

(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2004-507726  
(P2004-507726A)

(43) 公表日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G01J 3/46

F I

G01J 3/46

テーマコード(参考)

2G020

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 41 頁)

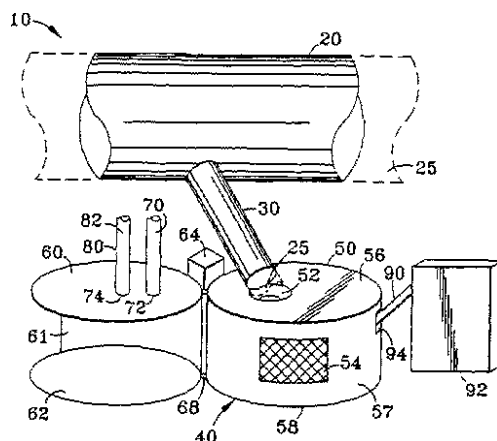
(21) 出願番号	特願2002-521940 (P2002-521940)	(71) 出願人	390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ GENERAL ELECTRIC COMPANY アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデー、リバーロード、1番
(86) (22) 出願日	平成13年6月15日 (2001.6.15)	(74) 代理人	100093908 弁理士 松本 研一
(85) 翻訳文提出日	平成15年2月21日 (2003.2.21)	(74) 代理人	100105588 弁理士 小倉 博
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/019416	(74) 代理人	100106541 弁理士 伊藤 信和
(87) 国際公開番号	W02002/016892		
(87) 国際公開日	平成14年2月28日 (2002.2.28)		
(31) 優先権主張番号	09/643, 245		
(32) 優先日	平成12年8月22日 (2000.8.22)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却生成物用オンライン測色システム

(57) 【要約】

オンライン色センサー(40)が、冷却後の生成物(25)の色を測定するための分光光度計(106)に光を供給する。生成物(25)は、バイパスセクション(30)を有する主押出機(20)で押し出される。オンライン色センサー(40)は、内部(100)を有するハウジング(50)を含んでいる。ハウジング(50)はバイパスセクション(30)に近接して配設され、生成物(25)をバイパスセクション(30)から内部(100)に導くために使用される。内部(100)に導かれた生成物(25)を保持するため、ハウジング(50)に連結したレセプタクル(110)がハウジング(50)の内部(100)に配設されている。生成物(25)は、レセプタクル(110)上に保持されている間に放冷される。ハウジング(50)には光源(170)が連結され、ハウジング(50)の内部(100)に光を供給する。光源(170)から内部(100)に供給されて冷却生成物(140)の影響を受けた光を捕獲するため、ハウジング(50)には受光器(80)が連結されている。ハウジング(50)の内部(100)にある



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

バイパスセクション(30)を有する主押出機(20)から押し出される生成物(25)を冷却後に測色するための分光光度計(106)に光を供給するオンライン色センサー(40)であって、

バイパスセクション(30)に近接した頂部(56)と開放底部(58)を有するハウジング(50)であって、ハウジング(50)と頂部(56)と開放底部(58)とで内部(100)が画成されるハウジング(50)、

バイパスセクション(30)からハウジング(50)の内部(100)に生成物(25)を導くため頂部(56)に配設された漏斗(52)、

上部カバー(60)と下部カバー(62)とハウジング(50)に連結したカバーヒンジ(68)であって、上部カバー(60)及び下部カバー(62)を少なくとも、上部カバー(60)が頂部(56)及び漏斗(52)を覆いかつ下部カバー(62)がハウジング(50)の開放底部(58)を閉鎖する第一の位置まで移動させることができるカバーヒンジ(68)、

ハウジング(50)に接続されていて漏斗部(52)に近接して内部(100)に配設されたレセプタクル(110)であって、レセプタクル(110)はバイパスセクション(30)から受け取った生成物(20)を保持し、レセプタクル(110)で保持されている間に生成物(25)が冷却する、レセプタクル(110)、

漏斗(52)を通してハウジング(50)の内部(110)に光を供給するため上部カバー(60)に接続された光源(170)、並びに

上部カバー(60)と分光光度計(160)に接続された受光器(80)であって、受光器(80)は光源(170)から内部(100)に供給されてレセプタクル(110)上に保持された冷却生成物(140)の影響を受けた光を捕獲するためのものであり、捕獲された光はハウジング(50)の内部(100)にある冷却生成物(140)の色を測定するための分光光度計(160)に供給される、受光器(80)

を備えるオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 2】

さらに、レセプタクル(110)から生成物(140)を除去するためレセプタクル(110)に接触する清浄機構(125)を備える、請求項 1 記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 3】

清浄機構(125)が、

第一の末端(540)及び第二の末端(550)を有し、第一の末端(540)がハウジング(50)の外側に延びているプッシュロッド(90)、並びに

レセプタクル(110)に接触しながらそれに沿って移動してレセプタクル(110)から生成物(140)を除去するため第二の末端(550)に連結したすくい面(120)を備える、請求項 1 記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 4】

すくい面(120)が、さらに、生成物(140)に接触して生成物(140)上に実質的に平らな表面を形成するためのナイフエッジ(710)を備える、請求項 3 記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 5】

清浄機構(125)が、さらに、生成物(140)に接触するすくい面(125)の部分上に非粘着性で非反応性の被膜(530)を備える、請求項 3 記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 6】

清浄機構(125)が、さらに、プッシュロッド(90)及びレセプタクル(110)を動かすためプッシュロッド(90)の第一の末端(540)に連結したアクチュエーター(92)を備える、請求項 3 記載のオンライン色センサー(40)。

10

20

30

40

50

## 【請求項 7】

アクチュエーター(92)が、プッシュロッド(90)を回転させてすくい面(120)を第一の位置から第二の位置に移動させる、請求項6記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 8】

レセプタクル(110)がハウジング(50)にヒンジで連結されている、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 9】

光源(170)が校正光源からなる、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 10】

光源(170)が白色光源からなる、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 11】

分光光度計(160)がディスプレイ(162)に接続されている、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 12】

ディスプレイ(162)が冷却生成物(140)の色に関するデータを表示する、請求項11記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 13】

レセプタクル(110)がV溝の型材からなる、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 14】

レセプタクル(110)及び漏斗(52)のそれぞれが、さらに、生成物(140)に接触する表面上に非粘着性で非反応性の被膜(530)を備える、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 15】

さらに、ハウジング(50)の内部(100)で生成物(140)を冷却するためハウジング(50)に連結したファン(54)を備える、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 16】

さらに、上部カバー(60)及び下部カバー(62)を移動させるためそれらに連結したアクチュエーター(64)を備える、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 17】

さらに、生成物(140)の温度を測定するためハウジング(50)の内部(100)に配設された温度センサー(130)と、生成物(140)の温度をモニターして制御するため温度センサー(130)に接続された制御装置とを備える、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 18】

ハウジング(50)、上部カバー(60)及び下部カバー(62)のそれぞれが金属材料からなる、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 19】

ハウジング(50)が不透明である、請求項1記載のオンライン色センサー(40)。

## 【請求項 20】

バイパスセクション(30)を有する主押出機(20)で押し出される生成物(25)を冷却後に測色するための分光光度計(106)に光を供給するオンライン色センサー(40)であって、

内部(100)を有するハウジング(50)であって、バイパスセクション(30)に近接して配設されて生成物(25)をバイパスセクション(30)から内部(100)に導くハウジング(50)、

ハウジング(50)に接続されかつハウジング(50)の内部(100)に配設されたレセプタクル(110)であって、内部に導かれた生成物(25)を保持し、レセプタクル

10

20

30

40

50

(110)上に保持されている間に生成物(25)が冷却する、レセプタクル(110)、ハウジング(50)の内部(110)に光を供給するためハウジング(50)に接続された光源(170)、及び光源(170)から内部(100)に供給されて冷却生成物(140)の影響を受けた光を捕獲するためハウジング(50)に連結した受光器(80)であって、捕獲された光はハウジング(50)の内部(100)にある冷却生成物(140)の色を測定するための分光光度計(160)に供給される、受光器(80)を備えるオンライン色センサー(40)。

【請求項21】

さらに、レセプタクル(110)から生成物(140)を除去するためレセプタクル(110)に接触する清浄機構(125)を備える、請求項20記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項22】

さらに、ハウジング(50)の内部(100)で生成物(140)を冷却するためハウジング(50)に連結したファン(54)を備える、請求項20記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項23】

光源(170)が校正光源からなる、請求項20記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項24】

光源(170)が白色光源からなる、請求項20記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項25】

分光光度計(160)が、生成物(140)の色に関する情報を表示するためのディスプレイ(162)に接続されている、請求項20記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項26】

ハウジング(50)が不透明である、請求項20記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項27】

レセプタクル(110)が、光源(170)からの光がレセプタクル(110)を通過するのを許す材料からなる、請求項20記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項28】

レセプタクル(110)が、光源(170)からの光が窓(810)によってレセプタクル(110)を通過するのを許す窓(810)を備える、請求項20記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項29】

バイパスセクション(30)を有する主押出機(20)から押し出される生成物(25)を冷却後に測色するための分光光度計(106)に光を供給するオンライン色センサー(40)であって、

バイパスセクション(30)に近接した頂部(56)と開放底部(58)とを有するハウジング(50)であって、ハウジング(50)、頂部(56)及び開放底部(58)が内部(100)を画成する、ハウジング(50)、

バイパスセクション(30)からハウジング(50)の内部(100)に生成物(25)を導くため頂部(56)に配設された漏斗(52)、

上部カバー(60)、下部カバー(62)及びハウジング(50)に連結したカバーヒンジ(68)であって、上部カバー(60)及び下部カバー(62)を少なくとも、上部カバー(60)が頂部(56)及び漏斗(52)を覆いかつ下部カバー(62)がハウジング(50)の開放底部(58)を閉鎖する第一の位置に移動させることができるカバーヒンジ(68)、

ハウジング(50)に接続されかつ漏斗部(52)に近接して内部(100)に配設されたレセプタクル(110)であって、レセプタクル(110)はバイパスセクション(30)から受け取った生成物(20)を保持し、レセプタクル(110)で保持されている

10

20

30

40

50

間に生成物(25)が冷却する、レセプタクル(110)、漏斗(52)を通してハウジング(50)の内部(110)に光を供給するため上部カバー(60)に接続された光源(170)、並びに上部カバー(60)及び分光光度計(160)に連結した受光器(80)であって、受光器(80)は光源(170)から内部(100)に供給されてレセプタクル(110)上に保持された冷却生成物(140)の影響を受けた光を捕獲するためのものであり、捕獲された光はハウジング(50)の内部(100)にある冷却生成物(140)の色を測定するための分光光度計(160)に供給される、受光器(80)を備えるオンライン色センサー(40)。

【請求項30】

10

さらに、レセプタクル(110)から生成物(140)を除去するためレセプタクル(110)に接触する清浄機構(125)を備える、請求項29記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項31】

清浄機構(125)が、

第一の末端(540)及び第二の末端(550)を有し、第一の末端(540)がハウジング(50)の外側に延びているプッシュロッド(90)、並びにレセプタクル(110)に接触しながらそれに沿って移動してレセプタクル(110)から生成物(140)を除去するため第二の末端(550)に連結したすくい面(120)を備える、請求項30記載のオンライン色センサー(40)。

20

【請求項32】

すくい面(120)が、さらに、生成物(140)に接触して生成物(140)上に実質的に平らな表面を形成するためのナイフエッジ(710)を備える、請求項31記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項33】

清浄機構(125)が、さらに、生成物(140)に接触するすくい面(125)の一部分上に非粘着性で非反応性の被膜(530)を備える、請求項31記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項34】

清浄機構(125)が、さらに、プッシュロッド(90)及びレセプタクル(110)を動かすためプッシュロッド(90)の第一の末端(540)に連結したアクチュエーター(92)を備える、請求項31記載のオンライン色センサー(40)。

30

【請求項35】

アクチュエーター(92)が、プッシュロッド(90)を回転させてすくい面(120)を第一の位置から第二の位置に移動させる、請求項34記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項36】

レセプタクル(110)がハウジング(50)にヒンジで連結されている、請求項29記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項37】

40

光源(170)が較正光源からなる、請求項29記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項38】

光源(170)が白色光源からなる、請求項29記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項39】

分光光度計(160)が、生成物(140)の色に関する情報を表示するためのディスプレイ(162)に接続されている、請求項29記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項40】

ハウジング(50)が不透明である、請求項29記載のオンライン色センサー(40)。

【請求項41】

レセプタクル(110)が、光源(170)からの光がレセプタクル(110)を通過す

50

るのを許す材料からなる、請求項 29 記載のオンライン色センサー (40)。

【請求項 42】

レセプタクル (110) が、光源 (170) からの光が窓 (810) によってレセプタクル (110) を通過するのを許す窓 (810) を備える、請求項 29 記載のオンライン色センサー (40)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術的背景】

本発明は測色システムに関し、さらに具体的には、押出機構で押し出された後の冷却生成物を測色するための測色システムに関する。

10

【0002】

ある種の材料 (例えば、ポリマー材料) の製造に際しては、生成物は最終製品が得られるまでに幾つかの製造プロセスを受ける。これらのプロセスは、一つの処理区域又は幾つかの処理区域で実施されることがある。いずれの場合でも、生成物はプロセスからプロセスに輸送されるか、或いは仕上区域に輸送される。さらに、最終処理区域では、生成物は様々な形状及び寸法に成形されることがある。通例、生成物の移動及び最終成形は導管を通して材料を押し出すことで達成される。生成物が液体と同様に流れるように生成物を加熱することは、導管を通しての材料の押し出しを容易にする。

【0003】

多くのプロセス、特に仕上プロセス及び成形では、冷却生成物の色を識別又は測定することが望まれる。色の識別及び測定は、とりわけ、プロセスの状態の判定、生成物の品質の判定、及び生成物の仕分けのために望まれる。しかし、加熱生成物は冷却生成物と異なる色を有することがある。一例では、生成物の試料を導管又は主押出機のバイパスセクションに導くことで生成物の色が識別及び測定される。バイパスセクションを通して導かれた生成物の試料は、作業員が集めて放冷する。作業員は手で冷却生成物試料の一部を分光光度計に供給し、そこで色が測定される。このような色の測定及び識別方法は多くの時間を消費し、従って生成物の製造時間、ひいては製造に関連する費用を増大させる。

20

【0004】

そのため、生成物の試料を自動的に採取し、試料冷却時間を短縮し、分析用の生成物に関する情報を提供する、冷却生成物の現場測色を可能にする光学的色センサーに対する要望が存在している。

30

【0005】

【発明の概要】

一つの例示的な実施形態では、冷却生成物の色を測定する分光光度計に光を供給するためのオンライン色センサーが提供される。生成物は、バイパスセクションを有する主押出機から押し出される。オンライン色センサーは、バイパスセクションに近接した頂部と開放底部とを有するハウジングを含んでいる。ハウジング、頂部及び開放底部は内部を画成する。頂部には漏斗が配設され、バイパスセクションからハウジングの内部に生成物を導く。上部カバー、下部カバー及びハウジングにはカバーヒンジが連結されている。カバーヒンジは、上部カバー及び下部カバーを少なくとも、上部カバーが頂部及び漏斗を覆いかつ下部カバーがハウジングの開放底部を閉鎖する第一の位置に移動させるときに使用される。レセプタクルがハウジングに接続され、漏斗部に近接して内部に配設されている。レセプタクルはバイパスセクションから受け取った生成物を保持し、レセプタクルで保持されている間に生成物は放冷される。上部カバーに光源が連結され、漏斗を通してハウジングの内部に光を供給する。上部カバー又は下部カバー及び分光光度計に受光器が連結されている。受光器は、光源から内部に供給されてレセプタクル上に保持された冷却生成物の影響を受けた光を捕獲する。捕獲された光は分光光度計に供給され、ハウジングの内部にある冷却生成物の色を測定するために使用される。

40

【0006】

図面の簡単な説明

50

図 1 はオンライン測色システムの一つの例示的な実施形態の斜視図であり、  
図 2 はオンライン色センサーの一つの例示的な実施形態の斜視図 / 略図であり、  
図 3 はオンライン色センサーの別の例示的な実施形態の斜視図であり、  
図 4 はオンライン色センサーのさらに別の例示的な実施形態の斜視図であり、  
図 5 はオンライン色センサーで使用するためのレセプタクルの一実施形態の斜視図 / 断面  
図であり、  
図 6 は清浄配置状態にある前処理 / 清浄機構の一実施形態の斜視図であり、  
図 7 は試料前処理配置状態にある前処理 / 清浄機構の別の実施形態の斜視図であり、  
図 8 は清浄配置状態から試料前処理配置状態への転換を示す前処理 / 清浄機構のさらに別  
の実施形態の斜視図である。

10

【 0 0 0 7 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 に示すように、ある種の材料（例えば、プラスチックやポリマー材料）から生成物 2  
5 を製造する際には、生成物 2 5 を押し出すための主押出機 2 0 が必要とされる。一実施  
形態では、生成物 2 5 の押し出しは生成物 2 5 を一つの位置から別の位置に移動させるため  
に行われる。別の実施形態では、生成物 2 5 の押し出しはプロセスの最終又は仕上段階の一  
部として生成物 2 5 を所望の形状及び寸法に形成するために使用される。様々な製造プロ  
セスでは、生成物 2 5 の冷却後に生成物 2 5 の色を用いて製造、加工及び / 又は仕分けの  
助けとすることが望まれる。通例、主押出機 2 0 による押し出しを容易にするために生成物  
2 5 は加熱される。材料の性質に応じ、加熱生成物 2 5 は冷却生成物 1 4 0（図 2）と異  
なる色を有することがある。従って、加熱生成物 2 5 の色は冷却生成物 1 4 0（図 2）の色  
の正確な測度を与えないことがある。そこで、本発明の一つの例示的な実施形態では、加  
熱生成物 2 5 の冷却を容易にすると共に、作業員が手動で色を決定する必要なしに冷却生  
成物 1 4 0（図 2）の色を決定するために測色システム 1 0 が使用される。

20

【 0 0 0 8 】

図 1 に示すような一実施形態では、測色システム 1 0 の主押出機 2 0 にバイパスセクショ  
ン 3 0 が連結されている。バイパスセクション 3 0 に近接してオンライン色センサー 4 0  
が配設されている。オンライン色センサー 4 0 はセンサーハウジング 5 0 を含んでいる。  
別の実施形態では、センサーハウジング 5 0 は内部 1 0 0（図 2）を画成する頂部 5 6、  
側部 5 7 及び底部 5 8 を含んでいる。センサーハウジング 5 0 の頂部 5 6 には漏斗 5 2 が  
位置している。センサーハウジング 5 0 の側部 5 7 にはハウジング開口 9 4 が設けられて  
いる。表面前処理・清浄機構 1 2 5（図 2）のプッシュロッド 9 0 がハウジング開口 9 4  
から延び、少なくとも表面前処理・清浄機構 1 2 5 を動かす前処理 / 清浄アクチュエータ  
ー 9 2 に連結されている。センサーハウジング 5 0 の側部 5 7 にはファン 5 4 が位置して  
いる。センサーハウジング 5 0 にはカバーヒンジ 6 8 が連結されている。カバーヒンジ 6  
8 には、上部カバー 6 0 及び下部カバー 6 2 が連結されている。カバー側部 6 1 も上部カ  
バー 6 0 と下部カバー 6 2 とを連結している。少なくとも上部カバー 6 0 及び下部カバー  
6 2 にカバーアクチュエーター 6 4 が連結されており、上部カバー 6 0 及び下部カバー 6  
2 を少なくとも第一の位置（図 3）から第二の位置（図 1、2 及び 4）に移動させるため  
に使用される。

30

40

【 0 0 0 9 】

一実施形態では、第一のレセプタクル 7 2 及び第二のレセプタクル 7 4 が上部カバー 6 0  
上に設けられている。図 2 に示すように、第一のレセプタクル 7 2 は光ファイバー束 7 0  
を介して光源 1 7 0 に連結されている。第二のレセプタクル 7 4 は、光ファイバー束 8 2  
を介して分光光度計 1 6 0 に連結した受光器 8 0 からなっている。分光光度計 1 6 0 には  
、結線 1 6 4 を介してディスプレイ 1 6 2 が接続されている。図 3 に示すような一実施形  
態では、第一のレセプタクル 7 2 及び第二のレセプタクル 7 4 は、上部カバー 6 0 が第一  
の位置にあるとき、光ファイバー束 7 0 及び 8 2 が漏斗 5 2 を通して内部を光学的に観察  
するように配設されている。

【 0 0 1 0 】

50

上記に開示した通り、主押出機 20 を通って流れる生成物 25 の一部分がバイパスセクション 30 を通って流れるように導かれると共に、主押出機 20 のバイパスセクション 30 に近接してオンライン色センサー 40 が配設されている。好ましい実施形態では、主押出機 20 は粘度計押出機からなっている。バイパスセクション 30 は、バイパスセクション 30 から押し出された生成物 25 の任意の部分が漏斗 52 内に導かれ、次いでセンサーハウジング 50 の内部 100 に導かれるように配設されている。別の実施形態では、主押出機 20 又はバイパスセクション 30 は、生成物 25 の一部分がバイパスセクション 30 を通って流れるときを選択するために活動させる弁又はその他の機構（図示せず）を含んでいる。

#### 【0011】

図 2 には、上部カバー 60 及び下部カバー 62 は、生成物 25（図 1）が漏斗 52 を通ってセンサーハウジング 50 の内部 100 に流入し得るような第一の位置にある状態で示されている。内部 100 にはレセプタクル 110 が配設されており、漏斗 52 を通って流れる生成物 52 がレセプタクル 110 で保持及び/又は捕獲されるように漏斗 52 に近接して位置している。図 5 に示すように、一実施形態では、レセプタクル 110 はヒンジ 520 を介してセンサーハウジング 50 に連結されている。好ましい実施形態では、レセプタクル 110 は V 溝の形材からなっている。生成物 25 がレセプタクル 110 上に保持された後、生成物 25 の表面が測定のために前処理され、好ましくは放冷されて冷却生成物 140 となる。生成物 25 の冷却を助けるためのファン 54（図 1）が、内部 100 に気流を供給する。生成物 25 及び/又は冷却生成物 140 の温度をモニターするため、内部 100 には温度センサー 130 が設けられている。温度センサー 130 は、冷却生成物 140 が所定の温度に達した後だけに冷却生成物 140 の色を測定するように計算又は制御装置（図示せず）に接続することができる。

#### 【0012】

冷却生成物 140 の色の測定を助けるための好ましい実施形態では、オンライン色センサー 40 のセンサーハウジング 50 は不透明である。一実施形態では、センサーハウジング 50 は例えば蒸着被膜及び/又は塗装被膜のような不透明被膜を有する。別の実施形態では、センサーハウジング 50 は例えば金属又はプラスチックハウジングのような不透明ケーシングからなる。センサーハウジング 50 の不透明特性により、外光が内部 100 に侵入できず、かつ/或いは光源 170 からの光が内部 100 から放散されないことが保証される。さらに、センサーハウジング 50 はセンサーハウジング 50 のハウジング開口 94 の覆い 510 も含んでいる。覆い 510 により、プッシュロッド 90 がハウジング開口 94 から延びているとき、ハウジング開口 94 を通って最小量の外光しかセンサーハウジングの内部 100 に侵入しないことが保証される。図 1 に示した側部 61 は、上部カバー 60 及び下部カバー 62 を第一の位置に移動させたとき、ファン 54 を覆って内部への光の侵入を防止ために使用する一実施形態であることが容易に理解されるはずである。

#### 【0013】

図 1 及び 2 に示すように、オンライン色センサー 40 は第一のレセプタクル 72 及び第二のレセプタクル 74 を含んでいる。一実施形態では、第一のレセプタクル 72 及び第二のレセプタクル 74 は上部カバー 60 に位置しており、漏斗 52 を通してセンサーハウジング 50 の内部 100 に対する給光及び受光を行うように働く。図 4 に示すような別の実施形態では、第二のレセプタクル 74 は上部カバー 60 の第一のレセプタクル 72 の位置にある光ファイバー束 70 からの透過光を受光するため下部カバー 62 に配設される。図 4 に示す第一のレセプタクル 72 及び第二のレセプタクル 74 の配置によれば、オンライン色センサー 40 は透明及び/又は半透明の生成物 25 の色を測定できる。生成物 25 が透明及び/又は半透明である場合、光は生成物 25 を通過する。従って、一実施形態では、第一のレセプタクル 72 及び第二のレセプタクル 74 は図 4 に示すように上部カバー 60 及び下部カバー 62 に配設される。このような配置では、生成物 25 を通過する光ファイバー束 82 からの光はレセプタクル 110 も通過し、受光器 80 で集められる。集められた光は、測色のための分光光度計 160 に供給される。

10

20

30

40

50



## 【0014】

生成物25が透明及び/又は半透明である実施形態では、レセプタクル110は例えば石英のような半透明及び/又は透明の材料からなり得る。生成物25が透明及び/又は半透明である別の実施形態では、レセプタクル110は透明及び/又は半透明の窓810(図8)からなり得る。好ましい実施形態では、窓810は石英からなる。これらの実施形態では、光ファイバー束82からの光はレセプタクル110を通過できる。生成物25が半透明及び/又は透明である実施形態では、レセプタクル110が測色に及ぼす色効果を決定するために分光光度計160(図2)を較正し得ることが容易に理解されるはずである。また、別の実施形態では、光が内部100に供給されると共に、受光された光が冷却生成物140によって影響を受けるのであれば、第一のレセプタクル72及び第二のレセプタクル74をその他の位置に配設し得ることも容易に理解されるはずである。

10

## 【0015】

第一のレセプタクル72は、一実施形態では不透明ケーシングに収容された複数の光ファイバーからなる光ファイバー束70を介して光源170に連結される。一実施形態では、光源170はオンライン色センサー40に供給される光を精密に制御し得るように較正光源からなる。別の実施形態では、光源170は白色光源からなる。受光器80は、一実施形態では、分光光度計160に連結した光ファイバー束82からなり得る。さらに、一実施形態では、光ファイバー束82は不透明ケーシングに収容された複数の光ファイバーからなる。受光器80はオンライン色センサー40から光を受光しかつ/或いは分光光度計170にそれを伝送する任意の機構からなり得ることが容易に理解されるはずである。また、光ファイバー束70及び82は一つの光源から別のものに光を伝送又は伝導する装置からなり得ることも容易に理解されるはずであり、光ファイバー束70及び82を本明細書中に開示したものだけに限定すべきでない。

20

## 【0016】

分光光度計160は、受光器80で受光された光から色を決定するために使用する電子回路を含んでいる。分光光度計160は結線164を介してディスプレイ162に接続されている。一実施形態では、ディスプレイ162は冷却生成物140の色に関する情報及び/又はデータを提供する。作業員又は制御装置(図示せず)は、この情報を用いて冷却生成物140の製造プロセスを製造することができる。分光光度計160をマイクロプロセッサのような制御装置(図示せず)に接続され、冷却生成物140の色に関する制御信号又はデータを供給して生成物25の製造を制御し得ることが容易に理解されるはずである。さらに、分光光度計160はオンライン色センサー40から供給される光、データ及び/又は情報を操作する計算装置(図示せず)内に収容されていてもよい、或いはそれに接続されていてもよい。

30

## 【0017】

オンライン色センサー40に供給された光は、冷却生成物140の色を測定するために使用される。一実施形態では、冷却生成物140は不透明又は半透明であり、非常に低い光透過性を有している。従って、この実施形態では、冷却生成物140の材料特性のために冷却生成物140を通過し得る光は極めて少ないか或いは皆無である。そこで、レセプタクル110上に保持された部分の冷却生成物140は光源170からの光を反射する。このようなタイプの材料の場合、一実施形態では、第一のレセプタクル72及び第二のレセプタクル74を上部カバー60に配設すると共に、図3に示すように上部カバー60が第一の位置にあるときに漏斗52の上方に位置するように配設することができる。このような配置では、受光器80は光源170から供給されて冷却生成物140で反射された光を集め、受光器80はこの光を分光光度計160に供給する。しかし、他の実施形態では、冷却生成物140の材料特性のために光は冷却生成物140を透過及び/又は通過し得る。これらの実施形態では、第一のレセプタクル72及び第二のレセプタクル74は他の位置(例えば、図4に示すように上部カバー60及び下部カバー62)に配設することができる。さらに、第一のレセプタクル72及び第二のレセプタクル74はセンサーハウジング50、内部100、レセプタクル110又は表面前処理・清浄機構125にも配設し得

40

50

ることが容易に理解されるはずである。同様に、この実施形態では、光源 170 がオンライン光センサー 40 に光を供給するが、その光は冷却生成物 140 を通過する。受光器 80 は冷却生成物 140 を透過した光を集め、その光を分光光度計 160 に供給する。冷却生成物 140 による反射及び透過以外の方法で冷却生成物 140 が光源 170 からの光に影響を及ぼし得ることは容易に理解されるはずであり、本明細書中に開示された実施形態のみに本発明を限定すべきでない。

#### 【0018】

図 1 ~ 4 に示した測色システム 10 及びオンライン色センサー 40 では、オンライン色センサー 40 の内部 100 に配置された冷却生成物 140 の色が測定される。一実施形態では、生成物 25 はオンライン色センサー 40 の漏斗 52 を通ってセンサーハウジング 50 の内部 100 に流れ込む。生成物 25 は、レセプタクル 110 によって内部 100 に保持及び/又は捕獲される。図 2 に示かような一実施形態では、生成物 25 及び/又は冷却生成物 140 の保持又は捕獲を容易にするため、レセプタクル 110 はそれがセンサーハウジング 50 に対して垂直である間に生成物 25 及び/又は冷却生成物 140 の保持する。一実施形態では、主押出機 20 又はバイパスセクション 30 は内部 100 に流れ込む生成物 25 の量を調節するために使用する弁（図示せず）を備える。別の実施形態では、生成物 25 が内部 100 に流れ込む時間を測定し、所定の時間後、カバーアクチュエーターが図 3 に示すように上部カバー 60 を第一の位置に移動させる。好ましい実施形態では、カバーアクチュエーター 64 は電動機からなる。第一の位置では、上部カバー 60 が漏斗 52 及び頂部 56 を覆い、生成物 25 が漏斗 52 に流れ込むのが防止される。カバーアクチュエーター 64 が上部カバー 60 及び下部カバー 62 を一緒又は個別に移動させ得ることは容易に理解されるはずである。

#### 【0019】

所望量の生成物 25 がレセプタクル 110 で保持又は捕獲されたならば、生成物の表面に測色のための前処理が施される。生成物 25 の表面の前処理は、レセプタクル 110 上に位置する生成物 25 の表面に沿ってナイフエッジ 710 を通過させて過剰の生成物 25 を除去すると共に、生成物 25 の試料上に実質的に平らな表面を形成することを伴う。一実施形態では、ナイフエッジ 710 は図 6 ~ 8 に示すような表面前処理・清浄機構 92 のプッシュロッドすくい面 120 の一部として含まれる。ナイフエッジ 710 を使用するためには、前処理/清浄アクチュエーター 92 は図 8 に示すようにプッシュロッド 90 を回転させる。具体的には、プッシュロッド 90 を回転させることにより、プッシュロッドすくい面 120 を位置 A（図 6）から位置 B（図 7）に移動させるか、或いはその逆に移動させることができる。位置 B（図 7）では、ナイフエッジ 710 は生成物 25 の試料に接触して実質的に平らな表面を形成することができる。図 6 ~ 8 に示すような好ましい実施形態では、清浄及び生成物 25 の試料前処理を容易にするため、プッシュロッドすくい面 120 は 90° 以外の角度でプッシュロッド 90 上に配設されている。

#### 【0020】

ナイフエッジ 710 で形成された平らな表面は、不透明な生成物 25 に対しては反射面を与え、透明及び/又は半透明の生成物 25 に対しては実質的に平坦な表面を与えることで測色を助ける。生成物 25 の試料の前処理により、生成物 25 から反射される光又は生成物 25 を透過する光は様々な生成物 25 の間で一貫したものとなる。さらに、生成物の表面前処理は反射光又は透過光を一様にすることで測色システム 10 の較正を助ける。試料表面の前処理は測色システム 10 の一実施形態で提供されるものであり、他の実施形態は必ずしもこの特徴を含む必要がないことは容易に理解されるはずである。

#### 【0021】

高温又は溶融状態で表面を前処理した後、生成物 25 を放冷して冷却生成物 140 を形成する。別の実施形態では、生成物 25 の冷却を容易にするためにファン 54 を使用できる。生成物 25 を冷却して冷却生成物 140 を形成した後、冷却生成物 140 の色が測定される。冷却生成物 140 の色を測定するため、測定システム 10 は光源 170 からオンライン色センサー 40 に光を供給する。光源 170 からの光は、光ファイバー束 70 を通し

10

20

30

40

50

て内部 100 に供給される。オンライン色センサー 40 の内部 100 にある冷却生成物 140 は、オンライン色センサー 40 に供給された光に影響を及ぼす。前述の通り、冷却生成物 140 の材料特性は、例えば冷却生成物 140 から光を反射させるか、かつ/或いは光を冷却生成物 140 に透過させるかすることで光に影響を及ぼす。受光器 80 は、オンライン色センサー 40 内で冷却生成物 140 の影響を受けた光を受光する。受光器 80 で集められた光は分光光度計 160 に伝送され、分光光度計 160 は光を分析して冷却生成物 140 の色を決定する。色に関する情報及び/又はデータは、ディスプレイ 162 又は計算装置 (図示せず) に伝送される。冷却生成物 140 の色に関する情報及び/又はデータを用いて、生成物 25 の製造を制御することができる。

#### 【0022】

図 5 及び 6 に示すように、色の測定を行った後、プッシュロッド 90 を回転させてプッシュロッドすくい面 120 をレセプタクル 110 内に配置し、表面前処理・清浄機構 125 でレセプタクル 110 から冷却生成物 140 を除去する。プッシュロッド 90 は、プッシュロッドすくい面 120 に連結した第一の末端 540 と、前処理/清浄アクチュエーター 92 に連結した第二の末端 550 とを含んでいる。好ましい実施形態では、プッシュロッドすくい面 120 は V 溝の形材からなるレセプタクル 110 の好ましい実施形態に適合する三角形からなる。レセプタクル 110 から生成物 25 を除去するためには、プッシュロッドすくい面 120 を位置 A (図 6) に回転させる。プッシュロッドすくい面 120 が位置 A (図 6) に配置された後、前処理/清浄アクチュエーター 92 がプッシュロッド 90 に直線力を及ぼせば、プッシュロッドすくい面 120 が生成物 25 に接触して生成物 25 をレセプタクル 110 から押しやる。

#### 【0023】

図 5 ~ 8 に示すような一実施形態では、冷却生成物 140 の除去を容易にするため、ヒンジ 520 を用いてレセプタクル 110 を傾けることができる。別の実施形態では、前処理/清浄アクチュエーター 92 がレセプタクル 110 を所望の角度に動かす。別の実施形態では、前処理/清浄アクチュエーター 92 は電動機からなる。さらに別の実施形態では、生成物 25 及び/又は冷却生成物 140 に接触する表面は、生成物 25 及び/又は冷却生成物 140 の除去を助ける (テフロンなどの) 表面被膜 530 を有する。好ましい実施形態では、底部 58 は開放状態にある。従って、上部カバー 60 及び下部カバー 62 を第一の位置 (図 3) から移動させて冷却生成物 140 をレセプタクル 110 から押しやった場合、冷却生成物 140 はセンサーハウジング 50 の開放底部 54 から落下して処理される。

#### 【0024】

本発明に関する以上の記載は、例示及び説明を目的として示したものである。さらに、この記載は本発明を本明細書中に開示した実施形態のみに限定することを意図するものではない。従って、上記の教示及び当技術分野での技巧や知識に相応した改変や変更は本発明の技術的範囲内にある。本明細書中で上記に記載した実施形態は、さらに、本発明を実施する現時点で最良の態様を説明すると共に、当業者が本発明の特定の応用又は用途が要求する様々な変更を加えながら本発明それ自体又は他の実施形態の利用を可能にすることを意図するものである。特許請求の範囲は、先行技術によって許容される限りは代替の実施形態をも包含するものと解釈すべきことを意図している。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

オンライン測色システムの一つの例示的な実施形態の斜視図である。

##### 【図 2】

オンライン色センサーの一つの例示的な実施形態の斜視図/略図である。

##### 【図 3】

オンライン色センサーの別の例示的な実施形態の斜視図である。

##### 【図 4】

オンライン色センサーのさらに別の例示的な実施形態の斜視図である。

10

20

30

40

50

## 【図5】

オンライン色センサーで使用するためのレセプタクルの一実施形態の斜視図/断面図である。

## 【図6】

清浄配置状態にある前処理/清浄機構の一実施形態の斜視図である。

## 【図7】

試料前処理配置状態にある前処理/清浄機構の別の実施形態の斜視図である。

## 【図8】

清浄配置状態から試料前処理配置状態への転換を示す前処理/清浄機構のさらに別の実施形態の斜視図である。

10

## 【符号の説明】

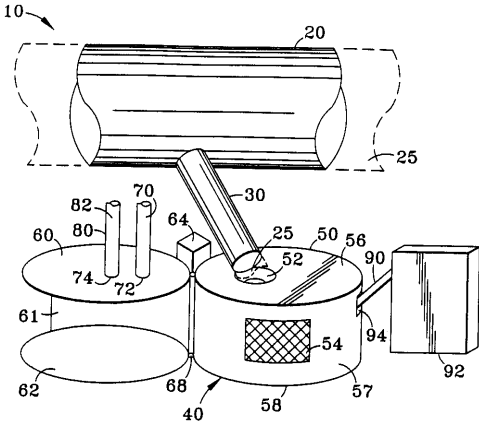
- 10 測色システム
- 20 主押出機
- 25 生成物
- 30 バイパスセクション
- 40 オンライン色センサー
- 50 センサーハウジング
- 52 漏斗
- 54 ファン
- 56 頂部
- 57 側部
- 58 底部
- 60 上部カバー
- 62 下部カバー
- 64 カバーアクチュエーター
- 68 カバーヒンジ
- 70 光ファイバー束
- 72 第一のレセプタクル
- 74 第二のレセプタクル
- 80 受光器
- 82 光ファイバー束
- 90 プッシュロッド
- 92 前処理/清浄アクチュエーター
- 94 ハウジング開口
- 100 内部
- 110 レセプタクル
- 120 すくい面
- 125 表面前処理・清浄機構
- 130 温度センサー
- 140 冷却生成物
- 160 分光光度計
- 162 ディスプレイ
- 170 光源
- 530 被膜
- 540 第一の末端
- 550 第二の末端
- 710 ナイフエッジ

20

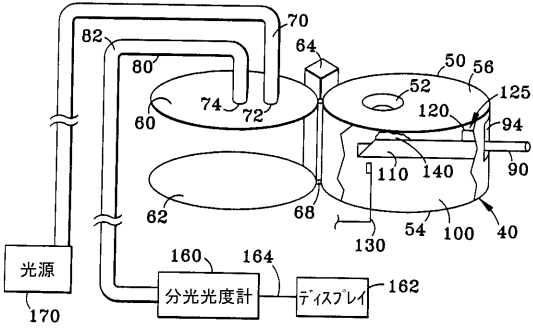
30

40

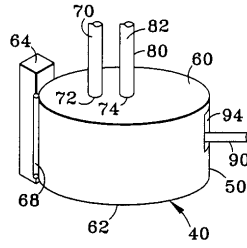
【図1】



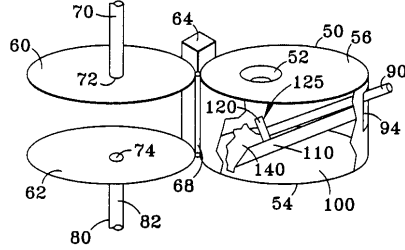
【図2】



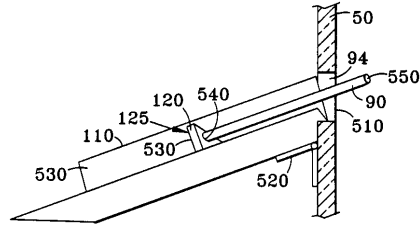
【図3】



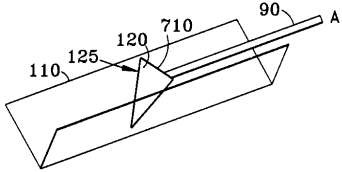
【図4】



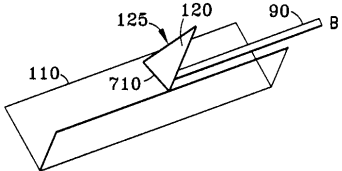
【図5】



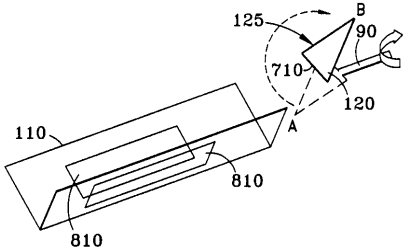
【図6】



【図7】



【図8】



## 【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

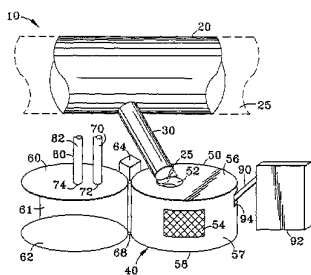
(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
28 February 2002 (28.02.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/16892 A2

- (51) International Patent Classification: G01J
- (21) International Application Number: PCT/US01/19416
- (22) International Filing Date: 15 June 2001 (15.06.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 09/643,245 22 August 2000 (22.08.2000) US
- (71) Applicant: GENERAL ELECTRIC COMPANY  
[US/US]; 1 River Road, Schenectady, NY 12345 (US).
- (72) Inventors: RAJAMANI, Ravi; 71 Bainard Road, West Hartford, CT 06117 (US); HANAGANDI, Vijay, Kumar, M.; 602 Crestmont, Evansville, IN 47712 (US).
- (74) Agents: SNYDER, Bernard et al.; General Electric Company, 3135 Easton Turnpike W3C, Fairfield, CT 06431 (US).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, NI, SN, TD, TG).
- Published: — without international search report and to be republished upon receipt of that 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.

(54) Title: ON-LINE COLOR MEASUREMENT SYSTEM FOR COOLED PRODUCT



(57) Abstract: An on-line color sensor (40) supplies light to a spectrophotometer (160) for color measurement of product (25) after cooling. The product (25) is extruded in a main extruder (20) having a bypass section (30). The on-line color sensor (40) includes an housing (50) having an interior portion (100). The housing (50) is positioned proximate to the bypass section (30) and is used to direct the product (25) from the bypass section (30) into the interior portion (100). A receptacle (110) that is connected to the housing (50) is positioned in the interior portion (100) of the housing (50) to hold the product (25) directed into the interior portion (100). The product (25) is allowed to cool while being held on the receptacle (110). A light source (170) is connected to the housing (50) and supplies light to the interior portion (100) of the housing (50). A light receiver (80) is connected to the housing (50) to capture the light from the light source (170) in the interior portion (100) that is affected by the cooled product (140). The captured light is supplied to the spectrophotometer (160) to measuring the color of the cooled product (140) in the interior portion (100) of the housing (50).

WO 02/16892 A2

WO 02/16892

PCT/US01/19416

ON-LINE COLOR MEASUREMENT SYSTEM FOR  
COOLED PRODUCT

BACKGROUND OF THE INVENTION

The invention relates to a color measurement system and more particularly to a color measurement system for color measurement of cooled product after the product has been extruded by an extrusion mechanism.

5 In the manufacturing of some materials, for example, polymeric materials, the product undergoes several manufacturing processes before the final product is created. These processes can be performed in one processing area or at several processing areas. In either case, the product is transported from process to process, or the product is transported to a finishing area. In addition, at the final processing area the product can be formed into various shapes and sizes. Typically, 10 the movement and final forming of the product is accomplished by extruding the material through a conduit. Heating the product so that the product flows similar to a liquid facilitates the extrusion of the product through the conduit.

Many processes, especially the finishing process and forming, desire to identify or measure the color of the cooled product. Color identification and 15 measurement is desired for, among other things, determining the state of the process, determining the quality of the product and sorting the product. However, the heated product can have a different color than the cooled product. In one example, color of the product is identified and measured by directing a sample of the product to a bypass section in the conduit or main extruder. The sample of the product that is 20 directed through the bypass section is collected by an operator and is allowed to cool. The operator manually supplies the portion of the cooled sampled product to a spectrophotometer where the color is measured. This process of color measurement and identification is time consuming and, therefore, increases the manufacturing time of the product which in turn increase the costs associated with manufacturing.

WO 02/16892

PCT/US01/19416

Therefore, there is a desire for an optical color sensor that provides in situ color measurement of a cooled product that automatically takes a sample of the product, expedites sample cool time and provides information relating to the product for analysis.

#### BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

5           In one exemplary embodiment, an on-line color sensor is provided for supplying light to a spectrophotometer that measures the color of cooled product. The product is extruded from a main extruder having a bypass section. The on-line color sensor comprises a housing having a top portion proximate to the bypass section and having an open bottom. The housing, the top portion and the open bottom define an  
10           internal portion. A funnel is positioned in the top portion and directs product from the bypass section into the interior portion of the housing. A cover hinge is connected to a top cover, a bottom cover and the housing. The cover hinge is used when the top and bottom cover are moved to at least a first position where the top cover covers the top portion and the funnel and where the bottom cover encloses the open bottom of  
15           the housing. A receptacle is connected to the housing and positioned in the interior portion proximate to the funnel portion. The receptacle holds the product received from the bypass section, and the product is allowed to cool while being held by the receptacle. A light source is connected to the top cover and provides light through the funnel into the interior portion of the housing. A light receiver is connected to the top  
20           cover, or the bottom cover, and the spectrophotometer. The light receiver captures light from the light source in the interior portion that is affected by the cooled product being held on the receptacle. The captured light is supplied to the spectrophotometer and is used to measure the color of the cooled product in the interior portion of the housing.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

25           Fig. 1 is a perspective view of one exemplary embodiment of an on-line color measurement system;



WO 02/16892

PCT/US01/19416

Fig. 2 is a perspective/schematic view of one exemplary embodiment of an on-line color sensor;

Fig. 3 is a perspective view of another exemplary embodiment of an on-line color sensor;

5 Fig. 4 is a perspective view of yet another exemplary embodiment of an on-line color sensor;

Fig. 5 is a perspective/cross-sectional view of one embodiment of a receptacle for use in an on-line color sensor;

10 Fig. 6 is a perspective view of one embodiment of a preparation/cleaning mechanism in a cleaning configuration;

Fig. 7 is a perspective view of another embodiment of a preparation/cleaning mechanism in a sample preparation configuration; and

15 Fig. 8 is a perspective view of yet another embodiment of a preparation/cleaning mechanism illustrating a transformation from a cleaning configuration to sample preparation configuration.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

As shown in Fig. 1, the manufacturing of certain materials, for example, plastics and polymeric materials, into a product 25 involves a main extruder 20 through which the product 25 is extruded. In one embodiment, the extrusion of the product 25 is provided to move the product 25 from one location to another. In another embodiment, the extrusion of the product 25 is used to form the product 25 into desired shapes and sizes as part of a final or finishing process step. Various manufacturing processes desire to use the color of the product 25 after the product 25 has cooled to assist in manufacturing, fabricating and/or sorting. Typically, the product 25 is heated to facilitate extrusion through the main extruder 20. The heated product 25 depending upon the material properties can have a different color than the cooled product 140 (Fig. 2). Therefore, the color of the heated product 25 may not

WO 02/16892

PCT/US01/19416

provide an accurate measurement of the color of the cooled product 140 (Fig. 2). Therefore, in one exemplary embodiment of the present invention, a color measurement system 10 is used to facilitate cooling the heated product 25 and to determine the color of the cooled product 140 (Fig. 2) without requiring an operator to manually determine the color.

In one embodiment as shown in Fig. 1, a bypass section 30 is connected to the main extruder 20 of the color measurement system 10. An on-line color sensor 40 is positioned proximate to the bypass section 30. The on-line color sensor 40 includes a sensor housing 50. In another embodiment, the sensor housing 50 includes a top portion 56, a side portion 57 and a bottom portion 58 that define an interior portion 100 (Fig. 2). A funnel 52 is located in the top portion 56 of the sensor housing 50. A housing opening 94 is provided in the side portion 57 of the sensor housing 50. A push rod 90 of surface preparation and cleaning mechanism 125 (Fig. 2) extends from the housing opening 94 and connects to a preparation/cleaning actuator 92 that moves at least the surface preparation and cleaning mechanism 125. A fan 54 is located in the side portion 57 of the sensor housing 50. A cover hinge 68 is connected to the sensor housing 50. A top cover 60 and a bottom cover 62 are connected to the cover hinge 68. A cover side portion 61 also connects the top cover 60 and bottom cover 62. A cover actuator 64 is connected to at least the top cover 60 and the bottom cover 62 and is used to move the top cover 60 and the bottom cover 62 from at least a first position (Fig. 3) to a second position (Figs. 1, 2 and 4).

In one embodiment, a first receptacle 72 and a second receptacle 74 are provided on the top cover 60. As shown in Fig. 2, the first receptacle 72 is connected to a light source 170 via fiber optic bundle 70. The second receptacle 74 comprises a light receiver 80 that is connected via fiber optic bundle 82 to a spectrophotometer 160. A display 162 is connected to the spectrophotometer 160 via connection 164. In one embodiment as shown in Fig. 3, the first receptacle 72 and the second receptacle 74 are positioned such that when the top cover 60 is in the first position, and the fiber optic bundles 70 and 82 optically view into the interior portion 100 through the funnel 52.

WO 02/16892

PCT/US01/19416

As disclosed above, a portion of the product 25 that flow through the main extruder 20 is directed to flow through the bypass section 30, and the on-line color sensor 40 is positioned proximate to the bypass section 30 of the main extruder 20. In a preferred embodiment, the main extruder 20 comprises a viscometer  
5 extruder. The bypass section 30 is positioned such that any portion of the product 25 that is extruded from the bypass section 30 is directed into the funnel 52 which then directs the product 25 into the interior portion 100 of the sensor housing 50. In another embodiment, the main extruder 20 or the bypass section 30 include a valve or other mechanism (not shown) that is activated to select when the portion of the  
10 product 25 flows through the bypass section 30.

In Fig. 2, the top cover 60 and the bottom cover 62 are shown in the first position where the product 25 (Fig. 1) can flow via the funnel 52 into the interior portion 100 of the sensor housing 50. A receptacle 110 is positioned in the interior portion 100 and is also positioned proximate to the funnel 52 such that product 25  
15 flowing through the funnel 52 is held and/or captured by the receptacle 110. As shown in Fig. 5, in one embodiment, the receptacle 110 is connected to the sensor housing 50 via a hinge 520. In a preferred embodiment, the receptacle 110 comprises a V-groove shape. Once the product 25 is held on the receptacle 110, the surface of the product 25 is prepared for measurement, and it is preferably allowed to cool and  
20 become cooled product 140. The fan 54 (Fig. 1) to assist in the cooling of the product 25 provides an airflow in the interior portion 100. A temperature sensor 130 can be provided in the interior portion 100 to monitor the temperature of the product 25 and/or the cooled product 140. The temperature sensor 130 can be connected to a computing or control device (not shown) such that the color of the cooled product 140  
25 is measured only after the cooled product 140 reaches a predetermined temperature.

In a preferred embodiment to assist in the measurement of the color of the cooled product 140, the sensor housing 50 of the on-line color sensor 40 is opaque. In one embodiment, the sensor housing 50 comprises an opaque coating, such as, for example, a deposited coating and/or a painted coating. In another  
30 embodiment, the sensor housing 50 comprises an opaque casing, such as, for

WO 02/16892

PCT/US01/19416

example, a metal or plastic housing. The opaque characteristic of the sensor housing 50 ensures that exterior light cannot enter the interior portion 100 and/or light from the light source 170 is not dissipated from the interior portion 100. In addition, the sensor housing 50 also includes a covering 510 in the housing opening 94 of the sensor housing 50. The covering 510 also ensures that a minimal amount of exterior light enters the interior portion 100 of the sensor housing through the housing opening 94 when the push rod 90 extends therefrom. It should be appreciated that the side portion 61, shown in Fig. 1, is one embodiment used to cover the fan 54 when the top cover 60 and the bottom cover 62 are moved to the first position to prevent light from entering the interior portion.

As shown in Figs. 1 and 2, the on-line color sensor 40 includes a first receptacle 72 and a second receptacle 74. In one embodiment, the first receptacle 72 and the second receptacle 74 are located in the top cover 60 and operate through the funnel 52 to provide and receive light from the interior portion 100 of the sensor housing 50. In another embodiment, as shown in Fig. 4, the second receptacle 74 is positioned in the bottom cover 62 to receive transmitted light from the fiber optic bundle 70 positioned at the first receptacle 72 in the top cover 60. The configuration of the first receptacle 72 and the second receptacle 74 shown in Fig. 4 allows the on-line color sensor 40 to measure the color of products 25 that are transparent and/or translucent. When the product 25 is translucent and/or transparent, light passes through the product 25. Therefore, in one embodiment, the first receptacle 72 and the second receptacle 74 are positioned in the top cover 60 and the bottom cover 62, as shown in Fig. 4. In this configuration, the light from the fiber optic bundle 82 that passes through the product 25 also passes through the receptacle 110 and is collected by the light receiver 80. The collected light is provided to the spectrophotometer 160 for color measurement.

In embodiments where the product 25 is transparent and/or translucent, the receptacle 110 can be composed of a translucent and/or transparent material, such as for example quartz. In other embodiments where the product 25 is transparent and/or translucent, the receptacle 110 can comprises a transparent and/or translucent

WO 02/16892

PCT/US01/19416

window 810 (Fig. 8). In a preferred embodiment, the window 810 is composed of quartz. In these embodiments, light from the fiber optic bundle 82 can pass through the receptacle 110. It should be appreciated that in the embodiments where the product 25 is translucent and/or transparent, the spectrophotometer 160 (Fig. 2) can be calibrated to determine any color influence that the receptacle 110 contributes to the color measurement. It should also be appreciated that in other embodiments the first receptacle 72 and the second receptacle 74 can be placed in other positions wherein light is provided into the interior portion 100, and the light that is received is affected by the cooled product 140.

10 The first receptacle 72 is connected to the light source 170 via a fiber optic bundle 70 that comprises, in one embodiment, a plurality of optical fibers housed in an opaque casing. In one embodiment, the light source 170 comprises a calibrated light source such that the light that is supplied to the on-line color sensor 40 can be precisely controlled. In another embodiment, the light source 170 comprises a white light source. The light receiver 80 can, in one embodiment, comprise the fiber optic bundle 82 that is connected to the spectrophotometer 160. In addition in one embodiment, the fiber optic bundle 82 comprises a plurality of optical fibers housed in an opaque casing. It should be appreciated that the light receiver 80 can comprise any mechanism that collects and/or transmits the light from the on-line color sensor 40 to the spectrophotometer 170. It should also be appreciated that the fiber optic bundles 70 and 82 can comprise a device that transmits or conducts light from one source to another, and the fiber optic bundles 70 and 82 should not be limited to only those disclosed herein.

25 The spectrophotometer 160 includes electronics that are used to determine the color from the light that is received by the light receiver 80. The spectrophotometer 160 is connected to a display 162 via connection 164. In one embodiment, the display 162 provides information and/or data relating to the color of the cooled product 140. This information can be used by an operator or a control device (not shown) to control the manufacturing process of the cooled product 140. It should be appreciated that the spectrophotometer 160 can be connected to a control

30

WO 02/16892

PCT/US01/19416

device (not shown) such as a microprocessor and supplies control signals or data relating to the color of the cooled product 140 for controlling the manufacturing of the product 25. In addition, the spectrophotometer 160 may be housed in or connected to a computing device (not shown) that manipulates the light, data and/or information supplied the on-line color sensor 40.

The light supplied to the on-line color sensor 40 is used to measure the color of the cooled product 140. In one embodiment, the cooled product 140 is opaque or semitransparent and has very low light transmission properties. As such, in this embodiment, the material properties of the cooled product 140 allow very little or even no light to pass through the cooled product 140. Therefore, the portion of the cooled product 140 that is held on the receptacle 110 reflects light from the light source 170. For this material type, in one embodiment, the first receptacle 72 and the second receptacle 74 can be positioned in the top cover 60 and positioned over the funnel 52 when the top cover 60 is in the first position, as shown in Fig. 3. Thus in this configuration, the light receiver 80 collects light supplied by the light source 170 that is reflected by the cooled product 140, and the light receiver 80 supplies this light to the spectrophotometer 160. However, in other embodiments, the material properties of the cooled product 140 allow light to be transmitted through and/or pass through the cooled product 140. In these embodiments, the first receptacle 72 and the second receptacle 74 can be positioned at other locations such as, for example, in the top cover 60, in the bottom cover 62 (as shown in Fig. 4). In addition, it should be appreciated that the first receptacle 72 and the second receptacle 74 can also be positioned in the sensor housing 50, in the interior portion 100, in the receptacle 110 or in the surface preparation and cleaning mechanism 125. Similarly, in this embodiment, the light source 170 supplies light to the on-line color sensor 40 that passes through the cooled product 140. The light receiver 80 collects light that is transmitted through the cooled product 140 and supplies that light to the spectrophotometer 160. It should be appreciated that the light from the light source 170 may be affected by the cooled product 140 in other ways other than reflection of and transmission through the cooled product 140, and the present invention should not be limited to the embodiments disclosed herein.

WO 02/16892

PCT/US01/19416

The color measurement system 10 and on-line color sensor 40, as shown in Figs. 1-4, measure the color of the cooled product 140 that is positioned in the interior portion 100 of the on-line color sensor 40. In one embodiment, the product 25 flows through the funnel 52 of the on-line color sensor 40 and into the interior portion 100 of the sensor housing 50. The product 25 is held and/or captured in the interior portion 100 by the receptacle 110. In one embodiment, as shown in Fig. 2, the receptacle 110 holds the product 25 and/or cooled product 140 while the receptacle 110 is perpendicular to the sensor housing 50 to facilitate holding or capturing of the product 25 and/or cooled product 140. In one embodiment, the main extruder 20 or the bypass section 30 contains a valve (not shown) that is used to control the amount of the product 25 that flow into the interior portion 100. In another embodiment, the length of time that the product 25 flows into the interior portion 100 is measured, and after a predetermined time, the top cover 60 is moved by the cover actuator to the first position, as shown in Fig. 3. In a preferred embodiment, the cover actuator 64 comprises an electric motor. In the first position, the top cover 60 covers the funnel 52 and the top portion 56, and the product 25 is prevented from flowing into the funnel 52. It should be appreciated that the cover actuator 64 can move the top cover 60 and the bottom cover 62 together or individually.

Once the desired amount of product 25 is held or captured by the receptacle 110, the surface of the product is prepared for the color measurement. The preparation of the surface of the product 25 involves passing a knife-edge 710 (Fig. 7) over the surface of the product 25 positioned on the receptacle 110 to remove excess product 25 and to produce a substantially flat surface on the sample of the product 25. In one embodiment, the knife-edge 710 is included as part of the push rod face 120 in the surface preparation and cleaning mechanism 125, as shown in Figs. 6-8. To use the knife-edge 710, the preparation/cleaning actuator 92, as shown in Fig. 8, rotates the push rod 90. Specifically by rotating the push rod 90, the push rod face 120 can be moved from position A (Fig. 6) to position B (Fig. 7) and vice versa. Position B (Fig. 7) allows the knife-edge 710 to contact the sample of the product 25 to produce a substantially flat surface. In a preferred embodiment, as shown in Figs. 6-8, the

WO 02/16892

PCT/US01/19416

push rod face 120 is positioned on the push rod 90 at an angle other than 90° to facilitate the cleaning and the sample preparation of the product 25.

5 The flat surface produced by the knife-edge 710 aids in the color measurement by making a reflective surface for products 25 that are opaque and a substantially even surface for the transmission of light for products 25 that are transparent and/or translucent. The preparation of the sample of product 25 makes the light reflected from or transmitted through the product 25 consistent between various products 25. In addition, the surface preparation of the product aids in the calibration of the color measurement system 10 by making the reflected or transmitted light 10 uniform. It should be appreciated that the preparation of the sample surface is provided in one embodiment of the color measurement system 10 and other embodiments need not necessarily include this feature.

Once the surface is prepared in the hot, or molten state, the product 25 is allowed to cool and to form a cooled product 140. In another embodiment, the fan 15 54 can be used to facilitate the cooling of the product 25. When the product 25 is cooled to form the cooled product 140, the color of the cooled product 140 is measured. To measure the color of the cooled product 140, the color measurement system 10 provides light into the on-line color sensor 40 from the light source 170. The light from the light source 170 is provided through the fiber optic bundle 70 to 20 the interior portion 100. The cooled product 140 in the interior portion 100 of the on-line color sensor 40 affects the light transmitted to the on-line color sensor 40. As mentioned previously, the material properties of the cooled product 140 affect the light by, for example, reflecting the light from the cooled product 140 and/or allowing the light to be transmitted through the cooled product 140. The light receiver 80 25 receives the light affected by the cooled product 140 in the on-line color sensor 40. The light that is collected by the light receiver 80 is transmitted to a spectrophotometer 160 that analyzes the light to determine the color of the cooled product 140. Information and/or data relating to the color is transmitted to a display 162 or a computing device (not shown). The information and/or data relating to the



WO 02/16892

PCT/US01/19416

color of the cooled product 140 can be used to control the manufacturing of the product 25.

As shown in Figs. 5 and 6, once the color measurement has taken place, the push rod 90 is rotated so that the push rod face 120 is positioned in the receptacle 110, and the surface preparation and cleaning mechanism 125 removes the cooled product 140 from the receptacle 110. The push rod 90 includes a first distal end 540 connected to the push rod face 120 and a second distal end 550 connected to the preparation/cleaning actuator 92. In a preferred embodiment, the push rod face 120 comprises a triangular shape that fits in a preferred embodiment of the receptacle 110 comprising a V-groove shape. To clean the product 25 from the receptacle 110, the push rod face 120 is rotated to position A (Fig. 6). Once the push rod face 120 is in position A (Fig. 6), the preparation/cleaning actuator 92 exerts a linear force on the push rod 90 such that the push rod face 120 contacts the product 25 to push the product 25 from the receptacle 110.

In one embodiment, as shown in Fig. 5-8, the receptacle 110 can be angled using hinge 520 to facilitate removal of the cooled product 140. In another embodiment, the preparation/cleaning actuator 92 moves the receptacle 110 to the desired angle. In another embodiment, the preparation/cleaning actuator 92 comprises an electric motor. In even another embodiment, the surfaces that contact the product 25 and/or cooled product 140 have a surface coating 530, such as Teflon, that assists in removal of the product 25 and/or cooled product 140. In a preferred embodiment, the bottom portion 58 is open. Therefore, when the top cover 60 and the bottom cover 62 are moved from the first position (Fig. 3) and the cooled product 140 is pushed from the receptacle 110, the cooled product 140 drops out the open bottom 54 of the sensor housing 50 for disposal.

The foregoing discussion of the invention has been presented for purposes of illustration and description. Further, the description is not intended to limit the invention to the form disclosed herein. Consequently, variations and modifications commensurate with the above teachings, and with the skill and knowledge of the relevant art, are within the scope of the present invention. The

WO 02/16892

PCT/US01/19416

embodiment described herein above is further intended to explain the best mode presently known of practicing the invention and to enable others skilled in the art to utilize the invention as such, or in other embodiments, and with the various modifications required by their particular application or uses of the invention. It is intended that the appended claims be construed to include alternative embodiments to the extent permitted by the prior art.

5

WO 02/16892

PCT/US01/19416

## WHAT IS CLAIMED IS:

1. An on-line color sensor (40) supplying light to a spectrophotometer (160) for color measurement of product (25) after cooling, the product (25) being extruded from a main extruder (20) having a bypass section (30), the on-line color sensor (40) comprising:
- 5 a housing (50) having a top portion (56) proximate to the bypass section (30) and having an open bottom (58) wherein the housing (50), the top portion (56) and the open bottom (58) define an internal portion (100);
- a funnel (52) positioned in the top portion (56) for directing product (25) from the bypass section (30) into the interior portion (100) of the housing (50);
- 10 a cover hinge (68) connected to a top cover (60), a bottom cover (62) and the housing (50), the cover hinge (68) allowing the top cover (60) and bottom cover (62) to move to at least a first position wherein the top cover (60) covers the top portion (56) and the funnel (52) and wherein the bottom cover (62) encloses the open bottom (58) of the housing (50);
- 15 a receptacle (110) connected to the housing (50) and positioned in the interior portion (100) proximate to the funnel portion (52), the receptacle (110) holding the product (25) received from the bypass section (30) wherein the product (25) cools while being held by the receptacle (110);
- a light source (170) connected to the top cover (60) for providing light
- 20 through the funnel (52) into the interior portion (110) of the housing (50);
- a light receiver (80) connect to the top cover (60) and the spectrophotometer (160), the light receiver (80) for capturing light from the light source (170) in the interior portion (100) that is affected by the cooled product (140) held on the receptacle (110), the captured light being supplied to the
- 25 spectrophotometer (160) for measuring the color of the cooled product (140) in the interior portion (100) of the housing (50).

WO 02/16892

PCT/US01/19416

2. The on-line color sensor (40) of Claim 1 further comprising a cleaning mechanism (125) contacting on the receptacle (110) for removing product 140 from the receptacle (110).
3. The on-line color sensor (40) of Claim 2 wherein the cleaning mechanism (125) comprises:
- 5 a push rod 90 having a first distal end (540) and a second distal end (550), the first distal (540) end extending outside of the housing (50); and
- a face (120) connected to the second distal end (550) for contacting and moving along the receptacle (110) for removing product (140) from the receptacle (110).
- 10
4. The on-line color sensor (40) of Claim 3 wherein the face (120) further comprises a knife-edge (710) for contacting the product (140) to form a substantially flat surface on the product (140).
5. The on-line color sensor (40) of Claim 3 wherein the cleaning mechanism (125) further comprises a non-stick, non-reactive coating (530) on a portion of the face (125) contacting the product (140).
- 15
6. The on-line color sensor (40) of Claim 3 wherein the cleaning mechanism (125) further comprises an actuator (92) connected to the first distal end (540) of the push rod (90) for moving the push rod (90) and the receptacle (110).
- 20
7. The on-line color sensor (40) of Claim 6 wherein the actuator (92) rotates the push rod (90) moving the face (120) from a first position to a second position.
8. The on-line color sensor (40) of Claim 1 wherein the receptacle (110) is hinged to the housing (50).
- 25
9. The on-line color sensor (40) of Claim 1 wherein the light source (170) comprises a calibrated light source.

WO 02/16892

PCT/US01/19416

10. The on-line color sensor (40) of Claim 1 wherein the light source (170) comprises a white light source.
11. The on-line color sensor (40) of Claim 1 wherein the spectrophotometer (160) is connected to a display (162).
- 5 12. The on-line color sensor (40) of Claim 11 wherein the display (162) presents data related to the color of the cooled product (140).
13. The on-line color sensor (40) of Claim 1 wherein the receptacle (110) comprises a V-groove shape.
14. The on-line color sensor (40) of Claim 1 wherein each of the  
10 receptacle (110) and funnel (52) further comprise a non-stick, non-reactive coating (530) on a surface that contacts the product (140).
15. The on-line color sensor (40) of Claim 1 further comprising a fan (54) connected to the housing (50) for cooling the product (140) in the interior portion (100) of the housing (50).
- 15 16. The on-line color sensor (40) of Claim 1 further comprising an actuator (64) connected to and for moving the top cover (60) and bottom cover (62).
17. The on-line color sensor (40) of Claim 1 further comprising a  
20 temperature sensor (130) for measuring a temperature of the product (140) positioned in the interior portion (100) of the housing (50) and a control device connected to the temperature sensor (130) for monitoring and controlling the temperature of the product (140).
18. The on-line color sensor (40) of Claim 1 wherein each of the housing (50), the top cover (60) and the bottom cover (62) are composed of a metallic material.
- 25 19. The on-line color sensor (40) of Claim 1 wherein the housing (50) is opaque.

WO 02/16892

PCT/US01/19416

20. An on-line color sensor (40) for supplying light to a spectrophotometer (160) for color measurement of product (25) after cooling, the product (25) being extruded in a main extruder (20) having a bypass section (30), the on-line color sensor (40) comprising:

5 a housing (50) having an interior portion (100), the housing (50) positioned proximate to the bypass section (30) and directing product (25) from the bypass section (30) into the interior portion (100);

10 a receptacle (110) connected to the housing (50) and positioned in the interior portion (100) of the housing (50) for holding the product (25) being directed into the interior portion (100) wherein the product (25) cools while being held on the receptacle (110);

a light source (170) connected to the housing (50) for supplying light to the interior portion (110) of the housing (50);

15 a light receiver (80) connected to the housing (50) for capturing light from the light source (170) in the interior portion (100) that is affected by the cooled product (140), the captured light being supplied to the spectrophotometer (160) for measuring the color of the cooled product (140) in the interior portion (100) of the housing (50).

20 21. The on-line color sensor (40) of Claim 20 further comprising a cleaning mechanism (125) contacting the receptacle (110) for removing product (140) from the receptacle (110).

22. The on-line color sensor (40) of Claim 20 further comprising a fan (54) connected to the housing (50) for cooling the product (140) in the interior portion (100) of the housing (50).

25 23. The on-line color sensor (40) of Claim 20 wherein the light source (170) comprises a calibrated light source.

WO 02/16892

PCT/US01/19416

24. The on-line color sensor (40) of Claim 20 wherein the light source (170) comprises a white light source.

25. The on-line color sensor (40) of Claim 20 wherein the spectrophotometer (160) is connected to a display (162) for displaying information relating to the color of the product (140).

26. The on-line color sensor (40) of Claim 20 wherein the housing (50) is opaque.

27. The on-line color sensor (40) of Claim 20 wherein the receptacle (110) is composed of a material allowing light from the light source (170) to pass through the receptacle (110).

28. The on-line color sensor (40) of Claim 20 wherein the receptacle (110) comprises a window (810) allowing light from the light source (170) to pass through the receptacle (110) via the window (810).

29. An on-line color sensor (40) supplying light to a spectrophotometer (160) for color measurement of product (25) after cooling, the product (25) being extruded from a main extruder (20) having a bypass section (30), the on-line color sensor (40) comprising:

a housing (50) having a top portion (56) proximate to the bypass section (30) and having an open bottom (58), the housing (50), the top portion (56) and the open bottom (58) defining an internal portion (100);

a funnel (52) positioned in the top portion (56) for directing product (25) from the bypass section (30) into the interior portion (100) of the housing (50);

a cover hinge (68) connected to a top cover (60), a bottom cover (62) and the housing (50), the cover hinge (68) allowing the top cover (60) and bottom cover (62) to move to at least a first position wherein the top cover (60) covers the top portion (56) and the funnel (52) and wherein the bottom cover (62) encloses the open bottom (58) of the housing (50);

WO 02/16892

PCT/US01/19416

a receptacle (110) connected to the housing (50) and positioned in the interior portion (100) proximate to the funnel portion (52), the receptacle (110) holding the product (25) received from the bypass section (30) wherein the product (25) cools while being held by the receptacle (110);

5 a light source (170) connected to the top cover (60) for providing light through the funnel (52) into the interior portion (100) of the housing (50);

a light receiver (80) connect to the bottom cover (60) and the spectrophotometer (160), the light receiver (80) for capturing light from the light source (170) in the interior portion (100) that is affected by the cooled product (140) held on the receptacle (110), the captured light being supplied to the spectrophotometer (160) for measuring the color of the cooled product (140) in the interior portion (100) of the housing (50).

10 30. The on-line color sensor (40) of Claim 29 further comprising a cleaning mechanism(125) contacting on the receptacle (110) for removing product (140) from the receptacle (110).

15 31. The on-line color sensor (40) of Claim 30 wherein the cleaning mechanism(125) comprises:

a push rod (90) having a first distal end (540) and a second distal end (550), the first distal end (540) extending outside of the housing (50); and

20 a face (120) connected to the second distal end (550) for contacting and moving along the receptacle (110) for removing product (140) from the receptacle (110).

25 32. The on-line color sensor (40) of Claim 31 wherein the face (120) further comprises a knife-edge (710) for contacting the product (140) to form a substantially flat surface on the product (140).



WO 02/16892

PCT/US01/19416

33. The on-line color sensor (40) of Claim 31 wherein the cleaning mechanism (125) further comprises a non-stick, non-reactive coating (530) on a portion of the face (120) contacting the product (140).

5 34. The on-line color sensor (40) of Claim 31 wherein the cleaning mechanism (125) further comprises an actuator (92) connected to the first distal end (540) of the push rod (90) for moving the push rod (90) and the receptacle (110).

35. The on-line color sensor (40) of Claim 34 wherein the actuator (92) rotates the push rod (90) moving the face (120) from a first position to a second position.

10 36. The on-line color sensor (40) of Claim 29 wherein the receptacle (110) is hinged to the housing (50).

37. The on-line color sensor (40) of Claim 29 wherein the light source (170) comprises a calibrated light source.

15 38. The on-line color sensor (40) of Claim 29 wherein the light source (170) comprises a white light source.

39. The on-line color sensor (40) of Claim 29 wherein the spectrophotometer (160) is connected to a display (162) for displaying information relating to the color of the product (140).

20 40. The on-line color sensor (40) of Claim 29 wherein the housing (50) is opaque.

41. The on-line color sensor (40) of Claim 29 wherein the receptacle (110) is composed of a material allowing light from the light source (170) to pass through the receptacle (110).

25 42. The on-line color sensor (40) of Claim 29 wherein the receptacle (110) comprises a window (810) allowing light from the light source (170) to pass through the receptacle (110) via the window (810).

WO 02/16892

PCT/US01/19416

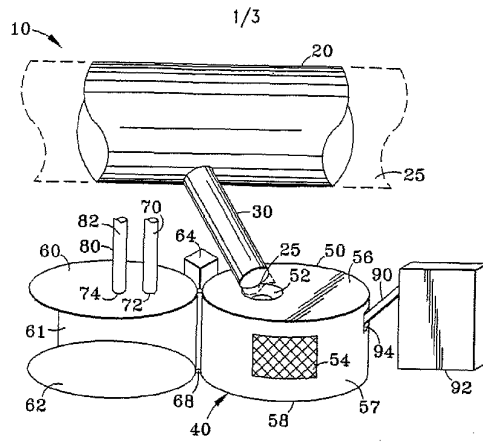


FIG. 1

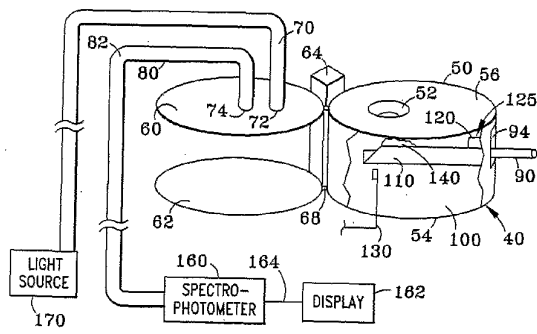
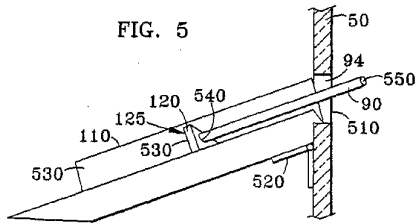
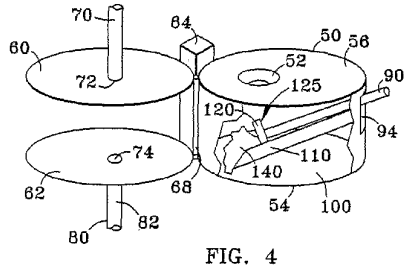
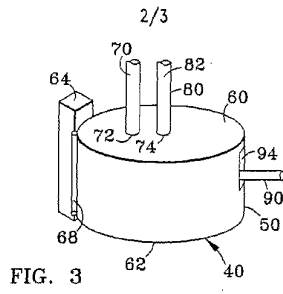


FIG. 2

WO 02/16892

PCT/US01/19416



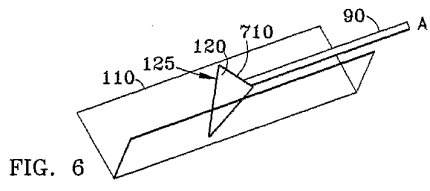


FIG. 6

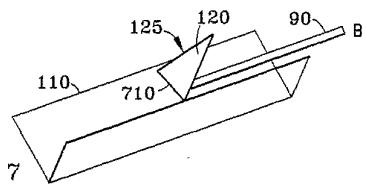


FIG. 7

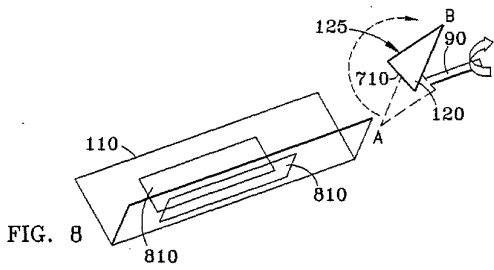


FIG. 8

## 【 国際公開パンフレット ( コレクティブバージョン ) 】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

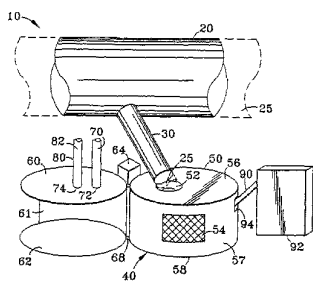
(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
28 February 2002 (28.02.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/16892 A3

- (51) International Patent Classification: G01J 3/46, B29C 47/00, B01F 15/04
- (21) International Application Number: PCT/US01/19416
- (22) International Filing Date: 15 June 2001 (15.06.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 09/643,245 22 August 2000 (22.08.2000) US
- (71) Applicant: GENERAL ELECTRIC COMPANY [US/US]; 1 River Road, Schenectady, NY 12345 (US)
- (72) Inventors: RAJAMANI, Ravi; 71 Bainard Road, West Hartford, CT 06117 (US). HANAGANDI, Vijay, Kumar, M.; 602 Crestmont, Evansville, IN 47712 (US).
- (74) Agents: SNYDER, Bernard et al.; General Electric Company, 3135 Easton Turnpike W3C, Fairfield, CT 06431 (US).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published: — with international search report
- (88) Date of publication of the international search report: 10 May 2002
- 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.

(54) Title: ON-LINE COLOR MEASUREMENT SYSTEM FOR COOLED PRODUCT



(57) Abstract: An on-line color sensor (40) supplies light to a spectrophotometer (160) for color measurement of product (25) after cooling. The product (25) is extruded in a main extruder (20) having a bypass section (30). The on-line color sensor (40) includes an housing (50) having an interior portion (100). The housing (50) is positioned proximate to the bypass section (30) and is used to direct the product (25) from the bypass section (30) into the interior portion (100). A receptacle (110) that is connected to the housing (50) is positioned in the interior portion (100) of the housing (50) to hold the product (25) directed into the interior portion (100). The product (25) is allowed to cool while being held on the receptacle (110). A light source (170) is connected to the housing (50) and supplies light to the interior portion (100) of the housing (50). A light receiver (80) is connected to the housing (50) to capture the light from the light source (170) in the interior portion (100) that is affected by the cooled product (140). The captured light is supplied to the spectrophotometer (160) to measuring the color of the cooled product (140) in the interior portion (100) of the housing (50).

WO 02/16892 A3

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/US 01/19416
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01J3/46 B29C47/00 B01F15/04		
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) IPC 7 G01J B29C B01F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 407 927 A (HOECHST AG) 16 January 1991 (1991-01-16) the whole document	20, 21, 23-26, 28 1, 22, 27, 29
A	---	
X	US 5 568 266 A (CIZA JEAN-CHARLES ET AL) 22 October 1996 (1996-10-22) column 5, line 31 -column 7, line 21 figure 2	20, 21, 23-26, 28 1, 22, 27, 29
A	---	
A	US 5 559 173 A (CAMPO PETER J ET AL) 24 September 1996 (1996-09-24) column 4, line 15 -column 5, line 53	1, 20, 29
A	US 5 859 708 A (FELDMAN SANDRA FREEDMAN) 12 January 1999 (1999-01-12) column 2, line 33 -column 5, line 31 --- -/-	1, 20, 29
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document but 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 claimed but 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 *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search: 28 December 2001		Date of mailing of the international search report 09/01/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Jacquin, J

Form PCT/ISA210 (second sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/US 01/19416

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 684 488 A (RUDOLPH JOACHIM) 4 August 1987 (1987-08-04) figure 1 ---	1
A	US 5 953 129 A (MOEDERSHEIM NORBERT ET AL) 14 September 1999 (1999-09-14) figure 1 -----	1

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/US 01/19416

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0407927	A	16-01-1991	DE 3922902 A1 17-01-1991
			AT 107190 T 15-07-1994
			AU 644086 B2 02-12-1993
			AU 5887090 A 17-01-1991
			CA 2020947 A1 13-01-1991
			DE 59006110 D1 21-07-1994
			EP 0407927 A2 16-01-1991
			ES 2056308 T3 01-10-1994
			JP 3045304 A 26-02-1991
			ZA 9005423 A 24-04-1991
			US 5568266
US 5559173	A	24-09-1996	US 5723517 A 03-03-1998
			DE 69421990 D1 13-01-2000
			DE 69421990 T2 15-06-2000
			EP 0646409 A1 05-04-1995
			ES 2140510 T3 01-03-2000
			JP 3143024 B2 07-03-2001
			JP 7173295 A 11-07-1995
US 5859708	A	12-01-1999	EP 0901004 A2 10-03-1999
			JP 11132852 A 21-05-1999
			SG 67541 A1 21-09-1999
US 4684488	A	04-08-1987	DE 3505036 A1 14-08-1986
			DE 3662491 D1 27-04-1989
			EP 0191338 A2 20-08-1986
			JP 1792268 C 14-10-1993
			JP 2001648 B 12-01-1990
			JP 61188124 A 21-08-1986
US 5953129	A	14-09-1999	DE 19626785 A1 08-01-1998
			EP 0816815 A1 07-01-1998
			JP 10104078 A 24-04-1998



## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,S G,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

テフロン

(72)発明者 ラジャマニ, ラビ

アメリカ合衆国、06117、コネチカット州、ウエスト・ハーフォード、パイナード・ロード、71番

(72)発明者 ハナガンディ, ビジャ・クマー・エム

アメリカ合衆国、47712、インディアナ州、エバンスビル、クレストモント、602番  
Fターム(参考) 2G020 AA08 DA12 DA22 DA24 DA31 DA35 DA52

## 【要約の続き】

冷却生成物(140)の色を測定するため、捕獲された光は分光光度計(160)に供給される。

【選択図】図1