

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

(22) Data de pedido: <b>2004.02.10</b>	(73) Titular(es): <b>VAN DER SUIS CIGAR MACHINERY B.V.</b> <b>IJSSELKADE 20 8261 AB KAMPEN</b> NL
(30) Prioridade(s): <b>2003.02.14 NL 1022683</b> <b>2003.05.07 NL 1023354</b>	
(43) Data de publicação do pedido: <b>2005.11.30</b>	(72) Inventor(es): <b>LUCAS EVERHARDUS MARIA LANGEZAAL</b> NL
(45) Data e BPI da concessão: <b>2007.11.14</b> <b>034/2008</b>	(74) Mandatário: <b>ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA</b> <b>R DAS FLORES 74 4 AND 1249-235 LISBOA</b> PT

(54) Epígrafe: **MÉTODO DE FABRICO DE UM SUBSTRATO DE CRESCIMENTO**

(57) Resumo:

RESUMO

**"Método de fabrico de um substrato de crescimento"**

A presente invenção refere-se a um método de fabrico de um meio de cultura sobre o qual podem crescer-se plantas. Este método é caracterizado por a) mistura de I: um material de base particulado, seleccionado entre pelo menos um de materiais orgânicos e inorgânicos, com II: um agente de ligação termoplástico biologicamente degradável, b) aquecimento pelo menos do agente de ligação de modo a fluidizá-lo pelo menos parcialmente, c) arrefecimento da mistura de modo a solidificar substancialmente o agente de ligação e através do que pelo menos parte do material de base fica ligado por meio do agente de ligação. O método de acordo com a invenção proporciona um meio de cultura amigável para as plantas e seguro do ponto de vista ambiental que é biologicamente degradável e retém bem a sua forma.

## DESCRIÇÃO

### **"Método de fabrico de um substrato de crescimento"**

A presente invenção refere-se a um método de fabrico de um meio de cultura sobre o qual se podem crescer plantas.

A utilização de meios de cultura é genericamente conhecida na prática, por exemplo, no comércio da jardinagem. Em particular no cultivo em estufas, os meios de cultura são geralmente utilizados para a germinação de sementes e o crescimento de plantas. Um método conhecido para a preparação de um meio de cultura é descrito no pedido de patente holandesa NL-1,017,460. Este pedido de patente revela que um material de base orgânica é misturado com uma mistura polimerizável, após o que a mistura polimerizável é polimerizada. Contudo, este método requer a adição de um agente espumante se for pretendido que a matriz polimérica tenha uma estrutura aberta. É este geralmente o caso pois melhora a sua absorção de água. Contudo, a composição do meio de cultura obtido através deste método é muito dura, e não pode ser melhorada por ajuste da quantidade de polímero.

O objecto da invenção consiste portanto em proporcionar um método através do qual pode ser fabricado um meio de cultura que possui uma estrutura ligada mas aberta.

Constitui um objecto particular da invenção proporcionar um meio de cultura possuindo uma consistência que seja substancialmente a mesma que a consistência do material de base.

O objecto da invenção é finalmente proporcionar um método através do qual pode ser obtido um meio de cultura seguro do ponto de vista ambiental.

De modo a atingir pelo menos um dos supramencionados objectivos, a invenção proporciona um método tal como exposto no preâmbulo, que é caracterizado por compreender os passos de:

- a) mistura de I: um material de base particulado, escolhido entre pelo menos um entre materiais orgânicos e

inorgânicos, com II: um agente de ligação termoplástico biologicamente degradável,

b) aquecimento de pelo menos o agente de ligação de modo a fluidizá-lo, pelo menos parcialmente,

c) arrefecimento da mistura de modo a solidificar substancialmente o agente de ligação e assim pelo menos uma parte do material de base ficar ligado por meio do agente de ligação.

Através deste método obtém-se um meio de cultura possuindo uma consistência que é substancialmente a mesma consistência do material de base original. Igualmente, a estrutura do meio de cultura é substancialmente a mesma estrutura do material de base original.

Estas propriedades do meio de cultura obtido pelo método de acordo com a invenção tornam o meio de cultura muito adequado para o crescimento de raízes. O meio de cultura obtido pelo método de acordo com a invenção é também muito adequado para utilização para germinação de sementes e cultivo de plantas.

Concretizações preferidas adicionais do método de acordo com a invenção são descritas nas reivindicações dependentes.

É dada particular preferência a um método em que a quantidade de agente de ligação é no máximo de 25% em peso, preferivelmente no máximo 15% em peso, mais preferivelmente no máximo 10% em peso, ainda mais preferivelmente no máximo 7% em peso, e mais preferivelmente ainda no máximo 5% em peso, e o mais preferivelmente no máximo 4% em peso, relativamente ao peso do material de base. Desta maneira obtém-se uma boa ligação do material de base, de modo que este não se desintegra, enquanto a estrutura do meio de cultura é aberta de modo a não impedir o crescimento das raízes.

Obtém-se uma outra preferência quando o material de base particulado possui uma dimensão máxima de 10 mm, preferivelmente um máximo de 5 mm, mais preferivelmente um máximo de 2 mm, e ainda mais preferivelmente um máximo de

1 mm. Isto contribui para que o meio de cultura possua uma estrutura adequada para o crescimento de raízes.

De modo a permitir que o meio de cultura seja utilizado imediatamente após o seu fabrico, prefere-se que após a mistura dos materiais de partida no passo a), seja realizado um tratamento de conformação. Este tratamento de conformação pode consistir, por exemplo, na conformação do material numa vareta cilíndrica. Dividindo estas varetas em comprimentos adequados, proporciona-se um meio de cultura com formato tubular para uma utilização conveniente no mercado da jardinagem. São conhecidos por "*culture plugs*". São igualmente possíveis outros formatos, tais como tapetes de cultura e blocos de cultura. Estes formatos são geralmente conhecidos na prática, por exemplo, no cultivo em estufa.

Uma outra concretização preferida do método de acordo com a invenção é caracterizado por o material de base orgânico ser seleccionado do grupo que consiste em turfa, composto, fibras de coco, granulado de coco, fibras de cânhamo, palha, relva, serradura, borras de café, resíduos orgânicos, resíduo proveniente da industria de alimentação animal e resíduo da indústria do papel. Estes materiais de partida orgânicos estão geralmente disponíveis e geralmente não sofrem processamento adicional. A presente invenção contribui portanto para a reciclagem de desperdício orgânico.

A invenção é ainda preferivelmente caracterizada por o material de base inorgânico ser seleccionado do grupo que consiste em argila, solo, perlite, lã de pedra e outros materiais inorgânicos inertes. Isto assegura que os materiais inorgânicos são reciclados.

De acordo com uma outra concretização da invenção, adiciona-se um elastómero preferivelmente biologicamente degradável durante o passo a). Neste caso é possível reduzir a quantidade de agente de ligação preferivelmente biologicamente degradável. A quantidade de elastómero adicionado e a quantidade reduzida de agente de ligação podem então ser inter-relacionadas de modo a produzir um meio de cultura com as propriedades desejadas. Constitui uma vantagem particular o facto de que, por meio desta concretização em que se adiciona

um elastómero, um material é dotado de propriedades elásticas permanentes. Dependendo da temperatura vítrea do elastómero, as propriedades elásticas serão retidas mesmo e temperaturas mais baixas.

O aquecimento do agente de ligação de acordo com o passo b) do método de acordo com a invenção ocorre preferivelmente por meio de vapor. Se for adicionado vapor, preferivelmente vapor seco, à mistura do passo a), consegue-se um aquecimento rápido da mistura. Especialmente se for adicionado o denominado vapor seco (ou seja, vapor contendo apenas água na fase gasosa e não contendo água condensada), será assegurado um aquecimento eficaz da mistura. Assim evita-se uma adição excessiva de água. É suficiente fornecer vapor a baixa pressão (por exemplo 0,5 bars de sobrepressão, temperatura de 112°C). Este fornecimento de vapor levará a mistura em poucos segundos a uma temperatura de 100°C. É evidente que o tempo de aquecimento depende da quantidade de vapor e da quantidade da mistura.

Como é possível um aquecimento rápido, apenas uma quantidade limitada de água será admitida na mistura. O vapor pode simplesmente ser introduzido na mistura por meio de agulhetas de injeção, assegurando desse modo facilmente uma distribuição homogênea do vapor fornecido e assim um aquecimento homogêneo de toda a mistura. Um perito na especialidade será capaz de otimizar o número de pontos de injeção e a quantidade de vapor.

Outra possibilidade de aquecimento da mistura obtida no passo a) consiste em utilizar radiação de magnetron. A radiação de magnetron tem a vantagem de que a mistura pode aquecer sem contacto físico. Contudo, têm que ser tomadas medidas satisfatórias para evitar a fuga de radiação de magnetron da instalação de aquecimento para o ambiente.

Ainda outra possibilidade consiste na utilização de radiação de infravermelho. A desvantagem aqui é que, sem outras medidas, a camada externa do material do passo a) é aquecida rapidamente, mas o interior da mistura é aquecido menos rapidamente. A condução de calor para o interior é apenas lenta. Isto é acompanhado da desvantagem de que a

camada externa da mistura, que aquece rapidamente, pode secar. O aquecimento por meio de radiação de magnetron será apenas causa de um ligeiro grau de secagem. O aquecimento por meio de vapor não será causa de secagem de todo.

O meio de cultura fabricado de acordo com o método da invenção pode ser arrefecido durante o passo c), por meio de um fornecimento forçado de, por exemplo, um gás ou um líquido. Contudo, é também possível produzir a transição para a forma sólida de acordo com o passo c), por meio de arrefecimento natural, não forçado. Dependendo da temperatura ambiente, o arrefecimento desta maneira pode ocorrer em vários minutos a várias horas.

Se um arrefecimento forçado não for desejável, é possível proporcionar o meio de cultura com uma cobertura. Esta cobertura pode consistir em, por exemplo, papel fino ou outro material similar, biologicamente degradável. Esta cobertura tem que ser suficientemente forte para permanecer durante o período de arrefecimento, até o polímero termoplástico, biologicamente degradável, ter solidificado suficientemente. Esta cobertura pode, por exemplo, degradar-se biologicamente ou de outro modo. O material necessita apenas de ter uma consistência tal que não desapareça simplesmente durante o período em que o meio de cultura ainda não desenvolveu a sua própria firmeza.

É evidentemente preferido que o agente de ligação esteja substancialmente sólido quando o meio de cultura atinge a temperatura ambiente ou a temperatura de trabalho.

A gama de fusão do polímero termoplástico biologicamente degradável consiste preferivelmente em temperaturas que variam de 20 a 130°C, preferivelmente de 40 a 120°C, e mais preferivelmente de 60 a 100°C. O meio de cultura fabricado obtido pelo método da invenção terá então uma boa retenção de forma à temperatura ambiente (aproximadamente 18°C). A temperaturas de trabalho acima de 20°C prefere-se que a gama de fusão do polímero comece a uma temperatura superior à temperatura de trabalho de modo a proporcionar o meio de cultura com uma estabilidade de forma desejada durante a utilização.

O polímero biologicamente degradável pode ser qualquer polímero que não forme quaisquer substâncias prejudiciais durante a sua degradação. A escolha pode ser feita entre, por exemplo, os grupos seguintes:

- 1) poliésteres biologicamente degradáveis tais como copoliésteres aromáticos alifáticos estatísticos, baseados nos vários monómeros de butanodiol, ácido adípico e ácido tereftálico;
- 2) compostos polilácticos, incluindo a variante A e a D;
- 3) compostos de poli-hidroxibutirato (PHB) e compostos de poli-hidroxialcanoato (PHA); e
- 4) compostos de amido.

Os seguintes são exemplos de representantes adequados dos grupos mencionados: ácido poliláctico, amido, poliesteramida (BAC), poli- $\epsilon$ -caprolactona, (por exemplo, o produto Mater BI de Novamont SpA em Itália).

Finalmente, faz-se referência a uma concretização preferida do passo de conformação, em que durante a conformação se obtém uma compressão parcial da mistura. Esta compressão ocorre preferivelmente até 99%, preferivelmente até 95%, mais preferivelmente até 90%, e ainda mais preferivelmente até 80% do volume original da mistura. Desta maneira o agente de ligação e o material de base são ligeiramente mais bem misturados, permitindo que o agente de ligação escoe mais eficazmente em torno do material de base do que seria o caso sem esta compressão. Isto melhora a ligação das partículas do material de base. As mesmas quantidades de agente de ligação irão produzir uma melhor ligação entre as partículas do material de base ou, para obter uma ligação similar, a quantidade de agente de ligação pode ser reduzida com esta compressão.

A invenção será agora elucidada com referência a uma concretização preferida.

As figuras mostram uma representação esquemática das concretizações preferidas para a realização do método.

A Fig. 1 mostra uma primeira concretização do método de acordo com a invenção.

A Fig. 2 mostra uma segunda concretização do método de acordo com a invenção.

A Fig. 3 mostra uma terceira concretização do método de acordo com a invenção.

As Figuras 4, 5 e 6 mostram uma variação de um método de acordo com a invenção.

Os números de referência idênticos nas várias figuras têm os mesmos significados.

A Fig. 1 mostra como uma camada de fundo 1 compreende uma segunda camada 2 colocada sobre si. A primeira camada 1 consiste numa mistura de material de base e agente de ligação. O material de base é escolhido entre pelo menos um material orgânico e inorgânico. Os exemplos de materiais orgânicos são turfa, composto, fibras de coco, granulado de coco, fibras de cânhamo, palha, relva, serradura, borras de café, resíduo orgânico, resíduo da indústria de alimentação animal e resíduo da indústria do papel. Os exemplos de materiais de base inorgânicos são argila, solo, perlite, lã de pedra e outros materiais inorgânicos inertes. A expressão materiais inorgânicos inertes refere-se ao material respectivo que não exhibe reactividade na aplicação pretendida e não possui efeito prejudicial sobre a germinação de sementes ou sobre o crescimento de plantas.

O agente de ligação é um agente de ligação termoplástico biologicamente degradável. Um exemplo muito adequado de um agente de ligação é uma  $\epsilon$ -policaprolactona. Este material pode ser obtido de Dow Chemical, e está no mercado com o nome comercial Tone Polymers. Uma tal  $\epsilon$ -caprolactona é biologicamente degradável e irá derreter ligeiramente a temperaturas acima de aproximadamente 60°C.

A camada 2 consiste em material de base. A esta não se adicionou agente de ligação no exemplo mostrado.

A camada de fundo 1 tem dois lados 3, 4. Numa operação de conformação a camada de fundo 1 é dobrada de modo a que os lados 3, 4 fiquem encostados e de modo a que a segunda camada 2 fique rodeada pela primeira camada 1. Isto é ilustrado na segunda metade à direita da Fig. 1.

Embora na Fig. 1 a camada de fundo 1 esteja apresentada como uma camada coerente, será evidente que esta camada de fundo 1 em grande parte consiste também em material de base. Portanto, na prática, a diferença entre a camada de fundo 1 e a camada de topo 2 será menos evidente, ou não visível de todo.

Embora a espessura na camada de fundo 1 na Fig. 1 seja relativamente insignificante, esta pode na prática ser consideravelmente mais espessa. As propriedades do produto conformado, indicado com a letra A na Fig. 1, dependerão da espessura da camada 1. As propriedades do produto conformado A dependerão evidentemente também da quantidade de agente de ligação utilizado.

A Fig. 2 mostra uma variação da concretização ilustrada na Fig. 1. Na concretização de acordo com a Fig. 2, uma camada de fundo 1 consistindo em material de base e agente de ligação é parcialmente coberta por uma segunda camada 2. Sobre a segunda camada 2 é proporcionada uma terceira camada 5, consistindo num material de base e num agente de ligação. A segunda camada 2 é idêntica à camada 2 mostrada na Fig. 1.

A camada de topo 5 na Fig. 2 tem dois lados 6, 7. Um tratamento de conformação da construção mostrada na Fig. 2, resulta num produto B. Aqui, os lados 3, 4 da camada de fundo 1 estão dobrados e encostados contra os lados 6 e 7, respectivamente, da camada de topo 5. Quando se submete este produto conformado a um tratamento em que o agente de ligação 6 é tornado fluido, aderente a, e rodeando, as partículas do material de base, os respectivos lados 3, 6 ou 4, 7, respectivamente, irão também aderir uns aos outros. De acordo com o método da invenção, portanto, obtém-se um meio de

cultura possuindo uma camada externa coerente que consiste em material de base e agente de ligação e uma camada interna coerente consistindo em apenas material de base.

A Fig. 3, finalmente, mostra uma camada 1 que consiste em material de base e agente de ligação. Esta camada de base 1 é submetida a um tratamento de conformação, após o qual se obtém um meio de cultura C, consistindo inteiramente em material de base e agente de ligação. A quantidade de agente de ligação é preferivelmente, por exemplo, no máximo 25% em peso, preferivelmente no máximo 15% em peso, mais preferivelmente no máximo 10% em peso, relativamente à quantidade de material de base, de modo que se obtém um meio de cultura cuja consistência é substancialmente a mesma que a consistência só do material de base. De acordo com uma preferência adicional, a quantidade de agente de ligação é no máximo 7% em peso, mais preferivelmente no máximo 5% em peso, e ainda mais preferivelmente no máximo 4% em peso, em relação à quantidade de material de base.

Será óbvio que a invenção não está limitada à concretização de acordo com uma preferência da invenção como mostrada nas figuras e aqui descrito. Embora as figuras mostrem apenas uma conformação numa cadeia, é igualmente possível fabricar o material de acordo com a invenção num molde, por exemplo, na forma de um cubo de, por exemplo, 10x10x10 cm, ou em moldes com formato de barras de, por exemplo, 100x20x10 cm, etc., fabricando estes meios de cultura em formatos maiores. Estes podem ser convenientemente utilizados como tapetes de cultura de blocos de cultura, etc., no denominado cultivo em substrato. O cultivo em substrato é geralmente empregue no mercado da jardinagem, por exemplo, no cultivo de vegetais em estufa tais como tomates, pimentos e semelhantes.

Uma variação do fabrico de, por exemplo, rolhões de cultura ou outros objectos conformados feitos por meio de um método de acordo com a invenção, é mostrada nas Figuras 4 a 6. A Fig. 4 mostra um molde 8 possuindo um lado superior 9 e um lado inferior 10. No molde 8 são feitos orifícios de lado a lado de modo a formar uma abertura 11 no lado superior 9 e uma abertura 12 no lado inferior 10. A abertura 11 no lado

superior é ligeiramente maior do que a abertura 12 no lado inferior 10. Os orifícios são preenchidos pelo lado superior com a mistura de material de base particulado e agente de ligação termoplástico, biologicamente degradável. Isto pode ser realizado aplicando a mistura utilizando, por exemplo, um raspador no lado superior 9 do molde 8, preenchendo assim os orifícios. O molde pode opcionalmente ser mantido a uma temperatura constante elevada, sendo tal que o polímero termoplástico fluidize pelo menos parcialmente. Isto fará com que o polímero e o material de base se liguem no molde. De modo a ser possível preencher os orifícios no molde 8 adequadamente, prefere-se que o molde 8 seja colocado sobre uma base, de modo a que as aberturas 12 no lado inferior 10 fiquem fechadas.

Num passo subsequente o molde 8 é invertido, pelo que o lado superior 9 fica no fundo e o lado inferior 10 fica no topo. Isto está ilustrado na Fig. 5. Estão apenas dois orifícios mostrados no molde 8; será no entanto óbvio que na prática podem ser proporcionados uma pluralidade de orifícios no molde 8. Por baixo do molde 8 está um tabuleiro 13, de modo a que os orifícios no molde 8 fiquem alinhados com recessos no tabuleiro 13. Os meios de cultura nos orifícios no molde 8 podem subsequentemente ser empurrados para baixo pelo lado 10 do molde 8, colocando-se assim os meios de cultura nos recessos no tabuleiro 13.

O empurrar dos meios de cultura conformados para fora do molde 8 pode ser facilitado se os orifícios possuírem um formato ligeiramente cónico. É preferido que a abertura no lado inferior 10 seja ligeiramente menor do que a abertura no lado superior 9. Desta maneira o orifício que passa através do molde 8 recebe um formato cónico. Quando o molde 8 é invertido (como mostrado na Fig. 5), o meio de cultura conformado pode ser facilmente empurrado para fora do molde 8.

A Fig. 6 mostra uma elucidação adicional do passo para empurrar o meio de cultura conformado para fora do orifício no molde 8. Para isso, é colocado um membro extractor 14 por cima do orifício 12. Este membro extractor 14 pode ser empurrado para baixo na direcção da abertura 11, ou seja, através do orifício no molde 8, empurrando assim o meio de cultura

conformado para fora do orifício no molde 8. Quando o molde 8 é colocado sobre o tabuleiro 13 de modo a ficar em contacto com ele, é suficiente que o membro extractor 14 possa ser movido para a abertura 11. Quando o meio de cultura é introduzido nos recessos no tabuleiro 13, o final do membro extractor 14 pode ainda estar em contacto com o lado superior do meio de cultura conformado. Como também mostrado na Fig. 6, o membro extractor 14 é proporcionado com um veio 15, que pode ser movido para baixo desde o final do membro extractor 14. Numa situação de execução, o veio 15 é posicionado como mostrado pelas linhas ponteadas referentes ao número de referência 16. Quando o final do membro extractor está situado imediatamente acima da superfície do meio de cultura e o veio 15 é empregue, será formada uma abertura no meio de cultura (não mostrado). Isto facilita grandemente a colocação, por exemplo, de plantas jovens, estacas ou sementes e semelhantes no meio de cultura. Se este passo para a conformação de uma abertura no meio de cultura for realizado enquanto a temperatura está ainda na região de fusão do polímero ou acima, a abertura irá permanecer intacta após arrefecimento.

Nas Figuras o afunilamento dos orifícios no molde 8 está exagerado. Na prática, a diferença entre as dimensões das aberturas 11 e 12 podem ser muito mais pequena, de modo a manter a facilidade da extracção do meio de cultura a partir do molde 8.

O aquecimento do agente de ligação de modo a fluidizá-lo, pode ocorrer de várias maneiras. Como já mencionado atrás, prefere-se aquecer com o auxílio de vapor. Para este fim pode-se injectar vapor na mistura por meio de agulhetas de injeção, de modo a que, dependendo do número de pontos de injeção, se obtenha um aquecimento homogéneo da mistura. Um perito na especialidade é capaz de determinar o número de pontos de injeção bem como a quantidade de vapor a injectar de modo a assegurar um aquecimento adequado da mistura. Prefere-se utilizar vapor seco, ou seja, vapor do qual se removeu a água condensada. Numa concretização adequada é facilmente possível em poucos segundos atingir uma temperatura da mistura de aproximadamente 100°C. Isto é possível mesmo que a mistura tenha espessuras de camadas até 10 cm ou mais. Para

este fim, por exemplo, pode-se utilizar vapor a uma pressão de 0,5 bar de sobrepressão e uma temperatura de 112°C. Devido à enorme capacidade calorífica do vapor, apenas uma quantidade muito pequena é necessária para o aquecimento da mistura.

Outra possibilidade consiste na utilização de radiação de infravermelhos. Outra possibilidade ainda consiste na utilização radiação de magnetrão. A consistência do agente de ligação precisa então de ser tal que permita que este seja aquecido por meio de radiação de magnetrão. O agente de ligação pode também ser aquecido indirectamente por transferência de calor por meio de água contida na mistura e aquecida por radiação de magnetrão.

Se a orla externa do rolhão de cultura, como mostrado nas Figuras 1 e 2, for provida de agente de ligação mas o núcleo consistir apenas em material de base, é bastante fácil inserir plantas no interior solto do rolhão sem desintegração do rolhão.

Podem ser utilizados como polímeros biologicamente degradáveis todos os polímeros que não produzam substâncias prejudiciais durante a degradação. Isto significa que os produtos da degradação não podem conter quaisquer componentes que sejam prejudiciais para plantas e animais. É possível utilizar polímeros sintéticos biologicamente degradáveis ou biopolímeros biologicamente degradáveis. As suas combinações também são possíveis. Em geral, os polímeros podem ser seleccionados entre:

- 1) poliésteres biologicamente degradáveis tais como copoliésteres aromáticos alifáticos estatísticos que se baseiam nos diferentes monómeros de butanodiol, ácido adípico e ácido tereftálico;
- 2) compostos de poli(ácido láctico), incluindo a variante A e D;
- 3) compostos de poli-hidroxi-butirato (PHB) e compostos de poli-hidroxi-alcanoato (PHA); e
- 4) compostos de amido.

Estes polímeros podem ser seleccionados, por exemplo, entre poli(ácido láctico), amido, poliéster-amida ou policaprolactona.

As dimensões dos meios de cultura podem variar extensamente. Por exemplo, o meio pode ter um formato e uma dimensão tais que encaixe sempre exactamente num recesso num bloco de cultura. As dimensões adequadas são rolhões com um diâmetro de 13 mm, 20 mm e 28 mm. Estas são geralmente usadas na prática.

Alguns dos polímeros têm um efeito hidrófobo. Contudo, como o meio de cultura fabricado de acordo com o método apenas compreende material de base e agente de ligação, esta propriedade hidrófoba do agente de ligação não tem na prática efeito sobre a capacidade absorvente de água do material de base. Prefere-se contudo que a quantidade de agente de ligação não exceda um máximo de 25% em peso.

De modo a melhorar grandemente a capacidade molhante do material de base, pode-se adicionar um agente de redução da tensão superficial, por exemplo, WMC. Isto aumenta a absorção de água do meio de cultura que se vai obter.

Lisboa, 2008-02-04

## REIVINDICAÇÕES

1. Método de fabrico de um meio de cultura no qual se podem crescer plantas, **caracterizado por** compreender os passos de:

- a) mistura de I: um material de base particulado, seleccionado entre pelo menos um de materiais orgânicos e inorgânicos, com II: um agente de ligação termoplástico biologicamente degradável,
- b) aquecimento de pelo menos o agente de ligação de modo a fluidizá-lo pelo menos parcialmente,
- c) arrefecimento da mistura de modo a solidificar substancialmente o agente de ligação e através do que pelo menos uma parte do material de base fica ligado por meio do agente de ligação.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a quantidade de agente de ligação ser no máximo 25% em peso, preferivelmente no máximo 15% em peso, mais preferivelmente no máximo 10% em peso, ainda mais preferivelmente no máximo 7% em peso, ainda mais preferivelmente ainda no máximo 5% em peso, e o mais preferivelmente no máximo 4% em peso, relativamente ao peso do material de base.

3. Método de acordo com qualquer das reivindicações 1 e 2, **caracterizado por**, após a mistura dos materiais de partida no passo a), ser realizado um tratamento de conformação.

4. Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizada por** o tratamento de conformação ser realizado entre os passos b) e c).

5. Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado por** o material de base orgânico ser seleccionado entre o grupo que consiste em **turfa**, composto, fibras de coco, granulado de coco, fibras de cânhamo, palha, relva, serradura, borras de café, desperdício orgânico, resíduo da indústria da alimentação animal e resíduo da indústria do papel.

6. Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado por** o material de base inorgânico ser seleccionado do grupo que consiste em argila, solo, perlite, lã de rocha e outros materiais inorgânicos inertes.

7. Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado por** o material de base particulado possuir uma dimensão máxima de 10 mm, preferivelmente um máximo de 5 mm, mais preferivelmente um máximo de 2 mm, e ainda mais preferivelmente um máximo de 1 mm.

8. Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado por** se adicionar um elastómero preferivelmente biologicamente degradável durante o passo a).

9. Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado por:**

- ser posicionada uma primeira camada de material de base mais agente de ligação, sobre a qual é posicionada uma segunda camada de material de base, e finalmente é posicionada uma terceira camada de material de base e agente de ligação;
- subsequentemente, ser realizado um tratamento de conformação de modo a mover a primeira e a terceira camadas em ambos os lados da segunda camada na direcção uma da outra, de modo a que a segunda camada fique completamente rodeada pela primeira camada;
- o agente de ligação ser fluidizado com o material de base; e
- o agente de ligação ser substancialmente solidificado de modo a ligar o material de base na camada que rodeia a segunda camada.

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por:**

- ser posicionada uma primeira camada de material de base mais agente de ligação, sobre a qual é aplicada uma segunda camada de material de base;

- posteriormente, ser realizado um tratamento de conformação através de dobragem da primeira camada sobre a segunda camada, de modo a que a segunda camada fique completamente rodeada pela primeira camada;

- posteriormente, o agente de ligação ser fluidizado com o material de base; e

- o agente de ligação ser substancialmente solidificado de modo a ligar o material de base na camada que rodeia a segunda camada.

**11.** Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado por** o passo c) ser realizado por meio de um fornecimento forçado de, por exemplo, um gás ou um líquido, ou por meio de arrefecimento natural não forçado.

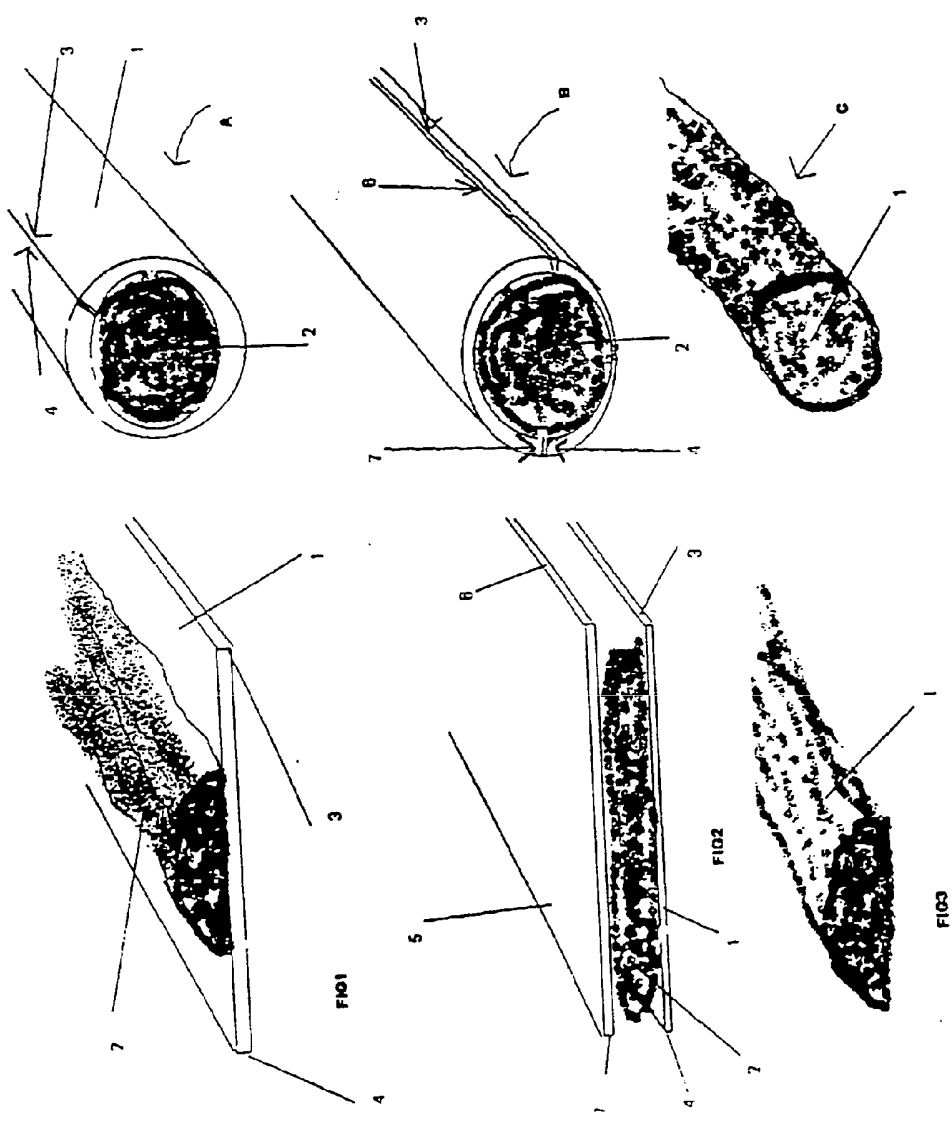
**12.** Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado por** um meio de cultura ser conformado na forma de um rolhão de cultura, um tapete de cultura, um bloco de cultura, ou similares.

**13.** Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado por**, durante o tratamento de conformação, ser realizada uma compressão até 99%, preferivelmente até 95%, mais preferivelmente até 90%, e ainda mais preferivelmente até 80% do volume original da mistura.

**14.** Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizada por** a gama de fusão do polímero termoplástico, biologicamente degradável, estar em temperaturas que variam de 20 a 130°C, preferivelmente de 40 a 120°C, e mais preferivelmente de 60 a 100°C.

**15.** Método de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, **caracterizado por** o aquecimento no passo b) ser obtido através da adição de vapor à mistura.

Lisboa, 2008-02-04



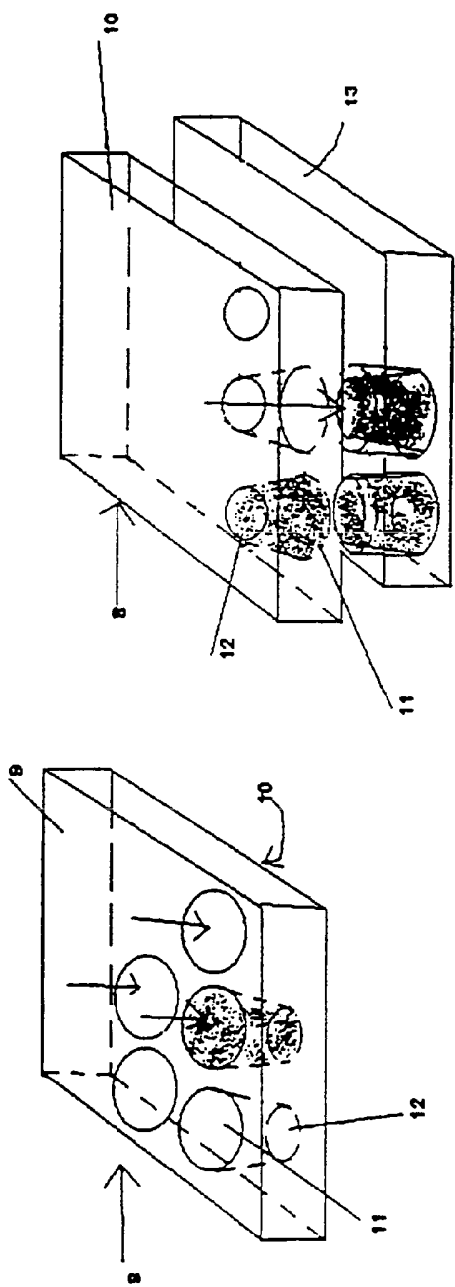


Fig 5

Fig 4

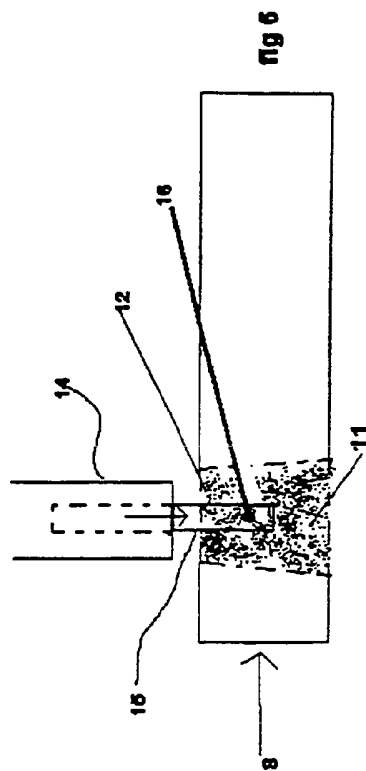


Fig 6