



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0719954-6 B1



(22) Data do Depósito: 01/10/2007

(45) Data de Concessão: 20/10/2020

(54) Título: PADRÃO DE FLUORESCÊNCIA PARA IDENTIFICAR VARIAÇÕES NA ILUMINAÇÃO E MÉTODO PARA IDENTIFICAR AS VARIAÇÕES NA ILUMINAÇÃO

(51) Int.Cl.: H04N 17/02; G01N 21/27; G01N 21/64; G03B 15/06; G06K 9/20.

(52) CPC: H04N 17/02; G01N 21/27; G01N 21/64; G03B 15/06; G06K 9/20.

(30) Prioridade Unionista: 02/10/2006 US 60/848,707; 28/09/2007 US 11/863,345.

(73) Titular(es): JOHNSON & JOHNSON CONSUMER COMPANIES, INC..

(72) Inventor(es): JEFFREY POTE; GREGORY PAYONK; NIKIFOROS KOLLIAS; DICK JACKSON.

(86) Pedido PCT: PCT US2007080037 de 01/10/2007

(87) Publicação PCT: WO 2008/042832 de 10/04/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 02/04/2009

(57) Resumo: APARELHO DE CALIBRAÇÃO E MÉTODO PARA FORMAÇÃO DE IMAGEM FLUORESCENTE. A presente invenção refere-se a padrão de fluorescência para a identificação de variações na iluminação durante uma formação de imagem tem uma estrutura laminar fluorescente compósita, a qual fluoresce em resposta luz em um comprimento de onda aproximado. O objeto fluorescente tem pelo menos duas áreas com resposta fluorescente diferente, por exemplo, uma primeira feita a partir de um material fortemente luminescente, tal como um vidro de filtro GG420 tendo um efeito de atenuação sobre a resposta fluorescente. Variações na iluminação durante uma formação de imagem com uma câmera são detectadas pela colocação do padrão diante da câmara durante uma formação de imagem. Cada imagem capturada pode conter a imagem do padrão e a resposta fluorescente do padrão em imagens diferentes pode ser comparada para a identificação de quaisquer mudanças de resposta devido a variações na iluminação. As variações na iluminação então podem se remediadas pelo ajuste da fonte de iluminação, da câmera ou da iluminação ambiental. As imagens podem ser normalizadas através de um processamento de imagem digital.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"PADRÃO DE FLUORESCÊNCIA PARA IDENTIFICAR VARIAÇÕES
NA ILUMINAÇÃO E MÉTODO PARA IDENTIFICAR AS VARIAÇÕES
NA ILUMINAÇÃO".**

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção refere-se a um aparelho e a um método para a calibração de sistemas de formação de imagem da pele e, mais particularmente, para a calibração de sistemas de formação de imagem da pele nos quais a pele é fotografada sob UV e/ou luz azul, resultando em uma imagem fluorescente.

Antecedentes da Invenção

[0002] Vários sistemas de formação de imagem foram propostos, que captura de forma fotográfica as imagens da face de uma pessoa para análise da saúde e da aparência estética da pele. Diferentes imagens capturadas em tempos diferentes ou sob condições diferentes de iluminação podem ser usadas e/ou comparadas umas com as outras para se compreender melhor a condição da pele e sua resposta a um tratamento. Isto era feito, tipicamente, por operadores humanos inspecionando as fotografias para a identificação de certos indicadores visuais da condição da pele e para avaliação das mudanças entre fotografias. Quando a pele é fotografada sob uma luz de iluminação, tal como um flash ou uma luz estroboscópica, a intensidade de luz e o comprimento de onda da luz podem variar de uma fotografia para outra. As condições de iluminação do ambiente também podem levar a variações na luz de iluminação. Variações na luz de iluminação podem resultar em variações nas imagens digitais capturadas, as quais não são atribuíveis a mudanças na condição da pele, desse modo diminuindo o valor probatório da análise de formação de imagem digital.

Sumário da Invenção

[0003] Os problemas e desvantagens associados ao aparelho convencional usado na formação de imagem de pele digital são suplantados por um padrão de fluorescência para a identificação de variações na iluminação durante uma formação de imagem conduzida em uma pluralidade de vezes, que inclui um objeto fluorescente, que fluoresce em resposta a uma luz na faixa de comprimento de onda aproximado de 375 nm a 430 nm. O objeto fluorescente tem duas áreas com resposta fluorescente. De acordo com um método da presente invenção, variações na iluminação durante uma formação de imagem com uma câmera são detectadas pela colocação de um objeto fluorescente, o qual fluoresce em resposta a uma luz na faixa de comprimento de onda aproximado de 375 nm a 430 nm diante da câmera. Uma primeira imagem do objeto fluorescente é capturada com luz na faixa de comprimento de onda aproximado de 375 nm a 430 nm. A resposta fluorescente do objeto fluorescente na primeira imagem é então comparada com a resposta fluorescente do objeto fluorescente na segunda imagem.

[0004] Outros aspectos, recursos e vantagens da presente invenção serão evidentes a partir da descrição detalhada da invenção, que se segue.

Breve Descrição dos Desenhos

[0005] A figura 1 é uma vista diagramática de uma pessoa tendo sua pele fotografada em uma estação de formação de imagem de pele a qual incorpora o aparelho de calibração da presente invenção;

a figura 2 é uma vista em perspectiva do aparelho de calibração mostrado na figura 1, em que o aparelho de calibração é mostrado separado do sistema de formação de imagem de pele para facilitação de consideração e discussão;

a figura 3A é uma vista dianteira de uma primeira imagem fotográfica de um indivíduo e do aparelho de calibração, conforme

tirada no tempo T1; e

a figura 3B é uma vista dianteira de uma segunda imagem fotográfica e do aparelho de calibração, conforme tirada no tempo T2.

Descrição Detalhada da Invenção

[0006] A presente invenção inclui um aparelho e um método para a calibração de uma estação de formação de imagem da pele. O aparelho de calibração inclui um padrão de fluorescência com uma primeira camada feita de um material que tem propriedades fluorescentes similares àsquelas da pele, quando exposta a UV e/ou à luz azul. Camadas adicionais feitas de material translúcido que se sobrepõem parcialmente à primeira camada atenuam a intensidade de fluorescência da primeira camada produzindo um padrão de calibração de múltiplos intervalos.

[0007] De acordo com um método da presente invenção, o padrão de calibração é posicionado próximo da face do indivíduo, é fotografado com o indivíduo e aparece na mesma imagem fotográfica. Ao tirar uma fotografia de fluorescência a UV ou azul, as diferentes porções do padrão de calibração tendo números diferentes de camadas absorvem o UV e ou a luz azul e fluorescem em níveis conhecidos diferentes, provendo múltiplos padrões de fluorescência para calibração. Uma pluralidade de imagens digitais é gravada para comparação umas com as outras, cada uma gravando a intensidade de fluorescência para a face do indivíduo e para o padrão. Os valores de fluorescência atribuíveis ao padrão são comparados em imagens digitais subsequentes para se determinar se uma variação na intensidade ocorreu, assinalando uma variação no brilho de iluminação. Uma rotina de software determina a localização dos padrões de fluorescência na imagem. Se a intensidade de luz da luz de iluminação for determinada como tendo variado, a imagem poderá ser recapturada pela tirada de uma outra fotografia. A intensidade de

iluminação pode ser ajustada antes da feitura da imagem de substituição, ou o fotógrafo pode corrigir fatores ambientais que levaram à variação. Alternativamente, o software pode ajustar a intensidade de display da imagem pelo ajuste dos valores de intensidade de pixel para compensação da variação na intensidade de iluminação.

[0008] A figura 1 mostra uma estação de formação de imagem da pele 10 que tem os recursos e a funcionalidade descritos no pedido de patente dos Estados Unidos co-pendente dos requerentes Nº de Série 10/008.753, intitulada "Method of Taking Images of the Skin Using Blue Light and the Use of Thereof", o qual foi publicado como a publicação de pedido de patente dos Estados Unidos US 2004/0146290 A1, Pedido de pedido de patente dos Estados Unidos Nº de Série 10/978.284, intitulado "Apparatus for and Method of Taking and Viewing Images of the Skin", o qual foi publicado como a publicação de pedido de patente dos Estados Unidos US 2005/0195316 A1 ("Publicação U.S. Nº 2005/0195316"), Pedido Nº de Série 11/169.813, intitulado "Skin Imaging System with Probe", o qual foi publicado como a publicação de pedido de patente dos Estados Unidos US 2006/0092315 A1 ("Publicação U.S. Nº 2006/0092315"), todos os quais sendo incorporados aqui como referência em sua totalidade. As Publicações U.S. Nº 2005/0195316 e 2006/0092315 descrevem o uso de técnicas de iluminação alternativas para destaque e ênfase de condições da pele, tais como rugas ou acne, em que uma unidade de flash, a qual é capaz de produzir luz de um comprimento de onda em particular é ativada e uma imagem capturada com uma câmera. Vários filtros também podem ser empregados neste processo.

[0009] Uma técnica descrita nos pedidos referenciados acima envolve a tirada de uma fotografia de fluorescência azul da pele de um indivíduo para ilustração e revelação de condições da pele, tais como

acne e "chifres" (isto é, misturas de lipídios sebáceos, queratinócitos, e, possivelmente, sebócitos impactados em comedões abertos e cravos na pele) pela produção de imagens brilhantes da distribuição de coproporfirina, uma substância associada a estas condições. Pelo uso de substancialmente apenas luz azul (isto é, luz tendo um comprimento de onda que varia de em torno de 375 a em torno de 430 nm), a emissão de fluorescência da coproporfirina é maximizada. A excitação na região azul do espectro, portanto, produz imagens de emissão de fluorescência brilhante da distribuição de chifres.

[00010] Uma fotografia de fluorescência azul usa filtros tendo uma largura de banda muito estrita e a atenuação resultante requer o uso de fontes de luz de alta intensidade (por exemplo, flashes). Contudo, fontes de luz de alta intensidade são propensas a flutuações na intensidade e na temperatura da cor, o que pode resultar em imagens inconsistentes. Estas inconsistências também podem resultar de ligeiras flutuações na fonte de potência ou de fatores ambientais, tal como uma exposição à luz acidental de uma outra fonte (por exemplo, uma luz externa da abertura da porta da sala na qual o indivíduo está tendo a imagem formada). Essas inconsistências podem aparecer em fotografias sucessivas tiradas do indivíduo, se a intensidade da luz do flash variar entre a tirada de duas ou mais fotografias. Como resultado, as imagens da pele de um indivíduo que não são tiradas sob condições de iluminação substancialmente idênticas podem variar, o que afeta adversamente a qualidade e/ou a consistência das imagens obtidas e compromete a informação colhida a partir dali. Portanto, há uma necessidade de um padrão de fluorescência para ajudar na interpretação de cada fotografia, para comparação dos níveis de intensidade de luz de fotografias tiradas sucessivamente, para ajuste quanto a uma intensidade de luz incidente variável e para a provisão de uma referência de padrão para calibração.

[00011] Conforme deve ser evidente a partir do que vem a seguir, a presente invenção poderia ser utilizada para calibração de outros sistemas de formação de imagem, mas o sistema referenciado pode ser usado para ilustração da presente invenção. A estação de formação de imagem da pele 10 tem um apoio para o queixo 14 para suporte do queixo de um indivíduo S durante o processo de formação de imagem. Uma câmera 16 é montada na estação de formação de imagem 10 através do apoio para o queixo 14 e do indivíduo S. A distância entre o apoio para o queixo 14 e a extremidade dianteira da lente da câmera 16 e a regulação de zoom da câmera são ajustadas de modo que a face do indivíduo S substancialmente preencha o "quadro" da câmera 16, o apoio para o queixo 14 posicionando o indivíduo em uma orientação consistente e a uma distância da câmera 16. Uma ou mais unidades de flash azul 18a (apenas uma das quais sendo mostrada, em nome da clareza), as quais são usadas para uma fotografia fluorescente azul, são montadas na estação de formação de imagem 10 para iluminação da face do indivíduo S. Um filtro de azul 18b é colocado na frente de cada unidade de flash azul 18a. Um cartucho de bateria (não mostrado) é provido para acionamento das unidades de flash azul 18a. A unidade de flash azul 18a é dirigida para o centro da face do indivíduo S. Outras unidades de flash e seus filtros e cartuchos de bateria também podem ser montados na estação de formação de imagem 10 para uma fotografia padrão e outros tipos de fotografia (veja a Publicação U.S. Nº 2005/0195316).

[00012] Ainda com referência à figura 1, a estação de formação de imagem da pele 10 ainda inclui um monitor de display 20 operativamente conectado a um computador (não mostrado) alojado na estação de formação de imagem 10. Mais particularmente, o computador roda programas de software que operam o monitor 20, a câmera 16, os flashes, por exemplo, 18a e uma interface de usuário.

Após o indivíduo S ter introduzido sua informação biográfica e médica relevante, usando o monitor 20 e estar pronto para ser fotografado, o sistema operacional faz uma chamada de função para um software de aquisição e display de formação de imagem ("software de IDL") (IDL Research Systems, Inc. Boulder, CO). O software de IDL então dispara a câmera 16 para a aquisição de fotografias de fluorescência azul (bem como outros tipos de fotografia, se desejado). A unidade de flash 18a é disparada através do uso de transceptores de rádio (veja a Publicação U.S. Nº 2005/0195316), um sequenciador de flash personalizado, um controlador lógico programável ou "distribuidor de flash". Antes da tirada de fotografias de fluorescência azul, o software de IDL move o filtro de passa longo 24 (Kodak Wratten Nº 8 ou 12, Eastman Kodak, Rochester, NY) na frente da lente da câmera 16. As fotografias de fluorescência azul então são tiradas. Após as fotografias serem tiradas, o software de IDL dispara o servomotor 22, um solenóide ou uma roda de filtro para movimento do filtro de passa longo 24 para longe da lente da câmera 16.

[00013] Agora, com referência às figura 1 e 2, um padrão de calibração 26 é montado no apoio para o queixo 14 (por exemplo, em uma fenda provida ali) na presente modalidade, de modo que, quando o indivíduo S posicionar seu queixo no apoio para o queixo 14, o padrão de calibração 26 seja posicionado próximo de sua face (veja a figura 1). O padrão de calibração 26 tem duas ou mais camadas sobrepostas, e é mostrado na figura 2 como tendo três dessas camadas 28, 30 e 32, respectivamente. A primeira camada 28 é fabricada a partir de um vidro de filtro GG420 (Schott Glass Technologies PA, Duryea), um material que tem propriedades de fluorescência (excitação e emissão) similares àsquelas da pele quando exposta a UV ou luz azul, isto é, uma luz tendo um comprimento de onda de em torno de 375 a 430 nm. A segunda camada 30 tem uma

área menor do que aquela da primeira camada 28, e se sobrepõe parcialmente à primeira camada 28 (veja a figura 2). A segunda camada 30 é fabricada a partir de um vidro de filtro BG39 (Schott Glass Technologies PA, Duryea), um material não-fluorescente translúcido que atua como uma camada de atenuação. A terceira camada 32 é similar à segunda camada 30 pelo fato de também ser fabricada a partir de vidro de filtro BG39 e também atuar como uma camada de atenuação. A terceira camada 32 tem uma área menor do que aquela das primeira e segunda camadas 28, 30, e se sobrepõe parcialmente à segunda camada 30 (veja a figura 2). As segunda e terceira camadas 30, 32 progressivamente reduzem a intensidade de fluorescência da primeira camada 28. As três camadas 28, 30, 32 podem ser mantidas em conjunto em uma configuração empilhada por um alojamento de plástico (não mostrado). Este conjunto em camadas pode ser afixado de forma removível ao sistema de formação de imagem 10 para permitir uma remoção do armazenamento para proteção do padrão 26 de danos e contaminação. Vários padrões 26 podem ser usados com uma estação de formação de imagem 10 para diferentes sessões de formação de imagem.

[00014] As figuras 3A e 3B mostram imagens 34a e 34b, respectivamente, do indivíduo S e do padrão de calibração 26, conforme mostrado no monitor de estação de formação de imagem da pele 20. Durante a formação de imagem de luz azul do indivíduo S, conforme descrito plenamente na Publicação U.S. Nº 2005/0195316, as três camadas 28, 30 e 32 do padrão de calibração 26 recebem a luz azul da mesma intensidade que aquela a qual ilumina a face do indivíduo S. A porção de primeira camada 28 exposta à luz azul (isto é, a área não coberta pelas segunda e terceira camadas de atenuação 30, 32) tem uma resposta de fluorescência similar à da pele. A segunda camada 30 tem um efeito de atenuação sobre a fluorescência

da primeira camada 28, reduzindo a quantidade de fluorescência produzida em resposta à luz azul. A terceira camada 32, quando combinada com a segunda camada 30, tem um efeito de atenuação maior sobre a fluorescência da primeira camada 28, reduzindo mais a quantidade de fluorescência produzida em resposta à luz azul. Pela absorção da luz azul e pela fluorescência em níveis conhecidos, diferentes, consistentes, as três camadas 28, 30, 32 funcionam como três padrões de fluorescência para a provisão de múltiplos padrões de referência para calibração. Uma rotina de software pode ser usada para a determinação da localização dos padrões de fluorescência nas imagens 34a e 34b, para a análise da intensidade de luz retornando a partir de padrões incorporados no aparelho 26, e para a calibração do sistema com base nesta análise, conforme descrito aqui abaixo.

[00015] Ambas as imagens 34a e 34b são formadas por duas matrizes bidimensionais de pixels. Cada pixel ocupa uma localização única (X, Y) em uma matriz e tem um valor de intensidade. Em cada uma das figuras 3A e 3B, as localizações de três pixels de amostra são ilustradas, a saber, um pixel localizado na área representativa da terceira camada 32 do padrão 26 nas imagens 34a e 34b com a localização (X₁, Y₁), e dois pixels em áreas representativas da pele do indivíduo S tendo as localizações (X₂, Y₂) e (X₃, Y₃). A imagem 34a é tirada no tempo T₁, enquanto a imagem 34b é tirada no tempo T₂. O momento em que cada imagem foi tirada é denotado com as coordenadas de localização nas imagens (por exemplo, (X₁, Y₁, T₁) na imagem 34a e (X₁, Y₁, T₂) na imagem 34b).

[00016] Quando uma série de imagens fotográficas sucessivas, tal como 34a e 34b é tirada de um indivíduo S, flutuações na intensidade de luz de iluminação (flash) descritas acima podem ocorrer entre os tempos T₁ e T₂, resultando em valores de intensidade de luz diferentes para os pixels nas áreas representativas do padrão 26, por exemplo,

em (X_1, Y_1) , bem como na pele do indivíduo S, por exemplo, em (X_2, Y_2) . A variação da intensidade de luz de pixels representativos do padrão 26 é um indicador que a luz de iluminação variou. Assim sendo, um dos aspectos da presente invenção é identificar a situação em que a intensidade de luz de iluminação variou entre pelo menos duas imagens digitais tiradas nessa luz de iluminação variável. Sem o uso do padrão, não seria possível atribuir a diferença de valores de intensidade de luz entre um ou mais pixels, por exemplo, em (X_2, Y_2) em imagens sucessivas da pele (por exemplo, 34a e 34b) a essas flutuações de luz de iluminação ou a condições de pele variáveis exibidas pelo indivíduo S nos tempos T_1 e T_2 .

[00017] De modo a discernir as variações de intensidade na área de imagem correspondente ao padrão 26, aquela área nas imagens, por exemplo, 34a, 34b, deve ser identificada / isolada, de modo que os valores de intensidade dos pixels corretos possam ser identificados. Isto pode ser feito pela atribuição de uma região predeterminada da imagem ao padrão 26. Mais particularmente, se a regulagem de foco e a orientação da câmera 16 permanecerem fixas, então, o padrão 26 aparecerá nas mesmas áreas de cada imagem tirada, de modo que a área de imagem correspondente ao padrão 26 (e as subpartes 28, 30, 32) possa ser determinada de forma empírica e permanecer constante. Alternativamente, a imagem pode ser escaneada (inteiramente ou um subconjunto de pixels, por exemplo, um de cada 50 pixels) para testes quanto a valores de intensidade repetitivos na forma de um retângulo (tendo um formato retangular). No caso de um padrão de partes múltiplas 26, como aquele mostrado na figura 2, a presença de mais de um retângulo adjacente (aqui três), cada um com valores de intensidade consistentes (diminuindo progressivamente para cada área 28, 30, 32), é um índice confiável de localização do padrão 26. O escaneamento para o padrão 26 tem a vantagem de o movimento do

padrão de imagem, por exemplo, devido a um movimento ou a uma mudança de foco da câmera 16, não resultar em leituras errôneas para o padrão.

[00018] Tendo localizado os pixels representando o padrão 26 nas imagens 34a, 34b, os valores de intensidade de luz de pixels correspondentes, por exemplo, (X_1, Y_1, T_1) e (X_1, Y_1, T_2) , podem ser comparados. Subtrair um valor de intensidade, por exemplo, em (X_1, Y_1, T_1) do outro, por exemplo, em (X_1, Y_1, T_2) produz um número representando a diferença quantificada na intensidade entre os pixels. Alternativamente, análises mais sofisticadas das diferenças de intensidade entre as imagens podem ser efetuadas, que são não-lineares, por exemplo, curvas gama ou conversão em espaços de cor alternativos, particularmente para diferenciais grandes. Na condução de uma análise numérica de imagens digitais, por exemplo, 34a, 34b, frequentemente é benéfico converter a imagem do formato RGB para um formato L^*a^*b , de modo a simplificar a matemática e obter maior compreensão na composição de cor e no brilho das imagens.

[00019] Dada a identificação (e a quantificação) de variação de iluminação de luz entre imagens tiradas em tempos diferentes, conforme determinado pela presente invenção, as etapas remediais opcionais podem ser seguidas: (i) corrigir as condições ambientais da formação de imagem, por exemplo, instruir um operador para eliminar uma entrada de iluminação ambiental estranha, por exemplo, de uma porta ou persiana aberta, reposicionando o indivíduo, etc.; (ii) ajustar / corrigir a fonte de iluminação, por exemplo, a luz 18a, por exemplo, pelo reposicionamento dela, substituindo-a por uma outra ou ajustando eletronicamente sua saída, por exemplo, pelo ajuste da entrada de voltagem para a luz; ou (iii) normalizando a imagem relevante pelo ajuste dos valores de intensidade de todos os pixels na imagem em relação à imagem selecionada como a imagem de referência, por

exemplo, globalmente adicionando ou subtraindo a diferença de intensidade quantificada identificada pela comparação da diferença na intensidade atribuível à porção das imagens representando o padrão 26 (e salvando a imagem normalizada / corrigida para comparação). Por exemplo, se a intensidade de imagem de uma segunda imagem for menor do que uma primeira imagem por um valor de "5" (devido a uma variação na intensidade de iluminação, conforme determinado pela intensidade de imagem do padrão 26 aparecendo em cada imagem), então, a segunda imagem poderá ser normalizada para a primeira pela adição de "5" à intensidade de pixel de todos os pixels na segunda imagem. Alternativamente, análises mais sofisticadas das diferenças de intensidade entre as imagens podem ser efetuadas, que sejam não-lineares, por exemplo, curvas gama ou uma conversão em espaços de cor alternativos, particularmente para diferenciais grandes. Com respeito às duas primeiras opções, isto é, ajuste da luz do ambiente ou de iluminação, a imagem com variações é descontada e uma nova imagem é tirada. Com a terceira opção de ajuste de valores de intensidade, a imagem não precisa ser tirada de novo.

[00020] Deve ser apreciado que o processo de normalização pode ser conduzido com referência aos valores de intensidade de imagem do padrão 26 tomados a partir de qualquer imagem arbitrária, por exemplo, 34a ou 34b, uma vez que o processo de ajuste é relativo, e que o processo de normalização pode ser conduzido para qualquer número de imagens variando de 1 a qualquer número N. A(s) imagem(ns) normalizada(s) então pode(m) ser exibida(s) ou armazenada(s) com outras imagens na memória do computador ou em um arquivo.

[00021] Deve ser entendido que a modalidade das figuras 1 a 3B é meramente exemplar, e que uma pessoa versada na técnica pode fazer muitas variações e modificações, sem que se desvie do espírito

e do escopo da invenção. Por exemplo, mais ou menos camadas de atenuação podem ser incluídas no aparelho de calibração 26. Embora a presente invenção tenha sido explicada nos termos de ajuste quanto a variações na luz de iluminação azul, a presente invenção também poderia ser utilizada para a identificação e a compensação quanto a variações na luz de iluminação de outros comprimentos de onda. Pretende-se que todas essas variações e modificações estejam incluídas no escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Padrão de fluorescência (26) para identificar variações na iluminação por uma fonte de luz emissora de luz na faixa de comprimento de onda de 375nm a 430nm durante a geração de imagens da pele facial de uma pessoa com uma câmera conduzida durante uma pluralidade de vezes compreendendo:

um mantenedor para manter o padrão em uma relação espacial reproduzível entre a câmera (16), o padrão (26) e a pele facial;

caracterizado pelo fato de que o padrão de fluorescência (26) ainda compreende:

um objeto fluorescente que fluorescente em resposta à luz na faixa aproximada de comprimento de onda de 375 nm a 430 nm, o objeto fluorescente tendo três áreas com uma resposta fluorescente diferente, em que a resposta fluorescente compreende uma intensidade de fluorescência, o objeto fluorescente tendo:

uma primeira camada (28) de material tendo uma resposta fluorescente à luz na faixa aproximada de comprimento de onda de 375 nm a 430 nm;

uma segunda camada (30) de material que atenua a resposta fluorescente da primeira camada (28), a segunda camada (30) cobrindo apenas parcialmente a primeira camada (28); e

uma terceira camada (32) de material que cobre parcialmente a segunda camada (30), a terceira camada (32) atenuando ainda mais a fluorescência da primeira camada (28) além daquela atenuação atribuível à segunda camada (30).

2. Padrão, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a primeira camada (28) é formada a partir de um vidro de filtro de um primeiro tipo e a segunda camada (30) é formada de um vidro de filtro de um segundo tipo.

3. Padrão, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** o primeiro tipo de vidro de filtro é um vidro de filtro GG420 e o segundo tipo de vidro de filtro é um vidro de filtro BG39.

4. Padrão, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de que** o mantenedor sustenta as camadas em uma configuração empilhada.

5. Padrão, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o mantenedor tem um apoio para o queixo (14) para estabelecer a posição do indivíduo (S) de formação de imagem.

6. Padrão, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** o padrão (26) pode ser montado no apoio para o queixo (14) próximo do indivíduo (S).

7. Método para identificar as variações na iluminação por uma fonte de luz emissora de luz na faixa de comprimento de onda de 375nm a 430nm durante a geração de imagens da pele facial de uma pessoa com uma câmera (16) **caracterizado pelo fato de que** compreende as etapas de:

(A) colocar um objeto fluorescente (26) conforme definido na reivindicação 1, o qual fluoresce em resposta à luz na faixa de comprimento de onda aproximada de 375 nm a 430 nm diante da câmera e da fonte de luz;

(B) posicionar o rosto da pessoa diante da câmera e da fonte de luz e próximo ao padrão fluorescente;

(C) capturar uma primeira imagem da pessoa e do objeto fluorescente (26) iluminando ambos simultaneamente com a luz na faixa aproximada de comprimento de onda de 375 nm a 430 nm;

(D) usar o mantenedor (14) para posicionar a pessoa em uma orientação e distância consistentes a partir da câmera (16);

(E) capturar uma segunda imagem da pessoa e do objeto fluorescente (26) com luz na faixa aproximada de comprimento de

onda de 375 nm a 430 nm;

(F) identificar uma porção da primeira e segunda imagens representando a resposta fluorescente atribuível ao objeto fluorescente (26) na primeira e na segunda imagens;

(G) comparar a resposta fluorescente do objeto fluorescente (26) na primeira imagem com a resposta fluorescente do objeto fluorescente (26) na segunda imagem; e

(H) no caso de haver uma diferença na resposta fluorescente verificada em (G), corrigir pelo menos uma dentre a primeira imagem e a segunda imagem para reduzir a diferença.

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** a etapa (F) de identificação é pelo teste de forma programática das primeira e segunda imagens quanto a áreas se adequando a critérios indicativos do objeto fluorescente (26).

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** o critério inclui formato.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** o critério inclui tamanho.

11. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de identificação é pela avaliação manualmente da localização do objeto fluorescente (26) na primeira imagem e pela formação de imagem da mesma maneira aproximada para a segunda imagem, de modo que o objeto fluorescente (26) ocupe a mesma posição em cada uma das primeira e segunda imagens.

12. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** ainda compreende a etapa de retomar pelo menos uma segunda imagem se for notado que uma variação na iluminação ocorreu.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12,

caracterizado pelo fato de que ainda compreende a etapa de remediar as condições de iluminação, antes da etapa de retomar, incluindo pelo menos uma dentre ajustar um aparelho de iluminação (18a,18b), reparar o aparelho de iluminação (18a,18b), ajustar a câmera (16), reparar a câmera (16), e ajustar as condições de luz ambiental.

14. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo fato de que** as primeira e segunda imagens são imagens digitais, uma variação de iluminação foi notada como tendo ocorrido, e em que a etapa de corrigir inclui a etapa de normalizar as primeira e segunda imagens pelo processamento digital de pelo menos uma das imagens.

15. Método, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** as primeira e segunda imagens são imagens digitais, e ainda compreende a etapa de converter as primeira e segunda imagens digitais a partir de um primeiro espaço de cor para um outro espaço de cor antes da etapa de comparar.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de que** uma variância na iluminação foi notada como tendo ocorrido, e em que a etapa de corrigir inclui a etapa de normalizar as primeira e segunda imagens pelo processamento digital de pelo menos uma das imagens expressa em um outro espaço de cor e, então, converter de volta para o primeiro espaço de cor.

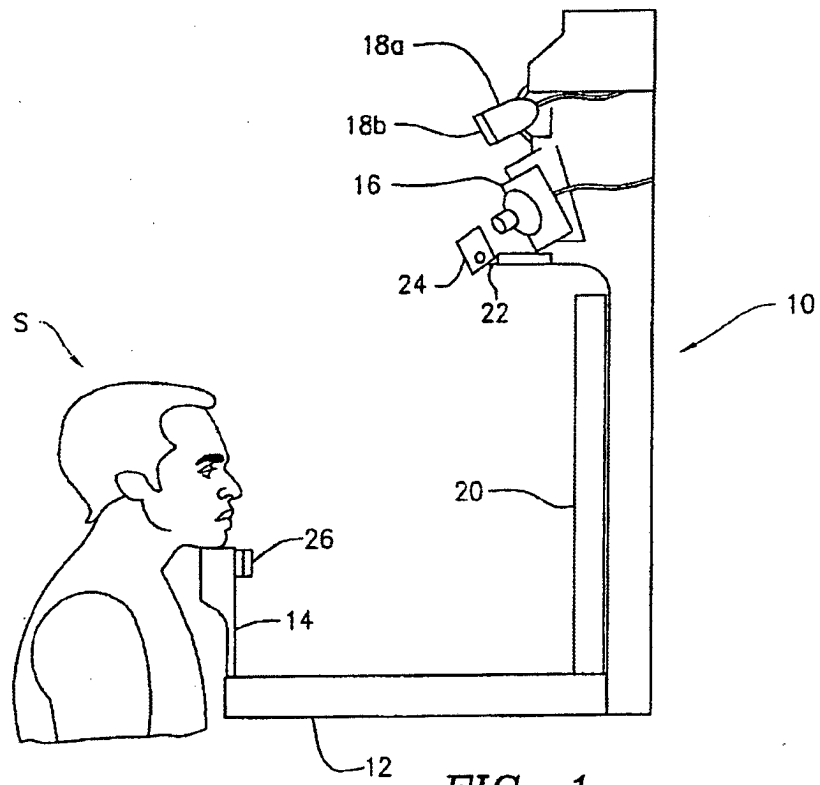


FIG. 1

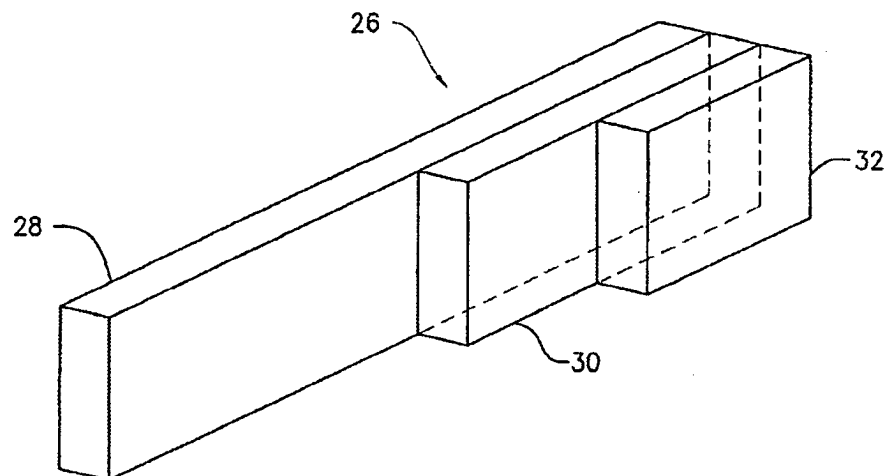


FIG. 2

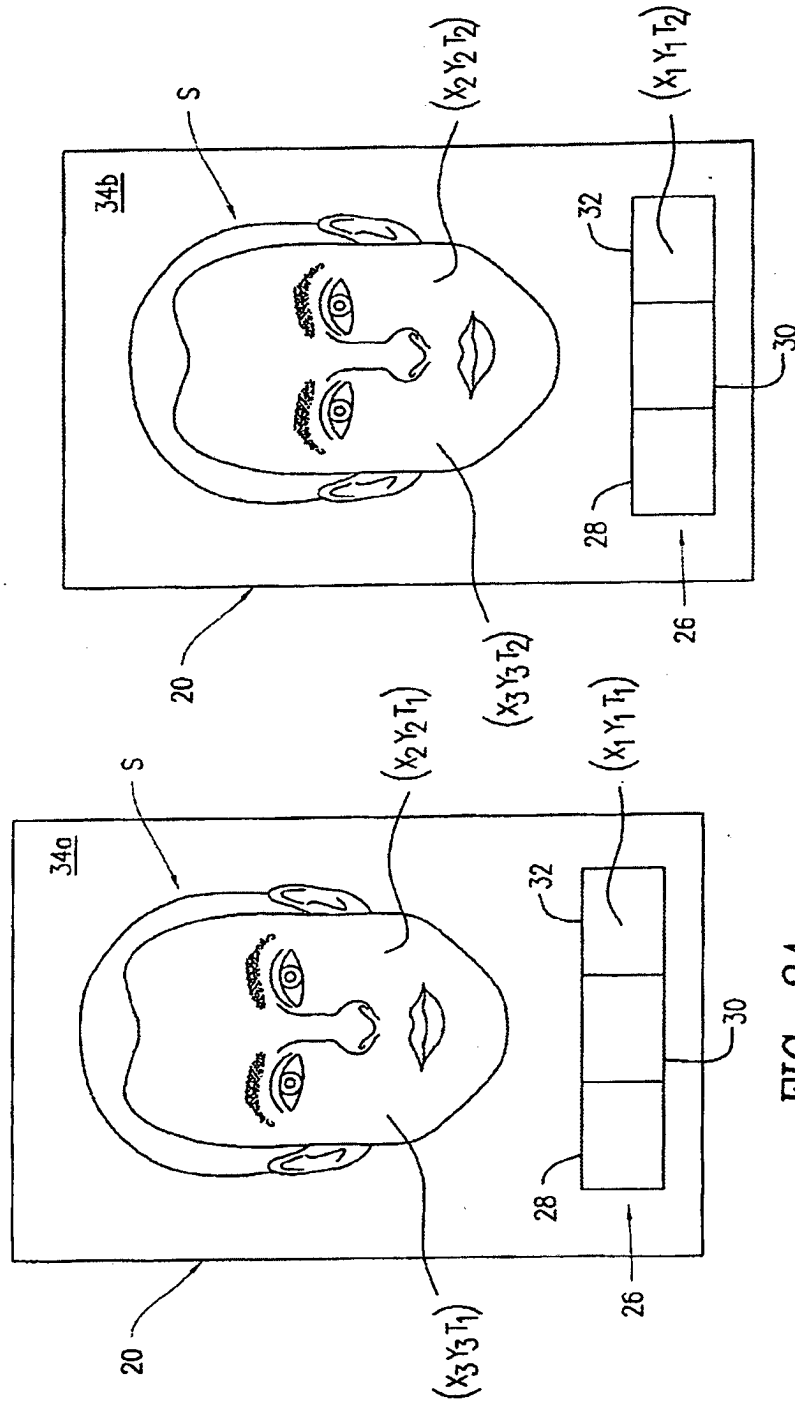


FIG. 3A

FIG. 3B