

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5970472号
(P5970472)

(45) 発行日 平成28年8月17日(2016.8.17)

(24) 登録日 平成28年7月15日(2016.7.15)

(51) Int.Cl.

F I

GO 1 M 11/00 (2006.01)

GO 1 M 11/00

T

請求項の数 12 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-545605 (P2013-545605)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成23年12月19日(2011.12.19)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2014-500514 (P2014-500514A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成26年1月9日(2014.1.9)		オランダ国 5656 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(86) 国際出願番号	PCT/IB2011/055788		High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven
(87) 国際公開番号	W02012/085824		
(87) 国際公開日	平成24年6月28日(2012.6.28)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成26年12月8日(2014.12.8)		弁理士 伊東 忠重
(31) 優先権主張番号	61/425,805	(74) 代理人	100070150
(32) 優先日	平成22年12月22日(2010.12.22)		弁理士 伊東 忠彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
前置審査			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光性フィルムを検査するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光性フィルムを検査するための構成であって、前記構成が、
入力ポート及び出力ポートを持つ混合チャンバ、並びに前記入力ポートに結合される発
光体を含むランバート光源と、

入力ポートを持つ積分球であり、当該積分球の前記入力ポート及び前記混合チャンバの
前記出力ポートの一方又は双方が、前記発光性フィルムを平らにするフランジである、積
分球と、

前記混合チャンバ及び前記積分球の一方に配置される少なくとも1つのバッフルと、
測定装置とを有し、

検査中、前記発光性フィルムが、前記混合チャンバの前記出力ポートと、前記積分球の
前記入力ポートとの間に配置され、

前記測定装置が、前記積分球に光学的に結合され、

前記ランバート光源、前記積分球及び前記測定装置が、第1の検査装置を形成し、前記
構成が、前記第1の検査装置の前記発光性フィルムに対して下流に配置される第2の検査装
置を更に有し、前記第2の検査装置が、前記発光性フィルムの特性を測定する、

構成。

【請求項 2】

検査中、前記混合チャンバの前記出力ポートが、前記発光性フィルムから500 μm未満の
間隔をおいて配置される請求項 1 に記載の構成。

【請求項 3】

検査中、前記混合チャンバの前記出力ポートが、前記積分球の前記入力ポートから1mm未満の間隔を有して配置される請求項 1 に記載の構成。

【請求項 4】

前記発光体が、青色光を発するよう構成されるLEDである請求項 1 に記載の構成。

【請求項 5】

検査中、前記発光性フィルムが、前記積分球の前記入力ポート及び前記混合チャンバの前記出力ポートの少なくとも一方と摺動係合する請求項 1 に記載の構成。

【請求項 6】

前記積分球の前記入力ポート及び前記混合チャンバの前記出力ポートの少なくとも一方が、ナイフのように鋭いポートである請求項 1 に記載の構成。 10

【請求項 7】

前記発光性フィルムを案内するよう配置されるローラーを更に有する請求項 1 に記載の構成。

【請求項 8】

前記発光性フィルムが、可撓性材料中に配置される蛍光体を有する請求項 1 に記載の構成。

【請求項 9】

前記測定装置が、分光計及び光色彩計のうちの 1 つである請求項 1 に記載の構成。

【請求項 10】

発光性フィルムの第 1 面のすぐ近くにランバート光源を配置するステップであり、前記ランバート光源は、入力ポート及び出力ポートを持つ混合チャンバ、並びに前記入力ポートに結合される発光体を含む、ステップと、 20

前記発光性フィルムの第 2 面のすぐ近くに積分球の開口部を配置するステップと、

前記ランバート光源で前記発光性フィルムの一部を照明するステップと、

前記積分球によって集光される前記発光性フィルムからの光の特性を測定するステップと、

前記発光性フィルムからの光の特性の測定後に、測定値に応じて前記発光性フィルムの一部の特性を変えるステップと、

を有し、 30

前記積分球の前記開口部及び前記混合チャンバの前記出力ポートの一方又は双方が、前記発光性フィルムを平らにするフランジである、

方法。

【請求項 11】

前記発光性フィルムからの光が、同じ波長で前記発光性フィルムを通して伝達される前記ランバート光源からの光と、前記発光性フィルムによって吸収され、前記発光性フィルムによって異なる波長で発せられる前記ランバート光源からの光とを含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記発光性フィルムの一部の特性を変えるステップが、前記発光性フィルム中の発光性材料の量を変えるステップを有する請求項 10 に記載の方法。 40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発光性フィルムによって発せられ、伝送される光を検査するための装置及び方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

発光ダイオード(LED)、共振空洞発光ダイオード(RCLED)、垂直空洞レーザダイオード(VCSL)及び端面発光レーザを含む半導体発光装置は、現在利用可能な 50

最も効率的な光源である。可視スペクトルにわたって動作可能な高輝度発光装置の製造において現在興味深い材料系は、III-V族半導体、とりわけ、III族窒化物材料とも呼ばれる、ガリウム、アルミニウム、インジウム及び窒素の二元、三元及び四元合金を含む。一般に、III族窒化物発光装置は、有機金属気相成長法(MOCVD)、分子線エピタキシ(MBE)又は他のエピタキシャル技術によって、サファイア、炭化ケイ素、III族窒化物又は他の適切な基板上に、様々な組成及びドーパント濃度の半導体層のスタックをエピタキシャルに成長させることによって製造される。前記スタックは、多くの場合、基板の上に形成される例えばSiがドーピングされている1つ以上のn型層、1つ以上のn型層の上に形成される活性領域内の1つ以上の発光層、及び活性領域の上に形成される例えばMgがドーピングされている1つ以上のp型層を含む。n型領域及びp型領域上には電気接点が形成される。

10

【0003】

発光装置は、多くの場合、白色光を作成するために蛍光体などの1つ以上の波長変換材料と組み合わせられる。LEDによって発せられる光の全て又は一部だけが、波長変換材料によって変換され得る。LEDによって発せられる、変換されていない光は、たとえ必要なくても、光の最終スペクトルの一部であってもよい。一般的な組み合わせの例は、黄色発光蛍光体と組み合わせられる青色発光LED、緑色及び赤色発光蛍光体と組み合わせられる青色発光LED、青色及び黄色発光蛍光体と組み合わせられるUV発光LED、並びに青色、緑色及び赤色発光蛍光体と組み合わせられるUV発光LEDを含む。スペクトルを調整するために他の波長変換材料が付加されてもよい。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、発光性フィルムを検査するための装置及び方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の実施例においては、発光性フィルムを検査するための構成は、ランバート光源と、入力ポートを持つ積分球と、測定装置とを含む。前記ランバート光源は、入力ポート及び出力ポートを持つ混合チャンバと、前記入力ポートに結合される発光体とを含む。検査中、前記発光性フィルムは、前記混合チャンバの前記出力ポートと、前記積分球の前記入力ポートとの間に配置される。前記測定装置は、前記積分球に光学的に結合される。

30

【0006】

本発明の実施例による方法は、発光性フィルムの第1面のすぐ近くにランバート光源を配置するステップと、前記発光性フィルムの第2面のすぐ近くに積分球の開口部を配置するステップと、前記ランバート光源で前記フィルムの一部を照明するステップと、前記積分球によって集光される前記発光性フィルムからの光の特性を測定するステップとを含む。幾つかの実施例においては、前記発光性フィルムからの光の特性の測定後に、前記発光性フィルムの一部の特性が、それに応じて変えられる。

【0007】

本発明の実施例においては、発光性フィルムを検査するための構成は、光源と、集光装置と、測定装置とを含む。検査中、前記発光性フィルムは、前記光源と前記集光装置との間に配置される。前記測定装置は、前記集光装置に光学的に結合される。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】発光性フィルムの特性を検査するための装置の一例を図示する。

【図2】案内ローラー及びイオン化バーを含む図1の装置を図示する。

【図3】混合チャンバ及び集光光学系を含む、発光性フィルムの特性を検査するための装置の例を図示する。

【図4】結像光学系及び集光光学系を含む、発光性フィルムの特性を検査するための装置

50

の例を図示する。

【図5】発光性フィルムを作成するための生産ラインを図示する。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の実施例によれば、発光性フィルムからの光の特性を検査するための装置及び方法が提供される。発光性フィルムの一例は、以下のように形成される。1つ以上の従来の粉末蛍光体が、目標蛍光体密度を達成するよう、アクリル樹脂又はシリコンなどの接着剤と混ぜ合わされる。前記蛍光体/接着剤のシートが、例えば、この混合物を平坦な面上で回転させる、又は蛍光体シートを成形することによって、目標厚さを持つよう形成される。蛍光体は、液状の接着剤と混ぜ合わされてもよく、これは、次いで、可撓性発光性フィルムを形成するよう硬化又は乾燥される。発光性フィルムの別の例は、セラミックに焼結される粉末蛍光体又は他の波長変換材料である。このようなフィルムは、所望の厚さで焼結されてもよく、又はより厚いセラミック蛍光体から鋸で切られてもよい。発光性フィルムは、蛍光体/接着剤フィルムの場合のように可撓性であってもよく、又は伸縮自在であってもよく、又はセラミック蛍光体の場合のように剛体であってもよい。例えば、色素、量子ドット、又はIII-V族若しくはII-VI族材料などの光励起半導体材料のような、蛍光体以外の他の波長変換材料が用いられてもよい。

10

【0010】

検査後、発光性フィルムは、例えばディスプレイの一部として、適切な光源にじかに取り付けられてもよく、若しくは積層されてもよく、又は光源から間隔をおいて配置されてもよい。適切な光源の例は、青色又はUV発光III族窒化物LED及びレーザダイオードを含むが、これらに限定されない。任意の他の適切な光源が、本願明細書に記載されている装置及び方法によって検査される発光性フィルムと共に用いられ得る。

20

【0011】

図1は、発光性フィルムからの光の特性を検査するための第1の装置を図示している。図1に図示されている装置においては、発光性フィルム2の小さな領域が、フィルム2の一方の側に、フィルム2に極めて接近して配置されるランバート光源14によって照明される。例えば、光源14のポート13と、発光性フィルム2との間の距離は、幾つかの実施例においては、500µm未満であり、幾つかの実施例においては、100µm未満である。ランバート光源14は、混合チャンバ12の開口部に配置される蛍光体3を含む。ポート13において混合チャンバ12を出る光が、発光性フィルム2を照明する。蛍光体3は、例えば、発光性フィルム2が検査後に対にされるべきであるLEDと同様の青色LED、又は任意の他の適切な光源であり得る。蛍光体3のピーク波長は、幾つかの実施例においては、発光性フィルム2が検査後に対にされるべきである光源のピーク波長と合わされ得る。本願明細書に記載されている装置のいずれにおいても、蛍光体3又は光源14全体が、温度制御され得る。混合チャンバ12は、例えば、中空球体であって、前記中空球体の内部が、高反射性散乱材料でコーティングされる中空球体であってもよい。ポート13は、随意に、ガラス、サファイア、石英又はプラスチックなどの透明な窓で覆われ得る。

30

【0012】

光を測定するための装置は、発光性フィルム2の他方の側に配置される。測定される光は、光源14によって発せられ、発光性フィルム2によって同じ波長で散乱される光と、発光性フィルム2によって吸収され、異なる波長範囲にわたって再放出される光とを含む。

40

【0013】

発光性フィルム2は、混合チャンバ12のポート13と、積分球16のポート17との間に配置される。積分球は、一様な散乱をもたらすよう高拡散反射材料でコーティングされた内部を持つ中空キャビティである。積分球は、当業界では知られている。幾つかの実施例においては、ポート13及び17の一方又は両方が、ナイフのように鋭いポート(knife-edge port)であり得る。幾つかの実施例においては、ポート17は、ポート13より大きくてもよいが、それらは、同じ大きさであってもよく、又はポート17は、ポート

50

13より小さくてもよい。幾つかの実施例においては、ポート17とポート13との間の間隔は、1mm以下である。幾つかの実施例においては、部分17と部分13との間の間隔は、発光性フィルム2が一方又は両方のポートと摺動係合するような間隔である。発光性フィルム2と摺動係合するポート17及び/又は13の表面は、導電性であってもよい。

【0014】

積分球16によって捕らえられた光は、例えばファイバ束などの適切な光伝送構成10によって適切な測定装置に結合され得る。他の例においては、測定装置11は、積分球16にじかに結合され得る。測定装置11は、例えば、分光計又は光色彩計であり得る。測定装置11は、捕らえられた光の、例えば、色、ピーク波長、スペクトルの半値全幅、全放射束及び/又は光束などの特性を測定し得る。測定装置11は、散乱され、変換されない光子と、変換される光子の比も測定し得る。幾つかの実施例においては、光源又は基準光源は、発光性フィルム2によって波長変換されない長波長光(幾つかの実施例においては、例えば、ピーク波長において650nmより大きい光)を発してもよく、測定装置11は、発光性フィルム2による散乱の特徴を記述するために、発光性フィルム2を通った光を測定する。

【0015】

図2に図示されている装置は、図1に図示されている装置のように、ランバート光源14と、積分球16と、光伝送構成10と、測定装置11とを含む。光源14は、計器の安定性を監視するために用いられる基準白色光源22を含み得る。発光性フィルム2を検査する前に、光源3及び基準光源22の一方又は両方のスペクトルが、測定され、既知の値と比較される。図2に図示されている装置においては、発光性フィルム2を移動させ、ポート13及び17の間に配置するために、1つ以上の案内ローラー19が用いられる。摩擦帯電を減らし、周囲の塵の量を減らすために、測定装置11及び/又は積分球16のすぐ近くに帯電防止イオン化バー18が配置されてもよい。積分球16及び/又は混合チャンバ12は、各チャンバにおける光混合を改善するために、各々、随意のバッフル21及び20を含み得る。図2の装置は、積分球16に光学的に結合される随意の目盛り付き光源29を含み得る。目盛り付き光源29は、測定装置11を調整するのに用いられる。

【0016】

幾つかの実施例においては、積分球16は、位置合わせに影響を及ぼさない除去及び交換を可能にする機構の上に配置される。例えば、積分球16は、積分球16を生産工程の開始位置に持ち上げること可能にするヒンジ上に取り付けられ得る。発光性フィルム2のロールの一方の端部が、ポート13の上に配置され、次いで、積分球16が、発光性フィルム2がポート17とポート13との間に配置されるその元の位置に戻される。幾つかの実施例においては、積分球16は、除去及び復元可能な交換を容易にするために、運動学的又は磁性取り付け台の上に配置される。幾つかの実施例においては、積分球16及び混合チャンバ12の一方又は両方が、ポート13とポート17とを、両方のポートと発光性フィルム2の摺動接触を維持するために、押し合わせるバネの上に取り付けられる。バネの使用の利点は、ポート13及び17が、発光性フィルム2の厚さに関係なく発光性フィルム2と摺動接触して配置されることができることである。

【0017】

図1及び2に図示されている装置は、図3及び4に図示されている装置より有利であり得る。図1及び2の装置においては、発光性フィルム2は、それが検査後に光源としての従来のLEDと組み合わされるように、ランバート光源によって照明される。発光性フィルム2の検査される領域から発せられるほぼ全ての光が、積分球16によって集光される。このことは、測定の精度を高め得る。更に、発光性フィルム2の垂直及びねじれ変位は、ポート13及び17、並びに随意の案内ローラー19によって供給される機械的制約によって最小限に抑えられ得る。例えば、幾つかの実施例においては、ポート13及び17の一方又は両方が、幾つかの実施例においては直径が25mmより広い、大面積フランジである。フランジは、発光性フィルム2を平らにし、それによって、照明の幾何学的配置にお

10

20

30

40

50

ける望ましくない変化に関連する光測定におけるあらゆるアーチファクトを除去する。更に、図 1 及び 2 の装置は、図 3 及び 4 に図示されている装置より周囲光に影響されにくいだろう。

【 0 0 1 8 】

図 3 に図示されている装置においては、発光性フィルム 2 は、図 1 及び 2 の装置のように、透明な窓によって覆われ得るポート 1 3 を持つ光混合チャンバ 1 2 に結合される発光体 3 を含むランバート光源 1 4 によって照明される。発光性フィルム 2 の、ポート 1 3 からの光によって照明される部分からの光の全て又は一部が、集光光学系 7 によって視野開口部 8 に集光される。サンプリングされるスポットの大きさは、視野開口部 8 の大きさによって決定される。光は、視野開口部 8 を通過して測定ヘッド 8 に入り、ここで、光は、

10

【 0 0 1 9 】

図 4 に図示されている装置においては、発光体 3 からの光は、例えばダブレットのペアなどの結像光学系 4 によって、発光性フィルム 2 のスポット 5 上に再結像される。スポット 5 は、幾つかの実施例においては、 1mm^2 と 3mm^2 との間である。スポット 5 から発せられる、波長変換された及び変換されていない散乱された光は、集光光学系 7 によって集光され、視野開口部 8 に向けられる。結像光学系 4 及び集光光学系 7 の各々は、例えば、例えば、溶融シリカ又は別の UV 透過材料で作成されるシングレットであってもよい。視野開口部 8 の大きさは、照明されるスポット 5 によって発せられる光だけが、視野開口部 8、

20

【 0 0 2 0 】

発光体 3 による発光性フィルム 2 の照明の軸は、幾つかの実施例においては、発光性フィルム 2 の面に対して垂直又はほぼ垂直である。照明されるビームは、幾つかの実施例においては、0.2 未満の開口数 (N.A.) でほぼ平行にされる。同様に、集光光学系 7 の軸は、幾つかの実施例においては、発光性フィルム 2 の面に対して垂直又はほぼ垂直である。幾つかの実施例においては、集光光学系 7 によって作成される受光錘は、集光 N.A. が、幾つかの実施例においては 0.2 未満であり、幾つかの実施例においては 0.05 と 0.15 との間で

30

【 0 0 2 1 】

幾つかの実施例においては、結像光学系 4、発光体 3、集光光学系 7、開口部 8 及び測定ヘッド 9 は、フレーム 1 に取り付けられる。フレーム 1 は、フレーム 1 が、静止している発光性フィルム 2 の様々な部分をサンプリングするよう動かされることができるよう、平行移動段に取り付けられる。幾つかの実施例においては、フレーム 1 は静止しており、発光性フィルム 2 が、例えば図 2 に図示されているようなローラーによって、動かされる。幾つかの実施例においては、図 1 乃至 4 に図示されている構成のうちの 1 つのような検査装置が、発光性フィルム生産ラインの一部である。前記装置は、発光性フィルムが生産ラインを進む間、発光性フィルムに対して幅方向に移動し得る。

40

【 0 0 2 2 】

図 4 に図示されている装置は、より大きな照明されるスポット 5 用に変更され得る。このような装置においては、集光光学系 7 は、テレセントリック構成の一对のレンズを含む。前記一对のレンズは、それらの後焦点面が一致し、後焦点面内に位置する開口角が受光錘を規定するような距離だけ隔てられる。

【 0 0 2 3 】

測定中に発光性フィルム 2 が静止している実施例においては、発光性フィルム 2 の調査領域は、スポットの大きさと等しい。図 1、2 及び 3 の装置においては、スポットの大きさは、ポート 1 3 の大きさであり、図 4 の装置においては、スポット 5 の大きさは、結像光学系 4 によって決定される。幾つかの実施例においては、例えば、上で図 4 を参照して

50

記載されているように、測定装置（積分球 16 又は集光光学系 7）が発光性フィルム 2 に対して動いているときに測定することによって、調査領域は大きくなる。有効調査領域は、ほぼ $A = sv$ であり、ここで、 s は、スポットの直径であり、 v は、発光性フィルム 2 の相対運動の速度であり、 t は、測定又は積分時間である。有効調査領域は、速度及び積分時間を選択することによって変更され得る。

【0024】

図 5 は、例えば色点などの光変換特性の特定の値を目標にした発光性フィルムを生産するための装置を図示している。図 5 に図示されている生産ラインにおいては、発光性フィルムは、例えば、図 5 に図示されているようなブレードコーター 25 による、又は噴霧プロセスによる塗布などの当業界で既知の様々な方法のいずれかによって、発光層 24 でコーティングされる基板フィルム 23 を含む。コーティングされたフィルムは、例えば、乾燥、部分硬化、保護フィルムの塗布、及び / 又はバーコード・マーキングを含み得る 1 つ以上の随意のコーティング後ステップ 27 を通過し得る図 1 乃至 4 に図示されている装置のうちの 1 つであり得る本発明の実施例による検査装置 28 は、図 5 に図示されている発光性フィルム生産ラインの最後に配置される。検査装置 28 は、完成した発光性フィルムからの光の、色点などの 1 つ以上の特性を測定する。発光性フィルムの特性は、適切なプロセス制御を確実にするための監視しかされなくてもよく、又は既に検査した発光性フィルム及び / 若しくは生産工程中に残っている発光性フィルムの特性が、発光性フィルムにおける所望の特性を達成するために、検査装置 28（及び / 又は下記の随意の検査装置 26）からの測定に基づいて調節されてもよい。例えば、発光性材料の厚さ、発光性フィルムにおける発光性材料の量、又はコーティングパラメータは、検査装置 28 及び / 又は検査装置 26 からの測定値に基づいて調節され得る。

【0025】

幾つかの実施例においては、図 1 乃至 4 に図示されている装置のうちの 1 つであり得る本発明の実施例による付加的な随意の検査装置 26 は、コーター 25 から下流に配置される。検査装置 28 によって測定されるような最終的なフィルムのための色の目標を、検査装置 26 のための対応する色の目標に変換するために、検査装置 26 及び 28 の測定値の間の実験的に予め決定される関係が用いられる。発光性フィルム生産工程の開始時に、又は発光性フィルム生産工程中に、コーティングプロセスの適切なパラメータを調節することによって、検査装置 26 による読み取り値は、目標値に持っていかれる。検査装置 26 は、本発明の実施例による検査装置であってもよく、又は異なるタイプの検査装置であっても、前記検査装置の目標読み取り値が、検査装置 28 による完成した発光性フィルムのスペクトル測定値に対するその予め決定された関係から計算される検査装置であってもよい。検査装置 26 によって測定される特性の例は、透過若しくは反射モードにおける特定の波長の吸収率、光散乱特性、フィルムの厚さ、光干渉プロフィール、及び / 又は電気的インピーダンスを含むが、これらに限定されない。

【0026】

本発明を詳細に説明したが、当業者には、本開示を鑑みて、ここに記載されている本発明の思想の趣旨から外れない修正が本発明に対してなされ得ることは分かるであろう。それ故、本発明の範囲を、図示及び記載されている特定の実施例に限定する意図はない。

【図 1】

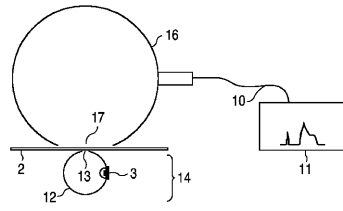


FIG. 1

【図 2】

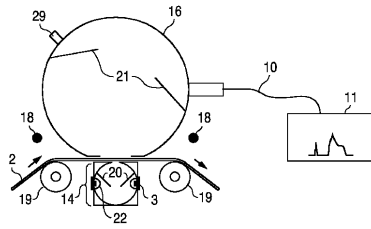


FIG. 2

【図 3】

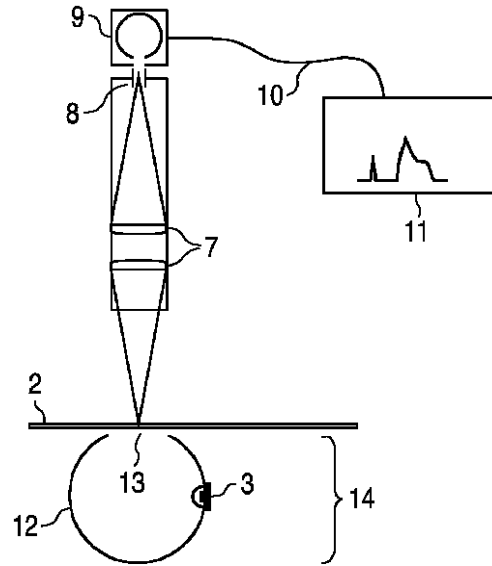


FIG. 3

【図 4】

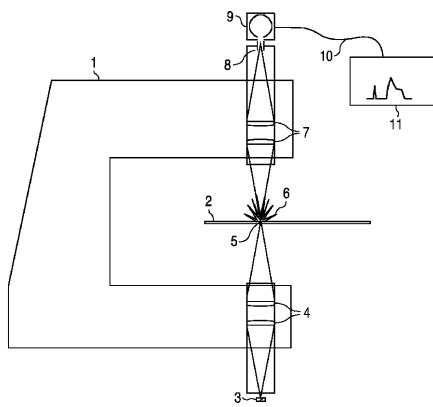


FIG. 4

【図 5】

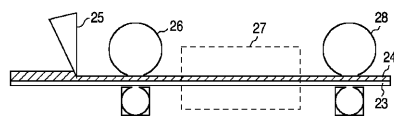


FIG. 5

フロントページの続き

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 サイモニアン ドゥミトゥリ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 フォークスマン ミハイル

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

審査官 森口 正治

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 8 6 9 6 0 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 3 6 1 1 4 9 (J P , A)

特開平 1 0 - 0 7 3 4 8 6 (J P , A)

再公表特許第 2 0 0 2 / 0 7 1 0 2 3 (J P , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 M 1 1 / 0 0 - 1 1 / 0 2