



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 868309 E

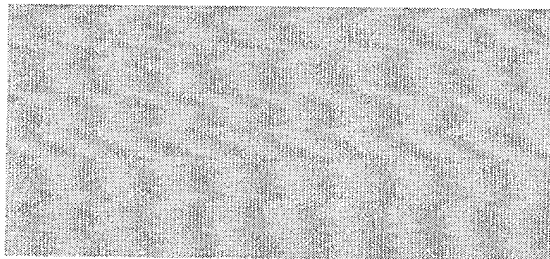
(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
B41M005/28 A B41M005/24 B
B41M005/26 B

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1996.11.28	(73) <i>Titular(es):</i> DSM N.V. HET OVERLOON 1 NL-6411 TE HEERLEN NL
(30) <i>Prioridade:</i> 1995.11.30 NL 1001784	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1998.10.07	(72) <i>Inventor(es):</i> WILHELMUS HENDRICUS HUBERTUS VAN DEN ELSHOUT OLAV MARKUS AAGAARD NL NL
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2000.08.02	(74) <i>Mandatário(s):</i> ANTÓNIO JOÃO COIMBRA DA CUNHA FERREIRA RUA DAS FLORES 74 4/AND. 1294 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* PROCESSO PARA O FABRICO DE UM OBJECTO MARCADO A CORES

(57) *Resumo:*





DESCRIÇÃO

“Processo para o fabrico de um objecto marcado a cores”

O invento refere-se a um processo para o fabrico de um objecto marcado a cores por meio de irradiação da superfície do objecto com luz laser.

Um tal processo é conhecido a partir de WO94/12352. Esse pedido de patente descreve um processo através do qual a superfície de um objecto é irradiada sob tais condições escolhidas arbitrariamente que se obtém uma marcação a cores.

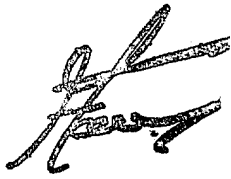
Uma desvantagem do processo conhecido é que as cores obtidas não são escolhidas livremente, mas são conseguidas ao acaso. Além disso, a marcação pode ser obtida apenas num número de cores limitado.

O invento pretende proporcionar um processo que não apresente as desvantagens anteriormente referidas.

Surpreendentemente, isto é conseguido pelo objecto que, pelo menos no local onde a marcação é aplicada, consiste numa composição plástica que contém pelo menos três componentes absorvedores de luz, que exibem um máximo nos seus espectros de absorção de luz a diferentes comprimentos de onda e perdem a sua capacidade de absorção de luz sob a influência de luz laser, sendo a marcação aplicada na forma de pontos de matriz, irradiando a superfície do objecto no local dos pontos da matriz com luz laser, de tal comprimento de onda e intensidade e durante uma tal duração, que pelo menos um dos componentes absorvedores de luz perdeu completa ou parcialmente a sua capacidade de absorção de luz.

Deste modo, pode obter-se uma marcação cuja cor é determinada livremente, a marcação pode conter diferentes cores, e podem ser obtidas marcações de cores diferentes sobre a superfície da mesma composição plástica. Para além disso, a marcação pode mesmo ser obtida sobre a superfície da mesma composição plástica em muitas cores diferentes.

Um ponto de matriz possui a cor da luz que é absorvida pelo componente absorvedor de luz, antes do componente perder completa ou parcialmente a sua capacidade de absorção de luz.



Sabe-se que os componentes absorvedores de luz são componentes que possuem uma cor cromática, tais como corantes e pigmentos. Sabe-se que os componentes absorvedores de luz não incluem componentes brancos e negros, tais como dióxido de titânio, gesso, sulfureto de bário, negro de fumo ou sulfureto de ferro.

É essencial que os componentes absorvedores de luz não percam ou apenas percam dificilmente a sua capacidade de absorção de luz à normal luz do dia. Por esta razão, os componentes absorvedores de luz possuem uma estabilidade de cor pelo menos de 5, preferivelmente de pelo menos 7 e ainda preferencialmente superior a 7 na escala de Wool (de acordo com a norma DIN 54003).

Exemplos de os componentes absorvedores de luz adequados são Irgalith® Rubine 4 BP, um pigmento de cor magenta, Irgalith® Blue LGLD, um pigmento de cor ciano, ou Cromophthal® Yellow 6G e Cromophthal® Yellow 3G, dois pigmentos de cor amarela. A propósito, a maior parte dos componentes absorvedores de luz perdem a sua capacidade de absorção de luz, total ou parcialmente, ao serem irradiados com luz laser.

O processo do invento permite que pontos de matriz sejam aplicados na superfície de uma maneira simples.

A irradiação com luz laser de uma comprimento de onda particular reduz a capacidade de absorção de luz de um componente absorvedor de luz pré-seleccionado, e a superfície nos locais irradiados irá reflectir a cor que já não é absorvida pelo componente em questão. O brilho da cor reflectida pode ser aumentado por aumento da intensidade da luz laser, ou por extensão da duração da irradiação.

Uma marcação de uma cor desejada é formada pela aplicação de muitos pontos de matriz sobre a superfície.

É também possível aplicar pontos de matriz de cores diferentes, lado a lado sobre a superfície. Para um observador, a cor da superfície no local dos pontos de matriz é uma cor mista porque as cores dos pontos de matriz atingem o olho como se estivessem misturadas. Este método de mistura de cores, em que as cores a serem misturadas estão localizadas lado a lado, é chamado de método partitivo. A cor mista é determinada pela razão da área superficial dos pontos de matriz e pela razão do brilho das cores. Deste modo, podem ser formadas muitas cores mistas.

É essencial neste contexto que a distância centro-a-centro entre os pontos seja pequena, de maneira que o olho não possa distinguir os pontos de matriz individuais. As fotografias nos jornais também são coloridas deste modo.

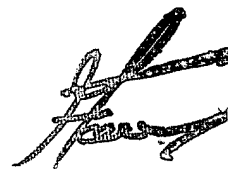
Como é conhecido da impressão a cores, podem conseguir-se muito bons resultados por aplicação sobre a superfície de pontos de matriz de pelo menos três cores diferentes. Isto é conseguido por irradiação da superfície com luz laser de pelo menos três comprimentos de onda diferentes, em cujo processo um dos pelo menos três componentes absorvedores de luz perde total ou parcialmente a sua capacidade de absorção de luz a cada comprimento de onda. Desta maneira, a utilização de pelo menos três cores permite que se formem muitas outras cores, por mistura das cores nas quantidades apropriadas.

As cores mistas podem ser conseguidas de uma variedade de maneiras. Por exemplo, as cores mistas podem ser conseguidas por variação do brilho das cores dos pontos de matriz, uns em relação aos outros; por exemplo, por irradiação dos pontos de matriz de uma cor em particular durante mais tempo do que os outros pontos de matriz. Em alternativa, a razão da área total das diferentes cores pode ser variada em relação às outras através de, por exemplo, fazer um ponto de matriz maior do que outro, ou por formar mais pontos de matriz de uma cor do que das outras cores. Os pontos de matriz podem ser redondos ou quadrados, mas também podem ser, por exemplo, triangulares ou lineares, por exemplo para melhor preencherem a superfície ou para aumentar a reflexão total da superfície.

Uma cor pode ser caracterizada de acordo com o ASTM Standard E 308, por medição inicial dos valores da cor de três estímulos e calculando daí as coordenadas de cromaticidade que determinam a localização da cor dentro do diagrama de cores CIE D65 (observador 10°), tal como descrito no referido método Standard. Assim, o diagrama de cores é uma representação gráfica de todas as cores na gama visível.

A técnica de mistura partitiva permite que se formem cores que, no diagrama de cores, ficam na área entre os pontos que representam as pelo menos três cores diferentes dos pontos de matriz no diagrama de cores. Estes pontos formam os vértices da área.

Um método de acordo com o invento que permite obter ainda mais cores diferentes envolve a aplicação de pontos de matriz de modo a que eles, total ou parcialmente, se sobreponham. Esta técnica de mistura de cores é referida como mistura subtractiva.



Preferivelmente, a cor da superfície é determinada pela mistura subtractiva de pelo menos três pontos de matriz de cores diferentes. A gama de cores que se desenvolve das misturas subtractivas é maior do que no caso da mistura partitiva, porque podem ser formadas cores que, no diagrama de cores, ficam fora da área entre os pontos que representam as pelo menos três cores diferentes dos pontos de matriz no diagrama de cores.

A composição plástica pode em princípio conter qualquer termoendurecível ou termoplástico ou elastómero. São particularmente adequados os plásticos que a composição plástica mencionada em WO94/12352 pode conter.

Preferivelmente, os componentes absorvedores de luz são seleccionados de modo a que a área entre os pontos que representam as pelo menos três cores diferentes dos pontos de matriz no diagrama de cores, cubra pelo menos 10% da área do diagrama.

Preferivelmente, esta área cobre pelo menos 30% do diagrama, mais preferivelmente pelo menos 75% do diagrama.

Os comprimentos de onda da luz laser, com a qual a superfície vai ser irradiada, são aqueles em que ocorre o máximo no espectro de absorção do componente absorvedor de luz que vai perder a sua capacidade de absorção de luz. deste modo, obtém-se muito boa selectividade e bom brilho das cores.

Preferivelmente, o processo de acordo com o invento é praticado utilizando uma ou mais máscaras. Tais máscaras são transmissivas nos locais em que a superfície vai ser irradiada e não transmissivas nos locais em que a superfície não vai ser irradiada. A sucessiva irradiação da superfície com máscaras diferentes e com luz laser de diferentes comprimentos de onda permite que se apliquem na superfície, rápida e prontamente, pontos de matriz de cores diferentes.

Uma vantagem disto é que a dimensão dos pontos de matriz é determinada pela máscara, e não pelo diâmetro do feixe laser, de modo que a superfície pode ser irradiada com um feixe laser de grande diâmetro. Como resultado, a irradiação irá demorar menos tempo.

Preferivelmente, o processo de acordo com o invento é praticado com uma máscara variável.



Preferivelmente, é feito uso de uma máscara produzida por um ecrã LCD.

Ainda mais preferivelmente, é feito uso de uma máscara PDLCD (mostrador de cristais líquidos dispersos em polímero), que possui a vantagem adicional de não absorver, mas dispersar, o feixe laser não-transmitido, de modo que a máscara não fica quente.

As vantagens destas máscaras são que a máscara desejada pode ser gerada por computador no ecrã LCD ou ecrã PDLCD, pelo que a superfície pode ser irradiada através da máscara. Subsequentemente, uma segunda máscara é recuperada no ecrã, na mesma posição. Isto evita possíveis problemas de posicionamento. Outra vantagem é que as várias máscaras podem ser substituídas muito rapidamente.

São conseguidos muito bons resultados se o processo do invento for praticado com um dispositivo laser que irradia simultaneamente a superfície do objecto com a ajuda de pelo menos 3 máscaras posicionadas adjacentes entre si, sendo as máscaras irradiadas com luz laser de diferentes comprimentos de onda, de tal forma que as imagens das máscaras são projectadas sobre a superfície do objecto, uma sobre a outra. A vantagem é que a superfície do objecto é irradiada com máscaras diferentes numa única operação. Se neste processo as máscaras são variáveis, uma vantagem extra é que podem ser aplicadas marcações diferentes numa sucessão muito rápida. Uma instalação do mesmo tipo é conhecido da projecção vídeo.

O processo pode também ser praticado utilizando um feixe laser controlado, de intensidade variável. Isto proporciona maior flexibilidade em termos da forma do objecto a ser irradiado e do brilho das cores.

Para além disso, um dispositivo laser com comprimento de onda ajustável é igualmente muito desejável, visto que é então possível irradiar a superfície com luz laser de comprimentos de onda diferentes, utilizando um único dispositivo laser.

Preferivelmente, o laser é capaz de emitir luz de diferentes comprimentos de onda que coincidem com os máximos dos espectros de absorção dos diferentes componentes absorvedores de luz. É então possível formar todas as cores possíveis apenas com um único dispositivo laser.

Mais preferivelmente, é feito uso de um dispositivo laser em que pelo menos 3 feixes laser de diferentes comprimentos de onda são unidos numa única fibra, sendo possível variar a intensidade de cada feixe independentemente dos outros feixes. A vantagem disto é que a



superfície do objecto pode rapidamente ser irradiada com a ajuda de um feixe laser combinado que é capaz de emitir todas as cores. Isto resulta numa flexibilidade muito elevada quanto ao número de cores que podem ser seleccionadas e à forma da marcação a ser aplicada.

Exemplo I

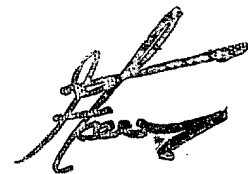
Uma mistura seca foi preparada a partir de 1897 partes em peso de Ronfalin® SFA-34, um copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), fornecido por DSM, Holanda, 100 partes em peso de Tiofine® R41, um pigmento de dióxido de titânio fornecido por Tiofine, Holanda, e 1 parte em peso de Irgalith® Rubine 4BP, 1 parte em peso de Irgalith® Blue LGLD e 1 parte em peso de Cromopthal® Yellow 6G, pigmentos coloridos respectivamente magenta, ciano e amarelo, fornecidos por Ciba Geigy, Holanda.

A mistura seca foi fundida num extrusor de duplo parafuso ZSK®30, fornecido por Werner & Pfleiderer, Alemanha, amassada a 260°C e granulada. O granulado foi moldado por injeção em placas medindo 3,2*120*120 mm, numa máquina de moldagem por injeção Arburg Allrounder® 320-90-750, a uma temperatura de 240°C. Os pigmentos coloridos nas placas absorvem luz visível. As placas eram cinzento-claro.

As marcações foram subseqüentemente aplicadas sobre a superfície por meio de uma instalação laser. Foi feito uso de uma instalação laser de comprimento de onda ajustável (instalação laser TMW). A instalação laser continha um laser de semiconductor de tipo EEO®-355, que foi utilizado como laser tipo bomba para um laser Nd:YAG do tipo GCR®-230/50. Além disso, a instalação laser continha um Oscilador de Parâmetro Óptico (OPO) do tipo MOPO® 710, que recebia o sinal proveniente do último laser mencionado através de um Duplicador de Frequência Óptica (FDO). A instalação foi fornecida por Spercra-Physics, EUA.

Foram escolhidas as seguintes regulações de laser:

Intervalo de impulso:	5 ns
Frequência de comutação-Q:	30 Hz
Diâmetro dos pontos:	3 mm
Velocidade de escrita:	10 mm/s
Espaçamento das linhas:	0,66 mm
Distância focal:	+80 mm



Uma fotografia a cores foi aplicada sobre os espécimes por meio da instalação laser anteriormente mencionada, por meio do método descrito a seguir. Uma fotografia a cores foi repartida numa "máscara vermelha", numa "máscara verde" e numa "máscara azul" (opção: divisão de canais RGB), através de "Corel-Photoprint 5.0 for Hewlett Packard", da Corel Corporation, EUA. Estas máscaras preto/branco foram impressas sobre transparências, utilizando uma impressora a cores "Spectra Star™ GTx", de General Parametric Corporation, EUA. Cruzes de posição foram proporcionadas em torno das imagens, para um posicionamento mais preciso.

Subsequentemente, a "máscara azul" foi equipada sobre as placas anteriormente mencionadas e irradiada com o laser a um comprimento de onda de 450 nm. A seguir, esta máscara foi removida e substituída pela "máscara verde", que foi colocada com precisão sobre a imagem obtida com a "máscara azul". Esta "máscara verde" foi irradiada com luz laser possuindo um comprimento de onda de 530 nm. Por fim, a "máscara vermelha" foi equipada e irradiada com luz laser possuindo um comprimento de onda de 650 nm. Ao completar-se esta última irradiação, uma fotografia a cores indelével tinha sido obtida no plástico, cuja gama de cores era comparável à da fotografia original.

Exemplo II

Por agitação vigorosa, foi preparada num frasco uma laca consistindo em 65,0 partes em peso de Uracron® 474 CY, uma resina hidroxifuncional fornecida por DSM Resins, Holanda, 20,8 partes em peso de Tolonate® HDT EV 412, fornecido por Hüls, Alemanha, 0,6 partes em peso de dibutilindilaureato, fornecido por Aldrich, Bélgica, 10,0 partes em peso de Kronos® CL 220, 1,2 partes em peso de Cromopthal® Yellow 3G, um pigmento amarelo fornecido por Ciba Geigy, Holanda, 1,2 partes em peso de Paliogen® Red L 3910 HD, um pigmento vermelho fornecido por BASF, Holanda, e 1,2 partes em peso de Orasol® Blue GN, um corante azul fornecido por Ciba Geigy, Holanda. A laca foi aplicada sobre uma folha de alumínio, a uma espessura de película de 50 micrómetros. A película de laca possuía um matiz cinzento. Foram feitas marcações na película de laca, tal como descrito no Exemplo I.

Foram escolhidas as seguintes regulações de laser:

Intervalo de impulso:	5 ns
Frequência de comutação-Q:	30 Hz
Diâmetro dos pontos:	3 mm
Velocidade de escrita:	25 mm/s
Espaçamento das linhas:	0,66 mm
Distância focal:	+40 mm

Lisboa, 25. OUT. 2000

Por DSM N.V.
- O AGENTE OFICIAL -
O ADJUNTO



ENG.º ANTÓNIO JOÃO
DA CUNHA FERREIRA
Ag. Of. Pr. Ind.
Rua das Flores, 74 - 4.º
1200 LISBOA

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para o fabrico de um objecto marcado a cores por meio de irradiação a superfície do objecto com luz laser, caracterizado pelo facto de o objecto, pelo menos no local onde a marcação é aplicada, consistir numa composição plástica que contém pelo menos três componentes absorvedores de luz, que exibem um máximo nos seus espectros de absorção de luz a diferentes comprimentos de onda e perdem a sua capacidade de absorção de luz sob a influência de luz laser, sendo a marcação aplicada na forma de pontos de matriz, irradiando a superfície do objecto no local dos pontos da matriz com luz laser, de tal comprimento de onda e intensidade e durante uma tal duração, que pelo menos um dos componentes absorvedores de luz perde completa ou parcialmente a sua capacidade de absorção de luz.
2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a cor da superfície ser formada por mistura subtractiva de pelo menos três pontos de matriz de cores diferentes.
3. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a cor da superfície ser formada por mistura partitiva das cores dos pontos de matriz.
4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado por os componentes absorvedores de luz serem seleccionados de tal modo, que a área entre os pontos que representam as pelo menos três cores diferentes dos pontos de matriz no diagrama de cores cobre pelo menos 10% da área do diagrama.
5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-4, caracterizado por os comprimentos de onda da luz laser com a qual a superfície é irradiada serem aqueles em que ocorrem máximos nos espectros de absorção dos diferentes componentes absorvedores de luz.
6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-5, caracterizado por o processo do invento ser praticado com a ajuda de uma ou mais máscaras.
7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-6, caracterizado por o processo do invento ser praticado com a ajuda de uma máscara variável.
8. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por a máscara ser produzida por um ecrã LCD.

9. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por ser feita utilização de uma máscara variável de PDLCD.

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-9, caracterizado por a superfície ser irradiada com um dispositivo laser, que irradia simultaneamente a superfície do objecto com a ajuda de pelo menos 3 máscaras posicionadas adjacentes entre si, sendo as máscaras irradiadas com luz laser de diferentes comprimentos de onda, de tal forma que as imagens das máscaras são projectadas sobre a superfície do objecto, uma sobre a outra.

Lisboa, 25. OUT. 2000

Por DSM N.V.
- O AGENTE OFICIAL -

O ADIUNTO



ENG.º ANTÓNIO JOÃO
DA CUNHA FERREIRA
Ag. Of. Pr. Ind.
Rua das Flores, 74 - 4.º
1200 LISBOA