República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0704671-5 B1**

**(22) Data do Depósito:** 11/12/2007

**(45) Data de Concessão:** 02/05/2018

**(54) Título:** PROCESSO E MÁQUINA DE DOBRA DE FOLHAS

**(51) Int.Cl.:** B31B 50/00; B31B 50/26; B31B 120/30; B31B 100/00

**(52) CPC:** B31B 50/00,B31B 50/26,B31B 2120/30,B31B 50/003,B31B 2100/00,B31B 2100/0022

**(30) Prioridade Unionista:** 11/12/2006 EP 06 025554.4
**(73) Titular(es):** BOBST S.A

**(72) Inventor(es):** LIONEL CAILLOUX; ROGER DUPERTUIS

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PROCESSO E MÁQUINA DE DOBRA DE FOLHAS**".

Campo Técnico

A presente invenção refere-se a um processo de dobra de uma folha de papel, de papelão, de plástico, de papelão ondulado ou de matéria similar destinada a formar uma caixa dobrada.

A presente invenção refere-se também a uma máquina para a aplicação do processo, de acordo com a invenção.

Antecedente da Técnica

Para fabricar uma caixa dobrada de um material determinado, é conhecido moldar uma folha (ou recorte) desse material, em uma máquina dita "dobradeira-coladeira". Por exemplo, para fabricar uma caixa paralelepipédica, isto é, uma caixa de base retangular, a folha utilizada tem a forma geral de um retângulo com dois lados e dois lados transversais. Em relação à direção de avanço das folhas, a borda dianteira da folha é o lado transversal da folha que entra primeiro na máquina, e a borda traseira é a que entra por último. Da mesma forma, o lado esquerdo da folha é a lateral da folha situada à esquerda do eixo longitudinal da dobradeira-coladeira, e a borda direita é o lado lateral da folha situada à direita do eixo longitudinal da dobradeira-coladeira. Em uma caixa de base retangular (em outro termos, chamada caixa padrão), para poder ser dobrada de forma ideal, a folha compreende, da esquerda para a direita, quatro ranhuras longitudinais (ou marcações) que dividem a folha em cinco partes: quatro flancos adjacentes e uma haste de colagem. No exemplo de uma caixa de base biconvexa ou de uma bolsa, a folha compreende duas ranhuras longitudinais que dividem a folha em três partes: dois flancos adjacentes e uma haste de colagem.

Para se fazer uma caixa dobrada, os flancos situados nas extremidades direita e esquerda da folha são rebatidos a 180° para o interior da folha. Nessa última posição, a distância que separa as bordas direita e esquerda da folha se chama defasagem. Caso seja necessário, será feita distinção entre a defasagem dianteira da caixa dobrada e a defasagem na traseira da caixa dobrada.

Para se fabricar uma boa caixa dobrada, é preciso que a defasagem da caixa dobrada seja igual a uma defasagem de referência Gref, fixada por caderno de encargos. Ora, na prática, observa-se que é muito difícil assegurar essa igualdade para todas as caixas de uma produção. Também se tolera que a defasagem de uma caixa dobrada possa ser igual a Gref + Δ, com a condição de Δ seja o menor possível. Δ representa o desvio de defasagem em relação à defasagem de referência, Δ pode ser positiva ou negativa.

Uma boa caixa dobrada é também uma caixa na qual a defasagem dianteira é igual à defasagem traseira, pois, caso contrário, a caixa dobrada tem a forma de um trapézio. Esse problema é conhecido pelo nome de "*"fishtailing"*".

Um primeiro processo de dobra conhecido consiste em rebater simultaneamente a 180° os flancos de extremidade. Esse processo de dobra não permite minimizar o desvio de defasagem Δ, nem impedir o *"fishtailing"*.

Um outro processo conhecido (vide figuras 5a e 5b) consiste em rebater sucessivamente a 180 ° os flancos situados nas extremidades direita e esquerda da folha. Esse processo de dobra não permite minimizar mais o desvio de defasagem Δ, nem impedir o *"fishtailing"*.

No estado da técnica pré-citada, é também conhecido alinhar a borda esquerda ou direita da folha ao longo de um eixo paralelo ao eixo longitudinal da dobradeira-coladeira, antes de dobrar para baixo os painéis localizados nas bordas direita e esquerda da folha.

Descrição da Invenção

Uma primeira finalidade da presente invenção é de minimizar o desvio de defasagem Δ. Para isso, a presente invenção consiste em um processo de dobra, de acordo com a reivindicação 1.

Uma outra finalidade da invenção é de suprimir ou, pelo menos, reduzir o *fishtailling*. Outras características e vantagens da presente invenção aparecerão mais claramente no decorrer da descrição das modalidades, descrição que vai ser feita, com referência aos desenhos anexados.

Breve Descrição das Figuras nos Desenhos

A figura 1 representa uma vista esquemática em projeção de uma primeira modalidade de uma dobradeira-coladeira para a aplicação do processo, de acordo com a invenção.

A figura 2 representa uma vista esquemática em projeção de uma segunda modalidade de uma dobradeira-coladeira para a aplicação do processo, de acordo com a invenção.

A figura 3 representa uma vista de uma caixa em processo.

A figura 4 representa uma vista de uma caixa dobrada.

As figuras 5a e 5b mostram etapas de dobra, segundo o antecedente da técnica.

As figuras 6a a 6c mostram etapas de dobra, de acordo com a invenção.

As figuras 5c e 6d representam uma vista de uma caixa dobrada de referência.

Melhor Modo de Realização da Invenção

A figura 1 ilustra esquematicamente uma primeira modalidade de uma dobradeira-coladeira para a aplicação do processo, de acordo com a invenção, a figura 1 ilustra também diferentes etapas do processo de dobra de uma folha 1. No exemplo, a folha 1 é destinada a formar uma caixa padrão. A seta 8 indica a direção de avanço das folhas na dobradeira-coladeira, essa direção sendo paralela ao eixo longitudinal 9 da dobradeira-coladeira. Na seqüência, o plano da dobradeira-coladeira é definido como sendo o plano horizontal que passa pelo eixo longitudinal da dobradeira-coladeira.

Cada folha que se apresenta à entrada E da dobradeira-coladeira tem a forma geral de um retângulo com dois lados 5 e 6, paralelos ao eixo longitudinal da dobradeira-coladeira e dois lados transversais 3 e 4, perpendiculares ao eixo longitudinal da dobradeira-coladeira, no plano desta. Em relação à direção de avanço das folhas, define-se o lado transversal 3 sendo a borda dianteira da folha, e o lado transversal 4 como sendo a borda frontal da folha, da mesma forma, o lado 5 é definido como sendo a borda

esquerda da folha e o lado 6 como sendo a borda direita da folha. Enfim, define-se a extensão da folha como sendo a distância que separa a borda dianteira da borda traseira da folha.

Para poder ser dobrada nos locais escolhidos, a folha 1 compreende, da esquerda para a direita, quatro ranhuras longitudinais (ou marcações) respectivamente 2a, 2b, 2c e 2d, paralelas à borda esquerda 5 e que delimitam quatro flancos adjacentes respectivamente 1a, 1b, 1c e 1d. Para permitir a formação posterior do fundo e da tampa da caixa, ranhuras transversais 2f e 2g, paralelas às bordas dianteira e respectivamente traseira da folha são previstas à distância dessas bordas. Da mesma forma, fendas são previstas no prolongamento das ranhuras 2a, 2b e 2c entre essas ranhuras transversais 2f e 2g e essas bordas dianteira e respectivamente traseira da folha.

Cada flanco tem a forma geral de um retângulo com dois lados laterais e dois transversais que coincidem com as bordas traseira 3 e dianteira 4 da folha. Os lados laterais do primeiro flanco 1a coincidem com a borda esquerda 5 da folha e a ranhura longitudinal 2a. Os lados laterais do segundo flanco 1b coincidem com as ranhuras longitudinais 2a e 2b. As laterais do terceiro painel 1c coincidem com as ranhuras longitudinais 2b e 2c, enquanto os lados do quarto flanco 1d coincidem com as ranhuras longitudinais 2c e 2d. A ranhura 2d separa o quarto flanco 1d de uma haste de colagem 1e delimitada por essa ranhura 2d e a borda direita 6. Como variante, a haste de colagem 1e pode ser adjacente ao primeiro flanco 1a.

Na primeira modalidade da máquina ilustrada na figura 1, uma folha 1 é arrastada por uma transportadora 11 de uma estação de margem 10. Na seqüência, uma transportadora 31 arrasta essa folha em um primeiro módulo de dobra 30. No módulo de dobra 30, o flanco 1d é rebatido sobre o flanco 1c por meio de uma hélice de dobra 32, em outros termos o flanco 1d é dobrado a 180 ° em torno da ranhura 2c. Ao final dessa primeira operação de dobra, uma primeira dobra longitudinal 2'c aparece no lugar da ranhura 2c. Em seguida, uma transportadora 41 arrasta essa folha em módulo de alinhamento principal 40. No módulo de alinhamento 40, a primeira dobra

longitudinal 2'c da folha 1 entra em contato linear com uma regra 42 (ou trilho de orientação), ao longo desta. No plano da dobradeira-coladeira, o eixo longitudinal da régua 42 forma com o eixo longitudinal da dobradeira-coladeira um ângulo nulo, em outros termos, o eixo longitudinal da régua 42 é paralelo ao eixo longitudinal da dobradeira-coladeira, de modo que a ranhura 2a é paralela ao eixo longitudinal da dobradeira-coladeira. Graças a essas disposições, qualquer erro, quando da primeira operação de dobra, é compensado, antes da segunda operação de dobra, de maneira a minimizar o desvio de defasagem Δ. Vide a descrição das figuras 6a a 6c para uma explicação detalhada.

Em seguida, uma transportadora 51 arrasta essa folha em um segundo módulo de dobra 50. No módulo de dobra 50, o flanco 1a é rebatido sobre o flanco 1b por meio de uma hélice de dobra 52, em outros termos, o flanco 1a é dobrado a 180° em torno da ranhura 2a. Ao final dessa segunda operação de dobra, uma segunda dobra longitudinal 2'a aparece no lugar da ranhura 2a. A montante da segunda operação de dobra, a haste de colagem 1e é colada, de modo que à saída da operação de dobra, o flanco 1a é colocado na haste de colagem 1e, os flancos 1a e 1d são então adjacentes. A caixa dobrada 1' assim formada apresenta idealmente a forma de um retângulo com os dois lados laterais coincidindo com as dobras 2'a e 2'c, e dois lados transversais 3' e 4' correspondendo respectivamente às bordas traseira 3 e dianteira 4 da folha. No exemplo, a hélice de dobra respectiva 32, 52 é feita em um material sintético sob a forma de um bastão que descreve uma curva, cuja torção é proporcional à curvatura, o eixo da hélice coincidindo com o eixo de dobra.

Em certos casos, a folha 1 que sai da estação de margem 10 não é corretamente posicionada para a dobra, então é vantajoso fazer passar a folha inicialmente através de um módulo de alinhamento auxiliar 20, antes do primeiro módulo de dobra 30. Para isso, a folha que sai da estação de margem 10 é arrastada por uma transportadora 21 no módulo de alinhamento auxiliar 20. No módulo de alinhamento auxiliar 20, a borda esquerda 5 da folha 1 entra em contato linear com uma régua 22 (ou trilho de orienta-

ção), ao longo desta. No plano da dobradeira-coladeira, o eixo longitudinal da régua 22 forma com o eixo longitudinal da dobradeira-coladeira um ângulo nulo, em outros termos, o eixo longitudinal da régua 22 é paralelo ao eixo longitudinal da dobradeira-coladeira, de modo que a ranhura 2c é paralela ao eixo longitudinal da dobradeira-coladeira.

Vantajosamente, a caixa dobrada 1' que sai do segundo módulo de dobra 50 é arrastada por uma transportadora 61 em um módulo de calibragem 60. No módulo de calibragem 60, a caixa dobrada 1' passa entre duas barras longitudinais 62. A distância entre as barras 62 é igual à largura de uma caixa dobrada de referência. Assim, quando a caixa dobrada que entra no módulo de calibragem apresenta uma largura superior à largura de referência, a caixa é prensada sobre seus lados 2'a e 2'c pelas barras 62. A ação das barras 62 tem por efeito colocar na cota a largura da caixa dobrada. Uma caixa dobrada de referência é uma caixa que responde ao caderno dos encargos dimensional fixado. A largura da caixa dobrada é a distância que separa o lado 2'a do lado 2'c. Distinguir-se-á, conforme a necessidade, a largura Lf na dianteira da caixa dobrada da largura Lr na traseira da caixa dobrada (vide a figura 4). A largura Lf é a distância que separa o lado 2'a do lado 2'c, do lado transversal 4', enquanto que a largura Lr é a distância que separa o lado lateral 2'a do lado 2'c, do lado transversal 3'. As barras 62 podem ser constituídas por rampas de rodetes (não representadas).

Vantajosamente ainda, meios de apoio (não representados) são previstos no módulo de calibragem 60 para exercer uma pressão vertical sobre o flanco 1a, no lugar em que este está em contato com a haste de colagem 2d, isto permite melhorar o pega da cola. Assim, as caixas dobradas que saem do módulo de calibragem 60 estão prontos para serem acondicionadas, por exemplo, podem ser transferidas para uma estação de recepção onde elas serão recuperadas para serem estocadas em pilhas sobre uma palhete ou arrumadas em um recipiente.

Na figura 2, mostra a segunda modalidade da dobradeira-coladeira adequada para a aplicação do processo, de acordo com a invenção. Nessa variante, encontram-se todos os elementos da figura 1, assim

como todas as etapas do processo, há apenas o valor dos ângulos que troca. A numeração dos elementos da figura 1 foi, portanto, conservada. Nessa segunda modalidade da dobradeira-coladeira, o eixo longitudinal da régua 22 forma com o eixo longitudinal da dobradeira-coladeira um ângulo α não nulo, de modo que a folha 1 que sai do módulo de alinhamento auxiliar 20 é defasada de um ângulo α em relação à direção de avanço da folha. Da mesma forma, o eixo longitudinal da régua 42 forma com o eixo longitudinal da dobradeira-coladeira um ângulo β não nulo, de modo que a folha 1 que sai do módulo de alinhamento principal 40 é defasada de um ângulo β em relação à direção de avanço da folha. Por essas disposições, entende-se resolver o problema de *"fishtailing"*.

Em princípio para evitar totalmente o *"fishtailing"*, o flanco 1d deve ser dobrado a 180° em torno da ranhura longitudinal 2c por uma força de dobra que se exerce simultaneamente pelo menos a pontos; um primeiro ponto próximo da borda dianteira 4 da folha, e um segundo ponto próximo da borda traseira 3 da folha. Se a força de dobra for exercida apenas em um único ponto, será ainda possível evitar o *"fishtailing"*, colocando esse ponto em alguma parte sobre o eixo mediano do flanco 1d. Ao contrário, se um único ponto de contato for colocado em outro lugar diferente de sobre o eixo mediano do flanco 1d, o problema de *"fishtailing"* é difícil de evitar. O eixo mediano do flanco 1d é definido no caso como sendo o eixo paralelo à borda dianteira ou traseira da folha e situado à igual distância dessas bordas dianteira e traseira.

Quando a folha 1 chega à entrada do primeiro módulo de dobra 30, o flanco 1d é arrastado por sua borda dianteira 4 em uma hélice de dobra 32. Durante o avanço da folha, a hélice 32 exerce sobre o flanco 1d uma força de dobra que se aplica sobre a borda dianteira 4. Essa força de dobra tem tendência a defasar angularmente o eixo de dobra (ou eixo de rotação) do flanco em relação ao eixo da ranhura longitudinal 2c, no plano da dobradeira-coladeira. Essa defasagem é geradora de *"fishtailing"*.

Para prevenir esse problema, na segunda modalidade da dobradeira-coladeira, a folha que chega à entrada do primeiro módulo de dobra 30

é defasada de um ângulo α em relação à direção de avanço da folha, o ângulo α é escolhido para corresponder à defasagem do eixo de dobra. Por essa disposição, o eixo da ranhura longitudinal 2c coincide com o eixo de dobra do flanco 1d, de modo que a dobra a 180 ° do flanco 1d é feita bem em torno da ranhura longitudinal 2c.

O problema apresentado com a dobra do flanco 1d se acha também colocado com a dobra do flanco 1a. Com efeito, quando a folha 1 chega à entrada do segundo módulo de dobra 50, o flanco 1a é arrastado por sua borda dianteira 4 em uma hélice de dobra 52. Durante o avanço da folha, a hélice 52 exerce sobre o flanco 1a uma força de dobra que se aplica sobre a borda dianteira 4. Essa força de dobra tem tendência a defasar angularmente o eixo de dobra (ou eixo de rotação) do flanco em relação ao eixo da ranhura longitudinal 2a, no plano da dobradeira-coladeira. Essa defasagem é geradora de *"fishtailing"*.

Para prevenir esse problema, na segunda modalidade da dobradeira-coladeira, a folha que chega à entrada do segundo módulo de dobra 50 é defasada de um ângulo β em relação à direção de avanço da folha, o ângulo β é escolhido para corresponder à defasagem do eixo de dobra. Por essa disposição, o eixo da ranhura longitudinal 2a coincide com o eixo de dobra do flanco 1a, de modo que a dobra a 180° do flanco 1a se faz bem em torno da ranhura longitudinal 2a.

Graças a essas disposições, a defasagem na dianteira da caixa dobrada é igual à defasagem na traseira da caixa, em outros termos, a caixa dobrada na forma de um retângulo, o problema de *"fishtailing"* foi resolvido.

Com referência ao valor da defasagem do eixo de dobra, ele depende de muitos parâmetros diferentes, serão citados, por exemplo, o tamanho dos flancos a dobrar, o material da folha, sua espessura, a profundidade e a extensão das ranhuras em torno das quais os flancos são dobrados, a extensão das hélices. Dessa forma, é muito difícil prever a defasagem antes de uma dobra de uma folha. Por conseguinte, os ângulos α e β são escolhidos em função das defasagens constatadas. Por exemplo, caso se constate para uma folha determinada que a defasagem do eixo de dobra no primeiro

e no segundo módulo de dobra é de $+2^{o}$ e -2 respectivamente, os ângulos $\alpha$ e $\beta$ são escolhidos igual a $+2^{o}$ e $-2^{o}$ respectivamente.

No exemplo das figuras 1 e 2, as partes superiores das transportadoras 11, 21, 31, 41, 51 e 61 não foram representadas, só as partes inferiores são visíveis. As transportadoras podem ser do tipo com correias ou com rodetes. As transportadoras 11 e 21 podem ser agrupadas em uma mesma esteira, como as transportadoras 51 e 61. Da mesma forma, o segundo módulo de dobra 50 e o módulo de calibragem 60 podem ser agrupados em um mesmo módulo.

Na figura 3, mostra-se uma folha à saída do primeiro módulo de dobra 30 (as ranhuras não foram representadas). Nessa etapa do processo, de acordo com a invenção, o flanco 1d é rebatido sobre o flanco 1c. Nessa figura, pode-se ver também que a borda esquerda 5 da folha não se estende por toda a extensão da folha. A borda 5 apresenta uma saída (isto é, desvio horizontal) 5' entre as ranhuras transversais 2f e 2g e as bordas respectivas dianteira e traseira da folha. No exemplo, a borda 5' é paralela à borda 5. Da mesma forma, pode-se vide que a borda direita 6 da folha não se estende por toda a extensão da folha. A borda 6 apresenta uma saída 6' entre as ranhuras transversais 2f e 2g e as bordas respectivas dianteira e traseira da folha. No exemplo, a borda 6' é paralela à borda 6. Graças a características, a caixa dobrada aparecerá com uma fenda no prolongamento da ranhura 2d entre as ranhuras transversais 2f e 2g e as bordas respectivas dianteira e traseira da folha.

Na figura 4, mostra-se uma caixa dobrada, isto é, uma folha à saída do segundo módulo de dobra 50 (as ranhuras não foram representadas). A essa etapa do processo, de acordo com a invenção, o flanco 1a é rebatido sobre o flanco 1b, por um lado, e colado na haste de colagem 1e, e, por outro lado, de modo que a caixa dobrada é chumbada. Nesse exemplo, escolheu-se medir a defasagem entre as bordas 5'e 6'. Distinguir-se-á, conforme a necessidade, a defasagem Gf na dianteira da caixa dobrada e a defasagem Gr na traseira da caixa dobrada. A defasagem Gf é a distância que separa a borda esquerda 5' da borda direita 6' do lado transversal 4', en-

quanto que a defasagem Gr é a distância que separa a borda esquerda 5' da borda direita 6', do lado transversal 3'.

Nas figuras 5a e 5b, mostra-se uma caixa dobrada oriunda do processo do estado da técnica. Por comodidade, será utilizada a mesma numeração que aquela utilizada em relação com a caixa dobrada oriunda do processo, de acordo com a invenção. A figura 5a mostra uma folha do estado da técnica vista em corte segundo o eixo A-A da figura 3,a figura 5b mostra uma caixa do estado da técnica vista em corte o eixo B-B da figura 4, a figura 5c mostra uma caixa de referência, segundo a vista similar àquela da figura 5b.

Se, quando da dobra a 180 ° do flanco 1d, a posição do eixo de rotação do flanco 1d for defasada de e1 em relação àquela da caixa de referência, resulta daí uma defasagem da posição da borda reta 6' igual a 2 x e1 (vide figura 5a). Da mesma forma, se, quando da dobra a 180 ° do flanco 1a, a posição do eixo de rotação do flanco 1a for defasada de e2 em relação àquela da caixa de referência, resultará daí uma defasagem da posição da borda esquerda 5' igual a 2 x e2 (vide figura 5b). Por conseguinte, a defasagem resultante das duas dobras sucessivas é igual a Gref + 2 x e1 + 2 x e2, onde Gref é a defasagem de uma caixa dobrada de referência e 2x e1 + 2 x e2 é o desvio de defasagem Δ (vide figura 5c).

Nas figuras 6a a 6c, mostra-se a dobra de uma caixa, de acordo com a invenção. As figuras 6a e 6b mostram uma folha vista em corte, segundo o eixo A-A da figura 3, a figura 6c representa uma vista em corte segundo o eixo B-B da caixa da figura 4, a figura 6d mostra uma caixa de referência segundo uma vista similar àquela da figura 6c.

Se ao término da dobra do flanco 1d no primeiro módulo de dobra 30 um erro e1 aparece, a passagem da folha no módulo de alinhamento principal 40, antes da passagem no segundo módulo de dobra 50, permite compensar esse erro sobre a defasagem resultante. Com efeito, devido ao fato de, no módulo de alinhamento principal 40, a dobra longitudinal 2'c da folha entrar em contato linear com a régua 42, ao longo desta, uma defasagem e1 da posição da dobra 2'c se traduz por uma defasagem e1 e a posi-

ção da borda esquerda 5' e de 2 x e1 da posição da borda direita 6'. Por exemplo, se a posição do eixo de rotação do flanco 1d for defasada de 1 mm para a direita em relação àquela da caixa de referência, a borda direita 6' achar-se-á defasada de 2 x 1 para a direita em relação à sua posição de referência (vide figura 6a). O fato em seguida de alinhar a folha ao longo da dobra 2'c tem por conseqüência defasar a folha de 1 mm para a esquerda e, portanto, defasar de 1 mm para a esquerda a borda direita 6' e a borda esquerda 5'(vide a figura 6b).

No caso em que a dobra do flanco 1a é feita sem erro, em outros termos, a posição do eixo de rotação do flanco 1a não é defasada em relação àquela da caixa de referência, a dobra a 180° do flanco 1a tem por efeito inverter a defasagem resultante do alinhamento da folha ao longo da dobra 2'c (vide figura 6c). Ao contrário, se a posição do eixo de rotação do flanco 1a for defasada, por exemplo de 1 mm para a esquerda em relação àquela da caixa de referência, a borda esquerda 5' achar-se-á então defasada de -1 + 2x1, seja 1 mm para a esquerda em relação à sua posição de referência.

Graças ao processo, de acordo com a invenção, o erro e1 de posição do eixo de rotação do flanco 1d é compensado antes da dobra do flanco 1a, de modo que a defasagem das duas dobras sucessivas é independente do erro e1. Mais geralmente, se à saída da dobra do flanco 1a no segundo módulo de dobra 50 um erro e2 aparecer (vide a figura 6c), a defasagem resultante das duas dobras sucessivas estará limitada a Gref + 2 X e2 onde Gref é o desvio de defasagem de uma caixa dobrada de referência e 2 x e2 é o desvio de defasagem Δ (vide a figura 6d).

É claro que o cálculo da defasagem é feito da mesma forma na dianteira e na traseira da caixa dobrada.

Graças a essas disposições, o desvio de defasagem Δ foi minimizado, passando do valor 2 x e1 + 2 x e2 no estado da técnica ao valor 2 x e2 segundo a invenção.

É evidente que a invenção não está limitada ao exemplo de realização descrito e representado acima a partir do qual se poderão prever outras modalidades, sem para isto sair do âmbito da invenção. O processo, de

acordo com a invenção, foi descrito em relação com a dobra de um recorte destinado a formar uma caixa padrão, mas é evidente que o processo em questão pode ser utilizado para dobrar uma folha destinada a formar qualquer tipo de caixa, desde que essa folha apresente pelo menos dois flancos a dobrar paralelamente.

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo de dobra de uma folha (1) de papel, de papelão de plástico, de papelão corrugado ou de matéria similar destinada a formar uma caixa dobrada (1'), folha compreendendo uma borda longitudinal esquerda (5), uma borda longitudinal direita (6) e, da esquerda para a direita, pelo menos duas ranhuras longitudinais respectivas (2a; 2b; 2c; 2d), delimitando pelo menos dois flancos adjacentes respectivos (1a; 1b; 1c; 1d), processo **caracterizado por** compreender pelo menos as seguintes etapas sucessivas:

a) dobra a 180$^{o}$ do flanco (1d) em torno da ranhura longitudinal (2c) em um primeiro módulo de dobra (30) e formação de uma dobra longitudinal (2'c) ao longo da ranhura (2c);

b) alinhamento da folha (1) ao longo da dobra longitudinal (2'c) em um módulo de alinhamento principal (40);

c) dobra a 180$^{o}$ do flanco (1a) em torno da ranhura (2a) em um segundo módulo de dobra (50).

2. Processo de dobra, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** compreende, antes da etapa a), uma etapa a') de alinhamento da folha (1) ao longo da borda esquerda (5) em um módulo de alinhamento auxiliar (20).

3. Processo de dobra, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de alinhamento a') consiste em colocar a borda esquerda (5) da folha (1) em contato linear com uma régua (22) ao longo desta.

4. Processo de dobra, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o eixo longitudinal da régua (22) forma um ângulo α não nulo com o eixo longitudinal da dobradeira-coladeira, no plano desta.

5. Processo de dobra, de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de alinhamento c) consiste em colocar a dobra longitudinal (2c) da folha (1) em contato linear com uma régua (42), ao longo desta.

6. Processo de dobra, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** o eixo longitudinal da regra (42) forma um ângulo β não nulo com o eixo longitudinal da dobradeira-coladeira, no plano desta.

7. Processo de dobra, de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo fato de que** compreende, na sequência da etapa c), uma etapa d) de calibragem da caixa dobrada (1') em um módulo de calibragem (60).

8. Processo de dobra, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de calibragem d) consiste em fazer passar a caixa dobrada (1') entre duas barras longitudinais (62), a distância entre as barras (62) sendo pré-determinada.

9. Máquina dobradeira-coladeira para a aplicação do processo de dobra, como definido na reivindicação 1, **caracterizada por** compreender, da entrada da máquina à saída, um primeiro módulo de dobra (30), seguido de um módulo de alinhamento principal (40), seguido de um segundo módulo de dobra (50).

10. Máquina dobradeira-coladeira, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizada pelo fato de que** ainda compreende um módulo de alinhamento auxiliar (2) colocado antes do primeiro módulo de dobra (30).

11. Máquina dobradeira-coladeira, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizada pelo fato de que** o módulo de alinhamento principal (40) compreende uma régua (42), cujo eixo longitudinal formar um ângulo não nulo com o eixo longitudinal da dobradeira-coladeira.

12. Máquina dobradeira-coladeira, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizada pelo fato de que** o módulo de alinhamento auxiliar (20) compreende uma régua (22), cujo eixo longitudinal forma um ângulo não nulo com o eixo longitudinal da dobradeira-coladeira.

13. Máquina dobradeira-coladeira, de acordo com uma das reivindicações 9 a 12, **caracterizada pelo fato de que** ainda compreende um módulo de calibragem (60) após o segundo módulo de dobra (50).

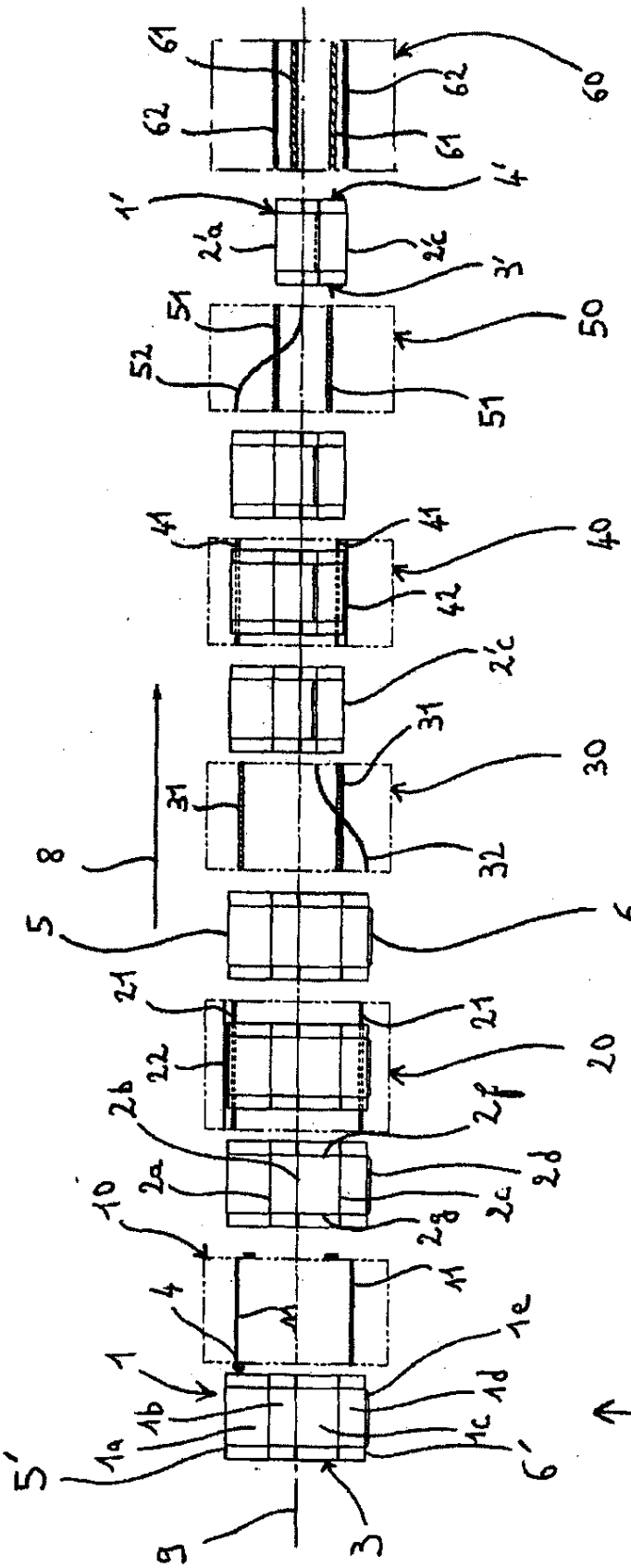
61
62
60
62
61
1'
4'
2a
2c
3'
51
50
52
51
41
41
40
42
2'c
31
30
31
32
8
5
6
21
21
22
20
2b
2f
2a
2d
2g
2c
10
11
4
1
1e
1b
1d
1a
1c
5'
6'
9
3
E

FIG 1

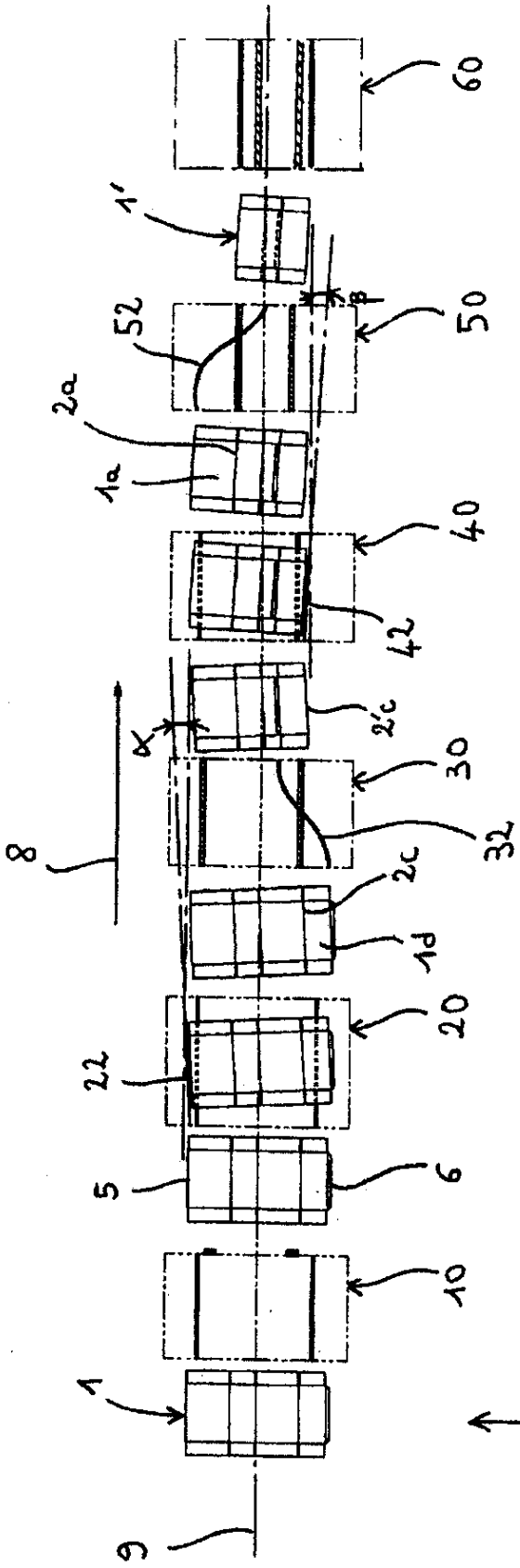


FIG 2

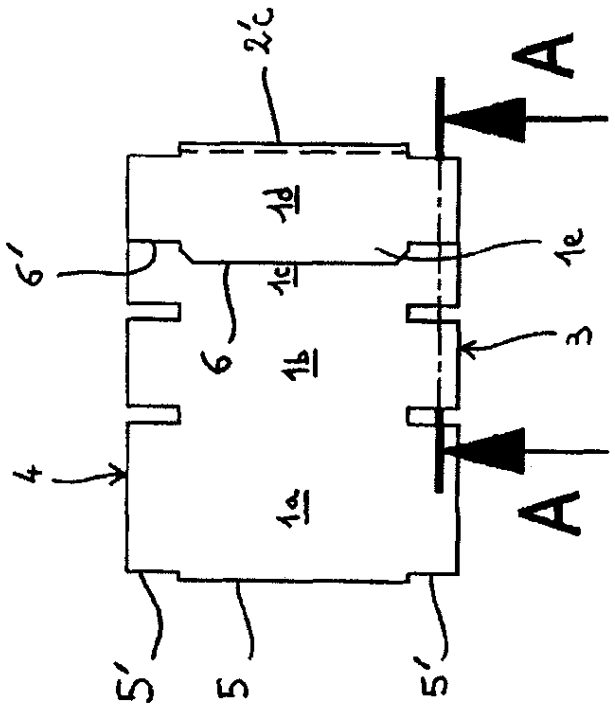


FIG 3

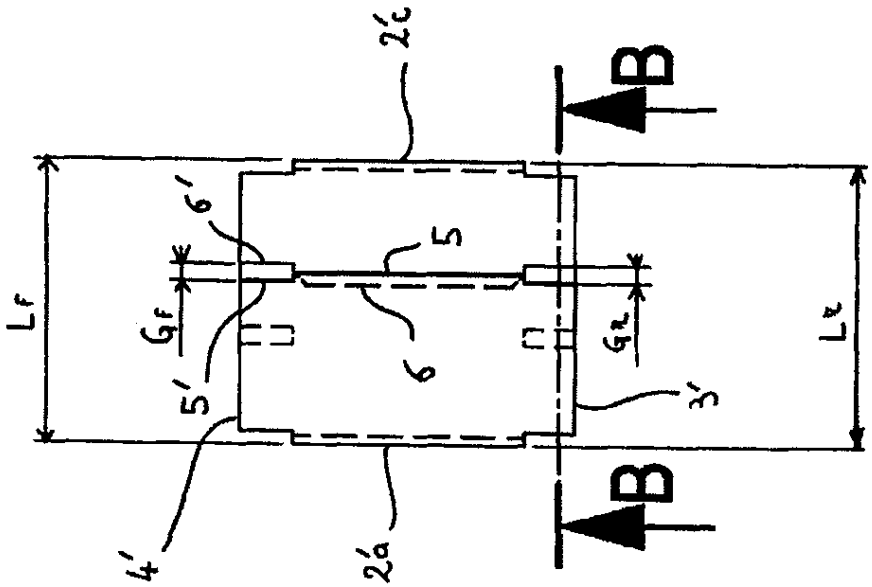


FIG 4

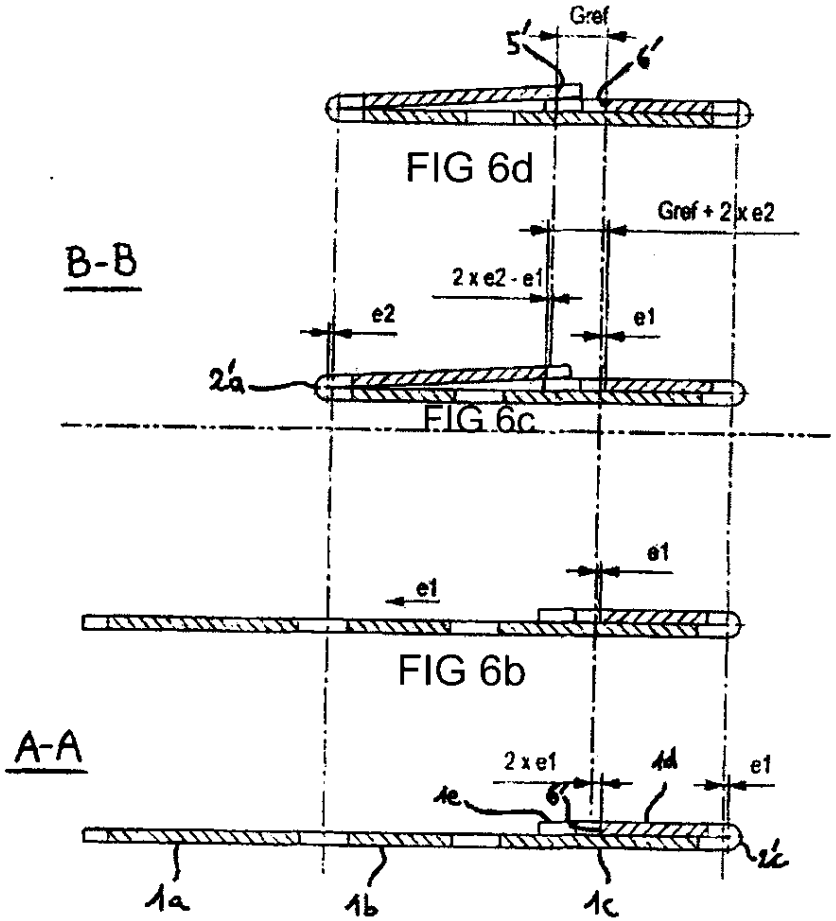


FIG 6d

FIG 6c

FIG 6b

FIG 6a

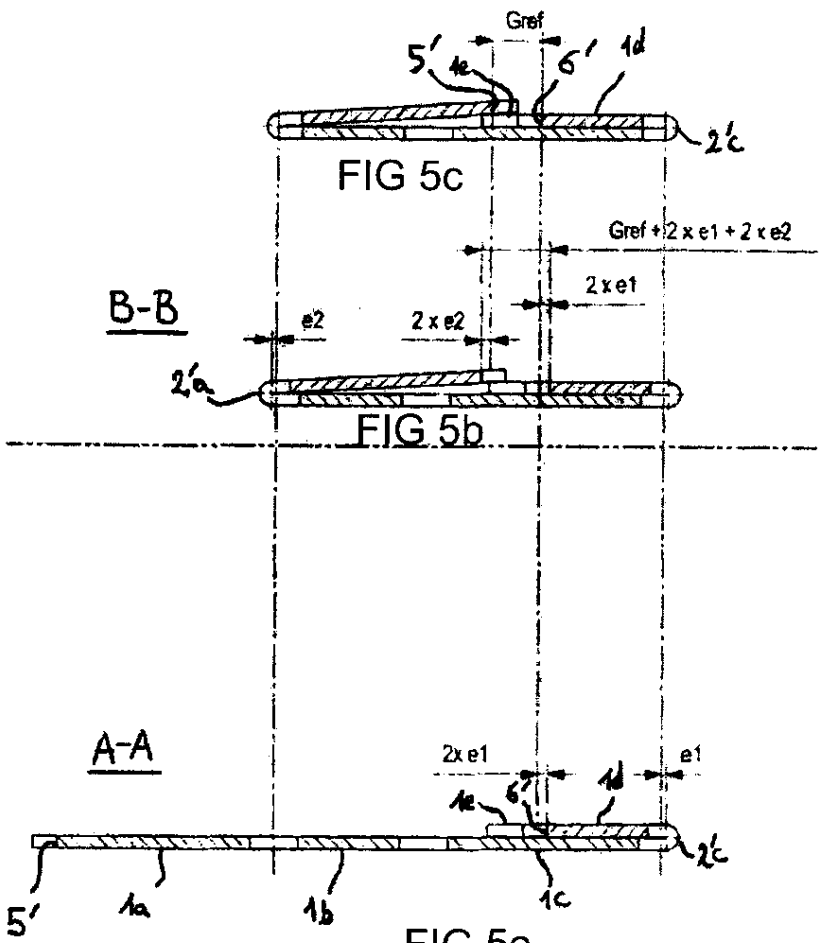


FIG 5c

FIG 5b

FIG 5a