

(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2017-227481

(P2017-227481A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO 1 N 21/64 (2006.01) GO 1 N 21/64 F 2 G 0 4 3
HO 4 N 1/10 (2006.01) HO 4 N 1/10 5 C 0 7 2
HO 4 N 1/107 (2006.01)

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2016-122345 (P2016-122345)	(71) 出願人	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成28年6月21日(2016.6.21)	(74) 代理人	110001988 特許業務法人小林国際特許事務所
		(72) 発明者	小林 尚志 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	2G043 AA03 BA16 CA05 EA01 FA01 GA06 GA08 GB11 HA01 HA02 HA03 HA09 HA15 JA02 JA03 KA00 KA02 KA05 KA09 LA02 NA01 NA05 NA06 NA13

最終頁に続く

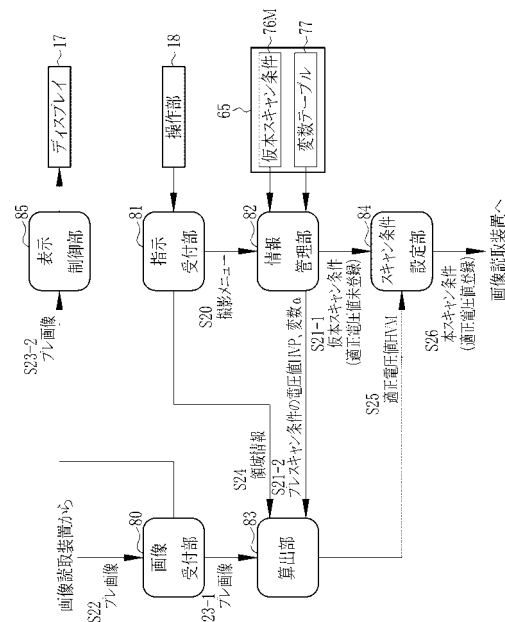
(54) 【発明の名称】 画像読取装置の制御装置とその作動方法および作動プログラム、並びに画像検出システム

(57) 【要約】

【課題】素早く簡単に分析に適正な濃度の画像を画像読取装置から出力させることが可能な画像読取装置の制御装置とその作動方法および作動プログラム、並びに画像検出システムを提供する。

【解決手段】画像受付部80は、画像読取装置11において分析用の本画像を出力する本スキャンに先立って実施されるプレスキャンで出力されたプレ画像を受け付ける。指示受付部81は、ユーザにより指定されたプレ画像内の領域の情報を受け付ける。算出部83は、領域の濃度が分析に適正な濃度となるフォトマルチプライア31の電圧値である適正電圧値HVMを算出する。スキャン条件設定部84は、本スキャンの仮本スキャン条件76Mとして適正電圧値HVMを設定する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像情報を担持した画像担体からの光を検出するフォトマルチプライアを有する画像読取装置の制御装置において、

前記画像読取装置において分析用の本画像を出力する本スキャンに先立って実施されるプレスキャンで出力されたプレ画像を受け付ける画像受付部と、

ユーザにより指定された前記プレ画像内の領域の情報を受け付ける領域情報受付部と、

前記領域の濃度が分析に適正な濃度となる前記フォトマルチプライアの電圧値である適正電圧値を算出する算出部と、

前記プレスキャンのスキャン条件であるプレスキャン条件、および前記本スキャンのスキャン条件である本スキャン条件を設定するスキャン条件設定部であり、前記本スキャン条件として前記適正電圧値を設定するスキャン条件設定部とを備える画像読取装置の制御装置。

10

【請求項 2】

前記画像担体は生体由来物質に蛍光標識したもの、もしくは遺伝子発現により発蛍光性を獲得するに至った蛍光タンパク質を含み、前記光は蛍光色素もしくは前記蛍光タンパク質から発せられる蛍光であり、

前記画像読取装置には、前記蛍光色素もしくは前記蛍光タンパク質の励起光を発する少なくとも 1 つの励起光源、並びに前記励起光をカットし、かつ前記蛍光を透過する少なくとも 1 つのフィルタが設けられている請求項 1 に記載の画像読取装置の制御装置。

20

【請求項 3】

前記励起光源には発光波長帯域の異なるものが複数用意され、

前記本スキャンにおいて複数の前記励起光源を用いる場合、前記プレスキャンは複数の前記励起光源の各々について実施される請求項 2 に記載の画像読取装置の制御装置。

【請求項 4】

前記画像受付部は、複数の前記励起光源の各々について実施された前記プレスキャンで出力された、複数の前記励起光源に対応する複数の前記プレ画像を受け付け、

前記領域情報受付部は、複数の前記プレ画像毎の前記領域の情報を受け付け、

前記算出部は、複数の前記プレ画像毎に指定された複数の前記領域毎の前記適正電圧値を算出する請求項 3 に記載の画像読取装置の制御装置。

30

【請求項 5】

複数の前記プレ画像において共通する前記領域が指定される請求項 4 に記載の画像読取装置の制御装置。

【請求項 6】

複数の前記プレ画像において異なる前記領域が指定される請求項 4 に記載の画像読取装置の制御装置。

【請求項 7】

前記プレスキャン条件には、前記本画像の解像度よりも低い前記プレ画像の解像度が設定されている、または / および、前記本画像に施す画像処理よりも簡易な画像処理が設定されている請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置の制御装置。

40

【請求項 8】

前記スキャン条件設定部は、前記領域情報受付部で前記領域の情報が受け付けられた後、前記領域に前記プレスキャン条件とは異なる第 2 のプレスキャン条件を設定して 2 回目のプレスキャンを前記画像読取装置に実施させ、

前記算出部は、前記 2 回目のプレスキャンで出力された前記領域の画像に基づいて前記適正電圧値を算出する請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置の制御装置。

【請求項 9】

前記第 2 のプレスキャン条件には、前記本スキャン条件の前記本画像の解像度と同じ解像度、または / および、前記本画像に施す画像処理と同じ画像処理が設定されている請求項 8 に記載の画像読取装置の制御装置。

50

【請求項 10】

前記算出部は、少なくとも前記領域の濃度の代表値、および前記プレスキャン条件の前記電圧値を変数とする計算式を用いて、前記適正電圧値を算出する請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置の制御装置。

【請求項 11】

請求項 2 を引用する請求項 10 に記載の画像読取装置の制御装置において、

前記励起光源には発光波長帯域の異なるものが複数用意され、前記フィルタには透過波長帯域が異なるものが複数用意され、

前記計算式は、使用する前記励起光源と前記フィルタのセット、並びに前記プレ画像の解像度と前記本画像の解像度に関する変数をさらに有する画像読取装置の制御装置。

10

【請求項 12】

前記本スキャン条件の前記電圧値を自動的に前記適正電圧値に設定する自動設定モードと、前記本スキャン条件の前記電圧値をユーザが設定する手動設定モードとを切り替えるモード切替部を備える請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置の制御装置。

【請求項 13】

前記プレ画像、前記本画像、および前記適正電圧値の出力を制御する出力制御部を備える請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置の制御装置。

【請求項 14】

画像情報を担持した画像担体からの光を検出するフォトマルチプライアを有する画像読取装置の制御装置の作動方法において、

20

前記画像読取装置において分析用の本画像を出力する本スキャンに先立って実施されるプレスキャンで出力されたプレ画像を受け付ける画像受付ステップと、

ユーザにより指定された前記プレ画像内の領域の情報を受け付ける領域情報受付ステップと、

前記領域の濃度が分析に適正な濃度となる前記フォトマルチプライアの電圧値である適正電圧値を算出する算出ステップと、

前記プレスキャンのスキャン条件であるプレスキャン条件、および前記本スキャンのスキャン条件である本スキャン条件を設定するスキャン条件設定ステップであり、前記本スキャン条件として前記適正電圧値を設定するスキャン条件設定ステップとを備える画像読取装置の制御装置の作動方法。

30

【請求項 15】

画像情報を担持した画像担体からの光を検出するフォトマルチプライアを有する画像読取装置の制御装置の作動プログラムにおいて、

前記画像読取装置において分析用の本画像を出力する本スキャンに先立って実施されるプレスキャンで出力されたプレ画像を受け付ける画像受付機能と、

ユーザにより指定された前記プレ画像内の領域の情報を受け付ける領域情報受付機能と、

前記領域の濃度が分析に適正な濃度となる前記フォトマルチプライアの電圧値である適正電圧値を算出する算出機能と、

前記プレスキャンのスキャン条件であるプレスキャン条件、および前記本スキャンのスキャン条件である本スキャン条件を設定するスキャン条件設定機能であり、前記本スキャン条件として前記適正電圧値を設定するスキャン条件設定機能とを、コンピュータに実行させる画像読取装置の制御装置の作動プログラム。

40

【請求項 16】

画像情報を担持した画像担体からの光を検出するフォトマルチプライアを有する画像読取装置と、前記画像読取装置に接続されたコンソールとを備える画像検出システムにおいて、

前記画像読取装置において分析用の本画像を出力する本スキャンに先立って実施されるプレスキャンで出力されたプレ画像を受け付ける画像受付部と、

ユーザにより指定された前記プレ画像内の領域の情報を受け付ける領域情報受付部と、

50

前記領域の濃度が分析に適正な濃度となる前記フォトマルチプライアの電圧値である適正電圧値を算出する算出部と、

前記プレスキャンのスキャン条件であるプレスキャン条件、および前記本スキャンのスキャン条件である本スキャン条件を設定するスキャン条件設定部であり、前記本スキャン条件として前記適正電圧値を設定するスキャン条件設定部とを備える画像検出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像読取装置の制御装置とその作動方法および作動プログラム、並びに画像検出システムに関する。

【背景技術】

【0002】

画像情報を担持した画像担体からの光を検出して、画像を出力する画像読取装置が知られている。光を検出する素子としては、フォトマルチプライアが用いられている。画像担体は、サンプルとして例えばDNA (Deoxyribonucleic Acid; デオキシリボ核酸)、RNA (Ribonucleic Acid; リボ核酸)、あるいはタンパク質といった生体由来物質に蛍光標識したもの、もしくは遺伝子発現により発蛍光性を獲得するに至った蛍光タンパク質を含み、画像は特定の病気に関係して発現するタンパク質の同定等の様々な生化学分析に利用される。この場合、画像読取装置は、蛍光色素もしくは蛍光タンパク質の励起光を画像担体に照射し、励起光により励起された蛍光をフォトマルチプライアで検出する。フォトマルチプライアの電圧値を変更することで、画像の濃度を変更することができる。

【0003】

特許文献1に記載の画像読取装置は、フォトマルチプライアの電圧値をユーザが設定した電圧値としてプレスキャンを実施し、これにより得られたプレ画像に基づいて、電圧値を変化させた場合のシミュレーション画像を生成している。シミュレーション画像は、設定された電圧値に応じた濃度で描出される。プレ画像およびシミュレーション画像はユーザの閲覧に供される。

【0004】

特許文献1において、ユーザは、プレ画像を観察して、自らが所望する濃度を有しているか否かを判断する。そして、プレ画像が所望する濃度を有していないと判断した場合は、所望する濃度が得られると自らが予測する電圧値を設定して、設定した電圧値の場合のシミュレーション画像の生成および表示を指示する。分析用の本画像を出力する本スキャンでは、シミュレーション画像の濃度が所望の濃度であるとユーザが判断したときに設定されていた電圧値がフォトマルチプライアに設定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-195948号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1では、設定する電圧値はユーザの予測に委ねられている。このため、シミュレーション画像の濃度がユーザの予測に反していた場合は、所望の濃度を有するシミュレーション画像が生成、表示されるまで、電圧値の設定とシミュレーション画像の確認を繰り返し行う必要があり面倒であった。

【0007】

本発明は、素早く簡単に分析に適正な濃度の画像を画像読取装置から出力させることが可能な画像読取装置の制御装置とその作動方法および作動プログラム、並びに画像検出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】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の画像読取装置の制御装置は、画像情報を担持した画像担体からの光を検出するフォトマルチプライアを有する画像読取装置の制御装置において、画像読取装置において分析用の本画像を出力する本スキャンに先立って実施されるプレスキャンで出力されたプレ画像を受け付ける画像受付部と、ユーザにより指定されたプレ画像内の領域の情報を受け付ける領域情報受付部と、領域の濃度が分析に適正な濃度となるフォトマルチプライアの電圧値である適正電圧値を算出する算出部と、プレスキャンのスキャン条件であるプレスキャン条件、および本スキャンのスキャン条件である本スキャン条件を設定するスキャン条件設定部であり、本スキャン条件として適正電圧値を設定するスキャン条件設定部とを備える。

10

【0009】

画像担体は生体由来物質に蛍光標識したもの、もしくは遺伝子発現により発蛍光性を獲得するに至った蛍光タンパク質を含み、光は蛍光色素もしくは蛍光タンパク質から発せられる蛍光であり、画像読取装置には、蛍光色素もしくは蛍光タンパク質の励起光を発する少なくとも1つの励起光源、並びに励起光をカットし、かつ蛍光を透過する少なくとも1つのフィルタが設けられていることが好ましい。

【0010】

励起光源には発光波長帯域の異なるものが複数用意され、本スキャンにおいて複数の励起光源を用いる場合、プレスキャンは複数の励起光源の各々について実施されることが好ましい。

20

【0011】

画像受付部は、複数の励起光源の各々について実施されたプレスキャンで出力された、複数の励起光源に対応する複数のプレ画像を受け付け、領域情報受付部は、複数のプレ画像毎の領域の情報を受け付け、算出部は、複数のプレ画像毎に指定された複数の領域毎の適正電圧値を算出することが好ましい。

【0012】

複数のプレ画像において共通する領域が指定されることが好ましい。あるいは、複数のプレ画像において異なる領域が指定されることが好ましい。

【0013】

プレスキャン条件には、本画像の解像度よりも低いプレ画像の解像度が設定されている、または／および、本画像に施す画像処理よりも簡易な画像処理が設定されていることが好ましい。

30

【0014】

スキャン条件設定部は、領域情報受付部で領域の情報が受け付けられた後、領域にプレスキャン条件とは異なる第2のプレスキャン条件を設定して2回目のプレスキャンを画像読取装置に実施させ、算出部は、2回目のプレスキャンで出力された領域の画像に基づいて適正電圧値を算出することが好ましい。この場合、第2のプレスキャン条件には、本スキャン条件の本画像の解像度と同じ解像度、または／および、本画像に施す画像処理と同じ画像処理が設定されていることが好ましい。

【0015】

算出部は、少なくとも領域の濃度の代表値、およびプレスキャン条件の電圧値を変数とする計算式を用いて、適正電圧値を算出することが好ましい。

40

【0016】

励起光源には発光波長帯域の異なるものが複数用意され、フィルタには透過波長帯域が異なるものが複数用意され、計算式は、使用する励起光源とフィルタのセット、並びにプレ画像の解像度と本画像の解像度に関する変数を有することが好ましい。

【0017】

本スキャン条件の電圧値を自動的に適正電圧値に設定する自動設定モードと、本スキャン条件の電圧値をユーザが設定する手動設定モードとを切り替えるモード切替部を備えることが好ましい。

50

【 0 0 1 8 】

プレ画像、本画像、および適正電圧値の出力を制御する出力制御部を備えることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

本発明の画像読取装置の制御装置の作動方法は、画像情報を担持した画像担体からの光を検出するフォトマルチプライアを有する画像読取装置の制御装置の作動方法において、画像読取装置において分析用の本画像を出力する本スキャンに先立って実施されるプレスキャンで出力されたプレ画像を受け付ける画像受付ステップと、ユーザにより指定されたプレ画像内の領域の情報を受け付ける領域情報受付ステップと、領域の濃度が分析に適正な濃度となるフォトマルチプライアの電圧値である適正電圧値を算出する算出ステップと、プレスキャンのスキャン条件であるプレスキャン条件、および本スキャンのスキャン条件である本スキャン条件を設定するスキャン条件設定ステップであり、本スキャン条件として適正電圧値を設定するスキャン条件設定ステップとを備える。

10

【 0 0 2 0 】

本発明の画像読取装置の制御装置の作動プログラムは、画像情報を担持した画像担体からの光を検出するフォトマルチプライアを有する画像読取装置の制御装置の作動プログラムにおいて、画像読取装置において分析用の本画像を出力する本スキャンに先立って実施されるプレスキャンで出力されたプレ画像を受け付ける画像受付機能と、ユーザにより指定されたプレ画像内の領域の情報を受け付ける領域情報受付機能と、領域の濃度が分析に適正な濃度となるフォトマルチプライアの電圧値である適正電圧値を算出する算出機能と、プレスキャンのスキャン条件であるプレスキャン条件、および本スキャンのスキャン条件である本スキャン条件を設定するスキャン条件設定機能であり、本スキャン条件として適正電圧値を設定するスキャン条件設定機能とを、コンピュータに実行させる。

20

【 0 0 2 1 】

本発明の画像検出システムは、画像情報を担持した画像担体からの光を検出するフォトマルチプライアを有する画像読取装置と、画像読取装置に接続されたコンソールとを備える画像検出システムにおいて、画像読取装置において分析用の本画像を出力する本スキャンに先立って実施されるプレスキャンで出力されたプレ画像を受け付ける画像受付部と、ユーザにより指定されたプレ画像内の領域の情報を受け付ける領域情報受付部と、領域の濃度が分析に適正な濃度となるフォトマルチプライアの電圧値である適正電圧値を算出する算出部と、プレスキャンのスキャン条件であるプレスキャン条件、および本スキャンのスキャン条件である本スキャン条件を設定するスキャン条件設定部であり、本スキャン条件として適正電圧値を設定するスキャン条件設定部とを備える。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、本スキャンに先立つプレスキャンで出力されたプレ画像に基づいて算出した、分析に適正な濃度となるフォトマルチプライアの適正電圧値にて本スキャンが実施されるので、素早く簡単に分析に適正な濃度の画像を画像読取装置から出力させることが可能な画像読取装置の制御装置とその作動方法および作動プログラム、並びに画像検出システムを提供することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 画像検出システムを示す図である。

【 図 2 】 画像読取装置の概略図である。

【 図 3 】 光学ヘッドの概略図である。

【 図 4 】 画像読取装置のブロック図である。

【 図 5 】 コンソールのブロック図である。

【 図 6 】 コンソールの CPU の各機能部を示すブロック図である。

【 図 7 】 プレスキャン条件の内容を示す図である。

【 図 8 】 仮本スキャン条件の内容を示す図である。

50

- 【図 9】変数テーブルの内容を示す図である。
- 【図 10】プレスキャン条件の設定の流れを示す図である。
- 【図 11】本スキャン条件の設定の流れを示す図である。
- 【図 12】複数の励起光源の各々についてプレスキャンを実施し、複数の励起光源に対応する複数のプレ画像を受け付ける様子を示す図である。
- 【図 13】複数のプレ画像毎の共通する領域の情報を受け付け、複数の領域毎の適正電圧値を算出する様子を示す図である。
- 【図 14】複数のプレ画像毎の異なる領域の情報を受け付け、複数の領域毎の適正電圧値を算出する様子を示す図である。
- 【図 15】スキャン開始前にディスプレイに表示される画面を示す図である。 10
- 【図 16】プレスキャンの実施後にディスプレイに表示される画面を示す図である。
- 【図 17】プレスキャンの実施後にディスプレイに表示される画面の一部を示す図である。
- 【図 18】プレスキャンの実施後にディスプレイに表示される画面の一部を示す図である。
- 【図 19】ユーザが領域を指定する様子を示す図である。
- 【図 20】ユーザが領域を指定する様子を示す図である。
- 【図 21】ユーザが領域を指定する様子を示す図である。
- 【図 22】本スキャンの実施後にディスプレイに表示される画面を示す図である。
- 【図 23】本画像の重畳画像が表示された画面を示す図である。 20
- 【図 24】本画像の重畳画像が表示された画面を示す図である。
- 【図 25】画像検出システムの処理手順を示すフローチャートである。
- 【図 26】領域に第 2 のプレスキャン条件を設定して 2 回目のプレスキャンを実施させる流れを示す図である。
- 【図 27】2 回目のプレスキャンで出力された領域の画像に基づいて適正電圧値を算出する流れを示す図である。
- 【図 28】第 2 実施形態の画像検出システムの処理手順を示すフローチャートである。
- 【図 29】モード切替用のチェックボックスが設けられたセット表示枠を示す図である。
- 【図 30】自動設定モードの場合の流れを示す図である。
- 【図 31】手動設定モードの場合の流れを示す図である。 30
- 【図 32】設定ボタンが設けられた適正電圧値表示枠を示す図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0024】
- 〔第 1 実施形態〕
- 図 1 において、画像検出システム 10 は、画像読取装置 11 と、画像読取装置 11 の制御装置に相当するコンソール 12 とを備えている。画像読取装置 11 とコンソール 12 は、例えば U S B (Universal Serial Bus) 規格の通信ケーブルで接続されており、相互にデータを遣り取りすることが可能である。
- 【0025】 40
- 画像読取装置 11 は、画像情報を担持した画像担体 13 からの光 D L (図 2 等参照) を検出し、検出した光 D L に基づく画像を出力する。画像担体 13 は、サンプルとして D N A、R N A、あるいはタンパク質といった生体由来物質、もしくは遺伝子発現により発蛍光性を獲得するに至った蛍光タンパク質を含む生体由来物質の電気泳動パターンを記録したゲル支持体や転写支持体であり、もしくは蛍光タンパク質を含む細胞や生体組織である。
- 【0026】
- 生体由来物質は蛍光標識されている。また、蛍光タンパク質は発蛍光性を有する。このため検出する光 D L は蛍光色素もしくは蛍光タンパク質から発せられる蛍光である。蛍光色素もしくは蛍光タンパク質には複数種類あり、それぞれ励起波長および発光波長が異なる。例えば蛍光色素 C 2 は、後述する青色励起光で励起されて、青色励起光よりも長い波 50

長の青色蛍光を発する。蛍光色素 C 3 は、後述する緑色励起光で励起されて、緑色励起光よりも長い波長の緑色蛍光を発する。また、蛍光色素 C 5 は、後述する赤色励起光で励起されて、赤色励起光よりも長い波長の赤色蛍光を発する。なお、蛍光色素 C 2 は例えば C y 2 (登録商標)、蛍光色素 C 3 は例えば C y 3 (登録商標)、蛍光色素 C 5 は例えば C y 5 (登録商標)である。蛍光タンパク質は、例えば緑色蛍光タンパク質 (GFP; Green Fluorescent Protein) の場合は青色励起光で励起されて緑色の蛍光を発する。その他、緑色励起光で黄緑色蛍光を発する黄色蛍光タンパク質 (YFP; Yellow Fluorescent Protein)、橙色励起光で赤色蛍光を発する赤色蛍光タンパク質 (RFP; Red Fluorescent Protein) 等が知られている。

【0027】

10

なお、画像担体 13 は、放射線画像、オートラジオグラフィ画像、放射線回折画像、電子顕微鏡画像等を輝尽性蛍光体層に記録した蓄積性蛍光体シートでもよい。この場合、検出する光 DL は輝尽性蛍光体から発せられる輝尽光である。

【0028】

画像読取装置 11 は筐体 14 で全体が覆われている。この筐体 14 は、光 DL の検出にはノイズとなる外光から画像読取装置 11 の内部を遮光する。筐体 14 の前面には、画像読取装置 11 内に画像担体 13 をセットするための開閉自在な蓋 15 が設けられている。なお、符号 16 は、フィルタユニット 30 (図 2 参照) を交換するための開閉自在な蓋である。

【0029】

20

画像読取装置 11 は、プレスキャンと本スキャンを実施する。プレスキャンは、本スキャンに先立ち、プレスキャン条件 76P (図 6 参照) にしたがって実施される。本スキャンは、プレスキャンの実施後、本スキャン条件にしたがって実施される。プレスキャンでは本スキャン条件を設定するための画像 (プレ画像) が出力され、本スキャンでは分析用の画像 (本画像) が出力される。

【0030】

コンソール 12 は例えばデスクトップ型のパーソナルコンピュータであり、ディスプレイ 17 とキーボードおよびマウスで構成される操作部 18 とを有する。ディスプレイ 17 は操作部 18 の操作に用いる画面を表示する。操作に用いる画面は GUI (Graphical User Interface) を構成する。コンソール 12 は、ディスプレイ 17 の画面を通じて操作部 18 からの操作指示の入力を受け付ける。操作指示には、撮影メニューの選択、プレ画像内の領域の指定、プレスキャンおよび本スキャンの開始指示等がある。

30

【0031】

図 2 において、画像読取装置 11 内には、ステージ 25、励起光源 26A、26B、26C、光源光学系 27、導光光学系 28、光学ヘッド 29、フィルタユニット 30、およびフォトマルチプライア 31 が設けられている。

【0032】

ステージ 25 は画像担体 13 を保持する。ステージ 25 は矩形枠の形状を有し、その枠内に透明なガラス板 32 が嵌め込まれている。画像担体 13 はこのガラス板 32 上に載置される。

40

【0033】

励起光源 26A ~ 26C は、蛍光色素もしくは蛍光タンパク質の励起光 EL (一点鎖線で示す) を発する。励起光源 26A ~ 26C には、複数種類の蛍光色素もしくは蛍光タンパク質に対応するため、励起光 EL の発光波長帯域が異なるものが用意されている。

【0034】

具体的には、励起光源 26A は中心波長 635 nm の赤色励起光、励起光源 26B は中心波長 532 nm の緑色励起光、励起光源 26C は中心波長 488 nm の青色励起光をそれぞれ発する。励起光源 26A、26C は例えば半導体レーザで構成され、励起光源 26B は例えば第二高調波生成 (Second Harmonic Generation) 素子で構成される。

【0035】

50

以下では、励起光源 2 6 A を赤色励起光源 2 6 A、励起光源 2 6 B を緑色励起光源 2 6 B、励起光源 2 6 C を青色励起光源 2 6 C とそれぞれ表記する場合がある。また、励起光源 2 6 A ~ 2 6 C をまとめて励起光源 2 6 と表記する場合がある。なお、励起光 E L の発光波長帯域はこれに限るものではない。また、励起光源の数も、3 つに限ることなく、1 つでもよいし、4 つ以上でもよい。

【0036】

光源光学系 2 7 は、コリメータレンズ 3 3、3 4、3 5、ミラー 3 6、3 9、およびダイクロイックミラー 3 7、3 8 で構成される。コリメータレンズ 3 3 ~ 3 5 は、励起光源 2 6 A ~ 2 6 C の前面にそれぞれ配置され、励起光源 2 6 A ~ 2 6 C から発せられた各色励起光を平行光とする。ミラー 3 6 は、コリメータレンズ 3 3 で平行光とされた赤色励起光をダイクロイックミラー 3 7 に向けて反射する。

10

【0037】

ダイクロイックミラー 3 7 は、ミラー 3 6 からの赤色励起光を透過させ、かつコリメータレンズ 3 4 で平行光とされた緑色励起光をダイクロイックミラー 3 8 に向けて反射する。ダイクロイックミラー 3 8 は、ミラー 3 6 からの赤色励起光およびダイクロイックミラー 3 7 からの緑色励起光を透過させ、かつコリメータレンズ 3 5 で平行光とされた青色励起光をミラー 3 9 に向けて反射する。

【0038】

ミラー 3 9 は、ミラー 3 6 で反射されてダイクロイックミラー 3 7、3 8 を透過した赤色励起光、ダイクロイックミラー 3 7 で反射されてダイクロイックミラー 3 8 を透過した緑色励起光、並びにダイクロイックミラー 3 8 で反射された青色励起光を導光光学系 2 8 に向けて反射する。

20

【0039】

導光光学系 2 8 は、ミラー 4 0、穴開き凹面ミラー 4 1、および凹面ミラー 4 2 で構成される。ミラー 4 0 は、光源光学系 2 7 のミラー 3 9 からの励起光 E L を穴開き凹面ミラー 4 1 に向けて反射する。穴開き凹面ミラー 4 1 は中央部に貫通孔 4 3 を有する。ミラー 4 0 からの励起光 E L は、この貫通孔 4 3 を通過し、凹面ミラー 4 2 に向かう。凹面ミラー 4 2 は、貫通孔 4 3 を通過した励起光 E L を光学ヘッド 2 9 に向けて反射する。

【0040】

また、凹面ミラー 4 2 には、光学ヘッド 2 9 からの光 D L (二点鎖線で示す) が入射する。凹面ミラー 4 2 は、光 D L を穴開き凹面ミラー 4 1 に向けて反射する。穴開き凹面ミラー 4 1 は、凹面ミラー 4 2 からの光 D L をフィルタユニット 3 0 に向けて反射する。このように、穴開き凹面ミラー 4 1 は、貫通孔 4 3 に励起光 E L を通過させ、かつ光 D L をフィルタユニット 3 0 に向けて反射させて、励起光 E L と光 D L の光路を分岐させる。

30

【0041】

光学ヘッド 2 9 は、励起光 E L を画像担体 1 3 に照射し、かつ画像担体 1 3 からの光 D L を取り込む。光学ヘッド 2 9 は、ステージ 2 5 の下部に設けられた細長板状の基板 4 4 上に配置されている。光学ヘッド 2 9 は、図示しないモータやレール等によって基板 4 4 上を主走査方向 X に移動可能である。また、基板 4 4 と凹面ミラー 4 2 は、図示しないモータやレール等によって副走査方向 Y に移動可能である。すなわち、光学ヘッド 2 9 は主走査方向 X と副走査方向 Y に移動可能であり、これにより画像担体 1 3 の全面に励起光 E L が走査され、画像担体 1 3 の全面から光 D L が取り込まれる。

40

【0042】

フィルタユニット 3 0 は、穴開き凹面ミラー 4 1 とフォトマルチプライア 3 1 との間の光 D L の光路上に位置する。フィルタユニット 3 0 は、副走査方向 Y に沿って並んだ 4 つのフィルタ 4 5 A、4 5 B、4 5 C、4 5 D で構成される。

【0043】

フィルタユニット 3 0 は、基板 4 4 および凹面ミラー 4 2 と同様に、図示しないモータやレール等によって副走査方向 Y に移動可能である。これにより、フィルタ 4 5 A ~ 4 5 D のいずれか 1 つが、選択的に穴開き凹面ミラー 4 1 とフォトマルチプライア 3 1 との間

50

に配置される。より詳しくは、画像担体 13 がゲル支持体もしくは転写支持体である場合にはフィルタ 45 A ~ 45 C のいずれか 1 つが、画像担体 13 が蓄積性蛍光体シートである場合にはフィルタ 45 D が、それぞれ穴開き凹面ミラー 41 とフォトマルチプライア 31 との間に配置される。

【0044】

画像担体 13 からの光 DL には、多少ではあるが励起光 EL が含まれている。この励起光 EL は画像の生成には不要なノイズである。そこで、フィルタ 45 A ~ 45 D は、励起光 EL をカットし、かつ光 DL を透過する特性を有する。

【0045】

フィルタ 45 A ~ 45 C にも、励起光源 26 A ~ 26 C と同様に、複数種類の蛍光色素もしくは蛍光タンパク質に対応するため、透過波長帯域が異なるものが用意されている。具体的には、フィルタ 45 A は、635 nm 以下の波長の光（赤色励起光）をカットし、かつ 635 nm よりも長い波長の光（赤色蛍光）を透過する。フィルタ 45 B は、532 nm 以下の波長の光（緑色励起光）をカットし、かつ 532 nm よりも長い波長の光（緑色蛍光）を透過する。フィルタ 45 C は、488 nm 以下の波長の光（青色励起光）をカットし、かつ 488 nm よりも長い波長の光（青色蛍光）を透過する。

【0046】

以下では、フィルタ 45 A を赤色フィルタ 45 A、フィルタ 45 B を緑色フィルタ 45 B、フィルタ 45 C を青色フィルタ 45 C とそれぞれ表記する場合がある。また、フィルタ 45 A ~ 45 D をまとめてフィルタ 45 と表記する場合がある。なお、励起光 EL の発

【0047】

光波長帯域と同様に、フィルタの透過波長帯域もこれに限るものではない。また、フィルタの数も、4 つに限ることなく、1 つでもよいし、5 つ以上でもよい。

【0048】

図 3 に示すように、光学ヘッド 29 には、凹面ミラー 50 と非球面レンズ 51 とが搭載されている。凹面ミラー 50 は、導光光学系 28 の凹面ミラー 42 から入射した励起光 EL を非球面レンズ 51 に向けて反射する。非球面レンズ 51 は、凹面ミラー 50 からの励起光 EL をガラス板 32 上に載置された画像担体 13 の裏面に集光する。また、非球面レンズ 51 は、励起光 EL の照射によって画像担体 13 から発せられた光 DL を集光し、凹面ミラー 50 に入射させる。凹面ミラー 50 は、非球面レンズ 51 からの光 DL をさらに集光し、かつ略平行光として導光光学系 28 の凹面ミラー 42 に入射させる。

【0049】

図 4 において、フォトマルチプライア 31 には、A / D (Analog/Digital) 変換器 (A / D) 55 が接続されている。A / D 55 は、フォトマルチプライア 31 から所定のタイミングで次々出力されるアナログの画像信号を順次デジタルの画像信号に変換する。A / D 55 は、デジタルの画像信号を画像メモリ 56 に出力する。画像メモリ 56 は、画像担体 13 の全面に対する光学ヘッド 29 の 1 回の走査で得られる 1 フレーム分のデジタル画像信号 (画像) を記録する。

【0050】

画像メモリ 56 には、画像処理部 57 と通信部 58 が接続されている。画像処理部 57 は、画像メモリ 56 に記録された画像に対して、画素補間処理、色補正処理、階調処理等の各種画像処理を施す。通信部 58 は USB 通信インターフェースであり、コンソール 12 との間の各種データの通信を担う。通信部 58 は、画像メモリ 56 から画像処理済みの画像 (プレ画像または本画像) を受け取り、これをコンソール 12 に送信する。

【0051】

前述の励起光源 26 A ~ 26 C、光学ヘッド 29、フォトマルチプライア 31、凹面ミラー 42、基板 44、およびフィルタ 45 A ~ 45 D (フィルタユニット 30) は、画像

10

20

30

40

50

担体 13 の画像を出力するために駆動するスキャン部 59 を構成する。このスキャン部 59、画像処理部 57、および通信部 58 等の各部は、コントローラ 60 により統括的に制御される。特にスキャン部 59 は、コントローラ 60 の制御の下でスキャンを実施する。

【0052】

図 5 において、コンソール 12 は、前述のディスプレイ 17 および操作部 18 に加えて、ストレージデバイス 65、メモリ 66、CPU (Central Processing Unit) 67、および通信部 68 を備えている。これらはデータバス 69 を介して相互接続されている。

【0053】

ストレージデバイス 65 は、コンソール 12 に内蔵、またはケーブルあるいはネットワークを通じて接続されたハードディスクドライブ、もしくはハードディスクドライブを複数台連装したディスクアレイである。ストレージデバイス 65 には、オペレーティングシステム等の制御プログラム、各種アプリケーションプログラム、およびこれらのプログラムに付随する各種データ等が記憶されている。

【0054】

メモリ 66 は、CPU 67 が処理を実行するためのワークメモリである。CPU 67 は、ストレージデバイス 65 に記憶されたプログラムをメモリ 66 へロードして、プログラムにしたがった処理を実行することにより、コンソール 12 の各部を統括的に制御する。通信部 68 は、画像読取装置 11 の通信部 58 と同様に、画像読取装置 11 との間の各種データの通信を担う USB 通信インターフェースである。

【0055】

図 6 において、ストレージデバイス 65 には作動プログラム 75 が記憶されている。作動プログラム 75 は、コンソール 12 を画像読取装置 11 の制御装置として機能させるためのアプリケーションプログラムである。ストレージデバイス 65 には、作動プログラム 75 の他に、プレスキャン条件 76 P (図 7 参照)、仮本スキャン条件 76 M (図 8 参照)、および変数テーブル 77 (図 9 参照) が記憶されている。

【0056】

作動プログラム 75 が起動されると、CPU 67 は、メモリ 66 等と協働して、画像受付部 80、指示受付部 81、情報管理部 82、算出部 83、スキャン条件設定部 84、および表示制御部 85 として機能する。

【0057】

画像受付部 80 は、画像読取装置 11 からのプレ画像および本画像を受け付ける画像受付機能を担う。画像受付部 80 は、プレ画像および本画像を表示制御部 85 に、プレ画像を算出部 83 にそれぞれ出力する。

【0058】

指示受付部 81 は、操作部 18 からの操作指示の入力を受け付ける。具体的には、指示受付部 81 は、操作部 18 を介してユーザにより選択された撮影メニューを受け付ける。指示受付部 81 は、受け付けた撮影メニューを情報管理部 82 に出力する。

【0059】

また、指示受付部 81 は領域情報受付部に相当し、操作部 18 を介してユーザにより指定されたプレ画像内の領域の情報 (領域情報) を受け付ける領域情報受付機能を担う。指示受付部 81 は、受け付けた領域情報を算出部 83 に出力する。

【0060】

領域情報は、具体的にはプレ画像を構成する画素のうちの 1 つの画素を原点とした二次元座標である。例えば領域が矩形の場合、領域情報は、矩形の 1 つの角とその角の対角の座標である。

【0061】

情報管理部 82 は、プレスキャン条件 76 P、仮本スキャン条件 76 M、および変数テーブル 77 等のストレージデバイス 65 に記憶された各種情報を管理する。情報管理部 82 は、指示受付部 81 からの各種操作指示に応じた情報をストレージデバイス 65 から読み出し、読み出した情報を算出部 83 およびスキャン条件設定部 84 に受け渡す。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

算出部 8 3 は、フォトマルチプライア 3 1 の適正電圧値 H V M (図 8 等参照) を算出する算出機能を担う。適正電圧値 H V M は、領域の濃度が分析に適正な濃度となる電圧値である。算出部 8 3 は、算出した適正電圧値 H V M をスキャン条件設定部 8 4 および表示制御部 8 5 に出力する。

【 0 0 6 3 】

スキャン条件設定部 8 4 は、プレスキャン条件 7 6 P および本スキャン条件を設定するスキャン条件設定機能を担う。スキャン条件設定部 8 4 は、仮本スキャン条件 7 6 M のフォトマルチプライア 3 1 の電圧値に、算出部 8 3 からの適正電圧値 H V M を設定し、仮本スキャン条件 7 6 M を本スキャン条件とする。スキャン条件設定部 8 4 は、プレスキャン条件 7 6 P および本スキャン条件を画像読取装置 1 1 に出力する。

10

【 0 0 6 4 】

表示制御部 8 5 は出力制御部に相当する。表示制御部 8 5 は、画像受付部 8 0 からのプレ画像と本画像、並びに算出部 8 3 からの適正電圧値 H V M の表示出力を制御する。具体的には、表示制御部 8 5 は、プレ画像、本画像、および適正電圧値 H V M を表示する画面 9 0 (図 1 6 ~ 図 2 4 参照) を生成し、これをディスプレイ 1 7 に出力する。

【 0 0 6 5 】

図 7 および図 8 において、プレスキャン条件 7 6 P および仮本スキャン条件 7 6 M は、撮影メニュー 1、2、3、・・・等の撮影メニュー毎に用意されている。プレスキャン条件 7 6 P および仮本スキャン条件 7 6 M には、励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット、フォトマルチプライア 3 1 の電圧値、解像度、および画像処理の各項目が設けられている。これら各項目のうちの画像処理の項目以外は、励起光源 2 6 のドライバ、光学ヘッド 2 9、基板 4 4 および凹面ミラー 4 2、フィルタユニットを移動させるモータのドライバ、フォトマルチプライア 3 1 のドライバ等、スキャン部 5 9 の各種ドライバに設定され、画像処理の項目は画像処理部 5 7 に設定される。

20

【 0 0 6 6 】

励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセットの項目には、励起光源 2 6 A ~ 2 6 C とフィルタ 4 5 A ~ 4 5 D のうち、スキャンで使用する励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット (ここでは (R)、(G)、(B) の 3 セット) が登録される。スキャン時には、この励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセットの項目に登録された励起光源 2 6 が駆動され、かつ登録されたフィルタ 4 5 が穴開き凹面ミラー 4 1 とフォトマルチプライア 3 1 との間に配置される。フォトマルチプライア 3 1 の電圧値の項目には、スキャン時にフォトマルチプライア 3 1 に設定する電圧値が登録される。

30

【 0 0 6 7 】

解像度の項目には、画像の解像度を決定する光 D L の読取間隔 (画素ピッチ) および光学ヘッド 2 9 の走査速度が登録される。走査速度には、図 7 に示す「高速」と、図 8 に示す「通常」とがある。フォトマルチプライア 3 1 の光 D L の検出タイミングは、この解像度の項目に登録された読取間隔に基づいて調整される。凹面ミラー 4 2 および基板 4 4 は、登録された読取間隔で副走査方向 Y に走査される。また、光学ヘッド 2 9 は、登録された走査速度で主走査方向 X に走査される。走査速度の項目に「高速」が登録されていた場合、光学ヘッド 2 9 は、「通常」が登録されていた場合よりも速い走査速度 (例えば 1 0 倍速) で走査される。

40

【 0 0 6 8 】

画像処理の項目には、画像処理部 5 7 で画像に施す画像処理のレベルが登録される。画像処理のレベルには、図 7 に示す「簡易」と、図 8 に示す「通常」の 2 段階がある。画像処理の項目に登録されたレベルが「簡易」の場合、画像処理部 5 7 は、レベルが「通常」の場合よりも簡易な画像処理で済ませる。簡易な画像処理とは、例えば画素補間処理を施さない等である。

【 0 0 6 9 】

励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセットの項目には、同一の撮影メニューの各スキャン条

50

件 7 6 P、7 6 Mで同じものが登録される。フォトマルチプライア 3 1 の電圧値の項目には、プレスキャン条件 7 6 Pにおいては励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセットに関わらず一律に同じデフォルトの電圧値 H V P が登録される。一方、仮本スキャン条件 7 6 Mにおいては、フォトマルチプライア 3 1 の電圧値の項目は空欄となっている。なお、プレスキャン条件 7 6 Pにおいて、セット毎に異なるデフォルトの電圧値 H V P が登録されていてもよい。

【 0 0 7 0 】

プレスキャン条件 7 6 P の解像度はプレ画像の解像度であり、仮本スキャン条件 7 6 M の解像度は本画像の解像度である。プレスキャン条件 7 6 P の解像度の読取間隔の項目には、仮本スキャン条件 7 6 M の「5 0 μ m」に対して、「1 0 0 0 μ m」とより広い値が登録される。また、プレスキャン条件 7 6 P の解像度の走査速度の項目には、仮本スキャン条件 7 6 M の「通常」に対して、「高速」が登録される。

10

【 0 0 7 1 】

プレスキャン条件 7 6 P は、仮本スキャン条件 7 6 M よりも読取間隔が広い。このため、プレ画像は、本画像と比べて画素のサイズが大きく、かつ画素数が少ない、解像度の低い画像となる。つまり、プレスキャン条件 7 6 P には、本画像の解像度よりも低いプレ画像の解像度が設定されている。

【 0 0 7 2 】

また、画像処理の項目には、プレスキャン条件 7 6 P においては「簡易」が、仮本スキャン条件 7 6 M においては「通常」がそれぞれ登録されている。つまり、プレスキャン条件 7 6 P には、本画像に施す画像処理よりも簡易な画像処理が設定されている。このため、プレ画像の画像処理に掛かる処理時間は、本画像の場合よりも短い。また、走査速度は、プレスキャン条件 7 6 P は「高速」、仮本スキャン条件 7 6 M は「通常」がそれぞれ登録されている。このように、プレスキャン条件 7 6 P は、本スキャンよりもプレスキャンが短時間で終了する内容である。なお、セット毎に異なる解像度および画像処理が登録されていてもよい。

20

【 0 0 7 3 】

プレスキャン条件 7 6 P は前述のように読取間隔が広いと、重要な部分の画像情報を得られない可能性がある、または画像情報が正しくない可能性がある。そこで、本実施形態では、プレスキャンを行うときのみ、励起光 E L の光路にビームエキスパンダーを挿入する、あるいは励起光源 2 6 の位置をずらしてデフォーカスする等して、プレスキャンにおける励起光 E L の径を本スキャンの場合よりも太くする。ただし、励起光 E L の径を太くすると、励起光 E L の単位断面積当たりのパワーが弱まるため、これを補うために励起光源 2 6 に与える駆動電流が本スキャンの場合よりも高く設定されている。なお、画像担体 1 3 が蓄積性蛍光体シートであった場合は、プレスキャンで蓄積性蛍光体シートに担持された全画像情報が読み取られることを防ぐために、プレスキャンにおいては励起光源 2 6 の駆動電流を微弱な値として励起光 E L の単位断面積当たりのパワーを低くし、かつ解像度を低くする。

30

【 0 0 7 4 】

図 9 において、変数テーブル 7 7 には、撮影メニュー、励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット、プレ画像と本画像の解像度、および変数 α の各項目が設けられている。励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセットの項目、およびプレ画像と本画像の解像度の項目には、撮影メニューに対応する各スキャン条件 7 6 P、7 6 M の励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット、およびプレ画像と本画像の解像度が登録される。変数 α は、適正電圧値 H V M の算出に用いる変数であり、使用する励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット、並びにプレ画像の解像度と本画像の解像度に関する変数である。撮影メニュー 1 のように 1 つの撮影メニューで励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセットが複数ある場合、変数 α は、 $\alpha 1 - R$ 、 $\alpha 1 - G$ 、 $\alpha 1 - B$ のように複数のセット毎に登録される。なお、励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセットは、励起光 E L をカットし、光 D L を透過する組み合わせであればよく、撮影メニュー 3 の青色励起光源 2 6 C と赤色フィルタ 4 5 A で例示するように異なる色の場合も

40

50

ある。

【 0 0 7 5 】

画像読取装置 1 1 にプレスキャン条件 7 6 P が設定されるまでの流れを示す図 1 0 において、まず、指示受付部 8 1 は、操作部 1 8 を介してユーザにより選択された撮影メニューを受け付け、受け付けた撮影メニューを情報管理部 8 2 に出力する（ステップ S 1 0 ）。

【 0 0 7 6 】

情報管理部 8 2 は、指示受付部 8 1 からの撮影メニューに対応するプレスキャン条件 7 6 P をストレージデバイス 6 5 から読み出し、読み出したプレスキャン条件 7 6 P をスキャン条件設定部 8 4 に受け渡す（ステップ S 1 1 ）。

10

【 0 0 7 7 】

スキャン条件設定部 8 4 は、情報管理部 8 2 から受け渡されたプレスキャン条件 7 6 P を、そのまま画像読取装置 1 1 に出力する（ステップ S 1 2 ）。以上により画像読取装置 1 1 にプレスキャン条件 7 6 P が設定される。

【 0 0 7 8 】

一方、図 1 1 は、画像読取装置 1 1 に本スキャン条件が設定されるまでの流れを示している。この場合も、指示受付部 8 1 において撮影メニューを受け付け、情報管理部 8 2 から撮影メニューに対応する仮本スキャン条件 7 6 M をスキャン条件設定部 8 4 に受け渡すまでの流れ（ステップ S 2 0、S 2 1 - 1）は図 1 0 のステップ S 1 0、S 1 1 と同様である。ただし、この場合、情報管理部 8 2 は、プレスキャン条件 7 6 P のフォトマルチプライア 3 1 の電圧値 H V P、および指示受付部 8 1 からの撮影メニューに対応する変数 α 等をストレージデバイス 6 5 から読み出し、これらを算出部 8 3 に受け渡す（ステップ S 2 1 - 2）。

20

【 0 0 7 9 】

仮本スキャン条件 7 6 M のフォトマルチプライア 3 1 の電圧値の項目には、情報管理部 8 2 からスキャン条件設定部 8 4 に受け渡された段階では、何も登録されていない（適正電圧値未登録）。この空欄のフォトマルチプライア 3 1 の電圧値の項目に適正電圧値 H V M を登録して本スキャン条件とする手順を以下に説明する。

【 0 0 8 0 】

まず、プレスキャン終了後、画像受付部 8 0 において、画像読取装置 1 1 からのプレ画像を受け付ける（ステップ S 2 2）。プレ画像は算出部 8 3 に出力され（ステップ S 2 3 - 1）、かつ表示制御部 8 5 に出力されてディスプレイ 1 7 に表示される（ステップ S 2 3 - 2）。

30

【 0 0 8 1 】

ユーザはディスプレイ 1 7 に表示されたプレ画像を観察し、操作部 1 8 を操作して領域を指定する。これにより指示受付部 8 1 において領域情報が受け付けられる。領域情報は算出部 8 3 に出力される（ステップ S 2 4）。

【 0 0 8 2 】

算出部 8 3 には、情報管理部 8 2 からプレスキャン条件 7 6 P のフォトマルチプライア 3 1 の電圧値 H V P および変数 α 、画像受付部 8 0 からプレ画像、指示受付部 8 1 から領域情報がそれぞれ入力される。指示受付部 8 1 から領域情報が入力された場合に、算出部 8 3 は適正電圧値 H V M の算出を開始する。

40

【 0 0 8 3 】

具体的には、まず、指示受付部 8 1 からの領域情報に基づいて、画像受付部 8 0 からのプレ画像から領域を抜き出し、領域の濃度の代表値 S P を導出する。代表値 S P は、例えば領域の濃度の最大値である。最大値に代えて最頻値あるいは平均値を代表値 S P として導出してよい。

【 0 0 8 4 】

算出部 8 3 は、下記計算式（1）を用いて、適正電圧値 H V M を算出する。

$$H V M = H V P \times 10^{[\{ \log (S T / S P) + \alpha \} / P M M _ G A] \cdots (1)}$$

50

ここで、S Tは予め設定された分析に適正な濃度、P M M _ G Aはフォトマルチプライア3 1の光D Lに対する基本感度係数である。S TおよびP M M _ G Aはストレージデバイス6 5に記憶されており、ステップS 2 1 - 2において、情報管理部8 2がプレスキャン条件7 6 Pの電圧値H V P等とともに算出部8 3に受け渡す。

【0085】

なお、分析に適正な濃度は、生化学分析の分野で公共機関により定められた濃度、あるいは画像検出システム10の利用施設で定められた濃度である。個々のユーザが分析に適正な濃度を設定してもよい。

【0086】

計算式(1)は、領域の濃度の代表値S P、およびプレスキャン条件7 6 Pの電圧値H V Pを変数とする。また、計算式(1)は、使用する励起光源2 6とフィルタ4 5のセット、並びにプレ画像の解像度と本画像の解像度に関する変数 α も有している。

【0087】

算出部8 3は、算出した適正電圧値H V Mをスキャン条件設定部8 4に出力する(ステップS 2 5)。スキャン条件設定部8 4は、情報管理部8 2からの仮本スキャン条件7 6 Mのフォトマルチプライア3 1の電圧値の項目に、算出部8 3からの適正電圧値H V Mを登録する。この適正電圧値H V Mが登録された仮本スキャン条件7 6 Mが、本スキャン条件としてスキャン条件設定部8 4から画像読取装置1 1に出力される(ステップS 2 6)。以上により画像読取装置1 1に本スキャン条件が設定される。

【0088】

算出部8 3は、プレ画像内の領域の濃度の代表値S Pに加えて、プレ画像全体の濃度の代表値S P a l lも導出する。そして、プレ画像全体の濃度の代表値S P a l lを、領域の濃度の代表値S Pの代わりに計算式(1)に代入し、プレ画像全体の適正電圧値H V M a l lも算出する。算出部8 3は、算出したプレ画像全体の適正電圧値H V M a l lを表示制御部8 5に出力する。なお、図1 0および図1 1では、説明に関係のない部分は図示を省略している。以降の図1 2 ~ 図1 4も同様である。

【0089】

図1 2に示すように、本スキャンにおいて複数の励起光源2 6を用いる場合、プレスキャンは複数の励起光源2 6の各々について実施され、複数の励起光源2 6に対応する複数のプレ画像が出力される。この場合、画像受付部8 0は、複数の励起光源2 6に対応する複数のプレ画像を受け付け、これらを算出部8 3に出力する。

【0090】

図1 2では、撮影メニュー1が選択され、赤色励起光源2 6 Aと赤色フィルタ4 5 Aのセットを用いたプレスキャンP S - R、緑色励起光源2 6 Bと緑色フィルタ4 5 Bのセットを用いたプレスキャンP S - G、および青色励起光源2 6 Cと青色フィルタ4 5 Cのセットを用いたプレスキャンP S - Bがそれぞれ実施された場合を例示している。この場合、赤色励起光源2 6 Aに対応するプレ画像G P - R、緑色励起光源2 6 Bに対応するプレ画像G P - G、青色励起光源2 6 Cに対応するプレ画像G P - Bがそれぞれ出力され、画像受付部8 0で受け付けられて算出部8 3に出力される。

【0091】

また、本スキャンにおいて複数の励起光源2 6を用いる場合、図1 3および図1 4に示すように、複数のプレ画像毎に領域が指定される。指示受付部8 1は、複数のプレ画像毎の領域の情報を受け付け、これらを算出部8 3に出力する。算出部8 3は、複数のプレ画像毎に指定された複数の領域毎の適正電圧値を算出する。

【0092】

図1 3では、図1 2に示すプレ画像G P - R、G P - G、G P - Bについて、それぞれ共通する領域R - R、R - G、R - Bが指定された場合を例示している。一方、図1 4では、図1 2に示すプレ画像G P - R、G P - G、G P - Bについて、それぞれ異なる領域R - R、R - G、R - Bが指定された場合を例示している。この場合、領域R - Rの情報である領域情報I R - R、領域R - Gの情報である領域情報I R - G、領域R - Bの情報

10

20

30

40

50

である領域情報 I R - B がそれぞれ指示受付部 8 1 で受け付けられて算出部 8 3 に出力される。そして、領域 R - R の適正電圧値 H V M - R、領域 R - G の適正電圧値 H V M - G、領域 R - B の適正電圧値 H V M - B がそれぞれ算出部 8 3 において算出され、スキャン条件設定部 8 4 に出力される。なお、異なる領域は、領域同士に重複がない場合はもちろん、領域同士に一部重複がある場合、およびある領域の一部または全てが他の領域に含まれている場合も含む。

【 0 0 9 3 】

図 1 5 ~ 図 2 4 は、表示制御部 8 5 によりディスプレイ 1 7 に表示される画面 9 0 である。

【 0 0 9 4 】

画面 9 0 は、主として、メイン表示枠 9 1、ステータス表示枠 9 2、および凡例表示枠 9 3 で構成される。メイン表示枠 9 1 には、撮影メニュー、励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット、プレ画像、本画像、適正電圧値 H V M 等が表示される。ステータス表示枠 9 2 には、プレスキャン終了、本スキャン終了等の画像読取装置 1 1 のステータス（動作状態）が表示される。凡例表示枠 9 3 には、励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセットに用いられる凡例が表示される。例えば円内に「L B」の文字が記された凡例は、中心波長 4 8 8 n m の青色励起光を発する青色励起光源 2 6 C を示し、円内に「F R」の文字が記された凡例は、6 3 5 n m 以下の波長の光（赤色励起光）をカットし、かつ 6 3 5 n m よりも長い波長の光（赤色蛍光）を透過する赤色フィルタ 4 5 A を示す。

【 0 0 9 5 】

図 1 5 は、スキャン開始前にディスプレイ 1 7 に表示される画面 9 0 である。メイン表示枠 9 1 には、撮影メニューを選択するためのプルダウンメニュー 9 5 と、セット表示枠 9 6 とが設けられる。また、ステータス表示枠 9 2 には、画像読取装置 1 1 のステータスがスキャン開始前の準備状態である旨が表示される。

【 0 0 9 6 】

プルダウンメニュー 9 5 がカーソル 9 7 で選択されると、選択可能な撮影メニューがプルダウンメニュー 9 5 の直下に一覧表示される。ユーザは、このプルダウンメニュー 9 5 をカーソル 9 7 で操作し、所望の撮影メニューを選択する。

【 0 0 9 7 】

セット表示枠 9 6 は、スキャンで使用する励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット数分表示される。セット表示枠 9 6 内には、2 つの小枠 9 8、9 9 が設けられている。小枠 9 8 には、励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセットの凡例と、当該セットに対応する蛍光色素もしくは蛍光タンパク質が表示される。小枠 9 9 には、プレスキャン条件 7 6 P のデフォルトの電圧値 H V P が表示される。

【 0 0 9 8 】

図 1 5 では、撮影メニューとして「method - 1」が選択されている。この撮影メニュー「method - 1」は、図 7 等で例示した撮影メニュー 1 である。このため、セット表示枠 9 6 には、図 7 等で例示した（R）、（G）、（B）の 3 セットが表示される。すなわち、上段のセット表示枠 9 6 には（B）の青色励起光源 2 6 C と青色フィルタ 4 5 C のセット（丸に「L B」の文字の凡例、丸に「F B」の文字の凡例、および対応する蛍光色素「C 2」）、中段のセット表示枠 9 6 には（G）の緑色励起光源 2 6 B と緑色フィルタ 4 5 B のセット（丸に「L G」の文字の凡例、丸に「F G」の文字の凡例、および対応する蛍光色素「C 3」）、下段のセット表示枠 9 6 には（R）の赤色励起光源 2 6 A と赤色フィルタ 4 5 A のセット（丸に「L R」の文字の凡例、丸に「F R」の文字の凡例、および対応する蛍光色素「C 5」）がそれぞれ表示される。

【 0 0 9 9 】

メイン表示枠 9 1 の下部には、プレスキャン開始ボタン 1 0 0 と本スキャン開始ボタン 1 0 1 とが設けられている。プレスキャン開始ボタン 1 0 0 が選択された場合、そのときプルダウンメニュー 9 5 で選択されていた撮影メニュー（図 1 5 の場合は撮影メニュー 1）に対応するプレスキャン条件 7 6 P が画像読取装置 1 1 に出力される。そして、画像読

10

20

30

40

50

取装置 11 でプレスキャンが実施される。

【0100】

図 16 は、プレスキャンの実施後にディスプレイ 17 に表示される画面 90 である。メイン表示枠 91 には、画像表示枠 105、および適正電圧値表示枠 106 等が設けられる。ステータス表示枠 92 には、プレスキャンが終了した旨が表示される。また、プレスキャン開始ボタン 100 は消滅し、本スキャン開始ボタン 101 のみとなる。

【0101】

画像表示枠 105 にはプレ画像が表示される。図 15 に示す例では、本スキャンにおいて励起光源 26A ~ 26C を用いるので、図 12 等で説明したように、プレスキャンは励起光源 26A ~ 26C の各々について実施され、励起光源 26A ~ 26C に対応するプレ画像 GP-R、GP-G、GP-B が出力される。このように複数のプレ画像が出力される場合、画像表示枠 105 の左側には、画像表示枠 105 に表示するプレ画像を選択するための表示選択ボタン 107 が設けられる。図 16 においては、(B) の青色励起光源 26C と青色フィルタ 45C のセット (蛍光色素「C2」) に対応する上段の表示選択ボタン 107 が選択された状態を示している。このため、画像表示枠 105 には、図 12 等で例示したプレ画像 GP-B が表示される。

10

【0102】

表示選択ボタン 107 の右横には、小枠 108 が設けられている。この小枠 108 には、図 15 の小枠 99 と同じく、プレスキャン条件 76P のデフォルトの電圧値 HVP が表示される。また、画像表示枠 105 の右側には、画像表示枠 105 に表示された画像の色味を変更するためのプルダウンメニュー 109 が設けられている。プルダウンメニュー 109 の選択肢には、ネガティブグレイ、ポジティブグレイ、赤、緑、青、マルチカラー等が用意されている。ネガティブグレイの場合、画像は、濃度が高い部分が黒く、低い部分が白く表現されたモノクロ画像となる。ポジティブグレイの場合はネガティブグレイの場合と逆に、濃度が低い部分が黒く、高い部分が白く表現されたモノクロ画像となる。

20

【0103】

適正電圧値表示枠 106 には、「Calculated PMT:」の下枠の「530V」のように、プレ画像全体の適正電圧値 HVMal1、または領域の適正電圧値 HV M が表示される。適正電圧値表示枠 106 には、表示されている適正電圧値が、プレ画像全体の適正電圧値 HVMal1 と領域の適正電圧値 HV M のいずれであることを示すラジオボタン 110 が設けられている。上段のラジオボタン 110 に黒点が表示されている場合は、表示されている適正電圧値はプレ画像全体の適正電圧値 HVMal1 であり、下段のラジオボタン 110 に黒点が表示されている場合は、表示されている適正電圧値は領域の適正電圧値 HV M である。図 16 においては、ユーザにより領域が指定される前であるため、表示されている適正電圧値はプレ画像全体の適正電圧値 HVMal1 であり、上段のラジオボタン 110 に黒点が表示されている。

30

【0104】

なお、図 17 に示すように、(G) の緑色励起光源 26B と緑色フィルタ 45B のセット (蛍光色素「C3」) に対応する中段の表示選択ボタン 107 が選択された場合は、図 12 等で例示したプレ画像 GP-G が画像表示枠 105 に表示される。また、図 18 に示すように、(R) の赤色励起光源 26A と赤色フィルタ 45A のセット (蛍光色素「C5」) に対応する下段の表示選択ボタン 107 が選択された場合は、図 12 等で例示したプレ画像 GP-R が画像表示枠 105 に表示される。

40

【0105】

図 19 は、図 16 に示す画面 90 において、ユーザが領域を指定する様子を示す。領域の指定は、例えば、画像表示枠 105 に表示されたプレ画像上の所望の点にカーソル 97 を合わせてマウスを右クリックする。そして、この操作によりプレ画像上に出現した矩形状の領域指定枠 115 で所望の領域がカバーされるようにカーソル 97 を移動させることで行われる。領域指定枠 115 は、一旦指定された後も、プレ画像上の位置、および縦横の幅を変更することが可能である。

50

【 0 1 0 6 】

この領域指定枠 1 1 5 の指定により、指示受付部 8 1 に領域情報が入力される。そして、算出部 8 3 にて領域の適正電圧値 H V M が算出される。適正電圧値表示枠 1 0 6 では、下段のラジオボタン 1 1 0 に黒点の表示が切り替わり、プレ画像全体の適正電圧値 H V M a l l に代えて、領域の適正電圧値 H V M が表示される。

【 0 1 0 7 】

図 1 9 においては、領域指定枠 1 1 5 で指定される領域は図 1 3 および図 1 4 に示す領域 R - B であり、指示受付部 8 1 で受け付けられる領域情報は図 1 3 および図 1 4 に示す領域情報 I R - B である。また、適正電圧値表示枠 1 0 6 には、図 1 3 および図 1 4 に示す適正電圧値 H V M - B が表示される。

10

【 0 1 0 8 】

なお、図 2 0 および図 2 1 に示すように、図 1 7 のプレ画像 G P - G、図 1 8 のプレ画像 G P - R についても同様に領域の指定が行われて適正電圧値 H V M - G、H V M - R が算出され、適正電圧値表示枠 1 0 6 に表示される。図 1 9 ~ 図 2 1 では、複数のプレ画像 G P - B、G P - G、G P - R において共通する領域が指定される例を示している。

【 0 1 0 9 】

領域の指定後、本スキャン開始ボタン 1 0 1 が選択された場合、スキャン条件設定部 8 4 によって、適正電圧値 H V M が設定された仮本スキャン条件 7 6 M が本スキャン条件として画像読取装置 1 1 に出力される。そして、画像読取装置 1 1 で本スキャンが実施される。

20

【 0 1 1 0 】

図 2 2 は、本スキャンの実施後にディスプレイ 1 7 に表示される画面 9 0 である。メイン表示枠 9 1 には、適正電圧値表示枠 1 0 6 に代えて濃度代表値表示枠 1 2 0 が表示される以外は、図 1 6 等 に示す画面 9 0 と同じものが表示される。ただし、画像表示枠 1 0 5 には、プレ画像ではなく本画像が表示され、図 1 9 等において指定した領域指定枠 1 1 5 が表示される。また、小枠 1 0 8 には、プレスキャン条件 7 6 P の電圧値 H V P ではなく、適正電圧値 H V M が表示される。

【 0 1 1 1 】

さらにこの場合、ステータス表示枠 9 2 には、本スキャンが終了した旨が表示される。また、本スキャン開始ボタン 1 0 1 の代わりに、本画像をストレージデバイス 6 5 に保存するための保存ボタン 1 2 1 が表示される。

30

【 0 1 1 2 】

濃度代表値表示枠 1 2 0 には、「M a x . I n t e n s i t y :」の下枠の「5 0 0 0 0」のように、本画像全体の濃度の代表値 S M a l l、または本画像の領域の濃度の代表値 S M が表示される。本画像全体の濃度の代表値 S M a l l と領域の濃度の代表値 S M は、プレ画像全体の濃度の代表値 S P a l l と領域の濃度の代表値 S P と同じく、算出部 8 3 が導出して表示制御部 8 5 に出力する。

【 0 1 1 3 】

濃度代表値表示枠 1 2 0 には、表示する濃度の代表値を、本画像全体の濃度の代表値 S M a l l と領域の濃度の代表値 S M のいずれにするかを切り替えるラジオボタン 1 2 2 が設けられている。上段のラジオボタン 1 2 2 が選択された場合は本画像全体の濃度の代表値 S M a l l が、下段のラジオボタン 1 2 2 が選択された場合は領域の濃度の代表値 S M がそれぞれ表示される。図 2 2 においては、下段のラジオボタン 1 2 2 が選択され、領域の濃度の代表値 S M が表示されている。この濃度代表値表示枠 1 2 0 により、濃度が分析に適正な濃度 S T となっているかを確認することができる。

40

【 0 1 1 4 】

また、図 2 2 においては、(B) の青色励起光源 2 6 C と青色フィルタ 4 5 C のセット (蛍光色素「C 2」) に対応する上段の表示選択ボタン 1 0 7 が選択された状態を示している。このため、画像表示枠 1 0 5 には、(B) の青色励起光源 2 6 C と青色フィルタ 4 5 C のセットで本スキャンをして得られた本画像が表示される。

50

【 0 1 1 5 】

表示選択ボタン 1 0 7 は複数選択することが可能である。このため、例えば図 2 3 に示す画面 9 0 のように、全ての表示選択ボタン 1 0 7 を選択し、(R)、(G)、(B) の 3 セットの本スキャンで得られた 3 つの本画像の重畳画像を画像表示枠 1 0 5 に表示させることも可能である。

【 0 1 1 6 】

図 2 3 においては、プルダウンメニュー 1 0 9 においてマルチカラーが選択されている。そして、表示選択ボタン 1 0 7 の右横には、小枠 1 0 8 の代わりにカラー割り当て用のプルダウンメニュー 1 2 5 が設けられている。例えば (B) の青色励起光源 2 6 C と青色フィルタ 4 5 C のセットには青、(G) の緑色励起光源 2 6 B と緑色フィルタ 4 5 B のセットには緑、(R) の赤色励起光源 2 6 A と赤色フィルタ 4 5 A のセットには赤がそれぞれ割り当てられている。

10

【 0 1 1 7 】

あるいは図 2 4 に示す画面 9 0 のように、2 つの表示選択ボタン 1 0 7 を選択し、(R)、(G)、(B) の 3 セットの本スキャンで得られた 3 つの本画像のうちの 2 つの本画像 (この場合は (B)、(G) のセットで得られた本画像) の重畳画像を画像表示枠 1 0 5 に表示させることも可能である。こうして 1 つの本画像を単独で表示可能とし、かつ複数の本画像の重畳画像も表示可能としたので、様々な視点で本画像の写り具合を確認することができる。また、専用の分析装置を用いた本格的な分析の前に、簡易的な分析を済ませることができる。

20

【 0 1 1 8 】

上記構成による作用について、図 2 5 に示すフローチャートを参照して説明する。まず、ユーザは、画像担体 1 3 をステージ 2 5 にセットする等の準備作業を行う。準備作業を終えた後、ユーザは、図 1 5 に示す画面 9 0 において、プルダウンメニュー 9 5 で所望の撮影メニューを選択し、プレスキャン開始ボタン 1 0 0 を選択する。これにより、指示受付部 8 1 において撮影メニューが受け付けられる (ステップ S 1 0 0)。その後、図 1 0 に示す流れで、スキャン条件設定部 8 4 により撮影メニューに対応するプレスキャン条件 7 6 P が設定される (ステップ S 1 1 0、スキャン条件設定ステップ)。設定されたプレスキャン条件 7 6 P は画像読取装置 1 1 に出力される。

【 0 1 1 9 】

プレスキャン条件 7 6 P には、本画像の解像度よりも低いプレ画像の解像度、および本画像に施す画像処理よりも簡易な画像処理が設定されている。このため、分析には直接参与しないプレスキャンを短時間で終了させることができる。なお、本画像の解像度よりも低いプレ画像の解像度、および本画像に施す画像処理よりも簡易な画像処理のうちの少なくともいずれか一方が、プレスキャン条件 7 6 P に設定されていればよい。

30

【 0 1 2 0 】

画像読取装置 1 1 では、コンソール 1 2 からのプレスキャン条件 7 6 P に基づいて、プレスキャンが実施される (ステップ S 2 0 0)。本スキャンにおいて複数の励起光源 2 6 を用いる場合は、プレスキャンは複数の励起光源 2 6 の各々について実施される。プレスキャンで生成されたプレ画像は、コンソール 1 2 に送信される (ステップ S 2 1 0)。

40

【 0 1 2 1 】

コンソール 1 2 において、画像読取装置 1 1 からのプレ画像は、画像受付部 8 0 で受け付けられ、図 1 6 に示す画面 9 0 のように、表示制御部 8 5 によってディスプレイ 1 7 に表示される (ステップ S 1 2 0、画像受付ステップ)。本スキャンにおいて複数の励起光源 2 6 を用いる場合には、複数の励起光源 2 6 に対応する複数のプレ画像が受け付けられる。

【 0 1 2 2 】

続いて、図 1 9 に示す画面 9 0 のように、ユーザによりプレ画像内の領域が指定される。これにより、指示受付部 8 1 において領域情報が受け付けられる (ステップ S 1 3 0、領域情報受付ステップ)。本スキャンにおいて複数の励起光源 2 6 を用いる場合には、複

50

数のプレ画像毎の領域情報が受け付けられる。

【 0 1 2 3 】

その後、図 1 1 に示す流れで算出部 8 3 にて適正電圧値 H V M が算出され、算出された適正電圧値 H V M は表示制御部 8 5 によってディスプレイ 1 7 に表示される（ステップ S 1 4 0、算出ステップ）。そして、スキャン条件設定部 8 4 により適正電圧値 H V M を含む本スキャン条件が設定される（ステップ S 1 5 0、スキャン条件設定ステップ）。設定された本スキャン条件は画像読取装置 1 1 に出力される。本スキャンにおいて複数の励起光源 2 6 を用いる場合には、複数のプレ画像毎に指定された複数の領域毎の適正電圧値 H V M が算出される。

【 0 1 2 4 】

画像読取装置 1 1 では、コンソール 1 2 からの本スキャン条件に基づいて、本スキャンが実施される（ステップ S 2 2 0）。プレスキャンと同じく、本スキャンも複数の励起光源 2 6 の各々について実施される。本スキャンで生成された本画像は、コンソール 1 2 に送信される（ステップ S 2 3 0）。

【 0 1 2 5 】

コンソール 1 2 において、画像読取装置 1 1 からの本画像は、画像受付部 8 0 で受け付けられ、図 2 2 に示す画面 9 0 のように、表示制御部 8 5 によってディスプレイ 1 7 に表示される（ステップ S 1 6 0）。これにて 1 つの撮影メニューによる 1 回のスキャンが終了する。

【 0 1 2 6 】

分析に適正な濃度 S T となるフォトマルチプライア 3 1 の適正電圧値 H V M を算出し、算出した適正電圧値 H V M にて本スキャンを実施させるので、ユーザはフォトマルチプライア 3 1 の電圧値を試行錯誤して決定する必要がなく、ユーザ所望の領域が分析に適正な濃度 S T となった本画像を素早く簡単に画像読取装置 1 1 から出力させることが可能となる。

【 0 1 2 7 】

本スキャンにおいて複数の励起光源 2 6 を用いる場合に、複数の励起光源 2 6 の各々についてプレスキャンを実施し、複数の励起光源 2 6 に対応する複数のプレ画像および複数のプレ画像毎の領域情報を受け付け、複数のプレ画像毎に指定された複数の領域毎の適正電圧値 H V M を算出するので、複数の励起光源 2 6 の各々の本スキャンを適正電圧値 H V M で実施することができ、これにより得られる複数の本画像も全てユーザ所望の領域が分析に適正な濃度 S T となったものとなる。このため、複数の本画像を用いた分析にスムーズに移行することができ、また、分析結果の正確性を高めることができる。

【 0 1 2 8 】

領域は、図 1 3 に示すように複数のプレ画像において共通する領域が指定されてもよいし、図 1 4 に示すように異なる領域が指定されてもよい。このため、例えば特定の病気に関係して発現するタンパク質を同定する場合等、複数の本画像において共通する領域を注目して観察したい場合と、例えば異なる領域にセット毎の指標が設けられた画像担体 1 3 を用いる場合等、異なる領域の濃度を揃えたい場合の両方に対応することができる。

【 0 1 2 9 】

なお、複数のプレ画像において共通する領域を指定する場合は、複数のプレ画像毎に領域を指定するのではなく、1 つのプレ画像で指定された領域を、他のプレ画像に自動的に適用してもよい。

【 0 1 3 0 】

使用する励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット、並びにプレ画像の解像度と本画像の解像度に関する変数 α を有する計算式 (1) で適正電圧値 H V M を算出するので、これら励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット、並びにプレ画像の解像度と本画像の解像度によって本来異なるフォトマルチプライア 3 1 の電圧値と画像の濃度との関係を、励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット、並びにプレ画像の解像度と本画像の解像度に関わらず一定とすることができる。したがって、適正電圧値 H V M の算出精度を高めることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 1 】

プレ画像、本画像、および適正電圧値 H V M を表示してユーザの閲覧に供するので、ユーザはこれらを確認しながら作業を進めることができる。

【 0 1 3 2 】

本スキャンにおいて複数の励起光源 2 6 を用いる場合を説明したが、本スキャンにおいて 1 つの励起光源 2 6 を用いる場合も処理の基本的な流れは同じである。すなわち、1 つの励起光源 2 6 についてプレスキャンを実施し、1 つの励起光源 2 6 に対応する 1 つのプレ画像およびその領域情報を受け付け、1 つのプレ画像に指定された 1 つの領域の適正電圧値 H V M を算出する。この場合も、ユーザ所望の領域が分析に適正な濃度 S T となった本画像を素早く簡単に画像読取装置 1 1 から出力させることが可能となる、という効果が得られる。

10

【 0 1 3 3 】

[第 2 実施形態]

適正電圧値 H V M の計算式 (1) には、領域の濃度の代表値 S P が変数として含まれている。すなわち、適正電圧値 H V M は領域の濃度の代表値 S P に基づいて算出される。このため、適正電圧値 H V M の算出精度は、領域の濃度の代表値 S P の信頼性に左右される。そこで図 2 6 ~ 図 2 8 に示す第 2 実施形態では、領域の濃度の代表値 S P の信頼性を高めるために、プレスキャンが実施されて領域が指定された後、領域にプレスキャン条件 7 6 P とは異なる第 2 のプレスキャン条件を設定して 2 回目のプレスキャンを画像読取装置 1 1 に実施させ、2 回目のプレスキャンで出力された領域の画像に基づいて適正電圧値 H V M を算出する。

20

【 0 1 3 4 】

第 2 実施形態においては、図 2 6 に示すように、指示受付部 8 1 は、領域情報をスキャン条件設定部 8 4 に出力する (ステップ S 3 0) 。スキャン条件設定部 8 4 には、図 1 1 に示すステップ S 2 0 、 S 2 1 - 1 の流れで、情報管理部 8 2 から撮影メニューに対応する仮本スキャン条件 7 6 M が受け渡されている。スキャン条件設定部 8 4 は、指示受付部 8 1 からの領域情報と、情報管理部 8 2 からの仮本スキャン条件 7 6 M とを画像読取装置 1 1 に出力する (ステップ S 3 1) 。

【 0 1 3 5 】

画像読取装置 1 1 は、スキャン部 5 9 を制御して、領域情報で表される領域に対して、仮本スキャン条件 7 6 M にて 2 回目のプレスキャンを実施する。ただし、フォトマルチプライア 3 1 の電圧値については、仮本スキャン条件 7 6 M には登録されていないので、プレスキャン条件 7 6 P のデフォルトの電圧値 H V P を流用する。すなわち、この例では、第 2 のプレスキャン条件は、励起光源 2 6 とフィルタ 4 5 のセット、解像度、および画像処理の各項目は仮本スキャン条件 7 6 M と同じで、仮本スキャン条件 7 6 M にプレスキャン条件 7 6 P のデフォルトの電圧値 H V P を適用した内容であり、本スキャン条件の本画像の解像度と同じ解像度、および本画像に施す画像処理と同じ画像処理が設定されている。これにより、プレスキャン条件 7 6 P の読取間隔が広いと、重要な部分の画像情報を得られない可能性がある、または画像情報が正しくない可能性があるという問題も解決することができる。

30

40

【 0 1 3 6 】

画像読取装置 1 1 は、2 回目のプレスキャンで得られた領域の画像 (領域画像) G P 2 (図 2 7 参照) をコンソール 1 2 に送信する。

【 0 1 3 7 】

図 2 7 において、画像受付部 8 0 は、画像読取装置 1 1 からの領域画像 G P 2 を受け付け、これを算出部 8 3 に出力する (ステップ S 3 2) 。算出部 8 3 は、領域画像 G P 2 から領域の濃度の代表値 S P を導出し、これに基づいて適正電圧値 H V M を算出する。以降の処理は図 1 1 の場合と同じであるため説明を省略する。なお、図 2 6 および図 2 7 では、図 1 0 等と同様に、説明に関係ない部分は図示を省略している。

【 0 1 3 8 】

50

図 28 は、第 2 実施形態における画像検出システムの処理手順の一部を示すフローチャートである。第 1 実施形態の図 25 に示すフローチャートと同じステップには同じ符号を付してある。以下では第 1 実施形態との相違点を中心に説明する。

【0139】

ステップ S 130 において指示受付部 81 で領域情報が受け付けられた後、スキャン条件設定部 84 で領域に第 2 のプレスキャン条件が設定される（ステップ S 131）。画像読取装置 11 では、スキャン条件設定部 84 からの第 2 のプレスキャン条件で領域に 2 回目のプレスキャンが実施される（ステップ S 211）。2 回目のプレスキャンで生成された領域画像 GP2 は、コンソール 12 に送信される（ステップ S 212）。

【0140】

コンソール 12 において、画像読取装置 11 からの領域画像 GP2 は、画像受付部 80 で受け付けられる（ステップ S 132）。領域画像 GP2 は画像受付部 80 から算出部 83 に出力される。算出部 83 では、領域画像 GP2 に基づいて適正電圧値 HVM が算出される（ステップ S 140）。

【0141】

このように、領域に本スキャン条件の本画像の解像度と同じ解像度、および本画像に施す画像処理と同じ画像処理の第 2 のプレスキャン条件を設定して 2 回目のプレスキャンを実施させ、2 回目のプレスキャンで出力された領域画像 GP2 に基づいて適正電圧値 HVM を算出するので、簡易なプレスキャン条件 76P の場合よりも領域の濃度の代表値 SP の信頼性を高めることができ、ひいては適正電圧値 HVM の算出精度を高めることができる。

【0142】

なお、第 2 のプレスキャン条件は、必ずしも本スキャン条件の本画像の解像度と同じ解像度、および本画像に施す画像処理と同じ画像処理が設定されていなくてもよい。解像度と画像処理のうちの少なくともいずれか一方が本スキャン条件と同じであればよい。また、プレスキャン条件 76P よりも解像度が高く設定されている等、領域の濃度の代表値 SP の信頼性を高めることができる内容であればよい。

【0143】

プレ画像等と同様に、領域画像もディスプレイ 17 に表示してもよい。また、領域には第 2 のプレスキャン条件を、領域以外にはプレスキャン条件 76P をそれぞれ設定して、2 回目のプレスキャンを画像読取装置 11 に実施させてもよい。さらに、2 回目のプレスキャンを画像読取装置 11 に実施させるための指示ボタンを画面 90 に設け、領域の指定後、自動的に 2 回目のプレスキャンを画像読取装置 11 に実施させるのではなく、上記指示ボタンが選択された場合に限り 2 回目のプレスキャンを画像読取装置 11 に実施させてもよい。

【0144】

[第 3 実施形態]

上記各実施形態では、スキャン条件設定部 84 で本スキャン条件の電圧値を自動的に適正電圧値 HVM に設定しているが、本スキャン条件の電圧値をユーザが手動で設定したいという場合もある。そこで図 29 ~ 図 31 に示す第 3 実施形態では、本スキャン条件の電圧値を自動的に適正電圧値 HVM に設定する自動設定モードと、本スキャン条件の電圧値をユーザが設定する手動設定モードとを切り替える。

【0145】

第 3 実施形態では、図 29 に示すように、例えば撮影メニューを選択する際に表示されるセット表示枠 96 に、自動設定モードと手動設定モードを切り替えるチェックボックス 130 を設けておく。図示するようにチェックボックス 130 にチェックが入った状態（チェックオン）が自動設定モード、チェックが入っていない状態（チェックオフ）が手動設定モードである。また、第 3 実施形態では、プレスキャン後に表示される図 19 等 に示す画面 90 の小枠 108 を、ユーザが本スキャン条件の電圧値を設定するための入力ボックスとして用いる。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 6 】

図 3 0 および図 3 1 に示すように、第 3 実施形態では、指示受付部 8 1 とスキャン条件設定部 8 4 の間にモード切替部 1 3 5 が構築される。モード切替部 1 3 5 は、指示受付部 8 1 からのチェックボックス 1 3 0 の入力状態（チェックオンまたはチェックオフ）に応じて、本スキャン条件の電圧値の設定モードを自動設定モードと手動設定モードに切り替える。

【 0 1 4 7 】

図 3 0 は自動設定モードの場合の流れを示す。チェックボックス 1 3 0 にチェックが入っていた場合、指示受付部 8 1 は、チェックオンの旨をモード切替部 1 3 5 に出力する（ステップ S 4 0 - 1）。モード切替部 1 3 5 は、本スキャン条件の電圧値の設定モードを自動設定モードとし、その旨をスキャン条件設定部 8 4 に出力する（ステップ S 4 1 - 1）。この場合は上記各実施形態と同じく、スキャン条件設定部 8 4 は、情報管理部 8 2 からの仮本スキャン条件 7 6 M のフォトマルチプライア 3 1 の電圧値の項目に算出部 8 3 からの適正電圧値 H V M を登録する。画像読取装置 1 1 には、適正電圧値 H V M が登録された本スキャン条件が出力される（ステップ S 2 6）。

【 0 1 4 8 】

一方、図 3 1 に示すように、チェックボックス 1 3 0 にチェックが入っておらず、指示受付部 8 1 からチェックオフの旨を受け取った場合（ステップ S 4 0 - 2）、モード切替部 1 3 5 は、本スキャン条件の電圧値の設定モードを手動設定モードとし、その旨をスキャン条件設定部 8 4 に出力する（ステップ S 4 1 - 2）。この場合、スキャン条件設定部 8 4 は、小枠 1 0 8 を介して入力されたユーザ設定値を指示受付部 8 1 から受け取る（ステップ S 4 2）。そして、情報管理部 8 2 からの仮本スキャン条件 7 6 M のフォトマルチプライア 3 1 の電圧値の項目に、適正電圧値 H V M ではなくユーザ設定値を登録する。画像読取装置 1 1 には、ユーザ設定値が登録された本スキャン条件が出力される（ステップ S 4 3）。

【 0 1 4 9 】

このように、自動設定モードと手動設定モードを切り替え可能としたので、本スキャン条件の電圧値を手動で設定したいというユーザの要望にも応えることができる。

【 0 1 5 0 】

なお、手動設定モードの場合も適正電圧値 H V M を設定可能としてもよい。例えば図 3 2 に示すように、適正電圧値表示枠 1 0 6 に、枠内に表示されている適正電圧値を本スキャン条件の電圧値に設定するための設定ボタン 1 4 0 を設ける。こうすれば、モードの選択を間違えてしまった場合でも、本スキャン条件の電圧値に適正電圧値 H V M を設定することができる。

【 0 1 5 1 】

また、例えば小枠 9 9 を入力ボックスとして用い、プレスキャン条件 7 6 P の電圧値もユーザが設定可能に構成してもよい。

【 0 1 5 2 】

領域が指定される前の図 1 6 ~ 図 1 8 に示す画面 9 0 において、本スキャン開始ボタン 1 0 1 が選択された場合は、領域の適正電圧値 H V M ではなく、プレ画像全体の適正電圧値 H V M a l l を仮本スキャン条件 7 6 M に登録して本スキャン条件とし、画像読取装置 1 1 に本スキャンを実施させてもよい。領域の指定をする必要がない場合に対応することができる。

【 0 1 5 3 】

なお、図 1 5 に示す画面 9 0 において、領域の指定をすることなく、プレ画像全体の適正電圧値 H V M a l l を仮本スキャン条件 7 6 M に登録して本スキャン条件とし、画像読取装置 1 1 に本スキャンを実施させるモードを選択可能な構成としてもよい。この場合、図 1 5 に示す画面 9 0 においてプレスキャン開始ボタン 1 0 0 が選択されると、画像読取装置 1 1 はプレスキャンから本スキャンまでを自動的に実施する。ディスプレイ 1 7 には図 1 6 ~ 図 1 8 に示すプレスキャンの実施後の領域を指定する画面 9 0 は表示されず、図

２２に示す本スキャンの実施後の画面９０が表示される。このように、ワンアクションでプレスキャンから本スキャンまでを自動的に実施し、図１５に示す画面９０から図２２に示す本スキャンの実施後の画面９０に直接移行するモードを設けておけば、領域の指定をする必要がない場合は迅速に本画像を得ることができる。

【０１５４】

上記各実施形態では、画像受付部、算出部、スキャン条件設定部等の各機能部を全てコンソール１２のＣＰＵ６７に構築する例で説明したが、これら各機能部の一部、または全てを画像読取装置１１に設けてもよい。各機能部の一部を画像読取装置１１に設けた場合は、画像読取装置１１とコンソール１２とで制御装置を構成する。各機能部の全てを画像読取装置１１に設けた場合は、画像読取装置１１自体が制御装置として機能する。

10

【０１５５】

各機能部の全てを画像読取装置１１に設けた場合、画像受付部は、画像メモリ５６からのプレ画像および本画像を受け付ける。領域情報受付部は、コンソール１２から送信されて通信部５８で受信された領域情報を受け付ける。スキャン条件設定部は、スキャン部５９にプレスキャン条件７６Ｐおよび本スキャン条件を設定する。また、出力制御部は、プレ画像、本画像、および適正電圧値ＨＶＭを、通信部５８を介してコンソール１２に出力する。この場合、コンソール１２は、画像読取装置１１からのプレ画像、本画像、および適正電圧値ＨＶＭをディスプレイ１７に表示する機能と、プレ画像内の領域を設定する機能とを有してさえいればよい。

【０１５６】

20

なお、プレ画像、本画像、および適正電圧値ＨＶＭの出力形態は、上記各実施形態で例示したディスプレイ１７への表示出力に限らず、紙媒体への印刷出力、もしくは電子メール等によるファイル出力も含む。

【０１５７】

本発明は、上述の種々の実施形態や種々の変形例を適宜組み合わせることも可能である。また、上記各実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない限り種々の構成を採用し得ることはもちろんである。さらに、本発明は、プログラムに加えて、プログラムを記憶する記憶媒体にもおよぶ。

【符号の説明】

【０１５８】

30

- １０ 画像検出システム
- １１ 画像読取装置
- １２ コンソール（画像読取装置の制御装置）
- １３ 画像担体
- １４ 筐体
- １５、１６ 蓋
- １７ ディスプレイ
- １８ 操作部
- ２５ ステージ
- ２６ 励起光源
- ２６Ａ 励起光源（赤色励起光源）
- ２６Ｂ 励起光源（緑色励起光源）
- ２６Ｃ 励起光源（青色励起光源）
- ２７ 光源光学系
- ２８ 導光光学系
- ２９ 光学ヘッド
- ３０ フィルタユニット
- ３１ フォトマルチプライア
- ３２ ガラス板
- ３３～３５ コリメータレンズ

40

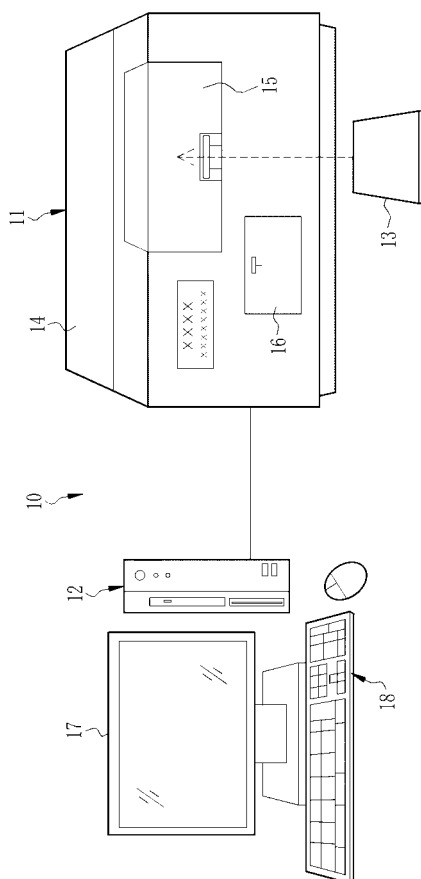
50

3 6、3 9、4 0	ミラー	
3 7、3 8	ダイクロイックミラー	
4 1	穴開き凹面ミラー	
4 2、5 0	凹面ミラー	
4 3	貫通孔	
4 4	基板	
4 5	フィルタ	
4 5 A	フィルタ (赤色フィルタ)	
4 5 B	フィルタ (緑色フィルタ)	
4 5 C	フィルタ (青色フィルタ)	10
4 5 D	フィルタ	
5 1	非球面レンズ	
5 5	A / D 変換器 (A / D)	
5 6	画像メモリ	
5 7	画像処理部	
5 8	通信部	
5 9	スキャン部	
6 0	コントローラ	
6 5	ストレージデバイス	
6 6	メモリ	20
6 7	C P U	
6 8	通信部	
6 9	データバス	
7 5	作動プログラム	
7 6 P	プレスキャン条件	
7 6 M	仮本スキャン条件	
7 7	変数テーブル	
8 0	画像受付部	
8 1	指示受付部 (領域情報受付部)	
8 2	情報管理部	30
8 3	算出部	
8 4	スキャン条件設定部	
8 5	表示制御部 (出力制御部)	
9 0	画面	
9 1	メイン表示枠	
9 2	ステータス表示枠	
9 3	凡例表示枠	
9 5、1 0 9	プルダウンメニュー	
9 6	セット表示枠	
9 7	カーソル	40
9 8、9 9、1 0 8	小枠	
1 0 0	プレスキャン開始ボタン	
1 0 1	本スキャン開始ボタン	
1 0 5	画像表示枠	
1 0 6	適正電圧値表示枠	
1 0 7	表示選択ボタン	
1 1 0、1 2 2	ラジオボタン	
1 1 5	領域指定枠	
1 2 0	濃度代表値表示枠	
1 2 1	保存ボタン	50

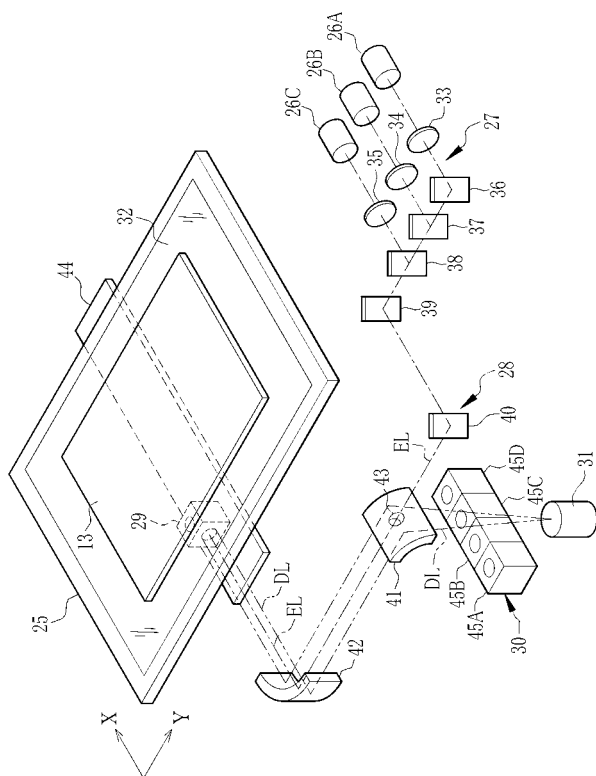
130 チェックボックス
 135 モード切替部
 140 設定ボタン
 EL 励起光
 DL 光
 C2、C3、C5 蛍光色素
 HVP プレスキャン条件のフォトマルチプライアの電圧値
 HVM 適正電圧値
 α 変数
 S ステップ
 SP プレ画像の濃度の代表値
 ST 分析に適正な濃度
 PMM_GA 基本感度係数
 PS プレスキャン
 GP プレ画像
 R 領域
 IR 領域情報
 GP2 領域画像

10

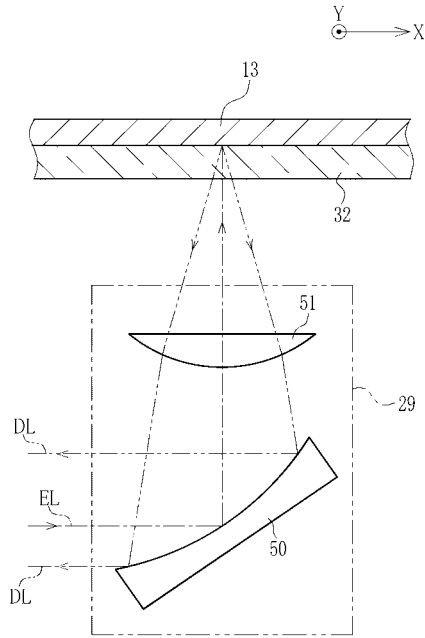
【図1】



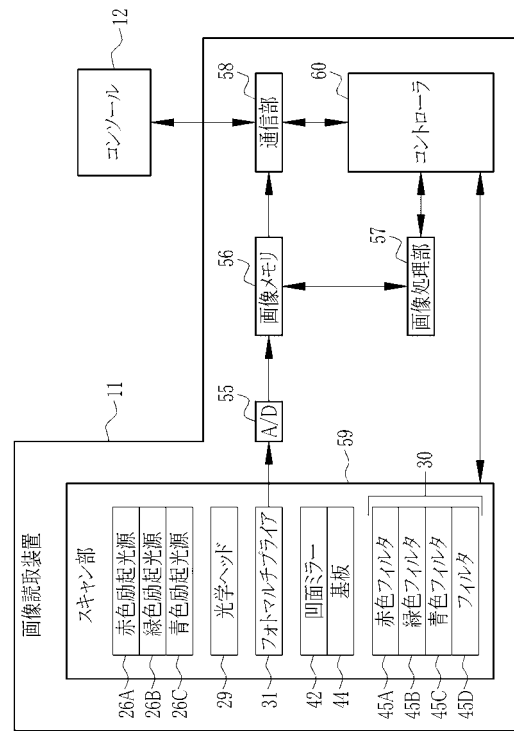
【図2】



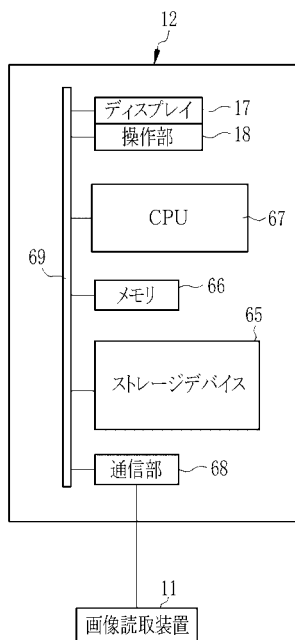
【 図 3 】



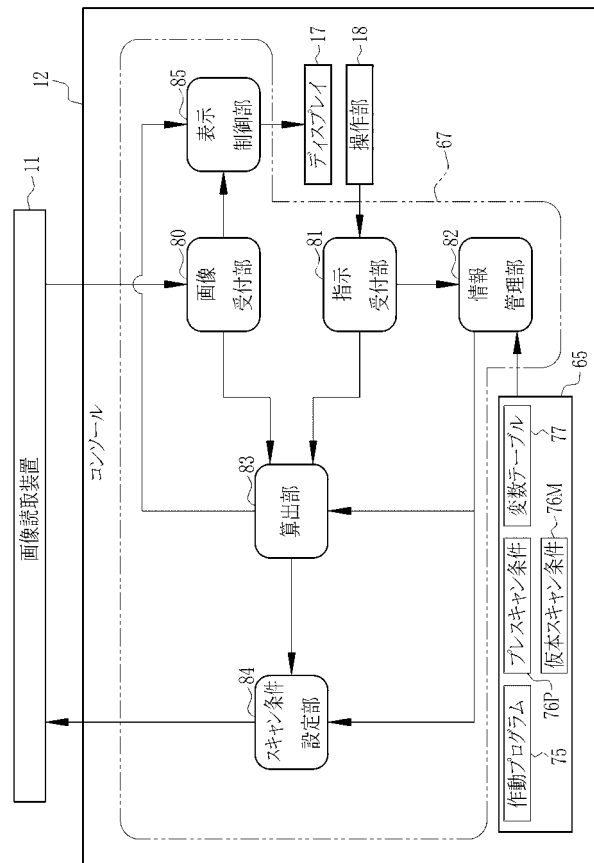
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

プレスキャン条件(撮影メニュー3)		
プレスキャン条件(撮影メニュー2)		
プレスキャン条件(撮影メニュー1)		
励起光源とフィルタの組		(R)赤色励起光源－赤色フィルタ (G)緑色励起光源－緑色フィルタ (B)青色励起光源－青色フィルタ
フォトマルチプライアの電圧値		HVP
解像度	読取間隔	1000 μm
	走査速度	高速
画像処理		簡易

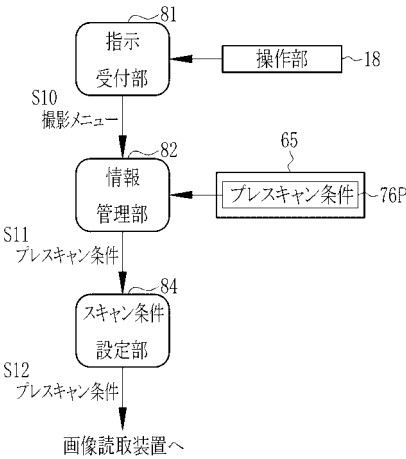
【 図 8 】

仮本スキャン条件(撮影メニュー3)		
仮本スキャン条件(撮影メニュー2)		
仮本スキャン条件(撮影メニュー1)		
励起光源とフィルタの組		(R)赤色励起光源－赤色フィルタ (G)緑色励起光源－緑色フィルタ (B)青色励起光源－青色フィルタ
フォトマルチプライアの電圧値		
解像度	読取間隔	50 μm
	走査速度	通常
画像処理		通常

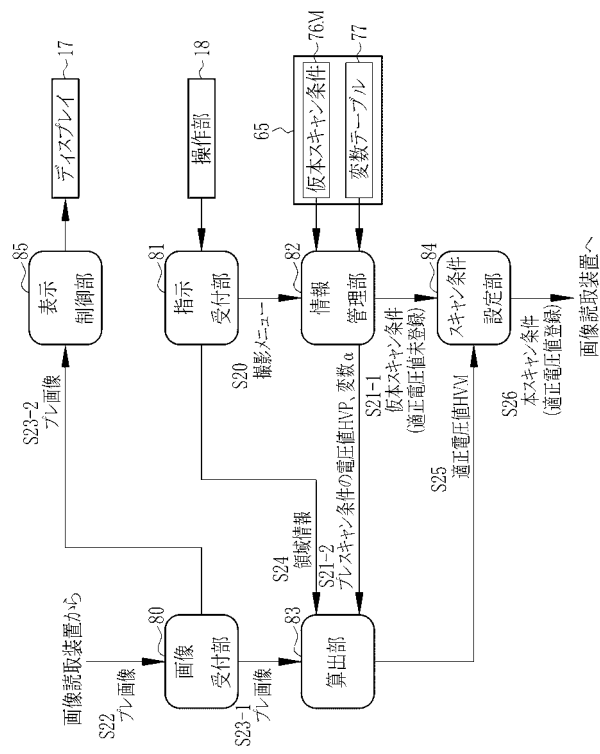
【 図 9 】

変数テーブル 撮影メニュー	励起光源とフィルタのセット	プレ画像と本画像の解像度			変数		
		1000 μm(高速)	50 μm(通常)	...	α1-R	α1-G	α1-B
1	(R)赤色励起光源－赤色フィルタ (G)緑色励起光源－緑色フィルタ (B)青色励起光源－青色フィルタ	1000 μm(高速)	50 μm(通常)	...	α2	α3	...
2	赤色励起光源－赤色フィルタ	1000 μm(通常)	100 μm(通常)	...			
3	青色励起光源－赤色フィルタ	1000 μm(高速)	50 μm(通常)	...			
...	...	...	...	...			

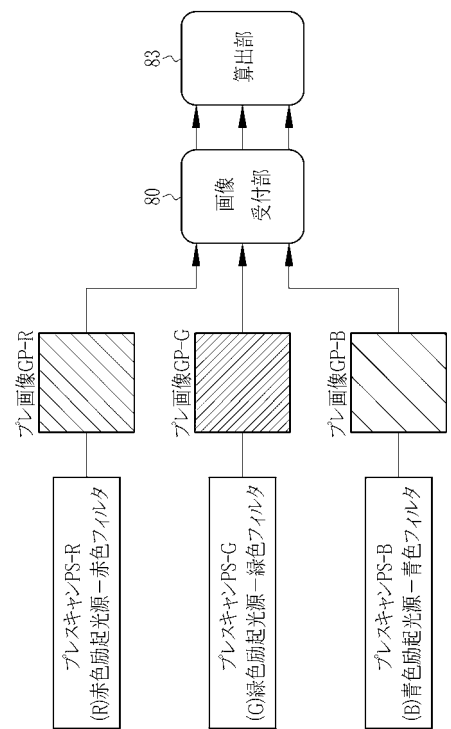
【 図 1 0 】



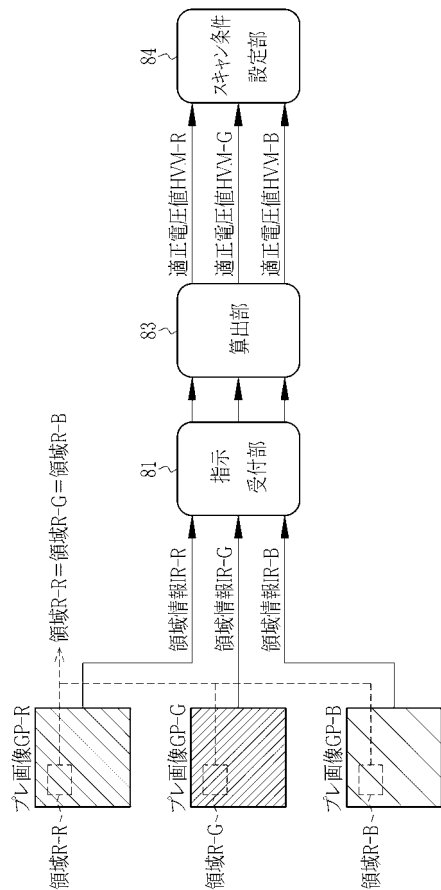
【図 1 1】



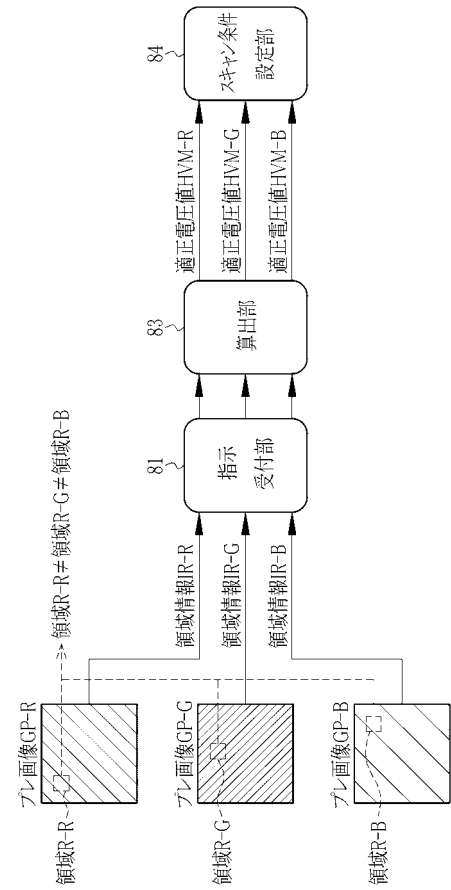
【図 1 2】



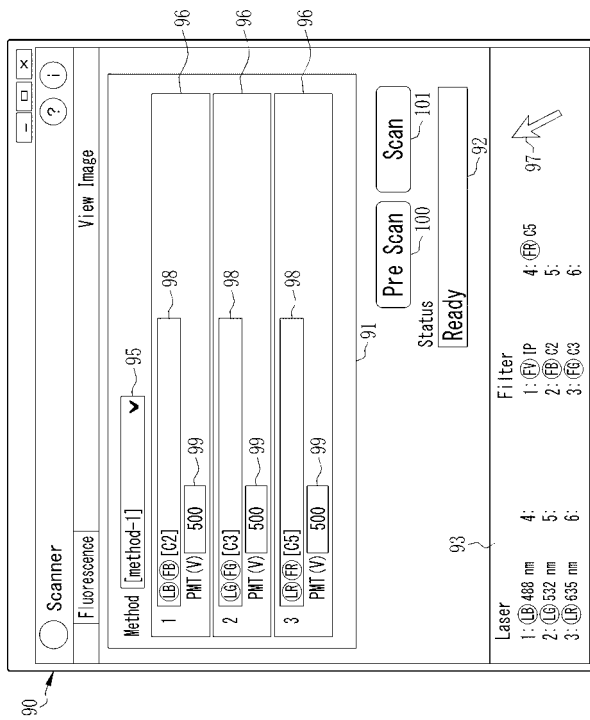
【図 1 3】



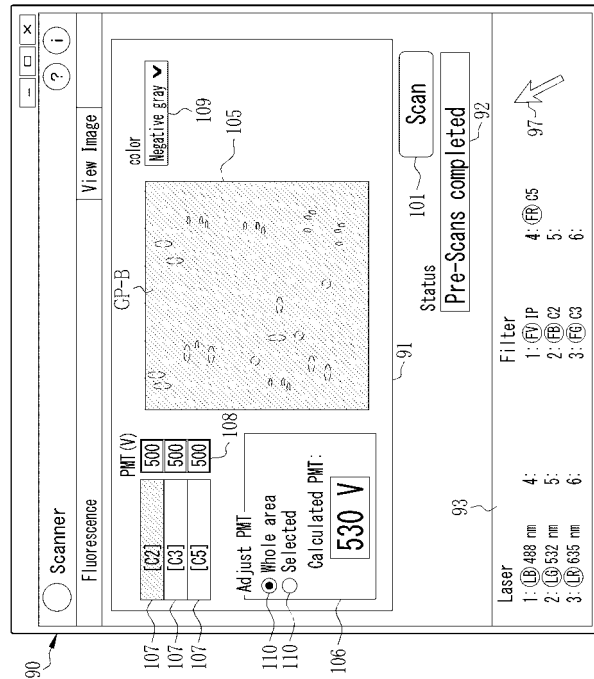
【図 1 4】



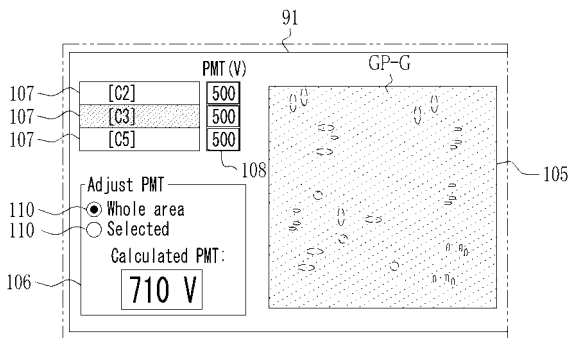
【図 15】



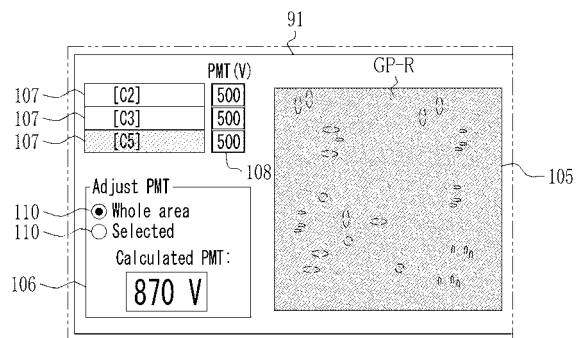
【図 16】



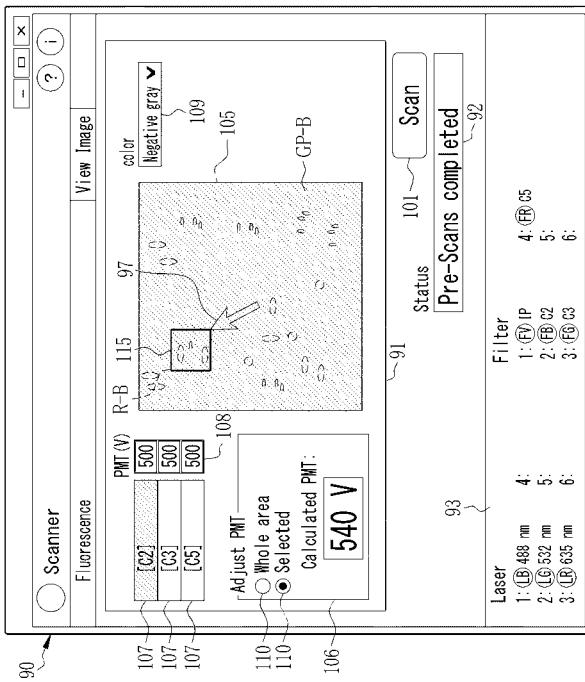
【図 17】



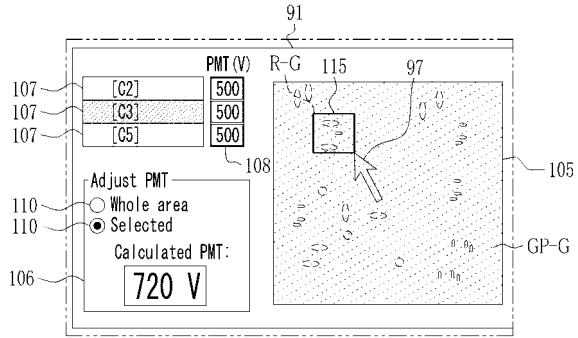
【図 18】



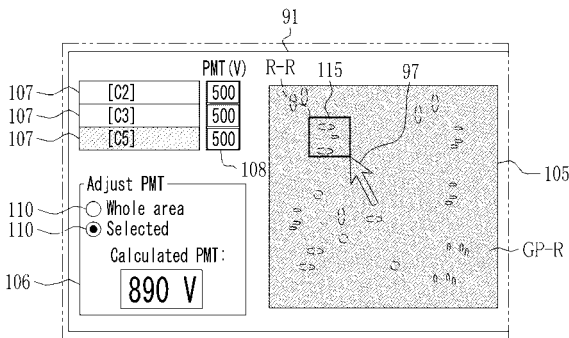
【図 19】



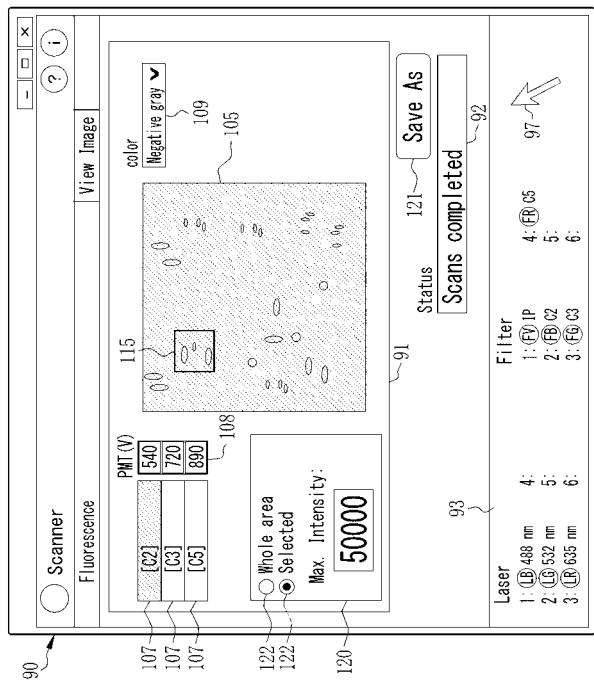
【図 20】



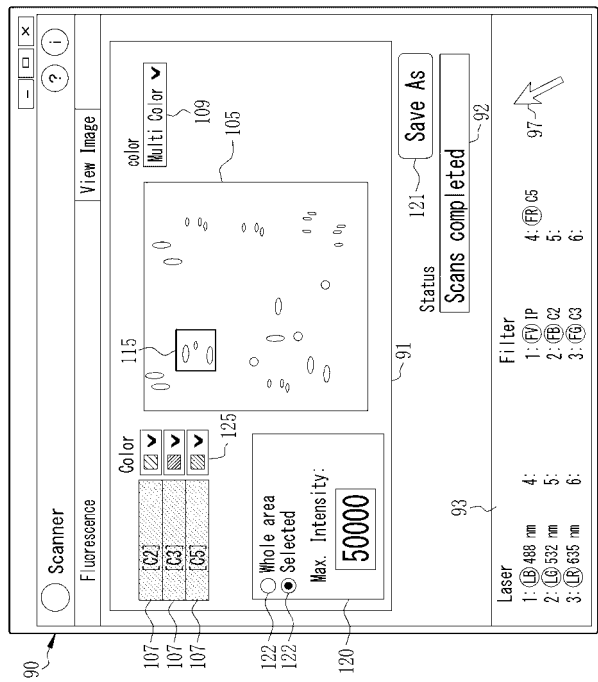
【図 21】



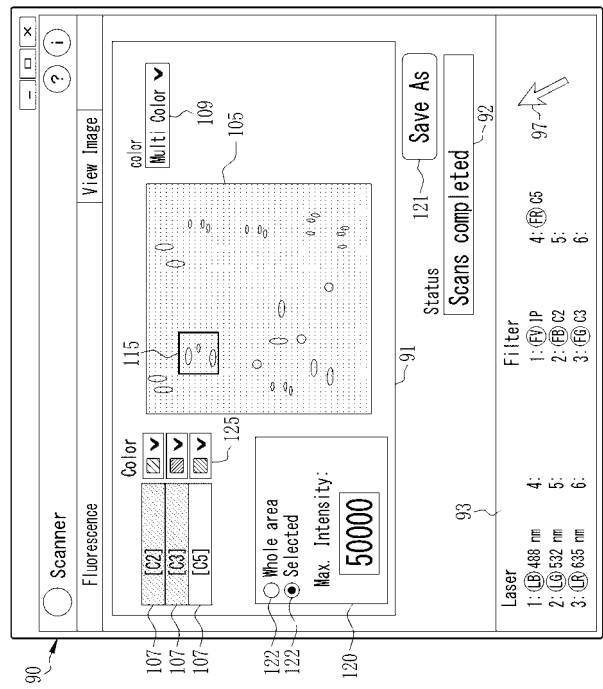
【図 22】



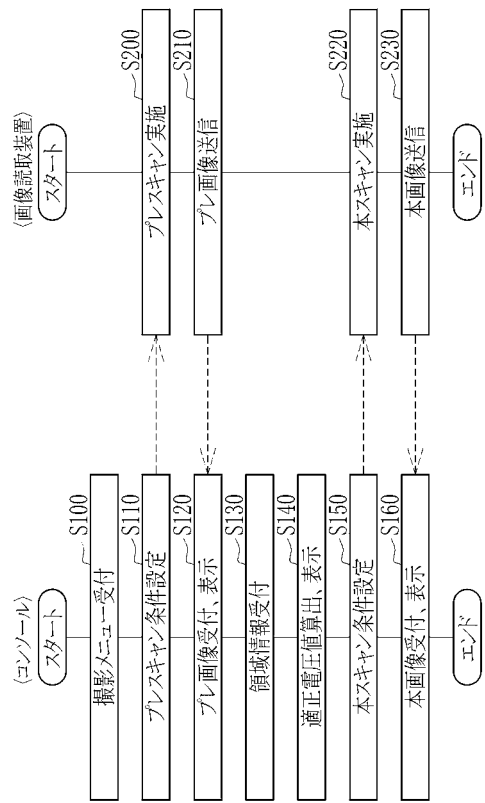
【図 2 3】



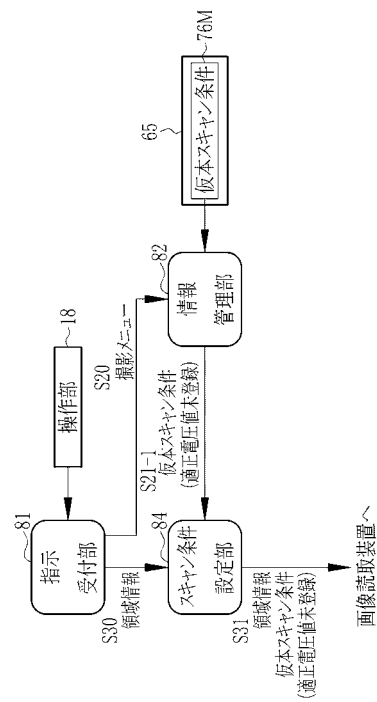
【図 2 4】



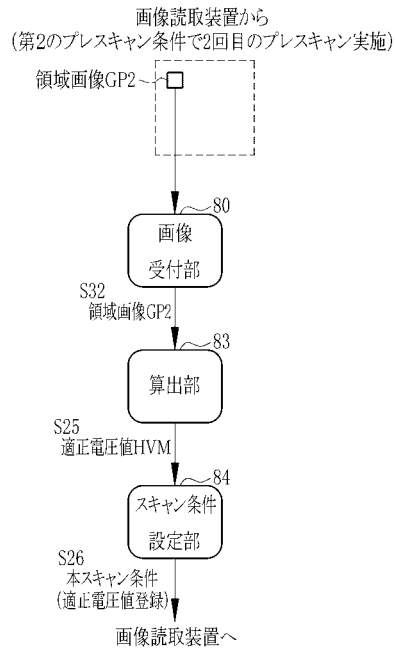
【図 2 5】



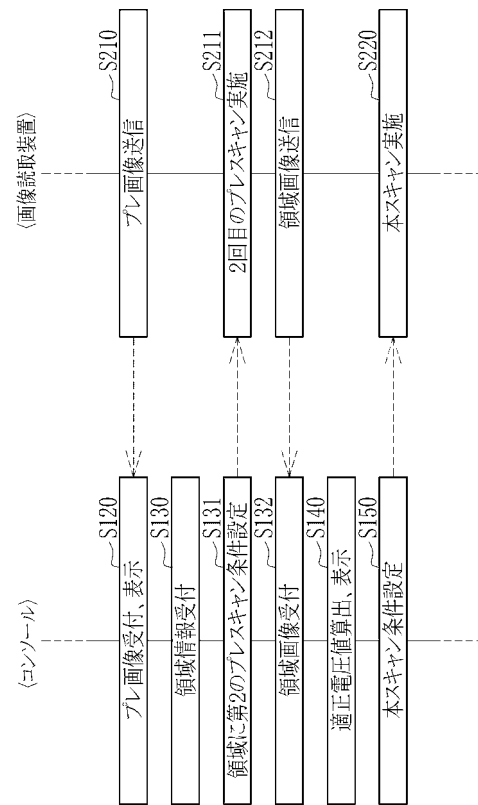
【図 2 6】



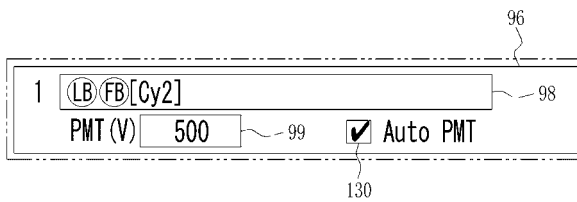
【図 27】



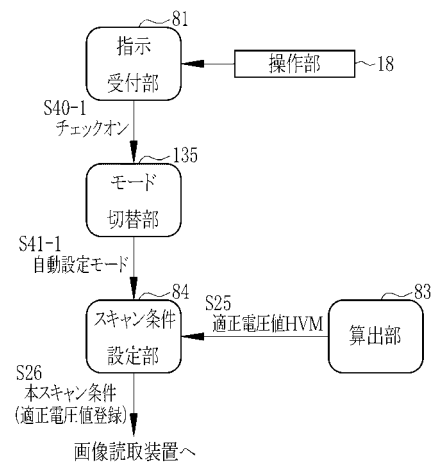
【図 28】



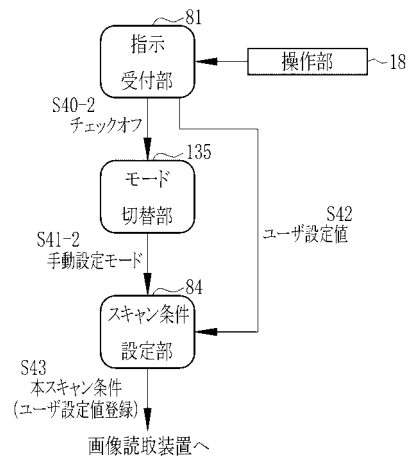
【図 29】



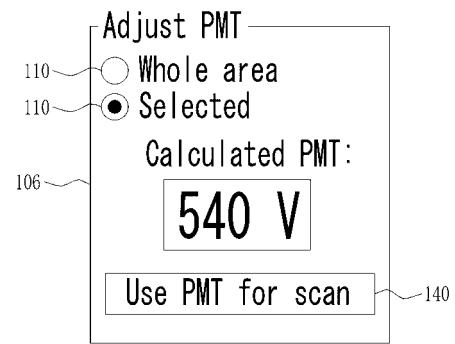
【図 30】



【図 3 1】



【図 3 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C072 AA01 BA03 BA05 CA06 DA02 DA04 DA09 EA04 HA02 HA11
LA02 MB02 QA02 QA06 UA06 VA01 VA10 WA04 XA10