



INPI
INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0705470-0

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 0705470-0

(22) Data do Depósito: 14/12/2007

(43) Data da Publicação do Pedido: 12/08/2008

(51) Classificação Internacional: B23K 11/14; B21D 39/02

(30) Prioridade Unionista: IT TO2006A 000889 de 15/12/2006

(54) Título: PROCESSO DE LIGAÇÃO ENTRE UM PAR DE LÂMINAS METÁLICAS

(73) Titular: KGR S.P.A., Sociedade Italiana. Endereço: Via Nicolao Cena, 65, I-10032 Brandizzo (TO), ITÁLIA(IT)

(72) Inventor: MARCO SIMIOLI

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 03/04/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 03/04/2018

Assinado digitalmente por:
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patente



Processo de ligação entre um par de lâminas metálicas.

A presente invenção se refere, em geral, a um processo para a ligação ou fixação de elementos em lâmina metálica, o qual compreende uma operação de soldagem por resistência, em particular uma soldagem do tipo assim chamado por projeção, no qual uma de tais chapas ou lâminas a ser soldada apresenta um ou mais relevos ou bossas de modo a concentrar a corrente de soldagem.

Para ligar dois elementos em lâmina através da soldagem a projeção, são preliminarmente formados, em uma das duas lâminas uma pluralidade de bossas projetantes a partir do seu plano. As bossas são formadas através de uma operação de estampagem, tal como uma operação de punção a frio, em uma zona da lâmina a qual permanecerá escondida da visão ao final da operação de soldagem. Durante a soldagem, as bossas são submetidas a uma pressão e ao calor para a passagem de uma corrente, para provocar a fusão, de modo tal que o seu material seja amalgamado com a outra lâmina par realizar a ligação.

Este procedimento de ligação que inclui a execução da soldagem por resistência encontra um emprego freqüente na industria automobilística e dos eletrodomésticos quando são solicitadas características estéticas e qualidade elevada, tipicamente quando as lâminas a serem coligadas não devem apresentar deformações ou imperfeições superficiais visíveis após a soldagem. No setor automobilístico, este tipo de soldagem é tipicamente utilizado para a montagem de partes móveis do veículo constituídas por painéis compostos, por exemplo das portas, do capô e da tampa do porta malas, os quais compreendem um painel de revestimento externo e uma estrutura de reforço interna ou esqueleto.

Após terem sido formadas as bossas sobre uma lâmina e antes de se realizar a operação de soldagem, o painel de revestimento é coligado no esqueleto através de uma operação de dobradura periférica, defletindo um seu bordo ao longo de todo o bordo externo do esqueleto, de modo tal que a geometria do painel composto permaneça definida, de forma estável, no curso da realização da soldagem.

Em particular, a invenção se refere a um processo para a coligação de tipo definido no preâmbulo da reivindicação 1 em anexo.

Um procedimento de ligação de lâminas do tipo aqui supra citado é conhecido a partir da EP-A-1 038 627 e está esquematicamente ilustrado nas figuras 1 a 3 dos desenhos em anexo, os quais representam uma parte das lâminas utilizada durante o procedimento relativo. Em particular, a figura 1 é uma vista lateral e seccionada de duas lâminas acopladas através de dobradura durante o procedimento segundo a técnica conhecida, antes da realização da soldagem por projeção, a figura 2 é uma vista em elevação das lâminas de acordo com a flecha II da figura 1, e a figura 3 é uma vista em elevação superior, de acordo com a flecha III da figura 1, ao final da

realização da soldagem.

Com referência a estas figuras e ao procedimento conhecido, uma primeira lâmina, a qual normalmente constitui o esqueleto de um painel compósito 10, é indicada com 12. Na lâmina 12 são formadas uma pluralidade de bossas 14 de forma retilínea e alongada (somente uma das quais está visível nas figuras de 1 a 3), possuindo secção transversal geralmente triangular, cada uma das quais apresentando uma crista de topo retilínea 16.

Uma segunda lâmina, indicada por 18, está associada com a lâmina 12 em vista da sua fixação através de soldagem. No caso mais comum, entre as lâminas 12 e 18 é interposta uma camada de material adesivo, tipicamente de um material plástico passível de ser endurecido por ação do calor (não ilustrado nas figuras). As lâminas 12 e 18 são coligadas preliminarmente por meio de uma operação mecânica de dobradura, no curso da qual uma porção 20 da lâmina 18 é defletida ou dobrada de modo a circundar o bordo periférico da lâmina 12. A porção de bordo da segunda lâmina é munida de uma pluralidade de aletas 22 (somente uma das quais estando visível nas figuras de 1 a 3) de forma retangular ou trapezoidal, com os bordos arredondados e unidos, cada um dos quais sendo formado em uma posição apta a ficar disposta nas proximidades de uma relativa bossa 14, na condição acoplada e dobrada das duas lâminas 12 e 18. Normalmente, na base de cada aleta 22 devem ser formados um par de recessos 24 para evitar que a lâmina 18 se deforme de modo corrugado quando a aleta 22 é comprimida de modo a levá-la em contato com a relativa bossa 14 da lâmina 12. A realização destes recessos 24, além de necessitar de uma operação suplementar, é de fato complexa devido ao fato que a sua forma pode se revelar crítica para garantir um contato satisfatório entre as aletas 22 e as relativas bossas 14.

A operação de soldagem é realizada em seguida através dos meios de soldagem, os quais compreendem um eletrodo de soldagem (não ilustrado uma vez de ser de tipo conhecido) o qual se apóia sobre a face externa de uma relativa aleta 22 e que exerce sobre esta uma ação de compressão de modo a levá-la a um contato íntimo com a crista de topo 16 da bossa 14, segundo um movimento esquematizado através da flecha A da figura 1. Então, é fornecido um pulso de corrente, de fato com uma duração breve e com intensidade elevada, entre o eletrodo de soldagem e um outro eletrodo, enquanto perdura a ação de compressão, de modo tal a determinar a fusão da bossa 14 e a sua penetração na face da aleta 22 voltada na direção da lâmina 12. Ao final da operação de soldagem (figura 3), a aleta 22 estará sobreposta paralelamente à lâmina 12 e fixada, de forma estável, nesta.

Este procedimento de coligação conhecido apresenta, contudo, o inconveniente de um ajuste complexo e trabalhoso de modo a evitar que as duas lâminas a serem soldadas possam sofrer deformações durante as fases de

dobradura e de soldagem. No caso mais em geral, a fase de ajuste compreende também a formação dos recessos na base das aletas da segunda lâmina, cuja forma otimizada é também muito difícil de ser determinada, pelo que é necessário recorrer aos operadores altamente especializados, com o conseqüente incremento nos custos do procedimento, e portanto de produção.

Com o escopo de superar os inconvenientes do procedimento de coligação da técnica conhecida, forma objeto da invenção um processo tal como o quanto reivindicado.

O processo da invenção advém das considerações de que grande parte das dificuldades de ajuste do procedimento de coligação conhecido derivam da forma em particular da bossa usualmente empregada, cuja extensão retilínea não permite sempre um correto contato com a relativa aleta da outra lâmina devido aos inevitáveis jogos ou de imperfeições geométricas na forma das duas lâminas.

Graças a presente invenção, a forma arqueada da bossa que a caracteriza permite que seja sempre obtida uma zona de contato otimizada entre a crista de topo das bossas e a superfície interna das aletas a serem soldadas, e portanto garante uma confiabilidade otimizada na ligação através de soldagem de um par de lâminas, em particular sem a necessidade de qualquer ajuste mais complexo do sistema.

Segundo uma característica preferida da invenção, a aleta apresenta uma forma arqueada a qual corresponde àquela da bossa.

Graças a tal característica, a superfície de contato entre a bossa e as respectivas aletas resulta ampliada e permite que se obtenha uma retenção mecânica melhorada da soldagem que, mediante as provas realizadas pela requerente, apresenta características "estruturais" que ficam, com uma boa margem, dentro dos limites de segurança no caso de impactos. Além disto, e de acordo com a invenção, é vantajosamente possível evitar que sejam realizados recessos na base das aletas, posto que a forma particular das bossas e das aletas permite que se obtenha um contato otimizado das duas lâminas em todas as condições.

A invenção será melhor esclarecida a partir da descrição detalhada que segue, feita com referência aos desenhos em anexo, trazidos a título de exemplo não limitativo, nos quais:

- A figura 1 é uma vista lateral esquemática e seccionada de duas lâminas acopladas através de dobradura durante o procedimento segundo a técnica conhecida, antes da realização da soldagem por projeção;
- A figura 2 é uma vista em elevação das lâminas de acordo com a flecha II da figura 1;
- A figura 3 é uma vista esquemática e em elevação superior, de acordo com a flecha III da figura 1, ao final da realização da soldagem por projeção de acordo com o procedimento segundo a técnica conhecida;

- A figura 4 é uma vista esquemática e em perspectiva de duas lâminas destinadas a serem fixadas através de processo de acordo com a presente invenção; e
- A figura 5 é uma vista similar a da figura 4, parcialmente seccionada, a qual ilustra das duas lâminas antes da realização da fase de soldagem do processo de acordo com a invenção.

Com referência em particular às figuras 4 e 5, nas quais foram utilizadas as referências numéricas análogas àquelas das figuras de 1 a 3 para indicar partes similares a estas, um painel compósito 10 compreende um par de lâminas 12 e 18 a serem reciprocamente fixadas através de um processo de soldagem por resistência a projeção.

Nas proximidades do bordo do painel 12 são formadas uma série de bossas alongadas 14a (somente uma das quais é ilustrada nas figuras 4 e 5), cada uma das quais apresentando uma forma arqueada ou curvada, com uma secção transversal substancialmente triangular, e uma crista de topo curvilínea 16a.

Do bordo do painel 18 se estendem uma série de aletas 22a (somente uma das quais é visível nas figuras 4 e 5) cada uma das quais apresenta um perfil arqueado o qual corresponde àquele da bossa 14a. As aletas 22a são formadas no painel 18 nas posições que correspondem àquelas das bossas 14a na condição de duas lâminas 12 e 18 coligadas reciprocamente através de dobradura. Em particular, as porções laterais da base das aletas 22a são unidas com o resto da lâmina 18 sem a formação de qualquer recesso, o que simplifica sensivelmente a formação das aletas 22a.

Preferivelmente, tanto as bossas 14a quanto as aletas 22a apresentam uma forma em arco de circunferência com as respectivas cavidades voltadas contra os bordos das lâminas 12 e 18. Em outras palavras, os centros dos segmentos de circunferência de definem a forma das bossas 14a e das aletas 22a são dispostos, na parte das bossas 14a e das aletas 22a voltadas contra os bordos externos das lâminas 12, 18, e portanto na direção do exterior do painel compósito 10.

Depois de ter encostado as lâminas 12 e 18 (figura 4) e tê-las coligadas preliminarmente através de uma operação mecânica de dobradura, durante a qual uma porção 20 da lâmina 18 é deformada para deflexão (figura 5) de modo a circundar o bordo periférico do painel 10, as duas lâminas 12 e 18 são submetidas a uma verdadeira e real operação de soldagem. Durante a soldagem, um eletrodo de soldagem (não ilustrado) é disposto em apoio sobre a face externa de uma relativa aleta 22a de modo a comprimi-la sobre a bossa 14a, até deixá-la na posição da figura 5. Deste ponto em diante, a soldagem continua com a alimentação de um pulso de corrente entre o eletrodo de soldagem e um segundo eletrodo (não ilustrado) através das lâminas 12 e 18, enquanto o eletrodo de soldagem continua a exercer uma ação de compressão sobre

a aleta 22a, até que se obtenha a soldagem completa das lâminas 12 e 18.

O processo da invenção se encontra em grau de fornecer resultados otimizados na realização da soldagem por projeção, tanto do tipo direto quanto do tipo indireto. No primeiro caso, a corrente de soldagem é transmitida entre os
5 eletrodos de soldagem dispostos acima da aleta 22a (com relação às figuras) e o segundo eletrodo é disposto em contato com a lâmina 18 na parte oposta da aleta 22a com relação à lâmina 12, enquanto que no segundo caso a corrente de soldagem é esgotada pelo segundo eletrodo o qual é constituído por um eletrodo de massa o qual se apóia sobre a face da lâmina 12 voltada contra a parte da aleta 22a.

10 Naturalmente, as dimensões geométricas e o número de bossas arqueadas 14a e das relativas aletas 22a podem variar em função tanto do material e da espessura das lâminas 12 e 18 quanto do tipo dos tratamentos superficiais empregados.

Reivindicações

1. Processo de ligação de ao menos duas lâminas (12, 18), compreendendo as fases de:

- formar em uma primeira lâmina (12) uma série de bossas (14a) de secção transversal substancialmente triangular, projetantes do plano da relativa lâmina (12),
- formar em uma segunda lâmina (18) uma série de aletas (22a) as quais se estendem a partir de um seu bordo periférico;
- ligar, através de dobradura, as duas lâminas (12, 18) defletindo uma porção (20) da segunda lâmina (18) sobre o bordo da primeira lâmina (12),
- comprimir as aletas (22a) da segunda lâmina (18) contra as bossas (14a) da primeira lâmina (12) através de meios de compressão; e
- soldar as lâminas (12, 18) nas proximidades das relativas bossas (14a) e das relativas aletas (22a) através de um processo de soldagem por projeção utilizando meios de soldagem aptos a fornecer um pulso de corrente,

caracterizado pelo fato de que as ditas bossas (14a) apresentam uma forma alongada e arqueada, de modo tal a se estenderem ao longo de um percurso curvo.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que as ditas aletas (22a) apresentam um perfil arqueado de forma correspondente àquele das relativas bossas (14a).

3. Processo, de acordo com uma qualquer entre as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que as ditas aletas (22a) são unidas nas relativas lâminas (18) sem a formação de recessos em correspondência dos flancos das suas porções de base.

4. Processo, de acordo com uma qualquer entre as reivindicações de 1 a 3, **caracterizado** pelo fato de que as bossas (14a) e as aletas (22a) são conformadas de conforme um arco de circunferência.

5. Processo, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que os centros das circunferências que definem a forma arqueada das bossas (14a) e das aletas (22a) são dispostos na parte das bossas (14a) e das aletas (22a) voltadas contra os bordos externos das relativas lâminas (12, 18).

6. Processo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que a fase de soldagem compreende a realização de um processo de soldagem por projeção indireta, e pelo fato de que os meios de soldagem compreendem um eletrodo de soldagem apto a ficar apoiado sobre a dita aleta (22a) na parte oposta com relação à relativa bossa (14a) da primeira lâmina (12), e ao menos um eletrodo de massa apto a ficar apoiado sobre a primeira lâmina (12) de modo a fechar o circuito elétrico através das primeira e segunda lâminas (12, 18) durante a realização da soldagem.

7. Processo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que a fase de soldagem compreende a realização de um processo de soldagem por projeção direta, e pelo fato de que os meios de soldagem compreendem um par de eletrodos de soldagem aptos a serem apoiados respectivamente sobre a dita aleta (22a) na parte oposta com relação à relativa bossas (14a) da primeira lâmina (12), e sobre a segunda lâmina (18) em sua parte oposta à primeira lâmina (12) com relação à dita aleta (22a), para fechar um circuito elétrico através das ditas primeira e segunda lâminas (12, 18) durante a realização da soldagem.

8. Processo, de acordo com uma qualquer entre as reivindicações de 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de que entre as porções do bordo da primeira lâmina (12) e da segunda lâmina (18) é interposto um adesivo polimérico, de preferência de tipo passível de endurecer por ação do calor.

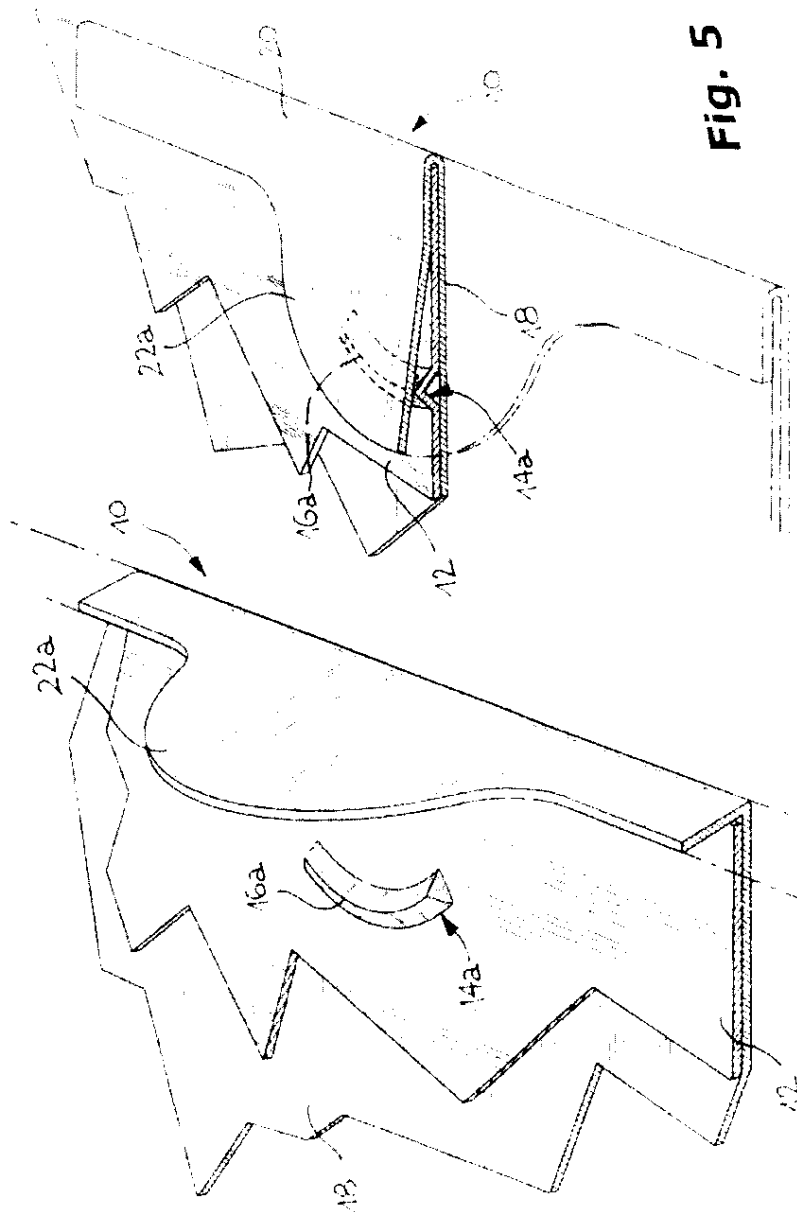


Fig. 5

Fig. 4

Resumo

Processo de ligação entre um par de lâminas metálicas.

Um processo de coligação de um par de lâminas (12, 18), compreende as fases de formar em uma primeira lâmina (12) uma série de bossas (14a) de secção transversal substancialmente triangular, formar em uma segunda lâmina (18) uma série de aletas (22a) as quais se estendem a partir de um seu bordo periférico sobrepor as lâminas (12, 18) e coligar através de dobradura, comprimir as aletas (22a) da segunda lâmina (18) contra as bossas (14a) da primeira lâmina (12) através de meios de compressão, e soldar as lâminas (12, 18) através de médios de soldagem por projeção utilizando um pulso de corrente. As bossas (14a) e o perfil das aletas (22a) apresentam uma forma arqueada de modo tal a se estenderem ao longo de um percurso curvo.