



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) *Número de Publicação:* PT 100608 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 7)
A23L001/0522 A A23L001/187 B
A23L001/035 B

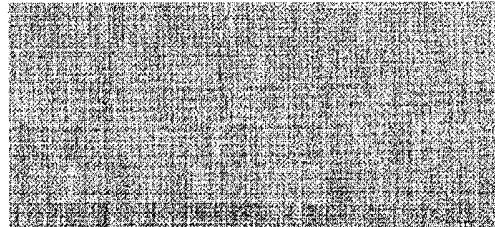
(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1992.06.19	(73) <i>Titular(es):</i> SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ, SA. CH-1800 VEVEY VEVEY (SUISSE)	CH
(30) <i>Prioridade:</i> 1991.06.21 EP 91110137		
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1993.08.31	(72) <i>Inventor(es):</i> BEATRICE CONDE-PETIT FELIX ESCHER	CH CH
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 02-Jan 2001.02.13	(74) <i>Mandatário(s):</i> PEDRO DA SILVA ALVES MOREIRA RUA DO PATROCÍNIO, 94 1350 LISBOA	PT

(54) *Epígrafe:* GEL CONTENDO AMIDO E PROCESSO PARA A SUA FABRICAÇÃO

(57) *Resumo:*

GEL DE AMIDO; AMILOSE COMPLEXADA



DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 100 608

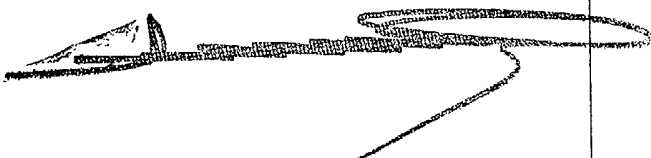
REQUERENTE: SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A., suíça, com sede em Vevey, Suíça.

EPÍGRAFE: "GEL CONTENDO AMIDO E PROCESSO PARA A SUA FABRICAÇÃO"

INVENTORES: Beatrice Conde-Petit e Felix Escher.

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

Patente Europeia em 21 de Junho de 1991, sob o n.º. 91110137.6.




de amilose, granulação da pasta assim obtida e secagem. O tratamento por microondas é conduzido a 50-98°C durante 30 s - 15 minutos até à gelatinização de pelo menos 50% do amido. O produto amiláceo assim obtido pode ser utilizado, dadas as suas propriedades de ligação, por exemplo, na confecção de pratos cozinhados, charcuterias e molhos.

A patente EP 11479 (General Foods) descreve um processo de preparação de um amido modificado pré-gelatinizado que pode ser utilizado na confecção de pudins instantâneos, no qual se adiciona estearoil-lactil-2-lactato de sódio ou cálcio e/ou uma combinação de uma proteína e de um emulsionante a uma dispersão aquosa de amido natural e no qual ou se aquece e seca directamente sobre rolos uma dispersão a 20-40% de matéria seca, ou se aquece com um permutador de calor de superfície irregular uma dispersão com menos de 10%, por exemplo, 7,2%, de matéria seca e se seca por pulverização.

Na variante do processo descrito na patente EP 11479, onde se utiliza um secador de rolos, aquecem-se os rolos com um vapor a 3-11 bar e fazem-se rodar a algumas voltas por minuto. Na variante em que se utiliza um permutador de calor de superfície irregular, a dispersão é de preferência pré-aquecida exactamente abaixo da temperatura de gelatinização do amido, por exemplo, a 65-70°C para a tapioca, para aumentar esta temperatura de gelatinização e depois aquecida a 80-90°C durante um tempo suficiente para gelatinizar completamente o amido.

Na forma de realização do processo descrito na patente EP 11479 e na qual só se junta o estearoil-lactil-2-lactato de sódio ou cálcio permite obter um amido modificado pré-gelatinizado que exerce o mesmo efeito de espessamento que um amido pré-gelatinizado não modificado. A modificação propriamente dita dá ao pudim reconstituído uma textura mais doce e mais cremosa assim como um aspecto mais brilhante.

Conhecem-se igualmente vários pós para géis alimentares do tipo de sobremesas instantâneas ou para cozinhar que incluem o amido, como agente espessante, e um emulsionante como agente alisador da textura da sobremesa reconstituída.



A patente US 3917875 (Gardiner) descreve um pó para sobremesa instantânea do tipo yogurte, constituído por açúcar, por gelatina, por um agente estabilizante, como por exemplo, a goma, por um ácido alimentar e por amido pré-gelatinado e, em alternativa, um emulsionante e/ou agentes corantes e aromatizantes.

Também na patente US 4262031 (Carpenter et al.) se descreve um pó para pudim a confeccionar constituído por açúcar amido não gelatinado, por exemplo, o amido natural de milho, pó de cacau, fortemente alcalinizado, um agente acidificante e, em alternativa, um emulsionante e/ou agente estabilizante como por exemplo uma goma.

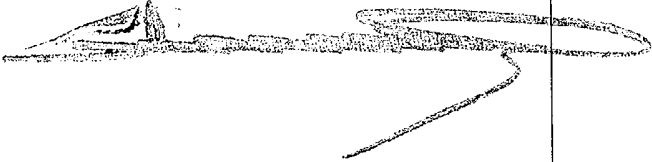
A presente invenção tem por objectivo a obtenção de um gel, designadamente um gel alimentar, de fraca concentração em amido complexado com um emulsionante, que apresenta uma textura particularmente curta ou dito de outra maneira, que se distingue pela sua elasticidade em oposição à sua viscosidade.

A presente invenção tem igualmente como objectivo um processo de preparação de um gel a partir de uma solução aquosa de fraca concentração de amido.

Para isso, o gel, de acordo com a presente invenção, é constituído por amido que apresenta um notável teor em amilose complexado com um emulsionante susceptível de complexar a amilose, e apresenta um módulo conservante G' de $5-50 \text{ Nm}^{-2}$ assim como um módulo dissipante G'' de $1-10 \text{ Nm}^{-2}$.

Também no processo de preparação do gel, de acordo com a presente invenção, se prepara uma mistura aquosa contendo todos os ingredientes que entram na composição do gel em que o emulsionante em dispersão e o amido gelatinizado em condições de permitir libertar uma quantidade útil de amilose, complexa-se esta amilose a quente com o emulsionante e faz-se solidificar a mistura por arrefecimento.

Verificou-se que era efectivamente possível preparar assim géis de baixa concentração de amido apresentando uma textura notável em virtude de um aumento da sua elasticidade em




relação à viscosidade, graças a uma complexação com um emulsionante de amilose libertada.

Verificou-se, em particular, que a formação destes géis é devida a uma complexação por inclusão das moléculas de emulsionante nas moléculas de amilose que ganham uma configuração elicoidal. Este tipo de complexação é descrito por M.A. Rutschmann, por exemplo, na sua dissertação publicada em 1987 na Escola Politécnica Federal de Zurich sob o número 8413.

Na presente descrição a textura dos géis é definida por intermédio dos parâmetros "módulo conservante" G' , caracterizando a elasticidade e "módulo dissipante" G'' , caracterizando a viscosidade. Estes parâmetros são determinados em regime harmónico. A amostra é submetida a uma solicitação ou deformação sinusoidal a uma frequência determinada em função do tempo. Mede-se a redução de desgaste correspondente, ela própria sinusoidal, mas com uma desfazagem compreendida entre zero (textura puramente elástica) e $\frac{\pi}{2}$ (textura puramente viscosa). Uma desfazagem intermédia apresenta uma componente elástica, designadamente o módulo conservante G' , e uma componente viscosa, designadamente o módulo dissipante G'' . No contexto da presente descrição, estes módulos são determinados com a ajuda de um réometro de tensão constante utilizando um dispositivo de medida constituído por um cone rodando sobre uma placa, cone e placa com um diâmetro de 6 cm e formando entre si um ângulo de 2° . As medidas são feitas a 25°C , a uma frequência de oscilação do cone em volta do seu eixo de 2 Hz, sob um binário situado numa zona de viscoelasticidade linear compreendida entre cerca de 0,01 e 0,1 Nm.

O poder de ligação do iodo é determinado por graduação amperométrica do iodo segundo o método descrito por R. Wyler na sua dissertação publicada em 1979 na Escola Politécnica Federal de Zurich sob o nº. 6514.

As medidas são feitas a uma tensão e a uma corrente de polarização de 140 mV e 2mA, à temperatura ambiente, sobre amostras de solução de graduação iodo/potássio 0,01 N de 15 ml, e a um débito gota a gota de 0,4 ml/min. O poder de ligação do



iodo é definido como o cociente da quantidade de iodo ligado sobre a quantidade de amido total multiplicado por 100.

O grau de complexação é definido como o cociente da diferença entre o poder de ligação do iodo do amido e o poder de ligação do iodo do complexo sobre o poder de ligação do iodo do amido multiplicado por cem


A expressão "de fraca concentração em amido" significa a apresentação dum fraco teor de amido, como por exemplo, um teor de cerca de um a vários por cento em peso de amido. Um amido natural com um certo teor de água, de por exemplo 7-15%, pode entender-se que as percentagens em peso de amido são neste caso percentagens em peso de matéria seca de amido.

Daqui resulta que o gel, de acordo com a presente invenção, contém, por exemplo, de preferência 1-5% em peso do referido amido e 1-8% do referido emulsionante, em relação ao peso de amido.

O referido amido deve apresentar um teor notável de amilose. Isto significa que um amido composto quase exclusivamente por amilopectina, como o que é conhecido pela denominação inglesa de "Waxy maize" (amido ceroso, 1% de amilose), por exemplo, não convirá. Mas isto não significa que seja necessário escolher um amido excepcionalmente rico em amilose como por exemplo, o que é conhecido pela designação inglesa "amylomaize" (amido de milho, 50-70% de amilose) que também poderia não convir.

Os amidos mais recomendáveis, no âmbito da presente invenção, são os amidos de batata, tapioca, milho ordinário e/ou trigo, que apresentam um teor, que se pode considerar notável, em amilose, compreendido entre 15-30% em peso.

O emulsionante referido deve poder formar um complexo com a amilose. Deste modo, a lecitina, por exemplo, não convem, e, pelo contrário, o monoestearato de glicerol, o estearoil-lactil-2-lactato de cálcio, o estearoil-lactil-2-lactato de sódio, o polioxietileno-sorbitano-monoestearato e/ou o polietileno glicol-monolaurato, por exemplo, são especialmente conve-



nientes.


A presente invenção permite obter géis destinados a diversos ramos da industria que utilizam este tipo de produtos, em particular a indústria alimentar, a indústria cosmética e a indústria de tintas e vernizes, por exemplo.

Num processo de realização preferido da presente invenção obtém-se um gel alimentar que pode conter, além do referido amido complexado, ingredientes tradicionais nas sobremesas do tipo pudim, como por exemplo, produtos lácteos sólidos, sacarose e produtos e/ou agentes aromatizantes e/ou corantes.

Para realizar o processo de acordo com a presente invenção, prepara-se uma solução aquosa contendo todos os ingredientes que devam entrar na composição do gel, por exemplo, o referido amido, o referido emulsionante em dispersão e outros ingredientes complementares eventuais, tais como os citados em seguida para o processo de realização particular do tipo pudim. Pode preparar-se por exemplo a referida solução juntando o amido sob a forma natural pré-gelatinizado ou pré-tratado pelo calor e pela humidade. Pode notar-se a este respeito que as condições nas quais se gelatiniza o amido podem ser tanto mais críticas quanto a concentração em amido da referida mistura aquosa é mais fraca.

Abaixo de cerca de 2% em peso, por exemplo, recomenda-se gelatinizar o amido em condições que permitam preservar a integridade dos seus grânulos, deixando sair uma quantidade útil de amilose, ou seja, uma quantidade adequada que permita obter um gel que apresente a textura procurada. Para se obter este resultado pode-se gelatinizar, por exemplo, o amido a 90-98°C durante 2-30 min, misturando lentamente. Quando se gelatiniza a menos de 90°C, corre-se o risco de sair uma quantidade muito fraca de amilose, dos grânulos de amido. Quando se gelatiniza a mais de 98°C, corre-se o risco de fazer estalar os grânulos.

Se, pelo contrário, o amido é gelatinizado em condições em que há grande probabilidade de praticamente todos os grânulos rebentarem recomenda-se a utilização de uma concentra-



ção de amido na referida mistura aquosa de pelo menos 3% em peso. Existe essa probabilidade especialmente quando se gelatiniza o amido em condições equivalentes a um tratamento de esterilização a temperaturas que se podem elevar, por exemplo, até aos 125°C.


Ou seja, quando a temperatura de gelatinização se eleva acima de 98°C, recomenda-se compensar a possibilidade dos grânulos poderem estalar aumentando a concentração de amido da referida mistura aquosa para lá dos 2%, para atingir, por exemplo, concentrações de, pelo menos, 3% nas condições de esterilização.

De qualquer maneira, de preferência o amido deve ser gelatinizado em condições que permitam libertar uma quantidade de amilose tal que apresente um poder de ligação do iodo de cerca de 3,3-4,7%.

Adiciona-se o emulsionante à referida mistura aquosa de maneira que ele aí fique disperso. Isto é necessário para que o emulsionante fique disponível para complexar o amido ou, mais precisamente, a amilose libertada. De preferência, junta-se o emulsionante à mistura aquosa de forma a poder obter um grau de complexação de amido pelo emulsionante de cerca de 90-100%.

Para este efeito, pode-se, por exemplo, ou pôr previamente o emulsionante em dispersão num pouco de água e adicionar a dispersão à mistura ou pôr directamente o emulsionante em dispersão na mistura a um pH e a uma temperatura adequados. As condições de pH e temperaturas adequadas para colocar um emulsionante em dispersão aquosa são características de cada emulsionante e são conhecidas ou determináveis pelos peritos. Pode recordar-se aqui que por exemplo o estearoil-lactil-2-lactato de cálcio se deixa colocar em dispersão aquosa a um pH 6-12 e a 45-55°C, o glicerol monoestearato a um pH 6-7 e a 66-68°C, e o polioxietileno-sorbitano-monoestearato a um pH 5-12 e a 25-80°C.

Pode juntar-se o emulsionante à referida mistura, conforme acima indicado, antes, durante ou depois da operação



de gelatinização do amido. Pode mesmo juntar-se o emulsionante ao amido, nomeadamente, envolvendo um amido pré-gelatinizado ou não e juntar tudo à referida mistura.

Pode complexar-se a quente a referida amilose saída dos grânulos com o referido emulsionante. Como atrás é referido, complexa-se, de preferência, a amilose com o emulsionante de maneira que o amido apresente um grau de complexação de cerca de 90-100%. Para este efeito, pode realizar-se por exemplo esta complexação a 70-125°C durante 15 s a 30 min.

Os exemplos seguintes são apresentados a título ilustrativo do gel e do respectivo processo de preparação de acordo com a presente invenção. As percentagens e partes são dadas em peso, salvo indicação contrária.

Exemplo 1


Prepara-se uma mistura aquosa, contendo os ingredientes seguintes nas proporções indicadas em percentagem:

leite inteiro	90,46
sacarose baunilhada	6,67
amido de batata natural a 85% de matéria seca e 23% de amilose	2,67
corante alimentar amarelo	0,13
esteatoil-lactil-2-lactato de cálcio	0,07

O emulsionante foi posto em dispersão numa parte do leite a um pH 6,0 e a 45°C, e depois adicionado à mistura.

Eleva-se a temperatura da mistura a 95°C mexando sempre. Mantém-se a temperatura a 95°C durante 20-30 m mexendo sempre.

Durante esta operação realiza-se simultaneamente a gelatinização do amido e a complexação da amilose libertada. As condições desta operação permitem, por um lado, libertar uma quantidade de amilose tal que o amido apresente um poder de li-



gação do iodo de 3,63%, e, por outro lado, de complexar esta amilose com o emulsionante de maneira que o amido apresente um grau de complexação de 100%.

Deixa-se solidificar a mistura por arrefecimento a 50°C, sem mexer. O gel alimentar, aliás o pudim de baunilha obtido apresenta um módulo conservante G' de 22 Nm⁻², um módulo dissipante G'' de 5 Nm⁻² e um pH de 6,5. Distingue-se por uma textura na boca simultaneamente cremosa e estaladiça, mas nada pegajosa, isto é, uma textura meio firme curta.

Comparativamente, um pudim de baunilha preparado de forma semelhante, mas sem adição de emulsionante apresenta uma textura longa e fluida, um módulo conservante G' de 3,2 Nm⁻² e um módulo dissipante G'' de 3,4 Nm⁻².


Exemplo 2

Prepara-se uma mistura aquosa contendo os ingredientes seguintes nas proporções indicadas, em percentagem:

água	80,22
untã a 35% de matéria gorda	7,89
sacarose	6,67
amido de batata com 88,5% de matéria seca e 23% de amilose tratado pelo calor e humidade*	2,76
leite em pó magro	2,10
glicerol monoestearato	0,05
estearoil-lactil-2-lactato de cálcio	0,05
corante alimentar amarelo	0,13
estrato de baunilha	0,13

* o amido foi humedecido com 20% de água, tratado durante 4 horas a 95°C num recipiente fechado, seco ao ar e triturado.

Os emulsionantes foram previamente dispersos separadamente numa parte de água a um pH 6,5 e a 67°C para o glicerol



monoestearato e numa parte de água a um pH 6,0 e a 45°C para o estearil-lactil-2-lactato de cálcio e foram em seguida adicionados à mistura.

Introduz-se a mistura em caixas de ferro de 0,5 litros lacadas de branco que se fecham hermeticamente. Colocam-se as caixas num autoclave que roda a 0,2 rotações/min. onde permanecem durante 30 min a 121°C. A temperatura da solução sobe de 25 a 121°C durante os 10 primeiros minutos.

Durante esta operação têm lugar simultaneamente a gelatinização do amido e a complexação da amilose libertada. As condições desta operação permitem, por um lado, libertar uma quantidade tal de amilose que o amido apresenta um poder de ligação do iodo a 4,32%, e, por outro lado, complexar esta amilose com o emulsionante de modo que o amido apresenta um grau de complexação de 100%.

Deixa-se solidificar a mistura por arrefecimento da água no autoclave a 25°C. Esta operação dura cerca de 30 min. Interrompe-se a rotação do autoclave 10 min. depois do início do arrefecimento.

O gel alimentar, ou por outra, o pudim de baunilha esterilizado obtido apresenta um módulo conservante G' de 20 Nm^{-2} , um módulo dissipante G'' de 5 Nm^{-2} e um pH de 6,5. Distingue-se por uma textura meio firme curta.

Comparativamente, um pudim de baunilha esterilizado de maneira semelhante sem adição de emulsionante apresenta uma textura longa e fluida, um módulo conservante G' de 1,5 Nm^{-2} e um módulo dissipante de 1,6 Nm^{-2} .

Exemplo 3

Prepara-se uma mistura aquosa contendo os seguintes ingredientes e nas proporções indicadas em percentagem:

amido de batata pré-gelatinizado comercial, com 93% de matéria seca e 23% de amilose	2,88
estearoil-lactil-2-lactato de cálcio, envolvendo o amido*	0,12
sacarose	6,0
sacarose baunilhada	2,0
cacau em pó	4,0
leite em pó magro	10,0
água	75,0

* o amido pré-gelatinizado foi envolvido por pulverização com uma solução alcoólica de emulsionante e depois seco ao ar a 40°C.

As condições de gelatinização prévia do amido permitiram libertar uma quantidade de amilose tal que apresenta um poder de ligação do iodo de 4,65%.

Para preparar a referida mistura, os produtos secos são dispersos delicadamente na água. Eleva-se de seguida a mistura a 98°C, mexendo sempre. Mantem-se a temperatura a 98°C durante 5 min continuando a mexer delicadamente. Durante esta operação, complexa-se a amilose de tal maneira que o amido apresenta um grau de complexação de 100%.

Deixa-se solidificar a mistura por arrefecimento a 5°C sem mexer. O gel alimentar, ou seja o pudim de chocolate obtido apresenta um módulo conservante G' de 30 Nm^{-2} , um módulo dissipante G'' de 8 Nm^{-2} e um pH de 6,6. Distingue-se por uma textura meio firme particularmente curta.

Comparativamente, um pudim de chocolate obtido de maneira idêntica, mas sem adição de emulsionante, apresenta uma textura larga e menos firme, um módulo conservante G' de 1,4 Nm^{-2} e um módulo dissipante G'' de 3,1 Nm^{-2} .

Exemplo #

Prepara-se uma mistura aquosa contendo os ingredientes seguintes nas percentagens indicadas:

amido de tapioca com 88,7% de matéria seca e 18% de amilose	3,38
monoestearato-polioxietileno-sorbitano	0,21
ciclamato	0,082
sacarina	0,008
ácido cítrico	0,30
corante alimentar amarelo	0,15
água	95,72

Para preparar esta mistura, o amido é posto em suspensão na água e gelatinizado durante 30 min a 95°C, mexendo sempre com cuidado. Obtém-se uma solução de amido na qual a quantidade de amilose libertada dos grãos é tal que apresenta um poder de ligação do iodo de 4,15%.

Adicionam-se os restantes produtos da mistura à solução de amido a 95°C e mexe-se a mistura energicamente durante 15 s. A amilose libertada fica assim complexada com o emulsificante de tal forma que o amido apresenta um grau de complexação de 100%.

Deixa-se solidificar a mistura por arrefecimento a 25°C sem mexer. O gel de limão obtido apresenta um módulo conservante G' de 12 Nm^{-2} , um módulo dissipante G'' de 3 Nm^{-2} e um pH de 2,5. Distingue-se por uma textura de gel curta bem tipificada.

Comparativamente, um produto preparado de maneira idêntica, mas sem adição de emulsificante não solidifica, mantém-se líquido e não apresenta uma textura de gel. O seu módulo conservante G' é de $0,8 \text{ Nm}^{-2}$ e o seu módulo dissipante G'' é de $1,2 \text{ Nm}^{-2}$.

REIVINDICAÇÕES

- 1ª -

Gel, caracterizado por conter amido que apresenta um teor notável de amilose complexada com um emulsionante susceptível de formar um complexo com a amilose e por apresentar um módulo conservante G' de $5-50 \text{ Nm}^{-2}$ e um módulo dissipante G'' de $1-10 \text{ Nm}^{-2}$.

- 2ª -

Gel, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o referido amido ser um amido de batata, tapioca, milho e/ou trigo e por o referido emulsionante ser o glicerol monoestearato, o estearoil-lactil-2-lactato de cálcio, o estearoil-lactil-2-lactato de sódio, o polioxietileno-sorbitano monoestearato e/ou o polietileno glicol-monolaurato.

- 3ª -

Gel, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por conter 1-5% em peso do referido amido e 1-8% do referido emulsionante relativamente ao peso de amido.

- 4ª -

Gel, alimentar, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por conter, além do referido amido complexado, produtos lácteos sólidos, sacarose e produtos e/ou agentes aromatizantes e/ou corantes.

- 5ª -

Processo de fabricação de um gel de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 4, caracterizado por compreender a preparação de uma mistura aquosa contendo todos os in-

~~_____~~

gredientes que entram na composição do gel, em que o emulsionante em dispersão e o amido gelatinizado estão em condições de permitir libertar uma quantidade conveniente de amilose, se complexar a quente a amilose com o emulsionante e se solidificar a mistura por arrefecimento.

- 6ª -

Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por se preparar a referida mistura, juntando-lhe o amido sob forma natural pré-gelatinizado ou pré-tratado pelo calor e pela humidade.

- 7ª -

Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por se gelatinizar o amido em condições que permitem libertar uma quantidade de amilose tal que apresenta um poder de ligação de iodo de 3,3-4,7%.

- 8ª -

Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por se gelatinizar o amido a 90-125°C durante 2-30 min.

- 9ª -

Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por se complexar a referida amilose libertada com o emulsionante de forma a que o amido apresente um grau de complexação de 90-100%.

- 10ª -

Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por se complexar a amilose com o emulsionante a

- 14 -

- 70-125°C durante 15 s - 30 min.

A requerente reivindica a prioridade do pedido de patente europeia apresentado em 21 de Junho de 1991, sob o nº 91110137.6.

Lisboa, 19 de Junho de 1992
O AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a cursive shape, likely representing the name of the official agent.



RESUMO

"GEL CONTENDO AMIDO E PROCESSO PARA A SUA FABRICAÇÃO"

A invenção refere-se a um gel que contém amido que apresenta um teor notável de amilose complexada com um emulsionante susceptível de formar um complexo com a amilose e que apresenta um módulo conservante G' de 5-50 Nm^{-2} e um módulo dissipante G'' de 1-10 Nm^{-2} .

A invenção refere-se amido a um processo para a preparação do referido gel.