



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

(11) PI 0821703-3 B1

(22) Data do Depósito: 17/12/2008

(45) Data de Concessão: 06/06/2017



(54) Título: DISPOSITIVO DE INSUFLAÇÃO DE GÁS SOBRE UMA FACE DE UM MATERIAL EM TIRA EM DESLOCAMENTO

(51) Int.Cl.: C21D 1/613; C21D 1/667; C21D 9/46; C21D 9/573; B21B 45/02; F26B 13/00

(30) Prioridade Unionista: 22/10/2008 FR 08 05843, 28/12/2007 FR 07 09166

(73) Titular(es): COCKERILL MAINTENANCE & INGENIERIE S.A.

(72) Inventor(es): STÉPHANE LANGEVIN; PATRICK DUBOIS

“DISPOSITIVO DE INSUFLAÇÃO DE GÁS SOBRE UMA FACE DE UM MATERIAL EM TIRA EM DESLOCAMENTO”

A presente invenção refere-se um dispositivo de insuflação de gás sobre uma superfície de um material em tira em deslocamento. A invenção refere-se particularmente às linhas de tratamento de tira de aço ou de alumínio que utilizam pelo menos uma câmara de resfriamento por jatos de gás, ou uma secção de resfriamento por jatos de gás, como as linhas de tratamento térmico, em particular as linhas de recozimento contínuo, ou como as linhas de revestimento, em particular as linhas de galvanização.

A invenção, contudo, não é limitada ao domínio de utilização acima citado e refere-se mais geralmente à insuflação de gás sobre uma face de um material em tira em deslocamento que pode ser um material não metálico, por exemplo, papel, ou material plástico, tendo em vista um tratamento de secagem, resfriamento, revestimento conforme o caso.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Conhece-se há muito tempo utilizar dispositivos de insuflação de gás sobre uma ou duas faces de uma tira metálica em deslocamento, em particular tendo em vista seu resfriamento. Pode-se assim fazer referência aos documentos US-A-3 116.788 e US-A-3 262.688 que descrevem diferentes sistemas de insuflação de gás a partir de caixas ocos ou elementos ocos tubulares dispostos na direção longitudinal da tira ou uma direção transversal à direção de movimento contínuo desta. Estes documentos ensinam utilizar jatos de gás inclinados em relação à normal ao plano da tira em deslocamento a fim de melhorar a estabilidade da tira em curso de movimento contínuo.

Pode igualmente fazer referência aos documentos GB-A-940881, DE-A-4406846, FR-A-1 410.686 e WO-A-2007/014 406 que descrevem caixas de insuflação com face ativa perfurada.

Propôs-se, igualmente, conjuntos com dois tubos de resfriamento de inclinação ajustável em relação ao plano da tira, como

descrito nos documentos JP-A- 58.185.717 e JP-A-58 157.914.

Mais recentemente, propôs-se canalizar o fluxo do gás soprado prevendo caixas equipadas com tubos de insuflação, com uma inclinação dos tubos de insuflação para as bordas da tira, principalmente para evitar as
5 vibrações da tira em deslocamento quando de seu resfriamento por insuflação de jatos de gás, como é descrito no documento WO-A-01/09397.

O documento US-A-6 054.095 ensina igualmente inclinar em direção às bordas da tira os tubos de insuflação equipando as caixas, a disposição dos tubos de insuflação sendo escolhida para ter uma melhor
10 homogeneidade da temperatura da tira.

Os dispositivos de insuflação de gás acima citados comportam assim duas caixas ocas que são cada uma equipada com uma pluralidade de bicos tubulares dirigidos para a face relevante do material em tira, cada caixa oca apresentando, do lado voltado para a face relevante do material em tira,
15 um perfil plano paralelo ao plano da tira.

Nos dispositivos acima citados, os orifícios dos bicos tubulares estão a uma distância suficiente da tira para evitar qualquer risco de um contato desta que correria o risco de marcar o material em tira e de danificá-lo, ou eventualmente arrancar bicos tubulares de insuflação. Assim, na
20 prática, mesmo com os sistemas de orifícios de insuflação inclinados para as bordas da tira, a distância entre o orifício dos bicos de insuflação e a tira desce raramente debaixo de uma distância de 50 a 100 mm.

Para melhorar os desempenhos de resfriamento, é necessário quer diminuir esta distância de modo sensível, quer organizar o sistema de
25 insuflação para ter vazões muito elevadas, o que induz um custo elevado, quer ainda adotar as duas soluções acima, mas isto aumenta ainda os riscos de contato entre a tira e os bicos de insuflação devido às oscilações difíceis de controlar da tira quando de seu movimento contínuo. Defronta-se, por conseguinte, na prática, com uma limitação estrutural que é comumente

admitida pelos versados no domínio.

O antecedente tecnológico pode por último ser completado citando o documento JP-A-2005 089772, que descreve um tubo de aspersão encurvado em V equipado com bicos tubulares, tendo todos, o mesmo comprimento, projetando a água de resfriamento sobre uma tira de aço vertical.

OBJETO DA INVENÇÃO

A invenção visa propor um dispositivo de insuflação de gás que não apresenta os inconvenientes e/ou limitações dos sistemas anteriores mencionados acima, e otimizando ao mesmo tempo os aspectos térmicos e aerólicos da insuflação, minimizando ao mesmo tempo as vibrações ou os desvios de tira quando do movimento contínuo desta, e isto a um custo de instalação restante razoável.

DESCRIÇÃO GERAL DA INVENÇÃO

O problema técnico acima citado é resolvido de acordo com a invenção graças a um dispositivo de insuflação de gás sobre uma face de um material em tira em deslocamento, comportando pelo menos uma caixa oca equipada com uma pluralidade de bicos tubulares dirigidos para a face relevante do material em tira, na qual a caixa oca apresenta, do lado voltado para a face relevante do material em tira, uma superfície cujo perfil é pelo menos variável em pelo menos uma direção dada, simetricamente em relação a um plano mediano perpendicular ao plano da tira, e os bicos tubulares são fixados no nível de sua base à superfície de perfil variável de modo que o seu eixo respectivo seja essencialmente ortogonal ao referido perfil variável no ponto considerado, os bicos tubulares tendo um comprimento respectivo que é escolhido de modo que os orifícios de saída dos referidos orifícios estejam em um plano comum sensivelmente paralelo ao plano da tira.

Devido à organização de um perfil variável para a superfície ativa ou das caixas ocas, pode-se obter uma melhoria muito sensível da

recuperação dos gases, sem, no entanto, complicar a colocação dos bicos tubulares graças à sua implantação conservando a ortogonalidade do seu eixo em relação à superfície portadora e, além disso, a disposição dos bicos com o seu comprimento adaptado ao perfil variável garantem uma excelente
5 homogeneidade da insuflação, e consequentemente uma vantagem notável ao mesmo tempo para a homogeneidade da temperatura no material em tira e para a estabilidade do referido material em tira quando do movimento contínuo deste, e independentemente do perfil variável retido.

A direção dada na qual o perfil é variável poderá ser
10 transversal, ou em variante paralela, à direção de movimento contínuo do material em tira. Em outra variante, o perfil poderá ser variável ao mesmo tempo em uma direção transversal à direção de movimento contínuo do material em tira e em uma direção paralela à referida direção de movimento contínuo.

15 Preferivelmente, o perfil variável é um perfil em diedro, de forma a conferir uma inclinação constante dos bicos tubulares de um lado ao outro do plano mediano. O perfil em diedro acima citado poderá ser de tipo convexo ou côncavo, de modo que a aresta mediana da superfície com perfil variável corresponda então respectivamente à menor ou maior distância ao
20 plano da tira, em função do efeito técnico procurado para a aplicação relevante. Em particular, pode-se prever que o perfil em diedro tem um ângulo de topo compreendido entre 150° e 170°.

Em variante do perfil variável em diedro, pode-se prever um perfil em linha quebrada, ou um perfil curvilíneo, de forma a conferir uma
25 inclinação variável dos bicos tabulares de um lado ao outro do plano mediano.

Preferivelmente ainda, será interessante prever que a superfície de perfil variável apresenta, do lado interno da caixa oca e no nível da base de cada bico tubular, um orifício de forma designada, e que cada bico tubular apresenta uma extremidade livre com a perfuração se abrindo conicamente,

estas modalidades procurando vantagens sensíveis tendo em vista a diminuição das perdas de carga. Isto permite então utilizar um elevado número de orifícios de insuflação com o propósito de uma eficácia ótima tanto no plano aerólico como no plano térmico, empregando ao mesmo tempo uma potência razoável.

De acordo com um modo de realização particularmente vantajoso, o dispositivo de insuflação de gás comporta duas caixas ocas entre as quais o material em tira é destinado a se movimentar continuamente, de modo que a insuflação de gás se dirija simultaneamente às duas faces da tira em deslocamento, e uma pelo menos das referidas caixas tem uma superfície de perfil variável para a implantação dos bicos tubulares associados.

Preferivelmente então, as duas caixas ocas têm uma superfície de perfil variável, e estas duas superfícies são simétricas em relação ao plano de passagem da tira.

Pode-se por último prever igualmente que os bicos tubulares das duas caixas ocas são implantados de modo que os pontos de impacto do gás soprado sobre a tira em deslocamento estejam em uma disposição em quincôncio, de um lado e outro da referida tira quando a direção dada na qual o perfil é variável é transversal à direção de movimento contínuo do material em tira. No caso de uma direção paralela à direção de movimento contínuo, pode-se também prever uma disposição em quincôncio dos pontos de impacto do gás soprado sobre a tira em deslocamento, mas de acordo com o comprimento da referida tira, e no caso de um perfil variável ao mesmo tempo em uma direção transversal e em uma direção paralela à direção de movimento contínuo, pode-se prever uma disposição dos pontos de impacto em quincôncio segundo a largura e o comprimento da referida tira.

Outras características e vantagens da invenção aparecerão mais claramente em face de descrição que seguinte e dos desenhos anexos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Será feita referência no após as figuras dos desenhos anexados, onde:

- a figura 1 é uma vista em perspectiva de um dispositivo de insuflação de gás de acordo com a invenção, comportando aqui duas caixas
5 ocas entre os quais circula um material em tira, cada caixa oca tendo uma superfície ativa equipada de bicos tubulares e apresentando um perfil variável em diedro convexo aqui em uma direção transversal à direção de movimento contínuo do material em tira;

- a figura 2 é uma vista de baixo do dispositivo da figura 1,
10 permitindo melhor distinguir as duas superfícies próximas de perfil variável em diedro convexo;

- a figura 3 é uma vista lateral do dispositivo da figura 1;

- a figura 4 é uma vista da superfície ativa de uma das caixas
15 ocas, a qual superfície é equipada de uma pluralidade de bicos tubulares e apresentando um perfil variável, aqui na forma de diedro do qual se distingue a aresta mediana;

- a figura 5 é uma vista parcial das duas caixas do dispositivo de insuflação precedente, permitindo efetivamente distinguir os dois perfis em diedro convexo que estão frente a frente;

20 - figuras 6 e 7, análogas à figura 5, ilustram duas outras variantes nas quais respectivamente uma das caixas apresenta uma superfície ativa de tipo tradicional (face plana), ou as duas caixas têm uma superfície ativa apresentando um perfil em diedro que não é mais de tipo convexo mas de tipo côncavo;

25 - a figura 8 é uma vista parcial em maior escala permitindo melhor distinguir a disposição dos bicos tubulares, e em particular a disposição em quincôncio dos seus pontos de impacto na tira em deslocamento;

- a figura 9 é uma vista em corte de um bico tubular,

permitindo melhor distinguir a geometria e a implantação do referido bico tendo em vista minimizar as perdas de carga;

- figuras 10 e 11 são vistas parciais análogas às da figura 8, visando ilustrar outros tipos de perfis variáveis, aqui respectivamente um perfil em linha interrompida e um perfil curvilíneo, a fim de conferir uma inclinação variável aos bicos tubulares;

- figuras 12 e 13, que devem aproximar-se das figuras 1 e 2, ilustram uma alternativa onde a direção na qual o perfil é variável é paralela à direção de movimento contínuo do material em tira, e as figuras 14 e 15 ilustram da mesma maneira uma variante onde o perfil é ao mesmo tempo variável em uma direção transversal e em uma direção paralela à referida direção de movimento contínuo.

DESCRIÇÃO DETALHADA DO MODO DE REALIZAÇÃO PREFERIDO DA INVENÇÃO

As figuras 1 a 3 ilustram uma parte de uma instalação de insuflação que inclui um dispositivo de insuflação de gás notado 10 de acordo com a invenção.

O dispositivo 10 comporta, de um lado ao outro de um material em tira de movimento contínuo notado 15, a direção de movimento contínuo sendo simbolizada pela seta 100, um elemento estrutural 11, aqui na forma de ômega, com aletas notadas 13, ao qual é fixada uma caixa oca 20, o material em tira 15 circulando entre as duas caixas ocas próximas.

Cada caixa oca 20 comporta uma face traseira 21 a qual se conecta uma tubulação 12 de admissão de gases de insuflação, bem como uma superfície frontal ou ativa 22, oposta à face 21, que é, ela mesma, voltada para a face relevante do material em tira 15, e duas faces laterais 23.

Cada caixa oca 20 é equipada com uma pluralidade de bicos tubulares 30 que são dirigidos para a face relevante do material em tira 15.

De acordo com uma característica da invenção, a superfície 22

de cada caixa oca 20, que é voltada para a face relevante do material em tira 15, apresenta um perfil P que é variável em pelo menos uma direção dada D, que é aqui uma direção única transversal à direção 100 de movimento contínuo do material em tira 15, simetricamente em relação a um plano 5 mediano Q perpendicular ao plano da tira 15 (como é melhor visível sobre a figura 1), e os bicos tubulares 30 é fixada no nível de sua base a superfície 22 de perfil variável de modo que o seu eixo respectivo seja essencialmente ortogonal ao mencionado perfil variável ao ponto considerado (como é melhor visível sobre o detalhe da figura 9). Além disso, o comprimento 10 respectivo l de cada um dos bicos tubulares 30 é escolhido de modo que os orifícios de saída dos referidos orifícios estejam em um plano comum (este plano comum, notado R, é melhor visível sobre o detalhe da figura 8) que é sensivelmente paralelo ao plano da tira 15. Graças a esta última disposição, obtêm-se distâncias de jatos que são idênticas sobre toda a largura da tira, e de 15 um lado ao outro (de cada lado) desta, o que é ao mesmo tempo favorável para uma estabilização ótima quando do movimento contínuo da referida tira, e também para a homogeneidade da temperatura na referida tira. Isto pode parecer surpreendente para o versado, porque os comprimentos variáveis (mas importantes em absoluto) dos bicos tubulares não alteram, com efeito, 20 praticamente as velocidades de saída do gás soprado, e é, por conseguinte equidistante dos orifícios de bicos em relação ao plano da tira que preserva a homogeneidade da ação exercida pelo gás soprado sobre a referida tira.

Como foi ilustrado para o modo de realização das figuras 1 a 5, o perfil variável P é um perfil em diedro, de forma a conferir um inclinação 25 constante dos bicos tubulares 30 de um lado ao outro do plano mediano Q, e este perfil em diedro é aqui de tipo convexo, de modo que a aresta mediana 24 da superfície com perfil variável 22 corresponda à menor distância ao plano da tira 15.

Utiliza-se na espécie duas caixas ocas 20 entre as quais o

material em tira 15 pode se movimentar continuamente, de modo que a insuflação de gás se dirija simultaneamente às duas faces da tira em deslocamento 15. Nas figuras 1 a 5, as duas caixas ocas 20 têm superfícies 22 de perfil variável P na forma de diedro convexo, e estas duas superfícies são simétricas em relação ao plano da tira 15. A inclinação de cada face do diedro é localizada por um ângulo β , e o ângulo no topo (ângulo obtuso) é notado α . Em particular, com um ângulo β da ordem de 10° , pode-se assim prever bicos tubulares 30 cujo comprimento 1 vai de 250 a 300 mm, os bicos tubulares fixados no nível da aresta 24 do diedro na espécie perpendiculares ao plano da tira, no plano mediano Q, com um comprimento 1 mais curto que é da ordem de 100 mm. O intervalo d dentre os eixos 35 dos bicos tubulares 30 adjacentes (melhor visível sobre o detalhe da figura 8) será então da ordem de 60 mm.

O perfil em diedro P de tipo convexo pode revelar-se muito vantajoso quando se procura privilegiar a recuperação lateral dos gases de insuflação, estes gases se escapando, com efeito, lateralmente de acordo com setas 101 ilustradas nas figuras 1 e 5, a figura 5 mostrando o efeito de divergente procurado pela disposição inclinada das duas superfícies 22 de cada lado do plano mediano Q, esta passagem divergente naturalmente sendo favorável a uma recuperação lateral ótima dos gases de insuflação.

Pode-se em variante naturalmente prever uma disposição diferente das duas caixas 20 próximas, como é ilustrado nas figuras 6 e 7.

Sobre a figura 6, apenas uma das caixas 20 apresenta uma superfície 22 de perfil variável P, aqui na forma de diedro de tipo convexo, enquanto que a outra caixa 20 é de tipo tradicional, com uma superfície 22 que é plana e paralela ao plano da tira em deslocamento 15. Reencontra-se o efeito acima citado de uma passagem de recuperação lateral divergente, mas o efeito é menos marcado que na alternativa da figura 5.

Sobre a figura 7, as duas caixas próximas 20 apresentam uma superfície de perfil P variável, qual é aqui um perfil em diedro de tipo

côncavo, de modo que a aresta mediana 24 da superfície de perfil variável 22 corresponda então à maior distância ao plano da tira 15. Este modo de realização será reservado às potências de insuflação moderadas, colocando menos problemas de recuperação dos gases, e com o propósito de uma
5 insuflação que privilegia a zona central da tira em deslocamento.

Para os perfis variáveis P em diedro convexo ou côncavo dos modos de realização ilustrados nas figuras 5 a 7, a inclinação em relação ao plano da tira 15, de um lado ao outro do plano mediano Q, corresponde a um ângulo β cujo valor em geral será escolhido entre 5° e 15° . Isto corresponde
10 então um ângulo do tipo do perfil em diedro P, notado α , cujo valor é compreendido entre 150° e 170° .

Devido à ortogonalidade do eixo de cada bico tubular 30 em relação ao perfil em diedro, os bicos tubulares 30 têm eixos que são todos os paralelos a uma mesma direção de um lado ao outro do plano mediano Q.

15 Em certos casos, se procurar ter uma inclinação variável dos bicos tubulares 30 de um lado ao outro do plano mediano Q, em direção das bordas da tira em deslocamento 15, poderá prever outros tipos de perfis variáveis P, como foi, por exemplo, ilustrado nas figuras 10 e 11.

Na figura 10, ilustrou-se um perfil em linha interrompida P' do qual se distinguem três zonas adjacentes, correspondendo respectivamente aos ângulos β_1 , β_2 , β_3 , em relação ao plano da tira, os ângulos β_i sendo preferivelmente crescente à medida que se aproxima das bordas da tira se quer privilegiar a obtenção de um efeito divergente para uma recuperação lateral ótima dos gases de insuflação, como era o caso para a figura 5 com um perfil
20 em diedro convexo.

Na figura 11, ilustrou-se outro perfil P " que é curvilíneo, por exemplo, elíptico, sendo a ortogonalidade preservada localmente na base de cada um dos bicos tubulares 30.

As figuras 8 e 9 permitem melhor apreender a implantação e a

geometria dos bicos tubulares 30 que equipam uma caixa oca 20 cuja superfície ativa 22 apresenta um perfil variável, na espécie uma superfície ativa inclinada que faz parte de um perfil em diedro convexo.

Constata-se, na figura 8, que os bicos tubulares 30 são implantados de modo que os pontos de impacto, notados 40, do gás soprado sobre a tira em deslocamento 15 estejam em quincôncio de um lado ao outro da referida tira. Tal disposição é favorável para a estabilidade da tira quando do movimento contínuo desta, e favorece também, nas linhas de resfriamento de uma tira metálica, a homogeneidade de resfriamento, criando zonas de resfriamento adjacentes com uma recobrimento respectivo de um lado ao outro da tira em deslocamento.

Na figura 9, pode-se melhor distinguir a placa de fundo 25 da caixa 20, com um dos seus orifícios 26 associado a um bico tubular 30 cujo eixo 35 é ortogonal ao plano desta placa de fundo 25. Cada bico tubular 30 é fixado ao nível de sua base 33, e o orifício 26 apresenta, a nível desta base 33, uma forma 34 cujo raio é escolhido para minimizar a perda de carga no nível da passagem do orifício 26. O bico tubular 30 como tal comporta, além disso, uma primeira parte superior de forma tronconique 31 que é fixada, em particular soldada, a placa de fundo 25, e uma segunda parte aval de forma cilíndrico 32, cuja extremidade livre 37 é arranjada para apresentar diâmetro interno que se dilata conicamente até ao orifício de saída 36. Pode-se, por exemplo, optar por um divergente da ordem de 15° . Esta dupla conicidade da passagem de gases confere um efeito de ventaneira que é favorável para o escoamento do mesmo e permite também minimizar as perdas de carga.

Pode-se ainda prever uma outra variante (não representado aqui) onde a parte superior troncônica 31 será substituída por uma parte de forma de tulipa (ou em trombeta) que se conecta tangencialmente a parte a jusante cilíndrico 32, isto para diminuir ainda mais as perdas de carga.

Por último, mais geralmente, ilustrou-se aqui implantações de

bicos tubulares tais que o eixo dos referidos bicos é igualmente ortogonal à parede portadora em um plano vertical longitudinal na direção da tira (como é melhor visível sobre a figura 3). Pode-se, contudo, em uma variante (não ilustrado aqui) prever que os eixos de certos bicos tubulares, embora sendo

5 essencialmente ortogonais ao perfil variável (ou seja, em uma direção transversal à direção de movimento contínuo da tira), apresentam uma inclinação para a parte a montante ou para a parte a jusante, por referência à direção de movimento contínuo da tira. Isto complica um tanto a colocação dos bicos tubulares relevantes, mas permite melhorar ainda a estabilidade da

10 tira.

Como é ilustrado nas figuras 12 e 13, pode-se prever que a direção D na qual o perfil P é variável não é transversal à direção de movimento contínuo do material em tira 100 como era o caso nas variantes previamente descritas, mas paralelo à referida direção de movimento

15 contínuo. Neste caso, é sobretudo o efeito aeráulico que é interessante, porque o dispositivo constitui um excelente estabilizador longitudinal para a tira em deslocamento. Tal disposição permite com efeito melhor controlar as frequências das vibrações da tira. Isto será particularmente interessante para uma aplicação aos sistemas de enxágue do zinco sobre as tiras de aço.

20 Pode-se, neste caso, prever o mesmo efeito que ilustrado nas figuras 8, 10, 11 para os pontos de impacto 40 do gás soprado sobre a tira, a disposição em quincôncio estando então de acordo com o comprimento da referida tira.

Como é ilustrado nas figuras 14 e 15, pode-se também utilizar

25 caixas ocas tendo ao mesmo tempo um perfil P variável em uma direção transversal D1 e um perfil P variável em uma direção longitudinal D2, por exemplo, com faces em ponta de diamante (ponta 24') como ilustrado aqui, ou a plataforma central, o que permite então conjugar os efeitos técnicos acima citados nas duas direções da tira.

Assim conseguiu-se realizar um dispositivo de insuflação de gás de desempenho muito eficiente permanecendo ao mesmo tempo de fabricação simples para um custo razoável. A disposição de acordo com invenção permite também reduzir no mínimo a distância entre a tira e os orifícios dos bicos tabulares, esta distância podendo, por exemplo, ser da ordem de 50 mm, ou mesmo às vezes ainda menor para certos dimensionamentos. Por último, esta disposição revela-se muito favorável em relação a um efeito antivibratório e de autoestabilizador para a tira em deslocamento, e mesmo para velocidades de movimento contínuo muito elevadas.

Além disso, é naturalmente possível equipar instalações existentes substituindo as caixas ocas de superfície ativa plana por caixas ocas de superfície ativa com perfil variável de acordo com a invenção, o que permite obter os desempenhos da invenção.

Como foi dito acima, embora o domínio de utilização preferido seja o das linhas de resfriamento ou revestimento de uma tira metálica, o dispositivo da invenção poderá ser utilizado com tiras de papel, que são mais frágeis que as tiras metálicas, para tratamentos de secagem, de resfriamento, ou de revestimento.

A invenção não é limitada aos modos de realização que acabam de ser descritos, mas engloba pelo contrário qualquer variante que retoma, com meios equivalentes, as características essenciais enunciadas acima.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de insuflação de gás sobre uma face de um material em tira em deslocamento, comportando pelo menos uma caixa oca (20) equipado de uma pluralidade de bicos tubulares (30) dirigidos para a face relevante do material em tira (15), caracterizado em que a caixa oca (20) apresenta, do lado voltado para a face relevante do material em tira (15), uma superfície (22) cujo perfil (P) é pelo menos variável em uma direção dada (D), simetricamente em relação a um plano mediano (Q) perpendicular ao plano da tira (15), e os bicos tubulares (30) são fixados no nível de sua base (33) à superfície (22) de perfil variável de modo que o seu eixo respectivo (35) seja essencialmente ortogonal ao referido perfil variável no ponto considerado, os bicos tubulares tendo um comprimento respectivo (1) que é escolhido de modo que os orifícios de saída (36) dos referidos orifícios estejam em um plano comum (R) sensivelmente paralelo ao plano da tira (15).

2. Dispositivo de insuflação de gás de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que a direção dada (D) na qual o perfil (P) é variável é transversal à direção (100) de movimento contínuo do material em tira (15).

3. Dispositivo de insuflação de gás de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que a direção dada (D) na qual o perfil (P) é variável é paralela à direção (100) de movimento contínuo do material em tira (15).

4. Dispositivo de insuflação de gás de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o perfil (P) é ao mesmo tempo variável em uma direção (D1) transversal à direção (100) de movimento contínuo do material em tira (15) e em uma direção (D2) paralela à referida direção de movimento contínuo.

5. Dispositivo de insuflação de gás de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado em que o perfil variável (P) é um perfil em

diedro, de forma a conferir uma inclinação constante dos bicos tubulares (30) de um lado ao outro do plano mediano (Q).

5 6. Dispositivo de insuflação de gás de acordo com a reivindicação 5, caracterizado em que o perfil em diedro (P) é de tipo convexo, de modo que a aresta mediana (24) da superfície de perfil variável (22) corresponda à menor distância ao plano da tira (15).

10 7. Dispositivo de insuflação de gás de acordo com a reivindicação 5, caracterizado em que o perfil em diedro (P) é de tipo côncavo, de modo que a aresta mediana (24) da superfície com perfil variável (22) corresponda à maior distância ao plano da tira (15).

8. Dispositivo de insuflação de gás de acordo com a reivindicação 6 ou a reivindicação 7, caracterizado em que o perfil em diedro (P) tem um ângulo de topo (α) compreendido entre 150° e 170°.

15 9. Dispositivo de insuflação de gás de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado em que o perfil variável (P) é um perfil em linha interrompida (P') ou curvilínea (P'), de forma a conferir uma inclinação variável dos bicos tubulares (30) de um lado ao outro do plano mediano (Q).

20 10. Dispositivo de insuflação de gás de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado em que a parede (25) cuja superfície externa é a superfície (22) de perfil variável, apresenta, do lado interno da caixa oca (20) e no nível da base (33) de cada bico tubular (30), um orifício em forma de tulipa (34), e cada bico tubular (30) apresenta uma extremidade livre (37) de abertura se abrindo conicamente.

25 11. Dispositivo de insuflação de gás de acordo com uma das reivindicações 1 a 10, comportando duas caixas ocas (20) entre as quais o material em tira (15) é destinado a se movimentar continuamente, de modo que a insuflação de gás se dirija simultaneamente às duas faces da tira em deslocamento (15), caracterizado em que um pelo menos uma das referidas caixas tenha uma superfície (22) de perfil variável (P) para a implantação dos

bicos tubulares associados (30).

12. Dispositivo de insuflação de acordo com a reivindicação 11, caracterizado em que cada um das duas caixas ocas (20) tem uma superfície (22) de perfil variável (P), e estas duas superfícies são simétricas em relação ao plano de passagem da tira (15).

13. Dispositivo de insuflação de acordo com as reivindicações 2 e 11, caracterizado em que os bicos tubulares (30) das duas caixas ocas (20) são implantados de modo que os pontos de impacto (40) do gás soprado sobre a tira em deslocamento (15) estejam em quincôncio de um lado ao outro da referida tira.

14. Dispositivo de insuflação de acordo com as reivindicações 3 e 11, caracterizado em que os bicos tubulares (30) das duas caixas ocas (20) são implantados de modo que os pontos de impacto (40) do gás soprado sobre a tira em deslocamento (15) estejam em quincôncio seguindo o comprimento da referida tira.

15. Dispositivo de insuflação de acordo com as reivindicações 4 e 11, caracterizado em que os bicos tubulares (30) das duas caixas ocas (20) são implantados de modo que os pontos de impacto (40) do gás soprado sobre a tira em deslocamento (15) estejam em quincôncio seguindo a largura e o comprimento da referida tira.

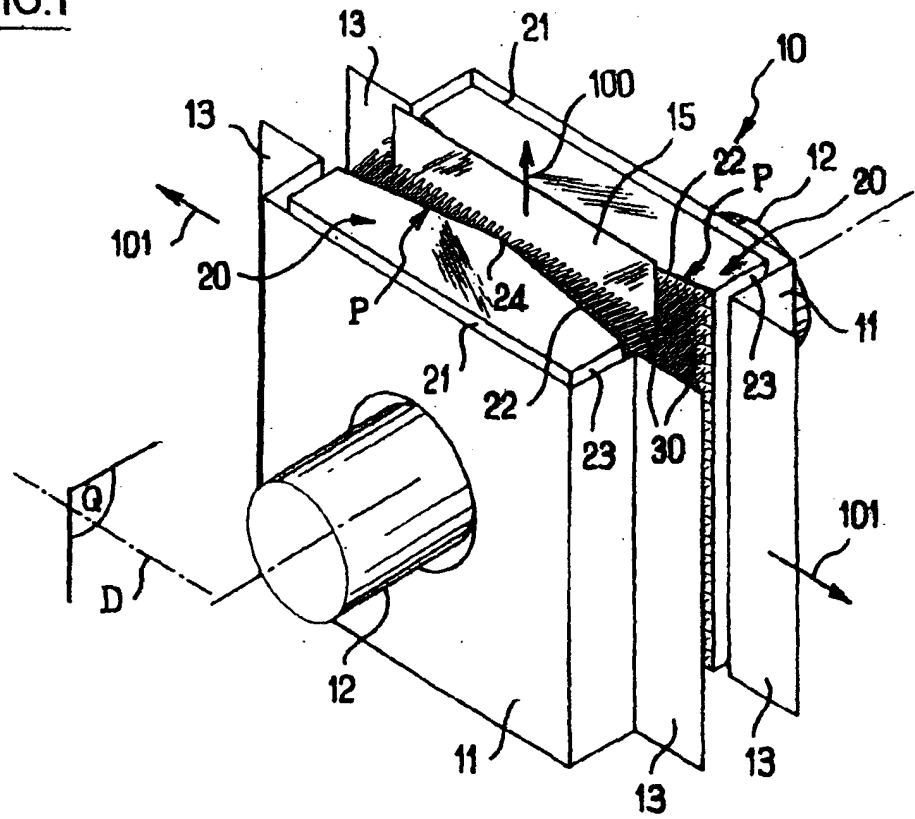
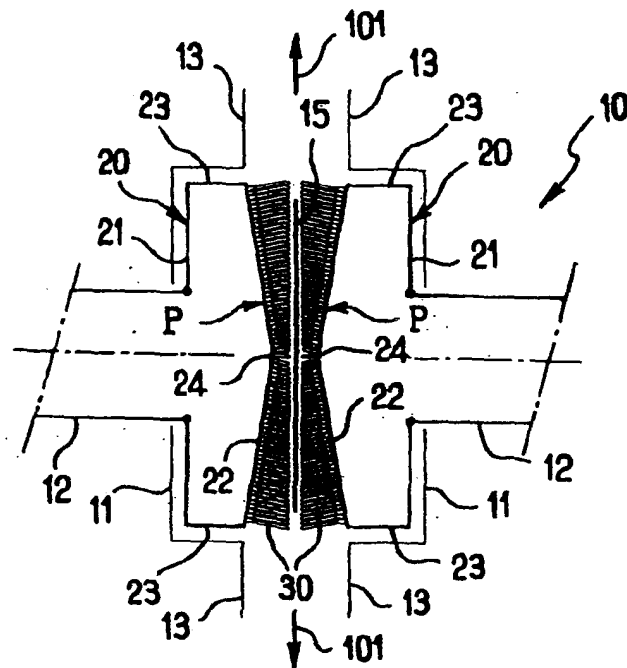
FIG.1FIG.2

FIG.3

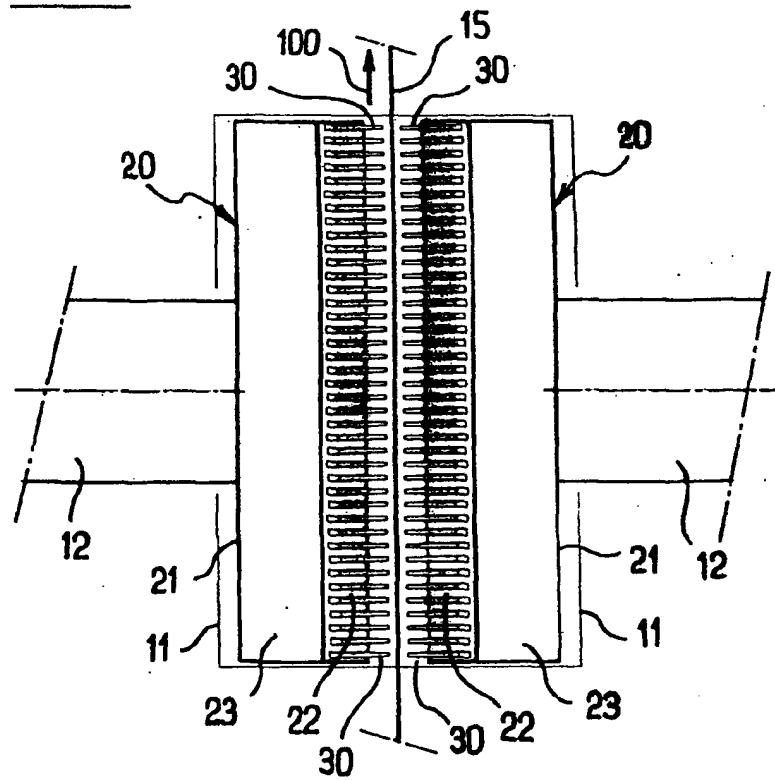


FIG.4

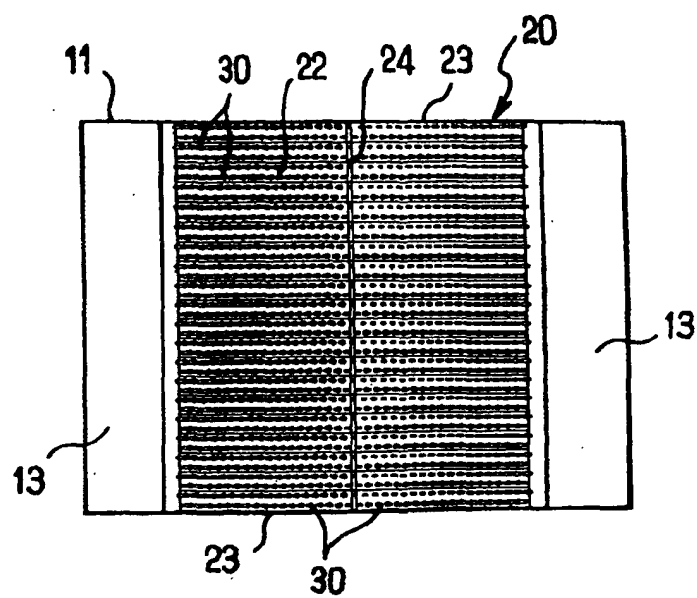


FIG. 5

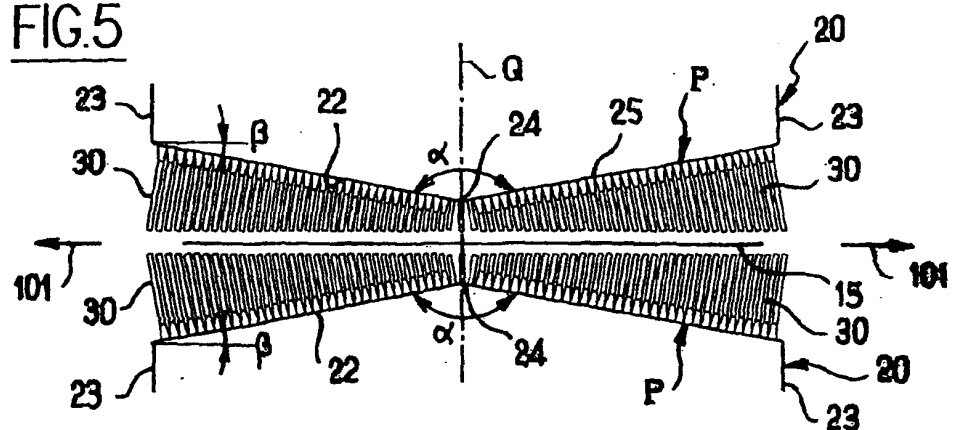


FIG. 6

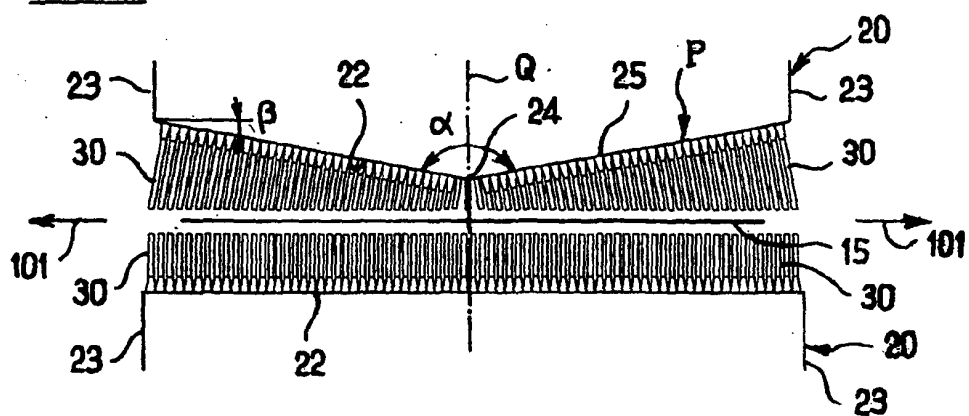


FIG. 7

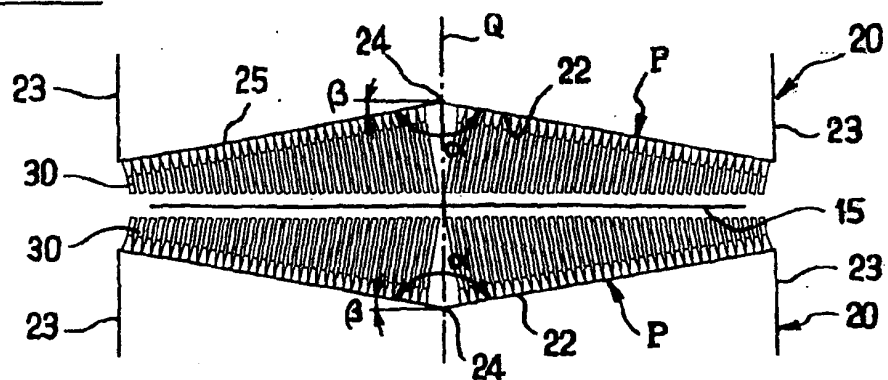


FIG. 8

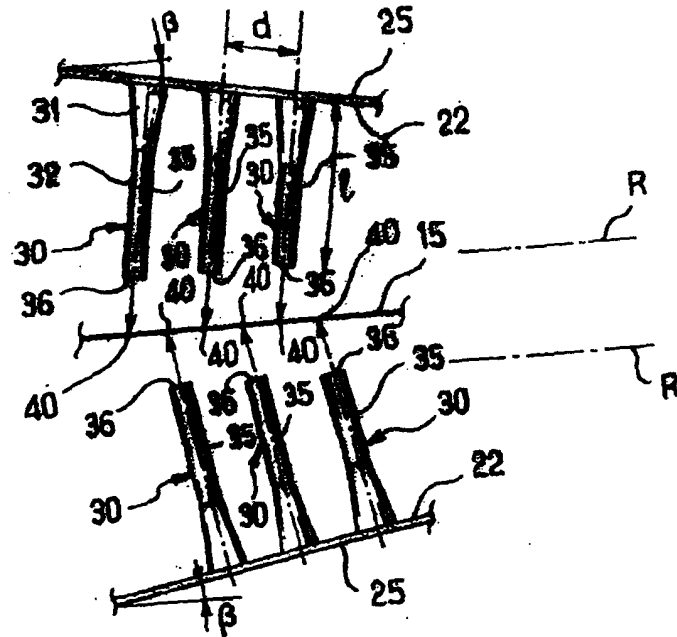


FIG. 9

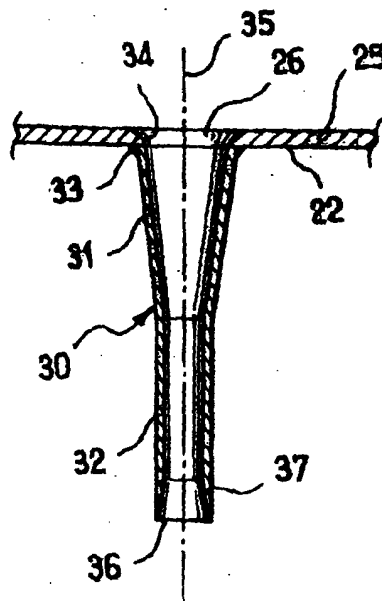


FIG.10

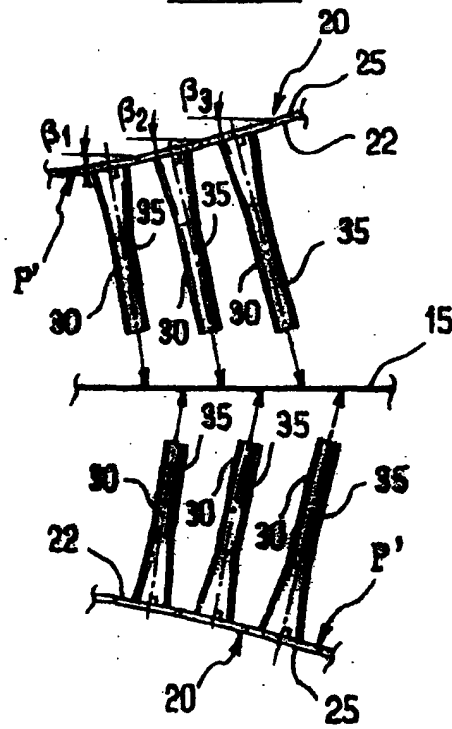


FIG.11

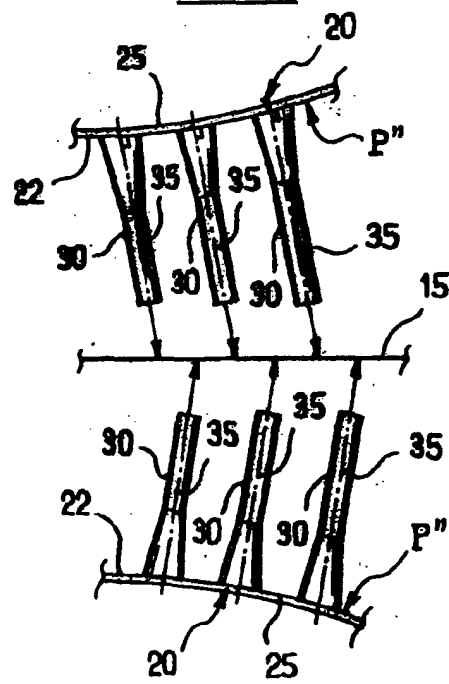
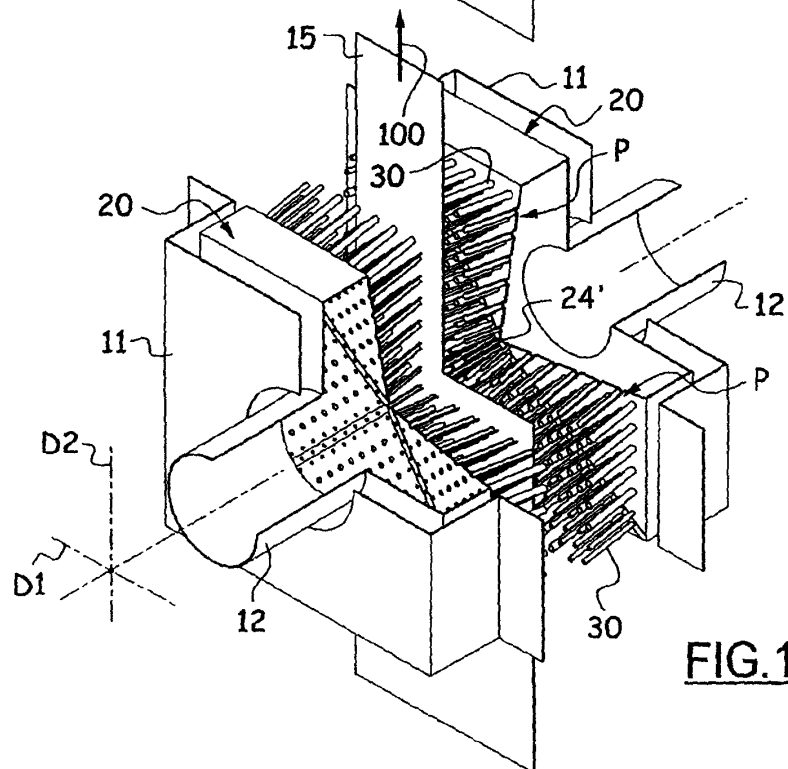
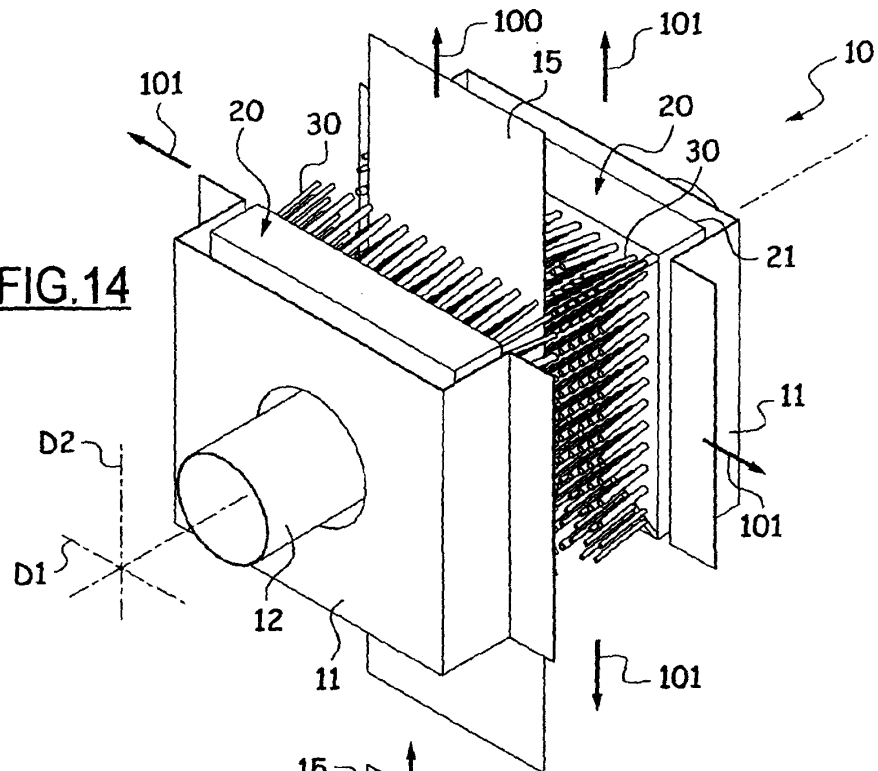


FIG.14**FIG.15**