



**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

**PCT**  
SOLICITUD

**PATENTE DE INVENCION**

**07-53502**

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO METODO PARA ANALIZAR DESECHOS DE VIDRIO  
DE COLORES MIXTOS PARA FACILITAR SU USO  
EN LA FABRICACION DE VIDRIO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE CULCHROME, LLC c/o FCB, Inc.

DOMICILIO CHARLOTTE, CAROLINA DEL NORTE, ESTADOS  
UNIDOS DE AMERICA.

74. APODERADO MARCELA GÓMEZ R.

22. BOGOTÁ, D. C., 28 DE MAYO DE 2007

Fm 12-06-2007

Pate, Creación

(FORMA P-10)

**PETITORIO**

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE  
PCT  
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

**SOLICITUD DE:**

☒ **Patente de Invención** ☐ **Patente de Modelo de Utilidad**

☒ **Capítulo I** ☐ **Capítulo II**

**SOLICITANTE (71)**  
Nombre: **CULCHROME, LLC c/o FCR, Inc.**  
Dirección: **809 West Hill Street**  
Teléfono: **3132408 Fax: 3131647**  
E-mail:  
Domicilio: **CHARLOTTE, CAROLINA DEL NORTE, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**  
Lugar de constitución: **CHARLOTTE, CAROLINA DEL NORTE, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

**REPRESENTANTE (74)**  
Nombre: **MARCELA GÓMEZ R.** **IDENTIFICACIÓN**  
Dirección: **Carrera 7 No. 74 - 84, Of. 505 C.C. 52'886.586 Bogotá**  
Teléfono: **3132408 Fax: 3131647 T.P. 137.950 CSJ**  
E-mail:

**INVENTOR(ES) (72)**  
Nombre: **Richard, L. LEHMAN**  
**Warren, Jr. BLASLAND**  
Dirección: **26 Lavender Drive**  
**13715 Quarterhorse Trail**  
Teléfono: **3132408 Fax: 3131647**  
Domicilio: **Princeton, New Jersey, Estados Unidos de América**  
**Wellington, Florida, Estados Unidos de América**

**PCT (86)**

Solicitud Internacional No. **PCT/US2005/041590** Fecha **14 DE NOVIEMBRE DE 2005**  
Publicación Internacional No. **WO 2006/053336** Fecha **18 DE MAYO DE 2006**

**TÍTULO (54) "MÉTODO PARA ANALIZAR DESECOS DE VIDRIO DE COLORES MIXTOS PARA FACILITAR SU USO EN LA FABRICACIÓN DE VIDRIO"**

**Clasificación Internacional (51)**

| Prioridad                                 | (33) País de origen              | (32) Fecha                     | (31) Número de solicitud |
|-------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| SI <input checked="" type="checkbox"/> NO | <b>ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA</b> | <b>12 DE NOVIEMBRE DE 2004</b> | <b>US99: 10/988,018</b>  |

Comprobante de pago No. **07-40,125** Fecha: **18 DE MAYO DE 2007**

opfm

**EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN  
SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION  
DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL**

(21) No. SOLICITUD: (51) INT. CL.:

(22) FECHA DE PRESENTACIÓN: (71) SOLICITANTE: **CULCHROME, LLC c/o FCR, Inc.**

(30) PRIORIDAD: **ESTADOUNIDENSE**

(31) No. DE SOLICITUD: **10/988,018** (72) INVENTORES: **Richard, L. LEHMAN  
Warren, Jr. BLASLAND**

(32) FECHA DE PRESENTACIÓN: **12 DE NOVIEMBRE DE 2.004**

(33) PAÍS: **Estados Unidos de América** (74) APODERADO: **MARCELA GOMEZ R.**

Solicitud Internacional No. **PCT/US2006/041590** Fecha **14 DE NOVIEMBRE DE 2.006**

Publicación Internacional No. **WO 2006/053336** Fecha **18 DE MAYO DE 2.006**

FECHA ENTRADA EN FASE NACIONAL:

**(54) TITULO: METODO PARA ANALIZAR DESECHOS DE VIDRIO DE COLORES MIXTOS PARA FACILITAR SU USO EN LA FABRICACION DE VIDRIO**

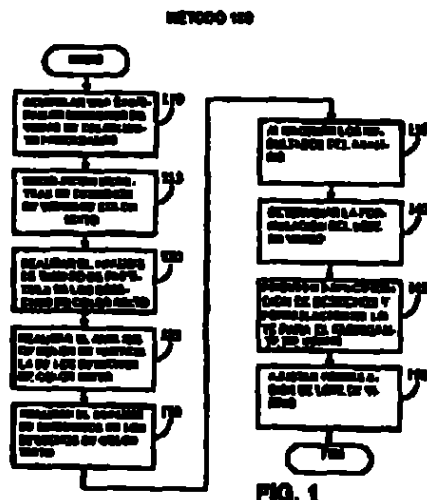
**RESUMEN:**

Un método para ajustar una formulación de lote de vidrio para preparar vidrio usando como materia prima, desechos de vidrio de colores mixtos reciclados, caracterizado porque comprende los siguientes pasos: recolectar, al menos, una muestra de una cantidad de desechos de vidrio de colores mixtos; realizar, al menos, un análisis de tamaño de partícula, un análisis de color y un análisis de impurezas orgánicas de dicha muestra; y determinar una formulación de ajuste del lote de vidrio para dicha cantidad de desechos de vidrio utilizando el resultado de, al menos, uno de dichos análisis de tamaño de partícula, color de partícula o análisis de orgánicos.

## ANEXOS

- X** Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.  
Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.  
Poderes, si fuere el caso.  
Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.  
Declaraciones
- X** Copia de la publicación PCT
- X** Copia informe búsqueda internacional.  
Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- X** Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)  
Copia del informe del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional (IPEA). (Incluye modificaciones)  
Traducción de los anexos del examen preliminar internacional.  
Copia de las modificaciones efectuadas de acuerdo con el Artículo 28 PCT en Fase Nacional.  
De ser el caso, copia del contrato de acceso.  
De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.  
De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- X** Arte final 12 x 12  
De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.  
De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- X** Otros Opinión escrita de la Autoridad encargada del reporte de búsqueda internacional.  
Reporte Preliminar Internacional de patentabilidad (Cap. I - Form. PCT/IB/373)

Figura característica:



MARCELA GOMEZ R

FIRMA

C.C.

52886.586 de Bogotá

T.P.

187.950 Consejo Superior de la Judicatura

PARA USO EXCLUSIVO DE  
HERNANDEZ KUBO & CIA. LTDA

REGISTRO  
PATENTE DE INVENCION: "METODO PARA  
ANALIZAR DESECHOS DE VIDRIO DE  
COLORES MIXTOS PARA FACILITAR SU  
USO EN LA FABRICACION DE VIDRIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 900176099-2

RECIBO DE DEPÓSITO DE DINERO : 07 40,125  
: PAGO 18 DE 2007

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-053902-00000-0000  
Fecha: 2007-05-20 10:54:08 Dep: 2020 MULTIPLEACION  
Pa: 11 PATENTE/IN Eno: 378 FASE NACIONAL  
Ad: 411 PRESENTACION Folio: 47

##### C P Y S I B N A C I O N #####

| IDENTIFICANTE                        | TIPO PAGO     | BAJE       | CUENTA   | % PAGO     | FECHA PAGO   | VAL. PAG. |
|--------------------------------------|---------------|------------|----------|------------|--------------|-----------|
| HUBERTO PULIDO TORRES LOBOS (S.A.S.) | PARCO POPULAR | 10-00113-6 | 9111.780 | 10/05/2007 | 9.111,000.00 |           |

##### C O M P L E T O #####

| ITEM | CONCEPTO                          | VALOR      |
|------|-----------------------------------|------------|
| 1    | SOLICITUDES                       | 482,030.00 |
|      | TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN | 482,030.00 |
|      | TOTAL :                           | 482,030.00 |

SOL: CIENTO OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : \_\_\_\_\_

RECIBE DE DINERO APLICADO AL PAGAMENTO No. \_\_\_\_\_

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
15 May 2006 (15.05.2006)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 2006/053336 A2(51) International Patent Classification  
C01B 1/00 (2006.01)(21) International Application Number:  
PCT/US2005/041950(22) International Filing Date:  
14 November 2005 (14.11.2005)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
10498012 12 November 2004 (12.11.2004) US(71) Applicant (for all designated States except US):  
CULCHROME, LLC (US918); C/O PCR, Inc., 819  
West Hill Street, Charlotte, North Carolina 28208 (US).

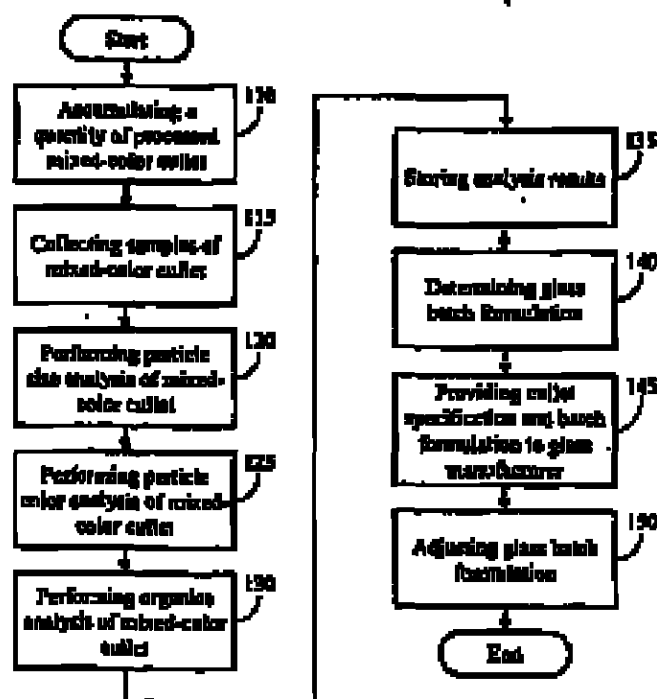
(72) Inventors: n/a

(73) Inventors/Applicants (for US only): LEHMAN,  
Richard, L. (US918); 26 Lavander Drive, Princeton, New  
Jersey 08540 (US); HILARIANO, Wirtgen, Jr. (US918);  
13715 Quarterhorse Trail, Wellington, Florida 33414 (US).(34) Agents: DONNAN, Michael, P. et al.; Woodcock Wash-  
burn LLP, One Liberty Plaza - 46th Floor, Philadelphia,  
Pennsylvania 19103 (US).(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every  
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,  
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EG, ES, FI,  
FR, GB, GR, GT, GU, HK, HU, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KM, KN, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,  
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SI, SK, SL, SM, SY, TZ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every  
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,  
GM, KH, LS, MW, MX, NA, SD, SI, SZ, TZ, ZM,  
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(Continued on next page)

(54) Title: METHOD OF ANALYZING MIXED-COLOR CULLET TO FACILITATE ITS USE IN GLASS MANUFACTURE

Method 100



(57) Abstract: A method of determining the constituents and impurities in mixed-color cullet to facilitate the use of mixed-color cullet in glass manufacture is provided. A glass batch formulation is adjusted based on the measured characteristics of supplied mixed-color cullet. More specifically, certain preferred aspects of the present invention include the steps of providing quantity of mixed-color cullet, collecting at least one sample of the mixed-color cullet, performing, either singularly or in combination, particle size analysis, particle color analysis, or organic analysis of the mixed-color cullet, optionally storing the analysis results, determining a glass batch formulation, providing the cullet specification and the batch formulation to a glass manufacturer, and adjusting glass batch formulation based on the cullet specification to ensure consistent glass quality.

Published:

— without international search report not to be republished upon receipt of the report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US0341190

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: C08B 23/00( 2007.01), 5/24( 2007.01), 5/16( 2007.01); C08C 6/00( 2007.01), 6/02( 2007.01), 4/02( 2007.01)

USPC: 52/28, 52/12, 29, 16, 18, 169, 134.3, 134.8

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. PRIOR ART SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 65/28, 29, 12, 28, 16, 18, 169, 134.3, 134.8

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
C08B 23/00; 5/16, 5/24; C08C 6/00, 4/02, 4/08

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y          | US 6,320,521 A (LEHMAN) 15 May 2001 (15.05.2001), entire document.                 | 1-47                  |
| Y          | US 6,144,804 A (LUCAS) 07 November 2000 (07.11.2000), entire document.             | 13, 36                |
| Y          | US 5,625,997 A (WILLIS et al) 02 September 1997 (02.09.1997), entire document.     | 12, 35                |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ Has patent family annex.

| Special categories of cited documents                                                                                                                                |     |                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| "W" document defining the general run of the invention as disclosed by the patentable invention                                                                      | "T" | Document published after the international filing date and not in conflict with the application for cited to understand the principles of the invention |
| "E" earlier application or patent published on or after the international filing date                                                                                | "X" | Document of prior art reference; the claimed invention should be considered novel or obvious in light of the prior art                                  |
| "L" document which may have priority to a patent claim(s) or which is cited to establish the prior art date of the invention or other special reasons (as specified) | "Y" | Document of prior art reference; the claimed invention should be considered novel or obvious in light of the prior art                                  |
| "O" document relating to prior disclosure, use, or invention or other reasons                                                                                        | "Z" | Document of prior art reference; the claimed invention should be considered novel or obvious in light of the prior art                                  |
| "P" document published prior to the international filing date but otherwise the prior art                                                                            |     |                                                                                                                                                         |

Date of the actual completion of the international search

11 November 2006 (11.11.2006)

Date of writing of the international search report

17 JAN 2007

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US  
Communications for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22315-1450

Facsimile No. (771) 273-3301

Authorized officer

Steven Griffin

Telephone No. 571 372-8708

DEBORAH A. THOMAS

PARALEGAL SPECIALIST

# PATENT COOPERATION TREATY

From the  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:  
MICHAEL P. DUNNAM  
WOODCOCK WASHBURN LLP  
ONE LIBERTY PLACE - 46TH FLOOR  
PHILADELPHIA, PA 19103

## PCT

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

|                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of mailing<br>(day/month/year) <b>17 JAN 2007</b>                                                                                                                               |                                                                                    |
| Applicant's or agent's file reference<br><b>CEMG-0067</b>                                                                                                                            | <b>FOR FURTHER ACTION</b><br>See paragraph 2 below                                 |
| International application No.<br><b>PCT/US05/41980</b>                                                                                                                               | International filing date (day/month/year)<br><b>14 November 2005 (14.11.2005)</b> |
| Priority date (day/month/year)<br><b>12 November 2004 (12.11.2004)</b>                                                                                                               |                                                                                    |
| International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC<br><b>IPC: Please See Continuation Sheet</b><br><b>USPC: 65/28,29,12,29,14,138,160,134.3,134.8</b> |                                                                                    |
| Applicant<br><b>CHROMA, LLC</b>                                                                                                                                                      |                                                                                    |

**1. This opinion contains indications relating to the following items:**

- |                                     |                     |                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Box No. I</b>    | <b>Basis of the opinion</b>                                                                                                                                                 |
| <input type="checkbox"/>            | <b>Box No. II</b>   | <b>Priority</b>                                                                                                                                                             |
| <input type="checkbox"/>            | <b>Box No. III</b>  | <b>Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</b>                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | <b>Box No. IV</b>   | <b>Lack of unity of invention</b>                                                                                                                                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Box No. V</b>    | <b>Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</b> |
| <input type="checkbox"/>            | <b>Box No. VI</b>   | <b>Certain documents cited</b>                                                                                                                                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <b>Box No. VII</b>  | <b>Certain defects in the international application</b>                                                                                                                     |
| <input type="checkbox"/>            | <b>Box No. VIII</b> | <b>Certain observations on the international application</b>                                                                                                                |

**2. FURTHER ACTION**

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(5) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

**3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.**

|                                                                                                                                                                                        |                                                                            |                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name and mailing address of the ISA/US<br>Mail Stop PCT, Attn: ISA/US<br>Communication for Patents<br>P.O. Box 1490<br>Alexandria, Virginia 22313-1490<br>Facsimile No. (571) 272-3201 | Date of completion of this opinion<br><b>17 November 2006 (17.11.2006)</b> | Authorized officer<br><b>Steven Griffin</b><br><b>DEBORAH A. THOMAS</b><br><b>PARALEGAL SPECIALIST</b><br>Telephone No. 571 272-1700 <i>[Signature]</i> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Form PCT/ISA/237 (cover sheet) (April 2005)

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/IB2003/41590

**Box No. 1 Basis of this opinion**

1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of:

☒ the international application in the language in which it was filed

☐ a translation of the international application into \_\_\_\_\_, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b)).

2. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequences disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:

a. type of material

☐ a sequence listing

Isa ☐ table(s) related to the sequence listing

b. format of material

☐ on paper

☐ in electronic form

c. time of filing/furnishing

☐ contained in the international application as filed.

☐ filed together with the international application in electronic form.

☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.

3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.

4. Additional comments:

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.  
PCT/US05/41590

Box No. V Reasoned statement under Rule 43 bis.1(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

|                               |        |                               |     |
|-------------------------------|--------|-------------------------------|-----|
| 1. Statement                  |        |                               |     |
| Novelty (N)                   | Claims | Please See Continuation Sheet | YES |
|                               | Claims | Please See Continuation Sheet | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | Please See Continuation Sheet | YES |
|                               | Claims | Please See Continuation Sheet | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | Please See Continuation Sheet | YES |
|                               | Claims | Please See Continuation Sheet | NO  |

2. Citations and explanations:

Claims 1, 2, 4, 6, 14-19, 25, 27, 29, 37-40, 46, and 47 lack novelty under PCT Article 33(2) as being anticipated by Lehman. Lehman discloses an automated process for the production of beer bottles using different batches of mixed colored cullet including amber, green, and flint glass. The process allows for different mixed cullet compositions and for different percentages of mixed cullet in the glass batch raw materials composition to create bottles having different target glass compositions. The formula in Column 11, utilizes a known composition of color cullet, see lines 31-35. The claimed steps of collecting at least one sample of the cullet and performing a precise color analysis are implicit to arrive at this known composition. Lehman also discloses numerous glass batch formulations based on different known compositions of the glass cullet. See the figures. Therefore, since the glass batch and cullet specifications are already provided by Lehman, all of the steps of claims 1, 2, and 25 are clearly disclosed or suggested. Regarding claims 15 and 38, the claimed steps are merely descriptive of what obviously has to be performed to arrive at the weight percentages of color in the cullet. Regarding claims 4 and 27, the color data for the cullet in the glass batch formulation is presented as percent by weight amber, green, and flint glass. Regarding claims 6, 17, 29, and 41, combustible organic loss data is given in each glass batch specification as Loss on Ignition (LOI). Regarding claims 16 and 30, COD analysis is disclosed in column 14 of Lehman. Regarding claims 18, 19, 46, and 47, Lehman produces colored glass beer bottles using amounts of mixed-color cullet according to the given formulations. Regarding claims 14 and 37, reflectivity analysis (r<sub>max</sub>) reflection is help to determine the composition in the glass (column 13).

Claims 5, 7-9, 21-24, 28, 30-32, and 41-45 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Lehman. Regarding claims 5 and 28, the loss of moisture is implicit in the Loss on Ignition analysis, as one would raise the temperature sufficiently high to drive off moisture before igniting organic materials on the glass cullet. Regarding claims 7, 8, 30, 31, these features are merely obvious and well known uses for analysis data. Regarding claims 9 and 32, the claimed steps are merely obvious means of collecting representative samples for analysis. Regarding claims 21-24 and 41-45, these are all steps in a process for determining the Loss of Ignition on a sample, rather than steps in a process for adjusting a glass batch formulation for making glass. The claimed steps of determining LOI do not contribute to the claimed process.

Claims 12, 13, 33, and 36 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Lehman in view of Dark and White. Dark and White disclose known methods of analyzing and determining constituents of colored glass using various optical imaging techniques. Dark discloses using infrared transmission. White discloses using X-ray spectroscopy. Both of the analyzing methods are well known alternatives. It would be obvious to one of ordinary skill in the art to utilize any one or more of these known alternatives in determining the constituents of the mixed colored cullet so that one can determine the amount of materials needed to produce a colored glass of given specification.

Claims 3, 10, 11, 26, 31, and 34 meet the criteria set out in PCT Article 33(2)-(3), because the prior art does not teach or fairly suggest determining a glass batch adjustment formulation based on particle size analysis.

Claims 1-47 meet the criteria set out in PCT Article 33(4), and thus meet industrial applicability because the subject matter claimed can be made or used in industry.

ccr.  
lcr.  
dcl

WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/GB154/1590

Box No. VII Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Claim 46 is objected to under PCT Rule 66.2(a)(iii) as containing the following defect(s) in the form or contents (insert): The claim recites "The method of claim 1", where instead it should recite "The method of claim 23".

**WRITTEN OPINION OF THE  
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.  
PCT/US05/41500

**Supplemental Box**

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

**Continuation of IPC:**

C03B 23/08( 2007.01),S716( 2007.01),S724( 2007.01);C03C 6/00( 2007.01),6/02( 2007.01),4/02( 2007.01)

**V.1. Reasoned Statement:**

The opinion as to Novelty was positive (Yes) with respect to claims 3, 5, 7-13, 20-24, 26, 28, 30-36 and 41-43.

The opinion as to Novelty was negative (No) with respect to claims 1, 2, 4, 6, 14-19, 25, 27, 29, 37-40, 46 and 47.

The opinion as to Inventive Step was positive (Yes) with respect to claims 3, 10, 11, 26, 33 and 34.

The opinion as to Inventive Step was negative (NO) with respect to claims 1, 2, 4-9, 12-25, 27-32 and 35-45.

The opinion as to Industrial Applicability was positive (YES) with respect to claims 1-47.

The opinion as to Industrial Applicability was negative (NO) with respect to claims NONE.

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY  
(Chapter I of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 44bis)

|                                                                                                                                          |                                                                                    |                                                                        |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br><b>GMG-0067</b>                                                                                 | <b>FOR FURTHER ACTION</b>                                                          |                                                                        | See item 4 below |
| International application No.<br><b>PCT/US2005/041880</b>                                                                                | International filing date (day/month/year)<br><b>14 November 2005 (14.11.2005)</b> | Priority date (day/month/year)<br><b>12 November 2004 (12.11.2004)</b> |                  |
| International Patent Classification (11th edition unless older edition indicated)<br><b>See relevant information in Form PCT/ISA/237</b> |                                                                                    |                                                                        |                  |
| Applicant<br><b>CULCHROME, LLC</b>                                                                                                       |                                                                                    |                                                                        |                  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. | This international preliminary report on patentability (Chapter I) is issued by the International Bureau on behalf of the International Searching Authority under Rule 44 bis.1(a).                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |  |
| 2. | This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |  |
| 3. | In the attached sheets, any reference to the written opinion of the International Searching Authority should be read as a reference to the international preliminary report on patentability (Chapter I) instead.                                                                       |                                                                                                                                                                 |  |
| 3. | This report contains indications relating to the following items:                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                 |  |
|    | <input checked="" type="checkbox"/> Box No. I                                                                                                                                                                                                                                           | Basis of the report                                                                                                                                             |  |
|    | <input type="checkbox"/> Box No. II                                                                                                                                                                                                                                                     | Priority                                                                                                                                                        |  |
|    | <input type="checkbox"/> Box No. III                                                                                                                                                                                                                                                    | Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability                                                                |  |
|    | <input type="checkbox"/> Box No. IV                                                                                                                                                                                                                                                     | Lack of unity of invention                                                                                                                                      |  |
|    | <input checked="" type="checkbox"/> Box No. V                                                                                                                                                                                                                                           | Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement |  |
|    | <input type="checkbox"/> Box No. VI                                                                                                                                                                                                                                                     | Certain documents cited                                                                                                                                         |  |
|    | <input checked="" type="checkbox"/> Box No. VII                                                                                                                                                                                                                                         | Certain defects in the international application                                                                                                                |  |
|    | <input type="checkbox"/> Box No. VIII                                                                                                                                                                                                                                                   | Certain observations on the international application                                                                                                           |  |
| 4. | The International Bureau will communicate this report to designated Offices in accordance with Rules 44bis.3(e) and 93bis.1 but not, except where the applicant makes an express request under Article 22(2), before the expiration of 30 months from the priority date (Rule 44bis.2). |                                                                                                                                                                 |  |

|                                                                                                 |                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 | Date of issuance of this report<br><b>15 May 2007 (15.05.2007)</b> |
| The International Bureau of WIPO<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 (Geneva 20), Switzerland | Authorized officer<br><br><b>Athina Nickitas-Etienne</b>           |
| Facsimile No. +41 22 338 82 70                                                                  | e-mail: <a href="mailto:pi04.pct@wipo.int">pi04.pct@wipo.int</a>   |

Form PCT/TR/373 (January 2004)

## **MÉTODO PARA ANALIZAR DESECHOS DE VIDRIO DE COLORES MIXTOS PARA FACILITAR SU USO EN LA FABRICACIÓN DE VIDRIO**

### **REFERENCIA A SOLICITUDES RELACIONADAS**

Esta solicitud reivindica prioridad en base a la Solicitud de Patente Estadounidense N° 10/888,018, presentada el 12 de noviembre de 2004, cuya descripción íntegra se incorpora a la presente en carácter de referencia.

### **CAMPO DE LA INVENCIÓN**

La presente invención se refiere al campo de la producción de vidrio. Más específicamente, la presente invención se refiere a un método para determinar los constituyentes e impurezas en los desechos de vidrio (cullet) de colores mixtos para facilitar su uso en la fabricación de vidrio.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

El reciclado económicamente rentablemente de materiales, como por ejemplo, el vidrio, se ha convertido en una cuestión de importancia creciente debido a su impacto sobre el medioambiente y la escasez de recursos. La preocupación sobre estos temas ha generado la participación gubernamental, incluso el dictado de normas gubernamentales, por ejemplo, proyectos de ley sobre reciclado de botellas. Gracias a los requerimientos gubernamentales y la toma de conciencia ambiental, los consumidores estadounidenses ahora se ocupan más del reciclado que en el pasado.

El aumento en el reciclado de materiales reduce la cantidad de materiales como vidrio, plásticos, papel, etc., que entra en áreas de relleno sanitario o basurales. Además, el reciclado reduce significativamente la necesidad de los fabricantes de usar materiales "vírgenes" y, de este modo, preserva los recursos del medio ambiente. Además, el uso de materiales reciclables en lugar de materia prima virgen, frecuentemente, reduce los requerimientos de energía, elimina los pasos del proceso y reduce el flujo de desechos, incluso las emisiones al aire durante la fabricación de productos. Por ejemplo, el vidrio reciclado requiere menos energía y emite menos contaminantes durante el proceso de fabricación del vidrio que la materia prima virgen. Muchas

estados han demandado a fabricantes de vidrio obligándolos a que las nuevas botellas de vidrio contengan un porcentaje mínimo de vidrio reciclado. Por ejemplo, en Oregon, se les requiere a los fabricantes de envases de vidrio la utilización de, al menos, el 36 % de desechos de vidrio desechada por el consumidor, es decir, piezas rotas de vidrio. California tiene leyes aún más  
 5 agresivas que requieren a los fabricantes de vidrio que aumenten el uso de contenido reciclado hasta el 65 % desde el 2005.

Sin embargo, existen cuestiones asociadas con el cumplimiento de estas normativas gubernamentales. Los costos prohibitivos de clasificación han dificultado el trabajo de los proveedores para procesar una cantidad adecuada de vidrio reciclado de un solo color. A menudo,  
 10 el vidrio que llega a la instalación de recuperación de materiales (MRF, por sus siglas en inglés) y/o instalación de procesamiento de vidrio, por ejemplo, el lugar donde se limpian y preparan los desechos de vidrio para ser transportada a los fabricantes de vidrio, está roto y contaminado con otros materiales y es de colores mixtos. Anteriormente, dichos materiales no era utilizables para fabricar vidrio y se usaban sólo para aplicaciones de menor valor o, simplemente, se colocaban en  
 15 un basural. Sin embargo, actualmente, los requerimientos legales y otras cuestiones están forzando a los fabricantes de vidrio a aumentar la cantidad de desechos de vidrio de colores mixtos utilizada en sus hornos.

En general, existen menos problemas cuando se reciclan fuentes limpias de desechos de vidrio que tienen la misma composición que los productos a ser fabricados. No obstante, como la  
 20 mayoría de los desechos de vidrio proviene de la basura de consumidores, la cuestión principal es qué tan bien separados están los flujos de desechos de vidrio y el consiguiente nivel de contaminación. El material extraño como por ejemplo, cerámica (loza y cerámica china de restaurantes y/o bares); piedras, grava y/o suciedad (del almacenaje deficiente de desechos de vidrio); metales ferrosos (láminas de plomo de botellas de vino o tapas de botellas de aluminio); y  
 25 materiales orgánicos (etiquetas y excesivos residuos de comida) puede hacer que el lote de desechos de vidrio se vuelva inutilizable. Los fabricantes de vidrio enfrentan varios problemas

significativos, la preocupación primaria es la utilización de desechos de vidrio de colores mixtos para la producción de vidrio para poder cumplimentar las nuevas leyes ambientales.

Los fabricantes de vidrio están especialmente preocupados por la calidad del vidrio provista por los flujos post-consumidor. Las formulaciones de lotes de vidrio ahora capaces de contener desechos de vidrio mixto (es decir, vidrio de colores mixtos, generalmente, verde, ámbar y cristal de plomo) o de vidrio de un solo color recibido de fabricantes de vidrio deben cumplir con las especificaciones dadas por el proveedor. Los fabricantes de vidrio dependen de dichas especificaciones, que detallan las composiciones del vidrio y los niveles de impurezas, para desarrollar una receta o formulación de lote de vidrio para la fabricación de botellas.

En general, la operación de fabricación de vidrio es un proceso por lotes continuo en el que los desechos se funden y, subsiguientemente, se disuelven con otras materias primas necesarias para lograr la composición de vidrio final requerida. El agregado de desechos de colores afecta, entre otras variables del procesamiento, la velocidad de transferencia de calor y, por lo tanto, la velocidad a la cual se funde el vidrio. De esta manera, cada lote puede requerir una formulación diferente de materia prima para lograr la composición de vidrio final deseada y una calidad de producto final concordante. Desafortunadamente, las especificaciones provistas pueden no ser precisas y, los fabricantes de vidrio, frecuentemente, tienen que hacer un "cálculo aproximado" de las formulaciones del lote. Por ejemplo, los desechos ámbar "puros" de una procesadora pueden contener el cinco o diez por ciento de otros colores y, las especificaciones de impurezas para la cerámica y la contaminación orgánica pueden estar expresadas como una vaga aproximación. Cualquier discrepancia entre las especificaciones enumeradas y la composición real del vidrio provisto, produce un vidrio no uniforme en color comprado con los otros vidrios fabricados con diferentes lotes. Esta práctica ha sido tolerada por la industria del vidrio cuando los niveles de uso de los desechos de vidrio eran bajos. Al aumentar la cantidad, se vuelve necesario encontrar una forma de analizar y caracterizar los desechos de vidrio mixtos para asegurarse de que se cumplen las especificaciones requeridas para la fabricación del vidrio.

Antes de ser enviados al fabricante de vidrio, los desechos de vidrio de colores mixtos, a menudo, han sido limpiados mediante entidades como por ejemplo, MRFs (instalaciones de recuperación de materiales) y/o procesadoras. Sin embargo y a menudo, la provisión de desechos de vidrio de colores mixtos aún contiene contaminantes residuales, por ejemplo, cerámicas y otras impurezas que han escapado a los dispositivos de clasificación y limpieza. Si no se realizan ajustes en la formulación del lote, dichas impurezas dentro de los desechos de colores mixtos constituyen una preocupación seria para los fabricantes de vidrio y contribuyen con el color inconsistente y perjudican la cantidad de vidrio fabricada. Lo que se necesita es una forma de determinar la constitución de los componentes de los desechos de vidrio mixtos utilizados en la fabricación del vidrio, permitiendo así que la formulación del lote de vidrio pueda ser ajustada de la forma necesaria.

En la Patente Estadounidense N° 4.252.551, titulada "Method of continuously preparing molten glass utilizing waste glass as part of ingredients" ("Método para preparar de manera continua vidrio fundido utilizando vidrio de desecho como parte de los ingredientes") se describe un método para usar vidrio de desecho para la fabricación de vidrio. La patente '551 describe un método para preparar vidrio fundido en un tanque de fundición del tipo continuo utilizando, como parte de los ingredientes, vidrio de desecho que pueden ser desechos pulverizados de fibra de vidrio cortada que puede incluir alguna sustancia orgánica perjudicial para el color o para otras propiedades del vidrio fundido. El vidrio de desecho y otras materias primas se alimentan al vidrio fundido en el tanque de manera continua pero separadamente, de forma tal que se vuelva a fundir el vidrio de desecho sin tomar contacto con la materia prima no fundida; dicha fundición del vidrio de desecho está precedida por el quemado de cualquier sustancia orgánica posiblemente adherida al vidrio de desecho alimentado al tanque y así, se disipa la combustión de gas resultante.

Mientras que la patente '551 provee un método adecuado para usar en la fabricación del vidrio, vidrio de desecho con impurezas, no se provee la forma de analizar y caracterizar desechos de vidrio de colores mixtos para asegurarse el cumplimiento de las especificaciones requeridas para la fabricación de vidrio. La patente '551 tampoco provee la forma de determinar la

constitución de los componentes del vidrio de desecho antes de ser utilizado en el proceso de fabricación de vidrio.

Un método para utilizar desechos de colores mixtos para la fabricación del vidrio se describe en la Patente Estadounidense N° 5.718.737 titulada "Method of recycling mixed colored  
5 cullet into amber, green o flint glass" ("Método para reciclar desechos de vidrio de colores mixtos en vidrio ámbar, verde y cristal de plomo"). La patente '737, incorporada aquí como referencia, describe cómo se reciclan los desechos de vidrio de colores mixtos en vidrio color ámbar mediante la regulación de las cantidades aditivas de cantidades de hierro, carbón, azufre y compuestos de azufre en la mezcla para impartir el tono marrón rojizo deseado. Mientras que la patente '737  
10 provee un método adecuado para utilizar desechos de vidrio coloreados para la fabricación del vidrio, no proporciona la forma de eliminar la variabilidad dentro de las formulaciones del lote. Un método en tiempo real automatizado para determinar la composición de los desechos de vidrio se describe en la Solicitud de Patente Estadounidense N° \_\_\_\_\_ (Expediente N° GMG-0062), titulada "System for and method of batch analysis and optimization for glass manufacturing",  
15 ("Sistema y método para el análisis y optimización de lote para la fabricación de vidrio"), incorporada aquí como referencia.

La Patente Estadounidense N° 6.230.521 titulada "Method of recycling batches of mixed color cullet into amber, green or flint glass with selected properties" ("Método para reciclar lotes de  
20 desechos de vidrio de colores mixtos en vidrio ámbar, verde o cristal de plomo con propiedades seleccionadas"), incorporada aquí como referencia, describe un método automatizado para reciclar desechos de colores mixtos en nuevos productos de vidrio. Un proceso controlado por computadora identifica materia prima de vidrio virgen, las propiedades objetivo deseadas para el  
25 vidrio, la composición de un lote de desechos de colores mixtos, y la cantidad de desechos a ser utilizados en la fundición del vidrio. El proceso controlado por computadora determina automáticamente las cantidades adecuadas de materia prima necesaria para agregar al lote de desechos de colores mixtos de manera tal que, se produce vidrio reciclado que tiene los óxidos colorantes, agentes redox y óxidos estructurales del vidrio en la proporción adecuada. Sin

ambargo, ni la patente '737 ni la '521 provee un análisis de la composición de los desechos de colores mixtos tal como se introducen en el proceso de fabricación de vidrio para poder asegurar la uniformidad del producto final.

Por lo tanto, existe la necesidad en el arte de un método para analizar y caracterizar desechos de vidrio de colores mixtos que aseguren el cumplimiento de las especificaciones requeridas por la fabricación de vidrio. Además, existe la necesidad de determinar la constitución de los componentes de los desechos de vidrio utilizados en la fabricación del vidrio permitiendo así, que se pueda adaptar la formulación del lote de vidrio a las necesidades.

### SÍNTESIS DE LA INVENCION

Las realizaciones preferidas de la presente invención proveen un método para determinar los constituyentes e impurezas en los desechos de vidrio de colores mixtos para facilitar su utilización en la fabricación del vidrio. Además, ciertas realizaciones de la presente invención proveen un método para adaptar la formulación del lote de vidrio en base a las características de los desechos de colores mixtos provistos. Más específicamente, las realizaciones preferidas del método incluyen los pasos de recoger al menos una muestra de desechos de colores mixtos, de una cantidad de desechos mixtos realizando, individualmente o en combinación, el análisis de tamaño de partícula, análisis de color de partícula y/o análisis orgánicos de los desechos de colores mixtos; almacenando opcionalmente los resultados de los análisis, determinando la formulación del lote de vidrio, proporcionando la especificación de los desechos y la formulación del lote al fabricante de vidrio y ajustando la formulación del lote de vidrio para asegurarse una calidad consistente.

De esta forma, ciertas realizaciones de la presente invención proveen un método para identificar varias composiciones/constituyentes de una cantidad de desechos de colores mixtos. Además, ciertas realizaciones de la presente invención proveen un método para utilizar la información generada a partir del análisis de desechos para obtener una formulación de vidrio que asegure que el vidrio reciclado producido tiene la composición final deseada. El vidrio reciclado luego se utiliza para fabricar productos de vidrio, por ejemplo, botellas de cerveza.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La figura 1 ilustra un diagrama de flujo del método para determinar los constituyentes e impurezas en los desechos de colores mixtos para facilitar su utilización en la fabricación del vidrio, de acuerdo con la invención.

- 5 La Figura 2 ilustra un gráfico de puntos del tamaño de partícula de desechos de tres colores en milímetros versus el porcentaje acumulativo de menor tamaño (CPFT).

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES ILUSTRATIVAS**

- 10 A continuación describiremos con referencia a las Figuras 1-2, el método para reciclar desechos de vidrio mixtos con las características beneficiosas mencionadas, de acuerdo con la realización preferida de la presente invención. El experto en el arte apreciará que la descripción ofrecida aquí con respecto a dichas figuras tiene sólo la finalidad de ser un ejemplo y no se pretende, de ningún modo, limitar el alcance de la invención.

- 15 La realización preferida de la presente invención es un método para determinar los constituyentes e impurezas en los desechos de vidrio de colores mixtos para facilitar su uso en la fabricación del vidrio. Más específicamente, el método de la presente invención determina los constituyentes e impurezas en los desechos de vidrio de colores mixtos como por ejemplo, pero sin limitarse a, desechos mixtos de tres colores como se describe en la Solicitud de Patente Estadounidense N° \_\_\_\_\_ (Expediente N° FCR-0057) titulada "Method of providing uniformly colored, contaminant-free, three-color mixed cullet" ("Método para proveer desechos de vidrio 20 mixtos de tres colores, uniformemente coloreados, libres de contaminantes"), incorporada aquí como referencia.

- 25 Un flujo de reciclado de vidrio típico puede sintetizarse de la siguiente manera. El vidrio de descarte proviene, por ejemplo, de los consumidores que desechan reciclables que incluyen contenedores de vidrio vacíos. Los puntos de recolección de elementos reciclables pueden incluir, por ejemplo, basurales provenientes de desechos domésticos, puntos de entrega comunitarios y/o sitios receptores de envases (Reverse Vending Sites). Los recolectores, entonces, recogen los reciclables de estos diversos puntos de recolección y, a menudo, se les requiere cierta

clasificación, por ejemplo, separar los reciclables en vidrio, papel, plásticos y metales. Los recolectores transportan los desechos sólidos recogidos a una MRF (instalación de recuperación de materiales), donde se realiza la clasificación somera para luego clasificar los materiales reciclables de los no reciclables y luego se hace la clasificación más fina de reciclables por tipo, por ejemplo, vidrio, plásticos, papel, etc. Además, en la MRF (instalación de recuperación de materiales), el vidrio clasificado se vuelve a clasificar a meno separándolo por color (por ejemplo, ámbar, verde y cristal de plomo) así como también según los contaminantes como los materiales cerámicos. Una vez que se ha clasificado el vidrio por color, los desechos clasificados y, opcionalmente, cualquier desecho de colores mixtos, se transporta desde la MRF (instalación de recuperación de materiales) hasta la próxima instalación de procesamiento de vidrio, por ejemplo, la procesadora para un procesamiento adicional, por ejemplo, limpieza y purificación, antes de transportarlo a una planta de fabricación de vidrio.

La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de un método 100 para determinar los constituyentes e impurezas en desechos de vidrio de colores mixtos para facilitar su utilización en la fabricación de vidrio de acuerdo con la invención. Los pasos del método 100 pueden estar automatizados, realizarse manualmente o combinarse. Además, los pasos del método 100 de la presente invención, preferentemente, se realizan en el sitio de la procesadora para verificar que los desechos de vidrio de colores mixtos provistos al fabricante, cumplan con los estándares mínimos predeterminados y, para determinar qué contaminantes e impurezas permitidas, por ejemplo orgánicos, permanecen en los desechos y en qué niveles permitiendo así, el ajuste adecuado de la formulación de lote de vidrio en fábrica.

A pesar de que se hace referencia a desechos de vidrio de tres colores en los pasos del método, debe entenderse que el método no está limitado solamente al análisis de dichos desechos. La presente invención puede aplicarse, de manera general, a cualquier desecho de vidrio de colores mixtos, por ejemplo, de dos, cuatro o cinco colores. Además, el uso de la presente invención es adecuado para determinar los constituyentes e impurezas dentro de los

desechos de vidrio de, por ejemplo, dos, tres, cuatro o cinco colores mixtos, desechos en los que no existe un color predominante en un 90 % o más.

Como se ilustra en la Figura 1, las presentes realizaciones preferidas de la presente invención incluyen los siguientes pasos.

5           **Paso 110.** Acumular una cantidad discreta de desechos de vidrio de colores mixtos. En este paso, se acumula una cantidad discreta de desechos de colores mixtos en bloques en una instalación de procesamiento de vidrio, es decir, en el beneficiador. En un ejemplo, los desechos de vidrio de tres colores se procesan como se describe en la Solicitud de Patente Estadounidense N° \_\_\_\_\_ (Expediente N° FCR-0057) titulada "Method of providing uniformly colored, contaminant-  
10 free, three-color mixed cullet" ("Método para proporcionar desechos de vidrio mixtos de tres colores, uniformemente coloreados, libres de contaminantes"), proporcionando así una reserva de desechos de colores mixtos adecuados para usar en el proceso de fabricación de vidrio. Para la finalidad del método 100 de la presente invención, debido al uso del proceso descrito en esta solicitud relacionada, se asume que el nivel de cerámicos contenido en los desechos mixtos es  
15 muy bajo, es decir, menor que o igual a un nivel aceptable para la fabricación del vidrio.

**Paso 115.** Recoger muestras de desechos de vidrio de colores mixtos. En este paso, se  
recogen múltiples muestras seleccionadas aleatoriamente de los desechos de colores mixtos en bloque. Un tamaño típico de muestra es, por ejemplo, entre alrededor de 1-5 kg en peso, sin embargo, el experto en el arte comprende que puede ser adecuada una muestra de cualquier otra  
20 cantidad para ciertos aspectos de la presente invención. Como las partículas dentro de los desechos de colores mixtos en bloque tienden a separarse por peso y tamaño, es importante mantener los rigurosos protocolos de muestreo de manera tal que, cada muestra obtenida provea una representación verdadera de la composición de los desechos de colores mixtos. Los métodos para recoger una muestra analítica incluyen:

25           **1.** Recoger aleatoriamente muestras de 1-5 kg de desechos de vidrio de colores mixtos mientras se carga cada camión con dichos desechos en la instalación de procesamiento de vidrio. Por ejemplo, los desechos de colores mixtos se retiran de la cinta transportadora y se colocan en

un camión a, por ejemplo, una velocidad de 10-40 toneladas por hora. En este caso, la operación de recolección incluye los siguientes pasos:

- i. determinar la unidad de tiempo requerida para llenar un camión;
- ii. dividir esta unidad de tiempo en diez intervalos de tiempo iguales;
- 5       iii. recoger muestras de 1-5 kg en cada uno de los diez intervalos de tiempo mientras se carga el camión, esto resulta en la recolección de diez muestras por carga de camión;
- iv. intermezclar las diez muestras para formar un volumen compuesto de desechos de vidrio de colores mixtos; y
- v. recoger una muestra de 1-5 kg del volumen compuesto para formar una muestra
- 14   analítica.

2. Método de recolección alternativo: recoger aleatoriamente muestras de 1-5 kg de desechos de vidrio de colores mixtos mientras se descarga el camión en la planta de fabricación de vidrio. Por ejemplo, los desechos de colores mixtos se transfieren desde el camión hasta la cinta transportadora a, por ejemplo, una velocidad de 10-40 toneladas por hora. En este caso, la

15   operación de recolección incluye los siguientes pasos:

- i. determinar la unidad de tiempo requerida para descargar un camión;
- ii. dividir esta unidad de tiempo en diez intervalos de tiempo iguales;
- iii. recoger muestras de 1-5 kg en cada uno de los diez intervalos de tiempo mientras se descarga el camión, esto resulta en la recolección de diez muestras por carga de camión;
- 20       iv. intermezclar las diez muestras para formar un volumen compuesto de desechos de vidrio de colores mixtos; y
- v. recoger una muestra de 1-5 kg del volumen compuesto para formar una muestra
- analítica.

3. Otros métodos de recolección estándar: Los expertos en el arte apreciarán que las

25   muestras de 1-5 kilos de desechos de vidrio de colores mixtos pueden recogerse en la instalación de procesamiento del vidrio mediante cualquiera de las técnicas de recolección estándar, por

ejemplo, mediante la inserción repetida de un tubo, comúnmente llamado "tubo muestreador"

("sample thief"), dentro de los desechos de colores mixtos en bloque, para extraer una cantidad suficiente de especímenes para obtener una muestra compuesta representativa.

Este método alternativo es menos conveniente que el método preferido anterior ya que, en el método alternativo, el análisis de los desechos de colores mixtos se realiza después de haber abandonado la instalación de procesamiento de vidrio, de esta manera, la provisión de desechos de colores mixtos ya no está bajo el control del proveedor. Además, la unidad de tiempo requerida para llenar cualquier contenedor, incluyendo pero sin limitarse a camiones, barriles, etc., puede designarse como tiempo de carga. Alternativamente, la unidad de tiempo requerida para descargar cualquier contenedor, incluyendo pero sin limitarse a camiones, barriles, etc., puede designarse como tiempo de descarga. De esta forma, la recolección de la muestra puede ocurrir durante cualquiera de los momentos: el tiempo de carga y/o de descarga. Incluso, la recolección de la muestra puede hacerse aleatoria o uniformemente en cualquier cantidad de intervalos del tiempo unitario.

**Paso 120. Cómo realizar el análisis del tamaño de partícula de los desechos de vidrio de colores mixtos.** En este paso, el análisis del tamaño de partícula se realiza en los desechos de colores mixtos de la muestra analítica para verificar la calidad esperada con respecto al tamaño de partícula. Un rango de tamaño de partícula esperada ejemplar es, típicamente, entre 1 y 16 mm, como se describe con más detalles en la referencia al gráfico de puntos 200 de la figura 2. Más específicamente, la Figura 2 muestra el gráfico de puntos 200 que muestra un tamaño de partícula de los desechos de colores mixtos en milímetros versus el porcentaje acumulativo esperado de menor tamaño (CPFT; por sus siglas en inglés). Un método para realizar el análisis del tamaño de partícula es utilizar un análisis de tamiz estándar en un tamaño de muestra de, por ejemplo, 1-2 kg. El análisis de tamiz es un proceso que utiliza tamices de diferentes tamaños que tienen una abertura controlada con precisión, para clasificar partículas que forman los desechos de colores mixtos. Más específicamente, la determinación del tamaño de partícula se realiza de la siguiente manera:

- i. secando la muestra de 1-2 kg hasta un peso constante;

ii. tamizando la muestra de 1-2 kg en categorías de tamaño de partícula con tamices estándar estadounidenses, seleccionados de acuerdo con las especificaciones para desechos de vidrio de colores mixtos. El tamizado comienza con, por ejemplo, una malla de 16 mm (5/8") (abertura más grande) y sigue incrementando de la manera adecuada hasta llegar a una malla de 40 (abertura menor), clasificando así las partículas desde las más grandes hasta las más pequeñas (por ejemplo, la malla 2,5 es equivalente a alrededor de 8 mm, la malla 5 es equivalente a alrededor de 4 mm, la malla 10 es equivalente a alrededor de 2 mm, la malla 18 es equivalente a alrededor de 1 mm, etc);

- iii. pesar el material retenido en cada tamiz; y
- iv. calcular cada peso como porcentaje del peso seco de la muestra.

Otra descripción del análisis de tamiz se encuentra en la referencia a las especificaciones de la American Society of Testing and Materials (ASTM) C136-01, titulada "Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates" ("Método de prueba estándar para el análisis de tamiz de agregados finos y gruesos").

Paso 125. Cómo realizar el análisis de color de partícula de los desechos de vidrio de colores mixtos. En este paso, se realiza el análisis de color de partícula de una muestra analítica de desecho de colores mixtos para determinar el contenido porcentual de cada color. El desecho de colores mixtos típicamente incluye una mezcla de cristal de plomo, ámbar y verde. El contenido porcentual de cada color, varía según la región. Los desechos de colores mixtos también pueden incluir cantidades traza de partículas azules. Además, los constituyentes de color verde de los desechos de colores mixtos incluyen una mezcla de ambas partículas, verde esmeralda y verde seco. Los métodos para realizar el análisis de color de partícula incluyen:

- 1) Método preferido para el análisis del color: Cómo separar manualmente las partículas de los desechos de colores mixtos de a una por color. Este método manual lo realiza un técnico mediante la inspección visual. En este caso, la operación del análisis de color de partícula incluye los siguientes pasos: .

i) seleccionar una porción representativa de la muestra analítica, por ejemplo, una porción de 500 gramos,

ii) dispersar la muestra sobre un papel blanco con iluminación suficiente como para diferenciar los colores con precisión;

5           iii) separar manualmente las partículas por color y tamaño mediante la inspección visual hasta que resten sólo las partículas pequeñas, por ejemplo, partículas con un tamaño inferior a 2-3 mm, los "finos";

iv) separar los "finos" ya que no es práctico separarlos más adelante;

v) pesar las partículas grandes de cada color:

10           (a) pesar las partículas grandes color verde esmeralda;

(b) pesar las partículas grandes color verde seco;

(c) pesar las partículas grandes color cristal de plomo;

(d) pesar las partículas grandes color ámbar; y

(e) pesar las partículas grandes de color azul;

15           vi) calcular el porcentaje en peso de cada color:

(a) calcular el porcentaje en peso del verde esmeralda;

(b) calcular el porcentaje en peso del verde seco;

(c) calcular el porcentaje en peso del cristal de plomo;

(d) calcular el porcentaje en peso del ámbar; y

20           (e) calcular el porcentaje en peso del azul; y

vii) evaluar visualmente la mezcla de color de los "finos" para determinar si es representativa de la mezcla de color de las partículas gruesas o, de manera inversa, si tiene predominancia de un color. Si los "finos" son predominantemente de un color, se anota en el informe del análisis. El porcentaje de "finos" preferentemente, es de 0-10%. Si los "finos" porcentuales exceden, por ejemplo, el 15 %, la distribución del tamaño de partícula no cumple las especificaciones y puede requerirse que los "finos" se analicen en forma independiente mediante un medio alternativo.

2) Primer método alternativo para el análisis de color. Realizar el análisis del color de partícula utilizando un espectrofotómetro, que es un dispositivo que mide la cantidad de absorción de luz de una muestra. El espectrofotómetro también es un dispositivo más especialmente conocido que puede medir la intensidad como función del color, o la longitud de onda de la luz. Sin embargo, el experto en el arte podría comprender que existen muchos tipos de espectrofotómetros, cualquiera de ellos puede aplicarse a ciertos aspectos de la presente invención. Entre las distinciones comunes usadas para clasificarlos están las longitudes de onda con las que trabajan, las técnicas de medición que utilizan, cómo adquieren el espectro y las fuentes de variación de intensidad que están diseñados para medir.

10 En este caso, la operación de análisis de color de partícula incluye los pasos de:

i) moler la muestra de desechos de vidrio de colores mixtos hasta un tamaño de malla óptimo, por ejemplo, entre malla de 12 a 40, para lograr una pérdida mínima por dispersión y una mínima falta de homogeneidad del color;

15 ii) llenar una cubeta que es un receptáculo transparente muy conocido en el que se introducen las soluciones de muestra dentro de la vía de luz de los espectrómetros, con las partículas de desechos de colores mixtos molidos;

iii) llenar la cubeta con un aceite comercial que tenga el índice refractivo coincidente con el índice del vidrio, aproximadamente 1,515;

iv) registrar el espectro de transmisión del compuesto de la mezcla; y

20 (a) calcular el porcentaje en volumen del verde esmeralda;

(b) calcular el porcentaje en volumen del verde seco;

(c) calcular el porcentaje en volumen del cristal de plomo;

(d) calcular el porcentaje en volumen del ámbar; y

(e) calcular el porcentaje en volumen del azul.

25 Esto se realiza mediante la deconvolución el espectro de transmisión del compuesto de la mezcla de acuerdo con los métodos conocidos de deconvolución de curvas. Brevemente, esto se logra recolectando primero un conjunto de curvas de transmisión para los componentes puros (por

ejemplo, cristal de plomo, verde seco, verde esmeralda, ámbar, azul, et.) seguido por el despeje algebraico de las constantes de proporcionalidad para cada uno (por ejemplo,  $K_{\text{verde esmeralda}}$ ,  $K_{\text{verde seco}}$ ,  $K_{\text{ámbar}}$ ,  $K_{\text{cristal de plomo}}$ , y  $K_{\text{azul}}$  de manera tal que la suma de cada una de estas constantes multiplicada por la curva de transmisión de su color de vidrio respectivo, de la curva de transmisión del compuesto. Alternativamente, se puede determinar más fácilmente el porcentaje en volumen de cada color, con sólo una pequeña pérdida de precisión, mediante la utilización de intensidades características simples para cada uno de los colores del vidrio constituyente, a una longitud de onda específica, por ejemplo de 550 a 650 nm, y determinando algebraicamente las contribuciones de cada color de vidrio al total de transmisión de dichas longitudes de onda.

10      Segundo método alternativo para el análisis de color. Se realiza con el análisis de color de partícula usando un espectrofotómetro de rayos X para analizar químicamente los desechos de vidrio de colores mixtos. En este caso, se analizan químicamente todos los colorantes, por ejemplo, el cromo, hierro y azufre para determinar la conformación de la muestra. Por ejemplo, cromo indica vidrio verde, hierro indica vidrio ámbar, cobalto indica vidrio azul, etc.

15      Tercer método alternativo para el análisis del color. Se realiza con el análisis del color de partícula moliendo la muestra de desechos de vidrio de colores mixtos hasta lograr una consistencia granular fina y obteniendo una medición del color del compuesto mediante reflexión. En esta técnica, se utilizan las propiedades reflexivas del vidrio en lugar de las propiedades de transmisión. Las muestras granuladas, tanto de la muestra desconocida como de los controles de color simple, se presionan formando pellets de un diámetro y espesor adecuados, por ejemplo, 25 mm de diámetro y 3 mm de espesor, se recubren con un aceite con el índice adecuado y se insertan dentro de un dispositivo de medición de color reflectivo adecuado por ejemplo, el usado para determinar el color reflectivo de baldosas, textiles y pinturas. Cuando se carece de equipo formal, un buen sustituto puede ser la cámara digital o escáner de computadora. Cuando se  
20      utilizan estos métodos "informales", se debe tener cuidado en mantener la precisión del color y de calibrar cuidadosamente el equipo con un estándar de color blanco y/o controles del equipo.

Otros métodos alternativos para el análisis de color. El experto en el arte apreciará que el análisis del color de partícula de la muestra de desechos de colores mixtos puede realizarse mediante cualquier método conocido que se base en la constitución del color compuesto, tanto por medios ópticos como químicos.

- 5 Paso 130. Realizar el análisis de orgánicos de los desechos de vidrio de colores mixtos. En este paso se realiza el análisis de orgánicos de la muestra analítica de desechos de colores mixtos para determinar el contenido porcentual de impurezas orgánicas. Más específicamente, se realiza el análisis del oxígeno químico para determinar la demanda de oxígeno químico (COD, por sus siglas en inglés) de la muestra de desechos de colores mixtos. La COD es una medida de la
- 10 capacidad que tiene la materia inorgánica y orgánica de consumir el oxígeno presente en la muestra. El experto en el arte generalmente puede comprender la demanda de oxígeno químico (COD, por sus siglas en inglés) como una medida del poder reductor químico del lote de constituyentes y, se puede determinar rápidamente mediante varias técnicas analíticas. Dado que una tonelada de desechos de colores mixtos puede típicamente contener entre 0,453 – 2,265 kg
- 15 (1-5 libras) de impurezas orgánicas, el paso 130 verifica que la cantidad de orgánicos en una tonelada de desechos de colores mixtos no varía en más que  $\pm 0,113$  kg (0,25 libras). Los métodos para realizar el análisis de orgánicos incluyen:

- 1) Método preferido para el análisis de orgánicos: Medición de orgánicos mediante la técnica conocida de pérdida durante la ignición (LOI, por sus siglas en inglés). La LOI es la pérdida de
- 20 peso, generalmente expresada como un porcentaje del peso original después de haberse quemado el apresto de las fibras de vidrio o una resina orgánica de un laminado de fibra de vidrio. Más específicamente, la operación de LOI determina la pérdida de peso de la muestra de desechos de colores mixtos luego de calentarla hasta la temperatura de ignición, generalmente más que alrededor de 500 °C. Un beneficio obtenido de la operación LOI es que ocurre a
- 25 temperaturas completamente por debajo del punto de ablandamiento del vidrio, punto lo suficientemente elevado aún para remover los orgánicos, por ejemplo, temperaturas que no

exceden los 600 °C. La operación LOI da dos parámetros, la pérdida de humedad y de orgánicos combustibles. En este caso, la operación de análisis de orgánicos incluye los siguientes pasos:

i) pesar una muestra de desechos de colores mixtos de aproximadamente 2 kg en un crisol estándar, por ejemplo, un plato de cristalización formado por vidrio de borosilicato;

5 ii) colocar la muestra de desechos de colores mixtos en cualquier horno mufla capaz de alcanzar los 550 °C;

iii) calentar la muestra de desechos de colores mixtos en el horno hasta entre alrededor de 100 y alrededor de 120 °C hasta obtener un peso constante, por ejemplo, generalmente entre alrededor de 30 y alrededor de 120 minutos;

10 iv) pesar la muestra de desechos de colores mixtos y determinar la pérdida de humedad debido al secado;

vi) regresar la muestra de desechos de colores mixtos al horno y calentar dicha muestra a una temperatura entre alrededor de 500 °C y alrededor de 550 °C otra vez hasta alcanzar un peso constante, por ejemplo, generalmente entre alrededor de 30 y alrededor de 60 minutos; y

15 vii) pesar la muestra de desechos de colores mixtos y determinar la pérdida de orgánicos combustibles por ignición.

La resolución de la escala utilizada está determinada por la resolución deseada de especificación de orgánicos por tonelada de desecho de vidrio de colores mixtos. Por ejemplo, si se especifica una resolución de 0,045 kg (0,10 libras) por tonelada, entonces, 0,453 kg (una libra) es equivalente a alrededor de una parte en 906 kg (2.000 libras) (1 tonelada), de esta forma, 0,045 kg (0,10 libras) es una parte en 9.060 kg (20.000 libras). Como resultado, se prefiere una escala que pueda medir con una resolución de hasta alrededor de 0,10 gramos por 2 kg de muestra.

2) Método alternativo para el análisis de orgánicos: Lavar los desechos de vidrio de colores mixtos para remover los orgánicos utilizando un proceso de elutriación. Generalmente se entiende que la elutriación incluye cualquiera de una cantidad de métodos de separación y/o purificación donde los constituyentes de una composición se separan con respecto a su tamaño, forma y/o densidad mediante un flujo de fluido dirigido, tanto gas como líquido. El experto en el arte

comprenderá muchas variaciones de la técnica pueden ser aplicadas a ciertos aspectos de la presente invención. Las variaciones comunes incluyen la dirección, velocidad y tipo de gas o líquido utilizado. En una realización preferida, la operación de análisis de orgánicos incluye los siguientes pasos:

5           i) colocar alrededor de 2kg de la muestra de desechos de colores mixtos, tanto directamente como molidos, dentro de un tubo de vidrio de un metro de altura que tiene un chorro de aire conectado a su base a través de un disco de vidrio perforado;

10           ii) hacer flotar en el aire la muestra de desechos de colores mixtos para remover cualquier material de baja densidad, por ejemplo, papel y plásticos. Esto se logra dejando fluir aire verticalmente en la columna a una velocidad tal que los plásticos, papel y otros sólidos orgánicos puedan ser removidos de las partículas de vidrio más densas;

          iii) capturar el material de baja densidad en algún tipo de almohadilla o tamiz, dejando sólo los orgánicos más, por ejemplo, las etiquetas que aún están pegadas a las partículas de desechos de colores mixtos;

15           iv) liberar el pegamento soluble en agua lavando la muestra de desechos de colores mixtos con agua caliente (generalmente, al menos alrededor de 60 °C), removiendo así las etiquetas y reteniendo el agua de lavado;

          v) recoger y evaporar el agua de lavado hasta secarla;

          vi) registrar el peso del pegamento soluble en agua;

20           vii) liberar el pegamento no soluble en agua mediante el lavado de la muestra de desechos de colores mixtos con un solvente adecuado, por ejemplo, acetona, perdiendo así el resto de etiquetas y reteniendo el solvente del lavado;

          viii) recoger y evaporar el solvente de lavado hasta secarse;

          ix) registrar el peso del pegamento no soluble en agua;

25           x) regresar la muestra a la columna de flotación de aire descrita en i) y ii) para remover etiquetas que fueron despegadas del vidrio en los pasos iv) y vii); y

xi) combinar los pesos de los materiales capturados en los pasos iii), iv), vii) y x) y dividir por el peso total de la muestra de desechos de colores mixtos.

Otros métodos estándar para el análisis de orgánicos: Los expertos en el arte apreciarán que el análisis de orgánicos de la muestra de desechos de vidrio de colores mixtos puede realizar  
5 mediante cualquiera de los métodos conocidos.

Paso 136. Almacenamiento de resultados del análisis. En este paso, los resultados de las operaciones del análisis de desechos de colores mixtos de los pasos 120, 125 y 130 se almacenan en cualquier computadora convencional, por ejemplo, una computadora personal, una laptop o una computadora en red y se utilizan como parámetros de entrada para un software de rutina usado  
10 para determinar la formulación del lote de vidrio para utilizar en la planta de fabricación de vidrio. Más específicamente, se almacenan en la computadora los resultados el análisis del tamaño de partícula del paso 120 como tamaño de partícula de desechos de colores mixtos en milímetros versus porcentual acumulativo esperado de menor tamaño (CPFT, por sus siglas en inglés), los resultados del análisis de color de partícula del paso 125 como porcentaje en peso calculado de  
15 cada color y, los resultados del análisis de orgánicos del paso 130 como parámetros pérdida de humedad y de pérdida de orgánicos combustibles.

Paso 140. Determinación de la formulación del lote de vidrio. En este paso, se determina la formulación del lote de vidrio utilizando los resultados almacenados de los análisis de desechos de colores mixtos de los pasos 120, 125 y 130 como parámetros de entrada para un software de  
20 rutina utilizado en la determinación de la formulación del lote de vidrio, preferentemente, utilizando el método para determinar la formulación de dicho lote, tal como se describe en la Patente Estadounidense N° 6.230.521 titulada "Method of recycling batches of mixed-color cullet into amber, green o flint glass with selected properties" ("Método para reciclar lotes de desechos de vidrio de colores mixtos en vidrio ámbar, verde o cristal de plomo con propiedades seleccionadas").

25 Paso 148. Proporcionar la especificación de los desechos y formulación de lote al fabricante de vidrio. En este paso, en base a las operaciones de análisis de los pasos 120, 125 y 130, se provee el perfil de los desechos de vidrio de colores mixtos a la planta fabricante de vidrio junto

con la formulación del lote de vidrio de los desechos específicos de colores mixtos, para permitir que el fabricante pueda adaptar el lote de vidrio recibido a los requerimientos del cliente para la formulación del lote.

5 Paso 150. Ajustar la formulación del lote de vidrio. En este paso, se modifica la formulación del lote de vidrio en la planta de fabricación de vidrio de acuerdo con la formulación del lote de vidrio de los desechos específicos determinada en el paso 140. Por ejemplo, se puede utilizar la distribución del color, el contenido de orgánicos y/o tamaño de partícula de los desechos como parte de un proceso controlado por computadora que determina automáticamente las cantidades adecuadas de materia prima necesarias para agregar al lote de desechos de colores mixtos, de  
10 manera tal que se logre el vidrio reciclado con los óxidos colorantes, agentes redox y óxidos en la estructura del vidrio, en la proporción adecuada como se describe en la Patente Estadounidense N° 8.230.521.

Cabe destacarse que, durante la ejecución de los pasos del método, si los materiales no están dentro de la especificación, se genera un aviso y se puede rechazar condicionalmente el  
15 material o devolverlo a la instalación de procesamiento de vidrio para un procesamiento ulterior. De esta forma, los resultados de cualquiera de o, todos los análisis pueden utilizarse como control de calidad o medición de umbral. Dicha medición puede utilizarse para determinar la capacidad de uso y conveniencia de una provisión discreta de desechos.

En síntesis, el método de la presente invención provee una forma de determinar los  
20 constituyentes e impurezas en los desechos de vidrio de colores mixtos para facilitar su utilización en la fabricación del vidrio. Más específicamente, ciertas realizaciones preferidas de la presente invención, determinan los constituyentes e impurezas en los desechos de colores mixtos como, por ejemplo pero sin limitarse a, desechos de tres colores, como se describe en la Solicitud de Patente Estadounidense N° \_\_\_\_\_ (Expediente N° FCR-0057), titulada, "Method of providing uniformly  
25 colored, contaminant-free, three-color mixed cullet" ("Método para proveer desechos de vidrio mixtos de tres colores, uniformemente coloreados, libres de contaminantes"). Sin embargo, la presente invención es adecuada para utilizar con cualquier desecho de colores mixtos, por ejemplo

de dos, cuatro o cinco colores, en los que no existe un color predominante en un 90 % o más. Además, la presente invención (1) verifica que los desechos de colores mixtos provistos al fabricante de vidrio cumplan con los estándares mínimos predeterminados y (2) determina qué contaminantes e impurezas permitidas, por ejemplo orgánicos, permanecen y en qué niveles en los desechos de colores mixtos, permitiendo así que la formulación del lote de vidrio pueda ser ajustada según requerimientos por el fabricante de vidrio.

Ciertas realizaciones preferidas de la presente invención además proveen un proceso controlado por computadora que identifica las materias primas de vidrio vírgenes, utiliza como entradas los resultados obtenidos del, de manera singular o combinados, análisis de color de partícula, el análisis de tamaño de partícula o análisis de orgánicos; la composición de vidrio objetivo deseada y la calidad y cantidad de desechos a ser usados en la función de vidrio. Un controlador determina la cantidad adecuada de materia prima necesaria para agregar al lote de desechos mixtos de manera tal que el vidrio reciclado producido tenga los óxidos colorantes, agentes redox, óxidos en la estructura del vidrio, etc., deseados en la proporción adecuada. La cantidad e identidad de materia prima, óxidos colorantes deseados, agentes redox, óxidos en la estructura del vidrio, etc., agregados a un lote se ajusta en base a los constituyentes de los desechos.

Habiendo descripto la invención con respecto a las variaciones y ejemplos anteriores, será obvio para el experto en el arte que pueden realizarse variaciones adicionales. La invención no pretende limitarse a las variaciones y ejemplos específicamente mencionados; de esta manera, debe hacerse referencia a las reivindicaciones anexadas para evaluar el espíritu y alcance de la invención cuyos derechos exclusivos se reivindican.

### **REIVINDICACIONES**

1. Un método para ajustar una formulación de lote de vidrio para preparar vidrio usando como materia prima, desechos de vidrio de colores mixtos reciclados, caracterizado porque  
5 comprende los siguientes pasos:

recolectar, al menos, una muestra de una cantidad de desechos de vidrio de colores mixtos;

realizar, al menos, un análisis de tamaño de partícula, un análisis de color y un análisis de impurezas orgánicas de dicha muestra; y

10 determinar una formulación de ajuste del lote de vidrio para dicha cantidad de desechos de vidrio utilizando el resultado de, al menos, uno de dichos análisis de tamaño de partícula, color de partícula o análisis de orgánicos.

2. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende el paso de proporcionar al fabricante de vidrio, dicha formulación de ajuste de lote de vidrio y una  
15 especificación de los desechos para dichos desechos de vidrio de colores mixtos.

3. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque un resultado del análisis de tamaño de partícula comprende el tamaño de partícula comparado con el porcentaje acumulativo de menor tamaño (CPFT, por sus siglas en inglés) de los datos de dichos desechos de vidrio de colores mixtos.

20 4. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque un resultado de dicho análisis de color de partícula comprende el porcentaje en peso calculado por datos de color.

5. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque un resultado de dicho análisis de impurezas orgánicas comprende los datos de pérdida de humedad.

25 6. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el resultado de dicho análisis de impurezas orgánicas comprende datos de pérdida de orgánicos combustibles.

7. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende el paso de utilizar al menos un resultado de, al menos, uno de dichos análisis como medición de control de calidad.

5 8. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende el paso de almacenar al menos un resultado de, al menos, uno de los análisis de tamaño de partícula, color de partícula y análisis de orgánicos en un soporte de lectura informática.

9. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la recolección de dicha muestra comprende los siguientes pasos:

10 recolectar al menos una porción de desechos por unidad de tiempo por dicha cantidad de desechos; formando dicha, al menos una porción, un volumen compuesto de dichos desechos; y recolectar, al menos, una porción de dicho volumen compuesto para formar dicha muestra.

10. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque dicho análisis de tamaño de partícula comprende realizar un análisis de tamizado.

15 11. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque dicho análisis de tamaño de partícula comprende realizar un análisis óptico por imágenes.

12. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque dicho análisis del color de partícula comprende realizar una espectroscopia por rayos X.

13. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque dicho análisis del color de partícula comprende realizar un análisis de transmisión óptica.

20 14. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque dicho análisis del color de partícula comprende un análisis de reflectividad óptica.

15. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque dicho análisis del color de partícula comprende:

25 seleccionar al menos una porción de la muestra;  
caracterizar los constituyentes de dicha porción en, color y/o tamaño; y calcular el porcentaje en peso de cada color de dicha porción.

16. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el método de análisis de impurezas orgánicas comprende determinar la demanda de oxígeno químico (COD, por sus siglas en inglés) de dicha muestra.

5 17. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el método de análisis de las impurezas orgánicas comprende determinar la pérdida por ignición (LOI, por sus siglas en inglés) de dicha muestra.

18. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende el paso de producir, al menos, un producto de vidrio reciclado utilizando dicha cantidad de desechos de vidrio de colores mixtos de acuerdo con dicha formulación de ajuste del lote de vidrio.

10 19. El método de la reivindicación 18, caracterizado porque dicho producto de vidrio reciclado es una botella de cerveza.

20. El método de la reivindicación 17, caracterizado porque el paso para determinar la pérdida por ignición (LOI, por sus siglas en inglés) comprende los pasos de:

15 calentar una muestra en un horno hasta una temperatura comprendida entre alrededor de 100°C y alrededor de 120 °C; pesar dicha muestra;

determinar la pérdida de humedad debido al secado;

calentar dicha muestra a una temperatura comprendida entre alrededor de 500 °C y alrededor de 550°C; pesar dicha muestra; y

determinar la pérdida de orgánicos combustibles por ignición.

20 21. El método de la reivindicación 17, caracterizado porque el paso para determinar la LOI comprende calentar dicha muestra hasta, al menos, alrededor de 500 °C.

22. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque dichos análisis de impurezas orgánicas se miden con una resolución de, al menos, alrededor de 0,10 gramos por 2 kg de muestra.

25 23. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque dicho análisis de impurezas orgánicas comprende realizar un método de elutriación.

24. El método de la reivindicación 23, caracterizado porque dicho método de elutriación comprende los siguientes pasos:

hacer flotar en el aire, al menos, una porción de dicha muestra a un régimen suficiente para separar, al menos, un constituyente de dicha muestra;

5 recolectar el constituyente separado;

lavar con agua dicha porción a una temperatura suficiente como para separar, al menos, un segundo constituyente de dicha muestra;

recolectar dicho segundo constituyente separado;

10 lavar con solvente dicha porción para separar, al menos, un tercer constituyente de dicha muestra;

recolectar dicho segundo constituyente lavado;

hacer flotar en el aire dicha porción a un régimen suficiente como para separar, al menos, un cuarto constituyente de dicha muestra;

recolectar dicho cuarto constituyente; y

15 calcular el porcentaje en peso de todos los constituyentes separados.

25. Un método para ajustar la formulación de un lote de vidrio para preparar vidrio usando desechos de colores mixtos reciclados como materia prima, estando dicho método caracterizado por comprender los siguientes pasos:

20 obtener un resultado de, al menos, un análisis de tamaño de partícula, análisis de color de partícula y análisis de impurezas orgánicas realizado en, al menos, una muestra de desechos de vidrio de colores mixtos; y

determinar una formulación de ajuste de lote de vidrio para dichos desechos de vidrio de colores mixtos usando, al menos, un resultado de, al menos, uno de dichos análisis.

26. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque un resultado de dicho análisis de tamaño de partícula comprende el tamaño de partícula de dichos desechos de vidrio de colores mixtos comparado con el porcentaje acumulativo esperado de menor tamaño (CPFT, por sus siglas en inglés) de los datos de dichos desechos de vidrio de colores mixtos.

27. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque un resultado de dicho análisis de color de partícula comprende el porcentaje en peso calculado por datos del color.

28. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque un resultado de dicho análisis de impurezas orgánicas comprende datos de pérdida de humedad.

5 29. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque un resultado de dicho análisis de impurezas orgánicas comprende datos de pérdida de orgánicos combustibles.

30. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque además comprende el paso de utilizar al menos un resultado de, al menos, uno de dichos análisis de tamaño de partícula, de color de partícula o análisis de orgánicos como medición de control de calidad.

10 31. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque además comprende el paso de almacenar al menos un resultado de, al menos, uno de los análisis de tamaño de partícula, de color de partícula o análisis de orgánicos en un soporte de lectura informático.

32. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque la recolección de dicha muestra comprenda los siguientes pasos:

15 recolectar al menos una porción de desechos por tiempo unitario por dicha cantidad de desechos; formando dicha al menos una porción, un volumen compuesto de dichos desechos; y recolectar al menos una porción de dicho volumen compuesto para formar dicha muestra.

33. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque dicho análisis de tamaño de partícula comprende realizar un análisis de tamizado.

20 34. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque dicho análisis de tamaño de partícula comprende realizar un análisis óptico por imágenes.

35. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque dicho análisis del color de partícula comprende realizar una espectroscopia por rayos X.

25 36. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque dicho análisis de tamaño de partícula comprende realizar un análisis de transmisión óptica.

37. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque dicho análisis de tamaño de partícula comprende realizar un análisis de reflectividad óptica.

38. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque dicho análisis del color de partícula comprende:

- seleccionar al menos una porción de la muestra;
- caracterizar los constituyentes de dicha porción en color y/o tamaño; y
- 5 calcular el porcentaje en peso de cada color de dicha porción.

39. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque el método para el análisis de impurezas orgánicas comprende determinar la demanda de oxígeno químico (COD, por sus siglas en inglés) de dicha muestra.

10 40. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque el método para el análisis de impurezas orgánicas comprende determinar la pérdida por ignición (LOI, por sus siglas en inglés) de dicha muestra.

41. El método de la reivindicación 40, caracterizado porque el paso para determinar la pérdida por ignición (LOI, por sus siglas en inglés) comprende los siguientes pasos:

- calentar una muestra en un horno hasta una temperatura comprendida entre alrededor de 15 100°C y alrededor de 120 °C; pesar dicha muestra;
- determinar la pérdida de humedad debida al secado;
- calentar dicha muestra a una temperatura comprendida entre alrededor de 500 °C y alrededor de 550°C; pesar dicha muestra; y
- determinar la pérdida de orgánicos combustibles por ignición.

20 42. El método de la reivindicación 40, caracterizado porque el paso para determinar la LOI (por sus siglas en inglés) comprende calentar dicha muestra hasta, al menos, alrededor de 500 °C.

43. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque el análisis de impurezas orgánicas mide con una resolución de, al menos, 0,10 gramos por 2 kg de muestra.

25 44. El método de la reivindicación 25, caracterizado porque dicho análisis de impurezas orgánicas comprende realizar un método de elutriación.

45. El método de la reivindicación 44, caracterizado porque el método de elutriación comprende los siguientes pasos:

hacer flotar en el aire una porción de dicha muestra a un régimen suficiente para separar, al menos, un constituyente de dicha muestra;

recolectar el constituyente separado;

5 lavar con agua dicha porción a una temperatura suficiente como para separar, al menos, un segundo constituyente de dicha muestra;

recolectar dicho segundo constituyente separado;

lavar con solvente dicha porción para separar, al menos, un tercer constituyente de dicha muestra;

recolectar dicho segundo constituyente lavado;

10 hacer flotar en el aire dicha porción a un régimen suficiente como para separar, al menos, un cuarto constituyente de dicha muestra;

recolectar dicho cuarto constituyente; y

calcular el porcentaje en peso de todos los constituyentes separados.

13 46. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque además comprende el paso de producir, al menos, un producto de vidrio reciclado usando dicha cantidad de desechos de vidrio de colores mixtos de acuerdo con dicha formulación de ajuste de lote de vidrio.

47. El método de la reivindicación 46, caracterizado porque dicho producto de vidrio reciclado es una botella de cerveza.

## RESUMEN

La presente invención provee un método para la determinación de los constituyentes e impurezas en desechos de vidrio de colores mixtos para facilitar el uso de dichos desechos en la fabricación de vidrio. La formulación de un lote de vidrio se ajusta en base a las características medidas en desechos de vidrio de colores mixtos suministrados. Más específicamente, ciertos aspectos preferidos de la presente invención incluyen los pasos de proporcionar una cantidad de desechos de colores mixtos, recolectar al menos una muestra de los desechos de colores mixtos, realizar, ya sea de manera individual o en combinación, el análisis de tamaño de partícula, el análisis de color de partícula o el análisis de orgánicos de dichos desechos, almacenando opcionalmente los resultados de los análisis, determinar una formulación para lote de vidrio, proporcionar la especificación de los desechos y la formulación de lote a un fabricante de vidrio y, ajustar la formulación del lote de vidrio en base a la especificación de los desechos para asegurar una calidad de vidrio consistente.

## METODO 100

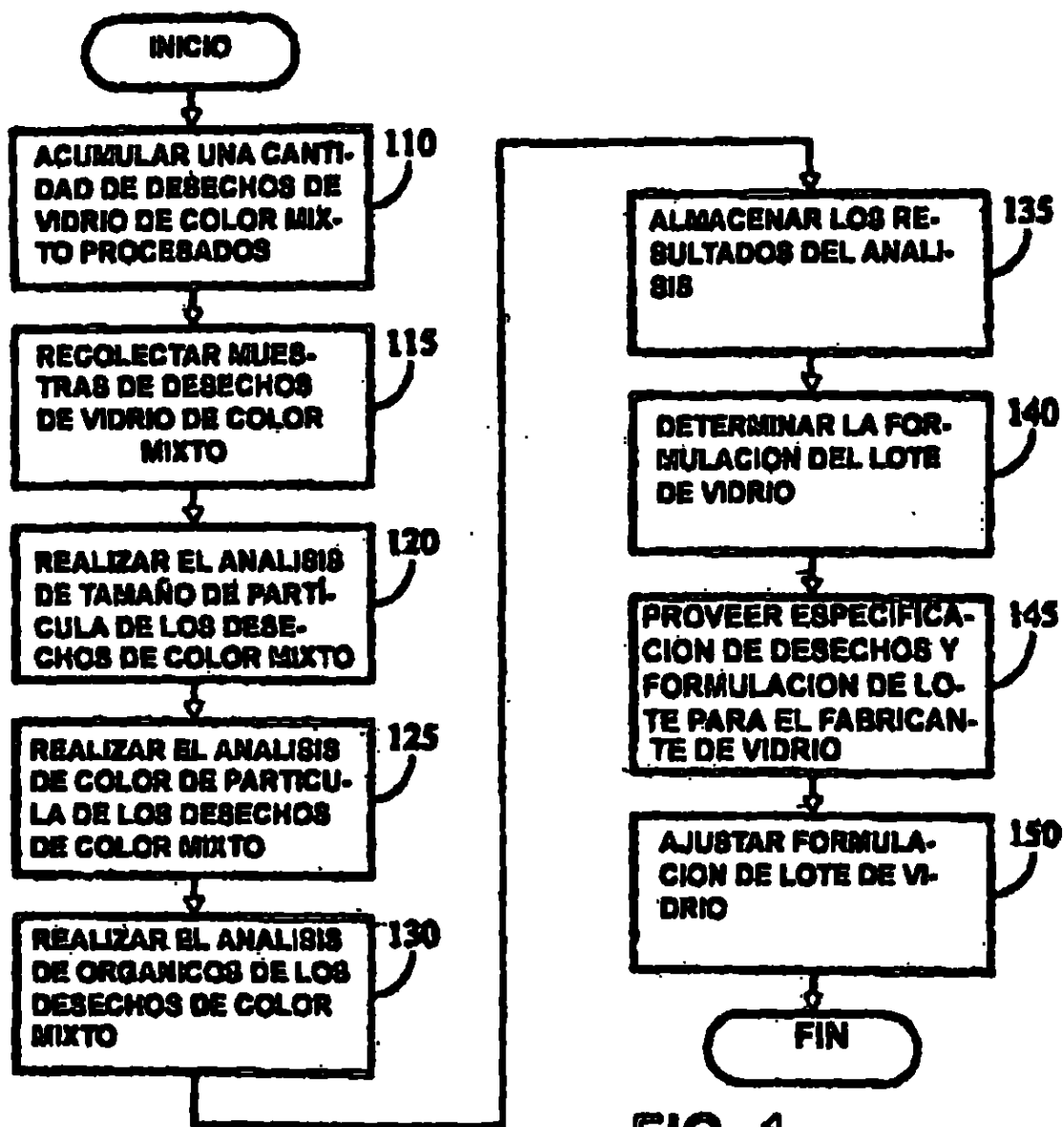


FIG. 1

## GRAFICO 200

Distribución de tamaño de partícula esperada de C3MC

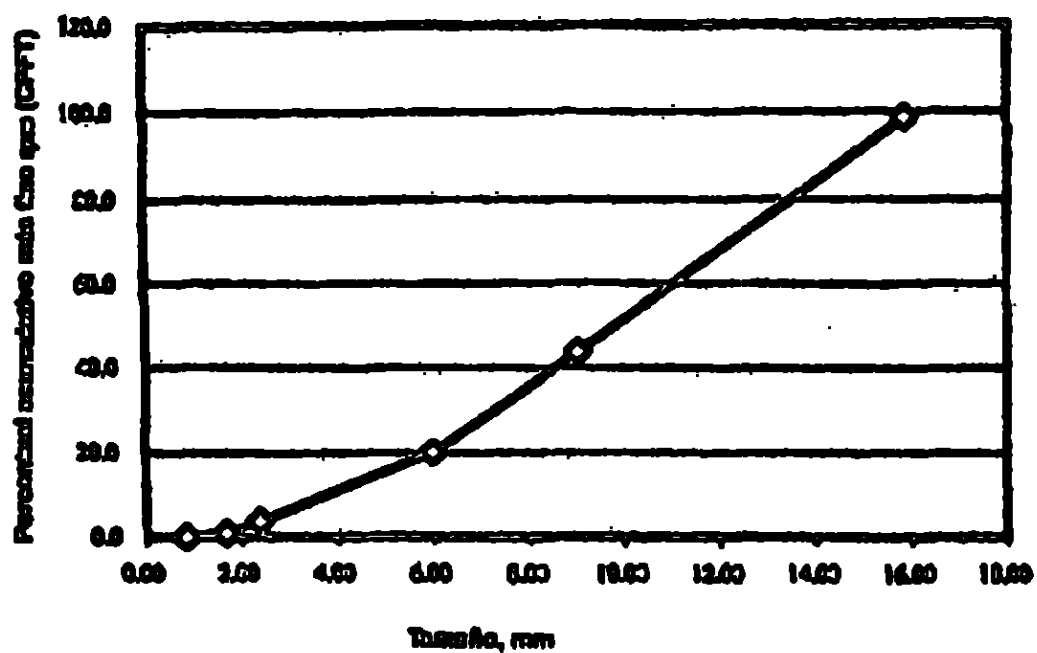


FIG. 2

METODO 100

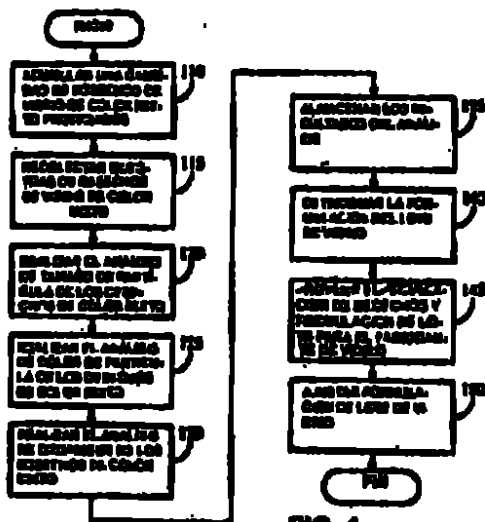


FIG. 1

METODO 200

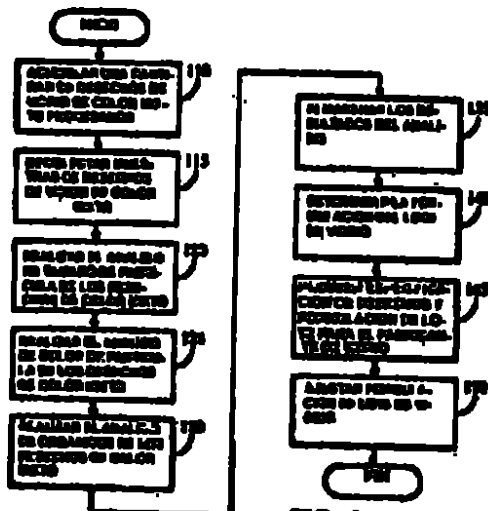


FIG. 1

46

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-053502-00000-0000

Fecha: 2007-05-29 10:54:08 Dep. 2020 NUCHEACION  
ITE. 11 PATENTCII Evo: 378 PASNACIONAL  
Art. 411 PRESENTACION Folios: 47



**Industria y Comercio**  
**SUPERINTENDENCIA**

**REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE  
PCT**

**PATENTE DE INVENCION**

☒

**MODELO DE UTILIDAD** [ ]

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente [x]
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud [x]
- ◆ Descripción de la invención [x]
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes [x]
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas [x]

**COMPLETA** [ ]

**INCOMPLETA** [ ]

**DISEÑO INDUSTRIAL** [ ]

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial [ ]
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud [ ]
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño [ ]
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas [ ]

**COMPLETA** [ ]

**INCOMPLETA** [ ]

**ESQUEMA DE TRAZADO** [ ]

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado [ ]
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud [ ]
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado [ ]
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas [ ]

**COMPLETA** [ ]

**INCOMPLETA** [ ]

Claudia M. Navarro  
Firma Responsable

Fecha \_\_\_\_\_

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10  
Conmutador: 3 82 08 40  
Fax: 350 52 20  
E-mail: [info@sic.gov.co](mailto:info@sic.gov.co)  
[www.sic.gov.co](http://www.sic.gov.co)  
Bogotá, D.C., Colombia

97

**REPUBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Bogotá,  
2020

Doctor(a)  
GOMEZ RUBIO MARCELA

|            |                            |                   |
|------------|----------------------------|-------------------|
| REFERENCIA | Radicación No.             | 07 53502          |
|            | Solicitud internacional    | PCT/US2005/041590 |
|            | Fecha inicio fase nacional | 12/06/2007        |
|            | Trámite                    | 11                |
|            | Evento                     | 378               |
|            | Actuación                  | 430               |
|            | Oficio No.                 | 007966            |

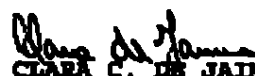
Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, deben legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil.

2. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.

  
CLARA C. DE JAIMES  
Jefe de la División de Nuevas Creaciones (B)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 6 JUL 2007  
adpall