



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

CARTA PATENTE N.º PI 0415086-4

Patente de Invenção

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, 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 0415086-4

(22) Data do Depósito : 05/10/2004

(43) Data da Publicação do Pedido : 14/04/2005

(51) Classificação Internacional : B29C 70/88; B32B 15/08; B32B 3/08; B32B 3/10; B32B 15/14

(30) Prioridade Unionista : 07/10/2003 NL 1024479

(54) Título : ESTRUTURA DE UNIÃO EM UM LAMINADO

(73) Titular : Fokker Aerostructures B.V., Companhia Holandesa. Endereço: Industrieweg 4, NL-3351 LB Papendrecht, Holanda (NL).; Airbus Operations GmbH, Sociedade Alemã. Endereço: Kreetslag 10, D-21129 Hamburg, Alemanha (DE).

(72) Inventor : WILLEM JAN NICOLAAS TER STEEG, Engenheiro(a) Projetista. Endereço: Friedrich Mieth Weg 36, D-50259 Pulheim, Alemanha. Cidadania: Holandesa.; ABDOEL FAZIEL RAJABALI. Endereço: Fideliahof 70, NL-2402 ET Alphen aan Den Rijn, Holanda. Cidadania: Holandesa.

Prazo de Validade : 20 (vinte) anos contados a partir de 05/10/2004, observadas as condições legais.

Expedida em : 17 de Junho de 2014.

Assinado digitalmente por
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



“ESTRUTURA DE UNIÃO EM UM LAMINADO”

A invenção diz respeito a uma estrutura de união em um laminado que compreende camadas de metal bem como pelo menos uma camada adesiva que é encerrada pelas camadas de metal, camadas de metal
5 estas que compreendem cada qual partes de camadas de metal separadas que têm um par de bordas sobrepostas, pares de bordas estes que são deslocados uns em relação aos outros e que juntos definem uma região de união.

Uma estrutura de união deste tipo é conhecida e é encontrada em painéis cuja largura excede a largura na qual as camadas de metal são produzidas. Exemplos de painéis deste tipo que podem ser mencionados
10 incluem os painéis de acabamento de aeroplanos, por exemplo, aqueles que são usados para fuselagem de aeroplanos. Em uma aplicação deste tipo, os painéis também têm que ser providos com aberturas de um tamanho particular. Neste contexto, além das aberturas para janelas, são basicamente as
15 aberturas relativamente grandes, tais como as usadas para portas e escotilhas e outros mais, que são relevantes.

Na teoria, tais aberturas enfraquecem a função de suporte do painel. Pela aplicação de reforços locais, todavia, é possível manter as propriedades mecânicas desejadas do painel, tais como rigidez e resistência.
20 Tais reforços podem ser na forma de vigas e longarinas, mas, em muitos casos, os reforços locais usados são na forma de camadas adicionais no laminado, na região da abertura.

Essas camadas de reforço locais são similarmente feitas de material de folha com uma largura máxima particular e normalmente
25 consistem do mesmo material das camadas de metal no restante do laminado. O material de folha, que é normalmente suprido na forma de bobinas, é direcionalmente sensível, em relação às suas propriedades mecânicas, em decorrência do processo de fabricação. Esta sensibilidade direcional é provocada, *inter alia*, pela direção do tratamento de laminação ao qual o

material é submetido. A direção de laminação resulta em uma orientação granular no material.

É desejável levar em conta a orientação granular durante a fabricação de painéis deste tipo de material, em vista das propriedades mecânicas desejadas dos ditos painéis. No presente caso, isto significa que as camadas de reforço têm que ter a mesma orientação granular que as camadas de metal no laminado. O resultado disto é que, nos painéis contendo uniões, as camadas de reforço têm que ter também uniões, uma vez que elas não podem ser providas na direção longitudinal da tira transversal à estrutura de união, já que a orientação de grãos seria então incorreta. Essas uniões nas camadas de reforço ficam preferivelmente em proximidade imediata das uniões no próprio laminado.

É um objetivo da invenção fornecer uma estrutura de união que atenda as exigências supramencionadas. Este objetivo é alcançado pelo fato de que o laminado compreende uma seção que é de construção padrão e uma seção que contém uma camada de metal de reforço interna adicional, a dita camada de metal de reforço compreendendo duas partes de camadas de metal de reforço com um par de bordas sobrepostas, o dito par de bordas estando localizado fora da região de união e adjacente a ela.

Com a construção da união de acordo com a invenção, a região de união padrão no laminado é mantida, ao passo que a união não é no entanto afetada próxima na camada de reforço. Essas uniões podem ser projetadas de várias maneiras. Preferivelmente, a parte da camada de metal de pelo menos uma das camadas de metal tem uma borda ensamblada, de uma maneira tal que as partes de camadas de metal fiquem substancialmente em linha uma com a outra. Este é um desenho padrão para o painel que faz com que pelo menos um lado do painel seja completamente plano, que é altamente desejável por motivos aerodinâmicos. Neste caso, cada uma das outras camadas de metal, bem como a camada de metal de reforço, também tem uma

parte ensablada.

Além disso, neste caso, uma parte da camada de metal de reforço pode ser ensablada sobre a borda ensablada da parte da camada de metal ensablada e em seguida ensablada na direção oposta no sentido da
 5 outra parte da camada de metal associada. Existem duas variantes possíveis com este tipo de construção e, de acordo com a primeira variante, a parte da camada de metal de reforço é subseqüentemente ensablada na mesma direção da dita borda ensablada da parte da camada de metal ensablada sobre a outra parte da camada de metal de reforço.

10 Neste caso, uma parte da camada de metal de uma camada de metal adicional se estende sobre a área, ensablada na direção oposta, da parte de camada de metal de reforço para formar um espaçamento entre a borda da parte da camada de metal e a área, ensablada na direção oposta, da parte da camada de metal de reforço, de uma maneira tal que a borda da outra
 15 parte da camada de metal da camada de metal adicional se estenda até a região onde este espaçamento ocorre. A outra parte da camada de metal é ensablada a partir dessa região onde este espaçamento ocorre sobre a borda da parte da camada de metal de reforço ensablada na mesma direção e em seguida ensablada na direção oposta.

20 De acordo com uma segunda variante da construção supradescrita, a parte não ensablada da parte da camada de metal de reforço ensablada tem uma borda sobre a qual a borda de uma parte de camada de metal de reforço adicional se estende.

A camada de metal de reforço forma um espessamento
 25 relativamente grande nas suas bordas sobrepostas no centro do laminado. O problema que pode ocorrer neste caso é que a camada de metal de cobertura teria que ter uma parte ensablada da mesma magnitude da espessura das bordas sobrepostas da camada de metal de reforço. Entretanto, uma parte ensablada desta magnitude é até certo ponto indesejável, já que isto pode

provocar porosidade, concentrações de tensão e deslaminação local. Isto pode ser evitado de acordo com a invenção se as bordas das partes de camadas de metal de reforço, na direção transversal à direção na qual as bordas se sobrepõem, tiverem tamanhos diferentes a fim de prover um arranjo
 5 ensablado escalonado da camada de metal que cobre as partes de camadas de metal de reforço.

A invenção será explicada com mais detalhes com referência a diversas modalidades exemplares mostradas nas figuras, em que:

A figura 1 mostra uma vista plana de um painel com uma
 10 estrutura de união de acordo com a invenção.

A figura 2 mostra a seção transversal da estrutura de união ao longo de II-II.

A figura 2 mostra a seção transversal da estrutura de união ao longo de II-II.

15 A figura 3 mostra a seção transversal III-II da figura 1 e figura 2 da estrutura de união.

As figuras 4-6 mostram modalidades alternativas da estrutura de união de acordo com as figuras 1-3.

20 As figuras 7-9, 10-12, 13-15, 16-18, 19-21 e 22-24 mostram modalidades alternativas adicionais.

As figuras 25 e 26 mostram alternativas para a posição das partes de camadas de metal de reforço.

A figura 1 mostra, em vista plana, um painel 1 contendo uma estrutura de união 2. Conforme mostrado na seção transversal da figura 2, o
 25 painel consiste de um laminado que compreende quatro camadas de metal 3, 4, 5, 6, cada qual constituída de partes de camadas de metal 7, 8. Essas partes de camadas de metal 7, 8 têm bordas sobrepostas 9 e 10, respectivamente, que são fixas uma na outra por meio de uma camada de adesivo 11.

Uma camada adesiva de plástico reforçada por fibra 12 fica

arranjada entre cada uma dessas duas camadas de metal 3 a 6. Essas camadas adesivas de plástico reforçado com fibra 12 são contínuas e se desenvolvem no local das bordas sobrepostas 9, 10. Os demais espaços são cheios com adesivo 13.

5 Conforme se pode ver na vista plana na figura 1, o laminado compreende uma seção 14 de um desenho padrão e uma seção 15 que inclui uma camada de metal de reforço adicional 16. Esta camada de metal de reforço adicional 16 compreende duas partes de camadas de metal de reforço 17, 18 com as respectivas bordas sobrepostas 19, 20 que são coladas uma na
10 outra pela camada de adesivo 21.

Conforme se pode ver na figura 2, essas bordas sobrepostas 19, 20 das partes de camadas de metal de reforço 17, 18 que são presas uma na outra ficam fora da área na qual as bordas sobrepostas 9, 10 de todas as partes de camadas de metal 7, 8 são presas uma na outra.

15 Além disso, é importante que as partes da camada de metal 7 sejam providas com uma borda ensamblada 9 de uma maneira tal que as seções 22 fiquem deslocadas em relação à borda associada 10 da outra parte da camada de metal 8. Isto significa que uma superfície 30 do laminado é plana, que é particularmente importante em aplicações aerodinâmicas do
20 painel. Todas as camadas de metal 3, 4, 5 e 6 contêm as seções 22.

Conforme ilustrado na figura 2, a camada de metal de reforço 16, em particular sua parte da camada de metal de reforço 17, é provida com uma seção ensamblada correspondente 26. A parte da camada de metal de reforço 17 então continua sobre a borda ensamblada 9 da camada de metal 5,
25 seguida por uma seção que é ensamblada na direção oposta de uma maneira tal que a parte da camada de metal 17 seja subsequente colada na parte da camada de metal 8 da camada de metal 5 por baixo dela por meio da respectiva camada adesiva de plástico reforçado com fibra 12 ao longo da seção 27. Isto é então seguido pela borda ensamblada 19 da parte da camada

de metal de reforço 17.

Em decorrência de os flanges 24, 25 da parte da camada de metal de reforço 17, um espaçamento foi criado entre a camada de metal superior 6 e a parte da camada de metal de reforço 17. O espaço que foi assim
5 criado contém a borda 10 da parte da camada de metal de reforço 8 da camada de metal 6.

A seção transversal III-III das figuras 1 e 2, representada na figura 3, mostra que as partes de camadas de metal de reforço 17, 18 continuam por diferentes comprimentos na direção paralela às bordas 9, 10 e
10 19, 20, respectivamente. A parte da camada de metal de reforço 17 se estende sobre outra parte 18 e é ensablada da mesma forma que a camada de metal 5 por baixo dela. Isto tem a vantagem de que a parte da camada de metal 8 da camada de metal superior 6 é gradualmente ensablada em dois estágios 28, 29, de maneira tal que a parte da camada de metal 8 não seja submetida à
15 parte ensablada repentinamente de uma magnitude relativamente grande, neutralizando assim a deslaminção e porosidade.

A estrutura de união de acordo com a invenção pode ser construída em muitas variantes diferentes, algumas das quais estão ilustradas nas figuras 4-26, que serão discutidas a seguir.

20 A variante das figuras 4-6, figuras estas que mostram vistas e seções transversais correspondentes às das figuras 1-3, é uma variante em que, na seção transversal V-V, a camada de metal de reforço 18 tem uma borda ensablada 19, sob a qual a borda sobreposta plana da parte da camada de metal de reforço 17 se estende. Como a parte da camada de metal de
25 reforço 17 se estende além da parte da camada de metal de reforço 18, conforme ilustrado na figura 4, uma sequência tipo degrau dessas sobreposições foi obtida na seção transversal VI-VI.

A variante das figuras 7-9 é em grande parte similar à das figuras 1-2, exceto que a parte da camada de metal de reforço 18 se estende

além da parte da camada de metal de reforço 17, conforme se pode ver na figura 7. A parte da camada de metal de reforço 17 novamente tem uma borda plana 19 como a variante das figuras 4-6, enquanto que a parte da camada de metal de reforço 18 tem uma borda ensamblada 20. Isto resulta na seção transversal IX-IX onde a parte da camada de metal de reforço 18 foi ensamblada para baixo até na camada de metal 12.

A variante das figuras 10-12, que corresponde bastante à das figuras 7-9, tem uma parte da camada de metal de reforço 18 com uma borda plana 20, enquanto que a parte da camada de metal de reforço 17 neste caso tem uma borda ensamblada 19. Isto resulta na configuração tipo degrau das partes de camadas de metal de reforço 17, 18 na seção transversal XII-XII.

A variante das figuras 13-15 difere das variantes anteriores no sentido de que a parte da camada de metal de reforço 17 tem uma borda plana 19, enquanto que a parte da camada de metal de reforço 18 tem uma borda ensamblada relativamente comprida 20. Portanto, essas bordas 19, 20 agora se sobrepõem no lado esquerdo da região de união 2, em vez de no lado direito desta região de união 2 de acordo com as figuras 1-12 (ilustrado nas figuras 2, 5, 8, 11 e 14, respectivamente).

Na variante das figuras 16-18, a parte da camada de metal de reforço 18 é ensamblada sobre a borda ensamblada 9 da camada de metal 5 em 23 e é seguida por uma parte ensamblada 26 que é colada na camada de metal 6, em particular a sua parte da camada de metal 7. A parte da camada de metal de reforço 18 é então ensamblada na direção oposta em 24. A borda ensamblada 19 da parte da camada de metal de reforço 17 fica arranjada na borda 20 da parte da camada de metal de reforço 18 e, além do mais, bordas sobrepostas 19, 20, são localizadas no lado esquerdo da região de união 2.

A variante das figuras 19-21 corresponde bastante à das figuras 13 a 15, exceto que, neste caso, a parte da camada de metal de reforço 17 se estende além da parte da camada de metal de reforço 18, conforme

ilustrado na vista plana na figura 19.

Desta maneira, a variante das figuras 22 a 24 corresponde à das figuras 16 a 18; neste caso a parte da camada de metal de reforço 18 também se estende bem menos do que a parte da camada de metal de reforço 17.

As figuras 25 e 26 ilustram que as partes de camadas de metal de reforço 17 e 18 podem ficar situadas em qualquer local na espessura entre as camadas de metal 3, 4, 5 e 6.

REIVINDICAÇÕES

1. Estrutura de união em um laminado (1) que compreende camadas de metal (3-6) bem como pelo menos uma camada adesiva (12) que é encerrada pelas camadas de metal (3-6), camadas de metal estas (3-6) que
5 compreendem cada qual partes de camadas de metal separadas (7, 8) que têm um par de bordas sobrepostas (9, 10), pares de bordas estes (9, 10) que são deslocados uns em relação aos outros e que juntos definem uma região de união (2), caracterizada pelo fato de que o laminado (1) compreende uma seção (14) que é de construção padrão e uma seção (15) que contém uma
10 camada de metal de reforço interna adicional (16), a dita camada de metal de reforço (16) compreendendo duas partes de camadas de metal de reforço (17, 18) com um par de bordas sobrepostas (19, 20), o dito par de bordas (19, 20) sendo localizado fora da região de união.

2. Estrutura de união de acordo com a reivindicação 1,
15 caracterizada pelo fato de que cada uma das camadas de metal (3-6) tem uma parte da camada de metal (7) com uma borda ensamblada (9) de uma maneira tal que as partes de camadas de metal (7, 8) fiquem substancialmente alinhadas umas com as outras.

3. Estrutura de união de acordo com a reivindicação 2,
20 caracterizada pelo fato de que uma parte da camada de metal de reforço (17, 18) é ensamblada (23) sobre a borda ensamblada (9) da parte da camada de metal ensamblada (7) para formar uma parte ensamblada (26).

4. Estrutura de reforço de acordo com a reivindicação 3,
caracterizada pelo fato de que a parte ensamblada (26) da parte da camada de
25 metal de reforço (17, 18) é então ensamblada (24) na direção oposta no sentido da outra parte da camada de metal associada (8) para formar uma segunda parte ensamblada (27).

5. Estrutura de união de acordo com a reivindicação 4,
caracterizada pelo fato de que a parte da camada de metal de reforço (17) é

subseqüentemente ensamblada (25) na mesma direção da dita borda, ensamblada (9) da parte da camada de metal ensamblada (7), sobre a outra parte da camada de metal de reforço (18) para formar uma terceira parte ensamblada ou borda ensamblada (19).

5 6. Estrutura de união de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que uma parte da camada de metal (7) de uma camada de metal adicional (6) se estende sobre a parte (27), ensamblada (24) na direção oposta, da parte da camada de metal de reforço (17) para formar um espaçamento entre a borda (9) da parte da camada de metal (7) e a parte
10 (27), ensamblada (24) na direção oposta, da parte da camada de metal de reforço (17), de uma maneira tal que a borda (10) da outra parte da camada de metal (8) da camada de metal adicional (6) se estenda até a região onde ocorre este espaçamento.

 7. Estrutura de união de acordo com a reivindicação 6,
15 caracterizada pelo fato de que a outra parte da camada de metal (8) é ensamblada, da região onde ocorre este espaçamento, sobre a borda (19) da parte da camada de metal de reforço (17) ensamblada na mesma direção, e é então ensamblada na direção oposta.

 8. Estrutura de união de acordo com qualquer uma das
20 reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que as bordas (9, 10, 19, 20) das partes de camadas de metal de reforço, na direção transversal à direção na qual as bordas (9, 10, 19, 20) se sobrepõem, têm diferentes tamanhos a fim de prover um arranjo ensamblado escalonado (28, 29) da camada de metal (60 que cobre as partes de camadas de metal de reforço (17,
25 18).

 9. Estrutura de união de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizada pelo fato de que cada camada adesiva (12) se desenvolve continuamente sobre as bordas sobrepostas (9, 10, 19, 20).

Fig 1

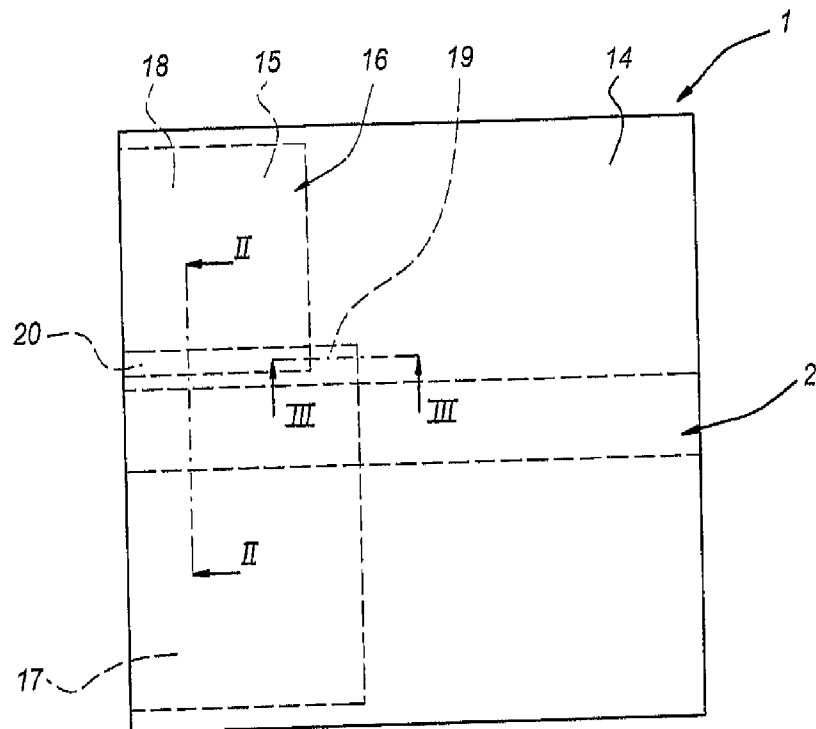


Fig 2

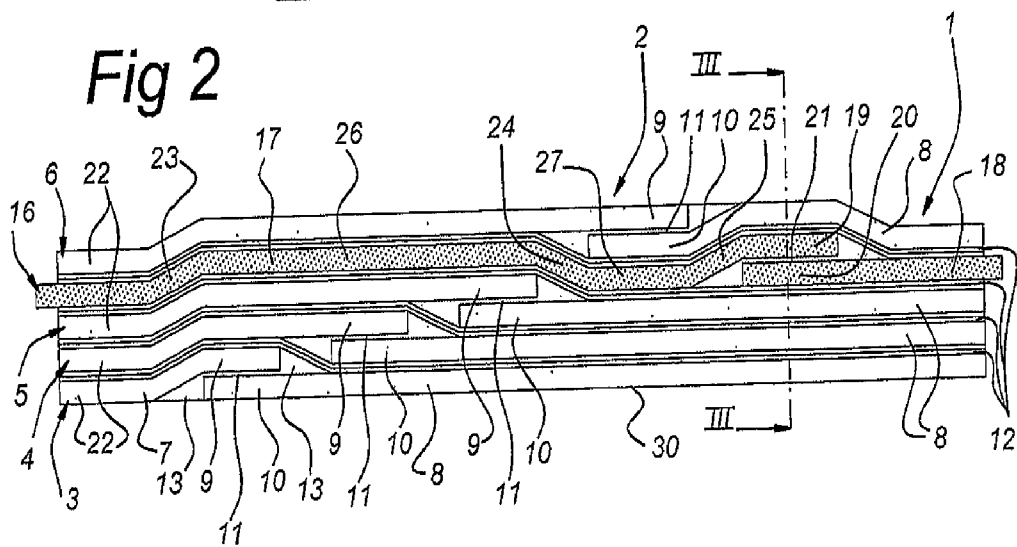


Fig 3

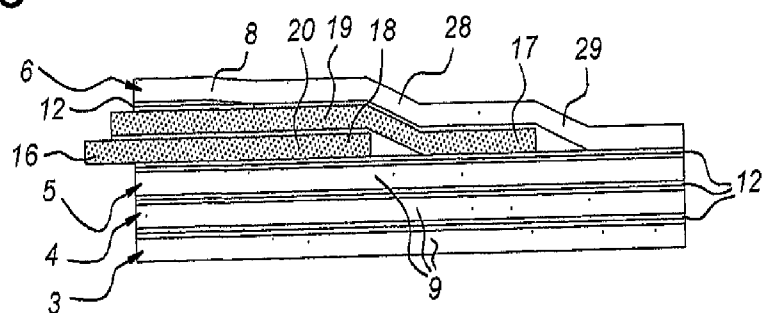


Fig 4

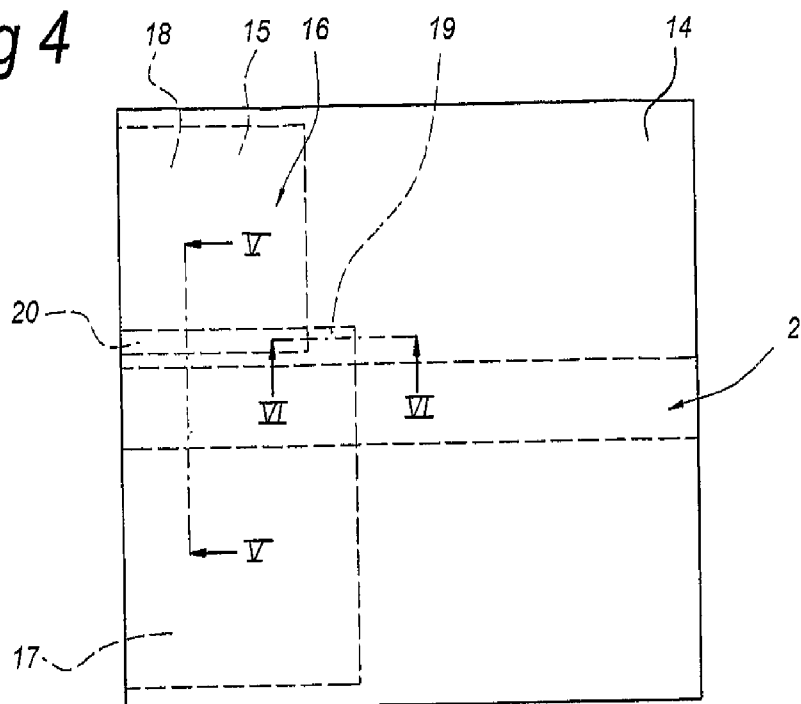


Fig 5

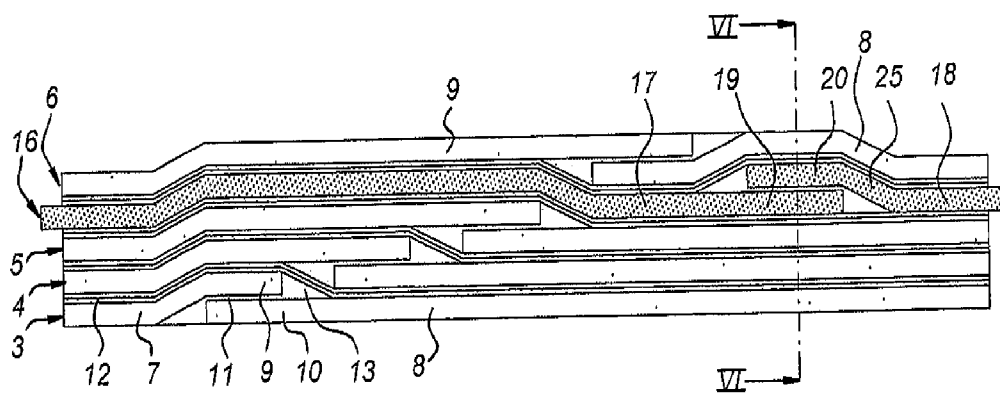


Fig 6

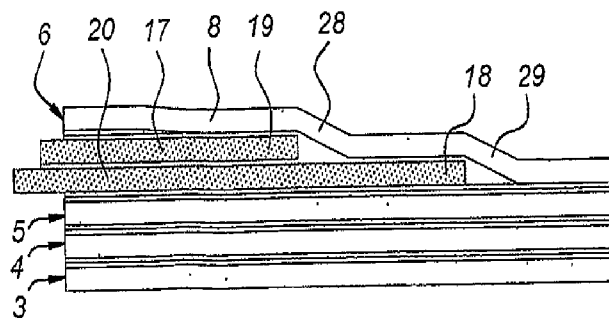


Fig 7

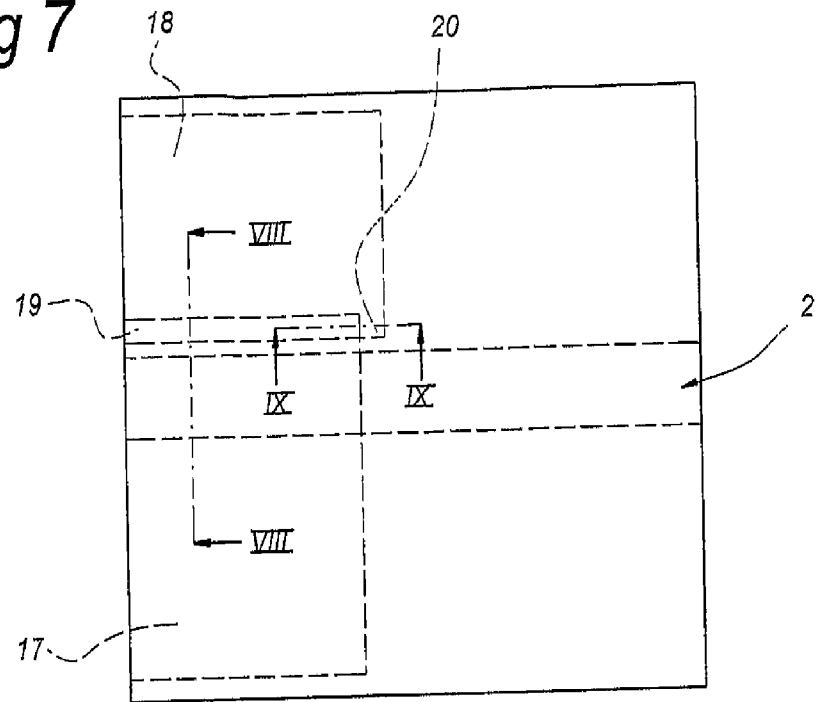


Fig 8

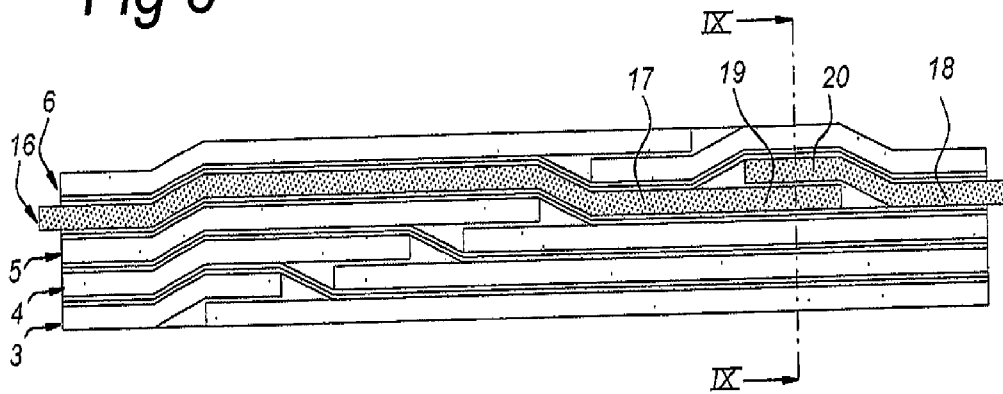


Fig 9

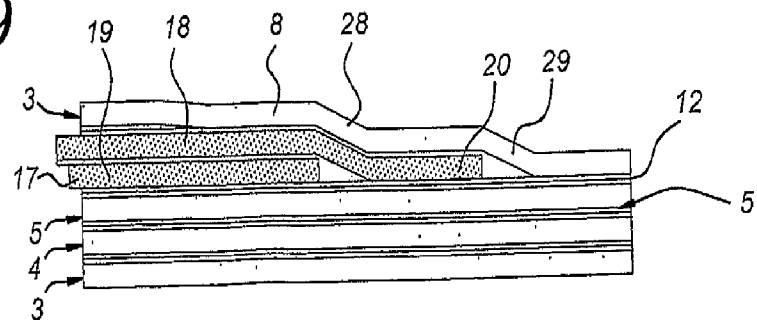


Fig 10

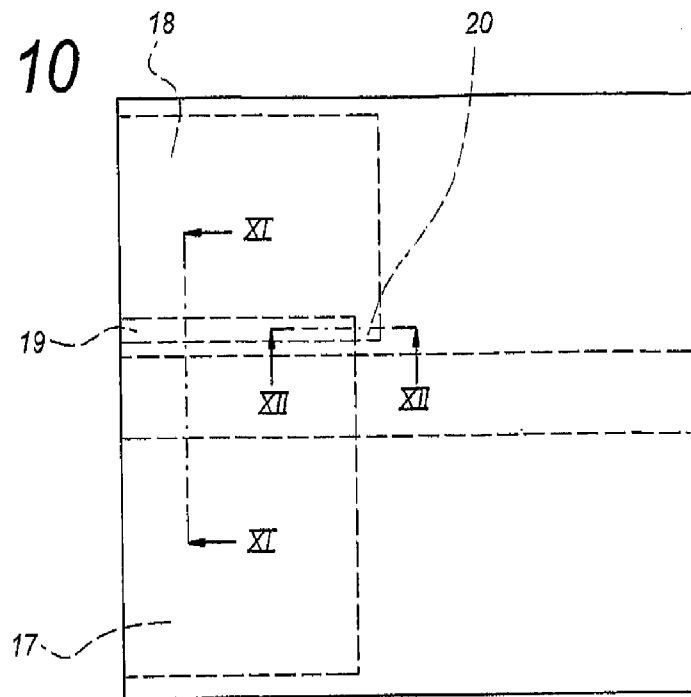


Fig 11

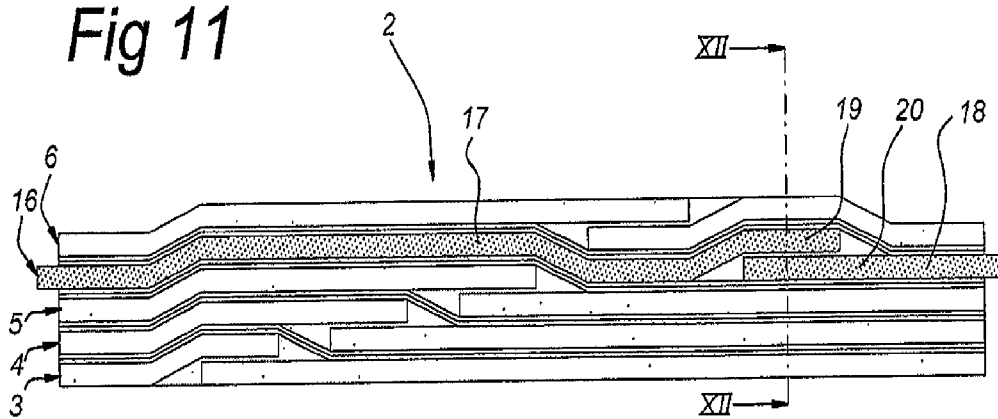


Fig 12

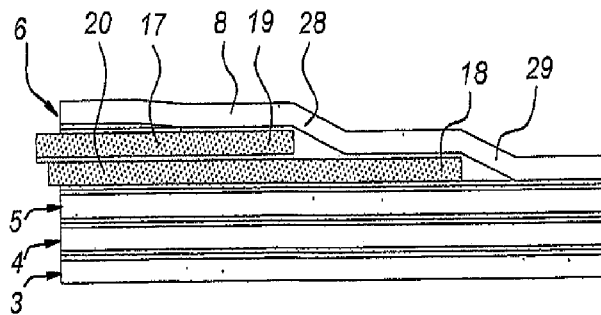


Fig 13

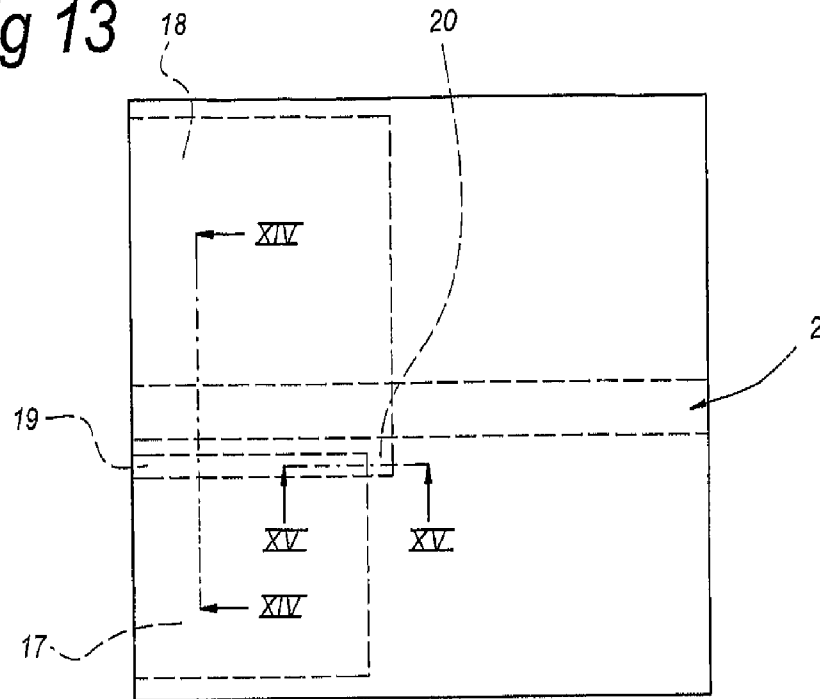


Fig 14

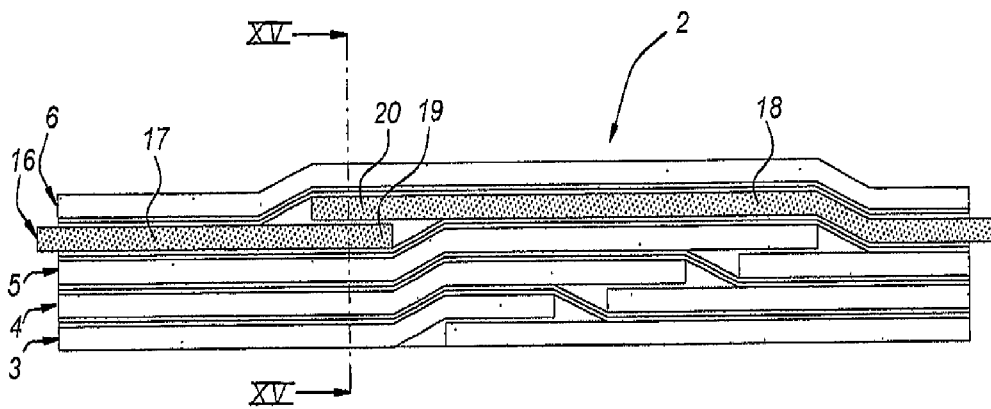


Fig 15

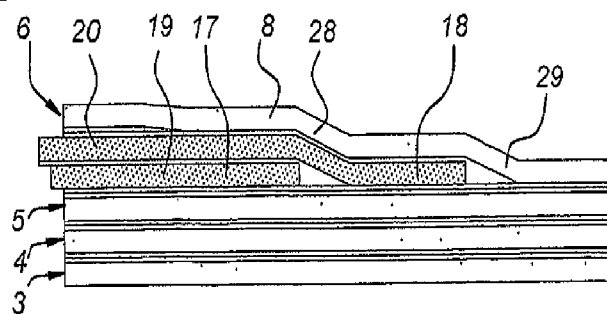


Fig 16

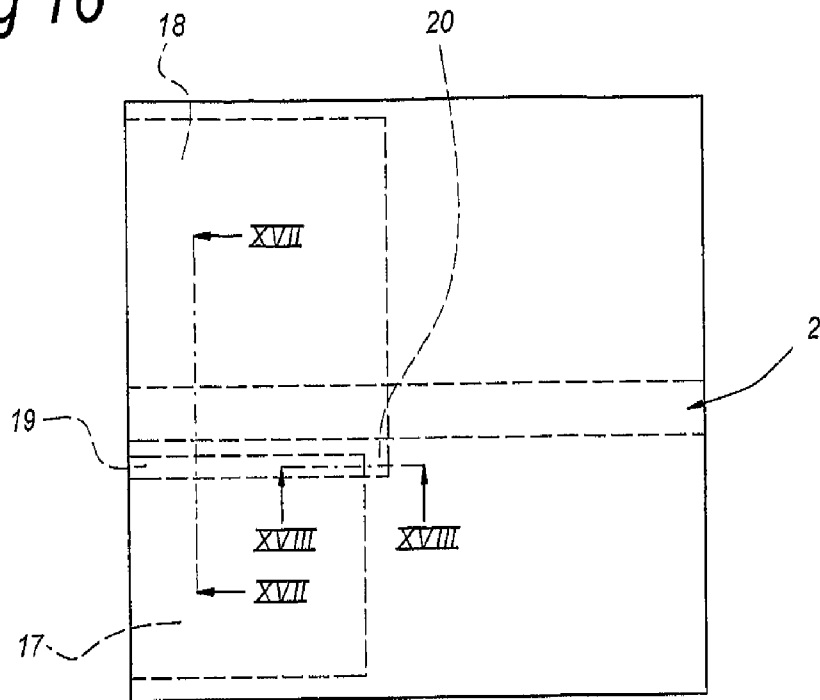


Fig 17

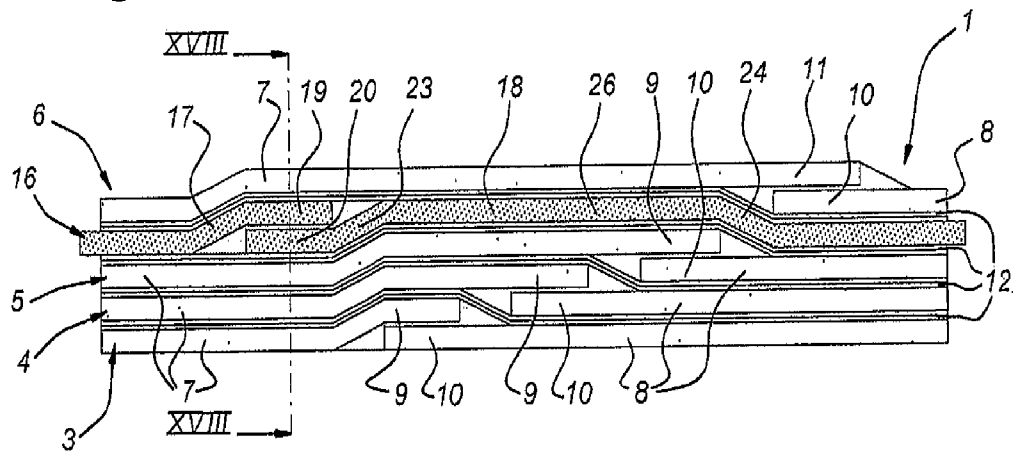


Fig 18

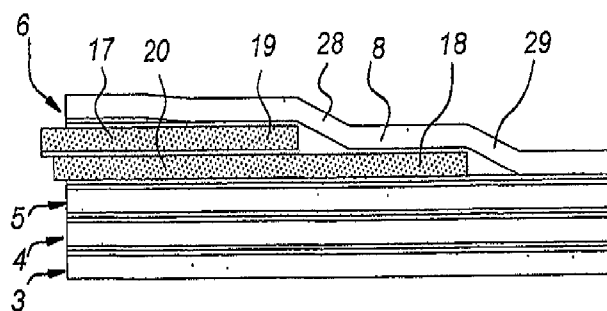


Fig 19

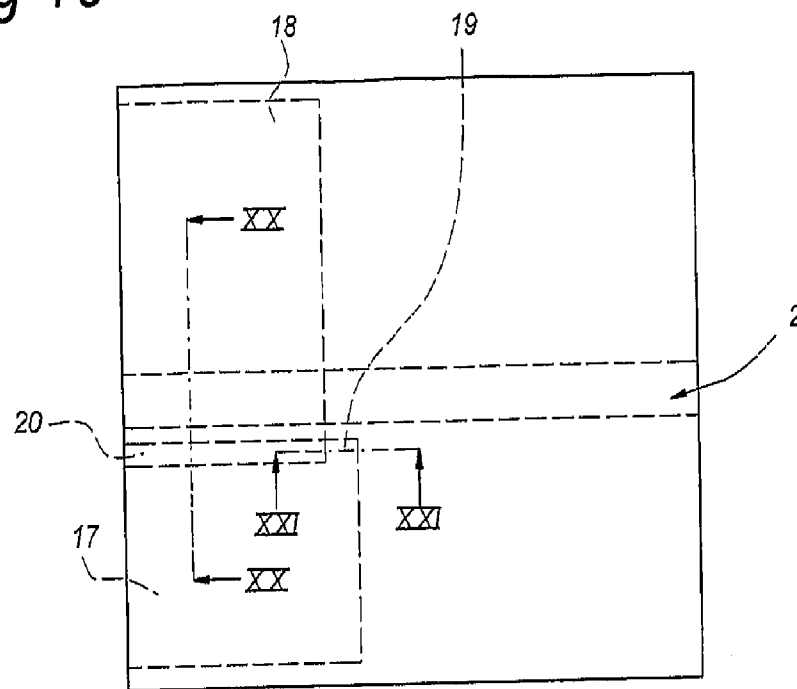


Fig 20

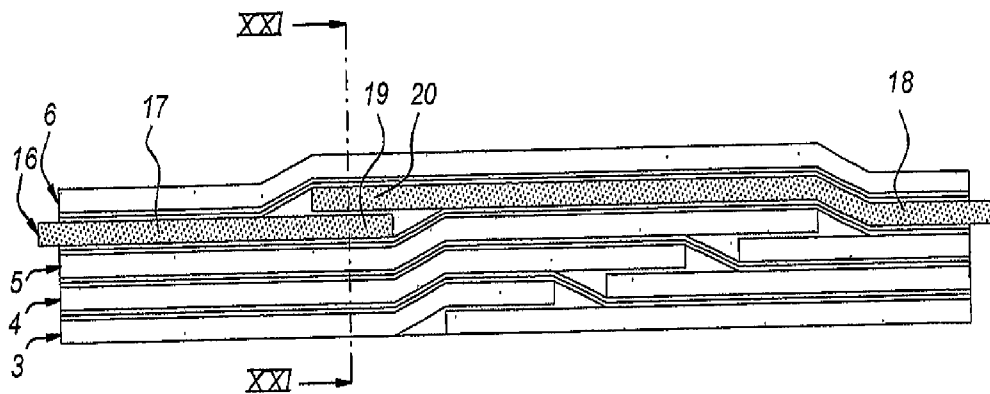


Fig 21

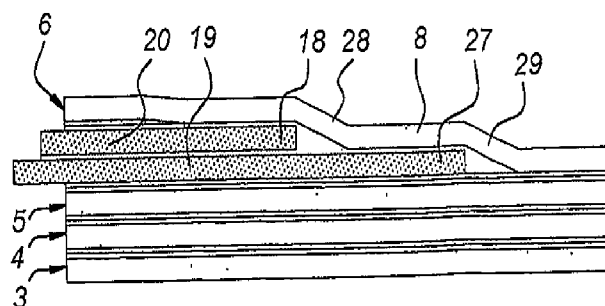
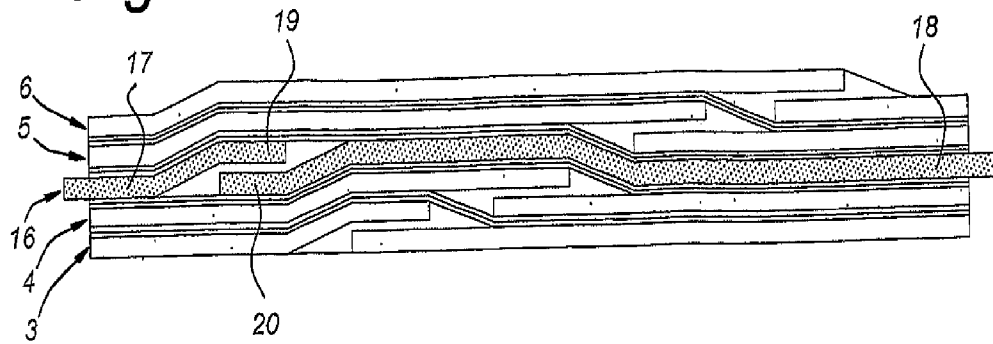
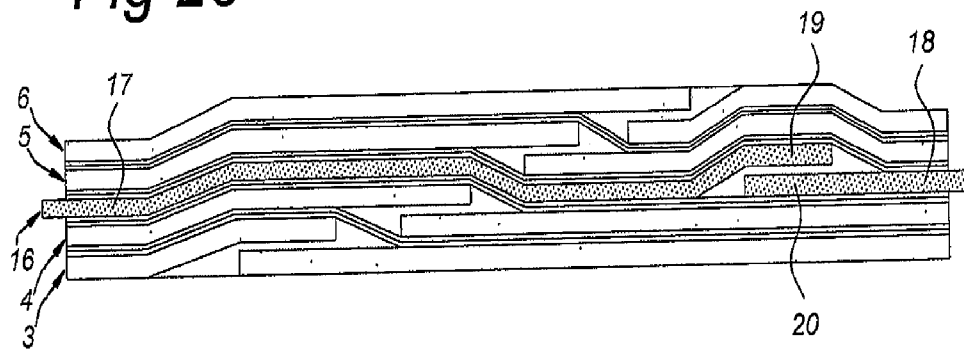


Fig 25*Fig 26*

RESUMO**“ESTRUTURA DE UNIÃO EM UM LAMINADO”**

É descrita uma estrutura de união em um laminado que compreende camadas de metal bem como pelo menos uma camada adesiva que é encerrada pelas camadas de metal, camadas de metal estas que compreendem cada qual partes de camadas de metal separadas que têm um par de bordas sobrepostas, pares de bordas estes que são deslocados uns em relação aos outros e que juntos definem uma região de união. O laminado compreende uma seção que é de construção padrão e uma seção que contém uma camada de metal de reforço interna adicional, a dita camada de metal de reforço compreendendo duas partes de camadas de metal de reforço com um par de bordas sobrepostas, o dito par de bordas sendo localizado fora da região da união.