

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-519756

(P2008-519756A)

(43) 公表日 平成20年6月12日 (2008.6.12)

(51) Int.Cl.
C03B 1/00 (2006.01)F I
C03B 1/00テーマコード (参考)
4G014

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2007-541474 (P2007-541474)
 (86) (22) 出願日 平成17年11月14日 (2005.11.14)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年7月12日 (2007.7.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/041590
 (87) 国際公開番号 W02006/053336
 (87) 国際公開日 平成18年5月18日 (2006.5.18)
 (31) 優先権主張番号 10/988,018
 (32) 優先日 平成16年11月12日 (2004.11.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 505146065
 カルクローム・エルエルシー
 アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 282
 08 シヤーロット・ウエストヒルストリー
 ト 809・エフシーアール・インコーポレ
 ーテッド内
 (74) 代理人 100104411
 弁理士 矢口 太郎
 (74) 代理人 100099656
 弁理士 山口 康明
 (72) 発明者 リーマン、リチャード、エル.
 アメリカ合衆国、08540 ニュー ジ
 ャージー州、プリンストン、ラベンダー
 ドライブ 26

最終頁に続く

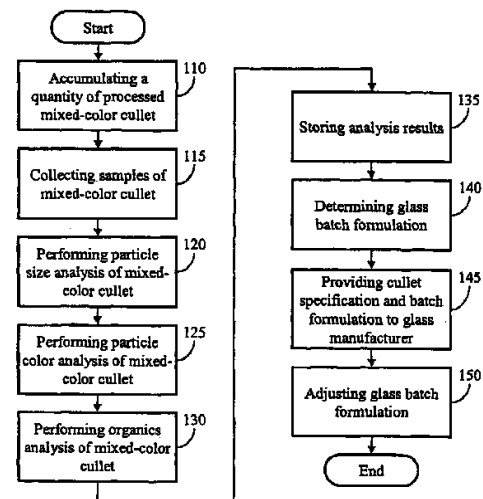
(54) 【発明の名称】 ガラス製造において混合色カレットの使用を容易にするための分析方法

(57) 【要約】

【解決手段】 ガラス製造における混合色カレットの使用を容易にするために混合色カレットの構成成分及び不純物を決定する方法が提供される。ガラスバッチ処方、供給される混合色カレットの測定された特徴に基づいて調製される。より具体的には、本発明の特定の好ましい観点によると、多量の混合色カレットを提供する工程、前記混合色カレットの少なくとも1つの試料を収集する工程、前記混合色カレットの粒径分析、粒子色分析、若しくは有機分析を単独で若しくは組み合わせて実行する工程、選択的に前記分析結果を保存する工程、ガラスバッチ組成を決定する工程、カレット規格及びバッチ組成をガラス製造業者に提供する工程、及び一貫したガラス品質を確実にするようにガラスバッチ処方をカレット規格に基づいて調整する工程を含む。

【選択図】 なし

Method 100



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リサイクルされた混合色ガラスカレットを原材料として使用してガラスを作成するためのガラスバッチ処方を調製する方法であって、

ある混合色ガラスカレット量から少なくとも 1 つの試料を収集する工程と、

粒径分析、粒子色分析、及び有機不純物分析の少なくとも 1 つを前記試料で実行する工程と、

前記粒径、粒子色、若しくは有機分析の少なくとも 1 つからの結果を使用して、前記ガラスカレット量のガラスバッチ調製処方を決定する工程と

を有する方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法において、この方法は、更に、

前記ガラスバッチ調製処方、及び前記混合色ガラスカレットのカレット規格をガラス製造業者に提供する工程を有するものである。

【請求項 3】

請求項 1 記載の方法において、前記粒径分析の結果は、前記混合色ガラスカレットの予想される微細累積パーセント (cumulative percent finer than: CPFT) データと比較した粒径を有するものである。

【請求項 4】

請求項 1 記載の方法において、前記粒子色分析の結果は、色データ毎に計算された重量パーセントを有するものである。

20

【請求項 5】

請求項 1 記載の方法において、前記有機不純物分析の結果は、水分損失データを有するものである。

【請求項 6】

請求項 1 記載の方法において、前記有機不純物分析の結果は、可燃性有機物損失データを有するものである。

【請求項 7】

請求項 1 記載の方法において、この方法は、更に、

前記分析の少なくとも 1 つからの少なくとも 1 つの結果を品質管理基準として利用する工程を有するものである。

30

【請求項 8】

請求項 1 記載の方法において、この方法は、更に、

前記粒径、粒子色、若しくは有機分析の少なくとも 1 つからの少なくとも 1 つの結果をコンピュータ可読媒体に保存する工程を有するものである。

【請求項 9】

請求項 1 記載の方法において、前記試料を収集する工程は、

前記カレット量毎の単位時間当たり少なくとも一部のカレットを収集する工程であって、前記少なくとも一部は、前記カレットの複合体積を形成するものである、前記収集する工程と、

40

前記複合体積から少なくとも一部を収集し、前記試料を形成するものである、前記収集する工程と

を有するものである。

【請求項 10】

請求項 1 記載の方法において、前記粒径分析は、篩分析を実行する工程を有するものである。

【請求項 11】

請求項 1 記載の方法において、前記粒径分析は、光学的画像分析を実行する工程を有するものである。

【請求項 12】

50

請求項 1 記載の方法において、前記粒子色分析は、X 線分光法を実行する工程を有するものである。

【請求項 1 3】

請求項 1 記載の方法において、前記粒子色分析は、光透過分析を実行する工程を有するものである。

【請求項 1 4】

請求項 1 記載の方法において、前記粒子色分析は、光反射分析を実行する工程を有するものである。

【請求項 1 5】

請求項 1 記載の方法において、前記粒子色分析は、
前記試料の少なくとも一部を選択する工程と、
色及び大きさの少なくとも 1 つによって前記一部の構成成分を特徴付ける工程と、
前記一部の各色の重量パーセントを計算する工程と
を有するものである。

10

【請求項 1 6】

請求項 1 記載の方法において、前記有機不純物分析の方法は、前記試料の化学的酸素要求量 (chemical oxygen demand: COD) を決定する工程を有するものである。

【請求項 1 7】

請求項 1 記載の方法において、前記有機不純物分析の方法は、前記試料の強熱減量 (loss on ignition: LOI) を決定する工程を有するものである。

20

【請求項 1 8】

請求項 1 記載の方法において、この方法は、更に、
前記ガラスバッチ調製処方に従って、前記混合色ガラスカレット量を使用して、少なくとも 1 つのリサイクルされたガラス製品を生産する工程を有するものである。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 記載の方法において、前記リサイクルされたガラス製品は、ビール瓶である。

【請求項 2 0】

請求項 1 7 記載の方法において、前記強熱減量 (loss on ignition: LOI) を決定する工程は、

30

加熱炉の中で試料を約 100 ~ 約 120 に加熱する工程と、前記試料の重さを量る工程と、

乾燥させて水分の損失を決定する工程と、

前記試料を約 500 ~ 約 550 に加熱する工程と、前記試料の重さを量る工程と、
燃焼による可燃性有機物の損失を決定する工程と

を有するものである。

【請求項 2 1】

請求項 1 7 記載の方法において、前記 LOI を決定する工程は、前記試料を少なくとも約 500 まで加熱する工程を有するものである。

40

【請求項 2 2】

請求項 1 記載の方法において、前記有機不純物分析は、2 kg の試料あたり少なくとも約 0.10 グラムの分解能を判定するものである。

【請求項 2 3】

請求項 1 記載の方法において、前記有機不純物分析は、エルトリエーション法を実行する工程を有するものである。

【請求項 2 4】

請求項 2 3 記載の方法において、前記エルトリエーション法は、

前記試料の少なくとも 1 つの構成成分を分離するために十分な速度で前記試料の少なくとも一部を空气中に浮上させる工程と、

50

前記分離した構成成分を収集する工程と、
前記試料の少なくとも１つの第２の構成成分を分離するために十分な温度で前記一部を水洗浄する工程と、
前記分離した第２の構成成分を収集する工程と、
前記試料の少なくとも１つの第３の構成成分を分離するために、前記少なくとも一部を溶媒洗浄する工程と、
前記溶媒洗浄した第２の構成成分を収集する工程と、
前記試料の少なくとも１つの第４の構成成分を分離するために十分な速度で前記少なくとも一部を空气中に浮上させる工程と、
前記第４の構成成分を収集する工程と、
すべての分離した構成成分の重量パーセントを計算する工程と
を有するものである。

10

【請求項 25】

原材料としてリサイクルされた混合色ガラスカレットを使用してガラスを作成するためのガラスバッチ処方を調製する方法であって、
混合色ガラスカレットの少なくとも１つの試料で実行される粒径分析、粒子色分析、及び有機不純物分析の少なくとも１つの結果を手入する工程と、
前記少なくとも１つの分析からの少なくとも１つの結果を使用して、前記混合色ガラスカレットのガラスバッチ調製処方を決定する工程と
を有する方法。

20

【請求項 26】

請求項 25 記載の方法において、前記粒径分析の結果は、前記混合色ガラスカレットの予想される微細累積パーセント (cumulative percent finer than: CPFT) データと比較した前記混合色ガラスカレットの粒径を有するものである。

【請求項 27】

請求項 25 記載の方法において、前記粒子色分析の結果は、色データ毎の計算された重量パーセントを有するものである。

【請求項 28】

請求項 25 記載の方法において、前記有機不純物分析の結果は、水分損失データを有するものである。

30

【請求項 29】

請求項 25 記載の方法において、前記有機不純物分析の結果は、可燃性有機物損失データを有するものである。

【請求項 30】

請求項 25 記載の方法において、この方法は、更に、
前記粒径、粒子色、若しくは有機分析の少なくとも１つからの少なくとも１つの結果を品質管理基準として利用する工程を有するものである。

【請求項 31】

請求項 25 記載の方法において、この方法は、更に、
前記粒径、粒子色、若しくは有機分析の少なくとも１つからの少なくとも１つの結果をコンピュータ可読媒体に保存する工程を有するものである。

40

【請求項 32】

請求項 25 記載の方法において、前記試料を収集する工程は、
前記カレット量毎の単位時間当たり少なくとも一部のカレットを収集する工程であって、前記少なくとも一部は、前記カレットの複合体積を形成するものである前記収集する工程と、
前記複合体積から少なくとも一部を収集して前記試料を形成するものである前記収集する工程と
を有するものである。

50

【請求項 33】

請求項 25 記載の方法において、前記粒径分析は、篩分析を実行する工程を有するものである。

【請求項 34】

請求項 25 記載の方法において、前記粒径分析は、光学的画像分析を実行する工程を有するものである。

【請求項 35】

請求項 25 記載の方法において、前記粒子色分析は、X 線分光法を実行する工程を有するものである。

【請求項 36】

請求項 25 記載の方法において、前記粒子色分析は、光透過分析を実行する工程を有するものである。

【請求項 37】

請求項 25 記載の方法において、前記粒子色分析は、光反射分析を実行する工程を有するものである。

【請求項 38】

請求項 25 記載の方法において、前記粒子色分析は、
前記試料の少なくとも一部を選択する工程と、
色及び大きさの少なくとも 1 つによって前記一部の構成成分を特徴付ける工程と、
前記一部の各色の重量パーセントを計算する工程と
を有するものである。

【請求項 39】

請求項 25 記載の方法において、前記有機不純物分析の方法は、前記試料の化学的酸素要求量 (chemical oxygen demand: COD) を決定する工程を有するものである。

【請求項 40】

請求項 25 記載の方法において、前記有機不純物分析の方法は、前記試料の強熱減量 (loss on ignition: LOI) を決定する工程を有するものである。

【請求項 41】

請求項 40 記載の方法において、前記強熱減量 (loss on ignition: LOI) を決定する工程は、

加熱炉の中で前記試料を約 100 ~ 約 120 に加熱する工程と、前記試料の重さを量る工程と、

乾燥による水分の損失を決定する工程と、

前記試料を約 500 ~ 約 550 に加熱する工程と、前記試料の重さを量る工程と、

燃焼による可燃性有機物の損失を決定する工程と

を有するものである。

【請求項 42】

請求項 40 記載の方法において、前記 LOI を決定する工程は、前記試料を少なくとも約 500 まで加熱する工程を有するものである。

【請求項 43】

請求項 25 記載の方法において、前記有機不純物分析は、2 kg の試料あたり少なくとも約 0.10 グラムの分解能を判定するものである。

【請求項 44】

請求項 25 記載の方法において、前記有機不純物分析は、エルトリエーション法を実行する工程を有するものである。

【請求項 45】

請求項 44 記載の方法において、前記エルトリエーション法は、

前記試料の少なくとも 1 つの構成成分を分離するために十分な速度で前記試料の少なくとも一部を空気中に浮上させる工程と、

10

20

30

40

50

分離した構成成分を収集する工程と、
前記試料の少なくとも１つの第２の構成成分を分離するために十分な温度で前記一部を水洗浄する工程と、
前記分離した第２の構成成分を収集する工程と、
前記試料の少なくとも１つの第３の構成成分を分離するために前記少なくとも一部を溶媒洗浄する工程と、
前記溶媒洗浄した第２の構成成分を収集する工程と、
前記試料の少なくとも１つの第４の構成成分を分離するために十分な速度で前記少なくとも一部を空气中に浮上させる工程と、
前記第４の構成成分を収集する工程と、
すべての分離した構成成分の重量パーセントを計算する工程と
を有するものである。

10

【請求項４６】

請求項１記載の方法において、この方法は、更に、
前記ガラスバッチ調製組成に従って、前記多量の混合色ガラスカレットを使用して、少なくとも１つのリサイクルされたガラス製品を生産する工程を有するものである。

【請求項４７】

請求項４６記載の方法において、前記リサイクルされたガラス製品は、ビール瓶である。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【０００１】**

本出願は、２００４年１１月１２日付で出願された米国特許出願番号第１０／９８８，０１８号に対して優先権を主張するものであり、その開示は、この引用によって完全に組み込まれるものである。

【０００２】

本発明は、ガラス製造分野に関するものである。特に、本発明は、ガラス製造において混合色カレットの使用を容易にするために、その構成成分及び不純物を決定する方法に関するものである。

30

【背景技術】**【０００３】**

ガラスなどの物質の費用効率の良いリサイクル化は、環境への負荷及び資源不足のために、ますます重要な問題となっている。このような問題への関心によって、例えば「空き瓶回収法案」といった行政指針を規定するなど、行政の関与が促されてきた。行政からの要求及び環境への意識により、現在、アメリカの消費者は、以前にも増して高い割合でリサイクル化を進めている。

【０００４】

物質のリサイクル化が増加すると、埋立地や別の廃棄物処理地に入れられるガラス、プラスチック、紙などの物質量は減少する。更に、リサイクルを行うことにより、「未使用」物質を使用した製品の必要性が激減するだけでなく、環境資源を保護することになる。更に、未使用原料の代わりにリサイクル可能なものを使用することによって、多くの場合、エネルギー所要量が減少し、処理工程が削減され、更に製品製造中の排気ガスなどの廃棄物の流れが抑制されることになる。例えば、ガラス製造工程において、再生ガラス（リサイクルガラス）は、未使用原料と比べて、必要なエネルギーはより少なく、また汚染物質の放出もより少ない。多くの州は、ガラス製造業者に対して、新しいガラスボトルには最低限の割合で再生ガラスを含有させることを求めている。例えば、オレゴン州では、ガラス容器製造業者は、少なくとも３５％の使用済みカレット（破壊されたガラス片）を使用することが義務付けられている。カリフォルニア州には、より積極的な法律があり、ガラス製造業者は、２００５年までに、使用する再生ガラス含有量を６５％までに上げることが義務付けられている。

40

50

【 0 0 0 5 】

しかしながら、このような行政指令に従うことに伴って生じる問題がある。法外な選別費用により、供給業者は、十分な量の単色再生ガラスを加工することが困難になっている。多くの場合、例えば、ガラス製造業者に配送するためにカレットが洗浄され、下処理が行われる物質回収施設 (material recovery facility: MRF) 及び / 又はガラス処理施設に搬入されるガラスは、破碎され、他の物質で汚染され、混合色となる。そのような物質は、これまで、ガラス製造に適さず、低価値の用途に使用されるか、又は埋立地に収容されていた。しかしながら、現在では、法的な要求事項及びその他の問題により、ガラス製造業者は、加熱炉で使用する混合カレットの量を増やすことを強いられている。

10

【 0 0 0 6 】

一般的に、製造された製品と同じ組成であるガラスカレットの、汚染されていない原料をリサイクルする場合には、殆ど問題がない。しかし、殆どのカレットが消費者廃棄物から得られるものであるため、様々なガラス廃棄物の流れをいかに良く分離できるかと、その結果として生じる汚染レベルが主要な問題となっている。異質の物質であるセラミックス (例えばレストラン及び / 又はバーから得られる陶器及び磁器など)、石、砂利及び / 又は土 (保存状態が悪いカレットから)、鉄類 (ボトルの先端部及び他の廃物からのもの)、非鉄金属 (ワインボトルやアルミニウムボトルキャップから得られる鉛箔)、及び有機物 (ラベル及び過剰な食物残渣) などは、カレットバッチを使用できない状態にする可能性がある。ガラス製造業者は、いくつかの重要な問題に直面しており、その主要な問題は、新しい環境法に従うための、ガラス製品における混合色カレットの利用に関係している。

20

【 0 0 0 7 】

ガラス製造業者は、特に、消費物の流れから供給されるガラスの品質について懸念を抱く。現在、ガラスバッチ処方混合カレット (即ち、一般に緑、琥珀、及びフリントの混合色のガラス) を含むことが可能であるため、ガラス製造業者によって受け取られる混合カレット若しくは単色ガラスは、供給業者によって与えられる規格を一貫して満たされなければならない。ガラス製造業者は、ガラス組成及び不純物の濃度を特定するこれらの規格を信頼し、瓶を製造するためのガラスバッチ製法若しくは組成を開発する。

【 0 0 0 8 】

通常、ガラス作成操作は連続バッチ処理であり、カレットは熔融された後、求められる最終的なガラス組成を達成するために必要な他の原材料と共に溶解される。着色カレットの添加は、他の処理変数の中でも特に、伝熱速度に影響を及ぼし、従って、ガラスが熔融する速度に影響を及ぼす。このように、各バッチは、所望の最終的なガラス組成及び一貫した最終製品の品質を成し遂げるために、異なる原材料の処方を必要としても良い。残念なことに、供給された規格は正確でない可能性があり、ガラス製造業者は、多くの場合、バッチ処方を「推測で見積もる」必要がある。例えば、処理業者からの「純粋な」琥珀色カレットは、5 若しくは 10 パーセントの他の色を含む可能性があり、セラミック及び有機汚染の不純物規格は、あいまいな概算値である可能性がある。供給されたガラスの記載された規格と実際の組成との間のいかなる相違も、結果として、異なるバッチから製造される他のガラスと比較して、色が均一ではないガラスになる。この慣例は、カレット使用レベルが低い限り、ガラス産業によって許容されている。カレット使用が増加するにつれて、必要なことは、ガラス製造のために必要な規格が満たされることを確実にするために混合カレットを分析して、特徴付ける方法である。

30

40

【 0 0 0 9 】

混合色カレットは、多くの場合、MRFs 及び / 若しくは処理業者等の事業体によって処理され、洗浄され、その後、ガラス製造業者に出荷される。しかし、混合色カレットの供給物は、多くの場合、セラミック及び他の不純物等の、仕分け及び清掃装置から逃れた残留混入物質を含む。混合色カレット中のこのような不純物は、バッチ処方の調製がなされない場合には、ガラス製造業者の深刻な懸念事項となり、製造されたガラスの色及び

50

量が一貫していない原因となる。必要なことは、ガラス製造において利用される混合カレットの成分の構成を決定する方法であり、それによって、結果的にガラスバッチ処方が調製することが可能となる。

【0010】

ガラス製造のために廃棄物ガラスを使用する1つの方法は、「Method of continuously preparing molten glass utilizing waste glass as part of ingredients」という名称の米国特許第4,252,551号明細書に記載される。前記特許は、成分の一部として廃棄物ガラスを利用することによって、連続型の溶融タンクにおける溶融ガラスを調製する方法が記載されており、その廃棄物ガラスは、微細なガラス繊維のカレットに粉碎されても良く、溶融ガラスの色若しくは他の性質に悪影響のある有機物を含む可能性がある。前記廃棄物ガラスが溶融していない原材料と接触せずに再溶融され、前記廃棄物ガラスの再溶融が前記タンクに供給される前記廃棄物ガラスに付着する可能性のある任意の有機物の燃焼より先に起き、結果として生じる燃焼ガスは消散されるように、前記廃棄物ガラス及び他の原材料は、連続的に、しかし別々に前記タンクの溶融ガラスに供給される。

10

【0011】

前記米国特許第4,252,551号明細書は、不純物を有する廃棄物ガラスをガラス製造に使用する適切な方法を提供するものであるが、混合色カレットを分析してその特性を明らかにし、ガラス製造のために必要な規格が満たされていることを確実にする方法を提供するものではない。また前記特許は、ガラス製造処理において利用される前に廃棄物ガラスの成分の構成を決定する方法を提供するものではない。

20

【0012】

ガラス製造のために混合色カレットを使用する1つの方法は、「Method of recycling mixed colored cullet into amber, green, or flint glass」という名称の米国特許第5,718,737号明細書に記載される。前記特許は、混合色カレットガラスが、目的とする赤褐色を与えるために混合物中の鉄、炭素、硫黄、及び硫黄化合物の添加物量を調節することによって、琥珀色ガラスにリサイクルされる方法が記載されており、この特許はこの参照によって本明細書に組み込まれるものである。前記特許は、ガラス製造のために混合色カレットを使用する適切な方法を提供するものであるが、バッチ処方の中の変動を除去する方法を提供するものではない。カレット組成リアルタイムで決定する自動化された方法は、「System For And Method of Batch Analysis And Optimization For Glass Manufacturing」という名称の米国特許出願第 号（代理人整理番号GMG-0062）に記載されており、この特許はこの参照によって本明細書に組み込まれるものである。

30

【0013】

「Method of recycling batches of mixed color cullet into amber, green, or flint glass with selected properties」という名称の米国特許第6,230,521号明細書は、混合色カレットガラスを新規ガラス製品にリサイクルするための自動化された方法を記載しており、この特許はこの参照によって本明細書に組み込まれるものである。コンピュータ制御方法は、未使用のガラス原材料、望ましい標的ガラス特性、混合色カレットバッチの組成、及びガラス溶融において使用されるカレットの量を特定する。前記コンピュータ制御方法は、所望の着色酸化物、酸化還元剤、及びガラス構造酸化物を適切な割合で有するリサイクルガラスが製造されるように、前記混合色カレットバッチに加える原材料の適切な量を自動的に決定する。しかしながら、前記米国特許第5,718,737号明細書、及び前記米国特許第6,230,521号明細書はいずれも、最終生産物の均一性を確実にするために混合色カレットがガラス製造方法に導入されるような、混合色カレットの組成の分析を提供しない。

40

50

【 0 0 1 4 】

従って、当該技術分野において、混合色カレットを分析してその特性を明らかにし、ガラス製造のために必要な規格が満たされることを確実にする方法が必要とされる。更に、ガラス製造において利用される混合色カレットの成分の構成を決定する必要がある、それによって、結果的にガラスバッチ組成が調整される。

【 発明の開示 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 5 】

本発明の好ましい実施形態は、ガラス製造におけるその使用を容易にするための混合色カレットの構成成分及び不純物を決定する方法を提供する。更に、本発明の特定の実施形態は、供給された混合色カレットの特徴に基づいてガラスバッチ組成を調整する方法を提供する。より具体的には、前記方法の好ましい実施形態は、多量の混合色カレットから混合色カレットの少なくとも1つの試料を収集する工程、前記混合色カレットの粒径分析、粒子色分析、及び／若しくは有機分析を単独で若しくは組み合わせて実行する工程、選択的に、その分析結果を保存する工程、ガラスバッチ組成を決定する工程、カレット規格及びバッチ組成をガラス製造業者に提供する工程、並びに一貫したガラス品質を確実にするためにガラスバッチ組成を調整する工程を含む。

【 0 0 1 6 】

このように、本発明の特定の実施形態は、多量の混合色カレットの様々な組成／構成成分を特定するための方法を提供する。更に、本発明の特定の実施形態によると、リサイクルされたガラスが望ましい最終組成物を有して製造されることを確実にするガラス組成を生成するためのカレット分析から生成される情報を使用する方法を提供する。前記リサイクルされたガラスは、その後、ビール瓶等のガラス製品を作るために用いられる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

本発明の好ましい実施形態に従った、上述の有益な特徴を有する混合カレットをリサイクルする方法について、下記の図1～2を参照して説明する。当業者であれば、これらの図に関して本明細書に与えられる説明が、例示的な目的だけのためにあって、いかなる形であれ、本発明の範囲を限定することを目的としないことを理解するであろう。

【 0 0 1 8 】

本発明の好ましい実施形態は、ガラス製造において混合色カレットの使用を容易にするための混合色カレットの構成成分及び不純物を決定する方法である。より具体的には、本発明の方法は、これに限られるものではないが、「Method of providing uniformly colored, contaminant-free, three-color mixed cullet」という名称の米国特許出願第 号 (代理人整理番号FCR-0057)に記載されるような三色混合カレット等の混合色カレットの構成成分及び不純物を決定するものであり、前記特許はこの参照により本明細書に組み込まれるものである。

【 0 0 1 9 】

代表的なガラスリサイクルの流れは、以下の通りに要約され得る。廃棄物ガラスの出所は、例えば、空のガラス容器を含むリサイクル可能物質を廃棄する消費者である。リサイクル可能物質の収集場所としては、例えば、居住施設の道路脇、公衆の引渡し場所、及び／若しくは空き缶・空き瓶回収場所を含んでも良い。収集業者は、その後、これらの様々な収集場所からリサイクル可能なものを収集し、多くの場合、前記リサイクル可能物質を、ガラス、紙、プラスチック、及び金属に分ける等の若干の仕分けをすることが必要とされる。前記収集業者は、収集した固形廃棄物をMRFへ輸送し、ここでは、全体の仕分けが実行され、リサイクルできない材料からリサイクルできるものを更に仕分けること、及び、例えばガラス、プラスチック、紙等のタイプ別にリサイクル可能なものをより詳細に仕分けることが実行される。加えて、MRFでは、仕分けられたガラスは、セラミック等の混入物質の仕分けと同様に、色(例えば、琥珀、緑、及びフリント)別の分類のために

更に手で仕分けられる。一旦ガラスが色で仕分けられると、色別カレット、及び選択的に任意の混合色カレットは、ガラス製造工場への納入の前に、M I R F から、清掃及び精製の更なる処理のために、例えば処理業者等の次のガラス処理施設に輸送される。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明に従ったガラス製造における混合色カレットの使用を容易にするための混合色カレットの構成成分及び不純物を決定する方法 1 0 0 のフローダイアグラムを示す。方法 1 0 0 の工程は、自動化されても、手動で実行されても、若しくはそれらの一部組み合わせであっても良い。更に、本発明の方法 1 0 0 の工程は処理業者の現場で実行され、好ましくは、ガラス製造業者に供給されている混合色カレットが予め定められた最低基準を満たすことを確認し、更に、いかなる許容可能な有機物等の混入物質及び不純物がいかなる水準で前記混合色カレットに残るかを決定され、これによって、結果的にガラスバッチ組成がガラス製造業者で調整される。

10

【 0 0 2 1 】

前記方法の工程の全体にわたって三色混合カレットが参照されているが、前記方法は、三色混合カレットを分析することのみに限定されるものではないことが理解される。本発明は、通常、二色、四色、若しくは五色混合カレット等のいかなる混合色カレットに適用することが可能である。更に、本発明の使用は、例えば、二色、三色、四色、若しくは五色混合色カレットであってその混合色カレットの中には 9 0 % 以上の顕著な色はない前記混合色カレットの中の構成成分及び不純物を決定することに適している。

20

【 0 0 2 2 】

図 1 に示したように、本発明の好ましい実施形態は、以下の工程を含む。

【 0 0 2 3 】

工程 1 1 0 - 処理された混合色カレットの分離量を蓄積する工程。この工程では、混合色カレットの分離量は、ガラス処理施設、即ち選別施設にまとめて蓄積される。一実施例において、三色混合カレットは、「Method of providing uniformly colored, contaminant-free, three-color or mixed cullet」という名称の米国特許出願第 号（代理人明細書番号 F C R - 0 0 5 7 ）に記載されるように処理され、それによって、ガラス製造処理における使用に適する混合色カレットの貯蔵物が提供される。本発明の方法 1 0 0 のために、前記関連出願に記載される方法を使用することによって、混合カレットの中に含まれるセラミックの水準は非常に低くなり、即ちガラス製造の許容水準以下若しくは許容水準と同等であると考えられる。

30

【 0 0 2 4 】

工程 1 1 5 - 混合色カレットの試料を収集する工程。この工程では、混合色カレットのバルクから無作為に複数選択された試料が収集される。典型的な試料の大きさは、例えば約 1 ~ 5 k g 重量であるが、当業者であれば、任意量の試料が本発明の特定の観点に適する可能性があることが理解される。混合色カレットのバルク中の粒子は重量及び大きさによって分離する傾向があるため、得られた各試料が混合色カレット組成の実際の表示を提供するように厳密なサンプリング手順を維持することが重要である。分析試料を収集する方法は、以下から成る。

40

1 . ガラス処理施設において、各トラックが混合色カレットバルクで満たされたときに、1 ~ 5 k g の混合色カレットの試料を無作為に収集する。例えば、混合色カレットは、例えば毎時 1 0 ~ 4 0 トンの速度でコンベヤーベルトからトラックに運ばれる。この場合、収集作業は次の工程を含む。

i . 1 台のトラックを満たすのに必要とする時間の単位を決定する工程、

i i . この時間の単位を、1 0 の等しい時間間隔に分ける工程、

i i i . 結果としてトラック 1 台につき 1 0 の試料が収集されるように、トラックに荷積みされるときに前記 1 0 の時間間隔の各々で 1 ~ 5 k g の試料を収集する工程、

i v . 混合色カレットの複合量を形成するために前記 1 0 の試料を混ぜ合わせる工程、及び

50

v. 前記複合量から 1 ~ 5 k g の試料を収集して分析試料を形成する工程。

【 0 0 2 5 】

2. 代替収集方法。ガラス製造工場において、各トラックが荷を下ろすときに、混合色カレットの 1 ~ 5 k g の試料を無作為に収集する。例えば、混合色カレットは例えば毎時 1 0 ~ 4 0 トンの速度でトラックからコンベヤーベルト上に運ばれる。この場合、収集作業は次の工程を含む。

i. 1 台のトラックの荷を下ろすのに必要とする時間の単位を決定する工程、

i i. この時間の単位を、1 0 の等しい時間間隔に分ける工程、

i i i. 結果としてトラック 1 台につき 1 0 の試料の収集になるように、トラックから荷が下ろされるときに前記 1 0 の時間間隔の各々で 1 ~ 5 k g の試料を収集する工程、

i v. 混合色カレットの複合量を形成するために前記 1 0 の試料を混ぜ合わせる工程、及び

v. 分析試料を形成する前記合成量から 1 ~ 5 k g の試料を収集する工程。

【 0 0 2 6 】

3. 他の標準的な収集方法。当業者であれば、1 ~ 5 k g の混合色カレット試料が任意の標準的な収集技術を用いることによってガラス処理施設で集められても良いことが理解され、その標準的な収集技術は、例えば、一般的には「試料採取器」として知られている管を混合色カレットバルクに繰り返し挿入し、代表的な複合試料を提供するのに十分な数の標本を抽出する。

【 0 0 2 7 】

この代替方法においては、混合色カレットの分析がガラス処理施設から離れた後に行われるため、混合色カレットの供給は、もはや供給業者の制御下ではないことから、前記代替方法は、上記の好ましい方法より望ましいものではない。更に、これに限られるものではないが、トラック、タル等を含む任意の容器を満たすために必要な時間の単位は、充填時間に指定されても良い。或いは、これに限られるものではないが、トラック、タル等を含む任意の容器から荷を下ろすのに必要な時間の単位は、荷下ろし時間に指定されても良い。このように、試料収集は、任意の数の容器を充填及び / 若しくは荷下ろしするあらゆる時間の間に行われても良い。また更に、試料収集は、単位時間の任意の間隔数で無作為に若しくは一様に行われても良い。

【 0 0 2 8 】

工程 1 2 0 - 混合色カレットの粒径分析を実行する工程。この工程では、粒径に関して予想される性質を確かめるために、混合色カレットの分析試料で粒径分析が実行される。図 2 のプロット 2 0 0 に関してより詳細に記載されるように、予想される粒径範囲の例は、一般的に 1 m m ~ 1 6 m m である。より具体的には、図 2 は、プロット 2 0 0 を示し、これは、ミリメートルの混合色カレット粒径と、予想される微細累積パーセント (c u m u l a t i v e p e r c e n t f i n e r t h a n : C P F T) との対比を示す。粒径分析を実行する 1 つの方法は、例えば 1 ~ 2 k g の試料サイズで標準的な篩分析を用いるものである。篩分析は、混合色カレットを形成する粒子を仕分けるために開いている厳密に制御された開口を有する、異なる大きさの篩を使用する方法である。より具体的には、以下の工程によって粒径分布の決定が実行される。

i. 1 ~ 2 k g の試料を乾燥させ恒量にする工程、

i i. 1 ~ 2 k g の試料を、混合色カレットの規格に従って選択される、米国の標準的な篩の粒径カテゴリにふるい分ける工程。例えば、ふるい分けは、1 6 m m [5 / 8 "] のメッシュスクリーン (最大開口) で開始され、任意の望ましい増加で 4 0 メッシュスクリーン (最小開口) まで進み、それによって、最大から最小サイズ (例えば、メッシュ 2 . 5 は約 8 m m に、メッシュ 5 は約 4 m m に、メッシュ 1 0 は約 2 m m に、メッシュ 1 8 は約 1 m m に等しい等) まで粒子を仕分ける。

i i i. 各篩が保持する材料の重さを計る工程、及び

i v. 前記試料の乾燥重量の割合として各重量を計算する工程。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

篩分析の更なる記述は、「Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates」という名称のアメリカ材料試験協会 (American Society for Testing and Materials: ASTM) 規格 C 136 - 01 を参照することにより見出される。

【0030】

工程 125 - 混合色カレットの粒子色分析を実行する工程。この工程において、混合色カレットの分析試料に対して、各色の含有パーセントを決定するために、粒子色分析が実行される。混合色カレットは、一般的に、フリント、琥珀、及び緑のカレットの混合物を含む。各色の含有パーセントは、局部的に異なる。混合色カレットは、微量の青い粒子を含んでも良い。その上、混合色カレットの緑色構成成分は、エメラルドグリーン及びデッドリーフグリーン粒子の混合物を含んでも良い。粒子色分析を実行する方法は、以下から成る。

1) 好ましい色分析方法。色によって個々の混合色カレット粒子を手作業で分離する工程。この手作業の方法は、目視検査を介して技術者によって実行される。この場合、粒子色分析作業は、次の工程を含む。

i) 例えば 500 g m 分の分析試料の代表的な部分を選択する工程、

ii) 正確に色を区別するために十分な照明の下で前記試料を白色紙に広げる工程、

iii) 例えば「微粒子」である大きさ 2 ~ 3 mm 未満の粒子等の小さい粒子だけが残るまで、目視検査を介して色及び大きさによって前記粒子を手作業で分離する工程、

iv) それらを更に分離することは非現実的であるため、「微粒子」を除外する工程、

v) 各色の粗粒の重量を量る工程、

(a) エメラルドグリーンの粗粒の重量を量る工程、

(b) デッドリーフグリーンの粗粒の重量を量る工程、

(c) フリントの粗粒の重量を量る工程、

(d) 琥珀色の粗粒の重量を量る工程、及び

(e) 青色の粗粒の重量を量る工程、

vi) 各色の重量パーセントを計算する工程、

(a) エメラルドグリーンの重量パーセントを計算する工程、

(b) デッドリーフグリーンの重量パーセントを計算する工程、

(c) フリントの重量パーセントを計算する工程、

(d) 琥珀色の重量パーセントを計算する工程、及び

(e) 青色の重量パーセントを計算する工程、

vii) 色混合が粗粒の色の混合を表わしているかどうか、若しくは逆に言えば、それが主に 1 色であるかどうかを決定するために、「微粒子」の色混合に関して視覚で判断する工程。「微粒子」が主に 1 色である場合、この事実は分析報告に書き留められる。「微粒子」の割合は、好ましくは 0 ~ 10 % である。「微粒子」の割合が例えば 15 % を上回る場合、粒径分布は規格を満たさず、代替手段によって「微粒子」が独立して分析されることを必要とする可能性がある。

【0031】

2) 第 1 の代替色分析法。通常、試料の光吸収の量を測定する装置であると理解されている分光光度計を用いて粒子色分析を実行する工程。分光光度計はまた、光の色若しくは波長の関数として強度を測定することができる装置としても特に既知である。しかし、当業者であれば多くの種類の分光光度計があることが理解され、任意の数の分光光度計が本発明の特定の観点に適用されても良い。分光光度計を分類するために用いる共通の特徴は、それらが働く波長、それらが使用する測定技術、それらがスペクトルを得る方法、及びそれらが測定のために設計される強度変化の原因である。

【0032】

この場合、粒子色分析作業は、次の工程を含む。

i) 混合色カレット試料を、最小の散乱損失及び最小の不均一性の色を達成するために、12～40メッシュ等の最適なメッシュサイズに研磨する工程、

ii) 既知の透明な容器であるキュベットに細かくした混合色カレット粒子を充填する工程であって、前記キュベットにおいて試料溶液は分光計の光路に導入されるものである、前記充填する工程、

iii) 約1.515であるガラスの屈折率に適合する市販の屈折率適合油 (matching oil) をキュベットに充填する工程、

iv) 混合物の複合透過スペクトルを記録する工程、及び

v) 前記試料の各色の容量パーセントを計算する工程、

(a) エメラルドグリーンの容量パーセントを計算する工程、

(b) デッドリーフグリーンの容量パーセントを計算する工程、

(c) フリントの容量パーセントを計算する工程、

(d) 琥珀色の容量パーセントを計算する工程、及び

(e) 青色の容量パーセントを計算する工程。

10

【0033】

これは、一般に既知の曲線デコンボリューション法に従って、混合物の複合透過スペクトルをデコンボリューションすることによってなされる。つまり、これは、第一に、純粋成分 (例えば、フリント、デッドリーフグリーン、エメラルドグリーン、琥珀色、青色等) の一組の透過曲線を収集し、続いて、これらの定数の各々の合計に、それぞれのガラス色の透過曲線を乗じると複合透過曲線となるように、それぞれの比例定数 ($K_{\text{エメラルドグリーン}}$ 、 $K_{\text{デッドリーフグリーン}}$ 、 $K_{\text{琥珀色}}$ 、 $K_{\text{フリント}}$ 、及び $K_{\text{青色}}$) を代数的に模索することによって達成される。或いは、各色の容量パーセントは、550若しくは650nm等の特定の波長で、ガラス色のそれぞれの構成成分の単一の特性強度を使用し、更にこれらの波長での合計の透過率への各ガラス色の寄与度を代数的に決定することによって、小さな精度の損失のみでより簡単に決定され得る。

20

【0034】

第2の代替色分析法。混合色カレットを化学的に分析するためのX線分光光度計を用いた粒子色分析を実行する工程。この場合、クロム、鉄、及び硫黄等のすべての着色剤は、試料の色構成を決定するために、化学的に分析される。例えば、クロムは緑色ガラスを示し、鉄は琥珀色ガラスを示し、コバルトは青色ガラスを示す等である。

30

【0035】

第3の代替色分析法。混合色カレット試料を微細な一貫した粒状物に細かく砕き、更に反射によって複合物の色基準を得ることにより、粒子色分析を実行する工程。この技術においては、ガラスの透過する特性よりも反射する特性が用いられる。粒状化された試料は、未知の試料及び単色の対照の両方とも、例えば直径25mm厚さ3mm等の適した直径及び厚さのペレットに押しつけられ、指標の適合油でコーティングされ、更に、例えばタイル、織物、及び塗料の反射色を決定するために使用される適切な反射色測定装置に挿入される。正式な機器がない場合の適切な代用品は、おそらくデジタルカメラ若しくはコンピュータスキャナである。これらの「非正式な」方法を用いる場合、色の精度を維持し、白色標準を有する機器及び/若しくは対照の機器を念入りに調整するために、手入れしなければならない。

40

【0036】

他の代替色分析法。当業者であれば、混合色カレット試料の粒子色分析が、光学的若しくは化学的手段のいずれかによってなされた複合色構成が信頼できる任意の既知の方法によって実行されても良いことを理解するであろう。

【0037】

工程130 - 混合色カレットの有機分析を実行する工程。この工程では、有機不純物の含有パーセント決定するために、混合色カレットの分析試料に対して有機分析が実行される。より具体的には、混合色カレット試料の化学的酸素要求量 (chemical oxygen demand: COD) を決定することによって化学的酸素分析が実行される

50

。C O D は、前記試料中に存在する無機及び有機物質の酸素消費容量の指標となる。化学的酸素要求量 (c h e m i c a l o x y g e n d e m a n d : C O D) は、通常、バッチ構成成分の化学的還元力の指標として当業者によって理解される可能性があり、いくつかの分析技術によって容易に決定可能である。1 トンの混合色カレットが一般的に 1 ~ 5 ポンドの有機不純物を含む可能性があると思定すれば、工程 1 3 0 は、1 トンの混合色カレット中の有機物の量が + / - 0 . 2 5 ポンド以上変化しないことを立証する。有機分析を実行する方法は、以下からなる。

1) 好ましい有機分析法。既知の強熱減量 (l o s s o n i g n i t i o n : L O I) 技術によって有機物を測定する工程。L O I は減量であり、通常、ガラス繊維からの有機測定の後、若しくはガラス繊維積層品からの有機樹脂が焼き払われた後の原重量の割合として表される。より具体的には、L O I 作業は、試料を、一般的に約 5 0 0 を上回る着火温度まで加熱した場合の混合色カレット試料からの減量を決定する。L O I 作業の利点は、例えば約 6 0 0 を上回らない温度で、しかし有機物を取り除くのに十分な高い温度の、ガラスの軟化点より完全に下回る温度でそれが起きることである。L O I 作業は、水分の損失及び可燃性有機物の損失という 2 つのパラメータを得る。この場合、有機分析作業は、次の工程を含む。

i) 硼珪酸ガラスでできた結晶皿等の標準的なつぼに、約 2 k g の混合色カレット試料を計量する工程、

i i) 約 5 5 0 に到達することができる任意の標準的なマッフル炉に十分な混合色カレットを設置する工程、

i i i) 例えば一般的に約 3 0 分と約 1 2 0 分との間で恒量が達成されるまで、約 1 0 0 と約 1 2 0 との間まで前記炉の中の混合色カレット試料を加熱する工程、

i v) 前記混合色カレット試料の重さを計量し、乾燥による水分の損失を決定する工程、

v) 前記炉に前記混合色カレット試料を戻し、例えば一般的に約 3 0 分と 6 0 分との間で恒量が達するまで、前記混合色カレット試料を約 5 0 0 と約 5 5 0 の間まで再び加熱する工程、及び

v i) 前記混合色カレット試料の重さを計量し、点火による可燃性有機物の損失を決定する工程。

【 0 0 3 8 】

使用した規模での分解能は、混合色カレット 1 トンあたりの有機物の規格の望ましい分解能によって決定される。例えば、1 トンあたり 0 . 1 0 ポンドの分解能が特定される場合、1 ポンドは 2 0 0 0 ポンド (1 トン) のおよそ一部に等しく、従って 0 . 1 0 ポンドは 2 0 , 0 0 0 ポンドの一部である。結果的に、2 k g の試料につき約 0 . 1 0 グラムの分解能に測定することができるスケールが好まれる。

【 0 0 3 9 】

2) 代替有機分析法。エルトリエーション処理を用いて混合色カレットを洗浄し、有機物を取り除く工程。一般的に、エルトリエーションは、組成物の成分がガス若しくは液体である流動体の方向性を有する流れによって、それらの大きさ、形状、及び / 若しくは密度に関連して分離される多くの分離及び / 若しくは精製方法を包含することが理解される。当業者であれば、前記技術の多くの変形例は、本発明の特定の観点に適用できることが理解される。一般の変形例は、使用するガス若しくは液体の方向、速度、及び型を含む。好ましい実施形態において、有機分析作業は、次の工程を含む。

i) 直接若しくは細かく砕いた 2 k g の混合色カレット試料を、例えば、穴のあいたガラス皿を通してその底にエアジェット連結を有する高さ 1 メートルのガラス管に設置する工程、

i i) 紙及びプラスチック等の任意の低密度材料を取り除くために、前記混合色カレット試料をエアフローティングさせる工程。これは、プラスチック、紙、及び他の有機固体がより高密度のガラス粒子から取り除かれるような速度で、カラム中で空気を垂直に流すことによって達成される。

i i i) 有機物と例えば、前記混合色カレット粒子にまだ張り付いているラベルとだけを残して、ある種の篩のパッド上で低密度材料を収集する工程、

i v) 熱水（一般に少なくとも約 60 ）で前記混合色カレット試料を洗浄することによって水溶性の接着剤をはがし、それによって前記ラベルを取り除き、洗浄水を保持する工程。

v) 洗浄水を収集して、蒸発させ、乾燥させる工程、

v i) 前記水溶性の接着剤の重量を記録する工程、

v i i) アセトンのような適切な溶媒で前記混合色カレット試料を洗浄することによって非水溶性の接着剤をはがし、それによって、すべての残りのラベルをほぐし、洗浄溶媒を保持する工程、

v i i i) 前記洗浄溶媒を収集し、蒸発させ、乾燥させる工程、

i x) 非水溶性の接着剤の重量を記録する工程、

x) i) 及び i i) に記載されるエアフローティングカラムに前記試料を戻し、工程 i v) 及び v i i) の前記ガラスからほぐされたラベルを取り除く工程、及び

x i) 工程 i i i)、i v)、v i i)、及び x) において収集した材料の重量を合わせ、前記混合色カレット試料の総重量によって分離する工程。

【0040】

他の標準的な有機物分析法。当業者であれば、混合色カレット試料の有機分析がいかなる既知の方法によっても実行される可能性があることを理解するであろう。

【0041】

工程 135 - 分析結果を保存する工程。この段階では、工程 120、125、及び 130 の混合色カレット分析作業の結果は、パーソナルコンピュータ、ラップトップコンピュータ、若しくはネットワーク化されたコンピュータ等の任意の従来のコンピュータに保存され、ガラス製造工場で使用するためのガラスバッチ組成を決定するために使用するソフトウェアルーチンに対する入力パラメータとして使われる。より具体的には、ミリメートルの混合色カレット粒子の大きさに対する予想した微細累積パーセント (cumulative percent finer than: CPFT) の形態における工程 120 の粒子サイズ分析の結果、各色の計算された重量パーセントの形態における工程 125 の粒子色分析の結果、並びに水分の損失及び可燃性有機物の損失パラメータの形態における工程 130 の有機分析の結果がコンピュータに保存される。

【0042】

工程 140 - ガラスバッチ組成を決定する工程。この工程では、ガラスバッチ組成は、ガラスバッチ組成を決定するために使用するソフトウェアルーチンに対する入力パラメータとして、工程 120、125、及び 130 の混合色カレット分析作業の保存された結果を用いて、好ましくは「Method of recycling batches of mixed-color cullet into amber, green, or flint glass with selected properties」という名称の米国特許第 6,230,521 号明細書に記載されるガラスバッチ組成を決定する方法を用いて決定される。

【0043】

工程 145 - カレット規格及びバッチ処方をガラス製造業者に提供する工程。この工程において、工程 120、125、及び 130 の分析作業に基づいて、混合色カレットの分析結果は、混合色カレットに特有のガラスバッチ組成と共にガラス製造工場に提供され、それによって、ガラス製造者は、受け取ったガラスバッチにバッチ処方をカスタマイズすることができる。

【0044】

工程 150 - ガラスバッチ処方を調製する工程。この工程において、ガラスバッチ組成は、工程 140 で確立された、混合色カレットに特有のガラスバッチ処方に従って、ガラス製造工場で修正される。例えば、米国特許第 6,230,521 号明細書に記載されるように、リサイクルされたガラスが望ましい色彩酸化物、酸化還元剤、及びガラス構造酸

10

20

30

40

50

化物を適切な割合で有して生じるように、一組の混合着色したカレットに加える原材料の適切な量を自動的に決定するコンピュータ制御処理の一部として、カレット色の分布、有機物含量、及び／若しくは粒径情報が使用されても良い。

【0045】

なお、方法の工程の実行中に、材料が規格と合わない場合は、旗が上がり、前記材料が条件付きで拒絶される可能性があり、若しくは更なる処理のためにガラス処理施設に送り返される可能性がある。このように、いずれか1つ若しくはすべての分析からの結果が、品質管理若しくは基準点の測定基準として使用されても良い。このような測定基準は、別個のカレット供給の有用性若しくは望ましさを決定するために用いても良い。

【0046】

要約すると、本発明の方法は、ガラス製造におけるその使用を容易にするための混合色カレットの構成成分及び不純物を決定する方法を提供する。より具体的には、本発明の特定の好ましい実施形態は、これに限定されるものではないが、「Method of providing uniformly colored, contaminant-free, three-color mixed cullet」という名称の米国特許出願第 号（代理人整理番号FCR-0057）の参照において記載される三色混合カレット等の混合色カレットの構成成分及び不純物を決定する。しかし、本発明は、90%以上の1つの支配的な色のない二色、四色、若しくは五色混合カレット等の任意の混合色カレットでの使用にも適している。その上、本発明は、（1）ガラス製造業者に供給される混合色カレットが予め定められた最低基準を満たすことを確認し、（2）どのような許容可能な有機物等の混入物及び不純物が混合色カレットにどのような水準で残るかを決定し、それによって、ガラスバッチ組成がガラス製造業者で適宜調整されることができる。

【0047】

本発明の特定の好ましい実施形態は、更に、粒子色分析、粒径分析、若しくは有機分析からの結果を単独若しくは組み合わせて得られる入力結果として使用する未使用のガラス原材料、望ましい標的ガラス組成、並びにガラス溶融において使用されるカレットの品質及び量を識別するコンピュータ制御処理を提供する。管理者は、リサイクルされたガラスが、適切な割合の望ましい色彩酸化物、酸化還元剤、ガラス構造酸化物等を有して生じるように、一組の混合カレットに加える原材料の適切な量を決定する。バッチに加えらるる原材料、望ましい色彩酸化物、酸化還元剤、ガラス構造酸化物等の量及び識別は、カレット成分に基づいて調整される。

【0048】

本発明が前述の様々な実施例に関連して開示される場合、更なる変形が当業者によって明らかとなるものである。本発明は、具体的に記載した様々な実施例に限定されることを意図するものではなく、本発明の要旨を判断するためには、独占権が主張される添付の請求の範囲が参照されなければならない。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明によれば、図1は、ガラス製造におけるその使用を容易にするための混合色カレットの構成成分及び不純物を決定する方法のフローチャートを示したものである。

【図2】図2は、ミリメートルの三色混合カレット粒径と、予想される微細累積パーセント（cumulative percent finer than: CPFT）とのプロットを示したものである。

【 図 1 】

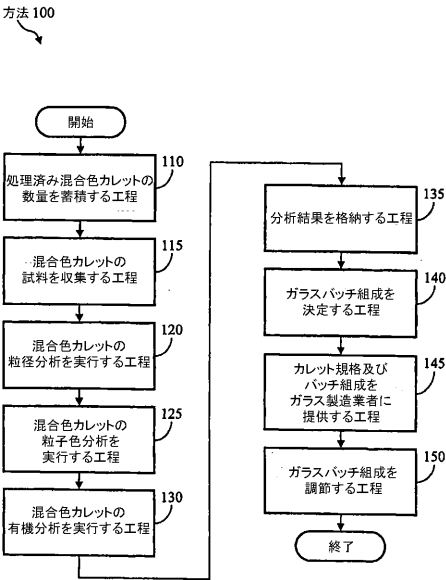


図 1

【 図 2 】

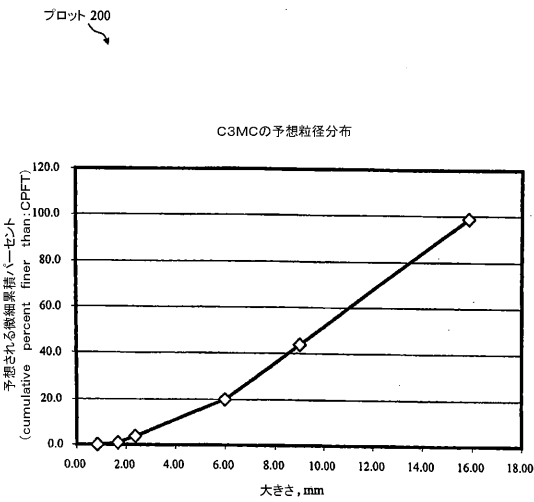


図 2

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US05/41590
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: C03B 23/00(2007.01),5/24(2007.01),5/16(2007.01);C03C 6/00(2007.01),6/02(2007.01),4/02(2007.01) USPC: 65/28,29.12,29.16,158,160,134.3,134.8 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 65/28,29.12,29.16,158,160,134.3,134.8		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched C03B 23/00; 5/16, 5/24; C03C 6/00, 6/02, 4/02		
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 6,144,004 A (DOAK) 07 November 2000 (07.11.2000), entire document.	13, 36
Y	US 5,663,997 A (WILLIS et al) 02 September 1997 (02.09.1997), entire document.	12, 35
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 November 2006 (11.11.2006)		Date of mailing of the international search report 17 JAN 2007
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201		Authorized officer Steven Griffin Telephone No. 571 272-1700 DEBORAH A. THOMAS PARALEGAL SPECIALIST

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ブラスランド、ウォーレン、ジュニア

アメリカ合衆国、 3 3 4 1 4 フロリダ州、ウェリントン、クォーターホース トレイル 1 3 7
1 5

Fターム(参考) 4G014 AA00