

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4332274号
(P4332274)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int.Cl.

F 1

H05B	6/14	(2006.01)	H05B	6/14	
G03G	15/20	(2006.01)	G03G	15/20	505
H05B	3/00	(2006.01)	H05B	3/00	310C
			H05B	3/00	335

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2000-11815 (P2000-11815)
(22) 出願日	平成12年1月20日 (2000.1.20)
(65) 公開番号	特開2001-203072 (P2001-203072A)
(43) 公開日	平成13年7月27日 (2001.7.27)
審査請求日	平成19年1月22日 (2007.1.22)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100086818 弁理士 高梨 幸雄
(72) 発明者	七瀧 秀夫 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内

審査官 中村 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録材に画像を形成する画像形成部と、
導電層を有する筒状の定着フィルムと、前記定着フィルムの内周面側に設けられており
前記定着フィルムの回転をガイドするフィルムガイドと、表面が前記定着フィルムの外周
面に接触して前記フィルムガイドと共に前記定着フィルムを挟み込んでおり前記定着フィ
ルムの表面との間に働く摩擦力により前記定着フィルムを駆動する加圧ローラと、前記定
着フィルムの周面のうち前記加圧ローラが接触する領域よりも前記定着フィルム回転方
向上流側の位置で前記導電層に渦電流を発生させて前記導電層を発熱させる励磁コイルと、
を有し、前記定着フィルムと前記フィルムガイドの間にはグリスが塗布されており、前記
定着フィルムと前記加圧ローラの間で画像を担持する記録材を挟持搬送しつつ前記導電層
で発生する熱を利用して記録材上の画像を定着する定着手段と、

を有する画像形成装置において、

前記定着フィルムの回転を検知する回転検知手段と、定着手段が故障か否かを判断する
安全装置と、前記定着フィルムの温度を検知する温度検知素子と、を有し、画像形成待機
状態の時に前記加圧ローラを駆動手段によって駆動開始させた後、前記回転検知手段によ
り前記定着フィルムの回転を検知した場合に前記励磁コイルへの電力供給が開始され、前
記安全装置は、前記回転検知手段により前記定着フィルムが回転開始していないと判断さ
れ且つ前記温度検知素子の検知温度に基づき前記グリスが潤滑性を確保する所定の判定温
度以下であると判断された場合は定着手段故障と判断せずに前記定着フィルムの回転検知

を継続し、前記回転検知手段により前記定着フィルムが回転開始していないと判断され且つ前記グリスが前記判定温度より高いと判断された場合には定着手段故障と判断することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像形成装置に関する。

【0003】

【従来の技術】

電子写真複写機・プリンタ・ファックス等の画像形成装置における像加熱装置としての画像加熱定着装置を例にして説明する。画像加熱定着装置は、電子写真・静电記録・磁気記録等の適宜の画像形成プロセス手段により、加熱溶融性の樹脂等よりなるトナーを用いて記録材の面に直接若しくは間接方式で形成した未定着のトナー画像を記録材面に固着画像として加熱定着処理する装置である。

10

【0004】

加熱定着装置に代表される像加熱装置としては、従来から熱ローラ方式の装置が汎用されてきた。これは、ハロゲンランプ等の熱源を内蔵させて所定の定着温度に加熱・温調した定着ローラ（熱ローラ）と加圧ローラとの回転ローラ対からなり、該ローラ対の圧接ニップ部（定着ニップ部）に被加熱材としての、未定着トナー画像を形成担持させた記録材を導入して挟持搬送することで未定着トナー画像を記録材面に加熱定着させる装置である。

20

【0005】

上記のような熱ローラ方式の定着装置以外に、フィルム加熱方式等の接触加熱方式の装置も用いられている。フィルム加熱方式の装置は、加熱体と、一方の面がこの加熱体と摺動し、他方の面が記録材と接して移動するフィルムを有し、加熱体の熱をフィルムを介して記録材に付与して未定着のトナー画像を記録材面に加熱定着する装置である。

【0006】

一方、実開昭51-109737号公報では、磁束により定着ローラに電流を誘導させてジューク熱によって発熱させる誘導加熱定着装置（電磁誘導加熱方式、IH方式）が開示されている。これは、誘導電流の発生を利用して直接定着ローラを発熱させることができて、ハロゲンランプを用いた熱ローラよりも高効率の定着プロセスを達成している。

30

【0007】

また、米国特許5278618号明細書には定着ローラを小熱容量化した定着フィルムを用いて、ニップ近傍の励磁部材により加熱する例が開示されている。

【0008】

さらに誘導加熱により定着フィルムをニップ域外でも加熱することにより上記定着装置の加熱効率をさらに向上させた定着装置も考案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

40

しかしながら、ハロゲンヒーターやセラミックヒーター等を熱源として用いた従来の像加熱装置においては、フィルムや定着ローラに熱伝達させる必要があるためにロスが大きく、エネルギーの有効活用ができないという問題があった。

【0010】

実開昭51-109737号公報で開示された像加熱装置においては熱容量の大きい定着ローラを加熱するために、像加熱装置が機能する温度まで昇温させるのに長時間を必要とするという問題があった。

また、米国特許5278618号明細書で開示されている定着装置においては定着ニップ部分で定着フィルムを加熱するために励磁部材に大電流を供給する必要があつて励磁部材自身の過昇温や効率の低下が避けられなかつた。また、定着フィルムの表面にゴム層など

50

を必要とする定着装置の場合には定着ニップ域の加熱で表面温度を維持するにはゴム層と発熱体との界面の温度が上昇してゴム層の寿命が著しく短くなるという問題があった。

【0011】

定着フィルムをニップ域外で加熱する定着装置は上記定着装置の不具合を解消できたが以下の問題が発生した。

【0012】

すなわち、定着フィルムは摩擦によって回転駆動されるのが一般的であって、駆動摩擦力が低下したり、定着フィルムの回転トルクが上昇したりした場合にスリップが発生する場合がある。定着フィルムをニップ域外で加熱する定着装置においては上記スリップが発生した場合に定着フィルムが異常高温となり、定着フィルムの破損が発生するという問題があつた。

10

【0013】

そこで本発明の目的は、定着手段故障の判断精度を向上させて、動作エラーの頻発を抑えることにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明は下記の手段構成を特徴とする画像形成装置である。

【0015】

記録材に画像を形成する画像形成部と、

導電層を有する筒状の定着フィルムと、前記定着フィルムの内周面側に設けられており前記定着フィルムの回転をガイドするフィルムガイドと、表面が前記定着フィルムの外周面に接触して前記フィルムガイドと共に前記定着フィルムを挟み込んでおり前記定着フィルムの表面との間に働く摩擦力により前記定着フィルムを駆動する加圧ローラと、前記定着フィルムの周面のうち前記加圧ローラが接触する領域よりも前記定着フィルム回転方向上流側の位置で前記導電層に渦電流を発生させて前記導電層を発熱させる励磁コイルと、を有し、前記定着フィルムと前記フィルムガイドの間にはグリスが塗布されており、前記定着フィルムと前記加圧ローラの間で画像を担持する記録材を挟持搬送しつつ前記導電層で発生する熱を利用して記録材上の画像を定着する定着手段と、

20

を有する画像形成装置において、

前記定着フィルムの回転を検知する回転検知手段と、定着手段が故障か否かを判断する安全装置と、前記定着フィルムの温度を検知する温度検知素子と、を有し、画像形成待機状態の時に前記加圧ローラを駆動手段によって駆動開始させた後、前記回転検知手段により前記定着フィルムの回転を検知した場合に前記励磁コイルへの電力供給が開始され、前記安全装置は、前記回転検知手段により前記定着フィルムが回転開始していないと判断され且つ前記温度検知素子の検知温度に基づき前記グリスが潤滑性を確保する所定の判定温度以下であると判断された場合は定着手段故障と判断せずに前記定着フィルムの回転検知を継続し、前記回転検知手段により前記定着フィルムが回転開始していないと判断され且つ前記グリスが前記判定温度より高いと判断された場合には定着手段故障と判断することを特徴とする画像形成装置。

30

【0039】

【発明の実施の形態】

第1の実施例 (図1～図9)

(1) 画像形成装置

図1は本実施例の画像形成装置の概略構成を示す図である。本例の画像形成装置は、最大通紙幅がA4サイズ紙、印字速度が毎分4枚の4色カラー画像形成装置(電子写真フルカラープリンタ)である。

40

【0040】

11は有機感光体でできた電子写真感光体ドラム(像担持体、以下、感光体ドラムと記す)であり、矢印の時計方向に所定のプロセススピード(周速度)で回転駆動される。

【0041】

50

感光体ドラム11はその回転過程で帯電ローラなどの帯電装置12で所定の極性・電位の一様な帯電処理を受ける。

【0042】

次いで、その帯電処理面にレーザ光学箱(レーザスキャナ)13から出力されるレーザ光Lによる、目的画像情報の走査露光処理を受ける。レーザ光学箱13は不図示のコンピュータ等の画像信号発生装置からの目的画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調(オン/オフ)したレーザ光Lを出力して感光体ドラム面を走査露光するもので、この走査露光により感光体ドラム11面に走査露光した目的画像情報に対応した静电潜像が形成される。13aはレーザ光学箱13からの出力レーザ光を感光体ドラム11の露光位置に反射させるミラーである。

10

【0043】

フルカラー画像形成の場合は、目的のフルカラー画像の第1の色分解成分画像、例えばイエロー成分画像についての走査露光・潜像形成がなされ、その潜像が4色現像装置14のうちのイエロー現像器14Yの作動でイエロートナー像として現像される。

【0044】

そのイエロートナー像は感光体ドラム11と中間転写体ドラム16との接触部(或いは近接部)である一次転写部T1において中間転写体ドラム16の面に転写される。

【0045】

中間転写体ドラム16面に対するトナー像転写後の感光体ドラム11面はクリーナ17により転写残りトナー等の付着残留物の除去を受けて清掃される。

20

【0046】

上記のような帯電・走査露光・現像・一次転写・清掃のプロセスサイクルが、目的のフルカラー画像の、第2(例えばマゼンタ成分画像、マゼンタ現像器14Mが作動)、第3(例えばシアン成分画像、シアン現像器14Cが作動)、第4(例えば黒成分画像、黒現像器14BKが作動)の各色分解成分画像について順次に実行され、中間転写体ドラム16面にイエロートナー像、マゼンタトナー像、シアントナー像、黒トナー像の都合4色のトナー像が順次重ねて転写されて、目的のフルカラー画像に対応したカラー画像が合成形成される。

【0047】

中間転写体ドラム16は金属ドラム上に中抵抗の弾性層と高抵抗の表層を有するもので、感光体ドラム11に接触して或いは近接して感光体ドラム11と略同じ周速度で矢印の反時計方向に回転駆動され、金属ドラムにバイアス電位を与えて感光体ドラム11との電位差で感光体ドラム11側のトナー像を該中間転写体ドラム16面側に転写させる。

30

【0048】

上記の中間転写体ドラム16面に合成されたカラートナー画像は、該中間転写体ドラム16と転写ローラ15との接触ニップ部である二次転写部T2において、該二次転写部T2に不図示の給紙部から所定のタイミングで送り出された記録材(転写材)Pの面に転写されていく。

【0049】

転写ローラ15は記録材Pの背面からトナーと逆極性の電荷を供給することで中間転写体ドラム16面側から記録材P側へ合成カラートナー画像を順次に一括転写する。

40

【0050】

二次転写部T2を通過した記録材Pは中間転写体ドラム16の面から分離されて像加熱装置である加熱定着装置10へと導入され、未定着トナー像の加熱定着処理を受けてカラー画像形成物として機外の不図示の排紙トレーに排出される。この定着装置10については次の(2)項で詳述する。

【0051】

記録材Pに対するカラートナー像転写後の中間転写体ドラム16はクリーナ18により転写残りトナー・紙粉等の付着残留物の除去を受けて清掃される。

【0052】

50

このクリーナ 18 は常時は中間転写体ドラム 16 に非接触状態に保持されており、中間転写体ドラム 16 から記録材 P に対するカラートナー画像の二次転写実行過程において中間転写体ドラム 16 に接触状態に保持される。

【 0 0 5 3 】

また、転写ローラ 15 も常時は中間転写体ドラム 16 に非接触状態に保持されており、中間転写体ドラム 16 から記録材 P に対するカラートナー画像の二次転写実行過程において中間転写体ドラム 16 に接触状態に保持される。

【 0 0 5 4 】

(2) 定着装置 10

A) 定着装置の全体的な概略構成

10

図 2 は本実施形における定着装置 10 の横断面模型図、図 3 は要部の切欠き斜視模型図と制御系のブロック図である。

【 0 0 5 5 】

本実施例の定着装置 10 は、円筒状の電磁誘導発熱性フィルムを用いた、加圧ローラ駆動式（加圧部材駆動方式）、電磁誘導加熱方式の像加熱装置である。

【 0 0 5 6 】

1 は回転加熱部材としての円筒状の曲率可変（フレキシブル）な電磁誘導発熱性フィルム（以下、定着フィルムと記す）である。この定着フィルム 1 の層構成については B) 項で詳述する。

【 0 0 5 7 】

105 は円筒状のフィルムガイドであり、磁束の通過を妨げない絶縁性の部材である。上記の円筒状の定着フィルムはこのフィルムガイド 105 にルーズに外嵌させてある。

20

【 0 0 5 8 】

201・202 は定着フィルム 1 を電磁誘導加熱する加熱手段（磁場（磁界）発生手段）としての励磁コイルとフェライトコアである。この励磁コイル 201 とフェライトコア 202 は上記の円筒状のフィルムガイド 105 の内空の右半部側に配設してある。この加熱手段 201・202 については C) 項で詳述する。

【 0 0 5 9 】

3 は回転加圧部材としての加圧ローラであり、芯金 301 上にシリコーンゴム 302 を 2 mm 被覆させて弾性を持たせた、耐熱性・弾性ローラである。

30

【 0 0 6 0 】

上記の加圧ローラ 3 は芯金 301 の両端部を装置の不図示のシャーシ側板金間に回転自由に軸受け保持させて配設してある。そして定着フィルム 1 を外嵌させたフィルムガイド部材 105 は加圧ローラ 3 の上側に配置され、フィルムガイド内に挿通して配設した加圧用剛性ステイ 4 の両端部と装置シャーシ側のバネ受け部材（不図示）との間にそれぞれ加圧バネ（不図示）を縮設することで加圧用剛性ステイ 4 に押し下げ力を作用させている。これにより、フィルムガイド 105 の下面と加圧ローラ 3 の上面とが定着フィルム 1 を挟んで圧接して所定幅のニップ（定着ニップ部）N が形成される。

【 0 0 6 1 】

加圧ローラ 3 は駆動手段 M により矢示の反時計方向に回転駆動される。この加圧ローラ 3 の回転駆動により、ニップ N において加圧ローラ 3 と定着フィルム 1 の外面との摩擦力で定着フィルム 1 に回転力が作用し、定着フィルム 1 の内周面がニップ N においてフィルムガイド 105 の下面に密着して摺動しながら矢示の時計方向に加圧ローラ 3 の周速度にほぼ対応した周速度をもってフィルムガイド 05 の外回りを回転状態になる（加圧ローラ駆動方式）。フィルムガイド 105 は励磁コイル 201 とフェライトコア 202 を支持すると共に、この回転する定着フィルム 1 の搬送安定性を図る役目もしている。定着フィルム 1 を滑らかに回転させるべく、一般に、定着フィルム 1 の内面には耐熱性グリスが塗布される。

40

【 0 0 6 2 】

而して、加圧ローラ 3 が回転駆動され、それに伴って定着フィルム 1 が回転し、励磁回路

50

601(図3)から励磁コイル201への給電により発生する磁場の作用で回転加熱部材としての定着フィルム1が電磁誘導発熱する。図2において、Fは発生した交番磁束の一部を表す。

【0063】

5はニップNよりも定着フィルム1の回転方向下流側においてニップNの近傍位置においてフィルムガイド105の外面に固定して配設した温度検知素子としてのNTC素子である。このNTC素子5は回転する定着フィルム1の裏面に接触して、定着フィルム1の温度を電圧に変換して制御回路(マイコン)603に伝えている。602は矩形波発生回路であり、制御回路603からの情報によっては矩形波のデューティー比を変化させて励磁回路601内のスイッチング素子を制御する。

10

【0064】

即ち、上記のNTC素子(Negative Temperature Coefficient)5を含む温調系603・602・601によりニップNの温度もしくは定着フィルム1の温度が所定の温度、本実施例では定着フィルム1は定着温度である180に温調制御された状態において、画像形成手段部から搬送された未定着トナー画像Tが形成された記録材PがニップNの定着フィルム1と加圧ローラ3との間に画像面が上向き、即ち定着フィルム面に対向して導入され、ニップNにおいて画像面が定着フィルム1の外面に密着して定着フィルム1と一緒にニップNを挟持搬送されていく。このニップNを定着フィルム1と一緒に記録材Pが挟持搬送されていく過程において定着フィルム1の電磁誘導発熱で加熱されて記録材P上の未定着トナー画像Tが加熱定着される。

20

【0065】

記録材PはニップNを通過すると回転定着フィルム1の外面から曲率分離して排出搬送されていく。記録材P上の加熱定着トナー画像はニップNを通過後、冷却して固着像となる。

【0066】

5Bは定着フィルム1の回転動作を検知する回転検知手段としての光学センサーである。これについてはD)項で詳述する。

【0067】

B) 定着フィルム1

図4は本実施形における定着フィルム1の層構成模型図である。

30

【0068】

本例の定着フィルム1は、電磁誘導発熱性の定着フィルムの基層となる金属フィルム等の抵抗体でできた発熱層101と、その外面に積層した弹性層102と、更にその外面に積層した離型層103の複合構造のものである。

【0069】

発熱層101と弹性層102との間の接着、弹性層102と離型層103との間の接着のために、各層間にプライマー層を設けてよい。

【0070】

円筒形状である定着フィルム1において、発熱層101が内面側であり、離型層103が外面側である。発熱層101に交番磁束が作用することで、該発熱層101に渦電流が発生して該発熱層101が発熱する。この層で誘導発熱した熱が弹性層102・離型層103を介して定着フィルム1全体を加熱し、ニップNに通紙される記録材Pを加熱してトナー画像Tの加熱定着がなされる。

40

【0071】

a. 発熱層101

発熱層101は例えば厚み $50\mu\text{m}$ のニッケル層である。ニッケル以外にも $10^{-5}\sim 10^{-10}\cdot\text{m}$ の電気良導体である金属、金属化合物、有機導電体であればよく、より好ましくは透磁率が高い強磁性を示す、鉄、コバルト等の金属若しくはそれらの化合物を用いることができる。

【0072】

50

発熱層 101 の厚みを薄くすると十分な磁路が確保できなくなり、外部へ磁束が洩れて発熱層自身の発熱エネルギーは小さくなる場合があり、また厚くすると熱容量が大きくなり昇温に要する時間が長くなる傾向がある。従って発熱層 101 の厚みはこの発熱層に用いた材料の比熱、密度、透磁率、抵抗率の値によって適正值がある。本実施例では 10~100 μm の厚み範囲で、3 / sec 以上の昇温速度を得ることができた。

【0073】

b. 弹性層 102

弹性層 102 は、シリコーンゴム、フッ素ゴム、フルオロシリコーンゴム等で、耐熱性、熱伝導率が良い材質である。

【0074】

弹性層 102 の厚さは 10~500 μm が好ましい。この弹性層 102 は定着画像品質を保証するために必要な厚さである。

10

【0075】

カラー画像を印刷する場合、特に写真画像などでは記録材 P 上で大きな面積に渡ってベタ画像が形成される。この場合、記録材 P の凹凸あるいはトナー層 T の凹凸に加熱面（離型層 103）が追従できないと加熱ムラが発生し、伝熱量が多い部分と少ない部分で画像に光沢ムラが発生する。伝熱量が多い部分は光沢度が高く、伝熱量が少ない部分では光沢度が低い。

【0076】

弹性層 102 の厚さとしては、10 μm 以下では記録材あるいはトナー層の凹凸に追従しきれず画像光沢ムラが発生してしまう。また、弹性層 102 が 1000 μm 以上の場合には弹性層の熱抵抗が大きくなりクイックスタートを実現するのが難しくなる。より好ましくは弹性層 2 の厚みは 50~500 μm が良い。

20

【0077】

弹性層 102 の硬度は、硬度が高すぎると記録材 P あるいはトナー層 T の凹凸に追従しきれず画像光沢ムラが発生してしまう。そこで、弹性層 102 の硬度としては 60° (JIS-A: JIS-K A型試験機) 以下、より好ましくは 45° 以下がよい。

【0078】

弹性層 102 の熱伝導率に関しては、 $6 \times 10^{-4} \sim 2 \times 10^{-3}$ [cal/cm · sec · deg] がよい。熱伝導率が 6×10^{-4} [cal/cm · sec · deg] よりも小さい場合には、熱抵抗が大きく、定着フィルム 1 の表層（離型層 103）における温度上昇が遅くなる。熱伝導率が 2×10^{-3} [cal/cm · sec · deg] よりも大きい場合には、硬度が高くなりすぎたり、圧縮永久歪みが悪化する。よって熱伝導率は $6 \times 10^{-4} \sim 2 \times 10^{-3}$ [cal/cm · sec · deg] が良い。より好ましくは $8 \times 10^{-4} \sim 1.5 \times 10^{-3}$ [cal/cm · sec · deg] が良い。

30

【0079】

c. 離型層 103

離型層 103 としては PFA、PTFE、FEP 等のフッ素樹脂以外に、シリコーン樹脂、シリコーンゴム、フッ素ゴム等の離型性かつ耐熱性のよい材料を選択することができる。

40

【0080】

離型層 103 の厚さは 20~100 μm が好ましく、20 μm よりも小さいと塗膜の塗ムラで離型性の悪い部分ができたり、耐久性が不足するといった問題が発生する。また、離型層が 100 μm を超えると熱伝導が悪化するという問題が発生し、特に樹脂系の離型層の場合は硬度が高くなりすぎ、弹性層 102 の効果がなくなってしまう。

【0081】

d. 断熱層 104

また図 5 に示すように、定着フィルム 1 の構成において、発熱層 101 の自由面側（発熱層 101 の弹性層 102 側とは反対面側）に断熱層 104 を設けてもよい。

【0082】

50

断熱層 104 としては、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、PEEK樹脂、PES樹脂、PPS樹脂、PFA樹脂、PTFE樹脂、FEP樹脂などの耐熱樹脂がよい。

【0083】

また、断熱層 104 の厚さとしては 10 ~ 1000 μm が好ましい。断熱層 104 の厚さが 10 μm よりも小さい場合には断熱効果が得られず、また、耐久性も不足する。一方、1000 μm を超えると高透磁率コア 202 及び励磁コイル 201 から発熱層 101 の距離が大きくなり、磁束が十分に発熱層 101 に吸収されなくなる。

【0084】

断熱層 104 を設けた場合、発熱層 101 に発生した熱による励磁コイル 201 の昇温を防止できるため、安定した加熱をすることができる。

【0085】

C) 加熱手段（磁場発生手段）201・202

交番磁束を発生するための励磁コイル 201 としては加熱に十分な交番磁束を発生するものでなければならないが、そのためには抵抗成分を低く、インダクタンス成分を高くとる必要がある。本実施例では励磁コイル 201 の芯線として線径 1 が 0.2 mm の銅線に耐熱絶縁被覆を施した細線を束ねて束線径 2 を 3 mm にした高周波用のものを用いて、フェライトコア 202 を周回するように 10 回巻いてある。

【0086】

フェライトコア 202 は励磁コイル 201 で発生する磁束を効率よく定着フィルム 1 に導くための高透磁率磁性部材である。フェライトコア 202 は、 $\text{M}_x\text{Z}_{n1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$ の組成からなる金属酸化物に微量の添加物を加えたものであり、他の高透磁率材料に比較して極めて高い比抵抗を示し、渦電流による損失が小さいという特徴がある。また一般的に金属元素 M や組成 x や添加物が異なると、フェライトの性能を代表する透磁率やキュリー温度や保持力等が異なる。本例では比透磁率 2500、キュリー温度 205 のもの（トーキン製 2500B）を用いている。

【0087】

励磁コイル 201 は励磁回路 601 から供給される交番電流によって交番磁束を発生し、交番磁束は定着フィルム 1 の発熱層 101 に渦電流を発生させる。この渦電流は発熱層 101 の固有抵抗によってジュール熱（渦電流損）を発生させて、弾性層 102、離型層 103 を介して、ニップ N に搬送される記録材 P と記録材上のトナー T を加熱することができる。発熱域 H・H としては図 2 に示すように励磁コイル 201 に対向した部分を中心を得られて、本構成においてはニップ N 域外で定着フィルム 1 の加熱が行われる。

【0088】

図 6 は交番磁束の発生の様子を模式的に表したものである。F は発生した交番磁束の一部を表す。フェライトコア 202 に導かれた交番磁束 F は定着フィルム 1 の電磁誘導発熱層 101 に渦電流を発生させ、ジュール熱を発生させる。ここでの発熱量 Q は発熱層 101 を通る磁束の密度によって決まり図 6 のグラフのような分布を示す。図 6 のグラフは、縦軸がフェライトコア 202 の中心を 0 とした角度 x で表した定着フィルム 1 における円周方向の位置を示し、横軸が定着フィルム 1 の発熱層 101 での発熱量 Q を示す。ここで、発熱域 H は最大発熱量を Q とした場合、発熱量が Q / e 以上の領域と定義する。これは、定着に必要な発熱量が得られる領域である。

【0089】

D) 装置制御

a. 温度制御

定着フィルム 1 の発熱層 101 で発生する熱エネルギーは渦電流の大きさの二乗に比例し、渦電流の大きさは交番磁束のエネルギーに比例するので、定着フィルム 1 の温度を上昇させる時は励磁コイル 201 への磁界エネルギーを増加させて、逆に温度を下げる場合には磁界エネルギーを減少させればよい。

【0090】

10

20

30

40

50

この磁界エネルギーの加減は励磁コイル 201 に印加する電圧を加減しても良いし、電流を加減しても良い。通常の電灯線を利用する場合には定電圧源と考えられるので、安価に回路を構成するには励磁コイル 201 に流す電流を加減するのが好ましい。

【0091】

これらの電磁回路が共振条件を満たす範囲で考える場合、上記の電流の加減は励磁コイル 201 に与える電圧の印加時間の長短で制御可能である。即ち、電磁回路における磁界の振動周期に同期してスイッチングし、図 7 に示す電圧印加時間 a や解放時間 b を変化させることによって、定着フィルム 1 の温度を変えることができる。本例では解放時間 b を固定して 6 ms とし、電圧印加時間 a を 1 ~ 15 ms の間で制御可能としている。従って本例において励磁コイル 201 に供給される交番電圧としては、上記電圧印加時間 a と解放時間 b との和時間を一周期とする周波数となり、約 47 ~ 143 KHz の可変制御となる。

10

【0092】

制御回路（マイコン）603 は NTC 素子 5 から得た定着フィルム 1 の温度を一定の周期でサンプリングして、この情報に対して上記電圧印加時間 a を算出し矩形波発生回路 602 から出力する。電圧印加時間 a の算出方法としては、像加熱を可能にする適正温度（定着温度）とサンプリングされた温度との差を時間順に $k - 2$ 、 $k - 1$ 、 k とした場合に、前回の電圧印加時間 a_k に対して

- 1 . $k \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots$ 比例制御量
- 2 . $(k - 1 - k) \dots \dots \dots \dots$ 微分制御量
- 3 . $(k - 2 + k - 1 + k) \dots \dots$ 積分制御量

20

を加減乗算して今回の印加時間 a を決定する所謂 PID 制御 (Proportional Integral Differential) を採用している。この制御において適当に $、$ $、$ $、$ を設定することによって、例えば定着フィルム 1 の温度が低い場合には比例制御量が大きくなつて印加時間 a を長くし、また、系が冷えている状態で定着フィルム 1 の温度を他の部材が奪つてなかなか温度が上がらないような場合には、たとえ定着温度に近づいていても微分制御量が大きくなつてやはり印加時間 a を長くするように設定できる。

【0093】

b . 光学センサー 5B による制御

次に、定着フィルム 1 の回転検出手段であるところの光学センサー 5B による定着フィルム 1 の回転及び停止の検出及び給電制御に関して図 8・図 9 で説明する。

30

【0094】

円筒状定着フィルム 1 の一端部側の外周面には、図 8 に示すように、周方向に他の部分とは異なる色で等間隔に配列した回転検知用の検知マーク C を具備させてある。光学センサー 5B はこの定着フィルムの上記検知マーク C に対応位置させて配設してある。

【0095】

光学センサー 5B は発光素子 51 及び受光素子 52 からなり、発光素子 51 より発せられた光が定着フィルム 1 で反射され、これを受光素子 52 により検知する。定着フィルム 1 上に設けられた上記検知マーク C は白色 3 mm 角の大きさで等間隔（約 3 mm）に配置されていて、定着フィルム 1 の回転により反射光の強度は周期的に変化し、光学センサー 5B はこれを電気信号にして制御回路 603 に出力する。

40

【0096】

本実施例においてはこの周期を所定値と比較して、長い場合には定着フィルム 1 が停止していると判断して、上記励磁回路 601 から励磁コイル 201 への給電を停止する。このような定着フィルム 1 の回転検知は、図 9 の制御フロー図のように、加圧ローラ 3 の駆動とともに開始して、装置動作中は常に監視する。

【0097】

また、本実施例では上記検知した周期が所定値より短くなつた場合に励磁コイル 201 への給電を再開する。これにより定着フィルム 1 を昇温させて定着動作が可能な状態へと復帰させることができる。

50

【0098】

定着フィルム1は加圧ローラ3より摩擦駆動されていて、特に定着装置10が暖まっていない状態では定着フィルム1内面に塗布してあるグリスの潤滑性が低下していて前述したスリップが起こりやすい。

【0099】

従来の像加熱装置及び画像形成装置においては、上記スリップによる定着フィルム1の過昇温を安全装置(不図示)によって検知して装置故障として扱うのが一般的であり、オンデマンド性を有する像加熱装置においては待機時において室温近くまで定着装置10が冷えているために、上記装置故障が発生する可能性が高い。

【0100】

本例によれば、グリスの潤滑性が確保される温度を判定温度(図9)として設け、この判定温度以下の時には上記スリップが発生した場合でも装置故障とすることなく画像形成動作を継続させることにより、高い信頼性を確保することができる。

【0101】

本例の定着装置10は、弹性層102や離型層103を介してはいるが、その熱抵抗はハロゲンヒータを内包する熱ローラ方式の定着装置に比して小さく、発熱体の熱を直接像加熱に消費するものであって、上記構成においてトナー量の多いフルカラー画像を定着する場合にも、トナー像を十分溶融することができて、高画質の画像形成装置を得ることができる。また、定着装置の熱容量が小さいためオンデマンド定着が可能で、待機中の消費電力を著しく低減させることができる。

【0102】

第2の実施例(図10・図11)

本実施例は前述の第1の実施例の定着装置構成において、定着フィルム1の回転検知手段である光学センサー5Bに替えて、図10のように、速度検知ローラ5C及びエンコーダ5Dを用いていて、定着フィルム1の回転速度を検知して、励磁コイル201に対する給電制御を行う。

【0103】

速度検知ローラ5Cは表面にシリコーンゴムを被覆した従動ローラであって定着フィルム1の表面非画像域に当接させており、これと同軸のエンコーダ5Dは速度検知ローラ5Cの回転速度を正確に検知できる。エンコーダ5Dの検知情報が制御回路603(図3)に入力する。

【0104】

本実施例における給電制御はON/OFFだけではなく、図11の制御フロー図に示すように定着フィルム1の回転速度に応じて供給する電力を加減する。電力の加減は、第1の実施例で述べた励磁電圧の電圧印加時間a及び開放時間bを変えることにより制御する。

【0105】

具体的には室温からの立ち上げ時、すなわち定着フィルム1の温度が判定温度に達するまでの間は、定着フィルム1の回転速度Vに対して供給する電力Wを、

$$W = V +$$

は定着フィルムが停止した場合でも過昇温しない最小電力、

はVが画像形成速度の時Wが最大供給電力

となるように選択とする。

【0106】

これにより定着フィルム1がスリップしやすい低温時には、定着フィルム1を弱電力(最小は)により暖めてスリップを防止し、回転速度が上昇するのに合わせて供給電力を増加させて、定着フィルム1の単位面積に与える熱量(エネルギー)が略一定になるように制御する。

【0107】

従って、本例によれば常に定着フィルム1への連続的な電力供給が可能であるためにスリップ防止と同時に、立ち上げ時間の短縮が可能となる。

10

20

30

40

50

【0108】

第3の実施例（図12）

本実施例は、図12のように、定着フィルム1の温度制御用のNTC素子5とは別にNTC素子5Eを発熱域H内に設けていて、これにより定着フィルム1の発熱域Hの温度を検知して昇温速度を監視している。昇温速度が所定値を越えた場合には定着フィルム1が停止していると判断して、励磁コイル201への電力供給を停止する。

【0109】

この具体的制御方法は前述の第1の実施例で述べたのと同様である。

【0110】

本実施例においては定着フィルム1の回転状態を温度上昇速度により監視あり、簡素な構成とすることができるため、安価な高信頼の画像形成装置を実現できる。 10

【0111】

第4の実施例（図13）

第1～第3の実施例では4色カラー画像形成装置について説明してきたが、画像形成装置はモノクロ或いは1パルスマルチカラー画像形成装置等であってもよい。この場合において、定着装置10の定着フィルム1における弹性層102を省略することができる。

【0112】

モノクロ画像形成装置の一例の概略構成図である。本例の装置は電子写真プロセス利用、プロセスカートリッジ着脱式のレーザービームプリンタの概略断面図である。 20

【0113】

不図示のホストコンピュータより送られた画像情報信号によりスキャナー13からのレーザー光Lの強度を変調し、感光体ドラム11上に静電潜像を作成する。

【0114】

レーザー光Lの強度及び照射スポット径は画像形成装置の解像度及び所望の画像濃度によって適正に設定されており、感光体ドラム11上の静電潜像はレーザー光Lが照射された部分は明部電位VLに、そうでない部分は一次帯電器12で帯電された暗部電位VDに保持されることによって形成する。 30

【0115】

感光ドラム11は矢印の方向に回転して静電潜像は現像器14によって順次現像される。現像器14内のトナーはトナー供給回転体である現像スリープ14aと現像ブレード14bとによって、トナー高さ、トリボを制御され、現像スリープ14a上に均一なトナー層を形成する。現像ブレード14bとしては通常金属製若しくは樹脂製のものが用いられ、樹脂系のものは現像スリープ14aに対して適正な当接圧をもって接している。 30

【0116】

現像スリープ14a上に形成されたトナー層は現像スリープ14a自身の回転にともない感光体ドラム11に対向し、現像スリープ14aに印加されている電圧Vdcと感光体ドラム11の表面電位が形成する電界によりVLの部分だけ選択的に顕像化する。

【0117】

感光体ドラム11上のトナー像は転写装置15によって、給紙装置19から送られてきた紙Pに順次転写される。17は紙Pに対するトナー像転写後の感光体ドラム面のクリーニング装置である。 40

【0118】

トナー像を転写された紙Pは感光体ドラム11の回転と共に定着装置10へと送り出され、加熱加圧により固定画像となる。定着装置10は例えば第1ないし第3の実施例に示した定着装置である。

【0119】

トナー画像の定着処理を受けた紙Pは排紙ローラ20で機外の排紙トレイ21に排出される。

【0120】

PCはプリンタ本体に対して着脱交換自在のプロセスカートリッジである。本実施例のも 50

のは、感光体ドラム1、帯電器12、現像器14、クリーニング装置17の4つのプロセス機器を包含させて、これらを一括してプリンタ本体に対して着脱交換自在のプロセスカートリッジとしてある。

【0121】

その他

1)回転加熱部材である円筒状定着フィルム1の加熱手段としての磁場発生手段201・202は円筒状定着フィルム1の外側に配設することもできる。

【0122】

2)回転加熱部材としての定着フィルム1はエンドレスベルト状のものを二つ以上の部材間に懸回張設して加圧ローラ或いは加圧ローラ以外の駆動部材で摩擦回転駆動する装置構成であってもよい。

10

【0124】

3)回転加圧部材はローラ以外にも、例えばベルト部材などの回転体にすることができる。

【0126】

4)画像形成装置において、記録材Pに対する作像の原理・プロセスは任意である。

【0127】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、定着手段故障の判断精度が向上し、動作エラーの頻発を抑えることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施例における画像形成装置の概略構成図

【図2】 定着装置の横断面模型図

【図3】 定着装置の要部の切欠き斜視図と制御系のブロック図

【図4】 定着フィルムの層構成模型図(その1)

【図5】 定着フィルムの層構成模型図(その2)

【図6】 磁場発生手段と発熱量・発熱域の説明図

【図7】 励磁コイルに供給する交番電圧の制御説明図

【図8】 定着フィルムの回転検知手段としての光学センサーの説明図

【図9】 定着フィルム回転検知手段による装置制御フロー図

30

【図10】 第2の実施例における定着装置の横断面模型図

【図11】 定着フィルム回転速度検知手段による装置制御フロー図

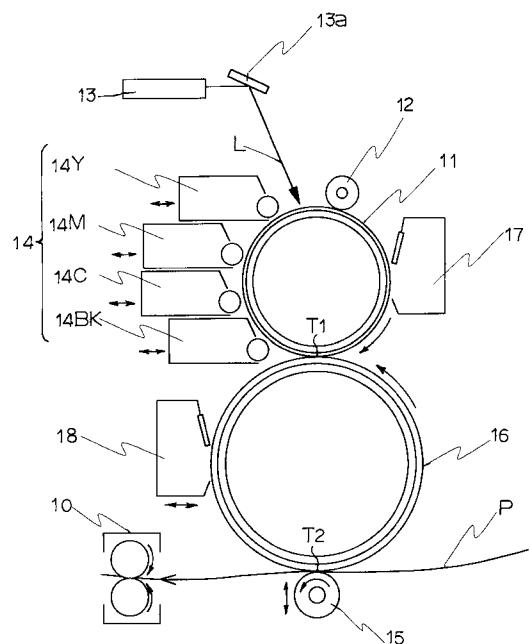
【図12】 第3の実施例における定着装置の横断面模型図

【図13】 第4の実施例における画像形成装置の横断面模型図

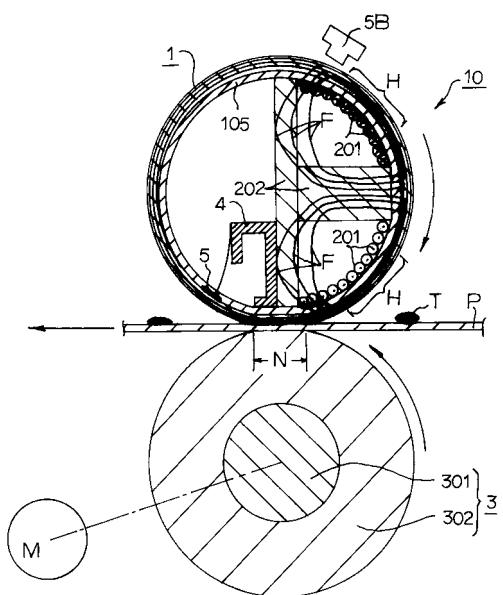
【符号の説明】

1・定着フィルム(回転加熱部材)、20,202・磁場発生手段(加熱手段)、3・加圧ローラ(回転加圧部材)、5,5E・NTC素子、5B・回転検知部材(光学センサー)、5C・回転速度検知ローラ、5D・エンコーダ

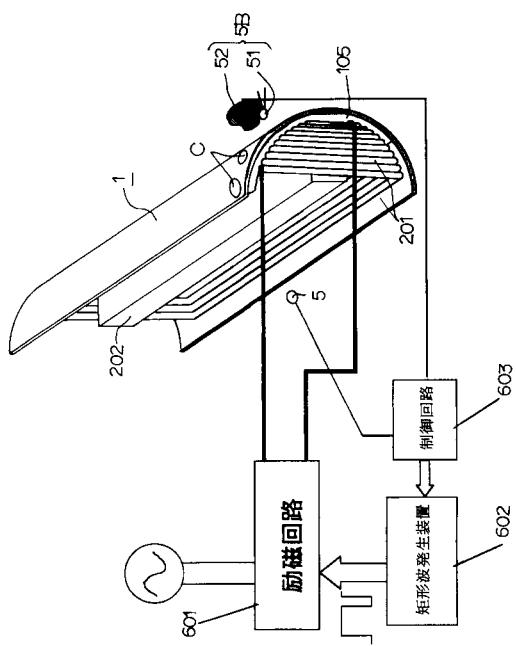
【図1】



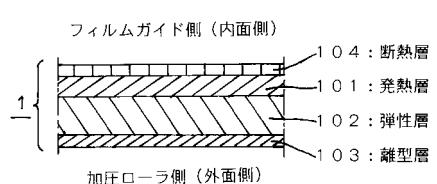
【図2】



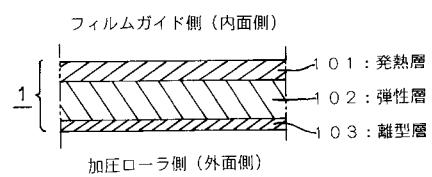
【図3】



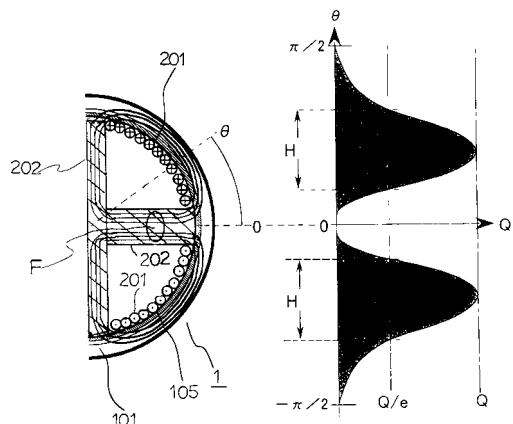
【図5】



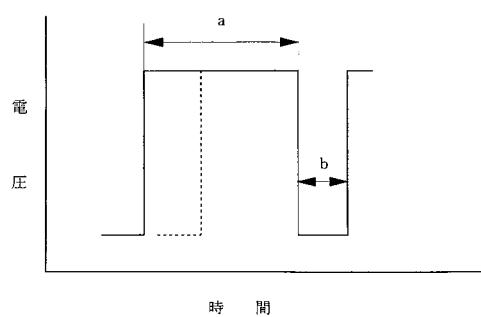
【図4】



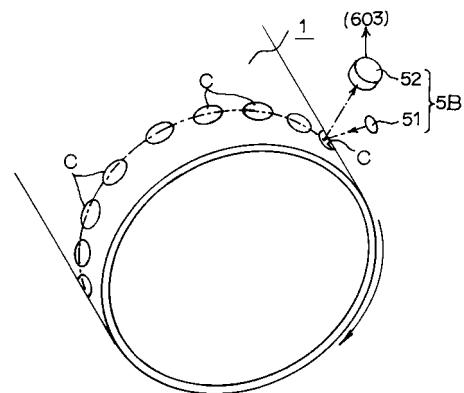
【図6】



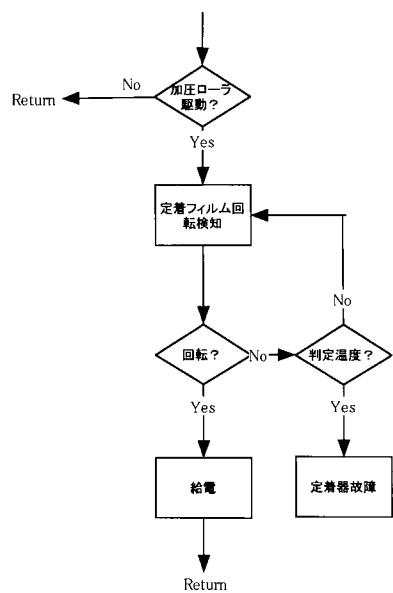
【図7】



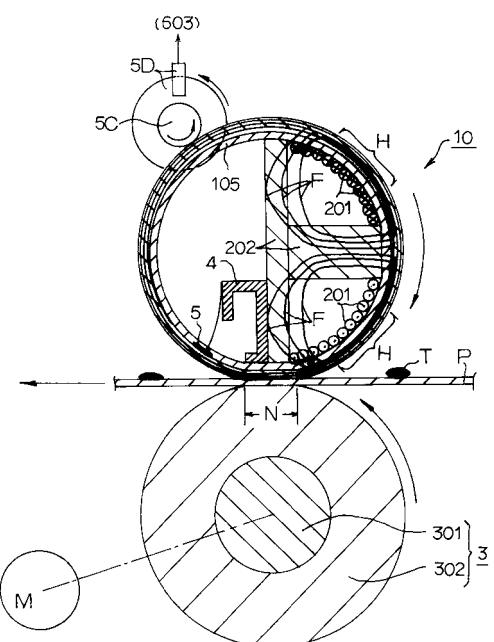
【図8】



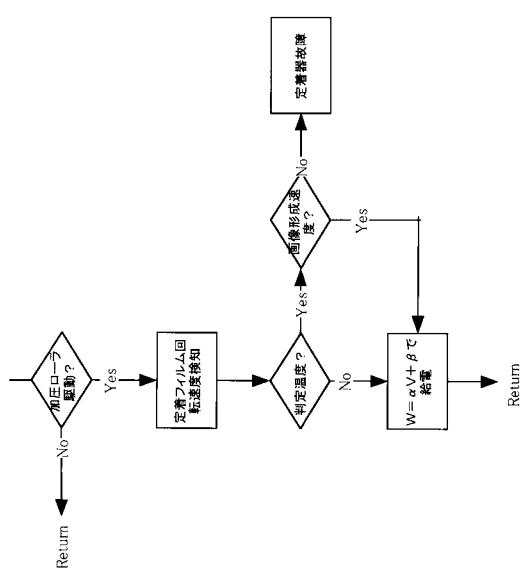
【図9】



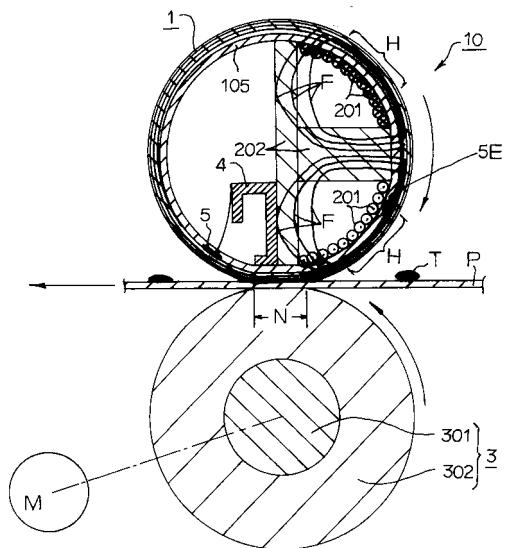
【図10】



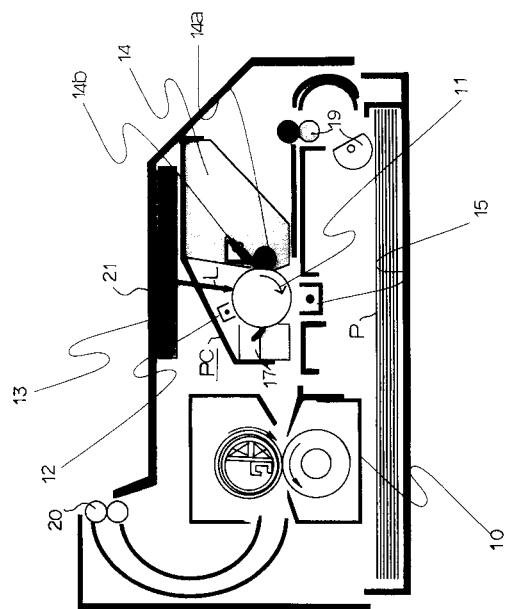
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-352804(JP,A)
特開昭53-047840(JP,A)
特開平02-131269(JP,A)
特開平10-240049(JP,A)
特開平11-065374(JP,A)
特開平05-150675(JP,A)
特開平06-175522(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 6/14

G03G 15/20

H05B 3/00