(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2009-204426
(P2009-204426A)
(43)公開日　平成21年9月10日(2009.9.10)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G01N 21/47	(2006.01)	G01N 21/47	Z	2G059
G01N 21/35	(2006.01)	G01N 21/35	A	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 12 頁）

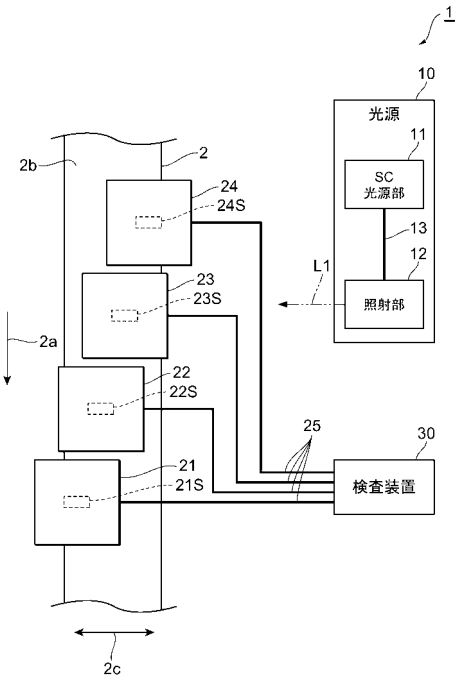
(21)出願番号　特願2008-46568(P2008-46568)
(22)出願日　平成20年2月27日(2008.2.27)

(71)出願人　000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川　芳樹
(74)代理人　100092657
弁理士　寺崎　史朗
(74)代理人　100113435
弁理士　黒木　義樹
(74)代理人　100108257
弁理士　近藤　伊知良
(72)発明者　片山　誠
神奈川県横浜市栄区田谷町１番地　住友電気工業株式会社横浜製作所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】食品検査システム

(57)【要約】
【課題】効率よく全ての検査対象物を検査可能な食品検査システムを提供する。
【解決手段】食品検査システム１は、食品からなる検査対象物の検査を行う。この食品検査システム１は、光源１０、複数の検出装置２１～２４、及び検査装置３０を備える。光源１０は、近赤外光を出力する。検出装置２１～２４は、検査対象物により拡散反射した拡散反射光を分光する分光器２１ａ、及び、分光された各波長の光を受光して信号を出力する受光素子ユニット２１ｃをそれぞれ有する。検査装置３０は、複数の検出装置２１～２４から出力される信号により得られる拡散反射光のスペクトルに基づいて、複数の検出装置２１～２４の各視野領域内２１Ｓ～２４Ｓに載置された検査対象物の検査を行う。そして、複数の検出装置２１～２４は、各視野領域２１Ｓ～２４Ｓが製造ラインの進行方向と垂直な方向にずれるように配置されている。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
製造ラインに沿った載置面上に載置され前記製造ラインに沿って輸送される食品からなる検査対象物の検査を行う食品検査システムであって、
近赤外光を出力する光源と、
前記載置面上に視野領域をそれぞれ有し、前記光源から出力された近赤外光のうち前記視野領域内の前記検査対象物により拡散反射した拡散反射光を分光する分光器、及び、前記分光器によって分光された各波長の光を受光して当該受光した光の強度に応じた信号を出力する複数の受光素子をそれぞれ含む複数の検出装置と、
前記複数の検出装置から出力される前記信号により得られる前記拡散反射光のスペクトルに基づいて、前記検査対象物の検査を行う検査装置と、
を備え、
前記複数の検出装置は、前記各視野領域が前記製造ラインの進行方向と垂直な方向にずれるように配置されていることを特徴とする食品検査システム。
【請求項２】
前記複数の検出装置は、前記拡散反射光を入射する入射面が前記載置面に対向して配置され、前記製造ラインの進行方向及び前記進行方向と垂直な方向に互いにずれて配置されていることを特徴とする請求項１に記載の食品検査システム。
【請求項３】
製造ラインに沿った載置面上に載置され前記製造ラインに沿って輸送される食品からなる検査対象物の検査を行う食品検査システムであって、
近赤外光を出力する光源と、
前記載置面上に視野領域をそれぞれ有し、前記光源から出力された近赤外光のうち前記視野領域内の前記検査対象物により拡散反射した拡散反射光を分光する分光器と、前記分光器によって分光された各波長の光を受光して当該受光した光の強度に応じた信号を出力する複数の受光素子と、を含み、前記拡散反射光を入射する入射面が前記載置面に対向して配置された検出装置と、
前記検出装置から出力される前記信号により得られる前記拡散反射光のスペクトルに基づいて前記検査対象物の検査を行う検査装置と、
前記製造ラインの進行方向と垂直な方向に前記検出装置を移動させることにより、前記視野領域を前記製造ラインの進行方向と垂直な方向に移動させる移動手段と、
を備えることを特徴とする食品検査システム。
【請求項４】
製造ラインに沿った載置面上に載置され前記製造ラインに沿って輸送される食品からなる検査対象物の検査を行う食品検査システムであって、
近赤外光を出力する光源と、
前記載置面上に視野領域をそれぞれ有し、前記光源から出力された近赤外光のうち前記視野領域内の前記検査対象物により拡散反射した拡散反射光を分光する分光器と、前記分光器によって分光された各波長の光を受光して当該受光した光の強度に応じた信号を出力する複数の受光素子と、を含む検出装置と、
前記検出装置から出力される前記信号により得られる前記拡散反射光のスペクトルに基づいて、前記検査対象物の検査を行う検査装置と、
前記載置面に対向して配置され、前記拡散反射光を前記検出装置へ反射する反射鏡と、
前記製造ラインの進行方向と垂直な方向に前記反射鏡を移動させることにより、前記視野領域を前記製造ラインの進行方向と垂直な方向に移動させる移動手段と、
を備えることを特徴とする食品検査システム。
【請求項５】
製造ラインに沿った載置面上に載置され前記製造ラインに沿って輸送される食品からなる検査対象物の検査を行う食品検査システムであって、
近赤外光を出力する光源と、

前記載置面上に視野領域をそれぞれ有し、前記光源から出力された近赤外光のうち前記視野領域内の前記検査対象物により拡散反射した拡散反射光を分光する分光器と、前記分光器によって分光された各波長の光を受光して当該受光した光の強度に応じた信号を出力する複数の受光素子と、を含む検出装置と、

前記検出装置から出力される前記信号により得られる前記拡散反射光のスペクトルに基づいて、前記検査対象物の検査を行う検査装置と、

前記拡散反射光を前記検出装置へ反射する反射鏡と、

前記製造ラインの進行方向と平行な線を軸として前記載置面に対する前記反射鏡の反射面の角度を変えることにより、前記視野領域を前記製造ラインの進行方向と垂直な方向に移動させる移動手段と、

を備えることを特徴とする食品検査システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、食品からなる検査対象物に近赤外光を照射して得られる拡散反射光を測定し、その結果に基づいて検査対象物の検査を行う食品検査システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

食品の加工工程において、異物や異状の検査は食品の安全に対する消費者の関心の高まりなどに伴いますます重要なものとなっている。このため、異物や異状を検出する方法は種々検討されている。

【０００３】

食品に含まれる異物を検査する方法として、例えば、特許文献１に可視光や近赤外光を食品に照射して、その反射光のスペクトルを測定することにより異物を検出する方法が開示されている。

【特許文献１】特開２００４－３０１６９０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

一般的に、食品を検査する際には、ベルトコンベアの上に検査対象物としての食品を載置し、ベルトコンベアの上方にカメラ等の検出装置を固定する。そして、ベルトコンベアが進行方向に進むことにより、検出装置の視野領域は、ベルトコンベアにおいてその進行方向と対向する方向に沿って移動することとなる。

【０００５】

上記特許文献１の方法で使用される反射光のスペクトルを測定するための検出装置は、たとえば反射光としてスリット光を入力し、スリット光の長手方向と垂直な方向に反射光を分光し、２次元的に配置された受光素子により各波長の光を受光する。視野領域は、スリットの長手方向が１０ｃｍ程度であり、一般的なベルトコンベアの幅方向の寸法より小さい。このため、ベルトコンベアに載置された全ての食品を検査することは困難である。

【０００６】

そこで本発明は、効率よく全ての検査対象物を検査可能な食品検査システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の食品検査システムは製造ラインに沿った載置面上に載置され製造ラインに沿って輸送される食品からなる検査対象物の検査を行う食品検査システムであって、近赤外光を出力する光源と、載置面上に視野領域をそれぞれ有し、光源から出力された近赤外光のうち視野領域内の検査対象物により拡散反射した拡散反射光を分光する分光器、及び、分光器によって分光された各波長の光を受光して当該受光した光の強度に応じた信号を出力する複数の受光素子をそれぞれ含む複数の検出装置と、複数の検出装置から出力される信

号により得られる拡散反射光のスペクトルに基づいて、検査対象物の検査を行う検査装置と、を備え、複数の検出装置は、各視野領域が製造ラインの進行方向と垂直な方向にずれるように配置されていることを特徴とする。

【０００８】

本発明の食品検査システムでは、複数の検出装置を備え、その複数の検出装置の各視野領域が製造ラインの進行方向と垂直な方向に沿って互いにずれるように、複数の検査装置が配置されている。これにより、検査対象物の載置された領域における製造ラインの進行方向と垂直な方向の長さに対して、一台の検出装置の視野領域が小さい場合でも、食品検査システムとしての視野領域を大きくすることができる。従って、効率よく全ての検査対象物を検査することができる。

【０００９】

好ましくは、複数の検出装置は、拡散反射光を入射する入射面が載置面に対向して配置され、製造ラインの進行方向及び進行方向と垂直な方向に互いにずれて配置されている。このように配置することにより、視野領域に対して検出装置本体の大きさが大きい場合でも、検出装置本体が干渉することを防止し、且つ、ベルトコンベアの進行方向と垂直な方向に広がった視野領域を確保することができる。

【００１０】

本発明の食品検査システムは、製造ラインに沿った載置面上に載置され製造ラインに沿って輸送される食品からなる検査対象物の検査を行う食品検査システムであって、近赤外光を出力する光源と、載置面上に視野領域をそれぞれ有し、光源から出力された近赤外光のうち視野領域内の検査対象物により拡散反射した拡散反射光を分光する分光器と、分光器によって分光された各波長の光を受光して当該受光した光の強度に応じた信号を出力する複数の受光素子と、を含み、拡散反射光を入射する入射面が載置面に対向して配置された検出装置と、検出装置から出力される信号により得られる拡散反射光のスペクトルに基づいて検査対象物の検査を行う検査装置と、製造ラインの進行方向と垂直な方向に検出装置を移動させることにより、視野領域を製造ラインの進行方向と垂直な方向に移動させる移動手段と、を備えることを特徴とする。

【００１１】

本発明の食品検査システムでは、検出装置をベルトコンベアの進行方向と垂直な方向に移動させるので、検出装置の視野領域をベルトコンベアの進行方向と垂直な方向に移動させることができる。よって、検査対象物の載置された領域における製造ラインの進行方向と垂直な方向の長さに対して、一台の検出装置の視野領域が小さい場合でも、ベルトコンベアの進行方向と垂直な方向に視野領域を移動させることができる。従って、効率よく全ての検査対象物を検査することができる。

【００１２】

本発明の食品検査システムは、製造ラインに沿った載置面上に載置され製造ラインに沿って輸送される食品からなる検査対象物の検査を行う食品検査システムであって、近赤外光を出力する光源と、載置面上に視野領域をそれぞれ有し、光源から出力された近赤外光のうち視野領域内の検査対象物により拡散反射した拡散反射光を分光する分光器と、分光器によって分光された各波長の光を受光して当該受光した光の強度に応じた信号を出力する複数の受光素子と、を含む検出装置と、検出装置から出力される信号により得られる拡散反射光のスペクトルに基づいて、検査対象物の検査を行う検査装置と、載置面に対向して配置され、拡散反射光を検出装置へ反射する反射鏡と、製造ラインの進行方向と垂直な方向に反射鏡を移動させることにより、視野領域を製造ラインの進行方向と垂直な方向に移動させる移動手段と、を備えることを特徴とする。

【００１３】

本発明の食品検査システムでは、検査対象物により拡散反射した拡散反射光は、反射鏡により反射されて、検出装置に入力される。拡散反射光を反射させる反射鏡をベルトコンベアの進行方向と垂直な方向に移動させるので、検出装置の視野領域をベルトコンベアの進行方向と垂直な方向に移動させることができる。よって、検査対象物の載置された領域

における製造ラインの進行方向と垂直な方向の長さに対して、一台の検出装置の視野領域が小さい場合でも、ベルトコンベアの進行方向と垂直な方向に視野領域を移動させることができる。従って、効率よく全ての検査対象物を検査することができる。

【００１４】

本発明の食品検査システムは、製造ラインに沿った載置面上に載置され製造ラインに沿って輸送される食品からなる検査対象物の検査を行う食品検査システムであって、近赤外光を出力する光源と、載置面上に視野領域をそれぞれ有し、光源から出力された近赤外光のうち視野領域内の検査対象物により拡散反射した拡散反射光を分光する分光器と、分光器によって分光された各波長の光を受光して当該受光した光の強度に応じた信号を出力する複数の受光素子と、を含む検出装置と、検出装置から出力される信号により得られる拡散反射光のスペクトルに基づいて、検査対象物の検査を行う検査装置と、拡散反射光を検出装置へ反射する反射鏡と、製造ラインの進行方向と平行な線を軸として載置面に対する反射鏡の反射面の角度を変えることにより、視野領域を製造ラインの進行方向と垂直な方向に移動させる移動手段と、を備えることを特徴とする。

【００１５】

本発明の食品検査システムによれば、製造ラインの進行方向と平行な軸を中心に反射鏡を回転させて反射鏡の鏡面と載置面との角度を変えるので、検出装置の視野領域をベルトコンベアの進行方向と垂直な方向に移動させることができる。よって、検査対象物の載置された領域における製造ラインの進行方向と垂直な方向の長さに対して、一台の検出装置の視野領域が小さい場合でも、ベルトコンベアの進行方向と垂直な方向に視野領域を移動させることができる。従って、効率よく全ての検査対象物を検査することができる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明の食品検査システムによれば、効率よく全ての検査対象物を検査することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一の要素に同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【００１８】

（第１実施形態）

本発明に係る食品検査システムの第１実施形態について図１及び図２を参照して説明する。図１は、第１実施形態に係る食品検査システムの構成を示す図である。図２は、第１実施形態に係る食品検査システムにおける検出装置の配置を示す図である。本実施形態に係る食品検査システム１は、ベルトコンベア２上に分散載置された検査対象物（図示せず）に混入した異物や検査対象物の異常が無いか検査するシステムである。

【００１９】

検査対象物は食品である。食品検査システム１は、毛髪等の生体由来物の他、食品の加工工程に用いられる機材等に由来する金属等や食品の夾雑物等の異物を検出する。また、食品検査システム１は、検査対象物の異状を検出するために、検査対象物中に含まれる水分や糖分の量を測定する。食品検査システム１は、近赤外光を照射して得られる拡散反射光のスペクトルを測定し、そのスペクトルに基づいて検査対象物に混入した異物や検査対象物の異常を検出する。そのために、食品検査システム１は、光源１０、複数（本実施形態では４台）の検出装置２１～２４、及び検査装置３０を備える。

【００２０】

光源１０は、一定の波長帯域を有する近赤外光を、ベルトコンベア２上における所定の領域３へ向けて照射する。光源１０が照射する近赤外光は、波長範囲が８００ｎｍ～２５００ｎｍの光である。本実施形態では、１０００ｎｍ～２５００ｎｍの波長範囲で測定を行うことが好ましいが、この波長範囲は用途に応じて適宜変更することができる。また、領域３とは、検査対象物を載置するベルトコンベア２の表面（載置面２ｂ）の一部の領域

である。この領域３は、載置面２ｂの進行方向２ａと垂直な幅方向に広がり、載置面２ｂの一方の端から他方の端までを覆う領域である。

【００２１】

光源１０は、ＳＣ光源部１１と、照射部１２と、ＳＣ光源部１１と照射部１２とを接続する光ファイバ１３と、を備える。ＳＣ光源部１１は、近赤外光としてスーパーコンティニウム（ＳＣ）光を発生させる。ＳＣ光源部１１は、種光源及び非線形媒質を備え、種光源から出射される光を非線形媒質に入力し、非線形媒質中における非線形光学効果によりスペクトルを広帯域に広げてＳＣ光を出力する。

【００２２】

ＳＣ光源部１１は、発生させた近赤外光（ＳＣ光）を光ファイバ１３へ出力する。近赤外光は、光ファイバ１３によって照射部１２へ導かれ、照射部１２から近赤外光Ｌ１が領域３へ照射される。このように、光ファイバ１３によって近赤外光を導くことにより、ＳＣ光源部１１をベルトコンベア２から離して任意の位置に配置することが可能となる。これにより、ＳＣ光源部１１がベルトコンベア２や製造ライン近くに配置された装置による振動の影響を受けることを防止できる。また、ＳＣ光源部１１をメンテナンスのし易い場所に配置することができる。

【００２３】

光源１０から出力された近赤外光Ｌ１は、領域３上に載置された検査対象物により拡散反射し、拡散反射光Ｌ２として検出装置２１～２４のいずれかへ入射する。検出装置２１～２４は、同様な構成を有しているので、代表して検出装置２１の構成について説明する。

【００２４】

検出装置２１は、スリット２１ａ、分光器２１ｂ、及び受光素子ユニット２１ｃを備える。スリット２１ａを通過した拡散反射光Ｌ２は、分光器２１ｂへ入射する。分光器２１ｂは、スリット２１ａの長手方向と垂直な方向に拡散反射光Ｌ２を分光する。分光された光は、受光素子ユニット２１ｃによって受光される。

【００２５】

受光素子ユニット２１ｃは、２次元に配列した複数の受光素子を備え、各受光素子が光を受光する。これにより、受光素子ユニット２１ｃが、ベルトコンベア２上の幅方向に沿った各位置で反射した拡散反射光Ｌ２の各波長の光をそれぞれ受光することとなる。各受光素子は、受光した光の強度に応じた信号を位置情報と波長情報とからなる二次元情報として出力する。この信号は、検出装置２１と検査装置３０とを接続する信号ケーブル２５へ出力される。

【００２６】

検出装置２１～２４は、それぞれスリット２１ａの長手方向がベルトコンベア２の進行方向２ａと垂直な幅方向と平行となるように配置されている。この検出装置２１～２４は、それぞれの視野領域２１Ｓ～２４Ｓがベルトコンベア２の進行方向２ａと垂直な方向２ｃにずれるように、検出装置２１～２４は方向２ｃに互いにずれて配置されている。

【００２７】

検出装置２１～２４の視野領域２１Ｓ～２４Ｓは載置面２ｂの領域３に含まれる領域であって、反射してスリット２１ａ～２４ａを通過した拡散反射光Ｌ２が受光ユニット２１ｃ上に像を結ぶ領域である。この視野領域２１Ｓ～２４Ｓは、長手方向の長さが載置面２ｂの方向２ｃの長さより小さい。視野領域２２Ｓは視野領域２１Ｓよりその長手方向の寸法より小さい範囲で方向２ｃにずれ、同様に、視野領域２３Ｓは視野領域２２Ｓより方向２ｃにずれ、視野領域２４Ｓは視野領域２３Ｓより方向２ｃにずれている。これにより、視野領域２１Ｓ～２４Ｓは、全体として載置面２ｂ一方の端から他方の端までをカバーしている。また、検出装置２１～２４は、視野領域２１Ｓ～２４Ｓに対して大きさが大きいので、検出装置２１～２４の本体同士が物理的にぶつからないように、進行方向２ａにずれて配置されている。

【００２８】

各検出装置２１～２４から出力される信号は、それぞれ信号ケーブル２５を介して検査装置３０へ出力される。そして、検査装置３０は、該当する検出装置から出力された信号を解析して、対応する視野領域内に載置された検査対象物の検査を行う。

【００２９】

検査装置３０は、入力された信号により拡散反射光Ｌ２のスペクトルを得て、この得られたスペクトルに基づいて検査を行う。検査対象物に含まれる異物を検出する場合は、次のような原理で検査を行う。異物は、光源１０から出力される近赤外光の波長範囲の近赤外光において吸収帯域を有する。そこで、検査対象物に拡散反射した拡散反射光Ｌ２のスペクトルにおいて、異物に由来する特定の吸収ピークを検出することにより、異物を検出する。

【００３０】

検査対象物に含まれる水分や糖分の量を測定する場合は、次のような原理で検査を行う。例えば、糖分は波長１５００ｎｍ付近と波長２１００ｎｍ付近に吸収ピークを有するので、検査対象物中に糖分が含まれる場合は、これらの波長の前後少なくとも１００ｎｍの範囲の近赤外光を照射し、拡散反射光Ｌ２のスペクトルを分析することで、食品中の糖分に由来するピークを検出することができる。糖分に由来するピークの位置や強度から、糖分の種類やその含有量を求めることができ、検査対象物の異常を検出したり、品質を評価したりすることができる。

【００３１】

また、例えば検査対象物に含まれる水分については、波長１４５０ｎｍ付近に水の吸収ピークを有するので、検査対象物へ波長１４５０ｎｍの前後少なくとも１００ｎｍの範囲の近赤外光を照射して拡散反射光を測定し、その結果に含まれる波長１４５０ｎｍ付近のピークの高さから水分量を算出することができる。

【００３２】

このような原理で検査装置３０が検査を行うので、載置面２ｂは、光源１０から照射する近赤外光を透過する材料からなることが好ましい。また、検出装置２１～２４が、正反射光の光路に対して４５°以上の角度を有する光路を進む拡散反射光Ｌ２を入射するような角度で、光源１０から近赤外光Ｌ１を載置面２ｂに照射することが好ましい。これにより、正反射光が検出装置２１～２４に入射することを防止して、適切に拡散反射光Ｌ２を入射することができる。

【００３３】

以上説明した食品検査システム１では、ベルトコンベア２が動くことにより、製造ラインに沿った載置面２ｂ上に載置された検査対象物が製造ラインに沿って輸送される。検査対象物が進行方向２ａに進むと同時に、各検出装置２１～２４の視野領域２１Ｓ～２４Ｓ内に載置された検査対象物の検査が行われる。この視野領域２１Ｓ～２４Ｓは、進行方向２ａと垂直な方向２ｃに沿って互いにずれて、載置面２ｂ一方の端から他方の端までをカバーしている。これにより、検査対象物の載置された領域における製造ラインの進行方向２ａと垂直な方向２ｃの長さに対して、一台の検出装置２１～２４の視野領域２１Ｓ～２４Ｓ各々が小さい場合でも、食品検査システム１としての視野領域を載置面２ｂの一方の端から他方の端までをカバーできるように大きくすることができる。従って、載置面２ｂに載置された全ての検査対象物を効率よく検査することができる。

【００３４】

（第２実施形態）

本発明に係る食品検査システムの第２実施形態について図３を参照して説明する。図３は、第２実施形態に係る食品検査システムにおける検出装置を示す図である。第２実施形態に係る食品検査システムは、検出装置２１を備え、検出装置２２～２４を備えていない点が、第１実施形態に係る食品検査システム１と異なる。

【００３５】

本実施形態に係る食品検査システムは、ベルトコンベア２の進行方向２ａと垂直な方向２ｃに検出装置２１を移動させる移動手段（図示せず）を備える。これにより、載置面２

ｂの一方の端から他方の端まで方向２ｃに沿って検出装置２１の視野領域２１Ｓを移動させることができる。

【００３６】

本実施形態では、ベルトコンベア２の間欠運転を行う。ベルトコンベア２が止まっている間に、移動手段が検出装置２１を移動させて、載置面２ｂの一方の端から他方の端まで検出装置２１の視野領域２１Ｓを移動させる。これにより、視野領域２１Ｓの長手方向の幅を持った載置面２ｂの一方の端から他方の端までの領域に載置された検査対象物の検査を行う。続いて、視野領域２１Ｓの長手方向の幅の分だけ、ベルトコンベア２を進行方向２ａに進ませて停止させる。続いて、同様に、移動手段が検出装置２１を移動させて、視野領域２１Ｓの長手方向の幅を持った載置面２ｂの一方の端から他方の端までの領域に載置された検査対象物の検査を行う。

【００３７】

従って、本実施形態に係る食品検査システムでは、検査対象物の載置された領域における製造ラインの進行方向２ａと垂直な方向２ｃの長さに対して、一台の検出装置２１の視野領域２１Ｓが小さい場合でも、ベルトコンベア２の進行方向２ａと垂直な方向２ｃに視野領域２１Ｓを移動させることができる。これにより、載置面２ｂに載置された全ての検査対象物を効率よく検査することができる。

【００３８】

（第３実施形態）

本発明に係る食品検査システムの第３実施形態について図４を参照して説明する。図４は、第３実施形態に係る食品検査システムにおける検出装置を示す図である。第３実施形態に係る食品検査システムは、検出装置２１の視野領域２１Ｓを載置面２ｂの一方の端から他方の端まで方向２ｃに沿って移動させる点では、第２実施形態に係る食品検査システムと同様だが、その視野領域２１Ｓを移動させるための構成が異なる。

【００３９】

図４に示すように、検出装置２１は、載置面２ｂから方向２ｃにずれた斜め上方に固定されている。そして、本実施形態に係る食品検査システムは、反射鏡４１と移動手段（図示せず）と、レンズ４２，４３を備える。反射鏡４１は、載置面２ｂに対して４５°の向きで対向して配置され、拡散反射光Ｌ２を検出装置２１へ反射する。レンズ４２は、載置面２ｂと反射鏡４１との間に位置して、拡散反射光Ｌ２を平行光とする。レンズ４３は、反射鏡４１と検出装置２１との間に位置して、反射鏡４１によって検出装置２１に向かって反射された拡散反射光Ｌ２を集光する。この集光された拡散反射光Ｌ２が、検出装置２１へ入射することとなる。

【００４０】

移動手段は、ベルトコンベア２の進行方向２ａと垂直な方向２ｃに反射鏡４１及びレンズ４２を平行移動させることにより、検出装置２１の視野領域２１Ｓを製造ラインの進行方向２ａと垂直な方向２ｃに移動させる。

【００４１】

従って、本実施形態に係る食品検査システムでは、検査対象物の載置された領域における製造ラインの進行方向２ａと垂直な方向２ｃの長さに対して、一台の検出装置２１の視野領域２１Ｓが小さい場合でも、ベルトコンベア２の進行方向２ａと垂直な方向２ｃに視野領域２１Ｓを移動させることができる。これにより、載置面２ｂに載置された全ての検査対象物を効率よく検査することができる。

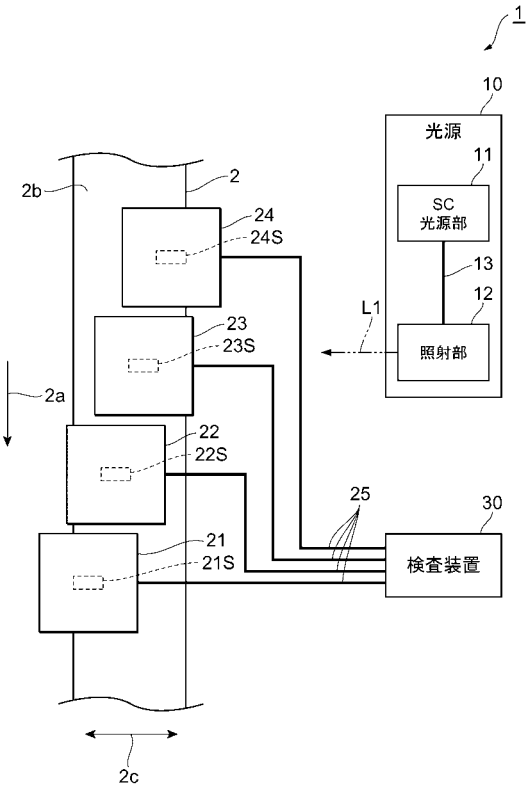
【００４２】

（第４実施形態）

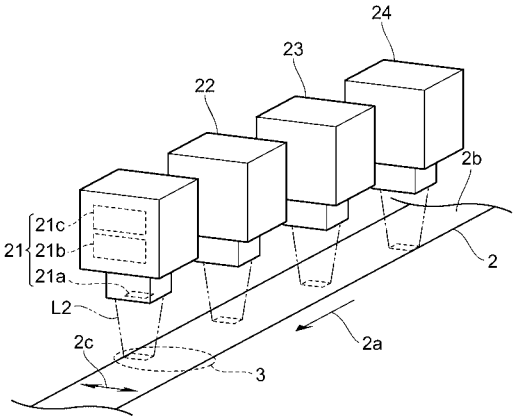
本発明に係る食品検査システムの第４実施形態について図５を参照して説明する。図５は、第４実施形態に係る食品検査システムにおける検出装置を示す図である。第４実施形態に係る食品検査システムは、検出装置２１の視野領域２１Ｓを載置面２ｂの一方の端から他方の端まで方向２ｃに沿って移動させる点では、第２実施形態に係る食品検査システムと同様だが、その視野領域２１Ｓを移動させるための構成が異なる。

【００４３】
図５に示すように、検出装置２１は、載置面２ｂから方向２ｃにずれた斜め上方に固定されている。そして、本実施形態に係る食品検査システムは、反射鏡４４と移動手段（図示せず）と、レンズ４３，４５を備える。反射鏡４４は、載置面２ｂに対向して配置され、拡散反射光Ｌ２を検出装置２１へ反射する。レンズ４５は、載置面２ｂと反射鏡４１との間に位置して、拡散反射光Ｌ２を平行光とする。レンズ４３は、反射鏡４１と検出装置２１との間に位置して、反射鏡４１によって検出装置２１に向かって反射された拡散反射光Ｌ２を集光する。この集光された拡散反射光Ｌ２が、検出装置２１へ入射することとなる。
【００４４】
移動手段は、ベルトコンベア２の進行方向２ａと平行な軸を中心に反射鏡４４を回転させて反射鏡４４の鏡面と載置面２ｂとの角度を変えて、検出装置２１の視野領域２１Ｓを製造ラインの進行方向２ａと垂直な方向２ｃに移動させる。このようにして、反射鏡４４を一次元のスキャニングミラーとして機能させる。この場合、反射鏡４４に対応するように、レンズ４５として、コリメータレンズ（Ｆθレンズ）を用いる。
【００４５】
このような本実施形態に係る食品検査システムでは、検査対象物の載置された領域における製造ラインの進行方向２ａと垂直な方向２ｃの長さに対して、一台の検出装置２１の視野領域２１Ｓが小さい場合でも、ベルトコンベア２の進行方向２ａと垂直な方向２ｃに視野領域２１Ｓを移動させることができる。これにより、載置面２ｂに載置された全ての検査対象物を効率よく検査することができる。
【００４６】
本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態では、光源部１１としてＳＣ光源を用いたが、これに変えてハロゲンランプ等を用いることができる。また、特定の波長帯域の近赤外光を出力するレーザ光源を使用することもできる。また、上記第２～４の実施形態では、検出装置２１を１台としたが、複数台用いてもよい。レンズ４２、４３間の導光を反射鏡４１に替えてイメージファイバで行っても良い。
【図面の簡単な説明】
【００４７】
【図１】第１実施形態に係る食品検査システムの構成を示す図である。
【図２】第１実施形態に係る食品検査システムにおける検出装置の配置を示す図である。
【図３】第２実施形態に係る食品検査システムの構成を示す図である。
【図４】第３実施形態に係る食品検査システムの構成を示す図である。
【図５】第４実施形態に係る食品検査システムの構成を示す図である。
【符号の説明】
【００４８】
１…食品検査システム、２ａ…進行方向、２ｂ…載置面、２ｃ…方向、１０…光源、２１～２４…検出装置、２１Ｓ～２４Ｓ…視野領域、３０…検査装置、４１，４４…反射鏡、Ｌ１…近赤外光、Ｌ２…拡散反射光。

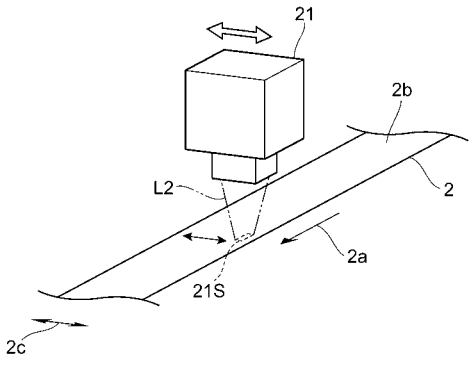
【図１】


1
10
光源
11
SC
光源部
13
12
照射部
L1
2b
2
24
24S
23
23S
2a
22
22S
25
30
21
21S
検査装置
2c

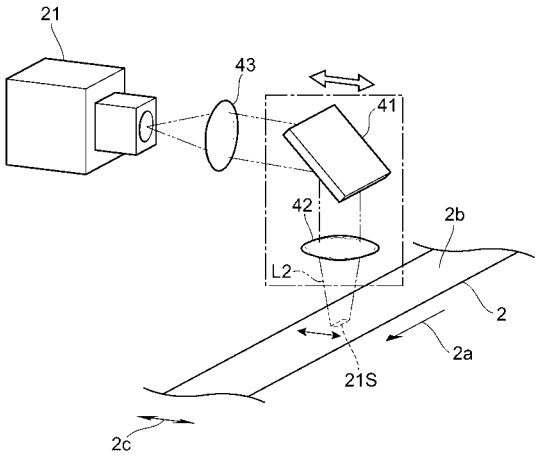
【図２】


24
23
22
2b
21c
21
21b
21a
2
L2
2a
2c
3

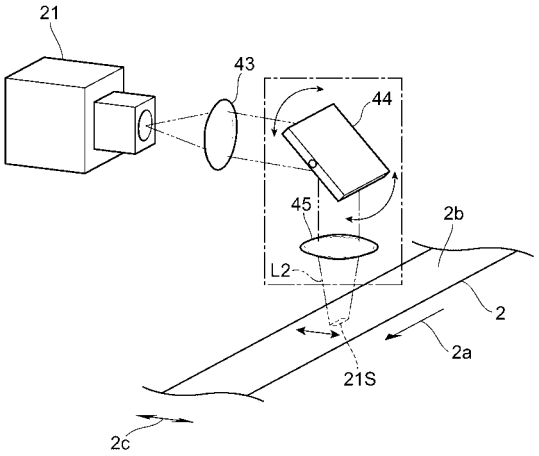
【図３】


21
2b
L2
2
2a
21S
2c

【図４】


21
43
41
42
2b
L2
2
2a
21S
2c

【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　奥野　俊明
神奈川県横浜市栄区田谷町１番地　住友電気工業株式会社横浜製作所内
(72)発明者　島津　貴之
神奈川県横浜市栄区田谷町１番地　住友電気工業株式会社横浜製作所内
(72)発明者　田中　正人
神奈川県横浜市栄区田谷町１番地　住友電気工業株式会社横浜製作所内

Ｆターム(参考) 2G059 AA01 BB11 CC09 CC12 DD12 EE02 EE12 GG01 GG10 HH01
JJ11 JJ15 JJ17 KK03 MM04