



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1003208-8 B1



(22) Data do Depósito: 23/08/2010

(45) Data de Concessão: 06/02/2018

(54) Título: APARELHO PARA CONECTAR PELO MENOS DUAS CHAPAS

(51) Int.Cl.: B23K 20/12

(30) Prioridade Unionista: 24/08/2009 DE 10 2009 038 697.1

(73) Titular(es): EJOT HOLDING GMBH & CO. KG

(72) Inventor(es): EBERHARD CHRIST

**Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "APARELHO
PARA CONECTAR PELO MENOS DUAS CHAPAS".**

A presente invenção refere-se a um aparelho para conectar pelo menos duas chapas, uma das quais compreende uma chapa de apoio dotada de uma maior resistência que a chapa sustentada localizada sobre o seu topo, por intermédio de um elemento de conexão girado por um alimentador rotativo, cujo elemento de conexão pressiona a chapa sustentada contra a chapa de apoio por intermédio de um colar e produz uma conexão de soldagem por fricção com a chapa de apoio por intermédio de um eixo.

Para a produção de uma conexão de soldagem por fricção entre uma cavilha roscada e uma chapa, um dispositivo tem sido usado de acordo com o documento DE 102004 034 A1 no qual uma cavilha roscada e uma chapa girada por uma unidade alimentadora rotativa é pressionada sobre uma chapa com uma velocidade de rotação e uma pressão tal que o aquecimento fracionai encontrado entre a cavilha roscada e a chapa, fusão da cavilha roscada na área de contato com a chapa assim como a fusão da superfície de chapa é encontrada nessa locação com o que o processo de soldagem por fricção é iniciado que, devido a uma imediata redução da fricção entre a cavilha roscada e a chapa e uma redução de torque, desse modo resultante, emite um sinal de que o processo de soldagem por fricção foi efetuado enquanto mantendo a pressão da cavilha sobre a chapa e resfriando o local da fricção. O aparelho é munido para esta finalidade de um sensor de distância, de um sensor de torque e de um sensor de força de pressão de maneira a alimentar com os ditos dados uma unidade de controle que, em seguida, controla o alimentador rotativo baseado sobre a detecção dos ditos dados de medição e o leva a uma condição estacionária de maneira a permitir uma solidificação da correspondente fusão e, dessa maneira, completar a conexão por soldagem de fricção.

Uma conexão de soldagem por fricção especial deste tipo é descrita e ilustrada no documento DE 196 20 814 A1. A conexão de soldagem por fricção exposta nessa publicação trata de uma conexão de três corpos consistindo de uma parte metálica bidimensional e da uma base metálica

que são interligadas por um corpo de conexão por intermédio da qual o corpo de conexão é forçado sob rotação sobre a parte metálica bimetálicos, levando a mesma a fundir-se na área do corpo de conexão na área do corpo de conexão e avançar para a base metálica com a qual o corpo de conexão,

5 por conseguinte estabelecendo uma conexão de soldagem por fricção. Por intermédio de um colar ou flange, respectivamente, do corpo de conexão exerce pressão sobre a parte metálica na qual o seu eixo que penetrou a parte metálica bidimensional, é conectado com a base metálica por intermédio de soldagem por fricção, com o que a conexão de múltiplos corpos é firmemente conjugada por intermédio do corpo de conexão.

10

De maneira a produzir uma conexão de múltiplos corpos e provavelmente suscetível de fazer uso de um procedimento praticável, dependendo dos materiais das chapas a ser conectado, aplicar o corpo de conexão com uma determinada pressão sobre a parte metálica bidimensional de maneira a fundir o material e, subsequentemente também penetrar no interior da base metálica onde uma conexão de soldagem por fricção é formada. Os valores de velocidade de rotação e de pressão a serem respectivamente ali mencionados, são normalmente avaliados por experimentos, e os valores de sequência de velocidade de rotação e de sequência de pressão que foram ali determinados como sendo ideais durante o processo de conexão são então mantidos durante a operação de maneira a poder produzir uma conexão de soldagem por fricção suficientemente robusta.

15

20

A invenção é baseada sobre o objetivo de apresentar um aparelho para conectar pelo menos duas chapas por intermédio de um elemento de conexão, com cujo aparelho os respectivos parâmetros operacionais, mais especificamente a velocidade de rotação, a distância de alimentação e a pressão de alimentação podem ser opcionalmente ajustadas, no qual também diferentes materiais têm de ser considerados uma vez que as chapas de metal assim como as chapas de plástico podem ser firmemente interconectadas por um processo de soldagem por fricção. No caso de conectar duas chapas que é aqui considerado, a chapa de apoio requer uma maior resistência que a chapa suportada localizada sobre a mesma.

25

30

Este problema é resolvido no aparelho acima mencionado que é caracterizado pelo fato da unidade alimentadora rotativa ser munida de um dispositivo de medição que mede uma força axial exercida pela unidade alimentadora axial assim como uma respectiva distância de alimentação e que ao tracionar para baixo o eixo do elemento de conexão contra a chapa de apoio, assinala o aumento de pressão encontrado que desse modo, avança a unidade alimentadora rotativa, o movimento de alimentação da qual é ajustável pelo menos para três estágios de conexão consecutivos, no qual o primeiro estágio é ajustado para a penetração da chapa suportada, o segundo estágio é ajustado para a soldagem por fricção do eixo com a chapa de apoio, e o terceiro estágio finaliza o processo de soldagem por fricção pelo levantar a força axial do elemento de conexão para a chapa de apoio.

Por intermédio do aparelho acima caracterizado, é possível ajustar a ação de alimentação rotativa requerida para o processo de soldagem por fricção individualmente com relação às respectivas distâncias de alimentação e considerando os materiais das chapas a serem ligados, que significa permitir o alimentador rotativo a operar com uma extensão de passo de acordo com a espessura de material das chapas a serem ligados, cuja extensão de passo é adaptada à espessura das chapas a serem ligadas assim como aos seus materiais. Desta maneira, partindo da espessura das chapas a serem ligadas enquanto considerando os seus materiais, a extensão da distância a ser coberta passo a passo pelo alimentador rotativo é determinada que o aparelho esteja processando, e a conexão desejada é automaticamente produzida por intermédio do elemento de conexão. O processo de conexão é ajustado, de acordo com a invenção, dividido em três estágios que são realizados a partir de uma posição inicial pelo alimentador rotativo, durante os quais um diferente processamento do material das chapas é efetuado por intermédio do elemento de conexão na posição inicial para levar o alimentador rotativo a situar-se em uma posição de partida inicial para dessa maneira colocar o elemento de conexão sobre a chapa de apoio, um aumento de pressão se origina no alimentador rotativo que forma um sinal de partida para os três estágios subsequentes do movimento de alimentação

do elemento de conexão. Devido à faculdade do aparelho indicar a respectiva posição do elemento de conexão por intermédio do dispositivo de medição associado com a unidade de alimentação rotativa, o elemento de conexão pode operar de forma correspondente pelo medir o movimento de alimentação coberto nos três estágios consecutivos, cujo elemento então forçosamente processa os estágios a serem cobertos pelo mesmo e, desse modo finalmente produz um processo de soldagem por fricção para conexão com a chapa de apoio. No mesmo, o comprimento do primeiro estágio é ajustado de tal maneira que corresponda à extensão da penetração da placa de apoio, onde após, nos dois estágios seguintes, a soldagem por fricção do eixo é efetuada com a chapa de apoio, onde após, no terceiro estágio, o processo de soldagem por fricção sob a pressão da unidade alimentadora rotativa é terminado, pelo qual o elemento de conexão é comprimido sobre a chapa de apoio.

15 Dessa forma, o processo de conexão das duas chapas por soldagem por fricção é completado de uma maneira controlada.

No processo acima descrito de interação do elemento de conexão com as chapas, de maneira a remover uma contaminação ou revestimento que está possivelmente presente sobre a chapa de apoio, é possível 20 de uma maneira vantajosa controlar a unidade alimentadora rotativa em um estágio intermediário entre o primeiro e o segundo estágio de tal modo que gira o elemento de conexão com uma velocidade de rotação e uma força axial alterada com respeito ao primeiro estágio de tal maneira que, neste estágio intermediário, a superfície da chapa de apoio é de uma maneira limpa pela qual a soldagem por fricção no segundo estágio é correspondentemente efetuada. As alterações dependem da resistência dos revestimentos 25 da chapa de apoio.

O aparelho é mais especificamente adaptado para conectar uma chapa constituída de aço com uma chapa de metal leve por intermédio de 30 soldagem por fricção. Neste, no primeiro estágio, a chapa apoiada consistindo de metal leve é penetrada pelo elemento de conexão que amolece a chapa apoiada na área na sua área de maneira a iniciar o amolecimento da

chapa na sua área de maneira a iniciar a fusão da superfície da chapa apoiada na sua área para assim iniciar a fusão da superfície da chapa de apoio e de forma a preparar o processo de soldagem por fricção entre o elemento de conexão e a chapa de apoio.

- 5 É apropriado formar, neste caso, o elemento de conexão também de aço. Todavia é igualmente possível formar as chapas assim como o elemento de conexão de material plástico. O elemento de conexão é operado no primeiro estágio pela unidade alimentadora rotativa de tal modo que uma ação alimentadora do elemento de conexão seja efetuada no primeiro
10 estágio através da espessura da chapa apoiada, na qual uma velocidade de rotação é estabelecida na qual o material da chapa apoiada está fluindo na área do elemento de conexão devido ao aquecimento por fricção.

A unidade alimentadora rotativa gira, a seguir, em um segundo estágio o elemento de conexão com uma velocidade de rotação mais lenta
15 quando comparado com o primeiro estágio e uma força axial mais elevada de tal maneira que a chapa apoiada principia a se fundir no seu interior.

- De maneira a completar a conexão de soldagem por fricção entre o elemento de conexão e a chapa de apoio no terceiro estágio, é apropriado estabelecer a rotação do alimentador rotativo a zero no terceiro estágio,
20 pelo qual a unidade alimentadora rotativa efetua, enquanto exercendo pressão sobre o elemento de conexão, sua compressão contra a chapa de apoio, com isto o elemento de conexão e a superfície em fusão da chapa de apoio estão estabelecendo uma firme conexão entre si sob a pressão axial exercida.

- 25 As figuras mostram uma modalidade de realização da invenção, como segue.

A figura 1 mostra o aparelho completo com a unidade alimentadora e o dispositivo de medição;

- 30 A figura 2 mostra o aparelho com duas chapas a ser interligadas e um elemento de ligação aplicado sobre a chapa de apoio;

A figura 3 mostra a mesma disposição como ilustrada na figura 2, todavia, com o elemento de conexão tendo penetrado no interior da chapa

de apoio (estágio 1);

A figura 4 mostra o conjunto similar à figura 3, todavia, com o cone sobre o lado frontal do elemento de conexão sendo desgastado (estágio intermediário);

5 A figura 5 mostra o mesmo conjunto como ilustrado na figura 4, todavia, com uma conexão por soldagem de fricção entre o elemento de conexão e a chapa de apoio (estágio 2);

A figura 6 mostra o mesmo conjunto como ilustrado na figura precedente como uma conexão de múlti corpos terminada.

10 Na figura 1, uma apresentação principal do aparelho da invenção é mostrada que obedece à disposição do aparelho para soldagem por fricção de partes de acordo com o documento DE 10 2004 034 498 A1. O aparelho da invenção compreende uma unidade de controle 13 a partir da qual as partes mecânicas do aparelho, isto é, especialmente a unidade alimentadora rotativa 11, é controlada que são previstas para ser movidas na direção longitudinal com relação a uma armação fixa 12. A unidade alimentadora rotativa 11 compreende um êmbolo mergulhante 7 que sujeita um elemento de conexão 5 pela sua extremidade inferior e é girado sob pressão axial. O prendedor inferior 4 assegura que as chapas a serem interligadas, 15 isto é, a chapa de apoio 1 e a chapa apoiada 2 estejam firmemente adjacentes entre si enquanto o elemento de conexão 5 é aplicado sobre a chapa apoiada 2 sob rotação e pressão. A respectiva posição do êmbolo mergulhante 7 e desse modo do elemento de conexão 5 é indicada pelo dispositivo de medição 14.

20 A figura 2 mostra a chapa de apoio 1 e a chapa apoiada 2 sobre ela aplicada, a serem interligadas. A chapa 1 consiste, por exemplo, de aço, ao passo que a chapa 2 pode ser de um metal leve, por exemplo, de alumínio. Uma camada 3 é interposta entre as chapas 1 e 2, por cuja camada uma camada protetora aplicada à chapa de apoio 1 ou uma camada de contaminações e/ou adesivo, respectivamente é representada. O aparelho para interligar as duas chapas 1 e 2 é aplicado sobre a chapa apoiada 2, isto é, por 25 intermédio do prendedor inferior 4 que exerce pressão sobre a chapa de a-

poio 1 e desse modo, efetua o seu pressionamento contra a chapa de apoio 1 que está repousando de alguma maneira sobre uma base que não é mostrada. No prendedor inferior 4, o elemento de conexão 5 é guiado que compreende um colar 6 na sua extremidade dirigida em sentido oposta à chapa 5 2, a importância do colar sendo exposta em maior detalhe abaixo. O êmbolo mergulhante 7 mostrado de forma esquemática de um aparelho para conectar as duas chapas por intermédio de soldagem por fricção (vide, por exemplo, a figura 1) exerce pressão sobre o colar 6 com o que um torque pode ser exercido pelo êmbolo mergulhante 7 girado, sobre o elemento de conexão 10 5 por intermédio de uma reentrância 8 e de uma correspondente saliência do êmbolo mergulhante 7.

Consequentemente, constitui matéria de um sistema conhecido.

O elemento de conexão 5 é mostrado na figura 5 em uma posição na qual o rebordo 9 apenas confina com a chapa de apoio 2. Esta condição é detectada por um dispositivo de medição 14 que é mostrado na figura 1 e que coopera com o aparelho, isto é, por uma busca fixação do elemento de conexão 5 durante sua ação de alimentação para a chapa de apoio 2 que é usada como um sinal de maneira a automaticamente acionar uma unidade alimentadora rotativa 11 no aparelho que gira o êmbolo mergulhante 8 e agora, enquanto exercendo pressão sobre o elemento de conexão 5, o pressiona contra a chapa apoiada 2. Durante este processo, devido à rotação do êmbolo mergulhante 7 e de compensação do elemento de conexão 5, uma intensa fricção é gerada na extremidade do elemento de conexão 5 que resulta em um rápido aquecimento substancial do material do elemento de conexão 5 na área de sua extremidade de tal maneira que dessa forma o material da chapa apoiada 2 é amolecido e assim a extremidade 9 do elemento de conexão 5 penetra no interior do material amolecido da chapa apoiada 2 (vide a figura3); Dessa maneira, o seguinte processo de soldagem por fricção é iniciado agora entre o elemento de conexão 5 e a chapa 25 30 de apoio 1.

No caso da chapa de apoio ser munida quer de um revestimento protetor, com um revestimento de combinação e/ou adesivo, que com fre-

quência é impossível evitar, uma limpeza da chapa de apoio 1 é efetuada após o processo de penetração da chapa apoiada 2, na medida que é liberada do seu revestimento protetor e revestimento de contaminação, respectivamente, de tal modo que os materiais da chapa apoiada 2 e da chapa de apoio 1 na área de extremidade 9 do elemento de conexão 5 podem ser interligados e, dessa forma uma conexão de soldagem por fricção pode ser estabelecida.

O conjunto ilustrado na figura 4 como um estágio intermediário mostra o elemento de conexão 5 tendo sua extremidade 9 removida pela rotação do elemento de conexão 5 que tem a consequência do elemento de conexão 5 poder repousar com o eixo 10 sobre a chapa de apoio 1.

Pelo dispositivo de medição 14 (vide a figura 1) que é conectado com a unidade alimentadora rotativa 11, é indicado atingir os estágios do elemento de conexão conforme é mostrado nas figuras 2 a 6, de tal modo que uma substancial pressão pode agora ser exercida através do elemento de conexão na sua condição estacionária para estabelecer uma conexão de soldagem por fricção, na qual sua face frontal estabelece uma conexão com o material da chapa de apoio 1, pela qual o elemento de conexão é conectado com a chapa de apoio 1 pela soldagem por fricção, como mostrado na figura 5.

A seguir o aparelho para conectar as respectivas partes pode se removido da chapa 2, onde o colar 6 sobre o elemento de conexão 5 assegura que a chapa apoiada 2 seja pressionada contra a chapa de apoio 1 adicionalmente. A posição final é mostrada na figura 6.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para conectar pelo menos duas chapas (1, 2) uma das quais compreende uma chapa de apoio (1) dotada de uma maior resistência que a chapa apoiada (2) localizada sobre o seu topo por intermédio de um elemento de conexão (5) girado por uma unidade alimentadora rotativa (11), cujo elemento de conexão pressiona a chapa apoiada (2) contra a chapa de apoio (1) por intermédio de um colar (6) e produz uma conexão de soldagem por fricção com a chapa de apoio (1) por intermédio de um eixo (10) caracterizado pelo fato da unidade alimentadora rotativa (11) ser munida de um dispositivo medidor (14) que mede uma força axial exercida pela unidade alimentadora rotativa (11) assim como uma respectiva distância de alimentação e que ao baixar o eixo do elemento de conexão (5) contra a chapa apoiada (2), sinaliza o aumento de pressão encontrado no seu interior que, dessa maneira, avança a unidade alimentadora rotativa (11), a ação alimentadora da qual é ajustável pelo menos para três estágios de conexão sucessivos, nos quais o primeiro estágio é ajustado para a penetração da chapa apoiada (2), o segundo estágio é ajustado para a soldagem por fricção do eixo com a chapa de apoio (1), e o terceiro estágio finaliza o processo de soldagem por fricção pelo levantar a força axial do elemento de conexão (5) aplicada à chapa de apoio (1).
2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de entre o primeiro e o segundo estágio, a unidade alimentadora rotativa (11) girar, em um estágio intermediário com uma velocidade de rotação diferente e força axial diferente quando compara com o primeiro estágio.
3. Aparelho para conectar pelo menos duas chapas (1, 2) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato (do material) da chapa de apoio (1) consistir em aço.
4. Aparelho para conectar pelo menos duas chapas (1, 2) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato (do material) da chapa apoiada (2) consistir em metal leve.
5. Aparelho para conectar pelo menos duas chapas (1, 2) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato (do material) do elemento

de conexão (5) consistir em aço.

6. Aparelho para conectar pelo menos duas chapas (1, 2) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato (do material) do elemento de conexão (5) consistir em alumínio.

5 7. Aparelho para conectar pelo menos duas chapas (1, 2) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato (do material) das chapas e do elemento de conexão consistir em matéria plástica.

8. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato da unidade alimentadora rotativa (11)

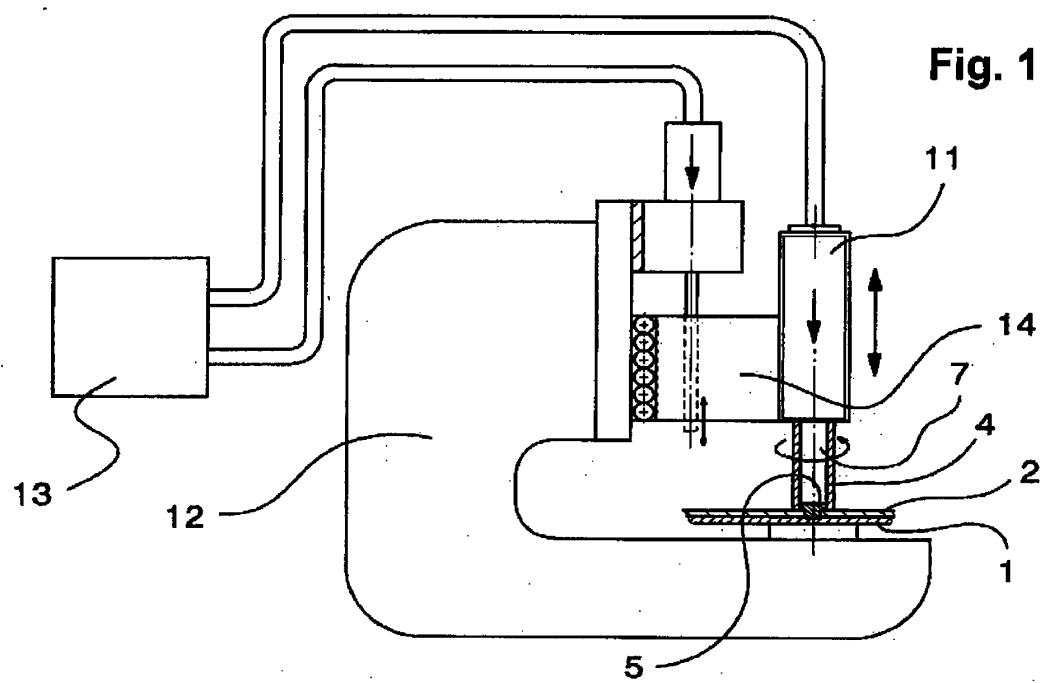
10 ser ajustada no primeiro estágio, à espessura da chapa apoiada (2) com a velocidade de rotação e força axial, segundo cujo ajuste o material da chapa apoiada (2) flui na área do elemento de conexão (5)

9. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato da unidade alimentadora rotativa (11)

15 girar no segundo estágio com uma velocidade de rotação mais baixa e uma força axial mais elevada quando comparada com o primeiro estágio.

10. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de, no terceiro estágio, a rotação da unidade alimentadora rotativa ser ajustada a zero, e da unidade alimentado-

20 ra rotativa (11) pelo exercer pressão sobre o elemento de conexão (5), sua compressa contra a chapa de apoio (1).

Fig. 1

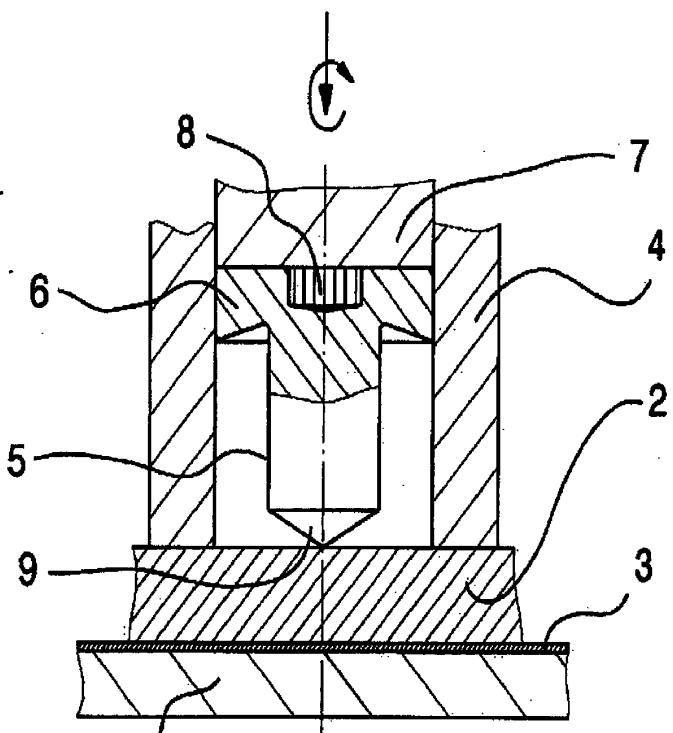


Fig. 2

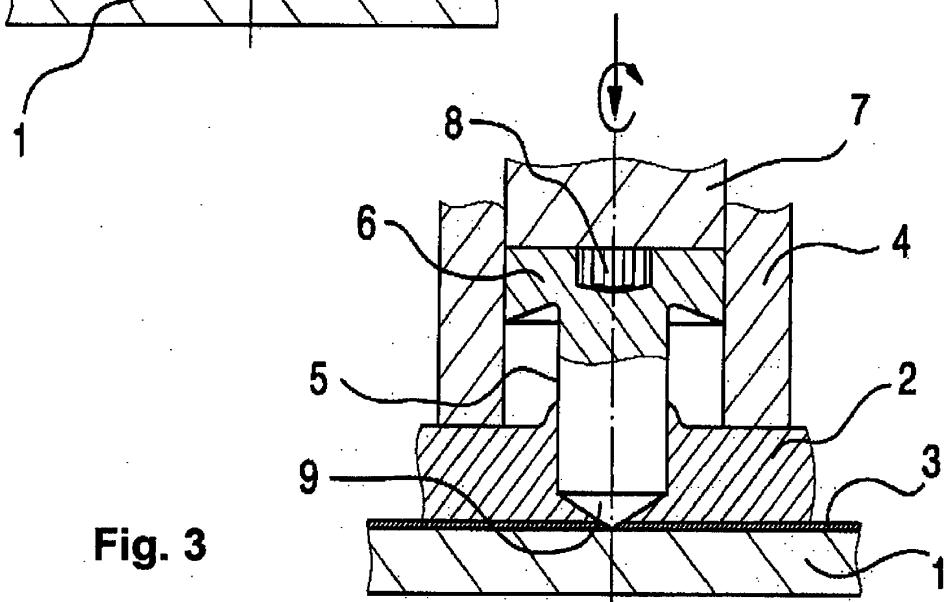


Fig. 3

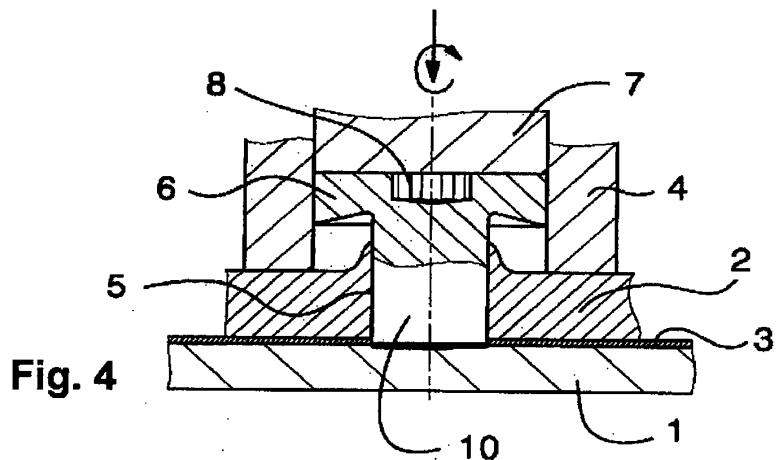


Fig. 4

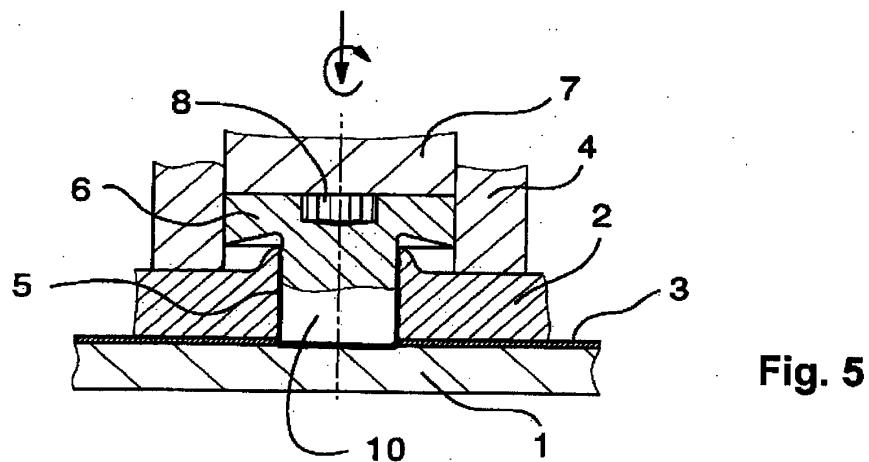


Fig. 5

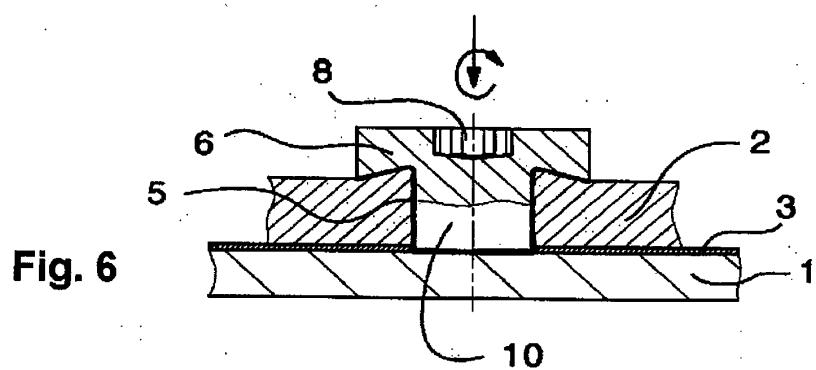


Fig. 6