

(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2006-78473

(P2006-78473A)

(43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)

(51) Int.C1.

G O 1 N 21/892 (2006.01)
B 4 1 F 33/14 (2006.01)

F 1

G O 1 N 21/892
B 4 1 F 33/14A
G

テーマコード(参考)

2 C 2 5 0
2 G O 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L 外国語出願 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-230289 (P2005-230289)
 (22) 出願日 平成17年8月9日 (2005.8.9)
 (31) 優先権主張番号 10/914372
 (32) 優先日 平成16年8月9日 (2004.8.9)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(特許庁注: 以下のものは登録商標)
 1. S E L F O C

(71) 出願人 598154660
 クワド/テック・インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国ウィスコンシン州5308
 9, サセックス, メイン・ストリート ノ
 ース64・ウエスト23110
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100076691
 弁理士 増井 忠式
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男
 (74) 代理人 100096013
 弁理士 富田 博行

最終頁に続く

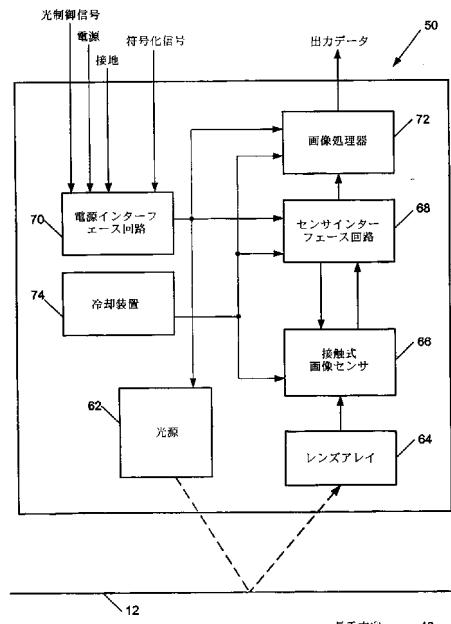
(54) 【発明の名称】接触式画像センサを備えているウェブ検査モジュール

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】印刷機のためのウェブ検査モジュールにおいて高速で移動する印刷済みウェブの欠陥を検査する。

【解決手段】印刷機内で印刷済みウェブを操作するためのウェブ検査モジュールが記載されている。ウェブ検査モジュールは、ウェブの一部分を照明する光源と、複数の検出要素を有する接触式画像センサと、印刷済みウェブを示す画像データを受け取って処理するための処理器とを備えている。

【選択図】図2



12 → 長手方向 46

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

印刷機内で印刷済みウェブを走査するためのウェブ検査モジュールであって、ウェブは長手方向に移動し、横方向は実質的に前記長手方向と直角であり、このモジュールは、ウェブの一部分を照射するための光源と、ハウジングと、

前記ハウジング内に取り付けられ、横方向に配置された複数の検出要素を有する接触式画像センサであって、各検出要素はウェブにおける対応する画像領域によって反射する光を測定し、前記各検出要素の幅は横方向に測定される画像領域に対応する幅と実質的に等しい接触式画像センサと、

印刷済みの前記ウェブを示す画像データを受け取って処理する処理器を備えていることを特徴とするウェブ検査モジュール。

【請求項 2】

前記光源は非ストロボ式光源であることを特徴とする請求項 1 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 3】

前記光源は複数の発光ダイオードを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 4】

前記発光ダイオードは、前記検出要素と同じ方向に配列されていることを特徴とする請求項 3 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 5】

前記光源から前記ウェブの一部分を横方向に横切る光を伝達するための光ファイバ伝達器を更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 6】

印刷済みウェブから反射した光を接触式画像センサに光学的につなぐための、印刷済みウェブと光学的に繋がるレンズアレイを更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 7】

前記レンズアレイは G R I N アレイであることを特徴とする請求項 6 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 8】

前記検出要素はフォトダイオードであることを特徴とする請求項 1 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 9】

前記検出要素は C M O S 素子であることを特徴とする請求項 8 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 10】

前記検出要素は C C D であることを特徴とする請求項 1 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 11】

前記検出要素からの電圧信号を受け取り、前記処理器によって受け取られる画像データを生成するために電圧信号を処理するセンサインターフェース回路を更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 12】

前記センサインターフェース回路は、前記センサからの電圧信号のデータレートを決定するクロック信号を前記センサに送信することを特徴とする請求項 11 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 13】

前記電圧信号はアナログであり、前記センサインターフェース回路は前記アナログ電圧

信号をデジタル信号に変換するための A / D 変換器を更に備えていることを特徴とする請求項 12 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 14】

前記デジタル信号は、修正されたデジタル信号を生成するために、前記センサインターフェース回路で校正されることを特徴とする請求項 13 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 15】

前記センサインターフェース回路は、前記処理器によって受け取られる画像データを生成するために、前記デジタル信号の解像度を低減することを特徴とする請求項 13 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 16】

前記画像領域の長さは、ウェブの速度及び前記センサのクロックレートによって決定されることを特徴とする請求項 1 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 17】

印刷機内で印刷済みウェブを走査するためのウェブ検査モジュールであって、前記ウェブは長手方向に移動し、横方向は実質的に前記長手方向と直角であり、このモジュールは

、
ウェブの一部分を照射するための光源と、

前記横方向に配列される複数のフォトダイオード検出要素を有する接触式画像センサであって、各検出要素はウェブにおける対応する画像領域によって反射する光を測定し、前記各検出要素の幅は横方向に測定される画像領域に対応する幅と実質的に等しい接触式画像センサと、

前記ウェブによって反射された光を前記検出要素に光学的につなぐための、前記ウェブと光学的につながるレンズアレイと、

前記検出要素から信号を受け取って、前記ウェブの幅の少なくとも一部に沿って印刷済みウェブを示す画像データ生成するために前記信号を処理するセンサインターフェース回路と、

前記画像データを受け取って処理するための処理器とを備えていることを特徴とするウェブ検査モジュール。

【請求項 18】

前記光源は複数の発光ダイオードを備えていることを特徴とする請求項 17 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 19】

前記光源からウェブの一部分を横方向に横切る光を伝達するための光ファイバ伝達器を更に備えていることを特徴とする請求項 17 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 20】

前記レンズアレイは G R I N アレイであることを特徴とする請求項 17 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 21】

前記信号は電圧信号であり、前記センサインターフェース回路は前記センサからの電圧信号のデータレートを決定するクロック信号を前記センサに送信することを特徴とする請求項 17 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 22】

前記電圧信号はアナログであり、前記センサインターフェース回路は前記アナログ電圧信号をデジタル信号に変換するための A / D 変換器を更に備えていることを特徴とする請求項 21 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 23】

前記デジタル信号は、修正されたデジタル信号を生成するために校正されることを特徴とする請求項 22 に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項 24】

前記センサインターフェース回路は、前記デジタル信号の解像度を低減することを特徴

10

20

30

40

50

とする請求項23に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項25】

前記画像領域の長さは、前記ウェブの速度及び前記センサのクロックレートによって決定されることを特徴とする請求項17に記載のウェブ検査モジュール。

【請求項26】

印刷機内で印刷済みウェブを走査するためのウェブ検査モジュールであって、前記ウェブは長手方向に移動し、横方向は実質的に前記長手方向と直角であり、このモジュールは

、
ウェブを照射するための光源と、

前記ウェブの幅全体を走査するために取り付けられた複数のウェブ検査モジュールであ
10
って、各ウェブ検査モジュールは、

横方向に配列される複数の検出要素を有する接触式画像センサであって、各検出要素が前記ウェブにおける対応する画像領域によって反射する光を測定し、前記各検出要素の幅は横方向に測定される画像領域に対応する幅と実質的に等しい接触式画像センサと、

前記ウェブによって反射される光を前記検出要素へ光学的につなぐために前記ウェブと光学的につながるレンズアレイと、前記検出要素からの信号を受け取って前記ウェブの幅の少なくとも一部に沿って印刷済みウェブを示す画像データを生成するために前記信号を処理するセンサインターフェース回路と、

前記印刷済みウェブを示す画像データを受け取って処理する処理器を備えていることを特徴とするウェブ検査システム。
20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して印刷機のためのウェブ検査モジュールに係り、特に、高速で移動する印刷済みウェブから画像データを取得するための複数の接触式画像センサ(contact image sensor)を備えたウェブ検査モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

オフセット印刷機のような例示的印刷機において、ウェブの材料、一般的には紙は、リール台のような貯蔵機構から、ウェブに画像を繰り返し印刷する1又はそれ以上の印刷ユニットに供給される。印刷済みウェブは一般的に、乾燥ユニット、冷却台、場合によっては被覆機械のような多数の処理ユニットを通って駆動される。そしてウェブは一般的に、切れ目を入れ、折りたたみ、そして多数頁折丁(signature)のために、フォーマ(former) / 折り装置(folder)44に運ばれる。
30

【0003】

ここで、与えられたインクの量が適切で、求められる視覚的特性を生み出すことを確実にするため、及び異なる色のインクがお互いに適当に配置(見当合わせ)されることを確実にするために、印刷済みのウェブの品質を監視することが求められる。更に、ウェブを監視することは、インクが塗りつけられ又は縞模様(streaks)などにされるべき領域に、インクしみやインク抜けのような欠陥を印刷済みウェブが含まないことを確実にするため、及びウェブ上のインクに関して正確な位置で様々な印刷工程が行われることを確実にするために、重要である。例えば、インク色制御システム、色見当合わせ(registration)システム、そして欠陥検出システムは、印刷済みウェブ品質を監視することに関連して用いられている公知システムである。印刷機の処理ユニットに対するウェブの位置を制御するための様々な他の形式の制御システムも知られている。例えば、切断制御システム(cutoff control system)は、必要な位置で折丁へのウェブの切断が生じるように、ウェブの長手方向位置制御するように動作する。
40

【0004】

そのようなシステムは、一般的に移動する印刷済みウェブの一部分から画像データを取得するための画像形成装置を備えている。典型的に、取得された画像データは、基準画像

10

20

30

40

50

データと比較される。その結果の情報は、例えばウェブに与えられるインクの量、印刷版のお互いの配置を制御し、結果として生じた欠陥印刷物がどのあたりにあるか印しを付け追跡し、或いは、処理ユニットに対する印刷済みウェブの位置を制御するために用いられる。

【0005】

より詳しくは、印刷機に与えられるインクの量を制御するための典型的なインク色制御システムにおいて、ウェブ上に印刷された色斑点(patch)を示す画像データをカメラが収集する。これらの斑点は一般的にウェブの幅にわたって広がる。そして、色斑点画像データの画素は処理され、所望の色値(color value)に対して比較される色が割り当てられる。インク調子領域(ink key zone)における多数の画素に対する所望の色値と決定された色値との間の絶対的差が所定の許容誤差を超えている場合、インク流量の変化に影響を与えるために関連するインク調子が制御され調整される。孤立した色斑点の使用が不要な印し無し色制御システムが知られているが、代わりに、所望の描画的／文字的印刷物それ自体の色値を測定する。インク色制御システムの例としては、米国特許第5967049及び6318260に記載されている。10

【0006】

典型的な欠陥検出システムは、印刷済みウェブの画像も取得する。取得された画像は、続いて記憶されているデジタルテンプレート画像と比較される。取得された画像と幾分許容誤差を超えたテンプレート画像との何らかの食い違いは、欠陥と判断される。そして欠陥はデータファイルに保存され、孤立した欠陥と孤立していない欠陥とに分類される。孤立していない欠陥は、ウェブの大部分にわたるインクレベルの変化による色の変化をシステムが検出したときに生じる。孤立していない欠陥が報告された場合、作業者が適切な修正作業を取るように注意を促すために、警報が続いて発令される。孤立した欠陥は、関連する印刷物が欠陥であると印され、或いは一方許容できる印刷物から分離されるように、追跡される。20

【0007】

一般的に、色見当合わせシステムは、取得された画像データを基準画像データと比較し、印刷版のお互いの位置を調整することによって、各インク色の見当合わせ或いは配置も調整する。印しや斑点を用いる色見当合わせシステムが、印し無しシステムとして知られている。そのようなシステムの例は、米国特許第5412577号及び第5689425号明細書に記載されている。30

【0008】

これらの制御システムは、全てウェブ上の印刷物から取得される画像データを必要としており、必要なデータの量及び解像度は様々である。例えば、印刷物全体で欠陥を検出するためには、ウェブの全長と共にウェブの全幅に対する画像データを取得する必要がある。インク調子制御システムは、ウェブの横方向にわたってインクの調子を制御するので、ウェブの全体幅をわたって斑点(或いは求められる印刷物自身から)画像データを取得するのが望ましいが、1画像あたり一度だけ繰り返す。同じように、色印しを用いる色見当合わせシステムも、1画像あたり一度だけ画像データを取得して繰り返す。加えて、色見当合わせ或いは切断制御のための印しは、一般的にウェブをわたって延びていない。40

【0009】

一般的な画像取得装置は、ウェブを照明する発光要素と、光を検出するためのセンサを有するカメラと、印刷済みウェブからセンサへ反射する光を合焦するための光学要素を備えている。知られたセンサは、検出要素が二次元に配列された領域アレイセンサ及び線状走査センサを備えており、線状走査センサはウェブを横切って配列される単一線状の検出要素を備えている。線状走査センサを用い、線状センサに関して印刷済みウェブが移動することで、連続的な線状データを取得することにより二次元画像データが取得される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

一般的な光学要素は、画像データに対して必要な解像度を得るために、ウェブ上の画像を低減するレンズである。これは一般的にカメラに対する視野として数インチ幅の結果を生む。そのような先行する画像形成装置を用いる場合、ウェブとカメラとの間の距離は一般的に画像化されるウェブ幅と同等である必要がある。従って、先行技術に係る印刷機の画像形成手段は一般的に、ウェブとカメラとの間に、およそ1.2m(4フィート)程度の距離を必要とする。更に、カメラはそれ自身しばしば高価であるため、先行技術のシステムは一般的に、画像形成装置をウェブの幅にわたって動かすための位置決めユニットを備える単一のカメラを用いることによってコストを最小にしている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、印刷機内で印刷済みウェブを走査するためのウェブ検査モジュールを提供する。ウェブは長手方向に移動し、横方向は実質的に前記長手方向と直角である。このウェブ検査モジュールは、ウェブの一部分を照射するための光源と、横方向に配置された複数のフォトダイオード検出要素を有する接触式画像センサを備えている。各検出要素はウェブにおける対応する画像領域によって反射する光を測定し、前記各検出要素の幅は横方向に測定される画像領域に対応する幅と実質的に等しい。ウェブ検査モジュールは、ウェブによって反射される光を検出要素に光学的つなぐための、ウェブと光学的に繋がっているレンズアレイも備えている。更に、ウェブ検査モジュールは、検出要素からの信号を受け取り、ウェブの幅の少なくとも一部分に沿った印刷済みウェブを示す画像データを生成するために、その信号を処理するためのセンサインターフェース回路と、画像データを受け取って処理する処理器を備えている。

【0012】

本発明の他の特徴部分及び利点は、詳細な説明及び添付図面を参照することにより明らかとなるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の一実施形態を詳しく説明する前に、本発明は以下の説明に記載され及び以下の図面に示されている構成要素の構成及び配置の細かい応用に限定されるものではない。本発明は他の実施形態も実現可能であり、様々な態様で実現でき実行できる。また、ここで用いられる成句及び語句は説明の目的のためであって、限定するものと考えるべきではないことは理解すべきである。「含む」、「備える」或いは「有する」及びその変形語の使用は、追加の品目と共に以下に列挙される品目及びそれと均等なものを含むことを意味している。

【0014】

図1は、所望の画像を紙ウェブのような基材上に繰り返し印刷するための代表的な印刷機を示している。図示されている印刷機10は、オフセット印刷機であり、ウェブ12のリール16を支持するリール台14を備えている。尚、本発明は枚葉印刷機(sheet fed press)や例えば新聞印刷機やグラビア印刷機などのその他の非オフセット印刷機にも同様に適用できる。

【0015】

印刷機10は、印刷ユニット18, 20, 22, 24を備え、それぞれは異なる色インクで印刷する。例えば、図示された印刷機10において、ウェブ12と対面する第1印刷ユニット18は黒色インクで印刷し、他の印刷ユニット20, 22, 24は、それぞれマゼンタインク、シアンインク、黄色インクで印刷する。しかし、本発明はそのような各印刷ユニットを用いて異なる色で、及び/又はそれよりも少ないか或いは多い印刷ユニットで印刷を実行できることは理解すべきである。印刷機10は駆動システム26を備えており、この駆動システムはリール16から各印刷ユニット18, 20, 22, 24を通してウェブ12を搬送する駆動ローラ28を備えている。

【0016】

各印刷ユニット18, 20, 22, 24は、ウェブ12を挟む一対の平行回転プランケ

10

20

30

40

50

ット回転胴 30, 32 を備えている。各印刷ユニット 18, 20, 22, 24 は更に印刷版を担持する印刷版回転胴 34 を備えており、プランケット回転胴 30 にインク画像を付与する。各印刷ユニット 18, 20, 22, 24 によって印刷される画像は、移動するウェブ 12 上に複合多色画像を生成するために重なり合う。随意的には、仮にウェブ 12 の両面に印刷することが必要な場合には、各印刷ユニット 18, 20, 22, 24 は更に印刷版を担持する印刷版回転胴 36 を備え、プランケット回転胴 32 にインク画像を付与する。プランケット回転胴 30, 32 は、印刷版回転胴 34, 36 から受け取ったインク画像をウェブ 12 に転写する。

【0017】

印刷ユニット 18, 20, 22, 24 を出た後には、直ちに印刷されたウェブ 12 は引張り装置 38、乾燥機 40、冷却台 42 のような様々な処理ユニットを通して案内される。そして、ウェブはフォーマ(former) / 折り装置(folder) 44 に運ばれる。

【0018】

図 5 (a) ~ 図 5 (b) に示されるように、ウェブ検査システム 48 は、印刷されたウェブを示す画像データを生成するためにウェブを走査するための複数のウェブ検査モジュール 50 を備えている。特に、図 5 (a) は一実施形態に係るウェブ検査システムの斜視図である。長手方向 46 はウェブが移動する方向として定義され、横方向 47 は実質的に長手方向 46 と直角である。図 6 は、図 5 (a) に示されたウェブ検査システムの側面図である。

【0019】

ウェブ検査システム 48 は、印刷機 10 の都合の良い場所へ設置することができるが、一実施形態においては、ウェブ検査モジュール 50 は、冷却台 42 のようなアイドラーラ 56 の側板 54 に取り付けられている取り付け棒 52 に取り付けられる。このような様で、印刷されたウェブ 12 が走査され、システム 48 が既存の印刷機に予め組み込まれた場合に、ウェブ 12 はアイドラーラ 56 の表面に定着される。ウェブ検査システム 48 は、例えば、各ウェブ検査モジュール 50 と印刷機の CPU(図示略)と信号のやり取りをするためのイーサネット(登録商標)ハブを有する分配箱 58 も備えている。ウェブ検査システム 48 は、低い輪郭をもち、ウェブ 12 に近接して配置される。

【0020】

望ましい実施形態において、単一のウェブ検査モジュール 50 は、横方向が約 31.5 cm (12.4インチ) の幅のウェブに対応する画像信号を取得するために、接触式画像センサ(図 7 に示す一実施形態) 66 を含むように設計される。こうして、4 つのウェブ検査モジュール 50 は、それらの接触式画像センサ 66 が横方向に僅かに重ねて整列されれば、約 121.9 cm (48インチ) 幅のウェブの幅全体にわたってデータを取得するのに用いることができる。一実施形態において、この重なりは約 0.25 cm (0.1インチ) 程度である。ウェブ検査システム 48 は、ウェブの揺れ即ちウェブ自身の横方向の移動を考慮に入れるよう設計することもでき、ある印刷機においては約 5 cm (2インチ) 程度になる。そのような場合、ウェブ検査システム 48 は、予想される横方向のウェブ揺れ量によるウェブの幅よりも広い幅を有する領域を撮像する接触式画像センサ 66 を備えることができる。各モジュール 50 は、印刷されたウェブの長手方向に延びる線(slice)に対する画像信号を本質的に提供する。複数のウェブ検査モジュール 50 を使用することで、画像を取得したいウェブの幅全体に対応する画像信号を得ることができる。

【0021】

図 2 は、本発明に係るウェブ検査モジュール 50 の一実施形態を形成するブロック図を概略的に示している。ウェブ検査モジュール 50 は、光源 62、レンズアレイ 64、接触式画像センサー フェース回路 68、電源インターフェース回路 70、画像処理器 72 及び冷却装置 74 などの構成要素を含んでいる。ウェブ検査モジュール 50 は、印刷機内で長手方向に移動する印刷済みウェブの少なくとも一部分を走査するように動作できる。各ウェブ検査モジュール 50 は、分配箱 58 から、符号化した信号(公知)、電源、接地信号、及び随意的に光制御信号などを含む複数の信号を受け取る。特に、電源インター

10

20

30

40

50

フェース回路 7 0 はこれらの信号を受け取り、必要に応じてこれらを記憶し、他の構成要素のそれぞれへ適切な信号を供給する。以下により詳細に説明するように、光源 6 2 はウェブの一部分を照明するために光を供給する。ウェブから反射した光は、レンズアレイ 6 4 を通過して、画像信号を生成するために、複数の検出要素 6 7 (図 7 に示す一実施形態) を有する接触式画像センサ 6 6 によって測定される。センサインターフェース回路 6 8 は、検出要素 6 7 から画像信号を受け取り、アナログからデジタルへの信号変換を実行し、画像データを生成するためにデジタル画像信号を処理し、そしてそれを画像処理器 7 2 に送信する。画像データは印刷されたウェブを描写したものであり、以下に説明するよう 10 に、色彩情報或いは白黒情報を描写する。冷却装置 7 4 は、接触式画像センサ 6 6 と様々な他の回路要素を冷却するために動作し、所望の長手方向解像度で画像信号を提供するために、適切な時間速度で接触式画像センサが動作するようにする。画像処理器 7 2 は、欠陥検出、色合わせなどの求められる用途に従って画像データを使って計算及び動作を実行する。画像処理器 7 2 からの出力データは、印刷機の C P U へ伝達されるように、分配箱 5 8 に伝達される。

【 0 0 2 2 】

図 3 (a) 及び図 3 (b) は、一実施形態に係るウェブ検査モジュール 5 0 の斜視図を示す。このウェブ検査モジュール 5 0 は、幅約 40.6 cm (16 インチ) 、高さ約 25.4 cm (10 インチ) 、奥行き 12.7 cm (5 インチ) 程度の寸法を有する小型ハウジング 7 6 を備えている。ハウジング 7 6 は、様々なモジュールの構成要素を保護する。図 3 (a) は冷却装置 7 4 のための冷却水用の入力ポートも示しており、ハウジング 7 6 内の構成要素、特に電源インターフェース回路 7 0 への簡易なアクセスを可能とするアクセス板 8 0 も備えている。図 3 (b) は、光源からの光を受け取りウェブの一部分に光を分配するため、光入力ポート 8 2 と光分配器 8 4 の一実施形態を示している。 20

【 0 0 2 3 】

図 4 (a) ~ 図 4 (d) は、ハウジング 7 6 内の様々なモジュールの構成要素の物理的配置を示す拡大図を示す。特に、図 4 (a) は、電源インターフェース回路 7 0 や、イーサネット (登録商標) 接続のような、分配箱 5 8 への接続を提供するネットワークボード 8 6 に連結された画像処理器 7 2 を示している。図 4 (a) は、レンズアレイ 6 4 、レンズアレイハウジング 9 4 及び様々な密封要素 9 0 の配置を示している。一実施形態において、レンズアレイ 6 4 は、透明保護部材 9 1 を通して、印刷済みウェブから反射した光を接触式画像センサ 6 6 にわたす。 30

【 0 0 2 4 】

図 4 (c) 及び図 4 (d) は、実質的に互いに直角に配置される接触式画像センサ 6 6 及びセンサインターフェース回路 6 8 を示している。冷却水を備えた管状の冷却装置 7 4 a は、センサ 6 6 とセンサインターフェース回路 6 8 を冷却するために動作する。図 4 (b) は、画像処理器 7 2 を冷却するための冷却装置 7 4 b の配置を示している。一実施形態において、冷却装置 7 4 a , 7 4 b は、冷却ユニット 4 2 の水供給部に接続されている。そのような冷却ユニットは、一般的にはオフセット印刷機の一部である。冷却装置 7 4 a , 7 4 b は、構成要素を例えれば 5 5 ° より低い特定の動作温度範囲内に維持するように動作する。 40

【 0 0 2 5 】

図 4 (e) は、光源 6 2 からウェブの所望の部分に光を伝達して分配するための光ファイバ束のような、光分配器 8 4 も更に示している。所望のウェブの部分は、検出要素 6 7 の長さと少なくとも等しい横方向の長さで測定される寸法を有する (尚、検出要素 6 7 の長さは横方向にも測定される) 。光源 6 2 は、例えば、交流或いは直流電球である。そのような光学分配器を用いて、交流或いは直流電球は、ハウジングの頂部に配置され、電球からの光はウェブの所望の部分に伝達される。図 5 (b) から図 5 (d) を参照すると、電球 1 0 0 のような光源 6 2 を収容するための光源箱 9 8 が示されている。図には 2 つの箱 9 8 だけが示されているが、この実施形態においては、各ウェブ検査モジュール 5 0 がそれぞれ自身の光源箱と電球を備えている。また、光源箱 9 8 からの光をポート 8 2 (両 50

方とも図3(b)に示されている)を介して伝達するための光伝達管102も示されている。更に、取り付け棒52を迂回するウェブ検査モジュール50と分配箱58との間の接続部104も示されている。図5(d)は、図5(b)に開示されたウェブ検査モジュールの上面図である。

【0026】

望ましい実施形態において、交流又は直流光源は、印刷済みのウェブが走査されている間は継続して光が供給されるような、非ストロボ式光源である。各ウェブ検査モジュールは、一度に単一線のデータを取得し、ウェブの移動が時間経過とともに追加線を提供する。こうして、各ウェブ検査モジュール50に対しては、画像信号がウェブ上の所望の画像それぞれの繰り返しで長手方向全体に広がっているのが取得され、ウェブ幅のその部分は特定のモジュール50によって走査される。こうして、ウェブ検査システムはウェブ12の100%を網羅することができる。

【0027】

光源62の寿命及びコストは、ウェブ検査モジュール50の設計における問題であるが、交流電球は直流電球より一般的に安価であり寿命も長い。代替的に、発光ダイオード(LED)線状アレイは、印刷済みウェブの一部分を照明するための光源62として使用できる。そのような場合、発光ダイオードは光学分配器が不要になるように、ウェブ検査モジュールの幅に沿って配置することができる。使用されるセンサや用途として要求される画像データの形式に応じて、赤色、青色或いは緑色光を発するような他の発光ダイオードが使用できるが、白色光を発する発光ダイオードを用いることが望ましい。発光ダイオードは、パルス状動作も随意的に提供できる。

【0028】

光は、レンズアレイ64へ進行する反射光からおよそ45°の角度で(光源62から直接或いは間接的に)ウェブに向かって運ばれることができ。光源として発光ダイオードを用いる場合には、役に立つ様で出射された光を集光するために、反射器を用いる必要がある。

【0029】

電源インターフェース回路70は、ウェブ検査モジュールの他の構成要素に適切な電力及び接地信号を供給するために、必要な構成要素を備えている。

望ましい実施形態において、レンズアレイ64は、図8に示すような、NSGヨーロッパ社から市販されているSELFOCブランドのレンズアレイのような傾斜屈折率レンズアレイ(gradient index lens array: GRIN)である。このレンズアレイは、1又はそれ以上の行の傾斜屈折率レンズを有しており、各レンズは筒の内部で屈折率が連続的に変化する。レンズは、印刷済みウェブからの反射光を接触式画像センサ66の複数の検出要素へつなぐ。隣接するレンズからの画像は重なり合い、隣接する接触式画像センサ66に連続的な画像を形成する。アレイは、画像検出領域の幅と1つの検出要素67幅W(図7に図示)の間で一対一で対応させる。換言すると、各検出要素67は、ウェブ上の対応する画像領域によって反射する光を測定し、各検出要素の幅は横方向に測定される画像領域に対応する幅と実質的に等しい。仮に、レンズアレイ64の底部がウェブ12から距離D1にある場合、レンズアレイの頂部と接触式画像センサ66との間の距離は、実質的に距離D1と等しい。望ましい実施形態において、D1はおよそ6.35mm(1/4インチ)(典型的なアイドラローラはおよそ10.16~15.24cm(4~6インチ)の直径を有している)である。レンズアレイは、およそ1.27~1.91cm(1/2~3/4インチ)の高さ(アイドラローラから半径方向外側に向かって測定された)を有している。

【0030】

接触式画像センサ66は、複数の検出要素67を含んでおり、入力及び出力(I/O)端子を持つセンサ板の形態での接触式画像センサの一実施形態が、図7に概略的に示されている。望ましい実施形態において、接触式画像センサは端から端まで配置された20個の同一の画像センサチップ69を有しており、これは約31.5cm(12.4インチ)の検出長を有している。そのようなセンサは当該技術分野で知られており、また市販されている。

10

20

30

40

50

【0031】

各センサチップ67は、白、赤、青そして緑の光のような、特定の範囲内の波長を有する光をそれぞれ検出するための検出要素67からなる、白、赤、緑及び青を示す4つの列を含んでいる。接触式画像センサの各列は、7440個の能動検出要素（即ち、センサチップに対して372個）及び基準のための120個の白黒検出要素を備えている。例えば、検出要素67はCMOS技術を用いて作成されたp-n接合のフォトダイオードであり、42.33ミクロンの幅を有しており、それは約2.54cm（1インチ）当たり600個の検出要素に対応する。CCD検出要素のように、他の知られた技術を適用した様々な他の接触式画像センサが用いられる。望ましい実施形態において、接触式画像センサ66は、20個の検出チップ69からパラレルに信号を読み出すように外部に構成されている。一実施形態において、検出チップは白黒モードで使用され、他の実施形態においては赤、緑及び青のチャンネルが使用される。

【0032】

上記したように、画像信号は、一度に1ライン分が取得される。長手方向における解像度は、ウェブの速度とクロック速度によって決定される。例えば、約2.54cm（1インチ）当たり75ライン（2.54cm（1インチ）あたり75画素）の長手方向解像度及び約914m/分（3000 feet/min(600インチ/秒)）のウェブ速度が求められた場合、ウェブは1/45000秒で約0.34mm（1/75インチ）進む。従って、約2.54cm（1インチ）当たり75画素の解像度を実現するためには、45kHzのライン速度が必要である。各チップは各検出要素から画像信号を出力するために372クロック周期が必要であり、これにより3つのすべてのチャンネルからの単一のラインは50.22MHz（= 45kHz * 372 * 3）より速いクロック速度が必要である。望ましい実施形態において、センサインターフェースボードからの60MHzクロック信号は、各チップ赤、緑及び青列からのクロック終了データに用いられる。センサインターフェース回路68は、アナログ前処理器とデジタル処理回路を備えている。望ましい実施形態において、アナログ前処理器は画像信号をアナログからデジタルに変換するためのA/D変換器を備えている。更に、A/D変換器は、プログラム可能な利得増幅器を備えており、2つの検出要素の平均化さらた出力に対応する電圧値は、8ビットのデジタル電圧信号に変換される。こうして、A/D変換器の出力での横方向の解像度は、2.54cm（1インチ）当たり300画素に対応する。

【0033】

デジタル処理回路72は更に、2.54cm（1インチ）当たり75画素程度に横方向解像度を低下させるように動作する。これは、信号値を生成するために全ての4つの値を平均化するか、或いは単純に値の75%を削除することによって成し遂げられる。デジタル処理回路はまた、オフセット及び利得量によってデジタル値を調整するように動作する。検出要素に対する適切なオフセット及び利得量は、この技術分野で知られているように、光の無い状態での値及び完全な光がある状態での値を取得することによって決定される。

【0034】

画像処理は画像データを処理する。処理は、例えばインク色制御、色見当合わせ及び/又は欠陥検出目的或いは他の応用のための基準画像データとの比較が含まれる。

本発明の様々な特徴及び利点は、添付した特許請求の範囲に示されている。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】一般的な印刷機の概略図である。

【図2】ウェブ検査モジュールのブロック図である。

【図3a】本発明の一実施形態に係るウェブ検査モジュールの斜視図である。

【図3b】本発明の一実施形態に係る他のウェブ検査モジュールの斜視図である。

【図4a】本発明の一実施形態に係る構成要素及びその配置を示している、ウェブ検査モジュールの拡大図である。

【図4b】本発明の一実施形態に係る他の構成要素及びその配置を示している、ウェブ検査モジュールの拡大図である。

10

20

30

40

50

【図4c】本発明の一実施形態に係る更に他の構成要素及びその配置を示している、ウェブ検査モジュールの拡大図である。

【図4d】本発明の一実施形態に係る更に他の構成要素及びその配置を示している、ウェブ検査モジュールの拡大図である。

【図4e】本発明の一実施形態に係る更に他の構成要素及びその配置を示している、ウェブ検査モジュールの拡大図である。

【図5a】本発明の一実施形態に係るウェブ検査システムの斜視図である。

【図5b】ウェブ検査システム及び2つのウェブ検査モジュールのための光源を更に示す斜視図である。

【図5c】図5(b)に開示したウェブ検査システム及び光源ハウジング内の構成要素を示す正面図である。 10

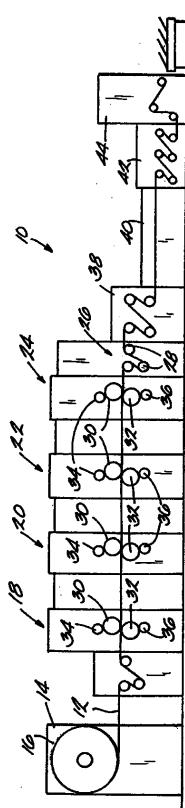
【図5d】図5(b)に開示したウェブ検査システムの上面図である。

【図6】ウェブ検査モジュールを含む図5(b)に開示したウェブ検査システムの側面図である。

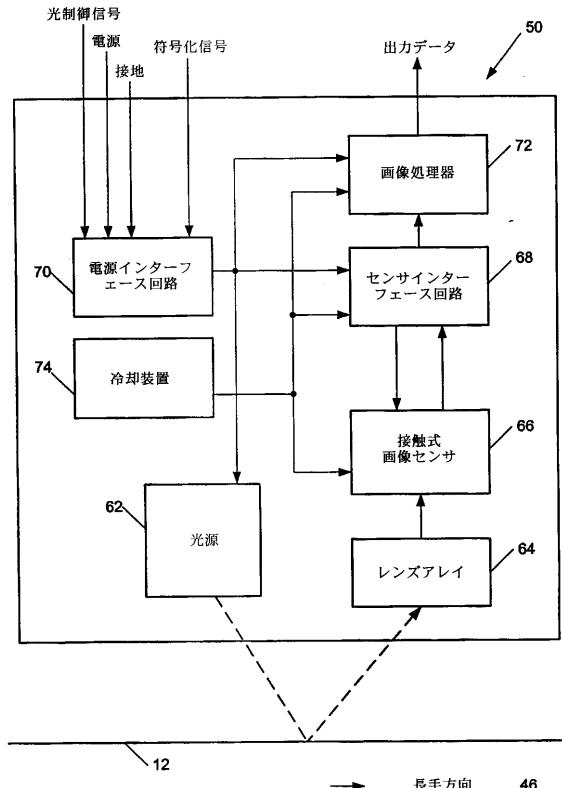
【図7】センサボードの形態の接触式画像センサの概略図である。

【図8】接触式画像センサとGRINレンズアレイの概略図である。

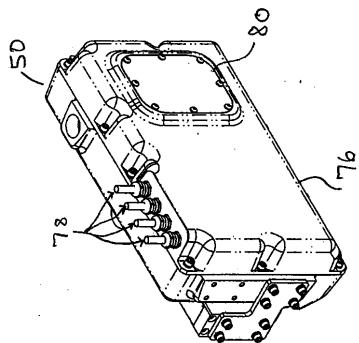
【図1】



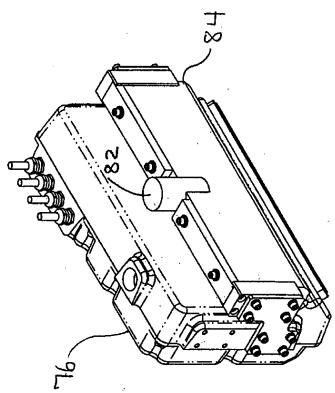
【図2】



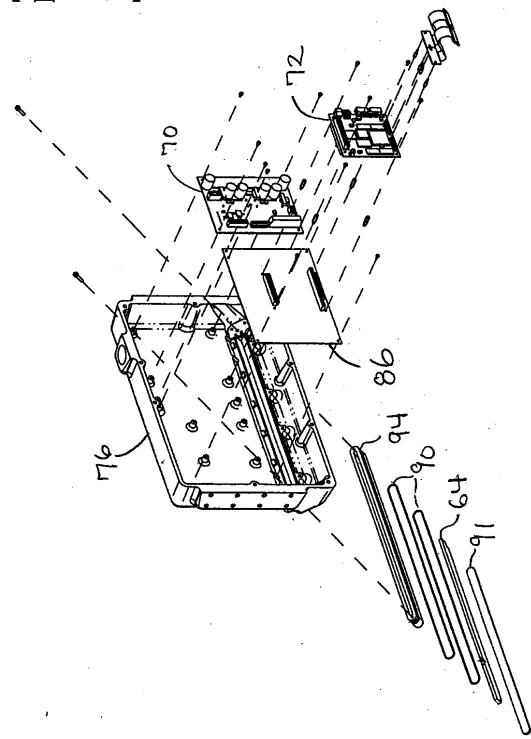
【図3a】



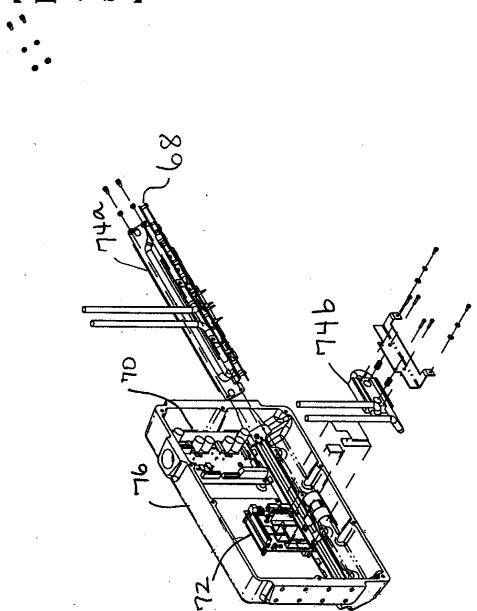
【図3b】



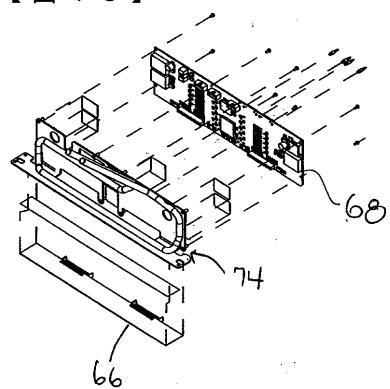
【図4a】



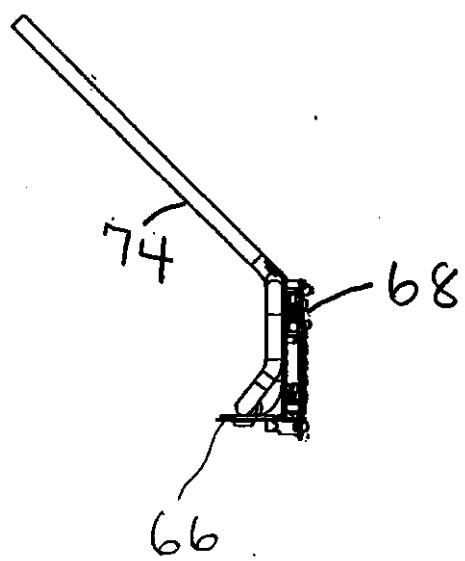
【図4b】



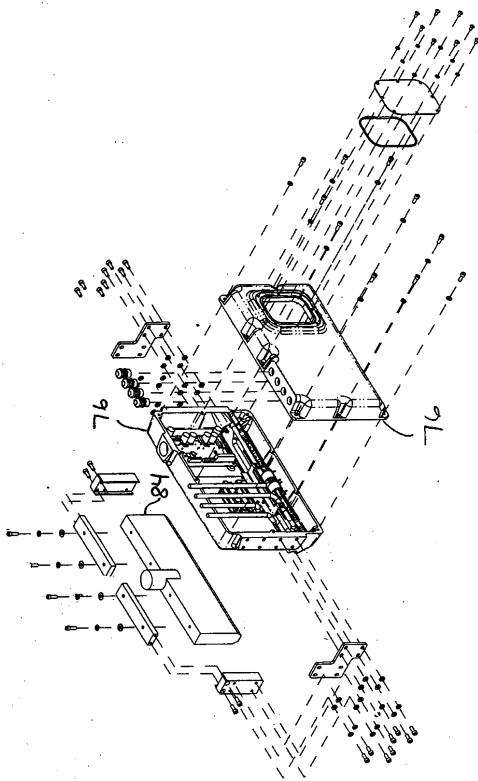
【図4c】



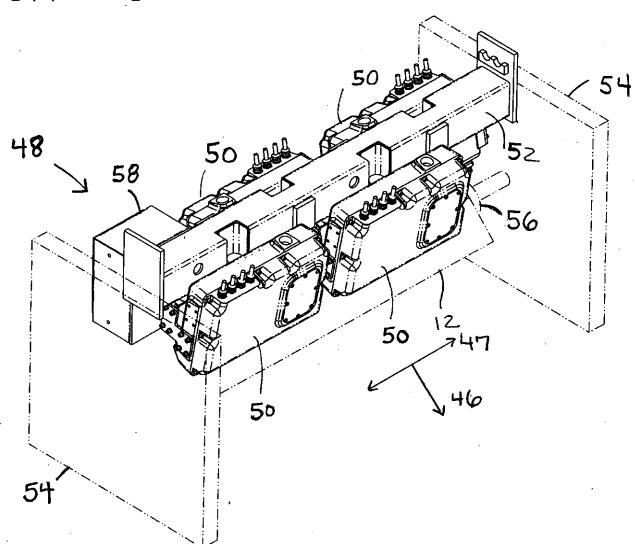
【図4d】



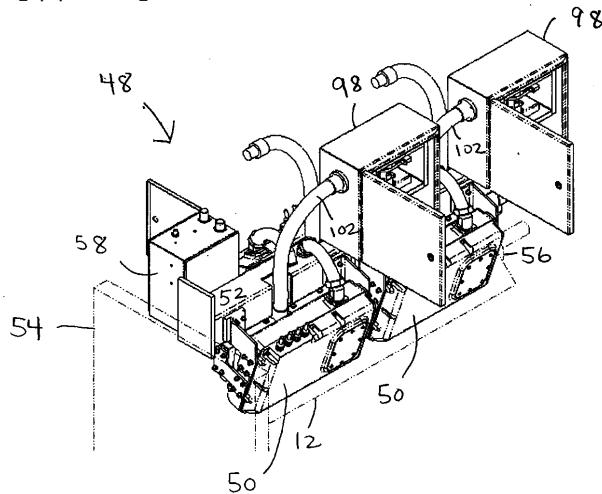
【図4e】



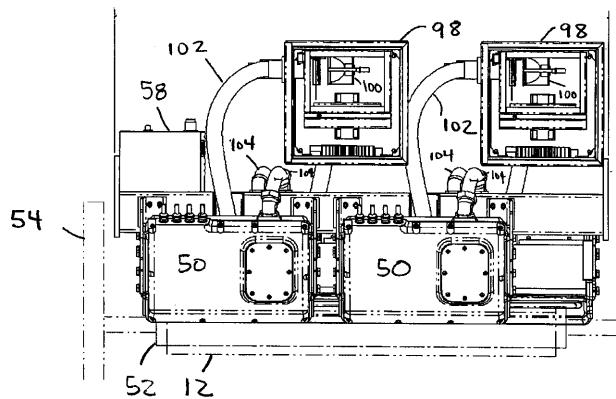
【図5a】



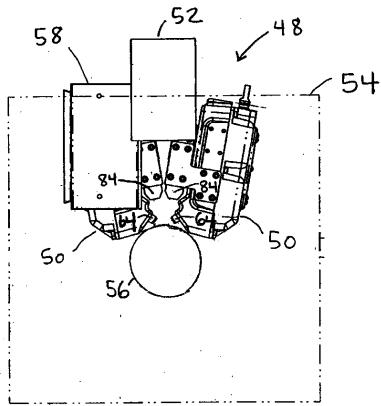
【図5b】



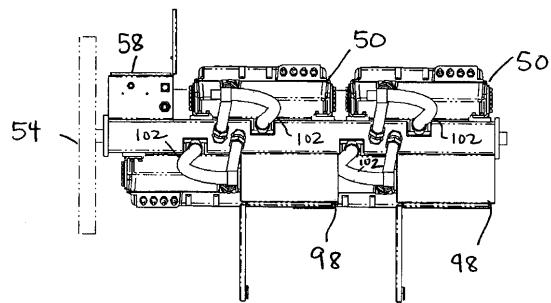
【図 5 c】



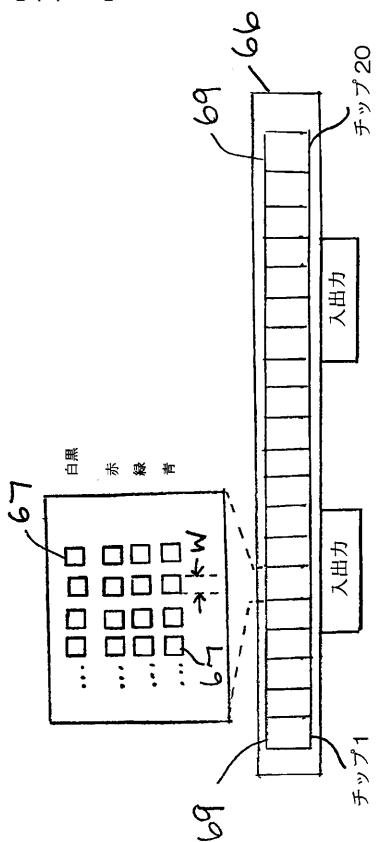
【図 6】



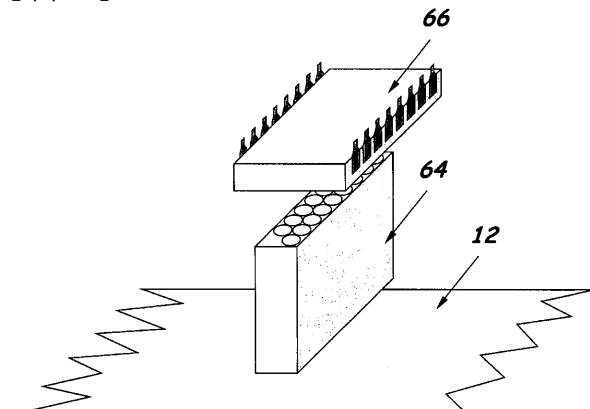
【図 5 d】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100114487
弁理士 山崎 幸作

(72)発明者 エリック・ピアーソン
カナダ国オンタリオ エヌオーピー1エヌオー, コンセストーゴ, ウェバーリン・クロス 3

(72)発明者 マーク・アール・ハンセン
アメリカ合衆国ウィスコンシン州53213-1444, ワットサ, ノース・シックスティーセブ
ンス・ストリート 2623

(72)発明者 ブラッドリー・エス・モアースフェルダー
アメリカ合衆国ウィスコンシン州53188, ワカシャー, マグノリア・ドライブ 817

(72)発明者 パトリック・ジェイムズ・ノフク
オーストラリア国サウス・オーストラリア州5008, デヴォン・パーク, ハリソン・ロード 2
/29

(72)発明者 ジョン・シー・セイマー
アメリカ合衆国ウィスコンシン州53127, ジェネシー・デポット, ウッドファーン・ドライブ
サウス42・ウェスト31046

F ターム(参考) 2C250 EB37
2G051 AA34 AB01 AB02 AB11 BA01 BA08 CA03 CB01 CC09 CC17
DA06 EA16 EA17

【外國語明細書】

2006078473000001.pdf