

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

(21) **PI0805496-7 A2**



(22) Data de Depósito: 19/12/2008
(43) Data da Publicação: 02/02/2010
(RPI 2039)

(51) *Int.Cl.*:
C10C 3/12 (2010.01)
C10C 3/10 (2010.01)

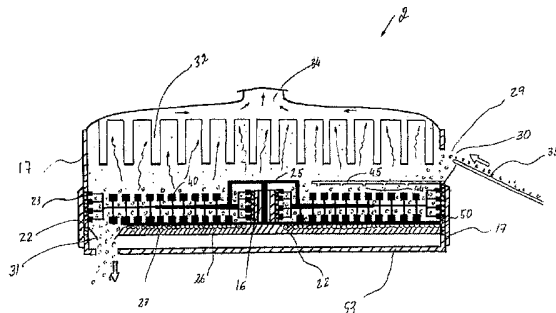
(54) Título: **USINA E MÉTODO PARA PRODUZIR MISTURA ASFÁLTICA QUENTE USANDO TOTAL PERCENTAGEM DE PRODUTO ASFÁLTICO FRESADO E AQUECER, SECAR E MISTURA UTILIZANDO ENERGIA SOLAR TÉRMICA COMBINADA (ESTC)**

(73) Titular(es): Cláudio Macedo Nasser, Patrícia Vasconcelos Corrêa Nasser

(72) Inventor(es): Cláudio Macedo Nasser, Patrícia Vasconcelos Corrêa Nasser

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA

(57) Resumo: USINA E MÉTODO PARA PRODUZIR MISTURA ASFÁLTICA QUENTE USANDO TOTAL PERCENTAGEM DE PRODUTO ASFÁLTICO PRESADO E AQUECER, SECAR E MISTURAR UTILIZANDO ENERGIA SOLAR TÉRMICA COMBINADA (ESTC). Uma usina para mistura asfáltica quente para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado ou usando agregado frio e carga "filer" para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem composta de uma câmara circular adaptada para receber e misturar produto asfáltico fresado com aditivo sólido asfáltico ou para receber e misturar agregado frio e carga "[filer]" com cimento asfáltico líquido com uma serpentina tubular circular a fluido térmico ou gás presa junto à parte inferior e lateral da câmara circular adaptada com resistências elétricas ou aquecedores a gás para produzir energia térmica sob a forma de calor. Tal serpentina é também ligada a um painel módulo de energia solar térmica combinada colocado a uma distância suficiente para não atrapalhar a movimentação na usina para aquecer e secar o produto asfáltico fresado ou aquecer e secar o agregado frio e a carga "filer" na câmara circular, sem usar chama direta de um queimador a combustíveis fósseis. A usina compreende ainda um permutador redutor de temperatura dos gases e o retorno gravitacional do particulado em suspensão ao processo da mistura asfáltica quente. O método da invenção inclui os passos de providenciar uma câmara circular que consegue congrega as funções de secar e misturar, um painel módulo de energia solar térmica combinada, transporte do agregado frio para a câmara circular de secar e misturar, e misturar o agregado frio e a carga "filer" com cimento asfáltico líquido para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem e misturar o produto asfáltico fresado com aditivo sólido asfáltico para produzir a mistura asfáltica quente reciclada totalmente 100% sem usar aquecimento com chama direta no agregado frio para produzir mistura asfáltica quente.



“USINA E MÉTODO PARA PRODUZIR MISTURA ASFÁLTICA QUENTE USANDO TOTAL PERCENTAGEM DE PRODUTO ASFÁLTICO FRESADO E AQUECER, SECAR E MISTURAR UTILIZANDO ENERGIA SOLAR TÉRMICA COMBINADA (ESTC)”

5

Campo da Invenção

A presente invenção relaciona-se, geralmente, com usinas para mistura asfáltica quente adaptadas com um ou vários secadores, com um ou vários queimadores que usam combustíveis fósseis para produzir mistura asfáltica quente, em particular, usinas para mistura asfáltica quente usando pequena ou elevada percentagem de produto asfáltico fresado para produzir mistura asfáltica quente. E as usinas para mistura asfáltica quente que usam fogo, chama direta para aquecer e secar agregado frio para produzir mistura asfáltica quente. Em particular, a invenção proporciona uma usina e um método para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado e aquecer, secar e misturar utilizando energia solar térmica combinada (ESTC).

15

Fundo e Descrição Prévia da Arte

Sabe-se que para misturar produto asfáltico fresado com agregado frio para produzir mistura asfáltica quente, primeiramente o agregado frio é aquecido e seco em um tambor interno rotativo de um secador contra-fluxo e misturado, então, com pequena ou elevada percentagem de produto asfáltico fresado e cimento asfáltico líquido em uma luva externa de mistura ou em um “pugmill” separada da chama do queimador para formar, assim, a mistura asfáltica quente apropriada para pavimentos asfálticos.

20

Uma outra maneira é colocar o produto asfáltico fresado para ser aquecido e seco em uma câmara circular com eixos rotativos empaletados com aquecimento através de resistências elétricas ou aquecedores à gás e misturar com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente ou colocar o agregado frio para ser aquecido e seco em uma câmara circular com eixos rotativos empaletados e aquecimento através de resistências elétricas ou

25

aquecedores a gás e misturar com cimento asfáltico líquido para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem.

Uma câmara circular de aquecer, secar e misturar agregado frio com cimento asfáltico líquido para produzir mistura asfáltica de primeira origem ou aquecer, secar e misturar produto asfáltico fresado com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica reciclada quente fabricada pela SOMA – Empresa de Prestação de Serviços LTDA é do tipo ilustrado, esquematicamente na figura 1, que compreende uma câmara circular 2 montada comum na estrutura 17 paralela à horizontal. Os quatro semi-eixos rotativos empaletados são montados na estrutura 17 com variador de velocidade 0,33m/s, aquecer e secar 0,66m/s, misturar 0,99m/s sair quando a mistura asfáltica quente estiver uniforme terminada, eixo vertical 16 que é acionado por um moto-redutor apropriado 20 (não mostrado). A câmara tem resistências elétricas ou aquecedores a gás 22 para fazer aquecimento térmico, por condução, na parte inferior e lateral da câmara 2. A câmara 2 tem no fundo e na parede lateral chapas 23 revestidas com aço fundido de alta dureza com resistência à abrasão 26 para receber o agregado frio através da entrada 30 ou produto asfáltico fresado através também da entrada 30. Uma saída na parte inferior para a mistura asfáltica quente de primeira origem ou mistura asfáltica quente reciclada, uniforme e terminada sair 31 gastando mais tempo para aquecer, secar e misturar o agregado frio com cimento asfáltico líquido, para produzir mistura asfáltica quente e gastando mais tempo para aquecer, secar e misturar o produto asfáltico fresado com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente (100%). A câmara circular é toda revestida com isolamento de calor 53 para evitar perda de energia térmica. Tem uma saída na parte superior para sair o gás filtrado, limpo pela chaminé 34 para a atmosfera. A câmara circular para aquecer, secar e misturar 12 também suporta uma pluralidade de elementos filtrantes 32. No interior da câmara circular 2, na zona perto das chapas de aquecimento, as palhetas misturadoras 40 raspam a superfície do fundo e da lateral 23 para permitir a transferência de calor, por radiação e

convecção, para aquecer e secar agregado frio ou produto asfáltico fresado. A câmara circular também recebe um tubo 45 apropriado para injetar cimento asfáltico líquido, que é separado do eixo rotativo 25 por uma distância suficiente para dar espaço entre o tubo 45 com bicos aspersores 44 e as palhetas misturadoras 40. A alimentação do agregado frio 30 ou produto asfáltico fresado também na entrada 30, na câmara circular 2, é através de uma correia transportadora apropriada para agregado frio ou produto asfáltico fresado 35 que vem dos silos de agregado frio 55 e fresado 57 (não mostrado). O agregado frio ou o produto asfáltico fresado é aquecido e seco enquanto circula através dos eixos de aquecer, secar e misturar 25, no sentido horário, no interior da câmara circular horizontal, a mesma não possui exaustão dos gases da combustão ficando o particulado em suspensão (a poeira e a fuligem) incorporados à mistura asfáltica quente por gravidade. Após o agregado frio ser pesado, o cimento asfáltico líquido é também pesado em um recipiente cilíndrico 54 (não mostrado) e transferido à câmara circular através de uma bomba de asfalto 52 para ser injetado através do tubo de asfalto 45 e dos bicos aspersores 44 na mistura asfáltica quente. Além de misturar o agregado frio com o cimento asfáltico líquido ou fresado com o aditivo sólido asfáltico, as palhetas 40 também transportam a mistura asfáltica quente ou mistura asfáltica reciclada uniforme terminada até a saída 31 da câmara circular onde a mistura asfáltica quente ou mistura asfáltica quente reciclada é descarregada da câmara circular 2.

As usinas convencionais empregam secadores rotativos com fluxo paralelo para aquecer e secar produto asfáltico fresado e secadores rotativos contra-fluxo para aquecer e secar agregado frio para ser misturado com cimento asfáltico líquido. Entretanto, as usinas convencionais que utilizam secadores contra-fluxo e/ou secadores com fluxo paralelo para produzir mistura asfáltica quente sofrem diversas desvantagens, por exemplo, as usinas convencionais são limitadas na percentagem de fresado que pode ser usado para produzir mistura asfáltica quente parcialmente reciclada. As usinas convencionais, também geram e

emitem fumaça e outras emissões prejudiciais produzidas pelo produto asfáltico fresado. Nas usinas convencionais, agregado frio é recebido no interior do tambor secador e, em consequência, é exposto, diretamente, à chama e à corrente quente produzida na combustão do secador. Nas usinas convencionais, a carga “*filer*” sai
5 por intermédio da abertura de um portão no silo de “*filer*”, é colocada diretamente no “*pugmill*” ou no pé do elevador quente sem controle algum da carga “*filer*”. As usinas convencionais usam retificador de temperatura de combustível bem como ajustador de chama. Entretanto, as usinas quentes convencionais que utilizam secador com tambor interno para aquecer, secar agregado frio e luva
10 externa ou câmara para misturar o agregado frio superaquecido com fresado fino e um segundo tambor secador para aquecer com temperatura mais baixa o fresado grosseiro e misturar tudo no “*pugmill*”, também sofrem diversas desvantagens, por exemplo, não conseguem controlar a temperatura final da mistura do agregado frio superaquecido com o fresado fino, não reciclam totalmente, cem por cento, o
15 fresado. As usinas convencionais introduzem o fresado em secadores diferentes dependendo da graduação do fresado. As usinas convencionais injetam a mesma quantidade de asfalto quente, inexplicavelmente, no agregado frio e no produto asfáltico fresado no “*pugmill*”, embora um já tenha teor asfáltico e o outro nenhum teor asfáltico. As usinas convencionais recebem, no pugmill, fresados
20 com temperaturas diferentes uma da outra. Ainda mais, as usinas convencionais usam parafuso Arquimedes sem fim, helicoidal, e/ou válvula recuperadora de finos ou similar, para fazer com que as partículas do agregado fino e as partículas do fresado, que viajam na corrente de gases tóxicos e quentes da exaustão do secador, retornem ao processo da mistura asfáltica quente. As usinas
25 convencionais aquecem o fresado através do superaquecimento do agregado frio. Este contato queima o asfalto contido no fresado, comprometendo a qualidade da mistura asfáltica e ainda aumenta a fumaça e outras emissões prejudiciais. As usinas convencionais recebem no “*pugmill*” o cimento asfáltico líquido, na mesma quantidade, para a combinação fresado fino, agregado frio, fresado

grosso para produzir mistura asfáltica quente parcialmente reciclada. As usinas convencionais usam dois transportes (rampa inclinada e rampa vertical) de substâncias quentes com temperatura entre 150° e 165°C (graus centígrados) ao “pugmill”. As usinas convencionais não têm controle da temperatura do produto asfáltico fresado, a temperatura da mistura do agregado frio superaquecido com o fresado fino será abaixada quando é misturada com o fresado grosso, que é aquecido em um secador separado a uma temperatura mais baixa. As usinas convencionais produzem diretamente CO₂ (dióxido de carbono ou gás carbônico) que aumenta a concentração de CO₂ na atmosfera agravando o efeito estufa. As usinas convencionais trabalham usando dois secadores, dois queimadores que consomem muito óleo diesel ou óleo pesado ou a combinação de óleo pesado e gasolina, principalmente no primeiro secador para esquentar o fresado fino através do superaquecimento do agregado frio para produzir mistura asfáltica quente parcialmente reciclada.

As usinas convencionais não podem garantir que a temperatura final da mistura asfáltica quente, usando elevada percentagem de fresado, é ideal porque se mistura fresado grosso com temperatura conhecida e agregado frio superaquecido com fresado fino sem controle, produzindo mistura asfáltica quente sem controle da temperatura.

Seria importante conseguir um aparato e um método em que a usina asfáltica possa produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de fresado. Também seria importante se tal usina pudesse aquecer e secar agregado frio sem utilizar chama de um queimador a combustíveis fósseis. Seria importante, também, se tal usina pudesse usar energia solar térmica combinada (ESTC), exemplo, com energia elétrica ou aquecedores a gás ou biodiesel para produzir mistura asfáltica quente. Também seria importante se a usina asfáltica pudesse reduzir fumaça e outras emissões prejudiciais produzidas pelo produto asfáltico fresado. Esta usina seria mais interessante se pudesse produzir mistura asfáltica quente de alta qualidade. Além disso, seria também interessante

se tal usina conseguisse resfriar grande quantidade de aquecimento térmico produzido para produzir mistura asfáltica quente. Seria mais importante se tal usina pudesse produzir mistura asfáltica quente reciclada sem precisar controlar a graduação e a quantidade do produto asfáltico fresado. Seria ainda mais
5 interessante se tal usina não precisasse introduzir o fresado em secadores diferentes para produzir mistura asfáltica quente.

Seria ainda mais interessante se a usina asfáltica pudesse agir como se fosse um coletor gravitacional com sedimentação natural, com fácil operação, com pequena velocidade de escoamento dos gases, permitindo a
10 deposição das partículas da poeira e fuligem em consequência do peso das mesmas e com facilidade para que as partículas pequenas em suspensão também se depositem na mistura asfáltica quente, ficando praticamente gás para ultrapassar com velocidade as superfícies externas do tecido dos elementos filtrantes.

15 Seria ainda mais importante se a usina para mistura asfáltica quente pudesse substituir os combustíveis fósseis pelo uso eficiente da energia solar térmica combinada (ESTC) com eficiência energética produzindo menos gás carbônico, para produzir mistura asfáltica quente sem perder, no entanto, a qualidade e produção.

20 Seria ainda mais importante se a usina para mistura asfáltica quente não contaminasse o agregado frio ou sujasse a usina toda vez que fosse calibrada.

Seria ainda mais importante se a usina para produzir mistura asfáltica quente reciclada conseguisse reduzir o consumo de energia e a extração
25 de matérias primas e reduzisse, também, a emissão de gases de efeito estufa que são associados à geração de energia a combustíveis fósseis.

Seria ainda mais importante se a usina asfáltica pudesse produzir mistura asfáltica quente com agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas).

Seria ainda mais importante se a usina asfáltica pudesse produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente (100%) usando total percentagem de fresado granular, em torrões ou em pedaços com tamanho até 10 cm (4 polegadas).

5 Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que não usasse fogo, chama direta de um queimador para aquecer e secar agregado frio para produzir mistura asfáltica quente, e ainda custasse a metade do preço em relação à usina convencional gravimétrica.

10 Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que não precisasse recircular parte dos gases quentes e tóxicos oriundos da combustão de um queimador com insufladores de ar.

Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que pudesse reaproveitar e reusinar a carga de um caminhão trucado basculante com mistura asfáltica quente que esfriou no final da operação tapa-buracos.

15 Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que não injetasse, ao mesmo tempo, igual quantidade de cimento asfáltico líquido no agregado frio e no produto asfáltico fresado para produzir mistura asfáltica quente reciclada.

20 Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que possa ajudar o planeta ,que começa a dar sinais de esgotamentos dos recursos naturais, através da economia de matérias primas. Pode ser a reversão para um grave problema.

25 Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que não precisasse de exaustão mecânica forçada, ciclone com separador estático ou dinâmico, parafuso Arquimedes sem fim helicoidal, válvula recuperadora de finos, caracóis extratores para retornar o particulado da poeira e fuligem do agregado frio e/ou produto asfáltico fresado que vão pela corrente de gases da exaustão no secador.

Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que não fosse limitada por pedra com tamanho máximo de 2,5 cm (1 polegada) e que não fosse também limitada pela quantidade da carga “*filer*” adicionada para produzir mistura asfáltica quente.

Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que reciclasse sem utilizar temperaturas diferentes no produto asfáltico fresado para produzir mistura asfáltica quente usando elevada percentagem de fresado.

5 Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que conseguisse aquecer, secar e misturar por maior tempo o agregado frio, a carga “*filer*” e cimento asfáltico líquido para produzir mistura asfáltica quente melhor e mais resistente para pavimentação asfáltica.

10 Seria bom se conseguisse uma usina para produzir mistura asfáltica quente reciclada que conseguisse aquecer, secar e misturar por maior tempo o fresado com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente, melhor e mais resistente para pavimentação asfáltica.

15 Seria bom se conseguisse uma usina que usasse energias alternativas renováveis, aquecesse menos o planeta para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de fresado principalmente de pavimentos rodoviários com problemas, ou seja, buracos, trincas, trilhas de rodas etc para reusá-los, sem precisar usar novo recapeamento asfáltico.

20 Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que não precisasse retirar o agregado frio aquecido e seco, que faz muita poeira e suja a usina, que fica no silo para descarga da mistura asfáltica toda vez que desligar a usina.

20 Seria bom se conseguisse uma usina para produzir mistura asfáltica quente sem precisar jogar no chão ou retirar alimentação fria usada para calibrar a usina ou sem precisar inverter o sentido do transporte da alimentação fria ou ainda sem contaminar o agregado frio usado na calibração.

25 Seria bom se conseguisse uma usina asfáltica que produzisse a carga ,de uma só vez, de um caminhão caçamba trucado com peso e dosagem finita do agregado frio, carga “*filer*” e cimento asfáltico líquido para produzir mistura asfáltica quente.

Seria também muito bom se conseguisse uma usina que produzisse a carga, de uma só vez, de um caminhão caçamba trucado com peso e

dosagem finita do fresado e aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada 100% (cem por cento).

5 Seria ainda melhor se tal usina conseguisse reusinar a carga de um caminhão caçamba trucado que chegou na pista quando chovia e a mistura não pôde ser aplicada.

10 Seria ainda muito melhor se tal usina asfáltica pudesse reciclar usando total percentagem de fresado exposto ao tempo, molhado, sem prejudicar sua qualidade. Seria mais desejável ainda se tal usina conseguisse produzir mistura asfáltica quente sem variar a quantidade de cimento asfáltico líquido e sem variar a temperatura do agregado frio.

 Seria ainda melhor se tal usina asfáltica pudesse corrigir a mistura asfáltica quente após a falha na injeção de asfalto líquido (ou por excesso ou por falta). Seria ainda melhor se tal usina conseguisse produzir mistura asfáltica quente adquirindo cotas de carbono por produção em toneladas.

15 Vantagens Preferidas da Invenção

 A principal vantagem é fornecer aparato e método para uma usina misturar asfalto quente usando total percentagem de fresado. Outra vantagem da incorporação preferida da invenção é produzir mistura asfáltica quente sem usar queimador a combustíveis fósseis e chama para aquecer, secar agregado frio.

20 Outra grande vantagem da invenção é retornar ao processo de produção por gravidade, sem retorno mecânico algum, o particulado em suspensão imprescindível para estabilidade e qualidade da mistura asfáltica quente de primeira origem ou mistura asfáltica quente reciclada totalmente.

25 É uma outra vantagem pesar a carga “*filer*” ao invés de recebê-la através de um portão do silo de “*filer*” caindo direto no “*pugmill*” ou no pé do elevador de agregado quente.

 É uma outra vantagem da invenção produzir mistura asfáltica quente com alta qualidade. É uma vantagem adicional produzir mistura asfáltica quente utilizando energia solar térmica combinada (ESTC). É ainda mais uma

vantagem da invenção preferida não precisar recircular grande quantidade de gases produzidos pelo secador.

5 É uma outra vantagem da preferida usina para mistura asfáltica quente não ter uma pluralidade de secadores em que as graduações diferentes do fresado são introduzidas.

É uma vantagem da invenção não precisar de diferentes graduações e proporções do fresado, ele não precisa ser graduado e ter proporções para controlar as características da mistura asfáltica produzida.

10 As vantagens adicionais da invenção tornar-se-ão aparentes conforme exame dos desenhos e a descrição das incorporações preferidas da invenção que são ilustradas nos desenhos de acompanhamento, com numeração de referência representada a seguir:

15 A figura 2 é uma vista em perspectiva mostrando a usina asfáltica com os aparatos necessários, usados para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem sem usar fogo, chama no agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas) ou para produzir mistura asfáltica quente reciclada usando total percentagem de produto asfáltico fresado granular, em torrões ou em pedaços com tamanhos até 10 cm (4 polegadas).

20 A figura 3 é uma vista superior, seccional da usina asfáltica com seus aparatos necessários para produzir mistura asfáltica quente da invenção atual.

A figura 4 é uma seção parcial da câmara circular com o filtro purificador de ar preferido usado em relação à usina asfáltica segundo a linha 4-4 ilustrada na figura 3.

25 A figura 5 é uma vista seccional, parcial tomada ao longo da linha A-A em parte da figura 3.

A figura 6 é uma vista seccional, parcial tomada ao longo da linha B-B em parte da figura 3.

A figura 7 é uma idéia superior, seccional, parcial de uma incorporação alternativa para uma usina asfáltica produzir mistura asfáltica quente

de primeira origem ou mistura asfáltica quente reciclada usando total percentagem de fresado.

A figura 8 é uma vista seccional, parcial tomada ao longo da linha 1-1 da figura 5.

5 A figura 9 é uma vista seccional, parcial tomada ao longo da linha 2-2 da figura 6.

A figura 10 é uma idéia superior, seccional, parcial de uma incorporação alternativa, ainda mais simplificada, para uma usina asfáltica de acordo com a invenção atual.

10 A figura 11 é uma vista seccional, parcial tomada passando pela linha central da alternativa, ainda mais simplificada, para usina asfáltica e do silo de agregado frio com pré-aquecimento e peneira classificadora de alta frequência.

Termos Técnicos Da Invenção

15 Como aqui usado, o termo “permutador térmico” refere-se a toda estrutura que é adaptada para receber fluido térmico ou gás para circular em uma serpentina que possa transferir aquecimento energia térmica sob a forma de calor da fonte quente ao receptor frio para baixar a temperatura de gases que saem para a atmosfera.

20 Como aqui usado, o termo “solgasco”, refere-se a todo dispositivo adaptado para produzir aquecimento semelhante com energia solar térmica combinada elétrica ou gás que possa ser usado para aquecer e secar agregado frio e produto asfáltico fresado em relação a produção da mistura asfáltica quente.

25 Como aqui usado, o termo “serpentina oleogas” refere-se a todo dispositivo adaptado para produzir uma corrente térmica entre uma fonte quente e um receptor frio para transferir energia térmica sob a forma de calor de uma posição para uma outra através de fluido térmico ou gás.

Como aqui usado, o termo “CAL – cimento asfáltico líquido” refere-se a uma substância ou a um material usado em combinação com agregado frio, alimentação fria, e semelhante em relação a produção mistura asfáltica

quente.

Como aqui usado, o termo “pré-separador gravitacional” refere-se a todo dispositivo que for adaptado à poeira separada e às partículas revestidas com produto asfáltico fresado em uma corrente de gases, sem utilizar exaustão
5 forçada.

Como aqui usado, o termo “câmara circular” refere-se a todo dispositivo adaptado aos materiais da mistura tais como agregado frio, alimentação fria, produto asfáltico fresado, cimento asfáltico líquido, aditivo sólido asfáltico e semelhantes para produzir mistura asfáltica quente.

10 Como aqui usado, o termo “produto asfáltico fresado” refere-se aos materiais que têm sido usados, previamente, para produzir mistura asfáltica quente.

Como aqui usado, o termo “energia limpa” refere-se a todo aparato adaptado para diminuir a emissão de dióxido de carbono ou gás carbônico
15 para abrandar o efeito estufa em qualquer instalação, principalmente, as que usam queimadores a óleo diesel, óleo pesado, combinação óleo pesado e gasolina.

Como aqui usado, o termo “energia solar térmica combinada (ESTC)” refere-se a todo dispositivo adaptado aos materiais para aquecer, tais como serpentinas tubulares, resistências elétricas, aquecedores a gás utilizados, de
20 forma combinada, com energia solar térmica.

Como aqui usado, o termo “energias alternativas renováveis – EAR” refere-se a toda estrutura adaptada para receber e transferir os raios solares e para produzir mistura asfáltica quente com fontes renováveis de energia.

Como aqui usado, o termo “aditivo sólido asfáltico: ASA” refere-se, particularmente, a toda substância ou material que tiver características de dar
25 forma a um relacionamento coesivo entre produto asfáltico fresado bem como restituir os finos perdidos na operação de fresagem asfáltica a frio e com a finalidade de produzir a mistura asfáltica quente reciclada totalmente 100%.

Como aqui usado, o termo “pré-aquecer” refere-se a todo

dispositivo que for adaptado a pré-aquecer alimentação fria que está no silo frio antes de ser transportada à câmara circular para produzir mistura asfáltica quente, com a finalidade de abaixar a temperatura dos gases produzidos para aquecer e secar o agregado frio.

5 Como aqui usado, o termo “produto asfáltico fresado 100” refere-se a toda estrutura preparada para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente com produtos asfálticos fresados granulares, em torrões ou em pedaços com tamanho até 10 cm (4 polegadas).

10 Como aqui usado, o termo “asfalpesa” refere-se a toda estrutura
que é adaptada para receber o cimento asfáltico e pesá-lo por cada batelada
individual e finita, ao invés de ser pesado por volume com vazão mássica.

Como aqui usado, o termo “agregapesa” refere-se a toda estrutura que é adaptada para receber o agregado frio e pesá-lo por cada batelada individual e finita, ao invés de ser pesado por volume, em quantidade que passa na correia transportadora, por vazão mássica.

Como aqui usado, o termo “câmara super” refere-se a toda estrutura que é adaptada para evitar que a usina asfáltica precise ser limitada para poder funcionar quanto ao excesso de umidade no agregado frio ou no produto asfáltico fresado.

20 Sumário da Invenção

A invenção descrita e reivindicada compreende uma usina para mistura asfáltica quente, para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado ou para produzir mistura asfáltica quente com agregado frio e carga “*filer*” com energia solar térmica combinada (ESTC).

25 A usina para misturar asfalto quente preferida da invenção é de funcionamento por traços em bateladas, misturadas em proporções dosadas previamente e compreende uma única câmara circular adaptada para receber os produtos asfálticos fresados granulares, em torrões ou em pedaços com tamanho até 10 cm (4 polegadas). A câmara circular é adaptada para produzir energia

térmica em forma de calor através de uma serpentina circular com resistências elétricas ou aquecedores a gás. A serpentina circular é presa junto à parte inferior e lateral da câmara circular. Esta serpentina circular é ligada por uma tubulação ao painel módulo de energia solar térmica combinada (ESTC) que recebe radiação solar e tem também resistências elétricas ou aquecedores a gás para funcionar, automaticamente, quando não houver sol. Tal painel módulo solar ajuda a aumentar a capacidade de produção de energia térmica da usina para aquecer, secar e misturar usando total percentagem de produto asfáltico fresado com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente.

10 A câmara circular é também adaptada para receber o agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas) e a carga “*filer*” e produzir calor com energia solar térmica combinada (ESTC) para aquecer e secar o agregado frio para produzir mistura asfáltica quente.

A incorporação preferida instrumento da invenção, usina para mistura asfáltica quente usando energia solar térmica combinada (ESTC), também inclui um sistema de resfriamento através de um permutador redutor de temperatura do vapor e do gás quente que saem para a atmosfera após passar pelo filtro purificador de ar adaptado para circular fluído térmico aquecido em duas serpentinas no interior da câmara circular de aquecimento, secagem e mistura.

15 primeira é disposta acima dos eixos rotativos e transfere o calor às paredes laterais internas do silo de agregado frio para pré aquecê-lo; a segunda serpentina, que também reduz a temperatura do vapor e do gás produzidos na câmara, é disposta junto aos elementos filtrantes na parte superior do filtro purificador de ar. A mesma recebe o fluído térmico vindo do silo de agregado frio e segue para a primeira fonte (primeira serpentina) para retornar ao sistema da corrente térmica.

20 A incorporação preferida, aparato da invenção, usina para mistura asfáltica quente com energia solar térmica combinada (ESTC), também inclui um ventilador disposto junto à segunda serpentina para soprar a corrente do vapor e do gás produzidos para produzir mistura asfáltica quente.

A invenção descrita e reivindicada em pauta também compreende um método para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado com energia solar térmica combinada (ESTC) ou para produzir mistura asfáltica quente com agregado frio e carga “*filer*” com energia solar térmica combinada (ESTC). O método inclui o fornecimento de uma usina para mistura asfáltica quente adaptada para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado com energia solar térmica combinada (ESTC) ou para produzir mistura asfáltica quente com agregado frio e carga “*filer*” com energia solar térmica combinada (ESTC). A usina para mistura asfáltica quente compreende uma única câmara adaptada para receber e misturar usando total percentagem de produto asfáltico fresado com aditivo sólido asfáltico. A câmara é adaptada para produzir calor através de uma fonte combinada solar elétrica, solar gás que transfere energia térmica ao fluido térmico ou gás que circula em uma serpentina tubular instalada junto à parte inferior e lateral da câmara para aquecer, secar e misturar produto asfáltico fresado e produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente. A câmara é também adaptada para receber o agregado frio, carga “*filer*”, pneus triturados, borracha reciclada, fibra de piche, nanotubo de carbono, microesfera, fibras sintéticas, aditivo sólido asfáltico e produzir calor com energia solar térmica combinada (ESTC) para aquecer, secar e produzir a mistura asfáltica quente de primeira origem. O método também compreende o transporte do produto asfáltico fresado granular, em torrões ou em pedaços com tamanho até 10 cm (4 polegadas) à câmara para aquecer, secar e misturar o produto asfáltico fresado com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente, transporte do agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas) e carga “*filer*” para câmara, aquecer, secar e misturar para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem.

No método preferido para produzir misturas asfálticas quentes usando total percentagem de fresado, o fresado e o aditivo sólido asfáltico são

aquecidos a uma temperatura igual à temperatura final da mistura asfáltica quente reciclada, e o agregado frio é aquecido a uma temperatura mais baixa do que a temperatura final da mistura asfáltica quente terminada. Também o método preferido para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado inclui a separação do agregado frio para produzir mistura asfáltica quente reciclada, e a combinação de fresado granular, em torrões ou em pedaços com tamanhos até 10 cm (4 polegadas) com aditivo sólido asfáltico constituem cem por cento (100%) dos materiais usados para produzir mistura asfáltica quente reciclada.

10 Dessa forma, é objetivo da presente invenção é prover uma usina para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado e aquecer, secar e misturar utilizando energia solar térmica combinada (ESTC), para produzir mistura asfáltica quente reciclada ou produzir mistura asfáltica quente, caracterizada pelo fato de compreender:

15 (a) uma câmara circular adaptada para receber e misturar aditivo sólido asfáltico e produto asfáltico fresado a granel, em torrões ou em pedaços com tamanhos até 10 cm (4 polegadas);

 (b) uma câmara circular adaptada para funcionar com energia solar térmica combinada (ESTC) para produzir energia térmica sob a forma de calor para aquecer e secar produto asfáltico fresado;

20 (c) uma câmara circular adaptada para receber e misturar agregado frio com granulometria de até 7,5 cm (3 polegadas) e a carga "filer";

 (d) uma câmara circular adaptada para funcionar com energia solar térmica combinada (ESTC) para produzir energia térmica sob a forma de calor para aquecer e secar agregado frio e carga "filer";

25 (e) uma câmara circular adaptada para misturar aditivo sólido asfáltico usando total percentagem de produto asfáltico fresado para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente 100%; e,

 (f) uma câmara circular adaptada para misturar agregado frio,

carga “filer” e asfalto líquido quente para produzir mistura asfáltica quente.

Numa realização preferencial da usina, a câmara circular para aquecer, secar e misturar é adaptada para receber o produto asfáltico fresado com tamanho até 10 cm (4 polegadas).

- 5 Numa realização preferencial da usina, a câmara circular para aquecer, secar e misturar é adaptada para receber o agregado frio e a carga “filer”.

- 10 Numa realização preferencial da usina, o produto asfáltico fresado é transportado à câmara circular de aquecer, secar e misturar através da correia transportadora para produto asfáltico fresado granular, em torrões ou em pedaços com tamanho até 10 cm (4 polegadas).

Numa realização preferencial da usina, o agregado frio é transportado à câmara circular de aquecer, secar e misturar através da correia transportadora de agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas).

- 15 Numa realização preferencial da usina, existe uma pluralidade de anteparos inclinados, adaptados para reter as partículas em suspensão da fuligem e poeira.

Numa realização preferencial da usina, o produto asfáltico fresado não pode ser misturado com agregado frio, eles entram separadamente por tremonhas cuja abertura de uma fecha a outra automaticamente.

- 20 Numa realização preferencial da usina, a exaustão das partículas empoeiradas, fuligem, levantadas no aquecimento e secagem é, naturalmente, transportada da câmara circular aos anteparos e elementos filtrantes purificadores de ar.

- 25 Numa realização preferencial da usina, a câmara circular é adaptada para receber o produto asfáltico fresado granular, em torrões ou em pedaços com tamanhos até 10 cm (4 polegadas) e aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada 100% (cem por cento), original.

Numa realização preferencial da usina, a câmara circular é adaptada para receber cimento asfáltico líquido e agregado frio com granulometria

até 7,5 cm (3 polegadas) a carga “*filer*” para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem.

5 Numa realização preferencial da usina, a câmara circular tem uma serpentina circular presa na parte inferior e lateral que é aquecida por resistências elétricas ou aquecedores a gás ligados ao painel módulo de energia solar térmica combinada para produzir energia térmica sob a forma de calor para aquecer, secar e misturar produto asfáltico fresado ou agregado frio.

10 Numa realização preferencial da usina, a mesma compreende ainda um sistema com permutador térmico para resfriamento do vapor e gás que saem pela chaminé através de duas serpentinas circulares, redutoras de aquecimento, colocadas no interior da câmara circular, que servem para pré-aquecer agregado frio que está no silo de alimentação fria que compreende o seguinte:

15 (a) uma primeira serpentina tubular disposta junto aos eixos misturadores adaptada para receber o aquecimento gerado na câmara circular para produzir mistura asfáltica quente;

(b) uma segunda serpentina tubular disposta junto aos elementos filtrantes adaptada para receber o aquecimento que sai na parte superior do filtro purificador de ar; e,

20 (c) uma tubulação adequada com bomba para circulação forçada do fluído térmico ou gás ligada ao silo da alimentação fria adaptado com peneira classificadora de agregado frio para pré-aquecê-lo, reduzindo o aquecimento que sai na chaminé.

25 Outro objetivo da invenção é proporcionar um método para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado e aquecer, secar e misturar utilizando energia solar térmica combinada (ESTC), caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

(a) promover uma usina projetada e construída para mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado e aquecer,

secar e misturar com energia solar térmica combinada (ESTC), cuja usina asfáltica compreende:

- (1) uma câmara circular adaptada para receber o fresado e misturar com aditivo sólido asfáltico ou agregado frio com a carga “*filer*”;
- 5 (2) uma serpentina tubular adaptada à câmara circular com resistências elétricas ou aquecedores a gás que é ligada ao painel módulo energia solar térmica combinada para produzir energia térmica sob a forma de calor e aquecer e secar o produto asfáltico fresado ou agregado frio e a carga “*filer*”;
- 10 (3) um painel módulo energia solar térmica combinada adaptado com uma serpentina tubular retangular com aquecimento através de radiação dos raios solares combinado com resistências elétricas ou aquecedores a gás para ser acionado, automaticamente, quando não houver sol; e,
- (4) um permutador térmico adaptado com duas serpentinas com fluido
15 térmico ou gás para pré-aquecer agregado frio e abaixar a temperatura dos gases que saem para a atmosfera;
- (b) transportar o agregado frio para câmara circular;
- (c) transportar a carga “*filer*” à câmara circular;
- (d) transportar o aditivo sólido asfáltico à câmara circular;
- 20 (e) aquecer e secar o agregado frio e a carga “*filer*” na câmara circular;
- (f) transportar o produto asfáltico fresado para câmara circular;
- (g) misturar o produto asfáltico fresado com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada; e,
- 25 (h) misturar o agregado frio, carga “*filer*”, cimento asfáltico líquido para produzir mistura asfáltica quente.

Numa realização preferencial, o método compreende ainda as etapas de :

- (i) trancar a bomba de asfalto se houver entrada, na câmara, de

agregado frio junto com fresado. Ela está calibrada para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem ou mistura asfáltica quente usando total percentagem de fresado;

(j) receber o cimento asfáltico líquido pesado ao invés de vazão
5 mássica; e,

(k) esperar o tempo necessário na câmara circular para que o produto asfáltico fresado seja reciclado totalmente sem torrões, uniforme e sem variação das temperaturas, exemplo produto asfáltico fresado fino uma temperatura, produto asfáltico fresado grosseiro outra temperatura, sem usar
10 retificador de temperatura para óleo diesel – óleo pesado ou a combinação de óleo pesado e gasolina.

Numa outra realização preferencial a usina para mistura asfáltica quente é projetada e construída para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de fresado ou mistura asfáltica quente com agregado frio com
15 energia solar térmica combinada (ESTC), compreendendo ainda: uma câmara circular para aquecer, secar e misturar com serpentina tubular presa na parte inferior e lateral que é aquecida por resistências elétricas ou aquecedores a gás, cujo sistema de aquecimento da câmara é ligado a um painel módulo de energia solar térmica combinada que também funciona com resistências elétricas ou
20 aquecedores a gás que entram em funcionamento automaticamente quando não houver sol, cujo painel módulo energia solar térmica combinada serve para aumentar a capacidade de aquecimento da usina asfáltica, sendo que nas serpentinas da câmara circular e do painel módulo energia solar térmica combinada circula fluido térmico ou gás para transferir energia térmica sob a
25 forma de calor para aquecer, secar e misturar usando uma total percentagem de fresado granular, em torrões ou em pedaços com tamanhos até 10 cm (4 polegadas) e aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente (100%) ou para aquecer, secar e misturar agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas), carga “filer” e cimento asfáltico líquido

para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem, cujo método compreende ainda as etapas de:

(l) transportar o agregado frio do silo da alimentação fria com peneiras classificadoras e pré-aquecimento de agregado frio para a câmara circular
5 para aquecer, secar e misturar;

(m) transportar o produto asfáltico fresado do silo de produto asfáltico fresado à câmara para aquecer, secar e misturar;

(n) misturar o aditivo sólido asfáltico com produto asfáltico fresado de tamanhos até 10 cm (4 polegadas) para produzir mistura asfáltica
10 quente reciclada totalmente;

(o) mistura do agregado frio com carga “*filer*” ou fibras para produzir mistura asfáltica quente; e,

(p) transportar a mistura asfáltica quente reciclada ou a mistura asfáltica quente de primeira origem para os silos de armazenamento de mistura
15 asfáltica quente.

Numa outra realização preferencial do método, a mistura asfáltica quente reciclada produzida pelo processo tem uma temperatura final igual à temperatura do produto asfáltico fresado aquecido e seco e a temperatura final da mistura asfáltica quente é superior à temperatura do agregado frio aquecido e seco.

20 Numa outra realização preferencial do método, o produto asfáltico fresado, com tamanhos até 10 cm (4 polegadas) é aquecido e seco sem misturar com agregado frio superaquecido.

Numa outra realização preferencial do método, a combinação de produto asfáltico fresado com tamanhos até 10 cm (4 polegadas) e o aditivo sólido
25 asfáltico constitui a percentagem total (100%) do material usado para produzir a mistura asfáltica quente reciclada.

Numa outra realização preferencial do método, a usina para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado ou produzir mistura asfáltica com agregado frio com energia solar térmica

combinada compreende ainda o resfriamento do vapor e gás produzido na câmara circular para aquecer, secar e misturar, sendo que para funcionar, o sistema de resfriamento da temperatura do vapor e gás produzido pela câmara circular para aquecer, secar e misturar para produzir mistura asfáltica quente, compreende uma

5 primeira serpentina tubular circular com fluído térmico ou gás disposta acima dos semi-eixos de aquecer, secar e misturar que transfere aquecimento da mistura a esta primeira serpentina que aquece as paredes laterais de um silo de agregado frio, com peneira classificadora, para fazer pré-aquecimento retornando à câmara circular através de uma bomba centrífuga para fazê-lo retornar a segunda

10 serpentina disposta junto à saída dos elementos filtrantes cujo objetivo é tirar aquecimento do vapor e gás que vão para atmosfera e transferir para pré-aquecer agregado frio, onde o método compreende ainda as etapas de:

- (q) transportar o fluído aquecido na fonte por serpentinas tubulares para o receptor frio silo para alimentação fria;
- 15 (r) reduzir a temperatura do vapor e gás para a atmosfera; e,
- (s) pré-aquecer o agregado frio para produzir mistura asfáltica quente.

Numa outra realização preferencial do método, o mesmo compreende ainda a etapa de:

- 20 (t) prover um ventilador para soprar o vapor e gás resfriados da câmara circular.

Sistemáticas Preferidas da Invenção

Referindo-se agora aos desenhos e à descrição das incorporações preferidas da invenção para usina misturar aditivo sólido asfáltico, usando total

25 percentagem de produto asfáltico fresado, para produzir mistura asfáltica reciclada totalmente ou misturar cimento asfáltico com agregado frio e carga “*filer*” para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem utilizando energia solar térmica combinada para aquecer, secar agregado frio ou para aquecer e secar produto asfáltico fresado de acordo com a invenção atual e ilustrada nas figuras 2

a 11. A usina preferida para misturar aditivo sólido asfáltico ou cimento asfáltico é capaz de produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem (100%) de produto asfáltico fresado. A usina asfáltica quente emprega uma câmara circular para aquecer, secar e misturar produto asfáltico fresado granular, em torrões ou em
5 pedaços com tamanho até 10 cm (4 polegadas).

Nas incorporações preferidas da invenção, o fresado não precisa ser adaptado em graduações diferentes sem comprometer a qualidade da mistura asfáltica reciclada, antes de entrar na câmara circular para aquecer, secar e misturar. É contemplado dentro do espaço da invenção que o fresado possa ser
10 separado em graduações diferentes por todos os meios apropriados, embora não seja necessário.

Em consequência, o fresado pode ser usado na usina asfáltica preferida da invenção, sem precisar controlar o tamanho do fresado e sua quantidade para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente, obtendo a
15 mesma dosagem da mistura asfáltica quente que originou o pavimento asfáltico fresado.

A câmara circular produz, por bateladas fixas, com dois eixos ortogonais entre si, com paletas raspando na parte inferior e lateral da câmara circular como discutido abaixo. É contemplado espaço dentro da invenção
20 qualquer dispositivo apropriado, adaptado para misturar o fresado com tamanho até 10 cm (4 polegadas) com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada ou agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas), carga “*filer*” e cimento asfáltico para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem.

25 Fica espaço na invenção para adaptar mais eixos e mais paletas na câmara circular para aquecer, secar, misturar e produzir mistura asfáltica quente ou reciclada.

A figura 2 é uma vista em perspectiva onde aparece a usina para mistura asfáltica quente; no centro aparece a câmara circular que seca e mistura

sem usar chama direta no agregado frio, ao fundo o painel módulo para energia solar térmica combinada que funciona em conjunto com o sistema de aquecimento da câmara circular. Na frente da câmara circular, está o silo de produto asfáltico fresado com o seu transporte, à direita, estão os silos de agregado frio com peneira classificadora, com pré-aquecimento e seu transporte; à esquerda, estão os silos para armazenamento da mistura asfáltica quente.

Seguindo as indicações, a figura 3 é uma usina asfáltica 100 para misturar aditivo sólido asfáltico com fresado ou cimento asfáltico com agregado frio e seus aparatos necessários para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem ou aquecer e secar fresado com energia solar combinada para misturar aditivo sólido asfáltico usando total percentagem (100%) de produto asfáltico fresado de granulometria e dosagem similar ao pavimento asfáltico que originou o fresado, para produzir mistura asfáltica quente totalmente reciclada. A câmara de aquecer, secar e misturar agregado frio ou produto asfáltico fresado 102, com serpentina tubular 104, com resistências elétricas ou aquecedores a gás é ligada ao painel módulo energia solar térmica combinada (ESTC). No interior da serpentina, circula fluido térmico ou gás. Esta serpentina é aquecida através de resistências elétricas ou aquecedores a gás que servem para aquecer, secar e misturar agregado frio com cimento asfáltico ou fresado com aditivo sólido asfáltico na câmara circular 102 para aquecer, secar, misturar e produzir mistura asfáltica ou mistura asfáltica reciclada totalmente.

É contemplado no espaço da invenção o tamanho necessário para a capacidade de produção preferida em cada usina asfáltica para misturar aditivo sólido asfáltico com total percentagem de fresado. A serpentina tubular de aquecimento térmico 104 é adaptada para produzir calor para aquecer e secar, a câmara circular de rotação variada 102. A câmara circular preferida é adaptada para receber o fresado com tamanho até 10 cm (4 polegadas) para aquecer e secar este fresado sem misturar ao fresado, agregado frio superaquecido.

Os produtos asfálticos fresados de tamanhos até 10 cm (4

polegadas) são transportados do silo 106 de produto asfáltico fresado pela correia transportadora 108 de fresado e misturar com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada original. A câmara circular 102 recebe o fresado para aquecer e secar com aquecimento próprio (ao invés de misturá-lo com
5 agregado frio superaquecido) o que faz reduzir a quantidade de fumaça produzida pelo fresado, principalmente suas partículas finas de tamanho de aproximadamente 1/16", que são as partículas do fresado que produzem a maioria da fumaça quando são aquecidas, baseadas na proporção elevada de sua área superficial comparada ao volume de tal material. Além disso quando o fresado
10 fino está gerando fumaça, o cimento asfáltico contido no fino do fresado é separado, queimado e produz emissões prejudiciais comprometendo a qualidade e a produção de mistura asfáltica quente reciclada.

A usina preferida da invenção não permite que o fresado seja misturado com o agregado frio superaquecido e receba temperaturas sem controle,
15 fato que comprometeria a qualidade da mistura asfáltica quente reciclada totalmente, não explicado aqui mas entendido por aqueles versados nesta técnica. O fresado para ser reciclado tem que ser aquecido normalmente. Não pode reciclar fresado com variação de temperatura.

Consultando ainda a figura 3, a câmara circular preferida 102 é
20 adaptada para receber também o agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas) para aquecer e secar o agregado frio para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem. A câmara circular para fresado ou agregado frio 102 recebe o agregado frio na extremidade lateral superior da câmara 102 pelo portão 130, o agregado frio recebido na câmara pelo portão 130, é aquecido e seco.

25 O aquecimento é feito através de energia térmica solar combinada elétrica com serpentina para fluido térmico ou gás 104 na parte inferior e lateral da câmara circular e resistências elétricas 123 na parte inferior e lateral da câmara circular por condução térmica que é removida na superfície pelas paletas 140 por combinação de radiação e convecção para aquecer e secar agregado frio ou

fresado para produzir mistura asfáltica quente ou mistura asfáltica quente reciclada. Nas serpentinas tubulares 104, o aquecimento é através da transferência de calor por convecção forçada entre a fonte quente e o receptor frio.

O agregado frio é transportado à câmara 102 dos silos de agregado
5 frio 110 através de correia transportadora 112. A câmara 102 com dois eixos 125
perpendiculares entre si, com paletas misturadoras e transportadoras 140, situado
no interior da câmara circular para fazer a mistura do agregado frio com cimento
asfáltico para produzir a mistura asfáltica quente de primeira origem ou misturar
aditivo sólido asfáltico com fresado para produzir mistura asfáltica quente
10 totalmente reciclada.

O filtro purificador é adaptado para coletar a poeira produzida
pelo aquecimento e secagem da mistura asfáltica quente. Nas incorporações
preferidas não é necessário parafuso sem fim ou mesmo ciclone com separador
estático vertical ou horizontal, nem válvula recuperadora de fino porque a poeira
15 particulada é depositada na mistura por gravidade no interior da câmara circular
102 sem precisar retorno mecânico de espécie alguma.

A energia solar térmica combinada (ESTC) para produzir mistura
asfáltica quente tem a maior percentagem de aproveitamento, proporcional a sua
utilização como energia alternativa, exemplo o pavimento asfáltico não pode ser
20 executado com chuva.

Consultando agora a figura 4 que mostra a câmara circular 102
parcialmente com o permutador térmico serpentina 177 e serpentina 178 e o filtro
preferido 120 que é adaptado para filtrar a poeira e as partículas de fresado que
levantam da mistura quando é produzida e não conseguem passar pelos elementos
25 de filtragem decantando, retornando por gravidade à mistura asfáltica quente sem
necessidade de retorno mecânico. Enquanto a poeira e as partículas retidas no
filtro 120 retornam por gravidade, a mistura asfáltica quente tem maior tempo para
ser produzida adequadamente. As partículas, poeiras revestidas do fresado não
aderem à câmara em virtude do aquecimento permanente no fundo e na parede

lateral da câmara circular 102.

Entre os eixos de rotação 125 a serpentina tubular 177 existe uma pluralidade de elementos 156 A para reter também o particulado em suspensão retornando-o ao processo de produção da mistura asfáltica quente.

5 Particularmente, o ventilador 152 produz fluxo de ar na parte superior do filtro 120 para incitar o gás filtrado a sair pela chaminé 134.

A câmara 102 preferível da invenção permite que os gases filtrados, limpos, produzidos para aquecer e secar agregado frio ou fresado tenham sua temperatura reduzida ao sair pela chaminé para atmosfera terrestre em virtude
10 de não ser usado combustão a combustíveis fósseis prejudiciais à qualidade da mistura asfáltica quente e ao aquecimento global, e também a serpentina tubular inferior 177 e serpentina tubular superior 187 que transferem energia térmica sob a forma de calor proveniente dos gases quentes que saem dos eixos rotativos e gases quentes que saem dos elementos filtrantes respectivamente ao fluido térmico que
15 vai pré-aquecer o agregado frio resfriando assim os gases que saem pela chaminé 134, e ao mesmo tempo pré-aquecer o silo da alimentação fria 110.

Consultando ainda a figura 4, uma vista seccional, parcial da câmara circular 102 do filtro purificador de ar 120 é ilustrada. Segundo as indicações da figura 4, o filtro preferido 120 é adaptado para reter as partículas,
20 poeira e fuligem levantadas para aquecer e secar o agregado frio ou produto asfáltico fresado e fazer retorná-las, por gravidade, ao processo de produção da mistura asfáltica quente.

O filtro preferido 120 também inclui um espaço anular 156 que contém os elementos de filtragem. O espaço anular preferido 156 é adaptado para
25 reter o particulado levantado no ato de aquecimento e secagem do agregado frio ou produto asfáltico fresado. A câmara para aquecer, secar e misturar 102 também inclui um portão 160 onde a mistura asfáltica quente sai quando estiver terminada. A usina para mistura asfáltica quente preferida da invenção inclui a redução da temperatura dos gases para a atmosfera através de um silo exclusivo, com peneira

de alta frequência, dentro do silo para classificar o agregado frio. É contemplado dentro do espaço da invenção, entretanto, que o agregado frio possa ser separado em granulometrias diferentes por todos os meios apropriados. Este silo recebe energia térmica sob a forma de calor proveniente de duas serpentinas tubulares, permutadoras e térmicas. A primeira, 177 é presa sobre os eixos e paletas rotativas e a segunda, 178 é presa sobre a saída dos elementos filtrantes para transferir parte deste aquecimento às paredes laterais do silo da alimentação fria 110 para pré aquecê-lo e baixar a temperatura dos gases na saída da chaminé 152.

Consultando agora a figura 5, uma vista seccional, parcial tomada ao longo da linha A-A da figura 3 é ilustrada. Segundo as indicações da figura 5, a usina asfáltica quente 100 para, mistura de agregado frio ou produto asfáltico fresado na câmara 102 e serpentina 104 tem uma tubulação 155 para fluido térmico ou gás circular que liga a usina ao painel módulo solar para energia solar térmica combinada com resistências elétricas ou aquecedores a gás. O painel módulo de energia solar térmica combinada (ESTC) tem uma pluralidade de lentes focais que emitem energia térmica em forma de calor para aquecer uma serpentina tubular, retangular deste painel e transferir energia térmica sob a forma de calor ao fluido térmico ou gás. Preso a esta serpentina tubular, retangular têm resistências elétricas ou aquecedores a gás GLP ou natural para funcionar esquentando esta serpentina automaticamente quando não houver sol, substituindo assim, parcialmente ou total, o calor gerado pelos raios solares através dos focos das lentes convergentes. Este fluido térmico ou gás é bombeado para a outra serpentina tubular circular que está presa na parte inferior e lateral da câmara circular da usina asfáltica que também tem resistências elétricas ou aquecedores a gás junto a esta serpentina tubular circular na parte inferior e lateral da câmara circular para funcionar automaticamente quando não houver sol. O painel módulo solar de energia térmica combinada contribui para aumentar a capacidade de gerar energia térmica da usina asfáltica. O presente sistema funciona basicamente da seguinte maneira: primeiramente por radiação térmica solar através dos focos que

atravessam as lentes convergentes colocadas, dispostas em grande quantidade que transferem energia térmica sob a forma de calor por convecção entre a fonte quente e a fonte que não recebe energia solar (na câmara circular existe somente alternativa de resistências elétricas ou de aquecedores a gás). Por condução

5 térmica na parede externa da tubulação circular que está mais quente, esquentam a parede da tubulação mais fria que está em contato com o fluido térmico ou gás para que o mesmo receba energia térmica sob a forma de calor para a câmara circular aquecer, secar agregado frio para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem ou mistura asfáltica quente usando total percentagem de fresado.

10 Consultando agora a figura 8, é uma vista seccional parcial ao longo da linha 1-1 da figura 5 que aparece a serpentina tubular circular 104 com resistências elétricas 123 ou aquecedores a gás com a saída 155 para tubulação de fluido térmico ou gás sair para o painel módulo solar térmico de energia combinada.

15 Consultando agora a figura 6, uma vista seccional parcial tomada ao longo da linha B-B da figura 3 é ilustrada. Segundo a ilustração da figura 6, a usina para mistura asfáltica quente inclui a câmara 102 com aquecimento solar térmico combinado aquecem a serpentina por convecção, a chapa é aquecida por condução que transfere radiação e convecção pela superfície quando as paletas

20 raspam na chapa de fundo e parede lateral na altura suficiente para aquecer e secar o agregado frio ou fresado, mostrando o eixo para aquecer, secar e misturar 125 preso ao eixo de acionamento adequado vertical 116 com velocidade angular de rotação variada, ou seja, 2 rpm para aquecer e secar o agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas) ou fresado granular, em torrões ou em

25 pedaços com tamanho até 10 cm (4 polegadas); 5 rpm para misturar com cimento asfáltico líquido ou aditivo sólido asfáltico; 10 rpm sair a mistura terminada no portão 160 sobre o transporte de arrasto da mistura asfáltica quente 141, para ser descarregada nos silos de armazenamento 190 (não mostrado). É contemplado dentro do espaço da invenção, entretanto, que a mistura asfáltica quente terminada

da câmara ao silo de armazenamento seja transportada por todos os meios apropriados. Também na usina asfáltica para mistura asfáltica quente existe uma pluralidade de anteparos 156A da câmara circular 102 que é colocado para retornar a poeira à mistura asfáltica quente.

5 Consultando agora a figura 9, é uma vista seccional parcial ao longo da linha 2-2 da figura 6 que aparece o eixo rotativo 125 com as paletas 140 para aquecer, secar e misturar agregado frio com cimento asfáltico líquido ou total percentagem de fresado com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente e sair no portão 160.

10 Consultando a figura 7, uma vista superior seccional parcial de uma incorporação alternativa da usina asfáltica 200 para mistura asfáltica quente é ilustrada. A figura 7 representa agora uma segunda alternativa 200 simplificada onde além de não ter quatro silos para fresado, não tem também uma correia transportadora para fresado. Nesta alternativa o fresado usa a mesma correia
15 transportadora do agregado frio 208 bem como dois silos para fresado e três silos são usados pelo agregado frio. Isto é possível porque a usina asfáltica preferida da invenção não permite usar mistura asfáltica quente parcialmente reciclada, ou seja, usina mistura asfáltica quente de primeira origem ou usina mistura asfáltica quente reciclada totalmente. A usina foi projetada e construída para produzir,
20 separadamente, mistura asfáltica quente de primeira origem ou mistura asfáltica quente usando total percentagem de fresado. Na presente alternativa simplificada, não tem silos para armazenamento da mistura asfáltica quente. Ela é armazenada na própria usina asfáltica através de armazenamento dinâmico e aquecimento constante até ser descarregada na tremonha do elevador de arrasto para ser
25 descarregada então nos caminhões caçamba. A alternativa simplificada mantém o mesmo painel módulo energia solar térmica combinada (ESTC) que contribui com o sistema de aquecimento da usina asfáltica, somente é reduzida a quantidade produzida de mistura asfáltica quente de primeira origem ou mistura asfáltica quente com total percentagem de fresado. Entretanto, a usina alternativa 200 para

mistura asfáltica quente alternativa 200 inclui uma câmara circular para aquecer, secar e misturar 202 que é adaptada para receber o fresado do silo 206 ou agregado frio do mesmo silo 206 porque a usina alternativa 200 inclui esta possibilidade. Trabalha somente produzindo mistura asfáltica quente de primeira
5 origem ou mistura asfáltica quente reciclada totalmente através da mesma correia transportadora 208, do fresado ou agregado frio dependendo qual mistura asfáltica quente quer produzir. A saída natural dos gases limpos do filtro purificador 220 pela chaminé 230 menos aquecidos para a atmosfera. Ainda consultando a figura 7, a usina para mistura asfáltica quente alternativa 200. O agregado frio ou
10 fresado, aquecido e seco, não precisam ser transportados a câmara 202 porque já estão no seu interior. A mistura asfáltica quente é transportada da câmara 202 pelo elevador de arrasto 250 ao silo de descarga 252. A usina para mistura asfáltica quente alternativa 200 inclui um sistema de retorno por gravidade do material particulado em suspensão, poeira, fuligem que desagregam do agregado frio ou do
15 fresado no momento do aquecimento e secagem dos mesmos para produzir a mistura asfáltica quente.

A usina para mistura asfáltica quente alternativa 200 é também diferente da usina para mistura asfáltica quente 100. Por exemplo, o silo e o trajeto da alimentação para o fresado na 200 é o mesmo que o do agregado frio economizando instalações sem perder a qualidade da mistura asfáltica quente. É
20 importante notar que na usina para mistura asfáltica quente alternativa 200 não existe silo para armazenamento da mistura asfáltica quente. A mistura asfáltica quente é transportada pelo elevador de arrasto 250 ao silo 252.

Consultando agora a figura 10, uma vista seccional parcial de uma
25 situação alternativa, ainda mais simplificada, é ilustrada. A figura 10 representa uma terceira alternativa 300 mais simplificada ainda onde além de não ter elevador de arrasto para mistura asfáltica quente terminada, ela é menor ,tem somente dois silos, um silo para agregado frio 305, outro silo para fresado 310. O agregado frio ou fresado é recebido na câmara circular 302 através da correia

transportadora 357 que transporta o que for escolhido para produzir qual mistura asfáltica quente quer. A usina asfáltica alternativa 300 não tem elevador de caneca para transportar agregados quentes, não tem peneira para classificar agregado quente, não tem silo dosador para pesar agregado quente possibilitando assim que a usina fique mais baixa em relação às torres das usinas gravimétricas convencionais. Nesta alternativa 300 preferida da invenção o carregamento é feito sob a usina asfáltica, nos caminhões. A alternativa 300 é projetada e construída para usinas com raio até 3,50 m. Também é reduzido o tamanho do painel módulo de energia solar combinada como explicado anteriormente que contribui com o sistema de aquecimento da usina asfáltica alternativa 300. Na terceira alternativa a mistura asfáltica quente sai por dois portões 355 conforme mostra a figura 11 na parte inferior da usina asfáltica diretamente nos caminhões caçamba ou fica armazenada na própria usina.

A presente invenção também compreende um método para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de fresado e para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem aquecendo e secando o agregado frio com energia solar térmica combinada (ESTC).

O método preferido da invenção compreende o fornecimento de uma usina para misturar aditivo sólido asfáltico que não seja adaptada e sim projetada e construída para reciclar usando total quantidade de produto asfáltico fresado e para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem aquecendo e secando o agregado frio com energia solar térmica combinada.

A usina preferida inclui uma câmara circular que conjuga as funções de secar e misturar no mesmo recipiente utilizando uma pluralidade de velocidades, ou seja, 2 rpm para aquecer e secar o agregado frio ou fresado; 5 rpm para misturar o agregado frio ou fresado com cimento asfáltico para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem sem usar chama no agregado frio ou para misturar aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente e 10 rpm para sair a mistura asfáltica quente terminada.

Nas sistemáticas preferidas da invenção, o método compreende ainda a etapa de formação de uma usina para mistura asfáltica quente que tenha um filtro purificador acoplado à câmara circular para aquecer, secar e misturar que seja adaptado para filtrar a poeira particulada, levantada no momento do aquecimento e secagem do agregado frio ou fresado, que retorna ao processo por gravidade, incorporando à mistura asfáltica quente de primeira origem ou a mistura asfáltica quente reciclada totalmente.

Para incitar os gases filtrados, limpos do aquecimento e secagem da mistura é adaptado um ventilador na parte superior do filtro. Além do sistema preferido do retorno por gravidade do particulado em suspensão, poeira e fuligem, inclui uma pluralidade de anteparos que são adaptados para retornar à câmara circular para aquecer, secar e misturar toda poeira particulada produzida.

No método preferido também inclui a etapa de adicionar o cimento asfáltico (CA) ao agregado frio, aditivo sólido asfáltico ao produto asfáltico fresado na câmara circular para aquecer, secar e misturar. A câmara também transporta a mistura asfáltica quente ou a mistura asfáltica quente reciclada totalmente a um transportador de arrasto para mistura asfáltica quente por uma tremonha presa à câmara circular.

O transporte preferido de arrasto transporta, então, a mistura asfáltica quente a um silo para mistura asfáltica quente. O método preferido também inclui a etapa para transportar a poeira particulada, a fuligem e as partículas revestidas do fresado do anteparo por gravidade para serem incorporadas à mistura asfáltica quente ou mistura asfáltica com total percentagem de fresado. O método preferido inclui, ainda, a etapa de incitar o gás filtrado, limpo através de um ventilador. Na operação diversas vantagens das incorporações preferidas da invenção são conseguidas. Por exemplo, as incorporações preferidas do instrumento e do método para uma usina para misturar aditivo sólido asfáltico usando total percentagem de fresado ou mistura de cimento asfáltico com agregado frio e carga "filer" para produzir mistura

asfáltica quente de primeira origem com energia solar térmica combinada. O produto asfáltico fresado não necessita ser classificado, graduado, ele pode ter tamanhos até 10 cm (4 polegadas) e ser introduzido, então, na câmara circular para aquecer, secar e misturar com aditivo sólido asfáltico e produzir a mistura asfáltica quente reciclada totalmente (100%), a produção de fumaça e outras emissões prejudiciais causadas pelo aquecimento e secagem do fresado é reduzida. O fresado não é misturado com o agregado frio superaquecido (como nas usinas convencionais), sua temperatura é elevada gradualmente até atingir a mínima necessária para usar. A colocação do fresado em tamanhos até 10 cm (4 polegadas) também fornece o maior controle sobre as características da mistura asfáltica quente reciclada produzida pela usina sem precisar controlar a graduação e as proporções do fresado porque o processo recicla a mistura asfáltica quente que originou a pavimentação asfáltica fresada independente de proporções ou graduação.

As incorporações preferidas também não permitem que a quantidade de partículas de poeira ou fuligem do agregado frio ou do fresado sejam transportadas por via aérea, elimina também a cola da mistura asfáltica quente na usina porque a câmara circular para aquecer, secar e misturar é aquecida, constantemente, com serpentina tubular de fluido térmico ou gás na parte inferior e lateral da usina.

A usina prevê acionamento com bomba hidráulica manual para poder tirar a mistura asfáltica quente terminada ou a terminar quando faltar energia elétrica, houver paralisação, quebra, etc. A câmara circular é revestida no fundo e parede lateral com chapa anti-desgaste. O aquecimento na parte inferior e na parede lateral da câmara circular é por condução através da chapa, é removido pelas paletas na superfície por uma combinação de radiação e convecção. O fluido térmico é aquecido por convecção forçada.

Quanto ao sistema preferido da invenção para resfriamento do vapor e gás para produzir mistura asfáltica quente e mistura asfáltica quente

reciclada que saem para a atmosfera terrestre é descrito e ilustrado como tendo duas serpentinas para resfriamento do vapor e gases. Está contemplado dentro do espaço da invenção para quem quiser colocar mais serpentinas de resfriamento do vapor e gás para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem ou mistura asfáltica quente reciclada totalmente.

Consultando a figura 4 uma vista parcial da câmara circular em secção transversal aparecendo as serpentinas tubulares de resfriamento. Segundo as indicações da figura 4, a serpentina inferior preferida adaptada para receber o fluído térmico aquecido por convecção forçada, transfere este calor por condução às paredes laterais do silo de agregado frio com objetivo de produzir pré-aquecimento ao agregado frio por radiação e convecção através destas paredes laterais e inclui o retorno do fluído térmico à câmara circular para aquecer, secar e misturar onde está adaptada a segunda serpentina tubular de resfriamento junto aos elementos filtrantes para resfriar o vapor e gás que passam pelos mesmos, fazendo o aquecimento do fluído térmico, passando para a primeira serpentina que transfere energia térmica sob a forma de calor por convecção para retornar a transferir calor por condução na chapa interna que transfere energia térmica por radiação e convecção pela chapa externa ao agregado frio que está no silo da alimentação fria, para pré-aquecê-lo.

REIVINDICAÇÕES

1. Usina para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado e aquecer, secar e misturar utilizando energia solar térmica combinada (ESTC), para produzir mistura asfáltica quente reciclada ou produzir mistura asfáltica quente, caracterizada pelo fato de compreender:

(a) uma câmara circular adaptada para receber e misturar aditivo sólido asfáltico e produto asfáltico fresado a granel, em torrões ou em pedaços com tamanhos até 10 cm (4 polegadas);

(b) uma câmara circular adaptada para funcionar com energia solar térmica combinada (ESTC) para produzir energia térmica sob a forma de calor para aquecer e secar produto asfáltico fresado;

(c) uma câmara circular adaptada para receber e misturar agregado frio com granulometria de até 7,5 cm (3 polegadas) e a carga “*filer*”;

(d) uma câmara circular adaptada para funcionar com energia solar térmica combinada (ESTC) para produzir energia térmica sob a forma de calor para aquecer e secar agregado frio e carga “*filer*”;

(e) uma câmara circular adaptada para misturar aditivo sólido asfáltico usando total percentagem de produto asfáltico fresado para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente 100%; e,

(f) uma câmara circular adaptada para misturar agregado frio, carga “*filer*” e asfalto líquido quente para produzir mistura asfáltica quente.

2. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a câmara circular para aquecer, secar e misturar é adaptada para receber o produto asfáltico fresado com tamanho até 10 cm (4 polegadas).

3. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a câmara circular para aquecer, secar e misturar é adaptada para receber o agregado frio e a carga “*filer*”.

4. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato

de que o produto asfáltico fresado é transportado à câmara circular de aquecer, secar e misturar através da correia transportadora para produto asfáltico fresado granular, em torrões ou em pedaços com tamanho até 10 cm (4 polegadas).

5 5. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o agregado frio é transportado à câmara circular de aquecer, secar e misturar através da correia transportadora de agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas).

10 6. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que existe uma pluralidade de anteparos inclinados, adaptados para reter as partículas em suspensão da fuligem e poeira.

7. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o produto asfáltico fresado não pode ser misturado com agregado frio, eles entram separadamente por tremonhas cuja abertura de uma fecha a outra automaticamente.

15 8. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a exaustão das partículas empoeiradas, fuligem, levantadas no aquecimento e secagem é naturalmente transportada da câmara circular aos anteparos e elementos filtrantes purificadores de ar.

20 9. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a câmara circular é adaptada para receber o produto asfáltico fresado granular, em torrões ou em pedaços com tamanhos até 10 cm (4 polegadas) e aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada 100% (cem por cento), original.

25 10. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a câmara circular é adaptada para receber cimento asfáltico líquido e agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas) a carga “fíler” para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem.

11. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a câmara circular tem uma serpentina circular presa na parte inferior e

lateral que é aquecida por resistências elétricas ou aquecedores a gás ligadas ao painel módulo de energia solar térmica combinada para produzir energia térmica sob a forma de calor para aquecer, secar e misturar produto asfáltico fresado ou agregado frio.

5 12. Usina de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda um sistema com permutador térmico para resfriamento do vapor e gás que saem pela chaminé através de duas serpentinas circulares redutoras de aquecimento colocadas no interior da câmara circular que servem para pré-aquecer agregado frio que está no silo de alimentação fria que
10 compreende o seguinte:

(a) uma primeira serpentina tubular disposta junto aos eixos misturadores adaptada para receber o aquecimento gerado na câmara circular para produzir mistura asfáltica quente;

(b) uma segunda serpentina tubular disposta junto aos elementos
15 filtrantes adaptada para receber o aquecimento que sai na parte superior do filtro purificador de ar; e,

(c) uma tubulação adequada com bomba para circulação forçada do fluido térmico ou gás ligada ao silo da alimentação fria adaptado com peneira classificadora de agregado frio para pré-aquecê-lo reduzindo o aquecimento que
20 sai na chaminé.

13. Método para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado e aquecer, secar e misturar utilizando energia solar térmica combinada (ESTC), caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

25 (a) promover uma usina projetada e construída para mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado e aquecer, secar e misturar com energia solar térmica combinada (ESTC), cuja usina asfáltica compreende:

(1) uma câmara circular adaptada para receber o fresado e misturar com

aditivo sólido asfáltico ou agregado frio com a carga “*filer*”;

(2) uma serpentina tubular adaptada à câmara circular com resistências elétricas ou aquecedores a gás que é ligada ao painel módulo energia solar térmica combinada para produzir energia térmica sob a forma de calor e aquecer e secar o produto asfáltico fresado ou agregado frio e a carga “*filer*”;

(3) um painel módulo energia solar térmica combinada adaptado com uma serpentina tubular retangular com aquecimento através de radiação dos raios solares combinado com resistências elétricas ou aquecedores a gás para ser acionado, automaticamente, quando não houver sol; e,

(4) um permutador térmico adaptado com duas serpentinas com fluido térmico ou gás para pré-aquecer agregado frio e abaixar a temperatura dos gases que saem para a atmosfera;

(b) transportar o agregado frio para câmara circular;

(c) transportar a carga “*filer*” à câmara circular;

(d) transportar o aditivo sólido asfáltico à câmara circular;

(e) aquecer e secar o agregado frio e a carga “*filer*” na câmara circular;

(f) transportar o produto asfáltico fresado para câmara circular;

(g) misturar o produto asfáltico fresado com aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada; e,

(h) misturar o agregado frio, carga “*filer*”, cimento asfáltico líquido para produzir mistura asfáltica quente.

14. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo

fato de compreender ainda as etapas de :

(i) trancar a bomba de asfalto se houver entrada, na câmara, de agregado frio junto com fresado. Ela está calibrada para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem ou mistura asfáltica quente usando total percentagem de fresado;

(j) receber o cimento asfáltico líquido pesado ao invés de vazão mássica; e,

(k) esperar o tempo necessário na câmara circular para que o produto asfáltico fresado seja reciclado totalmente sem torrões, uniforme e sem variação das temperaturas, exemplo produto asfáltico fresado fino uma temperatura, produto asfáltico fresado grosseiro outra temperatura, sem usar retificador de temperatura para óleo diesel – óleo pesado ou a combinação óleo pesado e gasolina.

15. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a usina para mistura asfáltica quente é projetada e construída para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de fresado ou mistura asfáltica quente com agregado frio com energia solar térmica combinada (ESTC), compreendendo ainda: uma câmara circular para aquecer, secar e misturar com serpentina tubular presa na parte inferior e lateral que é aquecida por resistências elétricas ou aquecedores a gás, cujo sistema de aquecimento da câmara é ligado a um painel módulo de energia solar térmica combinada que também funciona com resistências elétricas ou aquecedores a gás que entram em funcionamento automaticamente quando não houver sol, cujo painel módulo energia solar térmica combinada serve para aumentar a capacidade de aquecimento da usina asfáltica, sendo que nas serpentinas da câmara circular e do painel módulo energia solar térmica combinada circula fluido térmico ou gás para transferir energia térmica sob a forma de calor para aquecer, secar e misturar usando uma total percentagem de fresado granular, em torrões ou em pedaços com tamanhos até 10 cm (4 polegadas) e aditivo sólido asfáltico para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente 100% ou para aquecer, secar e misturar agregado frio com granulometria até 7,5 cm (3 polegadas), carga “*filer*” e cimento asfáltico líquido para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem, cujo método compreende ainda as etapas de:

(l) transportar o agregado frio do silo da alimentação fria com

peneiras classificadoras e pré-aquecimento de agregado frio para a câmara circular para aquecer, secar e misturar;

(m) transportar o produto asfáltico fresado do silo de produto asfáltico fresado à câmara para aquecer, secar e misturar;

5 (n) misturar o aditivo sólido asfáltico com produto asfáltico fresado de tamanhos até 10 cm (4 polegadas) para produzir mistura asfáltica quente reciclada totalmente;

(o) mistura do agregado frio com carga “filer” ou fibras para produzir mistura asfáltica quente; e,

10 (p) transportar a mistura asfáltica quente reciclada ou a mistura asfáltica quente de primeira origem para os silos de armazenamento de mistura asfáltica quente.

15 16. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a mistura asfáltica quente reciclada produzida pelo processo tem uma temperatura final igual à temperatura do produto asfáltico fresado aquecido e seco e a temperatura final da mistura asfáltica quente é superior à temperatura do agregado frio aquecido e seco.

20 17. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o produto asfáltico fresado, com tamanhos até 10 cm (4 polegadas) é aquecido e seco sem misturar com agregado frio superaquecido.

18. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a combinação de produto asfáltico fresado com tamanhos até 10 cm (4 polegadas) e o aditivo sólido asfáltico constitui a percentagem total (100%) do material usado para produzir a mistura asfáltica quente reciclada.

25 19. Método de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a usina para produzir mistura asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado ou produzir mistura asfáltica com agregado frio com energia solar térmica combinada compreende ainda o resfriamento do vapor e gás produzido na câmara circular para aquecer, secar e

misturar, sendo que para funcionar, o sistema de resfriamento da temperatura do vapor e gás produzido pela câmara circular para aquecer, secar e misturar para produzir mistura asfáltica quente, compreende uma primeira serpentina tubular circular com fluído térmico ou gás disposta acima dos semi-eixos de aquecer, 5 secar e misturar que transfere aquecimento da mistura a esta primeira serpentina que aquece as paredes laterais de um silo de agregado frio com peneira classificadora para fazer pré-aquecimento, retornando à câmara circular através de uma bomba centrífuga para fazê-lo retornar a segunda serpentina disposta junto à saída dos elementos filtrantes cujo objetivo é tirar aquecimento do vapor e gás que 10 vão para atmosfera e transferir para pré-aquecer agregado frio, onde o método compreende ainda as etapas de:

(q) transportar o fluído aquecido na fonte por serpentinas tubulares para o receptor frio silo para alimentação fria;

(r) reduzir a temperatura do vapor e gás para a atmosfera; e,

15 (s) pré-aquecer o agregado frio para produzir mistura asfáltica quente.

20. Método de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato compreende ainda a etapa de:

20 (t) prover um ventilador para soprar o vapor e gás resfriados da câmara circular.

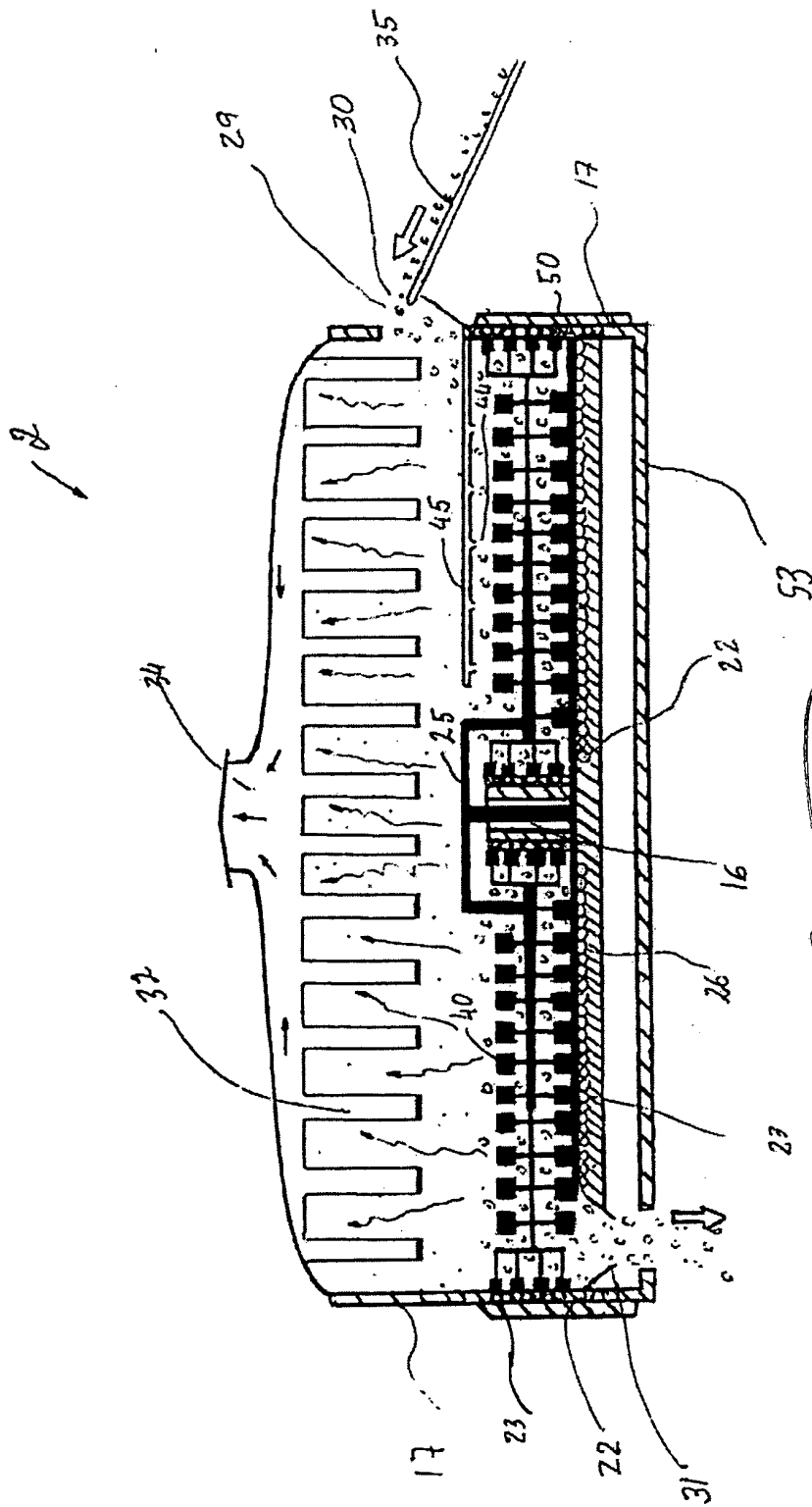


FIGURA 1

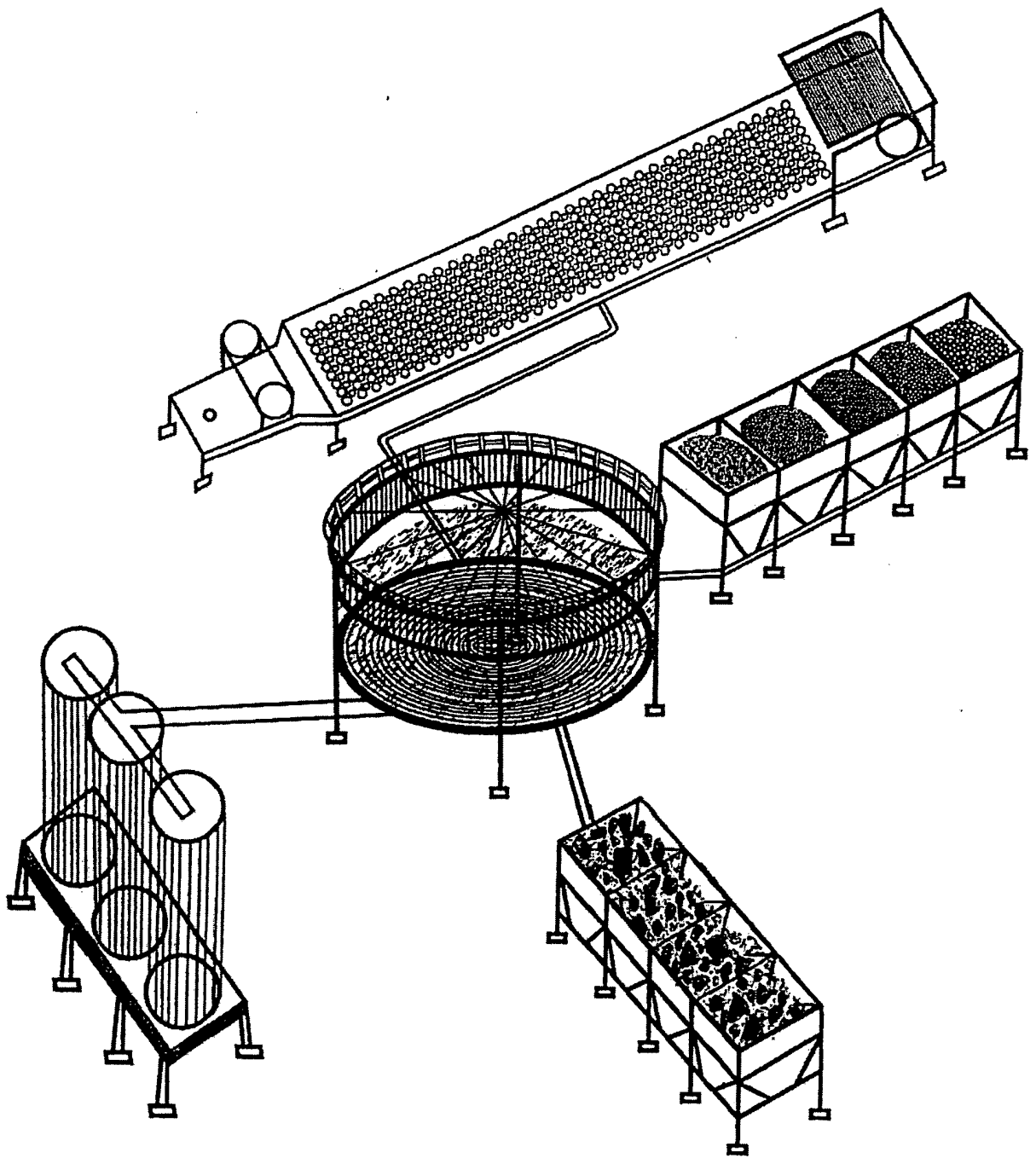
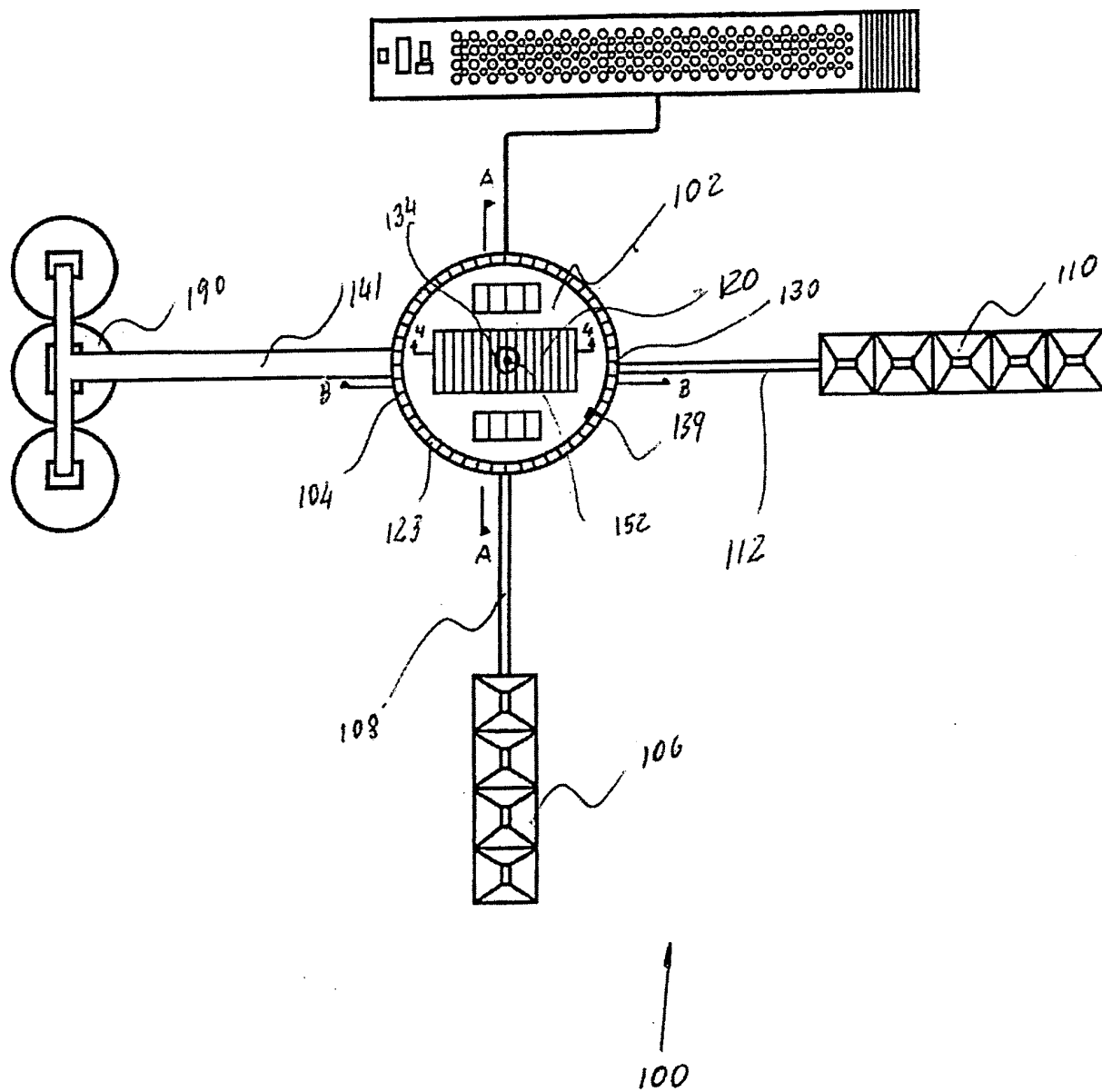


FIGURA 2

**FIGURA 3**

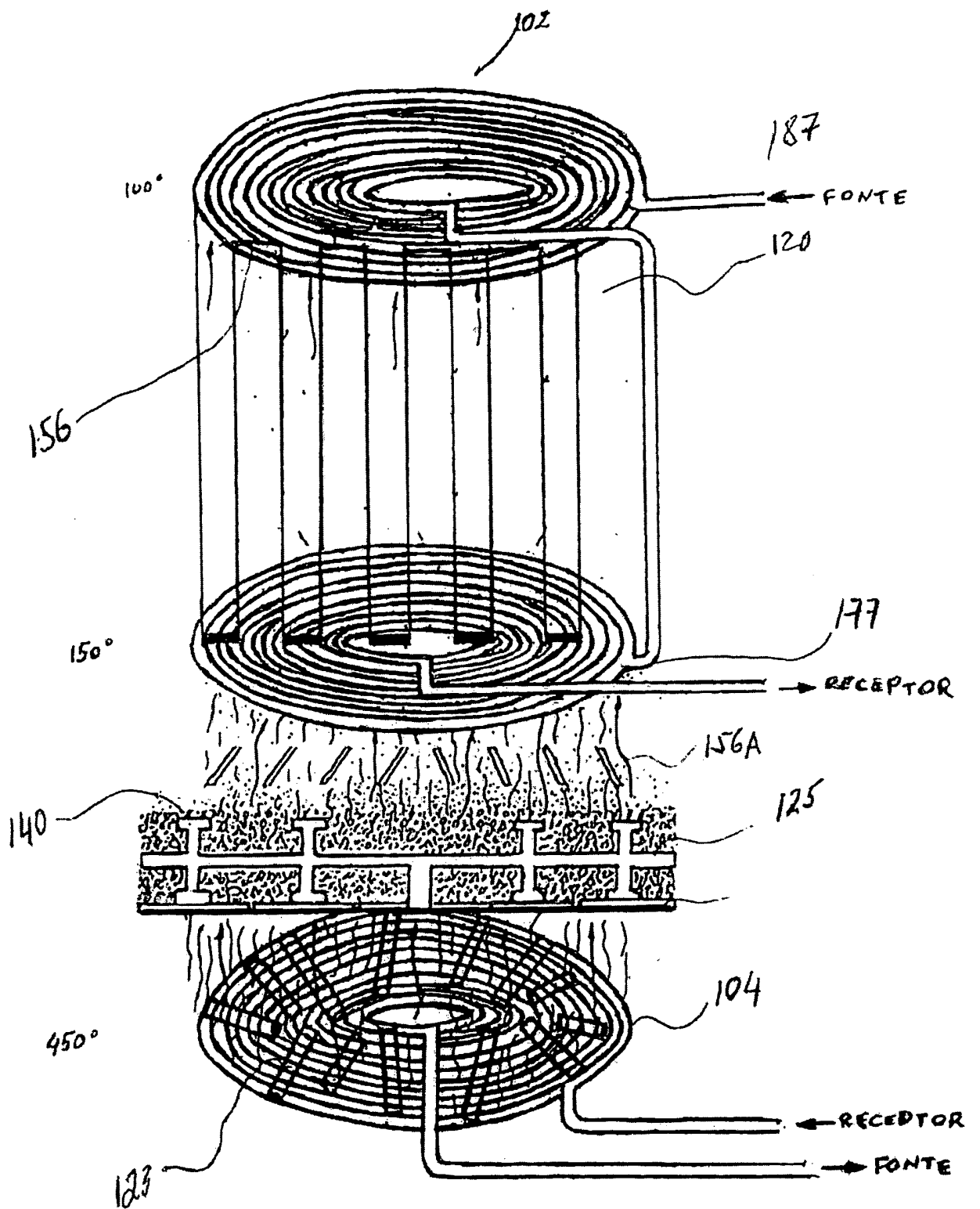


FIGURA 4

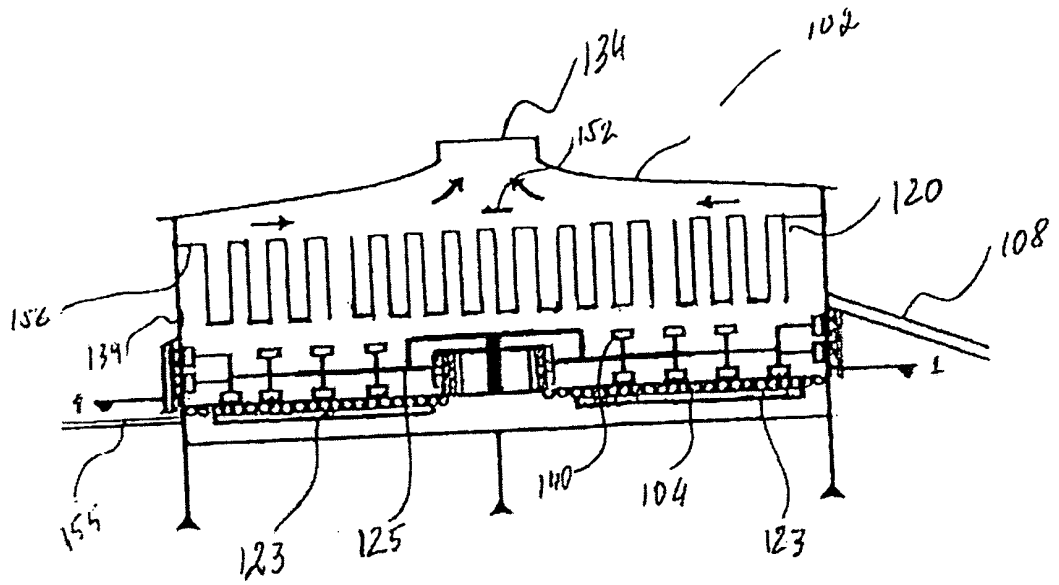


FIGURE 5

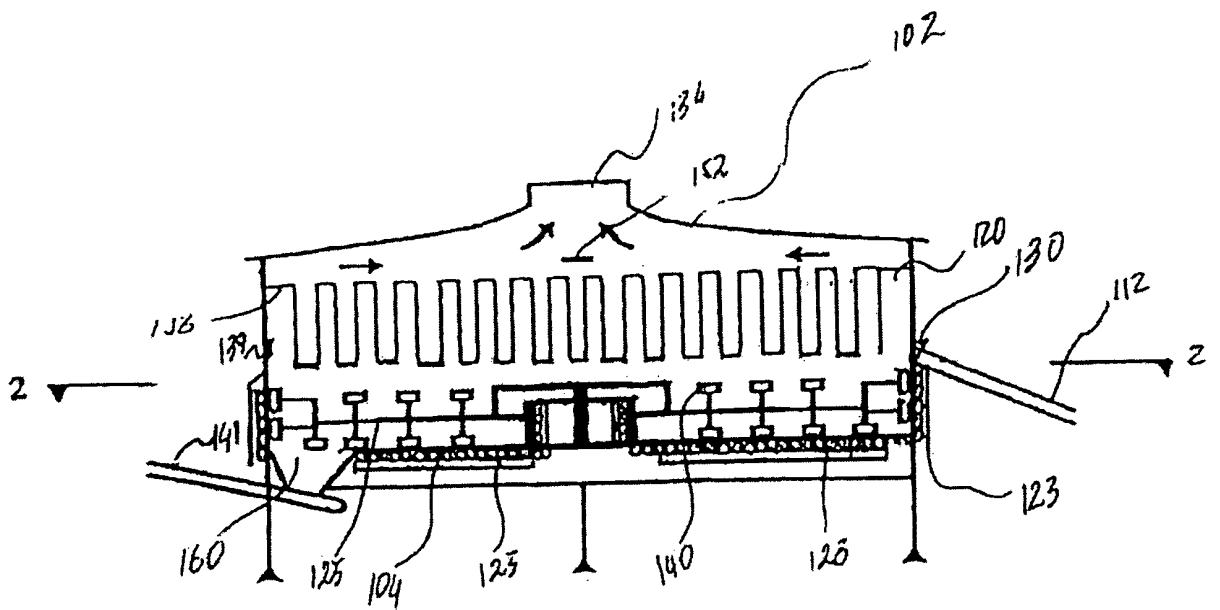
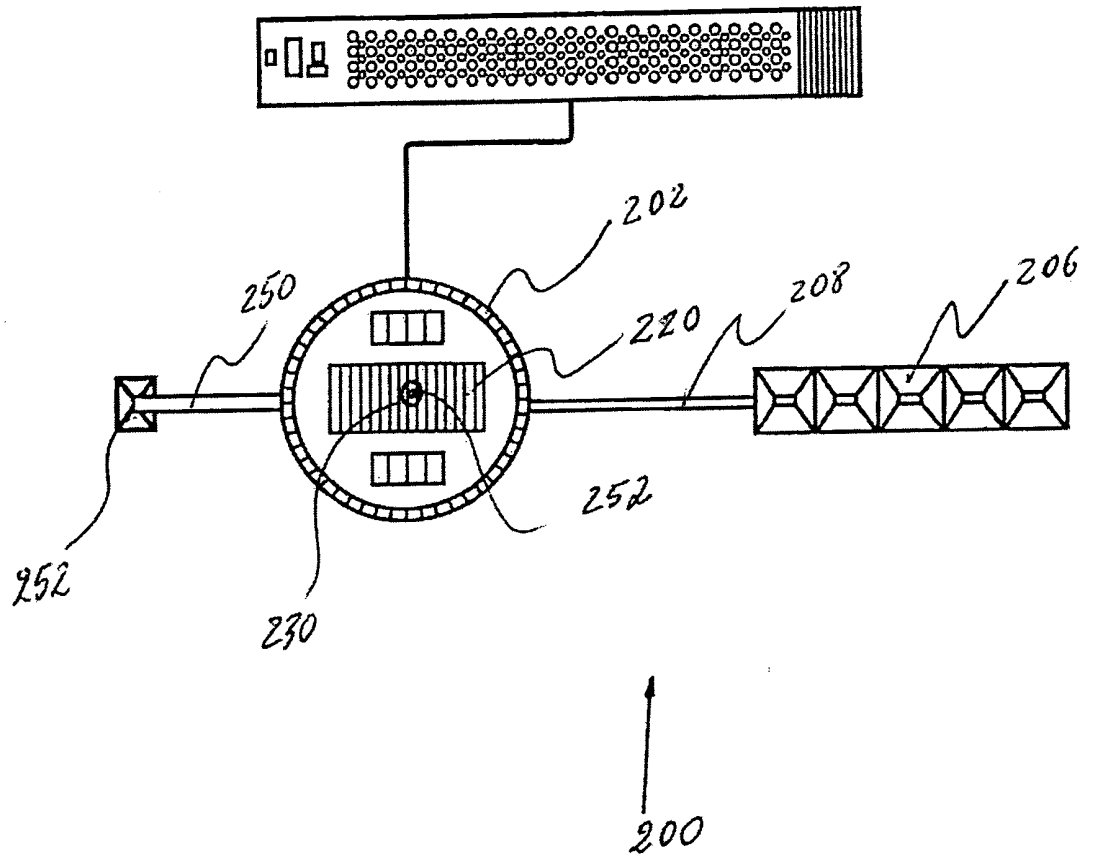


FIGURE 6

**FIGURA 7**

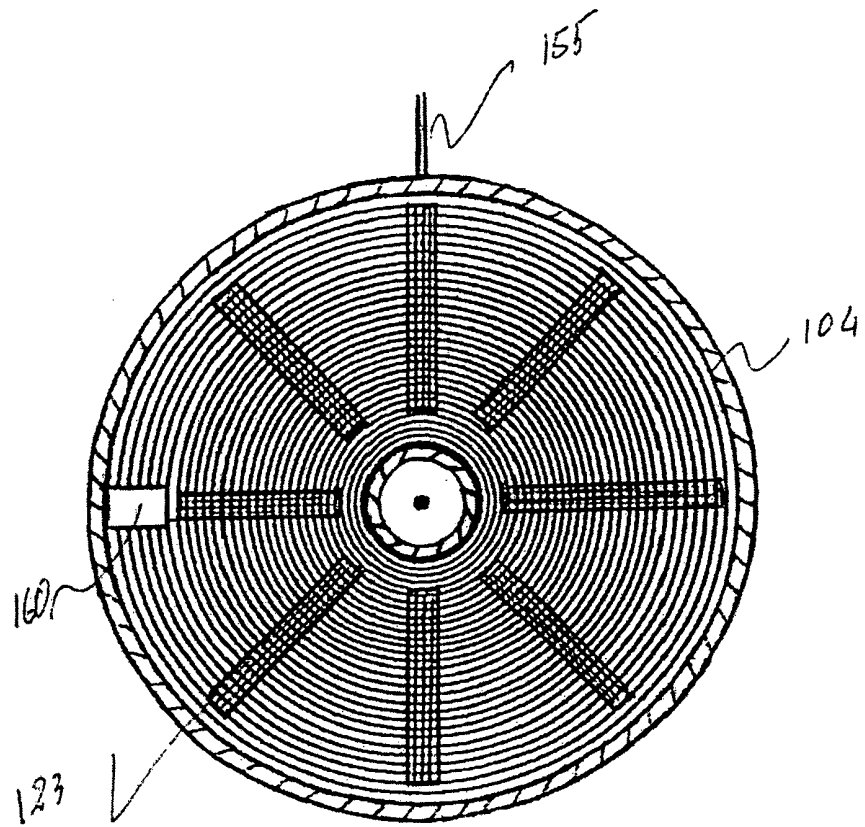


FIGURE 8

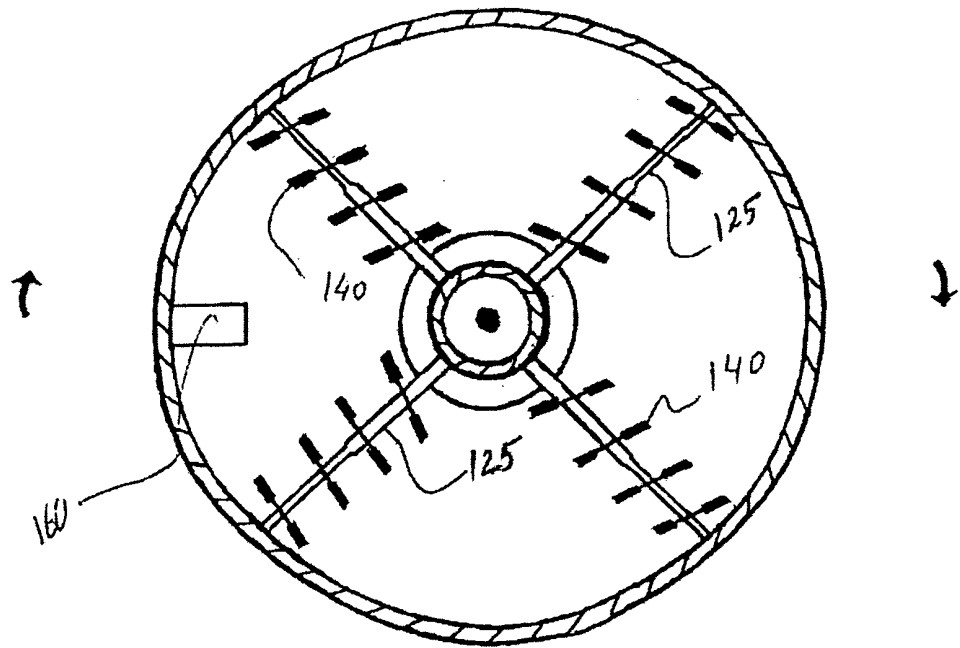


FIGURE 9

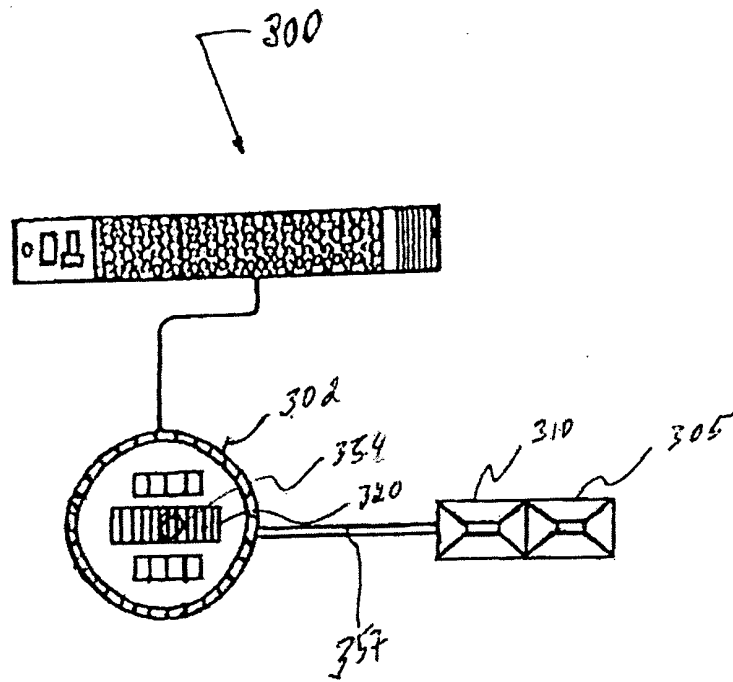


FIGURE 10

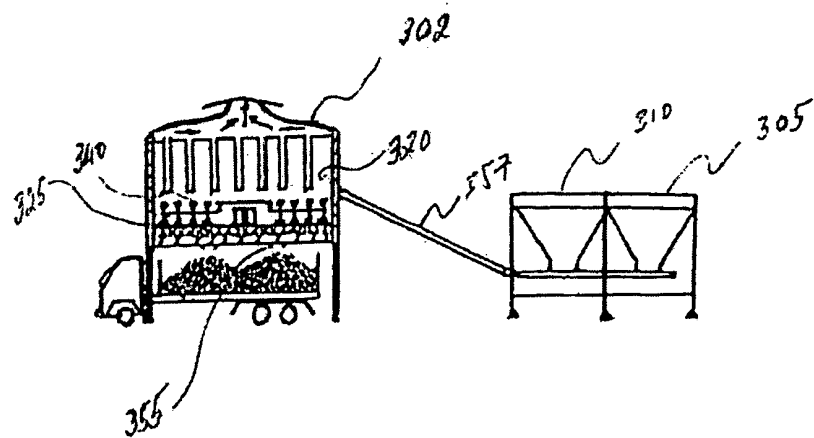


FIGURE 11

RESUMO

“USINA E MÉTODO PARA PRODUZIR MISTURA ASFÁLTICA QUENTE
USANDO TOTAL PERCENTAGEM DE PRODUTO ASFÁLTICO FRESADO
E AQUECER, SECAR E MISTURAR UTILIZANDO ENERGIA SOLAR
5 TÉRMICA COMBINADA (ESTC)”

Uma usina para mistura asfáltica quente para produzir mistura
asfáltica quente usando total percentagem de produto asfáltico fresado ou usando
agregado frio e carga “*filer*” para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem
composta de uma câmara circular adaptada para receber e misturar produto asfáltico
10 fresado com aditivo sólido asfáltico ou para receber e misturar agregado frio e carga
“*filer*” com cimento asfáltico líquido com uma serpentina tubular circular a fluído
térmico ou gás presa junto à parte inferior e lateral da câmara circular adaptada com
resistências elétricas ou aquecedores a gás para produzir energia térmica sob a forma de
calor. Tal serpentina é também ligada a um painel módulo de energia solar térmica
15 combinada colocado a uma distância suficiente para não atrapalhar a movimentação na
usina para aquecer e secar o produto asfáltico fresado ou aquecer e secar o agregado
frio e a carga “*filer*” na câmara circular, sem usar chama direta de um queimador a
combustíveis fósseis. A usina compreende ainda um permutador redutor de
temperatura dos gases e o retorno gravitacional do particulado em suspensão ao
20 processo da mistura asfáltica quente.

O método da invenção inclui os passos de providenciar uma câmara
circular que consegue congrega as funções de secar e misturar, um painel módulo de
energia solar térmica combinada, transporte do agregado frio para a câmara circular de
secar e misturar, e misturar o agregado frio e a carga “*filer*” com cimento asfáltico
25 líquido para produzir mistura asfáltica quente de primeira origem e misturar o produto
asfáltico fresado com aditivo sólido asfáltico para produzir a mistura asfáltica quente
reciclada totalmente 100% sem usar aquecimento com chama direta no agregado frio
para produzir mistura asfáltica quente.