

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4878570号
(P4878570)

(45) 発行日 平成24年2月15日 (2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月9日 (2011.12.9)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	1/19	(2006.01)	HO4N	1/04	1 O 2
HO4N	1/04	(2006.01)	HO4N	1/04	D

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-89517 (P2007-89517)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成19年3月29日 (2007.3.29)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2007-282214 (P2007-282214A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年10月25日 (2007.10.25)	(73) 特許権者	000003562
審査請求日	平成21年12月16日 (2009.12.16)		東芝テック株式会社
(31) 優先権主張番号	11/400,584		東京都品川区東五反田二丁目17番2号
(32) 優先日	平成18年4月7日 (2006.4.7)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読み取り装置及びその設定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素数が最も多いラインセンサをモノクロラインセンサとし、前記画素数が最も多いラインセンサよりも画素数が少ないラインセンサをカラーラインセンサとしており、前記モノクロラインセンサで読み込まれたモノクロ画像情報を、前記カラーラインセンサから前記モノクロ画像情報と同時に読み込まれたカラー画像情報に合成する技術を用いる装置であって、

前記複数のラインセンサを有した光学センサと、

前記光学センサに光学像を投影する集光レンズと、

前記複数のラインセンサのうち、前記モノクロラインセンサのMTFが最大値となる状態にして前記集光レンズと前記光学センサとの距離を設定した調整機構と
を有した画像読み取り装置。

ここで、 $MTF = \{ (Max - Min) / (Max + Min) \} \times 100$ とし、
Maxはラインペアチャートを読み取った際の白黒コントラストの最大値、Minは前記白黒コントラストの最小値である。

【請求項2】

前記モノクロラインセンサは、特定波長のみを透過する色フィルタを有しないラインセンサであり、

前記カラーラインセンサは、特定波長のみを透過する色フィルタを有するラインセンサである

10

20

請求項 1 記載の画像読み取り装置。

【請求項 3】

前記調整機構は、前記モノクロラインセンサの M T F の最大値が、前記カラーラインセンサの M T F の最大値よりも高い状態にして前記集光レンズと前記光学センサとの距離を設定している

請求項 1 記載の画像読み取り装置。

【請求項 4】

前記カラーラインセンサは、それぞれレッド、グリーン、ブルーの波長を透過する色フィルタを有する 3 つのカラーラインセンサで構成されている

請求項 1 記載の画像読み取り装置。

10

【請求項 5】

前記モノクロラインセンサは、特定波長のみを透過する色フィルタを有しないラインセンサであり、かつ 6 0 0 ドット / 2 5 . 4 m m の解像度を有し、

前記 3 つのカラーラインセンサは、それぞれが 3 0 0 ドット / 2 5 . 4 m m の解像度を有する

請求項 4 記載の画像読み取り装置。

【請求項 6】

画素数が最も多いラインセンサをモノクロラインセンサとし、前記画素数が最も多いラインセンサよりも画素数が少ないラインセンサをカラーラインセンサとしており、前記モノクロラインセンサで読み込まれたモノクロ画像情報を、前記カラーラインセンサから前記モノクロ画像情報と同時に読み込まれたカラー画像情報に合成する技術を用いる装置であって、前記複数のラインセンサを有した光学センサと、前記光学センサに光学像を投影する集光レンズと、前記集光レンズと前記光学センサとの距離を設定する調整機構とを有する装置において前記距離を設定する設定方法であって、

20

前記複数のラインセンサのうち、前記モノクロラインセンサの M T F を前記モノクロラインセンサのライン方向の複数位置でそれぞれ、前記距離を可変することで複数回測定し、

前記各測定結果得られた M T F の最大値に対応する前記距離の平均的な距離を調整完了位置として設定し、この場合前記調整完了位置の前記 M T F の最大値は、残りのラインセンサの M T F の最大値よりも大きい値を設定する画像読み取り装置の設定方法。

30

ここで、 $M T F = \{ (M a x - M i n) / (M a x + M i n) \} \times 1 0 0$ とし、
M a x はラインペアチャートを読み取った際の白黒コントラストの最大値、M i n は前記白黒コントラストの最小値である。

【請求項 7】

前記 M T F を得るのに用いる前記ラインペアチャートは、白黒交互に変化する 1 サイクルの (1/2) サイズが、前記画素数が最も多いラインセンサの 1 つの画素のサイズの少なくとも 2 倍以上であるラインペアチャートを用いる請求項 6 記載の画像読み取り装置の設定方法。

【請求項 8】

画素数が最も多いラインセンサをモノクロラインセンサとし、前記画素数が最も多いラインセンサよりも画素数が少ないラインセンサをカラーラインセンサとしており、前記モノクロラインセンサで読み込まれたモノクロ画像情報を、前記カラーラインセンサから前記モノクロ画像情報と同時に読み込まれたカラー画像情報に合成する技術を用いる装置であって、

40

前記モノクロラインセンサと、それぞれレッド、グリーン、ブルーの色フィルタを有する 3 つの前記カラーラインセンサとを含む 4 ライン C C D センサと、前記 4 ライン C C D センサに光学像を投影する集光レンズと、前記集光レンズと前記 4 ライン C C D センサとの距離を設定する調整機構とを有する装置において、前記距離を設定する設定方法であって、

前記モノクロラインセンサのライン方向の複数位置で前記距離を可変して、前記可変し

50

た各距離にてMTFを測定して複数のMTFを得て、

前記複数のMTFの最大値に対応する前記各距離の平均的な距離を調整完了位置として設定し、この場合前記調整完了位置の前記MTFの最大値は、残りのカラーラインセンサのMTFの最大値よりも大きい値を設定する画像読み取り装置の設定方法。

ここで、 $MTF = \{ (Max - Min) / (Max + Min) \} \times 100$ とし、Maxはラインペアチャートを読み取った際の白黒コントラストの最大値、Minは前記白黒コントラストの最小値である。

【請求項9】

前記MTFを得るのに用いる前記ラインペアチャートは、白黒交互に変化する1サイクルの(1/2)サイズが、前記画素数が最も多いラインセンサの1つの画素のサイズの少なくとも2倍以上であるラインペアチャートを用いる請求項8記載の画像読み取り装置の設定方法。

10

【請求項10】

前記集光レンズと前記4ラインCCDセンサのいずれか一方の位置を調整することによって前記距離を設定する請求項8記載の画像読み取り装置の設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明に係る一実施例は、画像読み取り装置及びその設定方法に関する。この装置及び方法は、スキャナで原稿を光学的に読み取る画像読み取り装置に適用して好適し、また、読み取った画像データに基づいて画像を形成するデジタル複写機などに適用して好適する。

20

【背景技術】

【0002】

従来はカラー画像読み取り用には、光学センサとしてレッド(RED)、グリーン(GREEN)、ブルー(BLUE)の3ラインで構成された3ラインCCDセンサが採用されてきた。3ラインCCDセンサは、3つのラインセンサの各受光面上にレッド、グリーン、ブルーの色フィルタを配置している。そして、3つのラインセンサが並列に並べた構成である。

【0003】

30

また、昨今、4ラインCCDセンサも製品化されてきた。4ラインCCDセンサは、3ラインCCDセンサに加え、モノクロ画像読み取りのためのモノクロ読み取り用のラインセンサを有する。3ラインCCDセンサは、それぞれのラインセンサが受光面上に特定波長のみを透過する色フィルタを配置している。これに比べてモノクロ読み取り用のラインセンサは、受光面上に色フィルタを配置していない。CCDセンサに関する技術を示す文献として、特開2004-272840、特開2004-180196、特開2003-274115がある。

【0004】

上記の4ラインCCDセンサは、4つのラインセンサが原稿走査方向に間隔を置いて配置されている。このためにすべてのラインセンサが原稿の同一箇所を同時に読取ることができない。また、集光レンズの焦点をすべてのラインセンサに対して、同時に合致させることができない。

40

【0005】

このために、4ラインCCDセンサを有する画像読み取り装置では、カラー用RGBのラインセンサで読み込まれる画像のためのピント調整を行った後、モノクロ用のラインセンサで読み込まれる画像のためのピント調整を行っている。そして、モノクロ用のラインセンサで読み込まれる画像のためのピント調整により、カラー用RGBのラインセンサで読み込んだときのピントが外れていた場合は、カラー用RGBのラインセンサで読み込むときのピント調整を再度行っている。このように、カラー/モノクロ双方のピントが、平均的に最適な状態となるような合わせこみ調整を繰り返すことで調整を行っている。

【0006】

50

しかし上記した方法では、再調整の繰り返しによる調整時間の増大と、カラー/モノクロ双方のピントが平均的に最適な位置になるように調整しなければならないことから、最終的には本来レンズが持っている画像性能を犠牲にした調整となっていることにも繋がる。

【特許文献 1】特開2004-272840公報

【特許文献 2】特開2004-180196公報

【特許文献 3】特開2003-274115公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

この発明に係る一実施の形態では、調整作業性がよくて調整時間が短く、かつ、光学センサとしての4ラインCCDセンサのピントが平均的に最良の状態になる画像読み取り装置及びその設定方法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】

上記の目的を達成するために、この発明の一面では、基本構成として画素数の異なる複数のラインセンサを有した光学センサと、前記光学センサに光学像を投影する集光レンズと、前記複数のラインセンサのうち、画素数が最も多いラインセンサのMTFが最大値となる状態にして前記集光レンズと前記光学センサとの距離を設定した調整機構とを有する

20

ここで、 $MTF = \{ (Max - Min) / (Max + Min) \} \times 100$ とし、Maxはラインペアチャートを読み取った際の白黒コントラストの最大値、Minは白黒コントラストの最小値である。

【発明の効果】

【0009】

本実施形態によると、調整作業性がよくて調整時間が短く、かつ、光学センサとしての4ラインCCDセンサのピントが平均的に最良の状態となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、この発明に係る実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1にCCDラインセンサを用いた画像入力装置の概略構成を示す。

30

【0011】

画像入力装置であるスキャナは、第1キャリッジ4、第2キャリッジ7、集光レンズ8、CCDセンサ基板10、制御基板11、白基準板13、原稿ガラス14、原稿押さえカバー15と、そしてスキャナ筐体16を有する。

【0012】

第1キャリッジ4は、光源1と、光源1の配光特性の補正を行うリフレクタ2と、第1ミラー3を有する。第2キャリッジ7は、第2ミラー5と第3ミラー6を有する。CCDセンサ基板10は、4ラインCCDセンサ9を実装されている。4ラインCCDセンサ9は、カラー用のR、G、B用のラインセンサ9R、9G、9B（以下カラーラインセンサと称する）と、モノクロ用のラインセンサ9K（以下モノクロラインセンサと称する）を並列に有する。

40

【0013】

制御基板11は、4ラインCCDセンサ9の制御および各種処理を行うための回路を実装されている。白基準板13は、白色の基準として利用される。原稿ガラス14上に原稿orgが置かれ、原稿押さえカバー15は原稿orgをそれが浮かないように抑える。

【0014】

この装置は、4ラインCCDセンサ9に対する集光レンズ8の關係に着目している。まず、図1を用いてスキャナの概略動作を説明する。

【0015】

50

光源 1 から照射された光は、原稿ガラス 14 を透過し、原稿 o r g に照射される。また、光源 1 から照射される光の配光は一樣でなく、原稿 o r g 上の照度に配光ムラが生じてしまうため、リフレクタ 2 からの反射光も原稿 o r g に照射されることで、原稿 o r g 上の配光が一樣になっている。

【 0 0 1 6 】

原稿 o r g からの反射光は、第 1 ミラー 3、第 2 ミラー 5、第 3 ミラー 6 で反射し、集光レンズ 8 を透過して C C D センサ 9 の受光面に結像する。4 ライン C C D センサ 9 は、C C D センサ基板 10 上に実装され、制御基板 11 から入力する制御信号により制御される。制御基板 11 と C C D センサ基板 10 は、ハーネス 12 により接続されている。

【 0 0 1 7 】

原稿押さえカバー 15 は、原稿ガラス 14 上に置かれた原稿 o r g の読取り面が原稿ガラス 14 に密着するように押さえつけるものである。

【 0 0 1 8 】

4 ライン C C D センサ 9 から出力されるアナログ信号は、各光電変換部の変換効率のばらつきによる高周波歪と、集光レンズ 8 を用いた縮小光学系であることに起因する収差からなる低周波歪を含んでいる。このために、上記アナログ信号の正規化補正を行うため基準となるデータが必要となる。図 1 では、その基準データは、白基準板 13 を読取った際の画像データとする。

【 0 0 1 9 】

従来、4 ライン C C D センサを有する画像読み取り装置（又はスキャナ）では、R G B 及びモノクロ用ラインセンサが全て同じ画素数（解像度）を持ち、そのラインセンサで読み込まれた画像の合成にて画像が形成されることから、それぞれのラインセンサに結像する全て条件を最良位置にする必要があった。

【 0 0 2 0 】

図 2 - 図 5 A、図 5 B を参照して従来のピント調整方法に関する説明を行なう。ピント調整時は、図 2 に示すようなラインペア（解像）チャートが用いられる。ラインペアチャートは、黒と白のストライプ模様である。チャートラインペア（解像）チャートを C C D センサ 9 が読み取る。そして、読み取り信号から得られる正弦波の振幅が観察される。C C D センサ 9 と集光レンズ 8 との距離が微調整され、正弦波の振幅が最大になるように C C D センサ 9 の位置が調整される。

【 0 0 2 1 】

正弦波の振幅が最大となるということは、白黒のコントラストが大きいということになり、そのレベルを数値化して表現したものを M T F (Modulation Transfer Function) と呼んでいる。

【 0 0 2 2 】

M T F は次式にて表される。

【 0 0 2 3 】

$$M T F [\%] = \{ (M a x - M i n) / (M a x + M i n) \} \times 100$$

(コントラストの M a x、M i n は図 2 参照)

【 0 0 2 4 】

レンズの持つ結像性能は、図 3 A に示すようなレンズ 8 と C C D センサ 9 との位置関係で決まり、そして、図 3 B に示すように、ピント最良位置で M T F が最大となるようなカーブ（M T F カーブ）を示す。P 0 がピント最良位置であり、P 1 はピントがぼけた位置である。

【 0 0 2 5 】

4 ラインセンサ全ての M T F を最大となるよう C C D センサの位置を調整するのであるが、レンズの持つ結像性能及び C C D センサ自体のチップの反りの影響もあり、全てが同一の位置に調整することはできない。

【 0 0 2 6 】

そのため、まず図 4 A と、図 4 B に示すよう、ラインセンサ（例えば R のラインセンサ

10

20

30

40

50

）のライン方向のそれぞれの結像場所（像高）毎に示す M T F 1、M T F 2、M T F 3、を同時に見ながら、M T F 最大の位置が多少犠牲にはなるが、全てのバランスが最も良い位置（調整完了位置 P F 1）に調整している。

【 0 0 2 7 】

次に、今度は、特にカラー用の 3 つのラインセンサでは、センサが 3 つ並んでいるため、R G B 全ての M T F が最もバランス良くなるように調整を行っている。即ち、図 5 A に示すように、R のラインセンサの M T F（太い実線 R）、G のラインセンサの M T F（太い点線 G）、B のラインセンサの M T F（細かい点線 B）、を測定し、今度は、R G B のバランスが取れた距離を調整完了位置 P F 2 としている。

【 0 0 2 8 】

更に 4 ライン C C D センサ 9 では、カラー用の 3 つのラインセンサでの調整を行った後に、図 5 B に示すようモノクロ用ラインセンサで読み込まれる画像の M T F（実線 K）が最大となるよう、手順を踏んで調整を行っている。

【 0 0 2 9 】

しかし、モノクロラインセンサ位置にピントを合わせたが故にカラーラインセンサのピント条件が崩れる時もある。その場合は、再度カラーのラインセンサで画像を読み取り、カラー／モノクロ画像を交互に切り換えながら、カラー／モノクロ双方の画像の振幅が最も高くなるように何度も繰り返して合わせ込み、最終的な調整完了位置 P F 3 を得ている。

【 0 0 3 0 】

しかし、このような方法で調整を行っていることから、再調整の繰り返しによる調整時間の増大と、カラー／モノクロ双方のピントバランスを最良な位置に調整しなければならなくなり、最終的には、本来レンズが持っている結像性能を犠牲にした調整となっていることもあり得る。

【 0 0 3 1 】

上述した技術に対し、本発明では画素数の異なる 2 つ以上のラインセンサを有するスキャナにおけるピント調整手段を提供する。

【 0 0 3 2 】

図 1 に戻って、再度、4 ライン C C D センサ 9 について説明する。この 4 ライン C C D センサ 9 は、画素数の異なる 2 つ以上のラインセンサの一例であり、表 1 に示す色フィルタ、解像度を有する。

【表 1】

種別	色感度フィルタ	ライン数	解像度
モノクロ	無	1	600ドット/25.4mm
カラー	赤色フィルタ(Red)	1	300ドット/25.4mm
	緑色フィルタ(Green)	1	300ドット/25.4mm
	青色フィルタ(Blue)	1	300ドット/25.4mm

【 0 0 3 3 】

この表に示す 4 ライン C C D センサは、モノクロ画像を 6 0 0 ドット / 2 5 . 4 m m (6 0 0 d p i と表記されることもある) の高解像度センサで読み取り、カラー画像を 3 0 0 ドット / 2 5 . 4 m m (3 0 0 d p i と表記されることもある) の低解像度センサで読み込むというものである。

このような構成で成り立っている 4 ライン C C D センサの特性を生かしたカラー高解像

10

20

30

40

50

度化画像処理技術として、次のような技術が可能である。この画像処理は、カラーの低解像度3ラインセンサで読み込まれたカラー画像からは、色情報だけを抽出し、モノクロの高解像度の1つのラインセンサで同時に読み込まれた画像情報を元に合成し、カラーの鮮明で且つ高解像度な画像を作り出すという技術である。

【0034】

このような構成で成り立っている4ラインCCDセンサの特性を生かしたカラー高解像度化画像処理技術として、次のような技術が可能である。この画像処理は、カラーの低解像度3ラインセンサで読み込まれたカラー画像からは、色情報だけを抽出し、モノクロの高解像度の1つのラインセンサで同時に読み込まれた画像情報を元に合成し、カラーの鮮明で且つ高解像度な画像を作り出すという技術である。

10

【0035】

図6に例を示して説明する。カラー画像は、RGB及びモノクロラインセンサ全ての信号を重ね合わせて作られる。

【0036】

図6のような原稿6aを読み取った際、画像信号6b, 6c, 6d及び6eのように分解される。カラー画像6b, 6c, 6dは、画素数の少ない低解像度センサで読み込まれているため画像信号6b, 6c, 6dのように輪郭情報は粗く読み込まれる。それに対し、画素数の多い高解像度センサで読み込まれたモノクロ画像は、6eのように、より詳細な輪郭情報を持っている。モノクロ画像6eの一部をモノクロ画像6gとして取り出して示し、カラー画像の一部をカラー画像6hを取り出して示している。主走査方向に関しては、モノクロ画像6eの解像度がカラー画像6hよりも高解像度である、副走査方向に関しては、モノクロ画像6eとカラー画像6hの解像度は同じである。

20

【0037】

モノクロラインセンサで読み込まれた画像の輪郭情報に、カラーラインセンサで読み込まれた画像の色情報を重ね合わせることで、図6fのような、高解像度なカラー画像を作り出すことが出来る。

【0038】

この画像処理技術を使用するので、モノクロラインセンサで読み込まれる画像の輪郭情報の取得には、高い精度が要求される。即ち、モノクロラインセンサに対する焦点調整が確実に行わなければならないということになる。一方、カラーラインセンサで読み込まれた画像は、元々画素数の少ない低解像度センサで読み込まれていることから、色情報だけを得られればよく、モノクロラインセンサで読み込まれた画像程のMTF性能は必要ないことになる。この考えかたを本発明は、有効に活用している。

30

【0039】

そこで、本実施例では、カラーの低解像度ラインセンサで読み込まれる画像にはMTF性能を求めない、即ちピント位置調整精度を求めない。そして、モノクロの高解像度ラインセンサで読み込まれる画像に対してはピント調整を行うようにしている。これにより、調整の困難さは軽減し、調整時間が短縮される。また、カラーラインセンサ調整で最良のピント位置を最良な位置を探す故に、モノクロラインセンサ調整でのピント精度が損なわれることも無くなる。

40

【0040】

図7A, 図7B, 図7Cを参照して、本実施例における、ピント調整時の最適な原稿パターンについて、一例を説明する。ピント調整は、前述したように、レンズに対してのラインセンサの位置関係を変えることで調整を行う。

【0041】

その際、ラインセンサに読み込ませる原稿は、ラインセンサによる解像が発揮されているのかどうかを判別が出来るもので無ければならない。

【0042】

解像レベルを把握するのに、ラインペアパターンを用いた一例を説明する。

【0043】

50

ラインペアパターンは、白色と黒色のラインがある一定の幅でペアをなし、配列されている原稿パターンのことであり、例として上げると、図 7 A に示すように、

5 ラインペアパターン = 白黒の 1 ペアが 1 mm の中に 5 ペアある。

【 0 0 4 4 】

$$= 1 / (5 * 2)$$

$$= 0 . 1 \text{ mm}$$

となり、5 ラインペアパターンの線幅は 0 . 1 mm ということになる。

【 0 0 4 5 】

本実施例では、6 0 0 ドット / 2 5 . 4 mm の高解像度ラインセンサで読み込むデータを基にピント調整を行うため、解像できる限界は、

$$\frac{25.4 \text{ mm}}{600}$$

$$= 0 . 0423 \text{ mm}$$

となり、6 0 0 ドット / 2 5 . 4 mm の 1 画素分に相当する最小ラインペアパターンは、

$$1 / (0 . 0423 * 2) = 11 . 8 \text{ ラインペア}$$

となる。よって、0 . 0846 mm の長さ当たり、白黒のペアラインが配列された、11 . 8 ラインペアのチャートを読み込むことが最も精度良くピントの合い具合を判別できる。

【 0 0 4 6 】

しかし、図 7 B に示すように、1 画素毎に白黒のラインペアパターンを配列すると、例えば、原稿とラインセンサの位相ズレが 0 . 5 画素分だけ生じると、1 画素に結像されるデータは、白黒が半分半分で読み込まれることになる。このような場合は、画素としてはグレーとして認識してしまうため、全く解像できていないことになる。

【 0 0 4 7 】

そこで、本実施例では、6 0 0 ドット / 2 5 . 4 mm の 2 画素分に相当する最小ラインペアパターンを使用する。

【 0 0 4 8 】

6 0 0 ドット / 2 5 . 4 mm の 2 画素分の最小ラインペアパターンは、図 7 C に示すようになる。即ち、

$$1 / ((25.4 / 600) * 2 * 2) = 5 . 9 \text{ ラインペア}$$

となる。即ち、0 . 1692 mm の長さ当たり、白黒のペアラインが配列された、5 . 9 ラインペアのパターン (或いはチャート)であれば、上述した 0 . 5 画素分の位相ズレがあっても、常に 1 画素に対して白か黒かのどちらかが結像される。つまり、画素ピッチとラインペアチャートの間で、位相ずれにより、図 7 B で説明したような真っ黒或いは真っ白の状態が生じない。

【 0 0 4 9 】

但し、一例ではあるが、画素間隔とラインペアパターンを一致させると、データ同士で干渉を起こし、定量的な解像力が測定できないことも考えられる。

【 0 0 5 0 】

その場合の対応としては、ラインセンサが持つ解像度より意図的にラインペアパターンを合わないようにすることも、本実施例の応用として上げられる。

【 0 0 5 1 】

図 8 A - 図 8 C に示すグラフはいずれも、ある一定のラインペアパターンを読み取り、その読み取り信号から得られる正弦波の振幅、即ち M T F レベルに対応する画像である。この画像は、図 5 B で説明した調整方法で調整された画像の例である。

【 0 0 5 2 】

図 8 A はモノクロの高解像度センサで読み込まれた画像、図 8 B はカラーの低解像度 R G B センサで読み込まれた画像である。図 5 B で調整した調整方法であると、カラーの低解像度 R G B センサからの出力、モノクロの高解像度センサからの出力の両方を調整している。したがってカラー画像データとモノクロ画像データの両方が同程度の犠牲を被る程度に調整している。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

カラー画像データとモノクロ画像データのいずれも同じ振幅を示しているが、図 8 B に示すように、低解像度センサの出力の影響が現れており、波形形状が段階的に変化している（粗い）のがわかる。

【 0 0 5 4 】

このカラー R G B センサで読み込まれた画像データをカラー高解像度化処理で補正したものが図 8 C である。

【 0 0 5 5 】

図 8 A と図 8 C の全体振幅は不変であるが、高解像度化処理がかかったことで、振幅波形の形状がなめらかになっているのがわかる。

10

【 0 0 5 6 】

図 9 には、図 7 C で説明したラインペアチャートを用いていて、モノクロの高解像度ラインセンサで読み込まれる画像に対してはピント調整を行ったときの M T F を示している。カラーの低解像度ラインセンサで読み込まれる画像には M T F 性能を求めていない。これにより、調整の困難さは軽減し、調整時間が短縮される。この結果、図 9 に示すように、高解像度のモノクロラインセンサの M T F の最大レベルと、低解像度のカラーラインセンサの M T F の最大レベルとの差は大きい。

【 0 0 5 7 】

図 1 0 A - 図 1 0 C に示すグラフはいずれも、ラインペアパターンを読み取り、その読み取り信号から得られる正弦波の振幅、即ち M T F レベルに対応する画像である。

20

【 0 0 5 8 】

この例では、モノクロラインセンサで読み込まれた画像を重視して M T F を最良位置に調整し、カラーラインセンサで読み込まれた画像でのピント調整を行わなかった一例である。このために図 1 0 A に示すモノクロラインセンサでの画像に比べ、図 1 0 B に示すカラーラインセンサでの M T F が極端に低いことが分かる。

【 0 0 5 9 】

この図 1 0 A に示すモノクロデータを基準に、図 1 0 B に示すカラーデータを補正したものが図 1 0 C である。図 1 0 C と図 8 C を比べるわかるように、両者とも同等レベルまで補正できている。

【 0 0 6 0 】

30

同様にして、モノクロラインセンサで読み込まれた画像を主としてピント調整を行い、カラーラインセンサで読み込まれた画像の M T F レベルが高解像度処理により可変された実験結果を、図 1 1 に示す。R G B のラインセンサのそれぞれの M T F レベル (1 1 A) は、図 6 で説明した、高解像度処理が行われることにより M T F レベル (1 1 B) の如く補正されることになる。縦軸は、高解像度化されたときの M T F レベルを示し、横軸はライン数を示す。

【 0 0 6 1 】

このように画素数の異なるモノクロラインセンサとカラーラインセンサを有する 4 ライン C C D センサを備えたスキャナにおいて、カラー高解像度化処理を利用することで、モノクロラインセンサで読み込まれた画像にてピント調整を行うようにすれば、調整工数も短縮でき、安価なレンズも使用できることから低コスト化にも繋がる。

40

【 0 0 6 2 】

上記した方法によれば、カラー用 R G B ラインセンサと解像度（画素数）の異なるモノクロ用ラインセンサを加えた 4 ライン C C D センサを有する画像読み取り装置において、解像度の高いセンサから得られる出力信号を重要視したピント調整を行うことで、調整工数も短縮でき、更にレンズにカラー性能も要求されないことから、安価なレンズも使用でき、低コスト化にも繋がる。

【 0 0 6 3 】

図 1 2 は、ピント調整機構の例を示す。図 1 と同じ部分には図 1 と同一符号が付されている。8 a は、調整ねじであり、8 b は、集光レンズ 8 のボディーを支持する支持台であ

50

る。集光レンズ 8 は、支持台 8 b により、Y 軸方向へスライドして移動できるように支持されている。8 c は集光レンズ 8 に設けられたねじ挿入部である。Y 軸方向の調整ねじ 8 a が回転されると、集光レンズ 8 は、Y 軸方向へ移動調整される。これにより、上記したピント調整が可能である。

【 0 0 6 4 】

さらに、C C D センサ 9 側にも調整機構を設けてもよい。調整ねじ 1 0 a , 1 0 b が、C C D センサ基板 1 0 を Y 軸方向へ貫通して、取り付け基板 1 0 c に螺合されている。これにより、C C D センサ基板 1 0 が保持されている。調整ねじ 1 0 a 、 1 0 b が回転されると、C C D センサ基板 1 0 が Y 軸方向へ移動調整される。また必要に応じて C C D センサ基板 1 0 の傾きなども調整可能である。さらにまた、Y 軸方向と直行する X 軸方向への調整も可能である。例えば、取り付け基板 1 0 b に設けられている X 軸方向の調整ねじ 1 0 d 、 1 0 e を回転することにより、取り付け基板 1 0 b が X 軸方向へ微調整される。取り付け基板 1 0 b は、図示しないレールにより支持されている。また、同様に、支持台 8 b に設けられた X 軸方向の調整ねじ 8 d 、 8 e を回転することにより、支持台 8 b が X 軸方向へ微調整される。支持台 8 b も図示しないレールにより支持されている。

10

【 0 0 6 5 】

図 7 で説明したラインペアチャートが読み取られたときのモノクロラインセンサ 9 K の出力は、カラー画像処理回路を含む制御部 1 2 0 で処理されて、モニタ 1 2 1 に画像として表示される。この画像としては、図 9 で示した M T F のグラフ、或いは、図 1 0 A で示したようなラインペアチャートの読み取り画像として表示することができる。この装置では、モノクロラインセンサ 9 K と、集光レンズ 8 との間の調整のみで調整作業が完了する。

20

【 0 0 6 6 】

図 1 3 には、調整工程を示している。モノクロラインセンサ 9 K の水平方向の第 1 の位置の M T F 計測が行なわれる（ステップ S A 1 ）。このときは、X 軸方向の位置を調整して、第 1 の位置に固定し、Y 軸方向にレンズとモノクロラインセンサとの距離が可変される。次に、同様に、モノクロラインセンサ 9 K の水平方向の第 2 の位置の M T F 計測が行なわれる（ステップ S A 2 ）。さらに、同様に、モノクロラインセンサ 9 K の水平方向の第 3 の位置の M T F 計測が行なわれる（ステップ S A 3 ）。この時点で、図 9 に示したように、3 つのモノクロ出力に関する M T F カーブを得ることができる。そして、最もバランスのとれた調整位置が、最終的な調整完了位置 P F 4 として選択される（ステップ S A 4 ）。つまり、画素数の異なる 2 つ以上のラインセンサを有する画像読取装置において、画素数が最も多いラインセンサの解像度が最も高くなるよう光学調整を行うのである。このとき、モノクロラインセンサのライン方向の複数位置で前記距離を可変して複数の M T F 1 , 2 , 3 を測定している。そして、測定された複数の M T F の最大値に対応する各距離（集光レンズとラインセンサ間の距離）の平均的な距離を調整完了位置 P F 4 として選定することで、バランスの取れた調整が可能である。

30

【 0 0 6 7 】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 8 】

【図 1】C C D ラインセンサを用いた画像入力装置の概略構成を示す図である。

【図 2】ラインペア（解像）チャートと、C C D センサの出力との関係を示す図である。

【図 3 A】集光レンズと C C D センサとの位置関係を示す図である。

【図 3 B】M T F カーブを説明する図である。

【図 4 A】集光レンズと C C D センサとの位置関係を示す図である。

50

【図 4 B】ラインセンサのライン方向（水平方向）の複数の結像場所（像高）毎の M T F 1、M T F 2、M T F 3 を示す図である。

【図 5 A】は、R のラインセンサの M T F（太い点線 R）、G のラインセンサの M T F（実線 G）、B のラインセンサの M T F（細かい点線 B）の M T F カーブの測定結果を示す図である。

【図 5 B】は、図 5 A の測定結果に対してさらにモノクロ用ラインセンサで読み込まれる画像の M T F（実線 K）の測定結果を追加して示す図である。

【図 6】4 ライン C C D センサの特性を生かしたカラー高解像度化画像処理技術を説明するために示した図である。

【図 7 A】5 ラインペアチャートの説明図である。

10

【図 7 B】6 0 0 ドット / 2 5 . 4 m m のラインセンサ用として考えられる 1 1 . 8 ラインペアチャートの説明図である。

【図 7 C】6 0 0 ドット / 2 5 . 4 m m のラインセンサ用として適する 5 . 9 ラインペアチャートの説明図である。

【図 8 A】図 5 で説明した調整方法により調整されたモノクロの高解像度センサで読み込まれた画像の例を示す図である。

【図 8 B】図 5 で説明した調整方法により調整されたカラーの低解像度 R G B センサで読み込まれた画像の例を示す図である。

【図 8 C】図 8 A と図 8 A の画像を合成した結果の画像を示す図である。

【図 9】4 ライン C C D センサにおいて、モノクロラインセンサのみを調整したときの各センサ M T F カーブを示す図である。

20

【図 1 0 A】図 9 で説明した調整方法により調整されたモノクロの高解像度センサで読み込まれた画像の例を示す図である。

【図 1 0 B】図 9 で説明した調整方法により調整された後、カラーの低解像度 R G B センサで読み込まれた画像の例を示す図である。

【図 1 0 C】図 1 0 A と図 1 0 A の画像を合成した結果の画像を示す図である。

【図 1 1】図 9 で説明した調整方法により調整された 4 ライン C C D センサの出力を、図 6 で説明した高解像度処理により処理した結果、カラーラインセンサで読み込まれた画像の M T F レベルが可変された実験結果を示す図である。

【図 1 2】ピント調整機構の例を示す図である。

30

【図 1 3】ピント調整の手順を示すフローチャートである。

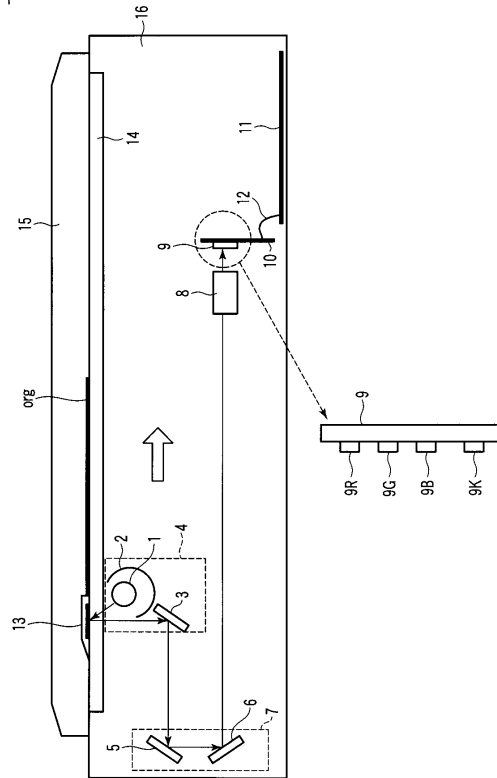
【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

4 ... 第 1 キャリッジ、7 ... 第 2 キャリッジ、8 ... 集光レンズ、8 a ... 調整ねじ、8 b ... 支持台、9 ... C C D センサ、1 0 ... C C D センサ基板、1 0 a、1 0 b ... 調整ねじ。

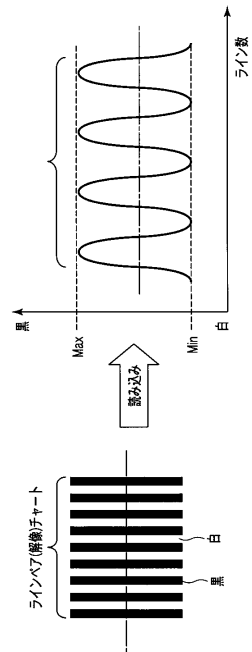
【図 1】

図 1



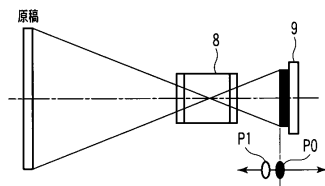
【図 2】

図 2



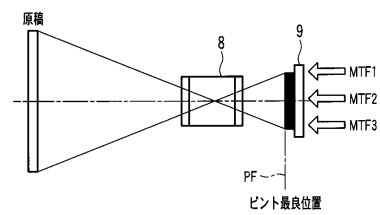
【図 3 A】

図 3A



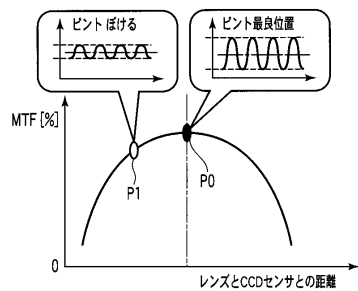
【図 4 A】

図 4A



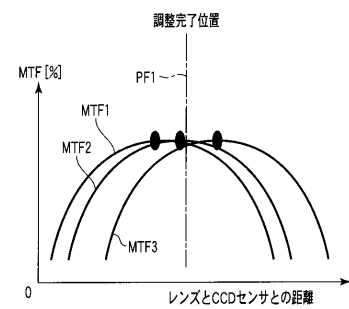
【図 3 B】

図 3B



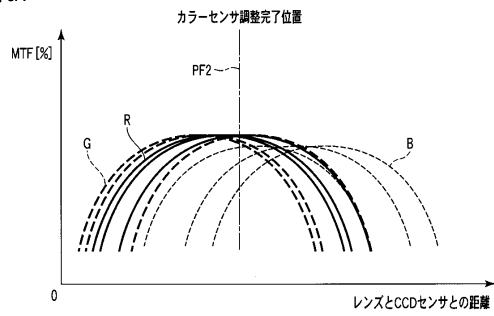
【図 4 B】

図 4B



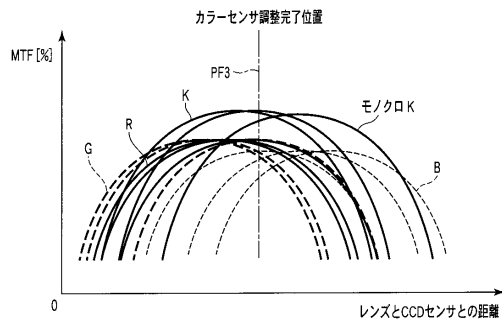
【図 5 A】

図 5A

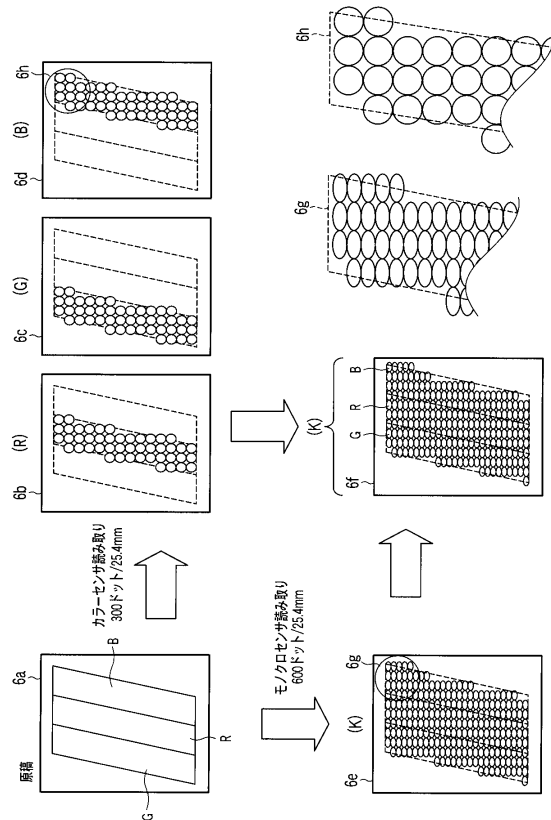


【図 5 B】

図 5B

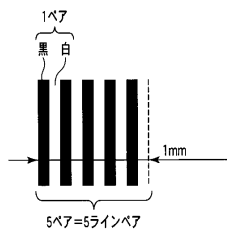


【図 6】



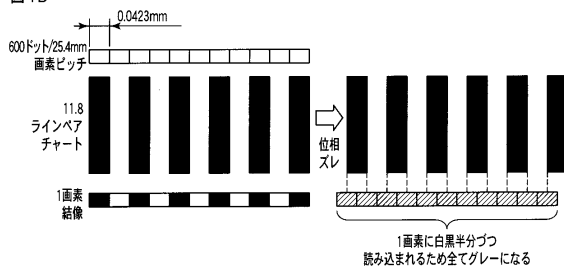
【図 7 A】

図 7A



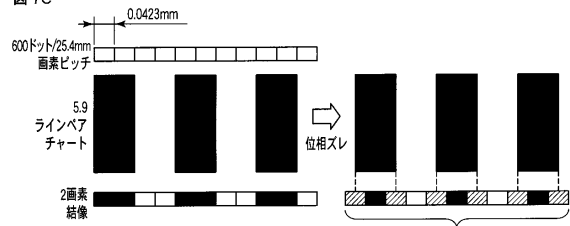
【図 7 B】

図 7B



【図 7 C】

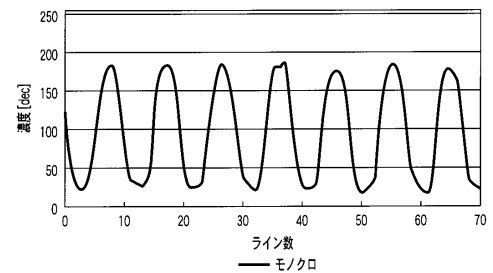
図 7C



【図 8 A】

図 8A

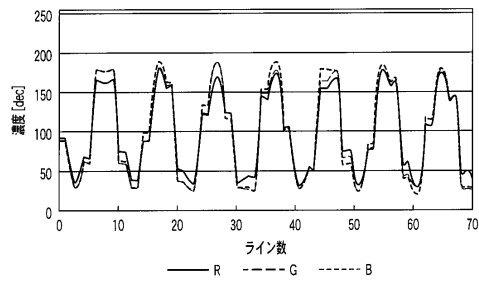
モノクロセンサ読み込み画像 600ドット/25.4mm



【図 8 B】

図 8B

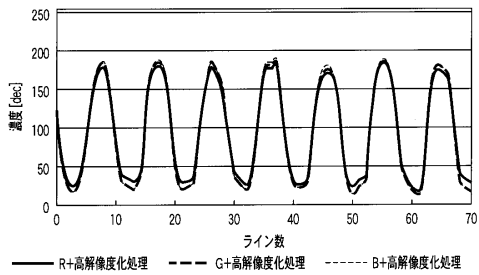
カラーセンサ読み込み画像 300ドット/25.4mm



【図 8 C】

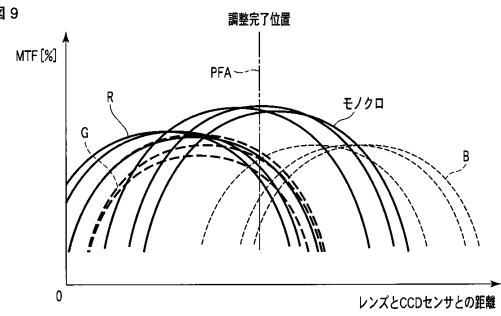
図 8C

カラーセンサ読み込み画像+高解像度化処理 600ドット/25.4mm



【図 9】

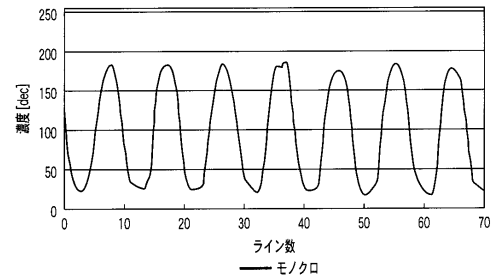
図 9



【図 10 A】

図 10A

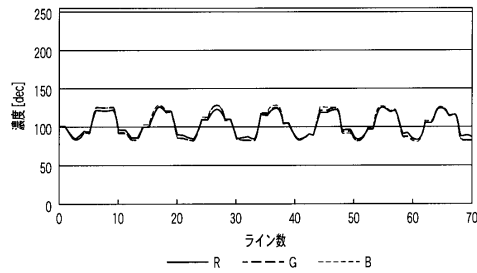
モノクロセンサ読み込み画像 600ドット/25.4mm



【図 10 B】

図 10B

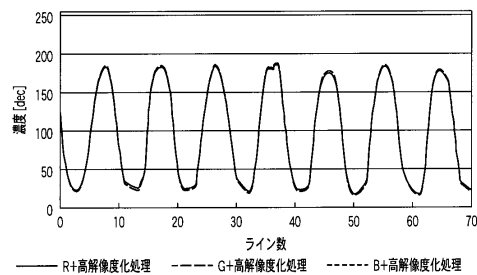
カラーセンサ読み込み画像 300ドット/25.4mm



【図 10 C】

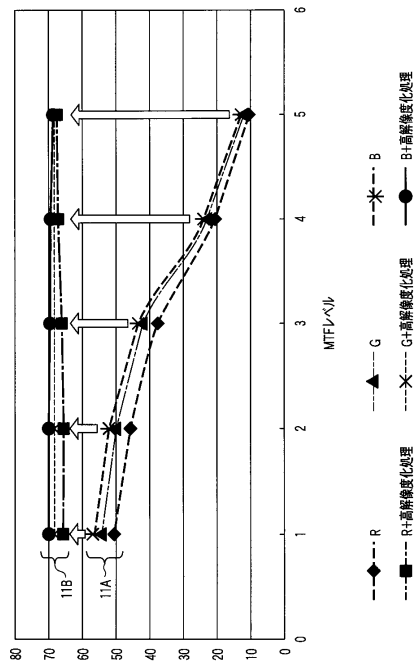
図 10C

カラーセンサ読み込み画像+高解像度化処理 600ドット/25.4mm



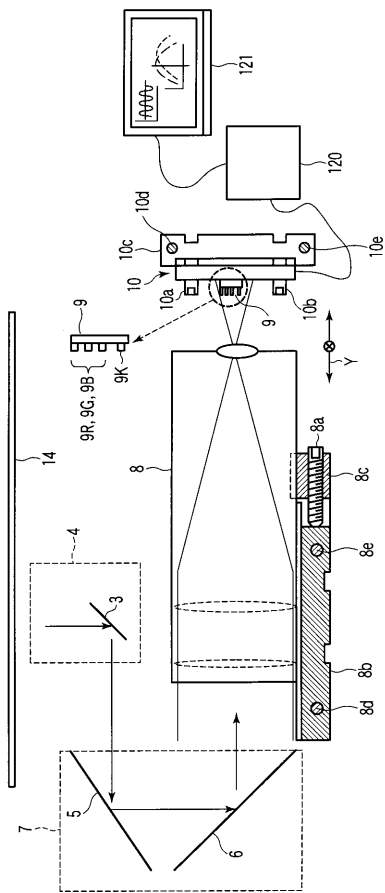
【図 11】

図 11



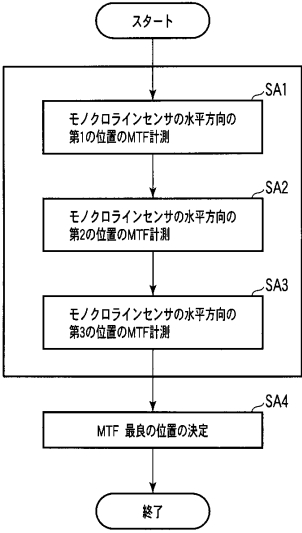
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



フロントページの続き

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 堤 一善

静岡県三島市南町 6 番 7 8 号 東芝テック画像情報システム株式会社内

審査官 宮島 潤

(56)参考文献 特開平 4 - 2 5 2 6 5 3 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 7 1 3 9 1 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 8 7 5 5 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 1 / 0 4 - 1 / 2 0 7

H 0 4 N 1 / 0 2 4 - 1 / 0 3 6