



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

(11) PI 0702324-3 B1



(22) Data do Depósito: 30/04/2007

(45) Data de Concessão: 30/11/2021

(54) Título: MÉTODO PARA APLICAR UM FORRO A UMA BACIA

(51) Int.Cl.: C23C 28/00; C23C 2/26; B05D 1/38; B05D 1/04; B05D 3/02; (...).

(30) Prioridade Unionista: 16/06/2006 US 11/454,648.

(73) Titular(es): BALTIMORE AIRCOIL COMPANY, INC..

(72) Inventor(es): FRANK T. MORRISON; GREG M. LOWMAN; JOHN R. HAWKINS; JAMES W. FURLONG.

(57) Resumo: FORRO EM MÚLTIPLAS CAMADAS PARA APLICAÇÃO SOBRE UMA BACIA E MÉTODO DE APLICAR UM FORRO A UMA BACIA PARA PROTEGER OS PAINÉIS GALVANIZADOS SUBJACENTES CONTRA CORROSÃO EM UM AMBIENTE ÚMIDO Um forro e um método de aplicação par uso sobre uma superfície metálica para proteger estruturas metálicas tais como torres de resfriamento, condensadores evaporativos e outros recipientes contendo líquidos tais como tanques, de corrosão, vazamentos e desgaste. O forro é um dispositivo e processo barato compreendendo um metal revestido tendo uma segunda camada de vedação e ligação e uma terceira camada de vedação protetora. O método de forrar compreende aplicar uma resina orgânica de ligação sobre o substrato galvanizado e aplicar um revestimento barreira elastomérico à camada de ligação. O material do revestimento barreira é aplicado para pré-selar as costuras entre painéis adjacentes montados para formar uma bacia. O revestimento barreira é aplicado a todo o interior da bacia para formar um revestimento barreira homogêneo estendendo-se para fora da bacia. A borda do forro é isolada da bacia estendendo-se o forro até um ponto entre a bacia e uma seção superior. O forro compreende uma camada de galvanização, uma camada de ligação sobre o metal galvanizado e (...).

“MÉTODO PARA APLICAR UM FORRO A UMA BACIA”

Fundamentos da Invenção

[0001] A presente invenção trata de forros ligados com estruturas metálicas contendo líquidos e do método para aplicação e adesão do forro.

Descrição da Técnica Correlata

[0002] Estruturas alojando líquidos tais como torres de resfriamento, condensadores evaporativos, e outros sistemas evaporativos para resfriar ou condensar e alojar líquido evaporativo são submetidos a grandes solicitações mecânicas e exposição a ambientes corrosivos. Produtos químicos usados na água para controlar reações químicas na água e prevenir crescimento biológico também podem atuar contra as seções da estrutura metálica para promover corrosão salvo se cuidadosamente monitorados. As estruturas em causa são usualmente construídas de aço tratado, aço inoxidável, ou plástico para proteger o reservatório contra corrosão. Estruturas de plástico ou polímeros podem ser produzidas de FRP ou polipropileno ou de materiais similares. Elementos fixadores são usados para afixar conjuntamente os painéis. As costuras entre os painéis são usualmente seladas separadamente para conferir maior proteção a estas áreas. Estas estruturas metálicas são mais prováveis de vazar em ou em torno das costuras. As costuras são seladas com uma fita de borracha butílica e/ou de calafetação. Os sistemas da técnica prévia existente envolviam o uso de materiais galvanizados, plásticos ou materiais inoxidáveis para reter o líquido e prevenir corrosão. Reservatórios e estruturas galvanizadas oferecem limitada resistência à corrosão. Exposição prolongada, especialmente à água tratada tendo altos cloretos e semelhantes, pode decompor o revestimento galvanizado. A perda do revestimento galvanizado expõe os painéis a líquido corrosivo resultando em uma necessidade de reparo ou substituição da estrutura ou seções. Tanques e bacias inoxidáveis são dispendiosos e podem ser suscetíveis à corrosão proveniente de determinados agentes químicos da água. Vasos formados a

partir de painéis galvanizados utilizam muito mais elementos fixadores que são necessários para montar estruturalmente os painéis. Os elementos fixadores são posicionados e inseridos para selar as costuras assim como conjugar os painéis. Os elementos fixadores podem necessitar um orifício para fixação formado nos flanges alinhados. Painéis de aço inoxidável podem ser fixados conjuntamente para formar a bacia ou vaso tendo satisfatória proteção contra corrosão para alguns agentes químicos. Além disso, a maioria dos vasos metálicos também tem esquinas retangulares e juntas dificultando a limpeza do vaso e a drenagem um problema pois a água pode ser acumular em uma esquina ou em uma junta angular.

[0003] Reservatórios de plástico ou polímero inteiriços ou em múltiplas peças são suscetíveis a rachaduras, e podem não ser estruturalmente sólidos ao conterem grandes volumes. As estruturas de plástico podem ser inflamáveis, dispendiosas e danificadas por calor ou variações térmicas devido aos climas que apresentam grandes variações em faixa de temperatura. Revestimentos tal como de resina epóxi e revestimentos de polímero sobre metal apresentam fraquezas especialmente quando o revestimento se situa abaixo da linha de água e exposto a agentes químicos e à água continuamente. A dita exposição pode resultar na formação de bolhas, rachaduras e descascamento do revestimento e assim expondo o substrato de metal à água e agentes químicos. O revestimento interno das bacias com materiais tal como o poliuretano pode apresentar dificuldade devido ao longo tempo de cura e dispendiosa preparação da superfície. As bacias forradas são ainda suscetíveis à compatibilidade com o material vedante como fita, calafetação, e outros vedantes usados que podem reagir com o revestimento barreira após a instalação. Outrossim, os forros de poliuretano reconhecidamente fluem através de fissuras e costuras no seu estado líquido anterior à cura causando revestimento irregular especialmente onde o forro torna-se mais necessário, nas costuras. A adesão do forro ao substrato também pode ser um problema

especialmente sobre o fundo e sobre paredes abaixo da linha de água. Água e agentes químicos atacando a interface da borda entre o forro e o substrato podem penetrar entre o forro e o substrato causando corrosão por trás das linhas.

[0004] O dano corrosivo pode ser muito difícil de reparar e pode danificar a integridade de áreas circundantes.

[0005] Estruturas em aço têm sido usadas extensamente na técnica anterior para construir estruturas para alojar líquido tal como água e água tratada para funções de resfriamento e evaporativas. Uma estrutura de aço oferece uma construção valorizada em custo e resistência, porém tem de ser isolada do líquido. Aqueles versados na técnica reconheceriam que a técnica anterior ensina que proteção contra corrosão é realizada com um polímero revestindo a estrutura ou um revestimento em pó orgânico. Cada revestimento exige que várias etapas sejam satisfeitas. Primeiro, a superfície tem de ser completamente limpa de toda sujeira, produtos de oxidação, e qualquer outra matéria estranha. Segundo, sítios com os quais o forro possa ligar-se têm de ser disponíveis sobre a superfície. Terceiro, os revestimentos têm de ser especialmente formulados para conferir propriedades específicas de uso, adesão, vedação e resistência à corrosão ao aço quando aplicados em revestimentos sucessivos em camadas. As juntas ou costuras abaixo da linha de água podem permitir a penetração do líquido através da costura e por trás do forro promovendo corrosão e eventualmente causando um vazamento.

[0006] A patente US 4,540,637 (Geary & outro) para “Um método para aplicação de material orgânico a metal galvanizado” é alocada à cessionária da presente invenção e a invenção é a título de referência incorporada na sua totalidade no presente pedido. O forro protege a superfície dos painéis contra ataque químico e corrosão causada pela água, água tratada ou outro líquido contido no vaso.

[0007] A patente ‘637 apresenta e reivindica um método para a

aplicação de um revestimento em pó orgânico a aço galvanizado compreendendo um método em quatro etapas. Os painéis são limpos a ácido para remover contaminantes e completamente enxaguados e secados para preparar a superfície de metal galvanizado para adesão do revestimento pulverulento. O revestimento pulverulento usa a camada galvanizada como uma camada resistente à corrosão de apoio para proteção e suplemento especialmente onde os painéis são fisicamente danificados em uso destruindo uma parte do revestimento pulverulento.

[0008] A técnica anteriormente conhecida também inclui forros aplicados por laminação e pulverização para aplicação às superfícies de parede interna de um vaso. Estes forros '*after market*' não aderem bem ao substrato devido à contaminação e corrosão sobre a superfície do metal. Estes forros '*after market*' são mais dispendiosos de aplicar devido às preparações de superfície e mão de obra exigidas para instalação. Além disso, estes forros da técnica anteriormente conhecida fazem uso de agentes de limpeza, revestimentos base e/ou preparação mecânica de superfícies tal como lixamento, tratamento a jato de areia ou semelhantes para limpar e preparar a superfície. Os materiais de vedação usados para selar as costuras são fitas butílicas e/ou agentes de calafetação e podem reagir quimicamente com o forro e criar uma afiação folgada do forro ao substrato causando uma instalação comprometida.

Sumário da Invenção

[0009] A presente invenção é um forro instalado na fábrica para uso em resfriamento por evaporação, condensação e sistemas similares alojando e circulando líquidos quentes e frios para transferência de calor e armazenamento. O forro compreende um metal revestido tal como aço galvanizado como um substrato estrutural tendo um revestimento de polímero pulverulento eletrostaticamente aplicado e cozido sobre a superfície galvanizada limpa. O polímero em pó orgânico liga-se quimicamente e

mecanicamente com o substrato de metal galvanizado e proporciona uma superfície limpa, seca e possivelmente quente para o revestimento barreira elastomérico aderir mecanicamente e quimicamente.

[00010] Suporte adicional é assegurado para o revestimento barreira por orifícios formados nos painéis de substrato da estrutura, formas colocadas nas esquinas, formas colocadas nas esquinas, bordas de forro isoladas do contato com água fluente e costuras afixadas sem elementos de calafetação e vedantes. Os orifícios são formados anteriormente à aplicação de pó orgânico. O pó orgânico é aplicado para fluir selando o orifício e o material galvanizado circundante sobre as superfícies internas e externas. As formas proporcionam melhor drenagem para prevenir a presença de água estacionária quando o vaso não está em uso. As formas são para permitir drenagem ao longo das bordas do vaso onde sujeiras, resíduos e elementos corrosivos podem se tornar encarcerados e permanecerem degradando o revestimento barreira. Os painéis são afixados usando elementos fixadores mecânicos da maneira convencional de conectar painéis para formar uma parede de vaso contígua. Elementos fixadores são usados na montagem dos painéis. Os elementos de calafetação ou fita usada na técnica anteriormente existente para selar todos os lados com uma aplicação homogênea ou selar as costuras não são usados na presente invenção. A presente invenção descreve e reivindica um forro e método para aplicação para selar as costuras e revestir os painéis com uma aplicação homogênea de um material elastomérico requerendo menor número de elementos fixadores usado e menor número de orifícios na montagem dos painéis.

[00011] A presente invenção é dirigida a um forro para aplicação sobre a superfície interna de um vaso ou bacia compreendendo um primeiro revestimento de zinco aplicado aos painéis de aço para galvanizar os mesmos. Um segundo revestimento compreende um revestimento de pó orgânico sobre o revestimento galvanizado e uma terceira camada de um material tal como

poliuretano, poliuréia, uma mistura de poliuretano/poliuréia, ou semelhante. O pó orgânico é aplicado eletrostaticamente para proporcionar um revestimento uniforme e igual mesmo em pontos cegos a uma superfície de aço galvanizada limpa e cozida para cura resultando um revestimento vedante dotado de aderência satisfatória e proporcionando uma superfície de ligação para a terceira camada de revestimento barreira de poliuretano. O revestimento em pó orgânico pode ser de um material epoxídico tal como depositado pela Baltibond Corrosion Protection System disponível da Baltimore Air Coil e descrito e reivindicado na supracitada patente US 4,540,637. O revestimento orgânico é aplicado às superfícies interior e exterior na manufatura da estrutura por um método para limpeza e secagem em múltiplos estágios para maximizar a adesão entre o revestimento e o metal. Os painéis revestidos são montados usando elementos fixadores roscados e rebites conforme na técnica de montagem mecânica de um vaso metálico de grande porte ou estrutura. O método da presente invenção na exige uma fita calafetante ou vedante em separado anterior à aplicação da terceira camada de revestimento barreira. O método inclui a aplicação do material elastomérico em forma líquida sobre as costuras e qualquer parte dos elementos fixadores exposta ao interior do vaso. No conjunto de flange de doublé break do vaso; todos os elementos fixadores situam-se tipicamente fora da bacia como mostrado na fig. 2. Em todos os casos na presente invenção, as costuras por material de revestimento de barreira líquida inicialmente para prestar uma pré-vedação. O método também adicionalmente compreende a aplicação de perfis angulares nas esquinas e/ou nas áreas angulares onde os painéis de justapõem ou se dobram para promover a drenagem e limpeza do vaso, formando uma superfície interna com suaves transições. O revestimento barreira é pulverizado sobre o inteiro interior do vaso até e sobre o máximo nível de água parada; O revestimento barreira se estende além do ponto de junção para um painel contíguo para assegurar para a seção contígua ser conectada tendo a costura isolada da água

parada. Com frequência esta costura pode ser adicionalmente fixada comprimindo o revestimento barreira entre os flanges ou uso de um anel de flange sempre que possível.

[00012] A presente invenção é dirigida a um forro mecanicamente acoplado com áreas chave do vaso tais como paredes laterais, áreas de vazão elevada e áreas de tráfego elevado. O acoplamento mecânico com os painéis é realizado pela abertura de orifícios de ligação nos painéis para permitir que o pó de revestimento revista em torno e através de cada orifício sem fechar a abertura no painel. Os orifícios de ligação permitem que o material barreira elastomérico se escoe do orifício de ligação e forme um glóbulo em forma de botão sobre o exterior do vaso ligado com o revestimento barreira. O revestimento barreira elastomérico se estende do interior do vaso para o exterior do painel através do orifício de ligação para afixar mecanicamente o revestimento barreira à parede lateral. A superfície limpa seca da segunda camada de vedação de pó orgânico permite a pulverização atomizada da terceira camada elastomérica a penetrar os poros e mecanicamente e quimicamente se afixar ao substrato. O revestimento orgânico sobre o aço galvanizado proporciona uma segunda camada protetora assim como uma camada de ligação, e o revestimento de barreira vedante proporciona um tríplice nível de proteção para a estrutura metálica. O revestimento barreira é um material inerte que resiste às condições de água corrosiva e agentes químicos na água de forma superior ao aço inoxidável, especialmente em ambientes de alto teor de cloreto.

[00013] A presente invenção é dirigida a um método para montar e sela uma torre de refrigeração, bacia de água ou similar para alojar água para sistemas de resfriamento evaporativo ou de condensação. O método compreende as etapas de formar painéis em perfis e dimensões pré-configurados. O operador perfura orifícios nos painéis em um padrão predeterminado, os orifícios espaçados das bordas do painel para afixação

adicional do revestimento barreira. Os painéis são de aço galvanizado de um tipo G-235 para proporcionar um primeiro revestimento resistente à corrosão. O numeral que se segue à designação G refere-se ao peso de revestimento total sobre ambos os lados da chapa em centésimos de uma onça por pé quadrado ($0,305 \text{ g/m}^2$) de chapa. Assim, G235 teria um mínimo total de $0,7171025 \text{ g/m}^2$ de revestimento. Os painéis compreendem uma coleção pré-adaptada de painéis de aço para montagem em uma bacia receptora. Os painéis são limpos por uma solução de limpeza tipo ácido tal como de ácido fosfórico para remover contaminados sucedida por um enxaguamento com água para remover o agente de limpeza. A etapa seguinte é enxaguar mais uma vez para assegurar que a solução ácida seja removida. A seguir o operador seca os painéis utilizando ar e calor para secar por completo o metal e imediatamente a seguir revestir os painéis com um revestimento de pó orgânico tal como, por exemplo, epóxi, poliéster, acrílicos ou híbridos que são homogêneos e projetados para aplicação a metais. O pó é aplicado por pulverização eletrostática sobre ambos os lados do painel especialmente em tornos orifícios de ligação e bordas a uma espessura típica de $0,1016 \text{ mm}$. Os painéis metálicos revestidos são cozidos usualmente em torno de 250 a 600° durante 1 a 20 minutos para termofixar o revestimento de pó 56. O tempo e temperatura são valores predeterminados dependendo do revestimento e espessura do aço para curar o revestimento. Os painéis são resfriados após a cura e os painéis limpos e revestidos são montados sobre subconjuntos para aplicação do revestimento barreira. As etapas de aplicação de revestimento barreira elastomérico compreendem, primeiramente sua aplicação em um estado líquido, diretamente sobre as costuras para formar uma pré-vedação para as costuras e prevenir que o material elastomérico vaze através das costuras durante a aplicação. A seguir, as formas, se desejado, são aplicadas nas esquinas e onde painéis confinantes se justapõem, a seguir pulverizando o material elastomérico sobre a bacia inclusive dupla pulverização das costuras

e quaisquer elementos fixadores expostos. O revestimento barreira reveste o interior do vaso e se estende para fora da bacia e sobre o flange da baia de tal modo que o revestimento barreira se estende do máximo nível líquido e além da afixação à seção estrutural superior.

[00014] A presente invenção é dirigida a um revestimento barreira elastomérico que é duplamente aplicado sobre costuras e elementos fixadores e se estende da área de retenção de líquido para o exterior da área de retenção de líquido pela aplicação à bacia e extensão ao longo do flange de montagem da bacia para um ponto separado do interior da bacia pela afixação de adjacientemente ao painel superior se afixando à bacia com a borda do forro entre os respectivos flanges de montagem onde possível. Entre atributos adicionais do revestimento de barreira elastomérico se incluem a extensão do revestimento barreira fora da bacia, orifícios de ligação puncionados nos painéis formando uma ligação mecânica com o painel por um knob em forma de botão de material de revestimento barreira formado sobre o exterior da bacia pelo material elastomérico líquido fluindo para fora do orifício de ligação e se solidificando. O link sela o orifício de ligação adjacente. O revestimento barreira elastomérico pode ser selecionado dentre revestimentos elastoméricos e aditivos apropriadas tendo resistência a ácido, tempos de cura rápidos, propriedades inertes, alta durabilidade, retardância de fogo, e/ou propriedades ablativas.

Descrição Sucinta dos Desenhos

[00015] A fig. 1 é uma vista seccional em alçado lateral de uma costura da técnica anterior selada com fita e material de calafetação sobre os elementos fixadores e costuras;

A fig. 2 é uma vista seccional em alçado lateral de um subconjunto de bacia forrado de acordo com a presente invenção;

A fig. 3 é uma vista seccional em alçado lateral de um subconjunto de bacia forrado e pré-selado de acordo com a presente invenção;

A fig. 4 é uma vista seccional de uma ligação mecânica entre o revestimento barreira e o painel de bacia de acordo com a presente invenção;

A fig. 5 é uma vista seccional em alçado lateral de um tubo de conexão na bacia de acordo com a presente invenção;

A fig. 6 é uma vista seccional em alçado lateral da ligação mecânica sobre a borda do revestimento barreira entre a bacia e a seção superior de acordo com a presente invenção;

A fig. 7 é uma vista seccional de um painel revestido e forrado de acordo com a presente invenção;

A fig. 8 é um fluxograma demonstrando um método para revestimento interno de uma bacia de alojamento de líquido de acordo com a presente invenção; e,

A fig. 9 é uma vista seccional lateral de uma estrutura montada mostrando a bacia forrada e a seção superior forrada com as respectivas bordas de revestimento barreira capturadas entre os flanges contíguos.

Descrição Detalhada

[00016] A bacia da técnica anterior da fig. 1 mostra uma bacia 10 constituída de painéis interligados pelas bordas 14 do painel 12. Os painéis 12 são configurados para formar uma bacia para alojar água 10 tendo um fundo 30 com uma borda externa afixada a painéis 12 adaptados para formar uma parede lateral 32. A bacia 10 tem um fundo 30 e uma parede lateral 32. Elementos laterais fixadores 16 se estendem através dos flanges 42 para interligar os painéis 12 para formar uma estrutura tal como uma bacia 10. Os elementos fixadores 16 podem ser parafusos machos de metal para chapa ou conjuntos de porca e parafuso dependendo dos requisitos de bacia individuais. O número de elementos fixadores 16 é calculado para interligar os painéis estruturalmente e para fins de vedação. Os elementos fixadores 16 se estendem através de orifícios para elementos de fixação entrosáveis 18 em flanges adjacentes 40 como é bem conhecido da técnica de montar painéis

conjuntamente em uma bacia 10 ou semelhante. Nos vasos da técnica anterior, uma fita de vedação 20 pode ser usada para selar a costura 24 entre os painéis 12 e um elemento de calafetação 22 pode ser usado sobre a fita de vedação como uma medida de vedação secundária.

[00017] Reportando-se à figura 2, os painéis 12 são interligados pelos flanges 40 tendo uma parte de fixação 42 dirigida em sentido oposto à bacia 10. Os flanges de separação 40 têm os elementos fixadores 16 fora da bacia 10 através dos flanges 40, também designados de flanges de separação 40, para interligar os painéis 12. De acordo com a presente invenção, o revestimento barreira elastomérico 26 é aplicado em forma líquida às costuras 24 entre os painéis 12 para formar uma pré-vedação 25. Os materiais de camada barreira elastomérica 26 fluem para o interior da costura 24 entre os painéis adjacentes 12 para encher e selar a costura 24 e formar uma pré-vedação 25 sobre e em cada costura de painel 40.

[00018] Prosseguindo com referência à fig. 2, a bacia 10 é forrada com uma camada barreira elastomérica 26 aplicada em um revestimento contínuo sobre os elementos fixadores 16 e as costuras 24. Moldes angulares 28 são posicionados para suavizar a transição nas esquinas tal como onde o painel inferior 30 encontra o painel lateral extremo inferior 32; Estes moldes angulares 28 têm uma parede inferior 34, uma parede lateral 36 e uma parede externa 38. A parede inferior 34 e a parede lateral 36 são posicionadas contra painéis contíguos 12. A parede exterior 38 nivela a transição entre os painéis adjacentes tendo um perfil que é reto, convexo ou côncavo. O molde angular 28 pode ser um corpo de seção transversal triangular em forma de anel para montagem em uma bacia circular entre as paredes laterais 32 e fundo 30. Alternativamente, o molde angular 28 pode ser uma pluralidade de formas tendo um perfil triangular ou outro formato para proporcionar uma transição suave entre painéis contíguos. O molde angular 28 compreendendo seções retas adaptadas para montagem em uma bacia poligonal entre as paredes

laterais 32 e o fundo 3 ou entre as paredes laterais contíguas 32. O molde angular 28 pode ser produzido de material esponjado, madeira, metal, plástico ou qualquer material compatível com material de revestimento barreira elastomérico e substrato. Os moldes angulares são dispostos em uma posição desejada e revestidos por pulverização com a terceira camada barreira elastomérica 26 para ter o molde em posição como uma parte do substrato e intermediário entre o revestimento barreira 26 e a bacia 10.

[00019] Reportando-se à figura 3, a base 30 e as paredes laterais 32 se reúnem em um ângulo aproximadamente reto. Os painéis laterais 32 e painéis inferiores 3 se ligam em um flange de separação 40 formado na borda 14 de cada painel. Os moldes angulares 28 são dispostos entre os painéis contíguos e são pré-seladas 25 por uma aplicação de material de material de revestimento barreira. A parede inferior 34 de o molde angular 28 situa-se no fundo 30 da bacia 10 e a parede externa 38 confronta com a bacia 10. A parede interna 44 se estendendo ao longo do fundo 30 e lados 32 da bacia 10 define a área de retenção de água com um topo aberto 33. Os moldes angulares 28 proporcionam uma borda arredondada para o fundo 30 da bacia 10 reduzindo as esquinas agudas e para inclinação das paredes 32 do dreno 74. A barreira elastomérica 26 é aplicada à parede interna 44 ao longo do flange superior 46 para o interior de cada ponta de tubo 47 e ao longo da parede interior 44 e do fundo 30 dos painéis 12. O forro de barreira elastomérica 26 é pulverizado ou de outro modo aplicado sobre a pré-vedação ainda quente 25 aplicada às costuras 24 para formar uma terceira camada barreira 26 homogênea em múltiplas camadas. A barreira elastomérica externa 26 é estendida ao longo das paredes laterais 32 e sobre a superfície de montagem 45 do flange superior 46 para a borda do forro 48. A borda de forro 48 é disposta no exterior da parede interior 44 da bacia 10 ao longo do flange superior 46 de preferência fora dos orifícios para elemento fixador 18 sobre o flange superior 46. Orifícios de ligação 50 são puncionados ou perfurados

através dos painéis 12 do interior 44 para o exterior 54. Deve ser entendido que o orifício de ligação 50 pode alternativamente ser formado como um entalhe ou reentrância sobre o painel 12. A reentrância 8 criando um contorno sobre a superfície interna 44 da bacia 10 para proporcionar uma ligação mecânica entre o revestimento barreira 26 e o painel 12.

[00020] Continuando a se reportar à fig. 3 e se referindo à fig. 4, o link 52 é formado através do orifício de ligação 50 terminando em uma cabeça em forma de botão 62 no exterior 54 da bacia 10. O orifício de ligação 50 tem um diâmetro d_1 e se estende do interior 44 para o exterior 54. O orifício de ligação 50 é revestido com uma segunda camada de pó orgânico 56, ao longo da superfície interna 58 do orifício. A camada barreira 26 flui através do orifício de ligação 50 com a aplicação à bacia 10. A camada barreira 26 forma um liame 60 no orifício 50 e se acumula sobre o exterior 54 da bacia 10 em forma de um botão 62. O botão 62 tem um diâmetro de botão d_2 que é maior que o orifício de ligação 50 para resistir a ser puxado através do orifício de ligação 50. O orifício de ligação 50 é revestido com o pó orgânico 56 ao longo da superfície interna 58 do orifício. O orifício de ligação 50 é selado com o revestimento barreira elastomérico 26 sobre o interior 44 e pelo botão 62 sobre o exterior 54.

[00021] Reportando-se à fig. 5, a ponta de tubo conector 47 é mostrada como afixada ao painel 12. A ponta de tubo 47 proporciona um sítio de afixação para o tubo fonte e de drenagem 67 no sítio de instalação. A ponta de tubo 47 é afixada ao painel 12 anteriormente à aplicação do revestimento orgânico 56. O revestimento de pó orgânico da segunda camada é aplicado ao painel inclusive em torno e sobre a ponta de tubo 47 para selar as extremidades, exterior e uma parte do interior da ponta e a soldagem 49. A ponta de tubo 47 tem uma extremidade interna 51 e uma extremidade externa 53. O diâmetro externo 63 e o diâmetro interno 65 da ponta de tubo 47 são selecionados baseados sobre a aplicação, taxas de vazão e preferência do

cliente. A ponta de tubo 47 tem uma parede interna 55 e uma parede externa 59. O orifício para tubo 61 no painel 12 é dimensionado ligeiramente maior que o diâmetro externo 63 para permitir que a ponta de tubo 47 seja inserida no interior do orifício para tubo 61 em uma posição tendo a extremidade interna 51 alinhada com a superfície interna 44 da bacia 10. O orifício para tubo 61 no painel é dimensionado para permitir que a ponta de tubo 47 se ajuste concentricamente no orifício 61 para afixação. Uma soldagem 49 afixa a ponta de tubo 47 ao painel 12. O revestimento em pó 56 é eletrostaticamente aplicado para revestir por igual o inteiro conjunto de ponta de tubo de painel inclusive a soldagem 49 e proporcionar uma superfície de ligação para o revestimento barreira elastomérico 26. A barreira elastomérica 26 é aplicada ao interior 44 do painel 12 e estendida sobre uma parte da parede interior 55 por uma distância predeterminada 57 usualmente cerca de 50,8 mm a partir da extremidade interna 51. A borda de forro 48 na ponta do tubo 47 é espaçada por uma distância predeterminada da extremidade externa 53 para proteger contra aquecimento demasiado do revestimento barreira quando a ponta de tubo 47 é afixada à tubagem de instalação 67 tal como por soldagem.

[00022] Reportando-se à fig. 6, os painéis da parede lateral 32 são revestidos com a primeira camada galvanizada 70, a segunda camada de revestimento em pó orgânico 56, e a terceira camada de revestimento barreira elastomérico 26. O revestimento barreira 26 se estende até o flange de parede 46 e além do elemento fixador 16 e orifício para elemento fixador 18 para uma posição espaçada do interior da bacia 10. A seção superior 64 pode ser uma caixa para alojar bobinas de transferência de calor (não mostradas) tendo uma parede lateral 66 e flange inferior 148 para afixação por entrosamento com a parede lateral de bacia 32. A seção superior 64 é afixada à bacia 10 alinhando os flanges 46, 146 e cravar elementos fixadores 16 através dos mesmos. O elemento fixador 16 pode penetrar o revestimento barreira sobre o flange superior 46. O revestimento barreira 26 se estende intermediariamente

à seção superior 64 e à parede lateral 32. O elemento fixador 16 exerce pressão contra o flange 46 e flange 68 para comprimir o revestimento barreira 26 entre eles. O elemento de vedação ou pré-vedador 25 conforme descrito acima também pode ser usado nesta junta de flange 24 para auxiliar a selar a junta. O elemento fixador 16 é situado intermediariamente à borda do forro 46 e o interior da bacia 10.

[00023] Continuando a reportar-se à fig. 6, o revestimento barreira 26 é aplicado ao longo do interior 44 da parede lateral 32. Orifícios de junção 50 são posicionados ao longo do painel 12 especialmente em áreas de ação ativa tal como próximo às interfaces de fluxo, áreas de tráfego intensa ou onde o líquido está se deslocando devido a uma bomba ou ação circulante.

[00024] O orifício de junção 50 se estende através da parede 32, 30 do painel 12 para permitir que o revestimento barreira elastomérico 26 atravesse durante a aplicação e forme uma cabeça de botão 62 sobre a superfície exterior 54. A cabeça de botão 62 é maior que orifício de junção 50 para prevenir que a cabeça de botão 62 seja puxada através do orifício 50. A cabeça de botão proporciona uma ligação mecânica com o painel 12 para promover a conexão com o substrato subjacente 70 e reter o revestimento barreira 26 em posição e preservar a integridade do revestimento barreira 26 na bacia 10 no caso de ligação entre o revestimento barreira 26 e o revestimento em pó 56 seja rompida. Deve ser entendido, a terceira camada exterior de um material elastomérico é um revestimento barreira 26 quando corretamente aplicado e curado torna-se uma superfície interna integral da bacia 10. O revestimento barreira 26 tendo sua borda de forro 46 é mecanicamente ligado pelos flanges afixados 46, 146 e é isolado do conteúdo da bacia.

[00025] Continuando a se reportar à fig. 6, a pré-vedação 25 sobre as costuras 24 é separadamente curada e ligada com o revestimento barreira 26 para se tornar homogeneamente parte do revestimento barreira interno

elastomérico 26. A pré-vedação 25 também pode ser aplicada sobre o molde angular 28. O molde angular 28 é adaptado para se ajustar apertadamente nos espaços angulares ou onde duas paredes contíguas 30, 32 se justapõem. O molde angular 28 tem uma superfície externa 38 adaptada para proporcionar uma suave transição entre as duas paredes contíguas 30, 32. O molde angular 28 pode ter uma superfície externa plana, convexa ou côncava 38 dependendo do ângulo de interseção das paredes adjacentes. O molde angular 28 é aplicado na estrutura antes do revestimento barreira elastomérico da terceira camada 26 ser aplicado para se tornar uma parte integrante da bacia 10. Os moldes 28 tornam-se parte do substrato quando coberto pela última camada de revestimento barreira 26. O revestimento barreira 26 sobre a parede inferior 30 é permitido à cura pela gravidade de modo que o fundo de bacia resultante 72 é plano ou corretamente inclinado para um dreno 74 (fig. 5).

[00026] Reportando-se à fig. 7, o painel 12 compreende uma chapa de aço 12 tendo uma primeira camada de zinco 70 para resistir à corrosão, assim galvanizando a chapa de aço 12. Os painéis 12 são revestidos com uma segunda camada termo fixada 56 compreendendo um revestimento de polímero pulverulento eletrostaticamente aplicado a ambos os lados 44, 54 e às superfícies internas dos orifícios 18, 50 (fig. 3), 61 (fig. 5). Uma terceira camada barreira 26 é aplicada sobre a camada termorrígida 56 formando um revestimento barreira elastomérico 26. O revestimento barreira elastomérico 26 é formado de um material tal como poliuretano, poliuréia, uma mistura dos dois ou material pulverizável similar sobre a parede interna 44. O revestimento galvanizado pode ser de um tipo bem conhecido na técnica de metais revestidos. O revestimento em pó orgânico 56 protege a superfície interna 44 e superfície externa 54 do painel contra contaminados e elementos corrosivos e proporciona uma superfície limpa para ligação com o revestimento barreira elastomérico 26. Na modalidade preferencial uma galvanização do tipo 235 sobre o painel funciona bem. O revestimento

pulverulento 56 é um tipo orgânico de revestimento aplicado ao aço galvanizado após ter sido limpo, enxaguado e secado de preferência fazendo uso de calor. O revestimento orgânico 56 é favoravelmente aplicado usando um método para pulverização eletrostático para revestir por igual e reter o revestimento em pó contra o metal galvanizado 70. Uma cura termo fixada é usada para ligar o revestimento orgânico com o substrato galvanizado 12 pelo cozimento por um tempo pré-definido e temperatura predeterminada pelos requisitos do material de revestimento. A segunda camada compreendendo um revestimento em pó orgânico eletrostaticamente pulverizado sobre o substrato galvanizado e cozido para cura onde ser um material tal como Coating Powder disponível da Rohm & Haas Canadá, 2 Manse Road, West Hill, Ontário, M1E 3T9, Canadá. O produto da Rohm & Haas é constituído de metassilicato de cálcio tendo uma porcentagem em peso entre 40 e 50%, uma resina epoxídica tendo uma porcentagem em peso de entre 40 e 50% e dióxido de titânio tendo uma porcentagem em peso entre 5 e 10%.

[00027] Continuando a reportar-se à fig. 7, o revestimento barreira elastomérico 26 da terceira camada é um revestimento elastomérico tal como de um poliuretano, poliuréia, ou mistura de poliuretano e poliuréia aplicada em uma forma líquida. Os materiais de revestimento barreira 26 são bombeados a partir de recipientes separados em uma pistola pulverizadora de dois componentes onde os componentes são misturados, atomizados e descarregados pela pistola (não mostrada). O revestimento barreira 26 pode ser um material tal como TUFF STUFF ou poliuretano durabond®, ambos disponíveis da Rhino Linings, USA, 9151 Rehco Road, San Diego, CA 92121. O forro Rhino TUFF STUFF tem dois componentes compreendendo um componente A, isocianato, parte nº 60012 e resina componente B, parte nº 60021. O revestimento barreira 26 é aplicado em forma líquida sobre as costuras 24 para pré-selar as juntas entre painéis 12.

[00028] Reportando-se à figura 8, a presente invenção é dirigida a um

método para montar e selar uma torre de refrigeração, bacia de água ou semelhante para alojar água para fins de resfriamento, por evaporação ou condensação. O método compreende as etapas de:

1. Formar painéis 12 em perfis e dimensões reconfiguradas a partir de painéis de aço galvanizado tendo um revestimento galvanizado do tipo G-235 para proporcionar uma primeira camada resistente à corrosão e substrato para subsequentes revestimentos 70.

2. Modificar os painéis 12 dobrando flanges 46 e puncionar orifícios 18 para elementos fixadores nos flanges para interligar os painéis 12. Os orifícios 18 para elementos fixadores formados em um padrão predeterminado espaçado das bordas do painel.

3. Abrir orifícios de ligação 50 puncionando, perfurar ou fazer uso de outros meios no painel 12 para proporcionar ligação mecânica 52 entre o revestimento barreira 26 e o painel 12.

4. Abrir orifícios fonte e dreno nos painéis em posições predeterminadas. Os orifícios são dimensionados para receber o diâmetro externo da ponta de tubo no seu interior.

5. Afixar pontas de tubo fonte ou dreno concentricamente no interior do respectivo orifício fonte e dreno inserindo a ponta de tubo no respectivo orifício tendo a extremidade interna da ponta nivelada com a superfície interna 44 da bacia 10 e soldar a ponta em posição para hermeticamente afixar a ponta à bacia 10.

6. Limpar os painéis 12 por uma solução de limpeza do tipo ácido tal como de ácido fosfórico para remover os contaminados.

7. Enxaguar os painéis 12 com água para remover o agente de limpeza tipo ácido.

8. Enxaguar os painéis uma segunda vez para remover o máximo possível da solução ácida dos painéis 12.

9. Secar os painéis usando calor para secar completamente o

metal e imediatamente após,

10. Revestir os painéis inclusive a superfície interna e externa, inclusive quaisquer pontas de tubo com um revestimento pulverulento orgânico tal como, por exemplo, de resina epoxídica, poliéster, acrílicos ou híbridos que são homogêneos e projetados para aplicação a metais, por pulverização eletrostática sobre ambas as faces do painel, especialmente em torno dos orifícios e bordas de ligação a uma espessura típica de 0,16 mm (0.004 pol.).

11. Efetuar o cozimento dos painéis metálicos revestidos para curar ou termofixar o revestimento orgânico. O método para cozimento efetuado na modalidade preferencial em torno de 121°C a 215°C durante 1 a 20 minutos dependendo do revestimento e da espessura do aço.

12. Resfriar os painéis após a cura.

13. Montar os painéis revestidos em subconjuntos conforme exigido para expedição para o sítio de instalação.

14. Misturar quaisquer aditivos selecionados com os componentes de revestimento barreira para propriedades mecânicas ou químicas desejadas do revestimento barreira.

15. Selar as costuras entre os painéis 12 pela aplicação de um material de revestimento barreira em estado líquido diretamente sobre a costura. O material de revestimento barreira líquido efetua a pré-selagem das costuras e previne que o material de revestimento barreira vaze através das costuras durante a aplicação do revestimento barreira.

16. Aplicar as formas, se conveniente, nas esquinas, entre painéis adjacentes e onde os lados se justapõem para proporcionar uma suave transição entre painéis adjacentes.

17. Pulverizar o revestimento barreira elastomérico sobre o interior da bacia 10 para formar um revestimento barreira sem costura 26 sobre o interior da bacia 10, inclusive dupla pulverização das costuras e de

quaisquer elementos fixadores expostos e pulverizar o interior de cada ponta de tubo por uma distância predeterminada e ao longo das paredes verticais 32 da bacia e ao longo do flange de montagem 46.

18. Efetuar a cura do revestimento barreira pelo tempo, calor ou outro método.

19. Expedir os subconjuntos para o local de montagem para efetuar a montagem adicional da estrutura unitária.

20. Efetuar a montagem conjunta dos subconjuntos de uma maneira que minimize a exposição da borda do revestimento barreira à água na bacia capturando o forro 15 entre subconjuntos adjacentes.

[00029] Reportando-se à fig. 9, uma seção superior 64 tendo uma parede lateral 76 com um fundo 78 e um flange inferior 1246 pode ser previamente montada e montada na bacia 10 no sítio do consumidor. A seção superior 64 pode ser uma caixa, que é montada sobre a bacia e tipicamente tem serpentinas de transferência de calor e/ou torre de refrigeração no seu interior. A seção superior 64 pode ter uma barreira de seção superior elastomérica 126 sobre a superfície interna 80. A barreira elastomérica 126 pode se estender fora do interior 82 da estrutura 64 ao longo de um flange inferior 146. Como descrito acima, a bacia 10 tem um forro de três camadas inteiriço 26 ao longo da superfície de parede interna 32 da bacia. As bordas do forro 48 situam-se sobre os respectivos flanges de montagem 46, 146. Elementos fixadores 16 se estendem através dos orifícios de fixação 18 nos flanges superior e inferior 46, 146 e através da barreira elastomérica 26 para afixar a bacia 10 à seção superior 64. Os elementos fixadores de preferência situam-se intermediariamente à borda do forro 48 e o interior da bacia 10. As bordas 48, 148 dos respectivos revestimentos barreira 26 da seção superior 64 e a bacia 10 são apertadamente comprimidas ao longo da junção dos flanges de montagem 46, 146. Desta maneira, a barreira elastomérica 26 é fixada entre os subconjuntos montados 10, 64 para prevenir que a borda de revestimento

barreira 48 seja exposta à água na bacia 10. Deve ser entendido, a seção superior pode ser forrada ou não com a barreira elastomérica 26. No caso da seção superior não ser forrada, o revestimento barreira da bacia 10 é capturado pela seção superior 64 e a bacia 10 ligada verticalmente tendo a borda de forro 48 se estendendo sobre o flange superior 46 e capturada entre os flanges conjugáveis 46, 146. Alternativamente, um anel de flange 71 ou vedador pode ser usado sobre o topo do flange de montagem 46 para isolar hermeticamente a borda do forro 48.

[00030] Em uso, a bacia é formada de painéis de aço preparados 12 construídos de aço galvanizado com um revestimento de zinco 70 sobre os mesmos. A primeira camada de proteção recebe uma aplicação de zinco durante o método para galvanização. A segunda camada de proteção 56 é de um pó orgânico eletrostaticamente aplicado e curado sobre o topo do zinco 70. A aplicação de revestimento pulverulento orgânico proporciona uma superfície seca limpa e otimiza a adesão do revestimento barreira 26 à bacia 10, também selando e protegendo os painéis de aço galvanizado. Os painéis 12 são montados no interior de uma bacia 10 de outra subestrutura para alojar água ou líquido e outros subconjuntos também são montados. A terceira camada protetora compreendendo um material elastomérico, é pulverizada sobre a bacia 10. O material de revestimento barreira elastomérico 26 é aplicado primeiramente em forma líquida às costuras 24, e juntas e áreas em torno dos tubos de conexão 24 para pré-selar 25 aquelas áreas. O revestimento barreira elastomérico da terceira camada 2 é então aplicado pulverizando o mesmo ou material elastomérico em múltiplas partes diferentes sobre a inteira superfície interna 44 da bacia 19 para formar um revestimento contíguo 26 sobre a inteira superfície interior da bacia 10 tendo o revestimento barreira 26 se estendendo até e para o exterior do topo da baia ao longo do flange de montagem 46. O revestimento barreira 26 de preferência deve ser pulverizado a uma espessura mínima de tal modo que as camadas de pré-selagem sejam

cobertas, e o forro 5 é de uma espessura uniforme formando uma superfície interior lisa através da inteira bacia. A terceira camada elastomérica 26 é aplicada a um mínimo de 1,587 mm até um máximo preferencial de 3,175 mm. A terceira camada de revestimento barreira 26 pode ser de espessura superior a 25,4 mm se o ambiente e as condições líquidas exigirem esta espessura de proteção. O revestimento barreira 26 de preferência é estendido acima do máximo nível de água estacionária na bacia 10 para isolar a borda de forro 48 da água.

[00031] Após preparar os painéis 12 cortando, puncionar e soldar, o revestimento em pó orgânico 56 é aplicado sobre ambas as faces de cada painel, sobre a superfície interna dos orifícios de ligação 50 e sobre e no interior das pontas de tubo 47 e sua conexão soldada com o painel 12. O revestimento orgânico 56 proporciona uma superfície fresca onde o revestimento barreira elastomérico 26 adere ao revestimento orgânico 56 melhor que a sua aderência à superfície galvanizada 70 (fig. 7) para fixar o revestimento barreira 26 em posição na bacia 10. A camada galvanizada 70 (fig. 7) e o revestimento orgânico 56 proporcionam uma camada de ligação dupla para o terceiro revestimento de barreira elastomérica 26. O zinco da galvanização 70 (figura 7) adere muito bem ao painel de aço subjacente 12, o revestimento de pó orgânico 56 é estreitamente ligado com o revestimento de zinco 70 (figura 7) e o revestimento barreira elastomérico 26 liga-se estreitamente com o revestimento orgânico 56. O revestimento de pó orgânico 56 pode ser um revestimento como o Baltibond® disponível da Baltimore Air Coil. Outros revestimentos em pó orgânico incluem o revestimento em pó tal como, por exemplo, epóxi, poliéster, acrílicos ou híbridos que são homogêneos e projetados para aplicação a metais. Um revestimento orgânico 56 tendo uma superfície externa microscopicamente porosa proporciona um sítio de ligação mecânica para o material de revestimento barreira juntamente com um mecanismo de ligação química. O revestimento barreira é aplicado

em forma líquida pela pistola misturadora (não mostrada) onde os componentes são misturados, atomizados permitindo o revestimento barreira líquido a fluir para o interior dos poros do revestimento e mecanicamente e quimicamente ligar o revestimento barreira 26 com o revestimento orgânico 56.

[00032] O revestimento barreira elastomérico 26 de preferência é uma mistura de poliuretano em duas partes. As múltiplas partes são misturadas durante o método para aplicação. Na presente invenção uma pistola pulverizadora é fornecida tendo entradas para cada um dos componentes de revestimento barreira individuais, na qual as partes são misturadas em uma relação predeterminada enquanto sendo atomizadas e propelidas para fora da pistola pela tubeira para serem aplicadas à superfície do vaso 10. Os materiais de revestimento de barreira elastomérica 26 também podem ser poliuréia ou uma mistura de poliuréia e poliuretano. Deve também ser compreendido que o material de revestimento barreira pode ter aditivos para ajustar o tempo, aperfeiçoar a resistência a UV, alterar o impacto, deslizamento e resistência química, adicionar cor ao revestimento barreira, e aperfeiçoar a retardância a incêndio, e aumentar a durabilidade e tração entre outros atributos. Agentes químicos ou acelerantes podem ser misturados com a mistura de revestimento para acelerar o tempo de cura. No ambiente preferencial o tempo de cura parcial ou tempo de preparação é calculado para ser de menos de um minuto para permitir o prosseguimento de trabalho no vaso 10 brevemente após a aplicação do revestimento de camada elastomérica 26, para reduzi aplicação irregular devido a gotejamento, e permitir múltiplas camadas de pulverização como na pré-selagem das costuras da bacia. Aditivos com propriedades solventes para a camada de ligação orgânica 56 podem ser adicionados aos materiais de revestimento de barreira elastomérica 12 para proporcionar uma ligação química adicional com o revestimento de pó orgânico. Mediante aplicação o material de revestimento barreira elastomérico 12 amoleceria a

superfície externa do revestimento orgânico causando uma mistura química com o material de revestimento barreira líquido. Mediante a cura as duas camadas, revestimento orgânico e revestimento barreira seriam também quimicamente ligados.

[00033] O revestimento barreira da terceira camada elastomérica 26 é aplicado à superfície de parede interna 44 do flange superior 46 no interior de cada ponta de tubo 47 e ao longo dos lados 32 e do fundo 30 e sobre o flange superior 46 do outro lado. O revestimento barreira elastomérico 26 é aplicado à bacia 10 ao longo da superfície de parede interna 44 dos lados 32 e dos painéis 12 de fundo. O revestimento barreira 26 flui sobre a pré-vedação da primeira camada 25, aplicado às costuras 24 e elementos fixadores 16, para formar um revestimento barreira homogêneo em multicamadas 26 selando as costuras 24 e protegendo o substrato. O revestimento barreira elastomérica 26 de preferência é aplicado antes da pré-vedação 25 ser plenamente estabelecida para permitir a máxima ligação entre a camada de revestimento barreira 26 e a pré-vedação 25. O revestimento barreira 26 de preferência deve ser pulverizado a uma espessura tal que as camadas de pré-vedação sejam cobertas, e o forro é de uma espessura uniforme através da inteira bacia. O revestimento de barreira elastomérica é estendido ao longo das paredes laterais 32 e sobre o flange de parede de montagem 46 até um ponto fora da bacia onde possível. A borda do forro 48 é capturada e comprimida entre o flange superior 46 do subconjunto de bacia e o flange inferior 148 do painel conjugável para prevenir qualquer chance de ataque pela água da ligação da borda com o painel 12. A borda de forro 48 é disposta fora da superfície de parede interior 44 da bacia 10 ao longo do flange de parede 46 entre os orifícios para elementos fixadores 18 e a borda de painel 14, porém, pode estender-se para a borda do flange 46. Orifícios de ligação 50 são formados para se estender através dos painéis 12 de dentro 44 para fora 54. Durante a aplicação, o material de revestimento barreira elastomérico se escoia através

dos orifícios de ligação 50 e forma um botão de retenção 62 adjacente à parede exterior 54 da bacia 10 criando uma ligação em forma de botão mecânico entre a camada externa 54 e a camada interna 44 na qual o botão 62 não pode ser puxado através do orifício de ligação 50 e desse modo retém o revestimento barreira contra o painel 12, enchendo o orifício e formando uma ligação mecânica para o painel e o revestimento barreira elastomérico 26, enquanto simultaneamente aumentando a área da superfície de ligação para maior adesão comparada com uma superfície meramente plana. O elemento e ligação 60 e o botão 62 são formados do material elastomérico da camada barreira 26 que flui através do orifício de ligação 50 mediante a aplicação do revestimento barreira 26.

[00034] O vaso é cheio de água usualmente tratada com agentes químicos para controlar a química da água e prevenir crescimento biológico e circulação no sistema para resfriamento ou transferência de calor, etc. O revestimento barreira protege a estrutura metálica e sela as costuras e orifícios de ligação para conter a água e proteger os painéis de aço. As costuras 25 e os orifícios de ligação 50 proporcionam uma condição de alerta da existência de um vazamento ou infiltração de água por trás do revestimento barreira e vizinho ao painel 12. Se um rasgo ou falha no revestimento barreira 26 permite a presença de água entre o revestimento barreira e o substrato da bacia, a água vazará da costura ou orifício de ligação para indicar um problema com o revestimento barreira. Esta indicação preliminar pode permitir o reparo do revestimento barreira antes de ocorrer dano corrosivo no painel estrutural subjacente.

[00035] Embora a invenção tenha sido descrita acima em relação com modalidades de realização e exemplos específicos, será apreciado por aqueles versados na técnica que a invenção não está indispensavelmente assim limitada, e que numerosas outras modalidades, exemplos e aplicações são propostas para serem abrangidas pelas reivindicações aqui apenas. A inteira

exposição de cada patente e publicação citada aqui é incorporada a título de referência, como se cada patente ou publicação fosse individualmente aqui incorporada.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para aplicar um forro a uma bacia (10), para proteger os painéis (12) galvanizados subjacentes contra corrosão em um ambiente úmido, os painéis (12) galvanizados montados para formar uma bacia (10) tendo um interior configurado para alojar líquido, a bacia (10) tendo uma pluralidade de costuras entre painéis contíguos, a bacia (10) tendo um interior, um fundo (30), um topo, uma parede lateral (32) e um flange superior (46) adjacente ao topo, uma superfície de montagem (45) sobre o flange superior (46), caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas:

modificar os painéis (12) de aço galvanizado para montagem e conversão em uma bacia (10);

formar um orifício de ligação (50) em um dos painéis (12);

limpar os painéis (12) para remover óleo, sujeira e contaminação;

aplicar um revestimento orgânico pulverulento (54) à superfície de cada painel (12) por pulverização eletrostática;

efetuar a cura do revestimento orgânico pulverulento (54);

aplicar uma pré-selagem compreendendo um elastômero líquido às costuras; e,

aplicar um revestimento barreira (26) sobre o revestimento orgânico (54) e a pré-selagem do revestimento barreira (26), com o revestimento barreira (26) compreendendo um composto elastomérico compatível com a pré-selagem, de modo que o revestimento barreira (26) cobre o interior da bacia (10) inclusive a superfície de montagem (45) e forma um forro inteiriço do fundo (30) da bacia (10) para a superfície de montagem (45).

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de aplicar um revestimento barreira (26) compreende a pulverização dupla das costuras na bacia (10).

3. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que inclui ainda, entre a cura e a aplicação do

elastômero líquido, a etapa de lixar a superfície (44, 54) da bacia (10) e limpar a superfície (44, 54) da bacia (10) a ser revestida com uma solução de limpeza.

4. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que inclui ainda, entre a cura e a aplicação do elastômero líquido, a etapa de preparar a bacia (10) e o equipamento de aplicação de elastômero para aplicar e pulverizar enquanto a bacia (10) está ainda limpa e quente como resultado da etapa de cura.

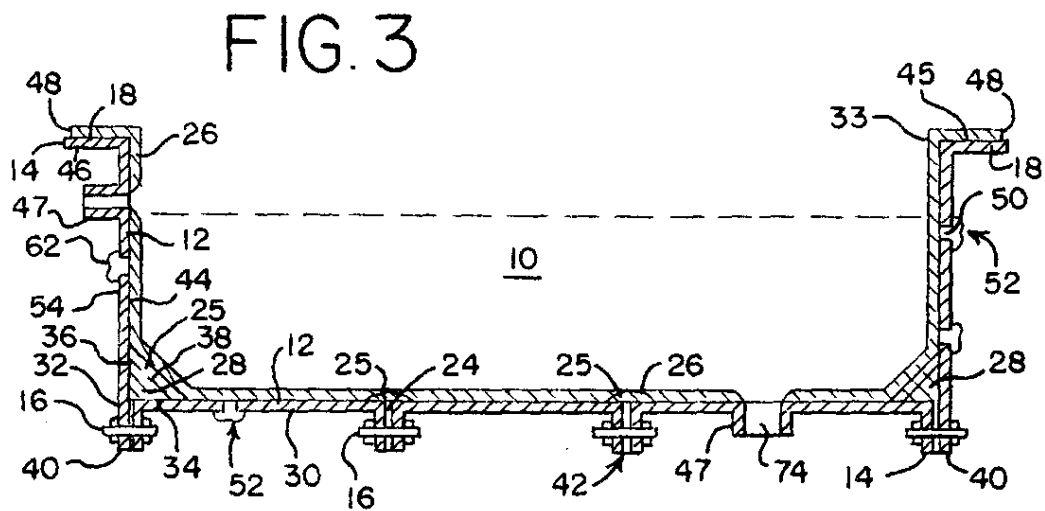
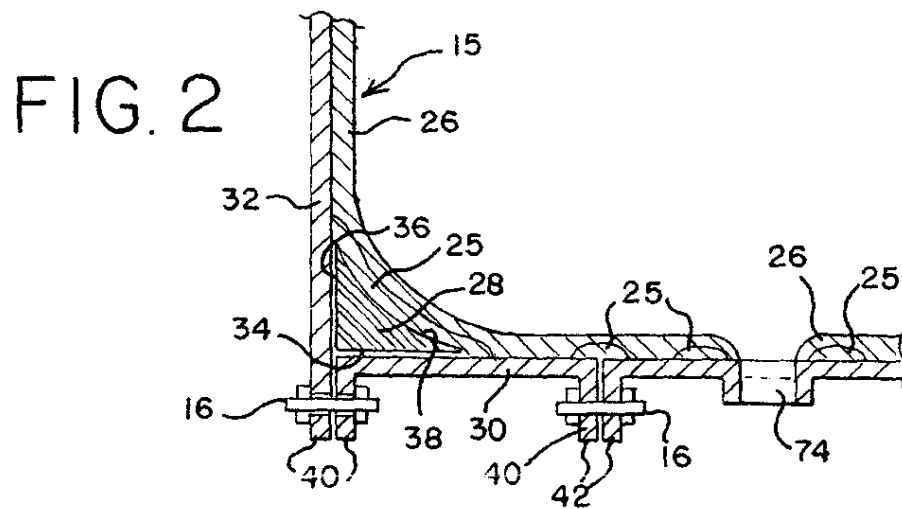
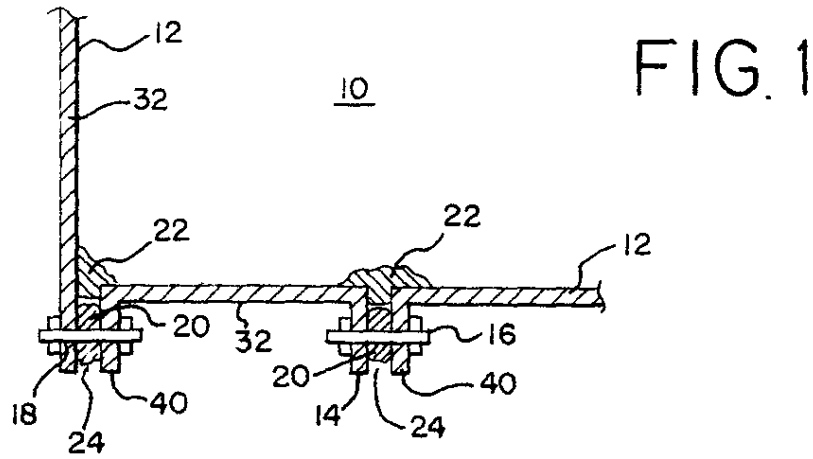


FIG. 1 is a cross-sectional view of a first embodiment of a semiconductor device. The device consists of a substrate 12 and a top layer 15. A gap 44 is formed between the substrate 12 and the top layer 15. A vertical layer 26 is positioned between the substrate 12 and the top layer 15. The top surface of the substrate 12 is labeled 56, and the bottom surface of the top layer 15 is labeled 58. The top surface of the top layer 15 is labeled 54, and the bottom surface of the substrate 12 is labeled 56. The width of the gap 44 is labeled d₁, and the width of the vertical layer 26 is labeled d₂.

FIG. 6

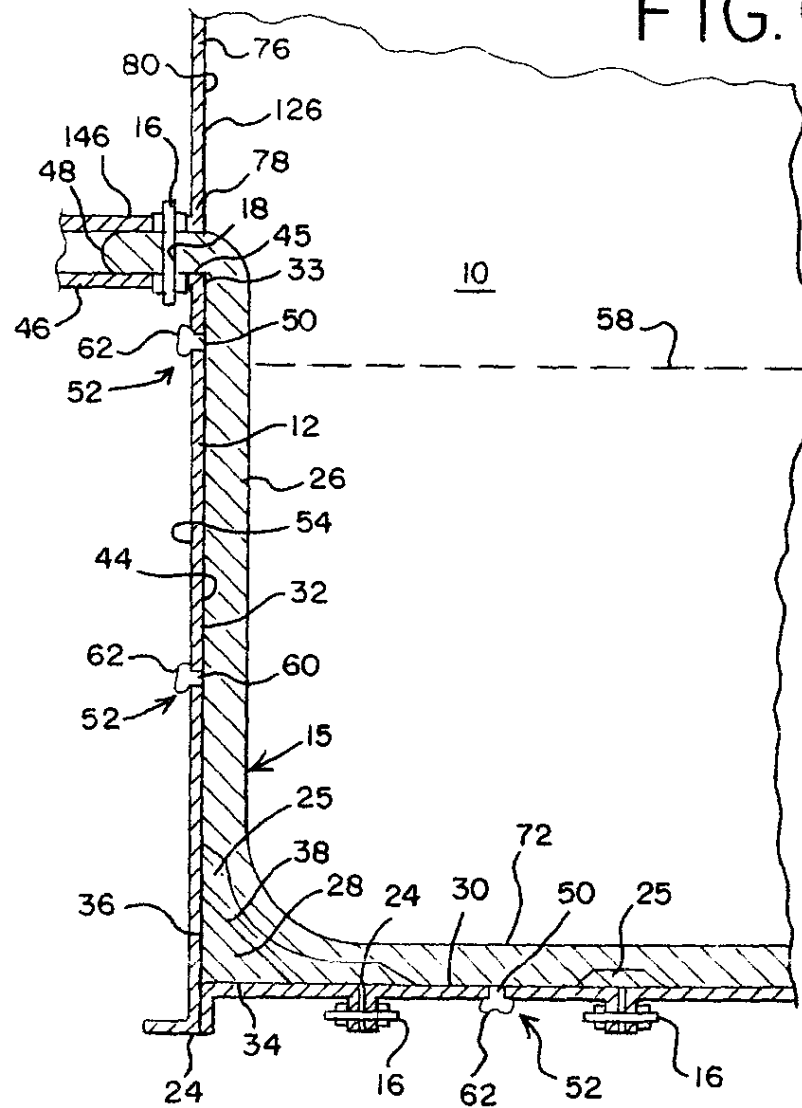


FIG. 7

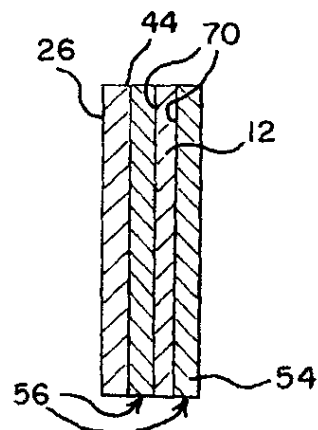
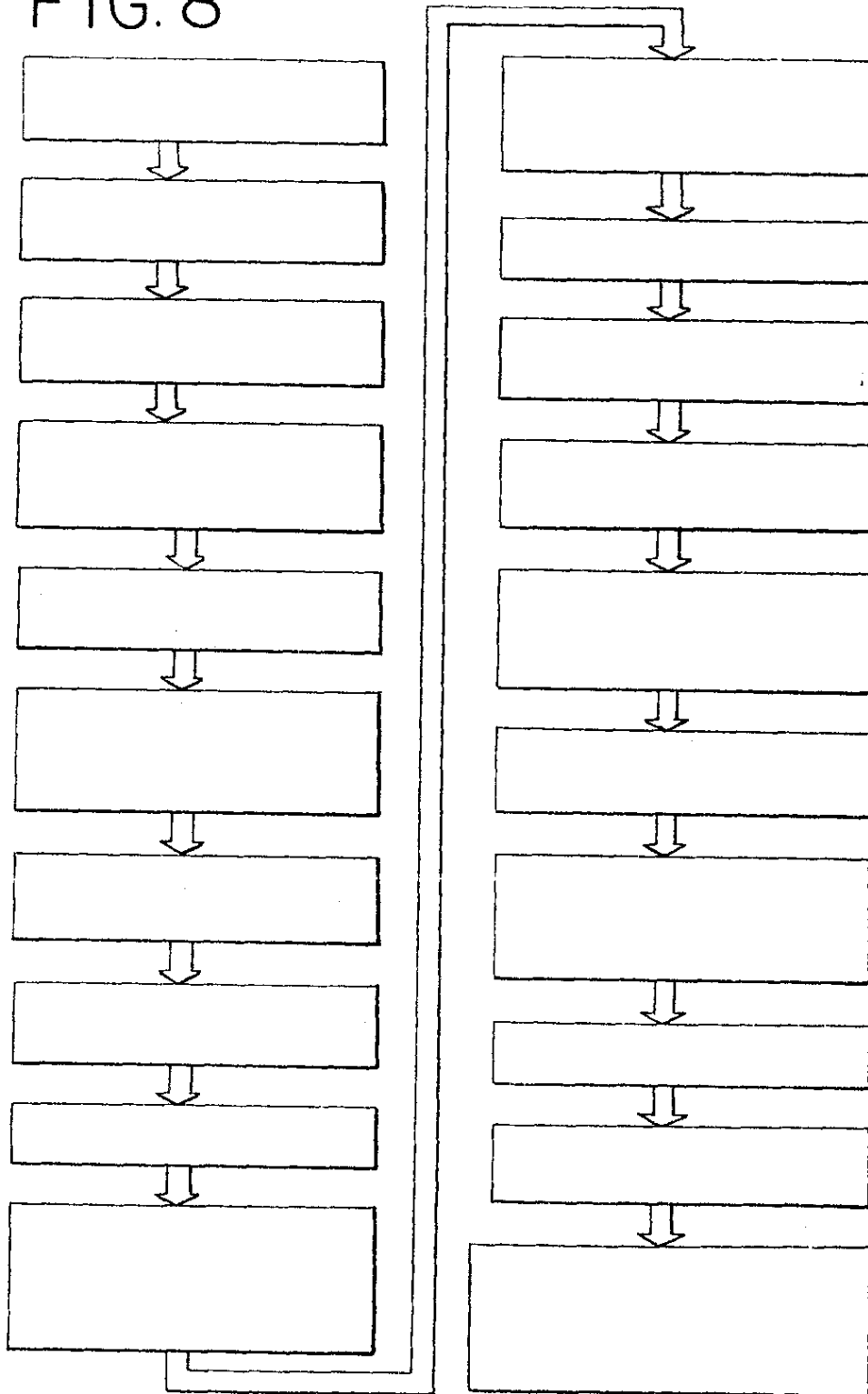


FIG. 8



[illegible]