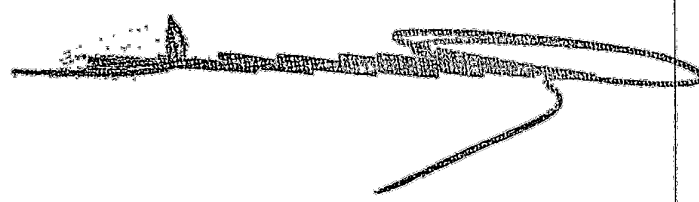


Descrição referente à patente de invenção de BRITISH ALCAN ALUMINIUM PLC, britânica, industrial e comercial, com sede em Chalfont Park, Gerrards Cross, Buckinghamshire, SL9 0QB, Inglaterra, (inventores: Micheal John Bayley, Peter Godfrey Buxton e Tarlochan Singh Saini, residentes na Inglaterra), para "CHAPA METÁLICA LAMINADA".

#### DESCR I Ç Ã O

A presente invenção refere-se a chapas metálicas laminadas.

As chapas perfiladas metálicas são frequentemente usadas como painéis de cobertura e para outros fins de revestimento de edifícios. É bem conhecido proporcionar uma chapa metálica que é pré-modelada, com nervuras integradas, de modo que pode facilmente ser encaixada e imobilizada nos bordos adjacentes com uma folha semelhante e que pode ser fixada num suporte sem meios de fixação que fiquem expostos ao ambiente ou que fiquem no lado visível da chapa. Estes produtos podem incluir grampos de fixação separados e implicam a formação de uma laminação em local para fechar as juntas de interligação. Todos esses produtos são usualmente designados por "revestimento com juntas elevadas". São conhecidos muitos exemplos de tais chapas perfiladas, sendo frequentemente formadas por modelação com cilindros perfilados a partir de uma liga de alumínio ou de outros materiais metálicos. Usualmente, cada chapa tem uma primei

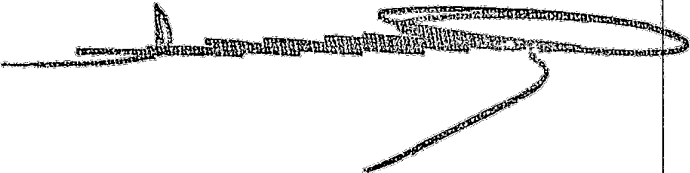


ra estrutura em forma de gancho ao longo de um bordo e uma segunda estrutura direita ao longo do bordo oposto da chapa, com uma parte de recepção do gancho e uma depressão no plano da chapa através da qual podem fazer-se passar dispositivos de fixação. Quando se encaixam mutuamente as chapas, a primeira estrutura de uma chapa engancha-se na parte de recepção do gancho de uma chapa adjacente e cobre a depressão e os seus dispositivos de fixação. A partir das suas superfícies exteriores as chapas apresentam então uma aparência genericamente lisa com nervuras direitas afastadas, sem quaisquer meios de fixação visíveis. Estas nervuras designam-se geralmente "juntas elevadas".

Em geral, quando usadas como painéis de cobartura, as chapas têm de ser completamente suportadas numa superfície plana pré-preparada e são suficientemente resistentes para vencer qualquer distância razoável entre vigas horizontais de suporte. No entanto, é claramente desejável proporcionar chapas que podem ser suportadas a certos intervalos, por exemplo entre vigas horizontais afastadas, sendo ainda desejável que a chapa seja mais larga de modo que o espaçamento entre as juntas elevadas seja aumentado. Além disso, as chapas devem ser suficientemente resistentes para suportar cargas de neve, cargas do vento quer em pressão, quer em sucção, etc.; por exemplo deve ser possível que os operários andem sobre as mesmas.

Verificou-se que há factores em conflito entre, por um lado, o aumento da resistência e da rigidez da chapa e, por outro lado, a garantia de uma imobilização apropriada perante forças de aspiração em condições de vento forte.

É portanto um objecto da presente invenção proporcionar uma chapa metálica que se encaixa com outra idêntica, com boas características de resistência e estruturas de encaixe mútuo melhoradas.



Segundo a presente invenção, proporciona-se uma chapa metálica que possui uma primeira estrutura de gancho direita ao longo de um bordo e uma segunda estrutura direita de recepção do gancho e uma depressão ao longo de um bordo oposto, sendo a disposição tal que a chapa pode ser fixada directamente num suporte sem a interposição de grampos separados e de modo que a primeira estrutura de uma chapa possa enganchar-se na segunda estrutura de uma chapa adjacente e cobrir a sua depressão, caracterizada por ter meios de retenção que actuam entre as estruturas de modo que, depois do encaixe das chapas, a referida primeira chapa pode ser rodada em torno da estrutura de recepção do gancho da outra chapa de pelo menos  $25^{\circ}$  antes de as estruturas poderem desengatar-se.

A rotação verifica-se de preferência sem distorção significativa do material de cada chapa.

De preferência, pela referida rotação relativa a acção de retenção cessa a sua função, sendo necessária uma rotação adicional de pelo menos  $10^{\circ}$  antes de poderem desenganchar-se as estruturas.

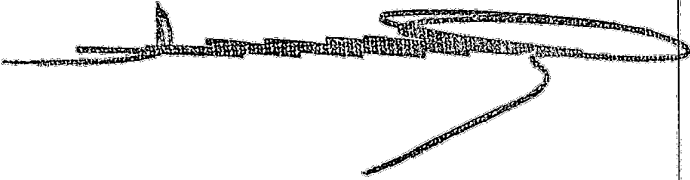
Os aspectos anteriores e outros da presente invenção, vão agora descrever-se com referência aos desenhos anexos, cujas figuras representam:

A fig. 1, um corte transversal de uma chapa metálica;

A fig. 2, uma vista semelhante à fig. 1, mostrando parte de duas chapas deformadas por forças de acção; e

A fig. 3, um corte semelhante, numa escala maior, de uma interligação entre duas chapas metálicas.

Com referência à fig. 1, uma chapa de liga de alumínio (1) modelada por rolos perfilados tem ao longo de um seu bordo lateral (2) uma primeira estrutura, de gancho, com a referência global (3) que se eleva a partir da superfície exterior




(4) da chapa. No bordo (5) do outro lado, a chapa tem uma segunda estrutura, de recepção do gancho, genericamente designada por (6), e uma depressão (7). As estruturas (3) e (6) estão separadas por uma faixa intermédia (8) que é complanar com o pavimento da depressão (7). Pode formar-se um certo número de nervuras de reforço (8b) na chapa.

A estrutura de gancho (3) compreende uma parte inclinada (10), uma parede (11) aproximadamente perpendicular à faixa intermédia (8), um patamar (12) e partes salientes para baixo e para dentro (13) e (14) constituindo um gancho com uma parte curva (15). Como se mostra, a extremidade exterior da parte (14) é curva por forma a ser aproximadamente paralela à parede (11) e para permitir a saída do bordo do material de chapa na modelação por rolos perfilados.

A estrutura (6) de recepção do gancho compreende de uma parte (16) inclinada, cuja extremidade superior (16b) é aproximadamente perpendicular à faixa intermédia (8) e é depois dobrada numa parte (17) que, juntamente com a parede (16b) define uma estrutura de recepção do gancho, como se descreve mais adiante. A extremidade inferior da parte dobrada (17) é formada como um rebordo oco (18), sendo depois o material enrolado da chapa modelado para formar uma pantaforma (19) com uma cava (20), uma parede lateral (21) aproximadamente perpendicular à faixa intermédia (8) que conduz à depressão (7), cujo pavimento (9) tem uma parte (22) e um lábio (23) segundo o mesmo ângulo com faixa intermédia (8) que a parte inclinada (10). O lábio (23) permite a saída do bordo do material de chapa na modelação por meio de rolos perfilados.

A fig. 3 mostra como a estrutura de gancho (3) se encaixa na parte (6) de recepção do gancho de uma folha adjacente. Na fig. 3, usaram-se os mesmos números de referência, excepto que se lhes juntou o sufixo "a" a cada número de referência.


Partir-se-á da hipótese de que a chapa (1a) es-



tá já montada sobre vigas de suporte convenientemente espaçadas (não representadas) e fixada nas mesmas através do pavimento (9a) da depressão. Os dispositivos de fixação usados podem ser convencionais e podem ser dispostos para acomodar a expansão longitudinal da chapa (1a). A chapa (1) é depois mantida com a sua faixa intermédia (8) aproximadamente vertical e a sua estrutura de gancho (3) encaixada em torno do rebordo (18a). A chapa (1) é depois rodada para a posição representada a traçado na fig. 3 e fixada nas vigas de suporte. Nesta posição, a parte inclinada (10) aplica-se ao lábio (23a) e a parede (11) o patamar (12), a parte (13) e a parte (15) respectivamente abraçam a parte superior da parede lateral (21a), o patamar (19a), a parte (17a) e a parte curva (15a). Pode colocar-se material de vedação (não representado) na cavidade (20a). As dimensões das estruturas (3) e (6) são tais que a parte superior da estrutura (3) é um "ajuste de retenção" na parte superior da estrutura (6).

Como atrás se mencionou, verificou-se que há requisitos em conflito no aumento da resistência das chapas sem ao mesmo tempo aumentar o risco de esforços de sucção em condições de vento forte rasgarem uma das chapas. Quando se montam as chapas em vigas de suporte afastadas, isso reduz o número de meios de fixação dos bordos que podem ser usados.

Embora possam usar-se ligas de alumínio inerentemente mais resistentes que as usadas vulgarmente, isso, como é evidente, não aumentará a resistência das chapas suficientemente. O aumento da altura das "juntas elevadas" constituídas pelas estruturas (3) e (6) não aumenta significativamente a resistência das chapas e permite que as mesmas não possam ser suportadas entre vigas de suporte apropriadamente espaçadas. Contudo, uma tal alteração modifica de maneira significativa o padrão de deformação da "outra" chapa (1a) elevada por força de sucção, na faixa intermédia (8a), resultante do fluxo do vento através das superfícies exteriores (4) e (4a) das chapas. Esta alteração tende a tornar mais fácil a separação lateral das estruturas.



Como se mostra na fig. 2, o fluxo do vento através das superfícies exteriores (4) e (4a) pode produzir forças de sucção intensas que se aplicam às faixas intermédias das chapas e elevam estas de modo que as suas estruturas (3) e (6) se deformam e se deslocam lateralmente para desengatar as estruturas (3) e (6).

Com a presente invenção, o engate fechado, com "ajuste de retenção" entre as partes superiores das estruturas assegura, que a parede (11) constitui meios de retenção para o gancho pelo seu ajuste apertado contra a parte superior da parede lateral (21a). Como se mostra na fig.3, o bordo, a chapa (1) pode rodar em torno do rebordo (18a) através de posições sucessivas indicadas em (A), (B), (C) e (D), antes de atingir a posição (E) representada a cheio. Durante o movimento de (A) até aproximadamente (C) a parede (11) sobe pela parede lateral (21a) e mantém a sua ação de retenção. Aproximadamente na posição (C) o canto entre a parte inclinada (10) e a parede (11) sobe pelo canto entre a parede lateral (21a) e a plataforma (19a). Como consequência do referido "ajuste de retenção", esta transição verifica-se repentinamente. Nas posições (D) e (E), o gancho ainda se mantém encaixado visto que a extremidade exterior da parte (14) se mantém encaixada na parte do rebordo (18a) que se estende paralelamente à extremidade superior da parte inclinada (16). Uma vez que a chapa tenha sido deformada na extensão representada na posição (E), as tensões a que fica sujeita são extremamente complexas e dificilmente previsíveis. No entanto, será de esperar que a posição (E) representa o ponto em que o bordo da chapa (1) se deslocará lateralmente e as estruturas se desprenderão.

Na posição (C), alinha a traço-e-ponto representa o ângulo entre o bordo da faixa intermédia (8) e a linha da faixa intermédia (8a). O ângulo definido é o ângulo (G).

Na posição (E), a linha a traço-e-ponto (24) representa o ângulo entre o bordo da faixa intermédia (8) e a linha da faixa intermédia (8a). O ângulo definido é o ângulo

(F). O ângulo (F) preciso alcançado para a posição (E) é determinado pelas dimensões de pormenor das partes superiores das estruturas (3) e (6), a largura da faixa intermédia (8) e a espessura da chapa. Verificou-se que se obtêm bons resultados com os seguintes critérios:

Altura das estruturas (3) e (6) igual a um mínimo de 10% (de preferencia 12,5%) da largura total da chapa. Isso destina-se a conseguir uma rigidez básica de todo o perfil de modo a permitir que ele suporte as cargas aplicadas.

Comprimento da parede vertical (11) entre 20% a 30% (de preferencia 24%) da altura da estrutura de nervuras (3) e (6).

Centro do raio da ponta da estrutura de recepção do gancho dentro dos limites de 10 a 20% (de preferencia 14%) abaixo da parte superior da estrutura da nervura (6).

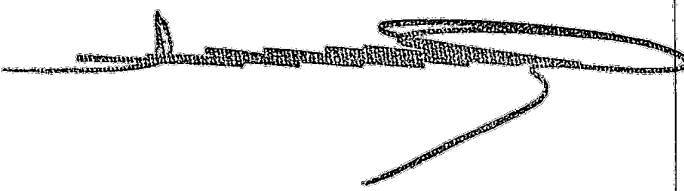
Distância do centro do raio da ponta da estrutura de recepção do gancho até à parede vertical (11) quando montada dentro dos limites de 3,75% a 6,25% (de preferencia 5%) da largura total da estrutura.

A espessura da chapa situa-se entre 0,15% e 0,25% da largura total da chapa.

O ângulo G está entre  $25^{\circ}$  e  $30^{\circ}$  (de preferencia  $28^{\circ}$ ).

O ângulo F está entre  $10^{\circ}$  e  $35^{\circ}$ , maior que o ângulo G (de preferencia  $30^{\circ}$ ).

Utilizando uma liga de alumínio de elevada resistência, tal como a 3105 ou 3004, com espessuras e têmperas normais, nas chapas para coberturas e aumentando a altura das juntas elevadas, pode aumentar-se a resistência básica das chapas com 500 mm de largura suficientemente para permitir vencer o vão entre as vigas de suporte com espaçamentos superiores a 2,0 m e suportar ainda as cargas da neve e do vento, quer em pressão, quer em aspiração, e suportar o peso de um operário entre as vigas de suporte. Utilizando a característica de re-



tenção da presente invenção, os inconvenientes de aumentar a altura das juntas podem ser obviados e obter-se maior protecção contra a sucção induzida pela força do vento.

Compreender-se-á que as estruturas de interligação atrás descritas a chapa (1) pode ser rodada de um ângulo significativamente maior que o ângulo F (posição E), interligando as chapas de novo quando a parte (14) se estende para cima para além da parte dobrada (17). Conforme as dimensões destas partes, este reengate tem probabilidade de se verificar com um ângulo F de cerca de 75°.

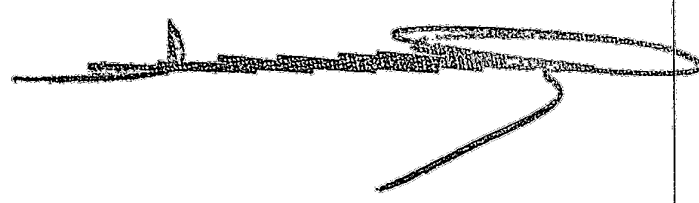
#### R E I V I N D I C A Ç Õ E S

- 1ª -

Chapa metálica laminada (1) que possui uma primeira estrutura em forma de gancho (3) elevado, ao longo de um bordo (2), e uma segunda estrutura (6) de recepção do gancho elevado e um vale (7), ao longo do bordo oposto (5), sendo a disposição tal que a folha pode ser fixada directamente num suporte sem a interposição de grampos separados e de modo que a primeira estrutura de uma chapa pode enganchar-se na segunda estrutura de uma chapa adjacente e cobrir o seu vale, caracterizada por se preverem meios de fixação (11,12,13,14,15 e 16b, 17,19,21) que actuam entre as estruturas de modo que, depois da interligação das chapas, a referida primeira chapa pode ser rodada em torno da estrutura que recebe o gancho da outra chapa de pelo menos 25° antes dessas estruturas poderem desenganchar-se.

- 2ª -

Chapa metálica laminada de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por a referida rotação se efectuar sem



deformação significativa do material de ambas as chapas.

- 3ª -

Chapa metálica de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por, depois da rotação relativa, a acção de fixação deixar de funcionar e ser necessária uma rotação ulterior de pelo menos  $10^{\circ}$  antes de as estruturas se desengancharem.

- 4ª -

Chapa metálica de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, caracterizada por a primeira estrutura em forma de gancho elevado (3) compreender uma parte inclinada (10) que se estende para cima afastando-se da chapa (1), uma parede (11) na extremidade exterior da parte inclinada que se encontra aproximadamente em ângulo recto com a chapa, uma face plana (12) que se estende afastando-se da parede e partes (13, 14) estendendo-se genericamente para baixo e para dentro, constituindo um gancho que possui uma parte inferior curva, (15).

- 5ª -

Chapa metálica de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por a extremidade exterior das referidas partes (14), ser curvada para ficar aproximadamente paralela à parede de modo a permitir o remate no bordo da chapa quando esta é enrolada.

- 6ª -

Chapa metálica de acordo com a reivindicação 4, caracterizada por quando se interligarem as chapas a base da parte inclinada (10) da chapa (1) se encostar ao vale (7) da segunda estrutura da chapa adjacente.

- 7ª -

Chapa metálica de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por a segunda estrutura (6) de recepção do gancho elevado compreender uma parte inclinada (16) cuja extremidade superior (16b) está aproximadamente em ângulo recto com a chapa e é depois dobrada (17) de modo que a parte dobrada e a extremidade definem um gancho.

- 8ª -

Chapa metálica de acordo com a reivindicação 7, caracterizada por, acima do gancho, a chapa ser formada com uma plataforma (19) com uma parede lateral (21) aproximadamente em ângulo recto com a chapa, estendendo-se a referida parede lateral para baixo para formar o referido vale.

- 9ª -

Chapa de acordo com a reivindicação 8, caracterizada por o pavimento (9a) do vale estar no mesmo plano que a chapa.

- 10ª -

Chapa de acordo com a reivindicação 9, caracterizada por o pavimento ter uma parte (2a) virada para cima e um lábio (23a) fazendo o mesmo ângulo com a chapa que a parte inclinada.

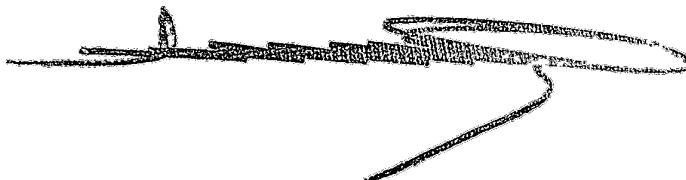
À requerente reivindica a prioridade do pedido britânico apresentado em 13 de Maio de 1988, sob o nº. 8811397.2.

Lisboa, 12 de Maio de 1989

.....



- 10 -



## R E S U M O

### "CHAPA METÁLICA LAMINADA"

A presente invenção refere-se a uma chapa metálica (1) que possui uma primeira estrutura em forma de gancho (3) elevado, ao longo de bordo (2), e uma segunda estrutura (6) que recebe o gancho elevado e um vale (7), ao longo de um bordo oposto (5), sendo a disposição tal que a chapa pode ser fixada directamente num suporte sem interposição de grampos separados e de modo que a primeira estrutura de uma chapa pode enganchar-se na segunda estrutura de uma chapa adjacente e cobrir o seu vale, caracterizada por possuir meios de fixação (11,12,13,14,15 e 16b,17,19,21) que actuam entre as estruturas de modo que depois do encaixe das chapas a referida primeira chapa pode ser rodada em torno da estrutura de recepção do gancho da outra chapa de pelo menos 25° antes de as estruturas se desengancharem.

Figura 3

