(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-500756
(P2025-500756A)
(43)公表日　令和7年1月15日(2025.1.15)

(51)国際特許分類	FI		テーマコード（参考）
G01N 21/01 (2006.01)	G01N	21/01 D	2G059

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全38頁）

(21)出願番号　特願2024-532742(P2024-532742)
(86)(22)出願日　令和4年12月6日(2022.12.6)
(85)翻訳文提出日　令和6年7月30日(2024.7.30)
(86)国際出願番号　PCT/EP2022/084668
(87)国際公開番号　WO2023/104834
(87)国際公開日　令和5年6月15日(2023.6.15)
(31)優先権主張番号　21212914.2
(32)優先日　令和3年12月7日(2021.12.7)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV
最終頁に続く

(71)出願人　520070127
トムラ・ソーティング・ゲゼルシヤフト・ミツト・ベシユレンクテル・ハフツング
ドイツ連邦共和国，５６２１８ ミュールハイムーケルリヒ オットーーハーンーシュトラーセ ２－６
(74)代理人　100079108
弁理士　稲葉 良幸
(74)代理人　100109346
弁理士　大貫 敏史
(74)代理人　100117189
弁理士　江口 昭彦
(74)代理人　100134120
弁理士　内藤 和彦
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　物質を照明するための装置

(57)【要約】
【課題】 ダウンタイムの少なくすることである。
【解決手段】 本発明は、物質（１０２）を検出するための装置（１００）であって、照明ビームの第１及び第２のセット（１１６、１１８）の一方を、物質（１０２）が供給されるときに通る第１の検出ゾーン（１０４）に向けて照射するように適合された照射装置（１１４）と、第１の検出ゾーンにある物質（１０２）によって反射、放出及び／又は散乱される光（１２２）を受けて分析するように適合された検出システム（１２０）と、第１の照明デバイスのみがアクティブ照明位置にある第１の位置と、第２の照明デバイスのみがアクティブ照明位置にある第２の位置との間で移動可能なキャリア（２０５）であって、照射装置が、アクティブ照明位置に配置された第１及び第２の照明デバイスの一方のみからの照明ビームを照射するように構成されたキャリアと、第１の照明デバイスの状態に基づいて、及び／又はユーザ開始入力に応答して、キャリアを第１の位置から第２の位置に物理的に移動させるためのアクチュエータとを備えた切換デバイス（２００）とを備えた装置に関する。

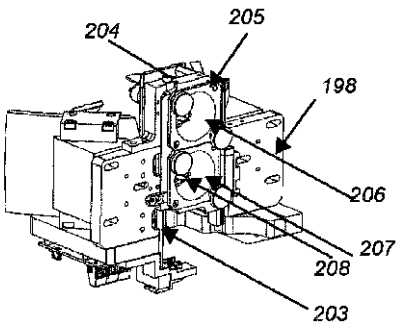

Fig. 8b

【特許請求の範囲】
【請求項１】
物質（１０２）を検出するための装置（１００）であって、
照明ビームの第１のセットを照射するように適合された第１の照明デバイス（２０１）及び照明ビームの第２のセットを照射するように適合された第２の照明デバイス（２０２）を備える照射装置（１１４）と、
走査素子（１３６）と、
前記照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方を受けて前記走査素子に向けるように適合された光学装置と、を備え、
前記走査素子（１３６）が、前記照明ビームの第１及び第２のセット（１１６）の一方のみを、前記物質（１０２）が供給されるときに通る第１の検出ゾーン（１０４）に向け直すように構成され、
前記装置（１００）が、
前記物質（１０２）が前記照明ビームの第１及び第２のセット（１１６）の一方によって照射されたことに応答して、前記第１の検出ゾーン（１０４）にある物質（１０２）によって反射、放出及び／又は散乱される光放射（１２２）を受けて分析するように適合された少なくとも１つのセンサ装置を備えた検出器システム（１２０）と、
白色基準要素を備えた基準装置であって、前記第１の照明デバイス及び前記第２の照明デバイスの少なくとも一方から光放射を受けるように適合され、前記受けた光放射を前記白色基準要素を介して前記検出器システムに向けるように適合された基準装置と、を備え、
前記照射装置が更に、アクティブ照明位置及び少なくとも１つの非アクティブ照明位置を備え、
前記装置（１００）が、自動又は半自動切換デバイス（２００）を備え、
前記自動又は半自動切換デバイス（２００）が、
前記第１の照明デバイス（２０１）を受容及び保持するための第１の受容部（２０６）と、前記第２の照明デバイス（２０２）を受容及び保持するための第２の受容部（２０８）とを有するキャリア（２０５）であって、前記キャリアが、前記第１の受容部が前記第１の照明デバイスを前記アクティブ照明位置に保持し、前記第２の受容部が前記第２の照明デバイスを前記少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持する第１の位置と、前記第１の受容部が前記第１の照明デバイスを前記少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持し、前記第２の受容部が前記第２の照明デバイスを前記アクティブ照明位置に保持する第２の位置との間で移動可能であり、前記照射装置が、前記アクティブ照明位置に配置された前記第１及び第２の照明デバイスの一方のみからの照明ビームを照射するように構成されたキャリアと、
前記キャリアの前記第１の位置から前記第２の位置への移動をガイドするように構成されたガイド要素（２０３）と、
前記第１の照明デバイスの状態に基づいて、及び／又はユーザ開始入力に応答して、前記キャリアを前記第１の位置から前記第２の位置に物理的に移動させるためのアクチュエータと、を備えた装置。
【請求項２】
前記照射装置（１１４）が、第１の非アクティブ照明位置及び第２の非アクティブ照明位置を備え、前記第２の照明デバイスが、前記キャリアが前記第１の位置に配置されるときに前記第１の非アクティブ照明位置に配置され、前記第１の照明デバイスが、前記キャリアが前記第２の位置に配置されるときに前記第２の非アクティブ照明位置に配置され、前記アクティブ照明位置が、前記ガイド要素に沿った方向（Ａ）に前記第１及び第２の非アクティブ照明位置の間に配置される、及び／又は
前記ガイド要素（２０３）が、前記キャリアを好ましくは実質的に直線の経路に沿って前記第１の位置から前記第２の位置までガイドするように構成される、請求項１に記載の装置。

【請求項３】
前記切換デバイスが更に、前記キャリアを実質的に直線の経路に沿って前記第１の位置から前記第２の位置までガイドするための１つ以上のガイド要素（２０３）を備え、
前記ガイド要素が、好ましくは１つ以上のガイドレール及び少なくとも１つのコネクタを備え、前記少なくとも１つのコネクタが、前記キャリアを前記１つ以上のガイドレールに接続する、請求項２に記載の装置。
【請求項４】
前記切換デバイスが更に、前記アクチュエータが前記キャリアを前記第２の位置を越えて移動させることを妨げるための位置決め要素（２０４）を備える、請求項２又は３に記載の装置。
【請求項５】
前記光学装置（１００）が更に集束装置（１３４）を備え、
前記集束装置（１３４）が、前記照明ビームの第１のセット（１１６）及び前記照明ビームの第２のセット（１１８）の一方を前記走査素子（１３６）に向けて集束させ、好ましくは前記照明ビームの第１のセット（１１６）及び前記照明ビームの第２のセット（１１８）の前記一方を前記第１の検出ゾーン（１０４）の近傍に集束させるように適合される、請求項１から４のいずれか一項に記載の装置（１００）。
【請求項６】
前記検出器システム（１２０）が、第１の波長間隔の光放射を分析するように適合された第１の分光計システム（１２０）と、任意選択で第２の波長間隔の光放射を分析するように適合された第２の分光計システム（１２０）とを備える、及び／又は
前記検出器システム（１２０）がカメラベース検出器システムを含む、請求項１から５のいずれか一項に記載の装置（１００）。
【請求項７】
前記検出器システムがカメラベース検出器システムを含み、前記カメラベース検出器システムが、
レーザ光のライン（１３０）を、前記物質（１０２）が供給されるときに通る前記第１又は第２の検出ゾーン（１０６）に向けて照射するように適合されたレーザ装置（１２６）と、
前記第１又は第２の検出ゾーン（１０６）にある物質（１０２）により反射、放出及び／又は分散される光（１３２）を受けて分析するように構成されたカメラベースセンサ装置（１２８）であって、前記カメラベースセンサ装置（１２８）の前記受けた光（１３２）が前記レーザ光のライン（１３０）から生じるカメラベースセンサ装置と、
を含むレーザ三角測量システム（１２４）を備えた、請求項６に記載の装置（１００）。
【請求項８】
前記装置（１００）が更に、前記センサシステム（１２０）に結合された処理ユニット（１１３）を備え、
前記処理ユニット（１１３）が、前記センサシステム（１２０）の出力信号（Ｓ１）に基づいて、前記第１の検出ゾーン（１０６）にある物質（１０２）に関連する第１の特性セットを決定するように構成される、請求項１から７のいずれか一項に記載の装置（１００）。
【請求項９】
前記第１の特性セットが、前記物質（１０２）のスペクトル応答、前記物質（１０２）の材料タイプ、前記物質（１０２）の色、前記物質（１０２）の蛍光、前記物質（１０２）の成熟度、物質（１０２）の乾物含量、前記物質（１０２）の含水量、前記物質（１０２）の脂肪含量、前記物質（１０２）の油含量、前記物質（１０２）の発熱量、前記物質（１０２）の骨又は魚の骨の存在、前記物質（１０２）の害虫の存在、前記物質（１０２）の鉱物タイプ、前記物質（１０２）の鉱石タイプ、前記物質（１０２）の欠陥レベル、前記物質（１０２）の有害生体材料の検出、物質（１０２）の存在、物質（１０２）の不存在、前記物質（１０２）の多層材料の検出、前記物質（１０２）の蛍光マーカーの検出

、前記物質１０２の燐光マーカーの検出、前記物質（１０２）の品質等級、前記物質（１０２）の表面の物理的構造及び前記物質（１０２）の分子構造のうちの少なくとも１つを示す、請求項８に記載の装置（１００）。

【請求項１０】

前記第２の特性セットが、前記物質（１０２）の高さ、前記物質（１０２）の高さプロファイル、前記物質（１０２）の３Ｄマップ、反射、放出及び／又は散乱された光（１３２）の強度プロファイル、前記物質（１０２）の体積中心、前記物質（１０２）の推定質量中心、前記物質（１０２）の推定重量、前記物質（１０２）の推定材料、物質（１０２）の存在、物質（１０２）の不存在、前記物質（１０２）の等方及び非等方光散乱の検出、木材の構造及び品質、前記物質（１０２）の表面粗さ及び性状並びに前記物質（１０２）内の流体の存在の兆候のうちの少なくとも１つを示す、少なくとも請求項７に従属するときの請求項８又は９に記載の装置（１００）。

【請求項１１】

前記装置（１００）が更に、前記処理ユニット（１１３）に結合された排出装置（１１２）を備え、

前記排出装置（１１２）が、少なくとも前記決定した第１の特性セットに基づいて前記処理ユニット（１１３）から信号を受信したことに応答して物質（１０２）を排出し複数の部分に選別するように適合されており、前記排出装置（１１２）が、圧縮空気の噴射、加圧水の噴射、機械フィンガ、圧縮空気の噴射バー、加圧水の噴射バー、機械フィンガバー、ロボットアーム及び機械的ダイバータのうちの少なくとも１つによって前記物質（１０２）を排出し選別するように適合されている、請求項８から１０のいずれか一項に記載の装置。

【請求項１２】

前記装置（１００）が更に、

物質を前記第１の検出ゾーン（１０４）と、存在する場合に前記第２の検出ゾーン（１０６）とを通して搬送するためのコンベヤ（１０８）、又は

前記物質を前記第１の検出ゾーン、及び／又は存在する場合に前記第２の検出ゾーンを通してスライド又は自由落下させるための、バイブレーションフィーダを任意選択で備えるシュート（１４８）を備える、請求項１から１１のいずれか一項に記載の装置（１００）。

【請求項１３】

物質（１０２）を検出するための装置（１００）を操作する方法であって、前記装置（１００）が、

照明ビーム第１のセット（１１６ａ）を照射するように適合された第１の照明デバイス及び照明ビームの第２のセット（１１６ｂ）を照射するように適合された第２の照明デバイスを備えた照射装置（１１４）と、

走査素子と、

前記照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方を受けて前記走査素子に向けるように適合された光学装置とを備え、

前記走査素子が、前記照明ビームの第１及び第２のセットの前記少なくとも一方を、前記物質（１０２）が供給されるときに通る第１の検出ゾーン（１０４）に向け直すように構成されており、

前記装置（１００）が、

前記物質（１０２）が前記照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方によって照射されたことに応答して、前記第１の検出ゾーン（１０４）にある物質（１０２）によって反射、放出及び／又は散乱される光放射（１２２）を受けて分析するように適合された少なくとも１つのセンサ装置を備えた検出器システム（１２０）と、

白色基準要素を備えた基準装置であって、前記第１の照明デバイス及び前記第２の照明デバイスの少なくとも一方から光放射を受け、前記受けた光放射を前記白色基準要素を介して前記検出器システムに向けるように適合され、前記走査素子の上流に配置された基準

装置とを備え、
前記方法が、
前記第１の照明デバイスをアクティブ照明位置に、前記第２の照明デバイスを非アクティブ照明位置に配置するステップと、
前記第１の照明デバイスからの照明ビームの第１のセットを前記第１の走査素子に向けて照射するステップと、
前記第１の照明デバイスの状態に基づいて、及び／又はユーザ開始入力に応答して、前記第１の照明デバイスが非アクティブ照明位置に移動され、前記第２の照明デバイスが前記アクティブ照明位置に移動される自動又は半自動切換イベントを開始するステップであって、前記第１及び第２の照明デバイスが、好ましくは非アクティブ照明位置及びアクティブ照明位置の各１つに同時に移動される、前記自動又は半自動切換イベントを開始するステップと
を含み、
前記照射装置が、前記アクティブ照明位置に配置された前記第１及び第２の照明デバイスの一方のみからの照明ビームを照射するように構成される方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、物質を検出するための装置に関し、より具体的には、分光システム及び／又はレーザ三角測量システム及び調整可能な照明を備えたそのような装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
産業の広範囲にわたって、様々な物体の識別、検出、分類及び選別が要求され望まれることが多い。
【０００３】
最も単純な形では、限られた数の物体を識別、選別及び分類する場合に、人間による物体の手動識別が用いられることが有利な場合がある。このとき人は、自身の知識に基づいて物体を識別及び分類することがある。しかしながら、この種の手動識別は単調でミスが生まれやすい。また、オペレータの経験レベルが、オペレータが行った操作の結果に大きな影響を及ぼすことになる。更に、上記の種類の手動識別は低い識別速度に悩まされる。
【０００４】
したがって、産業界では大量の物体の識別、選別及び分類は、大量の物体が連続した物体の流れとして供給される場合に機械によって実行されることが多い。かかる機械は一般にオペレータより速く、より長い時間稼働することができるため、全体的なスループットを向上させる。この種の機械は、例えば果物や野菜などの農業、並びにリサイクルすべき物体及び素材を識別及び選別するためのリサイクリングに使用される。
【０００５】
上記の種類の機械は一般に、関心物体を識別するのに使用される何らかの形のセンサを有する。例えば収穫した果物や野菜の品質を判定するために、分光センサの形をとる光センサが用いられることがある。同様に、リサイクルすべき物体の材質を判定するために分光センサが用いられることがある。
【０００６】
この種のシステムでは、ダウンタイム、すなわち、メンテナンスや改造などにより機械が使用されていない時間を最小限にすることが重要である。
【０００７】
米国特許出願公開第２０１４／３６２３８２Ａ１号は、物質を検出するための装置であって、第１及び第２の光源を備え、光源が各ビームを照射するように構成され、装置が、第１及び第２の光ビームが検出対象の物質に向かって集束するように構成された装置を開示している。光ビームは、検出対象の物質に当たると完全に重なり合う。
【０００８】

特開２０１５－２２５９９２号には、複数のレーザ光源ユニットと、複数の光源ユニットのうち任意の１つを所定の位置に移動させる駆動ユニットとを備えたレーザデバイスが開示されている。光源制御ユニットが、所定の位置に移動された光源ユニットに発光させる。

【０００９】

Ｇｕｄｕｐａｌｌｉ，Ｓ．Ｐ．ｅｔ ａｌ：「Ａ ｒｅｖｉｅｗ ｏｎ ａｕｔｏｍａｔｅｄ ｓｏｒｔｉｎｇ ｏｆ ｓｏｕｒｃｅ－ｓｅｐａｒａｔｅｄ ｍｕｎｉｃｉｐａｌ ｗａｓｔｅ ｆｏｒ ｒｅｃｙｃｌｉｎｇ」、Ｗａｓｔｅ Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ、Ｖｏｌ．６０（２０１７）：５６－７４は、分別済み都市固形廃棄物の自動選別とリサイクルの分野で使用される物理的プロセス、センサ、アクチュエータ、及び制御と自律性に関する問題のレビューである。

【発明の概要】

【００１０】

上記に鑑み、本発明の目的は、ダウンタイムの少ない照明システムを提供する構成を有する物質を検出するための装置を提供することである。

【００１１】

別の目的は、様々なタスクに合わせて調整された、より柔軟な照明システムを可能にする装置を提供することである。

【００１２】

上記の目的の少なくとも１つ、及び以下の説明から明らかになる他の目的も達成するために、請求項１に定義された特徴を有する装置が本発明に従って提供される。装置の好ましい変形例は従属請求項から明らかになる。

【００１３】

より具体的には、第１の態様によれば、本発明により、物質を検出するための装置であって、

照明ビームの第１のセットを照射するように適合された第１の照明デバイス及び照明ビームの第２のセットを照射するように適合された第２の照明デバイスを備えた照射装置と、

走査素子と、

照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方を受けて走査素子に向けるように適合された光学装置とを備え、

走査素子が、照明ビームの第１及び第２のセットの一方のみを、物質が供給されるときに通る第１の検出ゾーンに向け直すように構成されており、

物質が照明ビームの第１及び第２のセットの一方によって照射されたことに応答して、第１の検出ゾーンにある物質によって反射、放出及び／又は散乱される光放射を受けて分析するように適合された少なくとも１つのセンサ装置を備えた検出器システムと、を備えた装置が提供される。照射装置は更に、アクティブ照明位置及び少なくとも１つの非アクティブ照明位置を備え、自動又は半自動切換デバイスが、

－第１の照明デバイスを受容及び保持するための第１の受容部と、第２の照明デバイスを受容及び保持するための第２の受容部とを有するキャリアであって、キャリアが、第１の受容部が第１の照明デバイスをアクティブ照明位置に保持し、第２の受容部が第２の照明デバイスを少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持する第１の位置と、第１の受容部が第１の照明デバイスを少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持し、第２の受容部が第２の照明デバイスをアクティブ照明位置に保持する第２の位置との間で移動可能であり、照射装置が、アクティブ照明位置に配置された第１及び第２の照明デバイスの一方のみからの照明ビームを照射するように構成されたキャリアと、

－キャリアの第１の位置から第２の位置への移動をガイドするように構成されたガイド要素と、

－第１の照明デバイスの状態に基づいて、及び／又はユーザ開始入力に応答して、キャリアを第１の位置から第２の位置に物理的に移動させるためのアクチュエータと

を備える。
【００１４】
本発明の第２の態様によれば、本発明は、物質（１０２）を検出するための装置を操作する方法であって、装置が、
照明ビーム第１のセットを照射するように適合された第１の照明デバイス及び照明ビームの第２のセットを照射するように適合された第２の照明デバイスを備えた照射装置と、
走査素子と、
照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方を受けて走査素子に向けるように適合された光学装置とを備え、
走査素子が、照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方を、物質が供給されるときに通る第１の検出ゾーンに向け直すように構成されており、
物質が照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方によって照射されたことに応答して、第１の検出ゾーンにある物質によって反射、放出及び／又は散乱される光放射を受けて分析するように適合された少なくとも１つのセンサ装置を備えた検出器システムと、
白色基準要素を備えた基準装置であって、第１の照明デバイス及び第２の照明デバイスの少なくとも一方から光放射を受け、受けた光放射を白色基準要素を介して検出器システムに向けるように適合され、走査素子の上流に配置された基準装置と
を備え、
第１の照明デバイスをアクティブ照明位置に、第２の照明デバイスを非アクティブ照明位置に配置するステップと、
第１の照明デバイスからの照明ビームの第１のセットを第１の走査素子に向けて照射するステップと、
第１の照明デバイスの状態に基づいて、及び／又はユーザ開始入力に応答して、第１の照明デバイスが非アクティブ照明位置に移動され、第２の照明デバイスがアクティブ照明位置に移動される自動又は半自動切換イベントを開始するステップとを含み、第１及び第２の照明デバイスが、好ましくは非アクティブ照明位置及びアクティブ照明位置の各一方に同時に移動され、
照射装置が、アクティブ照明位置に配置された第１及び第２の照明デバイスの一方のみからの照明ビームを照射するように構成される方法に関する。
【００１５】
本発明の第１及び第２の態様に関する更なる詳細は、以下及び従属請求項に示される。１つの態様に関連して提示される詳細が他の態様にも適用され得ることが指摘される。
【００１６】
１つの例示的な実施形態によれば、装置は、２つ以上の自動又は半自動切換デバイスを備え、各切換デバイスが、
－１つの照明デバイスを受容及び保持するための第１の受容部と、別の照明デバイスを受容及び保持するための第２の受容部とを有するキャリアであって、キャリアが、第１の受容部が１つの照明デバイスをアクティブ照明位置に保持し、第２の受容部が別の照明デバイスを少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持する第１の位置と、第１の受容部が１つの照明デバイスを少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持し、第２の受容部が別の照明デバイスをアクティブ照明位置に保持する第２の位置との間で移動可能であり、照射装置が、アクティブ照明位置に配置された１つ及び別の照明デバイスの一方のみからの照明ビームを照射するように構成されたキャリアと、
－キャリアの第１の位置から第２の位置への移動をガイドするように構成されたガイド要素と、
－１つの照明デバイスの状態に基づいて、及び／又はユーザ開始入力に応答して、装置の少なくとも１つ、２つ又はすべてのキャリアを第１の位置から第２の位置に物理的に移動させるためのアクチュエータと
を備える。

【００１７】
１つの例示的な実施形態によれば、キャリアは、第１の位置から第２の位置まで、実質的に直線、段階的、曲線及び／又は円形の経路を辿る。１つの例示的な実施形態によれば、アクチュエータは、キャリアに第１の位置から第２の位置への直線、曲線又は回転運動のうちの１つ以上を実行させる。１つの例によれば、円形経路は、少なくとも半円形経路、又は多くても半円形経路、及び／又は多くても１／４円形経路である。
【００１８】
１つの例示的な実施形態によれば、ユーザ開始入力は、検出システムのセットアップ時に提供され、この特定の検出セッションに使用される照明デバイスに関する情報を含み、第２の照明デバイスは、好ましくは第１の照明デバイスと比較して異なるスペクトルを放射する。付加的に又は代替的に、ユーザ開始入力は、照明源の状態に基づいて、例えば経年劣化によりユーザが照明デバイスを切り換えたいときに提供され、第２の照明デバイスは好ましくは予備の照明デバイスである。
【００１９】
この装置は、物質が供給されるときに通る第１の検出ゾーンに向けて、照明ビームの第１のセットと照明ビームの第２のセットの一方のみを一度に照射するように適合される照射装置を備える。照射されるのは、アクティブ照明位置に配置された照明デバイスの照明ビームのみである。照射装置により照射される照明ビームの第１のセットと照明ビームの第２のセットは、両方とも第１の検出ゾーンに向けて照射される。
【００２０】
装置は任意選択で、白色基準要素を備えた基準装置であって、第１の照明デバイス及び第２の照明デバイスの少なくとも一方から光放射を受け、受けた光放射を白色基準要素を介して検出器システムに向けるように適合される基準装置を備える。白色基準要素は、対象となる１つ以上の所定の波長間隔内で実質的に均一なスペクトルを反射又は透過する基準である。例えば、可視スペクトル内のすべての波長が対象となる場合、白色基準要素は、可視波長範囲全体にわたって均一なスペクトルを放射する光源によって照射されたときに白色として知覚される光を反射又は透過することになる。一方、ＮＩＲスペクトルの波長のみが対象となるか、ＮＩＲスペクトルの波長が追加的に対象となる場合、白色基準要素が、対象となるＮＩＲ波長範囲にわたって均一なスペクトルを放射する光源によって照射されたときに実質的に均一な強度の光放射を反射又は透過することになる。
【００２１】
基準要素を介してセンサデバイスに透過及び／又は反射された光放射を分析することによって、アクティブ照明位置にある照明デバイスの状態を判定することがある。第１の照明デバイスが出て、第２の照明デバイスがアクティブ照明位置に入る切換イベントが、判定した第１の照明デバイスの状態、例えば第１の照明デバイスが故障しているか、又は第１の照明デバイスのスペクトルが、例えば放射スペクトルに関する所定の要件に達していないかに基づいて開始されることがある。一例によれば、センサデバイス及び処理ユニットは、光放射を分析するのに使用されて照明デバイスの状態を判定することがある。
【００２２】
照射装置は、アクティブ照明位置及び少なくとも１つの非アクティブ照明位置を備え、自動又は半自動切換デバイスが、第１の照明デバイスを受容及び保持するための第１の受容部と、第２の照明デバイスを受容及び保持するための第２の受容部とを有するキャリアを備える。キャリアは、第１の位置と第２の位置との間で移動可能である。キャリアが第１の位置にあるとき、第１の受容部は第１の照明デバイスをアクティブ照明位置に保持し、第２の受容部は第２の照明デバイスを少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持する。キャリアが第２の位置にあるとき、第１の受容部は第１の照明デバイスを少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持し、第２の受容部は第２の照明デバイスをアクティブ照明位置に保持する。照射装置は、アクティブ照明位置に配置された第１及び第２の照明デバイスの一方のみからの照明ビームを照射するように構成される。切換デバイスはまた、キャリアの第１の位置から第２の位置への移動をガイドするように構成さ

れたガイド要素と、第１の照明デバイスの状態に基づいて、及び／又はユーザ開始入力に応答して、キャリアを第１の位置から第２の位置に物理的に移動させるためのアクチュエータとを備える。任意選択で、アクチュエータはまた、例えばユーザ開始入力及び／又は処理ユニットからの信号に基づいて、キャリアを第２の位置から第１の位置へ移動させるように構成される。

【００２３】

１つの例示的な実施形態によれば、照射装置は、第１の非アクティブ照明位置及び第２の非アクティブ照明位置を備え、第２の照明デバイスは、キャリアが第１の位置に配置されているときに第１の非アクティブ照明位置に配置され、第１の照明デバイスは、キャリアが第２の位置に配置されているときに第２の非アクティブ照明位置に配置され、アクティブ照明位置は、ガイド要素に沿った方向に第１及び第２の非アクティブ照明位置の間に配置される。

【００２４】

付加的に又は代替的に、ガイド要素は、キャリアを好ましくは実質的な回転又は直線経路に沿って第１の位置から第２の位置にガイドするように構成される。

【００２５】

付加的に又は代替的に、ガイド要素は、好ましくは１つ、２つ又はそれ以上のガイドレールと、少なくとも１つのコネクタとを備え、少なくとも１つのコネクタは、キャリアを少なくとも１つのガイドレールに接続する。一例によれば、２つのガイドレールがある場合、これらはキャリアの中心線の両側に配置され、各ガイドレールは実質的に直線の経路の方向に延びる。

【００２６】

１つの例示的な実施形態によれば、切換デバイスは更に、アクチュエータがキャリアを第２の位置を越えて移動させることを妨げるための位置決め要素を備える。付加的に又は代替的に、切換デバイスは更に、アクチュエータがキャリアを第１の位置を越えて移動させることを妨げるための位置決め要素を備える。

【００２７】

１つの例示的な実施形態によれば、第１の受容部は、第１の照明デバイスを、第１の照明デバイスに電力を供給するための端子と電気的に接触させて（例えば、直接電気接触又は誘導によって）保持するように構成され、第２の受容部は、第２の照明デバイスを、第２の第１の照明デバイスに電力を供給するための端子と電気的に接触させて（例えば、直接電気接触又は誘導によって）保持するように構成される。第１及び第２の受容部は、好ましくは第１及び第２の位置の両方に、対応する照明デバイスを対応する端子と電気的に接触させて保持するように構成されるが、照明デバイスは、アクティブ照明位置においてのみ電力が供給される。

【００２８】

１つの例示的な実施形態によれば、光学装置は更に集束装置を備え、集束装置は、アクティブ照明位置に配置される照明ビームの第１のセット及び照明ビームの第２のセットの一方を誘導し集束させるように適合され、その照明ビームのセットを走査素子に向けて集束させ、好ましくは照明ビームの第１のセット及び照明ビームの第２のセットの一方を第１の検出ゾーンの近傍に集束させるように構成される。

【００２９】

１つの例示的な実施形態によれば、検出器システムは、第１の波長間隔の光放射を分析するように適合された第１の分光計システムと、任意選択で第２の波長間隔の光放射を分析するように適合された第２の分光計システムとを備える。付加的に又は代替的に、検出器システムは、カメラベース検出器システムを含む。

【００３０】

１つの例示的な実施形態によれば、カメラベース検出器システムは、

物質（１０２）が供給されるときに通る第１又は第２の検出ゾーン（１０６）に向けてレーザ光のライン（１３０）を照射するように適合されたレーザ装置（１２６）と、

第１又は第２の検出ゾーン（１０６）にある物質（１０２）によって反射、放出及び／又は散乱される光（１３２）を受けて分析するように構成されたカメラベースセンサ装置（１２８）であって、カメラベースセンサ装置（１２８）の受けた光（１３２）がレーザ光のライン（１３０）から生じるカメラベースセンサ装置と
を備えたレーザ三角測量システム（１２４）を備える。

【００３１】

この出願の文脈において照明ビームのセットという用語が、無限小数ビーム又は光線以外の広がりを有する、可視又はＮＩＲ、ＩＲ若しくはＵＶなどの非可視の任意の種類の光放射であり得ることに留意すべきである。換言すれば、照明ビームのセットは、その伝搬方向に直角な空間における物理的広がりを有する任意の光放射の束又はビームを意味することがある。したがって、照明ビームのセットは、いくつかの非限定的な例を挙げれば、例えば平行光ビーム、発散光ビームや集束光ビームのような非平行光ビーム、又は光の帯を形成することがある。

【００３２】

したがって、照明ビームの第１のセット及び照明ビームの第２のセットは、物質が供給されるときに通る第１の検出ゾーンに到達することになる。物質は、物質が第１の検出ゾーンを通って移送又は搬送されるという意味で第１の検出ゾーンを通って供給される。物質は第１の検出ゾーンを通って連続的又は断続的に供給されることがある。物質は第１の検出ゾーンを通って逐次的に又は並行して供給されることがある。したがって、単一の物質又は複数の物質が同時に第１の検出ゾーンにある場合がある。好ましくは複数の物質が同時に第１の検出ゾーンに存在している。

【００３３】

装置は、第１の検出ゾーンにある物質によって、例えば蛍光又は燐光イベントによって反射、放出、及び／又は散乱される光放射を受けて分析するように適合されたセンサシステムを備える。分光システムの受けた光放射は、アクティブ照明位置にあるのがどの照明デバイスかに応じて、照明ビームの第１又は第２のセットから発生しているか、又は主に発生している。したがって、限られた量の周囲光放射が分光システムに到達することがある。したがって、センサシステムは、第１の検出ゾーンにある物質によって反射、放出、及び／又は散乱される光放射を受けて分析するために、第１の検出ゾーンを見るように適合される。第１の検出ゾーンにある物質によって反射、放出及び／又は散乱される光放射のビーム経路を変更するために、センサシステムの入口ウィンドウと第１の検出ゾーンとの間に光学素子が設けられることがある。

【００３４】

装置は、任意選択でレーザ三角測量システムを備える。レーザ三角測量システムは、物質が供給されるときに通る第２の検出ゾーンに向けてレーザ光のラインを照射するように適合されたレーザ装置を備える。レーザ装置は通常、１つ以上のレーザと、任意選択で照射されたレーザ光をレーザ光のラインに形成するための光学素子とを備える。

【００３５】

この出願の文脈では、レーザ光のラインという用語は、可視光線又は不可視光線のいずれかのタイプのレーザによって放出され、細長い広がりを有し、表面に当たった際にライン又はラインのようなプロファイルを形成する光放射であり得ることに留意すべきである。

【００３６】

物質は、第１の検出ゾーンに関連して上で説明した内容に対応して、任意選択で第２の検出ゾーンを通って供給される。物質は、第２の検出ゾーンを通って、その後又は並行して供給されることがある。

【００３７】

レーザ三角測量システムは、第１又は第２の検出ゾーンにある物質によって反射、放出及び／又は散乱される光放射を受けて分析するように構成されたカメラベースセンサ装置を備える。カメラベースセンサ装置の受けた光放射は、レーザ光のラインから発生してい

るか又は主に発生している。したがって、限られた量の周囲光放射が依然としてカメラベースセンサ装置に到達することがある。したがって、カメラベースセンサ装置は、第２の検出ゾーンにある物質によって反射、放出及び／又は散乱される光放射を受けて分析するために、検出ゾーンを観察するように適合されている。任意のレーザ三角測量システムのように、レーザ光のラインの反射光放射は、第２の検出ゾーンにある物質の高さの変化に応答して、カメラベースセンサ装置のセンサ要素上を移動することになる。カメラベースセンサ装置のセンサ要素は、通常、対象となる光放射に敏感なセンサピクセルのアレイ又はマトリックスを含むイメージングセンサ要素である。

【００３８】

分光システムの受けた光放射は、カメラベースセンサ装置の受けた光放射及び／又はレーザ光のラインと完全に又は部分的に交差することがある。分光システムをカメラベースセンサ装置及び／又はレーザ装置と関連させて特別に設けることで、スペースがかなり少なくて済むコンパクトなシステムが可能になる。

【００３９】

実際には、分光システムが受け、第１の検出ゾーンにある物質が放出及び／又は散乱させた光放射は、カメラベースセンサ装置の受けた光放射、すなわち、レーザ光のラインから発生し、第２の検出ゾーンにある物質によって反射、放出及び／又は散乱された光放射と完全に又は部分的に交差する又は交わることになる。

【００４０】

代替的に、分光システムが受ける光放射は、レーザ光のラインと完全に又は部分的に交差する又は交わることになる。したがって、分光システム（及び照射装置）とレーザ三角測量システムの両方を装置の同じエリアに設けることがあり、つまり、これらの両システムを、通常単一のシステムに必要なスペースに設けることがある。これは、本発明によって、検出能力が向上したコンパクトな装置が提供されることを意味する。

【００４１】

更に、物質は通常、第１の検出ゾーンを通って供給された後又は供給されるのと並行して、第２の検出ゾーンを通って供給されることがある。これにより、第１の検出ゾーンに供給された特定の物質を、第２の検出ゾーンを通って供給されるときに同じ物質であるとその後又は並行して相関付けることが可能になる。これは実際には、同じ物質が一般的には分光システムとレーザ三角測量システムの両方によって、順番に又は並行して分析されることになることを意味する。したがって、本発明によって、検出能力が向上したコンパクトな装置が提供される。

【００４２】

装置は更に集束装置を備え、集束装置は、照明ビームの第１のセット又は照明ビームの第２のセットを走査素子に向けて集束させるように適合され、走査素子は、照明ビームの第１及び第２のセットを第１の検出ゾーンに向け直すように適合され、これにより、照明ビームの第１及び第２のセットは、第１の検出ゾーンの近傍に集束される。したがって、第１の検出ゾーンを通って供給される物質は、第１の検出ゾーンに集束する照明ビームの第１のセット又は照明ビームの第２のセットによって効率的に照明されることがある。

【００４３】

走査素子は、第１の検出ゾーンで照明ビームの第１及び第２のセットを走査することがある。

【００４４】

走査素子は、回転多角形ミラー及び傾斜ミラーのいずれかである場合がある。

【００４５】

照射装置は、第１及び第２の照明デバイスに加えて、追加的な照明デバイスを備えることがあり、この追加的な照明デバイスは照明ビームの追加的なセットを照射するように適合される。この構成によって、第１の検出ゾーンでより強い照明が与えられることがある。更に、第１の検出ゾーンの照明は、第１、第２の及び追加的な照明デバイスと異なる特性を有する異なるタイプの照明デバイスを使用することによって容易に調整されることが

ある。更に、より堅牢な装置が得られることがある。装置は、第１及び第２の照明デバイスの一方が故障しても動作を停止する必要がなく、したがって、照明デバイスの１つを交換する間も動作することがある。

【００４６】

集束装置は、照明ビームの第１及び第２のセットを走査素子に向けて誘導し集束させるように適合された第１の集束要素と、照明ビームの追加的なセットを走査素子に向けて誘導し集束させるように適合された追加的な集束要素とを備えることがあり、これは、照明ビームの第１のセット及び追加的なセットを個別に走査素子に向けて誘導し集束させ得るという点で有利である。集束要素は、照明ビームの第１のセット及び／又は追加的なセットを集束させ誘導することができる任意の光学要素である場合がある。集束要素は、共同作動する複数の光学要素の組み合わせである場合がある。集束要素は、照明ビームの第１、第２のセット及び／又は追加的なセットを、照明ビームの第１、第２のセット及び／又は追加的なセットの入射光放射の方向に沿って誘導することがある。第１の集束要素はレンズ又はミラーである場合がある。第１の集束要素はレンズとミラーの組み合わせである場合がある。追加的な集束要素はレンズ又はミラーである場合がある。第２の集束要素はレンズとミラーの組み合わせである場合がある。

【００４７】

照射装置は、照明ビームの第１のセットと照明ビームの追加的なセットを照射するように適合された単一の照明デバイスを備えることがあり、これは、照射装置をよりエネルギー効率の良いものにし得るという点で有利である。更に、単一の照明デバイスにのみスペースを割り当てればよいため、照射装置をよりコンパクトにすることがある。

【００４８】

第１の及び／又は追加的な集束要素はレンズ又はミラーである場合がある。第１の及び／又は追加的な集束要素は、完全な放物面ミラー又は１つ以上の部分的な放物面ミラーである場合がある。第１の及び／又は追加的な集束要素は、完全な楕円ミラー若しくは１つ以上の部分的な放物面ミラー、又は形が光放射を第１の検出ゾーンに集束させるように最適化されたミラーである場合がある。第１の及び／又は追加的な集束要素は、軸外の完全又は部分的な放物面ミラーである場合がある。第１の及び／又は追加的な集束要素は、レンズとミラーの組み合わせである場合がある。第１の及び／又は追加的な集束要素は、レンズと平面ミラーの組み合わせである場合がある。

【００４９】

センサシステムは、第１の波長間隔の光放射を分析するように適合された第１の分光計システムと、第２の波長間隔の光放射を分析するように適合された第２の分光計システムとを備え得る分光システムである場合があり、特定の波長間隔の分析に適合された分光計システムを使用し得るという利点がある。この構成によって、より感度が高く正確な分析が行われることがある。第１の波長間隔と第２の波長間隔とは重なる又は部分的に重なることがある。第１の波長間隔と第２の波長間隔とは別々の間隔である場合がある。

【００５０】

分光システムは、第１の波長間隔の光放射を分析するように適合された第１の分光計システムと、第２の波長間隔の光放射を分析するように適合された第２の分光計システムと、第３の波長間隔の光放射を分析するように適合された第３の分光計システムとを備えることがある。

【００５１】

分光システムは、複数の波長間隔の光放射を分析するように適合された複数の分光計システムを備えることがある。

【００５２】

分光システムは走査型分光システムである場合があり、これは、第１の検出ゾーンにある物質に対して、波長間隔にわたる正確な分析を行い得る点で有利である。また、第１の検出ゾーンにある物質の画像を取得することがあり、この画像には、走査型分光システムが受ける光放射の分析からの情報が含まれる。

【００５３】
第１の検出ゾーンと第２の検出ゾーンとは重なることがあり、これは、第１の検出ゾーンにある物質を第２の検出ゾーンにある対応する物質と関連付けることが容易になり得るという点で有利である。換言すれば、第１の検出ゾーンを通過した特定の物質が第２の検出ゾーンを通過するタイミングを判定し易くなることがある。この設定は、物質が第１の検出ゾーン及び／又は第２の検出ゾーンをランダムに通過している場合に有利であり、これは一般的に物質が第１の検出ゾーン及び／又は第２の検出ゾーンを自由に落下又はスライドしながら通過する場合に当てはまる。
【００５４】
第１の検出ゾーンと第２の検出ゾーンとは部分的に重なることがある。第１の検出ゾーンと第２の検出ゾーンとはほぼ完全に重なることがある。したがって、第１の検出ゾーンと第２の検出ゾーンとは部分的に同じ物理的場所に位置することがある。
【００５５】
装置は更に、照射装置と第１の検出ゾーンとの間に配置された第１の光学フィルタを備え、第１の光学フィルタは、照明ビームの第１のセット及び照明ビームの第２のセットから生じる光放射がカメラベースセンサ装置に到達するのを妨げる。第１の光学フィルタのこの構成は、そうでなければカメラベースセンサシステムを妨害するリスクを冒すことになる望ましくない光放射がカメラベースセンサシステムに到達するのを妨げることがある。第１の光学フィルタを設けることは、第１の検出ゾーンと第２の検出ゾーンとが重なる場合に特に重要であり、したがって有利である。
【００５６】
装置は更に、第２の検出ゾーンとカメラベースセンサ装置との間に配置された第２の光学フィルタを備えることがあり、第２の光学フィルタは、照明ビームの第１のセット、照明ビームの第２のセット、及び周囲の光放射から生じる光放射の通過を妨げる一方、レーザ光のラインから生じる光放射の通過を許可する。第２の光学フィルタのこの構成は、そうでなければカメラベースセンサ装置を妨害するリスクを冒すことになる望ましくない光放射がカメラベースセンサシステムに到達するのを妨げることがある。第２の光学フィルタを設けることは、第１の検出ゾーンと第２の検出ゾーンとが重なる場合に特に重要であり、したがって有利である。
【００５７】
レーザ装置は更に、第１又は第２の検出ゾーンに向けて追加的なレーザ光のラインを放射するように適合されることがあり、カメラベースセンサ装置は更に、第１又は第２の検出ゾーンにある物質によって反射、放射及び／又は散乱されるレーザ光の追加的なラインから生じる光放射を受けて分析するように構成されることがある。
【００５８】
レーザ光の追加的なラインの光放射の波長が、レーザ光のラインの光放射の波長と異なる場合がある。
【００５９】
装置は更に、第２の検出ゾーンとカメラベースセンサシステムとの間に配置された第３の光学フィルタを備えることがあり、第２の光学フィルタは、照明ビームの第１のセット、照明ビームの第２のセット、レーザ光及び周囲の光放射から生じる光放射の通過を妨げる一方、レーザ光の追加的なラインから生じる光放射の通過を許可する。
【００６０】
第３の光学フィルタと組み合わせて、レーザラインの波長とは異なる波長を有するレーザ光の追加的なラインを設けることによって、カメラベースは、様々な波長に基づいて第２の検出ゾーンにある物質によって反射、放出及び／又は散乱される光放射を受けて分析するように構成されることがある。レーザ光のライン及びレーザ光の追加的なラインから生じる受けた光放射は、有利にはカメラベースセンサシステムのイメージングセンサ要素の様々なエリア、又はカメラベースセンサシステムの様々なイメージングセンサ要素に向けられることがある。様々な波長に基づいて第２の検出ゾーンにある物質によって反射、

放出及び／又は散乱される光放射を分析する可能性は、第２の検出ゾーンにある物質に関するより多くの情報が得られ得ることをもたらす。

【００６１】

装置は更に、分光システム及び／又はカメラベースセンサ装置などのセンサシステムに結合された処理ユニットを備えることがあり、処理ユニットは、分光システムの出力信号に基づいて第１の検出ゾーンにある物質に関する第１の特性セットを決定するように構成され、処理ユニットは、カメラベースセンサ装置の出力信号に基づいて第１又は第２の検出ゾーンにある物質に関する第２の特性セットを決定するように構成されることがある。分光システム及び／又はカメラベースセンサ装置に結合された処理ユニットを設けることは、処理ユニットが、各第１及び／又は第２の検出ゾーンにある物質の１つ以上の特性を決定し得ることをもたらす。したがって、処理ユニットは、分光システム及びカメラベースセンサ装置からそれぞれ信号を受信することがある。受信した信号は、分光システム及び／又はカメラベースセンサ装置がそれぞれ受けた光放射の分析に基づく場合がある。

【００６２】

この出願の文脈では、処理ユニットという用語が、他のエンティティから１つ以上の信号又はデータを受信でき、受信した信号又はデータを処理する任意のユニット、システム又はデバイスであり得ることに留意すべきである。処理には、例えば、受信した信号又はデータに基づいて１つ以上の特性を計算すること、受信した信号又はデータを転送すること、及び受信した信号又はデータを変更することが含まれることがある。処理ユニットは、単一のユニットである場合がある、又はそれぞれが処理機能を有する複数のＰＣなどの複数のデバイスに分散されることがある。処理ユニットは、ハードウェア又はソフトウェアで実装されることがある。

【００６３】

この出願の文脈では、特性セットという用語が、任意のデータタイプを含む任意のデータセットであり得ることに留意すべきである。特性セットは、０を含む任意の数の特性を含むことがある。したがって、特性セットは空のセットである場合があり、これは、例えば物質が存在しないことを示すことがある。

【００６４】

第１の特性セットは、物質のスペクトル応答、物質の材料タイプ、物質の色、物質の蛍光、物質の成熟度、物質の乾物含量、物質の含水量、物質の脂肪含量、物質の油含量、物質の発熱量、物質の骨又は魚の骨の存在、害虫の存在、物質の鉱物タイプ、物質の鉱石タイプ、物質の欠陥レベル、物質の有害生体材料の検出、物質の存在、物質の不存在、物質の多層材料の検出、物質の蛍光マーカーの検出、物質１０２の燐光マーカーの検出、物質の品質等級、物質の表面の物理的構造及び物質の分子構造のうちの少なくとも１つを示す場合がある。

【００６５】

検出され得る関連有害生体材料の一例としてはマイコトキシンが挙げられる。

【００６６】

第１の特性セットの上記の特徴は、第１の検出ゾーンにある物質を検出するのに有用であり得る特定の組み合わせで決定されることがある。そのような組み合わせが有用な用途の例としては、いくつかの非限定的な例を挙げれば、ペットフードの選別、切り身の中の魚の骨の検出、可視及びＮＩＲ分光法を用いた紙選別、ピスタチオの異物及び殻の除去、ポリマーのリサイクリングが挙げられる。

【００６７】

第２の特性セットは、物質の高さ、物質の高さプロファイル、物質の３Ｄマップ、反射、放出及び／又は散乱した光放射の強度プロファイル、物質の体積中心、物質の推定質量中心、物質の推定重量、物質の推定材料、物質の存在、物質の不存在、物質の等方及び非等方光放射散乱の検出、木材の構造及び品質、物質の表面粗さ及び性状並びに物質内の流体の存在の兆候のうちの少なくとも１つを示す場合がある。

【００６８】

関連する流体の例としては、食品中の油や水が挙げられる。

【００６９】

第２の特性セットの上記の特徴は、第２の検出ゾーンにある物質を検出するのに有用であり得る特定の組み合わせで決定されることがある。そのような組み合わせが有用な用途の例としては、いくつかの非限定的な例を挙げれば、ガラス選別や石英選別が挙げられる。

【００７０】

処理ユニットは更に、カメラベースセンサ装置の第１又は第２の検出ゾーンに対する視野角を示す入力を受信し、第２の特性セットを決定する際にカメラベースセンサ装置の視野角を補正するように構成されることがあり、これは物質のより正確な後の選別又は排出が達成され得る点で有利である。実際、第１又は第２の検出ゾーンにある物質の高さは、第１又は第２の検出ゾーンにある物質の位置を決定する際に補正されることがある。これによって、後の選別又は排出動作が、不正な選別又は排出を妨げる位置において物質に影響を及ぼす又は与えることがある。例えば、選別器又は排出器は物質にその推定質量中心で衝突することによって、例えば物質の滑りや転倒のリスクを軽減することがある。排出器は、最適な選別収率及び選別損失を保ちながら圧縮空気消費量及びエネルギー消費量を低減する又は最小限に抑えるためのバルブ画像処理ステップを含んで構成されることがある。

【００７１】

処理ユニットは、レーザ装置及びカメラベースセンサ装置の第１又は第２の検出ゾーンに対するジオメトリを示す入力を受信するように構成されることがある。

【００７２】

処理ユニットは、レーザ装置及びカメラベースセンサ装置の第１又は第２の検出ゾーンに対するジオメトリを、第２の特性セットを決定する際に補正するように構成されることがある。

【００７３】

装置は更に、処理ユニットに結合された排出装置を備えることがあり、排出装置は、決定した第１の特性セット及び／又は決定した第２の特性セットに基づいて処理ユニットから信号を受信したことに応答して物質を排出し複数の部分に選別するように適合されており、排出装置は、圧縮空気の噴射、加圧水の噴射、機械フィンガ、圧縮空気の噴射バー、加圧水の噴射バー、機械フィンガバー、ロボットアーム及び機械的ダイバータのうちの少なくとも１つによって物質を排出し選別するように適合されている。

【００７４】

処理ユニットに結合された排出装置を設けることによって、装置は、決定した第１の特性セット及び／又は決定した第２の特性セットに基づいて物質を排出する、したがって複数の部分に選別することがある。したがって、物質は、分光システム及び／又はレーザ三角測量システムにより実行された分析に基づいて選別されることがある。

【００７５】

複数の部分は、決定した特性のいずれかに基づいている場合がある。部分は、例えば素材又は色に基づいている場合がある。１つの部分が、廃棄される又はスクラップにされるべき物質に対応することがある。

【００７６】

排出及び選別は、圧縮空気の噴射、加圧水の噴射、機械フィンガ、圧縮空気の噴射バー、加圧水の噴射バー、機械フィンガバー、ロボットアーム又は機械的ダイバータによって実行されることがある。

【００７７】

代替的に、排出及び選別される物質は、例えばクラウドサービスによってオンラインで分析されることがある。そしてこのように分析された物質は、例えば純度、欠陥レベル、平均色などによって分類されることがある。

【００７８】

装置は更に、物質を第１の検出ゾーン及び第２の検出ゾーンを通って搬送するためのコンベヤ、又は物質を第１の検出ゾーン及び／又は第２の検出ゾーンを通ってスライド又は自由落下させるためのバイブレーションフィーダを任意選択で含むシュートを備えることがある。

【００７９】

コンベヤを設けることによって、物質は、第１の検出ゾーン及び第２の検出ゾーンを通って制御された方法で搬送されることがある。第１の検出ゾーンを通って搬送され分析された物質は、次いで第２の検出ゾーンを通って搬送され分析されることがある。物質の第１の検出ゾーン及び第２の検出ゾーンを通る制御された搬送によって、物質は追跡記録されることがある。したがって、第１の検出ゾーンにある物質が第２の検出ゾーンにある同じ物質と関連付けられるか又は特定されることがある。

【００８０】

任意選択でバイブレーションフィーダを含むシュートを設けることによって、物質は、第１の検出ゾーン及び／又は第２の検出ゾーンを通ってスライド又は自由落下が行われることがある。物質は、第１の検出ゾーン及び第２の検出ゾーンを通ってスライドされることがある。物質は、第１の検出ゾーン及び第２の検出ゾーンを通って自由落下されることがある。物質は、第１の検出ゾーンを通ってスライドされ、第２の検出ゾーンを通って自由落下されることがある。任意選択でバイブレーションフィーダを含むシュートを設けることは、様々な種類の粒子などの小さいバルク体にとって有利である。

【００８１】

本発明の適用可能性の更なる範囲が、以下に与えられる詳細な説明から明らかになるであろう。しかしながら、この詳細な説明から発明概念の範囲内での様々な変更及び修正が当業者に明らかになるため、詳細な説明及び特定の例は、本発明概念の好ましい変形例を示しているが、例示として与えられているにすぎないことが理解されるべきである。

【００８２】

したがって、この発明概念は、説明されるデバイスの特定の構成部品に限定されるものではなく、そのようなデバイスは変化し得ることが理解されるべきである。本明細書で使用される用語は、特定の変形例を説明することを目的としているにすぎず、限定することを意図していないことも理解されるべきである。全体の一部として説明してきたものが単独で使用されることもある。本明細書及び添付の請求項で使用される場合、冠詞「ａ」、「ａｎ」、「ｔｈｅ」、及び「ｓａｉｄ」が、文脈がそうでないことを明確に示さない限り、要素の１つ以上が存在することを意味することが意図されることは留意されなければならない。したがって、例えば、「あるユニット（ａ　ｕｎｉｔ）」又は「そのユニット（ｔｈｅ　ｕｎｉｔ）」への言及は、いくつかのデバイスを含むことがあるといった具合である。更に、「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」、「含む（ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ）」、「包含する（ｃｏｎｔａｉｎｉｎｇ）」という単語及び同様の言い回しは、他の要素を除外するものではない。

【図面の簡単な説明】

【００８３】

その特定の特徴及び利点を含む本発明概念の態様は、以下の詳細な説明及び添付図面から容易に理解されるであろう。図は本発明概念の一般的な構造を示すために提供されている。同様の参照番号は全体を通して同様の要素を指す。

【００８４】

【図１】物質を検出するための装置の概略的斜視図である。

【図２】図１の装置の概略的斜視詳細図である。

【図３】照射装置及び関連する集束装置の第１の変形例の概略図である。

【図４】照射装置及び関連する集束装置の第２の変形例の概略図である。

【図５】図１の装置で使用され得る異なる設定の概略的斜視詳細図である。

【図６】第１及び第２の検出ゾーンが重なる異なる設定の概略的斜視詳細図である。

【図７ａ】第１の照明デバイスがアクティブ照明位置に配置され、第２の照明デバイスが

非アクティブ照明位置に配置されている自動又は半自動切換デバイスの正面図を示す。
【図７ｂ】第２の照明デバイスがアクティブ照明位置に配置され、第１の照明デバイスが非アクティブ照明位置に配置されている、図７ａに示した自動又は半自動切換デバイスを示す。
【図８ａ】第１の照明デバイスがアクティブ照明位置に配置され、第２の照明デバイスが非アクティブ照明位置に配置されている、切換デバイスを備えた照明装置の背面図を示す。
【図８ａ】第２の照明デバイスがアクティブ照明位置に配置され、第１の照明デバイスが非アクティブ照明位置に配置されている、図８ａに示した照明配置を示す。
【図９】たった１つの照明デバイスと走査素子を備えた照射装置を概略的に示す。
【図１０】図８ｂに示した照射装置の正面図を概略的に示す。
【発明を実施するための形態】
【００８５】
本発明の概念は、これより本発明の概念の現在のところ好ましい変形例が示されている添付図面を参照して以下でより完全に述べられる。しかしながら、この発明の概念は、多くの様々な形態で具現化されることがあり、本明細書で述べる変形例に限定されるものと解釈されるべきでない。むしろ、これらの変形例は、徹底さ及び完全さのために、また本発明の概念の範囲を当業者に完全に伝えるために提供される。
【００８６】
図１は、物質を検出するための装置１００を概略的に示している。物質１０２は、第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通って供給される。
【００８７】
図１の示された装置１００では、物質１０２は第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通ってコンベヤ１０８によって搬送される。ただし、物質１０２は、任意の適切な手段によって又は技術手段を用いずに手動で第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通って供給されることがある。更に、物質１０２は、スライド又は自由落下によって第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通って供給されることがある。したがって、図１のコンベヤは任意である。
【００８８】
図１の示された装置１００は更に、第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６より上に配置されたハウジング１１０を備える。換言すれば、ハウジング１１０はコンベヤ１０８より上に配置されている。
【００８９】
これよりハウジング１１０内に配置されたコンポーネントの選択を概略的に開示する図２も参照する。
【００９０】
ハウジング１１０の内部には、照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８を第１の検出ゾーン１０４に向けて照射するように適合された照射装置１１４が設けられる。
【００９１】
ハウジング１１０の内部には、第１の検出ゾーン１０４にある物質１０２により反射、放出及び／又は散乱される光放射１２２を受けて分析するように適合された分光システム１２０が設けられる。
【００９２】
ハウジング１１０の内部には、レーザ三角測量システム１２４が設けられる。レーザ三角測量システム１２４は、レーザ光のライン１３０を第２の検出ゾーン１０６に向けて照射するように適合されたレーザ装置１２６を備える。レーザ三角測量システム１２４は、第２の検出ゾーン１０６にある物質１０２により反射、放出及び／又は散乱される光放射１３２を受けて分析するように構成されたカメラベースセンサ装置１２８を備える。
【００９３】

図１の示された装置１００は更に、第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６の下流に設けられた排出装置１１２を備える。排出装置１１２は、物質１０２を排出して複数の部分に選別するように適合されている。ただし、図１の排出装置１１２は任意である。

【００９４】

図１の示された装置１００は更に、コンベヤ１０８より上に配置された制御キャビネット１１１を備える。制御キャビネット１１１は、装置１００を制御するのに使用される機器を備える。機器は通常、コンベヤ１０８、排出装置１１２及びハウジング１１０内の機器を制御するための処理ユニット１１３又は制御ユニットを備える。処理ユニット１１３は通常、ハウジング１１０内の機器により実行された測定に基づいて物質１０２の１つ以上の特性を決定するのに使用される。

【００９５】

これより図１のハウジング１１０の内部のコンポーネントが概念的に示されている図２を具体的に参照する。図２は、コンベヤ１０８の第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を含む部分も示している。

【００９６】

図２に見られるように、分光システム１２０の受けた光放射１２２は、カメラベースセンサ装置１２８の受けた光放射１３２と交差する。

【００９７】

物質１０２は、第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通ってコンベヤ１０８によって供給される。換言すれば、物質１０２は、図１及び図２の示された装置１００では第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通って搬送される。物質１０２は通常、第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通って連続して搬送される。物質１０２は、第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通って断続的に搬送されることがある。物質１０２は、初めに第１の検出ゾーン１０４を通って、その後第２の検出ゾーン１０６を通って搬送されることがある。物質１０２は、初めに第２の検出ゾーン１０６を通って、その後第１の検出ゾーン１０４を通って搬送されることがある。

【００９８】

レーザ装置１２６は、レーザ光のライン１３０を照射するラインレーザを含む。レーザは任意の適当な種類である場合がある。レーザは、好ましくは６６０ｎｍ又は６４０ｎｍのピーク波長を有する。適当なレーザの例としては、６６０ｎｍの波長を有するレーザ光のラインを照射するＺ－Ｌａｓｅｒ社製のＺ１００Ｍ１８Ｓ３－Ｆ－６６０－ＬＰ６０－ＰＲが挙げられる。レーザ装置１２６は、６０℃の典型的な周囲温度に耐えるための熱電冷却デバイス及び断熱材を装備することがある。レーザ光のライン１３０は第２の検出ゾーン１０６にある物質１０２に当たり、物質１０２によって光放射は反射、放出及び／又は散乱される。このように反射、放出及び／又は散乱された光放射１３２の一部は通常、図２に概略的に示すようにカメラベースセンサ装置１２８に到達する。したがって、カメラベースセンサ装置１２８は、レーザ光のライン１３０を見て、その結果、第２の検出ゾーン１０６にある物質１０２に当たったときにこれを撮像することになる。カメラベースセンサ装置１２８は、例えばＡＴ社（Ａｕｔｏｍａｔｉｏｎ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ ＧｍｂＨ）製のタイプＣ５のカメラを備えることがある。したがって、レーザ三角測量システム１２４においても同様であるが、第２の検出ゾーン１０６にある物質１０２の高さ変動又は存在は、レーザ光のラインの像の、カメラベースセンサ装置１２８のカメラのセンサ素子上における位置を変化させることになる。したがって、この変化は、カメラベースセンサ装置１２８のカメラの視野とレーザ光のライン１３０との角度差を形成する。第２の検出ゾーン１０６にある物質１０２の様々な特性は、カメラベースセンサ装置１２８により実行された測定に基づいて決定されることがある。

【００９９】

更に、示された照射装置１１４と関連して、集束装置１３４が設けられる。集束装置１

３４は、照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８を走査素子１３６に向けて集束させるように適合されている。走査素子１３６は、照明ビームの第１及び第２のセット１１６、１１８を第１の検出ゾーン１０４に向け直すように適合されている。走査素子１３６の構成によって、照明ビームの第１及び第２のセット１１６、１１８は、図２に示すように第１の検出ゾーン１０４に集束する。図２の示された走査素子１３６は、回転ポリゴンミラーの形態をとる。したがって、ポリゴンミラーを回転させることによって、照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８の第１の検出ゾーン１０４における走査が行われることになる。したがって、照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８は第１の検出ゾーン１０４にわたって走査され、ひいてはコンベヤ１０８にわたって走査されることになる。

【０１００】

他のタイプの走査素子が有利に使用されることもある。例えば、旋回軸周りにヒンジ止めされた走査ミラーが使用されることがある。

【０１０１】

以上で説明したように、分光システム１２０は、第１の検出ゾーン１０４にある物質１０２により反射、放出及び／又は散乱される光放射１２２を受けて分析するように適合されている。第１の検出ゾーン１０４にある物質１０２により反射、放出及び／又は散乱される光放射１２２は、分光システム１２０に入る前に、走査素子１３６すなわちポリゴンミラーに当たり、そこから光放射１２２は固定折り畳みミラーによって分光システム１２０の入射ウィンドウに誘導される。固定折り畳みミラーは、照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８が集束装置１３４から出る位置の間に位置することがある。

【０１０２】

分光システム１２０は、所要の繰り返し率を処理することができるＴｏｍｒａ社製の分光計を備えることがある。分光計は、波長間隔が４００～１０００ｎｍの光放射を分析するように構成されることがある。分光計は、波長間隔が５００～１０００ｎｍの光放射を分析するように構成されることがある。分光計は、波長間隔が１０００～１９００ｎｍの光放射を分析するように構成されることがある。分光計は、９００ｎｍより長い波長を有する光放射を分析するように構成されることがある。分光計は、波長間隔が１９００～２５００ｎｍの光放射を分析するように構成されることがある。分光計は、波長間隔が２７００～５３００ｎｍの光放射を分析するように構成されることがある。分光計は、波長間隔が９００～１７００ｎｍの光放射を分析するように構成されることがある。分光計は、波長間隔が７００～１４００ｎｍの光放射を分析するように構成されることがある。分光計は可視光を分析することがある。分光計はＮＩＲ光放射を分析することがある。分光計はＩＲ光放射を分析することがある。検出対象の物質１０２の特性に応じて様々なタイプの分光計が使用されることがある。

【０１０３】

２つ以上の分光システム１２０が装置１００で使用されることがある。したがって、２つ以上の分光計が装置１００で使用されることがある。例えば、分光システム１２０は、第１の波長間隔の光放射を分析するように適合された第１の分光計システム１２０及び第２の波長間隔の光放射を分析するように適合された第２の分光計システム１２０を含むことがある。例として、第１の分光システム１２０が、波長間隔が４５０～８００ｎｍの光放射を分析することがあり、第２の分光システム１２０が、波長間隔が１５００～１９００ｎｍの光放射を分析することがある。例えば、可視光用の１つの分光計が１つのＮＩＲ分光計と組み合わせて使用されることがある。

【０１０４】

同様に、３つ以上の分光システム１２０が分光システム１２０に含まれることがある。したがって、３つ以上の分光計が使用されることがある。例えば、可視光用の１つの分光計が２つのＮＩＲ分光計と組み合わせて使用されることがある。

【０１０５】

分光システム１２０は走査分光システム１２０である場合がある。適切な走査分光計の１つの例はＴｏｍｒａ社製である。

【０１０６】

第１の検出ゾーン１０４にある物質１０２の様々な特性が、分光システム１２０により実行された測定に基づいて決定されることがある。

【０１０７】

以上で考察したように、図１及び図２の示された装置１００は処理ユニット１１３を備える。処理ユニット１１３は、示された装置１００では制御キャビネット１１１内に位置する。処理ユニット１１３は、分光システム１２０及びカメラベースセンサ装置１２８に結合されている。処理ユニット１１３、分光システム１２０及びカメラベースセンサ装置１２８間の結合は、図２の破線によって概略的に示されている。処理ユニット１１３は、分光システム１２０及びカメラベースセンサ装置１２８に、有線接続及び無線接続を含む任意の適切な接続によって結合されることがある。デジタル又はアナログの任意のフォーマットでデータを送信可能な任意の接続が有利に使用されることがある。

【０１０８】

示された装置１００の処理ユニット１１３は、第１の検出ゾーン１０６にある物質１０２に関連する第１の特性セットを決定するように構成されている。以上で考察したように、第１の特性セットは、任意のデータタイプを含む任意のデータセットである場合がある。第１の特性セットは任意の数の特性を含むことがある。第１の特性セットは、分光システム１２０の出力信号Ｓ１に基づいて決定される。信号Ｓ１は、プロシードや生の任意の種類のデータを含むことがある。したがって、処理ユニット１１３は、分光システム１２０の出力信号Ｓ１に基づいてデータを受信及び分析し、信号Ｓ１に基づいて第１の特性セットを決定するように構成されている。

【０１０９】

第１の特性セットは、物質１０２のスペクトル応答、物質１０２の材料タイプ、物質１０２の色、物質１０２の蛍光、物質１０２の成熟度、物質１０２の乾物含量、物質１０２の含水量、物質１０２の脂肪含量、物質１０２の油含量、物質１０２の発熱量、物質１０２の骨又は魚の骨の存在、物質１０２の害虫の存在、物質１０２の鉱物タイプ、物質１０２の鉱石タイプ、物質１０２の欠陥レベル、物質１０２の有害生体材料の検出、物質１０２の存在、物質１０２の不存在、物質１０２の多層材料の検出、物質１０２の蛍光マーカーの検出、物質１０２の燐光マーカーの検出、物質１０２の品質等級、物質１０２の表面の物理的構造及び物質１０２の分子構造のうちの少なくとも１つを示す場合がある。

【０１１０】

また、分光システム１２０は、場合により分光システム１２０の１つ以上の分光計からの実際の生データを処理するのに用いられる処理能力を備えることがある。これは、分光システム１２０が処理ユニット１１３により第１の特性セットに含められる１つ以上の特性を決定する能力があり得ることを意味する。換言すれば、処理ユニット１１３は、単に分光システム１２０からの既に処理されたデータを第１の特性セットに含めるように構成されることがある。

【０１１１】

装置１００の用途によって、異なる特性が通常、第１の特性セットに含められる。換言すれば、第１の特性セットは通常、装置１００の用途によって異なる特性を示す。

【０１１２】

ごみをリサイクルする用途では、第１の特性セットは通常、ポリマー材、スリーブ材及びキャップ材を示す。

【０１１３】

果物や野菜を選別する用途では、第１の特性セットは通常、ポリマー、石及び殻のような異物を示す。

【０１１４】

木材を選別する用途では、第１の特性セットは通常、木材の種類及び異物の存在を示す

。
【０１１５】
示された装置１００の処理ユニット１１３は、第２の検出ゾーン１０８にある物質１０２に関連する第２の特性セットを決定するように構成されている。以上で考察したように、第２の特性セットは、任意のデータタイプを含む任意のデータセットである場合がある。第２の特性セットは任意の数の特性を含むことがある。第２の特性セットは、カメラベースセンサ装置１２８の出力信号Ｓ２に基づいて決定される。信号Ｓ２は、プロシードや生データの任意の種類のデータを含むことがある。したがって、処理ユニット１１３は、カメラベースセンサ装置１２８の出力信号Ｓ２に基づいてデータを受信及び分析し、信号Ｓ２に基づいて第２の特性セットを決定するように構成されている。
【０１１６】
第２の特性セットは、物質１０２の高さ、物質１０２の高さプロファイル、物質１０２の３Ｄマップ、反射、放出及び／又は散乱された光放射１３２の強度プロファイル、物質１０２の体積中心、物質１０２の推定質量中心、物質１０２の推定重量、物質１０２の推定材料、物質１０２の存在、物質１０２の不存在、物質１０２の等方及び非等方光放射散乱の検出、木材の構造及び品質、物質１０２の表面粗さ及び性状並びに物質１０２内の流体の存在の兆候のうちの少なくとも１つを示す場合がある。
【０１１７】
また、カメラベースセンサ装置１２８は、場合によりカメラベースセンサ装置１２８の１つ以上のカメラからの実際の生データを処理するのに用いられる処理能力を備えることがある。これは、カメラベースセンサ装置１２８が処理ユニット１１３により第２の特性セットに含められる１つ以上の特性を決定する能力があり得ることを意味する。換言すれば、処理ユニット１１３は、単にカメラベースセンサ装置１２８からの既に処理されたデータを第２の特性セットに含めるように構成されることがある。
【０１１８】
第１の特性セットに関連して以上で説明したように、装置１００の用途によって、異なる特性が通常、第２の特性セットに含められる。換言すれば、第２の特性セットは通常、装置１００の用途によって異なる特性を示す。
【０１１９】
示された装置１００の処理ユニット１１３は、カメラベースセンサ装置１２８の第２の検出ゾーン１０６に対する、ひいてはコンベヤ１０８に対する視野角を補正するように構成されることがある。カメラベースセンサ装置１２８の第２の検出ゾーン１０６に対する視野角を補正することができるように、処理ユニット１１３は、カメラベースセンサ装置１２８の第２の検出ゾーン１０６に対する、すなわちコンベヤ１０８上の第２の検出ゾーン１０６に対する視野角を示す入力を受信するように構成されている。したがって、視野角に関する受信した入力に基づいて、処理ユニット１１３は、受信した信号Ｓ２に基づいて第２の特性セットを決定する際にカメラベースセンサ装置１２８の第２の検出ゾーン１０６に対する視野角を補正することがある。
【０１２０】
カメラベースセンサ装置１２８の第２の検出ゾーン１０６に対する視野角に関連する受信した入力は、視野角を示す静的変数である場合がある。カメラベースセンサ装置１２８の第２の検出ゾーン１０６に対する視野角に関連する受信した入力は、視野角の測定値に基づく動的入力である場合がある。後者の場合、例えばコンベヤ１０８における動的変動が考慮されることがある。
【０１２１】
実際、物質１０２の高さ又は変化する高さは、第２の検出ゾーン１０６にある物質の位置を決定する際に考慮に入れられ、補正されることがある。更に、レーザ装置１２６及びカメラベースセンサ装置１２８のジオメトリは、第２の検出ゾーン１０６にある物質の位置を決定する際に考慮に入れられることがある。
【０１２２】

物質１０２の高さが第２の検出ゾーン１０６にある物質１０２の位置を決定する際に補正されない場合、その後の物質１０２の排出及び選別は、物質１０２の実際の位置が決定された位置と異なり得るために正確でなくなるリスクを冒すことがある。不正な排出及び選別が行われるか又は排出及び選別が行われないこともある。例えば、排出装置１１２は、物質１０２のエッジ領域のあまり好ましくない位置に衝突し、その結果、物質１０２の不正な排出及び選別がもたらされることがある。換言すれば、排出装置１１２は、物質１０２の質量中心から離れた位置において物質に衝突することがあり、そして物質が変位される、すなわち排出及び選別されるよりむしろ転倒していく結果になることがある。

【０１２３】

処理ユニット１１３は、レーザ装置１２６及びカメラベースセンサ装置１２８の第２の検出ゾーン１０６に対するジオメトリを示す入力を受信するように構成されることがある。

【０１２４】

示された装置１００の処理ユニット１１３は、第２の特性セットを決定する際に、レーザ装置１２６及びカメラベースセンサ装置１２８の第２の検出ゾーン１０６に対する、ひいてはコンベヤ１０８に対するジオメトリを補正するように構成されることがある。

【０１２５】

示された装置１００の排出装置１１２は処理ユニット１１３に結合されている。排出装置１１２は、物質１０２を排出する、したがって複数の部分に選別するように適合されている。例えば、物質１０２は、１つの屑部分と１つの使用される部分とに選別されることがある。果物及び野菜の場合、物質１０２、すなわち果物及び野菜は、成熟度レベル、不良又は異物の存在に対応する色に基づいて複数の部分に選別されることがある。

【０１２６】

排出装置１１２により実行される排出及び選別は、処理ユニット１１３から信号を受信することに応答して開始されることがある。処理ユニット１１３からの信号は通常、決定した第１の特性セット及び／又は決定した第２の特性セットに基づいている。したがって、物質は、分光システム１２０及び／又はレーザ三角測量システム１２４により実行される分析に基づいて選別されることがある。

【０１２７】

このように受信した信号は、単純なオン／オフ信号であるか、又は、例えば排出装置１１２に接近する際の物質１０２の具体的な座標を含む複合信号である場合がある。したがって後者の場合、排出装置１１２は、特定の基準を満たす特定の物質１０２に衝突するか又はこれをつかみ、特定の場所でこれを行うことがあり、その結果、物質１０２が排出され、したがって選別されることになる。

【０１２８】

実際の排出及び選別を実行するために、排出装置１１２は、圧縮空気の噴射、加圧水の噴射、機械フィンガ、圧縮空気の噴射バー、加圧水の噴射バー、機械フィンガバー、ロボットアーム及び機械的ダイバータを備えることがある。このため、排出及び選別を実行するのに用いられるエンティティ及び原理は、当技術分野でそれ自体が知られている。

【０１２９】

ここで図３を参照すると、図１及び図２の装置１００で使用され得る照射装置１１４及び関連する集束装置１３４の第１の変形例が概念的に示されている。

【０１３０】

図３の示された照射装置１１４は、第１の照明デバイス１３８及び第２の照明デバイス１４０を備える。第１の照明デバイス１３８は、照明ビームの第１のセット１１６を照射するように適合されており、第２の照明デバイス１４０は照明ビームの第２のセット１１８を照射するように適合されている。

【０１３１】

第１の照明デバイス１３８及び第２の照明デバイス１４０は同じタイプである場合がある。第１の照明デバイス１３８及び第２の照明デバイス１４０は異なるタイプである場合

がある。第１の照明デバイス１３８及び第２の照明デバイス１４０は、ハロゲン照明デバイスなどの広帯域スペクトル光源である場合がある。第１の照明デバイス１３８及び第２の照明デバイス１４０に適切なハロゲン照明デバイスが、約４００ｎｍで始まり約２．５μｍで大幅に減衰するスペクトル分布を有することがある。最大放射強度は約１．３μｍで生じることがある。代替手段として、キセノンアーク照明デバイスが第１の照明デバイス１３８及び第２の照明デバイス１４０に使用されることがある。２００ｎｍ以上などのより短い波長が、キセノンアーク照明デバイスを使用することによって得られることがある。更なる代替手段として、ＬＥＤ照明デバイス又は加熱要素が第１の照明デバイス１３８及び第２の照明デバイス１４０に使用されることがある。ＵＶ蛍光分光法では、ＬＥＤ照明デバイスが有利に使用されることがある。中赤外分光法では、加熱要素が有利に使用されることがある。高空間スペクトル分解能分光システムでは、スーパーコンティニウムレーザが第１の照明デバイス１３８及び第２の照明デバイス１４０に使用されることがある。高空間スペクトル分解能マルチスペクトルシステムでは、多波長のレーザが第１の照明デバイス１３８及び第２の照明デバイス１４０に組み合わせて使用されることがある。高空間分解能最適マルチスペクトルシステムでは、ＬＥＤ及びパルスＬＥＤが、第１の照明デバイス１３８及び第２の照明デバイス１４０に、好ましくはライン走査カメラと併せて使用されることがある。

【０１３２】

更に、図３の示された集束装置１３４は、照明ビームの第１のセット１１６を走査素子１３６に向けて集束させるように適合された、レンズの形態をとる第１の集束素子１４２と、照明ビームの第２のセット１１８を走査素子１３６に向けて集束させるように適合された、レンズの形態をとる第２の集束素子１４４とを含む。走査素子１３６は単純にするために図３には示されていない。第１の集束素子１４２及び／又は第２の集束素子１４４は代替的にミラーを含むことがある。第１の集束素子１４２及び／又は第２の集束素子１４４は、代替的に少なくとも１つのレンズ及び少なくとも１つのミラーの組み合わせである場合がある。

【０１３３】

ここで図４を参照すると、図１及び図２の装置１００で使用され得る照射装置１１４及び関連する集束装置１３４の第２の変形例が概念的に示されている。

【０１３４】

図４の示された照射装置１１４は単一源１４６を備える。単一源１４６は、照明ビームの第１のセット１１６、照明ビームの第２のセット１１８を照射するように適合されている。実際には、照明ビームの第１のセット１１６、照明ビームの第２のセット１１８は通常、単一源１４６により異なる方向に照射された照明ビームである。

【０１３５】

単一源１４６は、図３と関連して上で説明した任意の種類の照明デバイスである場合がある。

【０１３６】

更に、図４の示された集束装置１３４は、照明ビームの第１のセット１１６を走査素子１３６に向けて集束させるように適合された、軸外放物面ミラーの形態をとる第１の集束素子１４２と、照明ビームの第２のセット１１８を走査素子１３６に向けて集束させるように適合された、軸外放物面ミラーの形態をとる第２の集束素子１４４とを備える。走査素子１３６は単純にするために図４には示されていない。第１の集束素子１４２及び／又は第２の集束素子１４４は、代替的に関連するレンズと結合された平面ミラーを備えることがある。

【０１３７】

単一源１４６を備える図４の示された照射装置１１４は、自動又は半自動照明デバイス切換デバイス１１５を備えることがある。したがって、照明デバイス切換デバイス１１５は、単一照明デバイス１４６が故障した場合に予備照明デバイス１４７及び単一照明デバイス１４６を物理的に移動させるように構成されることがある。より具体的には、単一照

明デバイス１４６が故障した場合に、照明デバイス切換デバイス１１５は、単一照明デバイス１４６を除去する一方、予備照明デバイス１４７を単一照明デバイス１４６の位置に移動させることがある。照明デバイス切換デバイス１１５は、予備照明デバイス１４７が正しい位置、すなわち単一照明デバイス１４６の最初の位置に到達したことを検出した後、予備照明デバイス１４７をオンにするように構成されることがある。照明デバイス切換デバイス１１５は、単一照明デバイス１４６の故障を検出すると自動で照明デバイスを切り換えることがある。代替手段として、照明デバイス切換デバイス１１５はユーザ開始入力に応答して自動で照明デバイスを切り換えることがある。

【０１３８】

説明のため、図９は、照明デバイスを１つだけ備えた照射装置１１４を概略的に示しており、この照明デバイスは２つの部分的な放物面ミラーの間に配置され、放物面ミラーは、照明デバイスからの光放射を走査素子１３４に向けて反射するように構成されている。

【０１３９】

図１０は、図９に示した照射装置１１４を概略的に示しているが、照射装置は第１の照明デバイスと第２の照明デバイスとを備えており、第１の照明デバイスは、図９に関連して説明した光源と同様に２つの部分的な放物面ミラーの間に配置され、第１の照明デバイスはアクティブ照明位置に配置されている。図１０に示すように、第２の照明デバイスは、照射装置の非アクティブ位置に配置されている。

【０１４０】

図７ａは、自動又は半自動切換デバイス２００を示しており、第１の照明デバイス２０１がアクティブ照明位置に配置され、第２の照明デバイス２０２が非アクティブ照明位置に配置されている。より詳細には、第１の照明デバイスは照明ビームの第１のセットを照射するように適合され、第２の照明デバイスは照明ビームの第２のセットを照射するように適合されている。アクティブ照明位置に配置されている第１及び第２の照明デバイスの一方により照射された照明ビームは、光学装置によって受けられ、走査素子に向けられる。自動又は半自動切換デバイス２００は、第１の照明デバイス２０１を受容し、第１の照明デバイスに電力を供給するための第１の端子と電気的に接続して保持するための第１の受容部２０６と、第２の照明デバイス２０２を受容し、第２の照明デバイスに電力を供給するための第２の端子２０８と電気的に接続して保持するための第２の受容部２０７とを有するキャリア２０５を備え、キャリアは、第１の受容部が第１の照明デバイスをアクティブ照明位置に保持し、第２の受容部が第２の照明デバイスを少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持する第１の位置（図７ａに示す）と、第１の受容部が第１の照明デバイスを少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持し、第２の受容部が第２の照明デバイスをアクティブ照明位置に保持する第２の位置（図７ｂに示す）との間で移動可能であり、照射装置は、アクティブ照明位置に配置された第１及び第２の照明デバイスの一方のみからの照明ビームを照射するように構成される。切換デバイスはまた、図７ａに示す第１の位置から図７ｂに示す第２の位置へのキャリアの移動をガイドするように構成されたガイド要素（２０３）と、第１の照明デバイスの状態に基づいて、及び／又はユーザ開始入力に応答して、キャリアを第１の位置から第２の位置に物理的に移動させるためのアクチュエータ（図示せず）とを備える。

【０１４１】

図７ａ及び図７ｂに示すように、アクティブ照明位置は、ガイド要素に沿った方向（Ａ）に第１及び第２の非アクティブ照明位置の間に配置され、ガイド要素は、キャリアを実質的に直線の経路に沿って第１の位置から第２の位置までガイドするように構成されている。

【０１４２】

図７ａに示すガイド要素は、方向（Ａ）に延びる一対のガイドレールと、ここでは嵌合切り欠き又はリッジの形態をとる、協働してキャリアをガイドレールに接続するための少なくとも１つのコネクタとを備える。

【０１４３】

図７ｂに示す構成は、図７ａに示す構成と同じであるが、図７ａでは第１の照明デバイスがアクティブ照明位置に配置され、第２の照明デバイスが第１の非アクティブ照明位置に配置されているのに対し、図７ｂでは第２の照明デバイスがアクティブ照明位置に配置され、第１の照明デバイスが第２の非アクティブ照明位置に配置されている点が異なる。

【０１４４】

図８ａは、図７ａに示したものと同様に配置された切換デバイスを備える照明配置を示している。ただし、図７ａにはキャリアの前面及び照明デバイスが示されている一方、図８ａにはキャリア２０５の背面及び第１の受容部２０６及び第２の部分２０７が例示の光学装置と共に示されている。図８ａには、光学装置のミラー装置が取り付けられた２つの支持体１９８が示されている。図７ａに示した切換デバイスと図８ａに示した切換デバイスとの１つの違いは、図７ａのガイド要素２０５がキャリア２０５を完全に取り囲むフレームを形成し、ガイドフレームの２つの側面が方向Ａに延び一対のガイドレールを形成する一方、方向Ａに延びていないフレームの残りの側面が、好ましくはアクチュエータがキャリアをそれぞれ第２及び第１の位置を越えて移動させることを妨げるための位置決め要素を形成することである。図８ａでは、ガイド要素は、キャリア２０５を部分的に取り囲む部分フレームを形成し、ガイドフレームの１つの側面が方向Ａに延びガイドレールを形成する一方、方向Ａに延びていないフレームの残りの側面が、好ましくはアクチュエータがキャリアをそれぞれ第２及び第１の位置を越えて移動させることを防ぐための位置決め要素又はストップを形成する。任意選択で、調整可能な位置決め要素２０４（例えば、ネジ）を設けて、キャリアの端位置の調整を可能にすることがある。

【０１４５】

図８ｂに示す構成は、図８ａに示す構成と同じであるが、図８ａでは第１の照明デバイスがアクティブ照明位置に配置され、第２の照明デバイスが第１の非アクティブ照明位置に配置されているのに対し、図８ｂでは第２の照明デバイスがアクティブ照明位置に配置され、第１の照明デバイスが第２の非アクティブ照明位置に配置されている点が異なる。

【０１４６】

図１０は、図８ｂに示す照射装置１１４の正面図を示しており、この照射装置１１４は、第１の部分放物面ミラー１９９と第２の部分放物面ミラーとを備えており、各部分放物面ミラーは、キャリアの中心線に関して、第１及び第２の照明デバイスの反対側に配置されている。

【０１４７】

ここで図５を参照すると、図１のハウジング１１０の内部のコンポーネントの異なる設定が概念的に示されている。図５はまた、コンベヤ１０８の第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を含む部分を示している。図５に示された設定は図２のものと類似している。したがって、過度の繰り返しを避けるために図５と図２との重要な差異のみを考察することになる。

【０１４８】

図５に見られるように、分光システム１２０の受けた光放射１２２はレーザ光のライン１３０と交差する。また、図５に見られるように、カメラベースセンサ装置１２８は、コンベヤ１０８上の第２の検出ゾーン１０６を上から、すなわちコンベヤ１０８の表面に対して法線方向に見ており、レーザ装置１２６は、コンベヤ１０８の表面に対して傾いている、すなわちコンベヤ１０８の表面に垂直でない。したがって、レーザ光のライン１３０はコンベヤ１０８に角度をなして当たる。

【０１４９】

図２と関連して以上で考察したように、第２の検出ゾーン１０６にある物質１０２の位置は、第２の検出ゾーン１０６にある物質の位置を決定する際に、物質１０２の高さ又は変化する高さを考慮に入れることによって補正されることがある。換言すれば、処理ユニット１１３は、カメラベースセンサ装置１２８の第２の検出ゾーン１０６に対する、ひいてはコンベヤ１０８に対する視野角を補正することがある。実際には、レーザ装置１２６及びカメラベースセンサ装置１２８のジオメトリは、第２の検出ゾーン１０６にある物質

の位置を決定する際に考慮に入れられることがある。

【０１５０】

ここで図６を参照すると、図１の装置１００に大部分が一致する装置の異なる設定が概念的に示されている。より具体的には、図６には図１のハウジング１１０の内部のコンポーネントの異なる設定が概念的に示されている。図５はまた、コンベヤ１０８がシュート１４８によって置き換えられた様子を示している。図６に示された設定は図２のものと大幅に類似している。したがって、過度の繰り返しを避けるために図６と図２との重要な差異のみを考察することになる。

【０１５１】

示されたシュート１４８は、物質１０２がシュート１４８から自由落下し第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通過するように傾斜している。物質は、代替的に第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通ってシュート１４８上をスライドされることがある。シュート１４８は、オプションとして、物質１０２をシュート１４８上に供給するためのバイブレーションフィーダを備えることがある。

【０１５２】

図６に見られるように、第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６は重なり合う。したがって、第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６を通って供給される物質１０２は、第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６に同時に存在することになる。第１の検出ゾーン１０４と第２の検出ゾーン１０６の重なりによって、分光システム１２０及びレーザ三角測量システム１２４により行われた測定が各検出ゾーンにある同じ物質１０２に関連付けられ得ることが確認されることがある。換言すれば、特定の物質１０２の不正な関連付けが妨げられることがある。

【０１５３】

第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６が完全に又は部分的に重なる場合に、照射装置１１４から生じる光放射がカメラベースセンサ装置１２８に到達しこれを妨害することになる露骨なリスクがある。同様に、周囲光放射がカメラベースセンサ装置１２８に到達しこれを妨害し得る露骨なリスクがある。

【０１５４】

特に第１の検出ゾーン１０４及び第２の検出ゾーン１０６が完全に又は部分的に重なる場合に生じ得る妨害を低減するために、装置１００には、図６に示されるような１つ以上の光学フィルタ１５０、１５２が用いられることがある。

【０１５５】

図６では、第１の光学フィルタ１５０が照射装置１１４と第１の検出ゾーン１０４との間に配置されている。より具体的には、図６の示された第１の光学フィルタ１５０は、走査素子１３６と第１の検出ゾーン１０４との間に、すなわち照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８が走査素子１３６によって走査される場所に位置する。第１の光学フィルタ１５０は、このために走査方向に沿って細長い形状、例えば長方形である場合がある。

【０１５６】

第１の光学フィルタ１５０は、有利には照射装置１１４又は集束装置１３４のレンズ又は出射ウィンドウに配置されることがある。

【０１５７】

第１の光学フィルタ１５０は、フィルタ１５０が照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８から生じる光放射がカメラベースセンサ装置１２８に到達しないようにする光学特性を有する。

【０１５８】

実際には、第１の光学フィルタ１５０は、照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８から生じる光放射の特定の波長を遮断する一方、他の波長を通過させることがある。したがって、第１の光学フィルタ１５０は、そうしなければカメラベースセンサ装置１２８により検出されることになる照明ビームの第１のセット１１６及

び照明ビームの第２のセット１１８から生じる光を遮断することがある。実際には、第１の光学フィルタ１５０は、９００ｎｍより短い波長の光放射又はその大部分を遮断することがある。したがって、第１の光学フィルタ１５０は、ＮＩＲ及びＩＲ範囲の波長を通過させることがある。ＮＩＲ及びＩＲ範囲の波長は、分光システム１２０に適している一方、カメラベースセンサ装置１２８を妨害しないか、又はカメラベースセンサ装置１２８を限られた程度でしか妨害しない。

【０１５９】

図６では、第２の光学フィルタ１５２が、第２の検出ゾーン１０６とカメラベースセンサ装置１２８との間に配置されている。第２の光学フィルタ１５２は、照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８から生じる光放射１２２の通過を妨げる光学特性を有する。また、第２の光学フィルタ１５２は周囲光放射の通過を妨げる光学特性を有する。したがって、第２の光学フィルタ１５２によって周囲光放射の大部分が遮断されることになる。更に、第２の光学フィルタ１５２は、レーザ光のライン１３０から生じる光放射を通過させる光学特性を有する。したがって、第２の光学フィルタ１５２は通常、レーザ光のライン１３０の波長に対応する通過帯域を有するバンドパスフィルタである。したがって、第２の光学フィルタ１５２の構成は、そうしなければカメラベースセンサ装置１２８を妨害するリスクを冒すことになる望ましくない光放射がカメラベースセンサ装置１２８に到達するのを妨げることがある。例えば、６２２ｎｍの波長を有する赤色レーザがレーザ光のライン１３０を供給するのに利用されるとき、第２の光学フィルタ１５２は、有利にはレーザ光のライン１３０から生じないほとんどすべての光放射を効率的にフィルタ除去するために６２２ｎｍ付近の狭通過帯域を有することがある。したがって、第２の光学フィルタ１５２の通過帯域は、有利にはレーザ光のライン１３０の１つ以上の波長に一致するように調整される。第２の光学フィルタ１５２に適しているバンドパスフィルタは、当技術分野でそれ自体が知られている。

【０１６０】

当業者であれば、本発明概念が決して上記の好ましい変形例に限定されないことを理解する。逆に、多くの修正及び変形が添付の請求項の範囲内で可能である。

【０１６１】

例えば、装置１００は、それぞれが上記の照射装置１１４、分光システム１２０及びレーザ三角測量システム１２４を備えた複数の光学セットアップを備えることがある。

【０１６２】

光学セットアップは、コンベヤ１０８又はシュート１４８の幅又は幅の一部にわたって並んで配置されることがある。これは実際にはコンベヤ１０８又はシュート１４８の幅が上記のタイプの複数の第１の検出ゾーン１０６及び複数の第２の検出ゾーン１０８によってカバーされ得ることを意味する。

【０１６３】

光学セットアップは、コンベヤ１０８又はシュート１４８に沿って順次に配置されることがある。これは実際にはコンベヤ１０８又はシュート１４８に沿った延長部が上記のタイプの複数の第１の検出ゾーン１０６及び複数の第２の検出ゾーン１０８によってカバーされ得ることを意味する。

【０１６４】

光学セットアップは、並んで順次に配置されることがある。これは実際にはコンベヤ１０８又はシュート１４８に沿ってこれを横切る延長部が上記のタイプの複数の第１の検出ゾーン１０６及び複数の第２の検出ゾーン１０８によってカバーされ得ることを意味する。

【０１６５】

複数の第１の検出ゾーン１０６及び第２の検出ゾーン１０８は、例えば第１の検出ゾーン１０６及び第２の検出ゾーン１０８を通って供給される物質１０２の流れ方向に垂直な方向に部分的に互いに重なり合うことがある。

【０１６６】

複数の第１の検出ゾーン１０６及び第２の検出ゾーン１０８は、例えば第１の検出ゾーン１０６及び第２の検出ゾーン１０８を通って供給される物質１０２の流れ方向に沿った方向に部分的に互いに重なり合うことがある。

【０１６７】

複数の第１の検出ゾーン１０６及び第２の検出ゾーン１０８は、例えば順次に配置され、同時に第１の検出ゾーン１０６及び第２の検出ゾーン１０８を通って供給される物質１０２の流れ方向に垂直な方向に部分的に互いに重なり合うことがある。

【０１６８】

複数の第１の検出ゾーン１０６及び第２の検出ゾーン１０８は、互いに物理的に重なり合わないが、コンベヤ１０８又はシュート１４８の幅の様々な部分を依然としてカバーすることがある。

【０１６９】

複数の第１の検出ゾーン１０６及び第２の検出ゾーン１０８は、例えば並んで配置され、また第１の検出ゾーン１０６及び第２の検出ゾーン１０８を通って供給される物質１０２の流れ方向に垂直な及び／又は沿った方向に部分的に互いに重なり合うことがある。

【０１７０】

好ましくは複数の光学セットアップは、大きい又は最大高さを有する物質の上面又は頂面をコンベヤ１０８又はシュート１４８全体で検出できるように配置される。

【０１７１】

複数の第２の検出ゾーン１０８が重なり合う場合、各光学セットアップのレーザ三角測量システム１２４は、複数の第２の検出ゾーン１０８が干渉しないか又は限られた程度でしか干渉しないように適合されることがある。これは、例えば各光学セットアップのレーザ光のライン１３０の色を、各光学セットアップがレーザ光のライン１３０の異なる色を使用するように順応させることによって達成されることがある。更に、各光学セットアップの第１の光学フィルタ１５０及び第２の光学フィルタは、各光学セットアップの照射装置１１４、分光システム１２０及びレーザ三角測量システム１２４を適合させるように適合されることによって、複数の第２の検出ゾーン１０８間の干渉を更に低減させることがある。

【０１７２】

複数の第１の検出ゾーン１０６が重なり合う場合、各光学セットアップの照射装置１１４は、複数の第１の検出ゾーン１０６が干渉しないか又は限られた程度でしか干渉しないように適合されることがある。これは、例えば各光学セットアップの照射装置１１４を適合させることによって達成されることがある。各光学セットアップの照射装置１１４は、このために同期されることがある。これは実際には、各光学セットアップの照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８が相互干渉を妨げるように同期され得ることを意味する。換言すれば、各光学セットアップの照明ビームの第１のセット１１６及び照明ビームの第２のセット１１８は、複数の第１の検出ゾーン１０６の重なり部分に同時に到達しないことがある。

【０１７３】

更に、開示された変形例に対する変形形態は、特許請求される本発明を実施する際、図面、開示、及び添付の請求項を検討することによって、当業者に理解され実行される可能性がある。請求項において、「備える（ｃｏｍｐｒｉｓｉｎｇ）」という単語は、他の要素を除外するものではなく、不定冠詞「ａ」又は「ａｎ」は、複数を除外するものではない。特定の手段が互いに異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせを有利に使用できないことを意味するものではない。全体の一部として説明してきたものが単独で使用されることもある。

【０１７４】

実施形態の項目化されたリスト項目１．物質（１０２）を検出するための装置（１００）であって、装置（１００）が、

照明ビームの第１のセットを照射するように適合された第１の照明デバイス（２０１）

及び照明ビームの第２のセットを照射するように適合された第２の照明デバイス（２０２）を備える照射装置（１１４）と、
走査素子（１３６）と、
照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方を受けて走査素子に向けるように適合された光学装置と、を備え、
走査素子（１３６）が、照明ビームの第１及び第２のセット（１１６）の一方のみを、物質（１０２）が供給されるときに通る第１の検出ゾーン（１０４）に向け直すように構成され、
物質（１０２）が照明ビームの第１及び第２のセット（１１６）の一方によって照射されたことに応答して、第１の検出ゾーン（１０４）にある物質（１０２）によって反射、放出及び／又は散乱される光放射（１２２）を受けて分析するように適合された少なくとも１つのセンサ装置を備えた検出器システム（１２０）と、
白色基準要素を備えた基準装置であって、第１の照明デバイス及び第２の照明デバイスの少なくとも一方から光放射を受けるように適合され、受けた光放射を白色基準要素を介して検出器システムに向けるように適合された基準装置と、を備え、
照射装置が更に、アクティブ照明位置及び少なくとも１つの非アクティブ照明位置を備え、
－第１の照明デバイス（２０１）を受容及び保持するための第１の受容部（２０６）と、第２の照明デバイス（２０２）を受容及び保持するための第２の受容部（２０８）とを有するキャリア（２０５）であって、キャリアが、第１の受容部が第１の照明デバイスをアクティブ照明位置に保持し、第２の照明デバイスを少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持する第１の位置と、第１の受容部が第１の照明デバイスを少なくとも１つの非アクティブ照明位置の１つに保持し、第２の照明デバイスをアクティブ照明位置に保持する第２の位置との間で移動可能であり、照射装置が、アクティブ照明位置に配置された第１及び第２の照明デバイスの一方のみからの照明ビームを照射するように構成されたキャリアと、
－キャリアの第１の位置から第２の位置への移動をガイドするように構成されたガイド要素（２０３）と、
－第１の照明デバイスの状態に基づいて、及び／又はユーザ開始入力に応答して、キャリアを第１の位置から第２の位置に物理的に移動させるためのアクチュエータと、を備えた自動又は半自動切換デバイス（２００）と
を備えた装置。
項目２．照射装置（１１４）が、第１の非アクティブ照明位置及び第２の非アクティブ照明位置を備え、第２の照明デバイスが、キャリアが第１の位置に配置されるときに第１の非アクティブ照明位置に配置され、第１の照明デバイスが、キャリアが第２の位置に配置されるときに第２の非アクティブ照明位置に配置され、アクティブ照明位置が、ガイド要素に沿った方向（Ａ）に第１及び第２の非アクティブ照明位置の間に配置される、及び／又は
ガイド要素（２０３）が、キャリアを好ましくは実質的に直線の経路に沿って第１の位置から第２の位置までガイドするように構成される、項目１に記載の装置。
項目３．切換デバイスが更に、キャリアを実質的に直線の経路に沿って第１の位置から第２の位置までガイドするための１つ以上のガイド要素（２０３）を備え、
ガイド要素が、好ましくは１つ以上のガイドレール及び少なくとも１つのコネクタを備え、少なくとも１つのコネクタが、キャリアを１つ以上のガイドレールに接続する、項目２に記載の装置。
項目４．切換デバイスが更に、アクチュエータがキャリアを第２の位置を越えて移動させることを妨げるための位置決め要素（２０４）を備える、項目２又は３に記載の装置。
項目５．光学装置（１００）が更に集束装置（１３４）を備え、
集束装置（１３４）が、照明ビームの第１のセット（１１６）及び照明ビームの第２のセット（１１８）の一方を走査素子（１３６）に向けて集束させ、好ましくは照明ビーム

の第１のセット（１１６）及び照明ビームの第２のセット（１１８）の一方を第１の検出ゾーン（１０４）の近傍に集束させるように適合される、項目１から４のいずれか一項に記載の装置（１００）。
項目６．検出器システム（１２０）が、第１の波長間隔の光放射を分析するように適合された第１の分光計システム（１２０）と、任意選択で第２の波長間隔の光放射を分析するように適合された第２の分光計システム（１２０）とを備える、及び／又は
検出器システム（１２０）がカメラベース検出器システムを含む、項目１から５のいずれか一項に記載の装置（１００）。
項目７．検出器システムがカメラベース検出器システムを含み、カメラベース検出器システムが、
レーザ光のライン（１３０）を、物質（１０２）が供給されるときに通る第１又は第２の検出ゾーン（１０６）に向けて照射するように適合されたレーザ装置（１２６）と、
第１又は第２の検出ゾーン（１０６）にある物質（１０２）により反射、放出及び／又は分散される光（１３２）を受けて分析するように構成されたカメラベースセンサ装置（１２８）であって、カメラベースセンサ装置（１２８）の受けた光（１３２）がレーザ光のライン（１３０）から生じるカメラベースセンサ装置と、
を含むレーザ三角測量システム（１２４）を備えた、項目６に記載の装置（１００）。
項目８．装置（１００）が更に、センサシステム（１２０）に結合された処理ユニット（１１３）を備え、
処理ユニット（１１３）が、センサシステム（１２０）の出力信号（Ｓ１）に基づいて、第１の検出ゾーン（１０６）にある物質（１０２）に関連する第１の特性セットを決定するように構成される、項目１から７のいずれか一項に記載の装置（１００）。
項目９．第１の特性セットが、物質（１０２）のスペクトル応答、物質（１０２）の材料タイプ、物質（１０２）の色、物質（１０２）の蛍光、物質（１０２）の成熟度、物質（１０２）の乾物含量、物質（１０２）の含水量、物質（１０２）の脂肪含量、物質（１０２）の油含量、物質（１０２）の発熱量、物質（１０２）の骨又は魚の骨の存在、物質（１０２）の害虫の存在、物質（１０２）の鉱物タイプ、物質（１０２）の鉱石タイプ、物質（１０２）の欠陥レベル、物質（１０２）の有害生体材料の検出、物質（１０２）の存在、物質（１０２）の不存在、物質（１０２）の多層材料の検出、物質（１０２）の蛍光マーカーの検出、物質１０２の燐光マーカーの検出、物質（１０２）の品質等級、物質（１０２）の表面の物理的構造及び物質（１０２）の分子構造のうちの少なくとも１つを示す、項目８に記載の装置（１００）。
項目１０．第２の特性セットが、物質（１０２）の高さ、物質（１０２）の高さプロファイル、物質（１０２）の３Ｄマップ、反射、放出及び／又は散乱された光（１３２）の強度プロファイル、物質（１０２）の体積中心、物質（１０２）の推定質量中心、物質（１０２）の推定重量、物質（１０２）の推定材料、物質（１０２）の存在、物質（１０２）の不存在、物質（１０２）の等方及び非等方光散乱の検出、木材の構造及び品質、物質（１０２）の表面粗さ及び性状並びに物質（１０２）内の流体の存在の兆候のうちの少なくとも１つを示す、少なくとも項目７に従属するときの項目８又は９に記載の装置（１００）。
項目１１．装置（１００）が更に、処理ユニット（１１３）に結合された排出装置（１１２）を備え、
排出装置（１１２）が、少なくとも決定した第１の特性セットに基づいて処理ユニット（１１３）から信号を受信したことに応答して物質（１０２）を排出し複数の部分に選別するように適合されており、排出装置（１１２）が、圧縮空気の噴射、加圧水の噴射、機械フィンガ、圧縮空気の噴射バー、加圧水の噴射バー、機械フィンガバー、ロボットアーム及び機械的ダイバータのうちの少なくとも１つによって物質（１０２）を排出し選別するように適合されている、項目８から１０のいずれか一項に記載の装置。
項目１２．装置（１００）が更に、
物質を第１の検出ゾーン（１０４）と、存在する場合に第２の検出ゾーン（１０６）と

を通して搬送するためのコンベヤ（１０８）、又は
物質を第１の検出ゾーン、及び／又は存在する場合に第２の検出ゾーンを通してスライド又は自由落下させるための、バイブレーションフィーダを任意選択で備えるシュート（１４８）を備える、項目１から１１のいずれか一項に記載の装置（１００）。
項目１３．物質（１０２）を検出するための装置（１００）を操作する方法であって、装置（１００）が、
照明ビーム第１のセット（１１６ａ）を照射するように適合された第１の照明デバイス及び照明ビームの第２のセット（１１６ｂ）を照射するように適合された第２の照明デバイスを備えた照射装置（１１４）と、
走査素子と、
照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方を受けて走査素子に向けるように適合された光学装置とを備え、
走査素子が、照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方を、物質（１０２）が供給されるときに通る第１の検出ゾーン（１０４）に向け直すように構成されており、
物質（１０２）が照明ビームの第１及び第２のセットの少なくとも一方によって照射されたことに応答して、第１の検出ゾーン（１０４）にある物質（１０２）によって反射、放出及び／又は散乱される光放射（１２２）を受けて分析するように適合された少なくとも１つのセンサ装置を備えた検出器システム（１２０）と、
白色基準要素を備えた基準装置であって、第１の照明デバイス及び第２の照明デバイスの少なくとも一方から光放射を受け、受けた光放射を白色基準要素を介して検出器システムに向けるように適合され、走査素子の上流に配置された基準装置とを備え、
第１の照明デバイスをアクティブ照明位置に、第２の照明デバイスを非アクティブ照明位置に配置するステップと、
第１の照明デバイスからの照明ビームの第１のセットを第１の走査素子に向けて照射するステップと、
第１の照明デバイスの状態に基づいて、及び／又はユーザ開始入力に応答して、第１の照明デバイスが非アクティブ照明位置に移動され、第２の照明デバイスがアクティブ照明位置に移動される自動又は半自動切換イベントを開始するステップであって、第１及び第２の照明デバイスが、好ましくは非アクティブ照明位置及びアクティブ照明位置の各１つに同時に移動されるステップと
を含み、
照射装置が、アクティブ照明位置に配置された第１及び第２の照明デバイスの一方のみからの照明ビームを照射するように構成される方法。

【図面】

【図１】

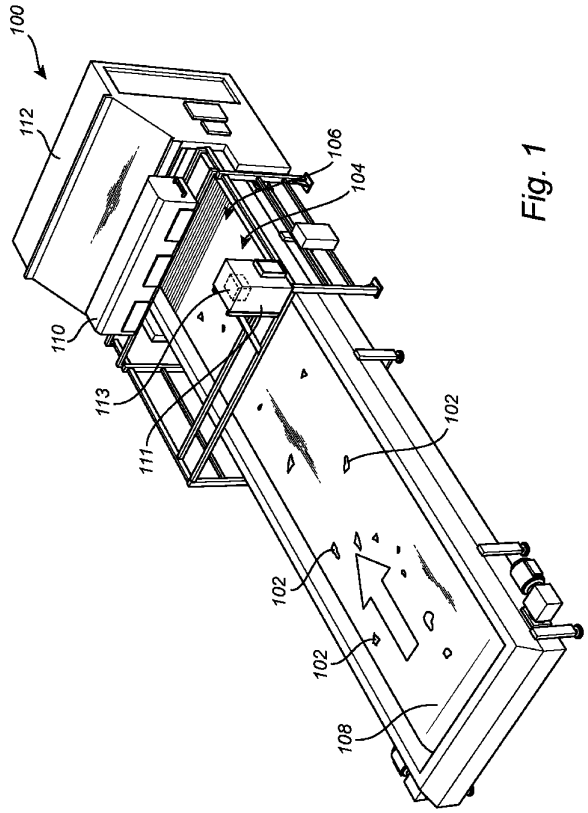

Fig. 1

【図２】

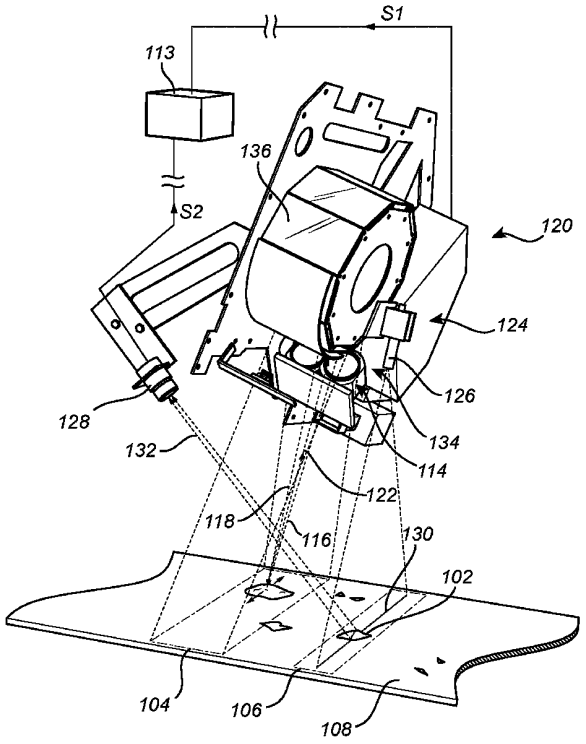

Fig. 2

【図３】

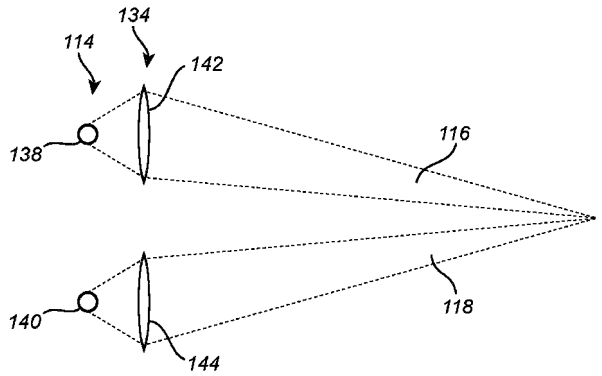

Fig. 3

【図４】

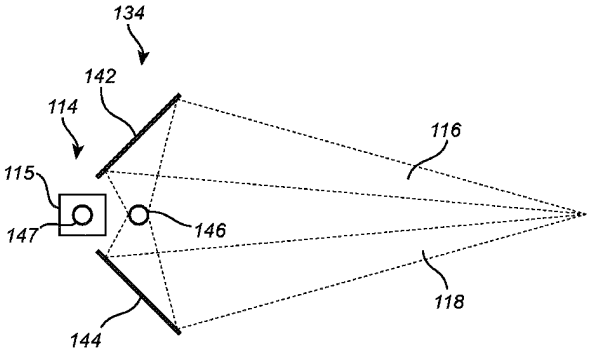

Fig. 4

【図５】

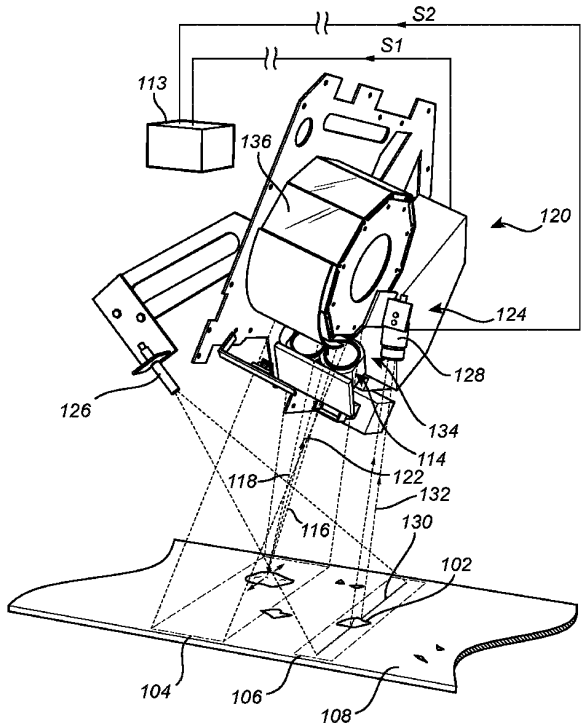

Fig. 5

【図６】

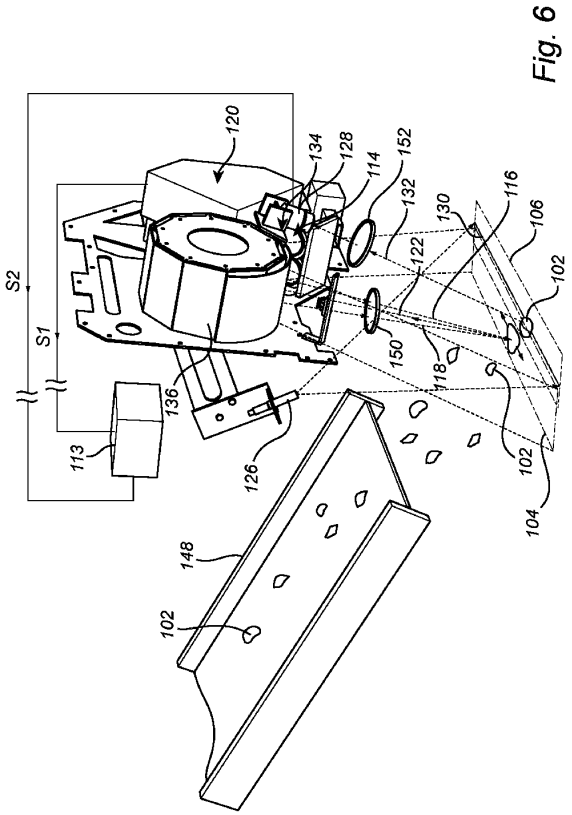

Fig. 6

【図７ａ】

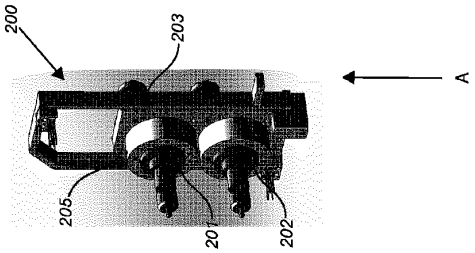

Fig. 7a

【図７ｂ】

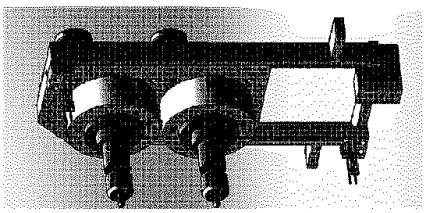

Fig. 7b

【図８ａ】

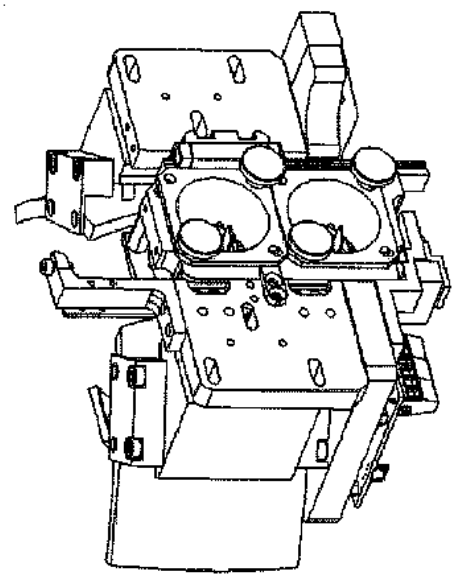

Fig. 8a

【図８ｂ】

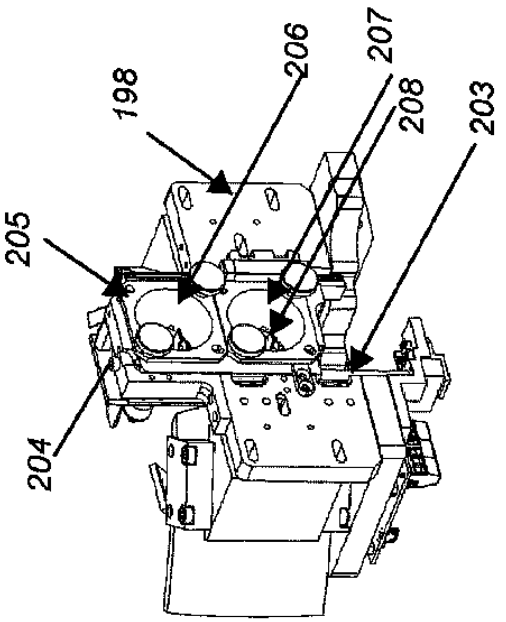

Fig. 8b

【図９】

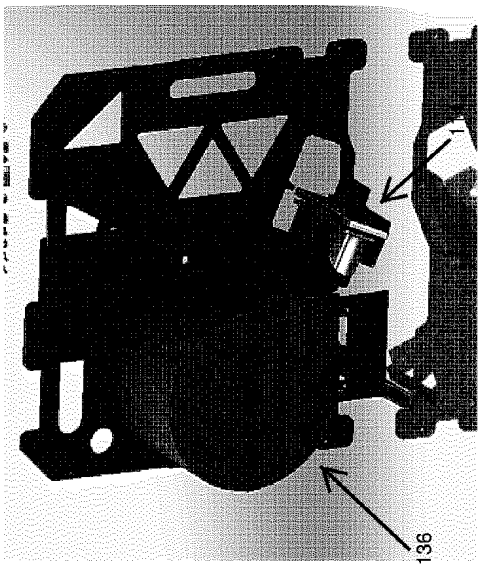

Fig. 9

【図１０】

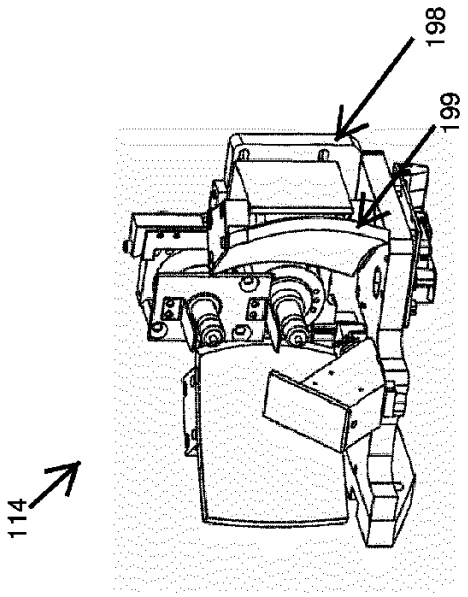

Fig. 10

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/084668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N21/31 B07C1/00 B07C5/342 H05B39/10
ADD. G01N21/84 G01N21/85

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)
G01N B07C H05B

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 practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2014/362382 A1 (BALTHASAR DIRK [DE] ET AL) 11 December 2014 (2014-12-11) paragraphs [0006], [0035] - [0048] figures 2,5	1-13
Y	JP 2015 225992 A (FUNAI ELECTRIC CO) 14 December 2015 (2015-12-14) paragraphs [0022], [0033], [0043], [0044], [0057] - [0060], [0063] figures 1,9,10	1-13

-/--

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C. [x] 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 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 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	Date of mailing of the international search report
12 January 2023	20/01/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Witte, Thomas

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/084668

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GUNDUPALLI S P ET AL: "A review on automated sorting of source-separated municipal solid waste for recycling", WASTE MANAGEMENT., vol. 60, 20 September 2016 (2016-09-20), pages 56-74, XP055551300, US ISSN: 0956-053X, DOI: 10.1016/j.wasman.2016.09.015 page 68, left-hand column, line 15 - line 21 figures 9,11 -----	7-11

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/084668

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014362382 A1	11-12-2014	BR 112014017631 B1	08-12-2020
		CN 104067109 A	24-09-2014
		EP 2807469 A1	03-12-2014
		JP 6209536 B2	04-10-2017
		JP 2015509194 A	26-03-2015
		NO 336441 B1	17-08-2015
		RU 2014128890 A	20-03-2016
		US 2014362382 A1	11-12-2014
		WO 2013115650 A1	08-08-2013
JP 2015225992 A	14-12-2015	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者　バルタサル，ディルク
ドイツ国，５６１５４ ボッパルト モースヘル ６

Ｆターム（参考）　2G059　AA01 BB08 BB12 CC09 CC14 DD12 EE02 EE07 EE12 EE13
GG01 GG03 HH01 HH02 JJ01 KK04 MM01

【要約の続き】

【選択図】　図８ｂ