



INPI
INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0817653-1

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0817653-1

(22) Data do Depósito: 26/09/2008

(43) Data da Publicação Nacional: 29/09/2015

(51) Classificação Internacional: B66B 23/12.

(30) Prioridade Unionista: EP 07117651.5 de 01/10/2007.

(54) Título: DEGRAU PARA UMA ESCADA ROLANTE E ESCADA ROLANTE

(73) Titular: INVENTIO AG, Sociedade Suíça. Endereço: 6052 Hergiswil NW, SUIÇA(CH)

(72) Inventor: MICHAEL MATHEISL; THOMAS NOVACEK; KURT STREIBIG; ANDREAS TROJER.

(87) Publicação PCT: WO 2009/047144 de 16/04/2009

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 05/11/2019, observadas as condições legais

Expedida em: 05/11/2019

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DE-
GRAU PARA UMA ESCADA ROLANTE E ESCADA ROLANTE"**.

ÁREA TÉCNICA

[001] A presente invenção refere-se a um degrau para uma escada rolante, com um esqueleto de degraus produzidos de partes de chapa como suporte para pelo menos um elemento de piso e pelo menos um elemento de forro, sendo que o elemento de forro apresenta um perfil de nervuras/sulcos, produzido com uma chapa para embutir com nervuras e sulcos, e cada nervura, vista pelo lado inferior do elemento de forro, apresenta um espaço oco, e o elemento de forro estende-se em forma de arco.

ESTADO DA TÉCNICA

[002] Do documento DE 3605284-A tornou-se conhecido um degrau para uma escada rolante. O degrau apresenta um elemento de piso, com uma pluralidade de barras de suporte estendidas horizontalmente e um elemento de forro, com uma pluralidade de barras de suporte estendidas verticalmente. As barras de suporte do elemento de piso engatam-se com as barras de suporte do elemento de forro do degrau adjacente, sendo que a largura do vão depende da posição relativa dos degraus adjacentes.

[003] Um degrau da espécie citada inicialmente é conhecido do documento US 6978876 B, veja, particularmente, as figuras. 5 e 6. Com a construção de chapa do degrau à maneira de esqueleto podem ser feitas economias em peso e consideráveis economias em custos.

[004] Um degrau executa em relação aos degraus adjacentes um movimento relativo em direção vertical, particularmente, na passagem da seção de escada rolante inclinada para a seção de escada rolante horizontal.

A estrutura de degrau da escada rolante é mudada, nesse caso, para uma estrutura plana ou estrutura de tira. Nesse caso, a diferença de

altura entre dois degraus adjacentes modifica-se continuamente do valor máximo até zero. O movimento relativo é gerado por um traçado correspondente das faixas de guia para os rolos de degrau e rolos de corrente. O degrau – cortado na direção de deslocamento – tem uma seção transversal aproximadamente triangular. Para manter pequeno o vão entre dois degraus, o elemento, no entanto, não está formado de modo plano, mas como seção de parede cilíndrica, portanto, em seção transversal, em forma de arco de círculo, de modo que, cortado na direção de deslocamento, tem mais a forma de um setor de círculo do que a de um triângulo.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[005] Tal como foi constatado no contexto da presente invenção, o vão entre dois degraus, no entanto, não é constante, mas modifica-se de acordo com o tamanho momentâneo da diferença de altura entre dois degraus adjacentes.

[006] É tarefa da presente invenção eliminar essa desvantagem. De acordo com a invenção, isso é obtido por um degrau da espécie citada inicialmente pelo fato de que ele apresenta as características identificadoras da invenção. Um degrau formado desse modo faz com que o vão de degrau seja inalteradamente pequeno, de modo praticamente independente da diferença de altura momentânea entre dois degraus adjacentes.

[007] Aprimoramentos vantajosos da invenção estão indicados nas concretizações.

[008] O vão de degrau entre o elemento de piso e o elemento de forro adjacente, de acordo com a invenção permanece, portanto, quase sempre do mesmo tamanho, independentemente da posição do vão de degrau. Com isso, o risco de acidentes ou o risco de entalamento de peças de roupa, objetos pontudos, sapatos, dedos de criança e assim por diante é consideravelmente diminuído. Particularmente na

passagem da extensão inclinada para a extensão reta da escada rolante, o vão de degrau não aumenta, mas também ali permanece sempre do mesmo tamanho.

[009] Com a construção de chapa à maneira de esqueleto do degrau, não só podem ser feitas econômicas em peso e consideráveis economias em custos, mas uma vantagem especial também consiste no fato de que praticamente quaisquer formas podem ser produzidas, sem que seja necessário um esforço adicional na produção e sem que ocorram secções transversais diferentes, que estaticamente deveriam ser levadas em consideração. Exatamente por isso, é muito simples, precisamente em degraus desse tipo de chapa de embutição profunda, realizar os diferentes raios do elemento de forro.

[0010] Degraus mais leves também significam uma potência de acionamento menor para o acionamento da escada rolante. Os componentes essenciais dos degraus, tais como as faces dos degraus, elemento de piso e elemento de forro são produzidos por meio de um processo de embutição profunda de chapa de embutição profunda muito fina. Apesar da chapa fina, o degrau satisfaz as especificações e testes de carga da norma Europeia EN 115, bem como da norma americana ASME A17.1, de acordo com as quais o degrau precisa satisfazer um teste estático e um teste dinâmico. No teste estático, o degrau é carregado no centro com uma força de 3000N, que atua perpendicularmente ao elemento de piso, sendo que pode ocorrer um desvio de, no máximo, 4 mm. Depois da ação da força, o degrau não pode apresentar nenhuma deformação permanente. No teste dinâmico, o degrau é carregado no centro com uma força pulsante, sendo que a força varia entre 500 N e 3000 N, com uma frequência entre 5 Hz e 20 Hz e pelo menos 5×10^6 ciclos. Depois do teste, o degrau pode apresentar uma deformação permanente de, no máximo, 4 mm.

[0011] É vantajoso, ainda, que os componentes podem ser produ-

zidos de modo otimizado em produção de um rolo de chapa de, por exemplo, 2 m até 4 m de diâmetro, doravante chamado de bobina de chapa, retido e desenrolável por meio de um dispositivo de desenrolamento. Com múltiplos dispositivos de desenrolamento, o fluxo de trabalho pode ser configurado livre de interrupções e o tempo de produção pode ser reduzido adicionalmente.

[0012] Um degrau com construção de chapa à maneira de esqueleto ou à maneira de armação é mais leve e substancialmente mais barato do que um degrau de fundição injetada de alumínio, particularmente, ao preço crescente do alumínio. Um degrau com uma largura de 600 mm ainda pesa, aproximadamente 8,6 kg, um degrau com largura de 800 mm, ainda pesa aproximadamente 10,8 kg e um degrau com largura de 1000 mm ainda pesa aproximadamente 13,1 kg. Nesse modo de construção ainda é vantajoso que a largura do degrau ou também o processo de reequipamento a números de peças pequenos não requer trabalhos adicionais complexos. Um degrau otimizado para um peso mínimo e carga máxima de acordo com a norma EM 115 citada acima pode ser feito com chapas de embutição profunda finas, com espessura de, por exemplo, 1,1 a 1,9 mm, que por meio do processo de embutição profunda possibilitam um reforço máximo dos componentes de suporte. Processos de estampagem ou de curvar também seriam concebíveis, mas o degrau acabado seria substancialmente mais pesado, porque nesses processos de produção são necessárias espessuras de chapa maiores (espessura de chapa de pelo menos 4 mm).

[0013] O elemento de forro, produzido de chapa de embutição profunda finas, embutida em profundidade de, por exemplo 0,25 a 1,25 mm de espessura para 10 a 15 mm, apresenta com seu perfil de nervuras/sulcos rigidez suficiente a cargas extremas. Mas, apesar da rigidez mais alta, o peso do elemento de piso permanece pequeno.

[0014] A uma espessura de chapa de 0,4 mm, o elemento de forro, a uma largura de degrau de 600 mm, pesa 0,7 kg, a uma largura de degrau de 800 mm, 0,9 kg e, a uma largura de degrau de 1000 mm, 1,1 kg.

[0015] A resistência do elemento de forro depende do material. Em um elemento de forro produzido de chapa de embutição profunda, com a designação H380, o limite elástico está em 380 a 480 N/mm². Depois disso, o material entra no regime plástico. O limite de ruptura está em 440 a 580 N/mm². Em um elemento de forro produzido de chapa de embutição profunda, com a designação H400, o limite elástico está em 400 a 520 N/mm². Depois disso, o material entra no regime plástico. O limite de ruptura está em 470 a 590 N/mm². Em um elemento de forro de embutição profunda, com a designação H900, o limite elástico é de 790 N/mm². Depois disso, o material entra no regime plástico. O limite de ruptura está em 900 N/mm². Em um elemento de forro produzido de chapa de embutição profunda, com a designação H1100, o limite elástico é de 1020 N/mm². Depois disso, o material entra no regime plástico. O limite de ruptura está em 1100 N/mm².

[0016] O elemento de forro de acordo com a invenção também pode ser usado em degraus que, em vez das faces centrais, apresentem suportes transversais semelhantes a ponte, que unem as faces laterais.

[0017] No processo de embutição profunda, uma prensa de estampar comprime um recorte de chapa em uma matriz produzida previamente, sendo que a borda do recorte de chapa é fixada por meio de um dispositivo de sujeição. Na deformação a frio da chapa de embutição profunda, causada pela prensa de estampar e pela matriz, abaixo do dispositivo de sujeição ocorre uma plastificação transitória e solidificação a frio da chapa de embutição profunda. Do recorte de chapa, na maioria das vezes estampado de uma fita de chapa ou de uma placa

de chapa, já é formado um corpo tridimensional, com base e paredes circundantes, sendo que a espessura de parede é ligeiramente menor do que a espessura de chapa original. A base pode ser deformada na prensa de estampar ou na matriz, em outras etapas de processo, por meio de embutição hidráulica. No exemplo de modalidade descrito abaixo, são produzidos orifícios de chapa. Depois da deformação, a borda é separada das paredes por recorte, por exemplo, por meio de faca, estampagem, jato de água ou laser. A chapa de embutição profunda precisa ser criada especificamente para a deformação. No exemplo de modalidade descrito abaixo, é usada, por exemplo, uma chapa de embutição profunda com a designação H380 ou H400. Essas variedades de aço baseiam-se, substancialmente no efeito amplificador de resistência de microaditivos de liga, tais como, por exemplo, nióbio e/ou titânio /ou manganês. Os limites de alongamento altos em relação aos aços macios permitem uma deformação a frio com exigência de deformação pequena até deformações exigentes e complexas. As variedades de aço estão adaptadas às respectivas condições de deformação, para que, também a espessuras de chapa pequenas, a tendência para contrações, formação de dobras, rupturas ou imprecisões de forma, causados pela deformação, seja mínima por restauração elástica. O processo de embutição profunda distingue-se por uma relação grande da espessura da chapa para a altura da parede embutida em profundidade, bem como pela alta capacidade de carga, precisão de forma e estabilidade, associadas a isso.

[0018] No processo de deformação por rolos, também chamado de processo de flexão contínua, uma fita de chapa retirada da bobina de chapa é transformada com ajuda de várias paredes de cilindros ou pares de rolos, dispostos um atrás do outro, por deformação a frio para perfis, que podem ser submetidos a forte esforço.

[0019] ESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

[0020] Por meio das figuras anexas, a presente invenção é explicada mais detalhadamente. Mostram:

Figura 1 um esqueleto de um degrau de acordo com a invenção;

Figura 2 o degrau de acordo com a invenção;

Figura 3 uma vista lateral do degrau;

Figura 4 um elemento de piso engatado em um elemento de forro do degrau adjacente;

Figura 5 uma escada rolante, na passagem da extensão inclinada para a extensão reta;

Figuras. 6 a 9 um vão de degrau entre elemento de piso e elemento de forro do degrau adjacente em diversas posições relativas diferentes dos degraus adjacentes.

MELHOR MODO PARA EXECUÇÃO DA INVENÇÃO

[0021] A figura 1 mostra um esqueleto de degrau 2 do degrau 1 de acordo com a invenção. O esqueleto de degrau 2 consiste em uma primeira face 3, pelo menos uma face central 4 e em uma segunda face 5. A primeira e a segunda face 3, 5 também são chamadas de face lateral e estão dispostas simetricamente. As faces 3, 4, 5 estão dispostas na direção de deslocamento. Para cada face 3, 4, 5 um recorte de chapa é estampado de uma fita de chapa e o mesmo é subsequentemente transformado em face por meio do processo de embutição profunda. Um suporte 6, uma ponte 7 e uma viga 8 estendem-se transversalmente à direção de deslocamento e conectam as faces 3, 4, 5, sendo que os componentes são conectados sem parafusos, por exemplo, por meio de processo de solda pontual. As faces 3, 4, 5, suporte 6, ponte 7 e viga 8 formam o esqueleto de degrau 2. Os componentes de suporte 6, ponte 7 e viga 8 são produzidos continuamente, a partir da bobina de chapa por meio de um processo de deformação de rolo, com uma velocidade de produção de 10 a 20 metros por minuto e

cortados de acordo com a largura do degrau. Para os componentes suporte 6, ponte 7 e viga 8 está prevista chapa de aço inoxidável ou chapa de zinco ou chapa de cobre ou chapa de latão, com uma espessura de 1,8 – 3,3 mm. Outros materiais de construção, tais como, por exemplo, compostos de fibras sintéticas ou compostos de fibras naturais ou matérias sintéticas de CFK, GFK também são possíveis.

[0022] Na primeira face 3 estão dispostos um rolo de degrau 9 e um gancho de guia de emergência 10. Na segunda face 5 estão dispostos um rolo de degrau 11 e um gancho de guia de emergência 12. O rolo de degrau 9, 11 guia o degrau 1 ao longo de uma faixa de guia da escada rolante. O gancho de guia de emergência 10, 12, no caso de falha do rolo de degrau 9, 11 apoia-se sobre uma guia de emergência da escada rolante e força o degrau 1 de volta à via de rolamento.

[0023] O degrau 1 está conectado por meio de um eixo de degrau 13 com a corrente de degrau da escada rolante. O eixo de degrau 13 está formado em peças múltiplas. Um munhão do eixo 14 produzido de um material redondo está montado de modo rotativo em uma bucha 15 da face central 4, que serve como mancal deslizante. Na primeira face 3 está disposta uma bucha 16, que serve como mancal deslizante, sendo que um primeiro eixo de arrasto 17 está montado em uma extremidade de modo rotativo na bucha 16 e, na outra extremidade, está conectado por meio de um colar de mola 18 com o munhão de eixo 14 da face central 4. Na segunda face 5 está disposta uma bucha 19, que serve como mancal deslizante, sendo que um segundo eixo de arrasto 20 está montado em uma extremidade de modo rotativo na bucha 19 e, na outra extremidade, está conectado por meio de um colar de mola 21 com o munhão de eixo 14 da face central 4.

[0024] Os eixos de arrasto 17, 20 são produzidos a partir da bobina de chapa por meio de um processo de deformação de rolo e cortados de acordo com a largura do degrau. A colar de mola solto 18, 21,

em cada lado do degrau 1 o eixo de arrasto 17, 20 é inserido sobre um pino de corrente da corrente de degrau e o colar de mola 18, 21 é novamente apertado, com o que o degrau 1 está conectado com a corrente de degrau que move o degrau 1.

[0025] O eixo do degrau 13 forma junto com o pino de corrente um eixo contínuo de um rolo de corrente para o rolo de corrente oposto. O degrau 1 é sustentado, desse modo, em uma extremidade, pelos rolos de corrente e, na outra extremidade, pelos rolos de degrau 9, 11.

[0026] A figura 2 mostra o degrau 1 completo, visto por baixo, no qual o esqueleto de degrau 2, com um elemento de piso 22, uma borda de degrau 23 e um elemento de forro 24, foi completado. O elemento de piso 22 e/ou o elemento de forro 24 também pode consistir em mais de uma parte. Por exemplo, o elemento de piso 22 em uma peça ou o elemento de forro 24 em uma peça pode estar dividido longitudinalmente, visto na direção de deslocamento e/ou transversalmente à mesma. O elemento de piso 22, assim como também o elemento de forro 24, é produzido em dois passos. Em um primeiro passo, a chapa retirada da bobina de chapa é alinhada e por meio de um eixo dentado é previamente formado ou previamente ondulado em aproximadamente 50% e, subsequentemente, cortado, de acordo com o degrau. Em um segundo passo, o componente previamente formado é deformado por meio do processo de embutição profunda para o perfil de nervuras/sulcos definitivo, com nervuras e sulcos. O arco BO1 do elemento de forro 24 é produzido de uma vez no mesmo processo de embutição profunda. O elemento de piso 22 como também o elemento de forro 24 também podem ser embutidos em profundidade em um passo, sendo que 30 a 10 nervuras e sulcos são embutidos em profundidade, subsequentemente a chapa de embutição profunda é avançada adicionalmente e novamente 3 a 10 nervuras e sulcos são embutidos em profundidade e assim por diante. No total, uma chapa de embutição

profunda é embutida em profundidade de, por exemplo, 0,25 a 1,25 mm de espessura para 10 a 15 mm de espessura. O perfil de nervuras/sulcos do elemento de piso 22 apresenta no lado do suporte em cada segunda nervura um pequeno dente 25, com o qual o perfil de nervuras/sulcos do elemento de forro 24 do degrau adjacente se engata. O vão entre os degraus, com isso, é salientado e recuado.

[0027] A borda de degrau 23, produzida, por exemplo, de cerâmica ou fibra natural ou matéria sintética, no processo de fundição injetada, ou de alumínio, no processo de fundição de pressão, é inserida sobre a ponte 7 e, por exemplo, aparafusada ou rebitada ou colada ou apertada ou inserida por baixo com a ponte 7. Outros materiais, tais como matéria sintética, materiais de fibra natural, materiais de fibra sintética, GFK, CFK ou NIRO, e também cores, tais como amarelo, vermelho, preto, azul ou cores mistas, são possíveis. A borda de degrau 23 está formada de tal modo que o elemento de piso 22, bem como também o elemento de forro 24, podem ser inseridos na borda de degrau 23.

[0028] A figura 3 mostra uma vista lateral do degrau 1 sobre a segunda face 5. O elemento de piso 22 é conectada sem parafusos, por exemplo, por meio de processo de solda pontual, com o suporte 6 e a ponte 7. O elemento de forro 24 é inserido na borda de degrau 23 e conectado sem parafuso, por exemplo, por meio de um processo de solda pontual ou processo de aperto com a viga 8. O arco BO1 do elemento de forro 24 acompanha na região superior um primeiro raio R1 e, na região inferior, um segundo raio R2, sendo que o segundo raio R2 é menor do que o primeiro raio R1. O arco BO1 também pode apresentar mais de dois raios diferentes. O arco BO1 do elemento de forro 24 passa na linha ÜR de um raio para o outro raio. A posição da linha ÜR é determinada pela menor inclinação de escada rolante de, por exemplo, 27°. Nessa inclinação, bem como também em inclinações de escada rolante maiores, de, por exemplo, 30° ou 35°, o

vão de degrau SP1 é o menor possível e sempre praticamente igual. Com os dois raios R1, R2, o vão de degrau SP1 entre elemento de piso 22 e elemento de forro 24 do degrau adjacente, independentemente da posição do vão de degrau SP1, mostrada na figura 6 à figura 9, permanece sempre inalteradamente pequeno. Dependendo da inclinação da escada rolante, o vão de degrau SP1 pode facilmente ser maior ou menor.

[0029] R1 é, por exemplo, 447,5 mm e tem sua origem no ponto designado com 0P1. R2 tem um tamanho de, por exemplo, 380 mm e tem sua origem no ponto designado com 0P2. Esses raios valem para elos de corrente com um comprimento de 133,33 mm ou para uma divisão de corrente de 133 mm. A uma divisão de corrente de 200 mm, resultam para R1, por exemplo, 426 mm e para R2, por exemplo, 380 mm. A uma divisão de corrente de 400 mm, resultam para R1, por exemplo, 410 mm e para R2, por exemplo, 380 mm. A posição exata dos pontos 0P1, 0P2 é medida. Os raios R1, R2 foram determinados empiricamente por testes e construções. Outras explicações a esse respeito são apresentadas com a figura 5.

[0030] De acordo com o desejo do cliente, também são concebíveis, ainda, para o elemento de piso 22 e/ou para o elemento de forro 24 NIRO (aço inoxidável) ALU (alumínio), compostos de fibras sintéticas/naturais, GFK, CFK, cerâmica, cobre, latão, chapa de manganês/titânio e assim por diante.

[0031] A figura 4 mostra em vista tridimensional o elemento de piso 22 do degrau adjacente e o elemento de forro 24, produzido de uma chapa de embutição profunda 83, na região do vão, sendo que a distância entre o elemento de piso 22 e o elemento de forro 24 forma o vão de degrau SP1. Tal como o degrau 1 na figura 2, também o detalhe tridimensional é mostrado visto de baixo. Os dentes designados com 25 do elemento de piso 22 engatam o perfil de nervuras/sulcos 80

do elemento de forro 24. O perfil de nervuras/sulcos 80 do elemento de forro 24 consiste em nervuras 82 e sulcos 81, sendo que cada nervura, vista de baixo (na direção da seta P2) forma um espaço oco, que pode estar dotado de um enchimento para reforço 84 do elemento de forro 24. Em cada caso, um dente 25 chega a um sulco 81 adjacente do elemento de forro 24. O vão de degrau SP1 entre o elemento de piso 22 e o elemento de forro 24, devido a isso, está salientado e recuado. A chapa de embutição profunda 61, deformada por meio do processo de embutição profunda, forma o perfil de nervuras/sulcos 66 com nervuras 62 e sulcos 63 estendidos na direção de deslocamento. As nervuras 62 e sulcos 63 formam o elemento de piso 22, sendo que as nervuras 62 formam a superfície de piso para os usuários do degrau 1 ou da escada rolante. Cada nervura 62 forma um espaço oco 64, visto de baixo (na direção da seta P2).

[0032] A figura 5 mostra uma escada rolante na passagem da extensão inclinada para a extensão reta. Nesse caso, a altura do degrau, vista na direção de deslocamento P3, é decrescente e, na extensão reta tem uma altura de 0 mm. O vão de degrau SP1 muda continuamente sua posição em relação ao elemento de forro 24 do degrau 1 e move-se, tal como mostrado com uma seta P4, de baixo para cima. O vão de degrau SP1 sempre é praticamente do mesmo tamanho, independentemente de se a escada rolante forma degraus visíveis 1 ou se a escada rolante forma um plano. A um ângulo de inclinação de 30° ou 35°, o vão de degrau SP1 é muito estreito, por exemplo, 2,8 mm. A formação de escada ou formação do plano é obtida por vias de rolamento 71, que guiam os rolos de degrau 9, 11 e por vias de rolamento 72, que guiam os rolos de corrente 73. O arco de transição das vias de rolamento 71, 72 está designado com BO2 e o raio do arco de transição BO2 está designado com R3 e tem um tamanho de pelo menos 1000 mm.

[0033] Pelo desvio da corrente de degrau da via de rolamento 72, o vão de degrau SP1 fica um pouco menor no arco de transição BO2, uma vez que a corrente de degrau com elos de corrente com um tamanho de, por exemplo, 133,33 mm ou 200 mm de comprimento, forma a inscrição do arco para o arco de transição BO2. R1, R2 Os raios do elemento de forro 24 compensam esse encurtamento que se manifesta sobre o vão de degrau SP1. Devido à geometria do degrau e a um raio pequeno R3 do arco de transição BO2 de, por exemplo, 1000 mm a 1500 mm, o vão de degrau SP1 fica o menor. A uma elevação rápida do elemento de piso 22, a corrente de degrau descreve uma segmentação nítida e forma a maior ou a mais forte inscrição. Através do arco de transição BO2, o vão de degrau SP1 depende muito fortemente da construção do elemento de forro 24 e pode ser modificado. Para obter um vão de degrau SP1 o menor possível, é necessária uma sobre-elevação do elemento de forro por meio de um raio R1 maior, por exemplo, 447,5 mm. Em outras divisões de corrente, os raios têm um tamanho tal como descrito mais acima.

[0034] A figura 6 até a figura 9 mostram os detalhes A2 a A5 da figura 5, com o vão de degrau SP1 inalterado entre elemento de forro 24 e elemento de piso 22 do degrau adjacente. A figura 6 mostra o vão de degrau SP1 à altura total do degrau. A figura 7 mostra o vão de degrau SP1 a aproximadamente a metade da altura na região de transição. A figura 8 mostra o vão de degrau SP1 à altura de degrau mínima. A figura 9 mostra o vão de degrau SP1 sem altura de degrau, na extensão reta.

REIVINDICAÇÕES

1. Degrau (1) para uma escada rolante, com um esqueleto de degrau (2) produzido de partes de chapa como suporte para pelo menos um elemento de piso (22) e pelo menos um elemento de forro (24), sendo que o elemento de forro (24) apresenta um perfil de nervuras/sulcos (80), produzido de uma chapa de embutição profunda (83), com nervuras (82) e sulcos (81), e cada nervura (82), vista pelo lado inferior do elemento de forro (P2), apresenta um espaço oco (84) e o elemento de forro (24) estende-se em forma de arco, caracterizado pelo fato de que o arco (BO1) do elemento de forro (24) apresenta pelo menos dois raios diferentes (R1, R2), sendo que as regiões com os raios (R1, R2) diferentes passam uniformemente uma para dentro da outra e os lados côncavos das duas regiões apontam para o interior do degrau.

2. Degrau de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o arco (BO1) apresenta na região superior, isto é, na região adjacente ao elemento de piso (22), um primeiro raio (R1) e na região inferior, um segundo raio (R2), sendo que o segundo raio (R2) é menor do que o primeiro raio (R1).

3. Degrau de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o primeiro raio (R1) perfaz aproximadamente 447,5 mm e o segundo raio (R2) perfaz aproximadamente 380 mm.

4. Degrau de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o primeiro raio (R1) perfaz aproximadamente 426 mm e o segundo raio (R2) perfaz aproximadamente 380 mm.

5. Degrau de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o primeiro raio (R1) perfaz aproximadamente 410 mm e o segundo raio (R2) perfaz aproximadamente 380 mm.

6. Degrau de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o vão de degrau (SP1), que fica

entre os degraus (1) perfaz, no máximo, 2,8 mm.

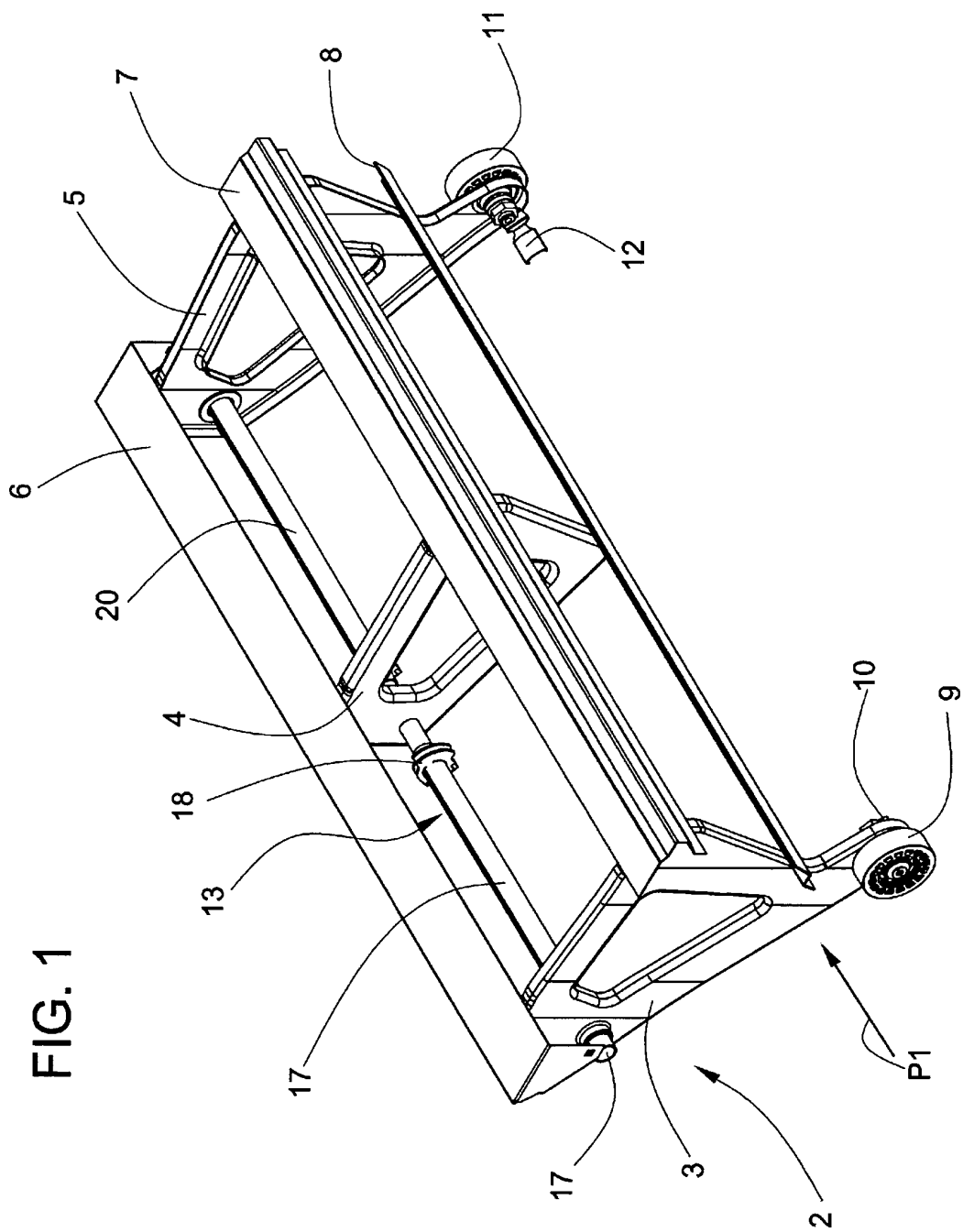
7. Degrau de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a chapa de embutição profunda (83) contém microaditivos de liga, tais como nióbio e/ou titânio e/ou manganês e o perfil de nervuras e sulcos (80), a uma espessura de chapa de 0,25 a 1,25 mm está embutido em profundidade para 10 a 15 mm.

8. Degrau de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o limite elástico da chapa de embutição profunda (83) situa-se na região de 380 N/mm² a 520 N/mm² e o limite de ruptura da chapa de embutição profunda situa-se na região de 440 N/mm² a 590 N/mm².

9. Degrau de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que o limite elástico da chapa de embutição profunda (83) situa-se na região de 790 N/mm² a 1020 N/mm² e o limite de ruptura da chapa de embutição profunda situa-se na região de 900 N/mm² a 1100 N/mm².

10. Degrau de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que a espessura de chapa da chapa de embutição profunda perfaz 0,4 mm.

11. Escada rolante, caracterizada pelo fato de que compreende pelo menos um degrau, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 10.



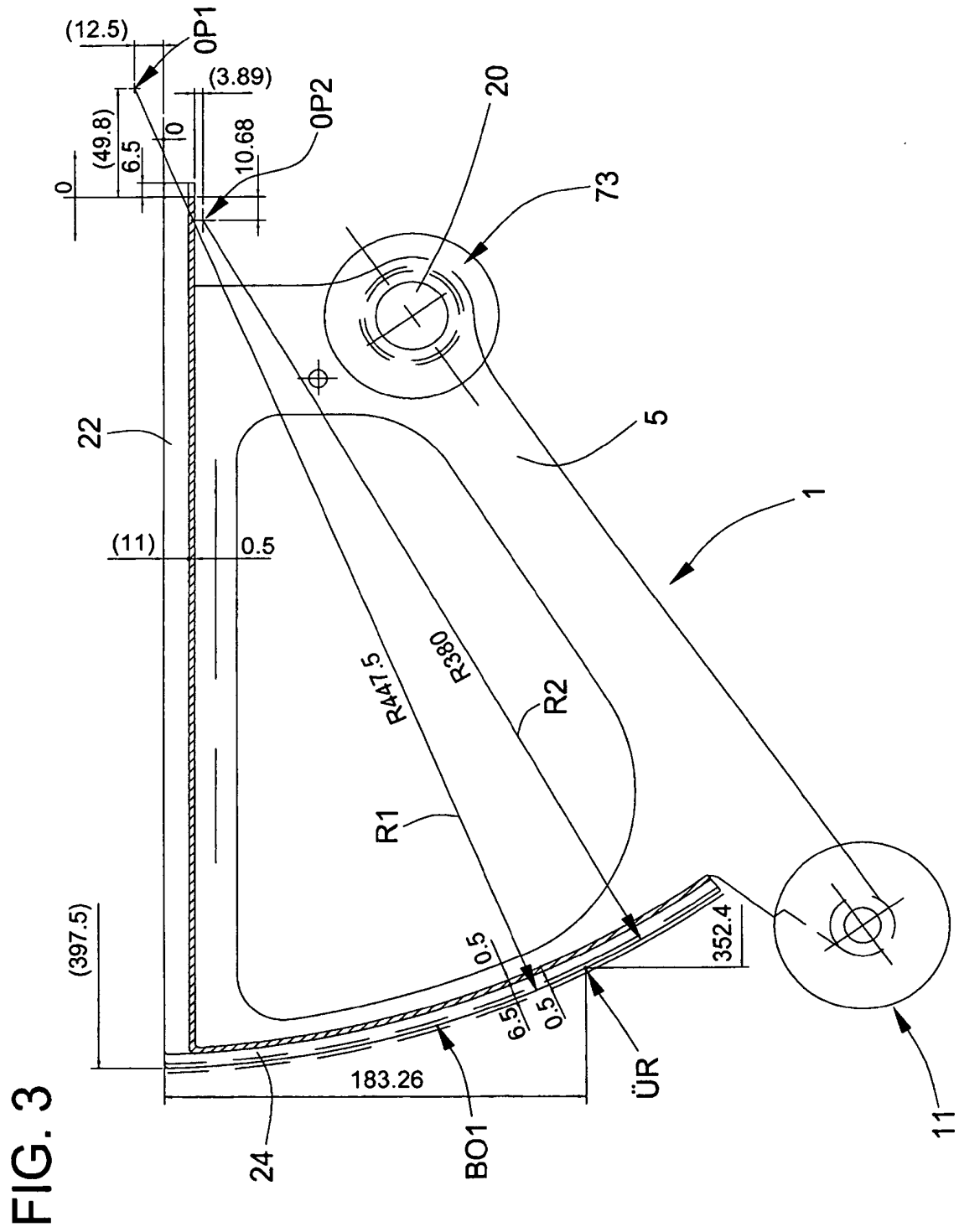


FIG. 4

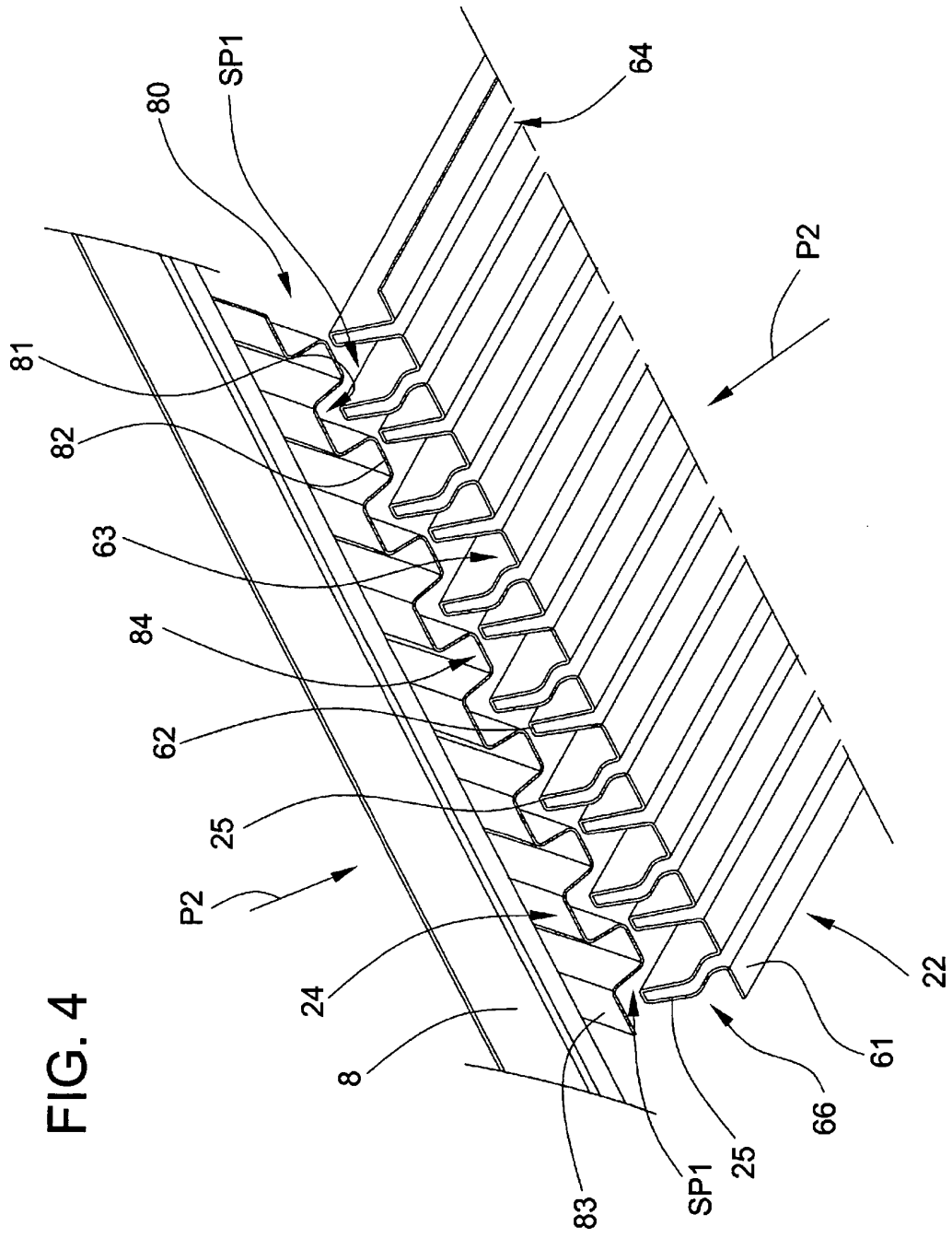


FIG. 5

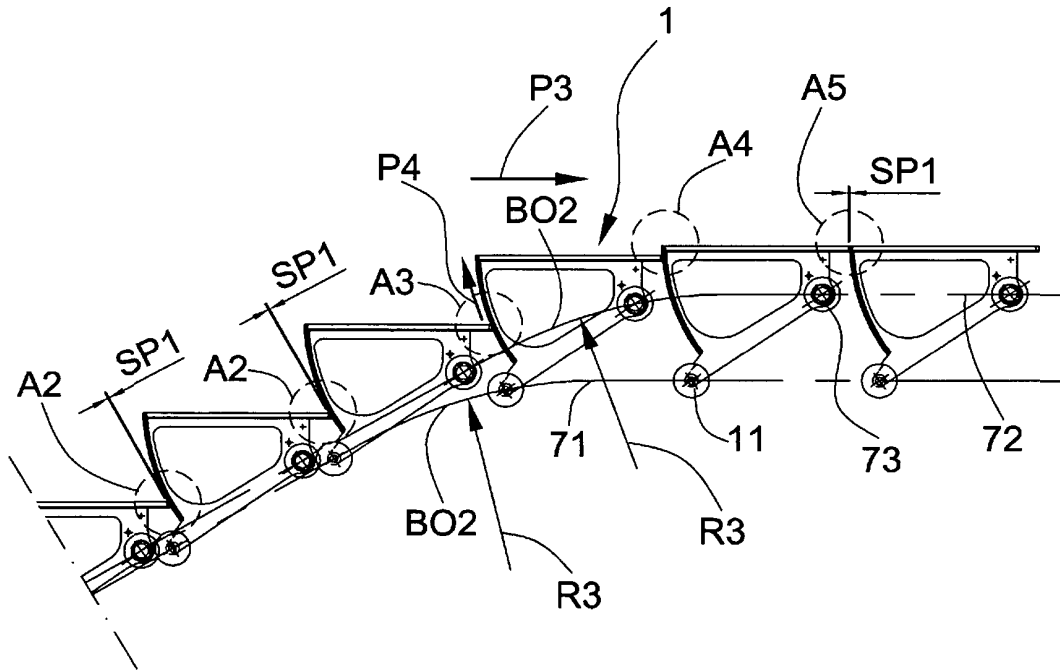


FIG. 6

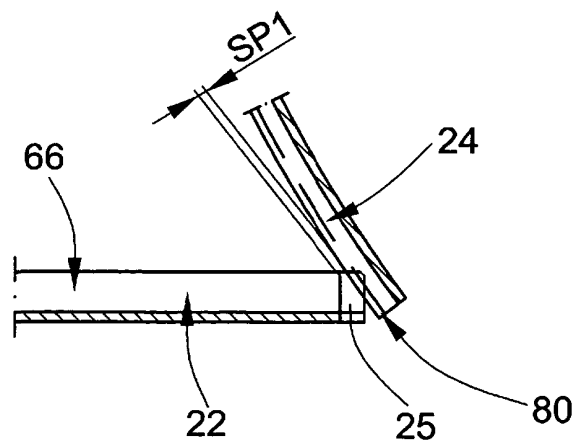


FIG. 7

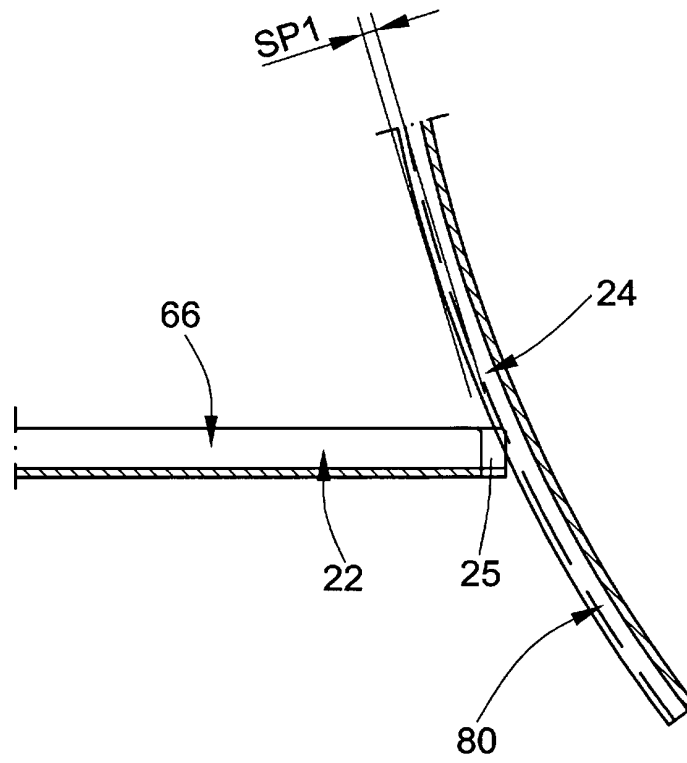


FIG. 8

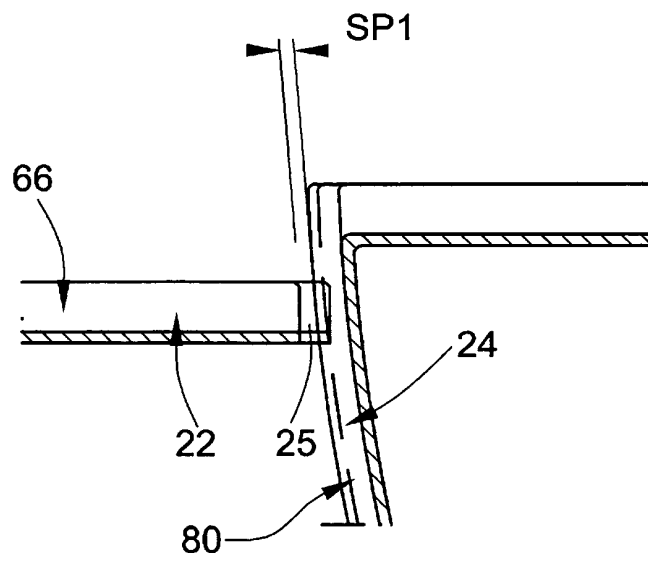


FIG. 9

