

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2005.05.12	(73) Titular(es): JOHN C. HOLLICK
(30) Prioridade(s): 2004.05.14 US 846112	2 SNOWBERRY LANE KING CITY ONTARIO
(43) Data de publicação do pedido: 2005.11.16	CANADA L7B 1J9 CA
(45) Data e BPI da concessão: 2010.10.06 010/2011	(72) Inventor(es): JOHN C. HOLLICK CA
	(74) Mandatário: LUÍSA MARIA FERREIRA GUERREIRO PRACETA FERNANDO NAMORA, Nº 7, 3º ESQ. 2820-598 CHARNECA DA CAPARICA PT

(54) Epígrafe: **MÉTODO E APARELHO PARA O PRÉ-AQUECIMENTO DO AR DE VENTILAÇÃO DE UM EDIFÍCIO**

(57) Resumo:

UM APARELHO (20) PARA PRÉ-AQUECIMENTO DO AR DE VENTILAÇÃO DE UM EDIFÍCIO. O APARELHO INCLUI UM PRIMEIRO PAINEL COLECTOR SOLAR ABSORVENTE (22) NO PRÉDIO. O PAINEL (22) É EXPOSTO AO AR AMBIENTE E DEFINE UM PRIMEIRO ESPAÇO AÉREO DE RECOLHA (24) ENTRE SI E O EDIFÍCIO. O PRIMEIRO PAINEL COLECTOR SOLAR ABSORVENTE (22) TEM UMA PLURALIDADE DE ABERTURAS DE ENTRADA DE AR (26) PARA PERMITIR QUE O AR AMBIENTE PASSE ATRAVÉS DAS ABERTURAS (26) PARA O PRIMEIRO ESPAÇO AÉREO DE RECOLHA (24). UM SEGUNDO PAINEL COLECTOR SOLAR ABSORVENTE (28) NO PRÉDIO É ADJACENTE AO PRIMEIRO PAINEL COLECTOR SOLAR ABSORVENTE (22) E DEFINE UM SEGUNDO ESPAÇO AÉREO DE RECOLHA (30) ENTRE SI E O EDIFÍCIO. O SEGUNDO PAINEL COLECTOR SOLAR ABSORVENTE (28) TEM UMA PLURALIDADE DE ABERTURAS DE ENTRADA DE AR (32) PARA PERMITIR A PASSAGEM DO AR ATRAVÉS DAS ABERTURAS PARA O SEGUNDO ESPAÇO AÉREO DE RECOLHA (30). UM VIDRO COBRE O SEGUNDO PAINEL COLECTOR SOLAR ABSORVENTE (28) E DEFINE UMA CÂMARA DE FLUXO DE AR INTERMEDIÁRIA (36) ENTRE SI MESMO E O SEGUNDO PAINEL COLECTOR SOLAR ABSORVENTE (28). A CÂMARA DE FLUXO DE AR INTERMEDIÁRIA (36) ESTÁ EM COMUNICAÇÃO COM O PRIMEIRO ESPAÇO AÉREO DE RECOLHA PARA RECEBER AR DELA. AS ABERTURAS DE ENTRADA DE AR (32) NO SEGUNDO PAINEL COLECTOR SOLAR ABSORVENTE (28) FORNECEM A COMUNICAÇÃO ENTRE A CÂMARA INTERMEDIÁRIA DE FLUXO DE AR (36) E O SEGUNDO ESPAÇO AÉREO DE RECOLHA (30). UMA SAÍDA DE AR (38) ESTENDE-SE DO SEGUNDO ESPAÇO AÉREO DE RECOLHA (30) NO PRÉDIO PARA FLUIR O AR ATRAVÉS DELE. UM VENTILADOR (40) COMUNICA COM A SAÍDA DE AR (38) PARA MOVER O AR DO SEGUNDO ESPAÇO AÉREO DE RECOLHA (30) NO PRÉDIO, ATRAVÉS DA SAÍDA DE AR (38).

DESCRIÇÃO

MÉTODO E APARELHO PARA O PRÉ-AQUECIMENTO DO AR DE VENTILAÇÃO DE UM EDIFÍCIO

A presente invenção refere-se, em geral, ao fornecimento de ar de ventilação de edifícios e, mais particularmente, ao aquecimento do ar de ventilação antes da introdução no edifício, usando a energia solar.

Os edifícios comerciais, industriais e residenciais necessitam de ventilação, e é comum que o vazamento natural ao redor de portas, juntas de tecto, paredes, etc. encontrados na construção de edifícios padrão para permitir que o ar suficiente entre no edifício. A queda de pressão a partir do exterior para o interior do edifício pode surgir de muitos factores, tais como ventos fortes, exaustores e ar de combustão de fornos de queima de combustível. Isso tende a extrair o ar de fora para dentro do prédio através de qualquer falha ou abertura.

O problema com a abordagem convencional é que a quantidade de ar de ventilação não é controlada, a temperatura no prédio perto das paredes externas é menor que a média e menos confortável, e o calor adicional deve ser fornecido para aquecer o ar exterior à temperatura ambiente durante a estação de aquecimento.

Este problema tem sido tipicamente resolvido através da instalação de gás, óleo ou aquecedores eléctricos e ventiladores de ar que se deslocam para aquecer o ar dentro

dos edifícios. Quando os painéis solares são utilizados para aquecer um edifício, o ar é recirculado do edifício através do colector e volta. Durante o período de aquecimento, a temperatura ambiente é inferior à temperatura interior e, portanto, um colector solar de recirculação opera num nível de eficiência muito reduzida.

A Patente Canadiana 1196825, emitida em 4 de Outubro de 1985 ensina o uso de ar fresco para fins de ventilação, ao invés de simplesmente recircular o ar interior de um edifício. Usando este método, o ar fresco é pré-aquecido por passagem do ar através de um colector solar antes da introdução no edifício. A vitrificação é constituída sobre o colector solar, para fornecer um espaço entre os dois, através do qual o ar é passado para o aquecimento. Embora este arranjo particular reduza a necessidade de utilização de energia consumível, o uso dos vidros aumenta significativamente os custos. Vantajosamente, o vidro reduz a perda de radiação de calor e os efeitos negativos do vento. No entanto, a quantidade de luz que é transmitida através do vidro é reduzida a apenas cerca de 85% da luz solar. O uso de um painel de vidro convencional sofre desvantagens, incluindo a exigência de que os painéis de vidro sejam selados. Isto aumenta novamente o custo dos painéis. Alternativamente, se os painéis de vidro são usados para o aquecimento de ar fresco, a sujidade e poeira acumula-se nos painéis e em particular na parte inferior do vidro e não existe um método simples de limpeza. Portanto, os painéis devem ser projectados para serem limpos a intervalos regulares.

A Patente Canadiana 1326619, emitida em 1 de Fevereiro de 1994 e as Patentes US 4899728 e 4934338, emitidas em 13 de Fevereiro de 1990 e 19 de Junho de 1990, respectivamente, divulgam o uso de um painel solar que não inclui uma vidraça, para aquecer o ar fresco antes da introdução de um edifício. Estes sistemas são muito eficientes quanto ao aquecimento de grandes volumes de ar por unidade de superfície do painel solar (ou seja, 0,17 metros cúbicos (~6 pés cúbicos) por minuto). No entanto, esta eficiência cai drasticamente quando são usadas taxas menores de fluxo de ar. Usando taxas de resultados de baixo fluxo em temperaturas mais altas no painel solar, levando ao aumento da perda de radiação de calor para o ambiente. Estes sistemas também sofrem outras desvantagens. Por exemplo, o aumento da temperatura máxima que é realizada é de aproximadamente 30°C sobre a temperatura ambiente, para projectos de baixo fluxo. Claramente, este aumento de temperatura não é suficiente para o uso em clima frio. Além disso, a eficiência é muito reduzida em dias de vento como o vento sopra afastado o calor em torno das entradas de ar se a velocidade do ar que entra nos painéis não é grande o suficiente. Assim, estes painéis são mais utilizados, por exemplo, numa parede virada a sul, e não são tão eficazes quando utilizados num telhado, devido ao aumento da velocidade do vento no topo de um telhado. Isso é indesejável, pois o telhado é uma posição preferida para os painéis solares para muitas pessoas.

É desejável fornecer um aparelho de pré-aquecimento do ar de ventilação de um edifício que elimina ou reduz, pelo menos, algumas das desvantagens da técnica anterior.

Num aspecto de uma modalidade da presente invenção, é fornecido um aparelho de pré-aquecimento do ar de ventilação de um edifício. O aparelho inclui um primeiro painel colector solar absorvente sobre o edifício. O painel está exposto ao ar ambiente e define um espaço de primeira recolha de ar entre si e o edifício. O primeiro painel colector solar absorvente tem uma pluralidade de aberturas de entrada de ar para permitir que o ar ambiente passe através das aberturas para o primeiro espaço aéreo de recolha. Um segundo painel colector solar absorvente no edifício fica ao lado do primeiro painel colector solar absorvente e define um espaço de segunda recolha de ar entre si e o edifício. O segundo painel colector solar absorvente tem uma pluralidade de aberturas de entrada de ar para permitir a passagem do ar através das aberturas para o segundo espaço aéreo de recolha. Um vidro cobre o segundo painel colector solar absorvente e define uma câmara de fluxo de ar intermediário entre si e o segundo painel colector solar absorvente. A câmara de fluxo de ar intermediário está em comunicação com o primeiro espaço aéreo de recolha para receber dele ar. As aberturas de entrada de ar no segundo painel colector de solar absorventes fornecem comunicação entre a câmara intermediária de fluxo de ar e o segundo espaço aéreo de recolha. Uma tomada de ar estende-se desde o segundo espaço aéreo de recolha no edifício para o fluxo de ar através dele. Um ventilador comunica com a saída de ar para movimentar o ar a partir do segundo espaço aéreo de recolha no prédio, através da saída de ar.

Em um outro aspecto de uma modalidade da presente invenção, é fornecido um método de aquecimento de ar para ventilação de um edifício. O método inclui: prover um primeiro painel

colector solar absorvente no prédio, sendo o painel exposto ao ar ambiente e definindo um primeiro espaço aéreo de recolha entre ele e o edifício, tendo o primeiro painel colector solar absorvente uma pluralidade de aberturas de entrada de ar para permitir a passagem do ar através das aberturas para o primeiro espaço aéreo de recolha; fornecendo um segundo painel colector de luz solar absorvente sobre o edifício, o segundo painel colector solar absorvente definindo um segundo espaço de recolha entre si e o prédio, tendo o segundo painel colector solar absorvente uma pluralidade de aberturas de entrada de ar para permitir a passagem do ar através das aberturas para o segundo espaço aéreo de recolha; fornecendo um vidro que cobre o segundo painel colector solar -absorvente e definindo uma câmara de fluxo de ar intermediário entre ele e o segundo painel colector solar absorvente, estando a câmara de fluxo de ar intermediária em comunicação com o primeiro espaço aéreo de recolha para receber dela o ar, as aberturas de entrada de ar no segundo painel colector solar absorvente assegurando a comunicação entre a câmara intermediária de fluxo de ar e o segundo espaço aéreo de recolha; pré-aquecimento do ar exterior no primeiro espaço aéreo de recolha, com o calor solar do primeiro painel colector solar absorvente e passagem do ar pré-aquecido para a câmara de fluxo intermediário; aquecimento do ar pré-aquecido no segundo espaço aéreo de recolha através da passagem do ar pré-aquecido a partir da câmara de fluxo intermediário para o segundo espaço aéreo de recolha, a fim de prover ar aquecido; e retirar o ar aquecido através de uma tomada de ar a partir do segundo espaço aéreo de recolha e expulsando o ar para dentro do edifício.

Em ainda outro aspecto de uma modalidade da presente invenção, é fornecido um aparelho para uso com um ventilador para o fornecimento de ar de ventilação pré-aquecido para um edifício. O aparelho inclui um primeiro painel colector solar absorvente sobre o edifício. O painel está exposto ao ar ambiente e define um primeiro espaço de recolha de ar entre si e o edifício. O primeiro painel colector solar absorvente tem uma pluralidade de aberturas de entrada de ar para permitir que o ar ambiente passe através das aberturas para o primeiro espaço aéreo de recolha. Um segundo painel colector solar absorvente no edifício fica ao lado do primeiro painel colector solar absorvente e define um segundo espaço de recolha de ar entre si e o edifício. O segundo painel colector solar absorvente tem uma pluralidade de aberturas de entrada de ar para permitir a passagem do ar através das aberturas para o segundo espaço aéreo de recolha. Um vidro cobre o segundo painel colector solar absorvente e define uma câmara de fluxo de ar intermediário entre si e o segundo painel colector solar absorvente. A câmara de fluxo de ar intermediário está em comunicação com o primeiro espaço aéreo de recolha para receber dele ar. As aberturas de entrada de ar no segundo painel colector solar absorventes fornecem comunicação entre a câmara de fluxo de ar intermediária e o segundo espaço aéreo de recolha. Uma tomada de ar da dito segundo espaço aéreo de recolha para o ar fluir através dele para o fornecimento ao edifício após a retirada do ar pré-aquecido pelo ventilador.

Assim, o ar é aquecido através de um de dois estágios de aquecimento solar que fornece os benefícios de ambos os sistemas não vidrados e vidrados. Vantajosamente, o ar é aquecido a temperaturas que estão disponíveis apenas por

meio de colectores solares com vidros, enquanto os custos são mais próximos aos dos colectores solares sem vidros. Num aspecto, o colector solar sem vidros inclui furos muito bem que filtram muitas das partículas de poeira do ar. Assim, o ar é filtrado pela primeira passagem do ar através do colector solar não vidrado, antes da passagem do ar através do colector solar de vidro. Assim, menos sujidade e poeira se acumula na parte inferior do colector solar de vidro em relação aos vidros dos colectores solares que recebem ar não filtrado.

Além disso, as duas fases de projecto de aquecedor solar presta-se ao uso da área do telhado de um edifício, onde o vento é mais forte que ao longo das paredes. Além disso, a parte não vidrada pode ser localizada numa parede, enquanto a parte envidraçada está localizada no telhado de um edifício. Ao utilizar o telhado do edifício, a área de superfície disponível para o colector solar é maior.

Modalidades da presente invenção são descritas, apenas a título de exemplo, com referência a aos desenhos de acompanhamento, em que:

A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um aparelho de aquecimento solar de acordo com uma modalidade da presente invenção;

A Figura 1A é uma vista em perspectiva de uma parte do aparelho de aquecimento solar da Figura 1, desenhado numa escala maior;

A Figura 1B é uma vista em perspectiva da outra parte do aparelho de aquecimento solar da Figura 1, desenhado numa escala maior;

A Figura 2 é uma vista em perspectiva do aparelho de aquecimento solar da Figura 1, mostrado montado num telhado, com porções do aparelho em falta para fins de ilustração e descrição;

A Figura 3 é uma vista lateral em corte do aparelho de aquecimento solar da Figura 1;

A Figura 4 é uma vista em perspectiva de um aparelho de aquecimento solar de acordo com outra modalidade da presente invenção, apresentado montado numa parede e num telhado, com porções do aparelho em falta para fins de ilustração e descrição;

A Figura 5 é uma vista lateral em corte do aparelho de aquecimento solar da Figura 4, desenhado em escala menor;

A Figura 6 é uma vista lateral de um aparelho de aquecimento solar de acordo com outra modalidade da presente invenção, mostrado montado num telhado; e

A Figura 7 é uma vista lateral de um aparelho de aquecimento solar de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção, mostrado montado numa parede.

A referência é feita primeiro às Figuras 1-3 para descrever um aparelho de aquecimento solar para pré-aquecimento do ar de ventilação de um edifício de acordo com uma modalidade da presente invenção, e geralmente indicada pelo numeral 20. O aparelho 20 inclui um primeiro painel colector solar absorvente 22 para localizar no prédio. O painel 22 é

exposto ao ar ambiente e define um espaço de primeira recolha ar 24 entre si e o edifício. O primeiro painel colector solar absorvente 22 tem uma pluralidade de aberturas de entrada de ar 26 para permitir que o ar ambiente passe através das aberturas 26 para o primeiro espaço aéreo de recolha 24. Um segundo painel colector solar absorvente 28 para localizar no prédio, ao lado do primeiro painel colector solar absorvente 22, define um segundo espaço de recolha de ar 30 entre si e o edifício. O segundo painel colector solar absorvente 28 tem uma pluralidade de aberturas de entrada de ar 32 para permitir a passagem do ar através das aberturas 32 para o segundo espaço aéreo de recolha 30. Um vidro 34 cobre o segundo painel colector solar absorvente 28 e define uma câmara de fluxo de ar intermediário 36 entre si mesmo e o segundo painel colector solar absorvente 28. A câmara de fluxo de ar intermediária 36 está em comunicação com o primeiro espaço aéreo de recolha 24 receber ar dele. As aberturas de entrada de ar 32 do segundo painel colector solar absorvente 28 fornecem comunicação entre a câmara intermediária de fluxo de ar 36, e o segundo espaço aéreo de recolha 30. Uma saída de ar 38 estende-se do segundo espaço aéreo de recolha 30 no edifício para o ar fluir através dele. Um ventilador 40 comunica com a saída do ar 38 para a movimentação de ar a partir do segundo espaço aéreo de recolha 30 dentro do edifício, através da saída de ar 38.

Uma modalidade do aparelho de aquecimento solar 20 vai agora ser descrito com referência às Figuras. Referindo-se particularmente às Figuras 1 a 3, o aparelho 20 é fixado a uma superfície externa da cobertura 100 do edifício. Como mostrado nas Figuras 1 e 2, o primeiro e segundo painéis de

colector solar absorvente 22, 28, aqui referidos como primeiro e segundo painéis colectores 22, 28, são fixados à superfície exterior do telhado 100. O telhado 100 é inclinado de modo a que o primeiro painel colector 22 seja localizado numa posição sobre o telhado 100 que está abaixo da posição do segundo painel colector 28.

Os primeiro e segundo painéis colectores 22, 28 são fixados à superfície exterior do telhado 100 do edifício numa estrutura de enquadramento metálica 42 que inclui um perímetro de armação de metal 44 e uma barra de suporte interior longitudinal 46. Na presente modalidade, a barra de suporte longitudinal 46 separa a parte da estrutura de enquadramento metálica 42 que contém o primeiro painel colector 22 e a a parte da estrutura de enquadramento metálica 42 que contém o segundo painel colector 28. A estrutura de armação metálica 42, incluindo a estrutura metálica de perímetro 44 e a barra de suporte longitudinal 46 é fixada ao telhado 100 do edifício, usando parafusos adequados.

A estrutura de enquadramento metálico 42 inclui também um suporte 50 de painéis de metal que são protegidos contra o telhado 100 do edifício, no perímetro da estrutura metálica 44. Assim, o apoio 50 é assente contra a superfície do telhado 100.

A armação de metal de perímetro 44 é vedado ao telhado 100 usando, por exemplo calafetagem de silício. Da mesma

forma, os painéis de metal com o apoio 50 são selados juntamente e à estrutura metálica de perímetro 44.

A armação de metal perímetro 44 inclui uma ranhura para receber as bordas dos primeiro e segundo painéis colectores 22, 28. A barra de suporte longitudinal 46 também inclui ranhuras para receber as bordas dos primeiro e segundo painéis colectores 22, 28. Será apreciado que as ranhuras são formadas na estrutura metálica de perímetro 44. Da mesma forma, as ranhuras são formadas na barra de suporte longitudinal 46.

O primeiro painel colector é seguro, com a estrutura metálica 42 nas ranhuras da estrutura metálica de perímetro 44 e a ranhura de um lado da barra de suporte longitudinal 46. Recorde-se que o primeiro painel 22 inclui uma série de ondulações trapezoidais que definem uma pluralidade de sub-painéis semelhantes e sobrepostos 22a, 22b, 22c... etc. Cada um dos sub-painéis ou ondulações trapezoidais 22a, 22b, 22c... etc. incluem uma parte superior plana 52 anos, um par de paredes laterais inclinadas 54 e paredes da calha geralmente planas 56. Cada parede lateral inclinada 54 estende-se de um lado respectivo da parte superior plana 52 e cada parede da calha 56 estende-se de uma parede lateral respectiva 54.

O primeiro painel colector 22 está devidamente protegido dentro da estrutura de metal 42 de forma que cada parte superior 52 das ondulações é geralmente paralela e espaçada entre o apoio 50. É evidente que cada parte superior 52 é

também geralmente paralela com a superfície do telhado 100 do prédio. Assim, o primeiro espaço aéreo de recolha 24 é deixado entre o primeiro painel 22 e a superfície do telhado 100.

Conforme mostrado na Figura 1A, o primeiro painel 22 inclui as aberturas de entrada de ar 26 distribuídas por toda a parte superior geralmente plana 52, as paredes laterais inclinadas 54 e as paredes da calha 56. As aberturas de entrada de ar 26 oferecem aberturas para o primeiro espaço aéreo de recolha 24 para o ar ambiente viajar a partir do exterior do edifício até ao primeiro espaço aéreo de recolha 24. Na presente modalidade, as aberturas de entrada de ar 26 são geralmente distribuídas uniformemente sobre o primeiro painel colector ondulado 22 e são formadas por cortes de perfuração rotativa no primeiro painel colector 22 de modo que os intervalos no final das fendas forneçam as aberturas de entrada de ar 26. As aberturas de entrada de ar 26 são pequenas para ajudar na filtragem do ar antes da entrada no aparelho de aquecimento solar 20.

O primeiro painel colector é revestido num lado exterior do mesmo, com um revestimento selectivo. O revestimento selectivo é um revestimento de absorção de radiação solar para absorver a radiação solar, com baixa emissão de radiação infra-vermelha de calor a temperaturas que ocorrem no painel colector num dia ensolarado, para manter baixas as perdas totais de energia.

Como o primeiro painel colector 22, o segundo painel colector 28 é também seguro na estrutura metálica 42, nas ranhuras da estrutura metálica de perímetro 44 e num lado da ranhura da barra de suporte longitudinal 46. Novamente, o segundo painel colector 28 inclui uma série de ondulações trapezoidais que definem uma pluralidade de sub-painéis semelhantes e sobrepostos 28a, 28b, 28c... etc. Cada uma das ondulações trapezoidais (sub-painéis) incluem uma porção superior geralmente plana 58, um par de paredes laterais inclinadas 60 e uma parede de calha geralmente plana 62. Cada parede lateral inclinada 60 estende-se de um lado respectivo da parte superior plana 58 e cada parede da calha 62 estende-se de uma parede lateral respectiva 60.

Ao contrário do primeiro painel colector 22, no entanto, o segundo painel colector 28 é devidamente seguro dentro da estrutura de metal 42 de forma que cada parte superior 58 não é paralela com o apoio 50 e a superfície do telhado 100. Em vez disso, cada porção de topo 58 encontra-se num ângulo com o apoio 50 e, portanto, num ângulo com a superfície do telhado 100, tal que a borda 64 do segundo painel colector 28 está mais próxima do primeiro painel colector 22 é adjacente ao apoio 50 (com um lado da ranhura disposta entre a extremidade 64 do segundo painel colector 28 e a superfície do telhado 100), e a borda 66 do segundo painel colector 28, que é distal do primeiro painel colector 22 é espaçada do apoio 50. Claramente a distância entre o segundo painel colector 28 e o apoio 50 aumenta com a distância do primeiro painel colector 22. Assim, a profundidade do segundo espaço aéreo de recolha 30 aumenta com a distância do primeiro painel colector 22.

Como o primeiro painel colector 22, o segundo painel colector 28 inclui segundas entradas de ar 32 que são distribuídas por toda a parte superior geralmente plana 52, as paredes laterais inclinadas 54 e as paredes da calha 56 das ondulações, como mostrado na Figura 1B. As aberturas de entrada de ar 32 oferecem aberturas para o segundo espaço aéreo de recolha 30. Neste caso, porém, as segundas aberturas de entrada de ar 32 fornecem aberturas para o ar viajar a partir de uma câmara de fluxo intermediário 36 e no segundo espaço aéreo de recolha 30. É evidente que a câmara de fluxo de ar intermediário 36 está localizada entre o primeiro espaço aéreo de recolha 24 e o segundo espaço aéreo de recolha 30 com relação ao fluxo de ar, como será discutido mais adiante. Na presente modalidade, as aberturas de entrada de ar 32 são geralmente uniformemente distribuídas ao longo do segundo painel colector 28 e são formadas por cortes de perfuração rotativa no segundo painel colector 28 de tal forma que os intervalos no final dos cortes forneçam as aberturas de entrada de ar 32.

O segundo painel colector 28 é também revestido no lado exterior com um revestimento selectivo de radiação solar para absorver a radiação solar, com baixa emissão de radiação infra-vermelha de calor a temperaturas que ocorrem no painel colector num dia ensolarado.

Um vidro, em forma de painéis de vidro 34, está localizado acima e distanciado do segundo painel colector 28. Os painéis de vidro 34 são fixos à metade superior da estrutura metálica de perímetro 44 e à barra de suporte longitudinal 46 usando um quadro de vidro 68, que é fixado

à superfície da parte superior da estrutura metálica de perímetro 44 e da barra de suporte longitudinal 46. Não é necessário para os painéis de vidro 34 serem selados de forma estanque à estrutura metálica de perímetro 44 e à barra de suporte longitudinal 46. Um ajuste apertado é suficiente como pequenas aberturas de ar são permitidas.

O espaço entre os painéis de vidro 34 e o segundo painel colector 28 é a câmara de fluxo de ar intermediário 36, acima referida. A câmara de fluxo de ar intermediário 36 está em comunicação com o primeiro espaço aéreo de recolha 24 e com o segundo espaço aéreo de recolha 30. O ar flui para dentro da câmara intermediária de fluxo de ar 36 do primeiro espaço aéreo de recolha 24 e o ar flui para fora da câmara intermediária de fluxo de ar 36 para o segundo espaço aéreo de recolha 30. É evidente que a barra de suporte longitudinal 46 é de tamanho, forma e localização para suportar extremidades dos primeiro e segundo painéis colectores 22, 28 e suportar a borda do quadro de vidro 68, que prende os painéis de vidro 34, permitindo a passagem de ar do primeiro espaço aéreo de recolha 24 para dentro da câmara intermediária de fluxo de ar 36. Na presente modalidade, esse fluxo de ar é fornecido por intervalos na ranhura na barra de suporte longitudinal 46, através do qual o ar flui.

Uma conduta de ar 70 está em comunicação com o segundo espaço aéreo de recolha 30, estendendo-se através do apoio 50 e passando pelo telhado 100 do prédio. A conduta de ar 70 é conectada ao segundo espaço aéreo de recolha 30 através da saída 38, para o ar sair do segundo espaço aéreo

de recolha 30. Como demonstrado, a saída de ar 38 está localizada numa posição que é distal ao feixe de suporte longitudinal 46, onde a distância entre o segundo painel colector 28 e o apoio 50 é maior.

A conduta de ar estende-se para dentro do prédio para fornecer ar externo aquecido para o interior do edifício, através das aberturas na conduta de ar 70.

A caixa do ventilador 72 é conectada ao longo da conduta de ar 70 e inclui um ventilador 40 para mover o ar a partir do segundo espaço aéreo de recolha 30 para o interior do edifício. Os amortecedores motorizados na caixa do ventilador 72, são ajustáveis, para permitir que o ar do interior do edifício seja misturado com o ar quente vindo do segundo espaço aéreo de recolha 30. O ventilador 40 e a caixa do ventilador 72 são normalmente dimensionados para atender aos requisitos de ventilação e para inibir a pressão negativa no interior do edifício. A pressão positiva de ar pode ser conseguida através da introdução do ar aquecido de fora para dentro do prédio através da conduta de ar 70. O ar interior deixa o edifício através de aberturas e ranhuras. Na presente modalidade, o ventilador 40 é um ventilador de velocidade variável que é controlado por um controlador depende da temperatura do ar de entrada. Assim, quando o ar que entra é abaixo da temperatura ambiente, o ventilador 40 trabalha a baixa velocidade. Quando a temperatura do ar de entrada está acima da temperatura ambiente, a velocidade do ventilador aumenta para fornecer ar de ventilação e aquecimento.

Em uso, o aparelho de aquecimento solar 20 está localizado no exterior do edifício, no telhado 100. O ar ambiente entra no primeiro espaço aéreo de recolha 24 através das aberturas de entrada de ar 26 do primeiro painel colector 22, onde o ar é inicialmente aquecido. Assim, o primeiro painel colector 22 actua como um colector solar sem vidros.

Em seguida, o ar passa do primeiro espaço aéreo de recolha 24 para a câmara intermediária de fluxo de ar 36 através de aberturas de entrada de ar 32 no segundo painel colector 28, no segundo espaço aéreo de recolha 30. O ar é posteriormente aquecido quando passa através da câmara intermediária de fluxo de ar 36 e do segundo espaço aéreo de recolha 30. Claramente, o segundo painel colector 28 actua como um colector solar com vidros.

Finalmente, o ar é retirado do segundo espaço aéreo de recolha 30 pelo ventilador 40 e é expelido para o edifício através da conduta 70, para fornecer o ar aquecido para ventilação do edifício.

A referência é feita agora às Figuras 4 e 5 para descrever um aparelho de aquecimento solar 20 de acordo com outra modalidade da presente invenção. Semelhante à primeira modalidade descrita, o aparelho de aquecimento solar 20 da presente modalidade inclui um primeiro painel colector solar absorvente 22 e um segundo painel colector solar absorvente 28. Tanto o primeiro quanto o segundo painel colector solar absorvente 22, 28, são semelhantes ao primeiro e segundo painéis de colector solar absorvente

descritos acima e, portanto, os primeiro e segundo painéis colectores 22, 28 não serão aqui descritos. Também de modo semelhante à primeira modalidade descrita, painéis envidraçados 34 estão localizados acima e distanciados do segundo painel colector 28. Os painéis envidraçados 34 são semelhantes aos descritos acima e, portanto, não serão descritos. Ao contrário da primeira modalidade descrita, no entanto, na presente modalidade, o painel primeiro colector 22 está localizado numa parede 102 do prédio. Ao invés de estar localizada na mesma parede, o segundo painel colector 28 está localizado sobre o telhado 100 do edifício. Assim, a estrutura de armação metálica 42 inclui um cotovelo num ponto médio da mesma, onde a barra de suporte longitudinal 46 está localizada ao longo da linha de intersecção da parede 102 e do telhado 100 do edifício. O restante dos aparelhos de aquecimento solar 20, incluindo o fluxo de ar através dele, é semelhante ao aparelho de aquecimento solar 20, como descrito acima e, portanto, não são aqui descritos.

A referência é feita agora à Figura 6 para descrever um aparelho de aquecimento solar 20 de acordo com ainda outra modalidade da presente invenção. Ao contrário do primeiro painel colector 22 que era ondulado, o primeiro painel colector 22 é composto de uma série de pequenos sub-painéis sobrepostos, cada sub-painel estando inclinado em relação à superfície do telhado 100, conforme mostrado. Cada sub-painel está mais próximo ao telhado 100 do edifício, na porção mais superior do sub-painel. Assim, o espaço entre o sub-painel e a superfície do telhado aumenta da porção mais alta para a porção mais baixa de cada sub-painel. Ao invés de aberturas de entrada de ar 32 localizadas em todo o painel ondulado, as aberturas de entrada de ar 32 estão

localizadas nas extremidades mais baixas dos sub-painéis, onde o espaçamento entre os sub-painel e a superfície do telhado 100 é o maior. Embora o primeiro painel colector 22 seja mostrado, será entendido que os sub-painéis, como mostrados também podem ser usados num segundo painel colector 28, que inclui vidros 34, como descrito acima.

Referindo-se à Figura 7, é mostrada ainda uma outra modalidade da presente invenção. Nesta modalidade, o aparelho de aquecimento solar 20 é semelhante ao aparelho de aquecimento solar 20 mostrado na Figura 6 e descrito acima. Na presente modalidade, no entanto, o aparelho de aquecimento solar 20 é montado numa parede 102 de um prédio ao invés de no telhado 102.

A presente invenção foi descrita por meio de exemplos. Modificações e variações das modalidades acima descritas são possíveis. Por exemplo, enquanto a primeira modalidade descrita se refere a uma distribuição uniforme de aberturas de entrada de ar 26 no primeiro painel colector solar, a densidade de aberturas de entrada de ar no primeiro painel colector solar absorvente pode aumentar com a distância para o segundo painel colector solar absorvente. Da mesma forma, a densidade de aberturas de ar 32 no segundo painel colector solar absorvente pode aumentar com a distância da saída do ar. Além disso, o tamanho das aberturas de entrada de ar no primeiro painel colector solar absorvente pode aumentar com a distância para o segundo painel colector solar absorvente. Da mesma forma, o tamanho das aberturas de entrada de ar no segundo painel colector solar absorvente pode aumentar com a distância da saída do ar.

Outras alternativas também são possíveis. Por exemplo, nas modalidades acima descritas, as ranhuras foram formados na barra de suporte longitudinal 46. Numa modalidade alternativa, as ranhuras são presas à barra de suporte longitudinal 46. Neste caso, um número de pequenas porções de ranhuras ou cliques são anexados à barra de suporte longitudinal 46 e espaçadas para permitir o fluxo de ar entre eles. Da mesma forma, as ranhuras podem ser fixadas ao perímetro da estrutura metálica 44, ao invés de serem formadas na estrutura metálica de perímetro 44. Além disso, embora as aberturas de entrada de ar 26 e as aberturas de entrada de ar 32 sejam descritas como sendo formadas por fendas de perfuração rotativa no primeiro e segundo painel colector 22, 28, respectivamente, numa modalidade alternativa, as aberturas de entrada ar 26 e 32 são fornecidas com furos nos primeiro e o segundo painéis colectores 22, 28, respectivamente.

Em ainda outra variação, tanto os primeiro e segundo painéis colectores podem ser localizados numa parede do prédio, ao invés de estarem localizados num telhado ou em ambas as paredes e telhado do edifício. Isso fornece painéis colectores com ondulações que são executados em planos substancialmente verticais, como melhor mostrado na Figura 1.

Ainda outras modificações e variações das modalidades aqui descritas podem ocorrer para os peritos na técnica. Todas essas modificações e as variações são consideradas estar no âmbito da presente invenção, tal como definido pelas reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho (20) para uso com um ventilador para o fornecimento de ventilação de ar pré-aquecido para um edifício, compreendendo:

um primeiro painel colector solar absorvente (22), que será localizado no referido edifício, de modo que o painel (22) esteja exposto ao ar ambiente e defina um primeiro espaço aéreo de recolha de ar (24) entre si e o dito edifício, o primeiro painel colector solar absorvente (22) tendo uma pluralidade de aberturas de entrada de ar (26) para permitir que o ar ambiente passe através das aberturas (26) para o primeiro espaço aéreo de recolha de ar (24); sendo o primeiro painel colector (22) não envidraçado;

caracterizado em que o aparelho (20) ainda compreende: um segundo painel colector de luz solar absorvente (28), que deverá ser localizado no referido edifício, adjacente ao dito primeiro painel colector solar absorvente, de modo que o segundo painel colector solar absorvente (28) defina um espaço aéreo recolha de ar (30) entre si e o dito prédio, tendo o segundo painel colector solar absorvente (28) uma pluralidade de aberturas de entrada de ar (32) para permitir a passagem do ar através das aberturas (32) para o segundo espaço aéreo de recolha de ar (30);

um vidro (34) cobrindo o dito segundo painel colector solar absorvente (28) e definindo um câmara de fluxo de ar intermediária (36) entre si e o dito segundo painel colector solar absorvente (28), estando a dita câmara de fluxo de ar intermediária (36) em comunicação com o dito primeiro espaço aéreo de recolha de ar (24) para receber ar dela, as ditas aberturas de entrada de ar (32), no dito segundo painel colector solar absorvente (28), fornecendo comunicação entre a dita câmara de fluxo de ar intermediária (36) e o dito segundo espaço aéreo de recolha de ar (30); e

uma saída de ar (38) do dito segundo espaço aéreo de recolha de ar (30) para o fluxo de ar através de para

a distribuição ao dito prédio após a retirada do dito ar pré-aquecido pelo dito ventilador.

2. Aparelho (20), de acordo com a reivindicação 1, compreendendo ainda um ventilador (40) em comunicação com a dita saída de ar (38) para mover o ar do dito segundo espaço aéreo de recolha (30) para o dito edifício, através da dita saída de ar (38).
3. Aparelho (20), de acordo com a reivindicação 2, em que o ventilador (40) é capaz de ser controlada em velocidades variáveis, dependendo da temperatura do ar retirado da saída de ar (38).
4. Aparelho (20), de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, em que o dito primeiro painel colector solar absorvente (22) é ondulado e/ou o dito segundo painel colector solar absorvente (28) é ondulado.
5. Aparelho (20), de acordo com a reivindicação 4, em que o dito primeiro painel colector solar absorvente (28) é ondulado com corrugações correndo em planos substancialmente verticais.
6. Aparelho (20), de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que o primeiro painel colector solar absorvente (22) compreende uma pluralidade de sub-painéis substancialmente similares e/ou o segundo painel colector solar absorvente (28) compreende uma pluralidade de sub-painéis substancialmente semelhantes.
7. Aparelho (20), de acordo com a reivindicação 6, em que o primeiro painel colector solar absorvente (22) e/ou o segundo painel colector solar absorvente (28) são compostos por uma pluralidade de sub-painéis substancialmente similares e sobrepostos.
8. Aparelho (20), de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que a dita pluralidade de aberturas de entrada de ar (26) são constituídas por fendas e/ou buracos no primeiro painel colector solar absorvente (22) e/ou a dita pluralidade de aberturas de entrada de ar (32) são constituídas por fendas e/ou buracos no dito segundo painel colector solar absorvente (28).

9. Aparelho (20), de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que o dito primeiro e segundo painéis colectores solares absorventes (22, 28) estão localizados numa primeira superfície do dito edifício.
10. Aparelho (20), de acordo com a reivindicação 9, em que o dito primeiro painel colector solar absorvente (22) deverá ser localizado numa primeira superfície do dito edifício e o dito segundo (28) painel colector solar absorvente deverá ser localizado numa segunda superfície do dito edifício, adjacente à dita primeira superfície.
11. Aparelho (20), de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que as ditas aberturas de entrada de ar (26) no referido primeiro painel colector solar absorvente (22) são distribuídas uniformemente sobre o dito painel (22).
12. Aparelho (20), de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que a densidade do ar das ditas aberturas de entrada de ar (26) no dito primeiro painel colector solar absorvente (22) aumentam com a distância do dito segundo painel colector solar absorvente (28) e/ou a densidade das ditas aberturas de entrada de ar (32), no dito segundo painel colector solar absorvente aumentam com a distância da dita saída de ar (38).
13. Aparelho (20), de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que o tamanho das ditas aberturas de entrada de ar (26) no dito primeiro painel colector solar absorvente (22) aumentam com a distância do dito segundo painel colector solar absorvente (28) e/ou o tamanho das ditas aberturas de entrada de ar (32) no segundo painel colector solar absorvente aumentam com a distância do dito ponto de saída de ar.
14. Aparelho (20), de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que o dito primeiro painel colector solar absorvente (22) e/ou o dito segundo painel colector solar absorvente (28) incluem um revestimento de superfície sobre um lado exterior

dos mesmos, permitindo o revestimento de superfície alta absorção de radiação solar e baixa emissão de radiação infra-vermelha de calor.

15. Aparelho (20), de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que o segundo painel colector solar absorvente (28) deve estar localizado acima do dito primeiro painel colector solar absorvente (22).
16. Aparelho (20), de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, em que o dito primeiro painel colector solar absorvente (22) deve estar localizado numa superfície substancialmente vertical do dito edifício.
17. Aparelho (20), de acordo com a reivindicação 16, em que o dito segundo painel colector solar absorvente (28) deve estar localizado na dita superfície substancialmente vertical do dito edifício ou estar localizado no telhado (100) do dito edifício.
18. Método de aquecimento de ar de ventilação de um edifício, compreendendo:
 - fornecimento de aparelhos (20), de acordo com qualquer das reivindicações anteriores;
 - pré-aquecimento do ar exterior no primeiro espaço aéreo de recolha (24), com o calor solar do primeiro painel colector solar absorvente (22) e passando o ar pré-aquecido para a câmara de fluxo intermediário (36);
 - aquecimento do ar pré-aquecido no segundo espaço aéreo de recolha (30), passando o ar pré-aquecido a partir da câmara de fluxo intermediário (36) para o segundo espaço aéreo de recolha (30), para fornecer ar aquecido;
 - retirada do dito ar aquecido através da saída de ar (38) do dito segundo espaço aéreo de recolha (30) e expelir o dito ar para o dito edifício.
19. Método, de acordo com a reivindicação 18, em que o pré-aquecimento do ar exterior compreende a remoção de calor de uma superfície substancialmente inteira

do dito primeiro painel colector solar absorvente (22) e/ou substancialmente uma superfície inteira do dito segundo painel colector solar absorvente (28).

RESUMO

MÉTODO E APARELHO PARA O PRÉ-AQUECIMENTO DO AR DE VENTILAÇÃO DE UM EDIFÍCIO

Um aparelho (20) para pré-aquecimento do ar de ventilação de um edifício. O aparelho inclui um primeiro painel colector solar absorvente (22) no prédio. O painel (22) é exposto ao ar ambiente e define um primeiro espaço aéreo de recolha (24) entre si e o edifício. O primeiro painel colector solar absorvente (22) tem uma pluralidade de aberturas de entrada de ar (26) para permitir que o ar ambiente passe através das aberturas (26) para o primeiro espaço aéreo de recolha (24). Um segundo painel colector solar absorvente (28) no prédio é adjacente ao primeiro painel colector solar absorvente (22) e define um segundo espaço aéreo de recolha (30) entre si e o edifício. O segundo painel colector solar absorvente (28) tem uma pluralidade de aberturas de entrada de ar (32) para permitir a passagem do ar através das aberturas para o segundo espaço aéreo de recolha (30). Um vidro cobre o segundo painel colector solar absorvente (28) e define uma câmara de fluxo de ar intermediária (36) entre si mesmo e o segundo painel colector solar absorvente (28). A câmara de fluxo de ar intermediária (36) está em comunicação com o primeiro espaço aéreo de recolha para receber ar dela. As aberturas de entrada de ar (32) no segundo painel colector solar absorvente (28) fornecem a comunicação entre a câmara intermediária de fluxo de ar (36) e o segundo espaço aéreo de recolha (30). Uma saída de ar (38) estende-se do segundo espaço aéreo de recolha (30) no prédio para fluir o ar através dele. Um ventilador (40) comunica com a saída de ar (38) para mover o ar do segundo espaço aéreo de recolha (30) no prédio, através da saída de ar (38).

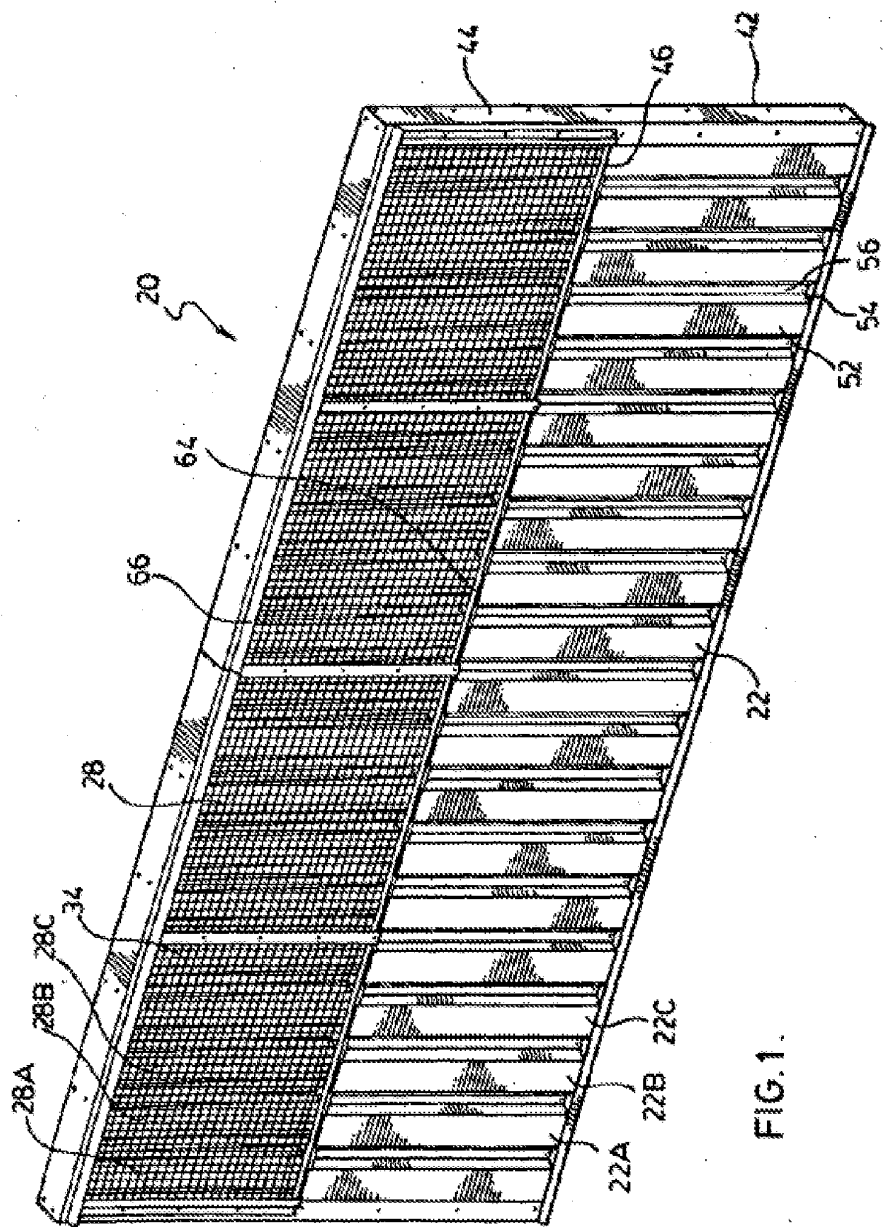


FIG. 1.

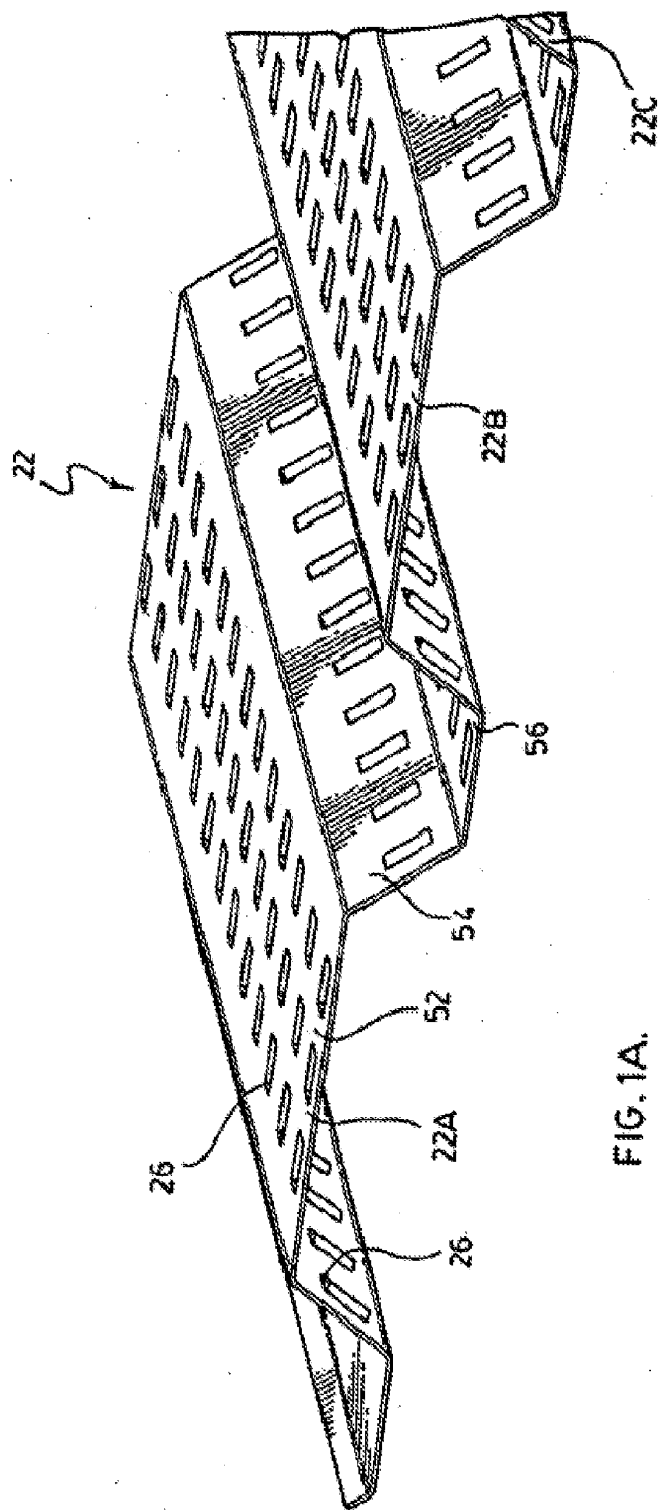


FIG. 1A.

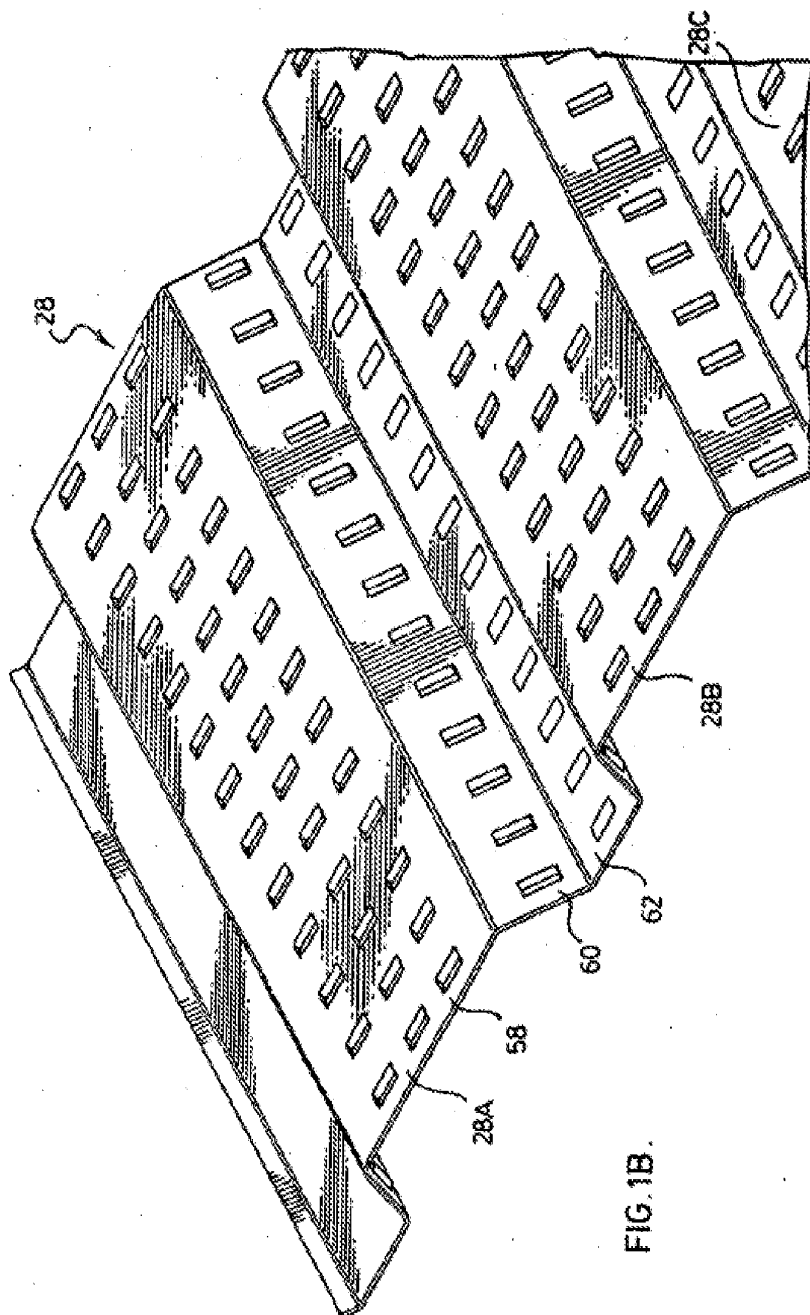
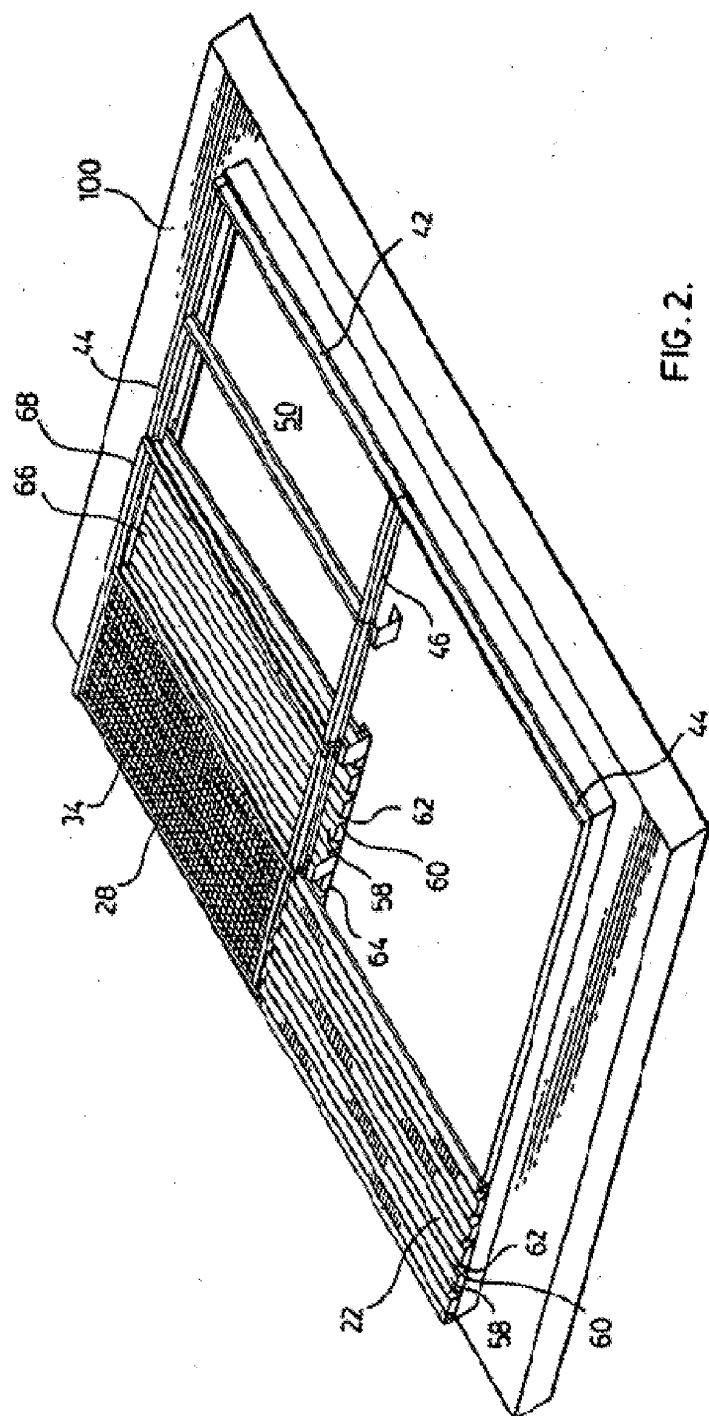


FIG. 1B.



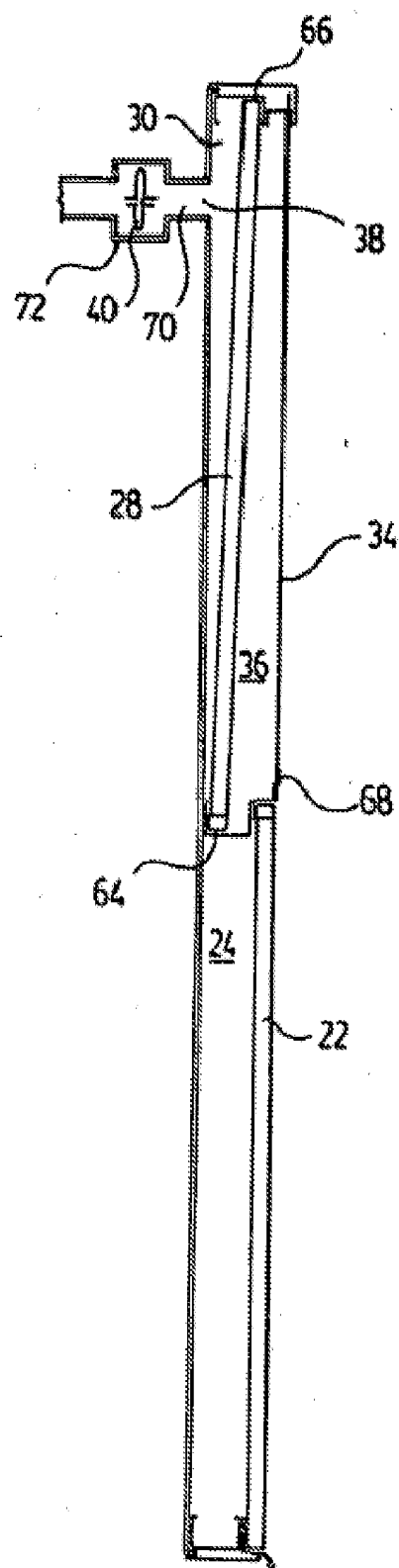


FIG. 3.

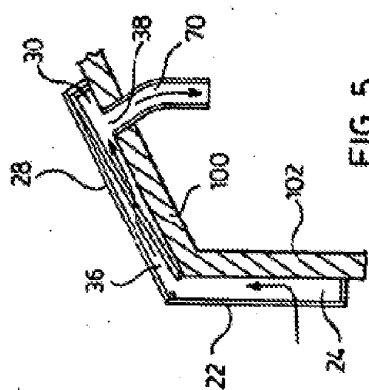
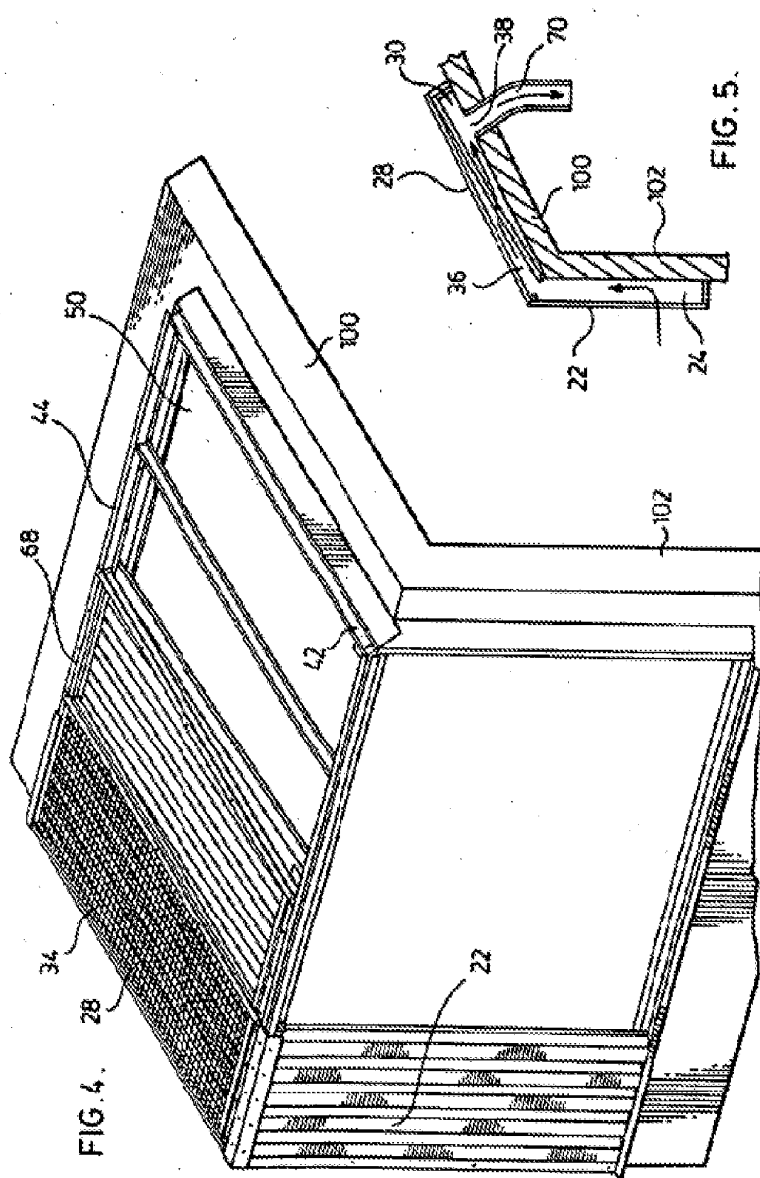


FIG. 6.

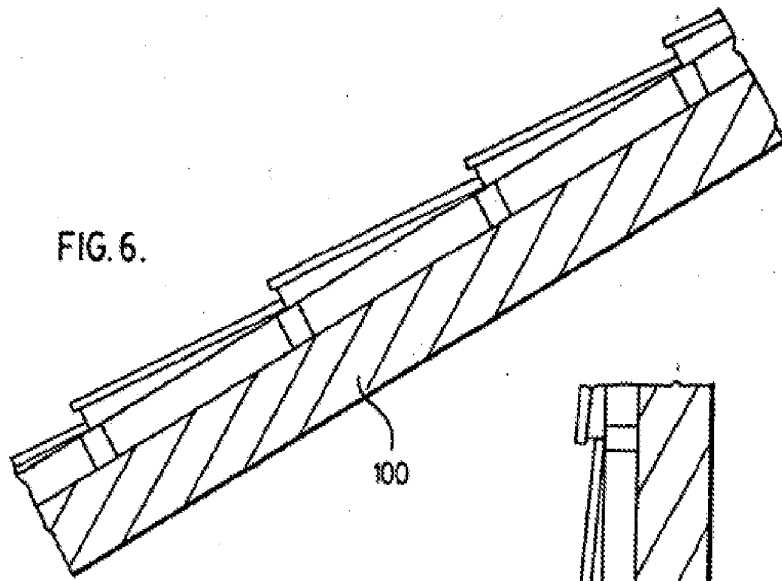
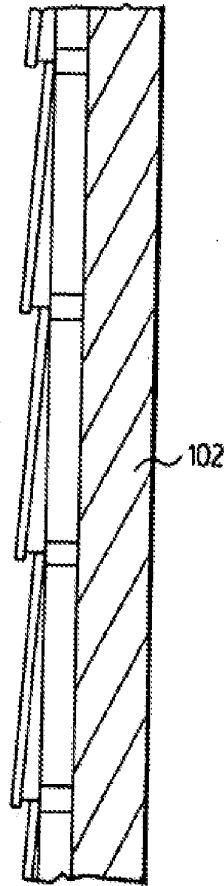


FIG. 7.





European Patent Office
Postbus 5818
2280 HV RIJSWIJK
NETHERLANDS
Tel. +31 (0)70 340-2040
Fax +31 (0)70 340-3016



Tollett, Ian
Williams Powell
Staple Court
11 Staple Inn Buildings
London, WC1V 7QH
GRANDE BRETAGNE

**For any questions about
this communication:**

Tel.: +31 (0)70 340 45 00

Date 09.09.10

Reference IT/KE/LR/N16946	Application No./Patent No. 05252918.7 - 1266 / 1596138
Applicant/Proprietor Hollick, John C.	

Decision to grant a European patent pursuant to Article 97(1) EPC

Following examination of European patent application No. 05252918.7 a European patent with the title and the supporting documents indicated in the communication pursuant to Rule 71(3) EPC dated 11.03.10 is hereby granted in respect of the designated Contracting States.

The request for amendments received at the EPO on 12.07.10 and any subsequent modifications agreed with the applicant have been taken into account.

Patent No. : 1596138
Date of filing : 12.05.05
Priority claimed : 14.05.04/USA 846112

Designated Contracting States
and Proprietor(s) : AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU
MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Hollick, John C.
2 Snowberry Lane
King City
Ontario
Canada L7B 1J9/CA

This decision will take effect on the date on which the European Patent Bulletin mentions the grant (Art. 97(3) EPC).

The mention of the grant will be published in European Patent Bulletin 10/40 of 06.10.10.

Examining Division

Van Dooren M

Beltzung F

Mootz F

