



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

(21) **PI0611566-7 A2**

(22) Data de Depósito: 26/05/2006
(43) Data da Publicação: 21/09/2010
(RPI 2072)



(51) *Int.Cl.:*
B41F 33/00

(54) Título: **MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS**

(30) Prioridade Unionista: 10/06/2005 ES P200501398

(73) Titular(es): Comexi, SA

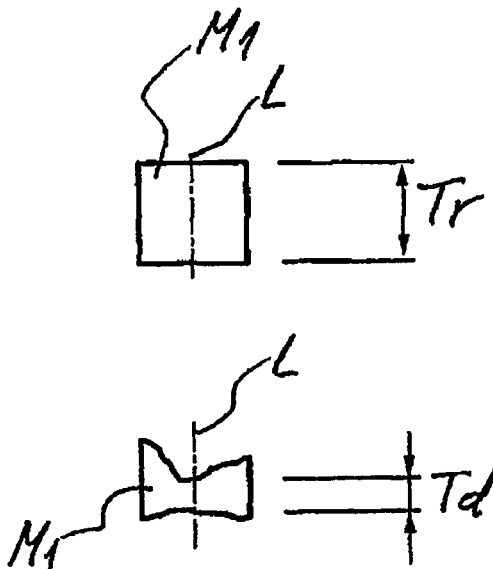
(72) Inventor(es): Felip Ferrer Cadillach, Jordi Puig I Vila, Jordi Sahun Peres

(74) Procurador(es): Valor Marcas e Patentes S/S Ltda

(86) Pedido Internacional: PCT ES2006000296 de 26/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/131579 de 14/12/2006

(57) Resumo: MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS. Aplicado a impressoras flexográficas com um tambor de suporte giratório ao redor do qual uma série de unidades de impressão com uma série de cilindro de impressão associados a respectivos rolos de tinta estão dispostos, e compreendido pela realização para cada unidade de impressão: da detecção do início e do fim de uma marca (MI) impressa com um cilindro de impressão e as posições angulares de um ou mais cilindros da unidade de impressão ao qual o citado cilindro de impressão pertence e, com base nas citadas detecções, o estabelecimento do tamanho (Td) da citada marca; da comparação do tamanho detectado (Td) com um tamanho pré-determinado (Tr) da citada marca (MI) que é representativa de uma boa qualidade de impressão, e se os tamanhos citados não forem iguais, do ajuste da pressão do cilindro de impressão que imprimiu a marca (MI) e do rolo de tinta associado.





PI0611566-7

1/16

"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS"

Campo da invenção

5 Refere-se a presente invenção a um método de ajuste automático da pressão de impressão em impressoras flexográficas por meio do ajuste dos cilindros de impressão e rolos de tinta que pertencem a uma unidade de impressão, mais especificamente à realização do citado ajuste de acordo com a detecção do tamanho de marcas impressas sobre um material laminar.

Estado anterior da técnica

10 No estado anterior da técnica há diferentes sistemas e métodos de controle da operação de impressoras flexográficas com o propósito de se obter impressões de alta qualidade. Um dos parâmetros mais importantes e que apresenta maior influência na qualidade de impressão é nada menos do que a pressão exercida entre os diferentes cilindros responsáveis pela citada impressão no momento em que esta
15 é realizada.

Uma proposta com o objetivo de controlar a mencionada pressão de impressão está descrita na patente US-A-5967034, relacionada a um método e a um dispositivo para a detecção e controle da pressão de impressão aplicada a uma impressora flexográfica com pelo menos uma unidade de impressão com meios de
20 fornecimento de tinta, um cilindro de tinta, um cilindro de chapa e um cilindro de suporte, sendo que o material laminar a ser impresso passa entre o cilindro de suporte e o cilindro de chapa. O uso de um sensor de pressão incluído no cilindro de chapa para controlar a pressão está proposto para detectar a pressão exercida entre ele e um ou os outros dois cilindros. O citado sensor de pressão emite sinais
25 indicativos da pressão detectada, de acordo com os quais a pressão é controlada ativando-se um ou mais dos citados três cilindros.

Uma das desvantagens da citada proposta é a necessidade de se providenciar um rebaixo para alojar o mencionado sensor na superfície do cilindro de chapa o qual, devido à sua localização em tal local, será submetido, juntamente com a
30 instalação elétrica associada, a uma considerável tensão e/ou exigências mecânicas,

uma vez que o cilindro está em movimento contínuo. Outra desvantagem é a de que a detecção da pressão do cilindro de chapa não é uma medida direta da qualidade da imagem impressa, uma vez que outros fatores além da pressão (como uma calibração insatisfatória ou desajuste dos cilindros) podem afetar a citada qualidade de impressão.

Uma proposta que desempenha uma medida direta da qualidade de impressão por meio da análise de parte da imagem impressa está descrita na patente US-A-6634297, relacionado a um dispositivo e um processo para o ajuste da imagem impressa em uma impressora flexográfica por meio da movimentação de um ou mais dos cilindros que auxiliam na impressão, isto é, o rolo de tinta, a chapa e o cilindro de suporte. O dispositivo proposto inclui pelo menos uma câmera para escanear a imagem por meio da aplicação do citado método assim que a citada imagem é impressa sobre o laminar material, e o envio das imagens obtidas para uma unidade de controle e regulação, que analisa as imagens recebidas e compara-as com valores registrados pré-determinados indicativos de uma boa impressão, estando os citados valores relacionados, por exemplo, ao contraste, margens ou intensidade da luz refletida nas imagens. Se a comparação produzir um resultado insatisfatório, a unidade de controle gera sinais de ativação para mover um ou mais dos citados cilindros até que a pressão exercida produza uma boa qualidade de impressão.

Embora o citado documento antecedente proponha um método direto e automático de verificação da qualidade de impressão, a análise necessária é complexa, se a qualidade for determinada por meio de uma comparação de contrastes ou margens ou da intensidade da luz refletida, uma vez que uma grande quantidade de dados é necessária para realizar as citadas comparações, tanto em relação às imagens capturadas quanto com respeito às informações registradas a serem utilizadas como referência. Além disso, não propõe analisar somente uma pequena parte da imagem ou marcas de referência que não pertencem à imagem a ser obtida; pode ser deduzido, então, ser necessário imprimir a imagem inteira antes que o método proposto possa ser aplicado, portanto, o fato mencionado

anteriormente relacionado à grande quantidade de dados a serem identificados torna-se ainda mais claro. Isto também resulta na necessidade de se utilizar um sistema eletrônico com uma alta capacidade de processamento além de uma ou mais câmeras. Outra desvantagem é que a imagem deve ser capturada abaixo da área de impressão, o que compreende um significativo desperdício de material impresso.

Explicação da invenção

É necessário proporcionar uma alternativa ao estado da técnica através do fornecimento de um método que possibilite o controle da pressão dos cilindros de uma impressora flexográfica de maneira a garantir uma boa qualidade de impressão, porém que não sofra das desvantagens como as mencionadas previamente nos documentos antecedentes, que faça medições diretas das imagens impressas de maneira mais simples do que as mencionadas no documento antecedente para detectar a qualidade de impressão, economize desperdícios de material impresso, e também proporcione uma análise mais simples do que aquela realizada no documento antecedente, que envolva ter que lidar com uma quantidade muito menor de dados do que aqueles necessários para realizar o método acima que se relaciona tanto às imagens capturadas quanto aos valores de referência registrados de boa qualidade de impressão.

Refere-se a presente invenção a um método de ajuste automático da pressão de impressão em impressoras flexográficas com um tambor de suporte giratório sobre o qual se apóia um material laminar a ser impresso e uma série de cilindros de impressão cada um deles associado a um respectivo rolo de tinta, que pertencem a respectivas unidades de impressão, dispostas ao redor do citado tambor de suporte e espaçados ao longo da sua circunferência.

Assim como o processo da patente US-A-6634297, o citado método é compreendido pelas três etapas a seguir:

a) detecção de pelo menos uma imagem impressa com um ou mais dos citados cilindros de impressão e a obtenção de valores representativos da qualidade da citada imagem resultante de pelo menos a citada detecção,

b) comparação dos citados valores representativos com valores pré-determinados e registrados para a citada imagem, e indicativos de boa qualidade, e

c) se a citada comparação produzir como resultado uma discrepância ou desvio que indique que a qualidade da imagem detectada não é boa, a compensação da citada discrepância por meio de ajuste, elevando ou diminuindo, da pressão do
5 citado cilindro de impressão e do rolo de tinta ao qual ele está associado.

Ao contrário do citado documento antecedente representativo do estado anterior da técnica, o método proposto é compreendido pela detecção de uma imagem representativa de uma marca, e não de uma imagem ou motivo principal
10 inteiro como ocorrido no documento antecedente e, subseqüentemente, a comparação dos valores representativos do mesmo com outros valores pré-determinados e armazenados para a citada marca e indicativos de uma boa impressão.

Em outras palavras, por meio da aplicação do método proposto não é
15 necessário analisar as imagens centrais a serem reproduzidas sobre o laminar material, mas apenas as marcas impressas simultaneamente como as citadas imagens ou sem ter que imprimir tais imagens, pela qual a análise da pressão de impressão pode ser realizada através da impressão das citadas marcas apenas.

A análise das marcas mencionadas e não das imagens principais a serem
20 impressas já significa que a quantidade de dados a serem identificados para a citada análise é muito menor do que aqueles utilizados pelo método descrito acima e representativo do estado anterior da técnica.

A quantidade de dados a serem identificados é até muito menor devido ao fato de que, ao contrário do documento antecedente, os citados valores
25 representativos da qualidade de pelo menos a citada marca detectada não são indicativos de parâmetros tais como o contraste, as margens ou a intensidade da luz refletida, que exigem uma grande quantidade de dados para a sua análise, mas sim indicativos do tamanho da marca, e para obtê-la é suficiente adquirir uma pequena quantidade de dados, para os quais o método é compreendido pela realização da
30 citada etapa a) por meio das sub-etapas a seguir:

a.1) detectar o início e o fim da citada marca por meio de um sensor fotoelétrico à medida que o material sobre o qual ela está impressa se movimenta,

a.2) detectar as posições angulares do tambor de suporte e/ou do cilindro de impressão que imprimiu a citada marca e/ou dos cilindros de impressão remanescentes, nos momentos em que o início e o fim da citada marca foram detectados, respectivamente, e

a.3) estabelecer o citado tamanho como sendo igual à seção circunferencial entre as duas posições angulares detectadas.

Uma vez que o tamanho da marca detectada tenha sido descoberta, o método realiza a comparação da etapa b para valores pré-determinados e registrados para a citada marca e indicativos de boa qualidade de impressão, também relacionados ao tamanho da marca quando tal marca foi impressa com uma qualidade de impressão considerada boa.

O método proposto é preferivelmente aplicado na detecção e comparação de diversas marcas, pelo menos uma por cilindro de chapa, para finalmente ajustar os cilindros de várias ou todas as unidades de impressão a serem utilizadas para a operação de impressão a ser realizada.

Para o propósito de compensar uma possível perda de paralelismo entre os cilindros que provocam uma pressão de impressão não uniforme, o método proposto está compreendido pela detecção e comparação, para um exemplo de realização, para cada cilindro de chapa, duas ou mais marcas dispostas em áreas diferentes do cilindro, em geral pelo menos um em cada extremidade, e uma ou mais em uma área central do cilindro para obter uma maior precisão.

O uso de um sensor fotoelétrico ao invés de uma câmera também representa uma simplificação a ser considerada, especialmente para um exemplo de realização no qual o citado sensor é o mesmo que o utilizado para uma etapa anterior do registro dos cilindros, desempenhando uma função dupla, neste caso não necessitando da instalação de elementos adicionais na impressora flexográfica.

O sensor fotoelétrico pode estar localizado imediatamente ao lado da última unidade de impressão, reduzindo deste modo o desperdício de material impresso

utilizado durante os ajustes.

Em relação às marcas a serem detectadas, estas podem ser impressas especificamente para realizar o método proposto, ou as marcas de registro utilizadas para a mencionada etapa anterior de registro dos cilindros pode ser empregada, na qual a simplificação discutida é ainda maior na medida em que não se tem que adicionar elementos adicionais à máquina.

Breve descrição dos desenhos

Estas e outras características da presente invenção serão melhor compreendidas a partir da descrição detalhada de vários exemplos de realização referentes aos desenhos em anexo, nos quais:

A figura 1 representa uma vista esquemática superior de parte de uma impressora flexográfica na qual os elementos mais relevantes a serem levados em conta pelo método proposto pela presente invenção podem ser observados,

A figura 2 representa uma vista esquemática superior de uma parte de material impresso no qual uma série de marcas impressas em um dos seus lados está mostrada para um exemplo de realização,

A figura 3 representa uma vista esquemática superior de uma parte de material impresso similar aquele da figura 2, porém para outro exemplo de realização para o qual há marcas impressas nos dois lados, transversalmente, do material impresso,

A figura 4 representa uma vista esquemática superior de duas marcas, uma impressa com boa qualidade e a outra impressa com baixa qualidade devido à pressão insuficiente,

A figura 5 representa também uma vista esquemática superior de uma série de marcas com uma série de medidas indicativas, para outro exemplo de realização, e

A figura 6 e as figuras 7a a 7d representam uma variante de realização do método da presente invenção que será explicada abaixo.

Descrição detalhada de alguns exemplos de realização

Refere-se a presente invenção a um método de ajuste automático da pressão

de impressão em impressoras flexográficas (tal como aquela mostrada esquematicamente na figura 1) com um tambor de suporte giratório 1 sobre o qual se apóia um material laminar 2 a ser impresso e uma série de cilindros de impressão 5, 6, 7 e 8 cada um deles associado a um respectivo rolo de tinta 9, 10, 11 e 12, que pertencem a respectivas unidades de impressão, dispostas ao redor do citado tambor de suporte 1 e espaçadas ao longo da sua circunferência (a figura 1 mostra somente um setor, embora, em geral, existam unidades de impressão nos dois lados do tambor de suporte 1).

O método é do tipo que compreende as etapas a seguir:

10 a) detecção de uma marca M1 (consultar as figuras 2 a 5) impressa com pelo menos 5 dos citados cilindros de impressão 5, 6, 7 e 8 e que obtém valores representativos do tamanho Td (consultar a figura 4) da citada marca detectada M1 realizando as sub-etapas a seguir:

15 a.1) detecção do início e do fim da citada marca M1 por meio de um sensor fotoelétrico S (consultar a figura 1) à medida que o material 2 sobre o qual ela é impressa movimenta-se,

20 a.2) detecção das posições angulares do tambor de suporte 1 e/ou do cilindro de impressão 5 que imprimiu a citada marca M1 e/ou dos cilindros de impressão remanescentes 6, 7 e 8, nos momentos em que o início e o fim da citada marca M1 foi detectado, respectivamente,

a.3) estabelecimento do citado tamanho Td como sendo igual à seção circunferencial entre as citadas duas posições angulares detectadas,

25 b) comparação dos citados valores representativos do tamanho detectado Td com valores pré-determinados e registrados para a citada marca M1, que são indicativos de boa qualidade, sendo que os citados valores pré-determinados estão relacionados ao tamanho Tr da citada marca M1 quando esta foi impressa com boa qualidade de impressão, e

30 c) se a citada comparação produzir como resultado uma discrepância ou desvio que indique que a qualidade da citada imagem detectada não é boa, isto é, se o tamanho detectado Td não for igual ao tamanho Tr, ou o tamanho de referência, o

método está compreendido pela compensação para a citada discrepância por meio do ajuste da pressão de pelo menos o citado cilindro de impressão 5 que imprimiu a citada marca M1 e do rolo de tinta 9 ao qual ele está associado.

Embora para o exemplo de realização mostrado na figura 1, o sensor fotoelétrico S responsável pela realização da mencionada detecção da etapa a.1 esteja disposto no tambor de suporte 1, de modo que a detecção ocorre enquanto o material laminar 2 está disposto no tambor de suporte 1 e passa sob o citado sensor fotoelétrico S, para outros exemplos de realização a detecção da etapa a.1 pode ser realizada em outras posições, tal como para as posições nas quais a parte do material laminar 2 que possui a marca M1 impressa sobre si já deixou o tambor de suporte 1 por exemplo, e para este propósito o sensor fotoelétrico S estaria disposto em um outro local na impressora diferente da posição mostrada na figura 1.

Na figura 4, a diferença entre uma marca M1 impressa com boa qualidade, com um tamanho igual ao tamanho de referência T_r , e uma marca M1 impressa com qualidade insatisfatória devido a uma pressão de impressão insuficiente, o tamanho T_d não é, de modo algum, igual ao tamanho de referência T_d que pode ser claramente observado.

Na citada figura 4 e na figura 5, uma linha L ou linha de leitura é vista representando a área de atuação do sensor fotoelétrico S, isto é, onde ele realiza as medições da marca ou marcas.

Para um exemplo de realização preferido, o método proposto está compreendido pela realização de todas as etapas descritas acima, isto é, a detecção, a comparação e o ajuste final, para diversas marcas M1, M2, M3, M4, M11, M12, M13 e M14, impressas por vários ou por todos os cilindros de impressão mencionados 5, 6, 7 e 8, de maneira seqüencial, de cilindro a cilindro, ajustando, finalmente, na citada etapa c os cilindros de impressão 5, 6, 7 e 8 utilizados e os seus rolos de tinta correspondentes 9, 10, 11 e 12.

O método é válido tanto para a sua aplicação quando cada cilindro de impressão 5, 6, 7 e 8 imprime somente uma marca M1, M2, M3 e M4, como mostrado no exemplo de realização na figura 2, e para este propósito as marcas M1,

M2, M3 e M4 são impressas próximas a uma borda lateral 2a do material laminar 2, como para um exemplo de realização preferido mostrado na figura 3, quando cada cilindro de impressão 5, 6, 7, 8 imprime duas marcas M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14, estando cada fileira de marcas M1-M2-M3-M4 e M11-M12-M13-M14 preferivelmente localizada próxima a cada uma das bordas laterais 2a e 2b do material laminar 2, como pode ser visto na figura 3, sendo que a área central é utilizada para imprimir os diferentes motivos de impressão principais 13 e 14.

O fato de cada cilindro imprimir duas marcas M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14 dispostas em áreas diferentes do cilindro de impressão 5, 6, 7 e 8, em geral um em cada uma das extremidades, é para o propósito de compensar uma possível perda de paralelismo entre os cilindros que provoca uma pressão de impressão não uniforme.

Para outros exemplos de realização não mostrados aqui, o método proposto está compreendido pela detecção e comparação, para cada cilindro de impressão ou cilindro de chapa 5, 6, 7 e 8, mais de duas marcas por cilindro para o propósito de se obter uma maior precisão, estando uma ou mais das citadas marcas dispostas em uma área central de cada cilindro de impressão 5, 6, 7 e 8.

Cada par de marcas M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14 impressas por um ou pelo mesmo cilindro de impressão 5, 6, 7 e 8 está localizado em duas áreas espaçadas; para um exemplo de realização, estes pares estão espaçados transversalmente sobre o citado material laminar 2, ou para o exemplo de realização mostrado na figura 3, eles estão espaçados transversalmente e longitudinalmente sobre o citado material laminar 2.

Para um exemplo de realização o método está compreendido pela detecção de cada par de marcas M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14 por meio do movimento transversal de um único sensor fotoelétrico S acima ou abaixo deles.

Para outro exemplo de realização, o método está compreendido pela detecção de cada par de marcas M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14 simultaneamente por meio de dois respectivos sensores fotoelétricos acima ou abaixo de cada um deles, atuando em paralelo. Para este caso, a detecção é possível

para um ou para os dois exemplos de realização discutidos acima, isto é, o exemplo de realização que se refere ao caso no qual cada par de marcas M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14 está espaçado dos demais apenas transversalmente sobre o material laminar 2 (exemplo de realização não mostrado) e o exemplo de realização
5 que se refere ao caso em que eles estão espaçados dos demais tanto transversal quanto longitudinalmente (exemplo de realização mostrado na figura 3).

O fato de que a mencionada detecção é possível para um ou para os dois exemplos de realização depende da capacidade e tipo de sistema eletrônico utilizado para realizar o método proposto e/ou do número de cilindros utilizados
10 para realizar as citadas sub-etapas a.2 e a.3.

Especificamente, se as sub-etapas a.2 e a.3 fossem realizadas para um único cilindro, tal como o cilindro de impressão 5, e o sistema eletrônico utilizado para a leitura das posições angulares do citado cilindro 5 e o subsequente processamento do mesmo também fosse responsável pela aquisição dos sinais de leitura dos dois
15 sensores fotoelétricos e a sua subsequente comparação com as posições angulares detectadas, e para este fim ele deve interromper o escaneamento das posições angulares do cilindro 5, como ocorre convencionalmente nestes tipos de máquinas, se as marcas de cada par de marcas, por exemplo M1-M11, não estivessem escalonadas, isto é, espaçadas longitudinalmente também, os dois sinais iriam
20 interferir um com o outro e não permitiriam as quatro posições angulares do cilindro de impressão 5 necessárias para a descoberta do tamanho das duas marcas M1 e M11 a serem detectadas.

Se, em contraste, as duas marcas M1 e M11 estão espaçadas longitudinalmente como pode ser observado na figura 3, a detecção do início de
25 uma das M11 que ocorre assim que o fim da outra marca M1 foi detectada, é possível realizar o método proposto com o sistema eletrônico convencional discutido acima e obter o tamanho das marcas em relação a um único cilindro (cilindro de impressão 5 no exemplo), sendo que as detecções do tamanho das duas marcas M1 e M11 são realizadas sequencialmente, primeiro aquela de uma das
30 marcas M1, por meio da detecção do início e do fim da marca M1 e as duas

posições angulares associadas do cilindro de impressão 5, e subseqüentemente, aquela da outra marca M11, do par de marcas M1-M11, por meio da detecção do início e do fim da marca M11 e as duas posições angulares associadas do cilindro de impressão 5.

5 As limitações anteriores, isto é, não ser capaz de estabelecer o tamanho das marcas de cada par de marcas M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14 simultaneamente e ter que espaçar longitudinalmente os respectivos membros de cada uma delas, podem ser superadas por outro exemplo de realização do método proposto, sendo que para este fim o método está compreendido pela realização da
10 citada detecção da citada etapa a.2 para detectar as posições angulares de cada cilindro de impressão 5, 6, 7 e 8 que imprimiu cada par de marcas M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14 e do seu respectivo rolo de tinta associado 9, 10, 11 e 12, e estabelecer na citada etapa a.3) o tamanho Td de uma das marcas M1, M2, M3 e M4 de cada par como sendo igual à seção circunferencial entre as duas
15 posições angulares do cilindro de impressão 5, 6, 7 e 8 que a imprimiu e o tamanho da outra marca M11, M12, M13 e M14 como sendo igual à seção circunferencial entre as duas posições angulares do seu respectivo rolo de tinta 9, 10, 11, 12, ou vice versa.

Em outras palavras, para este último exemplo de realização quando o
20 sistema eletrônico adquire os sinais de leitura de um dos sensores fotoelétricos referentes a uma das marcas, por exemplo M1, o escaneamento das posições angulares de um dos cilindros, por exemplo o cilindro de impressão 5, é interrompido, e quando os sinais de leitura são adquiridos de outro sensor fotoelétrico referente à outra marca M11 do par M1-M11, o escaneamento das
25 posições angulares do cilindro utilizado como referência para estabelecer o tamanho Td do mesmo, por exemplo o cilindro anilox 9, é interrompido.

Os sistemas eletrônicos convencionais deste tipo de máquinas possuem as limitações mencionadas anteriormente, porém são capazes de tratar os sinais provenientes de dois detectores de posição angular (codificadores) simultânea e
30 separadamente, portanto é possível realizar o método proposto para o exemplo de

realização descrito nos dois parágrafos anteriores, com um de tais sistemas eletrônicos convencionais sem ter a necessidade de espaçar longitudinalmente as marcas de cada par de marcas M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14 sobre o material laminar 2.

5 Obviamente, para um sistema eletrônico que é capaz de realizar todas as detecções em paralelo, tanto as detecções realizadas pelos sensores fotoelétricos como as detecções realizadas pelos detectores de posição angular, e processa-las simultaneamente, as limitações acima não existiriam, porém este não é o caso em sistemas eletrônicos convencionais existentes na maioria das impressoras
10 flexográficas.

Como observado na figura 5, o método proposto está compreendido por um exemplo de realização, antes da citada etapa a, ajustando as posições angulares dos cilindros de impressão 5, 6, 7 e 8 a serem utilizados para que eles possam imprimir as suas respectivas marcas M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14 espaçadas em
15 relação às marcas de cada cilindro contíguo por um espaço pré-determinado B, com o propósito de, depois de detectar uma primeira marca M1 e M11 ou marca de referência localizada em um determinado ponto A, realizar ou aceitar a detecção seqüencial das marcas remanescentes M2, M12; M3, M13; M4 e M14 dos cilindros de impressão remanescentes 6, 7 e 8 somente quando o citado espaço pré-
20 determinado B ou um múltiplo 2B e 3B do mesmo tiver passado, levando-se em consideração determinadas tolerâncias.

O método está compreendido pela definição das citadas tolerâncias por meio de uma série de janelas de amostragem C que indicam as áreas onde a marca pode ser detectada.

25 A realização do método proposto é, conseqüentemente, mecanizada, possibilitando a redução do tempo e metros desperdício de material laminar 2 uma vez que, detectando a mencionada marca de referência M1 e M11, é possível determinar automaticamente, por meio das janelas de amostragem mencionadas C, onde as demais marcas M2, M12; M3, M13, M4 e M14 podem ser encontradas e,
30 portanto, discriminar possíveis sinais de interferência.

Conseqüentemente, uma vez que o ponto A, que é utilizado como referência, é determinado, é possível determinar automaticamente onde as demais marcas estão localizadas supondo que elas estejam sempre sucessivamente localizadas a uma distância B com uma tolerância ou janela C.

5 Deve ser observado que na figura 5 as marcas mostradas são triângulos, enquanto que nas demais figuras (2 a 4) elas são quadrados. Esta diferença tem o objetivo de mostrar que a detecção do início de uma marca não ocorre necessariamente quando a marca se inicia, mas sim quando a marca a ser detectada cruza com a linha de leitura L do sensor fotoelétrico S.

10 Obviamente, para o caso no qual elas são retângulos, o ponto onde o citado cruzamento ocorre coincide com o início da marca.

O método proposto é válido para as duas formas citadas de marcas assim como para qualquer outra forma que um indivíduo especialista no setor considere adequada.

15 Devido ao fato de que cada um dos cilindros de impressão 5, 6, 7 e 8 de uma impressora flexográfica do tipo utilizado pelo método proposto imprima, em geral, com uma cor diferente, o método está compreendido pela utilização de diferentes marcas coloridas, pelo menos uma cor por cilindro de impressão 5, 6, 7 e 8, e a realização da etapa mencionada a.1 para a detecção das citadas marcas coloridas
20 diferentes uma vez impressas por meio de um sensor cromático S.

A etapa d) para o ajuste da pressão pode ser realizada de maneiras diversas, preferivelmente através da realização de abordagens sucessivas, por movimentos para frente e para trás, de cada um dos cilindros 5-9, 6-10, 7-11 e 8-12 envolvidos na impressão de cada uma das citadas marcas M1, M11, M2, M12, M3, M13, M4 e
25 M14, enquanto ao mesmo tempo se compara a medida ou tamanho Td da marca impressa resultante com o tamanho teórico Tr da mesma.

O ponto de pressão mínimo de cada cilindro de impressão ou cilindro de chapa 5, 6, 7 e 8, e de cada rolo de tinta ou rolo anilox 9, 10, 11 e 12, que assegura a impressão correta da marca analisada é, portanto, determinada.

30 Devido ao fato de que quando uma marca M1, M11, M2, M12, M3, M13,

M4 e M14 impressa com pressão insuficiente, isto é, com um tamanho Td diferente do tamanho de referência Tr, é detectada ainda não se sabe se a impressão insatisfatória é devida a uma falta de pressão do rolo de tinta 9, 10, 11 e 12 ou do cilindro de impressão 5, 6, 7 e 8, isto deve ser determinado através da análise do resultado da impressão aumentando-se a pressão de cada um deles separadamente, ou até mesmo aumentando-se a pressão simultaneamente.

Assim que a marca M1, M11, M2, M12, M3, M13, M4 e M14 foi impressa com a medida correta, o ponto de pressão mínimo de cada cilindro que assegura a impressão da marca M1, M11, M2, M12, M3, M13, M4 e M14 com a medida correta deve ser determinado, isto é, a pressão de cada cilindro de chapa 5, 6, 7 e 8 é sucessivamente reduzida e a medida do tamanho Td da marca M1, M11, M2, M12, M3, M13, M4 e M14 resultante desta redução de pressão é mensurada até que uma redução da mesma é detectada, então o ponto de pressão mínimo (conhecido como *kiss point*) para cada cilindro de chapa 5, 6, 7 e 8 será o ponto imediatamente anterior ao ponto da impressão insatisfatória, após o qual o tamanho original da marca M1, M11, M2, M12, M3, M13, M4 e M14 é recuperado através do estabelecimento da pressão do cilindro de chapa 5, 6, 7 e 8 que a imprimiu naquele ponto de pressão determinado, e então a mesma operação é utilizada para determinar o ponto de pressão mínimo para o seu respectivo anilox 9, 10, 11 e 12, eliminando-se a pressão do mesmo e comparando as medidas das marcas impressas resultantes M1, M11, M2, M12, M3, M13, M4 e M14 até se obter a pressão mais favorável para cada par de cilindros 5-9, 6-10, 7-11 e 8-12. A seqüência pode ser alterada, primeiro encontrando-se o ajuste mais favorável para cada rolo de tinta 9, 10, 11 e 12 e, em seguida, o ajuste para cada cilindro de impressão 5, 6, 7 e 8

A partir deste ponto de pressão mínimo, a pressão em excesso pode ser adicionada para garantir que a impressão não está apenas correta na área das marcas M1, M11, M2, M12, M3, M13, M4 e M14, mas que pode garantir que o restante do motivo 13 e 14 de cada cilindro de chapa também será impresso corretamente.

Um dos exemplos de realização possíveis do método proposto está

compreendido pela realização da citada etapa c por meio da ativação de motores lineares adaptados para movimentar os cilindros de impressão 5, 6, 7 e 8 e os rolos de tinta 9, 10, 11 e 12 em direção ao tambor de suporte 1 e em direções opostas através dos respectivos suportes.

5 Para outros exemplos de realização é possível utilizar outros tipos de motores ao invés de motores lineares, tais como motores de passo ou servomotores.

A figura 6 e as figuras 7a a 7d mostram uma variante para a realização do método da presente invenção na qual foi proposto que todas as etapas sejam realizadas para várias marcas M1, M2, M3 e M4 impressas por vários ou por todos os cilindros de impressão mencionados 5, 6, 7 e 8, com a particularidade de que cada uma das marcas a serem impressas está localizada na mesma posição sobre a chapa de impressão do cilindro correspondente, de tal modo que em uma primeira impressão as marcas ficariam sobrepostas (figura 7a) com uma determinada margem para erro. Neste caso, as marcas são primeiramente separadas (figura 7b) por meio de uma rotação angular pré-determinada (levando-se em consideração o erro de sobreposição mencionado) dos cilindros correspondentes, de tal modo que quando as marcas M1, M2 e M3 são impressas elas são separadas (figura 7c), sendo então as etapas a.1 a a.3 realizadas, e finalmente ajustadas na citada etapa c) os cilindros de impressão 5, 6, 7 e 8 utilizados e os seus rolos de tinta correspondentes 9, 10, 11 e 12.

Por meio desta variante e levando-se em consideração que no momento da separação ou deslocamento das marcas em um espaço pré-determinado, cada marca já é conhecida ou está identificada em relação ao seu cilindro de impressão, as mencionadas etapas a.1 a a.3 são realizadas por meio de uma leitura contínua (o sensor fotoelétrico envia um trem de pulso) para todos os cilindros de impressão 5, 6, 7 e 8 utilizados.

Finalmente, uma vez que a pressão de cada cilindro esteja ajustada, os cilindros de impressão 5, 6, 7 e 8 são reposicionados na sua orientação angular inicial, através da qual as marcas seriam impressas em perfeita sobreposição umas com as outras (figura 7d).

Um indivíduo especialista no setor poderia introduzir alterações e modificações aos exemplos de realização descritos sem, contudo, afastar-se do escopo da invenção como definido nas reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

- 1.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", com um tambor de suporte giratório (1), sobre o qual se apóia um material laminar (2) a ser impresso e uma série de cilindros de impressão (5, 6, 7 e 8) cada um deles associado a um respectivo rolo de tinta (9, 10, 11 e 12), que pertencem a respectivas unidades de impressão dispostas ao redor do citado tambor de suporte (1) e espaçadas ao longo da sua circunferência, sendo que o citado método é do tipo de compreende as etapas a seguir:
- 5
- 10 a) detecção de pelo menos uma imagem impressa com pelo menos um (5) dos citados cilindros de impressão (5, 6, 7 e 8) e obtenção de valores representativos da qualidade da citada imagem resultante de pelo menos a citada detecção;
- b) comparação dos citados valores representativos com valores pré-determinados e registrados para a citada imagem, e indicativos de boa qualidade, e
- 15 c) se a citada comparação produzir como resultado uma discrepância ou desvio que indique que a qualidade da citada imagem detectada não é boa, compensação da citada discrepância por meio do ajuste da pressão de pelo menos o citado cilindro de impressão (5) que imprimiu a citada imagem de do rolo de tinta (9) ao qual ele está associado, o citado método estando caracterizado pela citada imagem a ser
- 20 detectada na etapa a, os valores representativos da qual são comparados na etapa b, ser uma marca, os citados valores representativos da qualidade de pelo menos uma marca detectada (M1) são indicativos do tamanho (Td) da marca (M1), e para se obtê-los o método está compreendido pela realização da etapa a por meio das sub-etapas a seguir:
- 25 a.1) detecção do início e do fim da citada marca (M1) por meio de um sensor fotoelétrico (S) à medida que o material (2) sobre o qual ela está impressa se movimentada,
- a.2) detecção das posições angulares do tambor de suporte (1) e/ou do cilindro de impressão (5) que imprimiu a citada marca (M1) e/ou os cilindros de impressão
- 30 remanescentes (6, 7 e 8) e/ou de um ou mais dos citados rolos de tinta (9, 10, 11 e

12), nos momentos em que o início e o fim da citada marca (M1) foram detectados, respectivamente, e

5 a.3) estabelecimento do citado tamanho (Td) como sendo igual à seção circunferencial entre as citadas duas posições angulares detectadas, e pelos valores pré-determinados e registrados da citada marca (M1) e indicativos de boa qualidade de impressão, utilizados para realizar a citada comparação da citada b), também estarem relacionados ao tamanho (Tr) da citada marca (M1) quando esta foi impressa com uma qualidade de impressão considerada como boa.

10 2.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser compreendido pela realização de todas as etapas para pelo menos duas marcas (M1 e M11) impressas com um e o mesmo cilindro de impressão (5) em duas áreas espaçadas pelo menos transversalmente sobre o citado material laminar (2).

15 3.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por ser compreendido pela realização de todas as etapas para pelo menos as citadas duas marcas (M1, M11) impressas com o citado um e o mesmo cilindro de impressão (5) em duas áreas espaçadas também longitudinalmente sobre
20 o citado material laminar (2).

4.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com as reivindicações 2 ou 3, caracterizado pelas citadas duas marcas (M1 e M11) serem impressas próximas a uma das duas bordas laterais (2a, 2b) do citado material laminar (2).

25 5.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com as reivindicações 2, 3 ou 4, caracterizado por ser compreendido pela realização da citada etapa a.1 para a detecção das citadas duas marcas espaçadas (M1 e M11) sequencialmente por meio do movimento de um único sensor fotoelétrico (S) acima ou abaixo delas.

30 6.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO

EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com as reivindicações 2, 3 ou 4, caracterizado por ser compreendido pela realização da citada etapa a.1 para a detecção das citadas duas marcas espaçadas (M1 e M11) simultaneamente por meio de dois respectivos sensores fotoelétricos acima ou abaixo de cada uma delas.

5 7.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 e 6, caracterizado por ser compreendido pela realização de todas as etapas para diversas marcas (M1, M2, M3, M4, M11, M12, M13 e M14), impressas por vários ou por todos os citados cilindros de impressão (5, 6, 7 e 8), de maneira
10 seqüencial, cilindro a cilindro, e finalmente o ajuste na citada etapa c) dos cilindros de impressão (5, 6, 7 e 8) utilizados e dos seus correspondentes rolos de tinta (9, 10, 11 e 12).

8.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com as reivindicações 1, 2,
15 3, 4, 5 e 6, caracterizado por ser compreendido pela realização de todas as etapas para diversas marcas (M1, M2, M3 e M4) impressas por vários ou por todos os citados cilindros de impressão (5, 6, 7 e 8), e por cada uma das marcas a serem impressas estar localizada na mesma posição na chapa de impressão correspondente, de modo que em uma primeira impressão as marcas estariam
20 sobrepostas, e pelas marcas estarem separadas por meio de um giro angular pré-determinado dos cilindros correspondentes, de tal modo que quando as marcas forem impressas elas ficam separadas, sendo que as etapas a.1 a a.3 são então realizadas, e finalmente o ajuste na citada c) dos cilindros de impressão (5, 6, 7 e 8) utilizados e dos seus correspondentes rolos de tinta (9, 10, 11 e 12).

25 9.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 e 6, caracterizado pelas citadas etapas a.1 a a.3 serem realizadas simultaneamente para todos os cilindros de impressão (5, 6, 7 e 8) utilizados.

10.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO
30 EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com a reivindicação 8,

caracterizado por, assim que a pressão de cada cilindro é ajustada, os cilindros de impressão (5, 6, 7 e 8) são reposicionados na sua orientação angular inicial.

11.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por ser compreendido, antes da citada etapa a), do ajuste das posições angulares dos cilindros de impressão (5, 6, 7, 8) a serem utilizados de modo que eles imprimam as suas respectivas marcas (M1-M11, M2-M12, M3-M13 e M4-M14) espaçadas em relação às marcas de cada cilindro contíguo por um espaço pré-determinado (B), com o objetivo de, após detectar uma primeira marca (M1 e M11) ou marca de referência localizada em um determinado ponto (A), realizar ou aceitar a detecção seqüencial das marcas remanescentes (M2, M12; M3, M13, M4 e M14) dos cilindros de impressão remanescentes (6, 7 e 8) somente quando o citado espaço pré-determinado (B) ou um múltiplo (2B e 3B) do mesmo tiver passado, levando-se em consideração determinadas tolerâncias.

12.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por ser compreendido pela definição das citadas tolerâncias por meio de uma série de janelas de amostragem (C) que indicam as áreas onde uma marca pode ser detectada.

13.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com as reivindicações 7, 11 ou 12, caracterizado por ser compreendido pela utilização de diferentes marcas coloridas, pelo menos uma cor por cilindro de impressão (5, 6, 7 e 8), e pela realização da citada etapa a.1 para a detecção das diferentes marcas coloridas uma vez impressas por meio de um sensor cromático (S).

14.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser compreendido pela realização do ajuste da citada etapa c por meio da ativação de pelo menos motores lineares adaptados para movimentar o citado cilindro de impressão (5) e o citado rolo de tinta (9) em direção ao citado

tambor de suporte (1) e na direção oposta.

15.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por ser compreendido pela realização da citada detecção da citada etapa a.2 para a detecção das posições angulares do citado cilindro de impressão (5) que imprimiu as citadas duas marcas (M1 e M11) e do seu respectivo rolo de tinta associado (9), e o estabelecimento na citada etapa a.3 do tamanho (Td) de uma (M1) das citadas duas marcas (M1 e M11) como sendo igual à seção circunferencial entre as duas posições angulares do cilindro de impressão (5) e do tamanho da outra marca (M11) como sendo igual á seção circunferencial entre as duas posições angulares do rolo de tinta (9), ou vice versa.

16.)"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", de acordo com as reivindicações 6 ou 12, caracterizado por ser compreendido pela realização das citadas etapas a.2 e a.3 simultaneamente para as duas marcas (M1 e M11).

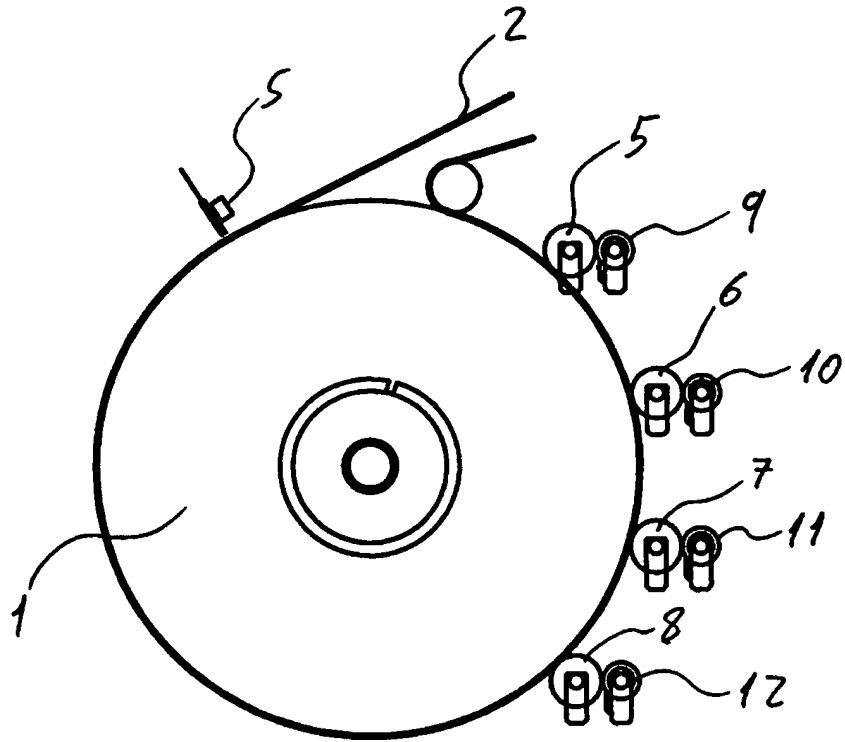


Fig. 1

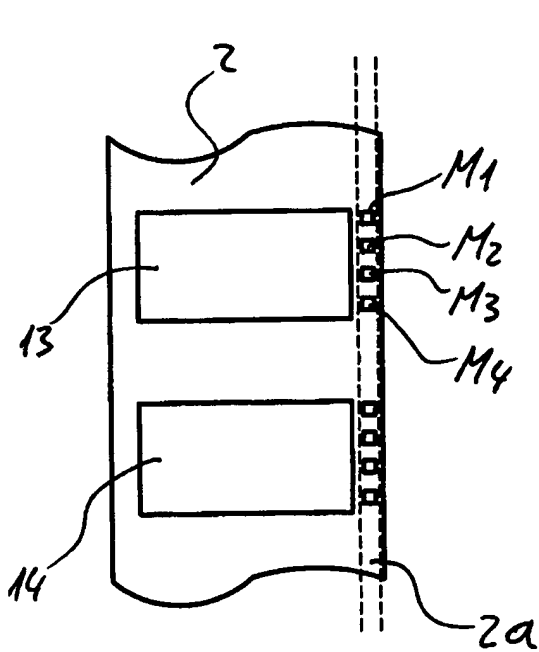


Fig. 2

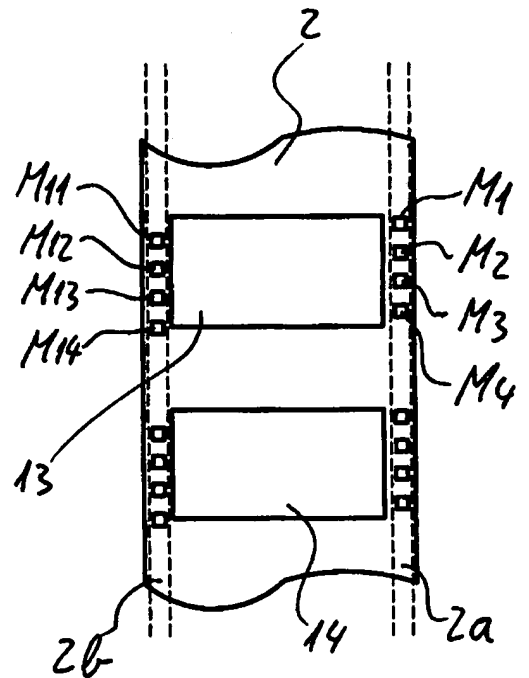


Fig. 3

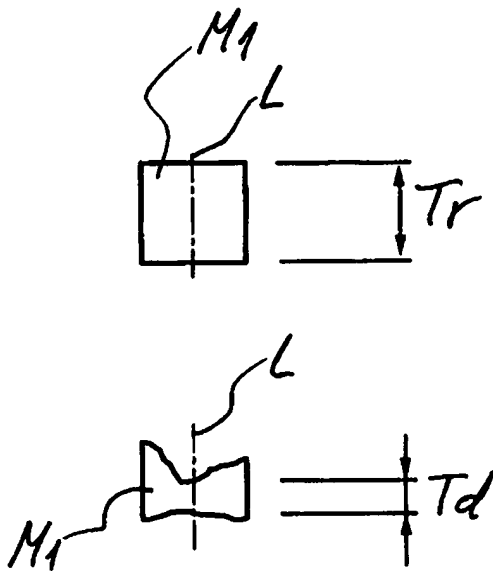


Fig. 4

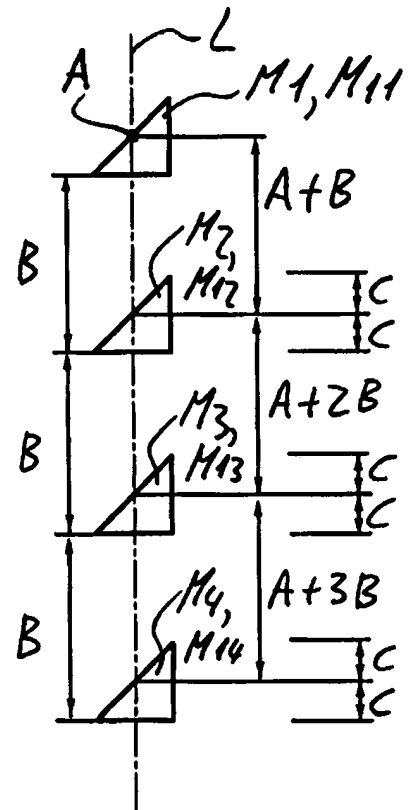


Fig. 5

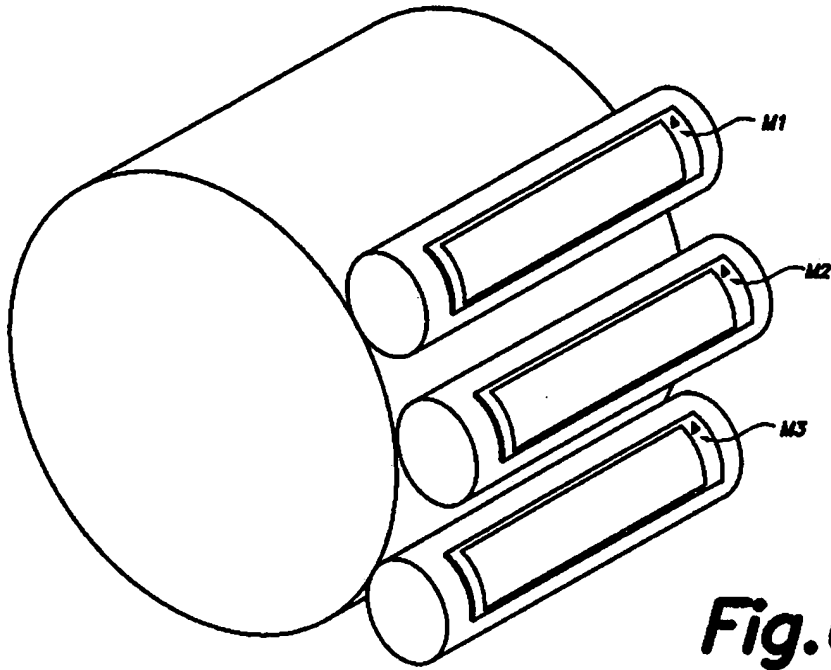


Fig. 6



Fig. 7a

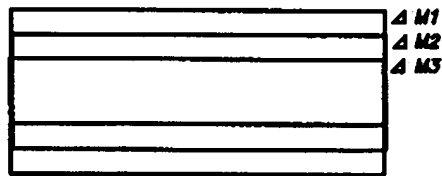


Fig. 7b

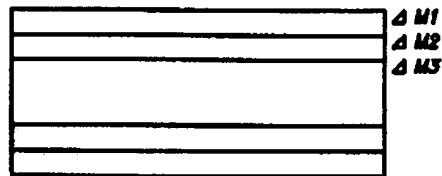


Fig. 7c



Fig. 7d

RESUMO

"MÉTODO DE AJUSTE AUTOMÁTICO DA PRESSÃO DE IMPRESSÃO EM IMPRESSORAS FLEXOGRÁFICAS", aplicado a impressoras flexográficas com um tambor de suporte giratório ao redor do qual uma série de unidades de impressão com uma
5 série de cilindro de impressão associados a respectivos rolos de tinta estão dispostos, e compreendido pela realização para cada unidade de impressão: da detecção do início e do fim de uma marca (M1) impressa com um cilindro de impressão e as posições angulares de um ou mais cilindros da unidade de impressão ao qual o citado cilindro de impressão pertence e, com base nas citadas detecções, o estabelecimento do tamanho (Td) da citada
10 marca; da comparação do tamanho detectado (Td) com um tamanho pré-determinado (Tr) da citada marca (M1) que é representativa de uma boa qualidade de impressão, e se os tamanhos citados não forem iguais, do ajuste da pressão do cilindro de impressão que imprimiu a marca (M1) e do rolo de tinta associado.