

**MEMÓRIA DESCRITIVA**

**DA**

**PATENTE DE INVENÇÃO**

**Nº 84.910**

**NOME:** THE DOW CHEMICAL COMPANY, norte-americana, industrial  
com sede em 2030 Dow Center, Abbott Road, Midland,  
Michigan 48640, Estados Unidos da América do Norte

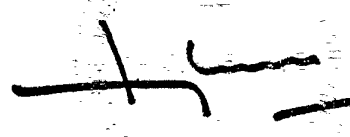
**EPÍGRAFE:** MÉTODO E APARELHO PRÓPRIOS PARA CONTROLAR A DEN-  
SIDADE DE UMA ESPUMA

**INVENTORES:** Femi O. Kotoye  
John M. Kernstock

**Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo  
4º da Convenção da União de Paris de 20 de Março de 1883.**

Estados Unidos da América do Norte, sob o Nº 866.175 em  
22 de Maio de 1986

14/10/61



## MEMORIA DESCRITIVA

### Resumo

O presente invento diz respeito a um método e a um aparelho próprios para controlar a densidade de uma espuma constitutiva da estrutura de uma alcatifa. O método compreende as operações de medir a condutividade eléctrica de uma espuma e de ajustar a densidade da espuma em

=====

THE DOW CHEMICAL COMPANY

"METODO E APARELHO PROPRIOS PARA CONTROLAR A DENSIDADE DE UMA ESPUMA"

resposta ao valor de medição da condutividade eléctrica de maneira a obter-se uma espuma cuja densidade apresente o valor desejado. O aparelho compreende uns sistemas (10,14) respectivamente próprios para produzir e aplicar uma espuma, encontrando-se os referidos sistemas (10,14) ligados entre si por meio de uma passagem fechada (13). No interior da passagem fechada (13) encontra-se situado um sensor de condutividade eléctrica (15). O sensor de condutividade eléctrica (15) encontra-se electronicamente ligado a um sistema (17) de tradução de sinais. O sensor de condutividade (15) emite um sinal eléctrico, relacionado com a condutividade da espuma, que vai ser enviado para o sistema de tradução (17). O sistema de tradução (17) encontra-se ligado a um sistema de controlo de fluxo gasoso (19). Com base no sinal recebido do sensor de condutividade (15), o sistema de tradução (17) envia para o sistema de controlo de fluxo gasoso (19) um sinal que vai fazer com que o sistema de controlo de fluxo gasoso (19) vá actuar de maneira a fazer aumentar ou a fazer diminuir a densidade da espuma, indo essa actuação manter-se até que a densidade da espuma atinja o valor desejado. Antigamente a densidade da espuma era controlada por meio de inspecção visual da espuma á medida que esta ia sendo aplicada á estrutura da alcatifa. Este método de controlo foi entretanto considerado como sendo muito pouco satisfatório. O presente invento proporciona um método rigoroso de controlo da densidade da espuma dentro de limites muito apertados, permitindo assim a aplicação de uma quantidade mínima de espuma necessária para se obter as desejadas características físicas.



-3-

O presente invento diz respeito a um método e a um aparelho próprios para controlar a densidade de uma espuma. Mais precisamente, o invento diz respeito a um método e a um aparelho próprios para controlar a densidade de uma espuma constitutiva da estrutura de uma alcatifa. No fabrico de alcatifas, por exemplo de alcatifas do tipo de pêlo alto ou entufado em que uma série de laços de fio são depositados sobre um material de base primário, a superfície traceira da referida estrutura de alcatifa é normalmente revestida com uma espuma. O revestimento de espuma serve para fixar os laços de fio ao material de base primário. A espuma compreende normalmente uma composição incluindo látex natural ou sintético. Constituem exemplos de látices utilizados para ligar os laços de fio no material de base primário os látices compreendendo um copolímero de estireno/butadieno.

Após aplicação de revestimento de espuma é normalmente aplicado um segundo material de base tecido ou não tecido à estrutura da alcatifa. Um exemplo desses materiais de base secundários é uma tela tecida de juta.

A quantidade de espuma que é aplicada à parte de trás da estrutura da alcatifa é de preferência a quantidade de espuma mínima capaz de permitir obter-se um desejável grau de adesão entre os laços de fio e o material de base primário assim como um desejável grau de adesão entre o material de base primário e o material de base secundário.

Descobriu-se ser conveniente aplicar o material que liga os laços de fio no material de base primário (material de ligação) sob a forma de uma espuma aplicada sobre a superfície traseira da estrutura da alcatifa por várias razões.

Em primeiro lugar descobriu-se que a aplicação do material de ligação sob a forma de uma espuma tem tendencia a inibir a penetração do material de ligação no revestimento da alcatifa. Em segundo lugar descobriu-se que a aplicação de material de ligação sob a forma de espuma dava origem a alcatifa cuja estrutura apresentava uma mais uniforme distribuição do material de ligação bem como a alcatifas cuja estrutura apresentava a quantidade mínima de material de ligação necessária para se conseguir obter as pretendidas características.

E desejável que a densidade (que varia em razão inversa à quantidade de gás incorporado na espuma) da espuma se mantenha a um nível relativamente constante. Isto é conveniente a fim de se conseguir obter as desejadas características físicas através da aplicação de uma quantidade mínima de espuma. Uma vez que a estrutura das alcatifas é aplicada uma camada de espuma de espessura relativamente constante, as variações na densidade da espuma dão origem a que seja aplicado um excesso de material de ligação à estrutura da alcatifa quando a densidade da espuma for muito elevada e a que seja aplicado menos material de ligação do que aquele que devia à estrutura da alcatifa quando a densidade da espuma apresentar um valor inferior a um nível desejável.

Até agora a densidade da espuma tem sido controlada por meio de inspecção visual da espuma à medida que esta vai sendo aplicada à estrutura da alcatifa.

Entretanto descobriu-se que este método de controlo deixava muito a desejar. A incapacidade de controlar de uma maneira rigorosa a densidade da espuma fez que fosse necessário proceder à aplicação de uma quantidade de espuma (material de ligação) superior à quantidade mínima necessária para se poder obter as pretendidas carac-

terísticas físicas. Seria então desejável descobrir-se um método rigoroso de controlo da densidade da espuma dentro de limites apertados, de maneira a permitir a aplicação da quantidade mínima de espuma necessária para se conseguir obter as desejadas características físicas.

Em sentido lato o invento diz respeito a um método e a um aparelho próprios para controlar a densidade de uma espuma. As espumas são usadas em muitas aplicações nas indústrias têxteis e alimentares. Em muitos casos em que são utilizadas espumas, é conveniente controlar a densidade da espuma.

Um dos aspectos do presente invento é aquele que diz respeito a um método de controlo da densidade da espuma, de maneira a que essa densidade apresente um valor predeterminado durante o processo de preparação dessa mesma espuma com base no facto de a condutividade eléctrica da espuma variar com a densidade dessa mesma espuma, caracterizado por compreender as seguintes operações:

(a) medir a condutividade eléctrica da espuma durante o processo de preparação dessa mesma espuma; e

(b) ajustar a densidade da espuma em resposta ao valor de medição da condutividade eléctrica, de maneira a obter-se uma espuma cuja densidade apresente um valor predeterminado, com base no facto de a condutividade eléctrica da espuma variar com a densidade dessa mesma espuma.

Outro aspecto do presente invento é aquele que diz respeito a um aparelho próprio para controlar a densidade de uma espuma. O aparelho é caracterizado por compreender:

- (a) um sistema próprio para produzir uma espuma;
- (b) uma descarga de aplicação;
- (c) uma passagem fechada que é própria para estabelecer uma ligação entre o sistema próprio para produzir uma espuma e a descarga de aplicação e que tam bém é própria para conduzir a espuma do sistema próprio para produzir espuma para a descarga de aplicação;
- (d) um sensor de condutividade eléctrica que se acha situado no interior da passagem fechada e que é capaz de medir a condutividade eléctrica da espuma no interior da passagem fechada; e
- (e) um sistema próprio para alterar a densidade da espuma em resposta ao valor de medição da condutividade eléctrica, com base no facto de a condutividade eléctrica da espuma variar com a densidade dessa mesma espuma.

A compreensão do presente invento será facilitar fazendo referencia aos desenhos anexos em que a figura 1 é uma representação esquemática que ilustra em modelo de realização do presente invento.

Fazendo agora referencia aos desenhos de uma maneira mais pormenorizada, Figura 1, que representa um modelo de realização preferencial do presente invento, vemos que neles se acha ilustrado um sistema (10) próprio para produzir um material espumoso. O sistema (10) encontra-se equipado com um tubo de admissão (12), próprio para alimentar o sistema com uma composição, um tubo de admissão (11), próprio para o gás utilizado na formação da espuma, e um tubo de descarga (13) através do qual vai

passar a espuma em direcção à descarga de aplicação (14). Num ponto situado ao longo do tubo de descarga (13) encontra-se aplicado um sensor de condutividade eléctrica (15) que mede a condutividade eléctrica da espuma à medida que esta vai passando através do tubo de descarga (13). O sensor de condutividade (15) é ligado por meio de fio condutor (16) a um sistema (17) de tradução de sinais. O sistema de tradução (17) é capaz de traduzir sinais provenientes do sensor de condutividade (15), sinais esses que estão relacionados com a condutividade eléctrica do revestimento de espuma, transformando-os em sinais capazes de passar através do fio condutor (18) para o sistema de controlo (19). Com base nos sinais recebidos do sistema de tradução (17) o sistema de controlo (19) vai regular a quantidade de gás que se escoia através do tubo (11) de gás para o interior do sistema (10), de maneira a produzir uma espuma cuja densidade se acha relacionada com a respectiva condutividade eléctrica. Os termos "condutividade" e "condutividade eléctrica" são usados indistintamente ao longo desta memória descritiva.

O sistema (10) é um sistema já bem conhecido. Esse sistema compreende um sistema mecânico próprio para incorporar uma desejada quantidade de gás no seio de um material que se pretende transformar em espuma.

No caso de um modelo de realização preferencial do presente invento, o material que se pretende transformar em espuma é próprio para ligar laços de fio (que daqui em diante, passaremos a designar por tufos) a um material de base primário. Constituem exemplos de composições próprias para ligar tufos ao material de base primário os látices naturais e sintéticos. Normalmente nos látices naturais ou sintéticos encontram-se incorporados aditivos tais como agentes de enchimento, agentes tensio-activos e espessantes. Os látices (com aditivos) apresentam um conteúdo de substâncias sólidas de pelo menos 40 por cento em peso, de preferencia entre 45 e 90 por cento em peso,

com base no peso total de látex e de aditivos. Os látices com um conteúdo substancias sólidas inferior a 40 por cento em peso produzem espumas instáveis e que apresentam uma insuficiente capacidade de ligação quando aplicados a níveis normais. Os látices com um conteúdo de substancias sólidas superior a 90 por cento em peso são difíceis de transformar em espuma. Constituem exemplos de látices sintéticos próprios para serem utilizados na ligação de tufos ao material de base primário são os látices compreendendo um polímero de: estireno, e butadieno; etileno e acetato de vinilo; etileno e cloreto de vinilo; cloreto de vinilo; estireno e butadieno; estireno, butadieno e um monômero acrilato contendo entre 1 e 6 átomos de carbono; polibutadieno; e cloreto de vinilideno. Será conveniente que o látex compreenda um copolímero de estireno e de butadieno. O látex deverá de preferência compreender um copolímero contendo entre 40 e 75 por cento em peso de estireno e entre 25 e 60 por cento em peso de butadieno.

O material que se pretende transformar em espuma vai escoar-se para dentro do sistema (10) próprio para produzir uma espuma através do tubo de admissão (12).

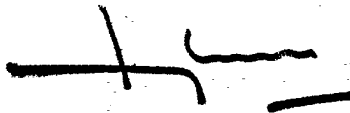
O gás que o sistema (10) vai incorporar no seio da composição transformável em espuma vai entrar no sistema (10) através do tubo (11) de admissão de gás. Qualquer gás capaz de poder ser incorporado no seio do material que se pretende transformar em espuma é adequado para ser utilizado na realização prática do presente invento. Por motivos de economia de funcionamento e de segurança, é normalmente preferível que o gás incorporado no seio do material que se pretende transformar em espuma compreenda a mistura de gases presente na atmosfera ambiente (ar).

Normalmente a quantidade de gás incorporado no seio do material que se pretende transformar em espuma encontra-se situada dentro dos limites mínimo de cerca de 35 e máximo de cerca de 95 por cento em volume. A percentagem de gás incorporado no seio do material que se pretende transformar em espuma é calculada de acordo com a seguinte fórmula

$$\% \text{ gás} = 100 - \left[ \frac{D_F}{D_{NF}} \times 100 \right]$$

em que  $D_F$  é a densidade do material transformado em espuma e  $D_{NF}$  é a densidade do material que se pretende transformar em espuma antes de ser transformado em espuma.

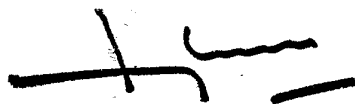
No que respeita ao presente invento, todas as referencias relativas à densidade da espuma ou à alteração de densidade da espuma dizem respeito a alterações na densidade da espuma provocadas pela incorporação de uma maior ou menor quantidade de gás no seio da referida espuma. Por conseguinte quando se fala a cerca da conveniencia que há em controlar a densidade da espuma está-se de facto a falar da conveniencia que há em produzir uma espuma no seio da qual se acha incorporada uma consistente e uniforme quantidade de gás. Quando se fala de alteraç'ao da densidade da espuma está-se a falar da redução da densidade através da incorporação de mais gás no seio da espuma ou do aumento da densidade através da incorporação de menos gás no seio da espuma.



-10-

A espuma sai do sistema (10) através de uma passagem fechada como por exemplo o tubo de descarga (13). A passagem fechada vai conduzir a espuma até à descarga de aplicação (14). Qualquer passagem fechada capaz de conduzir a espuma do sistema (10) para a descarga de aplicação (14) é adequada para ser utilizada no presente invento. Conforme se acha representado na Figura 1, a passagem fechada pode ser constituída por um tubo de secção circular. Qualquer descarga de aplicação capaz de aplicar directa ou indirectamente a espuma da maneira pretendida é adequada para ser utilizada no presente invento. Os entendidos nesta matéria serão capazes de determinar quais são as descargas de aplicação próprias para serem utilizadas na prática do presente invento. No caso de um modelo de realização preferencial em que a espuma é adequada para a ligação de laços de fio a um material de base primário, entre as descargas de aplicação adequadas para serem utilizadas neste caso encontram-se incluídos um bico pulverizador capaz de aplicar a espuma directamente à estrutura de uma alcatifa e um bico de aplicação capaz de descarregar a espuma para o interior de um tanque de revestimento com vista à sua aplicação indirecta à estrutura de uma alcatifa.

No interior da passagem fechada que estabelece comunicação entre o sistema (10) próprio para produzir uma espuma e a descarga de aplicação (14) encontra-se colocado um sensor de condutividade (15). Os sensores de condutividade são já bem conhecidos da técnica anterior. A condutividade é definida como sendo a capacidade que uma substancia tem para conduzir a corrente eléctrica, qualquer sensor capaz de medir a condutividade da espuma é adequado para ser utilizado no presente invento. Um exemplo de sensor de condutividade próprio para ser utilizado no presente invento é o sensor de condutividade equipado com eléctrodos de contacto. Os sensores deste tipo apresentam dois eléctrodos que se acham afastados um do outro e o material a ser ensaiado vai ficar colocado entre os eléctrodos. Num dos

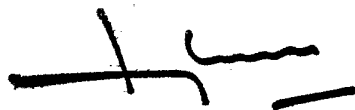


-11-

eléctrodos é gerada uma carga eléctrica, indo a quantidade de carga eléctrica que vai passar através do material que se pretende ensaiar fornecer uma medida relativa do valor de condutividade.

No caso de um modelo de realização preferencial do presente invento, o sensor de condutividade desprovido de eléctrodos. Os sensores de condutividade desprovidos de eléctrodos são bem conhecidos. Normalmente os sensores de condutividade desprovidos de eléctrodos medem uma corrente induzida num arco de solução. Os sensores de condutividade desprovidos de eléctrodos contêm duas bobinas enroladas de uma maneira toroidal encapsuladas em estreita proximidade no interior do sensor de condutividade. O sensor é mergulhado no seio do material cuja condutividade se pretende medir. É aplicado um sinal eléctrico de corrente alterna a uma das bobinas toroidais. Em consequencia disso vai gerar-se uma corrente eléctrica no material cuja condutividade se pretende determinar, corrente essa que é directamente proporcional à condutância do material. Esta corrente induz uma corrente eléctrica na segunda bobina toroidal. A intensidade da corrente induzida na segunda bobina toroidal é directamente proporcional à intensidade da corrente induzida no material cuja condutividade se pretende medir.

E preferível utilizar os sensores de condutividade desprovidos de eléctrodos porque com eles se consegue evitar alguns problemas associados aos sensores de condutividade equipados com eléctrodos de contacto. Os sensores de condutividade equipados com eléctrodos de contacto podem dar origem a leituras pouco rigorosas devido à polarização dos eléctrodos. Os sensores de condutividade desprovidos de eléctrodos evitam o problema da polarização.



-12-

Os requerentes do presente invento descobriram que a condutividade das espumas próprias para serem utilizadas na ligação de laços de fio a um material de base primário varia segundo uma relação normalmente linear com a densidade das referidas espumas. Esta relação é geralmente linear dentro dos limites de densidade e de temperatura próprios para a aplicação de espumas adequadas às estruturas das alcatifas.

Quando um látex compreendendo um copolímero de estireno/butadieno é utilizado como material a ser transformado em espuma, a condutividade da espuma assim formada varia segundo uma relação geralmente linear com a densidade dentro dos limites de densidade de 20 a 95 por cento em volume de incorporação de gás com base no volume total de espuma.

O sinal proveniente do sensor de condutividade (15) é conduzido pelo fio condutor (16) para o sistema de tradução (17). O sistema de tradução (17) pode traduzir o sinal recebido do sensor de condutividade (15) numa série de diferentes leituras. Por exemplo, o sistema de tradução (17) pode converter o sinal numa leitura de saída da condutividade. Com base na leitura de saída da condutividade, a densidade da espuma pode ser alterada de maneira a obter-se o desejado grau de condutividade. Em alternativa o sinal recebido pelo sistema de tradução (17) pode ser apresentado directamente sob a forma de um valor de saída de tensão ou de corrente.

No caso de um modelo de realização preferencial do presente invento, com base no sinal recebido a partir do sensor de condutividade (15), o sistema de tradução (17) gera um sinal que é conduzido pelo fio condutor (18) para o sistema (19) de controlo do volume de gás. Com base no sinal recebido a partir do sistema de tradução

(17), o sistema (19) de controlo do volume de gás ou vai aumentar a quantidade de gás que se escoia para o sistema (10), fazendo assim baixar a densidade da espuma, ou vai diminuir o volume de gás que se escoia para o sistema (10), fazendo assim subir a densidade da espuma.

Dado que a condutividade da espuma varia com a densidade da espuma, a alteração de densidade da espuma provoca uma alteração no sinal recebido pelo sistema de tradução (17) a partir do sensor de condutividade (15). O sistema de tradução (17) continua a alterar o volume de gás fornecido através do sistema (19) de controlo do volume de gás até receber o desejado sinal emitido pelo sensor de condutividade (15).

E evidente que o controlo do sistema (19) de controlo do volume de gás pode ser feito electronicamente através do sistema de tradução (17) ou no caso de o sistema de tradução (17) emite simplesmente uma leitura de condutividade ou um valor de saída de tensão ou de corrente, o sistema (19) de controlo do volume de gás pode ser regulado manualmente de maneira a conseguir-se obter a desejada leitura de condutividade ou leitura de saída de tensão ou de corrente, o que é efectuado por meio da descida ou daz subida da densidade através do aumento ou da diminuição do volume de gás contido na espuma.

Os entendidos nesta matéria são capazes de reconhecer uma grande variedade de sistemas capazes de poder ser utilizados como sistema (19) de controlo do volume de gás. Constituem exemplos desse tipo de sistemas as válvulas e as válvulas de controlo de investigação.

Outro aspecto do invento é aquele que diz respeito a um método próprio para controlar a densidade de uma espuma. O método compreende a operação de medição da condutividade da espuma. A condutividade da

espuma é depois ajustada por alteração da densidade da espuma até se conseguir obter a desejada condutividade, obtendo-se assim a desejada densidade para a espuma. A realização prática do método característico do presente invento exige a utilização de espumas cuja condutividade varia com a densidade da espuma. Ao ser-se capaz de determinar a condutividade da espuma quando esta apresenta a densidade mais conveniente é-se capaz também de, através da realização prática do presente invento, controlar a densidade da espuma de uma maneira simples e previsível.

Constitui uma questão de simples experimentação a determinação da densidade mais conveniente para a espuma e a determinação da respectiva condutividade. Depois de estes valores terem sido determinados é muito simples, através da realização prática do presente invento, controlar de uma maneira directa ou indirecta, de uma maneira manual ou electrónica, a densidade da espuma. Além disso, caso seja necessário alterar rapidamente o valor desejado para a densidade da espuma, é fácil alterar o valor de condutividade pretendido para a espuma de maneira a que este seja igual ao valor da condutividade que foi predeterminado dever ser apresentado por uma espuma com a densidade desejada.

O presente invento será ilustrado de uma maneira ainda mais pormenorizada através do exemplo que irá ser apresentado a seguir. O exemplo é apresentado apenas a título ilustrativo não devendo portanto ser considerado de modo algum limitativo do âmbito do invento tal como este é apresentado através das reivindicações anexas. Todas as partes e percentagens são ponderais salvo indicação contrária.

### Exemplo

No exemplo que a seguir se apresenta, o material destinado a ser transformado em espuma foi obtido a partir de uma mistura de um látex compreendendo um copolímero de estireno e de butadieno (60/40), de um agente de enchimento à base de carbonato de cálcio, de agentes tensio-activos e de espessantes. O látex compreendendo um copolímero de estireno e butadieno apresenta um conteúdo de substancias sólidas de 52 por cento em peso com base no peso total do látex. O látex foi misturado com o agente de enchimento à base de carbonato de cálcio, com os agentes tensio-activos e com os espessantes de modo a produzir o material que se pretende transformar em espuma e que apresenta um conteúdo de substancias sólidas de 82 por cento em peso com base no peso total de material a ser transformado em espuma.

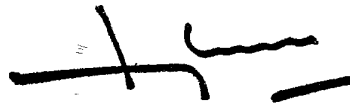
O material que se pretende transformar em espuma foi transformado em espuma numa máquina Texicote de produção de espuma. No material foram incorporadas várias quantidades de ar, conforme se acha indicado no Quadro I.

O material transformado em espuma ia sendo obrigado a passar através de uma passagem fechada, à medida que ia saindo da cabeça da máquina Texicote de produção de espuma. No interior da passagem fechada encontrava-se presente um sensor de condutividade desprovido de eléctrodos fabricado pela Foxboro e comercializado sob a designação comercial de "Foxboro<sup>(R)</sup> 1210 Electrodeless Conductivity Sensor". O sensor de condutividade desprovido de eléctrodos emite sinais para um dispositivo de controlo comercializado pela firma Taylor sob a designação comercial de "Taylor<sup>TM</sup> Controlles". O sensor de condutividade desprovido de eléctrodos emite sinais relacionados com a condutividade da espuma que se acha presente em cada instante no in-

terior da passagem fechada. A condutividade da espuma é medida em milisiemens. Com base nos sinais recebidos do sensor de condutividade desprovido de eléctrodos, o dispositivo de controlo vai emitir sinais para uma válvula de controlo que controla a quantidade de ar fornecido à cabeça da máquina de produzir espuma. A quantidade de ar fornecido à cabeça da máquina de produzir espuma vai sendo ajustada até que o sinal de condutividade desejada seja emitido pelo sensor de condutividade desprovido de eléctrodos. Isto dá origem a uma espuma com uma densidade que apresenta o valor pretendido e que foi controlada dentro de apertados limites de desvio.

Depois de passar pelo sensor de condutividade desprovido de eléctrodos, a espuma vai passar através da restante parte da passagem fechada e ser aplicada à estrutura de uma alcatifa.

Fez-se variar a quantidade de ser incorporado na espuma e proceder-se à determinação dos respectivos valores de densidade e da condutividade da espuma. Os resultados encontram-se apresentados no Quadro I.



-17-

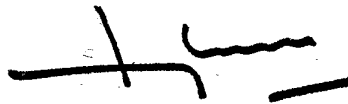
QUADRO 1

| <u>Experiência Nº</u> | <u>Percentagem<br/>de ar<sup>(1)</sup></u> | <u>Densidade<sup>(2)</sup></u> | <u>Condutividade em<br/>Millisiemens</u> |
|-----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| 1                     | 0                                          | 55 (1,86)                      | *                                        |
| 2                     | 33                                         | 37 (1,25)                      | 4,3                                      |
| 3                     | 51                                         | 26,9 (0,91)                    | 3,67                                     |
| 4                     | 60                                         | 21,9 (0,74)                    | 3,3                                      |

\* não medida

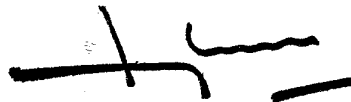
$$(1) \% \text{ de ar} = 100 - \left[ \frac{D_F}{D_{NF}} \times 100 \right]$$

(2) Em gramas por onça de fluido (kg/l)



-18-

O quadro 1 mostra-nos que a condutividade da espuma varia à medida que vão variando a densidade da espuma e a percentagem de ar incorporado na espuma.



## R E I V I N D I C A Ç Õ E S

1ª. - Método próprio para controlar a densidade de uma espuma, de maneira a que essa densidade apresente um valor predeterminado, durante o processo de preparação dessa mesma espuma com base no facto de a condutividade eléctrica da espuma variar com a densidade dessa mesma espuma, caracterizado por compreender as seguintes operações:

(a) medir a condutividade eléctrica da espuma durante o processo de preparação dessa mesma espuma; e

(b) ajustar a densidade da espuma em resposta ao valor de medição da condutividade eléctrica, de maneira a obter-se uma espuma cuja densidade apresenta um valor predeterminado, com base no facto de a condutividade eléctrica da espuma variar com a densidade dessa mesma espuma.

2ª. - Método próprio para controlar a densidade de uma espuma constitutiva da estrutura de uma alcatifa, de maneira a que essa densidade apresente um valor predeterminado, durante o processo de preparação dessa mesma espuma com base no facto de a condutividade eléctrica da espuma variar com a densidade dessa mesma espuma, caracterizado por compreender as seguintes operações:

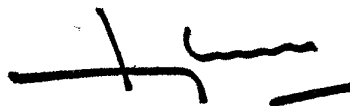
a) medir a condutividade eléctrica da espuma durante o processo de preparação dessa mesma espuma e antes de se proceder à deposição da referida espuma sobre a estrutura da alcatifa; e

b) ajustar a densidade da espuma em resposta ao valor de medição da condutividade eléctrica, de maneira a obter-se uma espuma cuja densidade apresente um valor predeterminado, com base no facto de a condutividade eléctrica da espuma variar com a densidade dessa mesma espuma.

3ª. - Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por o valor da condutividade da espuma ser determinado por meio de um sensor de condutividade desprovido de eléctrodos.

4ª. - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a espuma ser formada a partir de uma substancia capaz de promover a ligação de laços de fio textil a um material de base primário.

5ª. - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a espuma ser formada a partir de um látex compreendendo um copolímero de estireno e de butadieno, apresentando o referido látex um conteúdo de matérias sólidas entre 45 e 90 por cento em peso, com base no peso total do látex.



-21-

6ª. - Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por o copolímero de estireno e de butadieno compreender entre 40 e 75 por cento em peso de estireno e entre 25 e 60 por cento em peso de butadieno, com base no peso total de copolímero de estireno/butadieno.

7ª. - Aparelho próprio para controlar a densidade de uma espuma, caracterizado por compreender:

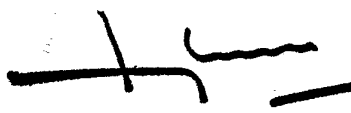
a) um sistema próprio para produzir uma espuma;

b) uma descarga de aplicação;

c) uma passagem fechada que é própria para estabelecer uma ligação entre o sistema próprio para produzir espuma e a descarga de aplicação e que também é própria para conduzir a espuma do sistema próprio para produzir espuma para a descarga de aplicação;

d) um sensor de condutividade eléctrica que se acha situado no interior da passagem fechada e que é capaz de medir a condutividade eléctrica da espuma no interior da passagem fechada; e

e) um sistema próprio para alterar a densidade da espuma em resposta ao valor de medição da condutividade eléctrica, de maneira a obter-se uma espuma cuja densidade apresente o valor desejado, com base no facto de a condutividade eléctrica da espuma variar com a densidade



dessa mesma espuma.

8ª. - Aparelho próprio para controlar a densidade de uma espuma constitutiva da estrutura de uma alcatifa, caracterizado por compreender:

a) um sistema próprio para produzir uma espuma;

b) Uma descarga de aplicação própria para aplicar a espuma à estrutura da alcatifa;

c) uma passagem fechada que é própria para estabelecer uma ligação entre o sistema próprio para produzir espuma e a descarga de aplicação e que também é própria para conduzir a espuma do sistema próprio para produzir espuma para a descarga de aplicação.

d) um sensor de condutividade eléctrica que se acha situado no interior da passagem fechada e que é capaz de medir a condutividade eléctrica da espuma no interior da passagem fechada; e

e) um sistema próprio para alterar a densidade da espuma em resposta ao valor de medição da condutividade eléctrica, de maneira a obter-se uma espuma cuja densidade apresente o valor desejado, com base no facto de a condutividade eléctrica da espuma variar com a densidade dessa mesma espuma.

9ª. - Aparelho de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado por o sensor de condutividade eléctrica que se acha situado no interior da passagem fechada se um sensor de condutividade desprovido de eléctrodos.

10ª. - Aparelho de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado por o sistema próprio para produzir espuma ser capaz de formar uma espuma a partir de um látex compreendendo um copolímero de estireno e de butadieno, apresentando o referido látex um conteúdo de matérias sólidas entre 45 e 90 por cento em peso, com base no peso total do látex.

Lisboa, 20 de Maio de 1987



**J. PEREIRA DA CRUZ**  
Agente Oficial da Propriedade Industrial  
RUA VICTOR CORDON, 10-A, 1.º  
1200 LISBOA

*[Handwritten signature]*

FOLHA ÚNICA

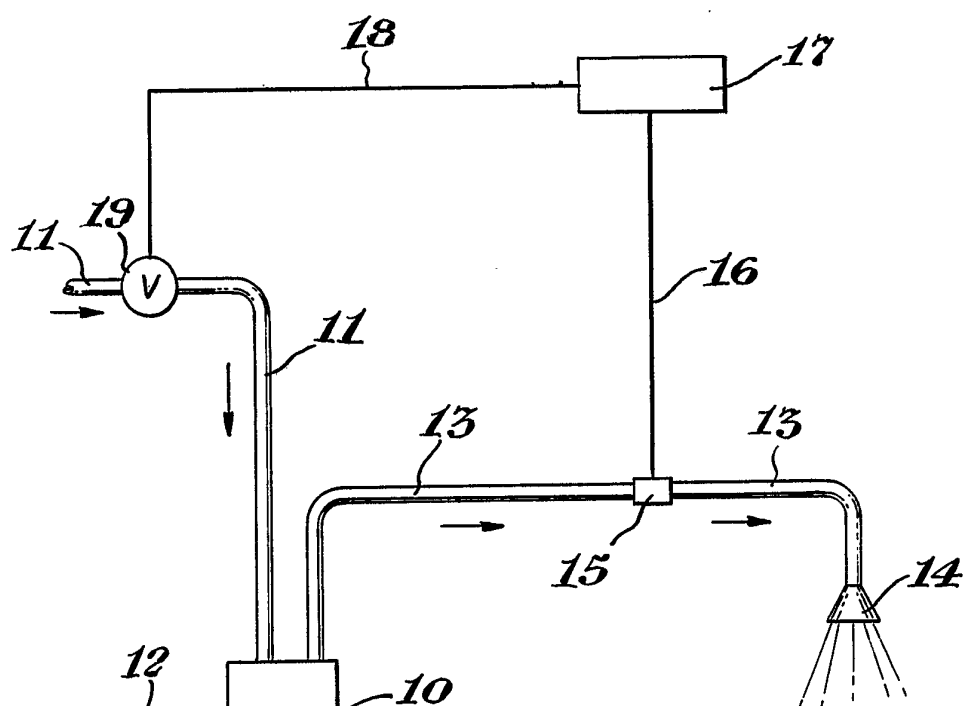


*Fig. 1*