

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 11 月 18 日 (18.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/100610 A1

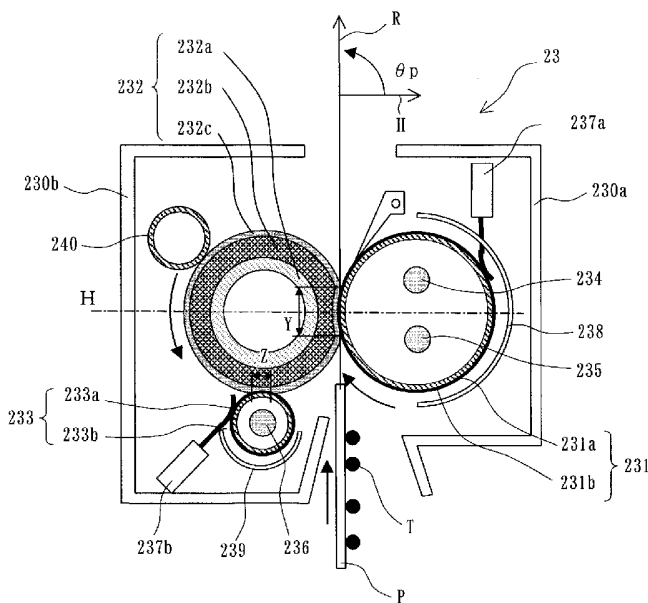
(51) 国際特許分類: H05B 3/00, G03G 15/20
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006252
(22) 国際出願日: 2004 年 5 月 11 日 (11.05.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-133136 2003 年 5 月 12 日 (12.05.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ
株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒
5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 香川 敏章 (KA-
GAWA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒6350833 奈良県北葛城郡
広陵町馬見南 6-1-2 0-3 0 1 Nara (JP). 木田 裕
士 (KIDA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒6391051 奈良県大和郡
山市城町 1 4 7 3-2 1 Nara (JP). 山中 孝師 (YA-
MANAKA, Takashi) [JP/JP]; 〒6391001 奈良県大和
郡山市九条町 1 8 8-1-3 1 2 Nara (JP). 光岡 徹典
(MITSUOKA, Tetsunori) [JP/JP]; 〒5830861 大阪府羽
曳野市西浦 6-1-2 4 Osaka (JP).
(74) 代理人: 小森 久夫, 外 (KOMORI, Hisao et al.); 〒
5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号
Osaka (JP).

/ 続葉有 /

(54) Title: HEATING DEVICE

(54) 発明の名称: 加熱装置



(57) Abstract: Heat-reflecting plates (238, 239) of a fixing device (23) are arranged considering that the amount of heat radiation by convection from outer surfaces of the heat reflection plates (238, 239) is dependent on the orientation of the surfaces. Specifically, the heat-reflecting plates (238, 239) are arranged such that a convection heat transfer coefficient (η) expressed by $\eta = (Su + 0.77Sh + 0.54Sd)/(Su + Sh + Sd)$ is set less than at least 0.9, where Su is the projection area in the upward vertical direction, Sh is the projection area in the horizontal direction, and Sd is the projection area in the vertical downward direction, respectively, of the outer surfaces of the heat-reflecting plates.

(57) 要約: 熱反射板 (238) や熱反射板 (239) における熱反射板外側面からの対流による放熱量が面の向きに依存することを考慮して、定着装置 (23) における熱反射板 (238) や熱反射板 (239) を配置する。具体的には、熱反射板の外側面に関する鉛直上向きの投影面積 Su、

/ 続葉有 /



WO 2004/100610 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

水平方向の投影面積 S_h 、および鉛直下向きの投影面積 S_d とすると対流熱伝達率 η が $\eta = (S_u + 0.77 S_h + 0.54 S_d) / (S_u + S_h + S_d)$ で求められるため、対流熱伝達率 η が少なくとも 0.9 より小さくなるように熱反射板 (238) や熱反射板 (239) を配置する。

明 細 書

加熱装置

技術分野

- [0001] この発明は、搬送路上を搬送される被加熱材を加熱部材によって加熱する加熱装置に関し、特に、加熱部材から放出される輻射熱を反射する熱反射板を備えた加熱装置に関する。

背景技術

- [0002] 搬送路上を搬送される被加熱材を加熱する加熱装置の例として、電子写真方式の画像形成装置に備えられる定着装置、湿式電子写真方式の画像形成装置やインクジェットプリンタにおける乾燥装置、リライタブルメディア用の消去装置が挙げられる。ここでは、これら装置のうち、定着装置の構成を用いて従来の加熱装置の構成を説明する。
- [0003] 定着装置は、一般的に用紙搬送路の両側に互いに圧接するように配置された加熱ローラおよび加圧ローラを備えている。加熱ローラと加圧ローラとが所定の圧力で圧接することにより、加熱ローラと加圧ローラとの間に定着ニップ部が形成される。この定着ニップ部を用紙が通過する際に用紙は加熱および加圧され、用紙に付着した未定着のトナー像が用紙面に定着する。トナー像を用紙面に定着するにあたって、加熱ローラおよび加圧ローラを常時高温に保つ必要があるため、加熱ローラおよび加圧ローラの保温性を高めることが重要になる。
- [0004] 図1は、従来の熱ローラ定着方式の定着装置の構成例を示している。熱ローラ定着方式において、断面半円弧状の金属からなり加熱ローラ231から放出される輻射熱を反射する熱反射板238を加熱ローラ231の周囲の一部を覆うように配置することで、加熱ローラから放出される熱を低減させて保温性を高め、省エネルギー化を図った定着装置が用いられることがあった（例えば、特許文献1参照）。
- [0005] しかしながら、上述の特許文献1の発明を含む従来技術では、熱反射板からの放熱が全く考慮されていない。具体的に図1を用いて説明すると、熱反射板238によって加熱ローラ231からの輻射熱を反射することだけに着眼しており、熱反射板238に

における加熱ローラ231との対向面の反対側の面(外側面)から生じる対流熱伝達による放熱を考慮していない。

[0006] このため、熱反射板238の外側面からの放熱量が大きい場合には、加熱ローラ231の保温性が低下する。特に、印刷速度50枚／分以上、ニップ通過時間23msec以下の高速機分野では、定着装置において熱量不足が発生し易いため、加熱ローラや加圧ローラの保温性を高めることが重要になる。

[0007] この発明の目的は、熱反射板における対流熱伝達による放熱を低減させて、加熱部材の保温性を向上させた加熱装置を提供することである。

特許文献1:特開平9-101700号公報

発明の開示

[0008] (1)被加熱材が搬送される搬送路に接するように設けられ、前記被加熱材を加熱する加熱部材と、

前記加熱部材における前記搬送路の反対側に前記加熱部材に対向するように配置され、前記加熱部材から放出される輻射熱を反射する熱反射板と、を備え、

前記熱反射板における前記加熱部材との対向面の反対側の面に関する鉛直上向きの投影面積、水平方向の投影面積、鉛直下向きの投影面積をそれぞれSu、Sh、Sdとしたときに、

$$\eta = (Su + 0.77Sh + 0.54Sd) / (Su + Sh + Sd)$$

で表される対流熱伝達率 η が少なくとも0.9以下になるように、加熱部材周囲の所定位置に前記熱反射板が配置されることを特徴とする。

[0009] 本発明に係る加熱装置は、熱反射板からの放熱が少なくなるように、熱反射板を配置している。熱反射板からの放熱量は、熱反射板における加熱部材との対向面の反対側の面(熱反射板外側面)の向きに依存する。熱反射板において、熱反射板外側面における上向きの面からの放熱量が最も大きく、次いで横向き面からの放熱量が多く、下向きの面からの放熱量が最も小さい。具体的には、上向き面からの放熱量を1.00とした場合、横向き面では約0.77、下向き面では約0.54になることが本出願人によって解明されている。

[0010] 本発明では、このことを考慮して考案された熱反射板における対流熱伝達率 η を

求める式、

$$\eta = (Su + 0.77Sh + 0.54Sd) / (Su + Sh + Sd)$$

を利用して、対流熱伝達率 η になるべく小さくなるように熱反射板を加熱部材周囲の所定の位置に配置している。

- [0011] したがって、熱反射板における対流熱伝達による放熱を低減させて、加熱部材の保温性を向上させることができる。本出願人の実験によれば、対流熱伝達率 η が少なくとも0.9以下であれば、加熱部材の保温性が高まっている。
- [0012] (2)前記熱反射板は、内部に熱源を有する加熱部材に対向するように配置されることを特徴とする。
- [0013] この構成においては、内部に熱源を有する加熱部材の外周の一部を覆うように熱反射板が配置されている。したがって、内部に熱源を有しない加熱部材の周囲に熱反射板を配置する場合に比較して、加熱部材から放出される輻射熱がより効果的に反射される。このため、熱反射板を効率的に利用することができる。
- [0014] (3)前記搬送路は、水平方向に対して前記被加熱材の搬送方向に傾斜するように形成されていることを特徴とする。
- [0015] この構成においては、被加熱材を搬送する搬送路が水平面に対して傾斜するように形成されている。例えば、前記搬送路は、水平方向に対して90度程度傾斜させると、被加熱材の搬送方向がほぼ垂直方向に近づき、搬送路に接する加熱部材に対向して配置される熱反射板の熱反射板外側面における上向き面の割合が減少する。このため、搬送路が水平方向に形成されるときよりも熱反射板外側面からの放熱が低減し、加熱部材の保温性が向上する。
- [0016] (4)前記加熱部材は、前記搬送路の両側に互いに圧接するように配置される加熱ローラおよび加圧ローラであり、
前記熱反射板は、少なくとも前記加熱ローラの周面を覆うように配置されることを特徴とする。
- [0017] この構成においては、内部に熱源を有する加熱ローラと、加熱ローラに圧接するように配置される加圧ローラと、によって加熱部材が構成される。このとき、少なくとも加熱ローラから放出される輻射熱を反射するように熱反射板を配置すれば、加熱部材

の保温性は高められる。

- [0018] 通常、加熱ローラにおける搬送路の反対側には熱反射板を配置する空間を形成し易い。このため、熱反射板の角度の調整が行い易くなり、熱反射板による保温効果を高め易くなる。
- [0019] (5)前記熱反射板に対向するように配置される前記加熱ローラの周速 V を $0.32(\text{m/s}) \leq V \leq 0.49(\text{m/s})$ の範囲内の速度に調整する速度調整部をさらに備えたことを特徴とする。
- [0020] この構成においては、加熱ローラの周面の近傍における熱損失を考慮して加熱ローラの周速が調整される。例えば、熱反射板設置側における加熱ローラの回転方向が下向きの場合、加熱ローラの回転によって加熱ローラと熱反射板との間の空気が押し下げられる。加熱ローラの周速 V を $0.32(\text{m/s}) \leq V \leq 0.49(\text{m/s})$ の範囲内にしていると、加熱された空気の上昇力と、加熱ローラの回転により空気を下向きに流そうとする力がほぼ等しくなる。
- [0021] したがって、加熱ローラの周囲に位置する高温の空気が、加熱ローラの近傍から放出されにくくなり、加熱ローラの保温性が向上する。
- [0022] (6)前記加圧ローラに圧接しつつ前記加圧ローラを加熱する外部熱供給ローラと、前記外部熱供給ローラに対向するように配置され前記外部熱供給ローラ加熱部材から放出される輻射熱を反射する熱反射板と、をさらに備え、
前記外部熱供給ローラが、前記加圧ローラ周面における下側半分の範囲内に当接するように配置されることを特徴とする。
- [0023] この構成においては、加圧ローラが加熱ローラとの圧接部以外に外部熱供給ローラからも熱の供給を受け、外部熱供給ローラの周囲には外部熱供給ローラからの輻射熱の放出を防止する熱反射板が配置される。
- [0024] したがって、加圧ローラを高温に保ち易くなり、加圧ローラに接する加圧ローラの保温性が向上する。また、外部加熱ローラに対向するように配置される熱反射板は、熱反射板外側面における下向き面の占める割合を増加させ易く、この熱反射板外側面からの放熱量を抑えることができる。
- [0025] (7)前記熱反射板が周方向に分割された複数の部材によって構成されることを特徴

とする。

[0026] この構成においては、周方向に分割された複数の部材を任意の個数だけ並べて円弧状の断面を有する熱反射板が構成される。熱反射板を周方向において連続させないことで、熱反射板における下側や横側の熱が、熱反射板における上側に逃げにくくなり、熱反射板における温度低下が生じにくくなる。

[0027] (8)前記熱反射板が低熱伝導性材料で構成されることを特徴とする。

[0028] この構成においては、熱反射板が部材内部で熱伝導がされにくい素材によって形成される。したがって、熱反射板における下側や横側の熱が、熱反射板の内部を伝って上側に逃げにくくなる。この結果、熱反射板の保温性が向上し、加熱部材の保温性が向上する。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]従来の熱反射板の配置の一例を示す図である。

[図2]本発明の加熱装置が適用されるデジタル複写機の構成を示す斜視図である。

[図3]本発明の加熱装置が適用されるデジタル複写機の内部構成の概略を示す図である。

[図4]本発明の加熱装置が適用される画像形成装置の構成を示す図である。

[図5]本発明の加熱装置としての定着装置の構成を示す図である。

[図6]熱反射板の各投影面積を説明した図である。

[図7]熱反射板の構成、配置位置、および対流熱伝達率 η を示す図である。

[図8]定着速度V、摩擦抵抗Ff、および空気の浮力Fbの関係を示す図である。

[図9]周方向に分割された複数の部材からなる熱反射板の構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下、図を用いて本発明の加熱装置をデジタル複写機1における定着装置に適用した実施の一形態を説明する。

[0031] 図2は、本発明の加熱装置が適用されるデジタル複写機1の斜視図である。同図に示すように、デジタル複写機1は、原稿読取装置11、画像形成装置12、用紙供給装置13、後処理装置14、外部用紙供給装置15、搬送部17、および排紙部16(1

6a、16b)を備えている。

[0032] 原稿読取装置11は、原稿の画像を読み取り、読み取った画像データを画像形成装置12に供給する。画像形成装置12は、入力される画像データに基づいて電子写真方式の画像形成処理を行う。用紙供給装置13は、画像形成装置12に対して画像形成処理がされる用紙を供給する。搬送部17は、画像形成装置12によって画像形成処理がされた用紙を後処理装置14へと搬送する。後処理装置14は、入力される画像形成ジョブの内容に基づいて用紙に対してステープル処理やソート処理等の後処理を行う。外部用紙供給装置15は、大量の用紙を収容可能な用紙収容部を備えており、用紙供給装置13と同様に画像形成装置12に対して給紙を行う。排紙部16(16a、16b)は、画像形成処理が行われてデジタル複写機1の外部に排出される用紙を収容する。

[0033] 図3は、デジタル複写機1内部の概略構成を示す図である。用紙供給装置13における各用紙収容部および外部用紙供給装置15から画像形成装置12、搬送部17、後処理装置14を経由して排紙トレイ16bまでの間に用紙搬送路が形成されている。本発明の加熱装置を構成する定着装置23は、画像形成装置12内において用紙搬送路に接するように配置される。

[0034] 図4は、画像形成装置12の構成を示す図である。同図に示すように、用紙搬送路に接するように像担持体としての感光体ドラム22が配置される。感光体ドラム22の周囲には、帯電ユニット31、光走査ユニット24、現像ユニット25、転写ユニット26、クリーニングユニット27が配置される。

[0035] 帯電ユニット31は、感光体ドラム22の表面を均一に帯電させる。光走査ユニット24は、均一に帯電された感光体ドラム22の表面を露光して静電潜像を形成する。現像ユニット25は、光走査ユニット24によって書き込まれた静電潜像を現像剤により顕像化して現像剤像を形成する。転写ユニット26は、感光体ドラム22の表面に形成された現像剤像を用紙に転写する。クリーニングユニット27は、感光体ドラム22表面に残留した現像剤を除去して感光体ドラム22に新たな画像を記録することを可能にする。

[0036] 用紙搬送路における感光体ドラム22と転写ユニット26との間に位置する画像形成位置の下流側には、用紙に付着した未定着の現像剤像を用紙に定着させる定着装

置23が配置される。定着装置23において現像剤像が定着された用紙は、画像形成面が下に向いた状態で排紙トレイ16aまたは排紙トレイ16bに排出される。クリーニングユニット27により除去された残留現像剤は回収され、現像ユニット25の現像剤供給部25aに戻されて再利用される。

[0037] 光走査ユニット24の周囲に形成された空間には、プロセスコントロールユニット(PCU)基板、インターフェイス基板、イメージコントロールユニット(ICU)基板、および電源ユニットが配置される。

[0038] PCU基板は、図示しない電子写真プロセス部をコントロールする。インターフェイス基板は、装置外部からの画像データを受け入れる。ICU基板は、インターフェイス基板から受け入れられた画像データおよび原稿画像読取装置11が読み取った画像データに対して所定の画像処理を施し、画像処理後のデータを光走査ユニットに出力する。電源ユニットは、上述の各種基板を含む装置の各部に電力を供給する。

[0039] 図5は、本実施形態における定着装置23の構成を示す図である。定着装置23は、用紙搬送路の両側に互いに圧接するように配置された加熱ローラ231および加圧ローラ232を備えている。

[0040] 加熱ローラ231および加圧ローラ232の間を通る用紙搬送路は、水平方向に対し傾斜するように形成されている。本実施形態では、定着装置23の内部において、用紙搬送路が水平面に対してほぼ90度傾斜している。加熱ローラ231は、その内部に熱源としてのヒータランプ234、235を有している。一方、加圧ローラ232は、外部熱供給装置としての外部加熱ローラ233によって加熱される。外部加熱ローラ233は熱源としてヒータランプ236を内部に有している。

[0041] ヒータランプ234〜236はハロゲンヒータからなっており、図示しない制御回路からヒータランプ234〜236に対する通電がされる。通電を受けたヒータランプ234〜236は所定の発熱分布で発光し、ヒータランプ234〜236から赤外線が放射されて加熱ローラ231および外部加熱ローラ233の内周面が加熱される。

[0042] また、定着装置23は、加熱ローラ231および外部加熱ローラ233の表面温度をそれぞれ検出するための温度センサ237aおよび237bと、加圧ローラ232の表面を清掃するためのクリーニングローラ240と、を備えている。

- [0043] 上述した定着装置23の各部は、加熱側定着カバー230aおよび加圧側定着カバー230bからなる定着カバー230によって覆われる。
- [0044] 定着カバー230内において、加熱ローラ231の周面に対向するように半円弧状の断面を有する熱反射板238が配設される。熱反射板238は、加熱ローラ231からの輻射熱を反射する。
- [0045] また、外部加熱ローラ233の周面に対向するように半円弧状の断面を有する熱反射板239が配設される。熱反射板239は、外部加熱ローラ233からの輻射熱を反射する。
- [0046] 図に示すように、熱反射板238は、加熱ローラ231を挟んで用紙搬送路の反対側に配置されている。また、熱反射板239は、外部加熱ローラ233を挟んで加圧ローラ232の反対側に配置されている。本発明は、熱反射板238および熱反射板239の配置に特徴を有するものであり、その詳細は後述する。
- [0047] 加熱ローラ231は、ヒータランプ234およびヒータランプ235により、その外周面が所定の温度になるように加熱される。本実施形態では加熱ローラ231の表面が200℃になるように設定される。加熱ローラ231は、未定着トナー画像Tが転写された状態で定着装置23の定着ニップ部を通過する用紙Pを加熱する。
- [0048] 加熱ローラ231は、その本体である芯金231aと、用紙P上のトナーTがオフセットするのを防止するために芯金231aの外周表面に形成された離型層231bとを備えている。芯金231aには、たとえば、鉄、ステンレス鋼、アルミニウム、銅等の金属あるいはそれらの合金等が用いられる。なお、本実施形態の芯金231aとしては、直径40mm、肉厚1.3mmの鉄(STKM)製芯金を使用している。離型層231bには、PFA(テトラフルオロエチレンとペルフルオロアルキルビニルエーテルとの共重合体)やPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)等のフッ素樹脂、シリコーンゴム、フッ素ゴム等が適している。なお、本実施形態の離型層231bとしては、PFAとPTFEをブレンドしたものを厚さ25 μ mに塗布焼成して形成した。また、本実施の形態では、ヒータランプ234およびヒータランプ235の定格出力はトータルで850Wである。
- [0049] 一方、加圧ローラ232は、鉄鋼、ステンレス鋼、アルミニウム等の芯金232aの外周表面に、シリコーンゴム等の耐熱弾性材層232bを形成するように構成されている。加

圧ローラ232の耐熱弾性材層232bの表面には、加熱ローラ231の場合と同様のフッ素樹脂による離型層232cが形成されてもよい。本実施形態における加圧ローラ232は直径40mmで、ステンレス製芯金232a上に厚さ6mmのシリコンゴムからなる耐熱弾性体層232bと、さらにその表面に厚さ50 μ mのPFAチューブからなる離型層232cが設けられている。加圧ローラ232は、図示しないばね等の付勢部材から加熱ローラ231の方向に力を加えられており、加熱ローラ231に約745Nの力で圧接する。この圧接力により、加熱ローラ231と加熱ローラ231との間に幅約6mmの定着ニップ部Yが形成される。

[0050] 外部加熱ローラ233は、内部に加熱源としてのヒータランプ236を有し、用紙搬送路における定着ニップ部の上流側に設けられている。また、外部加熱ローラ233は、加圧ローラ232に対し、所定の押圧力をもって圧接しており、加圧ローラ232との間に幅約1mmの加熱ニップ部Zが形成されている。外部加熱ローラ233の構成としては、アルミニウムや鉄系材料等からなる中空円筒状の金属製芯材233aの上に、耐熱離型層233bとして耐熱性と離型性に優れた合成樹脂材料が用いられる。この合成樹脂材料の例として、シリコンゴムやフッ素ゴム等のエラストマ、PFAやPTFE等のフッ素樹脂が挙げられる。

[0051] なお、本実施形態では、芯材233aとして直径15mmで肉厚0.5mmのアルミ製円筒シャフトを用いる。また、耐熱離型層233bを構成する耐熱離型材としては、PFAとPTFEをブレンドしたものを25 μ mの厚さに塗布焼成したものをを用いる。また、ヒータランプ236の定格出力は300Wである。

[0052] クリーニングローラ240は、加圧ローラ232に付着したトナーや紙粉等を事前に除去し、外部加熱ローラ233の汚れを防止する。すなわち、クリーニングローラ240は加圧ローラ232の回転方向における加熱ニップ部Zの上流側に設けられて、所定の押圧力をもって圧接し、加圧ローラ232の回転に従動して回転するよう軸支されている。クリーニングローラ240は、アルミニウムや鉄系材料等からなる円筒状の金属製芯材によって構成されており、本実施形態では、ステンレス系材料を使用している。

[0053] 上述のように、加熱ローラ231および外部加熱ローラ233の周面には、それぞれサーミスタ237a、237bが配設されており、サーミスタ237a、237bによって加熱ローラ2

31および外部加熱ローラ233の表面温度が検出される。サーミスタ237a、237bの検出結果に基づいて、図示しない制御回路がヒータランプ234〜236への通電量を制御する。

- [0054] 本実施形態において、定着装置23の駆動制御方法はウォームアップモードとコピーモードとの2種類に大別される。ウォームアップモードでは、駆動モータをONして、ローラを周速(定着速度)365mm/sで回転駆動すると同時に、ヒータランプ234〜236への通電を行い、外部加熱ローラ233、加熱ローラ231、および加圧ローラ232の表面温度が所定の設定温度に達するまで加熱が行われる。ここでは、外部加熱ローラの表面温度が190℃、加熱ローラ231の表面温度が200℃、加圧ローラ232の表面温度が150℃にそれぞれ設定されている。
- [0055] コピーモードでは、加熱ローラ231の表面温度T1が200℃、加圧ローラ232の表面温度T2が135℃を維持するようヒータランプ234〜236へ通電が制御される。外部加熱ローラ233用のヒータランプ236は、加圧ローラ232の表面温度を135℃に保つのに必要とされる約170℃の温度に設定される。そして、未定着トナー画像Tが形成された用紙Pがコピー速度65枚/分で定着ニップ部に搬送されトナー画像の定着が行われる。なお、この時のニップ通過時間は16.4msecになる。
- [0056] 次に、本発明の特徴となる画像形成装置12における定着装置23の配置方法を説明する。定着装置23の配置方向として、定着装置23における加熱ローラ231および加圧ローラ232の間を搬送される用紙Pの搬送方向を用いて表している。すなわち、用紙Pの搬送方向の角度(傾斜角度)は、一点鎖線Hで示す水平方向からの反時計回りの角度(θ_p)で示している。
- [0057] 従来、高速機に用いられる定着装置の配置方向としては、用紙Pの通紙方向が水平方向(すなわち、 $\theta_p=0^\circ$ または 180°)となるよう、加熱ローラ231と加圧ローラ232を上下方向に配置するのが一般的であるが、ここでは、用紙Pの通紙方向が垂直方向(すなわち $\theta_p=90^\circ$)となるように用紙搬送路が形成されており、用紙搬送路を挟んで両側に加熱ローラ231と加圧ローラ232とが水平方向に並んで配置される。
- [0058] 定着装置23では、ステンレス製からなる断面半円弧状の熱反射板238を加熱ローラ231の横側に配設している。このとき、加熱ローラ231の周面と熱反射板238の間

には約2mmの間隙が形成される。

[0059] また、外部加熱ローラ233は加圧ローラ232の下方に配置し、ステンレス製からなる断面半円弧状の熱反射板239を外部加熱ローラ233の下方に配置している。上述と同様に、外部加熱ローラ233の周面と熱反射板239の間にも約2mmの間隙が形成される。

[0060] ここで、熱反射板238は加熱ローラ231に近接配置されているため、加熱ローラ231からの輻射熱をほぼ完全に反射できたとしても、空気を介した熱伝導または対流熱伝達により熱反射板238が昇温する。熱反射板238の温度が高くなると、加熱ローラ231との対向面とは反対側の面(外側面)からの対流熱伝達による放熱が目立つようになる。

[0061] ここで、対流熱伝達による放熱量は放熱面の向きに依存し、例えば、無限空間における自然対流熱伝達による熱伝達係数は、ミハイエフの方法によれば、垂直平板に対し、水平平板の上側面で30%増し、水平平板の下側面で30%減となることが知られている。

[0062] すなわち、上向き面(水平平板の上向き面)からの放熱量を1とした場合、
横向き面(垂直平板)では

$$1/1.3 \div 0.77$$

下向き面(水平平板の下向き面)では

$$0.77 \times 0.7 \div 0.54$$

となり、横向き面、下向き面では、上向き面に比べて放熱量は小さくなる。

[0063] そこで、本実施形態では、熱反射板238および熱反射板239の外側面に関して、面の向きが横向きまたは下向きになるよう配置することで熱反射板238および熱反射板239からの対流熱伝達による放熱を抑制している。ここで、熱反射板238および熱反射板239における外側面に関する鉛直上向きの投影面積をSu、水平方向の投影面積をSh、鉛直下向きの投影面積をSdとした場合に、本発明では放熱性の度合いを簡易的に表す指標としての対流熱伝達率 η を次式によって算出している。

[0064] 式(1):

$$\text{対流熱伝達率 } \eta =$$

$$(Su + 0.77Sh + 0.54Sd) / (Su + Sh + Sd)$$

この式で、Su、Sh、Sdは、図6に示すように、熱反射板238の加熱ローラ231との対向面とは反対側の面(外側面)に係る、鉛直上向きの投影面積、水平方向の投影面積、鉛直下向きの投影面積をそれぞれ示している。このように、本発明では、鉛直上方向、水平方向、鉛直下方向の投影面積に着目している。

- [0065] ミハイエフの方法を利用して対流熱伝達率 η を算出する場合、実際問題となるパラメータは、上向き面における代表長さLu、横向き面における代表長さLh、下向き面における代表長さLdである。ところが、加熱ローラ231の軸方向に平行な方向の長さが均一であるため、代表長さまたは投影面積のいずれを考慮しても実質上は同じである。なお、水平方向の投影面積Shを考える場合には、水平方向における左方向の投影面積と右方向の投影面積との和を考慮する必要はなく、左右のいずれか一方に対する投影面積を考慮すればよい。
- [0066] 熱反射板238が完全に上向きの場合、 $\eta = 1$ となって最大値を取り、熱反射板238が完全に下向きの場合、 $\eta = 0.54$ となって最小値を取る。このように、対流熱伝達率 η によって、熱反射板238の対流熱伝達による放熱度合いを簡易的に表すことができる。この対流熱伝達率 η の値が極力小さくなるよう熱反射板238の形状や配置を設定すれば、対流熱伝達による放熱量を更に低減することが可能になる。
- [0067] 次に、熱反射板の大きさ、配置位置をパラメータとした各条件下での対流熱伝達率 η を上述の式(1)を用いて計算により求めた結果を図7(a)に示す。なお、図7(b)に示すように、熱反射板の形状は、一般的に用いられる円弧状(扇状)である。熱反射板の大きさは、中心角 θ を用いて表している。熱反射板の配置位置は、熱反射板238の周方向における中心位置および熱反射板238の断面を構成する円弧の中心を結んだ線の水平面に対する傾斜角度 ϕ を用いて表している。
- [0068] 図7(a)および(b)に示すように、従来のように、熱反射板238を加熱ローラ231の上方(すなわち $\phi = 90^\circ$)に設けた場合、すなわち熱反射板238を加熱ローラ231の上面に対向するように配置した場合は、「従来例1」および「従来例2」に示すように、対流熱伝達率 η の値が $\eta > 0.9$ になってしまう。
- [0069] 一方、熱反射板238を加熱ローラ231に対し横向き、または下向きに配置した場合

、すなわち熱反射板238を加熱ローラ231の側面または下面に対向するように配置した場合、「本発明1」〜「本発明5」に示すように、

$$\eta \leq 0.9$$

となり、熱反射板238または熱反射板239の外側面からの放熱量が減少し、加熱ローラ231の保温性が向上する。

[0070] したがって、熱反射板238および熱反射板239は横向き、または下向きとなるよう配置するのが断熱性の観点から好ましい。本実施形態では、定着装置23内において搬送方向が鉛直上向きになるよう用紙搬送路を形成している。このため、用紙搬送路を挟んで加熱ローラ231と加圧ローラ232が水平方向に並ぶ。また、外部加熱ローラ233を加圧ローラ232下方に配置している。

[0071] この結果、加熱ローラ231に対し水平方向から熱反射板238を適用することができる。熱反射板239については、外部加熱ローラ233に対し、下方向から熱反射板239を適用することができる。

[0072] 図7(a)に示すように、加熱ローラ231用の熱反射板238は $\eta = 0.77$ となり、外部加熱ローラ233用の熱反射板239は $\eta = 0.62$ となる。このため、熱反射板238および熱反射板239からの放熱量を低減して、加熱ローラ231および外部加熱ローラ233の保温性を高めることができる。

[0073] 熱反射板238を横向きに配置した場合、熱反射板238と加熱ローラ231との間の空隙部が上方に開放され、空隙部に位置する高温の空気が上昇して空隙部から逃げようとする。

[0074] そこで、本実施形態では、PCU基板によって加熱ローラ231の回転速度を調整することで、空隙部に位置する高温の空気を逃がさないようにしている。

[0075] 用紙Pの搬送方向が上向きとなるよう定着装置23を配置した場合、加熱ローラ231の熱反射板238を設置した側における回転方向が下向きになる。下方向に回転する加熱ローラ231の周面からの摩擦抵抗が、空隙部の高温空気を下向きに流そうとする力として作用する。加熱ローラ231周囲の高温の空気を逃がさないようにすることで加熱ローラ231の保温性が向上する。これについて、より詳細に検討した結果を以下に説明する。

[0076] 一様な空気の流れの中に置かれた平板による摩擦抵抗 F_f は、式(2)～(4)で表される。ただし、下記の式において、 C_f は摩擦抵抗係数であり、 Re はレイノルズ数であり、 A は平板面積であり、 ρ は空気の密度であり、 ν は空気の動粘度であり、 V は空気の流速であり、 l は平板の幅であるものとする。

[0077] 式(2): $F_f = C_f \times A \times \rho \times V^2 / 2$

式(3): $Re = V \times l / \nu$

ここで、境界層が層流の場合、

式(4-1): $C_f = 1.328 / \sqrt{Re}$ ($Re < 10^5$)

$Re \geq 10^5$ では乱流境界層であり、

式(4-2): $C_f = 0.074 / Re^{1/5}$ ($Re < 5 \times 10^6$)

式(4-3): $C_f = 0.455 / (\log Re)^{2.58}$
($Re > 10^7$)

ここで、本実施形態で熱反射板238に覆われた半円筒形状の加熱ローラ231を平面展開すれば、

加熱ローラ231の長さは、 $l = 0.32$ (m)

ローラ直径は、 $D = 0.04$ (m)

$A = \pi \times D \times l / 2$ (m)

加熱ローラ231の周速は、 $V = 0.365$ (m)

と置きかえることで、上述の式(2)～(4)を適用することができる。ここで、加熱ローラ231と熱反射板の空隙部の空気温度は約140℃であることから、

$\nu = 28.6 \times 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{s}$

$\rho = 0.827 \text{ kg} / \text{m}^3$

さらに、式(3)より、

$Re = 0.365 \times 0.32 / 28.6 \times 10^{-6}$
 $= 4.08 \times 10^{-8}$

であり、 $Re < 10^5$ であることから層流境界層であり、式(2)および式(4-1)より式(5)が導かれる。

[0078] 式(5): $F_f = (1.328 / \sqrt{Re}) \times A \times \rho \times V^2 / 2$

ここで、加熱ローラ231の周速 V を0.25～0.50(m/s)の間で変化させた時の加熱ローラ231による摩擦抵抗 F_f を式(4)により求めた結果を図8に示している。図8に示すように加熱ローラ231の周速 V と摩擦抵抗 F_f の関係は、式(6)で示す近似式

$$\text{式(6): } F_f = 8.15V^2 + 3.19V$$

で表される。

- [0079] 次に、上述の空隙部にて加熱された空気の浮力を簡易的に求めてみる。空隙部の空気の温度を T_a 、周囲の空気温度を T_0 とすると、空隙部の空気に作用する浮力 F_b は、

$$\text{式(7): } F_b = \{\rho(T_0) - \rho(T_a)\} \cdot V_a$$

で表される。なお、ここで、 $\rho(T_0)$ は T_0 での空気密度であり、 $\rho(T_a)$ は、 T_a での空気密度であり、 V_a は、空隙部での空気体積である。

- [0080] したがって、 $F_f \doteq F_b$ 、となるように、加熱ローラ231の周速を設定すれば、熱反射板238を横向きに配置しても、空隙部において加熱された空気が上昇することによる熱損失を極力抑えることが可能になる。

- [0081] ここで、空隙部の空気温度 T_a を140℃、周囲の空気温度 T_0 を110℃とすると、

$$\rho(T_0) = 0.916 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho(T_a) = 0.827 \text{ kg/m}^3$$

よって、 $F_b = 2.71 \times 10^{-5} \text{ N}$ になる。ここで $F_f \doteq F_b$ を満足する具体的な条件として、例えば、

$$\text{式(8): } 0.7F_b \leq F_f \leq 1.3F_b$$

に示すように、上下30%を最適範囲とし、式(8)を満たす加熱ローラ231周速 V を式(6)より求めると、

$$\text{式(9): } 0.32 \text{ (m/s)} \leq V \leq 0.49 \text{ (m/s)}$$

となる。

- [0082] そこで、本実施形態では、上述のように、 $V = 0.365 \text{ (m/s)}$ に設定することで、空隙部から高温の空気が逃げることが抑えている。

- [0083] 次に、熱反射板238の最適構成について説明する。本実施形態のように、円弧状の熱反射板238を横向きに配置した場合、放熱量の大きい上部と、放熱量の小さい

中間部や下部との間で温度勾配が生じるため、熱反射板238内を伝って中間部や下部から上部に向けて熱が移動しようとする。この熱伝導を極力抑制すれば、熱反射板238全体の対流熱伝達による放熱量を抑制することができることから、熱反射板238を構成する材料としては、低熱伝導性の材料を用いることが好ましい。

[0084] 具体的には、金属を用いる場合は、本実施形態のように、熱伝導率の低いステンレス材料を用いることが好ましい。また、金属よりも熱伝導率の低い耐熱性樹脂材料を基材とし、その表面をメッキ処理することで熱反射性を持たせた構成であっても良い。

[0085] さらに、図9に示すように、熱反射板238を上部238a、中間部238b、下部238cのように分割することも可能である。このように、熱反射板238を周方向で複数の部分に分割すれば、中間部238bや下部238cから上部238aへの熱移動を遮断できるため、熱反射板238全体の対流熱伝導による放熱量を低減することができる。

[0086] 上述のように本実施形態によれば、ニップ通過時間が約23msec以下の高速機でも、定着装置23において定着不良が発生しにくくなる。

[0087] なお、上述の実施形態では、本発明の加熱装置を電子写真方式の画像形成装置に備えられる定着装置として使用しているが、本発明の加熱装置の適用範囲は定着装置に限定されるものではなく、例えば、湿式電子写真方式の画像形成装置やインクジェットプリンタにおける乾燥装置、リライタブルメディア用の消去装置に適用することが可能である。

[0088] 最後に、上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

- [1] 被加熱材が搬送される搬送路に接するように設けられ、前記被加熱材を加熱する加熱部材と、

前記加熱部材における前記搬送路の反対側に前記加熱部材に対向するように配置され、前記加熱部材から放出される輻射熱を反射する熱反射板と、を備え、

前記熱反射板における前記加熱部材との対向面の反対側の面に関する鉛直上向きの投影面積、水平方向の投影面積、鉛直下向きの投影面積をそれぞれSu、Sh、Sdとしたときに、

$$\eta = (Su + 0.77Sh + 0.54Sd) / (Su + Sh + Sd)$$

で表される対流熱伝達率 η が少なくとも0.9以下になるように、加熱部材周囲の所定位置に前記熱反射板が配置されることを特徴とする加熱装置。

- [2] 前記熱反射板は、内部に熱源を有する加熱部材に対向するように配置されることを特徴とする請求項1に記載の加熱装置。

- [3] 前記搬送路は、水平方向に対して前記被加熱材の搬送方向に傾斜するように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の加熱装置。

- [4] 前記加熱部材は、前記搬送路の両側に互いに圧接するように配置される加熱ローラおよび加圧ローラであり、

前記熱反射板は、少なくとも前記加熱ローラの周面を覆うように配置されることを特徴とする請求項1に記載の加熱装置。

- [5] 前記熱反射板に対向するように配置される前記加熱ローラの周速Vを $0.32(m/s) \leq V \leq 0.49(m/s)$ の範囲内の速度に調整する速度調整部をさらに備えたことを特徴とする請求項4に記載の加熱装置。

- [6] 前記加圧ローラに圧接しつつ前記加圧ローラを加熱する外部熱供給ローラと、前記外部熱供給ローラに対向するように配置され前記外部熱供給ローラ加熱部材から放出される輻射熱を反射する熱反射板と、をさらに備え、

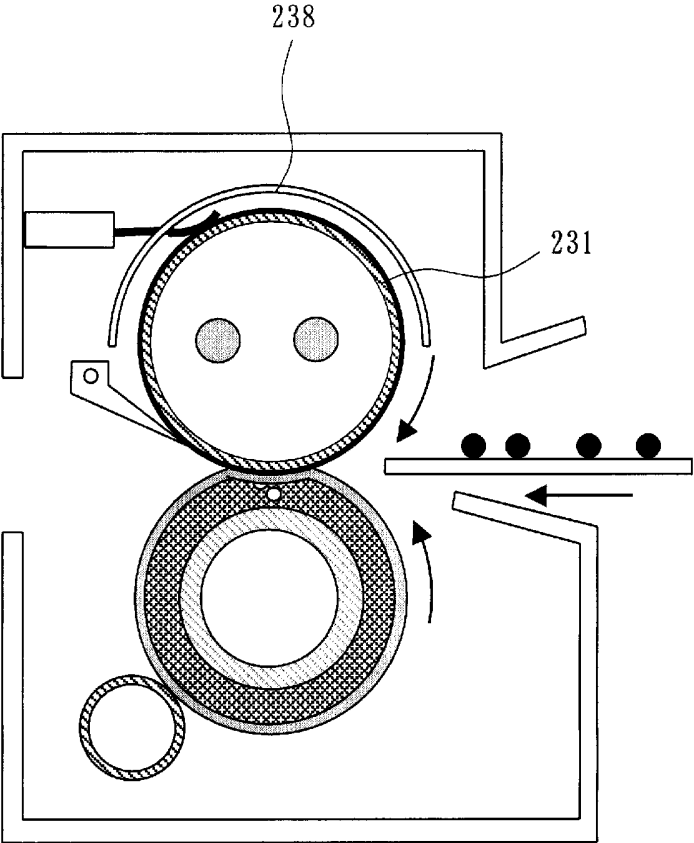
前記外部熱供給ローラが、前記加圧ローラ周面における下側半分の範囲内に当接するように配置されることを特徴とする請求項4に記載の加熱装置。

- [7] 前記熱反射板が周方向に分割された複数の部材によって構成されることを特徴と

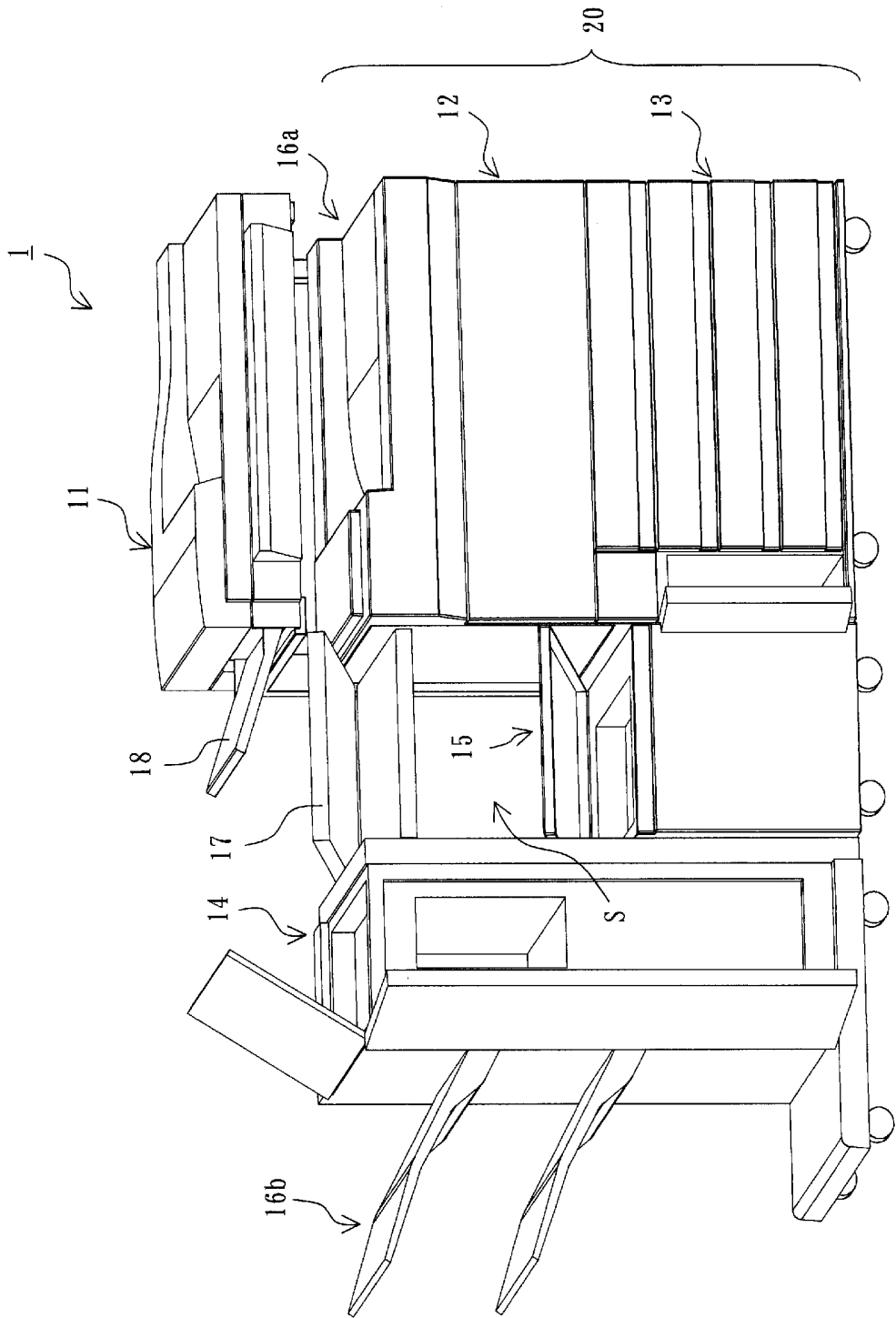
する請求項4に記載の加熱装置。

- [8] 前記熱反射板が低熱伝導性材料で構成されることを特徴とする請求項4に記載の加熱装置。

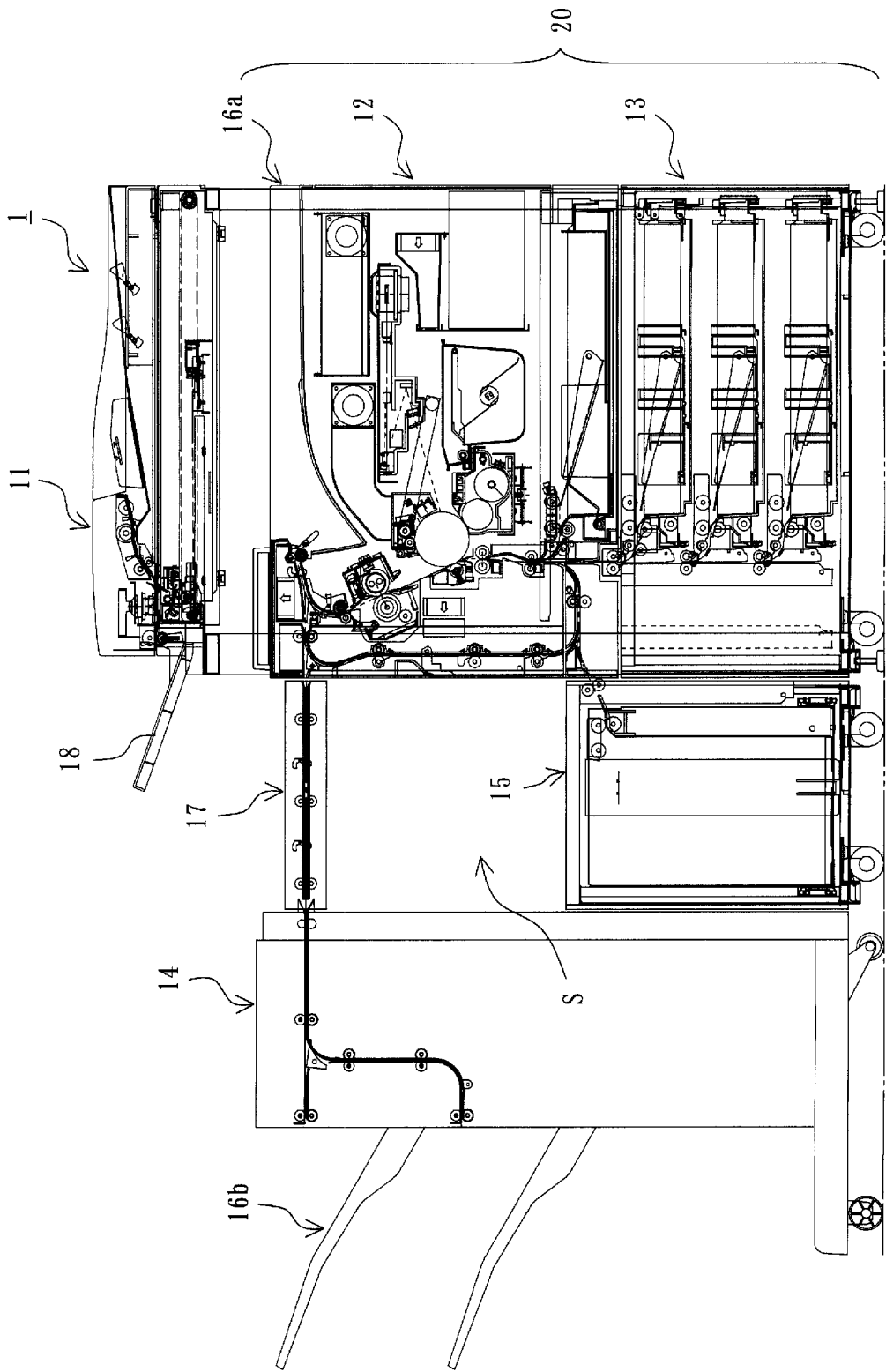
[図1]



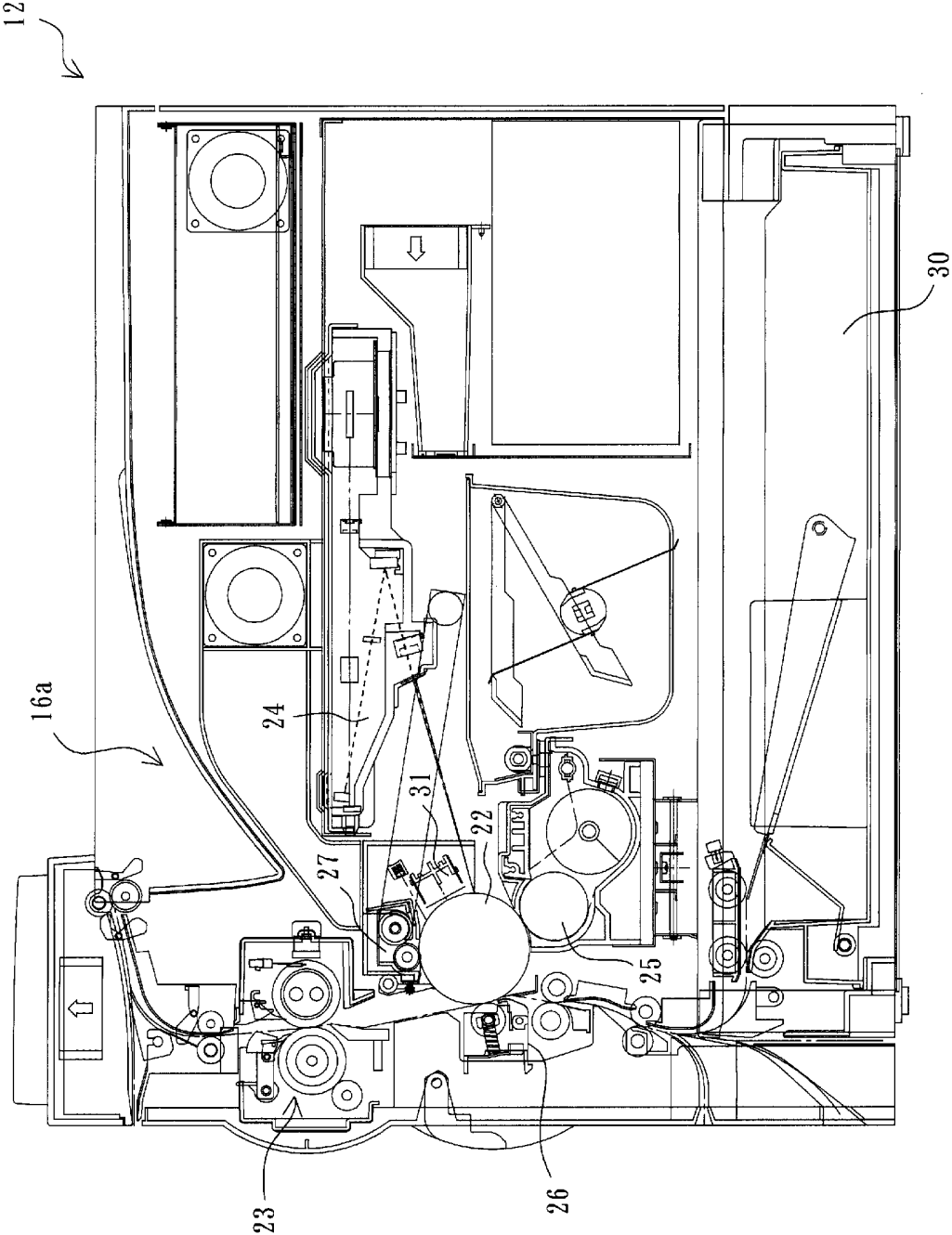
[図2]



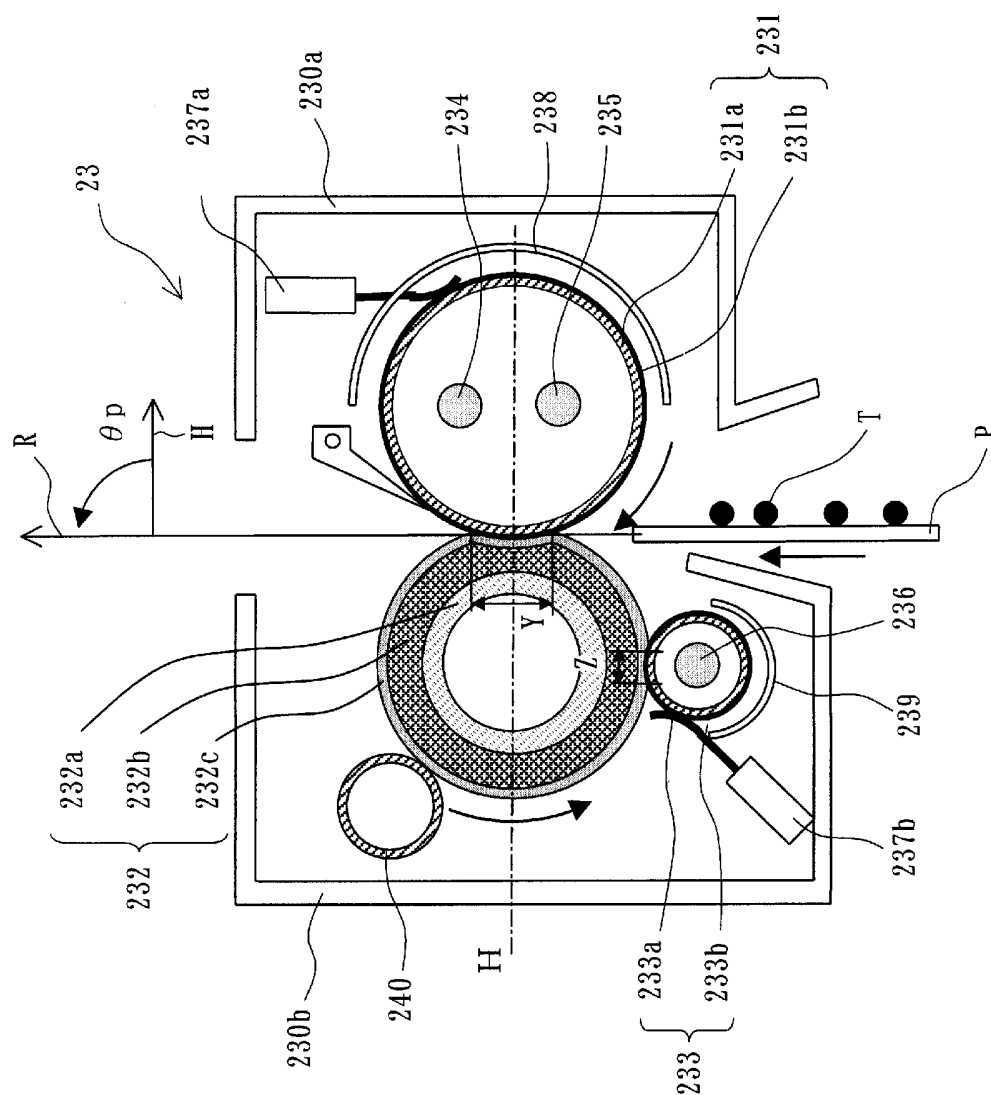
[図3]



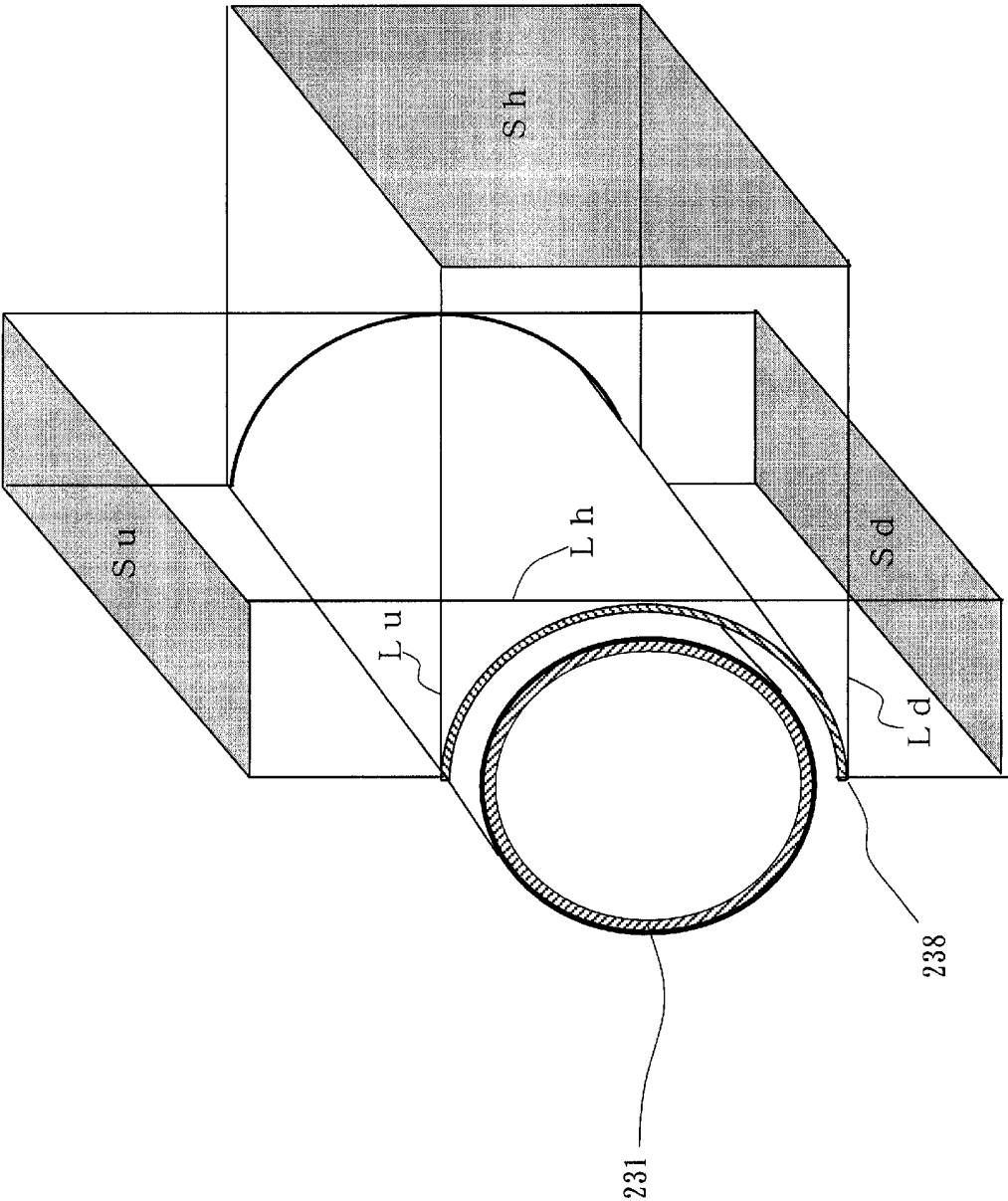
[図4]



[図5]



[図6]

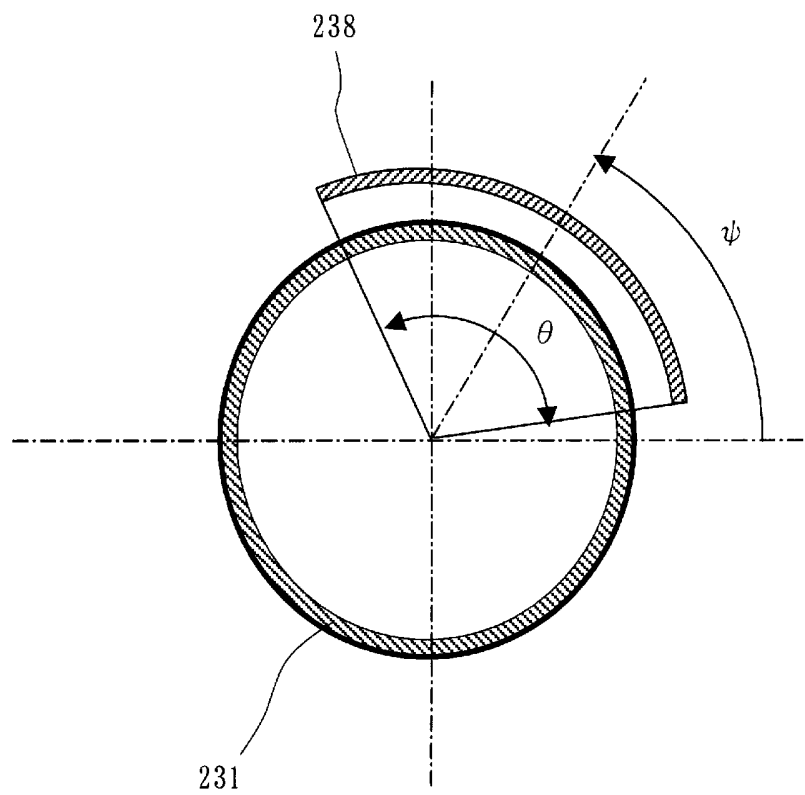


[図7]

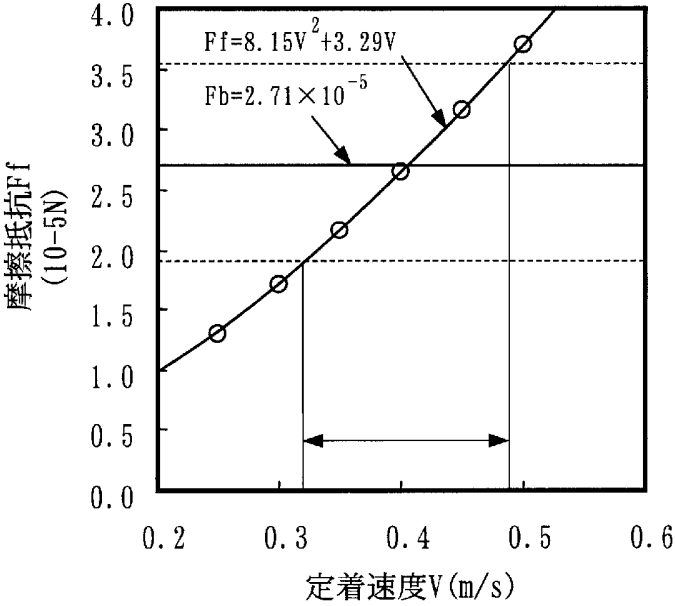
(a)

	形状	中心角 θ	取付角 ψ	対流熱伝達率 η
従来例①	円弧	180	90	0.92
従来例②	円弧	90	90	0.98
本発明①	円弧	120	60	0.89
本発明②	円弧	180	0	0.77
本発明③	円弧	90	0	0.77
本発明④	円弧	180	-90	0.62
本発明⑤	円弧	90	-90	0.56

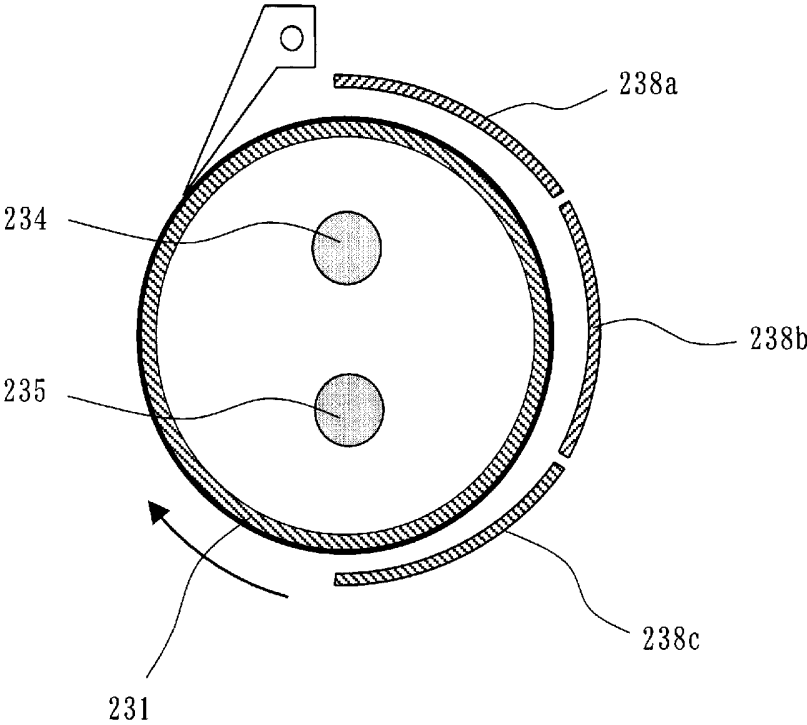
(b)



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05B3/00, G03G15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05B3/00, G03G15/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5-188805 A (Ricoh Co., Ltd.),	1-4
Y	30 July, 1993 (30.07.93), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	5, 7, 8
X	JP 7-110633 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 April, 1995 (25.04.95), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3
Y	JP 2003-5479 A (Canon Inc.), 08 January, 2003 (08.01.03), Claim 1; Figs. 2, 3 (Family: none)	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 August, 2004 (03.08.04)Date of mailing of the international search report
17 August, 2004 (17.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006252

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-169400 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 14 June, 2002 (14.06.02), Column 43 (Family: none)	5
Y	JP 2002-189376 A (Konica Corp.), 05 July, 2002 (05.07.02), Column 158 (Family: none)	5
Y	JP 62-289879 A (Canon Inc.), 16 December, 1987 (16.12.87), Page 3, lower right column, lines 6 to 20; Fig. 1 (Family: none)	7
Y	JP 9-152801 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 June, 1997 (10.06.97), Column 28; Fig. 1 (Family: none)	8
A	JP 2003-107944 A (Konica Corp.), 11 April, 2003 (11.04.03), & US 2003/63916 A1	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05B3/00, G03G15/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05B3/00, G03G15/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 5-188805 A (株式会社リコー)	1-4
Y	1993. 07. 30, 全文、第1-3図 (ファミリーなし)	5, 7, 8
X	JP 7-110633 A (松下電器産業株式会社)	1-3
	1995. 04. 25, 全文、第1, 2図 (ファミリーなし)	
Y	JP 2003-5479 A (キヤノン株式会社)	5
	2003. 01. 08, 請求項1、第2、3図 (ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 08. 2004

国際調査報告の発送日

17. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

杉浦 貴之

3 L

9723

電話番号 03-3581-1101 内線 3335

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-169400 A (富士ゼロックス株式会社) 2002. 06. 14, 第43欄 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2002-189376 A (コニカ株式会社) 2002. 07. 05, 第158欄 (ファミリーなし)	5
Y	JP 62-289879 A (キヤノン株式会社) 1987. 12. 16, 第3頁右下欄第6-20行目、第1図 (ファミリーなし)	7
Y	JP 9-152801 A (松下電器産業株式会社) 1997. 06. 10, 第28欄、第1図 (ファミリーなし)	8
A	JP 2003-107944 A (コニカ株式会社) 2003. 04. 11 & US 2003/63916 A1	6