



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

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



CARTA PATENTE N.º PI 0106143-7

Patente de Invenção

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito : PI 0106143-7

(22) Data do Depósito : 17/12/2001

(43) Data da Publicação do Pedido : 13/08/2002

(51) Classificação Internacional : G06K 15/02

(30) Prioridade Unionista : 15/12/2000 US 09/738,574

(54) Título : SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE DOCUMENTO, SISTEMA DE IMPRESSÃO DIGITAL, MÉTODO PARA VERIFICAÇÃO DA CORREÇÃO DO PROCESSO, PARA CONTROLE DE ESTAÇÕES DE PROCESSO, E PARA AJUSTE DE UMA OU MAIS ESTAÇÕES DE PROCESSO EM UM SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE DOCUMENTOS E SISTEMA DE IMPRESSÃO DIGITAL DO TIPO ELETROFOTOGRAFICO

(73) Titular : XEROX CORPORATION, Sociedade Norte Americana. Endereço: Xerox Square 020, Rochester, New York 14644, Estados Unidos (US). Cidadania: Norte Americana.

(72) Inventor : DANIEL M. MURRAY. Endereço: 63 Sutton Point, Pittsford NY 14534, Estados Unidos. Cidadania: Norte Americana.

Prazo de Validade : 10 (dez) anos contados a partir de 23/09/2014, observadas as condições legais.

Expedida em : 23 de Setembro de 2014.

Assinado digitalmente por
Liane Elizabeth Caldeira Lage
Diretora de Patentes Substituta



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE DOCUMENTO, SISTEMA DE IMPRESSÃO DIGITAL, MÉTODO PARA VERIFICAÇÃO DA CORREÇÃO DO PROCESSO, PARA CONTROLE DE ESTAÇÕES DE PROCESSO, E PARA AJUSTE DE**
5 **UMA OU MAIS ESTAÇÕES DE PROCESSO EM UM SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE DOCUMENTOS E SISTEMA DE IMPRESSÃO DIGITAL DO TIPO ELETROFOTOGRAFICO**".

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se, de forma geral, a um sistema de
10 processamento de documento e, mais particularmente, a uma arquitetura de sistema e a um método de verificação de correção em vários processos de processamento de documentos em um sistema de impressão digital.

Fundamentos da Invenção

Sistemas de processamento de documentos referem-se a um
15 conjunto de dispositivos que constróem, produzem, traduzem, armazenam e arquivam documentos e seus elementos constituintes. Tais dispositivos incluem impressoras, scanners, máquinas de fax, bibliotecas eletrônicas e similares. A presente invenção refere-se a situações particularmente relevantes aos sistemas de impressão e discute os mesmos como o exemplo principal de um sistema de processamento de documentos; contudo a presente
20 invenção não deveria se concretizar para ser limitada a qualquer aplicação de impressão em particular. Qualquer sistema de processamento de documento pode ser indicado para se beneficiar das vantagens desta invenção.

Um sistema de impressão digital oferece uma imagem digital,
25 consistindo em dados eletrônicos, a um documento que pode ser lido por um ser humano, consistindo em uma ou mais páginas impressas. Sistemas de impressão digital incluem, tipicamente: 1) um controlador de impressão e 2) um terminal de saída de imagem ("IOT"). O controlador de impressão pode receber dados eletrônicos para um serviço de impressão provenientes de
30 várias fontes, incluindo um computador individual, uma rede distribuída de computadores, um dispositivo de armazenamento eletrônico, um scanner

e qualquer outro dispositivo capaz de comunicar os dados ao controlador de impressão. Este controlador de impressão também pode gerar dados eletrônicos para um serviço de impressão. Independentemente da fonte dos dados eletrônicos, o controlador de impressão traduz os mesmos em uma
5 imagem digital compatível com o IOT no interior deste IOT. O controlador de impressão controla também operações dentro do IOT. O IOT, tipicamente, se constitui adicionalmente em uma ou mais estações de alimentação, um motor de impressão com uma pluralidade de estações de imagem e uma ou mais estações de acabamento. Estas estações de acabamento, estações de
10 imagem e estações de acabamento podem, de forma geral, ser denominadas de estações de processamento.

Sistemas de impressão digital são bem conhecidos na área de impressão incrementada de informação simbólica, fotocópias, fac-símiles e eletrofotografia. Sistemas de impressão digital também são denominados
15 por muitos nomes técnicos e comerciais dentre estes campos, incluindo impressoras de eletrofotografia, copiadoras e periféricos de múltiplas funções; impressoras xerográficas, copiadoras e periféricos de múltiplas funções; impressoras a laser; impressoras a jato de tinta e impressoras térmicas. Exemplos de algumas Patentes recentes relacionadas a sistemas de impressão
20 digital incluem as Patentes Norte Americanas N^{os} 5.629.775; 5.471.313 e 5.950.040 da Xerox Corporation.

A Patente Norte Americana N^o 5.629.775, incorporada a este caso à guisa de referência, divulga um dispositivo de processamento de imagem eletrônica, apresentando uma máquina de marcação, uma fonte de
25 folhas de cópias, um controlador e uma pluralidade de recursos, nos quais, cada um dentre os recursos inclui um processador associado para armazenamento dos dados relacionados à temporização operacional do recurso associado. Um barramento interconecta os processadores ao controlador, para direcionamento da operação do dispositivo de processamento de ima-
30 gem, a fim de prover imagens nas folhas de cópias e o controlador inclui um circuito para interrogação a cada um dentre os processadores pelos dados de temporização operacional e lógica de resposta aos dados de temporiza-

ção operacional de cada um dos processadores, para configuração dinâmica do controlador, a fim de que este opere de acordo com a temporização operacional dos processadores.

5 A Patente Norte Americana Nº 5.471.313, incorporada a este caso à guisa de referência, utiliza um sistema de controle para um IOT com uma estrutura hierárquica que isola os controles dos subsistemas para fins de um projeto de algoritmo, análise e implementação eficientes. A arquitetura se divide em três níveis e apresenta um supervisor de controle que provê funções de isolamento de subsistema e funções para assegurar a confiabilidade. A arquitetura melhora a qualidade da imagem das alimentações de 10 saída do IOT por meio do controle da operação deste IOT, a fim de assegurar que uma curva de reprodução de tonalidade de uma saída de imagem se conjugue à curva de reprodução de tonalidade de uma entrada de imagem, apesar das diversas variáveis incontroláveis que modificam a curva de reprodução de tonalidade da saída de imagem. 15

A Patente Norte Americana Nº 5.950.040, incorporada a este caso à guisa de referência, divulga um sistema de controle de feedback ou retroalimentação, que controla a capacidade de desenvolvimento de um dispositivo de imagem xerográfica, utilizando sensores óticos para medição de 20 valores de desenvolvimento, com base nos valores objetivados esperados. O sistema de controle de retroalimentação inclui um nó de adição de entrada, um dispositivo de ganho, um integrador e um nó de adição nominal, os quais ficam conectados em cadeia, em comunicação uns com os outros. O nó de adição de entrada, o dispositivo de ganho e o integrador se encontram 25 operacionalmente em combinação uns com os outros, a fim de receberem e processarem os valores medidos e o valor objetivado, a fim de prover um novo valor de acionador corrigido ao nó de adição de integrador. O dispositivo de alimentação a frente fica conectado ao nó de adição nominal e recebe e responde ao valor objetivado para fins de alimentar um valor de acionador nominal ao nó de adição nominal. O nó de adição nominal combina o novo 30 valor de acionador corrigido e o valor de acionador nominal para prover um valor de acionador ao dispositivo de imagem xerográfica para controle da

capacidade de desenvolvimento do dispositivo de imagem xerográfica. Um método para controle da capacidade de desenvolvimento de um dispositivo de imagem xerográfica também é descrito.

Os objetivos finais de qualquer sistema de impressão digital é o fornecimento de uma qualidade excelente de impressão tanto segundo alimentações em preto, quanto a cores, para serviços de impressão confiáveis explorando as capacidades do sistema de impressão, a fim de minimizar o desperdício e o tempo perdido, e a fim de concretizar estes objetivos executando de forma consistente e automática funções de processamento de documentos repetitivas. Uma maneira compreensiva da solução destes objetivos seria a adoção de uma arquitetura de sistema e de um método para verificação da correção de vários processos de processamento de documentos no sistema de impressão digital. Uma destas formas poderia ser a solução da correção, qualidade e eficiência em cada fase do processamento do documento de um maneira em comum. Por exemplo, os problemas relacionados a 1) verificação da integridade dos documentos, anteriormente à distribuição, 2) estabelecimento de pontos de ajuste operacional de correção para o sistema de impressão digital e 3) suporte da recuperação e reconstrução dos documentos após a distribuição – poderiam ser resolvidos de forma simultânea por esta forma e solução compreensiva. Os próximos parágrafos identificam problemas de corrente em cada uma destas três áreas e respectivas necessidades para aperfeiçoamento.

Em primeiro lugar, se é feita referência aos problemas referentes à verificação da integridade dos documentos anteriormente à distribuição. A popularidade de documentos curtos personalizados produzidos por um sistema de impressão digital, muitas das vezes em altos volumes para numerosos indivíduos, por meio da convergência de dados a partir de um banco de dados computadorizados com uma forma digital, tem aumentado a importância da verificação de integridade do documento e a necessidade de garantia de que o sistema de impressão digital processa os documentos de forma correta. Isso conduz não apenas à segurança da seqüência real de páginas impressas corresponder à seqüência de páginas pretendidas para o

serviço, como também, inclui a verificação de que a imagem impressa em cada página se conjugue ao conteúdo de imagem desejado para esta página. Mais especificamente, a integridade do documento inclui a verificação 1) de que o documento não contenha páginas em duplicata, 2) de que no documento não falem páginas, 3) de que as páginas do documento se encontrem na ordem apropriada, 4) de que a imagem impressa se conjugue ao conteúdo de imagem desejada, 5) de que não forme documentos produzidos em duplicatas não desejadas, 6) de que não falte nenhum documento desejado e 7) de que os documentos se encontrem na ordem desejada.

10 Alguns sistemas de impressão digital correntemente dependem da verificação manual da integridade do documento. Exemplos de verificação manual incluem: a) serviços de impressão personalizados, nos quais cada página contenha o nome do indivíduo e/ou um número de identificação e o operador verificando se as páginas do documento são para a pessoa
15 correta, que se encontram na seqüência apropriada e que o documento correto se encontre conjugado ao envelope personalizado e b) impressão de livros por demanda, incluindo a impressão de um livro único, onde a totalidade deste livro é manualmente inspecionada após estar completamente encadernada. Em cada um dos exemplos, a operação de inspeção manual é
20 um trabalho intenso e efetuado em um tempo no qual a identificação de um defeito resulta em um reinício completo e perda significativa de tempo e do lucro.

As tentativas atuais de verificação automática da integridade de documentos são muito exíguas em eficiência e flexibilidade, necessárias
25 para sistemas de impressão digital. Até então, tais tentativas são baseadas nos parâmetros de referência padronizados, sendo relativamente inflexíveis e não sensíveis ao conteúdo único de um determinado documento. Isso limita severamente a capacidade do sistema de impressão digital de se adaptar à gama diversificada de documentos sendo produzidos e apresentados para processamento no ambiente intensivo de informações atuais. Tipicamente, um equipamento de reconhecimento e de verificação automática
30 em um sistema de impressão digital deste tipo opera com pouco ou nenhum

conhecimento do conteúdo do documento ou da imagem esperada, resultante do processamento do documento. No exemplo do serviço de impressão personalizada, pressupõe-se que o processo de inspeção seja automático. Além disso, pressupõe-se que o equipamento de reconhecimento reconheça que o nome da pessoa e o número de identificação no documento seja "Nome / 1234". Com esta informação apenas, não existe forma de se determinar a "verdade" completa, isto é, se esta página apresenta as páginas precedentes e subseqüentes corretas e se esta se encontra conjugada ao envelope correto. Evidentemente, o processo de inspeção automático pode ser enriquecido para incluir estas etapas adicionais de verificação. Por exemplo, por meio da visualização do "Nome / 1234, página 2 a 4" e utilizando-se um contador montado integralmente para que seja assegurado que as folhas consecutivas sejam fornecidas com o mesmo nome e identificação do sistema de impressão digital podendo verificar a integridade da seqüência de cada página do documento. No entanto, isso apresenta apenas uma solução parcial sendo também tremendamente inflexível e não apresentando um circuito fechado com relação ao serviço de impressão.

Conseqüentemente, existe a demanda por uma arquitetura de sistema de impressão digital que possibilite a verificação da integridade do documento, durante o serviço de impressão com um nível aperfeiçoado de flexibilidade de documento para documento. Além disso, também se apresenta a necessidade de extensão das capacidades de tal verificação de integridade de documento com referência a qualquer serviço de impressão que possa ser executado no sistema de impressão digital com um nível de flexibilidade aperfeiçoado de serviço de impressão a serviço de impressão.

A seguir, são apresentados os problemas referentes à ajuste do sistema de impressão digital. A fim de que cada estação do sistema de impressão digital seja mantida segundo padrões determinados de qualidade, os procedimentos de ajuste, em geral, são efetuados após a instalação, após um período determinado de operação e após uma quantidade determinada de procedimentos de manutenção, em particular, para estações de imagem no interior do motor de impressão. Equipamentos de impressão a

cores, por exemplo, requerem procedimentos de ajuste para manutenção da qualidade das imagens coloridas e uma repetência consistente em serviço para serviço. Os procedimentos de ajuste comumente empregados por equipamentos de impressão a cores incluem 1) um processo de calibragem, 2) 5 controle de estação de imagem de circuito fechado e 3) perfil de motor de impressão.

Em primeiro lugar, sob o processo de calibragem, os equipamentos de impressão a cores, tipicamente, ajustam e alinham as estações de imagens de cada separação de cores múltiplas. Em geral, o processo de 10 calibragem para máquinas de impressão a cores, tipicamente, envolve um ou mais ciclos de impressão / ajuste, cada ciclo, de forma geral, consistindo em quatro etapas: 1) impressão de uma ou mais objetivos de teste, 2) medição do objetivo de teste com um sensor, 3) ajuste da imagem do controlador de impressão ou uma ou mais estações do motor de impressão com base 15 nas diferenças entre valores medidos e esperados e 4) atualização de tabelas de controlador de impressão.

Em segundo lugar, o controle de imagem de circuito fechado envolve a impressão de um ou mais objetivos de testes a cores padronizadas ou pré - programadas, medição de determinados parâmetros dos objetivos 20 de testes impressos e ajuste da estação de imagem com base nas diferenças entre os valores medidos e os valores esperados para os objetivos de teste. Com freqüência, tais objetivos de teste e controles de circuitos fechados trabalham nos canais de imagem azul (C), magenta (M), amarelo (Y) e preto (K), de forma independente.

25 Finalmente, as impressoras a cores portam requerimentos especiais de publicidade de suas capacidades de coloração em um formato padrão conhecido como perfil de Color Consortium (ICC) tais perfis definem os resultados de imagens de várias misturas de múltiplas separações de cores na combinação de controlador de impressão / motor de impressão. Isso é 30 alcançado através do perfil de motor de impressão, onde este perfil se constitui por meio da medição dos objetivos de testes a cores, fatores de correção de cores computadorizadas e armazenamento de tais fatores no formato

de perfil ICC. O perfil difere da calibragem devido ao fato de simplesmente descrever o estado atual da motor de impressão sem tentar ajustar ou sintonizar as estações de imagem para que fiquem de acordo com os padrões "de fábrica" de imagens nominais.

5 Em todos estes casos, a tendência é de procedimentos de ajuste automatizados a fim de que possam reduzir as capacidades do operador, exigidas para processamento de produção de documentos coloridos. Dispositivos de medição de densidade e coloração e comparadores para comparação dos valores medidos com valores de referência pré-estabelecidos ou
10 ainda com valores armazenados nas tabelas de verificação ou consulta, comumente, se incluem em projetos avançados de máquinas de impressão a fim de facilitar a automação. No entanto, uma arquitetura de sistema de impressão digital que possibilite que a fonte da imagem do objetivo de teste sirva a um dupla função, atuando como referência para os valores esperados para fins de comparação com valores medidos da imagem realmente impressa, iriam simplificar os procedimentos de ajuste do motor de impressão e a totalidade de projeto do sistema que suporta tais procedimentos.
15 Conseqüentemente, existe a demanda para uma arquitetura de sistema de impressão digital, que possibilite procedimentos simplificados de ajuste de motor de impressão a serem empregados, reduzindo a complexidade do projeto total de sistema suportando tais procedimentos.
20

 Finalmente, se apresentam os problemas referentes à verificação de integridade dos documentos após a distribuição. Sistemas de impressão digital que produzem documentos impressos por meio do emprego
25 de impressão variável e por fim, uma segunda convergência de dados com formas digitais, com freqüência são requeridos a manter uma cópia digital do conjunto de documentos resultantes. Isso é exigido para acomodar uma referência subsequente em relação ao documento processado, tal como o problema com o "serviço personalizado", no qual um consumidor chama à
30 atenção alguns aspectos de um declaração de conta ou outro documento personalizado que foi impresso por meio da convergência de dados personalizados com a forma padronizada. Sem uma cópia do documento perso-

nalizado do usuário, um serviço personalizado representativo pode apenas acessar o registro de banco de dados do usuário no instante da indagação. Isso pode conduzir a uma confusão, caso não exista uma trilha de auditoria ou exame nos arquivos de papel ou na mídia eletrônica, indicando que o documento personalizado para o usuário foi realmente gerado e enviado. Mecanismos de arquivo de imagem foram instituídos para a solução deste problema. No entanto, os mecanismos de arquivo de imagem atuais, tipicamente, envolvem um componente de adição em um sistema de impressão digital múltiplo e, muitas das vezes são propensos a erros do operador, devido às interações complexas exigidas para regeneração do documento personalizado para o usuário. Conseqüentemente, existe a necessidade de uma arquitetura de sistema de impressão digital que possibilite um arquivo eletrônico e operações de recuperação simplificadas para validar e possivelmente regenerar documentos previamente distribuídos.

15 Breve Sumário da Invenção

A presente invenção provê um sistema de processamento de documento compreendendo 1) um controlador para transformação de dados de imagem para um documento a ser transformado em imagens em páginas individuais, onde para cada página individual é transformada em uma página em mapa de bits e uma cadeia de controle correspondente; 2) um terminal de saída de imagem para execução de uma pluralidade de processos para transformar em imagem uma página em mapa de bits e para verificar a correção de um ou mais dentre estes processos utilizando a cadeia de controle; 3) um canal de imagem para comunicação da página em mapa de bits a partir do controlador para o terminal de saída de imagem; e 4) um canal de controle para comunicação da cadeia de controle a partir do controlador para o terminal de saída de imagem.

A presente invenção também provê um sistema de impressão que converte dados de imagem para um documento a ser impresso em páginas individuais, onde cada página individual é convertida tanto em página em mapa de bits quanto em cadeia de controle.

A presente invenção também provê uma arquitetura de sistema

com um canal de controle para comunicação e sincronização das cadeias de controle com uma ou mais estações de processo no interior de um terminal de saída para um sistema de impressão digital.

5 Uma vantagem da presente invenção é que esta provê um método de verificação aperfeiçoado da correção do processo, incluindo a verificação da imagem, página e/ou integridade do documento em uma ou mais estações de processo no interior de um terminal de saída do sistema de impressão digital.

10 Outra vantagem da presente invenção é que esta provê um método aperfeiçoado para estabelecimento e manutenção de um ponto de ajuste prescrito para uma ou mais estações de processo no interior de um terminal de saída de imagem do sistema de impressão digital anteriormente às operações normais de impressão.

15 Outra vantagem da presente invenção é que esta provê um método aperfeiçoado de controle de uma ou mais estações de processo no interior de um terminal de saída de imagem do sistema de impressão digital, durante as operações normais de impressão.

20 Outra vantagem da presente invenção é que esta provê um método aperfeiçoado para arquivamento de documentos impressos durante as operações normais de impressão do sistema de impressão digital para uma recuperação potencial e uma referência em um instante posterior.

Breve Descrição dos Desenhos

25 Outros aspectos da presente invenção tornar-se-ão aparentes a partir de sua descrição e com referência aos desenhos providos. No entanto, os desenhos são apenas para fins de modalidades ilustrativas da presente invenção não sendo construídos como limitações à presente invenção.

A Figura 1 ilustra um diagrama em bloco de um sistema de impressão digital, incorporando as características da presente invenção.

30 A Figura 2 ilustra um gráfico apresentando o fluxo geral de dados de imagem através do sistema de impressão digital da Figura 1.

A Figura 3 ilustra um diagrama em bloco de um controlador de impressão no interior do sistema de impressão digital da Figura 1.

As Figuras 4a a 4e ilustram cinco diagramas em bloco apresentando diversas modalidades de uma estação de processo no interior do terminal de saída de imagem (IOT) do sistema de impressão digital da Figura 1. As Figuras 4a a 4d ilustram diversas modalidades para uma estação de processo genérico. A Figura 4e ilustra uma modalidade de um tipo específico de estação de processo, conhecida como uma estação de arquivo.

A Figura 5 ilustra um diagrama esquemático de um sistema de impressão digital de eletrofotografia monocromático, incorporando as características da presente invenção.

10 A Figura 6 apresenta um diagrama de fluxo, ilustrando a verificação de integridade de página analógica no interior de um sistema de impressão digital de acordo com a presente invenção.

A Figura 7 apresenta um diagrama de fluxo, ilustrando a verificação de correção de processo no interior de uma estação de processo de um sistema de impressão digital de acordo com a presente invenção.

A Figura 8 apresenta um diagrama de fluxo, ilustrando os procedimentos de ajuste de um motor de impressão no interior de um sistema de impressão digital de acordo com a presente invenção.

20 A Figura 9, apresenta um diagrama de fluxo, ilustrando um cenário de suporte de arquivo no interior de um sistema de impressão digital de acordo com a presente invenção.

A Figura 10 apresenta um diagrama de fluxo, ilustrando a verificação da correção da alimentação de uma estação de processo no interior de um sistema de impressão digital de acordo com a presente invenção.

25 A Figura 11 apresenta um diagrama de fluxo, ilustrando a verificação da correção da estação de processo de acabamento, no interior de um sistema de impressão digital de acordo com a presente invenção.

A Figura 12 apresenta um diagrama de fluxo, ilustrando como os comandos de ajuste específicos de folhas são utilizados para o controle de uma ou mais estações de processo, durante as operações de impressão normais de um sistema de impressão digital de acordo com a presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

Na descrição da presente invenção, foram utilizados os seguintes termos:

5 "Página analógica" refere-se a representações de imagens de páginas após a imagem ser convertida de dados digitais de imagem ou dados mapa de bits em uma imagem latente ou imagem impressa.

"Página em mapa de bits" refere-se à representação de imagem de página de forma eletrônica, na qual a imagem se define por dados de mapas de bits digitais constituídos de uma quantidade de pixels individuais.

10 "Canal de controle" refere-se a um canal de comunicação utilizado para transporte de cadeias de bytes programáveis, também denominados de cadeias de controle, a partir de um controlador de impressão de um sistema de impressão digital para um terminal de saída no interior do sistema e para uma ou mais estações de processo no interior do terminal de saída.
15 da.

"Cadeia de controle" refere-se a uma cadeia de bytes programáveis de comprimento e composição variável, contendo comandos encaixados e conteúdos de imagem associados com uma representação de imagem e página. Uma cadeia de controle se acumula durante o mesmo processo de
20 conversão e transformação que é utilizado para a página em mapa de bits. Uma vez completa, uma cadeia particular de controle e sua página em mapa de bits associada (ou sua representação em página analógica), permanecem ligadas e sincronizadas através do processo de impressão.

"Transformação dual" ou "Transformação de canal dual" é um
25 método geral de transformação de imagem, no qual cada um dentre os objetos impressos é submetido a duas conversões: uma primeira conversão em uma imagem do tipo mapa de bits, adequada para o canal de imagem e, opcionalmente uma segunda conversão adequada para o canal de controle. A segunda conversão se designa a resultar em uma forma codificada de não
30 imagem do objeto impresso ou seus atributos, tais como posição, geometria, cor, conteúdos ou outras descrições similares, as quais devem ser interpretadas por uma estação de processo à vazante.

"Canal de imagem" refere-se à trajetória de representação de imagem de página em um sistema de impressão digital. A trajetória tem origem em um controlador de impressão e flui para e através de um terminal de saída de imagem de um sistema de impressão digital. A representação de
5 imagem de página tem início como página em mapa de bits no controlador de impressão, é convertida para uma página analógica no terminal de saída de imagem e, por fim, é transferida para uma página do estoque.

"Transformação em imagem" ou "Transformação" é um processo de conversão através do qual um objeto impresso - gráfico, texto, imagem,
10 gráfico, desenho geométrico, ilustração ou outra forma digital é convertida em uma imagem do tipo mapa de bits visualmente equivalente, apropriada para impressão em um dispositivo objetivo.

"Estação de transformação em imagem" refere-se a qualquer estação de processo no interior do motor de impressão de um terminal de
15 saída de imagem, em um sistema de impressão digital. Por exemplo, estações de imagem e exposição, fotorreceptores, estações de revelação, estações de transferência e estações de fusão são, de forma geral, denominadas de estações de imagem.

"Sincronização de nível de página" refere-se ao processo de
20 transferência de dados e de controle de sinais, o qual dá início à transferência apenas no início de um ciclo de imagem de página IOT e o qual completa a totalidade da transferência antes do fim deste mesmo ciclo.

"Normalização de página" é o processo de coleta e localização de todos os recursos, imagens e instruções de todo e qualquer tipo, do sistema de impressão, que são necessários para a impressão de uma determi-
25 nada página e serviço. A normalização pode envolver a aquisição de entrada a partir de recursos de rede ou outros dispositivos de mídia.

"Estação de processo" refere-se a qualquer estação de processo no interior do terminal de saída de imagem em um sistema digital. Por exem-
30 plo, estações de imagem, estações de alimentação, estações de acabamento e estações de arquivo são, de forma geral, denominadas de estações de processo.

Voltando-se agora aos desenhos, nos quais numerais iguais designam componentes similares, a Figura 1 é um diagrama em blocos do sistema de impressão digital 10, que incorpora as características da presente invenção e a Figura 2 é um gráfico apresentando o fluxo geral dos dados de imagem, através do sistema de impressão digital 10. O sistema de impressão digital 10 se constitui de um controlador de impressão 14 e de um terminal de saída de imagem (IOT) 16. O sistema de impressão digital 10 processa documentos por meio de processamento em seqüência de cada página do documento e também é conhecido como impressora de documentos. O controlador de impressão 14 inclui uma seção de entrada 12, através da qual este recebe dados de entrada a serem impressos em conjunto com instruções de página e de serviço encaixadas ou anexadas 29. A seção de entrada 12 pode receber dados de entrada de um computador individual, uma rede de computadores distribuídos, scanner, dispositivo de armazenamento eletrônico e qualquer dispositivo capaz de gerar, traduzir ou armazenar dados de imagem. A seção de entrada 12 inicia o serviço de impressão por meio da distribuição de alimentações de entrada recebidas, às porções remanescentes do controlador de impressão 14. A seção de entrada 12 distribui os dados de entrada como fluxo de impressão digital 18. Quando a fonte de dados de entrada se trata de um computador individual ou uma rede de computadores distribuídos, o fluxo de impressão digital 18 é uma linguagem de descrição de página (PDL) e provida a seção de entrada através de uma entrada de rede / computador PDL 26. As instruções de serviço e página 29 ficam encaixadas na PDL e também podem ser providas de maneira separada da PDL no fluxo de impressão digital 18. Qualquer tipo de PDL é comumente conhecido para descrever a distribuição e o conteúdo de um documento, em termos de páginas que compreendem o documento segundo um formato compatível com um sistema de impressão digital. A linguagem da Hewlett Packard's printer Control Language (PCL) e a Adobe PstScript são dois tipos comuns de PDL. Onde a fonte dos dados de entrada é um scanner, os dados digitais de imagem são do formato mapa de bits rastreado e providos através da entrada de imagem do scanner 27. As ins-

truções de página e de serviço 29 podem acompanhar a entrada de imagem do scanner 27 ou podem ser fornecidas manualmente no fluxo de impressão digital 18. Quando a fonte de dados de imagem digital é um dispositivo de armazenamento, por exemplo um drive de disquete tipo floppy, os dados de

5 imagem digital são providos ao controlador 14 a partir da entrada do meio de armazenamento 28, por exemplo, um disquete do tipo floppy. Os dados de imagem digital provenientes da entrada de armazenamento de mídia 28 podem ser em forma de PDL ou em forma de mapa de bits rastreado e podem ainda ser acompanhados pelas instruções de serviço e de página 29.

10 O buffer (memória intermediária) de serviço 31 no controlador de impressão 14 recebe o fluxo de impressão digital 18 a partir da seção de entrada 12. O controlador de impressão 14 combina o fluxo de impressão digital 18 e quaisquer instruções adicionais de operador 32, recebidas a partir da interface de controlador de impressão de usuário em um processo de

15 normalização de página, o qual gera um fluxo de impressão de página normalizada 34. O controlador de impressão 14 executa a conversão e a transformação dual 36 do fluxo de impressão de página normalizada 34 para dois canais de informação, um sendo um canal de imagem 20 e o outro um canal de controle 22. O canal de imagem 20 transporta um fluxo de páginas em

20 mapa de bits 38. O canal de controle 22 transporta um fluxo de cadeias de bytes programáveis, também conhecido como cadeias de controle 40. O canal de imagem 20 e o canal de controle 22 são ambos providos com o IOT 16.

Uma cadeia de controle única 22 fica associada a cada página

25 em mapa de bits 38 transportada ou suportada no canal de imagem 20. Cada cadeia de controle 40 provê o IOT 16 com uma referência dinâmica, gerada a partir dos mesmos dados de fonte digital (isto é, fluxo de impressão de página normalizada 34) dos da página em mapa de bits 38, para fins de verificação da correção da página em mapa de bits 38 ou de sua represen-

30 tação em página analógica 50 durante o processamento subsequente. O IOT se constitui de uma pluralidade de estações de processo, comumente incluindo uma ou mais estações de alimentação 44, pelo menos um motor de

impressão 46, com uma pluralidade de estações de imagem e uma ou mais estações de acabamento 48. Se considerar que a integridade do canal de imagem 20 na saída de qualquer uma dentre as estações de processo (por exemplo, estação de alimentação 44, estação de imagem no interior do motor de impressão 46 ou estação de acabamento 48), estações de processos múltiplos ou todas as estações de processo possa ser verificada como página em mapa de bits 38 ou como seu avanço de representação de página analógica 50, através do IOT 16, a fim de prover tanto uma indicação da correção de um ou mais processos prévios quanto a integridade corrente da página ou do documento. Isso se torna possível através da sincronização do nível de página 42 da página em mapa de bits 38 (e, subsequente, sua representação em página analógica 50) com sua cadeia de controle correspondente 40, no canal de imagem 20 e no canal de controle 22, respectivamente, na estação de processo particular onde a correção do processo e/ou integridade de imagem deve ser verificada.

A verificação do canal de imagem 20 em qualquer uma dentre as estações de processo se concretiza por meio da detecção da condição da página no canal de imagem 20 na saída da estação de processo, verificando-se que a condição de página detectada se conjugue à "verdadeira" cadeia de controle do canal de controle 22 e provendo um sinal de correção de processo 24 para o controlador de impressão 14, indicativo da "correção" do canal de imagem 20 na estação de processo. O sinal de correção de processo 24 permite que o controlador de impressão 14 continue o processamento do documento com confiança da integridade do documento ou para fins de implementação de medidas de controle de processo de correção, incluindo a purgação ou limpeza das páginas mal conjugadas ou conjugadas e forma errônea, enquanto se preservam todas as páginas anteriores, nas quais a integridade de imagem foi confirmada de maneira apropriada. O controlador de impressão 14 também pode utilizar o sinal de correção de processo 24 na revelação ou desenvolvimento do sinal de situação do serviço de impressão, a fim de prover os dispositivos de suprimento de dados de entrada para serviços de impressão com notificações específicas de deter-

minados eventos, à medida em que estes ocorrem durante o serviço de impressão e/ou com acesso ao monitor da condição corrente ou atual do serviço de impressão.

Com referência agora à Figura 3, onde os numerais iguais designam componentes similares, se apresenta um diagrama em bloco do controlador de impressão 14 da Figura 1. O controlador de impressão 14 se constitui de um circuito de buffer de serviço 52, de um dispositivo de interface de usuário 54, de um processo de interpretação de instruções de operação 56, de um processo de normalização e página 58, de um circuito de buffer de correção de processo 60, um processador 62, um processo e conversão de fluxo de impressão de normalização de página ("processo de conversão") 63, um processo de transformação dual 64, um processo de armazenamento e sincronização 66, um circuito de buffer de página em mapa de bits 68 e um circuito de buffer de cadeia de controle 70. O circuito de buffer de serviço 52 recebe dados de imagem digital e instruções de serviço e de página 29, através do fluxo de impressão digital 18, a partir da seção de entrada 12. Os dados de imagem digital podem ser em forma de PDL ou em forma de mapa de bits rastreado, dependendo da fonte (por exemplo, entrada de rede / computador PDL 26, entrada de imagem escaneada 27 ou entrada e armazenamento de mídia 28). As instruções de página e de serviço 29 ficam encaixadas no PDL e também podem acompanhar dados de PDL e de mapa de bits rastreado. O circuito de buffer de serviço 52 provê o fluxo de impressão digital 18 para o processo de normalização de página 58. O dispositivo de interface de usuário 54 permite que o operador do sistema controle determinados aspectos da serviço de impressão e provê instruções de operador 32 ao processo de interpretação de instruções de operador 56, com base nas seleções de controle pelo operador. O processo de interpretação de instruções de operador 56 provê dados de instruções de operador ao processo de normalização de página 58.

O processo de normalização de página 58 coleta e localiza para o controlador de impressão todos os dados de imagem digital, instruções de serviço e de página e dados de instrução de operador. O processo de nor-

malização de página 58 também organiza o serviço de impressão em páginas e cria um fluxo de impressão de páginas normalizadas 34. O processo de normalização e páginas 58 provê sua saída ao processo de conversão 63. Este processo e conversão 63 simplifica o fluxo de impressão de página

5 normalizada, o coloca em seqüência e direciona o mesmo ao processo de transformação dual 64. O processo e transformação dual 64 verte cada objeto de impressão no fluxo de impressão convertido 80, para um mapa de bits e cadeia de controle 40, visualmente equivalentes. Objetos e impressão podem ser processados ou em porções ou em seqüência com o resultado

10 equivalente que um bitmat completo é construído e uma cadeia de controle completa é acumulada para cada página. Cada página em mapa de bits 38 é transportada em conjunto, na seqüência que é transformada, formando um fluxo de páginas em mapa de bits 38 e provê o circuito de buffer de página em mapa de bits 68, através de um canal de imagem interno 84. Cada ca-

15 deia de controle 40 é transportada em conjunto com a seqüência em que é transformada, formando um fluxo de cadeias únicas de controle 40, cada cadeia de controle 40 correspondendo a uma página em mapa de bits específica 38, sendo provida ao circuito de buffer de cadeia de controle 70, através de um canal de controle interno 86.

20 Dando continuidade a referência da Figura 3, o processador 62 efetua um controle total do processo do sistema de impressão digital 10. Mais especificamente, o processador 62 envia sinais de temporização e de controle ao processo e conversão 63, ao processo de transformação dual 64 e ao processo e armazenamento e sincronização 66. Com relação à sincronização de nível de página 42 o processador 62 informa ao processo de armazenamento e sincronização 66 as condições de impacto de suas funções, tais como a situação dos serviços de impressão sendo correntemente processados através do sistema de impressão digital 10, a situação das estações de processo relevantes no interior do sistema de impressão digital 10 e

25 a situação do processo de transformação dual 64, o canal de imagem interno 84 e o canal de controle interno 86. O processo de armazenamento e sincronização 66 assegura a cada página em mapa de bits 38 (sua representa-

30

ção subsequente de página analógica 50) seu nível de página sincronizado com sua cadeia de controle 40, correspondente, em cada estação de processo do IOT 16, onde a correção do processo é verificada. O processo de armazenamento e sincronização 66 provê sinais de controle 88 ao circuito de buffer de página em mapa de bits 68 para controlar a armazenamento de múltiplas páginas em mapa de bits 38 e a transmissão de uma página individual em mapa de bits 38, através do canal de imagem 20. De forma similar, o processo de armazenamento e sincronização 66 provê sinais de controle 88 ao circuito de buffer de cadeia de controle 70 para controlar a armazenamento de múltiplas cadeias de controle 40 e a transmissão de uma cadeia individual de controle 40, através do canal de controle 22.

O circuito de buffer de página em mapa de bits 68 provê uma área temporária de armazenamento (isto é, armazenamento) para uma pluralidade de páginas em mapa de bits 38, as quais forma transformadas ao canal de imagem interno 84. O circuito de buffer de página em mapa de bits 68 provê cada página em mapa de bits 38 ao IOT 16, através do canal de imagem 20 e retém múltiplas páginas mapa de bits 38, de acordo com sinais de controle 88 provenientes do processo de armazenamento e sincronização 66.

O circuito de buffer de cadeia de controle 70 provê uma área de armazenamento temporária (isto é, de armazenamento) para uma pluralidade de cadeias de controle 40, transformadas ao canal de controle interno 86. Cada cadeia de controle 40, corresponde a e fica indexada à página em mapa de bits específica 38, com a qual foi transformada de forma dual. O circuito de buffer de cadeia de controle 70 provê cada cadeia de controle 40 a uma ou mais estações de processo selecionadas no IOT 16, através do canal de controle 22, retendo cadeias de controle múltiplas 40, de acordo com os sinais de controle 88, provenientes do processo de armazenamento e sincronização 66.

Ainda com referência à Figura 3, o processo de correção de circuito de buffer 60 recebe um sinal de correção de processo 24, a partir de qualquer estação de processo do IOT 16, onde a correção do processo e/ou

a integridade são verificados. O sinal de correção de processo 24 provê uma indicação se a página em mapa de bits 38 (e sua representação em página analógica 50, subsequente), no canal de imagem 20, na estação de processo em particular do IOT 16, conjuga sua "verdadeira" cadeia de controle correspondente proveniente do canal de controle 22. O sinal de correção de processo 24 se associa a uma página em mapa de bits específica 38 (e sua representação em página analógica 50, subsequente) com uma estação de processo em particular, do IOT 16. O circuito de buffer de correção de processo 60 recebe uma pluralidade de sinais de correção de processo 24, em caso da correção de processo ser verificada em múltiplas estações de processo e/ou em caso das páginas subsequentes estarem sendo precedidas através da seqüência das estações do processo, antes das páginas anteriores terem avançado através da última estação de processo. Conseqüentemente, o circuito de buffer de correção de processo 60 provê uma área de armazenamento para uma pluralidade de sinais de correção de processo 24, até que tais sinais sejam providos ao processador 62 e/ou não mais seja requerida sua retenção para o processador 62. Quando o sinal de correção de processo 24 indica que o canal de imagem 20 corresponde ao canal de controle 22 e portanto é "correto", o processador 62 continua o processamento normal de documento com confiabilidade e correção do documento. Quando o sinal de correção de processo 24 indica que foi detectada uma não-correspondência, o processador 62 implementa medidas de controle de processo para correção do problema e continuidade do processamento de documento, sem descarte das páginas prévias que foram processadas com correção confirmada. A purgação ou limpeza e reproprocessamento das páginas mal conjugadas são tipicamente incluídos em tais medidas de controle de processo pelo processador 62.

Com referência às Figuras 4a a 4e, nas quais numerais iguais designam componentes similares, se apresenta um diagrama em bloco de cinco modalidades potenciais para estações de processo no interior do IOT 16 da Figura 1, os primeiros quatro diagramas em bloco, nas Figuras 4a a 4d, apresentam modalidades para estações de processo genéricas (94, 108,

118, 126) que podem ser implementadas em uma ou mais estações de processo no interior do IOT 16, incluindo estações de alimentação 44, estações de imagem no interior do motor de impressão 46 e estações de acabamento 48. O último diagrama em bloco, na Figura 4e, apresenta uma modalidade de um tipo mais específico de estação de processo, denominada de uma estação de arquivo 132. A estação de arquivo 132 e as estações de processo genéricas (94, 108, 118, 126) se encontram descritas com maiores detalhes abaixo.

Embora as estações de processo da presente invenção tenham sido descritas em conexão a várias modalidades, ilustradas nas Figuras 4a a 4e, estas não tem a intenção de serem limitações à presente invenção a estas modalidades. Ao contrário, se pretende que a presente invenção seja aplicada a todas as alternativas, modificações e equivalências que possam ser incluídas no espírito e no escopo desta descrição e das reivindicações em anexo. A presente invenção, na verdade pode ser aplicada a qualquer modalidade de estação de processo que permita a adição de um canal de controle sincronizado de nível de página de transformação dual para verificação do processo de correção, incluindo a verificação de imagem, página e/ou integridade de documento.

Com referência à Figura 4a se provê um diagrama de bloco de uma estação de processo 94, incorporando as características da presente invenção. A estação de processo 94 se constitui de uma entrada de página analógica 96, um circuito de buffer de cadeia de controle 98, uma função de estação de processo 100, uma saída de página analógica 102, um sensor 104 e um circuito comparador 106. A estação de processo 94 recebe um fluxo de páginas analógicas 50 a partir de uma estação de processo prévia na entrada de página analógica 96, através do canal de imagem 20. Cada página analógica 50 é processada em seqüência pela estação de processo 94. Observa-se que o canal de imagem se encontra apresentado transportando a página analógica 50, ao invés da página em mapa de bits 38. Isso indica que a página em mapa de bits 38 foi traduzida em sua página analógica equivalente 50. Assim sendo, a modalidade descrita pode ser imple-

mentada na saída do motor de impressão 46 ou em qualquer estação de acabamento 48.

A página analógica 50 é direcionada a partir da entrada de página analógica 96 para a função de estação de processo 100, onde esta estação de processo 94 executa sua função na página analógica 50 e passa esta página ao longo da saída de página 102. Exemplos de funções de estações de processo incluem "fusão" da imagem com toner transferida em uma página do estoque, "seleção" de páginas impressas ou "empilhamento" de documentos. À medida em que a página analógica 50 percorre através da saída de página analógica 102, esta passa pelo sensor 104. Este sensor 104 detecta determinadas características da página analógica 50, cuja criação ou alteração é esperada pela função de estação de processo 100. O sensor 104 produz uma medida relacionada a tais características e provê a medição ao circuito comparador 106.

Ainda com referência à Figura 4a, a estação de processo 94 recebe cadeias de controle 40, através do canal de controle 22, a partir do controlador de impressão 14, no circuito de buffer de cadeia de controle 98. O circuito de buffer de cadeia de controle 98 provê a área de armazenamento temporária (isto é, armazenamento) para uma pluralidade de cadeias de controle 40, incluindo a cadeia de controle de nível de página sincronizada, transformada de maneira dual 40, correspondendo à página analógica 50, passando através da estação de processo 94 e da cadeia de controle 40, para uma ou mais páginas analógicas subseqüentes 50. A cadeia de controle 40 correspondendo à página analógica 50, passando pelo sensor 104 é provida ao circuito comparador 106. A cadeia de controle 40 para páginas analógicas 50 prévias ou subseqüentes pode ser avaliada, opcionalmente, pelo circuito comparador 106. O circuito comparador 106 compara a página analógica 50 "medida" à página "verdadeira" ou "de referência", proveniente da cadeia de controle 40, a fim de verificar a correção da páginas analógica 50, passando através da estação de processo 94. Em determinados exemplos, o circuito comparador também pode comparar a página analógica 50 "medida" à página "verdadeira" ou "de referência", proveniente da cadeia de

controle 40 em relação à páginas analógicas 50 prévias ou subseqüentes a fim de assegurar uma conjugação apropriada, uma seqüência apropriada ou outros parâmetros relacionados às páginas. O circuito comparador 106 provê o resultado da comparação ao controlador de impressão 14, através do

5 sinal de correção de processo 24. Este sinal de correção de processo 24 também pode ser provido a outras estações de processo e outros componentes do sistema de impressão digital 10. O sinal de correção de processo 24 provê uma indicação de se a página analógica 50 avançando à próxima estação de processo através do canal de imagem 20 está "correta" ou, alter-

10 nativamente se ocorreu uma "não-correspondência", de acordo com as cadeias de controle 40 no canal de controle 22.

Com referência à Figura 4b, se provê um diagrama de blocos de uma estação de processo 108. A estação de processo 108 se constitui de uma entrada de canal de imagem 110, um circuito de buffer de cadeia de

15 controle 98, uma função de estação de processo 112, uma saída de canal de imagem 114, um sensor 104, um processo de sincronização e armazenamento 116, um circuito de buffer de saída de cadeia de controle 117 e um circuito comparador 106. A estação de processo 108 opera de forma similar à estação de processo 94 da Figura 4a. No entanto, uma distinção é que a

20 entrada de página analógica 96 e a saída de página analógica 102 são respectivamente denominadas de entrada de canal de imagem 110 e saída de canal de imagem 114 na modalidade sendo descrita. Isso indica que o canal de imagem 20 pode transportar tanto páginas em mapa de bits 38, quanto páginas analógicas 50. Assim sendo, a modalidade descrita pode ser imple-

25 mentada na estação de alimentação 44, na estação de imagem no interior do motor de impressão 46 ou na estação de acabamento 48.

Na modalidade sendo descrita, caso a página em mapa de bits 38 seja provida ao canal de imagem 110 e direcionada à função de estação de processo 112, esta estação de processo 112 executa sua função na pá-

30 gina em mapa de bits 38 e passa a mesma ao longo da saída do canal de imagem 114. Na saída do canal de imagem 114, determinadas características da página são detectadas pelo sensor 104 e são providas medidas ao

circuito comparador 106 da mesma maneira descrita para a estação de processo 94 da Figura 4a.

Ainda com referência à figura 4b, quando a estação de processo 94 recebe a página em mapa de bits 38, a estação de processo 108 recebe a cadeia de controle através do canal de controle 22 da mesma maneira como foi descrito em relação à estação de processo 94 da Figura 4a. No entanto, quando a estação de processo 108 recebe as páginas mapa de bits 38, ao invés da página analógica 50, o processo de sincronização e armazenamento 116 assegura que cada cadeia de controle 40 seja apropriadamente correlacionada a sua página em mapa de bits correspondente 38 no interior da estação de processo 108. Embora possam não ser necessários sincronização e armazenamento local em todas as implementações da modalidade sendo descrita, caso uma implementação em particular permita que uma pluralidade de páginas mapa de bits 38 sejam retidas na entrada de canal de imagem 110, a sincronização de armazenamento local entre páginas mapa de bits 38 e cadeias de controle 40 se torna muito importante. Conseqüentemente, o processo de armazenamento e sincronização 116 introduz um nível adicional de controle para prover cadeias de controle 40 a partir do circuito de buffer de cadeia de controle 98 ao circuito comparador 106. De outra forma, o circuito comparador 106 opera da mesma maneira descrita para a estação de processo 94 da Figura 4a. Quando a estação de processo 108 recebe páginas análogas 50 a armazenamento e a sincronização também podem ser providas pelo processo de armazenamento e sincronização 116 como descrito para as páginas em mapa de bits 38.

Outra característica provida pelo processo de armazenamento e sincronização 116 é um mecanismo de relé ou transferência para transporte da cadeia de controle 40 a uma ou mais estações de processo subseqüentes. Isso provê o sistema de impressão digital 10 com um método alternativo de sincronização de nível de página. Neste método previamente descrito, o processo de armazenamento e sincronização 116 assegura que a cadeia de controle 40 seja transmitida a cada uma ou mais dentre as estações de processo, segundo uma maneira que assegure a sincronização com sua página

em mapa de bits correspondente 38 (e sua representação em página analógica 50 subsequente) à medida em que a página avança através do IOT 16. Em um método alternativo sendo descrito, o circuito de buffer de cadeia de controle 98 provê a cadeia de controle 40 ao circuito de buffer de cadeia de controle 117. Quando sinalizado subsequente pelo processo de armazenamento e sincronização 116, a cadeia de controle 40 é transportada a uma ou mais estações de processo subsequentes no interior do IOT.

Com referência à Figura 4c, se provê um diagrama de blocos de uma estação de processo 118, incorporando características da presente invenção. A estação de processo 118 se constitui de uma entrada de canal de imagem 110, um circuito de buffer de cadeia de controle 98, um interpretador de cadeia de controle 122, uma função de estação de processo 124, uma saída de canal de imagem 114, um sensor 104 e um circuito comparador 106. A estação de processo 118 opera de forma similar à estação de processo 94 da Figura 4a. Do mesmo modo que a estação de processo 108 da Figura 4b, a modalidade sendo descrita pode ser implementada em qualquer estação de alimentação 44, estação de imagem no interior do motor de impressão 46 ou estação de acabamento 48.

Na modalidade sendo descrita, a página transportada pelo canal de imagem 20 é direcionada através da função de estação de processo 124, da mesma maneira como descrita para a estação de processo 94 da Figura 4a. De forma similar, o sensor 104, o circuito de buffer de cadeia de controle 98 e o circuito comparador 106 operam da mesma maneira descrita para a estação de processo 94 da Figura 4a. No entanto, adicionalmente ao provimento da cadeia de controle ao circuito comparador 106, o circuito de buffer de cadeia de controle 98 provê a cadeia de controle de nível de página sincronizada e transformada de forma dual 40, para a página que passa através da estação de processo 118 ao interpretador de cadeia de controle 122. Este interpretador de cadeia de controle 122 interpreta comandos de controle de processo encaixados na cadeia de controle 40 que são direcionados na estação de processo 118 e provê sinais de controle à função de estação de processo 124. A função de estação de processo 124 efetua sua função de

acordo com os comandos de controle interpretados e providos a esta pelo interpretador de cadeia de controle 122.

O interpretador de cadeia de controle 122 na modalidade sendo descrita também permite que o canal de controle 22 seja utilizado para

5 transporte de instruções de ajuste, instruções de ajuste e outras instruções de controle para a estação de processo 118. Esta função secundária permite que o canal e controle 22 reduza ou substitua sinais de controle tradicionais entre o controlador de impressão 14 e a estação de processo 118. Quando o canal de controle 22 é utilizado desta maneira, este se torna parte integral

10 das medidas de controle de processo de circuito fechado, disponíveis ao controlador de impressão 14, para o controle da estação de processo 118. Por exemplo, o canal de controle 22 pode ser utilizado para fins de comandar a estação de alimentação 44 para avançar uma folha de papel ao motor de impressão 46. Exemplos adicionais incluem a utilização do canal de con-

15 trole 22 para fins e estabelecimento de condições de operação corretas para o motor de impressão 46 para sintonização ou ajuste de estações de imagem a fim e obter uma concentração de marcação ou registro de coloração desejados ou para prover instruções de ajuste específicas de página sob encomenda para as estações de imagem a fim de imprimir uma página es-

20 pecífica segundo determinados pontos xerográficos de ajuste, em lugar de pontos de ajuste defeituosos. Outro exemplo ainda inclui a utilização do canal de controle 22 para comandar um estação de acabamento 48 para fins de atuação sobre uma página ou um documento impressos de forma particular.

25 Com referência à Figura 4d, se provê um diagrama em blocos de uma estação de processo 126, incorporando as características da presente invenção. A estação de processo 126 se constitui da entrada do canal de imagem 110, um circuito de buffer de cadeia de controle 98, um interpretador de cadeia de controle 122, uma função de estação de processo 128, uma

30 saída de canal de imagem 114, um sensor 104, um circuito comparador 106 e um circuito de controle de processo 130. A estação de processo 126 opera de forma similar à estação de processo 94 da Figura 4a e a estação de pro-

cesso 118 da Figura 4c. Na modalidade sendo descrita, a página transportada pelo canal de imagem 20 é direcionada através da função de estação e processo 128 da mesma maneira descrita para a estação de processo 94 da Figura 4a. De forma similar, o sensor 104, circuito de buffer de cadeia de controle 98 e o circuito comparador 106 operam da mesma maneira que descrita para a estação de processo 94 da Figura 4a. Além disso, o interpretador de cadeia de controle 122 opera da mesma maneira como descrita para a estação de processo 118 da Figura 4c.

A distinção importante para a modalidade sendo descrita é a adição de um circuito de controle de processo 130 na estação de processo 126. Este circuito de controle de processo local 130 provê a estação de processo 126 com um controle de processo de circuito fechado em relação à função de estação e processo 128. O circuito de controle 106 provê o sinal de correção de processo 24 a circuito de controle de processo local 130. Isto oferece uma interface entre o circuito comparador 106 e o circuito de controle de processo 130, permitindo que uma verificação local da correção de processo seja parte integrante das medidas de controle de processo local. Por exemplo, o circuito de controle de processo local 130 pode utilizar o sinal e correção 24 para confirmar se medidas de controle de processo local foram eficazes ou para determinar que se são necessárias medidas de controle de processo local.

Ainda com referência à Figura 4d, o interpretador de cadeia de controle 122 provê comandos de controle de processo ao circuito de controle de processo local 130. Esta interface entre o interpretador de cadeia de controle 122 e o circuito de controle de processo local 130 estabelece uma hierarquia de controle de processo entre o controlador de impressão 14 e a estação de processo 126. O controlador de impressão 14, apresentando um controle de supervisão e a estação de processo 126 apresentando um controle local. Conseqüentemente, o controlador de impressão 14 pode coordenar o controle de estação de processo 126 com outras estações de processo no IOT 16 e o circuito de controle de processo local 130 pode reduzir a carga de processamento local no controlador de impressão 14 e melhorar o tempo

de resposta para medidas de controle de processo de correção.

Com referência à Figura 4e, se provê um diagrama de blocos de um tipo mais específico de estação de processo, denominada de estação de arquivo 132. Esta estação e arquivo 132 pode se encontrar no interior do IOT 16 ou, alternativamente, pode ficar conectada ao sistema de impressão digital 10 como um dispositivo periférico externo. A estação de arquivo 132 é bastante diferente das outras estações de processo do interior do IOT 16, devido o fato de suas finalidades serem o provimento de um suporte contínuo aos documentos processados, após estes terem sido distribuídos e não necessariamente se trata de uma etapa de processo, com relação ao processamento real de documentos. A estação de arquivo 132 se constitui de um circuito de buffer de canal e imagem 133, de um circuito de buffer de cadeia de controle 98, interprete de preenchimento de cadeia de controle 135, um dispositivo de arquivo 134, um interpretador de reconstrução de cadeia de controle 137 e um visualizador de documento 136.

O circuito de buffer de canal de imagem 133 recebe páginas mapa de bits 38, através do canal de imagem 20 e provê as páginas em mapa de bits 38 ao dispositivo de arquivo 134. Do mesmo modo, o circuito de buffer de cadeia de controle 98 recebe cadeias de controle de nível e página sincronizadas e transformadas de forma dual 40, através do canal de controle 22 e provê as mesmas ao interpretador de cadeia de controle de arquivamento 135. Este interpretador de cadeia de controle de arquivamento 135 permite que a estação de arquivo 132 extraia palavras chave de outras descrições de documento a partir da cadeia de controle e utilize em índices de resgate ou recuperação em relação ao registro de arquivo. O dispositivo de arquivo 134 pode ser qualquer dispositivo de armazenamento eletrônico, incluindo, entre outros, um drive de disco rígido ou drive de disco compacto no qual possa ser escrito. As páginas mapa de bits 38 e as cadeias de controle 40 são armazenadas no dispositivo de arquivo de uma maneira que associe todas as páginas mapa de bits 38 e todas as cadeias de controle 40 para um documento processado em conjunto e retenha a seqüência de páginas mapa de bits 38 e a correlação de um para um das cadeias de controle

40 com referência a páginas mapa de bits 38 para uma recuperação futura do documento arquivado. O documento processado pode também ser armazenando de uma maneira que associe palavras chave e outras descrições de documento provenientes das cadeias de controle 40 com campos de dados, elementos de dados ou outros objetos de impressão correspondentes no interior das páginas mapa de bits 38 do documento. Quando se deseja a recuperação do documento, o dispositivo de arquivo 134 provê as páginas mapa de bits armazenadas 38 ao visualizador de documento 136 e as cadeias de controle armazenadas 40 referentes ao documento para o interpretador de cadeia de controle reconstrução 137. Este interpretador de cadeia de controle de reconstrução 137 converte cada cadeia de controle 40 em comandos que se relacionam à reconstrução de página no visualizador de documento 136. O interpretador de cadeia de controle de reconstrução 137 também permite que a estação de arquivo 132 gere campos de dados, elementos de dados e outros objetos impressos associados com palavras chave codificadas ou outras descrições de documento na cadeia de controle 40 no visualizador de documento 136. O visualizador de documento 136 possibilita que um operador visualize os documentos reconstruídos e os objetos impressos gerados. O visualizador de documento 136 também pode permitir que o operador imprima documentos e imprima objetos.

Com referência à Figura 5, se apresenta um diagrama esquemático de um sistema de impressão digital eletrofotográfico monocromático 138, que incorpora as características da presente invenção. Sistemas de impressão digitais eletrofotográficos monocromáticos processam documentos com a utilização de um único material de marcação do tipo toner de coloração, de maneira geral, preto. O processo de impressão eletrofotográfico é bem-conhecido na técnica. Embora a presente invenção seja descrita em conexão a um sistema de impressão digital eletrofotográfico monocromático 138, isto não pretende limitar a presente invenção a esta modalidade. Ao contrário, se pretende que a presente invenção possa ser aplicada a todas as alternativas, modificações e formas equivalentes que possam se incluir no espírito e no escopo desta descrição e das reivindicações em anexo. A pre-

sente invenção pretende poder ser aplicada a qualquer tipo de sistema de impressão digital eletrofotográfico, incluindo sistemas coloridos. Adicionalmente aos sistemas eletrofotográficos, a presente invenção também pode ser aplicada a sistemas de impressão digital que utilizam tinta ou outros tipos de materiais de marcação.

O sistema de impressão digital eletrofotográfico 138 se constitui de um controlador de impressão 14 e um IOT 16. Estes componentes principais operam e se comunicam da mesma forma descrita para o sistema de impressão digital 10 da figura 1. Assim sendo, o controlador de impressão 14 provê o canal de imagem de sincronização de nível de página e vertido de forma dual 20 e canal de controle 22 a uma pluralidade de estações no interior do IOT 16. Este IOT se constitui de uma estação de alimentação 44, motor de impressão 46, estação de acabamento 48 e estação de arquivo 132. O motor de impressão 46 se constitui de uma estação de imagem e exposição 140, um fotorreceptor 142, uma estação de revelação ou desenvolvimento 144, estação de transferência 146 e estação de fusão 148. As estações no interior do motor de impressão 146 também são comumente denominadas, individualmente ou em grupo, de estações de imagem. Configurações alternativas de sistemas de impressão digital podem incluir estações múltiplas de alimentação e/ou estações múltiplas de acabamento, como descrito na Patente norte-americana Nº 5.629.775 e incorporada neste caso à guisa de referência. Configurações alternativas também podem incluir estações múltiplas de imagem, para cada separação de cor de uma impressora a cores, como descrito na Patente norte-americana Nº 5.950.040 e incorporada neste caso à guisa de referência.

O diagrama (Figura 5) divulga o fluxo de uma imagem de página em seu avanço, ao longo do canal de imagem 20, através de várias estações do IOT 16. Como discutido anteriormente, o canal de imagem tem início no controlador de impressão 14 e a imagem de página, inicialmente, se trata de uma página em mapa de bits 38. Esta página em mapa de bits 38 é provida à estação de imagem e exposição 140. A estação de imagem e exposição 140 converte a página em mapa de bits 38 em página analógica 50

por meio da criação de uma imagem latente no fotorreceptor 142. À medida que o fotorreceptor 142 passa pela estação de revelação 144, partículas de toner são atraídas para a imagem latente, criando uma imagem de toner no fotorreceptor 142. À medida que o fotorreceptor 142 continua a avançar a

5 página analógica, em forma de imagem de toner, para a estação de transferência 146, a estação de alimentação 44 avança uma página do estoque ao longo da trajetória do papel 150 para a estação de transferência 146. Pouco antes de alcançar o ponto de transferência na estação de transferência 146 a página do estoque é carregada de forma eletrostática. À medida que o fo-

10 torreceptor 142 e a página do estoque em avanço convergem para o ponto de transferência na estação de transferência 146, a imagem de toner é atraída para a página carregada e a imagem de toner transferida cria uma página analógica transferida 152.

Ainda com referência à Figura 5, a página analógica transferida

15 152 continua ao longo da junção de trajetória de papel 150 e do canal de imagem 20, até a estação de fusão 148. Na estação de fusão 148, a imagem de toner transferida é fixa, de maneira permanente ao estoque de páginas, criando uma página analógica fundida 154. A página analógica fundida 154 continua até a estação de acabamento 48, onde esta é direcionada por um

20 selecionador a um ponto de coleta estabelecido para fins de coleta de todas as páginas de documento a ser processado. Uma vez que todas as páginas do documento foram coletadas, a estação de acabamento 48 empilha o documento e fica pronta para distribuição. Alternativamente, ou segundo várias combinações, as estações de acabamento poderiam efetuar um número de

25 operações diferentes, incluindo dobra do documento, corte ou adaptações do documento, encadernação do documento ou ainda inserção do documento em um envelope. O processamento do documento pelo sistema de impressão digital 138 é completado na estação de acabamento 48, quando as operações de acabamento se completam. Após a operação de acaba-

30 mento se completar, o documento fica pronto para ser distribuído de acordo com uma distribuição de documento 156 desejada e o conjunto de páginas mapa de bits 38 constituindo o documento, e todas as cadeias de controle

associadas a tais páginas mapa de bits, são providos à estação de arquivo 132 pelo controlador de impressão 14.

O desenho também ilustra o canal de controle 22 em interface entre o controlador de impressão 14 e cada estação de processo do IOT 16.

- 5 Como discutido com referência às Figuras 4a até 4e, existe um número de modalidades para estações de processo no interior do IOT 16, que incorporam as características da presente invenção. Como ilustrado, o canal de controle 22 se apresenta como um barramento de controle que é, comumente direcionado a cada estação de processo. Alternativamente, o controlador de impressão 14 poderia prover canais de controle múltiplos a várias
- 10 combinações de estações de processo no IOT 16. Considerando tais alternativas, o controlador de impressão 14 poderia conectar os canais de controle múltiplos 22, internamente, a fim de configurar um barramento comum ou manter um isolamento dos canais de controle múltiplos 22, a fim de criar
- 15 barramentos de controle múltiplos. Uma alternativa prática poderia ser a de criar quatro canais de controle 22, com um primeiro canal de controle para as estações de alimentação 44, um segundo canal de controle para as estações de imagem do motor de impressão 46, um terceiro canal de controle para as estações de acabamento 48 e um quarto canal de controle para o
- 20 dispositivo de arquivo 132. Uma consideração adicional trata do fato de uma determinada estação de processo não poder incorporar aspectos da presente invenção, por exemplo, verificação da correção do processo, incluindo verificação de imagem, página e/ou integridade de documento, sem afetar a capacidade de alguma ou de todas as estações de processo remanescentes
- 25 para implementação das características da presente invenção. Na implementação mais limitada da presente invenção, um sistema de impressão digital alternativo pode implementar a presente invenção em apenas uma estação de processo, tal como na estação de fusão 148, a qual se encontra na saída do motor de impressão 46. Em uma alternativa deste tipo, a esta-
- 30 ção de fusão 148 poderia verificar a integridade da imagem de cada página analógica fundida 154, antes de seu avanço para a estação de acabamento e potencialmente se unir a outras páginas do documento que se encontra

em processamento. Ao contrário, em uma implementação mais compreensiva da presente invenção, a correção do processo, incluindo imagem, página e/ou integridade de documento são verificadas em cada estação de processo, como ilustrado na Figura 5.

5 Em outra alternativa, uma ou mais estações de processo podem incorporar características da estação de processo 108 da Figura 4b, possibilitando que esta transfira cadeias de controle 40 de uma maneira sincronizada ao longo do canal de controle 22 para estações de processo subsequentes. Conforme uma implementação mais compreensiva desta alternativa, o
10 controlador de impressão 14 inicialmente transmite a cadeia de controle 40 para a estação de alimentação 44. Uma vez que a estação de alimentação 44 confirme a correção do processo, esta transfere a cadeia de controle 40 para a estação de transferência 146. Do mesmo modo, a estação de transferência 146 confirma a correção do processo e transfere a cadeia de controle
15 40 para a estação de fusão 148. Uma vez que a correção de processo for confirmada na estação de fusão 148, a cadeia de controle 40 é transferida para a estação de acabamento 48. Após a estação de acabamento 48 confirmar a correção do processo, este transfere a cadeia de controle para estação de arquivo 132. Como descrito, cada transferência ocorre de uma ma-
20 neira sincronizada a nível de página para o avanço e seqüência da página analógica através de várias estações de processo. Várias combinações para uma transferência em seqüência da cadeia de controle são contempladas, devido ao fato de qualquer estação de processo poder ser adicionada a ou removida da cadeia de transferência, devido ao desenho ou devido ao con-
25 trole operacional.

A arquitetura de sistema descrita acima, com sua técnica de transformação dual de informação de imagem ao canal de imagem 20 e ao canal de controle 22 e sua técnica combinada de sincronização a nível de página da informação de imagem em dois canais paralelos provê o sistema
30 de impressão digital 10 da presente invenção de capacidades especiais. Estas capacidades especiais se derivam da habilidade inerente da presente invenção para verificar automaticamente a correção do processo dentre

qualquer uma ou dentre qualquer combinação de estações de processo, no sistema de impressão digital 10. Como detalhado abaixo, seis cenários implementando estas capacidades especiais de arquitetura de sistema da presente invenção são contempladas: 1) verificação de integridade de página analógica (Figura 6), 2) procedimentos de ajuste de motor de impressão (Figura 8), 3) suporte de arquivo (Figura 9), 4) verificação da correção do processo de estação de alimentação (Figura 10), 5) verificação da correção do processo de estação de acabamento (Figura 11) e 6) comandos de ajuste específicos de página (Figura 12). Embora as capacidades especiais da presente invenção tenham sido descritas em conexão a estes seis cenários, esta não tem a intenção de limitar a presente invenção a estes cenários. Ao contrário, se pretende que a presente invenção possa ser aplicada a todas as alternativas, modificações, e equivalentes que se incluam no espírito e no escopo desta descrição e das reivindicações em anexo. Por exemplo, as etapas básicas envolvidas na verificação de correção do processo (Figura 7) podem ser obtidas virtualmente em qualquer estação de processo do sistema de impressão digital 10. Do mesmo modo, as etapas de passagem de comando a uma estação de processo, ao longo do canal de controle e a verificação da estação de processo efetuados de acordo com o comando, como ilustrado nas Figuras 8 e 10 até 12, podem ser obtidas em virtualmente qualquer estação e processo do sistema de impressão digital 10.

Com referência à Figura 6, uma tabela de fluxo ilustra a verificação da integridade de página analógica 158, de acordo com a presente invenção. A primeira etapa é o início do serviço de impressão 160. O início do serviço de impressão 160 causa um fluxo de impressão a fluir a partir da seção de entrada 12 para o controlador de impressão 14. A seguir, o controlador de impressão 14 efetua uma normalização de página 162, a qual inclui a coleta de todos os dados de imagem, instruções de serviço e verificação da informação necessária a cada página normalizada. A seguir, o controlador de impressão 14 converte e verte cada página normalizada em página do tipo "mapa de bits" e em uma cadeia de controle 164. Isso feito, o controlador de impressão 14 processa a verificação de informação de duas manei-

ras: 1) vertendo a verificação de informação como código de barra, uma fonte mapa de bits, grifo ou outra imagem em ícone, a qual é posicionada no canal de imagem 20 e 2) codificação da verificação de informação como cadeia de controle 40, a qual é posicionada no canal de controle 22 como a

5 fonte "verdadeira". O processo de transformação dual 64 resulta em um fluxo de páginas mapa de bits 38 e um fluxo correspondente de cadeias de controle 40. O controlador de impressão 14 armazena o fluxo de páginas mapa de bits 166 no circuito de buffer de páginas mapa de bits 68. Do mesmo modo, o controlador de impressão 14 também armazena o fluxo de cadeia

10 de controle 168 no circuito de buffer de cadeia de controle 70. A seguir, o controlador de impressão 14 sincroniza o fornecimento de cada página em mapa de bits e sua cadeia de controle correspondente 170 ao IOT.

Como o documento agora se encontra pronto para ser processado pelo IOT 16, o controlador de impressão 14 comanda a estação de ali-

15 mentação a avançar o estoque de papel, ao longo da trajetória de papel 172, avançando a página em mapa de bits ao longo do canal de imagem para o motor de impressão 174 e enviando a cadeia de controle através do canal de controle para o motor de impressão 176, não necessariamente nesta ordem. Subseqüentemente, o estoque de papel é avançado ao longo da trajetória de

20 papel para o motor de impressão 178 e este motor de impressão 178 converte a página em mapa de bits em página analógica 180, não necessariamente nesta ordem. O motor de impressão 46 avança a página analógica 50 ao longo do canal de imagem 20, para transferência 146. Na estação de transferência 146 a trajetória de papel 150 converge para o canal de imagem

25 20 e o motor de impressão transfere a página analógica para o estoque de papel 182. A seguir, o motor de impressão verifica a correção da página analógica 184 por meio do detecção de determinadas informações a serem verificadas e comparando a informação medida com a "verdadeira", proveniente da cadeia de controle 40. Detalhes adicionais referentes à etapa de ve-

30 rificação (184) se encontram providos abaixo na discussão da verificação da correção de processo 190, ilustrada na Figura 7. Ainda com referência à Figura 6, caso a página analógica 50 não esteja correta, se identifica uma não-

correspondência e o sistema de impressão digital 10 implementa medidas de correção 186, incluindo purgação da página mal conjugada. Caso a correção da página analógica 50 seja confirmada, o motor de impressão avança a página analógica ao longo do canal de imagem para a estação de acabamento 188.

Embora o cenário de verificação da integridade de página analógica 158 sugira conjugações de cadeias de controle muito simples, também podem ser contempladas conjugações vastamente mais complexas destas cadeias de controle. Por exemplo, a cadeia de controle poderia conter qualquer uma ou todas dentre as seguintes capacidades: 1) coordenadas (x, y) para localização da informação de imagem ser verificada na página analógica, 2) informação de controle das páginas precedentes e subseqüentes para assegurar que a página se encontra em sua seqüência adequada, 3) especificações de campos múltiplos de informação de imagem a serem verificadas na página analógica (por exemplo, nome do correntista e quantidade de moeda - dólares e em um cheque) ou 4) uma aplicação Java ou programa similar ou de algoritmos para utilização de verificação de método específica par determinação de correção.

Com referência à Figura 7, uma tabela de fluxo ilustra a verificação de uma correção de processo 190, dentre uma determinada estação de processo de acordo com a presente invenção. Esta tabela de fluxo provê uma visualização mais detalhada da etapa de verificação (por exemplo, etapa 184 da Figura 6) dos cenários apresentados nas Figuras 6 e 8 até 12. Fazendo parte de um cenário mais compreensivo, a verificação da correção de processo 190 inicia com a pressuposição de terem sido satisfeitas duas condições. Primeira, de que a estação de processo foi comandada e capacitada a efetuar suas funções 192 e, segunda de que o controlador de impressão enviou a cadeia de controle através do canal e controle para a estação de processo 194. Tendo sido satisfeitas estas condições, a estação de processo efetua suas funções 196 e um sensor 104 detecta desempenho da função da estação de processo 198. A seguir, o sensor provê dados de desempenho detectados para um comparador 200, sendo providos dados

"verdadeiros", provenientes da cadeia de controle, a este comparador 202, não necessariamente nesta ordem. O comparador compara os dados de desempenho detectados em relação aos dados "verdadeiros" 204 para determinar se a função de estação de processo foi efetuada de maneira correta

5 206. Caso a função da estação de processo não tenha sido executada corretamente, se identifica uma não-correspondência e o sistema de impressão digital 10 implementa medidas de correção 208. Caso a função da estação de processo for executada da forma correta, a correção é confirmada e o sistema de impressão digital continua as operações de processamento de

10 documento 210.

Com referência a Figura 8, onde numerais iguais designam componentes similares, uma tabela de fluxo ilustra um procedimento de ajuste de um motor de impressão 212, que incorpora características da presente invenção. A primeira etapa no procedimento é o início de um serviço

15 de impressão de objetivo de teste 214. Os procedimentos de ajuste de motor de impressão 212, são comumente executados após a instalação do sistema de impressão digital 10, após um determinado período de operação e após determinados procedimentos de manutenção. Uma vez que este cenário se baseia em objetivos de testes em estoque de papel, após a etapa 214, este

20 cenário é idêntico à verificação da integridade de página analógica 158 da Figura 6, até a etapa de verificação (216). Na etapa 216, o motor de impressão 46 verifica a correção da página objetivo de teste por meio da detecção de determinadas informações, por exemplo concentração de toner, registro de coloração, e propriedades de colorimetria e compara a informação medida à "verdadeira", proveniente da cadeia de controle 40. Para detalhes adicionais referentes à etapa de verificação (216), faça-se referência à discussão acima relacionada à verificação de correção de processo 190 da Figura

25 7. Ainda com referência à Figura 8, caso a página de objetivo de teste não esteja correta, se identifica uma não-correspondência e o sistema de impressão digital 10 ajusta suas estações de imagem, ajusta seus registros de controlador de impressão e/ou ajusta seus perfis ICC, além de repetir o procedimento de ajuste de motor de impressão 212. Caso a correção de todas

30

as páginas de objetivo de teste no procedimento de ajuste se confirme, o sistema de impressão digital fica pronto para operação normal 220.

Com referência à Figura 9, na qual numerais iguais designam componentes similares, uma tabela de fluxo ilustra um cenário de arquivo de
5 suporte 222 que incorpora características da presente invenção. As características do cenário de suporte de arquivo 222 que são distintas do cenário (158) da Figura 6, denominadas como "etapas substantivas" deste cenário, têm início nas etapas 224 e 226, após as operações de impressão do motor de impressão 46 e são completadas. Assim sendo, qualquer cenário que
10 resulte no sistema de impressão digital 10, processando um serviço e impressão e imprimindo em um estoque de papel pode receber suporte de arquivo considerando este cenário. Portanto, as etapas iniciais do cenário de suporte de arquivo 222 são similares à verificação de integridade de página analógica 158 da Figura 6. De fato, se prefere que a totalidade do cenário da
15 Figura 6 tenha sido obtida anteriormente às etapas substantivas do cenário de suporte de arquivo 222. A primeira etapa no cenário de suporte de arquivo 222, similar ao cenário da Figura 6, é o início do serviço de impressão 160. O cenário de suporte de arquivo 222 continua segundo uma maneira similar ao cenário da Figura 6, incluindo a conversão e transformação de
20 páginas normalizadas em páginas em mapa de bits e cadeias de controle 164 e a sincronização de cada página em mapa de bits e sua cadeia de controle 170, correspondente. A imagem a ser impressa avança ao longo do canal de imagem 20, através do motor de impressão 46, resultando no avanço das páginas impressas à estação de acabamento 48 no cenário de
25 suporte de arquivo 222, da mesma maneira que no cenário da Figura 6. As etapas substantivas do cenário de suporte de arquivo 222 iniciam após as páginas impressas terem alcançado a estação de acabamento 48. Neste instante, a estação de acabamento acumula as páginas impressas e prepara o documento acabado 224. À medida em que as operações de acabamento
30 estão sendo executadas, todas as páginas mapa de bits e cadeias de controle correspondentes para o documento são enviadas para a estação de arquivo 226. Uma vez completadas as operações de acabamento, o documento

acabado é distribuído 228, de acordo com sua distribuição requerida ou desejada.

A finalidade e o benefício providos pelo cenário de suporte de arquivo 222 têm início quando um apoiador (por exemplo, recipiente, usuário ou proprietário) do documento distribuído chega a um respondente (por exemplo, publicador, autor ou patrocinador do documento ou funcionário ou agente de tais partes) com um questão, reclamação ou comentário relacionado ao documento. Quando o apoiador questiona o documento distribuído 230, o respondente acessa o sistema de impressão digital 10, com o suporte de arquivo para recuperar as páginas mapa de bits do documento, a partir da estação de arquivo 232. A recuperação das páginas mapa de bits é visualizada como "verdadeira", isto é, a transformação do documento que se pretendeu fosse distribuída. O respondente, tipicamente um representante de serviço ao consumidor, utiliza o documento resgatado para se comunicar com o apoiador do documento distribuído para comparação e verificação da correção deste documento distribuído 234 em relação ao "verdadeiro". Caso a correção do documento distribuído se confirme, o respondente se comunica com o apoiador do documento distribuído e responde à questão, comentário, reclamação do apoiador utilizando-se do documento resgatado 236. Caso o documento distribuído não esteja correto, se identifica uma não-correspondência e o documento previamente distribuído é substituído 238 pela transformação correta resgatada do documento. Considerando esta última situação, uma vez que o apoiador tem posse da transformação correta do documento, o respondente responde à questão, comentário ou reclamação do apoiador, com ambas as partes utilizando-se do documento resgatado 236.

Com referência a Figura 10, onde numerais iguais designam componentes similares, se apresenta uma tabela de fluxo ilustrando a verificação da correção de processo de uma estação de alimentação 240, de acordo com a presente invenção. Este cenário tem início da mesma forma que a verificação de página analógica 158 da Figura 6, com o início do serviço de impressão 160. A verificação de correção do processo de estação de

alimentação 240 continua segundo uma maneira similar ao cenário da Figura 6, com a conversão e transformação de páginas normalizadas em páginas mapa de bits e cadeias e controle 164 e sincronização de cada página em mapa de bits e sua cadeia de controle 170, correspondente. Uma vez que a

5 cadeia de controle 40, correspondendo à próxima página em mapa de bits 38 a ser processada se encontra sincronizada, o controlador de impressão avança a página em mapa de bits, ao longo do canal de imagem até o motor de impressão 174 e envia uma cadeia de controle através do canal de controle para a estação de alimentação 242, não necessariamente nesta ordem.

10 No cenário sendo descrito, a cadeia de controle 40 contém um comando encaixado, direcionando a estação de alimentação 44 a efetuar suas funções segundo uma determinada maneira e a estação de alimentação 44 inclui o interpretador de cadeia de controle 122 da Figura 4c, o qual permite que se interpretem os comandos. O interpretador de cadeia de controle 122 inter-

15 preta o comando de estação e alimentação de cadeia de controle 244 e, conseqüentemente, a estação de alimentação 44 a efetua sua função através de sinais de controle separados, permitindo que a estação de alimentação 44 opere, incluindo ou não o interpretador de cadeia de controle 122. Como resultado de cada modalidade, a estação de alimentação avança o

20 estoque de papel ao longo da trajetória de papel 246. A seguir, a estação verifica a correção do estoque de papel 248, através do detecção de determinadas informações a partir do estoque de papel, que avança ao longo da trajetória de papel 150 e compara a informação medida à "verdadeira" a partir da cadeia de controle 40. Para mais detalhes com referência à etapa de

25 verificação (248) faça-se referência à discussão acima relacionada à verificação de correção de processo 190, da Figura 7. Ainda com referência à Figura 10, caso o estoque de papel não esteja correto, se identifica uma não-correspondência e o sistema de impressão digital 10 implementa medidas de correção 250, incluindo a purgação do estoque de papel mal conjugado. Caso a correção do estoque de papel se confirme, a estação de ali-

30 mentação avança o estoque de papel, ao longo da trajetória do papel até o motor de impressão 178, onde se dá continuidade subsequente às opera-

ções de processamento de documento, como ilustradas na Figura 6.

Com referência à Figura 11, onde numerais iguais designam componentes similares, uma tabela de fluxo ilustra a verificação da correção de processo da estação de acabamento 252, de acordo com a presente invenção. As características de verificação de correção de processo da estação de acabamento 252, que são distintas do cenário (158) da Figura 6, denominadas de "etapas substantivas" deste cenário, têm início na etapa 254 após as operações de impressão no motor de impressão 46 terem sido completadas. Assim sendo, as etapas iniciais de verificação da correção do processo de estação de acabamento 252 são similares à verificação da integridade de página analógica 158, da Figura 6. A primeira etapa na verificação de correção de processo de estação de acabamento 252, como no cenário da Figura 6, é o início do serviço de impressão 160. Como ilustrado na Figura 11, a verificação de correção de processo de estação de acabamento 252 continua de maneira similar ao cenário da Figura 6, incluindo a conversão e transformação das páginas normalizadas em páginas mapa de bits e cadeias de controle 164, além da sincronização de cada página em mapa de bits e sua cadeia de controle correspondente 170. Continuando de forma similar ao cenário da Figura 6, o controlador de impressão avança a página em mapa de bits ao longo do canal de imagem até o motor de impressão 174 este motor de impressão executa suas operações. Uma vez que as operações do motor de impressão tenham se completado, o motor de impressão avança a página analógica ao longo do canal de imagem para a estação de acabamento 188 e o controlador de impressão envia a cadeia de controle correspondente, através do canal de controle para a estação de acabamento 254, não necessariamente nesta ordem. As etapas substantivas de verificação de correção de processo de estação de acabamento 252 tem início na etapa 254. No cenário sendo descrito, a cadeia de controle 40 contém um comando encaixado, direcionando a estação de acabamento 48 a efetuar suas funções de determinada maneira e a estação de acabamento 48 inclui o interpretador de cadeia de controle 122 da Figura 4c, o qual permite que esta interprete o comando. O interpretador de cadeia de controle 122 inter-

preta o comando de estação de acabamento 256 e, conseqüentemente, a estação de acabamento efetua suas funções. Em uma modalidade alternativa, o controlador de impressão 14 pode comandar a estação de acabamento 48 para fins de execução de suas funções através de sinais de controle separados, permitindo que a estação de acabamento 48 opere, com a inclusão ou não de um interpretador de cadeia de controle 122. Como resultado de qualquer uma das modalidades, a estação de acabamento acumula as páginas impressas e prepara o documento acabado 258. A seguir, a estação de acabamento verifica a correção da operação de acabamento 260, por meio do detecção de determinadas informações, à medida em que o documento avança ao longo do canal de imagem 20, comparando a informação medida à "verdadeira" a partir da cadeia de controle 40. Para mais detalhes com referência à etapa de verificação (260) faça-se referência à discussão acima relacionada à verificação de correção de processo 190, da Figura 7. Ainda com relação a Figura 11, caso a operação e acabamento não esteja correta, se identifica uma não-correspondência e o sistema de impressão digital 10 implementa medidas corretivas 262, incluindo a purgação do documento mal conjugado. Caso se confirme a correção da operação de acabamento, a estação de acabamento 48 avança o documento acabado ao longo do canal de imagem 20 para sua destinação final para operações automatizadas, as quais completam a operação de acabamento. Uma vez terminadas as operações de acabamento, o documento acabado é distribuído 264, de acordo com sua distribuição requerida e desejada.

Com referência a Figura 12, onde numerais iguais designam componentes similares, uma tabela de fluxo ilustra como comandos de ajuste específicos de folha 266 são providos ao motor de impressão, de acordo com a presente invenção. Este cenário é quase idêntico ao de verificação de integridade de página analógica 158 da Figura 6. A única distinção é que este cenário provê uma etapa adicional (isto é, etapa 268), na qual os comandos de ajuste específicos de folha são interpretados a partir da cadeia de controle por meio das estações e imagem no motor de impressão 46, antes da execução de suas respectivas funções de imagem na página em

mapa de bits 38 ou na página analógica 50, avançando através do motor de impressão 46. Mais especificamente, como no cenário da Figura 6, o controlador de impressão 14 comanda uma estação de alimentação a avançar o estoque de papel ao longo da trajetória de papel 172, avançando a página

5 em mapa de bits ao longo do canal de imagem até o motor de impressão 174 e enviando a cadeia e controle através do canal de controle até o motor de impressão 176. No cenário sendo descrito, a cadeia de controle 40 para a página específica a ser impressa, contém comandos encaixados para modificação de pontos de ajuste xerográficos defeituosos para uma ou mais esta-

10 ções de imagem do motor de impressão 46. Tipicamente, se deseja alterar os pontos de ajuste xerográficos defeituosos, quando o conteúdo único deve ser impresso em uma página específica (por exemplo, uma figura ampla) ou quando um único substrato de objetivo é selecionado para impressão (por exemplo, uma folha de transparência). Assim sendo, as estações de imagem

15 sujeitas aos comandos de ajuste específicos de folha 266 incluem o interpretador de cadeia de controle 122 da Figura 4c, que permite que sejam interpretados os comandos. Portanto, após a cadeia de controle 40 ser enviada ao motor de impressão 176 e antes da página em mapa de bits 38 e da página analógica 50 serem avançadas à estação de imagem, sujeita ao co-

20 mandos de ajuste específicos de folha encaixados, a estação de imagem interpreta a cadeia de controle dos comandos de pontos de ajuste xerográficos 268. Como resultado, a estação de imagem efetua suas funções de acordo com os comandos de ajuste específicos e folha 266 ao invés das de ponto de ajuste xerográfico defeituoso. Como no cenário da Figura 6, a pá-

25 gina analógica 50 continua ao longo do canal e imagem 20 e sua correção é verificada na etapa 184. A verificação de integridade de página analógica 184 confirma, entre outros, a capacidade de aplicação de estações de imagem do motor de impressão 46, funcionaram, de forma correta, de acordo com os comandos de ajuste específicos de folha 266.

30 Assim sendo se torna aparente que, de acordo com a presente invenção, foi descrito neste caso uma arquitetura de sistema para um sistema de impressão digital, além e um método utilizando esta arquitetura de

- sistema para verificação da correção de vários processos de processamento de documentos no sistema de impressão digital. Embora esta invenção tenha sido descrita em conjunto com diversas modalidades e diversas implementações de cenários, é evidente que muitas alternativas, modificações e variações tornar-se-ão aparentes àqueles versados na técnica. Assim sendo,
- 5 a invenção pretende abarcar todas estas alternativas, modificações e variações que se incluam no espírito e no amplo escopo das reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de processamento de documento caracterizado pelo fato de que compreende:

5 um controlador (14) para transformação de dados de imagem para um documento a ser transformado em imagens em páginas individuais, em que cada página individual é transformada em uma página em mapa de bits (38) e uma cadeia de controle correspondente (40);

10 um terminal de saída de imagem (16) para execução de uma pluralidade de processos para transformar em imagem uma página em mapa de bits (38) e para verificar a correção de um ou mais dentre estes processos utilizando a cadeia de controle (40);

um canal de imagem (20) para comunicação da página em mapa de bits (38) a partir do controlador (14) para o terminal de saída de imagem (16); e

15 um canal de controle (22) para comunicação da cadeia de controle (40) a partir do controlador (14) para o terminal de saída de imagem (16).

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o controlador (14) inclui um processo de armazenamento e sincronização para sincronização da cadeia de controle (40) com a página em mapa de bits (38) no interior do terminal de entrada de imagem, antes do terminal de saída de imagem (16) verificar a correção de qualquer um dentre os processos que utilizam a cadeia de controle.

25 3. Sistema de impressão digital caracterizado pelo fato de que compreende:

um controlador de impressão (14) para conversão de dados de imagem para um documento a ser impresso em páginas individuais, onde cada página individual é convertida em uma página em mapa de bits (38) e uma cadeia de controle correspondente (40);

30 um terminal de saída de imagem (16) para execução de uma pluralidade de processos, a fim de imprimir a página em mapa de bits (38) e para verificação da correção de um ou mais dentre estes processos, utili-

zando a cadeia de controle (40), onde o terminal de saída de imagem (16) compreende ainda:

uma pluralidade de estações de processo para execução da pluralidade de processos, em que:

5 pelo menos uma estação de processo serve para conversão da página em mapa de bits (38) em uma página analógica; e

pelo menos uma estação de processo serve para verificação da correção de uma ou mais estações de processo, utilizando a cadeia de controle (40);

10 um canal de imagem (20) para comunicação da página em mapa de bits (38) proveniente do controlador de impressão (14) para o terminal de saída de imagem (16) e para comunicação da página em mapa de bits (38) ou página analógica através da pluralidade de estações de processo; e

um canal de controle para comunicação da cadeia de controle (40), proveniente do controlador de impressão (14) para o terminal de saída de imagem (16) e para uma ou mais estações de processo.

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o controlador de impressão (14) inclui um processo de armazenamento e de sincronização para sincronização da cadeia de controle (40) com a página em mapa de bits (38) ou com a representação em página analógica desta página em mapa de bits no interior de qualquer estação de processo, antes da estação de processo verificar a correção de uma ou mais estações de processo utilizando a cadeia de controle.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o terminal de saída de imagem (16) compreende ainda:

uma ou mais estações de processo de alimentação para avanço de uma página de estoque a partir de uma fonte de suprimento ao longo de uma trajetória do papel;

um motor de impressão para recebimento da página em mapa de bits, avançando ao longo do canal de imagem (20) a partir do controlador de impressão (14), para conversão da página em mapa de bits em uma página analógica, para recebimento da página de estoque avançando ao longo

da trajetória de papel a partir da estação de processo de alimentação, para transferência da página analógica à página de estoque e para avanço da página analógica transferida ao longo do canal de imagem (20); e

5 uma ou mais estações de processo de acabamento para recebimento da página analógica avançando ao longo do canal de imagem (20), a partir do motor de impressão, para coleta de cada página do documento e para execução de um ou mais processos de acabamento no documento em preparação para distribuição.

10 6. Método para verificação da correção do processo em um sistema de processamento de documentos caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

15 a) transformação (164) de dados de imagem para um documento a ser transformado em imagem em páginas individuais, onde cada página individual é transformada em uma página em mapa de bits (38) e uma cadeia de controle correspondente (40);

 b) avanço (174) da página em mapa de bits (38) para um terminal de saída de imagem (16);

20 c) execução de uma pluralidade de processos no interior do terminal de saída de imagem (16) para transformar em imagem a página em mapa de bits (38);

 d) avanço da cadeia de controle (40) ao terminal de saída de imagem (16); e

25 e) verificação da integridade da página em mapa de bits (38) transformada em imagem, no interior do terminal de saída de imagem (16), utilizando a cadeia de controle (40).

 7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que inclui ainda a etapa de:

30 f) antes da etapa e), sincronizar a cadeia de controle à página em mapa de bits (38) transformada em imagem no interior do terminal de saída de imagem (16).

 8. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a etapa e) ainda inclui as etapas de:

f) detecção de pelo menos uma porção da página em mapa de bits (38) transformada em imagem;

g) comparação da porção detectada da página em mapa de bits (38) transformada em imagem com uma referência correspondente na cadeia de controle; e

h) produção de um sinal indicando se a página em mapa de bits (38) transformada em imagem corresponde à sua referência correspondente na cadeia de controle.

9. Método para controle de estações de processo em um sistema de impressão digital, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

a) transformação (164) dos dados de imagem para um documento a ser impresso em páginas individuais, no qual cada página individual é transformada em uma página em mapa de bits (38) e uma cadeia de controle correspondente (40);

b) avanço da página em mapa de bits (38), através de uma pluralidade de estações de processo em um terminal de saída de imagem (16), para conversão da mesma em uma página analógica, para transferência da página analógica para uma página de estoque, para coleta de cada página individual do documento e para execução de um ou mais processos de acabamento no documento;

c) avanço e sincronização da cadeia de controle (40) com a página em mapa de bits (38) ou com a página analógica representando a página em mapa de bits (38) em qualquer estação do processo a fim de que a estação de processo utilize a cadeia de controle (40) para controlar o desempenho da estação de processo; e

d) controle da estação de processo utilizando a cadeia de controle (40).

10. Método para ajuste de uma ou mais estações de processo em um sistema de impressão digital, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

a) transformação de dados de imagem a partir de um conjunto

preestabelecido de objetivos de teste a serem impressos em páginas individuais, onde cada página individual é transformada em uma página em mapa de bits (38) e uma cadeia de controle correspondente;

5 b) avanço da página em mapa de bits (38) através de uma pluralidade de estações de processo de transformação em imagem em um terminal de saída de imagem (16), para conversão da mesma em uma página analógica e para transferência desta página analógica para uma página de estoque;

10 c) avanço e sincronização da cadeia de controle com a página analógica representando a página em mapa de bits (38) em qualquer estação de processo, antes da estação de processo de transformação em imagem verificar a correção de um ou mais objetivos de teste, utilizando a cadeia de controle (40);

15 d) verificação da correção de um ou mais objetivos de teste na página analógica representando a página em mapa de bits (38), em qualquer estação de processo de transformação em imagem no interior do terminal de saída de imagem (16), utilizando a cadeia de controle (40);

20 e) provimento de um sinal a um controlador de impressão (14), indicando que a correção dos objetivos de teste na página analógica foram confirmados;

25 f) caso a correção dos objetivos de teste não tenha sido confirmada, avanço de uma cadeia de controle (40) a uma ou mais estações de processo de transformação em imagem no terminal de saída de imagem (16) para controle de tais estações de processo de transformação em imagem, a fim de corrigir uma não-correspondência entre os objetivos de teste e a cadeia de controle (40), e repetição das etapas a) até e); e

g) repetição das etapas a) até f) para páginas individuais adicionais até a verificação da correção de todos os objetivos de teste no conjunto de objetivos de teste ter sido confirmada.

30 11. Sistema de impressão digital do tipo eletrofotográfico que compreende:

uma estação de processo de exposição e transformação em

imagem (140);

um fotorreceptor (142);

uma estação de processo de revelação (144);

uma estação de processo de transferência (146); e

5 uma estação de processo de fusão (148);

caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

um controlador de impressão (14) para transformação de dados

de imagem para um documento a ser impresso em páginas individuais, onde

cada uma destas páginas individuais é transformada em uma página em

10 mapa de bits (38) e uma cadeia de controle correspondente (40);

um terminal de saída de imagem (16) para execução de uma

pluralidade de processos para impressão da página em mapa de bits (38) e

para verificação da correção de um ou mais dentre estes processos, utili-

zando a cadeia de controle, o terminal de saída de imagem (16) ainda com-

15 preende:

um canal de imagem (20) para comunicação da página em mapa

de bits (38) a partir do controlador de impressão (14) para o terminal de saí-

da de imagem (16);

um canal de controle para comunicação da cadeia de controle

20 proveniente do controlador de impressão (14) para o terminal de saída de

imagem (16); e

em que o terminal de saída de imagem compreende ainda a dita

estação de processo de exposição e transformação em imagem (140); o dito

fotorreceptor (142); a dita estação de processo de revelação (144); a dita

25 estação de processo de transferência (146); e a dita estação de processo de

fusão (148).

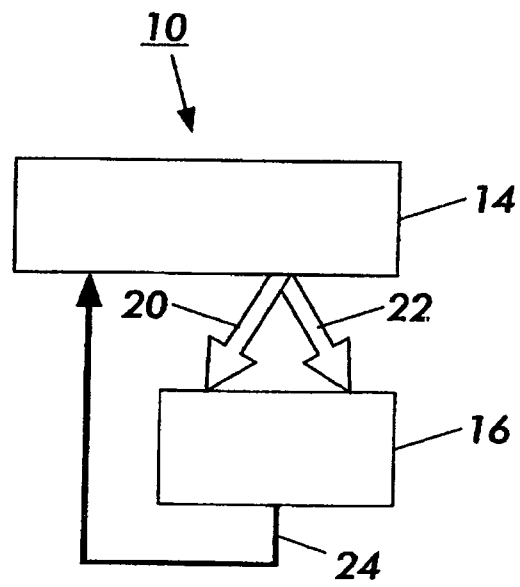
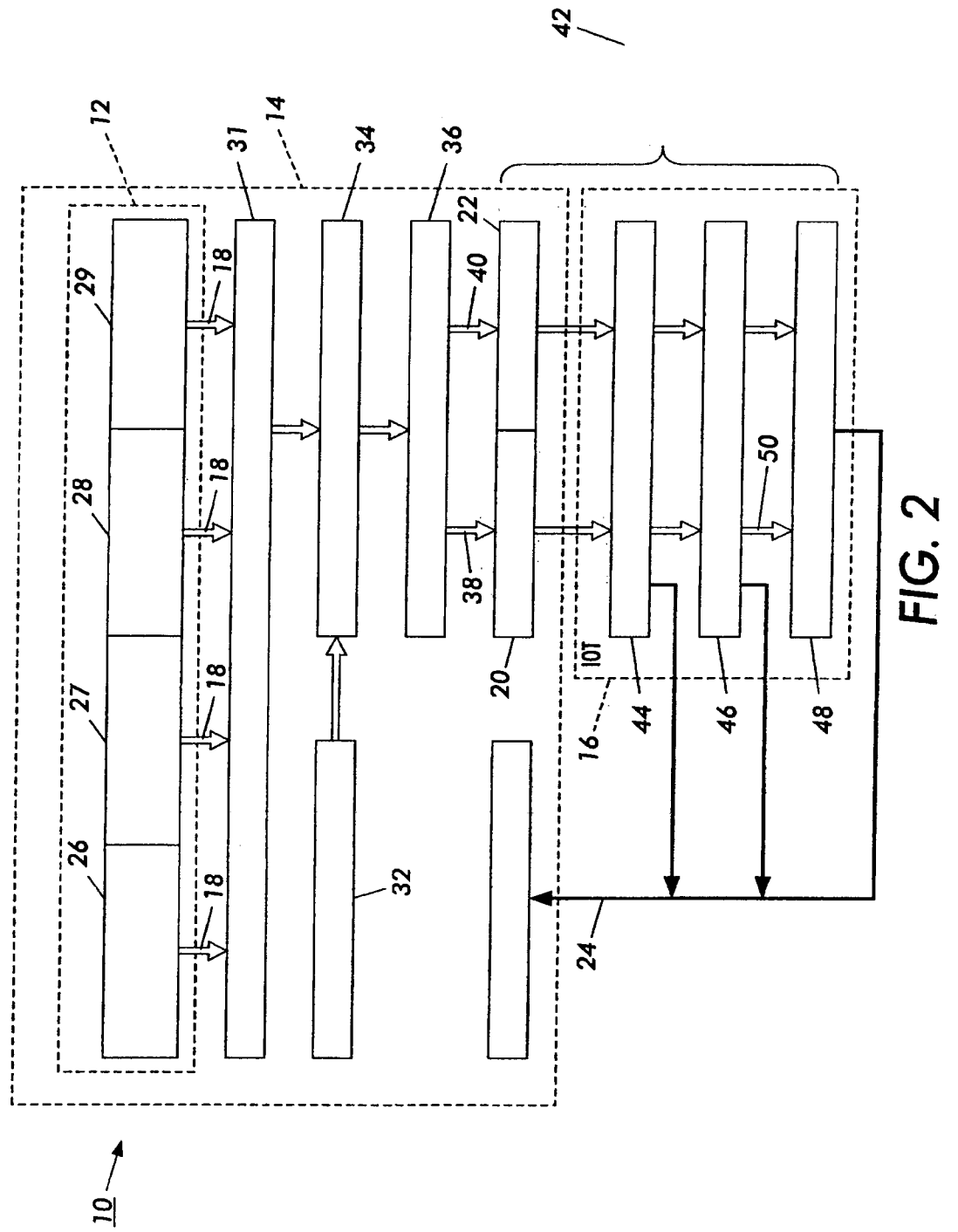


FIG. 1



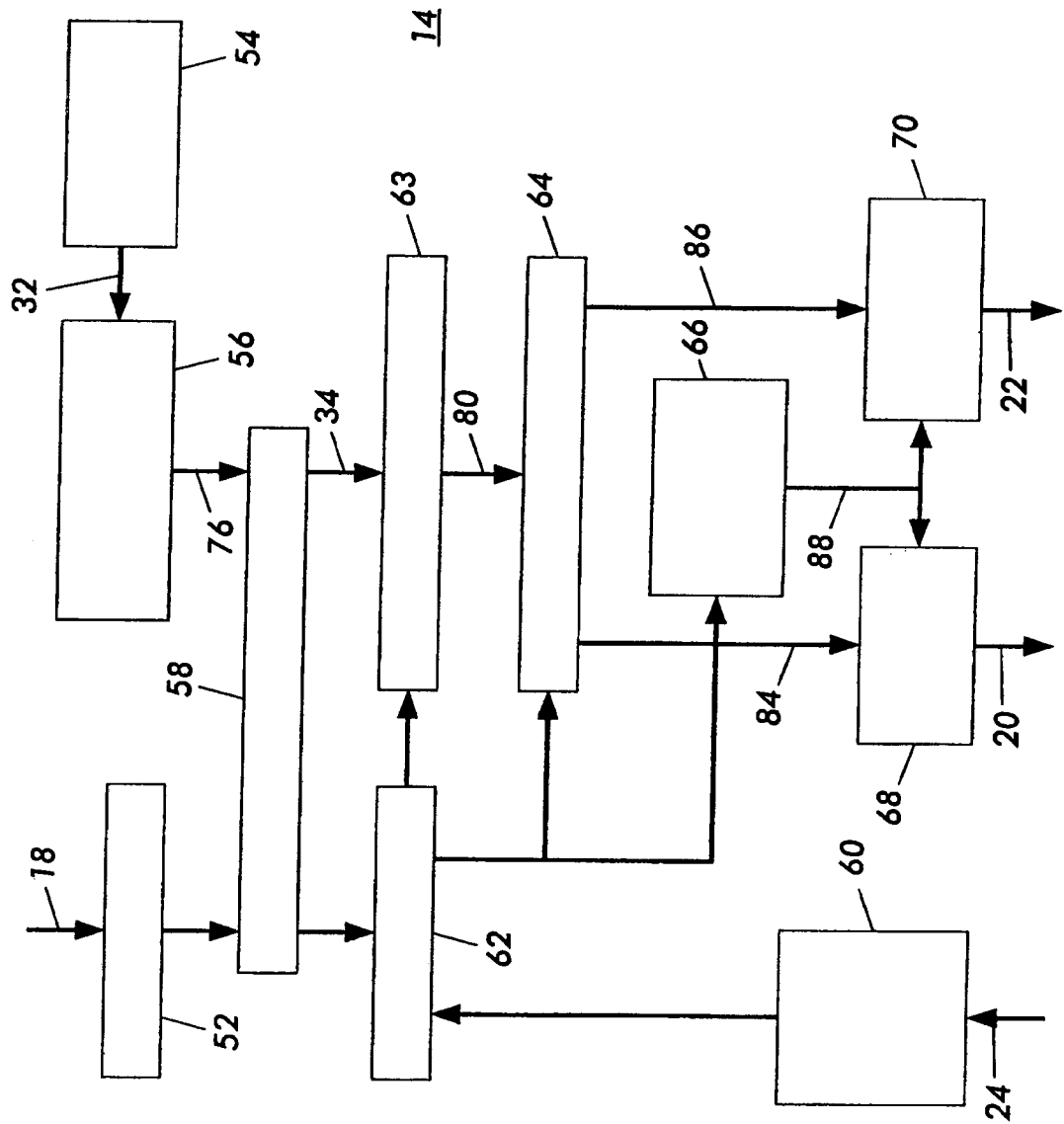


FIG. 3

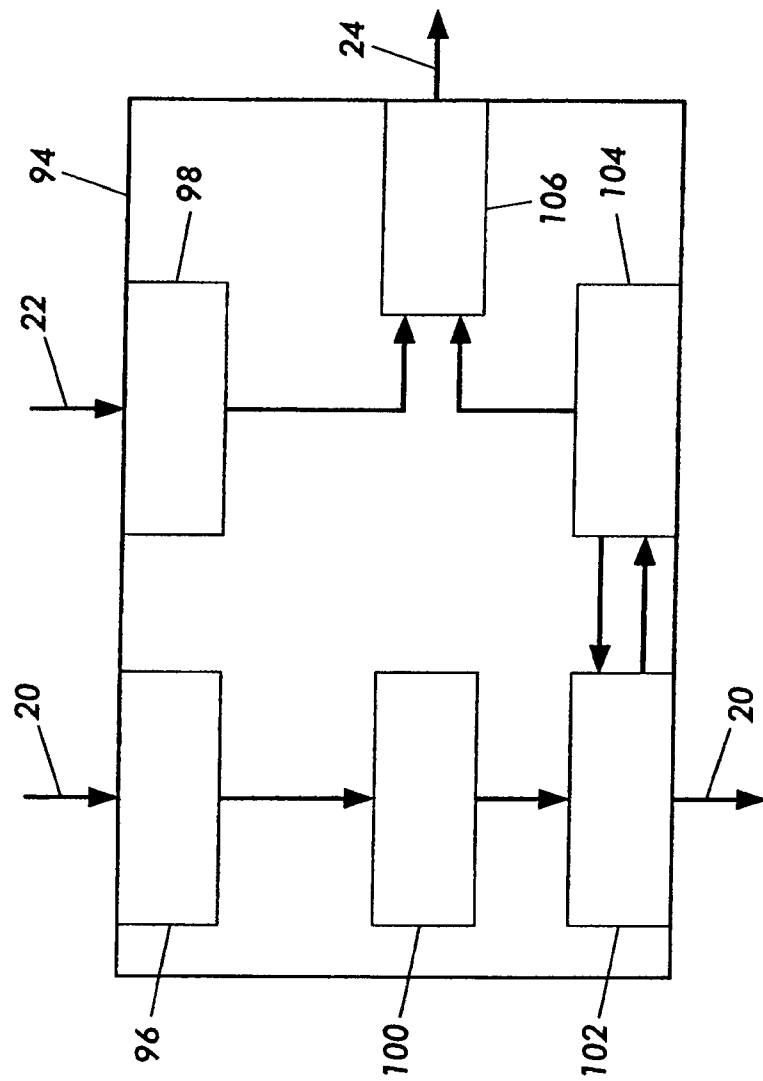


FIG. 4A

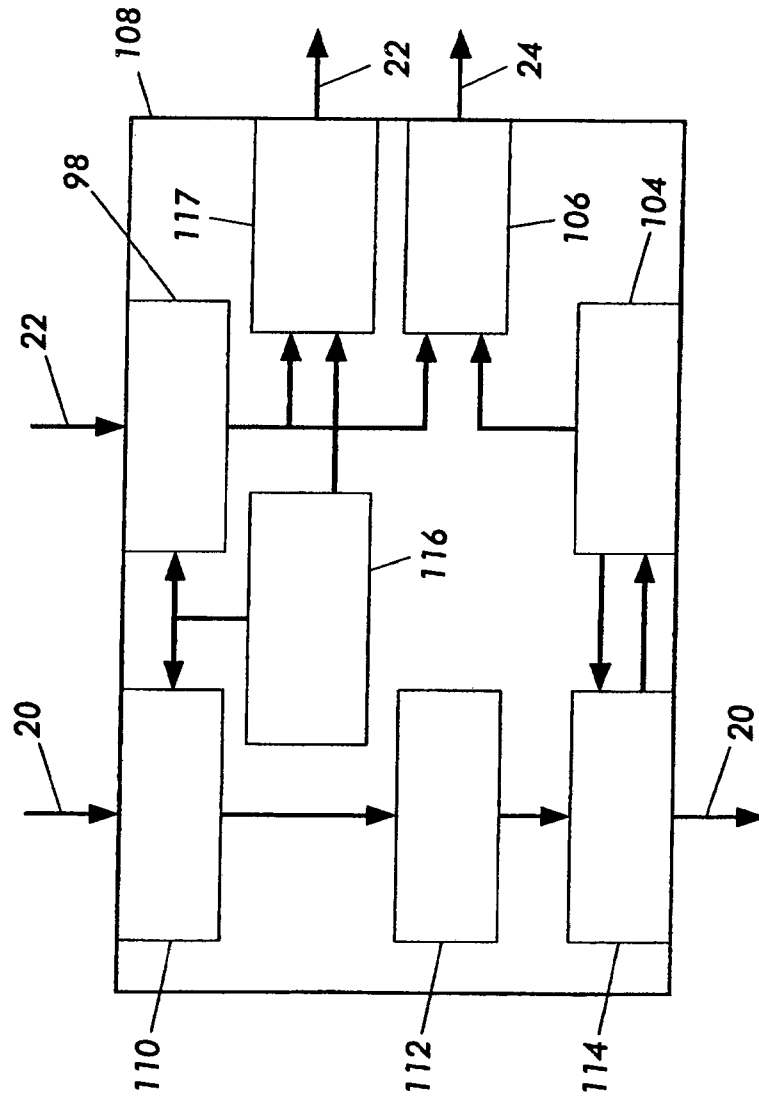


FIG. 4B

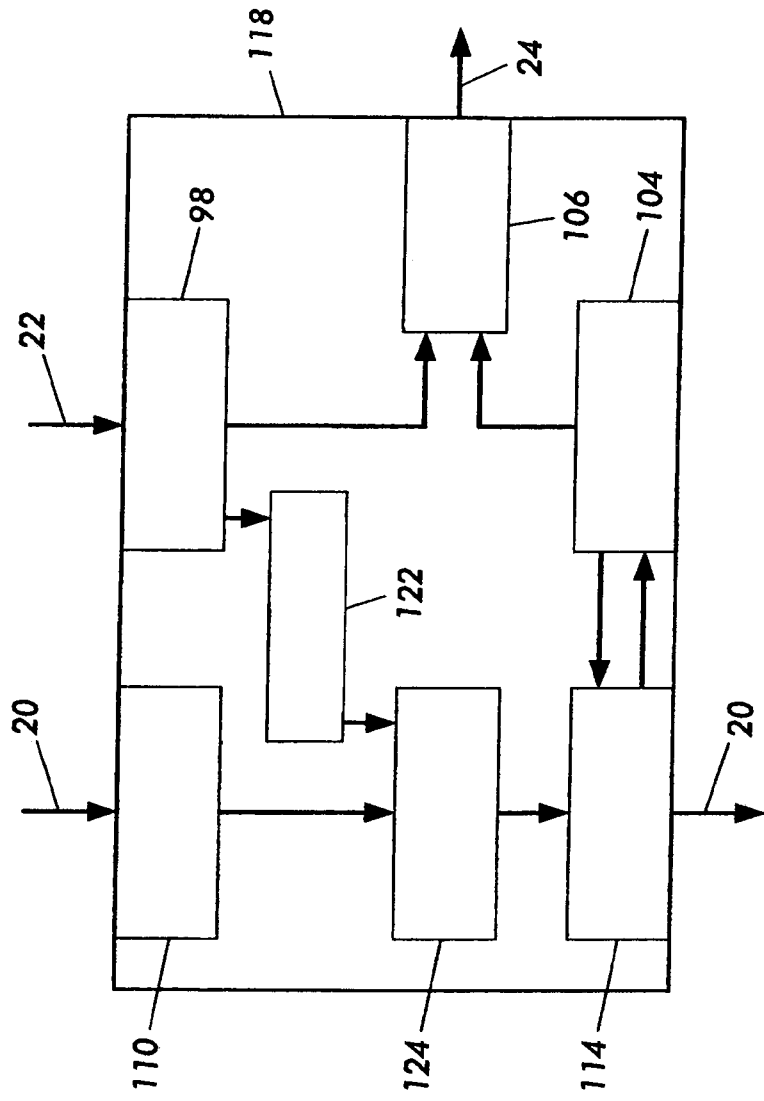


FIG. 4C

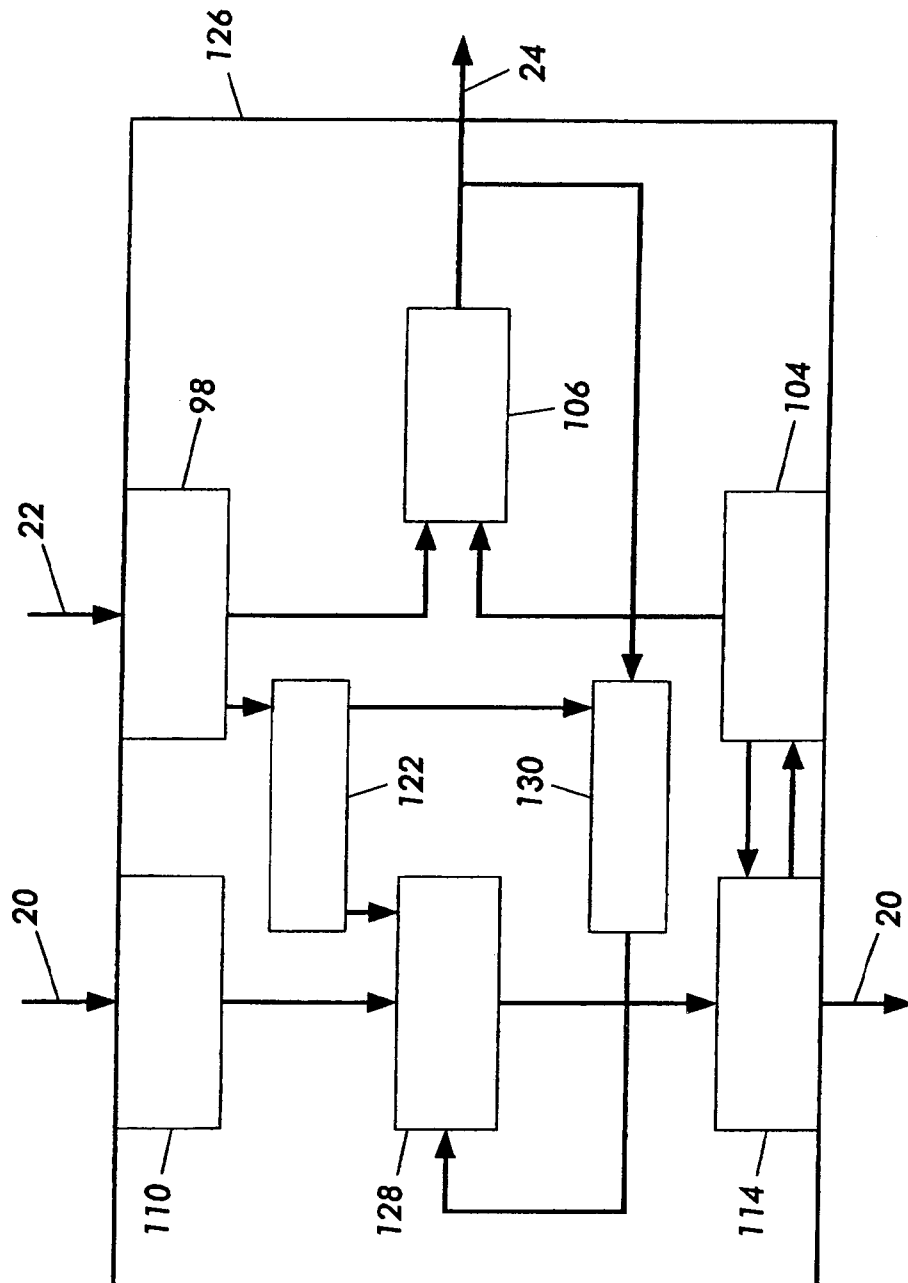


FIG. 4D

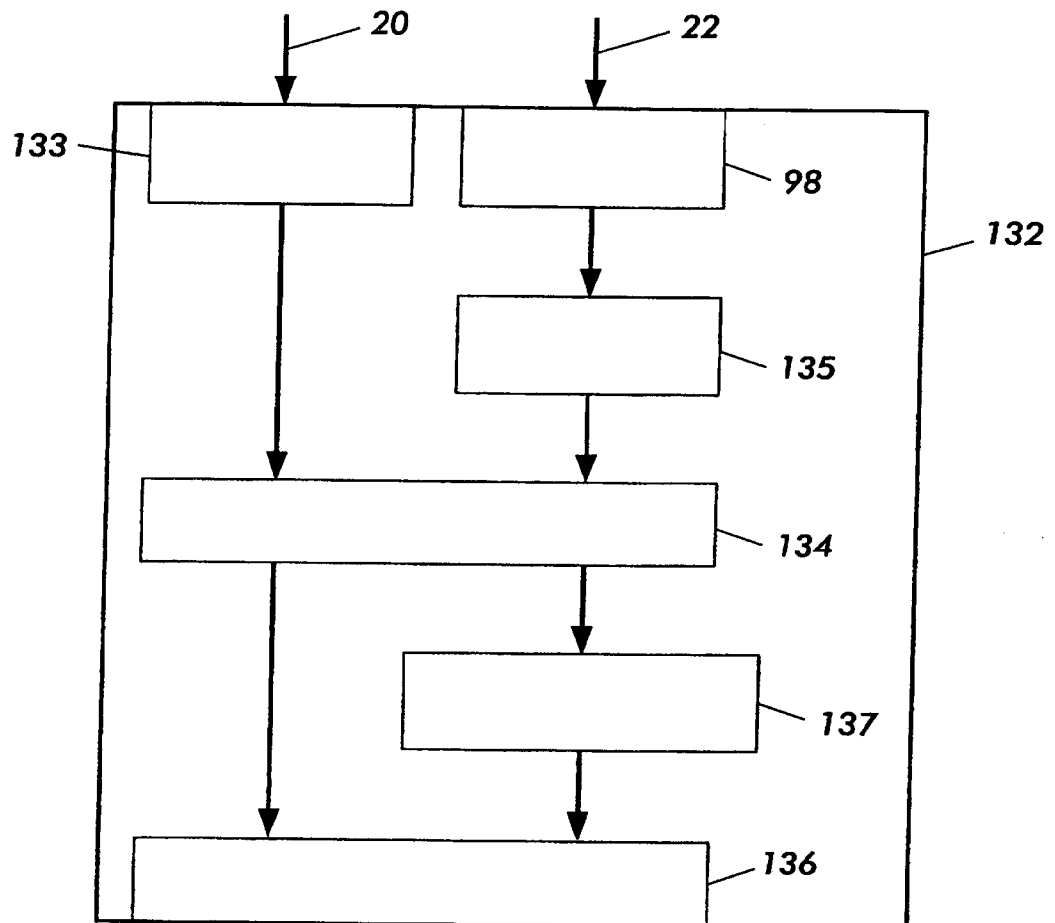


FIG. 4E

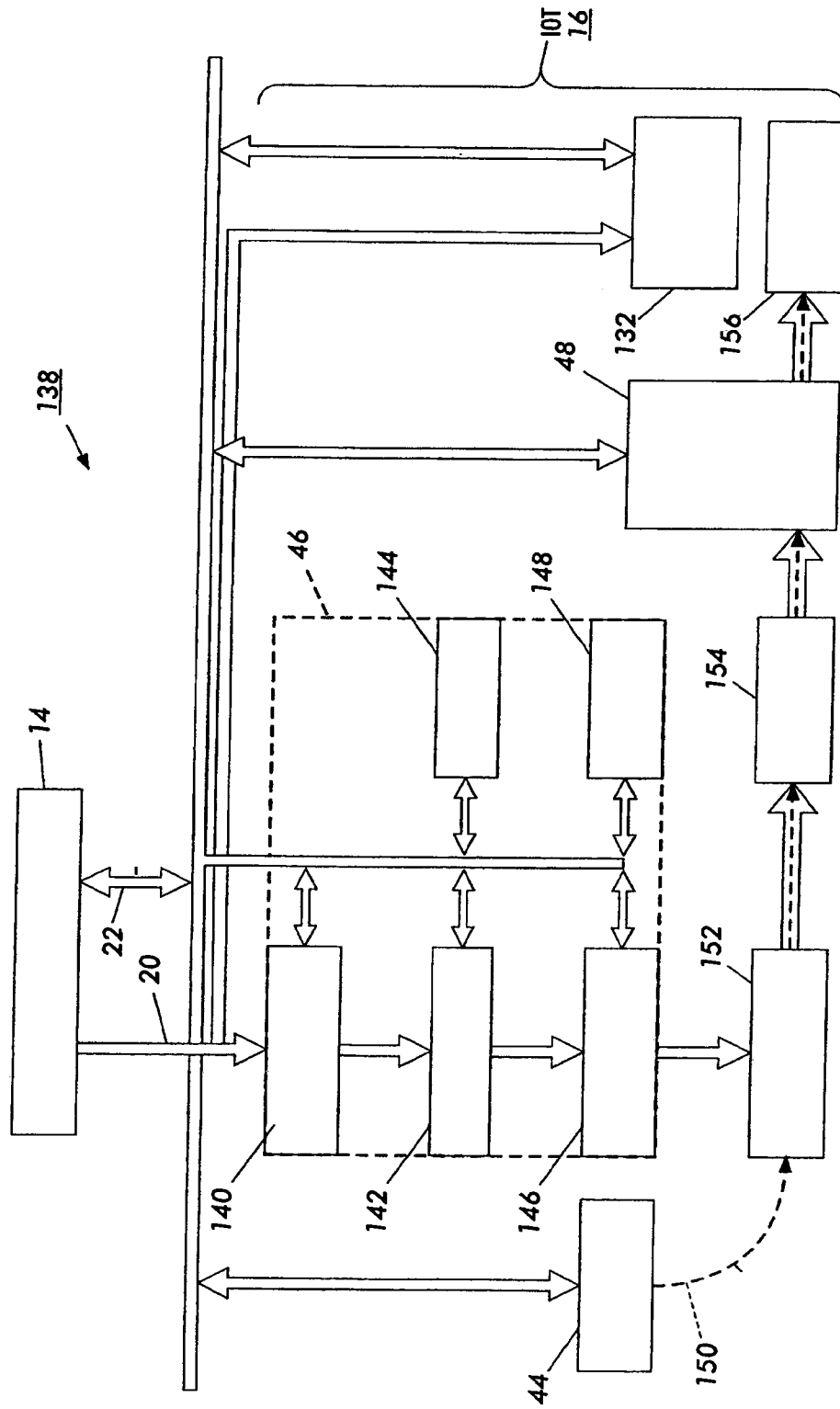


FIG. 5

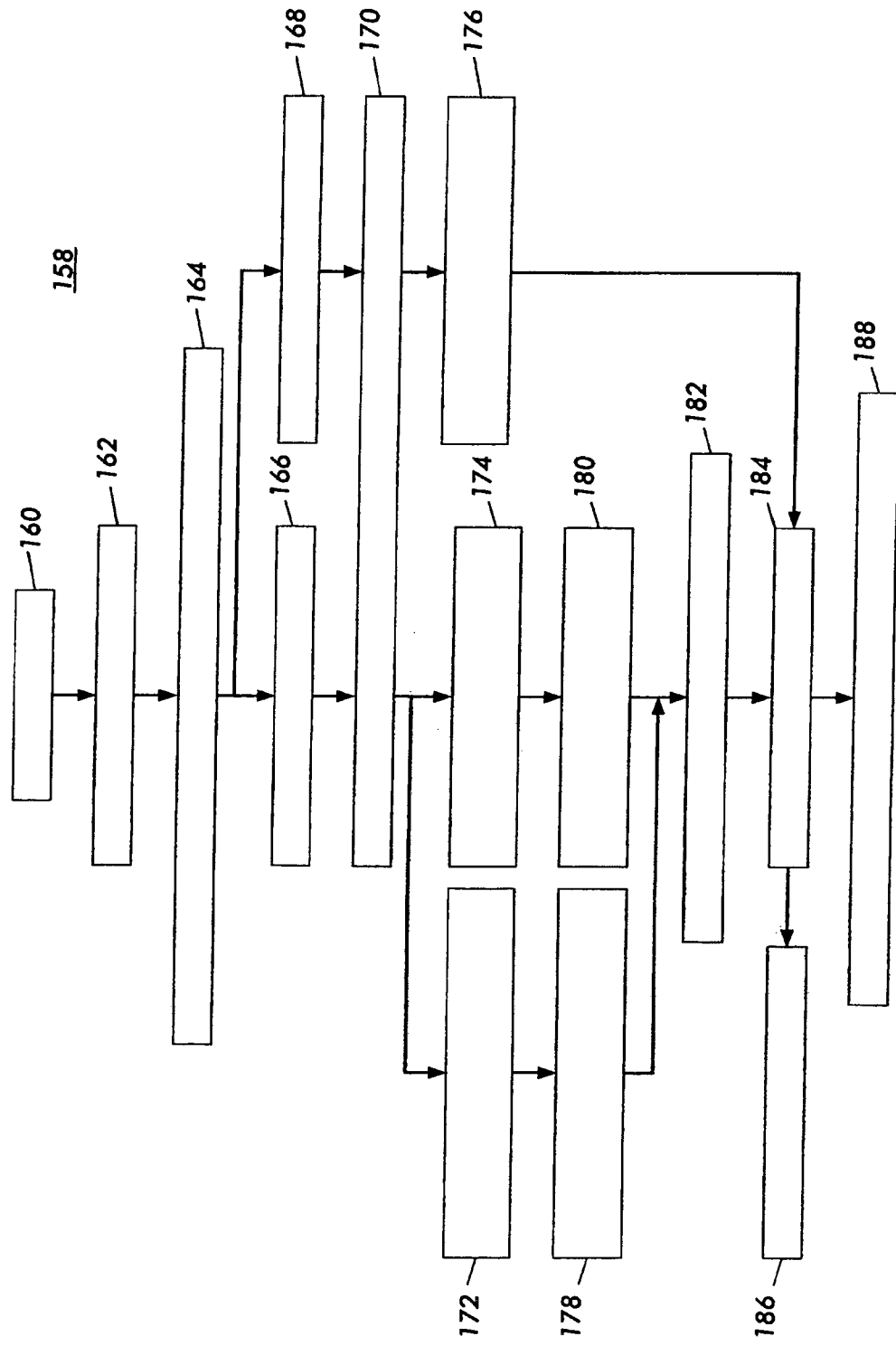


FIG. 6

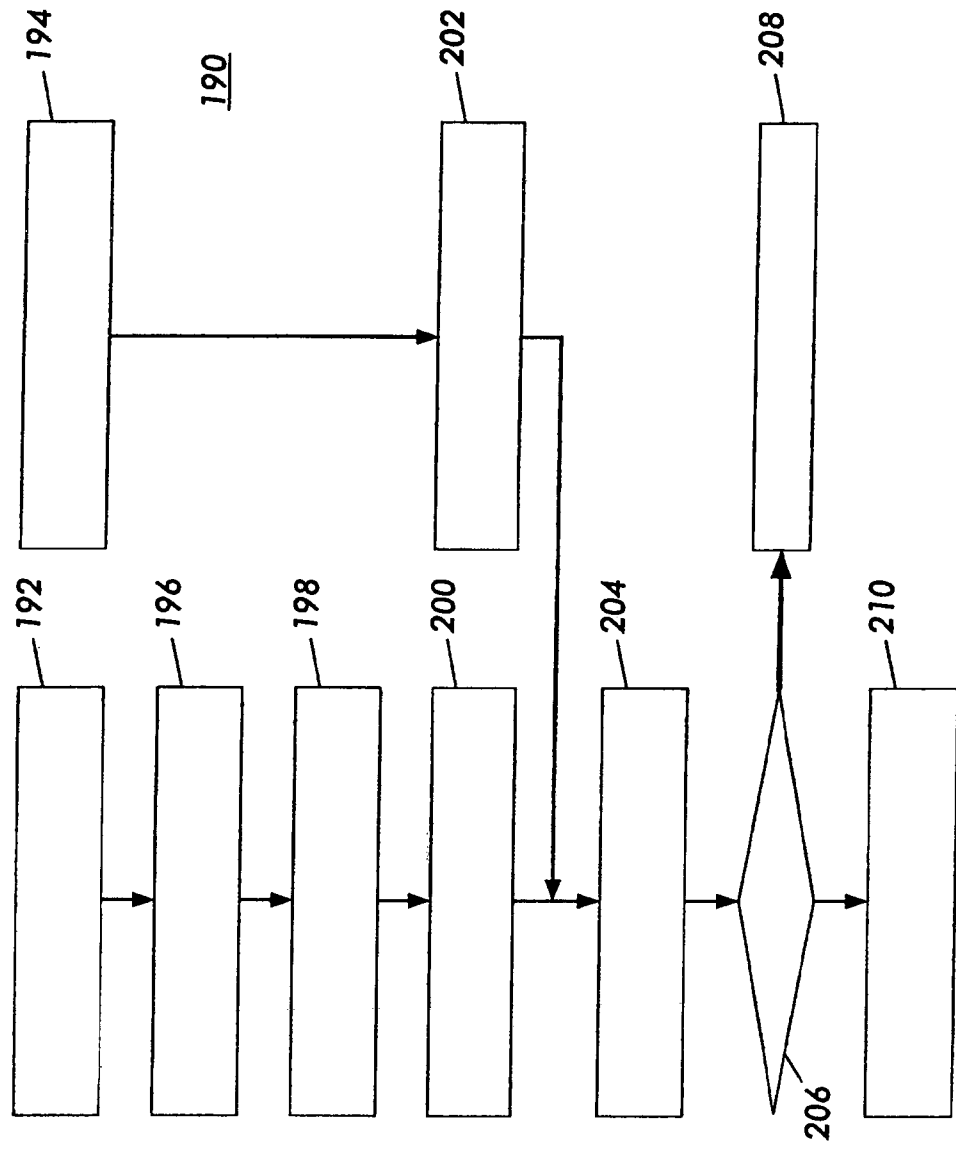


FIG. 7

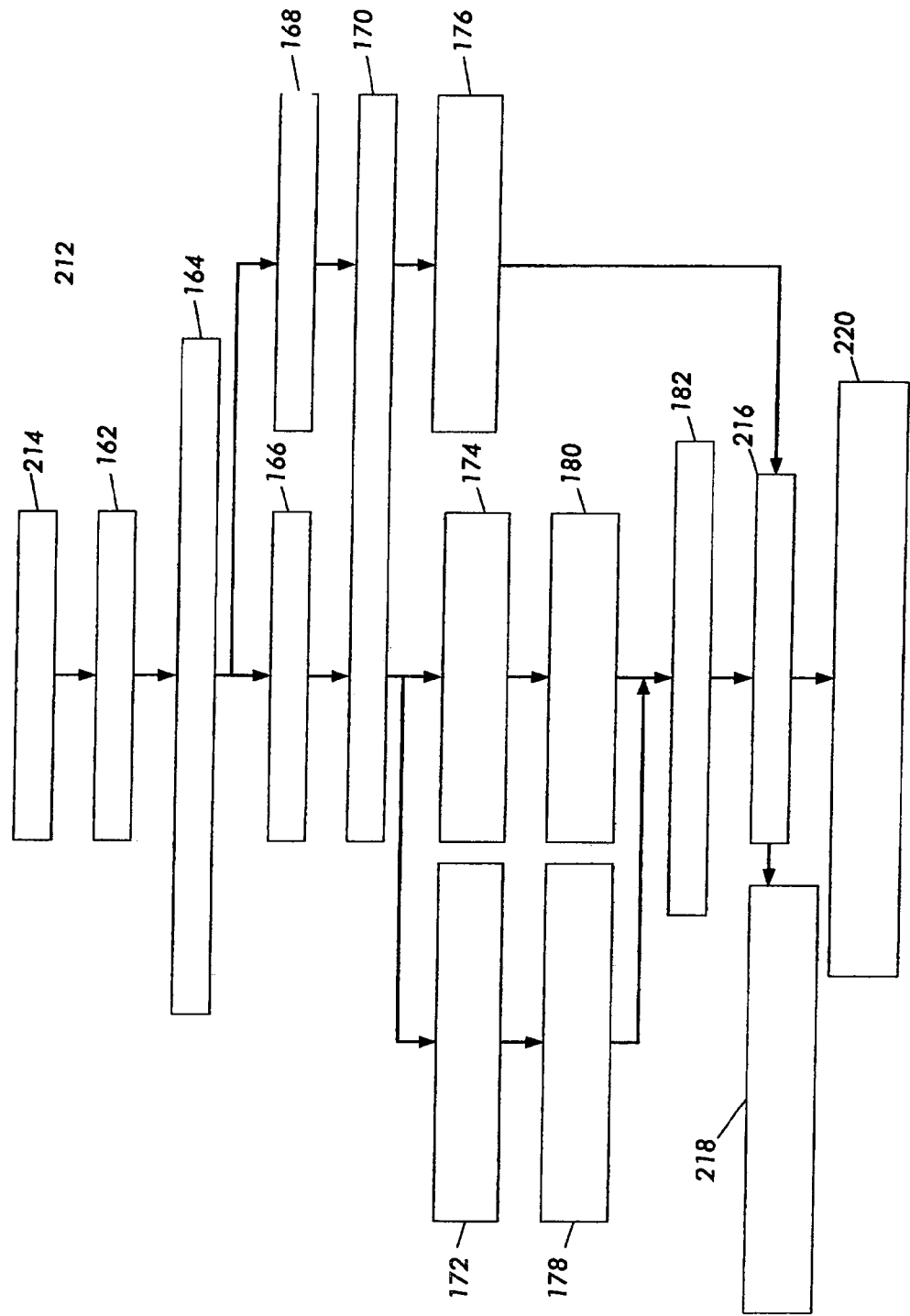


FIG. 8

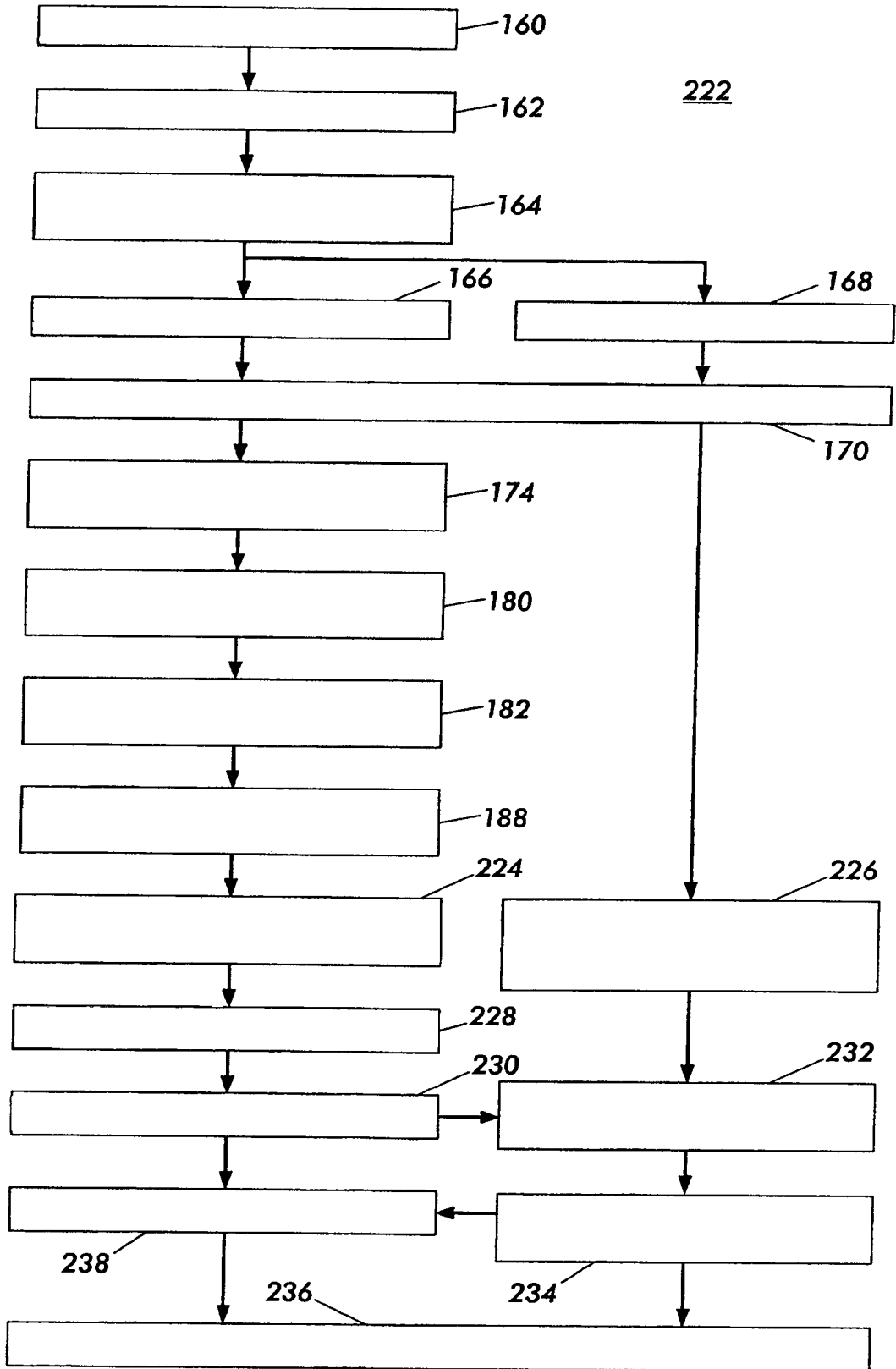


FIG. 9

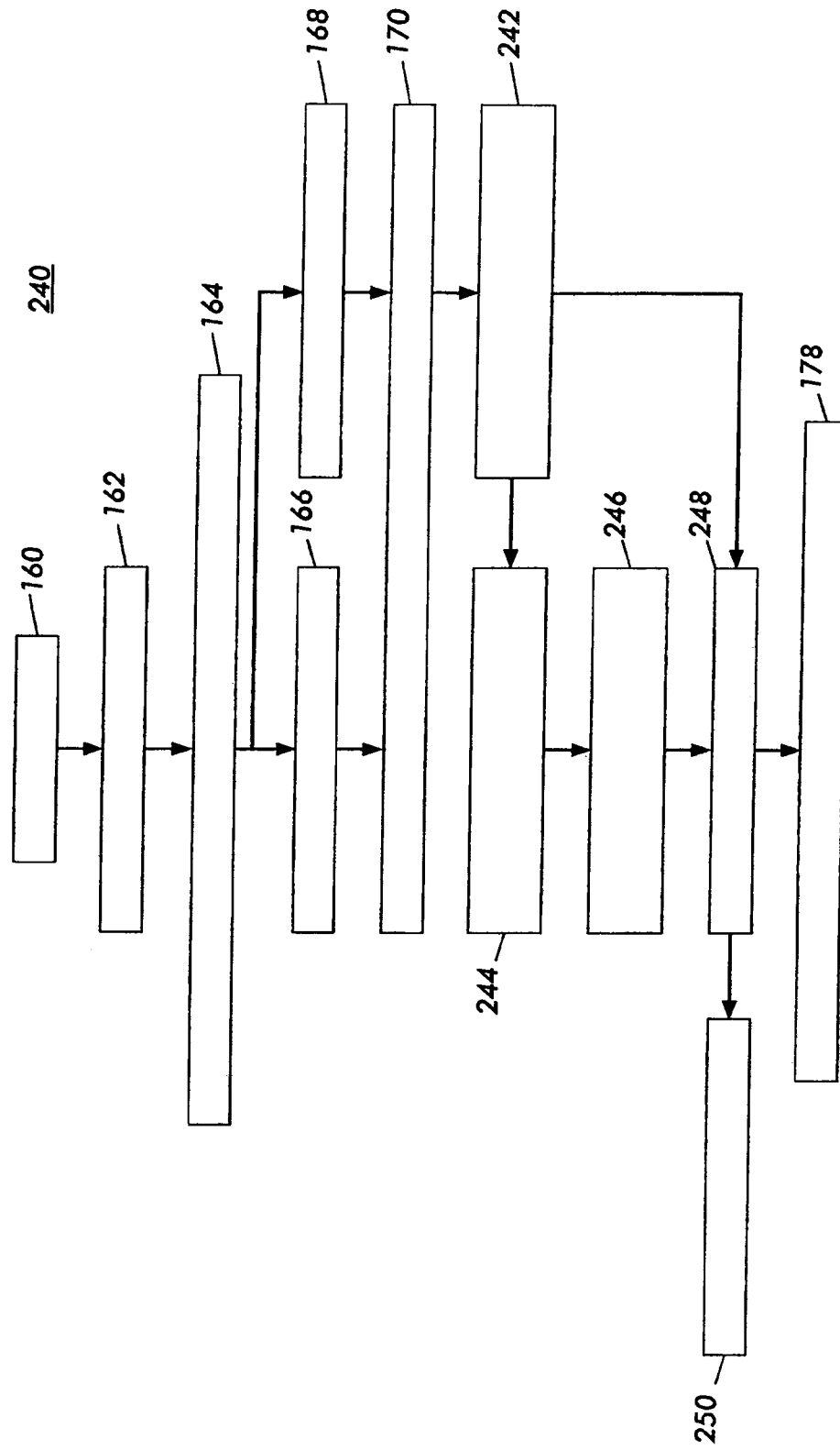
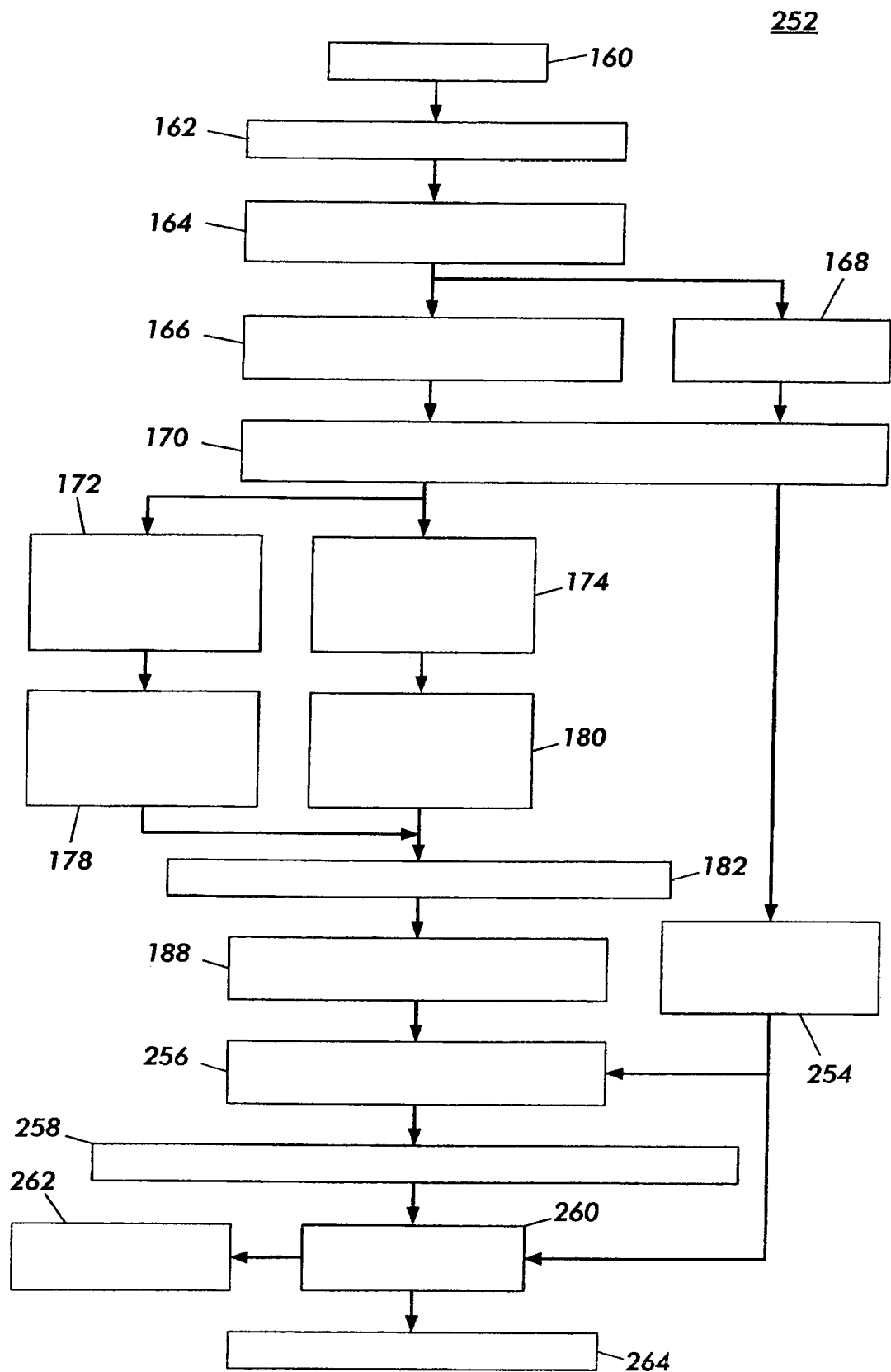


FIG. 10

**FIG. 11**

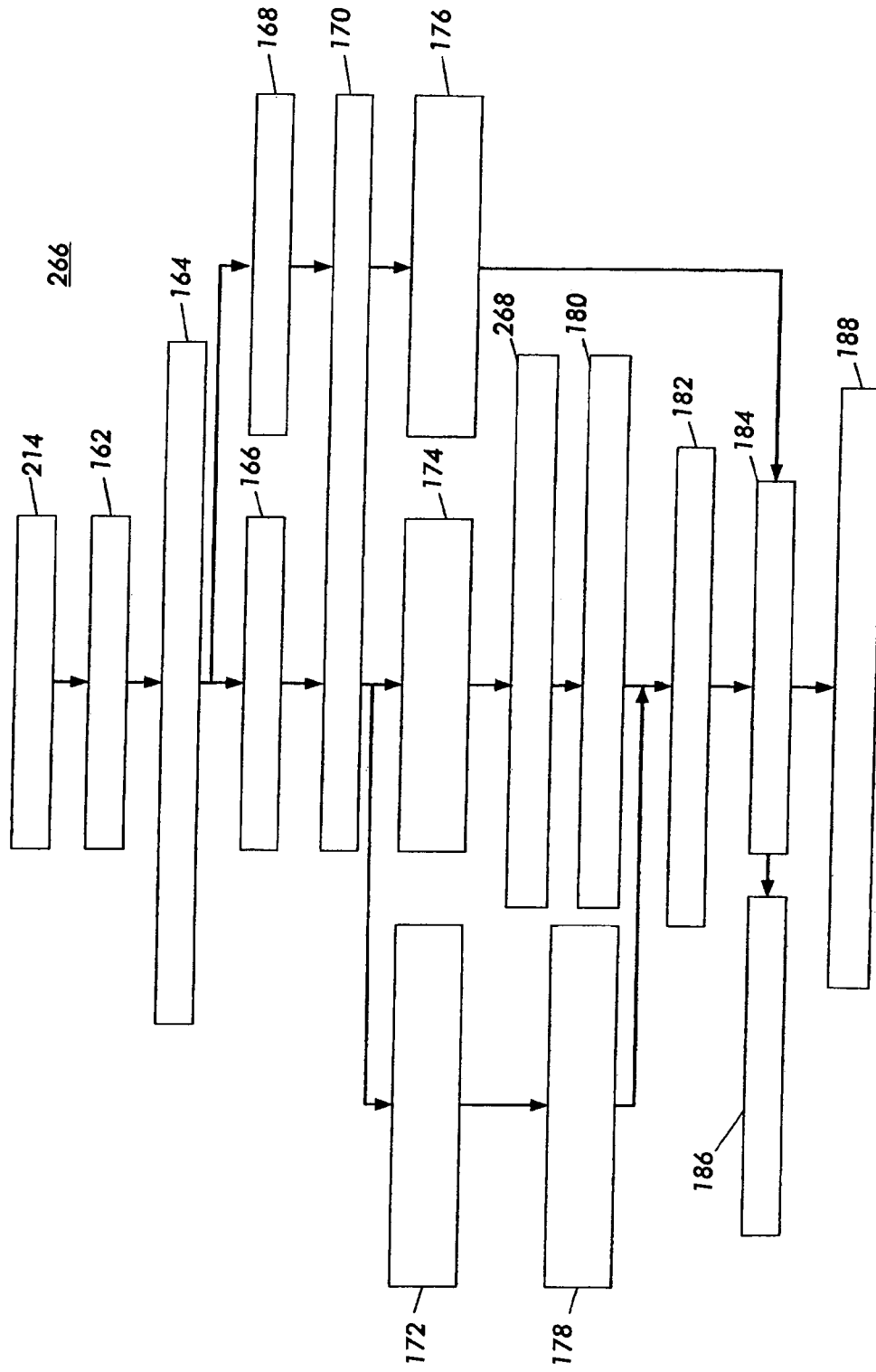


FIG. 12

RESUMO

Patente de Invenção: **"SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE DOCUMENTO, SISTEMA DE IMPRESSÃO DIGITAL, MÉTODO PARA VERIFICAÇÃO DA CORREÇÃO DO PROCESSO, PARA CONTROLE DE ESTAÇÕES DE**
5 **PROCESSO, E PARA AJUSTE DE UMA OU MAIS ESTAÇÕES DE PROCESSO EM UM SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE DOCUMENTOS E SISTEMA DE IMPRESSÃO DIGITAL DO TIPO ELETROFOTOGRAFÍCO".**

A presente invenção refere-se a um sistema de processamento de documentos que transforma dados de imagem digitais em páginas individuais, no qual cada página individual é transformada em página em mapa de
10 bits (38) e uma cadeia de controle correspondente (40). O sistema inclui uma arquitetura de sistema com um canal de controle (22) para comunicação e sincronização das cadeias de controle (40) em uma ou mais estações de processo em um terminal de saída de imagem (IOT) (16). Além disso, a ar-
15 quitetura do sistema inclui uma técnica de transformação de canal cruzado ("transformação dual") (36) para construção da cadeia de controle (40), de tal maneira a verificar a correção do processo em uma ou mais estações de processo (94, 108, 118, 126). Adicionalmente, é provido um método para ajuste e controle de uma ou mais estações de processo antes da operação
20 normal. Se provê ainda um outro método para controle de uma ou mais estações de processo durante a operação normal. Finalmente, se provê um método para arquivamento de documentos em uma estação de arquivo (132) durante operações normais para recuperação potencial e referência em um instante posterior.