

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(51) Classificação Internacional:

**B05C 7/02** (2015.01) **B05D 7/22** (2015.01)  
**B28B 19/00** (2015.01) **B29C 47/10** (2015.01)  
**F16L 9/04** (2015.01) **F16L 57/06** (2015.01)  
**F16L 58/06** (2015.01) **B28C 5/14** (2015.01)  
**B28C 7/16** (2015.01) **B28C 5/00** (2015.01)  
**B05C 11/00** (2015.01) **B01F 7/08** (2015.01)  
**B05B 13/06** (2015.01)

(22) Data de pedido: **2011.04.01**

(30) Prioridade(s): **2010.04.02 FR 1052510**  
**2010.04.02 FR 1052511**

(43) Data de publicação do pedido: **2013.02.06**

(45) Data e BPI da concessão: **2015.05.20**  
**198/2015**

(73) Titular(es):

**SAINT-GOBAIN PAM**  
**21 AVENUE CAMILLE CAVALLIER 54700 PONT-**  
**À-MOUSSON FR**

(72) Inventor(es):

**VICTORIA LAG FR**  
**YANN MONNIN FR**  
**JOSÉ DE SOUSA FR**  
**JEAN GARRANT FR**

(74) Mandatário:

**ELSA MARIA BRUNO GUILHERME**  
**RUA VICTOR CORDON, Nº 14 - 3º 1249-103 LISBOA PT**

(54) Epígrafe: **INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO INTERIOR DE UM ELEMENTO DE CANALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO CORRESPONDENTE**

(57) Resumo:

O INVENTO DIZ RESPEITO A UMA INSTALAÇÃO ADAPTADA PARA O REVESTIMENTO INTERIOR DE UM ELEMENTO DE CANALIZAÇÃO USANDO UMA ARGAMASSA. A INSTALAÇÃO INCLUI UM DISPOSITIVO DE ENCAMINHAMENTO (32) QUE ESTÁ ADAPTADO PARA ENCAMINHAR AS MATÉRIAS SECAS DA ARGAMASSA, O DISPOSITIVO DE ENCAMINHAMENTO COMPREENDENDO UMA CÂMARA DE ENCAMINHAMENTO (48) E UM ELEMENTO (54) PARA ENCAMINHAMENTO DAS MATÉRIAS SECAS, SITUADO NA CÂMARA DE ENCAMINHAMENTO, A CÂMARA DE ENCAMINHAMENTO SENDO DOTADA COM UMA ENTRADA DE MATÉRIAS SECAS (50) E DE UMA SAÍDA DE MATÉRIAS SECAS (52). A INSTALAÇÃO TAMBÉM INCLUI UM DISPOSITIVO DE MISTURA (34) ADAPTADO PARA MISTURAR AS MATÉRIAS SECAS COM AS MATÉRIAS LÍQUIDAS A FIM DE OBTER A ARGAMASSA, O REFERIDO DISPOSITIVO DE MISTURA TENDO UM ÓRGÃO DE MISTURA (82) E UMA CÂMARA (74) PARA MISTURAR AS MATÉRIAS SECAS COM AS MATÉRIAS LÍQUIDAS. A CÂMARA DE MISTURA TEM UMA ENTRADA DE MATÉRIAS SECAS (76), UMA ENTRADA DE MATÉRIAS LÍQUIDAS (78) E UMA SAÍDA DE ARGAMASSA (80). A SAÍDA DAS MATÉRIAS SECAS (52) DO DISPOSITIVO DE ENCAMINHAMENTO (32) DESEBOCA NA ENTRADA DE MATÉRIAS SECAS (76) DA CÂMARA DE MISTURA, E O ÓRGÃO DE ENCAMINHAMENTO (54) E O ÓRGÃO DE MISTURA (82) SÃO ÓRGÃOS DISTINTOS. O INVENTO PODE SER USADO PARA A PRODUÇÃO DE TUBAGENS DE ÁGUAS RESIDUAIS.

**RESUMO****"INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO INTERIOR DE UM ELEMENTO DE  
CANALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO CORRESPONDENTE"**

O invento diz respeito a uma instalação adaptada para o revestimento interior de um elemento de canalização usando uma argamassa. A instalação inclui um dispositivo de encaminhamento (32) que está adaptado para encaminhar as matérias secas da argamassa, o dispositivo de encaminhamento compreendendo uma câmara de encaminhamento (48) e um elemento (54) para encaminhamento das matérias secas, situado na câmara de encaminhamento, a câmara de encaminhamento sendo dotada com uma entrada de matérias secas (50) e de uma saída de matérias secas (52). A instalação também inclui um dispositivo de mistura (34) adaptado para misturar as matérias secas com as matérias líquidas a fim de obter a argamassa, o referido dispositivo de mistura tendo um órgão de mistura (82) e uma câmara (74) para misturar as matérias secas com as matérias líquidas. A câmara de mistura tem uma entrada de matérias secas (76), uma entrada de matérias líquidas (78) e uma saída de argamassa (80). A saída das matérias secas (52) do dispositivo de encaminhamento (32) desemboca na entrada de matérias secas (76) da câmara de mistura, e o órgão de encaminhamento (54) e o órgão de mistura (82) são órgãos distintos. O invento pode ser usado para a produção de tubagens de águas residuais.

**DESCRIÇÃO****"INSTALAÇÃO DE REVESTIMENTO INTERIOR DE UM ELEMENTO DE  
CANALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO CORRESPONDENTE"**

O presente invento diz respeito a uma instalação de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1. Uma tal instalação é conhecida do documento FR2500785.

Conhecem-se no estado da técnica tubos de transporte de águas usadas.

Estes tubos compreendem um corpo de base em metal na superfície interior do qual é aplicado um revestimento interior apto a resistir a águas tendo um pH compreendido entre 4 e 13. Os revestimentos geralmente utilizados compreendem uma argamassa de cimento.

Uma instalação para fabricar esse tipo de tubo está descrita no documento W095/01830. A instalação compreende um tubo no interior do qual as matérias secas, constituídas por cimento e por uma carga mineral (areia) são misturadas. Um elemento tubular permite introduzir água no tubo e uma mola helicoidal mistura as matérias secas e a água formando uma argamassa. Um deflector de projecção está situado na extremidade da mola helicoidal e distribui a

argamassa na superfície interior do tubo. Uma instalação de mistura está descrita nos documentos US4232973 e FR2414952.

O invento tem por objectivo propor uma instalação que permite melhorar a mistura dos componentes da argamassa e que permite uma aplicação controlada da argamassa na superfície interior do corpo de base de um elemento de canalização tal como um tubo ou um elemento de ligação.

Para este fim, o invento tem por objecto uma instalação do tipo anteriormente referido, caracterizado pelo facto de que ela comporta as características da reivindicação 1.

Segundo modos de realização particulares a instalação de acordo com o invento comporta uma ou várias características das reivindicações dependentes 2 a 12.

O invento tem, por outro lado, por objectivo a utilização de uma tal instalação segundo as características da reivindicação 13.

O invento será melhor compreendido com a leitura da descrição que vai seguir-se, dada unicamente a título de exemplo e feita em referência aos desenhos anexos, nos quais:

- a Figura 1 é uma vista em corte longitudinal de um tubo fabricado por uma instalação segundo o invento;

- a Figura 2 é uma vista esquemática de uma instalação de revestimento de um tubo segundo o invento;
- a Figura 3 é uma vista alargada do detalhe III da Figura 2;
- a Figura 4 é uma vista axial da cabeça de projecção da instalação da Figura 2;
- a Figura 5 é uma vista em corte transversal da cabeça de projecção da Figura 4;
- a Figura 6 é uma vista expandida da superfície envolvente da cabeça de projecção da Figura 5;
- a Figura 7 é uma vista análoga à da Figura 6, a saber uma vista expandida da superfície envolvente da cabeça de projecção de acordo com um segundo modo de realização;
- as Figuras 8 e 9 são uma vistas análogas às das Figuras 5 e 6 de um terceiro modo de realização da cabeça de projecção; e
- as Figuras 10 e 11 são uma vistas análogas às das Figuras 5 e 6 de um quarto modo de realização da cabeça de projecção.

Na Figura 1 está representado um tubo que pode ser fabricado pela instalação segundo o invento, designado pela referência geral 2.

Este tubo 2 estende-se segundo um eixo central X-X. No que se segue e salvo indicação em contrário, os termos «axialmente», «radialmente» e «circunferencialmente» serão utilizados em relação ao eixo central X-X.

O tubo 2 comporta uma ponta de extremidade 4, uma ponta de encaixe 6 e uma parte intermédia 8 que se estende entre ponta de extremidade 4 e a ponta de encaixe 6.

O tubo 2 é dotado com um corpo de base 10, fabricado por exemplo em ferro fundido, e nomeadamente em ferro fundido de grafite esferoidal. Este corpo de base 10 define uma superfície exterior 12 de corpo de base e uma superfície interior 14 de corpo de base.

A superfície exterior 12 é revestida de um revestimento exterior anti corrosão, não representado, por exemplo à base de zinco.

O tubo 2 comporta, por outro lado, um revestimento interior 16 aplicado na superfície interior 14 da parte intermédia 8 e da ponta de extremidade 4. A ponta de encaixe 6 está desprovida de revestimento interior 16.

O revestimento interior 16 tem de preferência uma espessura de parede e compreendida entre 2 mm e 10 mm, nomeadamente em toda a sua extensão.

O revestimento interior 16 é de uma matéria que permite ao tubo 2 transportar águas usadas tendo um pH que está compreendido entre 4 e 13 e que pode pontualmente ser inferior a 4.

Para este fim, o revestimento interior 16

compreende uma argamassa e é nomeadamente constituído por esta argamassa.

O tubo 2 compreende, por outro lado, um primeiro batente 18 e um segundo batente 20 que, quando da aplicação da argamassa no estado líquido ou viscoso na superfície interior do corpo de base do tubo 2, se opõem ao escoamento da argamassa para fora das partes a revestir.

A argamassa do revestimento interior 16 tem uma composição específica a fim de ser fácil de aplicar resistindo a efluentes agressivos. A argamassa é também uma argamassa hidráulica eventualmente reforçada por pelo menos um adjuvante e/ou polímero e/ou por fibras de reforço, ou uma argamassa de resina com a adição eventual de pelo menos um adjuvante e/ou de fibras de reforço.

A argamassa é obtida a partir de uma mistura de matérias secas e de matérias líquidas.

As matérias secas compreendem pelo menos um primeiro componente seco e, pelo menos no caso de uma argamassa hidráulica, um segundo componente seco. Em variante, as matérias secas compreendem pelo menos um terceiro componente seco.

As matérias líquidas compreendem pelo menos um primeiro componente líquido e, pelo menos no caso de uma argamassa de resina, um segundo componente líquido. Em

variante, elas podem compreender componentes líquidos adicionais.

No caso de uma argamassa hidráulica, o primeiro componente seco é uma carga mineral, por exemplo areia esmagada ou rolada. De preferência, a carga mineral é uma areia siliciosa, sílico-calcária ou uma escória.

O segundo componente seco é um agente de ligação hidráulico, nomeadamente, um cimento de alto forno, um cimento de alumina ou um cimento compreendendo um polímero.

O terceiro componente seco pode ser um adjuvante do tipo super plastificante, colorante, retardador de presa, retentor de água ou acelerador de presa.

No caso de uma argamassa hidráulica, o primeiro componente líquido é a água. Vantajosamente, as matérias líquidas da argamassa hidráulica compreendem um segundo componente líquido que pode ser um adjuvante líquido do tipo super plastificante, colorante, retardador de presa, retentor de água ou acelerador de presa.

Igualmente, no caso de uma argamassa hidráulica, o segundo componente líquido pode ser um polímero, tal como látex em fase aquosa, ou um epóxido. Neste último caso, um endurecedor formando um terceiro componente líquido é igualmente utilizado, e o epóxido e o endurecedor são então introduzidos separadamente nas matérias secas.



No caso de uma argamassa hidráulica, a relação mássica entre o primeiro componente seco, a saber a areia, e o segundo componente seco, a saber o cimento, está compreendida entre 2 e 3.

A relação mássica entre o primeiro componente líquido, a saber a água, e o segundo componente seco, a saber o cimento, é inferior a 0,45.

A argamassa hidráulica segundo o invento pode igualmente compreender fibras de reforço de tipos orgânicos, minerais ou metálicos, e isto numa proporção em peso compreendida entre 0,5% e 5% do peso do agente de ligação hidráulico. De maneira preferencial, as fibras de reforço são então misturadas com a carga mineral formando o primeiro componente seco previamente à mistura deste com as outras matérias secas.

No caso de uma argamassa de resina, esta é obtida misturando uma carga mineral seca e um agente de ligação orgânico. As matérias secas são então constituídas pela carga mineral seca. Isto compreende pelo menos um primeiro componente seco, por exemplo a areia esmagada ou rolada. De preferência, o primeiro componente seco é uma areia siliciosa, sílico-calcária ou uma escória, sendo a granulometria da areia inferior a 4 mm. De preferência, a granulometria da areia do primeiro componente seco está compreendida entre 10  $\mu$ m e 1 mm. Em particular, a carga mineral pode ser constituída pelo primeiro componente seco.

Vantajosamente, a carga mineral seca compreende um segundo componente seco, constituído por exemplo por uma areia siliciosa ou sílico-calcária. Em particular, a carga mineral seca é constituída por estes dois componentes secos.

Vantajosamente, estes dois componentes secos têm granulometrias diferentes. De preferência, o primeiro componente seco tem uma granulometria inferior a 4 mm, e o segundo componente seco tem uma granulometria inferior a 0,4 mm. O termo granulometria é usado na aplicação da norma francesa XP P 18-545. O segundo componente seco é portanto uma areia mais fina que a areia que constitui o primeiro componente seco.

Por outro lado, o primeiro componente seco constitui entre 60% e 90% em peso da carga mineral seca, enquanto que o segundo componente seco constitui entre 40% e 10% em peso da carga mineral seca.

O agente de ligação orgânico da argamassa de resina compreende vantajosamente uma resina poliepóxida, ou é constituído por essa resina poliepóxida. Esta resina poliepóxida é constituída por um sub-componente epóxido constituindo o primeiro componente líquido, e por um sub-componente endurecedor constituindo o segundo componente líquido. Vantajosamente, o sub-componente epóxido e o sub-componente endurecedor têm uma relação em peso que está compreendida entre 100/30 e 100/60, e de preferência entre 100/40 e 100/55.

Alternativamente, o agente de ligação orgânico compreende uma resina de poliuretano, ou é constituído por essa resina de poliuretano, que é constituída por um sub-componente poliol formando o primeiro componente líquido, e por um sub-componente isocianato formando o segundo componente líquido.

Vantajosamente, a relação em peso entre a carga mineral e o agente de ligação orgânico está compreendida entre 4/1 e 7,5/1 e de preferência entre 2/1 e 3/1.

Em variante, as matérias líquidas para a argamassa de resina podem compreender um ou vários componentes líquidos adicionais do tipo colorante, diluente ou outro.

A argamassa de resina segundo o invento pode igualmente compreender fibras de reforço de tipos orgânicos, minerais ou metálicos, e isto numa proporção em peso compreendida entre 0,5% e 10% do peso do agente de ligação orgânico. As fibras de reforço são então misturadas com a carga mineral seca previamente à mistura desta com o agente de ligação orgânico.

Na Figura 2 está representada esquematicamente uma instalação 30 adaptada para aplicar o revestimento interior 16 ao corpo de base 10 do tubo 2 tal como foi aqui descrito anteriormente.

A instalação 30 compreende um dispositivo de

encaminhamento 32 para encaminhar as matérias secas. A instalação 30 compreende, por outro lado, um dispositivo de mistura e de projecção 34. Por outro lado, a instalação 30 está dotada com um primeiro dispositivo de introdução de matéria seca 36, com um segundo dispositivo de introdução de matéria seca 38 e com um terceiro dispositivo de introdução de matéria seca 40. A instalação 30 está, por outro lado, dotada com um dispositivo de fornecimento de matérias líquidas 39. Este dispositivo de fornecimento de matérias líquidas 39 compreende um primeiro dispositivo de introdução de matéria líquida 42 e um segundo dispositivo de introdução de matéria líquida 44.

O dispositivo de encaminhamento 32 está adaptado para encaminhar as matérias secas e está dotado com um cárter 46 formando uma câmara de encaminhamento 48. A câmara de encaminhamento 48 é dotada com uma entrada de matérias secas 50 e com uma saída de matérias secas 52. O dispositivo de encaminhamento 32 compreende, por outro lado, um órgão de encaminhamento de matérias secas 54. Designadamente, o dispositivo de encaminhamento 32 é um transportador de parafuso, sendo o órgão de encaminhamento um parafuso 56 disposto na câmara de encaminhamento 48. O dispositivo de encaminhamento 32 constitui igualmente um dispositivo de mistura adaptado para misturar o primeiro componente seco e o segundo componente seco, e eventualmente o terceiro componente seco.

O primeiro dispositivo de introdução de matéria

seca 36 está adaptado para introduzir o primeiro componente seco na entrada das matérias secas 50. O segundo dispositivo de introdução de matéria seca 38 está adaptado para introduzir o segundo componente seco na entrada das matérias secas 50. O terceiro dispositivo de introdução de matéria seca 40 está adaptado para introduzir o terceiro componente seco na entrada das matérias secas 50.

A câmara de encaminhamento 48 é cilíndrica de secção circular tendo um eixo A1 de câmara de encaminhamento e tem um diâmetro DI1. A câmara de encaminhamento 48 tem portanto uma secção transversal dada.

O dispositivo de encaminhamento 32 comporta um motor de accionamento 58 adaptado para accionar o órgão de encaminhamento 54.

O parafuso 56 comporta um veio central 60 que se estende segundo um eixo de veio A2. O parafuso 56 comporta um passo de rosca P1 dado e tem um diâmetro exterior D1. O parafuso 56 tem um lado de accionamento 62 associado ao motor de accionamento 58 e um lado livre 64, oposto ao lado de accionamento 62.

O primeiro dispositivo de introdução de matéria seca 36 é um doseador de parafuso e comporta um reservatório de entrada 66 contendo o primeiro componente seco. O segundo dispositivo de introdução de matéria seca 38 é um doseador de parafuso e comporta um reservatório de entrada

68 contendo o segundo componente seco. O terceiro dispositivo de introdução de matéria seca 40 é um doseador de parafuso e comporta um reservatório de entrada 70 contendo o terceiro componente seco.

O dispositivo de mistura e de projecção 34 está adaptado para misturar os componentes secos e os componentes líquidos. O dispositivo de mistura e de projecção 34 é dotado com um cárter 72 formando uma câmara de mistura 74. A câmara de mistura 74 comporta uma entrada de matérias secas 76, uma entrada de matérias líquidas 78 e uma saída de argamassa 80. A entrada de matérias secas 76 está disposta a jusante da saída matérias secas 52 da câmara de encaminhamento 48 e esta saída matérias secas 52 desemboca na entrada de matérias secas 76 da câmara de mistura 74. A entrada de matérias líquidas 78 está ligada ao dispositivo de fornecimento de matérias líquidas 39 e está disposto na proximidade e a jusante da entrada de matérias secas 76 da câmara de mistura 74.

O dispositivo de mistura e de projecção 34 está igualmente munido de um órgão de mistura 82 disposto na câmara de mistura 74.

A câmara de mistura 74 é cilíndrica de secção circular tendo um eixo B1 da câmara de mistura e um diâmetro interior DI2. A câmara de mistura 74 tem portanto uma secção transversal dada.

O dispositivo de mistura e de projecção 34 comporta um motor de accionamento 84 adaptado para accionar o órgão de mistura 82.

O órgão de mistura tem um parafuso 86. O parafuso 86 comporta um veio central 88 que se estende segundo um eixo de veio B2. O parafuso 86 comporta um passo de rosca P2 dado e tem um diâmetro exterior D2. O parafuso 86 tem um lado de accionamento 90 associado ao motor de accionamento 84 e um lado livre 92, oposto ao lado de accionamento 90.

O órgão de encaminhamento 54 está separado do órgão de mistura 82.

O passo de rosca P1 é diferente do passo de rosca P2. De preferência, o passo de rosca P1 é superior ao passo de rosca P2.

O diâmetro exterior D2 é diferente do diâmetro exterior D1. Designadamente, o diâmetro D1 é superior ao diâmetro D2.

Além disso, os parafusos 56, 86 estão axialmente dissociados e não se sobrepõem.

Também, os lados livres 64, 92 dos dois parafusos são adjacentes um ao outro.

Mais precisamente, os parafusos 56, 86 estão

axialmente espaçados um do outro formando um intervalo axial EC. O intervalo axial EC é medido segundo os eixos A2 e B2.

A câmara de encaminhamento 48 e a câmara de mistura 74 estão dispostas coaxialmente. Por outras palavras, o eixo central B1 da câmara de mistura 74 é coaxial com o eixo central A1 da câmara de encaminhamento 48.

O diâmetro interior DI1 é superior ao diâmetro interior DI2. A secção transversal da câmara de encaminhamento 48 é portanto superior à secção transversal da câmara de mistura 74.

O dispositivo de mistura e de projecção 34 comporta uma cabeça de projecção 94 adaptada para projectar a argamassa sobre a superfície interior do tubo. A cabeça de projecção 94 comporta uma entrada de cabeça 96 e pelo menos uma janela de projecção 98. A saída de argamassa 80 da câmara de mistura 74 desemboca na entrada de cabeça 96.

O dispositivo de mistura e de projecção 34 define um eixo central Y-Y, que é o eixo central da câmara de mistura 74. O dispositivo de mistura e de projecção 34 define igualmente um sentido de transporte T dirigido paralelamente ao eixo Y-Y e dirigido da entrada de matérias secas 76 para a cabeça de projecção 94.



O dispositivo de mistura e de projecção 34 está dotado com meios de accionamento em rotação da cabeça de projecção 94 em relação ao cárter 72. De uma maneira preferencial, a cabeça de projecção 94 e o órgão de mistura 82 são solidários em rotação. Assim, a cabeça de projecção 94 e o órgão de mistura 82 são accionados pelo mesmo motor de accionamento 84.

O primeiro dispositivo de introdução de matéria líquida 42 está adaptado para introduzir o primeiro componente líquido nas matérias secas.

O primeiro dispositivo de introdução de matéria líquida 42 comporta um canal de introdução 100 que desemboca na câmara de mistura 74 ao nível da entrada de matérias líquidas 78. O canal de introdução 100 desemboca na câmara de mistura 74 num local que está situado a jusante da entrada de matérias secas 76, considerando o sentido de transporte T. O canal de introdução 100 atravessa a parede do cárter 72 e é, de preferência, disposto radialmente em relação ao eixo central Y-Y, de tal maneira que o primeiro componente líquido é introduzido radialmente e perpendicularmente na câmara de mistura 74.

O primeiro dispositivo de introdução de matéria líquida 42 comporta, por outro lado, uma conduta 102 e um dispositivo doseador 104. O dispositivo doseador 104 está ligado pela conduta 102 ao canal de introdução 100. Também, o dispositivo doseador 104 comporta um reservatório 106 contendo o primeiro componente líquido.

O segundo dispositivo de introdução de matéria líquida 44 está adaptado para introduzir o segundo componente líquido nas matérias secas.

O segundo dispositivo de introdução de matéria líquida 44 comporta um canal de introdução 108 que desemboca na câmara de mistura 74. O canal de introdução 108 desemboca na câmara de mistura 74 ao nível da entrada de matérias líquidas 78 num local que está situado a jusante do local onde o canal de introdução 100 do primeiro componente líquido desemboca na câmara de mistura 74, considerando o sentido de transporte T. Este canal de introdução 108 atravessa a parede do cárter 72 e é, de preferência, disposto radialmente em relação ao eixo central Y-Y, de tal maneira que o primeiro componente líquido é introduzido radialmente e perpendicularmente na câmara de mistura 74.

O segundo dispositivo de introdução de matéria líquida 44 comporta, por outro lado, uma conduta 110 e um dispositivo doseador 112. O dispositivo doseador 112 está ligado pela conduta 110 ao canal de introdução 108. Também, o dispositivo doseador 112 comporta um reservatório 114 contendo o segundo componente líquido.

O canal de introdução 100 e a conduta 102 estão separados ao longo de todo o seu comprimento do canal de introdução 108 e da conduta 110.

De uma maneira geral, os dispositivos de intro-

dução de matéria líquida 42, 44 estão adaptados para introduzir os dois componentes líquidos separadamente um do outro na câmara de mistura 74. Para este fim, o canal de introdução 100 desemboca na câmara de mistura 74 espaçado do canal de introdução 108.

A mistura de componentes líquidos e de componentes secos é portanto efectuada exclusivamente na câmara de mistura 74 e não a montante desta. Em consequência, só a câmara de mistura 74 deve ser limpa quando a instalação 30 é posta fora de serviço, o que limita a perda de matérias.

A fim de que a argamassa possa ser aplicada de uma maneira satisfatória na superfície interior do tubo, a cabeça de projecção 94 tem uma concepção particular. As Figuras 4 e 5 mostram um modo de realização desta cabeça 94.

Como é visível nas Figuras 4 e 5, a cabeça de projecção 94 compreende um corpo de base 116. O corpo de base 116 é por exemplo em forma de cilindro oco e estende-se segundo um eixo central de cabeça A-A. O corpo de base 116 tem uma superfície envolvente 118. A cabeça de projecção 94 comporta uma multiplicidade de janelas de projecção 98 praticadas no corpo de base 116. No caso presente, a cabeça de projecção 96 compreende seis janelas de projecção 98. Cada janela de projecção 98 é uma abertura que atravessa radialmente o corpo de base 116 em relação ao eixo central de cabeça A-A.

A Figura 6 mostra a superfície envolvente 118 colocada no plano da Figura 6. Cada janela de projecção 98 tem uma forma sensivelmente rectangular. Em variante, cada janela de projecção 98 tem uma forma sensivelmente triangular.

A Figura 7 mostra a superfície envolvente 118 colocada no plano da Figura 7, de uma cabeça de projecção 94 de acordo com um segundo modo de realização, a cabeça de projecção comportando seis janelas de projecção 98. Cada janela de projecção 98 tem uma forma sensivelmente triangular de cantos arredondados. Cada janela de projecção 98 tem três lados C1, C2, C3. De cada vez, dois lados C1-C2, C2-C3 e C3-C1 estão ligados por uma parte de arco de círculo A1, A2, A3. Cada janela de projecção 98 comporta uma parte axial larga PAL e uma parte axial fina PAM. A parte axial larga PAL é, em relação ao eixo A-A, circunferencialmente maior que a parte axial fina PAM.

As janelas de projecção 98 estão dispostas em torno do eixo central A-A de tal maneira que as partes axiais largas PAL e as partes axiais finas PAM alternam segundo a direcção circunferencial em torno do eixo central de cabeça A-A.

Cada janela de projecção 98 forma portanto uma base, constituída pela parte axial larga PAL, e um vértice, constituído pela parte axial fina PAM. Os lados C1, C2 associados ao vértice formam um ângulo de vértice  $\alpha$  entre

si. No exemplo mostrado na Figura 7, o ângulo de vértice  $\alpha$  é de  $60^\circ$ , e as janelas de projecção 98 têm uma forma de triângulo equilátero.

As Figuras 8 e 9 mostram um terceiro modo de realização de uma cabeça de projecção 94. A diferença em relação ao segundo modo de realização é o número de janelas de projecção 98 que são neste caso doze. Além disso, o ângulo de vértice  $\alpha$  é de  $20^\circ$  e as janelas de projecção 98 têm uma forma de triângulo isósceles.

As Figuras 10 e 11 mostram um quarto modo de realização de uma cabeça de projecção 94. A única diferença em relação ao terceiro modo de realização é o ângulo de vértice  $\alpha$  que é aqui de  $10^\circ$ .

De maneira geral, as janelas de projecção 98 têm pelo menos dois lados não paralelos. Em variante, cada janela de projecção 98 pode igualmente ter uma forma geral de quadrilátero, por exemplo de trapézio.

Seguidamente será descrito um processo de aplicação de um revestimento interior 16 no corpo de base 10 de um tubo segundo o invento utilizando a instalação 30 da Figura 2.

Durante uma primeira etapa, o primeiro componente seco e o segundo componente seco são introduzidos separadamente na entrada de matérias secas 50 da câmara de enca-

minhamento 48. Os dois componentes secos são misturados e encaminhados pelo dispositivo de encaminhamento 32 para a saída de matérias secas 52. Assim, uma mistura seca homogénea é obtida ao nível da saída 52. Eventualmente, o terceiro dispositivo de introdução de matéria seca introduz um outro componente seco na entrada de matérias secas 50.

As matérias secas são em seguida introduzidas na entrada de matérias secas 76 do dispositivo de mistura e de projecção 34 e são encaminhadas pelo parafuso 86 segundo o sentido de transporte T, o parafuso 86 e a cabeça de projecção 94 sendo accionados em rotação simultaneamente e de uma maneira síncrona pelo motor de accionamento 84.

Durante uma segunda etapa, o primeiro componente líquido e, se for necessário, o segundo componente líquido são introduzidos radialmente e perpendicularmente em relação ao sentido de transporte T na entrada de matérias líquidas 78 e assim nas matérias secas, no interior da câmara de mistura 74. Esta introdução do primeiro componente líquido nas matérias secas é efectuada separadamente da introdução do segundo componente líquido nas matérias secas. Em variante, a introdução é efectuada segundo uma direcção que tem uma componente radial ou perpendicular ao sentido de transporte T, mas que não é estritamente radial ou perpendicular. Neste caso, os canais 100 e 108 são inclinados em relação ao sentido de transporte T e ao eixo B1.

Durante uma terceira etapa, os componentes líquidos e os componentes secos são misturados pelo parafuso 86 na câmara de mistura 74 e formam uma argamassa homogénea que é encaminhada para a cabeça de projecção 94. Sendo a cabeça de projecção 94 accionada em rotação pelo motor 84, a argamassa é então projectada sobre a superfície interior do tubo 2 através das janelas de projecção 98.

Durante a projecção, o tubo 2 é accionado em rotação em torno do seu eixo X-X segundo um sentido de rotação idêntico ao da cabeça de projecção mas a uma velocidade de rotação inferior à da cabeça de projecção, e a cabeça de projecção 94 é deslocada axialmente no interior e ao longo do tubo 2.

Uma vez que toda a parte da superfície interior 14 que deve ser revestida está coberta pela argamassa e como esta está no estado líquido ou viscoso, a velocidade de rotação do tubo em torno do seu eixo X-X é aumentada a fim de alisar a superfície livre do revestimento 16 de argamassa. A aceleração produzida quando da elevação de velocidade de rotação do tubo está compreendida entre 50 e 100 a aceleração normal da gravidade terrestre.

Em variante, o dispositivo de fornecimento de matérias líquidas tem apenas um dispositivo de introdução de componente líquido, por exemplo no caso de uma argamassa hidráulica sem adjuvante líquido.

Ainda em variante, a instalação 30 pode igualmente estar munida de dispositivos de introdução de matéria seca adicionais se devem ser introduzidos outros componentes secos na câmara de encaminhamento 48; de preferência, a instalação 30 está munida, para cada componente seco, de um dispositivo de introdução de matéria seca adaptado para introduzir o componente seco na entrada de matérias secas 50.

Do mesmo modo, a instalação 30 pode igualmente estar munida de dispositivos de introdução de matéria líquida adicionais quando outros componentes líquidos devem ser introduzidos na câmara de mistura 74. De uma maneira geral, os dispositivos de introdução de matéria líquida são adaptados para introduzir os componentes líquidos separadamente uns dos outros na câmara de mistura 74 e têm portanto para esta finalidade canais de introdução que desembocam na câmara de mistura 74 em locais espaçados uns dos outros. Além disso, cada canal de introdução de um componente líquido desemboca de preferência radialmente na câmara de mistura 74.

As características da cabeça de projecção 42 descritas fazendo referência às Figuras 4 a 11 podem ser utilizadas individualmente ou em qualquer combinação.



## **REIVINDICAÇÕES**

1. Instalação adaptada para o revestimento interior de um elemento de canalização usando uma argamassa, do tipo que compreende:

- um dispositivo de encaminhamento (32) que está adaptado para encaminhar as matérias secas da argamassa, o dispositivo de encaminhamento compreendendo uma câmara de encaminhamento (48) e um órgão de encaminhamento (54) das matérias secas situado na câmara de encaminhamento, a câmara de encaminhamento (48) estando munida com uma entrada de matérias secas (50) e de uma saída de matérias secas (52),

- um dispositivo de mistura (34) adaptado para misturar as matérias secas com as matérias líquidas a fim de obter a argamassa, este dispositivo de mistura tendo um órgão de mistura (82) e um cárter (72) formando uma câmara de mistura (74) das matérias secas com as matérias líquidas, esta câmara de mistura tendo uma entrada de matérias secas (76), uma entrada de matérias líquidas (78) e uma saída de argamassa (80),

a saída das matérias secas (52) do dispositivo de encaminhamento (32) desembocando na entrada de matérias secas (76) da câmara de mistura (34), e o órgão de encaminhamento

(54) e o órgão de mistura (82) sendo órgãos distintos, a instalação comportando um dispositivo de fornecimento de matérias líquidas (39) adaptado para introduzir as matérias líquidas nas matérias secas, o dispositivo de fornecimento de matérias líquidas (39) comportando um dispositivo de introdução (42) de um primeiro componente líquido, nomeadamente o dispositivo de fornecimento de matérias líquidas (39) comportando, por outro lado, um dispositivo de introdução (44) de um segundo componente líquido,

a instalação compreendendo uma cabeça de projecção (94) adaptada para projectar a argamassa, a cabeça de projecção (94) tendo uma entrada de cabeça, na qual desemboca a saída de argamassa (80) e pelo menos uma janela de projecção (98) da argamassa, caracterizada pelo facto de que o ou cada dispositivo de introdução de componente líquido está adaptado para introduzir o componente líquido em questão nas matérias secas segundo uma direcção que tem uma componente perpendicular ao sentido de transporte (T) das matérias secas ou segundo uma direcção perpendicular a este sentido de transporte (T), e pelo facto de que o ou cada dispositivo de introdução de componente líquido (42, 44) comporta um canal de introdução (100, 108) desembocando na câmara de mistura (74) ao nível da entrada de matérias líquidas (78) e atravessando a parede do cárter (72).

2. Instalação de acordo com a reivindicação 1, na qual o órgão de encaminhamento (54) define um eixo (A2) e o órgão de mistura (82) define um eixo (B2) e na qual o

órgão de encaminhamento (54) e o órgão de mistura (82) estão axialmente espaçados um do outro formando um intervalo axial (EC).

3. Instalação de acordo com a reivindicação 1 ou 2, na qual o órgão de encaminhamento é um parafuso (56) e/ou o órgão de mistura é um parafuso (86).

4. Instalação de acordo com a reivindicação 3, na qual o órgão de encaminhamento é um parafuso (56) e o órgão de mistura é um parafuso (86) e na qual os parafusos (56, 86) têm passos de rosca (P1, P2) e/ou diâmetros exteriores (D1, D2) diferentes.

5. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, na qual a câmara de encaminhamento (48) define um eixo de câmara (A1) e a câmara de mistura (74) define um eixo de câmara (B1) e estes eixos de câmara estão dispostos coaxialmente um ao outro.

6. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, na qual a câmara de encaminhamento (48) e a câmara de mistura (74) têm secções transversais diferentes uma da outra, e nomeadamente na qual a superfície da secção transversal da câmara de encaminhamento é mais importante que a superfície da secção transversal da câmara de mistura.

7. Instalação de acordo com qualquer uma das

reivindicações precedentes, compreendendo um primeiro motor de accionamento (58) adaptado para accionar órgão de encaminhamento (54) e compreendendo um segundo motor de accionamento (84) adaptado para accionar órgão de mistura (82).

8. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, na qual o órgão de encaminhamento (54) tem um lado de accionamento (62) e um lado livre (64) e o órgão de mistura tem um lado de accionamento (90) e um lado livre (92) e no qual os dois lados livres (64, 92) são adjacentes um ao outro, e nomeadamente os dois lados livres são dirigidos um para o outro.

9. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, na qual a ou cada janela de projecção (98) tem uma forma geral de triângulo ou de quadrilátero.

10. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, na qual o dispositivo de encaminhamento (32) é um dispositivo de mistura que está adaptado para misturar pelo menos um primeiro componente seco e um segundo componente seco.

11. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, o dispositivo de introdução do primeiro componente líquido e o dispositivo de introdução do segundo componente líquido estando adaptados para introduzir o primeiro componente líquido e o segundo componente líquido separadamente um do outro.

12. Instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, na qual a entrada de matérias líquidas (78) está localizada a jusante da entrada de matérias secas (76) na câmara de mistura (74).

13. Utilização de uma instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes para revestir interiormente um corpo de base de um elemento de canalização com um revestimento de argamassa.

Lisboa, 19 de Agosto de 2015

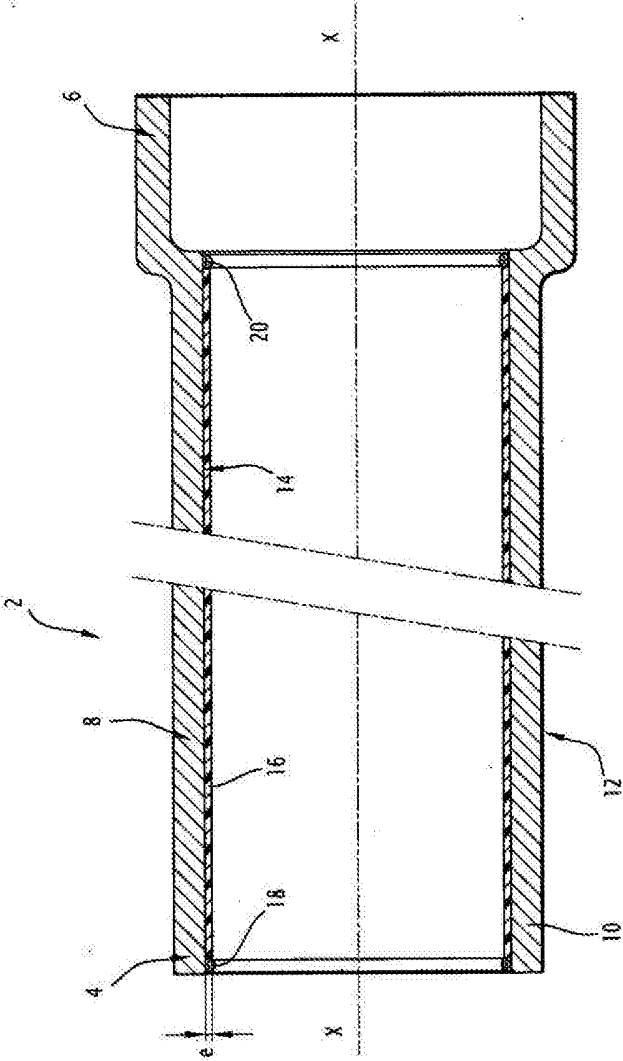
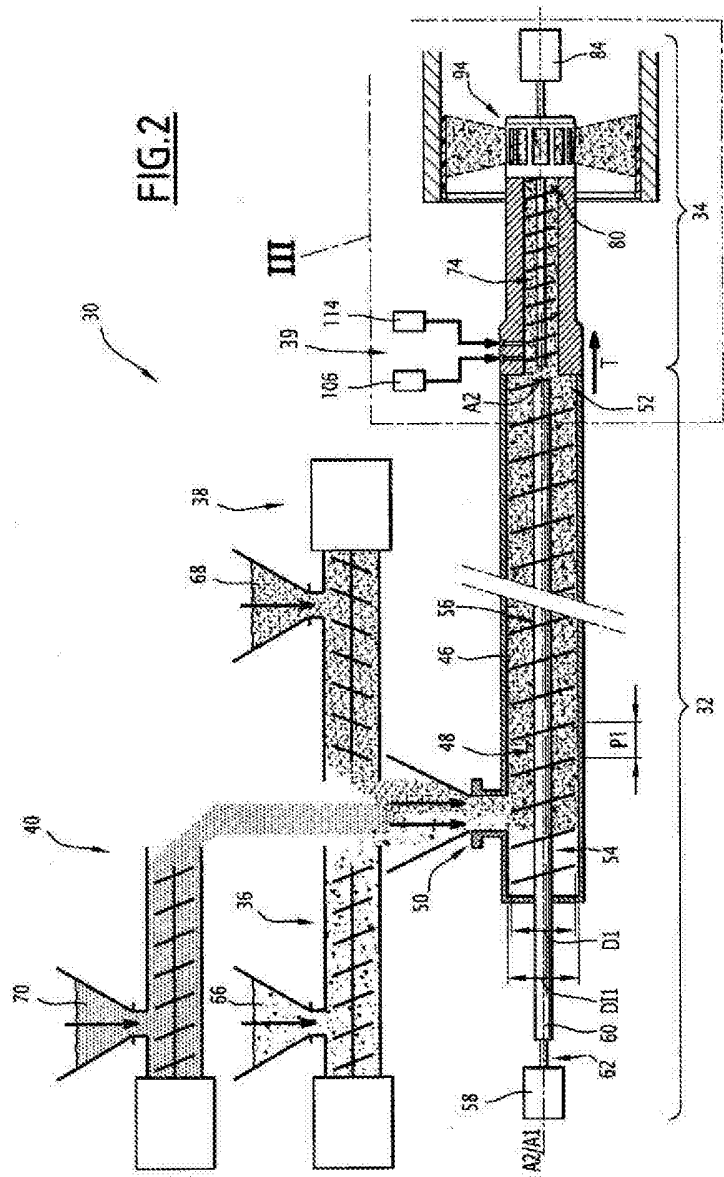
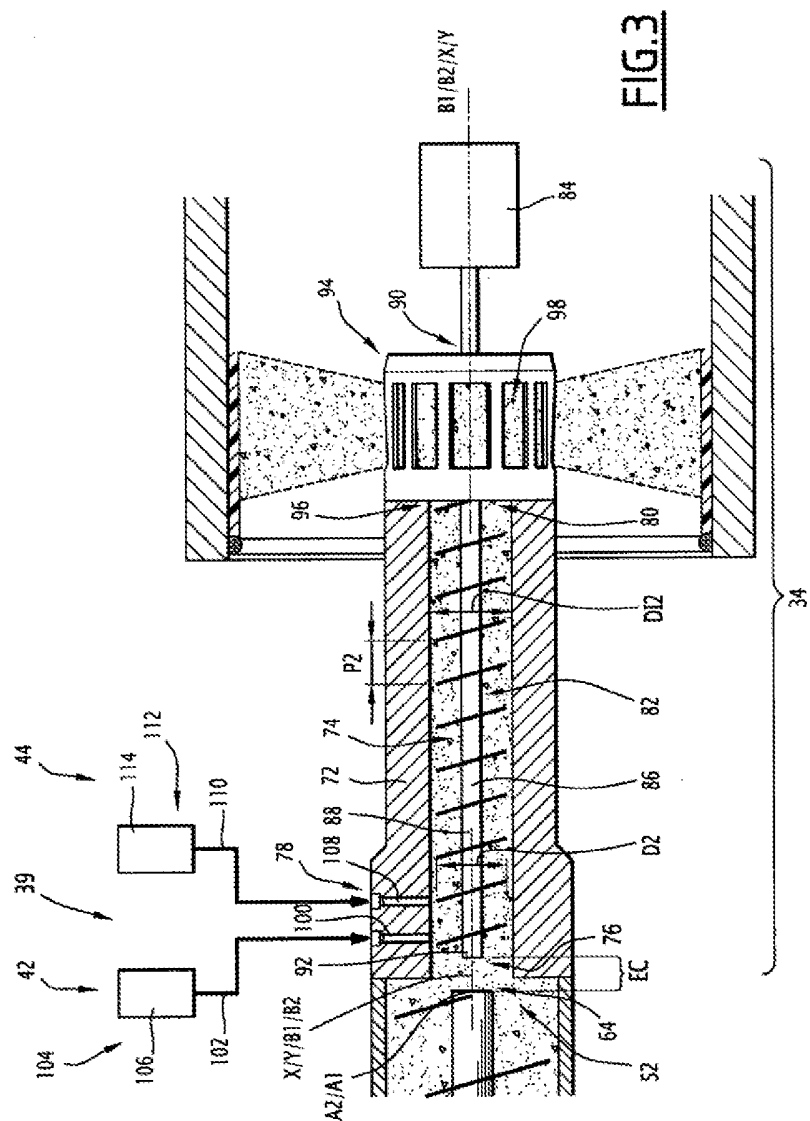


FIG.1







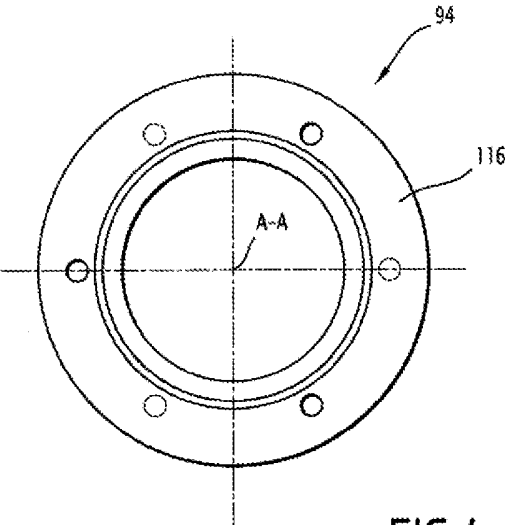


FIG. 4

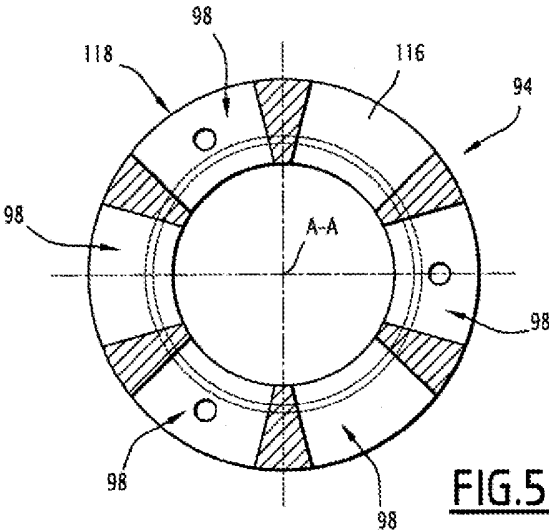


FIG. 5

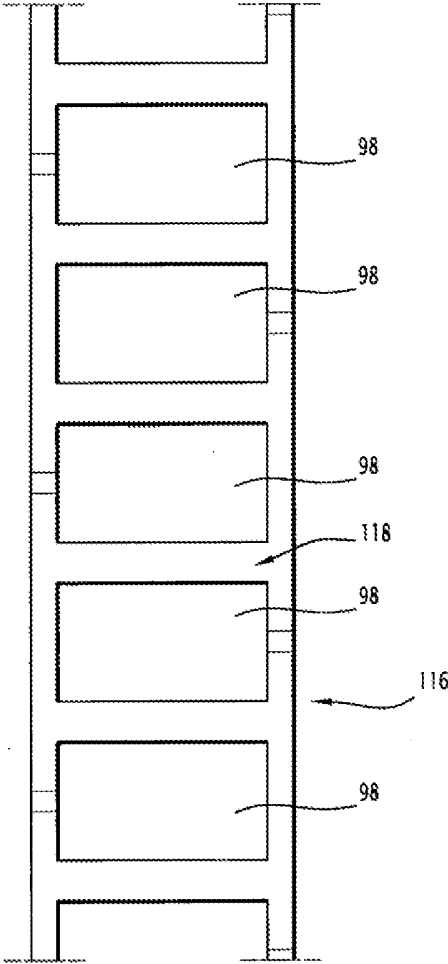


FIG. 6

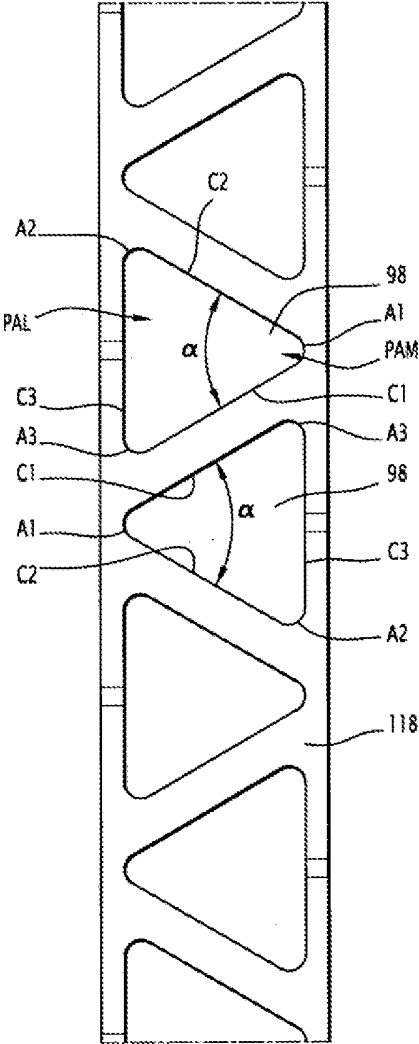


FIG. 7

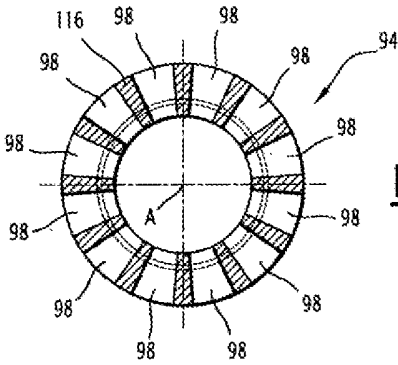


FIG. 8

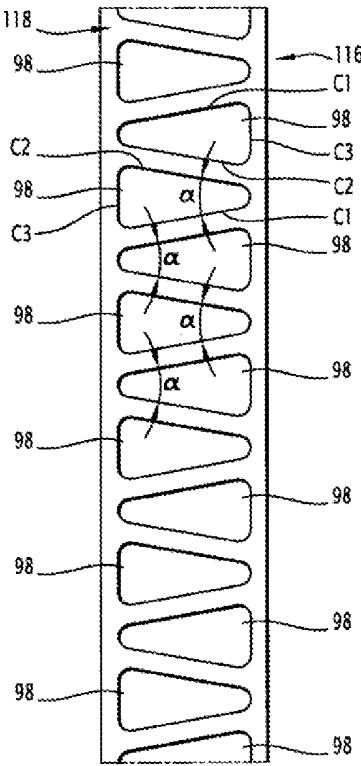


FIG. 9

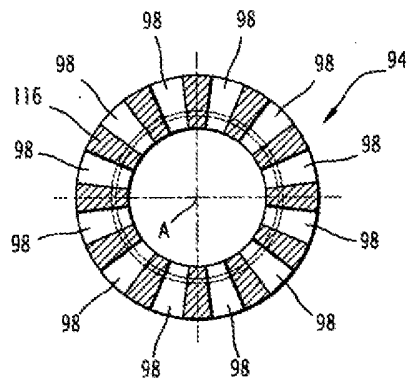


FIG. 10

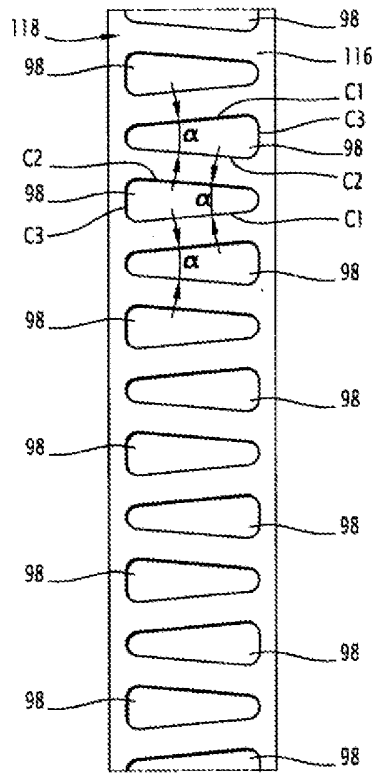


FIG. 11

**REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO**

*Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.*

**Documentos de patentes citadas na Descrição**

- FR 2500785
- WO 9501830 A
- US 4232973 A
- FR 2414952