



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

(21) **PI0614131-5 A2**



(22) Data de Depósito: 14/07/2006
(43) Data da Publicação: 09/03/2011
(RPI 2096)

(51) *Int.Cl.:*
C21D 9/00
C21D 9/573

(54) Título: **DISPOSITIVO PARA RESFRIAMENTO DE UMA FITA METÁLICA**

(30) Prioridade Unionista: 01/08/2005 AT A 1288/2005,
21/04/2006 AT A 678/2006

(73) Titular(es): Ebner Industrieofenbau Gesellschaft M.B.H.

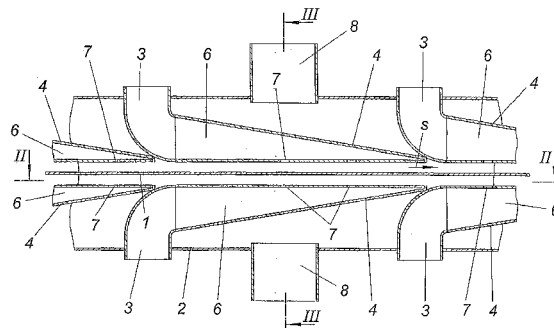
(72) Inventor(es): Gerald Eckertsberger, Peter Ebner

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler &
Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT AT2006000302 de 14/07/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/014406 de 08/02/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO PARA RESFRIAMENTO DE UMA FITA METÁLICA. A presente invenção refere-se a um dispositivo para resfriamento de uma fita metálica (1) com pelo menos dois campos de bocal, opostos um ao outro, com relação a uma fita metálica (1) transportada continuamente em sua direção longitudinal, que compreendem bocais ligados em caixas de sopro (3) para um gás de refrigeração, voltados contra a respectiva superfície da fita, e com canais de corrente (5) previstos entre os bocais, para descarga das correntes de gás de refrigeração dos bocais desviadas na superfície da fita. Para criar condições de refrigeração vantajosas, a invenção propõe que os bocais estejam reunidos, em grupos, em régua de bocais (4) enfileiradas paralelamente uma ao lado da outra, com distância lateral, que consistem em aberturas de bocal (7), distribuídas sobre o comprimento das régua de bocais (4), voltadas contra a respectiva superfície da fita, e que os canais de corrente (5) estão previstos para descarga das correntes de gás de refrigeração entre as régua de bocais (4) que se estendem transversalmente às caixas de sopro (3).





PI0614131-5

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO PARA RESFRIAMENTO DE UMA FITA METÁLICA**".

ÁREA TÉCNICA

A presente invenção refere-se a um dispositivo para resfriamento de uma fita metálica, com pelo menos dois campos de bocal um ao outro com relação à fita metálica transportada continuamente em sua direção longitudinal, que compreendem bocais voltados para a respectiva superfície de fita, ligadas em caixas de sopro para um gás de refrigeração, e com canais de corrente previstos entre os bocais, para descarregar as correntes de gás de refrigeração dos bocais, desviadas na superfície da fita.

ESTADO DA TÉCNICA

Para impedir formações de estrutura ou precipitações indesejáveis depois de um tratamento térmico de fitas metálicas, particularmente de aço, essas fitas metálicas precisam ser resfriadas muito rapidamente, mais precisamente, com ajuda de um gás de proteção, normalmente, uma mistura de hidrogênio-nitrogênio, para evitar reações de oxidação na região da superfície de fita. Para que sejam obtidos os gradientes de resfriamento necessários, que para fitas de aço com uma espessura de fita de 1 mm, dependendo da composição da liga, situam-se em 50 a 150°C/s, o gás de refrigeração precisa ser soprado com alta velocidade contra a superfície de fita e dali ser novamente descarregado. Para esse fim, é conhecido (EP 1 029 933 B1), prever nos dois lados da fita metálica caixas de sopro estendidas na direção longitudinal da mesma, enfileiradas uma ao lado da outra, com distância lateral uma da outra, que apresentam bocais de jato plano, que se estendem transversalmente à direção longitudinal da fita. Esses bocais de jato plano, enfileirados com distância um atrás da outro na direção longitudinal da fita, das caixas de sopro individuais complementam-se para fileiras de bocais contínuos, que se estendem transversalmente à direção longitudinal da fita. O gás de refrigeração, que sai dos bocais de jato plano, desviado na superfície da fita, pode, desse modo, ser descarregado entre as fileiras de bocais. Independentemente do fato de que em comparação com bocais de jato plano, com campos de bocais de bocais de jato redondo, pode ser obti-

da, em geral, uma solicitação mais uniforme da superfície da fita com o gás de refrigeração, nesse dispositivo conhecido, os canais de corrente que se apresentam entre as fileiras de bocais individuais, são traspassados pelas caixas de sopro, o que acarreta condições de descarga irregulares, com o risco de que, devido a uma refrigeração não uniforme, ocorram rejeições de fita, que tornam necessário um endireitamento subsequente da fita metálica.

DESCRIÇÕES DA INVENÇÃO

A invenção tem, portanto, por base a tarefa de configurar um dispositivo para resfriamento de uma fita metálica do tipo citado inicialmente, de tal modo que pode ser assegurado um resfriamento uniforme da fita metálica com um alto gradiente de resfriamento, sem risco de rejeições de fita.

A invenção soluciona a tarefa proposta pelo fato de que os bocais estão reunidos em grupos em régua de bocais, enfileiradas paralelamente uma ao lado da outra com distância lateral, que consistem em canais de gás ligados com as caixas de sopro, com aberturas de bocal voltadas contra a respectiva superfície de fita, distribuídas sobre o comprimento da régua de bocais, e que os canais de corrente para descarga das correntes de gás de refrigeração estão previstos entre as régua de bocais que se estendem transversalmente às caixas de sopro.

Pelo uso de canais de gás para as régua de bocais que formam o gás de refrigeração, podem ser previstos de modo simples campos de bocais com bocais de jato redondo, que resultam das aberturas de bocal dispostas nas régua de bocais, distribuídas sobre o comprimento das régua de bocais. Devido às distâncias entre as régua de bocais, enfileiradas uma ao lado da outra, está garantida uma descarga vantajosa das correntes de gás de refrigeração desviadas na superfície da fita, que podem ser descarregadas com uma perda de pressão comparativamente pequena pelos canais de corrente entre as régua de bocais. Devido às bocais de jato redondo e a descarga das correntes de gás de refrigeração desviadas na superfície da fita, entre as régua de bocais, podem, desse modo, ser observadas condições de refrigeração vantajosas para a fita metálica, de modo que pode ser garantido um resfriamento uniforme da fita metálica, sem risco de rejei-

ção.

Para excluir uma influência desvantajosa das caixas de sobre a descarga do gás de refrigeração, as réguas de bocais podem ser unidas em seus lados frontais com as caixas de sopro. Nesse caso, as caixas de sopro encontram-se fora da região de corrente do gás que escoam entre as réguas de bocais. Mas, também é possível ligar as réguas de bocais em seu centro longitudinal nas caixas de sopro, o que facilita o enfileiramento uma na outra das réguas de bocais em sua direção longitudinal, sob conservação da distância de bocal ao longo das réguas de bocais enfileiradas uma na outra.

10 Para que dentro das réguas de bocais possa ser mantida uma corrente de gás de refrigeração uniforme para as aberturas de bocal individuais, as réguas de bocais podem estreitar-se em sua seção transversal de corrente, da ligação na respectiva caixa de sopro em direção à sua extremidade.

Para criar condições de construção particularmente vantajosas, pode ser previsto ainda que nas réguas de bocais, dotadas, em cada caso, de duas fileiras de bocais alternadas em lacunas uma à outra, os bocais entre duas seções de parede longitudinal sejam formados com abaulamentos complementares um ao outro ao respectivo canal de bocal e que entre os abaulamentos, em uma seção de borda de seções de parede longitudinais encostadas uma na outra, os bocais das duas fileiras de bocais formem, alternadamente, paredes de separação unidas uma à outra, sendo que as seções de parede longitudinais se afastam em relação às paredes longitudinais do canal de gás. Como, em consequência dessas medidas, apenas as superfícies frontais das bordas longitudinais das seções de parede longitudinais estão voltadas contra a superfície da fita, e essas seções de parede longitudinais encostam-se uma na outra entre os bocais individuais, em uma seção de borda, de modo que na região das seções de borda encostadas uma na outra formam-se paredes divisórias estendidas verticalmente à superfície da fita, que unem alternadamente os bocais das duas fileiras, as correntes de gás de refrigeração, que em bocais de jato redondo são desviadas uniformemente para todos os lados na superfície da fita, são divididas pelas paredes divisórias, de modo vantajoso em tecnologia de corrente, em duas

correntes parciais na região das régua de bocais, que são descarregadas através dos canais de corrente entre as régua de bocais. As seções de parede longitudinais, que se afastam das seções de borda encostadas uma na outra para as paredes longitudinais dos canais de gás, formam superfícies de guia para o refluxo das correntes de gás de refrigeração, que correm ao longo das correntes de gás de refrigeração desviadas para os canais de corrente, entre as régua de bocais, mais precisamente, com uma formação de turbilhão reduzida, que facilita o escoamento.

Os bocais em si são formados não apenas por uma abertura de bocal, mas, adicionalmente, por um canal de bocal, que se forma, em cada caso, entre os abaulamentos opostos em pares um ao outro das duas seções de parede longitudinais de cada régua de bocais. Desse modo, é garantida uma direção de saída determinada pelo alinhamento do canal de bocal para as correntes de gás de refrigeração, independentemente do traçado de seção transversal da régua de bocais na região dos bocais, particularmente, quando a altura medida na direção dos eixos de bocal das paredes divisórias, formadas pelas seções de parede longitudinais encostadas uma na outra das régua de bocais, corresponde pelo menos ao diâmetro de bocal médio, porque, nesse caso, os canais de bocal apresentam um comprimento mínimo correspondente ao seu diâmetro médio.

Como as paredes divisórias unem alternadamente um ao outro os bocais das duas fileiras de bocais de cada régua de bocais, em uma extensão das paredes divisórias pelos eixos dos bocais unidos diretamente um ao outro, o abaulamento da seção de parede longitudinal ficaria, em cada caso, maior no lado externo, afastado da outra fileira de bocais, do que no lado interno, voltado para a outra fileira de bocais, o que na estampagem dos abaulamentos levaria a solicitações diferentes das seções de parede longitudinais no lado externo e no lado interno. Para evitar as desvantagens associadas a isso, as superfícies de junção entre as seções de parede longitudinais que formam os bocais, na região dos bocais individuais, podem situar-se em um plano de diâmetro dos bocais, estendido na direção longitudinal da régua de bocais, de modo que no que se refere aos abaulamentos

das duas seções de parede longitudinais das régua de bocais, opostos em pares um ao outro, resultam relações simétricas.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DO DESENHO

5 No desenho o objeto da invenção está representado exemplificadamente. Mostram:

figura 1 um dispositivo de acordo com a invenção para resfriamento de uma fita metálica em um corte longitudinal simplificado,

figura 2 esse dispositivo em um corte de acordo com a linha II-II da fig. 1,

10 figura 3 um corte de acordo com a linha III-III da fig. 1,

figura 4 uma representação correspondente à fig. 1 de uma variante de modalidade de um dispositivo de acordo com a invenção,

figura 5 um corte de acordo com a linha V-V da fig. 4,

15 figura 6 uma régua de bocais de uma outra modalidade de um dispositivo de acordo com a invenção, em uma vista lateral esquemática,

figura 7 a régua de bocais de acordo com a fig. 6, em detalhe, na região das seções de parede longitudinais que formam as fileiras de bocais, em uma vista lateral, em uma escala ampliada,

figura 8 uma vista de cima sobre a régua de bocais de acordo com a fig. 7, e

20 figura 9 um corte de acordo com a linha IX-IX da fig. 8.

MEIOS PARA EXECUÇÃO DA INVENÇÃO

O dispositivo de resfriamento para uma fita metálica 1 apresenta de acordo com as figuras 1 a 3 uma carcaça 2, pela qual a fita metálica 1 a ser resfriada é transportada continuamente na direção de avanço s. Nos dois
25 lados da fita metálica 1 estão previstas caixas de sopro 3 para um gás de refrigeração, por exemplo, uma mistura de gases de 95% em vol. de nitrogênio e 5% em vol. de hidrogênio. Nessas caixas de sopro 3 estão ligadas régua de bocais 4, que se estendem enfileiradas paralelamente uma ao lado da outra e que formam entre si canais de corrente 5. As régua de bocais 4 em si estão formadas na forma de um canal de gás 6 retangular em secção
30 transversal, que se estreita a partir das caixas de sopro 3 e no lado voltado para a fita metálica 1 aberturas de bocal 7 redondas. As aberturas de bocal 7

estão distribuídas sobre o comprimento das régua de bocais 4, ligadas pelo lado frontal na respectiva caixa de sopro 3 e dispostas em uma fileira, de modo que resulta um campo de bocais com bocais de jatos redondos, distribuídos sobre uma seção de superfície da fita metálica 1, tal como pode ser visto, particularmente, da fig. 2. As aberturas de bocal 7 de régua de bocais 4 adjacentes estão alternadas em lacunas uma à outra.

As correntes de gás de refrigeração que saem das aberturas de bocal 7 contra a superfície da fita, são desviadas na superfície da fita e descarregadas da fita metálica pelos canais de corrente 5 entre as régua de bocais 4, tal como está indicado pelas setas de corrente na fig. 3. Como a carcaça 2 para as correntes de gás de refrigeração descarregadas forma uma câmara coletora, o gás de refrigeração pode ser escoado de carcaça 2 através de bocais de descarga 8. De acordo com o exemplo de modalidade, as régua de bocais 4 estendem-se na direção longitudinal da fita metálica 1, portanto, na direção de avanço s, o que permite, entre outros, a formação de bocais 7 com seções transversais de corrente diferentes sobre o comprimento das régua de bocais, sem precisar temer um resfriamento de fita irregular, porque, devido às régua de bocais 4 iguais entre si está garantida uma distribuição de corrente uniforme do gás de refrigeração, transversalmente à direção longitudinal da fita. Além disso, o dispositivo de resfriamento pode ser ajustado de modo simples para diferentes larguras de fita, quando régua de bocais 4 nos lados da borda são bloqueadas em relação às respectivas caixas de sopro 3, de modo que essas régua de bocais 4 não são mais solicitadas com gás de refrigeração fora da largura da fita metálica 1. O alinhamento das régua de bocais 4 em direção longitudinal da fita metálica 1, porém, não é obrigatória.

O exemplo de modalidade de acordo com as figuras 4 e 5 diferencia-se do de acordo com as figuras 1 a 3 essencialmente apenas pela forma das régua de bocais 4, que em seu centro longitudinal estão unidas às caixas de sopro 3. O canal de gás 6 das régua de bocais 4 estende-se, desse modo, para os dois lados da respectiva caixa de sopro 3, sendo que, novamente, dá-se um estreitamento em direção às extremidades do canal

de gás 6, para obter uma solicitação uniforme das aberturas de bocal 7. Tal como pode ser visto da fig. 5, estão previstas duas fileiras de aberturas de bocal 7 por cada régua de bocais 4, sendo que as aberturas de bocal 7 das duas fileiras estão alternadas uma em relação à outra. Com essa disposição das aberturas de bocal 7 podem ser usadas régua de bocais 4 em concordância uma com a outra, o que facilita a produção.

De acordo com o exemplo de modalidade de acordo com as figuras 6 a 9, o campo de bocais é formado por canais de bocal 9 distribuídos uniformemente sobre a seção de superfície da fita metálica 1. De acordo com a fig. 9, as correntes de gás de refrigeração que saem dos canais de bocal 9 contra a superfície da fita são novamente desviadas na superfície da fita e descarregadas da fita metálica 1 pelos canais de corrente 5 entre as régua de bocais 4, tal como está indicado por setas de corrente.

Os bocais 7 individuais de cada régua de bocais 4 são formadas entre duas seções de parede longitudinais 10 das régua de bocais 4. Essas seções de parede longitudinais 10 estão dotadas de abaulamentos 11, opostas, em pares, uma à outra, que se complementam para os canais de bocal 9, entre os quais as seções de parede longitudinais 10 encostam-se uma na outra em uma seção de borda e os bocais das fileiras de bocais formam paredes divisórias alternadamente unidas uma com a outra, tal como se evidencia, sobretudo, da fig. 8. A partir dessas paredes divisórias, as seções de parede longitudinais 10 afastam-se, sob formação de superfícies de guia 13 para as correntes de gás de refrigeração que reflui para os canais de corrente 5, para as paredes longitudinais 14 dos canais de gás 6 das régua de bocais 4. As paredes divisórias 12 dividem, desse modo, as correntes de gás de refrigeração desviadas na superfície da fita, na região de cada régua de bocais 4 em duas correntes parciais e desviam as mesmas, de acordo com a representação na fig. 9, para os dois lados das régua de bocais 4, o que cria condições de corrente vantajosas para a recondução das correntes de gás de refrigeração desviadas. Devido às seções de parede longitudinais 10 que se afastam para as paredes longitudinais 14 do canal de gás 6, ocorrem assimetrias na região de entrada dos canais de bocal 9 individuais, que po-

dem refletir-se desvantajosamente sobre o alinhamento das correntes de gás de refrigeração. Para excluir essa influência desvantajosa, os canais de bocal 9 podem apresentar um comprimento mínimo, que corresponde ao seu diâmetro médio.

- 5 Da fig. 8 evidencia-se que as superfícies de junção 15 entre as seções de parede longitudinais 10 na região dos bocais 7 situam-se em um plano de diâmetro que se estende na direção longitudinal das réguas de bocais 4. Isso representa uma condição vantajosa para uma formação uniforme dos abaulamentos 11 opostos em pares um ao outro, e, desse modo, uma
- 10 solicitação mais uniforme das duas seções de parede longitudinais 10 na estampagem dos abaulamentos 11.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para resfriamento de uma fita metálica (1), com pelo menos dois campos de bocal, opostos um ao outro em relação à fita metálica (1) transportada continuamente em sua direção longitudinal, que compreendem bocais ligados em caixas de sopro (3) para um gás de refrigeração, voltados contra a respectiva superfície da fita, e com canais de corrente (5) previstos entre os bocais, para descarga das correntes de gás de refrigeração dos bocais, desviadas na superfície da fita, caracterizado pelo fato de que os bocais estão reunidos em grupos em régua de bocais (4), enfileiradas paralelamente uma ao lado da outra, com distância lateral, que consistem em canais de gás (6) unidos com as caixas de sopro (3), com aberturas de bocal (7) distribuídas sobre o comprimento das régua de bocais (4), voltadas contra a respectiva superfície da fita, e que estão previstos os canais de corrente (5) para descarga das correntes de gás de refrigeração entre as régua de bocais (4), que se estendem transversalmente às caixas de sopro (3).

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as régua de bocais (4) estão unidas em um de seus lados frontais com as caixas de sopro (3).

3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as régua de bocais (4) estão unidas em seu centro longitudinal com as caixas de sopro (3).

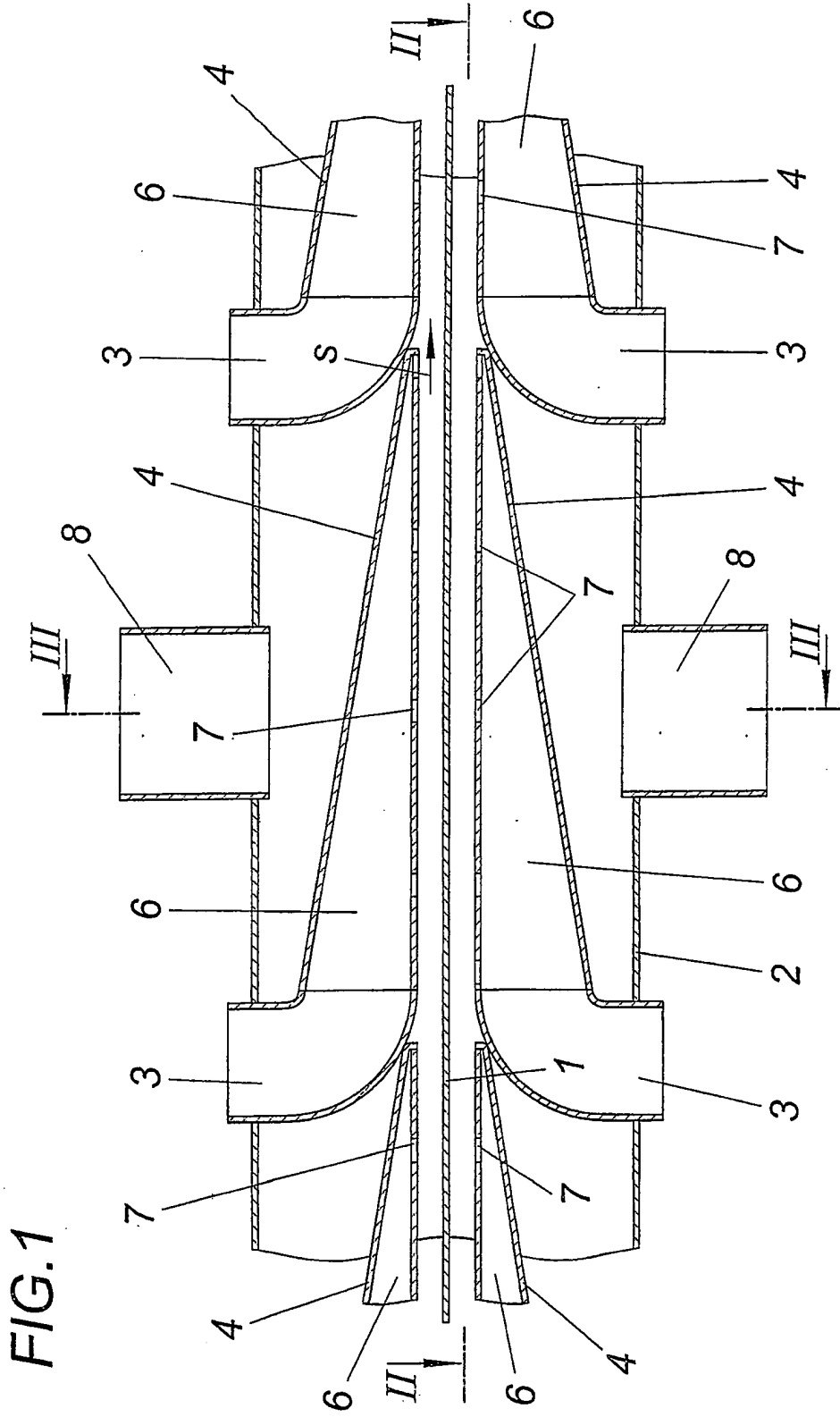
4. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que as régua de bocal (4) estreitam-se em sua seção transversal de corrente, a partir da ligação nas respectivas caixas de sopro em direção à sua extremidade.

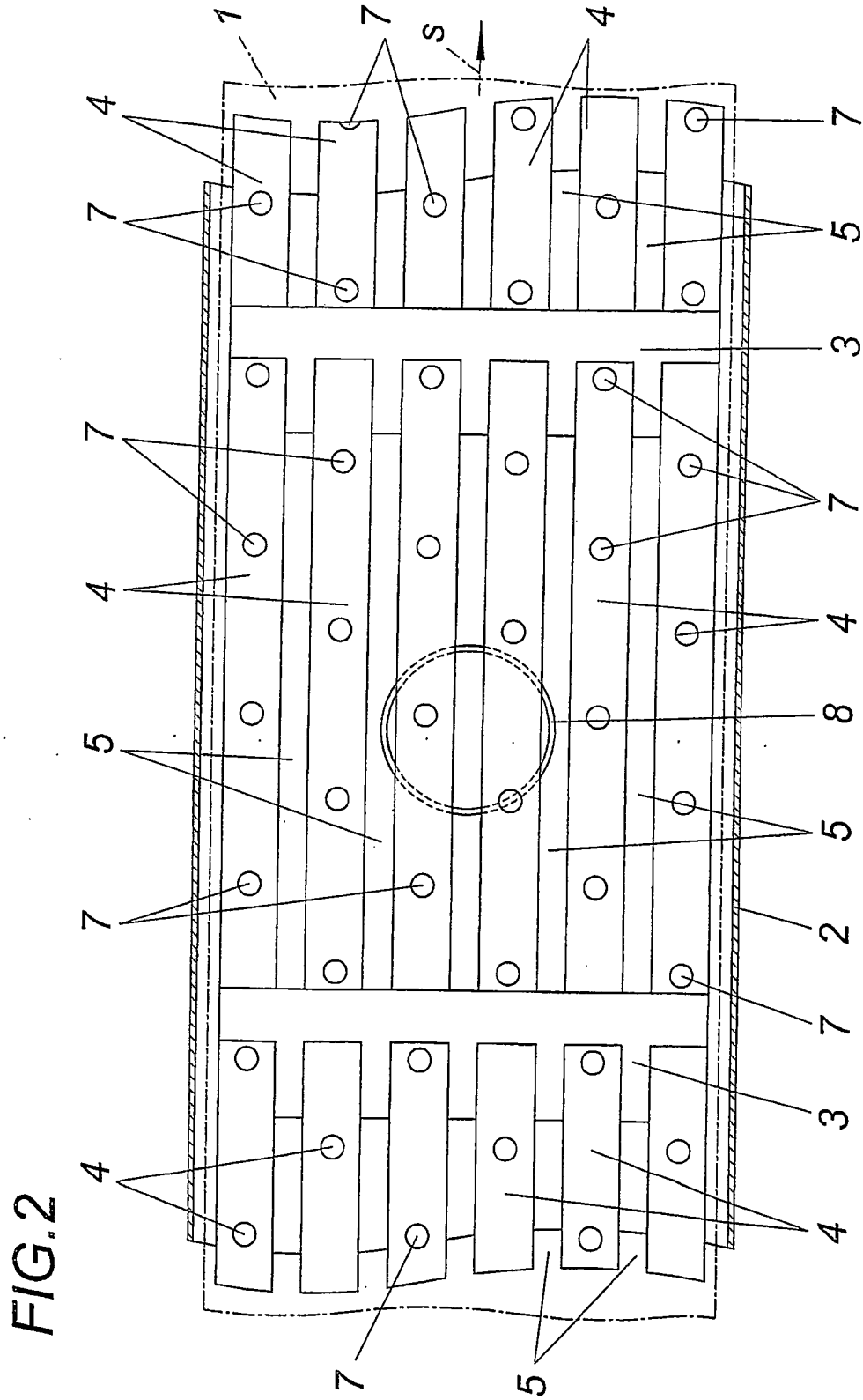
5. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que as régua de bocais (4) dotadas, em cada caso, de duas fileiras de bocais alternadas em lacunas uma à outra, formam os bocais (7) entre duas seções de parede longitudinais (10) com abaulamentos (11) complementares um ao outro para o respectivo canal de bocal (9) e que entre os abaulamentos (11), pelo menos em uma seção de borda de seções

de parede longitudinais (10) encostadas uma na outra, os bocais (7) das duas fileiras de bocais, formam, alternadamente, paredes divisórias (12) unidas umas às outras, a partir das quais as seções de parede longitudinais (10) afastam-se em direção às paredes longitudinais (14) do canal de gás (6).

5 6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a altura, medida na direção dos canais de bocal (9), das paredes divisórias (12), formadas por seções de parede longitudinais (10), encostadas uma na outra das réguas de bocais (4), corresponde pelo menos ao diâmetro de bocal médio.

10 7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que as superfícies de junção (15) entre as seções de parede longitudinais (10) que formam os bocais (7), na região dos bocais (7) individuais, situam-se em um plano de diâmetro que se estende na direção longitudinal da régua de bocais (4).





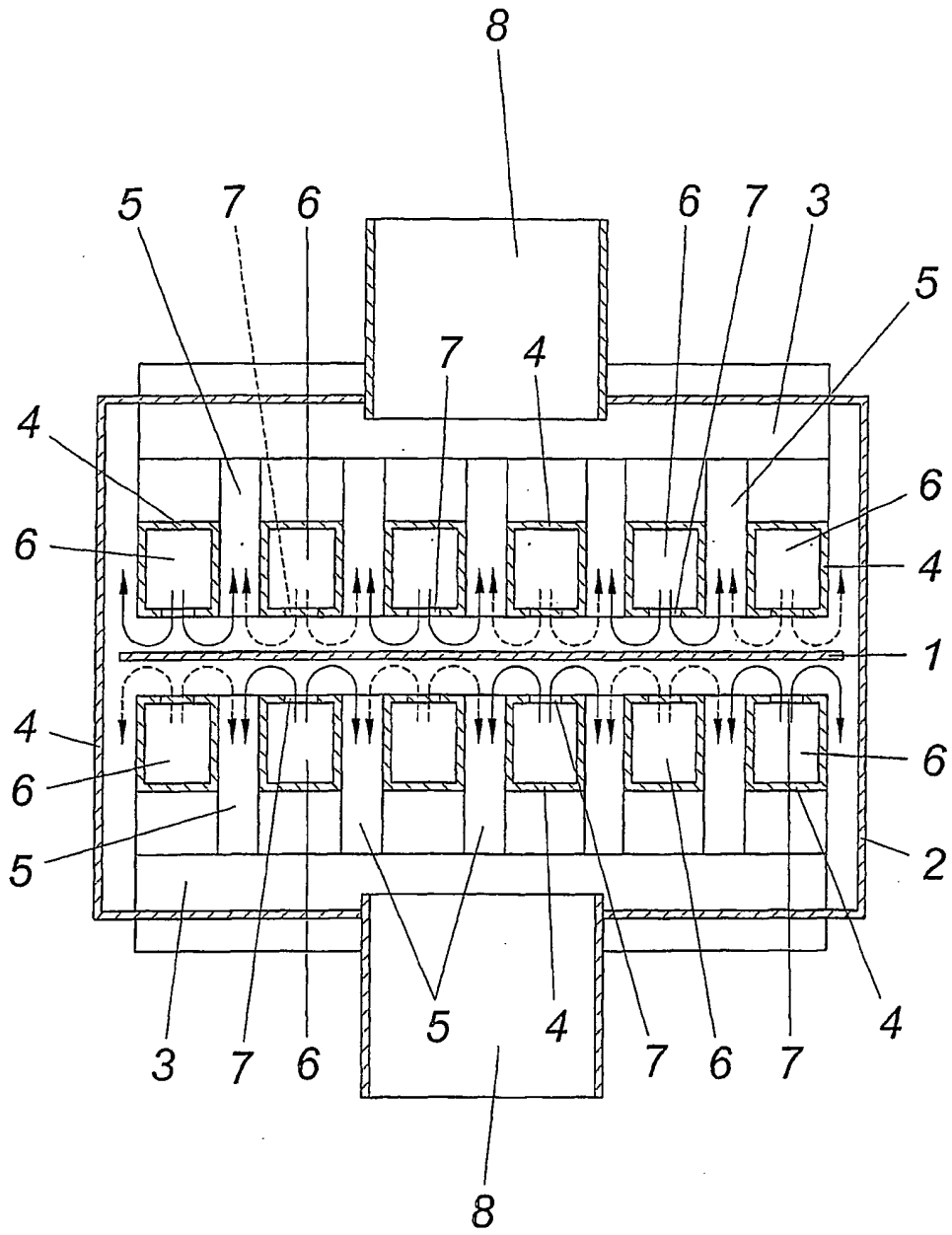
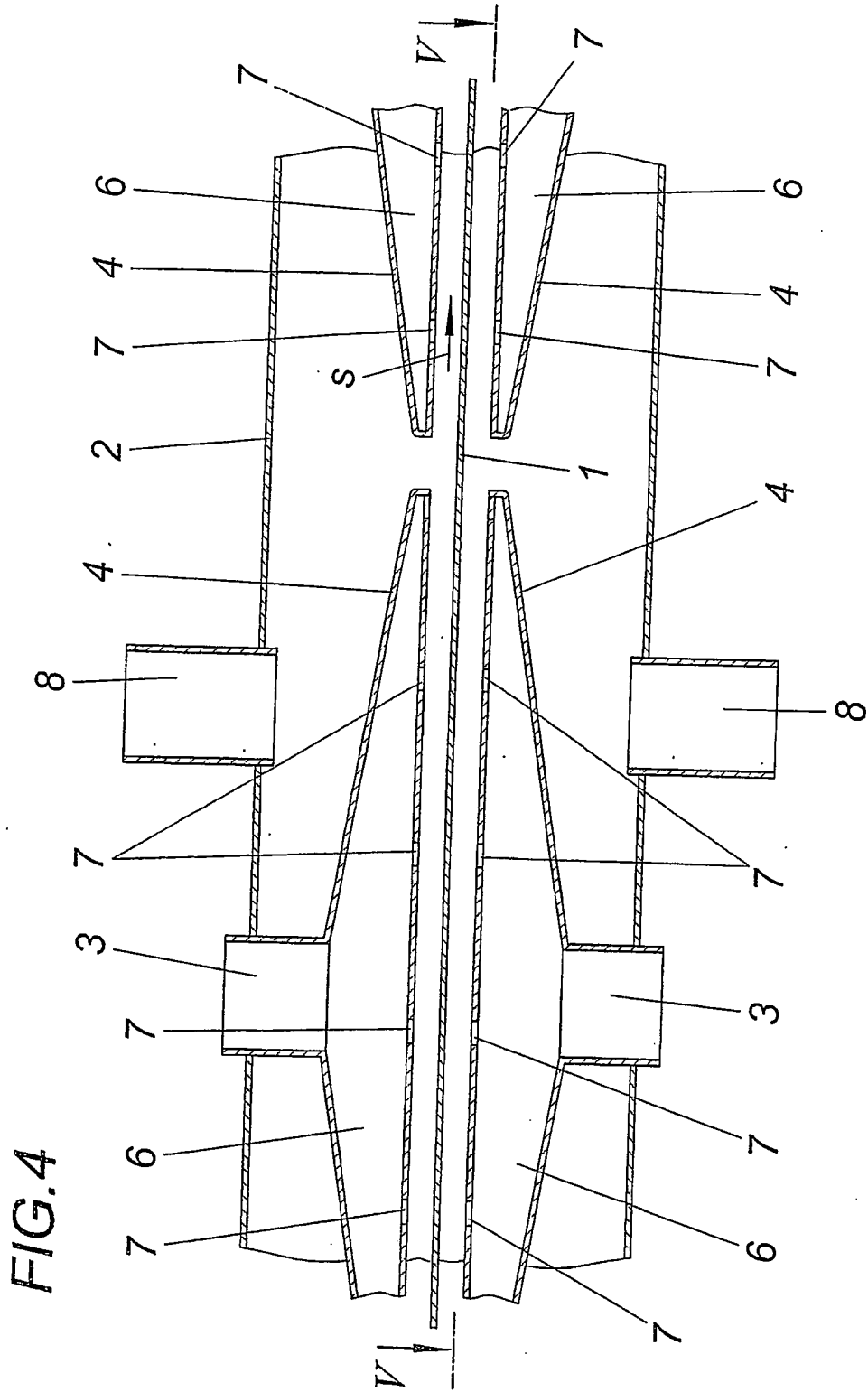


FIG.3



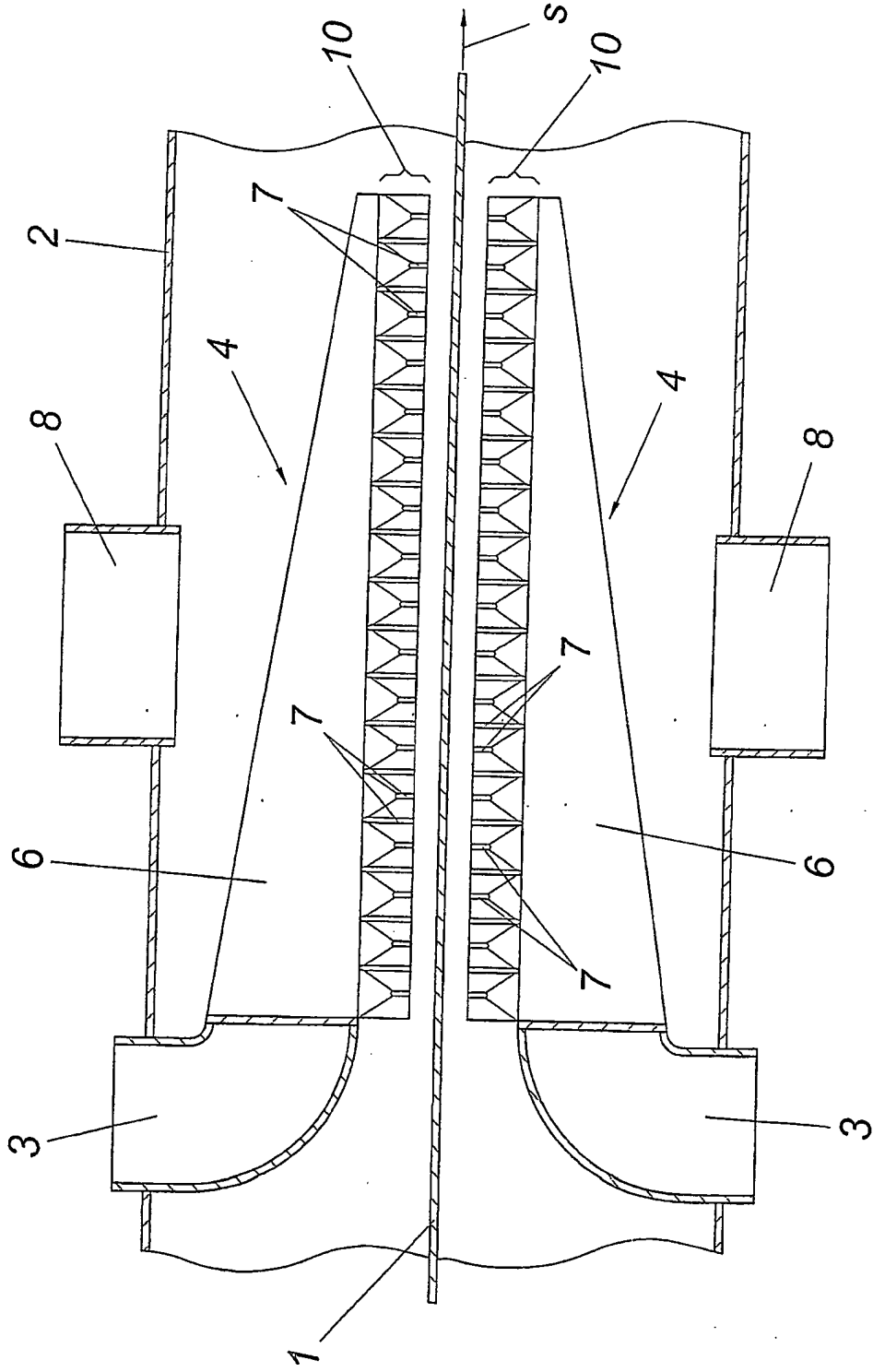


FIG.6

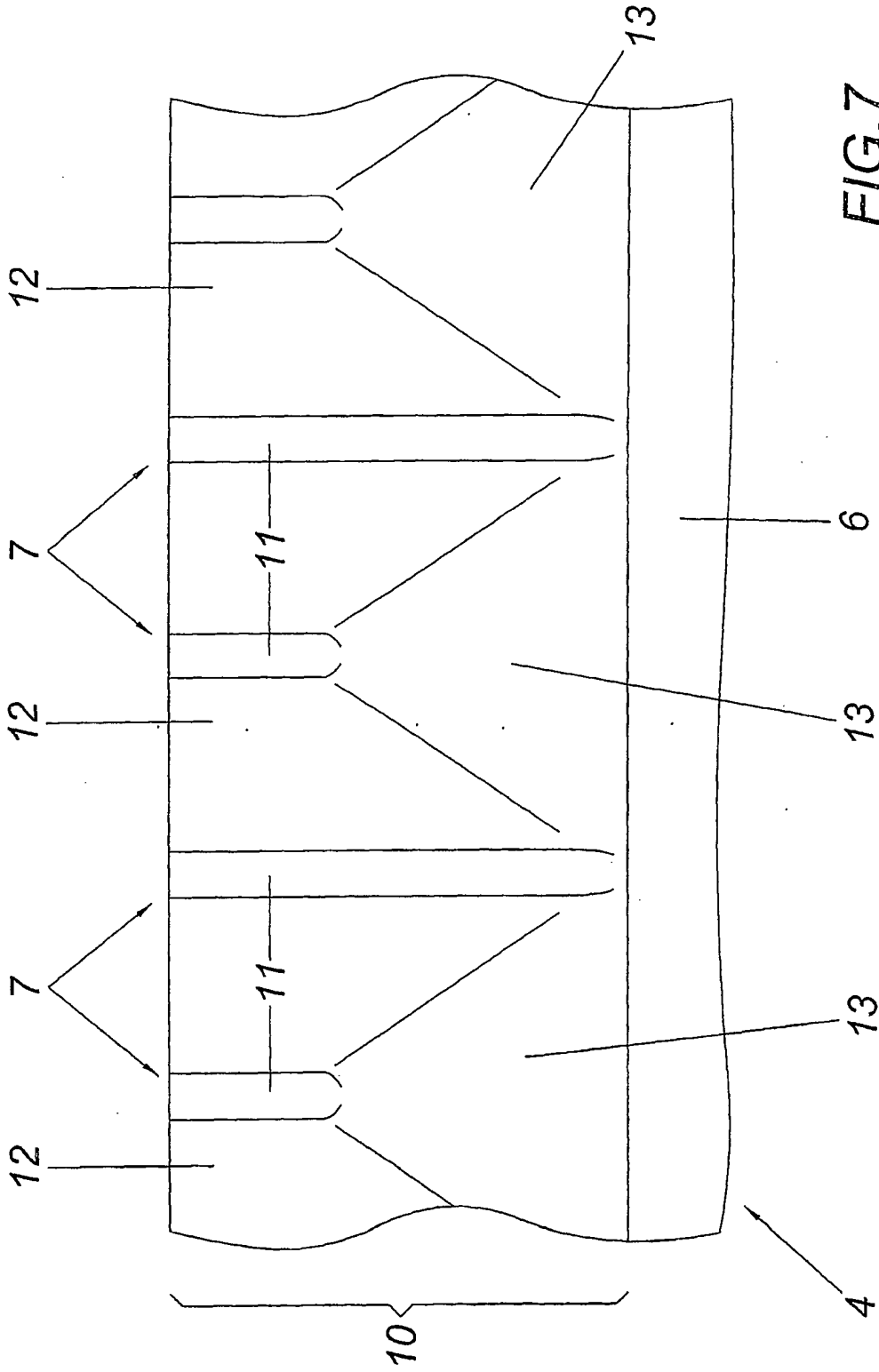


FIG.7

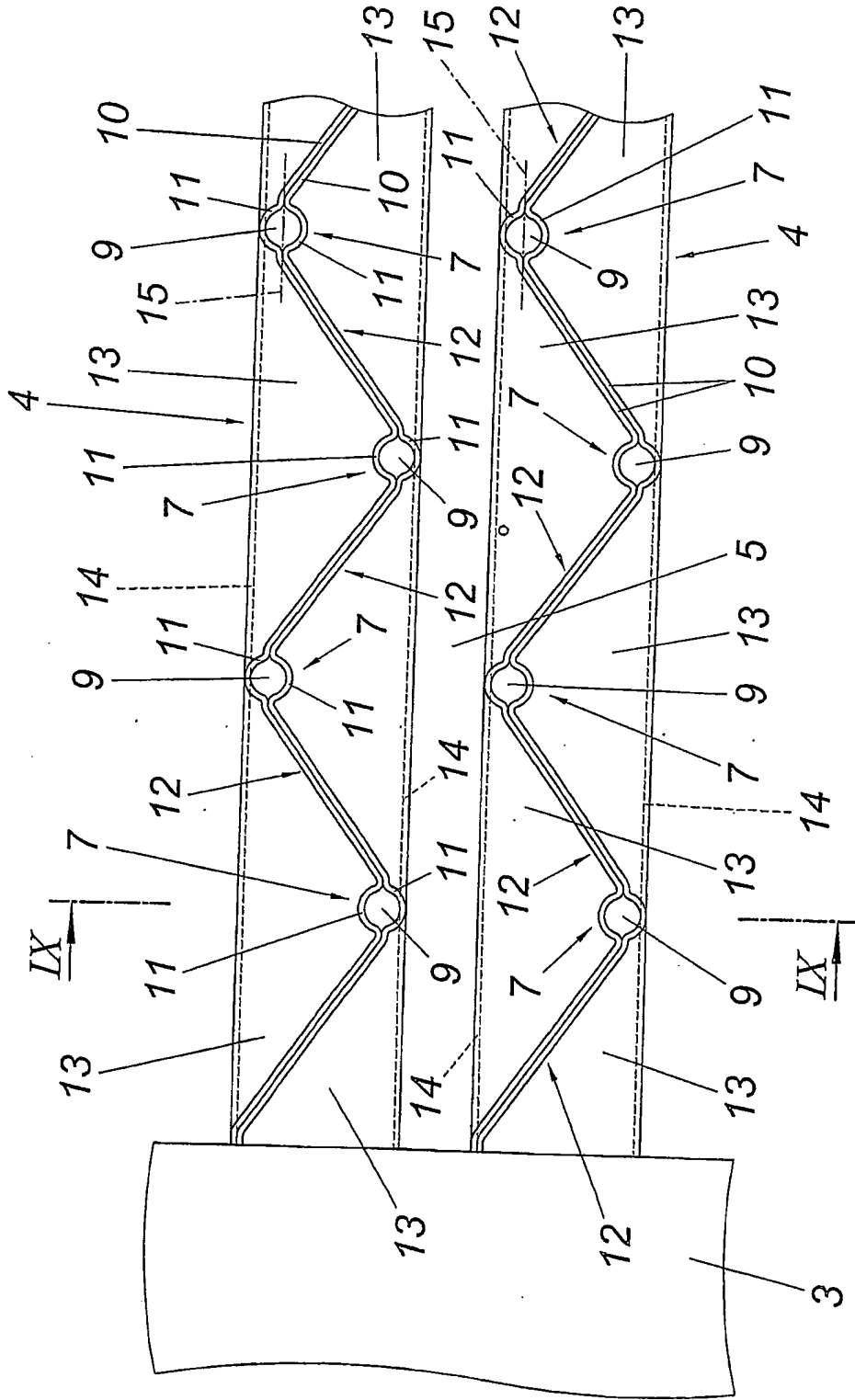


FIG.8

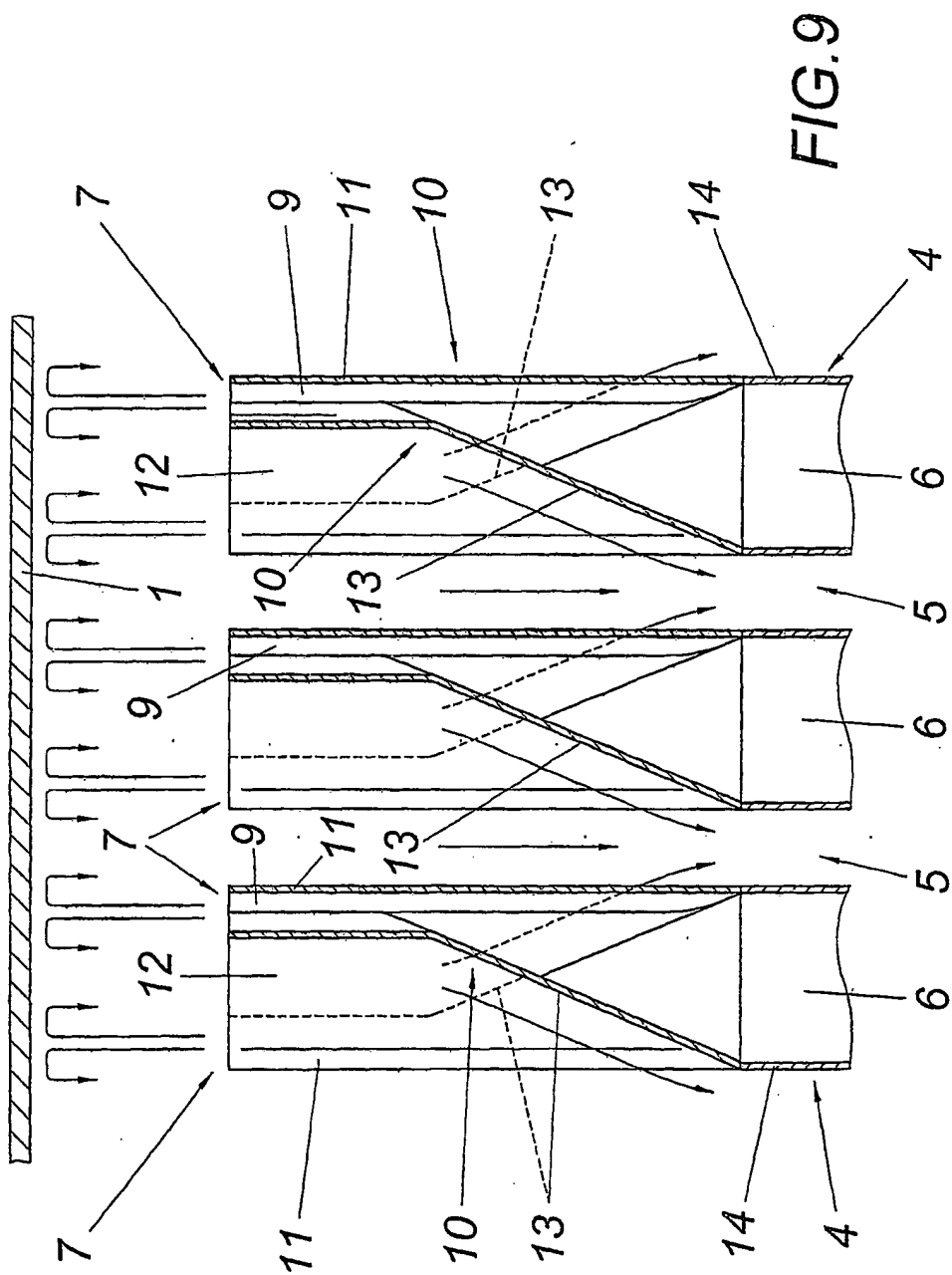


FIG.9

20614131-5

RESUMO

Patente de Invenção: "**DISPOSITIVO PARA RESFRIAMENTO DE UMA FITA METÁLICA**".

A presente invenção refere-se a um dispositivo para resfriamento de uma fita metálica (1) com pelo menos dois campos de bocal, opostos um ao outro, com relação a uma fita metálica (1) transportada continuamente em sua direção longitudinal, que compreendem bocais ligados em caixas de sopro (3) para um gás de refrigeração, voltados contra a respectiva superfície da fita, e com canais de corrente (5) previstos entre os bocais, para descarga das correntes de gás de refrigeração dos bocais desviadas na superfície da fita. Para criar condições de refrigeração vantajosas, a invenção propõe que os bocais estejam reunidos, em grupos, em régua de bocais (4) enfileiradas paralelamente uma ao lado da outra, com distância lateral, que consistem em aberturas de bocal (7), distribuídas sobre o comprimento das régua de bocais (4), voltadas contra a respectiva superfície da fita, e que os canais de corrente (5) estão previstos para descarga das correntes de gás de refrigeração entre as régua de bocais (4) que se estendem transversalmente às caixas de sopro (3).