



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0919491-6 B1



(22) Data do Depósito: 17/09/2009

(45) Data de Concessão: 30/04/2019

(54) Título: MÉTODO E DISPOSITIVO PARA PRODUZIR UM PRODUTO PARA FUMAR A PARTIR DE UM MATERIAL DE TABACO

(51) Int.Cl.: A24B 3/18; A23P 30/34.

(52) CPC: A24B 3/18; A23P 30/34.

(30) Prioridade Unionista: 26/11/2008 DE 10 2008 059 031.2.

(73) Titular(es): BRITISH AMERICAN TOBACCO (GERMANY) GMBH.

(72) Inventor(es): DIETMAR FRANKE; GERALD SCHMEKEL.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009062049 de 17/09/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/060665 de 03/06/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 30/03/2011

(57) Resumo: MÉTODO E DISPOSITIVO PARA PRODUZIR UM PRODUTO PARA FUMAR A PARTIR DE UM MATERIAL DE TABACO A invenção se refere a um método para produzir um produto para fumar a partir de um material de tabaco, em que o material de tabaco é preparado usando pelo menos um processo de extrusão, que compreende compactação com um aumento em pressão e temperatura e um tratamento mecânico e súbita secagem flash do material em uma saída de uma extrusora (1), em que um fluido de processo aquecido (7) é fornecido como um meio de transferência de calor para o material de tabaco na extrusora (1) para fornecer calor de processo. A invenção se refere ainda a um dispositivo para produzir um produto para fumar a partir de um material de tabaco usando uma extrusora (1) que realiza a compactação de um material de tabaco com um aumento em pressão e temperatura e um tratamento mecânico e súbita secagem flash do material em uma saída de extrusora, em que a extrusora (1) é associada com um aquecedor (11), que aquece um fluido de processo (7) que é fornecido para a extrusora (1) para fornecer calor de processo como um meio de transferência de calor.

“MÉTODO E DISPOSITIVO PARA PRODUZIR UM PRODUTO PARA FUMAR A PARTIR DE UM MATERIAL DE TABACO”

[001] A presente invenção se refere a um método para produzir um produto para fumar a partir de um material de tabaco, em que o material de tabaco é preparado por pelo menos um processo de extrusão, e a um dispositivo para produzir um produto para fumar a partir de um material de tabaco, compreendendo uma extrusora. Ela se refere geralmente ao campo técnico de tratamento de materiais de tabaco em uma extrusora.

[002] Em muitas aplicações de extrusora, em particular quando se trata materiais amiláceos e naturais celulósicos (alimentos), o condicionamento é uma etapa essencial. O condicionamento é entendido significando o ajuste de uma umidade de processamento usando água ou vapor d'água. Essas tarefas necessárias são frequentemente realizadas em processos/aparelhos a montante. Neste caso é aproveitada a capacidade de materiais naturais de absorver rapidamente vapor e/ou água com boa penetração.

[003] Em outro método padrão, materiais pré-umedecidos são freqüentemente dosados na área de entrada da extrusora. O pré-umedecimento influencia negativamente as propriedades de escoamento do produto. Dependendo do tamanho do material e / ou geometria de entrada, isso pode levar a formações de ponte e, portanto, uma ruptura a corrente em massa de alimentação.

[004] A presente invenção pode ser usada no mencionado campo de tratamento de gêneros alimentícios em geral, ou para os alimentos e os alimentos de luxo. Neste caso, porém, o campo de tratamento de material de tabaco deve ser discutido com mais detalhes.

[005] Em uma preparação de tabaco convencional modalidade de processo, uma preparação do tabaco substancialmente serve para produzir partículas fibrosas a partir do produto bruto usando um cortador. Em contrapartida, a extrusão oferece vantagens significativas no tratamento de tabaco em relação

às etapas de método convencionais, é um "processo de alta temperatura em curto prazo".

[006] A tabela seguinte confronta as faixas de processo do tratamento de tabaco:

	Extrusão	Preparação de tabaco convencional
Umidade	20–25%	~20–22% para cortar ~25–30% para secar
Temperatura	120–150°C	< 100°C
Pressão absoluta	até 200 bars	Pressão ambiente
Tempo de processamento	< 1 minuto	> 10 minutos

[007] Durante a extrusão, em particular em extrusoras mono-eixo, os materiais são expostos – dependendo do modo de operação – a forças de cisalhamento que resultam em aquecimento desejado ou até mesmo indesejado, dependendo da temperatura resultante do produto (alimentação de energia de cisalhamento até 0,1 kWh/kg). Dependendo da sensibilidade à temperatura do produto, o processo deve ser refrigerado, quando aplicável. O transporte de material na extrusora é determinado pelos princípios de fluxo de arraste, fluxo de pressão e fluxo de fenda. A entrada de energia de dissipação é alimentada pelo acionamento de parafuso sem fim, isto é pela conversão de energia elétrica em energia térmica.

[008] A DE 10 2004 059 388 A1 e a DE 10 2005 006 117 A1 descrevem extrusões típicas de tabaco, nas quais o que o material de partida de tabaco é aquecido para uma temperatura de 60°C–180°C na extrusora por convecção. Os métodos expostos usam substancialmente energia elétrica para gerar o calor.

[009] O aquecimento de envoltório da extrusora é também conhecido, que, todavia pode somente trocar pequenas quantidades de calor porque a resistência térmica desde a parede interna da extrusora para a massa de tabaco é pequena e, por conseguinte, determina a velocidade. Também, a têmpera convectiva presume um alto nível de enchimento do parafuso sem fim, o que nem sempre é o caso.

[0010] O objetivo da invenção é o de otimizar a produção de produtos de

fumar usando uma extrusora, principalmente com respeito à conversão de energia. Em particular, a intenção é de permitir a produção em que a extrusão é possível usando um mínimo de energia elétrica consumida.

[0011] Este objetivo é alcançado por um método de acordo com a reivindicação 1 e um dispositivo de acordo com a reivindicação 8. As reivindicações subordinadas definem formas de concretização preferidas da invenção.

[0012] No método de acordo com a invenção para produzir um produto para fumar a partir de um material de tabaco, o material de tabaco é preparado por pelo menos um processo de extrusão que inclui uma compactação do mesmo usando um aumento em pressão e temperatura, bem como um processamento mecânico e secagem por descompressão instantânea do material em uma saída de uma extrusora. Um fluido de processo aquecido é fornecido ao material de tabaco na extrusora como um meio de transferência de calor para fornecer calor de processo.

[0013] Neste sentido, o método de acordo com a presente invenção poderia ser também referido como “extrusão térmica”, em que, em uma variante, o termo “extrusão térmica” é destinado a se referir a uma configuração que intencionalmente introduz entalpia diretamente na extrusora usando meios de transferência. O necessário aumento em temperatura, que foi previamente criado, dentre outras causas, por fricção, é introduzido de acordo com a invenção diretamente ou indiretamente e pelo menos parcialmente por outros meios de transferência de energia, em que a energia elétrica consumida para o aquecimento, a qual não é mais considerada, na visão atual, como consumo temporal, é também minimizada e eliminada.

[0014] As vantagens da invenção descrita não são somente devidas à melhoria no balanço de custos de energia; uma vantagem adicional da invenção é mostrada na redução em tamanho do motor, transmissão e – quando aplicável – conversor de frequência, o que também leva a uma

redução em custos. A transferência do torque necessário é também reduzida. Isto permite que a rigidez torsional do núcleo de parafuso seja diminuída (por exemplo, uma redução no diâmetro para o mesmo diâmetro externo). Este conhecimento pode ser utilmente colocado em prática, uma vez que uma grande profundidade de câmara o parafuso atinge um aumento na corrente em massa devido a um "volume de arraste" elevado para o mesmo diâmetro da carcaça.

[0015] A tabela abaixo compara os modos de operação ótimos para a alimentação de energia ao dispositivo.

	Alimentação de energia por cisalhamento	Alimentação de energia por convecção	Alimentação de energia por meios de transferência
Nível de enchimento do parafuso tanto quanto possível	Completo (superalimentado)	Quase completamente que	Parcialmente cheio (subalimentado)

[0016] Na prática diária, o modo de operação subalimentado é preferido, uma vez que as regiões das roscas de parafuso parcialmente cheias estão em um estado não pressurizado e o perigo de oclusão é menor. É então facilmente possível introduzir diretamente a quantidade de água necessária na, por exemplo, pressão de linha de água existente (3 bars). Em termos muito gerais, todavia, o fluido de processo pode também ser transportado por meio de uma bomba que está associado à extrusora, antes dele ser introduzido na extrusora, em que a pressão do fluido é em particular aumentada para substancialmente a pressão de extrusora no ponto de introdução, especificamente antes do aquecimento.

[0017] De acordo com a invenção, é vantajoso integrar meios e/ou fluidos de transferência de calor disponíveis disponível, por exemplo, agentes de condicionamento aquecidos, como vapor e água, em que o fluido de processo pode ser aquecido em um aquecedor que está associado à extrusora, antes dele ser introduzido na extrusora.

[0018] O fluido de processo aquecido está vantajosamente em um dos seguintes estados:

água quente, em particular pouco abaixo do ponto de ebulição na pressão reinante;

água superaquecida, em particular em uma faixa de temperatura superior a 100 a 350°C, especificamente 200 a 300°C, e em uma faixa de pressão de 50 a 150 bars, especificamente 80 a 120 bars; ou vapor superaquecido.

[0019] Os valores em bars se referem a pressões absolutas.

[0020] O fluido de processo pode ser introduzido na extrusora em uma corrente em massa crescente à medida que a temperatura de extrusora aumenta, especificamente a uma corrente em massa de 5 a 60 kg/h, em particular 30 a 45 kg/h.

[0021] O dispositivo de acordo com a invenção para produzir um produto para fumar a partir de um material de tabaco tem uma extrusora que comprime um material de tabaco usando um aumento em pressão e temperatura, e processa mecanicamente e seca por descompressão instantaneamente o material em uma saída de extrusora. A extrusora é associada um aquecedor que aquece um fluido de processo que é fornecido para a extrusora como um meio de transferência de calor para fornecer calor de processo, em que energia térmica é adicionalmente (em adição ao aquecimento mecânico e externo) fornecida ao material de tabaco.

[0022] Em uma forma de concretização, uma bomba é disposta no trajeto de transporte de fluido de processo e transporta o fluido e em particular aumenta a pressão do fluido para substancialmente a pressão de extrusora no ponto de introdução. A bomba pode ser disposta no trajeto de transporte de fluido de processo a montante do aquecedor e em particular a jusante de um reservatório de fluido.

[0023] A invenção é ilustrada abaixo em mais detalhe com base em formas de concretização e por referência aos desenhos anexos. Ela pode incluir quaisquer das características descritas aqui, individualmente e em qualquer

combinação expediente, e pode também ser interpretada como o uso das variantes de método e variantes de dispositivo mostradas aqui, no campo de produção de produtos de fumar. Os desenhos anexos mostram:

a figura 1 é um dispositivo configurado de acordo com a invenção, para produzir produtos de fumar usando extrusão térmica;

a figura 2 é um diagrama que ilustra a utilização de energia em uma extrusora; e

a figura 3 é um diagrama que confronta o aumento em temperatura, corrente em massa e alimentação de energia na extrusão térmica.

[0024] A figura 1 mostra um dispositivo para implementar a presente invenção. A extrusora 1 mostrada tem um acionamento 2 para um parafuso de transporte 6 que é afixado na carcaça e transporta e comprime ou compacta material de tabaco que entra na extrusora 1 no ponto indicado por 3, em que o parafuso 6 transporta e comprime o material de tabaco até ele chegar à ferramenta de conformação 4 à direita, onde é permitido que passe para fora através de, por exemplo, uma fenda de cisalhamento que se abre e se fecha, e é então disponível como um extrudado fibroso 5 para produzir produtos de fumar. De acordo com a invenção, um fluido de processo aquecido 7 é introduzido na extrusora 1, aproximadamente no centro do dispositivo, em que o fluido 7 (por exemplo, água aquecida) foi aquecido previamente em um aquecedor 11, depois de ter sido transportado por uma bomba 13 a partir de um reservatório 15.

[0025] Assim, na forma de concretização mostrada aqui, o meio ou fluido de transferência de condicionamento 7 (por exemplo, água ou vapor) ou outros constituintes líquidos da fórmula (agentes de retenção de umidade) são diretamente introduzidos na extrusora 1, em que o fluido 7 pode ser aquecido para abaixo do ponto de ebulição, a fim de assistir o processo com um máximo de entalpia. O ponto de ebulição depende, naturalmente, da pressão de processo; quanto mais alta a pressão de processo, mais alta a possível

temperatura de dosagem e alimentação de entalpia associada.

[0026] Deve ser mencionado que a água de dosagem em uma região de pressão permite que o processo seja realizado por mais tempo, a despeito da abrasão do parafuso 6. Esta observação é explicada pelo aumento de fluência no nível de enchimento durante a operação abrasiva do parafuso 6. Isto demanda pressões de dosagem até mesmo maiores a partir do dispositivo de alimentação. Uma vida útil de serviço prolongada tem um efeito significativo sobre os custos de abrasão específicos do processo e é assim muito atrativo.

[0027] O exemplo da figura 2 mostra a utilização de energia elétrica em uma extrusora, dividida entre trabalho de fricção (aumento em temperatura) e trabalho mecânico. O diagrama mostra a energia elétrica que deve ser alimentada ao equipamento a fim de obter temperaturas particulares no produto de tabaco, em que os parâmetros para a alimentação de tabaco (100 kg/h) e a compressão (100 bars) são fixamente prescritos (como também na figura 3). O gráfico na figura 2 indica separadamente a proporção que pode ser atribuída ao transporte da quantidade de tabaco através do dispositivo e a proporção que alimenta um aumento em temperatura por fricção interna de convecção. É perceptível que a alimentação de energia mecânica, consistindo de trabalho em marcha em vazio, de compressão e de aceleração é aproximadamente constante. A figura 2 ilustra que em um processo de extrusão, dependendo das condições do processo, a energia consumida é principalmente usada para o aquecimento.

[0028] A figura 3 mostra o campo de parâmetro de processo para o aumento em temperatura como uma função da corrente em massa de água. A segunda ordenada provê informação concernente à alimentação de energia. Assim, este diagrama mostra a curva da figura 2 já descrita acima, relacionada ao eixo Y direito, juntamente com duas curvas (relacionadas ao eixo Y esquerdo) em que a alimentação de energia é obtida por meio de outro meio de transferência (vapor, saturado, superaquecido, etc.). Os valores para a quantidade de vapor

e a temperatura atingida são valores medidos. Por conseguinte, eles terminam em 140°C, que é uma temperatura de trabalho típica para a presente invenção. Assim, figura 3 ilustra também que a introdução de quantidades definidas de meio de transferência a temperaturas particulares pode substituir o uso de quantidades correspondentes de energia de fricção pelo acionamento elétrico. Assim, pela alimentação de 30 kg/h de água a 300°C, é perfeitamente possível obter uma temperatura de mistura de em torno de 130°C. Quando introduções de energia mecânicas (motores elétricos) puderem ser evitadas, é possível, por outro lado, construir e/ou configurar a planta inteira para ser mais fraca e, por conseguinte mais efetiva em termos de custos; por outro lado, é possível usar uma forma de energia que pode ser gerada de forma mais barata.

[0029] Exemplos/experimentos:

[0030] Uma extrusora mono-axial 1 é constantemente alimentada, fria, com 100 kg/h de um produto de tabaco seco 3. A fórmula exige condicionamento usando 15 kg/h de água. Três experimentos são realizados no dispositivo de acordo com figura 1 (sem o fornecimento de fluido aquecido 7 nos Experimentos 1 e 2) a fim de demonstrar o método de acordo com a invenção:

[0031] Experimento 1 (experimento comparativo):

[0032] Em uma primeira etapa, antes de extrusão, o produto bruto é tratado com água fria em um condicionador (não mostrado na figura 1).

[0033] Experimento 2 (experimento comparativo):

[0034] O condicionamento com água fria é realizado diretamente na extrusora.

[0035] Experimento 3 (experimento de acordo com a invenção):

[0036] O experimento 2 é repetido, exceto que a água 7 é aquecida para 250°C antes de ela ser alimentada à extrusora 1. A dosagem naturalmente presume uma correspondente pressão de trabalho na extrusora 1 e, por exemplo, uma bomba de êmbolo mergulhador 13 a fim de obter as condições de alimentação.

[0037] Resultado:

[0038] Os experimentos de extrusão foram realizados o consumo de energia do acionamento registrado. Os experimentos 1 e 2 mostram um consumo de energia similar, em que o Experimento 2 tende a consumir menos energia. O resultado pode ser explicado por melhor condicionamento (tempo de permanência mais longo) no caso do Experimento 1.

[0039] O Experimento 3 consumiu significativamente menos produção de acionamento elétrico, que pode ser atribuído às circunstâncias indicadas acima nas considerações teóricas (dentre outros fatores: a possibilidade de subalimentação; maior efetividade na transferência de energia para o material de tabaco; menos efeitos de oclusão e efeitos de fricção).

[0040] Por conseguinte, uma extrusão vantajosa para materiais de tabaco é provida de acordo com a invenção, que usa a alimentação visada de entalpia via um meio de fórmula específica a fim de poupar energia (elétrica). Possibilidades de projeto melhoradas para configurar o aparelho são também providas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para produzir um produto para fumar a partir de um material de tabaco, em que o material de tabaco é preparado por pelo menos um processo de extrusão que inclui uma compactação do mesmo usando um aumento em pressão e temperatura, bem como um processamento mecânico e secagem por descompressão instantânea do material em uma saída de uma extrusora (1), caracterizado pelo fato de que uma parte substancial de calor de processo é fornecida ao material de tabaco na extrusora (1) como entalpia de um fluido de processo aquecido (7) como um meio de transferência de calor, em que o calor de processo é fornecido sem aquecimento suplementar da extrusora (1).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o fluido de processo (7) é aquecido em um aquecedor (11) que está associado à extrusora, antes dele ser introduzido na extrusora (1).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o fluido de processo (7) é transportado por meio de uma bomba (13) que está associada à extrusora (1), antes dele ser introduzido na extrusora (1), em que a pressão do fluido é em particular aumentada para substancialmente a pressão de extrusora no ponto de introdução, especificamente antes do aquecimento.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o fluido de processo é um agente de condicionamento aquecido.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o fluido de processo é água ou vapor aquecido, especificamente em um dos seguintes estados:

água quente, em particular pouco abaixo do ponto de ebulição na pressão reinante;

água superaquecida, em particular em uma faixa de

temperatura superior a 100 a 350°C, especificamente 200 a 300°C, e em uma faixa de pressão de 50 a 150 bars, especificamente 80 a 120 bars;

vapor superaquecido.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o fluido de processo é introduzido na extrusora em uma corrente em massa crescente à medida que a temperatura de extrusora aumenta, em particular a uma corrente em massa de 5 a 60 kg/h, em particular 30 a 45 kg/h.

7. Dispositivo para produzir um produto para fumar a partir de um material de tabaco, compreendendo uma extrusora (1) que comprime um material de tabaco usando um aumento em pressão e temperatura, e processa mecanicamente e seca por descompressão instantaneamente o material em uma saída de extrusora, caracterizado pelo fato de que a extrusora (1) é associada a um aquecedor (11) que, para fornecer uma parte substancial de calor de processo como entalpia de um fluido de processo (7) sem aquecimento suplementar da extrusora (1), aquece o fluido de processo (7) que é fornecido para a extrusora (1).

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que uma bomba (13) é disposta no trajeto de transporte de fluido de processo e transporta o fluido e em particular aumenta a pressão do fluido para substancialmente a pressão de extrusora no ponto de introdução.

9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que a bomba (13) é disposta no trajeto de transporte de fluido de processo a montante do aquecedor (11) e em particular a jusante de um reservatório de fluido (15).

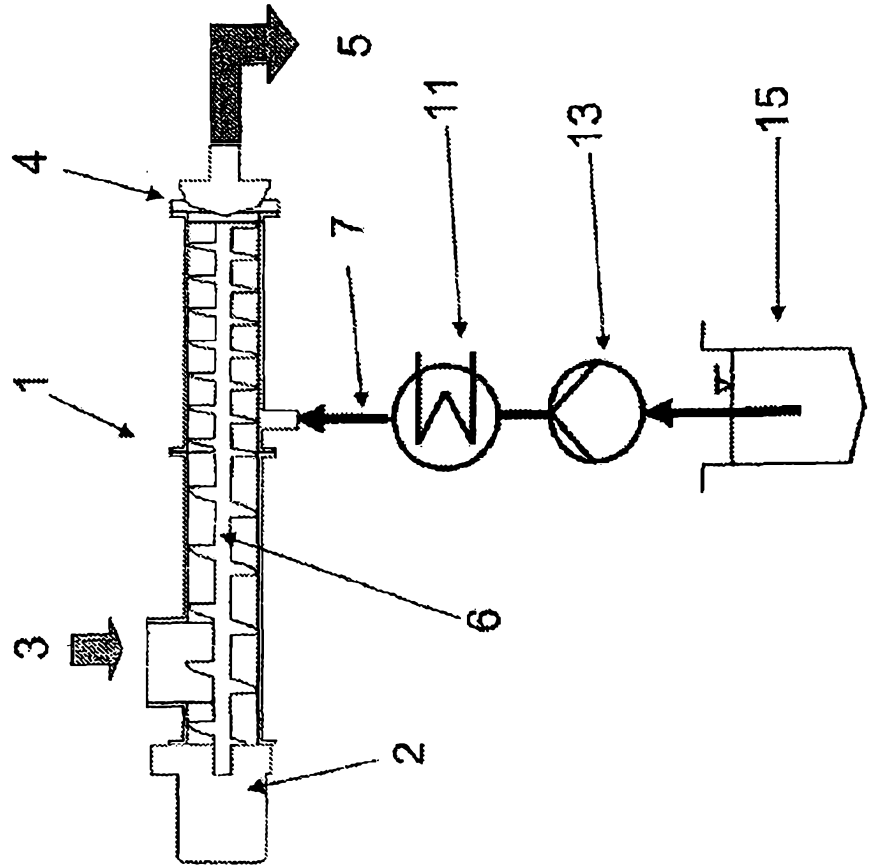
Fig. 1

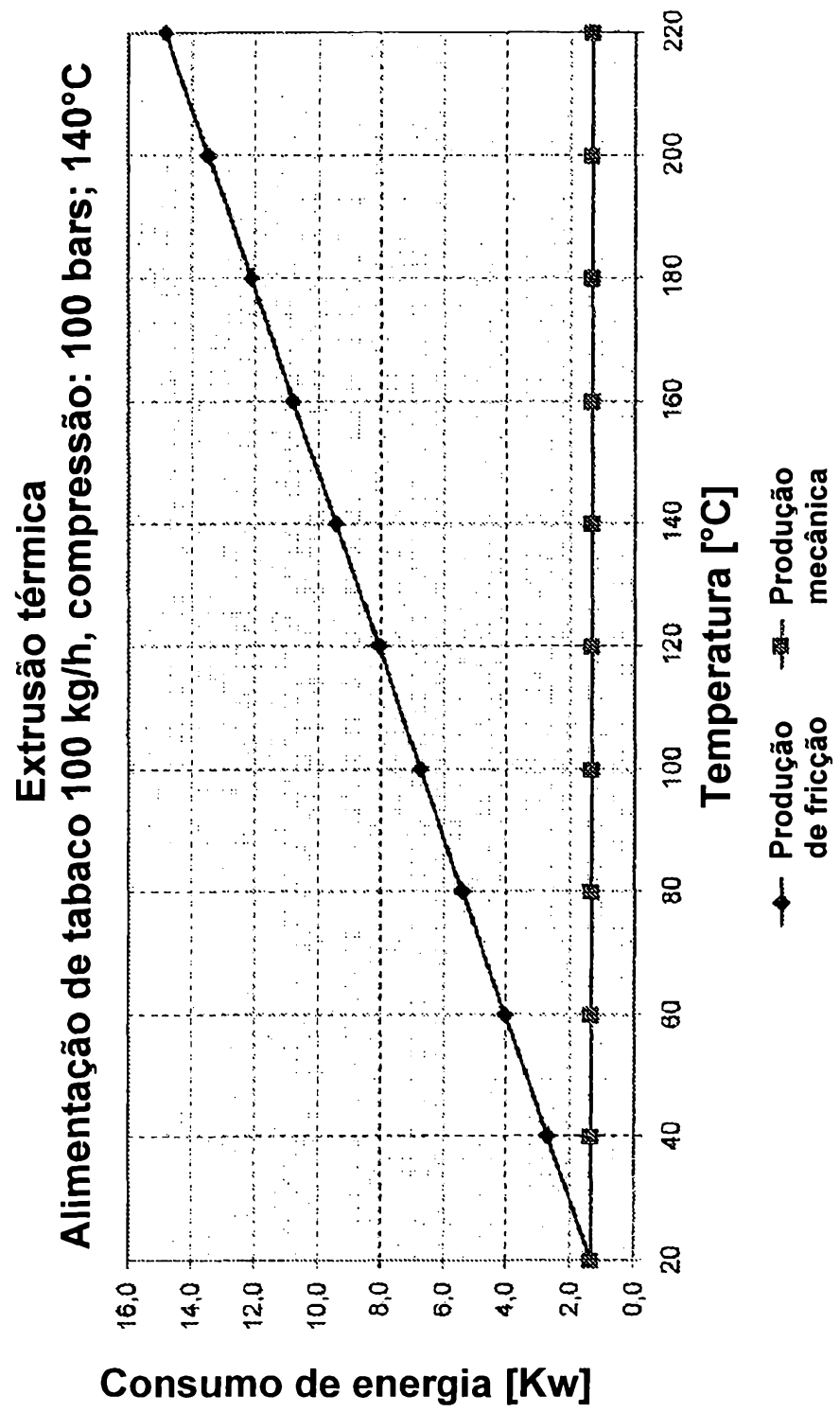
Fig. 2

Fig. 3

