

(11) Número de Publicação: **PT 1128338 E**

(51) Classificação Internacional:
G07D 7/20 (2007.10) **G07D 7/12** (2007.10)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2001.02.16**

(30) Prioridade(s): **2000.02.17 GB 0003720**

(43) Data de publicação do pedido: **2001.08.29**

(45) Data e BPI da concessão: **2008.10.01**
245/2008

(73) Titular(es):

DE LA RUE INTERNATIONAL LIMITED
DE LA RUE HOUSE, JAYS CLOSE, VIABLES,
BASINGSTOKE HAMPSHIRE RG22 4BS GB

(72) Inventor(es):

JOHN ALAN SKINNER GB
JAIME ROSELLO SALLEN ES
BRYAN JAMES CHRISTOPHERSEN GB
SIMON GEORGE CALVERLEY GB

(74) Mandatário:

ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA
R DAS FLORES 74 4 AND 1249-235 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **CONTADOR DE DOCUMENTOS**

(57) Resumo:

DESCRIÇÃO

"Contador de documentos"

O invento refere-se a métodos e aparelhos para processamento de documentos de valor, tais como notas de banco, cheques, vales postais e semelhantes.

A necessidade de contagem rápida de folhas de papel, por exemplo documentos de valor tais como notas de banco, foi há muito tempo estabelecida e a introdução do contador de notas de bolsa única proporcionou grandes melhoramentos em eficiência. Estes produtos eram, no entanto, algo limitados uma vez que eles podiam apenas contar o número de peças de papel que eram transportadas através da máquina independentemente do seu valor ou autenticidade.

Foram adicionados através do decurso do tempo, desenvolvimentos adicionais de detecção de tamanho como um meio de detecção de notas inválidas dentro de um maço de moeda e na verdade a aplicação adicional das medidas de tamanho permitiram que fosse obtida uma determinação do valor da moeda contada. Desde que, evidentemente, cada denominação fosse de um tamanho diferente discernível. O processamento por valor da moeda, cujas notas eram todas do mesmo tamanho, por exemplo, o dólar americano, foi conseguido pelo passo de utilização de um detector de padrão em vez de um detector de tamanho.

De modo semelhante, o desenvolvimento dos dispositivos de autenticação possibilitou a identificação de notas potencialmente contrafeitas durante a operação de processamento de notas. Devido à necessidade destes dispositivos serem genéricos para todas as moedas, apenas as formas de autenticação mais simples, tais como a fluorescência UV, foram originalmente aplicadas. Mais tarde foram desenvolvidos dispositivos específicos para as moedas de maior circulação tais como o dólar americano. Esta última autenticação foi quase invariavelmente sempre qualquer forma de detecção magnética. As características magnéticas de detecção são limitativas, uma vez que a nota necessita de formar um contacto íntimo com a cabeça do sensor, o que

coloca requisitos pesados no transporte das notas de banco. Isto pode ser particularmente limitativo quando se processa moeda débil ou danificada.

O problema com o acréscimo deste aumento de sofisticação foi que, invariavelmente, o rendimento de processamento de notas alcançável caía. Isto era devido ao facto de que uma nota com problemas era identificada, o produto tinha de parar para permitir ao operador examinar e processar a nota identificada. Isto foi ultrapassado pela introdução de dispositivos de contagem que tinham mais do que uma bolsa e podiam por isso operar numa maneira contínua (como um classificador de notas), pelo que a nota com problemas podia ser retirada quer para uma segunda bolsa quer para uma zona de rejeição. O operador pode agora processar as notas com problemas sem a máquina necessitar de parar, aumentando assim grandemente a eficiência do produto. Problemas semelhantes foram experimentados em equipamentos para aceitação de depósitos de moeda, onde se tornou necessário um requisito para um reconhecimento e autenticação rápidos e precisos dos documentos depositados, quando é reduzido o tempo para processar a aceitação ou de outro modo a inserção de documentos individuais ou em maços.

Como indicado anteriormente, os tipos de autenticação aplicados a tais produtos foram escolhidos para serem de um tipo genérico, aplicável à maioria das moedas ou especificamente dirigidas ao dólar americano. As técnicas de detecção tais como UV são agora frequentemente olhadas como de pouco benefício em relação aos tipos de falsificações que estão a ser criados.

Em US-A-3916194 é descrito um sistema de autenticação de notas, no qual a nota é exposta a luz infravermelha e a resposta da nota monitorizada.

De acordo com um aspecto do presente invento, um método de processamento de documentos de valor compreende:

- a) a detecção de um padrão visível, pelo menos, num lado de um documento;

- b) a detecção da resposta de, pelo menos, um lado do documento à radiação infravermelha;
- c) a comparação do padrão visível detectado com um ou mais de um conjunto de padrões predeterminados, que correspondem a um conjunto de tipos de documentos e a identificação do tipo de documento se o padrão visível detectado for suficientemente semelhante a um dos padrões predeterminados; e
- d) a comparação da resposta à radiação infravermelha com um conjunto de respostas esperadas de IR para gerar um nível de confiança de validade para cada tipo de documento; e
- e) a utilização do tipo de documento identificado para seleccionar os dados apropriados a partir das respostas dadas pelo detector de IR e, desse modo, determinar se o documento é autêntico.

De acordo com um outro aspecto do presente invento, o aparelho para processamento de documentos de valor compreende um sistema de detecção de padrão visível para a detecção de um padrão visível, pelo menos, num lado de um documento; um sistema de detecção de resposta de infravermelhos que inclui, pelo menos, um detector de infravermelhos e emissor de infravermelhos para a detecção da resposta de, pelo menos, um lado de um documento à radiação infravermelha; e um processador adaptado para comparar o padrão visível detectado a um ou mais de um conjunto de padrões predeterminados, que correspondem a um conjunto de tipos de documentos, de modo a identificar o tipo de documento, se o padrão visível detectado for suficientemente semelhante ao ou a um dos padrões predeterminados, e comparar a resposta à radiação infravermelha com um conjunto de respostas esperadas IR para gerar um nível de confiança da validade para cada tipo de documento; e utilizar o tipo de documento identificado para seleccionar os dados apropriados a partir das respostas dadas pelo detector de IR e, desse modo, determinar se o documento é autêntico.

O invento permite que seja introduzida uma nova forma de detecção sem contacto no ambiente de produto de contagem de notas de banco, que proporciona um processamento melhorado de autenticação, que foi anteriormente apenas verificado numa disposição de classificação notas de banco de custo muito mais elevado. A natureza sem contacto do detector proporciona a vantagem dos constrangimentos de condução das notas serem minimizados e a gama de notas que podem ser processadas ser maximizada.

O equipamento normalmente disponível, tal como os computadores com exploradores e impressoras de jacto de tinta são agora capazes de criar imagens visuais que são difíceis de discernir como sendo uma contrafacção e a correspondência com as características UV de uma nota de banco é facilmente conseguida. É conhecido, no entanto, que as tintas utilizadas para criar estas imagens não resultam em qualquer forma de imagem que seja visível quando a nota é iluminada e vista no espectro de IR. As notas de banco reais podem ser impressas com tintas que são conhecidas por produzirem uma resposta controlada no espectro de IR, apesar da resposta produzida sob luz IR não suportar necessariamente qualquer relação com a no domínio do visível. Na verdade algumas notas de banco são produzidas com tintas, tais como o tipo De La Rue Delacode, que coincidem em cor com o espectro visível, mas que respondem de modo diferente no IR. Uma nota pode assim ser impressa com um bloco de cor contínuo no visível e um nível de intensidade variável no IR.

O processamento de tais notas é realizado melhor em ambos o espectro visível e IR, sendo a resposta aos IR examinada separadamente em cada lado da nota. A imagem visível é verificada para assegurar que está de acordo com os aspectos visuais da nota e o espectro IR é verificado em relação à sua autenticidade. A resposta aos IR deve ser verificada particularmente em áreas que são conhecidas por serem impressas com tipos coincidentes de cores de tinta.

Numa aplicação, o método é utilizado num contador de equilíbrio de valor de duas bolsas, que é capaz de proporcionar uma variedade de funções, inclusive de processamento de notas contínuo, enquanto determina

simultaneamente o valor e a autenticidade de cada nota. Um detector de padrão visível e transmissível determina o valor da nota. O produto é consideravelmente melhorado pela adição de um detector de IR que pode operar em conjunto com o detector de padrão.

Um exemplo de um método e aparelho de acordo com o presente invento será agora descrito com referência ao desenho anexo, em que:-

a Fig. 1 é um diagrama de blocos dos componentes principais de um sistema de detecção de denominação e autenticação de notas de banco, e

a Fig. 2 ilustra parte de um transportador de notas.

O sistema compreende um par de roletos de prensão superiores 1, 2 (Fig. 2) nos quais as notas de banco são alimentadas a partir de um alimentador de entrada (não mostrado). As notas são conduzidas por um par de placas de guia opostas 3, 4 ao longo do percurso de nota 5.

A partir dos roletos de prensão superiores 1, 2 as notas são conduzidas para além dos primeiro e segundo conjuntos de detectores de infravermelhos 6, 7, localizados nos lados opostos do percurso para detectar a radiação infravermelha reflectida. As notas passam em seguida entre um par de roletos de prensão médios 8, 9 para um sistema de detenção de resposta visível 10 onde as notas são irradiadas sob luz visível e o sinal reflectido resultante é obtido de modo a determinar o padrão visível da superfície da face da nota. As notas passam entre os roletos de prensão inferiores 11 (apenas um visível na Fig. 2) para um desviador 12.

Cada conjunto de detectores de IR 6, 7 inclui um emissor de infravermelhos e um detector de infravermelhos para a detecção da luz infravermelha reflectida da superfície da face da nota.

A fim de evitar interferência os detectores não devem ficar directamente uns em frente dos outros. Os conjuntos de detectores 6, 7 estão montados na parte de trás das placas de

guia 3, 4, assentando os elementos sensores em ranhuras nas placas, de modo que as partes frontais dos sensores ficam 0,5 mm por debaixo relativamente à parte frontal das placas. Mantendo os detectores por debaixo minimiza-se o risco de uma nota ser apanhada numa cabeça de detector.

As placas de guia 3, 4 têm um acabamento em preto mate ou acabamento preto IR semelhante, para proporcionar uma referência ou uma superfície de fundo para os sensores dos detectores de IR opostos.

Um PCB de controlo 20 para os detectores está montado no lado da máquina sob as tampas principais (não mostrado). Os conjuntos de detectores IR estão ligados ao PCB de controlo 20 (Fig. 1) que inclui processamento de sinais, armazenagem para as respostas esperadas e um microprocessador para realizar os passos de análise de dados apropriados.

A Fig. 1 mostra a relação entre um controlador principal 22 do contador, o controlador de detector de IR 20 e um controlador (detector de padrão) de sensor DR 24 ligado ao sistema de detecção de resposta visível 10.

O controlador de sensor de DR 24 examina cada nota quando a mesma chega e por comparação com um conjunto de padrões determina a denominação, face e orientação da nota. Esta comparação pode ser realizada utilizando qualquer técnica de reconhecimento padrão. Isto é, reportado através de uma ligação RS232 ao controlador principal 22. O controlador de detector de IR 20 também examina cada nota em relação a um conjunto de respostas esperadas de IR e reporta ao controlador principal 22 um nível de confiança de validade para cada nota detectada por cada tipo de nota dentro do conjunto de notas esperadas. Esta comparação podia simplesmente verificar que a intensidade recebida dos IR reflectida fica numa gama predeterminada ou que os IR com uma intensidade aceitável são reflectidos a partir de certas partes da nota. Esta tabela de informação é então reportada através da ligação RS232 para o controlador principal. O controlador principal 22 combina então estes dados utilizando a informação vinda do controlador de detector de padrão 24, para seleccionar os dados apropriados a partir das respostas

dadas pelo detector de IR. Por exemplo, o relatório do sensor DR pode ter indicado que a nota tinha uma denominação de 5, estava de face para cima e de emissão 2. O relatório do detector de IR para esta nota podia ser que a resposta de IR era válida. Com base nestes dois resultados a nota seria aceite, no entanto, se a nota não tivesse sido reconhecida ou se a resposta de IR para essa nota particular foi reportada como de baixa confiança, a nota seria rejeitada.

A vantagem desta forma de processamento é que o processamento de imagem intensivo por computador nos detectores é realizado em paralelo. Isto significa que a carga de processamento dentro da máquina é equilibrada e que não provoca "engarrafamento" num ou no outro dos detectores. A agregação dos resultados no controlador principal assegura, no entanto, ainda que a verificação da inter-relação do sinal de IR e da imagem visível é totalmente verificada. É também encarado o processamento em série.

Cada conjunto detectores de infravermelhos 6, 7 é composto de um conjunto linear externo e um interno cada de 32 sensores, lendo o detector de cada conjunto de detectores uma face diferente da nota. O produto tem dois agrupamentos que lêem as duas faces diferentes da nota, proporcionando um teste de IR dos dois lados da nota.

5 Cada agrupamento de infravermelhos é composto por uma unidade de transmissão/detecção de autofocagem de lente única com um comprimento focal de 4 mm. Neste módulo tem-se um transmissor NIR e um receptor sensível a 840 nm, com isolamento de resina para bloquear os infravermelhos directos quando os mesmos são emitidos. Tem-se também um comprimento focal de 4 mm para cada um destes componentes, sendo a variação de sinal do colector menor do que 20% em relação à variação de 0 a 4 mm na distância de leitura. A emissão do transmissor é constante e o receptor está constantemente activo com um sistema multiplexador responsável pela leitura de cada pixel. Este sistema multiplexador está integrado no conjunto interno, enquanto para o conjunto externo está localizado no PCB de controlo do sistema exterior.

Os agrupamentos de detectores são compostos por unidades de foto-deteccção emitindo e lendo continuamente todas o sinal reflectido. Estes pixéis de unidades ou agrupamento têm um comprimento focal de 2,5 mm, efectuando uma leitura de linha a cada 2 mm. Por meio de um sistema multiplexador sabe-se em qualquer momento o nível reflectido em cada um destes pixéis e com o banco de dados assim obtido temos uma reconstrução na escala de cinzentos da imagem obtida, devido ao facto de que a posição dos ditos pixéis nunca varia.

O detector de infravermelhos é composto por um conjunto de elementos independentes, mas a sua resposta óptica pode variar em primeiro lugar. Isto pode ser compensado, o mesmo é dizer que o conjunto está calibrado na escala de cinzentos para recuperar a mesma resposta que antes da reflexão. Esta calibração é retida na deteccção PCB e sempre que uma leitura é feita, os sensores são corrigidos digitalmente pelo suporte físico.

Continua-se a obter os valores reflectidos com a compensação digital por fotodiodo com cada avanço de 2 mm da nota como identificado pelo codificador do motor.

Logo que a nota atinge o agrupamento (o vidro quer exterior quer interior) cada um dos fotodiodos continua a detectar a presença, devido ao aumento da luz reflectida. Deve ser salientado que existe um nível de reflexão ou base negra e que este nível aumenta à medida que uma nota passa. Este nível é sempre mais baixo do que a absorção máxima obtida com o corpo da nota.

Estes valores analógicos obtidos pela linha de leitura são convertidos num valor de cinzento, e com o grupo de leituras obtidas à medida que a nota passa, tem-se uma resposta na escala de cinzentos bidimensional.

O nível reflectido ou de IR do acabamento negro IR na placa de guia é inferior do que o reflectido a partir do documento que passa. Isto assegura que a informação de autenticação recebida é a do documento.

É feito então um estudo pelas áreas da nota com referência aos diferentes contrastes obtidos em ambas as faces da nota, obtendo-se assim a informação necessária para a determinação da autenticidade da nota.

O processamento da moeda é iniciado pela colocação das notas numa bandeja (não mostrada). Dependendo do modo de operação seleccionado pelo operador, as notas são quer detectadas por um sensor de arranque automático e o processo de alimentação de nota é iniciado automaticamente, quer o operador opera um comutador para iniciar o processo de alimentação. As notas são então contadas por um sensor detector de duplicados com base na opacidade (não mostrado) que verifica tanto o comprimento de margem curto como a opacidade da nota. A partir daqui as notas passam então por cima de cada dos sensores de IR 6, 7 e do sensor DR 10 onde as imagens da nota são adquiridas para processamento. O codificador de transporte (não mostrado) faz o seguimento do movimento da nota e os resultados do processamento da nota devem estar disponíveis antes de ela atingir o "ponto de decisão" dentro do transporte. O ponto de decisão é aquele ponto no processo no qual deve ser tomada uma decisão, activando um mecanismo de desvio dentro do percurso de transporte do documento para encaminhar a nota para fora do percurso. No exemplo de um classificador de duas bolsas, para quer a bandeja empilhadora de topo 10 ou de fundo 12.

Se o produto está a ser utilizado num "modo de bolsa única" (equilíbrio de valor, seleccionador de nota indevida etc.) então todas as notas boas são encaminhadas para uma bandeja de fundo e todas as notas suspeitas e rejeitadas são encaminhadas para uma bandeja de topo pelo desviador 12. Nestas circunstâncias o produto proporcionará um funcionamento contínuo para o processamento da totalidade do maço de notas. As notas que se acumulam na bandeja de topo podem ser processadas pelo operador enquanto as notas restantes com o maço estão a ser contadas.

Se o produto está a ser utilizado para uma operação de duas bolsas (separação de emissão, revestimento, etc.) então quando uma nota com problema é identificada nessa altura é automaticamente encaminhada para a bandeja de topo

independentemente de outros aspectos da nota e o transporte é parado. Depois do transporte ter sido parado, todas as notas na bandeja de topo necessitam de ser removidas para reprocessamento e a nota com problema necessita de ser separada para verificações apropriadas ou reparação.

Durante todas as operações é mostrada informação de mensagens de erro e contagem/valor no monitor LCD.

Lisboa, 2008-12-04

REIVINDICAÇÕES

1 - Método de processamento de documentos de valor, compreendendo o método:

- a) a detecção de um padrão visível, pelo menos, num lado de um documento,
- b) a detecção da resposta de, pelo menos, um lado do documento à radiação infravermelha;
- c) a comparação do padrão visível detectado com um ou mais de um conjunto de padrões predeterminados, que correspondem a um conjunto de tipos de documentos e a identificação do tipo de documento se o padrão visível detectado for suficientemente semelhante a um tipo dos padrões predeterminados;
- d) a comparação da resposta à radiação infravermelha com um conjunto de respostas esperadas de IR para gerar um nível de confiança de validade para cada tipo de documento; e
- e) a utilização do tipo de documento identificado para seleccionar os dados apropriados a partir das respostas dadas pelo detector de IR e, desse modo, determinar se o documento é autêntico.

2 - Método de acordo com a reivindicação 1, em que os passos a) e b) são realizados no mesmo lado do documento.

3 - Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que o passo d) compreende a determinação se a radiação infravermelha reflectida do documento satisfaz condições predeterminadas.

4 - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o passo b) compreende a determinação da resposta de uma ou mais regiões do, pelo menos, um lado do documento à radiação infravermelha.

5 - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que se um documento não poder ser identificado e/ou autenticado, o documento é quer encaminhado para uma de várias localizações ou é retido de modo estacionário.

6 - Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que os documentos compreendem notas de banco.

7 - Aparelho para processamento de documentos de valor, compreendendo o aparelho um sistema de detecção do padrão visível para a detecção de um padrão visível, pelo menos, num lado de um documento; um sistema de detecção de resposta de infravermelhos que inclui, pelo menos, um detector de infravermelhos e emissor de infravermelhos, para a detecção da resposta de, pelo menos, um lado de um documento à radiação infravermelha; e um processador adaptado para comparar o padrão visível detectado a um ou mais de um conjunto de padrões predeterminados que correspondem a um conjunto de tipos de documento, de modo a identificar o tipo de documento se o padrão visível detectado for suficientemente semelhante ao ou a um dos padrões predeterminados, e comparar a resposta à radiação infravermelha com um conjunto de respostas esperadas de IR para gerar um nível de confiança de validade para cada tipo de documento; e utilizar o tipo de documento identificado para seleccionar os dados apropriados a partir das respostas dadas pelo detector de IR e, desse modo, determinar se o documento é autêntico.

8 - Aparelho de acordo com a reivindicação 7, em que o sistema de detecção de resposta a infravermelhos compreende dois conjuntos de emissores e detectores de infravermelhos, dispostos em lados opostos do percurso de transporte, de modo a monitorizar radiação infravermelha reflectida pelos lados opostos dos documentos.

9 - Aparelho de acordo com a reivindicação 8, em que os dois conjuntos de emissores e detectores infravermelhos estão desfasados um do outro na direcção do transporte.

10 - Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, em que o ou cada emissor de infravermelhos está disposto oposto a uma superfície de referência negra de IR.

11 - Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10, que compreende ainda um sistema de transporte para transporte dos documentos para além dos sistemas de detecção visível e infravermelhos, incluindo o sistema de transporte um desviador que pode ser operado pelo processador para desviar documentos para uma de várias localizações de saída de acordo com a identidade e/ou autenticidade determinadas.

Lisboa, 2008-12-04

RESUMO

"Contador de documentos"

Método de processamento de documentos de valor. O método compreende:

- a) a detecção de um padrão visível, pelo menos, num lado de um documento;
- b) a detecção da resposta de, pelo menos, um lado do documento à radiação infravermelha;
- c) a comparação do padrão visível detectado com um ou mais padrões predeterminados e a identificação do documento se o padrão visível detectado for suficientemente semelhante ao ou a um dos padrões predeterminados; e,
- d) a determinação, a partir da resposta à radiação infravermelha, se o documento é autêntico.

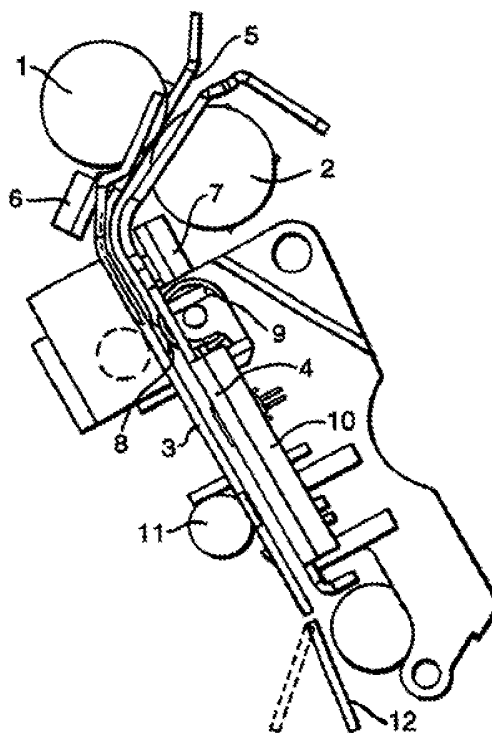


Fig.2.

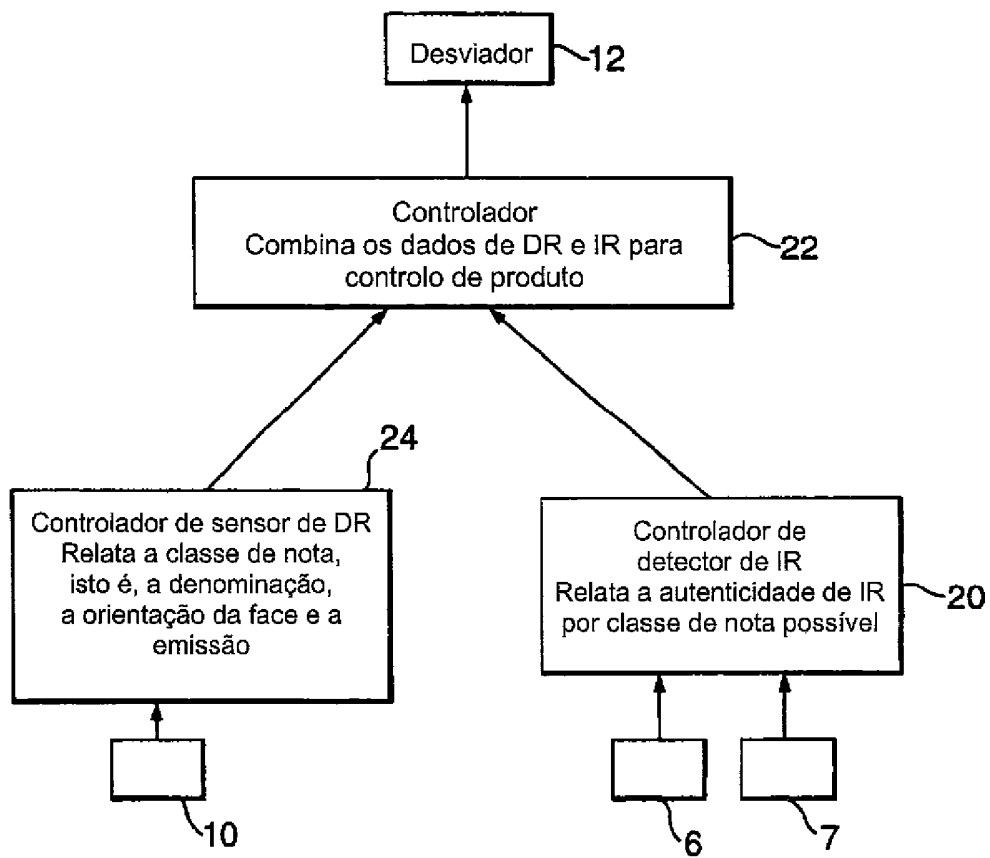


Fig.1.

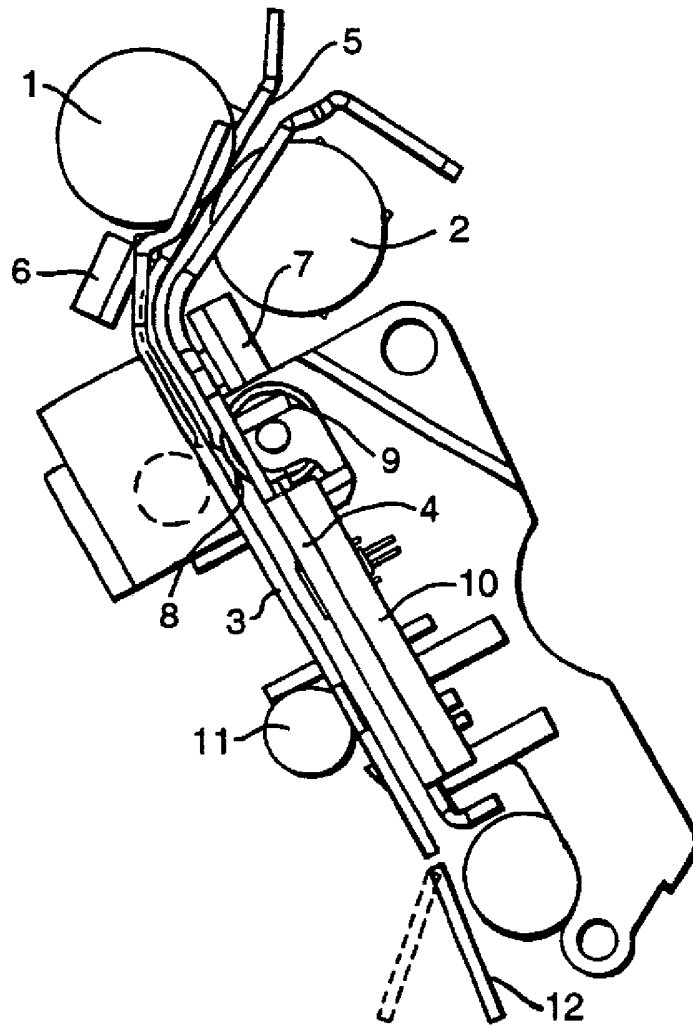


Fig.2.