



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

(21) PI 0717261-3 A2



(22) Data de Depósito: 03/10/2007
(43) Data da Publicação: 29/10/2013
(RPI 2234)

(51) Int.Cl.:
G06K 15/10

(54) Título: IMPRESSORA E MÉTODO DE IMPRESSÃO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 03/10/2006 GB 0619523.4

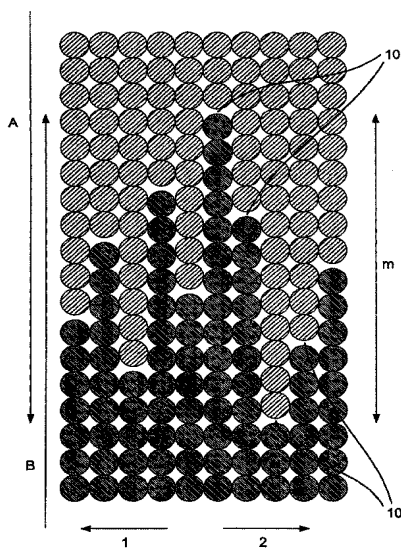
(73) Titular(es): Xaar Technology Limited

(72) Inventor(es): Julian Bane, Paul Raymond Drury, Steve Temple

(74) Procurador(es): SOERENSEN GARCIA
ADVOGADOS ASSOCIADOS

(86) Pedido Internacional: PCT GB2007003748 de 03/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/040968de 10/04/2008



RELATÓRIO DESCRITIVO

Pedido de Patente de Invenção para: **"IMPRESSORA E MÉTODO DE IMPRESSÃO"**.

A presente invenção se refere ao campo de impressão e particularmente impressão em formato *raster*. Em particular, os exemplos da invenção são relacionados às dificuldades encontradas na impressão de uma imagem *page-wide* com um cabeçote de impressão que não é *page-wide*.

Este problema é comumente referido tanto pelo uso de um único cabeçote de impressão para realizar várias passagens sobre a mesma página, no caso das diferentes passagens poderem ocorrer em diferentes direções de varredura, ou com diversos cabeçotes de impressão unidos em uma estrutura rígida conhecida como barra do cabeçote de impressão. Em cada caso, a área referida por cada cabeçote de impressão durante a impressão é conhecida como uma faixa.

Para formar uma imagem *page-wide* as faixas correspondentes aos cabeçotes de impressão devem formar um mosaico cobrindo toda a área da imagem impressa. Entretanto, a imagem impressa resultante de um mosaico de faixas de impressão frequentemente possui artefatos visíveis. Fatores causadores incluem "efeitos de extremidade" (do inglês, *end effects*) nas extremidades dos cabeçotes de impressão e também erros mecânicos e erros aleatórios tanto nos cabeçotes quanto na mecânica do

sistema. As discontinuidades podem ser na densidade da imagem, nas características da imagem ou em ambos.

Os efeitos acima são especialmente perceptíveis em situações de impressão onde o substrato é impresso em uma
5 única passagem (material passa sob os cabeçotes de impressão somente uma vez) e especialmente nos sistemas de revestimento e deposição onde a uniformidade da película é crítica. Uma disposição de cabeçotes de impressão estáticos (ou atuadores) imprimindo em uma tela que se move
10 continuamente em uma direção é um exemplo comum.

De forma similar, um cabeçote (ou arranjo de cabeçotes) capaz de imprimir uma imagem inteiramente formada em uma única passagem pode ser usada em um modo de varredura - onde o substrato é movido em uma direção de
15 alimentação perpendicular à direção da impressão após cada passagem - dessa forma, a segunda passagem direciona uma faixa paralela a primeira faixa impressa, mas espaçada na direção de alimentação do substrato.

Tipicamente, é desejável possuir alguma sobreposição
20 entre as faixas de modo que erros no alinhamento de faixas vizinhas não ocasionem regiões prolongadas de substrato não impresso, as quais são altamente visíveis ao olho humano. Nessas regiões de sobreposição, o substrato é dessa forma direcionado duas vezes (ou possivelmente mais) - por uma
25 única passagem de múltiplos cabeçotes de impressão sobrepostas ou por um único cabeçote de impressão com

múltiplas passagens ou uma combinação dos dois. Uma vez que a região de sobreposição não pode ser impressa com peso duplo, é necessário controlar a deposição de *píxeis* de impressão nas regiões de sobreposição.

5 O termo "emenda" (do inglês *Stitching*) no presente relatório é definido como o controle e impressão dos *píxeis* de impressão depositados na interface entre duas faixas conforme definido acima. A emenda é relacionada com as extremidades de uma faixa específica e aquela de uma outra
10 faixa que lhe é adjacente. O intercalonamento das faixas pode ser empregado para imprimir gotas alternadas em uma área de impressão e, em seguida, depositar no resto durante uma última impressão de uma faixa diferente. A técnica de intercalonamento é independente da emenda e pode ser usada
15 em associação com esta.

Um fator comum na implementação destas técnicas é que a largura eficaz do cabeçote de impressão é reduzida à medida que é requerido que as faixas se sobreponham.

A impressão em formato *raster* envolve a deposição de
20 *píxeis* de impressão em uma grade, nas regiões de sobreposição é então possível selecionar em uma base *pixel* a *pixel* para qual faixa um *pixel* em uma imagem de impressão é designado. Impressão a jato de tinta é um método típico de impressão em formato *raster* em que a imagem impressa é
25 formada de uma grade de pontos de tinta no substrato.

Um exemplo do processo de emenda de duas faixas é ilustrado na Figura 1, a qual mostra duas faixas - A e B - e sua região de sobreposição (área hachurada diagonalmente), a qual possui m píxeis de largura. Nesta e nas figuras seguintes, nenhuma estimativa é realizada quanto à ordem, direção ou a sequência da faixa "A" ou da faixa "B". Elas não necessitam ser impressas consecutivamente ou pelo mesmo cabeçote de impressão. Por exemplo, a faixa A pode ser formada por uma primeira passagem de um único cabeçote de impressão na direção 1 e a faixa B formada pela segunda passagem na direção 2, ou ambas podem igualmente ser formadas por uma única passagem na direção 1 ou 2 de dois cabeçotes de impressão sobrepostas. Cabeçotes de impressão podem produzir gotas de um único tamanho consistente (binário) ou tamanho variável (escala de cinza). Todos os píxeis de impressão na Figura 1 são de tamanho idêntico para fins de clareza.

Duas faixas, faixa "A" e faixa "B", são impressas de maneira que haja uma região de sobreposição (área hachurada diagonalmente) onde uma quantidade de localizações de píxeis possa ser impressa como parte tanto da faixa "A" ou faixa "B".

Se for requerido que um píxel específico da área de emenda seja impresso, ele então é impresso durante a impressão da faixa "A" ou da faixa "B". É requerido determinar em uma base de píxel a píxel para cada píxel na

área de emenda (área hachurada diagonalmente) se será impresso como parte da faixa "A" ou faixa "B".

Em um exemplo de método de emenda ilustrado na Figura 2, referido aqui como "emenda suave" (do inglês *soft-stitch*), a área de emenda (área hachurada diagonalmente) das faixas possui largura de m píxeis. Figura 2 ilustra isso como 3 píxeis, mas pode ser qualquer número contanto que seja menor do que a largura do cabeçote de impressão. Tipicamente seria entre 1 linha e 10% da largura do cabeçote.

A probabilidade de decisão de imprimir um dado píxel na faixa "A" ou "B" é uma função matemática de "m" e "n" conforme definido acima.

$$P(A) \propto (n/(m+1))^i \quad \text{em que "i" é uma potência adequada.}$$

Por exemplo:

$p(A) = (n/(m+1))^i * RND$ em que RND produz uma probabilidade uniforme.

Se $p(A) > 0,5$ então imprime usando a faixa A, senão usando a faixa B.

O valor de $(n/(m+1))^i$ também pode ser usado como um índice em uma tabela de excitação (*dither table*), escalonada de forma adequada pela dimensão da tabela. Esta tabela pode ser qualquer forma de tabela de excitação (*dither table*) e incluiria; excitação ordenada (*ordered*

dither), excitação aleatória (*random dither*) ou excitação de ruído azul (*blue-noise dither*).

Entretanto, o titular reconheceu que tal método de emenda irá resultar em artefatos visíveis na imagem impressa. Por meio de identificação e análise das causas dos artefatos de emenda com tais métodos, o titular chegou à solução oferecida pela presente invenção. Figuras 3-6 ilustram causas comuns de artefatos de emenda.

Figura 3 mostra um padrão ideal impresso pelas faixas sobrepostas A e B e a área de superposição de largura m em que a "emenda suave" (*soft-stitching*) foi realizada. Os píxeis de impressão das duas faixas (A e B) são ilustrados hachurados de formas diferentes para maior clareza, de modo que a designação de píxeis na região de sobreposição para cada faixa seja visível. Aqui, os píxeis nas duas faixas (A e B) são de tamanho idêntico e são alinhados com erro imperceptível.

Figura 4 mostra a emenda entre as faixas A e B que são deslocadas por uma distância d perpendicular à direção da faixa (1 ou 2), em que d é um número não inteiro de espaçamentos de *pixel*. Tais erros de alinhamento são comuns com barras de cabeçotes de impressão e com cabeçotes de impressão trabalhando em um modo de varredura. Aqui, o processo de emenda resultou na criação de píxeis sobrepostos (11), dessa forma, deixando diversos espaços (10) no padrão impresso. O efeito acumulado de tais espaços

é criar uma faixa de tom mais claro na imagem acabada. Essa faixa é alinhada com a direção da impressão, sendo dessa forma alongada e como tal altamente visível ao olho humano, que é capaz de identificar linhas retas.

5 Figura 5 mostra emendas entre as faixas A e B que são deslocadas por uma distância d paralela à direção da faixa (1 ou 2), em que d é um número não inteiro de espaçamento de *píxeis*. Novamente, isto resulta em uma faixa altamente visível de tom mais claro de largura m na imagem acabada.

10 Figura 6 mostra emenda entre as faixas A e B que possuem *píxeis* de impressão de tamanhos diferentes. Com erros suficientemente grandes em densidade ótica, isso pode também resultar em uma faixa visível de comprimento m na imagem impressa.

15 Conseqüentemente, a presente invenção fornece um método para controlar a impressão de faixas sobrepostas, resultando em uma melhor qualidade de impressão.

De acordo com um primeiro aspecto da invenção é fornecido um método para controlar a impressão de faixas
20 sobrepostas que se estendem em uma direção de faixa com uma sucessão de linhas de impressão estendidas perpendicularmente à direção da faixa, compreendendo a etapa de para cada linha de impressão definir a transição entre uma faixa e a próxima, com a localização da transição
25 na linha de impressão variando entre as linhas de impressão.

Preferivelmente, a localização da linha de transição varia como uma função do deslocamento na direção da faixa.

A invenção será agora descrita com referência às Figuras, em que:

5 Figura 1 mostra duas faixas de impressão e a região de sobreposição entre.

Figura 2 exhibe um sistema de emenda conhecido referido aqui como "emenda suave" aplicado às faixas de impressão mostradas na Figura 1.

10 Figura 3 ilustra o resultado do sistema de emenda da técnica anterior executado por duas linhas de impressão perfeitamente alinhadas.

Figura 4 ilustra o resultado do sistema de emenda da técnica anterior da Figura 3 quando aplicado a faixas
15 desalinhadas perpendiculares à direção da faixa.

Figura 5 ilustra o resultado do sistema de emenda da técnica anterior da Figura 3 quando aplicado a faixas desalinhadas paralelas à direção da faixa.

Figura 6 ilustra o resultado do sistema de emenda da
20 técnica anterior da Figura 3 quando aplicado a faixas possuindo tamanhos de *píxeis* de impressão não pareados.

Figura 7 ilustra uma modalidade da presente invenção referida neste como "emenda de perfil" (*profile stitching*).

Figura 8 ilustra uma modalidade da invenção referida
25 neste como uma "emenda diagonal" (*diagonal stitching*).

Figura 9 ilustra uma modalidade da presente invenção referida neste como "emenda em pino" (*pin stitching*).

Figura 10 ilustra como uma modalidade da presente invenção suaviza artefatos visuais.

5 Figura 11 ilustra uma modalidade adicional da presente invenção usando uma combinação de "emenda de perfil" e "emenda suave".

Figura 12 ilustra uma modalidade adicional da presente invenção usando uma combinação de "emenda diagonal" e
10 "emenda suave".

O percurso traçado pela interface das duas faixas é chamado de linha de emenda. Essa linha é tradicionalmente uma linha reta correndo paralelamente ao movimento relativo do cabeçote de impressão e o substrato. No exemplo
15 ilustrado na Figura 2, referido como "emenda suave", a linha central simbólica da emenda corre paralela à direção de movimento das faixas (1 ou 2).

Figura 7 ilustra um método de acordo com uma primeira modalidade da invenção, referido aqui como "emenda de
20 perfil". A figura mostra duas faixas (A e B) que se combinam para formar uma imagem de tom contínuo. As duas faixas são ilustradas como regiões de *píxeis* hachurados na figura e, dessa forma, são separadas perpendicularmente às possíveis direções de faixa (1 e 2) para maior clareza.
25 Como mencionado anteriormente, nenhuma estimativa é realizada em relação à ordem de impressão das duas faixas

(A e B) e as faixas podem ser impressas nas mesmas direções ou direções opostas (direções de faixa possíveis são mostradas como 1 e 2). Nessa técnica, a linha central da emenda não corre mais paralela à direção do movimento do(s) cabeçote(s) de impressão. O percurso desta linha pode ser de qualquer linha que não seja reta se calculada matematicamente ou derivada aleatoriamente. Na figura, a linha central é ilustrada como uma linha ondulada. Na imagem impressa, a visibilidade da linha central ao olho humano será minimizada como se não fosse mais uma característica linear.

Ao utilizar este método a largura utilizável da faixa é reduzida e uma área de sobreposição é usada para se obter uma impressão contínua. O tamanho da sobreposição também determina a magnitude do perfil de emenda.

Figura 8 ilustra de maneira similar um método de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção, referido neste como "emenda em pino". Isto é muito semelhante à "emenda de perfil", porém neste caso, a linha central de emenda é disposta aleatoriamente para cada linha de *píxeis* que é colocada na direção da impressão (1 ou 2) e resulta em uma extremidade irregular para cada região impressa por cada faixa (A e B). A posição da linha central da emenda não é influenciada de qualquer modo pela posição da linha central da emenda em quaisquer das linhas de

píxeis precedentes e subsequentes. Novamente, o tamanho da sobreposição também limita a magnitude do perfil de emenda.

O método de "emenda em pino" é particularmente vantajoso na superação dos artefatos de imagem devido aos
5 erros de alinhamento perpendiculares à direção da faixa. Conforme ilustrado na Figura 10, a imagem de impressão resultante conterá somente um espaço (10) por linha de impressão, sendo estes espaços distribuídos aleatoriamente por toda a região de emenda. Tais espaços são muito poucos
10 em número para causar uma diferença perceptível na densidade ótica da região de emenda.

Os métodos de emenda descritos acima podem opcionalmente ser combinados com a técnica de "emenda suave". Nesse caso, a "emenda suave" pode ser usada para
15 suavizar a transição entre regiões impressas em faixas diferentes.

Figura 11 exhibe duas faixas de impressão (A e B) geradas usando uma combinação de "emenda de perfil" e "emenda suave". Novamente, as duas regiões foram separadas
20 para finalidades de ilustração. A Figura 12 exhibe um exemplo da combinação de "emenda diagonal" e "emenda suave".

Deve-se tomar cuidado ao utilizar a "emenda suave" para suavizar a transição para que os limites de variação
25 da linha de emenda adicionada à largura da emenda suave não excedam os limites de sobreposição. Para este propósito, a

função de probabilidade usada para determinar qual faixa é para imprimir um *píxel* particular no algoritmo de emenda suave pode ser modificada para incluir informações de posição sobre a linha central da emenda dentro da área de sobreposição. De fato, com impressão em escala de cinza, é possível formar um *píxel* de sobreposição em parte durante uma faixa de impressão, em parte durante outra faixa de impressão.

Será aparente para aqueles versados na técnica que as técnicas mencionadas anteriormente para emendas podem ser aplicadas a qualquer dispositivo de impressão de imagem em formato *raster*, incluindo impressão em escala de cinza e impressão a jato de tinta binário.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para controle da impressão de faixas sobrepostas se estendendo em uma direção de faixa com uma sucessão de linhas de impressão se estendendo de maneira perpendicular à direção da faixa, caracterizado pelo fato
5 de compreender as etapas de:

definir para cada linha de impressão uma transição entre uma faixa e a próxima; e

10 variar a localização da transição entre as linhas de impressão.

2. Método de acordo com a Reivindicação 1, caracterizado pelo fato da localização da transição na linha de impressão variar como uma função de deslocamento na direção da faixa.

3. Método de acordo com a Reivindicação 1, caracterizado
15 pelo fato da localização da transição na linha de impressão seja aleatória ou pseudo-aleatória.

4. Método de acordo com as Reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato da transição ser uma transição difícil definida entre *píxeis* adjacentes na linha de
20 impressão.

5. Método de acordo com as Reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato da transição ser uma transição suave se estendendo sobre uma quantidade de *píxeis* de transição adjacentes na linha de impressão.

6. Método de acordo com a Reivindicação 5, caracterizado pelo fato dos píxeis de transição serem designados aleatoriamente às respectivas faixas.
7. Método de acordo com a Reivindicação 5, caracterizado pelo fato dos píxeis de transição extraírem contribuições ponderadas das faixas respectivas.
8. Impressora adaptada para realizar um método de acordo com as Reivindicações de 1 a 7, caracterizada pelo fato de compreender pelo menos um cabeçote de impressão.
9. Impressora compreendendo pelo menos um cabeçote de impressão e um controlador, caracterizado pelo fato da impressora ser adaptada para formar uma imagem de uma pluralidade de faixas sobrepostas se estendendo em uma direção de faixa com uma sucessão de linhas de impressão se estendendo de maneira perpendicular à direção da faixa e em que para cada linha de impressão é definida uma transição entre uma faixa e a próxima, com a localização da transição na linha de impressão variando entre as linhas de impressão.
10. Dispositivo de acordo com a Reivindicação 9, caracterizado pelo fato de compreender ainda meios de alimentação de substrato operáveis para moverem um substrato relativo a referida impressora em uma direção de alimentação.
11. Dispositivo de acordo com a Reivindicação 10, caracterizado pelo fato de pelo menos um cabeçote de

impressão ser móvel sob influência do referido controlador perpendicular à referida direção de alimentação.

12. Dispositivo de acordo com a Reivindicação 10, caracterizado pelo fato de a referida direção de faixa ser
5 paralela à referida direção de alimentação.

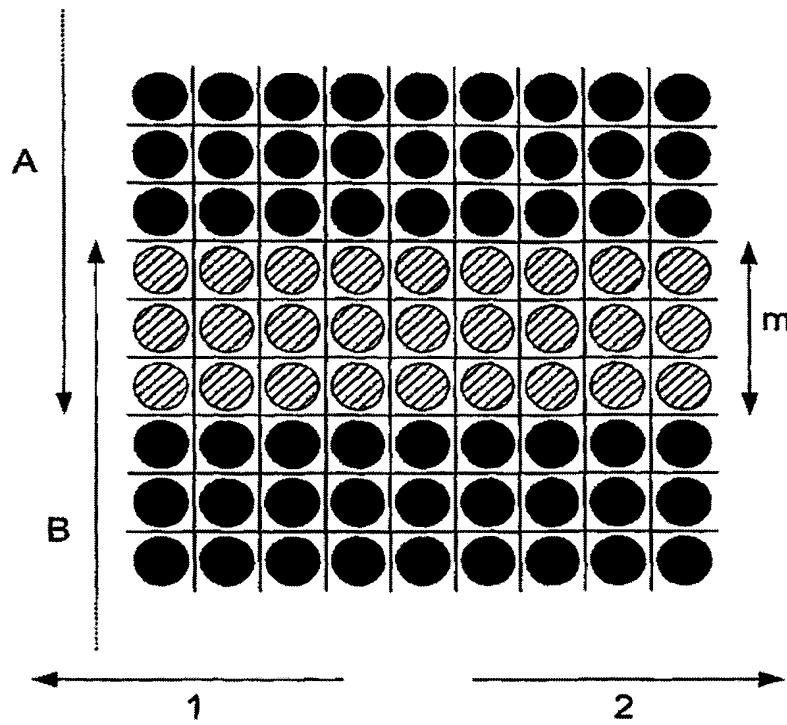


Figura 1 (Técnica anterior)

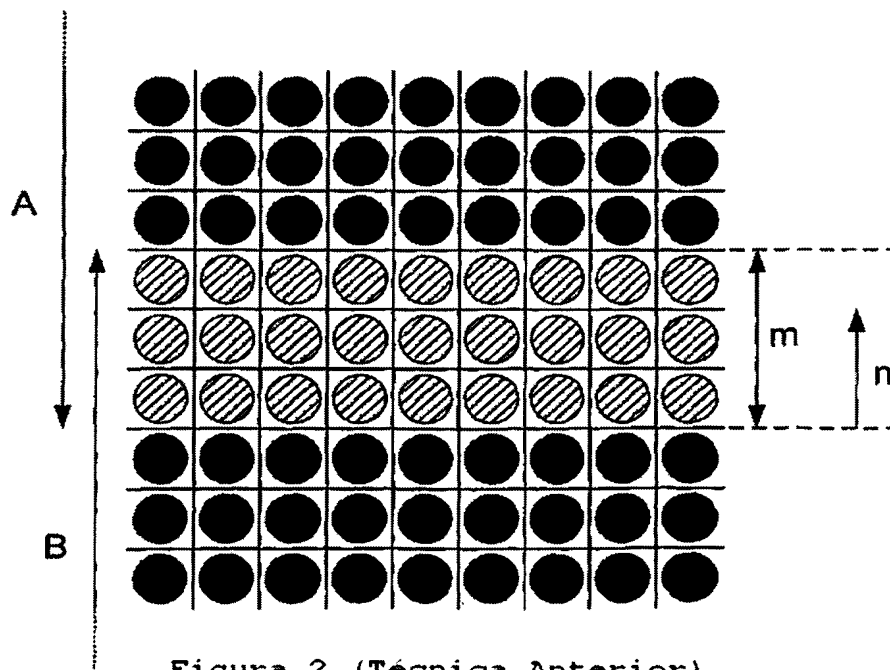


Figura 2 (Técnica Anterior)

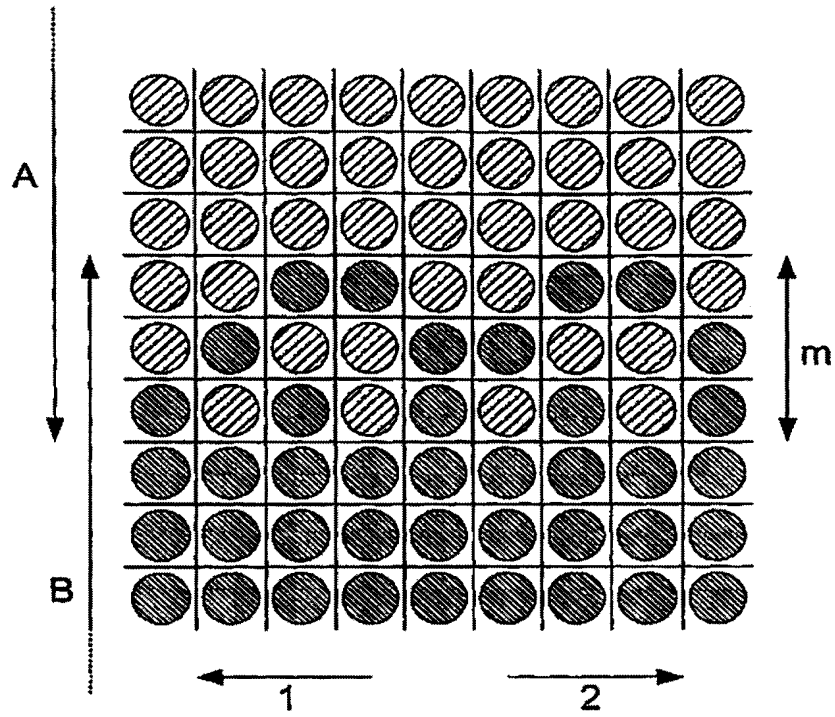


Figura 3 (Técnica Anterior)

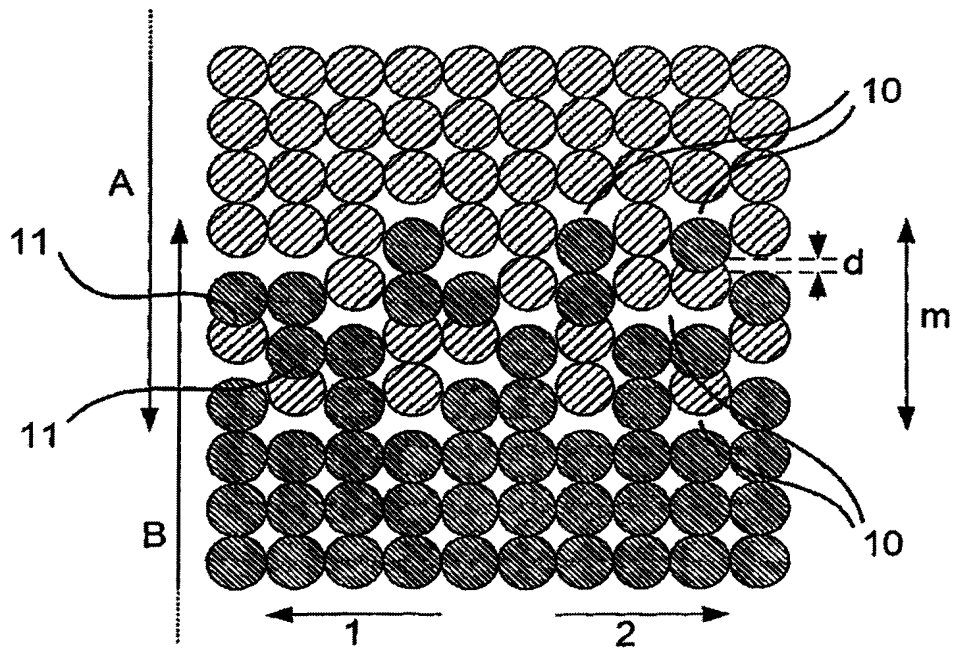


Figura 4 (Técnica Anterior)

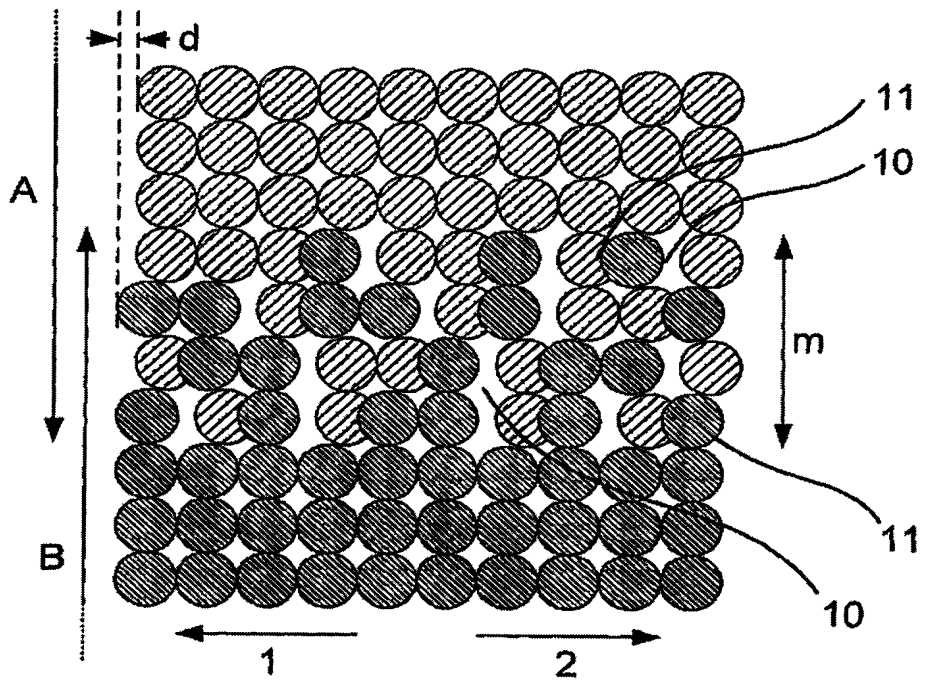


Figura 5 (Técnica Anterior)

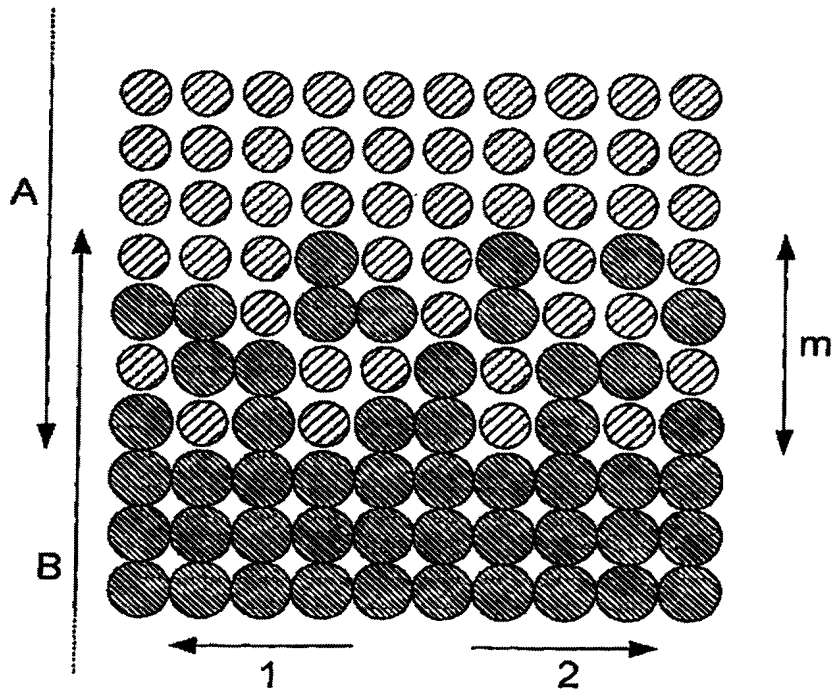


Figura 6 (Técnica Anterior)

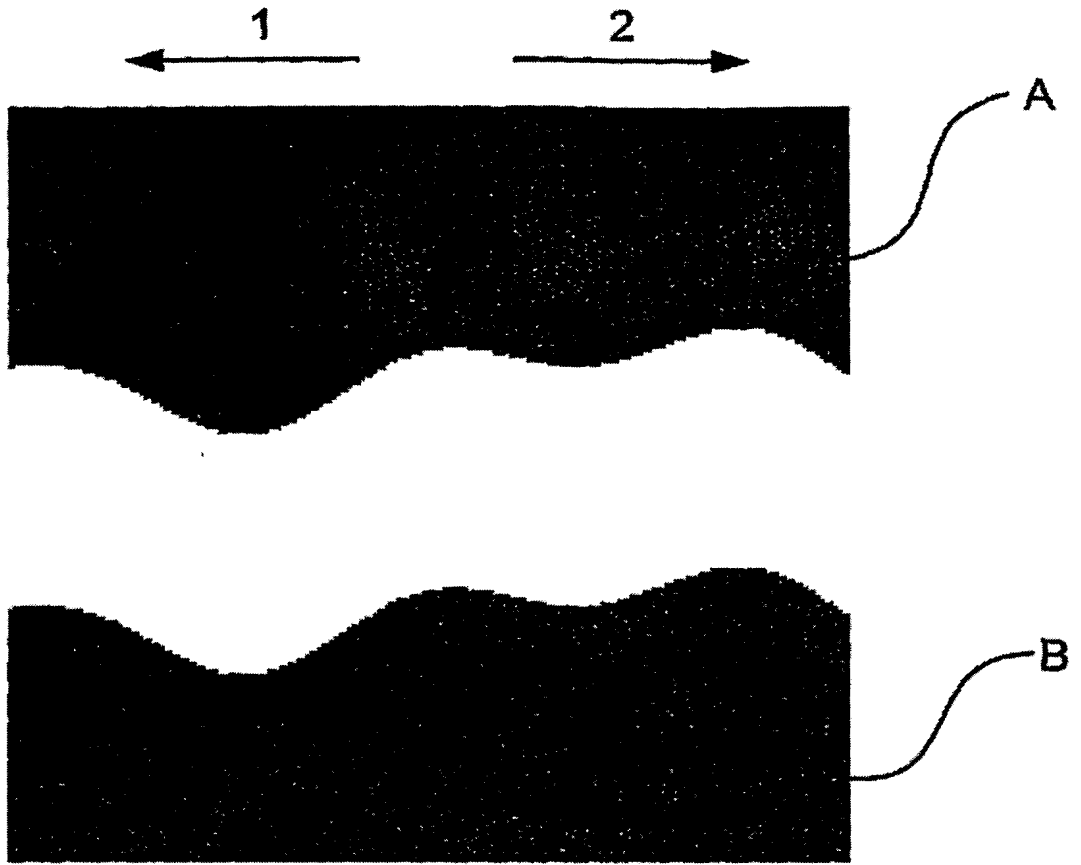


Figura 7

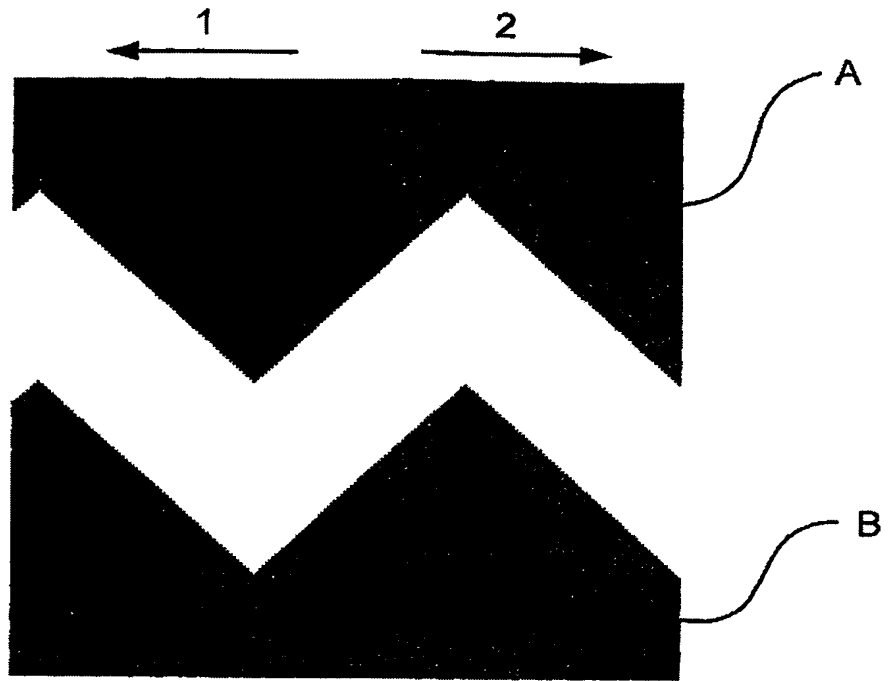


Figura 8

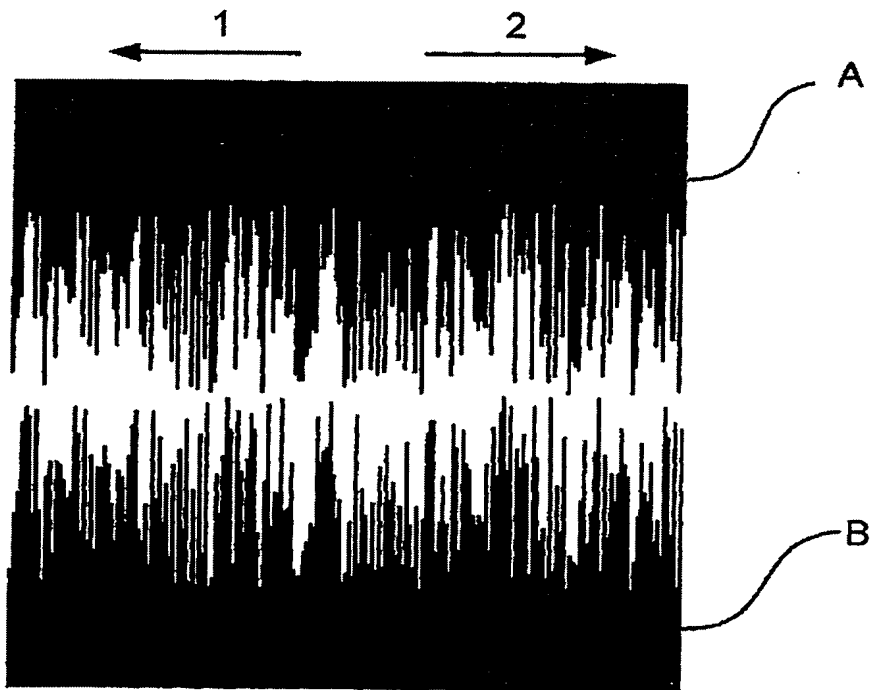


Figura 9

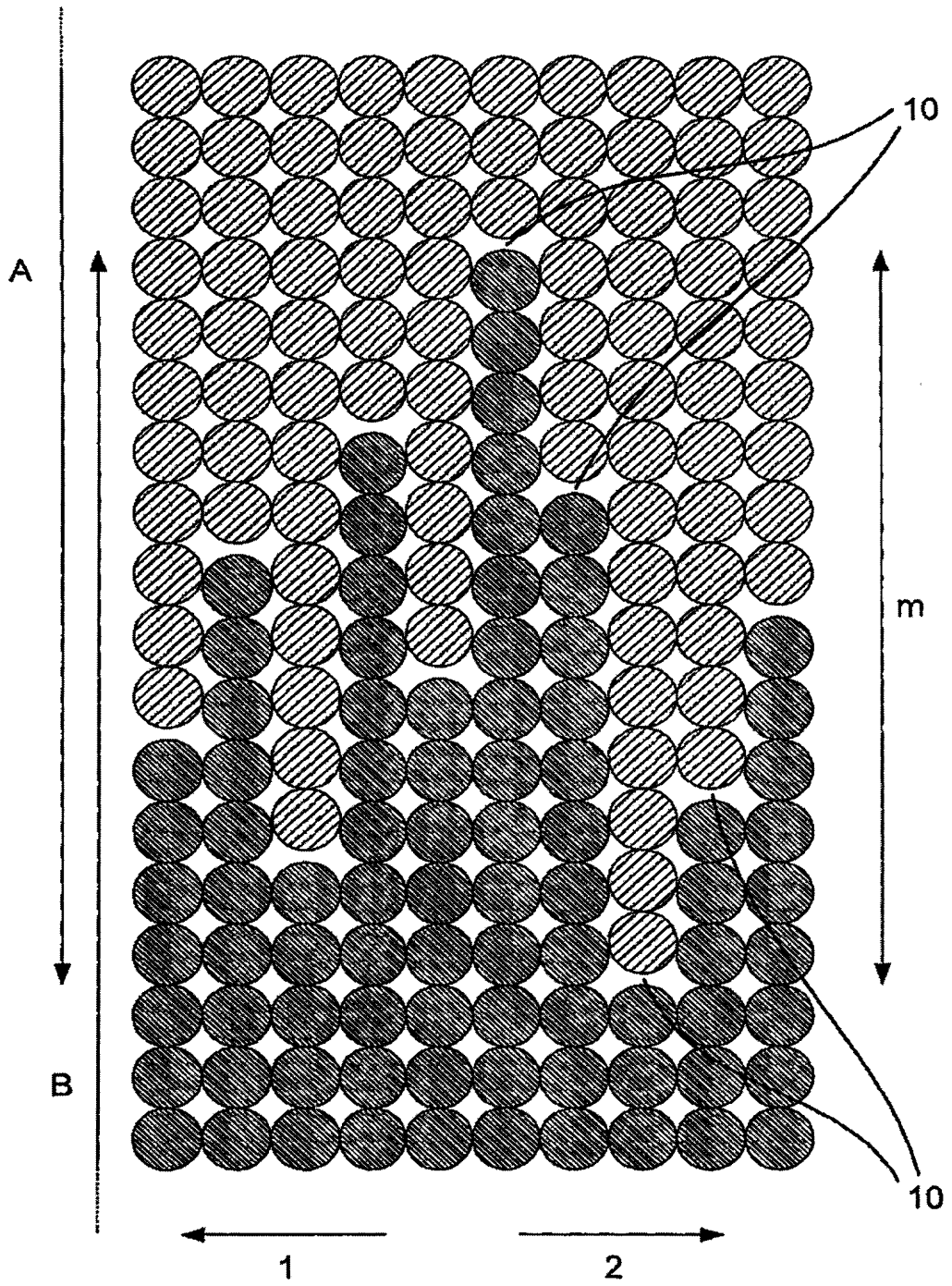


Figura 10

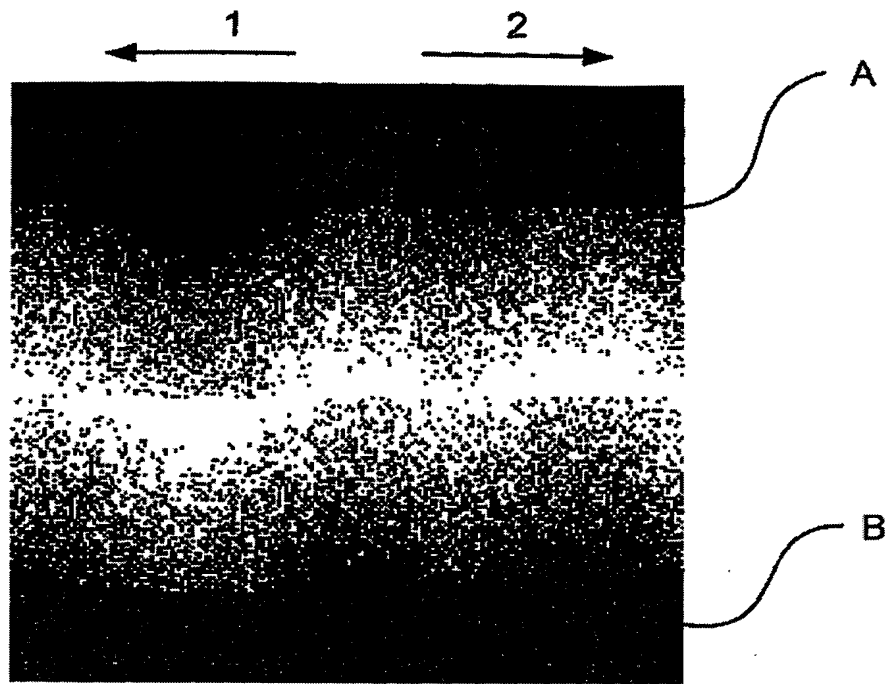


Figura 11

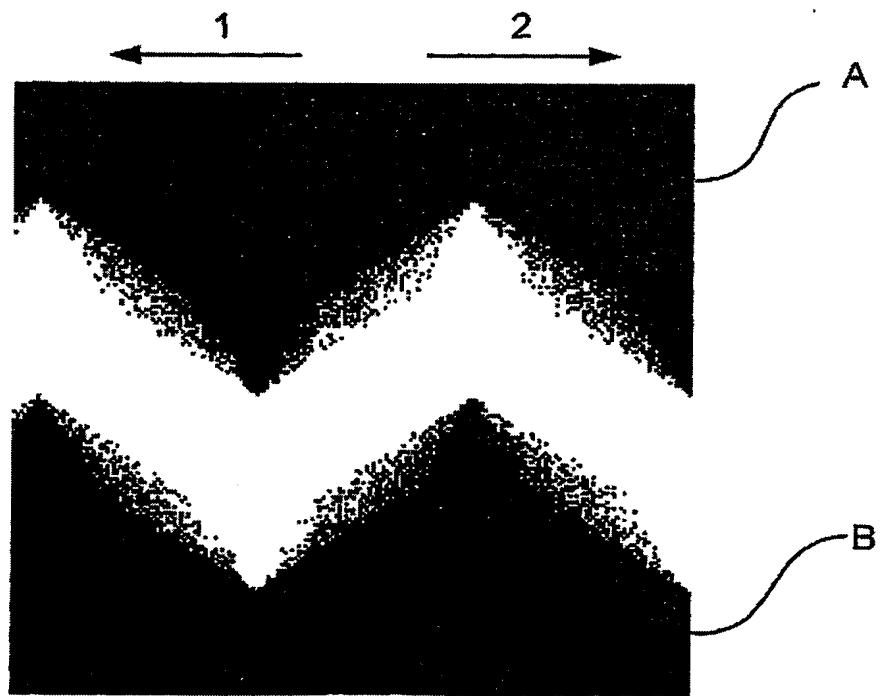


Figura 12

RESUMO

Pedido de Patente de Invenção para: **"IMPRESSORA E MÉTODO DE IMPRESSÃO"**

A presente invenção se refere a um método para
5 controle da impressão de faixas sobrepostas, as faixas se
estendendo de maneira perpendicular a uma sucessão de
linhas de impressão; para cada linha de impressão é
definida uma transição entre uma faixa e a próxima, com a
localização da transição na linha de impressão variando
10 entre linhas de impressão, por exemplo, variando de maneira
pseudo-aleatória ou como uma curva se estendendo na direção
da faixa.