

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3908222号

(P3908222)

(45) 発行日 平成19年4月25日(2007.4.25)

(24) 登録日 平成19年1月26日(2007.1.26)

(51) Int. Cl.

G O 1 N 21/57 (2006.01)

F I

G O 1 N 21/57

請求項の数 12 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-514242 (P2003-514242)	(73) 特許権者	500575824
(86) (22) 出願日	平成14年7月16日(2002.7.16)		ハネウェル・インターナショナル・インコーポレーテッド
(65) 公表番号	特表2004-536305 (P2004-536305A)		アメリカ合衆国・07962-2245・
(43) 公表日	平成16年12月2日(2004.12.2)		ニュージャージー・モーリスタウン・ピー
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/022625		オー・ボックス・2245・コロンビア・
(87) 国際公開番号	W02003/008947		ロード・101
(87) 国際公開日	平成15年1月30日(2003.1.30)	(74) 代理人	100089705
審査請求日	平成17年2月9日(2005.2.9)		弁理士 社本 一夫
(31) 優先権主張番号	09/906,516	(74) 代理人	100076691
(32) 優先日	平成13年7月16日(2001.7.16)		弁理士 増井 忠次
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダート蓄積補償機構を有する光沢センサ装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

サンプル表面の光沢を光学的に測定するための光沢センサであって、

照明源と、

前記照明源から光を受け、第1コリメータの第1端部から放射される平行光ビームを形成するように構成された第1コリメータと、

基準信号を発生させるための、前記第1コリメータ内の第1検出器と、

前記第1コリメータの前記第1端部に隣接して配設され、第1ビームと第2ビームに前記平行ビームを分割するビームスプリッタと、

前記第2ビームを受けるための反射装置と、

第1窓に隣接して配置され、測定する表面上に前記第1ビームを反射する第1ミラーであって、さらに、前記反射装置から反射された前記第2ビームを受けるように配置された第1ミラーと、

第2窓に隣接して配置され、測定する前記表面から反射された前記第1ビームと、前記第1ミラーによって反射された前記第2ビームとを前記第1窓および前記第2窓を通じて受ける第2ミラーであって、前記第2ビームを前記反射装置に戻すような角度に配置される第2ミラーと、

前記第2ミラーから反射された前記第1ビームを受けるように配置された第2コリメータと、

前記第2コリメータ内に配設され、前記第1ビームを受けるように適合された第2検出

10

20

器と、

前記反射装置に隣接して配設され、前記第2ビームを受けるように適合された第3検出器とを備える光沢センサ。

【請求項2】

前記照明源が、超高輝度発光ダイオードを含む請求項1に記載の光沢センサ。

【請求項3】

前記照明源が、約540nmから550nmの間にピーク強度を有する強い放射を生成するように電氣的に変調される請求項2に記載の光沢センサ。

【請求項4】

前記強い放射が、約450nmから約650nmの間の可視領域で生成される請求項3 10
に記載の光沢センサ。

【請求項5】

前記照明源がメタルハライドバルブを含む請求項1に記載の光沢センサ。

【請求項6】

前記照明源がキセノンガス封入光源を含む請求項1に記載の光沢センサ。

【請求項7】

前記照明源が、第1周波数および第2周波数を生成するように変調され、前記第1周波数が前記第1ビームであり、前記第2周波数が前記第2ビームである請求項2に記載の光沢センサ。

【請求項8】

前記反射装置がプリズム反射器である請求項1に記載の光沢センサ。 20

【請求項9】

前記プリズム反射器が調節可能である請求項8に記載の光沢センサ。

【請求項10】

前記反射装置が複数の調節可能ミラーである請求項1に記載の光沢センサ。

【請求項11】

サンプル表面の光沢を光学的に測定するための光沢センサであって、

照明源と、

前記照明源から光を受け、第1コリメータの第1端部から放射される平行光ビームを形成するように構成された第1コリメータと、 30

基準信号を発生させるための、前記第1コリメータ内の第1検出器と、

前記第1コリメータの前記第1端部に隣接して配設され、第1ビームと第2ビームに前記平行ビームを分割するビームスプリッタと、

前記第2ビームを受けるための反射装置と、

第1窓に隣接して配置され、測定する表面上に前記第1ビームを反射する第1ミラーであって、さらに、前記反射装置から反射された前記第2ビームを受けるように配置された第1ミラーと、

第2窓に隣接して配置され、測定する前記表面から反射された前記第1ビームと、前記第1ミラーによって反射された前記第2ビームとを前記第1窓および前記第2窓を通じて受ける第2ミラーであって、前記第2ビームを前記反射装置に戻すような角度に配置される第2ミラーと、 40

前記第2ミラーから反射された前記第1ビームを受けるように配置された第2コリメータと、

前記第2コリメータ内に配設され、前記第1ビームを受け、測定信号を生成するように適合された第2検出器と、

前記反射装置に隣接して配設され、前記第2ビームを受け、ダート補償信号を生成するように適合された第3検出器と、

前記基準信号および前記ダート補償信号で前記測定信号を補正することによって光沢読取り値を生成するための信号補正手段とを備える光沢センサ。

【請求項12】

前記第2コリメータが、前記第1コリメータに隣接して配設される請求項1に記載の光沢センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、紙シートの表面特性を測定するための光沢センサに関し、より詳細には、ダート蓄積を補償する単一の装置を使用した光沢の測定に関する。

【背景技術】

【0002】

表面の品質を判定する際に使用するパラメータの1つが、表面艶または表面の光沢である。例えば、紙の生産では、様々な適用分野に適合するように、表面光沢が異なる様々な等級の紙が製造されている。紙の生産中、紙表面が所望の光沢を有するように保証するために、紙の表面の光沢を周期的または連続的に測定することが望ましい。

【0003】

通常、紙の表面光沢は、完成した紙をロールとして梱包して出荷する前の紙製造の最終段階中に光沢計を使用して測定される。次いで紙のロールが紙製品製造業者に出荷され、紙製品製造業者は、所期の用途に従って紙シートを処理する。

【0004】

紙表面の光沢を判定する装置は、紙表面から反射された光ビームの強度を測定する光学系を利用する。通常、紙表面の光沢は、その反射率を、既知の光沢を有する磨き面を有するガラススタイルなどの既知の光沢標準の反射率と比較することによって判定される。

【0005】

具体的には、紙表面の反射率を測定する際に、光を表面に投射し、光の強度に応答するセンサを配置して、紙表面から反射された光の強度を測定する。光沢計は、紙表面の代わりにタイル表面を使用することによって同様にタイル表面の反射率を測定する。紙表面の反射率をタイル表面の反射率と関係付け、それによって紙表面の光沢の測定値が得られる。実際には、タイル表面の反射率の測定は、光沢計が紙表面をスキャンするときに、オフシート時および各スキャンの間に周期的に実施される。光沢計は、そのような各測定中にタイル表面の既知の反射率で較正される。

【0006】

この技法の下で、2つの光沢センサ規格が業界で開発された。D I N 54502の下で略述される、通常的光沢測定用の第1の規格は、入射光ビームに関して、測定面に対して垂直な直線からの角度75°を用いて測定を行うべきことを指定する。高光沢測定では、測定は、入射光ビームに関して、測定する面に対して垂直な直線からの角度45°を用いて行われる。両方の測定を行うべき場合、一般には2つの別々のセンサが使用される。T A P P I T 480の下で略述される第2の規格は、入射光ビームに関して、測定する面に対して垂直な直線からの角度75°だけを用いて測定を行うべきことを指定する。

【0007】

入手可能な光沢センサに関連する1つの問題は、センサ窓が汚れた場合に適切に機能することができないことである。例えば、製造中に細かい紙塵が生成される。この細かい紙塵は、基準タイルまたはセンサ窓を被覆する。したがって、基準タイルをスキャンすることによってセンサがリセットされたとき、または光ビームが汚れたセンサ窓を通過した場合、読取り値が不正確となる。したがって、紙の光沢が適切に検出されなくなる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、製造中のダート蓄積 (dirt buildup) とは無関係に、正確な光沢測定結果を生成することのできる光沢センサが求められている。

現在入手可能なセンサよりもコンパクトで、使用する部品が少なく、保守の必要が少ない光沢センサも求められている。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様によれば、表面の光沢を光学的に測定するための光沢センサが提供される。この光沢センサは、光源と、光源から光を受けるための、平行光ビームを形成するように構成された第1コリメータとを含み、平行光ビームはコリメータの第1端部から放射される。この光沢センサは、基準信号を発生させるための、コリメータ内の第1検出器と、コリメータの第1端部に隣接して配設され、第1ビーム、および反射装置で受けられる第2ビームに平行ビームを分割するためのビームスプリッタと、第1窓に隣接して配置され、測定する表面に第1ビームを反射するように適合され、反射装置から反射された第2ビームを受けるようにさらに適合された第1ミラーとをさらに含む。第2ミラーは第2窓に隣接して配置される。第2ミラーは、測定する表面から反射された第1ビームと、第1ミラーによって反射された第2ビームとを第1窓および第2窓を通じて受ける。第2ミラーは、第2ビームを反射装置に戻すような角度に配置される。第2コリメータが、第1コリメータに隣接して配設され、第2ミラーから反射された第1ビームを受けるように配置される。第2検出器が、第2コリメータ内に位置し、第1ビームを受けるように適合される。反射装置に隣接して配設された第3検出器が、第2ビームを受けるように適合される。

10

【0010】

本発明の一態様によれば、表面の光沢を測定するための光沢センサが、照明源と、少なくとも2つのコリメータとを含み、照明源は、2つのコリメータの一方の中に配設される。第1検出器が第1コリメータ内に配設され、照明源から放射されたビームを受けるように適合される。光沢センサは、照明源から放射されたビームを2つの別々のビームに分割するビームスプリッタと、この2つの別々のビームを反射するための手段とをさらに含む。第2コリメータ内に配設された第2検出器が、ビームスプリッタからのこの2つのビームの一方を受け、第3検出器が、他方の第2ビームを受けるように配置される。

20

【0011】

本発明の別の態様によれば、サンプル表面の光沢を光学的に測定するための光沢センサが提供される。この光沢センサは、光源と、光源から光を受けて平行光ビームを形成し、第1コリメータの第1端部から放射する第1コリメータと、基準信号を発生させるための、コリメータ内に位置する第1検出器と、コリメータの第1端部に隣接して配設され、第1ビーム、および反射装置で受けられる第2ビームに平行ビームを分割するビームスプリッタとを含む。第1ミラーが、第1窓に隣接して配置され、測定する表面上に第1ビームを反射し、さらに、反射装置から反射された第2ビームを受けるように適合される。第2窓に隣接して配置された第2ミラーが、測定する表面から反射された第1ビームと、第1ミラーによって反射された第2ビームとを第1窓および第2窓を通じて受け、第2ミラーは、第2ビームを反射装置に戻すような角度に配置される。第1コリメータに隣接して配置された第2コリメータが、第2ミラーから反射された第1ビームを受けるように配置される。第2コリメータ内に配設された第2検出器が、第1ビームを受け、測定信号を生成する。反射装置に隣接して配設された第3検出器が、第2ビームを受け、ダート補償ビームを生成する。基準信号およびダート蓄積信号で測定信号を補正することによって光沢値を生成するための信号補正手段。

30

40

【0012】

次に、添付の図面に示す好ましい実施形態を参照しながら本発明をより詳細に説明する。添付の図面では、同様の要素は同様の参照番号を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1に示す概略図は、DIN光沢測定を行うように配置された光沢感知システムの図である。

ここで図1を参照すると、本発明の光沢センサ100の図が示されている。この光沢センサ100は、第1コリメータ102、ビームスプリッタ160、第1ミラー165、複

50

数の窓162および162'、第2ミラー165'、プリズム反射器150、第2コリメータ104、ならびに空気渦クランプ170を含む。加えて、気密ケース90を有する光沢センサ100を提供することができ、それによって光沢センサ100全体が汚染から遮蔽される。

【0014】

第1コリメータ102は、照明源110、基準検出器120、ディフューザ(diffuser)130、および絞り140を含む。第2コリメータ104は、フィルタ135および検出器127を含む。第1コリメータ102および第2コリメータ104は、DIN 54502規格に従って構築される。

【0015】

光源110には、白熱電球、メタルハライド光源、キセノン光源、またはより好ましくは超高輝度(extra bright)発光ダイオード(LED)を含めることができる。光源110は、可視(450~650nm)領域で強い放射を生成し、ピーク強度が約540~550nmとなるように電氣的に調節される。光源をさらに、第1周波数および第2周波数を有する光エネルギーを供給するように調節することができる。以下で詳細に説明するが、第1周波数の光エネルギーは、ビームスプリッタ160を通過するように適合され、第2周波数の光エネルギーは、ビームスプリッタ160によって第2の方向に反射される。単一光源とビームスプリッタ160を使用することにより、光沢センサ100をよりコンパクトにすることが可能となる。加えて、本発明の光沢センサのより単純な設計により、光沢センサ100の全コストを、現在周知の同等の光沢センサよりも低く抑えることができる。

【0016】

DIN 54502規格に従うDIN光沢(75°)測定を実現するために、光源110によって生成される光エネルギーが第1コリメータ102によって平行にされ、平行ビーム115となる。上述のように、光源によって生成される光エネルギーは、第1周波数および第2周波数の光エネルギーを含む。第1コリメータ102内に配設された基準検出器120は、光源110によって生成された光エネルギーの特性に関する情報を含む信号125を送る。基準信号125は、図3に示し、以下でより詳細に説明する蓄積補償装置を用いて、紙表面の反射率を光源110で生成された光エネルギーの強度と比較するのに使用される。

【0017】

図1に示すように、平行ビーム115はビームスプリッタ160を通過し、そこで第2周波数の光エネルギーが、ビーム117として平行ビーム115から分離され、平行ビーム115に対して約90°の角度の方向に向けられる。ビームスプリッタ160を通過した後の平行ビーム115は、第1周波数の光エネルギーを含み、ミラー165により、窓162を通じて紙105に向かって反射される。ミラー165は、測定する表面に垂直な直線に対して約37.5°の角度に設定され、それによって平行ビーム115が紙105の方向に向けられる。次いで平行ビーム115は、紙105によって反射される。紙表面から反射される光エネルギーの強さが紙表面の光沢を表す。

【0018】

紙105によって反射された平行ビーム115は、窓162'を通じて第2ミラー165'で受けられる。第2ミラー165'は、約37.5°の角度に配置され、それによってビーム115を第2コリメータ104に向けるように適合される。第2コリメータ104は、平行ビーム115がフィルタ135を通過した後に、平行ビーム115の光エネルギーを検出器127上に凝縮する。図1に示すように、平行ビーム115は紙105のところで、紙の平面に垂直な直線に対して約75°の角度をなす。紙表面105からの反射係数は、紙光沢に比例する。

【0019】

本発明の光沢センサ100は、ダート蓄積補償装置(dirt buildup compensation device)をさらに含む。ダート蓄積補償装置は、プリズム反射器150、窓検出器124、お

10

20

30

40

50

よび複数のコンバイニング装置 310、320、および 330 を備える（コンバイニング装置 310、320、および 330 は図 3 に示す）。図 1 に示すように、ビームスプリッタ 160 は、平行ビーム 115 内に含まれる第 2 周波数の光エネルギーを、平行ビーム 115 に対して約 90° の角度のビーム部分 117 として分離する。ビーム 117 はプリズム反射器 150 によってミラー 165 に反射される。次いでビーム 117 は、ミラー 165 により、2 つの窓 162、162' を通じて反射される。次いでビーム 117 は、ミラー 165' によって反射され、それによってビーム 117 がプリズム反射器 150 によって受けられ、窓検出器 124 に反射される。窓検出器 124 は、以下で詳細に示すように使用するためにダート蓄積補償信号 126 を発生させる。プリズム反射器 150 は光沢センサ 100 内で調節可能であり、したがって第 2 ビーム 117 の反射角を、それに応じて調節することができる。

10

【0020】

図 1 に示すように、本発明の光沢センサ 100 により、2 つの基準信号と 1 つの測定信号を含む 3 つの別個の信号が発生する。第 1 基準信号 125 は、第 1 コリメータ 102 内で発生する。第 2 基準信号は、窓検出器 124 によってダート蓄積補償信号 126 として発生する。図 1 に示すように、信号 126 はビーム 117 から発生し、窓 162、162' 上のダート蓄積量を測定するのに使用される。第 3 信号 129 は、検出器 127 によって第 2 コリメータ 104 内で発生する測定信号である。

【0021】

次に図 2 を参照すると、本発明のダート蓄積補正機構 300 の代替実施形態が示されている。図 2 に示されているように、光沢センサ 100 のプリズム反射器 150 がミラー 250 および 252 で置き換えられている。ミラー 250 および 252 は調節可能であり、それによってビーム 117 の適切な反射角を、それに応じて調節することができる。

20

【0022】

次に図 3 を参照すると、本発明のダート蓄積補正装置 300 の機能を示す機能図が示されている。補正装置 300 は、第 1 コンバイニング装置 310、第 2 コンバイニング装置 320、および第 3 コンバイニング装置 330 を含む。コンバイニング装置 310、320、および 330 はそれぞれ、光沢センサ 100 の検出器で生成された信号を受け取るように適合される。図 3 に示すように、第 1 コンバイニング装置 310 は、得られた測定信号 129 および第 1 基準信号 125 を受け取る。信号 129 と 125 はコンバイニング装置 310 によって結合され、信号 340 として出力される。出力信号 340 は、紙 105 の未補正光沢測定値を表す。第 2 コンバイニング装置 320 は、窓 162 および 162' 上のダート蓄積を示すダート蓄積補償信号 126 と、第 1 基準信号 125 とを受け取るように適合される。信号 126 と 125 は、第 2 コンバイニング装置 320 によって結合され、ダート補正信号 360 として出力される。次いで、未補正光沢信号 340 およびダート補正信号 360 はコンバイニング装置 330 で受け取られ、補正済み光沢信号 370 として出力される。

30

【0023】

窓 162 および 162' を通過したダート蓄積補償信号 126 は、窓上のダートの蓄積に関する情報を含む。例えば、紙作成工程中に、塵が窓 162 および 162' 上に蓄積する可能性があり、したがって、この塵蓄積について光沢測定信号を補正しない場合、測定信号 129 は光沢測定値を正確に表さないことになる。信号 126 はまた、信号 129 の測定値を変える可能性のある空気中の塵も補償する。

40

【0024】

ダート補償装置 300 の結果として、本発明の光沢センサ 100 では、以下で詳細に説明する標準化手順が不要である。さらに、光沢センサ 100 では、標準化機械ユニットが不要である。したがって、現在周知の光沢センサに通常見られる可動部を少なくして、光沢センサ 100 を既存のセンサよりもコンパクトに作成することができる。

【0025】

通常、標準化ユニット（図示せず）は、既知の光沢のある表面からなり、それによって

50

、光沢センサが既知の光沢のある表面の読取りを行うように、光沢センサまたは既知の光沢のある表面を移動する。例えば、既知の光沢のある表面はタイルを含むことができ、それによって光沢センサが、紙表面上に配置された位置から光沢のある表面上に配置された位置まで移動し、そこで光沢センサが、既知の光沢のある表面に従って較正される。あるいは、標準化ユニットは第2光源、または第1光源に源を発するライトパイプを備えることもでき、光源が既知の光沢のある表面に向く角度に向けられ、その反射が検出器で受けられる。次いでこの信号を使用して、それに応じて光沢センサが較正される。

【0026】

代替実施形態（図示せず）では、光沢測定とダート蓄積測定を分離するために、平行ビーム115およびビーム117を2つの相異なる周波数 f_1 および f_2 で変調することができる。

10

【0027】

本発明の光沢センサ100はまた、紙表面の平滑度を正確に測定するのに利用することもできる。当業者は理解するであろうが、紙表面の平滑度も、紙の光沢と関連させることができる。

【0028】

さらに、高光沢測定（紙の平面に垂直な直線に対して 75° ）を行うセンサとして本発明を説明したが、本発明の装置および方法はまた、標準光沢測定を行うのにも効果的に利用することができる。標準光沢測定は、ミラー165、165'を位置変更および／または再配置することにより、紙平面に垂直な直線に対して 45° の角度で行われ、それによって平行ビーム115が、紙105の平面に垂直な直線に対して 45° の角度に向けられて収集される。加えて、本発明の光沢センサ100の要素を二重にして、それによって光沢（ 45° ）測定と高光沢（ 75° ）測定を同時またはある循環速度でどちらも行うことができる光沢センサを作成することができる。

20

【0029】

ISO 2.813規格に従って 20° 、 60° 、および 80° で光沢測定を実現し、またはTAPPI T480規格に従ってTAPPI 75° 測定を実現するように本発明の光沢センサ100をさらに変更できることを当業者は理解されよう。

【0030】

特定の実施形態に関して本発明を説明したが、本発明から逸脱することなく、様々な変更および修正を行えること、および均等物を利用できることが当業者には明らかであろう。

30

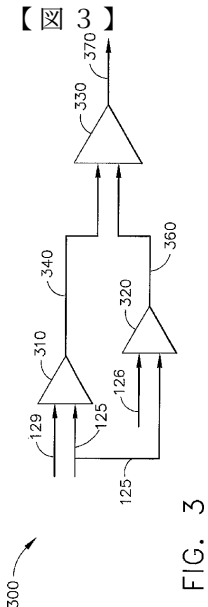
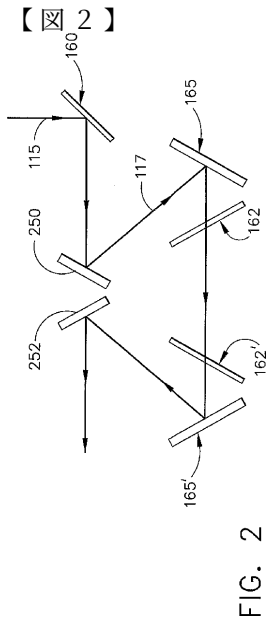
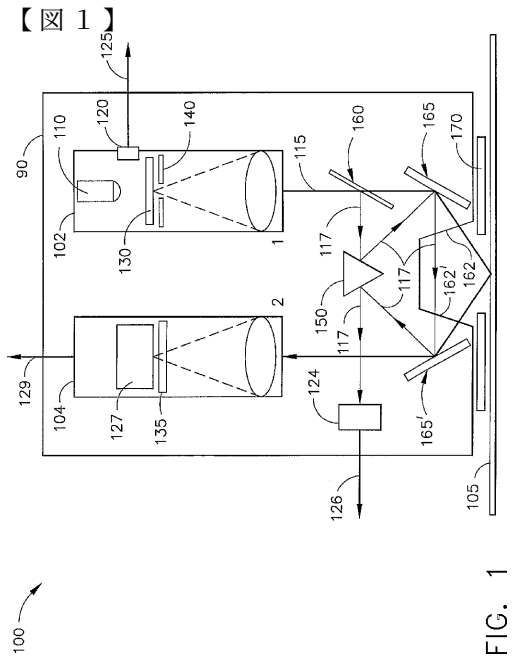
【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の光沢センサの概略図である。

【図2】本発明の光沢センサのための蓄積補正システムの代替実施形態の概略図である。

【図3】本発明のダート蓄積補正機構の機能図である。



フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100107696

弁理士 西山 文俊

(72)発明者 ベロットサーコヴァスキー, エドワード

アメリカ合衆国カリフォルニア州94132, サン・フランシスコ, トゥエンティース・アヴェニ
ュー 2939

審査官 遠藤 孝徳

(56)参考文献 特開平5-322764 (JP, A)

特開平4-20845 (JP, A)

特開昭64-88231 (JP, A)

特開2001-41888 (JP, A)

実開昭61-203347 (JP, U)

特公平5-35984 (JP, B2)

特公昭62-52255 (JP, B2)

国際公開第00/68638 (WO, A1)

国際公開第00/31516 (WO, A1)

米国特許第3636361 (US, A)

米国特許第4124803 (US, A)

米国特許第6233053 (US, B1)

特許第2966869 (JP, B2)

特許第2659081 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 21/17 - 21/61

JST7580(JDream2)

JSTPlus(JDream2)