



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

(11) PI 0702562-9 B1



(22) Data do Depósito: 01/06/2007

(45) Data de Concessão: 19/07/2022

(54) Título: APARELHO PARA PRODUZIR TENSÃO SOBRE UMA SUPERFÍCIE

(51) Int.Cl.: G01N 3/56.

(30) Prioridade Unionista: 16/06/2006 US 60/814,140.

(73) Titular(es): ROHM AND HAAS COMPANY.

(72) Inventor(es): WALTER JAY GREGORY; THEODORE TYSAK; NILESH SHAH.

(57) Resumo: APARELHO PARA PRODUZIR TENSÃO SOBRE UMA SUPERFÍCIE, E, MÉTODO PARA TESTAR UMA SUPERFÍCIE COM O APARELHO. É fornecido um aparelho para produzir tensão sobre uma superfície, dito aparelho compreendendo uma ou mais unidades de serviço e uma ou mais unidades de limpeza, (a) em que dita unidade de serviço compreende um ou mais meios para aplicar sujeira a dita superfície, um ou mais meios para arranhar dita superfície ou mais meios para arrastar um material de teste através de dita superfície ou uma combinação deles, e (b) em que dita unidade de limpeza compreender um ou mais esfregadores ou um ou mais brunidores, ou uma combinação deles. Também é fornecido um método para testar uma superfície com tal aparelho.

APARELHO PARA PRODUZIR TENSÃO SOBRE UMA SUPERFÍCIE FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[001] Quando uma superfície é exposta a tensão, a qualidade daquela superfície com frequência declina. A durabilidade de uma superfície é sua capacidade de resistir a um tal declínio de qualidade, quando exposta a tensão. A qualidade de uma superfície pode ser, por exemplo, sua aparência, resistência, integridade, outra propriedade ou propriedades ou uma combinação delas. A tensão sobre uma superfície origina-se, por exemplo, de forças mecânicas, produtos químicos, radiação, erosão, desgaste, outra forma ou formas de tensão, ou uma combinação deles.

[002] Em algumas situações, quando um artigo é colocado em uso, pelo menos uma de suas superfícies é exposta a tensão durante as condições de uso normal e a qualidade daquela superfície declina relativamente de modo lento. É com frequência desejável encontrar-se uma maneira de predizer, sem realmente expor uma dada superfície a uso normal por um longo período de tempo, o grau e tipo de degradação de qualidade que aquela superfície experimentará se fosse para ser exposta a uso normal por um longo período de tempo (isto é, duas semanas ou mais; ou 30 dias ou mais; ou 60 dias ou mais). Uma maneira de fazer tal predição precisamente é expor uma superfície a condições de tensão que faça com que a qualidade da superfície se degrade relativa e rapidamente, de uma maneira que imite a degradação causada pelas condições de uso normal. Em algumas situações, o uso inclui várias causas de tensão, incluindo, por exemplo, serviço e limpeza. O serviço inclui as várias condições que não operações de limpeza a que a superfície é exposta.

[003] Por exemplo, a Patente U.S. No. 5.522.251 descreve um dispositivo em que uma amostra de tapete ou ladrilho de tapete em uma mesa rotativa é exposta ao seguinte: um dispositivo provocador de desgaste, que rola rodas de rodízio sobre a amostra de tapete, uma cabeça de xampu, um secador, uma cabeça de extração de vácuo e um varredor de tapete. Deseja-se

prover um aparelho que exponha as superfícies a condições do tipo de serviço (isto é, condições que reproduzam condições normais de serviço ou que imitem os efeitos de condições normais de serviço) bem como a condições de tipo de limpeza (isto é, condições que reproduzam condições de limpeza normais o que imitem os efeitos de condições normais de limpeza). Em alguns casos, deseja-se ainda prover um aparelho que tenha uma ou mais das seguintes vantagens: a exposição a condições de tipo de serviço e a exposição a condições de tipo de limpeza podem ser controladas independentemente entre si; o aparelho pode ser controlado com um programa de computador; a amostra da superfície ser movida linearmente; ou qualquer combinação delas.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[004] Em um primeiro aspecto da presente invenção, é provido um aparelho para produzir tensão sobre uma superfície, dito aparelho compreendendo uma ou mais unidades de serviço e uma ou mais unidades de limpeza,

(a) em que dita unidade de serviço compreende um ou mais meios para aplicar sujeira a dita superfície ou um ou mais meios para arranhar dita superfície, um ou mais meios para arrastar um material de teste através de dita superfície, ou uma combinação deles, e

(b) em que dita unidade de limpeza compreende um ou mais esfregadores ou um ou mais brunidores, ou uma combinação deles.

[005] Em um segundo aspecto da presente invenção, é provido um método para testar uma superfície com o aparelho do primeiro aspecto da presente invenção, compreendendo as etapas de

(i) uma ou mais vezes, utilizar dita unidade de serviço para aplicar sujeira a dita superfície, para arranhar dita superfície, para arrastar um material de teste através de dita superfície ou uma combinação delas, e

(ii) uma ou mais vezes utilizar dita unidade de limpeza para esfregar dita superfície ou para brunir dita superfície, ou uma combinação

delas.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[006] A Fig. 1 é uma vista lateral esquemática de uma forma de realização de um aparelho para produzir tensão em superfícies. A Fig. 2 é uma vista lateral de uma forma de realização de uma unidade de serviço. A Fig. 3 é uma vista lateral de uma forma de realização de uma unidade de limpeza, também incluindo unidade de medição opcional. A Fig. 4 é uma vista lateral de uma unidade de arraste.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[007] A prática da presente invenção envolve aplicar tensão a uma superfície. A superfície pode ser útil como parte de um artigo ou como parte de uma estrutura. Independentemente, a superfície pode ser útil em um cenário ao ar livre ou em um cenário interno ou em uma combinação de ambos. As superfícies úteis em cenários ao ar livre incluem, por exemplo, paredes externas, telhados e superfícies pavimentadas. Superfícies úteis em cenários internos incluem, por exemplo, pisos, paredes e tetos. Independente de seu local ou uso, a superfície pode ser lisa ou áspera ou texturizada ou fibrosa ou qualquer combinação delas. Alguns exemplos de superfícies adequadas são aquelas que são úteis em pisos, tais como, por exemplo, tapete, materiais poliméricos (tais como, por exemplo, vinila), linóleo, outros materiais resilientes, cerâmica, pedra, madeira, laminado, suas versões revestidas e combinações delas.

[008] Em algumas formas de realização, a superfície usada na prática da presente invenção é um revestimento. Isto é, em tais formas de realização, a superfície de interesse é o revestimento, independente da superfície sobre a qual o revestimento exista ou do uso a que o substrato revestido será colocado. Por exemplo, alguns substratos revestidos de interesse são materiais revestidos, adequados para pisos, por exemplo, vinila, linóleo e outros materiais resilientes. Em algumas formas de realização, o revestimento inclui

um material polimérico, tal como, por exemplo, polímero de uretano ou polímero acrílico. Independente da composição, revestimentos adequados podem ser permanentes ou removíveis. Alguns revestimentos adequados são também referidos como polidores. Por exemplo, alguns revestimentos adequados contêm polímero acrílico com funcionalidade carboxila e também contêm um ou mais íon de metal multivalente. Em algumas formas de realização, um composto que inclui cera pode ser aplicado como uma camada no topo de um revestimento polimérico ou em vez disso de um revestimento polimérico.

[009] Algumas condições tipo de serviço envolvem contato entre a sujeira e a superfície de interesse. A sujeira é qualquer material indesejado, que entre em contato com a superfície de interesse. Tipicamente, a sujeira é particulada; normalmente 90% ou mais das partículas têm 1 mm ou menos de tamanho, embora as partículas possam às vezes aglomerarem-se em grumos maiores, especialmente se a sujeira estiver úmida. A sujeira pode conter material inorgânico ou material orgânico ou uma mistura de ambos. A sujeira pode originar-se ao ar livre, por exemplo, como terra, ou pode originar-se internamente.

[0010] A prática de algumas formas de realização da presente invenção envolve contatar a sujeira com a superfície de interesse. Em algumas formas de realização, a sujeira usada na prática da presente invenção (aqui chamada “sujeira de teste”) é escolhida similar à sujeira que contatará a superfície de interesse durante condições de uso real (aqui chamada “sujeira real”). Em algumas formas de realização, a sujeira de teste é escolhida para ter composição similar ou idêntica à sujeira real esperada. Independente da composição, em algumas formas de realização a sujeira de teste é escolhida tendo efeito similar ou idêntico na superfície de interesse ao efeito causado pela sujeira real esperada; em algumas de tais formas de realização, o efeito causado pela sujeira de teste acontecerá relativamente rápido, em comparação

com o efeito causado pelo uso real.

[0011] Em algumas formas de realização que utilizam sujeira de teste, a sujeira de teste contém um ou mais de negro de fumo, terra diatomácea e óxidos. A terra diatomácea, se usada, pode ser pura, calcinada, calcinada por fluxo, ou uma mistura delas. Em algumas formas de realização, a sujeira de teste contém terra diatomácea; em algumas de tais formas de realização, a terra diatomácea inclui terra diatomácea calcinada por fluxo. Entre as formas de realização que utilizam terra diatomácea, a quantidade de terra diatomácea pode ser, por exemplo, em peso com base no peso da sujeira de teste, 10% ou mais; ou 20% ou mais; ou 40% ou mais. Independentemente, entre as formas de realização que utilizam terra diatomácea, a quantidade de terra diatomácea pode ser, por exemplo, em peso com base no peso da sujeira de teste, 90% ou menos; ou 75% ou menos; ou 60% ou menos.

[0012] Em algumas formas de realização que utilizam sujeira de teste, a sujeira de teste pode conter um ou mais óxidos que são separados de quaisquer óxidos que possam estar presentes em qualquer terra diatomácea (se algum) que esteja presente. Óxidos adequados, se usados, incluem, por exemplo, óxidos que são sólidos a 25°C, incluindo, por exemplo, um ou mais óxidos de um elemento selecionado do grupo IIA ou IIIB ou IVB ou VB ou VIB ou VIIB ou IB ou IIB ou IIIA ou IVA ou uma mistura deles. Alguns óxidos adequados incluem, por exemplo, óxidos de um ou mais de silício, ferro, alumínio, cálcio, magnésio e titânio. Entre formas de realização que utilizam óxidos, a quantidade de óxidos pode ser, por exemplo, em peso total de todos os óxidos baseados no peso da sujeira de teste, 10% ou mais; ou 20% ou mais; ou 40% ou mais. Independentemente, entre as formas de realização que utilizam óxidos, a quantidade de óxidos pode ser, por exemplo, em peso total de todos os óxidos, com base no peso da sujeira de teste, 90% ou menos; ou 75% ou menos; ou 60% ou menos.

[0013] Em algumas formas de realização que utilizam sujeira de teste,

a sujeira é mantida em um recipiente até desejar-se trazer uma parte da sujeira em contato com a superfície de interesse. Quando uma parte da sujeira é trazida em contato com a superfície de interesse, aquela parte da sujeira pode ser liberada do recipiente e cair na superfície de interesse por gravidade, ou aquela parte da sujeira pode ser mecanicamente transportada para a superfície de interesse, por exemplo, por um dispositivo mecânico (tal como, por exemplo, uma correia móvel, tremonha móvel, parafuso rotativo ou outro dispositivo de transporte) ou por uma corrente de fluido (tal como, por exemplo, ar ou água ou outro fluido). A sujeira pode ser trazida em contato com a superfície de interesse, por exemplo, por qualquer um ou qualquer combinação de métodos. Em algumas formas de realização em que a sujeira é liberada do recipiente, a liberação pode ser realizada empurrando-se a sujeira para fora do recipiente ou criando-se uma abertura no recipiente, para deixar a sujeira cair para fora, ou uma combinação delas. Em algumas formas de realização em que uma abertura no recipiente é criada, a abertura pode ser criada abrindo-se uma porta, que pode, por exemplo, ser uma porta articulada ou uma porta deslizante ou um esfíncter ou outro tipo de porta ou uma combinação delas. Em algumas de tais formas de realização, a abertura pode ser no lado do recipiente ou no fundo do recipiente, incluindo formas de realização em que o inteiro fundo do recipiente é uma abertura coberta por uma porta articulada.

[0014] Em algumas formas de realização em que uma porta é aberta para liberar sujeira de teste de um recipiente, a porta pode ser operada manualmente ou por um dispositivo mecânico. Em algumas formas de realização, uma tal porta é usada e é operada por um dispositivo mecânico que é controlado por um computador.

[0015] Em algumas formas de realização em que a sujeira de teste é mantida dentro de um recipiente, um agitador pode ser usado dentro do recipiente. Um agitador é qualquer dispositivo móvel, tal como um

dispositivo vibrativo ou dispositivo rotativo. O movimento de um agitador pode, em alguns casos, manter a sujeira de fluxo livre. O movimento de um agitador pode ser energizado por qualquer fonte de energia, tal como, por exemplo, manualmente, por um motor ou uma combinação deles.

[0016] Em algumas formas de realização que utilizam sujeira de teste, embora a sujeira fique em contato com a superfície de interesse, uma força mecânica é aplicada para empurrar a sujeira para contato mais íntimo com a superfície de interesse, para arrastar a sujeira ao longo da superfície de interesse, ou qualquer sua combinação. A força mecânica pode ser aplicada manualmente ou por máquina, utilizando-se qualquer tipo de material em contato com a superfície de interesse, incluindo, por exemplo, borracha, tecido, metal, madeira, plástico ou uma combinação deles. A força pode ser aplicada utilizando-se qualquer tipo de ferramenta, incluindo, por exemplo, um ou mais rolos, um ou mais rodos, uma ou mais barras, uma ou mais hastes ou uma combinação deles.

[0017] A sujeira de teste pode ser trazida em contato com a superfície de interesse, por qualquer método, incluindo, por exemplo, gotejamento, sopro, pulverização, espalhamento, arremesso ou sua combinação. Em algumas formas de realização, a sujeira é mantida em um recipiente acima da superfície de interesse e a sujeira é permitida cair sobre a superfície de interesse, através de uma abertura do recipiente. Por exemplo, a base do recipiente pode ter uma abertura e a abertura pode ser coberta por uma aba que mantém a sujeira dentro recipiente até a aba ser movida para longe da abertura. Em tais formas de realização, a aba pode ser operada manual ou mecanicamente, incluindo automaticamente ou sob controle de computador. Quando a aba é movida para permitir que sujeira caia, ela pode ser movida para longe da abertura por um tempo e então colocada de volta sobre a abertura, ou pode ser movida para longe da abertura e então recolocada relativamente rápido duas ou mais vezes.

[0018] Entre as formas de realização em que a sujeira de teste é trazida em contato com a superfície de interesse, a sujeira pode ficar em contato com a superfície de interesse, sem a presença de água adicional (isto é, água além do teor de umidade da própria sujeira). Em algumas formas de realização, água está presente em contato com a superfície de interesse ao mesmo tempo como sujeira de teste. Se água estiver presente, ela pode ser aplicada à superfície de interesse antes de a sujeira ser trazida em contato com a superfície de interesse, ao mesmo tempo a sujeira é trazida em contato com a superfície de interesse, após a sujeira ser trazida em contato com a superfície de interesse, ou uma combinação delas. Entre as formas de realização em que água esteja presente, ela pode ser aplicada por qualquer meio, incluindo, por exemplo, pulverização, vertedura, neblina, gotejamento, outros meios ou qualquer de suas combinações.

[0019] Entre as formas de realização que utilizam sujeira de teste, a sujeira pode ser permitida repousar em contato com a superfície de interesse sem a aplicação de força mecânica ou, em algumas formas de realização, um ou mais dispositivos mecânicos pode(m) ser usado(s) para empurrar a sujeira contra a superfície de interesse, para empurrar a sujeira através da superfície de interesse ou uma sua combinação. Tal dispositivo mecânico poderia ser um rolo, uma almofada, outro dispositivo ou uma combinação destes. Tal dispositivo mecânico pode ter qualquer tipo de superfície, incluindo, por exemplo, borracha, plástico, madeira, metal, pano ou uma combinação deles. A superfície de tal dispositivo mecânico pode ser lisa ou áspera; independentemente ela pode ser porosa ou não-porosa; independentemente ela pode ser absorvedora de água ou não absorvedora de água.

[0020] Em algumas formas de realização, a sujeira de teste é usada, água está presente na superfície de interesse e a sujeira é acionada por um rolo. Em tais formas de realização, o rolo é trazido em contato com a superfície de interesse de tal maneira que ele empurra a sujeira contra a

superfície de interesse. O rolo pode girar através de um ciclo parcial, um ciclo total ou mais do que um ciclo. O rolo pode girar em uma direção ou pode alternar a direção de rotação uma ou mais vezes. Independente de se ele gira, o rolo pode também mover-se através da superfície da superfície de interesse, em razão de a superfície ser movida, em razão de a superfície de interesse ser movida ou uma sua combinação.

[0021] Outra tensão a que as superfícies são sujeitas durante o uso real é arranhadura. Como aqui usado, “arranhar” significa mover ou remover alguma parte do material da superfície de interesse. Por exemplo, quando um objeto móvel faz um repentino contacto com uma superfície, o contato às vezes deforma a superfície; por exemplo, o contato pode criar um ou mais novos aspectos na superfície, tais como, por exemplo, uma endentação, uma cratera, um sulco, uma calha, outro aspecto, mais do que um ou qualquer um destes ou combinações deles. Em alguns casos, o repentino contato pode também fazer com que algum material seja removido da superfície. Independentemente, em alguns casos, o contato pode causar alguma transferência de material do objeto móvel para a superfície. A deformação ou remoção do material da superfície às vezes cria uma característica de superfície que é visível e é chamada uma marca de arranhadura. Se o objeto móvel também deixar atrás algum material que seja de uma cor diferente da cor da superfície, então a marca de arranhadura é mesmo mais facilmente visível. Em alguns casos, o contato causa uma marca de arranhadura não transfere qualquer material do objeto móvel para a superfície de interesse. Em outros casos, tal contato não somente causa uma marca de arranhadura, mas também transfere material do objeto móvel para a superfície de interesse e assim o contato causa tanto arranhadura como contato da superfície de interesse com a sujeira.

[0022] Um exemplo de arranhadura que às vezes surge durante condições de uso real vem do contato do salto do sapato com a superfície de

revestimento de um piso. Às vezes, tal contato somente deforma o revestimento ou somente remove uma parte do material do revestimento ou uma combinação deles, sem transferência de qualquer material visível do salto do sapato para o revestimento do piso. Tais contatos são sabidos, às vezes, criar marcas de arranhadura. Em alguns casos, o contato do calcanhar do sapato com a superfície de um revestimento do piso não somente provoca uma marca de arranhadura, mas também provoca transferência de material do salto para a superfície; em tais casos, o contato entre um salto de sapato e uma superfície de interesse causa tanto arranhadura como contato da superfície de interesse com a sujeira.

[0023] Em algumas formas de realização, a arranhadura é realizada contatando-se um objeto feito de borracha com a superfície de interesse. A borracha pode ser, por exemplo, borracha natural, borracha sintética ou uma combinação delas. Um tipo adequado de borracha sintética é borracha de poliuretano. Borracha adequada pode ter qualquer dureza. A dureza da borracha é usualmente medida usando-se um durômetro. Em algumas formas de realização, a borracha é usada que tem dureza Durômetro na escala Shore A de 5 ou superior; ou 35 ou superior; ou 60 ou superior; ou 80 ou superior. Em algumas formas de realização, é usada borracha que tem dureza Durômetro da escala Shore A de 100 ou inferior.

[0024] Em formas de realização que envolvem arranhadura, um objeto pode ser trazido em contato com a superfície de interesse de qualquer maneira, incluindo, por exemplo, gotejamento, empurrão ou arremesso ou qualquer combinação deles. Qualquer uma destas maneiras pode ser realizada manual ou mecanicamente, incluindo automaticamente ou sob o controle de um computador. O objeto pode ter qualquer formato, incluindo, por exemplo, cilíndrico, esférico, sólido retangular, folha plana ou irregular.

[0025] Em algumas formas de realização, a arranhadura é realizada trazendo um objeto em repentino contato com a superfície de interesse ao

mesmo tempo que a superfície do objeto está em movimento em uma direção que é através (em vez de em direção) da superfície de interesse. Uma forma de realização que efetua esta combinação de movimentos é como segue. Em algumas formas de realização, um ou mais objetos cilíndricos é usado para prover arranhadura. Em algumas de tais formas de realização, o objeto cilíndrico é mantido afastado da superfície de interesse com seu eixo geométrico paralelo à superfície de interesse; o objeto cilíndrico é impulsionado de modo que gire em torno de seu próprio eixo e (mantendo o eixo geométrico do objeto cilíndrico paralelo à superfície de interesse), o objeto cilíndrico girando é trazido em contato com a superfície de interesse. Em algumas de tais formas de realização, a força impulsora é aplicada ao objeto cilíndrico até a desejada taxa de rodopio ser conseguida e, então, a força impulsora é removida, de modo que o giro continua livremente e então o objeto cilíndrico é trazido em contato com a superfície de interesse.

[0026] Em algumas formas de realização, a arranhadura é realizada trazendo-se mais do que um objeto em contato com a superfície de interesse simultaneamente. Se diversos objetos forem usados, eles podem ser iguais ou diferentes entre si. Por exemplo, dois ou mais discos poderiam ser impulsionados para girar e então deixados cair, enquanto girando, sobre a superfície de interesse. Os discos poderiam ser feitos do mesmo ou de diferentes materiais entre si.

[0027] Outro exemplo de um tipo de tensão a que as superfícies são submetidas durante uso real surge quando um objeto é colocado contra a superfície e então arrastado através da superfície. Tal tensão ocorre em uso real, por exemplo, quando um objeto pesado é colocado sobre uma superfície de piso e então é empurrado ou puxado através do piso.

[0028] Em algumas formas de realização da presente invenção, os materiais de teste podem ser forçados contra a superfície de interesse e então, enquanto a força é aplicada, o material de teste pode ser arrastado através da

superfície de interesse, movendo-se o material de teste ou movendo-se a superfície de interesse, ou ambos. Em algumas formas de realização, tal movimento é linear em vez de rotativo. Em algumas formas de realização, a velocidade de tal movimento linear, se tal movimento linear for usado, pode ser de 0,1 cm/seg ou mais; ou 0,3 cm/seg ou mais; ou 1 cm/seg ou mais; ou 3 cm/seg ou mais; ou 10 cm/seg ou mais. Independentemente, em algumas formas de realização, se tal movimento linear for usado, a velocidade é de 300 cm/seg ou menos; ou 100 cm/seg ou menos; ou 30 cm/seg ou menos. Tal movimento linear, se usado, pode ser em uma direção ou pode ser alternativamente em uma direção e na direção oposta, opcionalmente repetido uma ou mais vezes.

[0029] Em formas de realização em que um material de teste é arrastado através de uma superfície de interesse, o material de teste pode ser qualquer tipo de material. Materiais de teste adequados incluem, por exemplo, madeiras, metais, borrachas, tecidos, plásticos, materiais abrasivos, couros e suas combinações. Os materiais de teste podem ter uma superfície relativamente plana ou podem ter uma superfície desnivelada. Alguns materiais de teste incluem, por exemplo, folha de borracha, folha de couro, lixa, cartolina e suas combinações. Quando uma folha é usada, em algumas formas de realização, a folha de material de teste é fixada a um objeto de suporte rígido e plano. As folhas de material de teste podem ser fixadas a objetos rígidos, de suporte plano por adesivos, grampos, fixadores, outros meios ou por combinações deles.

[0030] Em formas de realização em que um material de teste é arrastado através da superfície de interesse, o arraste é realizado por uma unidade de arraste. O empurramento do material de teste contra a superfície de interesse e o arraste do material de teste através da superfície de interesse podem, independentemente entre si, ser realizados manual ou mecanicamente, incluindo automaticamente (por exemplo, sob o controle de um programa de

computador).

[0031] Em algumas formas de realização, uma folha de material de teste é grampeada em um objeto de suporte rígido e plano. Em algumas formas de realização, o objeto de suporte rígido e plano pode ser fixado a um ou mais acionadores (tais como, por exemplo, pistões pneumáticos). Entre formas de realização em que um ou mais pistões pneumáticos são fixados ao objeto de suporte rígido e plano, em alguns casos a pressão pneumática pode ser usada para trazer o material de teste em contato com a superfície de interesse e, opcionalmente, a pressão pneumática pode também ser usada para fornecer a força que pressiona o material de teste contra superfície de interesse durante o processo de arraste. Em algumas formas de realização, mais do que um de tal pistão pneumático pode ser usado; é contemplado que, em tais formas de realização, a força que pressiona o material de teste contra a superfície de interesse possa ser ajustada ajustando-se o número de tais pistões pneumáticos que são ativos.

[0032] Se uma unidade de arraste for usada, ela pode ser usada além ou em lugar da aplicação de sujeira na superfície de interesse. Independentemente, se a unidade de arraste é usada, pode ser usada além de e ao invés de arranhar a superfície de interesse.

[0033] Formas de realização da unidade de serviço da presente invenção são contempladas, em que qualquer uma, quaisquer duas ou todas as três a seguir são usadas: aplicação de sujeira, arranhadura e arraste do material de teste através da superfície de interesse.

[0034] Em algumas formas de realização, a prática da presente invenção envolve o uso de um ou mais esfregadores. Um esfregador é um dispositivo que “esfrega” uma superfície (isto é, aplica força a uma superfície de uma maneira que seja oscilatória ou rotativa ou uma combinação delas). A arranhadura é realizada na presença de um ou mais fluidos. O fluido pode ser aplicado à superfície por qualquer método, incluindo, por exemplo,

gotejamento, sopro, pulverização, espalhamento, arremesso ou combinações deles. O fluido pode ser aplicado à superfície manualmente, por um dispositivo que esteja presente além do esfregão, por um dispositivo que seja parte do esfregão, ou uma combinação deles. Fluidos adequados podem ser aquosos ou não-aquosos. Os fluidos aquosos contêm 50% ou mais de água em peso, com base no peso do fluido. Em algumas formas de realização, pelo menos um fluido aquoso é usado. Independentemente, em algumas formas de realização, um ou mais fluidos são usados que contêm um ou mais agente tensoativo. A parte do esfregador que aplica força à superfície de interesse pode ter qualquer formato e ser de qualquer material. Por exemplo, a parte do esfregador que aplica força à superfície de interesse pode incluir um pano tecido, um pano não-tecido, um feltro, uma escova ou qualquer combinação deles. Em algumas formas de realização, o esfregador pode usar um bloco, tambor ou escova que gira ou oscila; qualquer geometria de bloco, tambor ou escova pode ser usada para esfregar a superfície de interesse. Por exemplo, em algumas formas de realização, o esfregador inclui uma ou mais escovas cilíndricas, que giram em torno do eixo geométrico do cilindro, com esse eixo geométrico mantido paralelo à superfície de interesse, com as cerdas aproximadamente perpendiculares ao eixo geométrico e com as extremidades das cerdas tocando a superfície de interesse.

[0035] Em algumas formas de realização, os esfregadores utilizam um ou mais blocos, tambor ou escova rotativos que giram a 10 revoluções por minuto (rpm) ou mais rápido; ou 50 rpm ou mais rápido; ou 100 rpm ou mais rápido. Independentemente, em algumas formas de realização, os esfregões utilizam um ou mais bloco, tambor ou escova rotativos, que giram a 1000 rpm ou mais lento; ou 500 rpm ou mais lento; ou 300 rpm ou mais lento.

[0036] Em algumas formas de realização, um esfregão, se usado, é opcional e adicionalmente equipado com um ou mais meios para remover fluido da superfície de interesse, incluindo, por exemplo, um ou mais

dispositivos de enxugar, um ou mais dispositivos de sucção, ou ambos. Alguns dispositivos de enxugar adequados, por exemplo, de material flexível, tais como, por exemplo, borracha natural ou sintética. Um dispositivo de enxugar adequado é um rodo. O dispositivo de enxugar, se presente, pode ser operado manual ou mecanicamente, incluindo automaticamente ou sob o controle de um computador. Dispositivo de sucção, se presente, pode ser operado manual ou mecanicamente, incluindo automaticamente ou sob o controle de um computador.

[0037] Em algumas formas de realização, a prática da presente invenção envolve um ou mais brunidores. Um brunidor é um dispositivo que brune uma superfície. Uma superfície é brunida forçando-se um objeto ao longo da superfície, enquanto também empurrando-se o objeto contra a superfície. Por exemplo, um objeto usado para brunir pode ser um bloco fibrosa. Usualmente, o bloco fibroso é um disco plano relativamente fino e o brunidor gira o disco em torno de seu próprio eixo geométrico, com aquele eixo geométrico mantido perpendicular à superfície de interesse. Normalmente, a brunidura é realizada sem a presença de fluido. Entre formas de realização que utilizam um brunidor com uma almofada rotativo, o bloco gira a 250 rpm ou mais; ou 500 rpm ou mais; ou 1000 rpm ou mais. Independentemente, entre as formas de realização que utilizam um brunidor com um bloco rotativo, o bloco gira a 20.000 rpm ou menos; ou 10.000 rpm ou menos, ou 5000 rpm ou menos.

[0038] Embora a presente invenção não seja limitada por qualquer teoria específica, considera-se que, quando alguns brunidores giram uma almofada de brunir em taxas relativamente elevadas, uma região de pressão reduzida é criada entre o bloco e a superfície de interesse e, assim, a pressão atmosférica ambiente circundante faz com que o bloco de brunir seja empurrada contra a superfície de interesse. Alguns brunidores são providos com molas que impulsionam o bloco de brunir e o motor que aciona o bloco

de brunir. Em alguns de tais brunidores, as molas são ajustáveis, de modo que a força do bloco de brunir contra a superfície de interesse pode ser mudada a fim de prover o desejado grau de força que empurra o bloco de brunir contra a superfície de interesse durante a operação do brunidor.

[0039] Em algumas formas de realização, o aparelho inclui ainda uma unidade de medição. Uma unidade de medição é um aparelho que inclui um dispositivo para medir a qualidade da superfície de interesse. Tal dispositivo poderia medir qualquer propriedade, por exemplo, propriedades ópticas, propriedades mecânicas, propriedades químicas e suas combinações. Algumas propriedades ópticas adequadas incluem, por exemplo, propriedades de aparência (tais como, por exemplo, cor, lustro, brilho ou suas combinações), propriedades espectrais (tais como, por exemplo, espectros de absorção, espectros de refletância, espectros de transmissão ou suas combinações; incluindo, por exemplo, espectros do infravermelho, regiões visíveis ou ultravioletas, ou combinações delas), ou combinações delas. Propriedades mecânicas adequadas incluem, por exemplo, lisura, coeficiente de fricção, dureza, módulo, amortecimento mecânico, amortecimento sonoro e suas combinações. Propriedades químicas incluem, por exemplo, composição, reatividade, tensão de superfície e suas combinações.

[0040] Um dispositivo para medir a qualidade de uma superfície, se incluído, pode ser operado manual ou automaticamente, incluindo, por exemplo, operado por um computador. Por exemplo, em algumas formas de realização, a superfície de interesse é mantida horizontalmente, voltada para cima, e um dispositivo para medir a qualidade da superfície poderia ser mantido acima da superfície de interesse. Se necessário, o dispositivo poderia ser trazido próximo da superfície para fins de produzir uma medição e então movido para longe da superfície. Independentemente, em algumas formas de realização, o dispositivo poderia ser movido horizontalmente ou a superfície poderia ser movida horizontalmente, ou ambos, de modo que o dispositivo

ficasse acima de uma diferente posição da superfície. Em algumas formas de realização, o dispositivo é assim movido para uma variedade de posições da superfície de interesse, o dispositivo faz uma medição em cada posição e armazena o resultado de cada medição, por exemplo, fazendo um gráfico, imprimindo resultados numéricos, fazendo um registro digital, enviando dados para um computador ou por uma combinação deles.

[0041] A superfície de interesse pode ser trazida em contato com a unidade de serviço, a unidade de limpeza e, se usada, a unidade de medição, por qualquer método. Em algumas formas de realização, por exemplo, a superfície de interesse é mantida horizontalmente em um trilho que é capaz de mover a superfície de interesse em pelo menos uma direção horizontal. Em algumas de tais formas de realização, a superfície de interesse é mantida rigidamente dentro de um suporte e, em algumas formas de realização, esse suporte é fixado em trilhos horizontais, assim permitindo que a superfície de interesse mova-se horizontalmente na direção dos trilhos. A superfície de interesse pode ser mantida rigidamente dentro do suporte por qualquer meio, incluindo, por exemplo, fixadores mecânicos, adesivos, fita de duplo-lado, ímãs, sucção ou uma combinação deles. O suporte, em algumas formas de realização, pode ser movido para a frente e para trás na direção dos trilhos, pela ação de um motor e o motor pode, por exemplo, ser controlado manual ou automaticamente, por exemplo, por um computador.

[0042] Em algumas formas de realização em que a superfície de interesse pode ser movida horizontalmente para a frente e para trás ao longo da direção dos trilhos, um ou mais dos vários dispositivos do aparelho (tal como, por exemplo, um esfregador, brunidor, dispositivo para aplicar sujeira etc.) da presente invenção são mantidos fixados (isto é, não se deslocam na direção dos trilhos). Em tais formas de realização, a superfície de interesse pode ser trazida próximo do dispositivo, por exemplo, a superfície de interesse pode ser trazida diretamente por debaixo do dispositivo. Em tais

formas de realização, a superfície pode ser elevada ou o dispositivo abaixado, ou ambos, para trazer o dispositivo e a superfície de interesse em contato, se necessário, para o dispositivo operar apropriadamente.

[0043] Em algumas formas de realização, o único artigo que se move horizontalmente é a superfície de interesse em seu suporte. A superfície de interesse é trazida para cada dispositivo desejado, o dispositivo é operado como desejado e então a superfície de interesse é trazida para o dispositivo seguinte. Desta maneira, o aparelho da presente invenção pode ser operado em uma larga variedade de maneiras. Por exemplo, a superfície de interesse poderia ser exposta à aplicação de sujeira, seguido por esfregação, e este padrão, se desejado, poderia ser repetido múltiplas vezes. A superfície de interesse poderia ser exposta a qualquer mistura desejada de eventos, incluindo, por exemplo, exposição a sujeira, arranhadura, esfregamento, brunidura ou combinações delas, incluindo repetições de um ou mais eventos e repetições de uma seqüência de dois ou mais eventos. Contempla-se que, se uma unidade de medição for usada, a superfície de interesse possa, por exemplo, ser medida pela unidade de medição, em seguida exposta a uma ou mais operações de uma unidade de serviço e uma ou mais operações de uma unidade de limpeza e em seguida medida novamente pela unidade de serviço. São também contempladas formas de realização em que múltiplas operações da unidade de serviço são realizadas na superfície de interesse, espalhadas entre múltiplas repetições de operações de uma ou mais unidades de serviço, múltiplas operações de uma ou mais unidades de limpeza, ou ambas.

[0044] É contemplado que, em algumas formas de realização, cada função dentro do aparelho da presente invenção possa ser controlada independentemente das outras funções. Por exemplo, formas de realização são contempladas em que a unidade de serviço possa ser controlada independentemente da unidade de limpeza. Por exemplo, em tais formas de realização, um operador poderia aumentar (ou diminuir) o tempo em que uma

superfície de interesse é exposta à operação da unidade de serviço, sem necessariamente mudar o tempo em que a superfície de interesse é exposta à operação da unidade de limpeza. Para outro exemplo, em tais formas de realização, um operador poderia aumentar (ou diminuir) o tempo a que uma superfície de interesse é exposta à operação da unidade de limpeza, sem necessariamente mudar o tempo a que a superfície de interesse é exposta à operação da unidade de serviço. São também contempladas formas de realização em que mudança independente de uma ou mais funções individuais (p. ex., aplicação de sujeira e arranhadura) dentro da unidade de serviço poderia ser realizada sem necessariamente fazer quaisquer mudanças de outras funções individuais dentro da unidade de serviço. Similarmente, formas de realização são contempladas em que mudança independente de uma ou mais funções individuais (p. ex., esfregação e brunidora) dentro da unidade de limpeza poderia ser realizada sem necessariamente fazer quaisquer mudanças em outras funções individuais dentro da unidade de limpeza.

[0045] É contemplado que um programa de computador, que controla a operação do aparelho da presente invenção, permita que o praticante decida sobre qualquer progressão de eventos, em qualquer ordem, incluindo (onde aplicável) a duração de cada evento e incluindo quaisquer repetições desejadas de eventos ou repetições de seqüências de eventos. O praticante poderia registrar a desejada progressão de eventos no programa de computador, que poderia então operar o aparelho de acordo com os desejos registrados do praticante. Contempla-se que o controle do computador forneça meios de permitir que o operador faça mudanças independentes em uma ou mais funções individuais (p. ex., aplicação de sujeira, arranhadura, esfregamento e brunidura) sem necessariamente mudar outras funções individuais.

[0046] Por exemplo, dois ou mais ladrilhos, cada um com um diferente revestimento de polimento de piso, poderiam ser colocados em um suporte.

Cada ladrilho poderia ser medido e então exposto ao mesmo regime de serviço, limpeza e medição que todos os outros ladrilhos. Por exemplo, cada ladrilho poderia ser exposto ao contato com sujeira, remoção da sujeira, arranhadura, limpeza e brunidura. Após tal exposição, cada ladrilho poderia ser medido e o inteiro processo poderia ser repetido, tantas vezes quantas desejadas. O método e duração de cada parte do processo (contato com sujeira, arranhadura, limpeza e brunidura) poderiam ser escolhidos para imitar os efeitos da exposição a condições normais de uso. Os detalhes de cada parte do processo, incluindo serviço, limpeza e medição, poderiam ser determinados antecipadamente, registrados em programa de computador e então realizados sob a operação do computador.

[0047] Em formas de realização envolvendo o controle por um programa de computador, o operador poderia ser capaz de facilmente mudar as condições das operações do aparelho. Por exemplo, deseja-se mudar a quantidade de sujeira aplicada na superfície de interesse ou a duração da esfregação ou qualquer outra parte da operação do aparelho, tal mudança podendo ser implementada prontamente registrando-se as condições desejadas no programa de computador.

[0048] Em algumas formas de realização, é útil considerar a duração do teste (isto é, a duração do tempo durante o qual a superfície de interesse é testada com o aparelho da presente invenção). A duração de teste é o tempo total para a operação da unidade de serviço, da unidade de limpeza, da unidade de serviço opcional e quaisquer outras formas de realização que possam ser adicionalmente incluídas no aparelho da presente invenção, incluindo suas combinações, se alguma, e suas repetições, se alguma. Em algumas formas de realização, a duração do teste é uma semana ou menos; ou 4 dias ou menos; ou 2 dias ou menos; ou um dia ou menos; ou 12 horas ou menos. Independentemente, em algumas formas de realização, a duração do teste é de 10 minutos ou mais; ou 30 minutos ou mais; ou 1 hora ou mais; ou

2 horas ou mais.

[0049] A Fig. 1 ilustra uma forma de realização da presente invenção. A Fig. 1 é uma vista lateral; a forma de realização ilustrada tem uma dimensão de “comprimento” da esquerda para a direita na Fig. 1 e uma dimensão de “largura” fora do plano da ilustração. A superfície de interesse é um ladrilho de piso revestido **1**, que é mantido firmemente em uma bandeja **2**. O ladrilho pode ser mantido em posição por qualquer método; um método adequado é com um adesivo, por exemplo, um adesivo sensível à pressão, por exemplo, usando-se fita adesiva de dois-lados. A bandeja **2** pode ser projetada para reter um único ladrilho **1** ou múltiplos ladrilhos **1**. A bandeja **2** repousa nos trilhos **3**. Na Fig. 1, somente um trilho é mostrado; o outro trilho é paralelo ao mostrado. A bandeja **2** move-se horizontalmente para a direita ou esquerda andando sobre os trilhos **3**. Um dos trilhos **3** é visível na Fig. 1; o outro trilho **3** fica diretamente atrás do trilho visível **3**. Os trilhos **3** são mantidos em posição por suportes rígidos, não mostrados na Fig. 1.

[0050] Em algumas formas de realização, a bandeja **2** é movida por um aparelho de transporte, não mostrado na Fig. 1, localizado entre os trilhos **3**; tal aparelho de transporte pode incluir, por exemplo, engrenagens, cabos, tiras ou uma combinação deles, operando no fundo da bandeja **2**, a fim de movê-la horizontalmente. É contemplado que o aparelho de transporte possa, em algumas formas de realização, ser impulsionado por um motor. É ainda contemplado, em algumas formas de realização utilizando tal motor, que o motor possa ser controlado por um computador.

[0051] Também na Fig. 1, o membro de suporte horizontal rígido **4** é parte de um maior aparelho de suporte rígido (não mostrado), que mantém as partes do aparelho em posição.

[0052] A Fig. 2 mostra os detalhes do item **201**, da forma de realização de uma unidade de serviço mostrada na Fig. 1. A Fig. 2 é uma vista lateral. Os membros de suporte estrutural rígidos **240** retêm vários itens em posição

acima do trilho **3**. Os membros de suporte **240**, sobre o lado próximo da unidade de serviço **201**, são mostrados. Membros de suporte idênticos (não mostrados na Fig. 2) estão também presentes no lado distante da unidade de serviço **201**. O bico **231** é capaz de pulverizar água sobre a inteira largura da superfície do ladrilho de piso **1**. O bico **231** é suprido com água por uma mangueira de um reservatório de água e a pulverização é ligada e desligada por mecanismo de controle, nesta forma de realização controlado por um computador (reservatório de água, mangueira e mecanismo de controle não são mostrados na Fig. 2). A água que é pulverizada sobre a superfície pelo bico **231** pode opcionalmente ser removida usando-se a faca pneumática opcional **212** (que se estende através da largura da unidade de serviço **201** e é mantida em posição por membros de suporte estrutural, que não são mostrados na Fig. 2).

[0053] É também mostrado na Fig. 2 um aparelho para aplicar sujeira na superfície do ladrilho de piso **1**. Na forma de realização ilustrada, a sujeira é mantida dentro do reservatório de sujeira **220**. Na Fig. 2, a seção transversal do reservatório de sujeira **220** é mostrada; o reservatório de sujeira **220** estende-se através da largura do aparelho. Opcionalmente, a sujeira **224** pode ser agitada usando-se o agitador **225**, que também se estende pela largura do aparelho, dentro do reservatório de sujeira **220**. O agitador **225** pode opcionalmente ser impulsionado por um motor. O reservatório de sujeira **220** contém sujeira **224** que pode ser deixada cair sobre a superfície do ladrilho de piso **1**. A fim de deixar cair a sujeira **224** sobre a superfície do ladrilho de piso **1**, a alavanca **221**, que gira sobre a articulação **226**, é puxada para longe do fundo do reservatório de sujeira **220** e a sujeira **224** pode cair para baixo. A alavanca **221** é puxada por cabo **222**, que corre sobre polias **223**. O cabo **221** é puxado pelo atuador **254**. O reservatório de sujeira **220**, a alavanca **221** e as polias **223** são mantidos em posição acima do trilho **3** pelos membros de suporte que não são mostrados na Fig. 2. O atuador **254** pode opcionalmente

ser operado por um computador.

[0054] Também mostrado na Fig. 2 há um rolo opcional **216** para aplicar pressão na sujeira **224**, que fica em contato com a superfície do ladrilho de piso **1**, que é mantido em posição na bandeja **2**. O rolo **216** estende-se através da largura da unidade de serviço **201** e é mantido em posição acima do trilho **3** pelos dois atuadores **253**, um (mostrado na Fig. 2) no lado próximo da unidade de serviço **201** e outro (não mostrado na Fig. 2) no lado distante da unidade de serviço **201**. Após a sujeira **224** cair sobre a superfície do ladrilho de piso **1**, a superfície do ladrilho de piso **1** é movida ao longo do trilho **3**, até a parte da superfície do ladrilho de piso **1**, onde a sujeira se situa, ficar subjacente ao rolo **216**. O rolo **216** pode então ser abaixado pelos atuadores **253** até o rolo **216** ficar em contato com a superfície do ladrilho de piso **1**. Se desejado, a superfície do ladrilho de piso **1** pode mover-se ao longo do trilho **3** enquanto o rolo **216** fica em contato com a superfície do ladrilho de piso **1**.

[0055] Também mostrado na Fig. 2 é uma unidade para arranhar. A roda de borracha **228** é um disco com um comprimento de eixo geométrico menor do que seu diâmetro. A roda de borracha **228** é fixada de modo que possa girar livremente em seu eixo geométrico. O motor **229** faz com que a roda de borracha **228** gire rapidamente em seu eixo geométrico. Quando desejado, a superfície do ladrilho de piso **1** é trazida para uma posição subjacente à roda de borracha **228**, e então o pistão interno do atuador **255** se estende, forçando a roda de borracha **228** para baixo, trazendo a roda de borracha **228** em contato com a superfície do ladrilho de piso **1**, enquanto o motor **229** é mantido em posição por estruturas de suporte mecânicas (não mostradas na Fig. 2). Às vezes, dependendo das condições do teste e da composição da superfície do ladrilho de piso **1**, o contato entre a roda de borracha **228** e a superfície do ladrilho de piso **1** causarão a criação de uma marca de arranhadura sobre a superfície do ladrilho de piso **1**.

[0056] É também mostrada na Fig. 2 uma cabeça de vácuo opcional 235, que se estende através da largura da unidade de serviço 201 e é mantida em posição por dois atuadores 256 (o atuador próximo 256 é mostrado na Fig. 2, enquanto o atuador mais distante 256 não é). O ar é removido da cabeça de vácuo 235 pela bomba 237 através do tubo 236. Em algumas formas de realização, a cabeça de vácuo 235 é operada para remover material da superfície do ladrilho de piso 1. Em algumas formas de realização, a bandeja 2 é movida ao longo do trilho 3, de modo que a superfície do ladrilho de piso 1 fica subjacente à cabeça de vácuo 235; a bomba 237 pode ser ligada para puxar ar através da cabeça de vácuo 235; os atuadores 256 podem ser operados para baixar o atuador de cabeça de vácuo 235, de modo que fique próximo da superfície do ladrilho de piso 1; e a bandeja 2 pode ser movida de modo que toda ou parte da superfície do ladrilho de piso 1 seja trazida subjacente à cabeça de vácuo 235.

[0057] Cada um dos itens da unidade de serviço 201 pode ser operado manual ou automaticamente, incluindo operação controlada por um programa de computador.

[0058] A Fig. 4 mostra uma forma de realização da unidade de arraste opcional 401. A unidade de arraste 401, se usada, é considerada parte da unidade de serviço 201, embora nenhuma unidade de arraste 401 seja ilustrada na Fig. 2. O ladrilho de piso 1 é mantido dentro da bandeja 2, que se move ao longo do trilho 3. A unidade é fixada no membro de suporte horizontal rígido 4. Na forma de realização ilustrada na Fig. 4, a unidade de arraste 401 é mantida em posição pelos membros de suporte 440. A folha de material de teste 415 é presa com grampo a objeto de suporte rígido e plano 411. Os grampos são construídos de barras de grampo rígidas 414, que são forçadas contra o objeto de suporte rígido e plano 411 pelos parafusos 412.

[0059] Quando é desejado realizar uma operação de arraste, o ladrilho de piso 1 é trazido subjacente à unidade de arraste 401. Em seguida o atuador

455 estende-se, empurrando para baixo sobre o braço de suporte **410**, que empurra para baixo sobre o braço de suspensão **421**, assim forçando a folha de material de teste **415** contra o ladrilho de piso **1**. Em seguida, enquanto a folha de material de teste **415** está pressionando contra o ladrilho de piso **1**, a bandeja **2** pode ser movida ao longo do trilho **3**. Este movimento da bandeja **2** fornece a ação de arrasto da folha de material de teste **415** através do ladrilho de piso **1**.

[0060] Em algumas formas de realização, pode haver diversas construções de membros de suporte **440**, atuador **455**, braço de suporte **410**, e braço de suspensão **421**. Estas diversas construções podem ser colocadas lado a lado através da largura da unidade de arraste **401**. Somente tal construção mais próxima é ilustrada na Fig. 4. O objeto de suporte rígido e plano **411** e a folha de material de teste **415** estendem-se através da largura da unidade de arraste **401**. Em algumas formas de realização, múltiplos grampos (tais como aqueles construídos de barras de grampo rígidas **414** e parafusos **412**) podem ser usados; somente os dois grampos mais próximos são ilustrados na Fig. 4.

[0061] Cada um dos itens da unidade de arraste **401** pode ser operado manual ou automaticamente, incluindo operação controlada por um programa de computador.

[0062] A Fig. 3 mostra uma vista lateral de uma forma de realização de uma unidade de limpeza **301**. A bandeja **2** pode ser movida ao longo do trilho **3** para trazer a superfície do ladrilho de piso **1** subjacente ao esfregador **312**. O esfregador **312** estende-se através da largura da unidade de limpeza **301** e é suportado pelos atuadores **353** sobre o lado próximo (mostrado) e sobre o lado distante (não mostrado). Embora a superfície do ladrilho de piso **1** seja subjacente ao esfregador **312**, os atuadores **353** podem ser operados para baixar o esfregador **312**, de modo que os rolos **321** contatem a superfície do ladrilho de piso **1**. Os rolos **321** podem ser girados. O esfregador **312** também tem uma ou mais saídas para ministrar uma solução detergente

aquosa sobre a superfície do ladrilho de piso **1**. A bandeja **2** pode ser movida ao longo do trilho **3**, enquanto a superfície do ladrilho de piso **1** fica em contato com os rolos rotativos **321**.

[0063] Após o esfregamento ser acabado, o esfregador **312** é elevado, de modo que os rolos **321** não ficam em contato com o ladrilho de piso **1**. Opcionalmente, o fluido de limpeza em excesso pode ser removido do fundo do esfregador **312** operando-se uma faca pneumática **322**. Tal remoção, se realizada, pode evitar indesejável gotejamento do fluido de limpeza sobre o ladrilho de piso **1**, quando o ladrilho de piso **1** passa subjacente ao esfregador **312**. Uma faca pneumática **322** é suportada pelos membros estruturais (não mostrados) e é suprida com ar comprimido por uma fonte de ar comprimido (não mostrada).

[0064] É também mostrado na Fig. 3 um brunidor **311**, que se estende através da largura da unidade de serviço **301** e é suportado pelos atuadores **352** sobre o lado próximo (não mostrado) e sobre o lado distante (não mostrado). A bandeja **2** pode ser removida ao longo do trilho **3** para trazer a superfície do ladrilho de piso **1** subjacente ao brunidor **311**. O brunidor **311** se estende através da largura da unidade de limpeza **301** e é suportado pelos atuadores **352** no lado próximo (mostrado) e no lado distante (não mostrado). Embora a superfície do ladrilho de piso **1** fique subjacente ao brunidor **311**, os atuadores **352** podem ser operados para abaixar o brunidor **311**, de modo que a bloco de brunidura **315** contata a superfície do ladrilho de piso **1**. O bloco de brunidura **315** pode ser girado. A bandeja **2** pode ser movida ao longo do trilho **3**, enquanto a superfície do ladrilho de piso **1** fica em contato com o bloco de brunidura rotativa **315**.

[0065] É também mostrada na Fig. 3 uma unidade de medição, que contém um medidor de brilho **362**, a ser movido horizontalmente do lado próximo para o lado distante e de volta. O movedor **361** é mantido em posição pelos atuadores **351** no lado próximo (mostrado) e no lado distante (não

mostrado). A bandeja **2** pode ser movida ao longo do trilho **3** para qualquer local desejado: O movedor **361** pode ser movido para qualquer posição desejada; e os atuadores **351** podem ser operados para abaixar o medidor de brilho **362** até ficar em posição apropriada para medir o brilho da parte da superfície do ladrilho de piso **1** que fica diretamente subjacente ao medidor de brilho **362**. Desta maneira, uma medição pode ser feita do brilho de qualquer parte específica da superfície do ladrilho de piso **1**. E contemplado que múltiplas medições do brilho possam ser feitas, incluindo medições réplicas em uma ou mais partes específicas da superfície o ladrilho de piso **1**, bem como medições em múltiplas partes da superfície do ladrilho de piso **1**.

[0066] Cada um dos itens da unidade de limpeza **301** pode ser operado manual ou automaticamente, incluindo operação controlada por um programa de computador.

[0067] Cada um dos itens da Fig. 2, Fig. 3 e Fig. 4, que é sustentado por um ou mais atuadores, é normalmente levantado bastante alto acima do trilho **3**, de modo que a bandeja **2** e superfície do ladrilho de piso **1** possam mover-se livremente subjacente a cada item. Os atuadores podem ser operados, quando desejado, para trazer o item próximo da ou contato com a superfície do ladrilho de piso **1**.

[0068] Deve ser entendido que, para fins do presente relatório e reivindicações, a faixa e limites de relação citados aqui podem ser combinados. Por exemplo, se faixas de 60 a 120 e 80 a 110 forem citadas para um parâmetro particular, é entendido que as faixas de 60 a 110 e 80 a 120 são também contempladas. Como um outro exemplo independente, se um parâmetro particular for descrito ter mínimos adequados de 1, 2 e 3 e se aquele parâmetro for descrito ter máximos adequados de 9 e 10, então todas as faixas a seguir são contempladas: 1 a 9, 1 a 10, 2 a 9, 2 a 10, 3 a 9 e 3 a 10.

EXEMPLOS

[0069] O método que foi usado para determinar o brilho é descrito em “Annual Book of ASTM Standards”, Seção 15, Volume 15.04, Test Procedure ASTM D 1455. Um medidor Gardner Byk Micro-Tri-Gloss, catálogo número 4520, foi usado para registrar brilho de 60-graus. No caso do testador de desgaste automatizado, o medidor de brilho foi equipado com um braço “robótico” que, através do programa de controle da máquina, mediu o brilho dos substratos revestidos.

Testes de Piso em Mercearia

[0070] As áreas de teste de piso foram despojadas de polimento residual e re-polidas no procedimento de zelo como segue:

[0071] Os pisos foram limpados de pó para remover sujeira solta, 650 ml (22 oz) por 3,78 litros (um galão) de solução de água de solução extratora comercial (“Airkem Air Strip” Airkem Professional Products, Divison of Ecolab Inc., Mississauga, Ont. Canadá L4W 2X5) foi aplicada por esfregão de cordões em uma taxa de cerca de 1000 pés quadrados/galão ($25 \text{ m}^2/\text{l}$); após um período de embebibimento de cinco minutos, os pisos foram esfregados com um bloco descascador Negro (3 M Company, St. Paul, Minnesoata 55144; “7200 Black Stripper Pad” em uma máquina de piso de 175 rpm (Howell Electric Motors, Plainfield, New Jersey, modelo 88400-026); os pisos extraídos foram totalmente enxaguados duas vezes com esfregamento úmido com água limpa e permitidos secar. Os pisos extraídos foram divididos em seções de $4,65 \text{ m}^2$ (50 pés quadrados), perpendiculares à direção normal de fluxo de tráfego do piso. Em cada uma das seções, foram aplicados quatro revestimentos de polimento a serem testados, com um esfregão de cordões “FastTrack” algodão/raiom de Meio de acabamento Branco/Azul No. 24011, Hillyard, St. Joseph MO 64502 em uma taxa de cerca de $50 \text{ m}^2/\text{l}$ (2000 pés quadrados/galão). Cada revestimento foi permitido secar por uma hora antes de o revestimento seguinte ser aplicado. Os revestimentos foram aplicados (4 revestimentos) em pisos compostos de ladrilhos de composição de vinila

homogêneos e curados em condições ambientes.

[0072] Após os revestimentos terem sido curados em condições ambiente por um tempo específico, os pisos foram abertos ao tráfego de pedestres. As áreas de teste de piso foram expostas a tráfego de pé (aproximadamente 25000 pessoas por semana) bem como a tráfego de rodas de carrinhos de shopping, carrinhos de serviço, bandejas de amostra etc. O brilho a 60 graus foi medido cada cinco dias, após uma suficiente exposição ao tráfego, máquina auto esfregante com solução de detergente e serviço de brunidura ter sido realizado nos pisos de teste no modo zeladorial típico, como segue.

[0073] Os pisos tiveram o pó removido com esfregão úmido, para remover a sujeira solta; os pisos foram esfregados com máquina com um Pioneer Eclipse PE-1700 Automatic Scrubber equipado com um bloco Pro Link FBR 17-K 431 mm (17 pol.) Red 40-D, Pro-Link Inc. Canton MA 02021. A solução de limpeza carregada no Esfregador Automático Pioneer Eclipse PE-1700 foi um Limpador Neutro de Limpador de piso Airkem a 15 ml (0,5 oz.) por 3,78 l (um galão) de água. A máquina de brunidura usada foi uma SpeedStar Pioneer ST21K WA Pioneer Eclipse Corporation, Sparta, NC 28675, equipada com um bloco sintético Natural UHS (3 M Company, St. Paul, Minn. 55101) Bloco de Tampão Tan de Velocidade Ultra Alta “Scotch Brite”) de 21 polegadas (53 cm) em uma máquina de brunidura de piso de propano de 2000 rpm. Os pisos de teste foram expostos a dois passes das máquinas de auto esfregar e brunir, cinco vezes por semana, por um período de 60 dias.

Composição da Sujeira de Teste Usada no Testador de Desgaste Acelerado.

[0074] 50% em peso de “Poeira para Testagem Industrial No. 11” (supridos por Japan Association of Powder process industry & Engineering, de Kyoto, Japão), mais 50% em peso da Receita-1.

Receita-1:

[0075] 8 g Raven 14 de Pó de Negro de fumo (suprido por Colombian Chemical)

[0076] 1000 g de Celite™ 281 (terra diatomácea calcinada por fluxo (suprida por Celite Corporation)).

“Poeira para Testagem Industrial No. 11” tinha a seguinte composição:

Ingrediente	% em peso
SiO ₂	34 a 40
Fe ₂ O ₃	17 a 23
Al ₂ O ₃	26 a 32
CaO	0 a 3
MgO	3 a 7
TiO ₂	0 a 4

[0077] A distribuição de tamanho de partícula de Poeira para Testagem Industrial No. 11 foi como segue:

Tamanho	% em peso
Maior do que 1 micrômetro	60 a 70
Maior do que 1 micrômetro	45 a 55
Maior do que 1 micrômetro	17 a 27
Maior do que 1 micrômetro	3 a 13
Maior do que 1 micrômetro	0 a 6

Aplicação de Revestimento para exposição a Testador de Desgaste Acelerado:

[0078] O método para aplicar o revestimento de polimento de piso em substratos para fins de teste é descrito em “Annual Book of ASTM Standards”, Seção 15, Volume 15.04, procedimento de Teste ASTM D 1436 (2000), Método de Teste B.

[0079] Quatro revestimentos de acabamento com cerca de 1 hora de tempo seco entre revestimentos

[0080] Os ladrilhos foram permitidos equilibrarem-se por pelo menos 24 h antes do processamento

[0081] Os primeiros dados correspondem a medição de brilho antes de qualquer processamento.

Ajustes/Condições de Serviço do Testador de Desgaste Acelerado:

Ciclo de Sujeira: Velocidade de piso = 25,4 cm/s (10 polegadas/s);

Quantidade de Sujeira = 1 a 2 gramas de sujeira por ladrilho

Tamanho de ladrilho = 30,48 cm x 30,48 cm (12 pol. x 12 pol.)

Ciclo de Sujeira:

Pressão pneumática impulsionando pino de rolo = 128 kPa (20 psi)

Força total sobre o pino de rolo = 9,1 kg força (30 lb)

Ciclo do rolo = 5 passes sob o rolo a 12,7 cm/s (5 pol./s)

Ciclo de arranhadura: Velocidade da Roda = 1000 rpm;

Velocidade do Piso: 38,1 cm/s (15 pol./s)

Ciclo Úmido: Água de borrifo sobre a superfície dos ladrilhos; 25,4 cm/s (10 polegadas/s)

Ciclo Limpo: Limpador Neutro de Limpador de Piso Airkem a 15 ml (0,5 oz.) por 3,78 l (um galão) de água; 25,4 cm/s (10 pol./s).

Brunidura: RPM = 2000; Bloco = 3M Gorilla™ Pad; velocidade piso: 45,7 cm/s (18 polegadas/s)

Medição do Brilho: no final de cada cinco ciclos 10 medições/por ladrilho: número médio informado.

[0082] Há uma retenção de 3 minutos após brunidura e um tempo seco de 5 minutos após limpeza.

[0083] Composição da Roda de arranhadura: Poliuretano moldado sobre Núcleo de Ferro (Dureza Durômetro: 90A)

Formulação dos Revestimentos Baseada em emulsões modificadas por

Zinco

[0084] A formulação dos polímeros de emulsão desta invenção é realizada da maneira comum a práticas de formulação de polimento de piso. Os ingredientes usados e suas proporções e maneira de adição são os mesmos que são comumente praticados com os polímeros de emulsão de tecnologia convencional.

Formulação Aquosa de Polimento de Piso 1 para Polímero 1

(Ordem de adição mostrada; as quantidades são em partes em peso)

Material	Função	Quantidade
Água	diluyente	31,28
Masurf FS-230 (1%) ⁽¹⁾	Agente umectante	2,50
Kathon CG/ICP (1,5%) ⁽²⁾	Biocida	0,03
SE-213	desespumante	0,02
RHOPLEX 1531 (38%) ⁽²⁾ 2	Álcali solúvel/resina intumescível	2,89
Dietileno Glicol Etil Éter	Coalescente	3,14
Dipropileno Glicol Metil Éter	Coalescente	2,99
Kodaflex TX1B	Plastificante	1,50
Tributóxi Etil Fosfato	auxiliar de nivelamento	2,12
Polímero 1; Emulsão	veículo	47,46
Chemcor 325 G (35%) ⁽⁴⁾	emulsão de cera de polipropileno	3,24
Chemcor 43G40 (40%) ⁽⁴⁾	Emulsão de cera de polietileno	2,83
Total		100,00

Notas:

(1) Mason Chemical Co. (Arlington Heights, IL)

(2) Rohm and Haas Co. (Filadélfia, PA)

(3) Wacker Silicones Corp. (Adrian, MI)

(4) ChemCor. (Chester, NY)

Constantes de Formulação:

Relação Polímero/ASR/Cera 85/5/10

Sólidos Não-Voláteis Teóricos 25,5%

Formulação de Polimento de Piso Aquosa 2 para Polímero 2

(Ordem de adição mostrada; quantidades são em partes em peso)

Material	Função	Quantidade
Água	Diluyente	29,51
Masurf FS-230 (1%) ⁽¹⁾	Agente umectante	1,25
Kathon CG/ICP (1,5%) ⁽²⁾	Biocida	0,03
SE-213	desespumante	0,04
RHOPLEX 1531 (38%) ⁽²⁾ 2	Álcali solúvel/resina intumescível	2,89
Dietileno Glicol Etil Éter	Coalescente	3,14
Dipropileno Glicol Metil Éter	Coalescente	2,99
Tributóxi Etil Fosfato	auxiliar de nivelamento	1,50
Eastman TXIB	Plastificante	1,50
Polímero 2: Emulsão (36,6%)	Veículo	51,09
Chemcor 325 G (35%) ⁽⁴⁾	Emulsão de cera de polipropileno	3,23
Chemcor 43G40 (40%) ⁽⁴⁾	Emulsão de cera de polietileno	2,83
Total		100,00

Notas:

(1) Mason Chemical Co. (Arlington Heights, IL)

(2) Rohm and Haas Co. (Filadélfia, PA)

(3) Wacker Silicones Corp. (Adrian, MI)

(4) ChemCor. (Chester, NY)

Constantes de Formulação:

Relação Polímero/ASR/Cera 85/5/10

Sólidos Não-Voláteis Teóricos 25%

Formulação de Polimento de Piso Aquosa 3 para Polímero 3

(Ordem de adição mostrada; quantidades são em partes em peso)

Material	Função	Quantidade
Água	Diluyente	31,02
Masurf FS-230 (1%) ⁽¹⁾	Agente umectante	0,86
Kathon CG/ICP (1,5%) ⁽²⁾	Biocida	0,03
SE-213	desespumante	0,02
ACRYSOL 644 (42%) ⁽²⁾	Alcali solúvel/resina intumescível	5,43
Dietileno Glicol Etil Éter	Coalescente	5,69
Dipropileno Glicol Metil Éter	Coalescente	1,00
Tributóxi Etil Fosfato	Auxiliar de nivelamento	1,77
Polímero 3: Emulsão (38%)	Veículo	45,02
Chemcor 325 G (35%) ⁽⁴⁾	Emulsão de cera de polipropileno	4,89
Chemcor 43 N (40%) ⁽⁴⁾	Emulsão de cera de polietileno	4,28
Total		100,00

Notas:

(1) Mason Chemical Co. (Arlington Heights, IL)

(2) Rohm and Haas Co. (Filadélfia, PA)

(3) Wacker Silicones Corp. (Adrian, MI)

(4) ChemCor. (Chester, NY)

Constantes de Formulação:

Relação Polímero/ASR/Cera 75/10/15

Sólidos Não-Voláteis Teóricos 24,6%

Formulação de Polimento de Piso Aquosa 4 para Polímero 4

(Ordem de adição mostrada; quantidades são em partes em peso)

Material	Função	Quantidade
Água	Diluyente	32,41
Masurf FS-230 (1%) ⁽¹⁾	Agente umectante	0,75
Kathon CG/ICP (1,5%) ⁽²⁾	Biocida	0,03
SE-213	desespumante	0,02
Dietileno Glicol Etil Éter	Coalescente	5,0
Dipropileno Glicol Metil Éter	Coalescente	1,25
Ftalato de dibutila	Plastificante	1,25
Tributóxi Etil Fosfato	auxiliar de nivelamento	2,50
Polímero 4; Emulsão (38%)	Veículo	45,83
Chemcor 30 (30%) ⁽⁴⁾	Resina solúvel em álcali	3,54
A-C® 325N (35%) ⁽⁴⁾	Emulsão de cera de polioxietileno	4,13
Epolene® E-43N (40%) ⁽⁴⁾	Emulsão de cera de polipropileno	3,29
Total		100,00

Notas:

- (1) Mason Chemical Co. (Airlington Heights, IL)
- (2) Rohm and Haas Co. (Filadélfia, PA)
- (3) Wacker Silicones Corp. (Adrian, MI)
- (4) ChemCor. (Chester, NY)

Constantes de Formulação:

Relação Polímero/ASR/Cera 82/5/13

Sólidos Não-Voláteis Teóricos 25%

[0085] Polímero 1: Um látex de polímero foi preparado com uma composição monomérica de 31 BA/20.5 MMA/20 ST/17 BMA/11,5 MAA

[0086] seguindo-se a tecnologia ensinada na US-A-4517330. A composição de látex contém ainda 2,4% Zn^{++} em sólidos de látex, adicionados como $Zn(NH_3)_4(HCO)_3)_2$ e 1,33% K^+ em sólidos de látex, adicionados como KOH. Os sólidos de látex finais foram de 39% e o pH final foi de 8,6.

[0087] Polímero 2: Um látex de polímero foi preparado com uma composição monomérica de 28 BA/27 MMA/35 STY/10 MAA

[0088] Seguindo-se a tecnologia ensinada na US-A-4517330. A composição de látex contém ainda 2,2% Zn^{++} de sólidos de látex, adicionados como $Zn(NH_3)_4(HCO)_3)_2$. O Exemplo 2 foi formulado na composição de teste como descrito na formulação 1B. Os sólidos de látex finais foram de 36,6% e o pH final foi de 8,5.

[0089] Polímero 3: Um látex de polímero foi preparado com uma composição monomérica de 28 BA/52 MMA/12 STY/8 MAA

[0090] seguindo-se a tecnologia ensinada na US-A-4517330, exceto que não foi adicionado KOH. A composição de látex contém ainda 2,1% Zn^{++} de sólidos de látex, adicionados como $Zn(NH_3)_4(HCO)_3)_2$. Os sólidos de látex finais foram de 38,0% e o pH final foi de 9,3.

[0091] Polímero 4: Polímero preparado de acordo com a tecnologia ensinada na US-A-4517330, exceto que não foi adicionado KOH. Um látex

polimérico foi preparado com uma composição monomérica de 35BA/9MMA/ 40ST/16MAA. A composição de látex contém ainda 2,5% Zn^{++} em sólidos de látex, adicionados como $Zn(NH_3)_4(HCO_3)_2$. Sólidos de látex finais: 38,0%; pH final = 9,0.

TABELA 1: DADOS DE TESTADOR DE DESGASTE AUTOMÁTICO:

Dados de Brilho a 60 graus (Média de 10 leituras)

Polidor de piso	Formulação 1	Formulação 2
Polímero	Polímero 1	Polímero 2
Inicial	87	88
5 ciclos	56	63
10 ciclos	65	70
15 ciclos	64	57
20 ciclos	59	40
25 ciclos	50	27
30 ciclos	45	26

O tempo total do início do teste até o fim do teste foi de 7,5 h.

TABELA 2: DADOS DE MERCEARIA (SUPERMERCADO): Dados de brilho a 60 graus (média de 10 leituras)

Polidor de piso	Formulação 1	Formulação 2
Polímero	Polímero 1	Polímero 2
Inicial	87	88
1 dia	79	80
3 dias	73	76
6 dias	73	79
10 dias	75	76
12 dias	74	76
19 dias	69	65
22 dias	74	67
28 dias	59	60
31 dias	66	59
35 dias	67	50
45 dias	60	52
50 dias	58	47
60 dias	59	45

Tempo do início de teste até o final de teste: 1440 horas

TABELA 3: DADOS DE TESTADOR DE DESGASTE AUTOMÁTICO:

Dados de Brilho 60 Graus (Média de 10 leituras)

Polidor de piso	Formulação 3	Formulação 4
Polímero	Polímero 3	Polímero 4
Inicial	79	88
5 ciclos	49	45
10 ciclos	56	50
15 ciclos	60	52
20 ciclos	53	41
25 ciclos	50	38
30 ciclos	46	35

Tempo total do início de teste a final de teste: 7,5 h.

TABELA 4: DADOS DE MERCEARIA (SUPERMERCADO): Dados de Brilho 60 Graus (Média de 10 leituras)

Polidor de piso	Formulação 3	Formulação 4
Polímero	Polímero 3	Polímero 4
Inicial	86	82
1 dia	76	75
3 dias	70	73
6 dias	70	68
10 dias	69	65
12 dias	68	62
19 dias	69	65
22 dias	70	67
28 dias	59	53
31 dias	66	60
35 dias	65	58
45 dias	60	50
50 dias	63	50
60 dias	65	50

Tempo do início de teste ao final de teste: 1440 h.

[0092] Com base nos resultados utilizando o Testador de Desgaste Acelerado, a ordem de classificação das Formulações foi como segue:

No. de Ciclos	Melhor	Segundo Melhor	Terceiro Melhor	Pior
0	F2, F4 ⁽¹⁾		F1	F3
5	F2	F1	F3	F4
10	F2	F1	F3	F4
15	F1	F3	F2	F4
20	F1	F3	F4	F2
25	F1, F3 ⁽¹⁾		F4	F2
	F3	F1	F4	F2

Nota (1): Ligação

[0093] Com base nos resultados do Piso de Merceria, a ordem de

classificação das Formulações foi como segue:

No. de dias	Melhor	Segundo Melhor	Terceiro Melhor	Pior
0	F2	F1	F3	F4
1	F2	F1	F3	F4
3	F2	F1, f4 ⁽¹⁾		F3
6	F2	F1	F3	F4
10	F2	F1	F3	F4
12	F1	F2	F3	F4
19	F1, F3 ⁽¹⁾		F2, F4 ⁽¹⁾	
22	F1	F2	F2, F4 ⁽¹⁾	
28	F2	F1, F3 ⁽¹⁾		F4
31	F1, F3 ⁽¹⁾		F4	F2
35	F1	F3	F4	F2
45	F1, F3 ⁽¹⁾		F2	F4
50	F3	F1	F4	F2
60	F3	F1	F4	F2

Nota (1): Ligação

[0094] O Testador de Desgaste Acelerado, após 30 ciclos (7,5 h) classifica o polimento do piso na mesma ordem que os resultados do teste de Piso de Mercaria (60 dias).

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para produzir tensão sobre uma superfície lisa revestida compreendendo uma ou mais unidades de serviço e uma ou mais unidades de limpeza,

um ou mais meios para arranhar dita superfície lisa revestida (228), em que dito meio para arranhar dita superfície lisa revestida compreende meios para trazer um objeto feito de borracha em contato com dita superfície lisa revestida;

opcionalmente, um ou mais esfregadores (312), em que o esfregador compreende um bloco, tambor ou escova que gira ou oscila para esfregar a superfície lisa revestida na presença de um fluido;

caracterizado pelo fato de que

(a) dita unidade de serviço compreende

um ou mais meios para aplicar sujeira a dita superfície lisa revestida (221), em que dito meio para aplicar sujeira permite a sujeira a cair sobre a dita superfície lisa revestida;

um ou mais meios para arrastar um material de teste através de dita superfície lisa revestida (401), em que dito meio para arrastar um material de teste compreende meios para aplicar força para empurrar dito material de teste contra dita superfície lisa revestida, e em que dito material de teste é selecionado do grupo consistindo de madeiras, metais, borrachas, tecidos, plásticos, materiais abrasivos, couros e suas combinações;

ou uma combinação deles, e

(b) em que dita unidade de limpeza compreende

um ou mais brunidores (311), em que o brunidor gira um bloco fibroso contra a superfície lisa revestida na ausência do líquido, e

em que a superfície lisa revestida é selecionada do grupo consistindo de um revestimento de piso polimérico e uma cera para piso.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado

pelo fato de compreender adicionalmente um ou mais meios para medir a qualidade de dita superfície lisa revestida.

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de dita unidade de serviço compreender um ou mais meios para aplicar sujeira à dita superfície lisa revestida (221) e um ou mais meios para arranhar dita superfície lisa revestida (228).

4. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de dita unidade de limpeza compreender um ou mais esfregadores (311).

5. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de dita superfície ser material de piso (1).

6. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda meios para independentemente controlar a exposição de dita superfície lisa revestida à dita unidade de serviço e a exposição de dita superfície lisa revestida à dita unidade de limpeza.

7. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita unidade de serviço compreende um ou mais meios para aplicar sujeira a dita superfície lisa revestida e em que dita unidade de serviço compreende adicionalmente uma ferramenta (216) que aplica força mecânica para empurrar a dita sujeira para contato mais íntimo com a dita superfície lisa revestida, para arrastar a dita sujeira ao longo da dita superfície lisa revestida, ou qualquer sua combinação.

8. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita unidade de serviço compreende um ou mais meios para aplicar sujeira a dita superfície lisa revestida e em que dita unidade de serviço compreende adicionalmente meios para aplicar água a dita superfície lisa revestida.

9. Aparelho de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a dita unidade de serviço aplica dita água e dita sujeira a dita superfície lisa revestida de tal maneira que dita água está presente em contato

com dita superfície lisa revestida ao mesmo tempo que dita sujeira.

10. Aparelho de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a dita superfície lisa revestida compreende um revestimento de piso polimérico ou uma cera para piso sobre vinila, linóleo ou outro material resiliente.

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita superfície lisa revestida é movida horizontalmente sobre trilho reto.

12. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende adicionalmente um ou mais meios para medir uma ou mais propriedades ópticas da dita superfície lisa revestida (362).

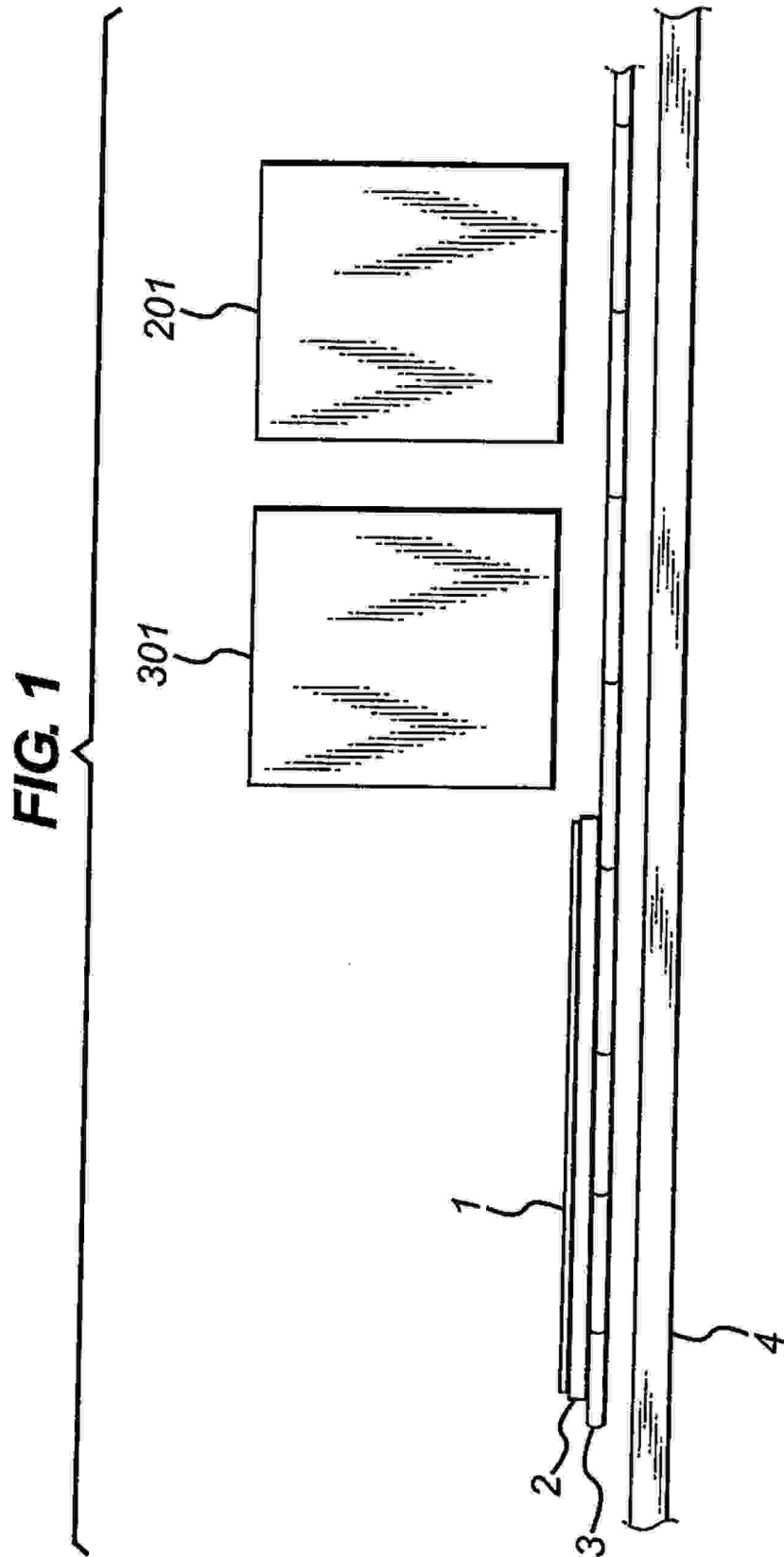


FIG. 2

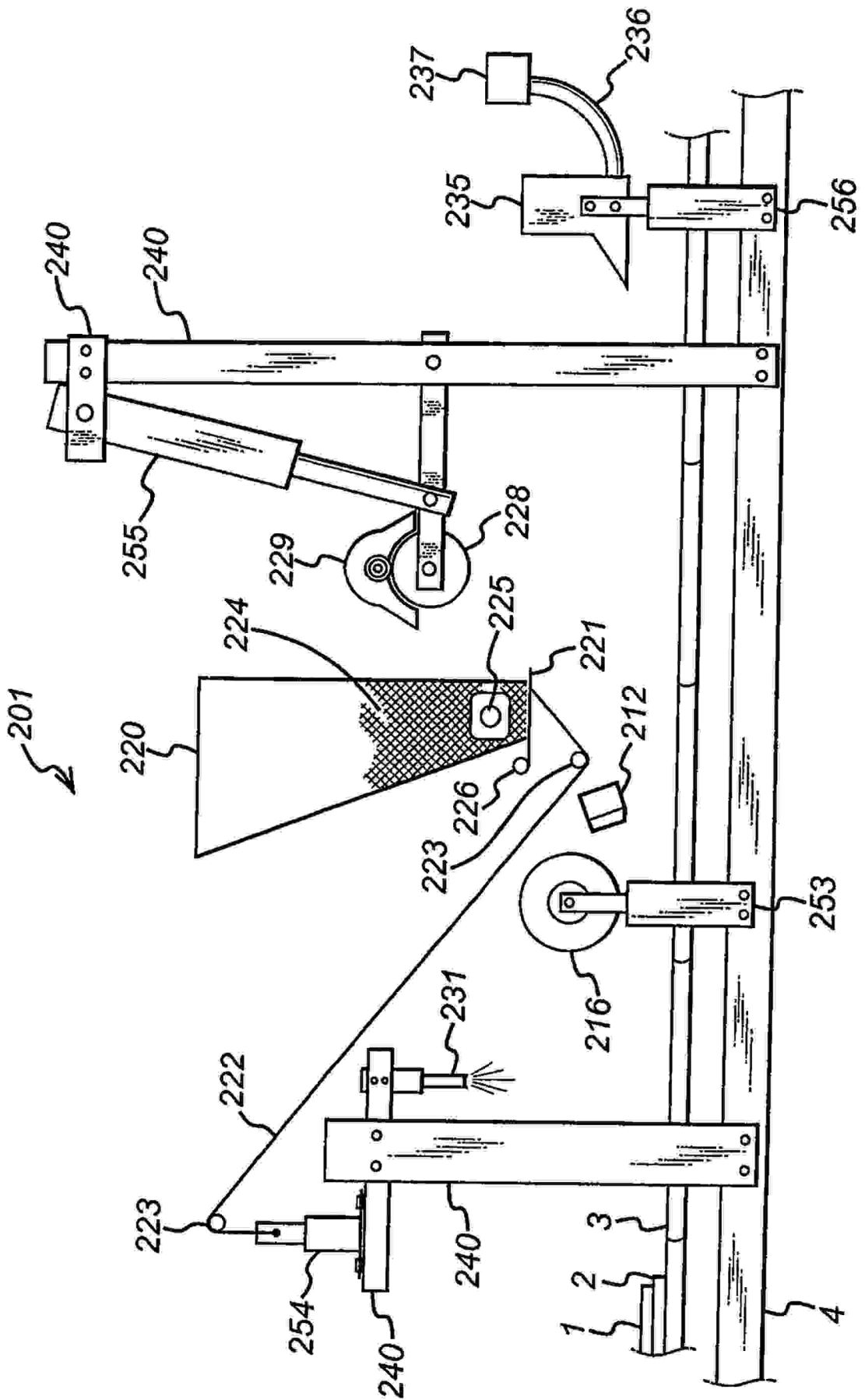


FIG. 3

