

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3306513号
(P3306513)

(45)発行日 平成14年7月24日(2002.7.24)

(24)登録日 平成14年5月17日(2002.5.17)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

G 0 1 N 21/57
21/21

G 0 1 N 21/57
21/21

Z

請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願2000-91547(P2000-91547)
(22)出願日 平成12年3月29日(2000.3.29)
(65)公開番号 特開2001-281144(P2001-281144A)
(43)公開日 平成13年10月10日(2001.10.10)
審査請求日 平成12年3月31日(2000.3.31)

(73)特許権者 501203344
独立行政法人 農業技術研究機構
茨城県つくば市観音台3-1-1
(72)発明者 土屋 広司
静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松
ホトニクス株式会社内
(74)代理人 100088155
弁理士 長谷川 芳樹 (外2名)

審査官 横井 亜矢子

(56)参考文献 特開 平6-34346(JP,A)
特開 平2-136989(JP,A)
特開 平10-281991(JP,A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光沢像検出方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 直線偏光子及び1/4波長板から構成される光アイソレータを介して対象物に照明光を照射し、その反射光像を前記光アイソレータを介して撮像する共に、前記光アイソレータを介さずに前記対象物に照明光を照射し、その反射光像を前記光アイソレータを介さずに撮像し、撮像された双方の前記反射光像間の減算処理を行うことによって前記対象物の光沢像を検出する光沢像検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、茄子やトマト等の農作物や人体の肌等の光沢性を有する対象物の光沢像を検出する光沢像検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の茄子選別装置は特開平7-303863号公報に記載されている。同公報に記載の茄子選別装置は、茄子表面の光沢による反射光を防ぐため、偏光フィルタを介して茄子を照明すると共に、照明された茄子を偏光フィルタを透過して撮像している。撮像された茄子の画像から、赤色又は茶色化した欠陥部の面積、白色化した傷・虫害部の面積が算出され、この算出結果に基づいて茄子の良否或いは等級を判定している。

【0003】このような表面光沢は、農作物ばかりでなく、通常の情報処理機器においても除去されている。特開平11-41514号公報は、直線偏光の光源を用い、レンズ前又は撮像素子前に装着した直線偏光素子の偏光面を変化させつつ撮影を行うことにより被写体表面での映り込みを防止した撮像装置を開示している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、茄子やトマト等の農作物や人体の肌等の光沢性を有する対象物においては、光沢性を除去するのではなく、光沢性そのものを検出することができれば、対象物に対する心理的イメージや鮮度或いは物理的状态を客観的に評価することができる。本発明は、かかる知見に基づくものであり、対象物の光沢像を簡単に検出することが可能な光沢像検出方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係る光沢像検出方法は、直線偏光子及び1/4波長板から構成される光アイソレータを介して対象物に照明光を照射し、その反射光像を光アイソレータを介して撮像する共に、光アイソレータを介さずに対象物に照明光を照射し、その反射光像を光アイソレータを介さずに撮像し、撮像された双方の反射光像間の減算処理を行うことによって対象物の光沢像を検出することを特徴とする。

【0006】前者の反射光像からは光アイソレータによって光沢成分（鏡面反射成分）が除去されており、後者の反射光像には光沢成分が含まれている。したがって、これらの反射光像間の減算処理を行えば、対象物の光沢成分のみを簡単に抽出することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、実施形態に係る光沢像検出方法について説明する。

【0008】図1は、本実施形態に係る光沢像検出方法を実現するための光沢像検出装置を示す。同図は、測定対象物1として茄子を用いた例を示す。光源2から出射された光は、ハーフミラー3によって反射され、直線偏光子4及び1/4波長板5を順次通過して、対象物1に照射される。対象物1の表面で反射された光は、1/4波長板5及び偏光子4を逆戻りし、ハーフミラー3を透過して撮像装置（CCDカメラ）6に入射する。

【0009】直線偏光子4及び1/4波長板5は光アイソレータを構成しており、光源2から出射された照明光は、直線偏光子4を通過すると直線偏光となり（ p 偏光とする）、続いて1/4波長板5を通過すると円偏光となる。対象物1が円偏光によって照明されると、その反射光像のうちの鏡面反射成分（光沢（ツヤ）成分）は、逆回転方向の円偏光となり、1/4波長板5を再び通過することにより、偏光方向が入射光と直交した直線偏光となる（ s 偏光とする）。

【0010】すなわち、この s 偏光は、直線偏光子4を通過できず、その他の対象物1からの反射光成分が、直線偏光子4を通過し、撮像素子6によって光沢（ツヤ）成分が除去された画像が撮像される。

【0011】直線偏光子4及び1/4波長板5は、共に駆動装置7によって矢印X4、X5の方向に沿って移動可能であり、照明光の光路から外れた場所に位置するこ

とができる。この場合、光源2からの照明光は、直線偏光子4及び1/4波長板5からなる光アイソレータを介さずに対象物1に照射され、その反射光像を光アイソレータを介さずに撮像することができる。この撮像された画像は対象物1の光沢成分を含んでいる。

【0012】コンピュータ8は、前者の画像（A：光沢成分が除去された画像）と後者の画像（B：光沢成分を含んだ画像）を、その記憶装置内に記憶し、これらの画像の減算処理（ $B - A$ ）を行う。表示器9は、前者並びに後者の画像A、B及び減算処理された画像（C：光沢像）を表示することができる。コンピュータ8が実行する減算処理は、各画像A、Bの対応する各画素毎に輝度（光強度）の差を求めるものである。

【0013】なお、コンピュータ8は、駆動装置7、対象物1が設置される載置装置10の駆動制御を行う。載置装置10は、撮像領域11に複数の対象物1が順次位置するように、対象物設置面を矢印Y方向に移動させる。また、対象物設置面は表面反射が抑制されるように黒色及び/又はつや消しの表面であることが望ましい。

【0014】以上、説明したように、上記光沢像検出方法は、直線偏光子4及び1/4波長板5から構成される光アイソレータを介して対象物1に照明光を照射し、その反射光像を光アイソレータ4、5を介して撮像する共に、この光アイソレータ4、5を介さずに対象物1に照明光を照射し、その反射光像を光アイソレータ4、5を介さずに撮像し、撮像された双方の反射光像間の減算処理（ $B - A$ ）を行うことによって対象物1の光沢像Cを検出することを特徴とする。

【0015】前者の反射光像Aからは光アイソレータ4、5によって光沢成分が除去されており、後者の反射光像Bには光沢成分が含まれている。したがって、これらの反射光像間の減算処理を行えば、対象物1の光沢成分Cのみを簡単に抽出することができる。

【0016】図2は本装置によって撮像された光沢を含まない画像A、図3は本装置によって撮像された光沢を含む画像B、図4は光沢のみを含む画像Cを示す図である。ここでは、茄子やピーマン等の農作物が対象物1として撮像されている。なお、対象物1としては、茄子やピーマン等のナス科や甘味種の実の他に、光沢を有する果実、すなわち、バラ科又はカキノキ科落葉高木若しくはミカン科常緑小高木の果実や、ウリ科一年草の実等を用いることができるが、人体の肌等の光沢性を有するものも対象物1として扱うことが可能である。

【0017】なお、上記実施形態においては、光源2からの照明光は対象物1に垂直に照射されたが、これは斜めから照射してもよく、光アイソレータ4、5は単一の部材で構成できるものであれば、これを用いてもよい。なお、駆動装置7の代わりにマニュアル操作で光アイソレータ4、5を移動させてもよい。

【0018】

【発明の効果】本発明の光沢像検出装置によれば、対象物の光沢像を簡単に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る光沢像検出方法を実現するための光沢像検出装置のシステム構成図である。

【図2】光沢を含まない画像Aの図である。

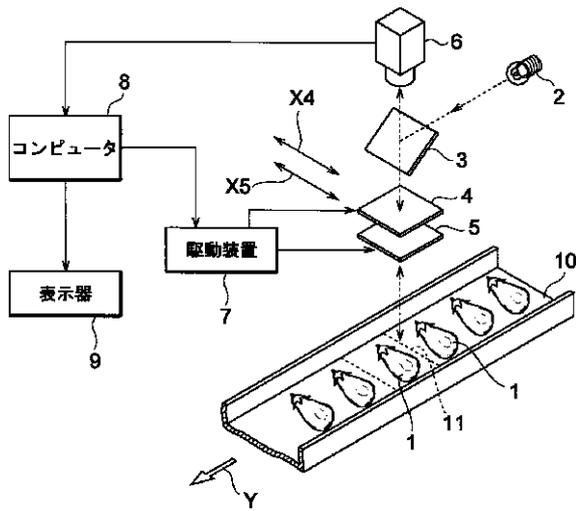
【図3】光沢を含む画像Bの図である。

【図4】光沢のみを含む画像Cの図である。

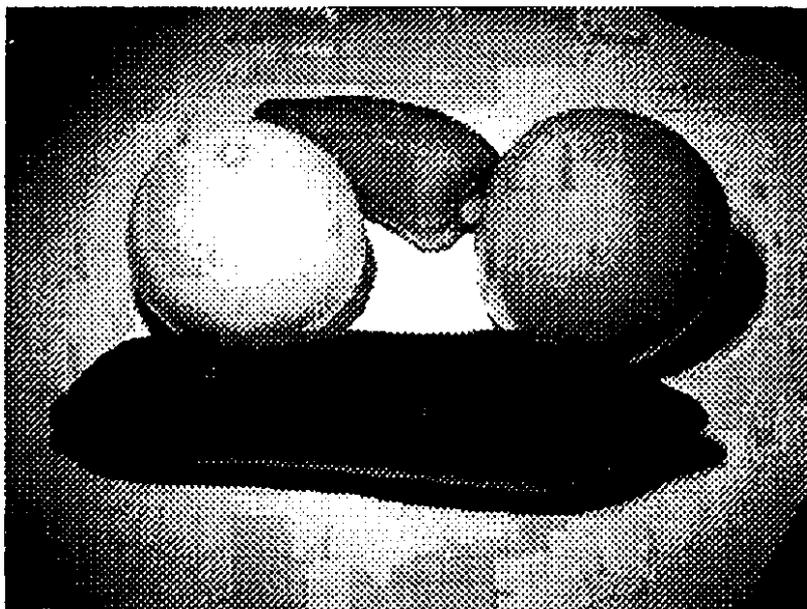
【符号の説明】

1...対象物、2...光源、3...ハーフミラー、4...偏光子、5...1/4波長板、6...撮像装置。

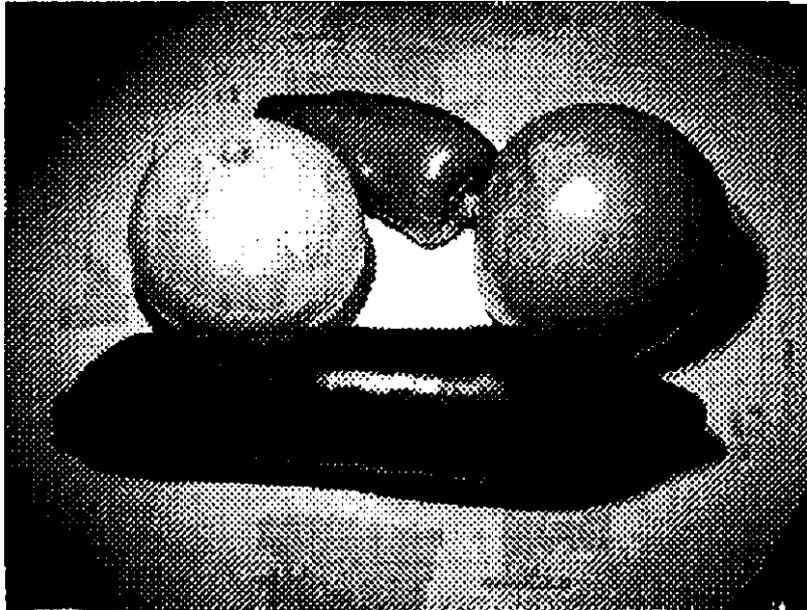
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.7, DB名)

G01N 21/00 - 21/01

G01N 21/17 - 21/61

G01N 21/84 - 21/958

G01B 11/00 - 11/30

JICSTファイル(JOIS)