa, 50% a 90% do sal de amina e 50% a 10% da amina livre não reagida.

20. Composição, caracterizada pelo fato que compreende uma amina que apresenta a Fórmula (IX)



Fórmula (IX),

e um ou mais fosfatos de ácido que apresentam a capacidade de formar um sal com uma amina de acordo com a Fórmula (IX), sendo que, na dita Fórmula (IX):

- X é selecionado dentre O e NR^3 ,
- p é um número inteiro de 1 a 5,
- q é um número inteiro de 1 a 5,
- cada um dentre R^1 e R^2 , independentemente, é alquila, hidroalquila ou alcoxialquila C_{1-4} linear ou ramificada;
- R^3 é uma alquila C_1 , C_2 ou C_3 linear ou ramificada ;
- R^4 e R^5 são, independentemente, selecionados dentre hidrogênio, alcoxialquila, hidroxialquila ou alquila C_{1-4} linear ou ramificada, ou
- R^1 e R^2 e/ou R^4 e R^5 formam, em conjunto, um grupo morfolino cíclico.

Um gráfico para mostrar as propriedades de tamponamento de 4 aminas diferentes (tamanho de amostra de 1 grama de amina em 50 ml de água DI)

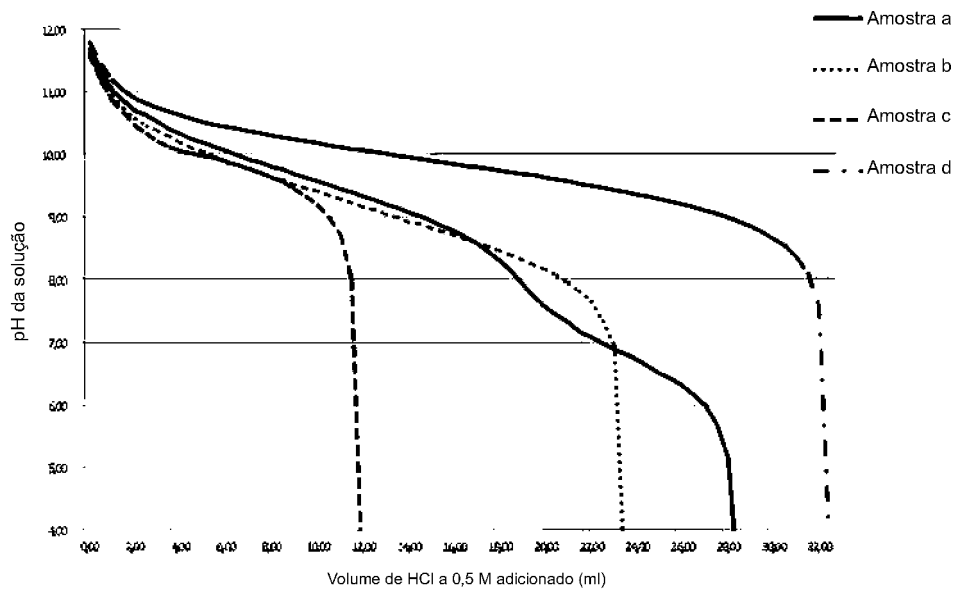


FIG. 1

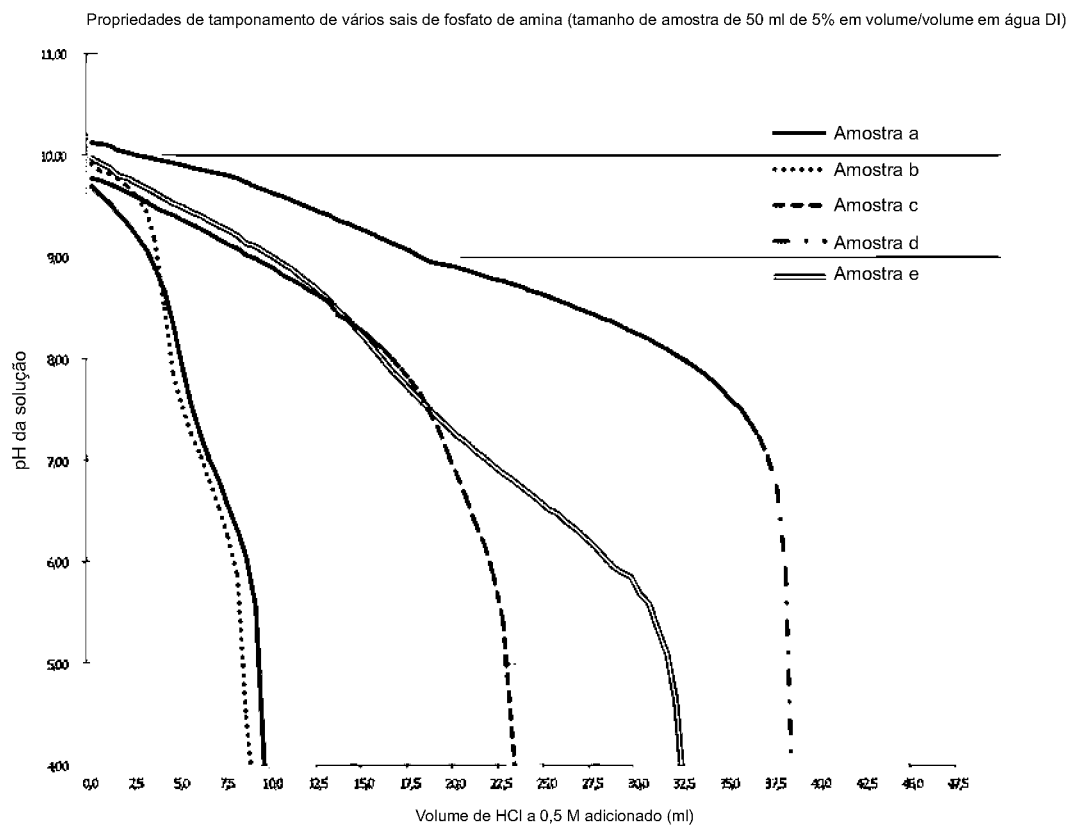


FIG. 2

RESUMO

Patente de Invenção: **“INIBIDORES DE CORROSÃO LIVRES DE BORO PARA FLUIDOS DE USINAGEM DE METAIS”**.

A presente invenção refere-se, de modo geral, em determinados aspectos, a composições inibidoras de corrosão úteis para fluidos de usinagem de metais, assim como concentrados, aditivos e fluidos de usinagem de metais que contêm tais composições. A invenção refere-se adicionalmente, em alguns aspectos, ao uso de tais composições para fornecer, a um fluido de usinagem de metais, um ou mais dentre desempenho anticorrosivo, desempenho antiespuma, desempenho antidesgaste, capacidade de transporte de carga, vida longa de fluido, estabilidade biológica, lubricidade, tolerância à água pesada, estabilidade de formulação.