

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7004813号  
(P7004813)

(45)発行日 令和4年1月21日(2022.1.21)

(24)登録日 令和4年1月6日(2022.1.6)

(51)国際特許分類	F I			
G 0 2 B 21/26 (2006.01)	G 0 2 B 21/26			
G 0 1 N 35/04 (2006.01)	G 0 1 N 35/04			E

請求項の数 14 (全17頁)

(21)出願番号	特願2020-524867(P2020-524867)	(73)特許権者	503293765
(86)(22)出願日	平成30年11月30日(2018.11.30)		ライカ バイオシステムズ イメージング
(65)公表番号	特表2021-512347(P2021-512347 A)		インコーポレイテッド
(43)公表日	令和3年5月13日(2021.5.13)		Leica Biosystems Im
(86)国際出願番号	PCT/US2018/063465		aging, Inc.
(87)国際公開番号	WO2019/109032		アメリカ合衆国 9 2 0 8 1 カリフォル
(87)国際公開日	令和1年6月6日(2019.6.6)		ニア州 ビスタ パーク センター ドライ
審査請求日	令和2年11月10日(2020.11.10)		ブ 1 3 6 0
(31)優先権主張番号	62/593,448		1 3 6 0 Park Center Dr
(32)優先日	平成29年12月1日(2017.12.1)		, Vista, CA 9 2 0 8 1,
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	United States of Am
			erica
			100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラ
			インハルト

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スライドの搬入および搬出のための固定基準エッジシステム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

デジタルスライド走査装置であって、前記デジタルスライド走査装置は、  
走査中にスライドガラスが静止する凹状スロット、前記凹状スロットの長辺を形成するよ  
うに配置された基準エッジおよび前記スライドガラスのヨー回転を防止するように前記基  
準エッジに向かって前記スライドガラスの長辺を押圧するように構成されたばねアームを  
備えるステージと、  
アセンブリと、  
少なくとも1つのプロセッサと、  
を備え、  
前記アセンブリは、  
スライドラックから直接前記ステージの前記凹状スロットに前記スライドガラスを押し出  
し、  
前記ステージの前記凹状スロットから直接前記スライドラックに前記スライドガラスを引  
き込む、  
ように構成され、  
前記基準エッジは、前記スライドガラスが前記アセンブリによって前記スライドラックに  
引き込まれるとき、前記スライドガラスのヨー回転を防止し、  
前記少なくとも1つのプロセッサは、前記スライドガラスが前記ステージから前記スライ  
ドラックに引き込まれている間、前記スライドガラスの前記ヨー回転を防止するために、

前記基準エッジに向かって前記スライドガラスの前記長辺を押圧する前記ばねアームを制御する、

デジタルスライド走査装置。

【請求項 2】

前記基準エッジは、スライドガラスが前記ステージの凹状スロットに配置されたとき、前記スライドガラスの長辺全体に沿って延在する、  
請求項 1 に記載のデジタルスライド走査装置。

【請求項 3】

前記凹状スロットは、走査中に下から前記スライドガラスの照明を可能にするように構成された貫通孔を備える、

請求項 1 に記載のデジタルスライド走査装置。

【請求項 4】

前記凹状スロットは、前記貫通孔の両側に少なくとも 2 つの支持面を備え、  
前記少なくとも 2 つの支持面は、前記スライドガラスを前記ステージの前記凹状スロットに配置したとき、前記スライドガラスの少なくとも 2 つの対向する縁を支持するように構成される、

請求項 3 に記載のデジタルスライド走査装置。

【請求項 5】

前記基準エッジは、前記少なくとも 2 つの支持面の一方の一部に配置される、

請求項 4 に記載のデジタルスライド走査装置。

【請求項 6】

前記ステージは、前記スライドガラスが前記ステージ上の前記凹状スロット内に配置されたときに、前記スライドガラスの短辺に対向する 1 つ以上の部分を露出するように構成された 1 つ以上の指溝をさらに含む、

請求項 1 に記載のデジタルスライド走査装置。

【請求項 7】

前記アセンブリは、プルバーおよびプッシュバーを備え、

前記プルバーは、前記ステージの前記凹状スロットから直接前記スライドラックに前記スライドガラスを引き込むように構成され、

前記プッシュバーは、前記スライドラックから直接前記ステージ上の前記凹状スロットに前記スライドガラスを押し出すように構成される、

請求項 6 に記載のデジタルスライド走査装置。

【請求項 8】

前記プルバーは、少なくとも 1 つのプルフィンガを備え、前記少なくとも 1 つのプルフィンガは、前記スライドガラスが前記ステージの前記凹状スロットに配置されるとき、1 つ以上の指溝を介して、前記スライドガラスの短辺に係合し、前記 1 つ以上の指溝内で摺動することによって前記ステージの前記凹状スロットから直接前記スライドラックに前記スライドガラスを引き込むように構成される、

請求項 7 に記載のデジタルスライド走査装置。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのプルフィンガは、前記スライドガラスの前記短辺に係合するように下げられ、前記スライドガラスの前記短辺から係脱するように上げられるように構成される、

請求項 8 に記載のデジタルスライド走査装置。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つのプルフィンガは、前記プルバーの長手方向軸の周りを回転することによって、下げたり上げたりするように構成され、

前記デジタルスライド走査装置は、前記プルフィンガの回転を制御するように構成された少なくとも 1 つのプロセッサをさらに含む、

請求項 9 に記載のデジタルスライド走査装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 1】

前記プッシュバーは、少なくとも1つのプッシュフィンガを備え、前記少なくとも1つのプッシュフィンガは、前記スライドガラスが前記スライドラックにあるとき、前記スライドガラスの前記短辺に係合し、前記スライドラックから直接前記ステージの前記凹状スロットに前記スライドガラスを押し出すように構成される、  
請求項7に記載のデジタルスライド走査装置。

## 【請求項 1 2】

前記アセンブリは、前記プッシュバーと前記プルバーとの間に開口をさらに含み、前記開口は、前記スライドラックが貫通できるように構成される、  
請求項7に記載のデジタルスライド走査装置。

10

## 【請求項 1 3】

前記デジタルスライド走査装置は、少なくとも1つのプロセッサをさらに備え、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記ステージの前記凹状スロットの長手方向軸および前記スライドラックのスロットの長手方向軸に平行な直線軸に沿って2つの方向に前記アセンブリを移動させるために少なくとも1つのモータを制御するように構成される、  
請求項12に記載のデジタルスライド走査装置。

## 【請求項 1 4】

スライドガラスの長辺を走査ステージの基準エッジの側面に隣接して配置するように、スライドラックのスロットから直接デジタルスライド走査装置の前記走査ステージに第1のスライドガラスを押し出すアセンブリを駆動するモータを制御し、前記基準エッジの前記側面は、前記スライドラックの前記スロットの側面に平行であり、  
前記デジタルスライド走査装置を制御し、前記スライドガラスを走査し、  
前記スライドガラスの走査に続いて、前記スライドラックの前記スロットに前記走査ステージから前記スライドガラスを引き込む前記アセンブリを駆動するモータを制御し、前記基準エッジの前記側面は、前記スライドガラスが前記スライドラックの前記スロットに引き込まれる間、前記スライドガラスのヨー回転を防止し、  
前記スライドガラスが前記スライドラックの前記スロットに引き込まれている間、前記スライドガラスの前記ヨー回転を防止するために、前記基準エッジの前記側面に向かって前記スライドガラスの長辺を押圧する前記走査ステージのばねアームを制御する、  
方法。

20

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2017年12月1日に出願された米国仮特許出願第62/593,448号の優先権を主張し、完全に記載されているかのように参照により本明細書に援用される。

## 【0002】

本発明は、一般に（例えば、パソログ用）デジタルスライド走査装置に関し、より詳細には、走査ステージ上にスライドラックから搬入されたスライドガラスを案内するように配置されるか、または走査ステージからスライドラックに搬出される固定基準エッジに関する。

40

## 【背景技術】

## 【0003】

デジタルパソログは、物理スライドから生成された情報の管理を可能にするコンピュータ技術によって有効にされる画像に基づく情報環境である。デジタルパソログは、仮想検鏡法によって部分的に有効にされ、仮想検鏡法は、物理ガラス上の標本を走査し、コンピュータモニタ上で記憶、参照、管理および分析することができるデジタルスライド画像を作成する慣習である。スライドガラス全体を撮像する能力により、癌などの重要な病気のさらに良好な、より高速な、より安価な診断、予後および予測を達成するために、デジタルパソログの分野が激増しており、診断薬の最も将来有望な手段の1つとして現在見なされ

50

ている。

【0004】

デジタルスライド走査装置によって処理されるスライドガラスは、とてももろく非常に貴重である。残念ながら、従来のデジタルスライドスキャナは、スライドガラスが走査ステージ上にスライドラックから搬送されたときやスライドラックに走査ステージから搬送されたときにスライドガラスを損傷する傾向がある。したがって、必要とされるのは、上記に説明された従来のシステムにおいて発見されたこれらの有意な問題を克服するシステムおよび方法である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

【0005】

したがって、固定基準エッジシステムは、スライドガラスを走査ステージ上にスライドラックから搬入されることが本明細書に記載されており、また、スライドラックに走査ステージ背面から搬出されたスライドガラスを案内する。システムは、スライドが搬出されたスライドラックのスロットの側面に平行な第1の側面を有する固定基準エッジを含む。システムはまた、スライドガラスの長辺が固定基準エッジの第1の側面に隣接するように走査ステージ上に直接スライドラックのスロットからスライドガラスを押し出すように構成されたプッシュバーを含むプッシュ/プルアセンブリを含む。プッシュ/プルアセンブリはまた、スライドラックのスロットに走査ステージからスライドガラスを引くように構成されたプルバーを含む。スライドガラスをスライドラックのスロットに引き込むと、スライドガラスに損傷を与えることなく、スライドラックのスロットに挿入するため、スライドガラスの長辺がスライドラックのスロットの側面に平行にスライドガラスの長辺を位置決めするように固定基準エッジの第1の側面に押し付けられる。

20

【0006】

実施形態では、デジタルスライド走査装置は、走査中にスライドガラスが静止する凹状スロットを備え、凹状スロットの長辺を形成するように配置された基準エッジを含むステージと、ステージ上の凹状スロットに直接スライドラックからスライドガラスを押し出し、スライドラックに直接ステージ上の凹状スロットからスライドガラスを引き込むように構成されたアセンブリとを備え、スライドガラスがアセンブリによってスライドラックに引き込まれとき、基準エッジがスライドガラスのヨー回転を防止することを開示している。基準エッジは、スライドガラスをステージ上の凹状スロット内に配置されたスライドガラスの長辺全体に沿って延在してもよい。

30

【0007】

実施形態では、凹状スロットが走査中に下からスライドガラスの照明を可能にするように構成された貫通孔を備える。凹状スロットは、スライドガラスをステージ上の凹状スロット内に配置したときに、少なくとも2つの支持面が、スライドガラスの少なくとも2つの対向する縁を支持するように構成される、貫通孔の両側に少なくとも2つの支持面を備えていてもよい。基準エッジは、少なくとも2つの支持面的一方の一部に配置することができる。

【0008】

40

実施形態では、ステージは、スライドガラスがステージ上の凹状スロット内に配置されたときに、スライドガラスの短辺に対向する1つ以上の部分を露出するように構成された1つ以上の指溝をさらに含む。アセンブリは、直接スライドラックにステージ上の凹状スロットからスライドガラスを引くように構成されるプルバー、およびステージ上の凹状スロットに直接スライドラックからスライドガラスを押し出すように構成されるプッシュバーを含んでもよい。プルバーは、スライドガラスがステージ上の凹状スロットに配置される時、1つ以上の指溝を介して、スライドガラスの短辺に係合し、1つ以上の指溝内で摺動することによってスライドラックに直接ステージ上の凹状スロットからスライドガラスを引き込むように構成された少なくとも1つのプルフィンガを含むことができる。少なくとも一つのプルフィンガがスライドガラスの短辺に係合するように下げられ、スライドガ

50

ラスの短辺から係脱するように上げられるように構成されてもよい。デジタルスライド走査装置は、プルフィンガの回転を制御するように構成される少なくとも1つのプロセッサをさらに含んで、例えば、少なくとも1つのプルフィンガが、プルバーの長手方向軸の周りを回転することによって、下げたり上げたりするように構成することができる。プッシュバーは、スライドガラスがスライドラック内にあるとき、スライドガラスの短辺に係合し、ステージ上の凹状スロットに直接スライドラックからスライドガラスを押し出すように構成された少なくとも1つのプッシュフィンガを含むことができる。実施形態では、アセンブリは、開口がスライドラックに貫通できるように構成されている、プッシュバーとプルバーの間の開口をさらに含む。

【0009】

デジタルスライド走査装置は、ステージ上の凹状スロットの長手方向軸およびスライドラックのスロットの長手方向軸に平行な直線軸に沿って2つの方向にアセンブリを移動するために少なくとも1つのモータを制御するように構成された少なくとも1つのプロセッサをさらに備えていてもよい。ステージは、さらに、スライドガラスのヨー回転を防止するように基準エッジに向かってスライドガラスの長辺を押圧するように構成されたばねアームを備えることができる。デジタルスライド走査装置は、スライドガラスがスライドラックにステージから引き込まれている間、スライドガラスのヨー回転を防止するために、基準エッジに向かってスライドガラスの長辺を押圧するばねアームを制御する少なくとも1つのプロセッサをさらに含むことができる。

【0010】

実施形態では、基準エッジの側面がスライドラックのスロットの側面に平行である、走査ステージ上の基準エッジの側面に隣接するスライドガラスの長辺を位置決めするように、デジタルスライド走査装置の走査ステージ上に直接スライドラックのスロットから第1のスライドガラスを押し出させるアセンブリを駆動するモータを制御することと、スライドガラスを走査するデジタルスライド走査装置を制御することと、スライドガラスの走査に続いて、スライドガラスがスライドラックのスロットに引き込まれる間、基準エッジの側面がスライドガラスのヨー回転を防止する、スライドラックのスロットに走査ステージからスライドガラスを引き込むアセンブリを駆動するモータを制御することと、を含む方法が開示される。その方法は、スライドガラスがスライドラックのスロットに引き込まれている間、スライドガラスのヨー回転を防止するために、基準エッジの側面に向かってスライドガラスの長辺を押圧する走査ステージ上のばねアームを制御することをさらに含むことができる。

【0011】

本発明の他の特徴および利点は、以下の詳細な説明および添付図面を再検討した後、当業者にとってより容易に明らかになる。

【0012】

本発明の構造および動作は、同一の参照符号は、同一の部品を指す以下の詳細な説明および添付図面の再検討から理解される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1Aは、実施形態による、デジタルスライド走査装置の例示的なプッシュ/プルアセンブリを示す斜視図である。図1Bは、実施形態による、デジタルスライド走査装置の例示的なプッシュ/プルアセンブリ、スライドラックおよび走査ステージを示す斜視図である。

【図2】図2Aは、実施形態による、基準エッジおよびスライドガラスを備える例示的な走査ステージを示す斜視図である。図2Bは、実施形態による、基準エッジおよびスライドガラスを備える例示的な走査ステージを示す斜視図である。

【図3】図3Aは、本明細書で説明されるさまざまな実施形態と共に使用することができる例示的なプロセッサ対応デバイスを示すブロック図である。図3Bは、実施形態による、単一のリニアアレイを有する例示的なライン走査カメラを示すブロック図である。図3

10

20

30

40

50

Cは、実施形態による、3つのリニアアレイを有する例示的なライン走査カメラを示すブロック図である。図3Dは、実施形態による、複数のリニアアレイを有する例示的なライン走査カメラを示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本明細書に開示される特定の実施形態は、走査ステージにスライドラックからのスライドの搬入およびスライドラックのスロットに走査ステージからのスライドの搬出を容易にするための固定基準エッジを提供する。この説明を読んだ後、さまざまな代替的な実施形態および代替的な適用において本発明をどのように実装するかが当業者には明らかになる。しかしながら、本発明のさまざまな実施形態が本明細書で説明されるが、それらの実施形態が例としてのみであり、非限定的に提示されることが理解される。そのようにして、さまざまな代替的な実施形態のこの詳細な説明は、添付の特許請求の範囲において記載されるような本発明の範囲または幅を限定するものと解釈されるべきではない。

10

【0015】

1. 例示的なプッシュ/プルアセンブリ

【0016】

図1Aは、実施形態による、デジタルスライド走査装置の例示的なプッシュ/プルアセンブリ100を示す斜視図である。図示の実施形態において、プッシュ/プルアセンブリ100は、プルバー110の表面から延在する1つ以上のプルフィンガ112を備えるプルバー110を含む。プッシュ/プルアセンブリ100はまた、プッシュバー120の表面から延在する1つ以上のプッシュフィンガ122を備えるプッシュバー120を含む。図示の実施形態では、2つのプルフィンガ112および2つのプッシュフィンガ122が存在する。しかし、代替的な実施形態では、より少ないプルフィンガ112および/またはプッシュフィンガ122（例えば、1つ）があってもよく、またはより多いプルフィンガ112および/またはプッシュフィンガ122（例えば、3つ、4つ、5つなど）があってもよい。また、プルフィンガ112の数は、プッシュフィンガ122の数と同じかまたはプッシュフィンガ122の数とは異なる数（例えば、より少ないかまたはより多い）でもよい。

20

【0017】

実施形態では、プルフィンガ112は、スライドガラス585の縁とフィンガ112が接触しないようになるまで上げられ、スライドガラス585の縁とフィンガ112が接触するようになるまで下げるように構成される。例えば、プルフィンガ112は、プルバー110の長手方向軸線の回りを回転範囲内で上下に回転できる。対照的に、プッシュフィンガ122は、位置固定されていてもよい。

30

【0018】

実施形態では、1つ以上のプルフィンガ112および1つ以上のプッシュフィンガ122は、同一の直線軸X-Xに沿って配置されていて、プルフィンガ112の端部とプッシュフィンガ122の端部との間の開口130だけ離間している。直線軸X-Xに直交する開口130の幅は、少なくともスライドガラス585の短辺と同じ幅であってよく、直線軸X-Xに沿った開口130の長さは、少なくともスライドガラス585の長辺と同じ長さであってよい。実施形態において、プッシュ/プルアセンブリ100は、スライドラック300の少なくとも一部分、ならびにプルフィンガ112とプッシュフィンガ122との間に配置されるスライドラック300内のスライド585を許容するように構成されているスライドラック開口130を備える実質的に文字「C」の形状であり、プルフィンガ112とプッシュフィンガ122をスライドラック300内に格納されたスライドガラス585の短辺の幅内に配向させている。

40

【0019】

図1Bは、実施形態による、デジタルスライド走査装置内で動作している走査ステージ200およびスライドラック300との組み合わせの例示的なプッシュ/プルアセンブリ100を示す斜視図である。図示の動作において、プッシュ/プルアセンブリ100のプッ

50

シュバー 120 は、スライドラック 300 に延在する。プッシュ/プルアセンブリ 100 は、スライドラック 300 のスロットからスライドガラス 585 を走査ステージ 200 に搬入するか、またはスライドラック 300 のスロットに走査ステージ 200 からスライドガラス 585 を搬出するかいずれかができる。

【0020】

2. 例示的な走査ステージ

【0021】

走査ステージ 200 は、走査中の照明を可能にするため貫通孔 240 を備える。貫通孔は、スライドガラス 585 が挿入されるスロットを画定するその周囲に沿う、スライドガラス 585 が貫通孔の上方に支持される支持面を有する。実施形態では、走査ステージ 200 はまた、基準エッジ 210 の第 1 の側面が、スライドガラス 585 が挿入されるスライドラック 200 のスロットの側面と平行になるように、支持面の一方の上に配置される基準エッジ 210 を備える。ばねアーム 220 は、走査ステージ 200 の上面に取り付けられ、基準エッジ 210 の第 1 の側面に押し付けられるスライドガラス 585 の長辺とスライドガラス 585 が挿入されるスライドラックのスロットの側面との間に平行な向きを維持するために基準エッジ 210 の第 1 の側面にスライドガラス 585 を押し付けるように構成される。有利なことには、少なくともスライドラック 300 に走査ステージ 200 からスライドガラス 585 を搬出するとき、これによりヨー回転（すなわち、走査ステージ 200 の平面に直交する軸の周りの回転）を防止する。

【0022】

図 2A は、実施形態による、基準エッジ 210 およびスライドガラス 585 を備える例示的な走査ステージ 200 を示す斜視図である。図示の実施形態では、走査ステージ 200 は、走査する走査ステージ 200 上に位置するスライドガラス 585 の長辺に隣接する第 1 の側面に配置された基準エッジ 210 を備える。走査ステージ 200 はまた、基準エッジ 210 の第 1 の側面に対してスライドガラス 585 を押圧するように構成されたばねアーム 220 を備える。図示のように、実施形態では、スライドガラス 585 が走査ステージ 200 上に搬入されているとき、ばねアーム 220 とスライドガラス 585 との間に接触はない。スライドガラス 585 は走査ステージ 200 に搬入されているとき、例えば、デジタルスライド走査装置のプロセッサ 555 は、スライドガラス 585 に接触することまたは少なくともスライドガラス 585 に圧力を加えることを回避するため、スライドガラス 585 が挿入されるスロットの縁 222 から離れるようにばねアーム 220 を制御することができる。

【0023】

実施形態では、走査ステージ 200 は、走査ステージ 200 の上面に凹部として形成され、スライドガラス 585 が走査するために挿入される凹状スロット内に延在する 1 つ以上の指溝 202 を備える。指溝 202 は、論理的にスライド 585 が挿入された走査ステージ 200 のスロットの長手方向全長に沿って延在していてもよいが、走査ステージ 200 内の貫通孔 240 によって 2 つの区域 202A および 202B に分離することができる。指溝 202 は、搬出および搬入のためのプルフィンガ 112 およびプッシュフィンガ 122 の両方を受け入れるように構成される。例えば、プッシュ/プルアセンブリ 100 のプルバー 110 のプルフィンガ 112 は、プッシュ/プルアセンブリ 100 が、スライドガラス 585 を完全に走査ステージ 200 から離してスライドラック 300 に引っ張ることができるように、走査ステージ 200 上に配置されるスライドガラス 585 の第 1 の短辺と係合するため指溝 202A に低下し、指溝 202 に沿ってスライドすることができる。さらに、プッシュフィンガ 122 は、スライドガラス 585 が走査ステージ 200 上に搬入されるとき、スライドガラス 585 を走査ステージ 200 に押し出すため、スライドラック 300 内のスライドガラス 585 の第 1 の短辺の反対側の第 2 の短辺と係合することができる。走査ステージ 200 上にスライドガラス 585 を押しながら、プッシュフィンガ 122 は、走査ステージ 200 の挿入スロットにスライドガラス 585 を完全に押し出すため走査ステージ 200 の指溝 202B に摺動することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

実施形態では、スライドガラス 5 8 5 が挿入される凹状スロットを画定する縁 2 1 2 および 2 2 2 は、走査ステージ 2 0 0 上にスライドラック 3 0 0 からスライドガラス 5 8 5 のより信頼性の高い搬入を容易にするために面取りされてもよい。例えば、図示の実施形態では、スライドガラス 5 8 5 が走査ステージ 2 0 0 に搬入される凹状スロットは、少なくとも 3 つの側面を有する。三面のうちの一つは、基準エッジ 2 1 0 によって形成される。有利なことには、凹状スロットの全ての 3 つの側面は、走査ステージ 2 0 0 によって形成された縁と基準エッジ 2 1 0 によって形成された縁を含み、面取りされていてもよい。代替で、全ての 3 つの側面が面取りされていないか、または 3 つの側面の一部だけが面取りされていてもよい。

10

## 【 0 0 2 5 】

図 2 B は、実施形態による、基準エッジ 2 1 0 およびスライドガラス 5 8 5 を備える例示的な走査ステージ 2 0 0 を示す斜視図である。図示の実施形態では、スライドガラス 5 8 5 が、スライドラック 3 0 0 に走査ステージ 2 0 0 から搬出されているとき、ばねアーム 2 2 0 は、スライドガラス 5 8 5 の長辺に正圧を加える。例えば、スライドガラス 5 8 5 が、走査ステージ 2 0 0 から搬出されているとき、デジタルスライド走査装置のプロセッサ 5 5 5 は、スライドガラス 5 8 5 が挿入されるスロットの縁 2 2 2 に向かって移動するようにばねアーム 2 2 0 を制御して、スライドガラス 5 8 5 に接触および圧力を加える。スライドガラス 5 8 5 の一方の長辺にばねアーム 2 2 0 によって加えられた圧力は、また、ヨー回転を防止するように、基準エッジ 2 1 0 に対してスライドガラス 5 8 5 の他方の長辺を押圧する。

20

## 【 0 0 2 6 】

図示の実施形態では、走査ステージ 2 0 0 はまた、走査中、スライドガラス 5 8 5 を下から照明することを可能にするように構成された貫通孔 2 4 0 を含む。貫通孔 2 4 0 の周囲に沿って 1 つ以上の支持面がある。支持面は、走査ステージ 2 0 0 の上面に平行であるが、スライドガラス 5 8 5 のための凹状挿入スロットを形成するために、走査ステージ 2 0 0 の上面より下に陥凹される。実施形態では、凹状スロットの深さは、従来のスライドガラス 5 8 5 の厚さより浅くてもよい。実施形態では、スプリングアーム 2 2 0 は、同様に、スプリングアーム 2 2 0 がスライドガラス 5 8 5 の縁に接触できるように走査ステージ 2 0 0 の上面より下に陥凹される。

30

## 【 0 0 2 7 】

## 3 . 例示的な実施形態

## 【 0 0 2 8 】

実施形態では、デジタルスライド走査装置は、スライドガラスが走査のために配置されるステージを含み、ガラススライドが走査のためにステージ上に配置されるとき、そのステージはスライドガラスの長辺に隣接して配置される基準エッジを備える。デジタルスライド走査装置はまた、ステージ上に直接スライドラックからスライドを押し出すように構成され、スライドラックに直接ステージからスライドを引っ張るようにさらに構成されるプッシュ/プルアセンブリを含み、そこで、基準エッジは、スライドがスライドラックに引き戻されるとき、スライドガラスのヨー回転を防止する。

40

## 【 0 0 2 9 】

実施形態では、基準エッジは、スライドガラスが走査のためステージ上に配置されるとき、スライドガラスの長辺全体に沿って延在する。ステージはまた、スライドガラスが走査のためステージ上に配置されるとき、スライドガラスの少なくとも 2 つの縁を支持するように構成された、走査ステージの表面に平行な少なくとも 2 つの支持面を有する、走査中にスライドガラスの照明を可能にするように構成された貫通孔を含んでもよい。実施形態では、基準エッジは、貫通孔の少なくとも 2 つの支持面の一方の上に配置される。

## 【 0 0 3 0 】

実施形態では、ステージはさらに、スライドガラスが走査のためステージ上に配置されたときに、スライドガラスの短辺へのアクセスができるように構成された 1 つ以上の指溝を

50

備える。

【 0 0 3 1 】

実施形態では、プッシュ/プルアセンブリのステージは、走査のためステージ上に直接スライドラックからスライドを押し出すように構成されるプッシュバーおよび直接スライドラックにステージからスライドガラスを引っ張るように構成されるプルバーを備える。実施形態では、プッシュバーは、スライドガラスの短辺に係合し、走査ステージ上に直接スライドラックからスライドガラスを押し出すように構成された少なくとも1つのプッシュフィンガを備える。実施形態では、プルバーは、スライドガラスに係合し、スライドラックに直接ステージからスライドガラスを引くように構成された少なくとも1つのプルフィンガを備える。実施形態では、プルバーは、1つ以上の指溝に延在してスライドガラスに係合し、スライドラックに直接ステージからスライドガラスを引くように構成された少なくとも1つのプルフィンガを備える。実施形態では、プッシュ/プルアセンブリは、スライドラックが貫通できるように構成された、プッシュバーとプルバーの間のスライドラック開口をさらに含む。

10

【 0 0 3 2 】

実施形態では、スライドラックから安全にスライドを搬入および搬出する方法は、プッシュ/プルアセンブリを駆動するモータを使用して、デジタルスライド走査装置の走査ステージ上に直接スライドラックの第1のロットから第1のスライドガラスを押し出すことを含み、第1のスライドガラスの長辺は、基準エッジの第1の側面に隣接する走査ステージ上に配置され、第1の側面は、スライドラックの第1のロットの側面に平行である。この方法はまた、デジタルスライド走査装置を使用して、第1のスライドガラスを走査し、第1のスライドガラスの走査に続いて、プッシュ/プルアセンブリを駆動するモータを使用して、スライドラックの第1のロットに走査ステージから第1のスライドガラスを引くことを含み、第1のスライドガラスが第1のロットに引き込まれる間、基準エッジの第1の側面は、第1のスライドガラスのヨー回転を防止する。実施形態では、その方法はまた、第1のスライドガラスが第1のロットに引き込まれる間、第1のスライドガラスのヨー回転を防止するために、基準エッジの第1の側に対して第1のスライドガラスの長辺を押圧することを含む。

20

【 0 0 3 3 】

4 . 例示的なデジタルスライド走査装置

30

【 0 0 3 4 】

図3Aは、本明細書で説明されるさまざまな実施形態と共に使用することができる例示的なプロセッサ対応デバイス550を示すブロック図である。デバイス550の代替的な形式も、当業者によって理解されるように使用されてもよい。図示される実施形態では、デバイス550は、1つ以上のプロセッサ555、1つ以上のメモリ565、1つ以上の動きコントローラ570、1つ以上のインタフェースシステム575、各々が1つ以上のサンプル590を有する1つ以上のスライドガラス585を支持する1つ以上の可動ステージ580、サンプルを照明する1つ以上の照明システム595、光学軸に沿って進む光学経路605を各々が定義する1つ以上の対物レンズ600、1つ以上の対物レンズポジション630、1つ以上の任意選択の落射照明システム635（例えば、蛍光スキャナシステムに含まれる）、1つ以上のフォーカシング光学系610、各々がサンプル590および/またはスライドガラス585上の別個の視野625を定義する1つ以上のライン走査カメラ615および/または1つ以上のエリア走査カメラ620を含む、デジタル撮像デバイス（デジタルスライド走査装置、デジタルスライドスキャナ、スキャナ、スキャナシステム、デジタル撮像デバイスなどとも称される）として提示される。スキャナシステム550のさまざまな要素は、1つ以上の通信バス560を介して通信可能に結合される。説明における簡易化のために、スキャナシステム550のさまざまな要素の各々の1つ以上が存在してもよいが、これらの要素は、適切な情報を搬送するために複数で説明される必要があるときを除き、単数で説明される。

40

【 0 0 3 5 】

50

1つ以上のプロセッサ555は、例えば、命令を並列して処理することが可能な中央処理装置(CPU)および別個のグラフィックプロセッシングユニット(GPU)を含んでもよく、または1つ以上のプロセッサ555は、命令を並列して処理することが可能なマルチコアプロセッサを含んでもよい。追加の別個のプロセッサも、特定の構成要素を制御し、画像処理などの特定の機能を実行するために設けられてもよい。例えば、追加のプロセッサは、データ入力を管理する補助プロセッサ、浮動小数点数演算を実行する補助プロセッサ、信号処理アルゴリズムの高速な実行に適切なアーキテクチャを有する特殊目的プロセッサ(例えば、デジタルシグナルプロセッサ)、メインプロセッサに従属するスレーブプロセッサ(例えば、バックエンドプロセッサ)、ライン走査カメラ615、ステージ580、対物レンズ225、および/またはディスプレイ(図示せず)を制御する追加のプロセッサを含んでもよい。そのような追加のプロセッサは、別個の離散プロセッサであってもよく、またはプロセッサ555に統合されてもよい。1つ以上のプロセッサ555は、プッシュ/プルアセンブリ100を駆動するモータを制御するように構成され、さらに走査ステージ200とスライドラック300との移動を制御するように構成され、それによりデジタル撮像装置の全体的なワークフローならびにスライドラック300からステージ200へのスライドガラス585の搬入およびステージ200からスライドラック300へのスライドガラス585の搬出を制御することができる。

#### 【0036】

メモリ565は、データおよびプロセッサ555によって実行することができるプログラム用命令の記憶を可能にする。メモリ565は、ランダムアクセスメモリ、リードオンリメモリ、ハードディスクドライブ、および/または着脱可能記憶ドライブなどを含む、データおよび命令を記憶する1つ以上の揮発性および/または不揮発性コンピュータ可読記憶媒体を含んでもよい。プロセッサ555は、スキャナシステム550の全体的な機能を実行するよう、メモリ565に記憶された命令を実行し、通信バス560を介してスキャナシステム550のさまざまな要素と通信するように構成される。

#### 【0037】

1つ以上の通信バス560は、アナログ電気信号を搬送するように構成された通信バス560およびデジタルデータを搬送するように構成された通信バス560を含んでもよい。したがって、1つ以上の通信バス560を介したプロセッサ555、動きコントローラ570、および/またはインタフェースシステム575からの通信は、電気信号およびデジタルデータの両方を含んでもよい。プロセッサ555、動きコントローラ570、および/またはインタフェースシステム575はまた、無線通信リンクを介して、走査システム550のさまざまな要素のうちの一つ以上と通信するように構成されてもよい。

#### 【0038】

動き制御システム570は、ステージ580および対物レンズ600のX-Y-Zの移動を緻密に制御および調整するように構成される(例えば、対物レンズポジショナ630を介して)。動き制御システム570はまた、スキャナシステム550内のいずれかの他の移動部分の移動を制御するように構成される。例えば、蛍光スキャナの実施形態では、動き制御システム570は、落射照明システム635内の光学フィルタなどの移動を調整するように構成される。

#### 【0039】

インタフェースシステム575は、スキャナシステム550が、他のシステムおよび人間のオペレータとインタフェースすることを可能にする。例えば、インタフェースシステム575は、オペレータに情報を直接提供し、および/またはオペレータからの直接入力を可能にするユーザインタフェースを含んでもよい。インタフェースシステム575はまた、走査システム550と、直接接続された1つ以上の外部デバイス(例えば、プリンタ、着脱可能記憶媒体など)またはネットワーク(図示せず)を介してスキャナシステム550に接続された画像サーバシステム、オペレータステーション、ユーザステーション、および管理サーバシステムなどの外部デバイスとの間の通信およびデータ転送を促進するように構成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 0 】

照明システム 5 9 5 は、サンプル 5 9 0 の一部を照明するように構成される。照明システム 5 9 5 は、例えば、光源および照明光学系を含んでもよい。光源は、光出力を最大化する凹形反射鏡および熱を抑制する K G - 1 フィルタを有する可変強度ハロゲン光源であってもよい。光源はまた、いずれかのタイプのアークランプ、レーザ、または他の光源であってもよい。実施形態では、照明システム 5 9 5 は、ライン走査カメラ 6 1 5 および / またはエリア走査カメラ 6 2 0 が、サンプル 5 9 0 を通じて透過された光エネルギーを検知するように、透過モードにおいてサンプル 5 9 0 を照明する。代わりにまたは加えて、照明システム 5 9 5 は、ライン走査カメラ 6 1 5 および / またはエリア走査カメラ 6 2 0 が、サンプル 5 9 0 から反射された光エネルギーを検知するように、反射モードにおいてサンプル 5 9 0 を照明するように構成されてもよい。全体的に、照明システム 5 9 5 は、光学顕微鏡法のいずれかの既知のモードにおいて顕微鏡サンプル 5 9 0 の照合に適切であるように構成される。

10

## 【 0 0 4 1 】

実施形態では、スキャナシステム 5 5 0 は任意選択で、蛍光走査のためにスキャナシステム 5 5 0 を最適化する落射照明システム 6 3 5 を含む。蛍光走査は、特定の波長において光を吸収することができる（励起）光子感光分子である、蛍光分子を含むサンプル 5 9 0 の走査である。これらの光子感光分子はまた、より高い波長において光を放射する（放射）。このフォトルミネセンス現象の効率性が非常に低いことを理由に、放射される光の量は非常に低いことが多い。この低い量の放射された光は典型的には、サンプル 5 9 0 を走査およびデジタル化する従来の技術（例えば、透過モード検鏡法）を妨げる。有利なことに、スキャナシステム 5 5 0 の任意選択の蛍光スキャナシステムの実施形態では、複数のリニアセンサアレイを含むライン走査カメラ 6 1 5（例えば、時間遅延統合（T D I）ライン走査カメラ）の使用は、サンプル 5 9 0 の同一のエリアをライン走査カメラ 6 1 5 の複数のリニアセンサアレイの各々にさすことによって、ライン走査カメラの光への感光度を増大させる。これは特に、低い放射された光を有するかすかな蛍光サンプルを走査するとき有用である。

20

## 【 0 0 4 2 】

したがって、蛍光スキャナシステムの実施形態では、ライン走査カメラ 6 1 5 は好ましくは、モノクロ T D I ライン走査カメラである。有利なことに、モノクロ画像は、それらがサンプル上に存在するさまざまなチャネルからの実際の信号のさらに正確な表現をもたらすことを理由に、蛍光検鏡法において理想的である。当業者によって理解されるように、蛍光サンプル 5 9 0 は、「チャネル」とも称される、異なる波長において光を放射する複数の蛍光ダイによりラベル付けされてもよい。

30

## 【 0 0 4 3 】

さらに、さまざまな蛍光サンプルの低いエンド信号レベルおよび高いエンド信号が、検知するライン走査カメラ 6 1 5 についての広域スペクトルの波長を提示することを理由に、ライン走査カメラ 6 1 5 が検知することができる低いエンド信号レベルおよび高いエンド信号も同様に広域であることが望ましい。したがって、蛍光スキャナの実施形態では、蛍光走査システム 5 5 0 において使用されるライン走査カメラ 6 1 5 は、モノクロ 1 0 ビットの 6 4 リニアアレイ T D I ライン走査カメラである。なお、ライン走査カメラ 6 1 5 についてのさまざまなビット深度が走査システム 5 5 0 の蛍光スキャナの実施形態による使用のために採用されてもよいことにされる。

40

## 【 0 0 4 4 】

可動ステージ 5 8 0 は、プロセッサ 5 5 5 または動きコントローラ 5 7 0 の制御の下、精緻な X - Y 軸の移動のために構成される。可動ステージはまた、プロセッサ 5 5 5 または動きコントローラ 5 7 0 の制御の下、Z 軸における移動のために構成されてもよい。可動ステージは、ライン走査カメラ 6 1 5 および / またはエリア走査カメラによる画像データ捕捉の間に所望の位置にサンプルを位置付けるように構成される。可動ステージはまた、走査方向において実質的に一定の速さにサンプル 5 9 0 を加速化させ、次いで、ライン走

50

査カメラ 615 による画像データ捕捉の間に実質的に一定の速さを維持するように構成される。実施形態では、スキャナシステム 550 は、可動ステージ 580 上のサンプル 590 の位置において支援する高精度におよび厳密に調整された X - Y 格子を採用してもよい。実施形態では、可動ステージ 580 は、X および Y 軸の両方上で採用された高精度エンコーダを有するリニアモータに基づく X - Y ステージである。例えば、非常に緻密なナノメータエンコーダは、走査方向にある軸、および走査方向と垂直な方向にあり、走査方向と同一の平面上にある軸上で使用されてもよい。ステージはまた、その上にサンプル 590 が配置されるスライドガラス 585 を支持するように構成される。

#### 【0045】

サンプル 590 は、光学顕微鏡法により照合することができるいずれかのものであることができる。例えば、ガラス顕微鏡スライド 585 は、組織および細胞、染色体、DNA、タンパク質、血液、骨髄、尿、バクテリア、ビーズ、生検材料、または死んでいるかもしくは生きているか、汚染されているかもしくは汚染されていないか、ラベル付けされているかもしくはラベル付けされていないかのいずれかであるいずれかの他のタイプの生体材料もしくは物質を含む標本についての参照基板として頻繁に使用される。サンプル 590 はまた、マイクロアレイとして一般的に既知であるいずれかのサンプルおよび全てのサンプルを含む、いずれかのタイプの DNA、またはいずれかのタイプのスライドもしくは他の基板上に堆積された cDNA、RNA、もしくはタンパク質などの DNA 関連材料のアレイであってもよい。サンプル 590 は、マイクロタイタプレート、例えば、96 個のウェルプレートであってもよい。サンプル 590 の他の例は、集積回路基板、電気泳動レコード、ペトリ皿、フィルム、半導体材料、フォレンジック材料、および機械加工部品であってもよい。

#### 【0046】

対物レンズ 600 は、対物レンズポジショナ 630 上に据え付けられ、対物レンズポジショナ 630 は、実施形態では、対物レンズ 600 によって定義された光学軸に沿って対物レンズ 600 を移動させる非常に緻密なリニアモータを採用してもよい。例えば、対物レンズポジショナ 630 のリニアモータは、50 ナノメータエンコーダを含んでもよい。X - Y - Z 軸におけるステージ 580 および対物レンズ 600 の相対位置は、走査システム 550 の全体的な動作のためのコンピュータ実行可能プログラムステップを含む、情報および命令を記憶したメモリ 565 を採用するプロセッサ 555 の制御の下、動きコントローラ 570 を使用して閉ループ方式において調整および制御される。

#### 【0047】

実施形態では、対物レンズ 600 は、望ましい最高空間分解能に対応する開口数を有するプランアポクロマティック（「APO」）無限補正対物レンズであり、対物レンズ 600 は、透過モード照明検鏡法、反射モード照明検鏡法、および/または落射照明モード蛍光検鏡法に適切である（例えば、Olympus 40X、0.75NA または 20X、0.75NA）。有利なことに、対物レンズ 600 は、色収差および球面収差を補正することが可能である。対物レンズ 600 が無限に補正されることを理由に、フォーカシング光学系 610 は、対物レンズを通過する光ビームがコリメート光ビームになる、対物レンズ 600 上の光学経路 605 に置かれてもよい。フォーカシング光学系 610 は、ライン走査カメラ 615 および/またはエリア走査カメラ 620 の光応答素子上で対物レンズ 600 によって捕捉された光信号の焦点を調節し、フィルタおよび/または倍率変換器レンズなどの光学素子を含んでもよい。フォーカシング光学系 610 と組み合わせられた対物レンズ 600 は、走査システム 550 についての全倍率をもたらす。実施形態では、フォーカシング光学系 610 は、チューブレンズおよび任意選択の 2 倍の倍率変換器を包含してもよい。有利なことに、2 倍の倍率変換器は、本来の 2 倍の対物レンズ 600 が 4 0 倍の倍率においてサンプル 590 を走査することを可能にする。

#### 【0048】

ライン走査カメラ 615 は、画像要素（「ピクセル」）の少なくとも 1 つのリニアアレイを含む。ライン走査カメラは、モノクロまたはカラーであってもよい。カラーライン走査

10

20

30

40

50

カメラは典型的には、少なくとも3つのリニアアレイを有し、モノクロライン走査カメラは、単一のリニアアレイまたは複数のリニアアレイを有してもよい。いずれかのタイプの単数または複数のリニアアレイは、カメラの一部としてパッケージ化され、または撮像電子モジュールにカスタム統合されるかに関わらずに使用されてもよい。例えば、3つのリニアアレイ（「赤 - 緑 - 青」すなわち「RGB」）カラーライン走査カメラまたは96個のリニアアレイモノクロTDIも使用されてもよい。TDIライン走査カメラは典型的には、標本の前に撮像された領域からの強度データを合計することによって、出力信号において大いに良好な信号対雑音比（SNR）をもたらし、統合ステージの数の平方根に比例したSNRにおける増大を得る。TDIライン走査カメラは、複数のリニアアレイを含む。例えば、24、32、48、64、96、またはさらに多くのリニアアレイを有するTDIライン走査カメラが利用可能である。スキャナシステム550はまた、512個のピクセルを有する何らか、1024個のピクセルを有する何らか、および4096もの数のピクセルを有するその他を含むさまざまなフォーマットにおいて製造されたリニアアレイを支持する。同様に、さまざまなピクセルサイズを有するリニアアレイも、スキャナシステム550において使用されてもよい。いずれかのタイプのライン走査カメラ615の選択についての顕著な要件は、ステージ580がサンプル590のデジタル画像捕捉の間にライン走査カメラ615に対して動いていることができるように、ステージ580の動きをライン走査カメラ615のライン速度と同期することができることである。

10

**【0049】**

ライン走査カメラ615によって生成された画像データは、メモリ565の一部に記憶され、サンプル590の少なくとも一部の連続したデジタル画像を生成するようプロセッサ555によって処理される。連続したデジタル画像はさらに、プロセッサ555によって処理されてもよく、処理された連続したデジタル画像はまた、メモリ565に記憶されてもよい。

20

**【0050】**

2つ以上のライン走査カメラ615を有する実施形態では、ライン走査カメラ615のうちの少なくとも1つは、撮像センサとして機能するように構成されたライン走査カメラ615のうちの少なくとも1つと組み合わせて動作するフォーカシングセンサとして機能するように構成されてもよい。フォーカシングセンサは、撮像センサと同一の光学軸上に論理的に位置付けられてもよく、またはフォーカシングセンサは、スキャナシステム550の走査方向に対して撮像センサの前もしくは後に論理的に位置付けられてもよい。フォーカシングセンサとして機能する少なくとも1つのライン走査カメラ615を有する実施形態では、フォーカシングセンサによって生成された画像データは、メモリ565の一部に記憶され、スキャナシステム550が、走査の間にサンプル上の焦点を維持するようサンプル590と対物レンズ600との間の相対距離を調節することを可能にする焦点情報を生成するよう1つ以上のプロセッサ555によって処理される。加えて、実施形態では、フォーカシングセンサとして機能する少なくとも1つのライン走査カメラ615は、フォーカシングセンサの複数の個々のピクセルの各々が光学経路605に沿って異なる論理的な高さにおいて位置付けられるように方位付けされてもよい。

30

**【0051】**

動作中、スキャナシステム550のさまざまな構成要素およびメモリ565に記憶されたプログラムモジュールは、スライドガラス585上に配置された、サンプル590の自動走査およびデジタル化を有効にする。スライドガラス585は、サンプル590を走査するためのスキャナシステム550の可動ステージ580上に固定して配置される。プロセッサ555の制御下で、可動ステージ580は、ライン走査カメラ615による感知のために、サンプル590を実質的に一定の速度まで加速させ、ステージの速度はライン走査カメラ615のライン速度と同期される。画像データのストライプを走査した後、可動ステージ580は、サンプル590を減速させ、サンプル590を実質的に完全な停止にさせる。可動ステージ580は次いで、画像データの後続のストライプ（例えば、隣接したストライプ）の走査のために、サンプル590を位置付けるよう走査方向に直交して移動

40

50

する。追加のストライプは、サンプル 5 9 0 の全体部分またはサンプル 5 9 0 の全体が走査されるまで後に走査される。

#### 【 0 0 5 2 】

例えば、サンプル 5 9 0 のデジタル走査の間、サンプル 5 9 0 の連続したデジタル画像は、画像ストライプを形成するよう共に組み合わせられた複数の連続した視野として取得される。複数の隣接した画像ストライプは同様に、サンプル 5 9 0 の一部またはサンプル 5 9 0 の全体の連続したデジタル画像を形成するよう共に組み合わせられる。サンプル 5 9 0 の走査は、垂直画像ストライプまたは水平画像ストライプを取得することを含んでもよい。サンプル 5 9 0 の走査は、上から下、下から上、またはその両方（両方向）のいずれかであってもよく、サンプル上のいずれかのポイントにおいて開始してもよい。代わりに、サンプル 5 9 0 の走査は、左から右、右から左、またはその両方（両方向）のいずれかであってもよく、サンプル上のいずれかのポイントにおいて開始してもよい。加えて、画像ストライプが隣接または連続方式において取得されることは必要でない。さらに、サンプル 5 9 0 の結果として生じる画像は、サンプル 5 9 0 の全体またはサンプル 5 9 0 の一部のみの画像であってもよい。

10

#### 【 0 0 5 3 】

実施形態では、コンピュータ実行可能命令（例えば、プログラムモジュールまたは他のソフトウェア）は、メモリ 5 6 5 に記憶され、実行されるとき、走査システム 5 5 0 が本明細書で説明されるさまざまな機能を実行することを可能にする。この説明では、用語「コンピュータ可読記憶媒体」は、コンピュータ実行可能命令を記憶し、プロセッサ 5 5 5 による実行のために走査システム 5 5 0 にコンピュータ実行可能命令を提供するために使用されるいずれかの媒体を指すために使用される。これらの媒体の例は、メモリ 5 6 5、およびいずれかの着脱可能または直接もしくは間接的に（例えば、ネットワークを介して）走査システム 5 5 0 と通信可能に結合された外部記憶媒体（図示せず）を含む。

20

#### 【 0 0 5 4 】

図 3 B は、電荷結合素子（「CCD」）アレイとして実装することができる、単一のリニアアレイ 6 4 0 を有するライン走査カメラを例示する。単一のリニアアレイ 6 4 0 は、複数の個々のピクセル 6 4 5 を含む。図示される実施形態では、単一のリニアアレイ 6 4 0 は、4 0 9 6 個のピクセルを有する。代替的な実施形態では、リニアアレイ 6 4 0 は、より多くのまたはより少ないピクセルを有してもよい。例えば、リニアアレイの共通フォーマットは、5 1 2、1 0 2 4、および 4 0 9 6 個のピクセルを含む。ピクセル 6 4 5 は、リニアアレイ 6 4 0 に対する視野 6 2 5 を定義するようリニア形式で配置される。視野のサイズは、スキャナシステム 5 5 0 の倍率に従って変化する。

30

#### 【 0 0 5 5 】

図 3 C は、それぞれが CCD アレイとして実装され得る 3 つのリニアアレイを有するライン走査カメラを示している。3 つのリニアアレイは、カラーアレイ 6 5 0 を形成するよう組み合わせられる。実施形態では、カラーアレイ 6 5 0 内の各々の個々のリニアアレイは、異なるカラー強度（例えば、赤、緑、または青）を検出する。カラーアレイ 6 5 0 内の各々の個々のリニアアレイからのカラー画像データは、カラー画像データの単一の視野 6 2 5 を形成するよう組み合わせられる。

40

#### 【 0 0 5 6 】

図 3 D は、それぞれが CCD アレイとして実装され得る複数のリニアアレイを有するライン走査カメラを示している。複数のリニアアレイは、TDI アレイ 6 5 5 を形成するよう組み合わせられる。有利なことに、TDI ライン走査カメラは、標本の前に撮像された領域からの強度データを合計することによって、その出力信号において大いに良好な SNR をもたすことができ、リニアアレイ（統合ステージとも称される）の数の平方根に比例した SNR における増大を得る。TDI ライン走査カメラは、より多くのさまざまな数のリニアアレイを含んでもよい。例えば、TDI ライン走査カメラの共通フォーマットは、2 4、3 2、4 8、6 4、9 6、1 2 0、およびさらに多くのリニアアレイを含む。

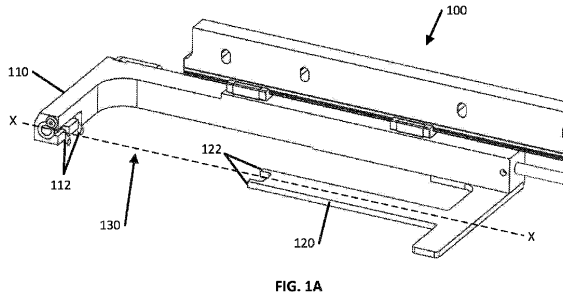
#### 【 0 0 5 7 】

50

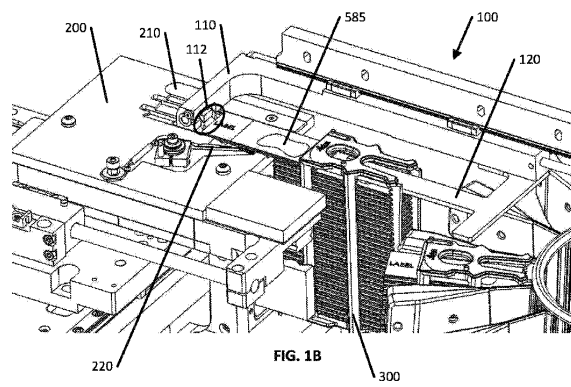
開示される実施形態の上記説明は、いずれかの当業者が発明を作成または使用することを可能にするよう提供される。それらの実施形態へのさまざまな修正は、当業者にとって容易に明らかであり、発明の精神または範囲から逸脱せず、本明細書で説明される一般的な原理を他の実施形態に適用することができる。よって、本明細書で提示される説明および図面は、発明の現時点で好ましい実施形態を表し、したがって、本発明によって広く考慮される主題を表すことが理解されることになる。さらに、本発明の範囲は、当業者にとって明白になることができる他の実施形態を十分に包含し、したがって、本発明の範囲は限定されないことが理解される。

【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】



10

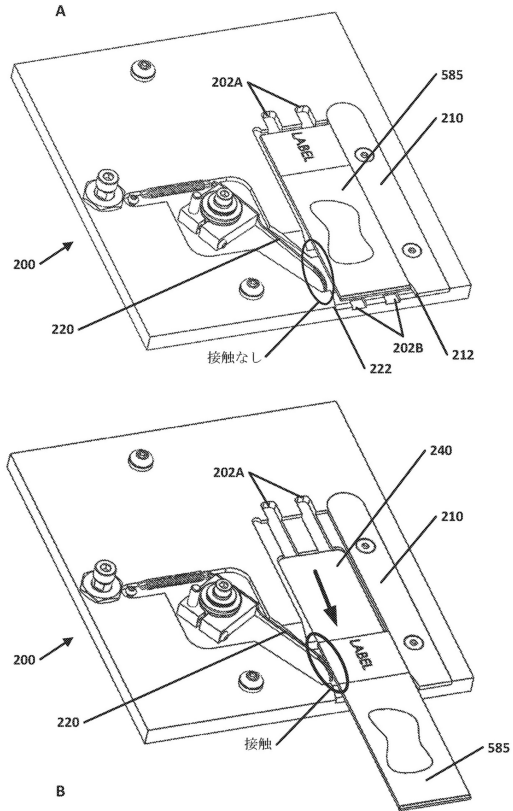
20

30

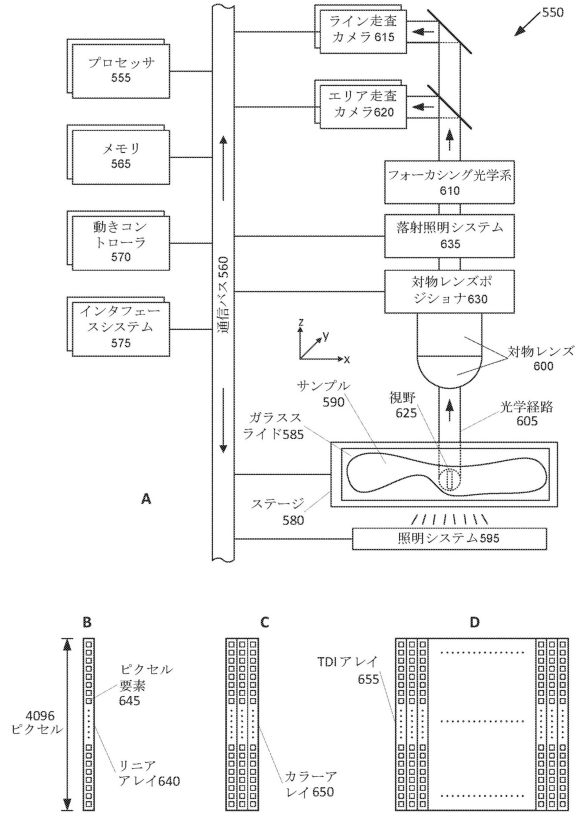
40

50

【図2】



【図3】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (74)代理人 100098501  
弁理士 森田 拓
- (74)代理人 100116403  
弁理士 前川 純一
- (74)代理人 100135633  
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100162880  
弁理士 上島 類
- (72)発明者 ニコラス ニューバーグ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア ビスタ パーク センター ドライブ 1360  
審査官 瀬戸 息吹
- (56)参考文献 特開2017-21275(JP,A)  
特開2014-240931(JP,A)  
特開平11-35151(JP,A)  
特開昭60-79320(JP,A)  
米国特許第6847481(US,B1)  
独国特許出願公開第10261533(DE,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G02B 19/00 - 21/36  
G01N 35/00 - 37/00