

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7669166号
(P7669166)

(45)発行日 令和7年4月28日(2025.4.28)

(24)登録日 令和7年4月18日(2025.4.18)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 8 6

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 3 0 3

G 0 3 G 15/16 (2006.01)

G 0 3 G 15/16

請求項の数 4 (全22頁)

(21)出願番号	特願2021-59835(P2021-59835)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和3年3月31日(2021.3.31)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2022-156245(P2022-156245		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
	A)	(74)代理人	110003133
(43)公開日	令和4年10月14日(2022.10.14)		弁理士法人近島国際特許事務所
審査請求日	令和6年3月28日(2024.3.28)	(72)発明者	松浦 泰輔
			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	藤井 達也

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】

トナー像を形成する画像形成部と、
前記画像形成部によって形成されたトナー像を担持する像担持体と、
前記像担持体から記録材にトナー像を転写する転写部材と、
前記転写部材に転写電圧を印加する電源と、
記録材に形成された画像の濃度の情報を検知可能な濃度検知部と、
情報を表示可能な表示部と、
複数の異なるテスト電圧を前記転写部材に印加した状態で前記像担持体から記録材に所定のテスト画像を転写することにより形成されるテストチャートであって、前記転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する調整モードを実行可能な制御部と、
情報を手動で入力可能な操作部と、を備え、
前記制御部は、
前記調整モードにおいて、前記濃度検知部により検知されたテストチャートの検知結果に基づいて、転写期間に設定すべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示させ、前記表示部に表示された前記設定情報を補正するための補正情報を前記操作部から受け入れ可能であり、前記操作部から入力された前記補正情報に基づいて、前記転写期間に設定される転写電圧を決定し、
画像形成装置は、ユーザ毎にログイン可能に構成されており、
前記制御部は、今回の前記調整モード中において、今回の前記調整モード中に出力され

る前記テストチャートを前記濃度検知部により検知された検知結果と、前回の前記調整モード中に前記操作部から入力された前記補正情報と、に基づいて、転写期間に設定されるべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示するにあたり、前回実行された前記調整モードで入力された前記補正情報に基づいて表示するか否かを、画像形成装置にログインしているユーザに応じて決定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

トナー像を形成する画像形成部と、

前記画像形成部によって形成されたトナー像を担持する像担持体と、

前記像担持体から記録材にトナー像を転写する転写部材と、

前記転写部材に転写電圧を印加する電源と、

記録材に形成された画像の濃度の情報を検知可能な濃度検知部と、

情報を表示可能な表示部と、

複数の異なるテスト電圧を前記転写部材に印加した状態で前記像担持体から記録材に所定のテスト画像を転写することにより形成されるテストチャートであって、前記転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する調整モードを実行可能な制御部と、

情報を手動で入力可能な操作部と、を備え、

前記制御部は、

前記調整モードにおいて、前記濃度検知部により検知されたテストチャートの検知結果に基づいて、転写期間に設定すべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示させ、前記表示部に表示された前記設定情報を補正するための補正情報を前記操作部から受け入れ可能であり、前記操作部から入力された前記補正情報に基づいて、前記転写期間に設定される転写電圧を決定し、

前記制御部は、今回の前記調整モード中において、今回の前記調整モード中に出力される前記テストチャートを前記濃度検知部により検知された検知結果と、前回の前記調整モード中に前記操作部から入力された前記補正情報と、に基づいて、転写期間に設定されるべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示するにあたり、前回の前記調整モードで入力された前記補正情報に基づいて表示するか否かを、今回の前記調整モードで出力されるテストチャートが形成される記録材の種類に応じて決定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

トナー像を形成する画像形成部と、

前記画像形成部によって形成されたトナー像を担持する像担持体と、

前記像担持体から記録材にトナー像を転写する転写部材と、

前記転写部材に転写電圧を印加する電源と、

記録材に形成された画像の濃度の情報を検知可能な濃度検知部と、

情報を表示可能な表示部と、

複数の異なるテスト電圧を前記転写部材に印加した状態で前記像担持体から記録材に所定のテスト画像を転写することにより形成されるテストチャートであって、前記転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する調整モードを実行可能な制御部と、

情報を手動で入力可能な操作部と、を備え、

前記制御部は、

前記調整モードにおいて、前記濃度検知部により検知されたテストチャートの検知結果に基づいて、転写期間に設定すべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示させ、前記表示部に表示された前記設定情報を補正するための補正情報を前記操作部から受け入れ可能であり、前記操作部から入力された前記補正情報に基づいて、前記転写期間に設定される転写電圧を決定し、

前記制御部は、今回の前記調整モード中において、今回の前記調整モード中に出力される前記テストチャートを前記濃度検知部により検知された検知結果と、前回の前記調整モード中に前記操作部から入力された前記補正情報と、に基づいて、転写期間に設定されるべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示させ、

前回の前記調整モードで出力された前記テストチャートが形成された記録材の種類が第

10

20

30

40

50

1の種類であり、今回の前記調整モードで出力された前記テストチャートが形成された記録材の種類が前記第1の種類とは異なる第2の種類である場合、前記制御部は、前回の前記調整モードで入力された前記補正情報に基づいて、今回の前記調整モードにおいて表示すべき転写電圧を表示することを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】

トナー像を形成する画像形成部と、

前記画像形成部によって形成されたトナー像を担持する像担持体と、

前記像担持体から記録材にトナー像を転写する転写部材と、

前記転写部材に転写電圧を印加する電源と、

記録材に形成された画像の濃度の情報を検知可能な濃度検知部と、

情報を表示可能な表示部と、

複数の異なるテスト電圧を前記転写部材に印加した状態で前記像担持体から記録材に所定のテスト画像を転写することにより形成されるテストチャートであって、前記転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する調整モードを実行可能な制御部と、

情報を手動で入力可能な操作部と、を備え、

前記制御部は、

前記調整モードにおいて、前記濃度検知部により検知されたテストチャートの検知結果に基づいて、転写期間に設定すべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示させ、前記表示部に表示された前記設定情報を補正するための補正情報を前記操作部から受け入れ可能であり、前記操作部から入力された前記補正情報に基づいて、前記転写期間に設定される転写電圧を決定し、

前記制御部は、今回の前記調整モード中において、今回の前記調整モード中に出力される前記テストチャートを前記濃度検知部により検知された検知結果と、前回の前記調整モード中に前記操作部から入力された前記補正情報と、に基づいて、転写期間に設定されるべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示するにあたり、前回の前記調整モードで入力された前記補正情報に基づいて前記転写電圧を表示するか否かを選択的に決定可能であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ、これらの複数の機能を有する複合機などの画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置では、感光ドラムから直接、或いは、中間転写ベルトを介して記録材にトナー像を転写する。このため、感光ドラムとの間、或いは、中間転写ベルトとの間でトナー像を転写させるための転写部を形成する転写部材が設けられている。また、画像形成時に転写部に印加する転写電圧を適切に設定するための方式が従来から知られている。

【0003】

例えば、特許文献1には、転写電圧を異ならせて転写した複数のパターン画像を出力し、パターン画像に基づいて最適な転写電圧を選択し、画像形成時の転写電圧に反映させる方式（二次転写電圧の調整モード）について記載されている。また、特許文献1には、出力された複数のパターン画像を読み取り装置で読み込ませて取得した濃度データに基づいて、最適な二次転写電圧が自動的に選択されるモードを実行可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2013-37185号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献 1 に記載の最適な二次転写電圧が自動的に選択されるモードの場合、自動選択される二次転写電圧は、装置で予め定めた選択基準に基づいた値が選択される。このため、ユーザーの転写画質の好みによっては、自動的に選択された値よりも、設定値を強くしたい、若しくは、弱くしたいというケースが生じることがある。その場合、自動的に選択された値を、毎回手動で入力をし直すことが考えられる。但し、上述のモードを実施する都度、ユーザーが所望の値を手動で選択し直す作業を行った場合、二次転写電圧の調整作業時間が増えてしまい、作業効率を低下させてしまう。

【 0 0 0 6 】

本発明は、転写電圧の調整の効率化を図れる構成を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様は、トナー像を形成する画像形成部と、前記画像形成部によって形成されたトナー像を担持する像担持体と、前記像担持体から記録材にトナー像を転写する転写部材と、前記転写部材に転写電圧を印加する電源と、記録材に形成された画像の濃度の情報を検知可能な濃度検知部と、情報を表示可能な表示部と、複数の異なるテスト電圧を前記転写部材に印加した状態で前記像担持体から記録材に所定のテスト画像を転写することにより形成されるテストチャートであって、前記転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する調整モードを実行可能な制御部と、情報を手動で入力可能な操作部と、を備え、前記制御部は、前記調整モードにおいて、前記濃度検知部により検知されたテストチャートの検知結果に基づいて、転写期間に設定すべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示させ、前記表示部に表示された前記設定情報を補正するための補正情報を前記操作部から受け入れ可能であり、前記操作部から入力された前記補正情報に基づいて、前記転写期間に設定される転写電圧を決定し、画像形成装置は、ユーザ毎にログイン可能に構成されており、前記制御部は、今回の前記調整モード中において、今回の前記調整モード中に出力される前記テストチャートを前記濃度検知部により検知された検知結果と、前回の前記調整モード中に前記操作部から入力された前記補正情報と、に基づいて、転写期間に設定されるべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示するにあたり、前回実行された前記調整モードで入力された前記補正情報に基づいて表示するか否かを、画像形成装置にログインしているユーザに応じて決定することを特徴とする画像形成装置である。

20

30

また、本発明の一態様は、トナー像を形成する画像形成部と、前記画像形成部によって形成されたトナー像を担持する像担持体と、前記像担持体から記録材にトナー像を転写する転写部材と、前記転写部材に転写電圧を印加する電源と、記録材に形成された画像の濃度の情報を検知可能な濃度検知部と、情報を表示可能な表示部と、複数の異なるテスト電圧を前記転写部材に印加した状態で前記像担持体から記録材に所定のテスト画像を転写することにより形成されるテストチャートであって、前記転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する調整モードを実行可能な制御部と、情報を手動で入力可能な操作部と、を備え、前記制御部は、前記調整モードにおいて、前記濃度検知部により検知されたテストチャートの検知結果に基づいて、転写期間に設定すべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示させ、前記表示部に表示された前記設定情報を補正するための補正情報を前記操作部から受け入れ可能であり、前記操作部から入力された前記補正情報に基づいて、前記転写期間に設定される転写電圧を決定し、前記制御部は、今回の前記調整モード中において、今回の前記調整モード中に出力される前記テストチャートを前記濃度検知部により検知された検知結果と、前回の前記調整モード中に前記操作部から入力された前記補正情報と、に基づいて、転写期間に設定されるべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示するにあたり、前回の前記調整モードで入力された前記補正情報に基づいて表示するか否かを、今回の前記調整モードで出力されるテストチャートが形成される記録材の種類に応じて決定することを特徴とする画像形成装置である。

40

また、本発明の一態様は、トナー像を形成する画像形成部と、前記画像形成部によって形成されたトナー像を担持する像担持体と、前記像担持体から記録材にトナー像を転写す

50

る転写部材と、前記転写部材に転写電圧を印加する電源と、記録材に形成された画像の濃度の情報を検知可能な濃度検知部と、情報を表示可能な表示部と、複数の異なるテスト電圧を前記転写部材に印加した状態で前記像担持体から記録材に所定のテスト画像を転写することにより形成されるテストチャートであって、前記転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する調整モードを実行可能な制御部と、情報を手動で入力可能な操作部と、を備え、前記制御部は、前記調整モードにおいて、前記濃度検知部により検知されたテストチャートの検知結果に基づいて、転写期間に設定すべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示させ、前記表示部に表示された前記設定情報を補正するための補正情報を前記操作部から受け入れ可能であり、前記操作部から入力された前記補正情報に基づいて、前記転写期間に設定される転写電圧を決定し、前記制御部は、今回の前記調整モード中において、今回の前記調整モード中に出力される前記テストチャートを前記濃度検知部により検知された検知結果と、前回の前記調整モード中に前記操作部から入力された前記補正情報と、に基づいて、転写期間に設定されるべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示させ、前回の前記調整モードで出力された前記テストチャートが形成された記録材の種類が第1の種類であり、今回の前記調整モードで出力された前記テストチャートが形成された記録材の種類が前記第1の種類とは異なる第2の種類である場合、前記制御部は、前回の前記調整モードで入力された前記補正情報に基づいて、今回の前記調整モードにおいて表示すべき転写電圧を表示することを特徴とする画像形成装置である。

10

また、本発明の一態様は、トナー像を形成する画像形成部と、前記画像形成部によって形成されたトナー像を担持する像担持体と、前記像担持体から記録材にトナー像を転写する転写部材と、前記転写部材に転写電圧を印加する電源と、記録材に形成された画像の濃度の情報を検知可能な濃度検知部と、情報を表示可能な表示部と、複数の異なるテスト電圧を前記転写部材に印加した状態で前記像担持体から記録材に所定のテスト画像を転写することにより形成されるテストチャートであって、前記転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する調整モードを実行可能な制御部と、情報を手動で入力可能な操作部と、を備え、前記制御部は、前記調整モードにおいて、前記濃度検知部により検知されたテストチャートの検知結果に基づいて、転写期間に設定すべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示させ、前記表示部に表示された前記設定情報を補正するための補正情報を前記操作部から受け入れ可能であり、前記操作部から入力された前記補正情報に基づいて、前記転写期間に設定される転写電圧を決定し、前記制御部は、今回の前記調整モード中において、今回の前記調整モード中に出力される前記テストチャートを前記濃度検知部により検知された検知結果と、前回の前記調整モード中に前記操作部から入力された前記補正情報と、に基づいて、転写期間に設定されるべき転写電圧の設定情報を前記表示部に表示するにあたり、前回の前記調整モードで入力された前記補正情報に基づいて前記転写電圧を表示するか否かを選択的に決定可能であることを特徴とする画像形成装置である。

20

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、転写電圧の調整の効率化を図れる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

40

【図1】実施形態に係る画像形成装置の概略構成断面図。

【図2】実施形態に係る画像形成装置の制御ブロック図。

【図3】実施形態に係るATVC制御のフローチャート。

【図4】実施形態に係る二次転写電圧調整モードの調整用画像チャートの一例を示す図。

【図5】実施形態に係る二次転写電圧調整モードの調整用画像チャートの別の一例を示す図。

【図6】比較例に係る二次転写電圧調整モードのフローチャート。

【図7】二次転写電圧調整モードの設定画面の一例を示す図。

【図8】実施形態に係る二次転写電圧調整モードの転写電圧設定を説明するためのグラフ。

【図9】(a)実施形態に係る二次転写電圧調整モードのフローチャート、(b)初回の

50

調整後における二次転写電圧調整モードのフローチャート。

【図 10】実施形態に係る二次転写電圧調整モードのオフセット値の設定画面の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

実施形態について、図 1 ないし図 10 を用いて説明する。まず、本実施形態の画像形成装置について、図 1 及び図 2 を用いて説明する。

【0011】

〔画像形成装置〕

本実施形態では、画像形成装置 1 の一例として中間転写方式を用いたタンデム型のフルカラープリンタについて説明する。画像形成装置 1 は、装置本体 10 と、不図示の記録材給送部と、画像形成部 40 と、不図示の記録材排出部と、制御部 30 と、操作部 70（図 2 参照）とを備えている。

10

【0012】

装置本体 10 の内部には、機内温度を検知可能な温度センサ 71（図 2 参照）と、機内湿度を検知可能な湿度センサ 72（図 2 参照）とが設けられている。画像形成装置 1 は、画像読取部 80 やパーソナルコンピュータ等のホスト機器、あるいはデジタルカメラやスマートフォン等の外部機器からの画像信号に応じて、4 色フルカラー画像を記録材に形成することができる。なお、記録材 S は、トナー像が形成されるものであり、具体例として、普通紙、普通紙の代用品である合成樹脂製のシート、厚紙、オーバーヘッドプロジェクタ用シート等のシート材が挙げられる。

20

【0013】

画像形成部 40 は、記録材給送部から給送された記録材 S に対して、画像情報に基づいて画像を形成可能である。画像形成部 40 は、画像形成ユニット 50 y、50 m、50 c、50 k と、トナーボトル 41 y、41 m、41 c、41 k と、露光装置 42 y、42 m、42 c、42 k と、中間転写ユニット 44 と、二次転写装置 45 と、定着部 46 とを備えている。

【0014】

本実施形態の画像形成装置 1 は、フルカラーに対応するものであり、画像形成ユニット 50 y、50 m、50 c、50 k は、イエロー（y）、マゼンタ（m）、シアン（c）、ブラック（k）の 4 色それぞれに同様の構成で別個に複数設けられている。このため、図 1 中では 4 色の各構成について同符号の後に色の識別子を付して示すが、以下の説明では、代表して画像形成ユニット 50 y の構成を用いて説明する場合もある。尚、この画像形成装置 1 は、例えばブラック単色の画像等、所望の単色又は 4 色のうちいくつかの色用の画像形成ユニット 50 を用いて、単色又はマルチカラーの画像を形成することも可能である。

30

【0015】

画像形成ユニット 50 y は、トナー像を担持して移動する像担持体としての感光ドラム 51 y と、帯電装置としての帯電ローラ 52 y と、現像装置 20 y と、前露光装置 54 y と、クリーニングブレード 55 y を備えたクリーニング装置と、を有している。画像形成ユニット 50 y は、プロセスカートリッジとして一体にユニット化されて、装置本体 10 に対して着脱可能に構成され、後述する中間転写ベルト 44 b にトナー像を形成する。

40

【0016】

感光ドラム 51 y は、回転可能であり、画像形成に用いられる静電像を担持する。感光ドラム 51 y は、本実施形態では、外径 30 mm の円筒状に形成されており、負帯電性の有機感光体（OPC）である。そして、感光ドラム 51 y は、所定のプロセススピード（周速度）で矢印方向に、不図示のモーターにより回転駆動される。感光ドラム 51 y は、アルミニウム製シリンダを基体とし、その表面に表面層として、順に塗布して積層された下引き層と、光電荷発生層と、電荷輸送層との 3 層を有している。

【0017】

50

帯電ローラ 5 2 y は、感光ドラム 5 1 y の表面に接触し、従動して回転するゴムローラを用いており、感光ドラム 5 1 y の表面を均一に帯電する。帯電ローラ 5 2 y には、帯電バイアス電源 7 3 (図 2 参照) が接続されている。帯電バイアス電源 7 3 は、帯電ローラ 5 2 y に帯電バイアスを印加し、帯電ローラ 5 2 y を介して感光ドラム 5 1 y を帯電する。露光装置 4 2 y は、レーザスキャナであり、制御部 3 0 から出力される分解色の画像情報に従って、レーザー光を発し、感光ドラム 5 1 y 上に静電像を形成する。

【 0 0 1 8 】

現像装置 2 0 y は、現像バイアスが印加されることにより感光ドラム 5 1 y に形成された静電像をトナーにより現像してトナー像とする。現像装置 2 0 y は、現像剤担持体としての現像スリーブ 2 4 y を有している。現像装置 2 0 y は、トナーボトル 4 1 y から供給された現像剤を収容すると共に、感光ドラム 5 1 y 上に形成された静電像を現像する。

10

【 0 0 1 9 】

現像スリーブ 2 4 y は、例えばアルミニウムや非磁性ステンレス等の非磁性材料で構成され、本実施形態ではアルミニウム製としている。現像スリーブ 2 4 y の内側には、ローラ状のマグネットローラが、現像容器に対して非回転状態で固定設置されている。現像スリーブ 2 4 y は、非磁性のトナー及び磁性のキャリアを有する現像剤を担持して、感光ドラム 5 1 y に対向する現像領域に搬送する。現像スリーブ 2 4 y には、現像バイアス電源 7 4 (図 2 参照) が接続されている。現像バイアス電源 7 4 は、現像スリーブ 2 4 y に現像バイアスを印加し、感光ドラム 5 1 y 上に形成された静電像を現像する。

【 0 0 2 0 】

20

感光ドラム 5 1 y に現像されたトナー像は、中間転写ユニット 4 4 の中間転写ベルト 4 4 b に対して一次転写される。一次転写後の感光ドラム 5 1 y は、前露光装置 5 4 y によって表面を除電される。クリーニングブレード 5 5 y は、カウンタブレード方式であり、感光ドラム 5 1 y に対して所定の押圧力で当接されている。一次転写後、中間転写ベルト 4 4 b に転写されずに感光ドラム 5 1 y 上に残留したトナーは、感光ドラム 5 1 y に当接して設けられたクリーニングブレード 5 5 y によって除去され、次の作像工程に備える。

【 0 0 2 1 】

中間転写ユニット 4 4 は、駆動ローラ 4 4 a、従動ローラ 4 4 d、内ローラとしての二次転写内ローラ 4 5 a、これら各ローラ (張架ローラ) に張架された中間転写ベルト 4 4 b、一次転写ローラ 4 7 y、4 7 m、4 7 c、4 7 k 等を備える。像担持体及び中間転写体としての中間転写ベルト 4 4 b は、感光ドラム 5 1 y、5 1 m、5 1 c、5 1 k との間で一次転写部 4 8 y、4 8 m、4 8 c、4 8 k を形成し、トナー像を担持して周回移動 (即ち、回転) する。従動ローラ 4 4 d は、中間転写ベルト 4 4 b の張力を一定に制御するようにしたテンションローラである。従動ローラ 4 4 d は、不図示の付勢ばねの付勢力によって中間転写ベルト 4 4 b を表面側へ押し出すような力が加えられており、この力によって中間転写ベルト 4 4 b の搬送方向に 2 ~ 5 k g f 程度の張力が掛けられている。

30

【 0 0 2 2 】

一次転写ローラ 4 7 y、4 7 m、4 7 c、4 7 k は、中間転写ベルト 4 4 b を介して感光ドラム 5 1 y、5 1 m、5 1 c、5 1 k にそれぞれ対向して配置される。一次転写ローラ 4 7 y は、感光ドラム 5 1 y との間に中間転写ベルト 4 4 b を挟んで配置され、一次転写電圧が印加されることにより、感光ドラム 5 1 y の表面に形成されたトナー像を一次転写部 4 8 y で中間転写ベルト 4 4 b に一次転写する。一次転写ローラ 4 7 y には、一次転写電源 7 5 y が接続されている。一次転写電源 7 5 y には、出力電圧を検知する電圧検知センサ 7 5 a y と、出力電流を検知する電流検知センサ 7 5 b y とが接続されている (図 2 参照) 。

40

【 0 0 2 3 】

なお、一次転写電源 7 5 y、7 5 m、7 5 c、7 5 k は、一次転写ローラ 4 7 y、4 7 m、4 7 c、4 7 k のそれぞれに設けられており、一次転写ローラ 4 7 y、4 7 m、4 7 c、4 7 k に印加される一次転写電圧は個別に制御可能になっている。

【 0 0 2 4 】

50

一次転写ローラ 47y は、例えば、外径 15 ~ 20 mm であり、イオン導電系発泡ゴム (NBR ゴム) の弾性層と芯金とを有している。一次転写ローラ 47y としては、抵抗値 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8$ (N/N (23、50%RH) 測定、2kV 印加) のローラを使用している。なお、その他の一次転写ローラ 47m、47c、47k についても同様である。

【0025】

中間転写ベルト 44b は、回転可能であり、矢印の方向へ所定の速度で回転するようになっている。中間転写ベルト 44b は、感光ドラム 51y、51m、51c、51k に当接して感光ドラム 51y、51m、51c、51k との間で一次転写部 48y、48m、48c、48k を形成する。一次転写電源 75y、75m、75c、75k (図 2 参照) から一次転写部 48y、48m、48c、48k に一次転写電圧が印加されることにより、感光ドラム 51y、51m、51c、51k に形成されたトナー像が一次転写部 48 で一次転写される。中間転写ベルト 44b に一次転写ローラ 47y、47m、47c、47k によって正極性の一次転写電圧を印加することにより、感光ドラム 51y、51m、51c、51k 上のそれぞれの負極性を持つトナー像が中間転写ベルト 44b に順次、多重転写される。

【0026】

中間転写ベルト 44b は、裏面側から基層、弾性層、表層の 3 層構造を有する無端ベルトである。基層を構成する樹脂材料としては、ポリイミドやポリカーボネート等の樹脂、又は各種ゴム等に帯電防止剤としてカーボンブラックを適量含有させた材料が用いられていて、基層の厚みは 0.05 ~ 0.15 [mm] となっている。弾性層を構成する弾性材料としては、ウレタンゴムやシリコンゴム等の各種ゴム等にイオン導電剤を適量含有させた材料が用いられていて、弾性層の厚みは 0.1 ~ 0.500 [mm] となっている。

【0027】

表層を構成する材料はフッ素樹脂等の樹脂であり、中間転写ベルト 44b の表面へのトナーの付着力を小さくして、二次転写部 N でトナーが記録材 S へ転写しやすくして、厚みは 0.0002 ~ 0.020 [mm] となっている。本実施形態では、表層は、例えば、ポリウレタン、ポリエステル、エポキシ樹脂等の 1 種類の樹脂材料か、例えば弾性材ゴム、エラストマ、ブチルゴム等の弾性材料のうち 2 種類以上の材料を基材として使用する。そして、この基材に対して、表面エネルギーを小さくし潤滑性を高める材料として、例えばフッ素樹脂等の粉体や粒子を 1 種類あるいは 2 種類以上、または粒径を異ならして分散させることにより、表層を形成する。

【0028】

本実施形態の中間転写ベルト 44b では、体積抵抗率は、 $5 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{14}$ [$\cdot \text{cm}$] (23、50%RH)、硬度は、MD1 硬度で 60 ~ 85 ° (23、50%RH) としている。また、静止摩擦係数は、0.15 ~ 0.6 (23、50%RH、H E I D O N 社製 t y p e 9 4 i) としている。本実施形態では、3 層構造としたが、上記の基層に相当する材料の単層構成でもよい。

【0029】

二次転写装置 45 は、内ローラとしての二次転写内ローラ 45a と、外ローラ及び転写部材としての二次転写外ローラ 45b と、を備えている。二次転写内ローラ 45a は、中間転写ベルト 44b の内面に接触して中間転写ベルト 44b を張架しており、中間転写ベルト 44b を介して二次転写外ローラ 45b に対向して配置されている。二次転写外ローラ 45b には、二次転写電源 76 が接続されている。二次転写電源 76 には、出力電圧を検知する電圧検知センサ 76a と、出力電流を検知する電流検知部としての電流検知センサ 76b とが接続されている (図 2 参照)。

【0030】

二次転写電源 76 は、二次転写外ローラ 45b に二次転写電圧として直流電圧を印加する。二次転写外ローラ 45b は、中間転写ベルト 44b に当接して、中間転写ベルト 44

10

20

30

40

50

bとの間で二次転写部Nを形成する。二次転写部Nにトナーと逆極性の二次転写電圧が印加されることにより、二次転写外ローラ45bは、中間転写ベルト44bに一次転写されて担持されたトナー像を、二次転写部Nへ供給された記録材Sに一括して二次転写する。なお、二次転写電源76は、二次転写内ローラ45aに接続されていても良い。即ち、二次転写電源76は、二次転写内ローラ45aもしくは二次転写外ローラ45bに、中間転写ベルト44bから記録材Sにトナー像を転写させるための二次転写電圧を印加する。

【0031】

本実施形態では、二次転写内ローラ45aの芯金は、接地電位に接続されている。二次転写装置45に記録材Sが供給された際に、本実施形態では、二次転写外ローラ45bにトナー像と逆極性の定電圧制御された二次転写電圧を印加する。例えば1~7kVの二次転写電圧を印加し、40~120μAの電流を流し、中間転写ベルト44b上のトナー像を記録材Sに二次転写する。

10

【0032】

二次転写外ローラ45bは、例えば、外径20~25mmであり、イオン導電系発泡ゴム(NBRゴム)の弾性層と芯金とを有している。二次転写外ローラ45bとしては、抵抗値 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8$ (N/N(23、50%RH)測定、2kV印加)のローラを使用している。

【0033】

また、中間転写ユニット44は、ベルトクリーニング装置60を有している。ベルトクリーニング装置60は、二次転写工程後に中間転写ベルト44b上に残留したトナー等の付着物を除去する。図示の例では、ベルトクリーニング装置60として、極性の異なる電圧が印加される2つのクリーニング部61、62を備えた構成を示している。クリーニング部61、62は、それぞれ中間転写ベルト44bに接触して回転するファークラシや、ファークラシに付着したトナーを回収する回収ローラを備えている。クリーニング部61、62のファークラシにそれぞれ異なる極性の電圧が印加されることで、中間転写ベルト44b上の残留トナーが除去される。なお、ベルトクリーニング装置は、中間転写ベルト44bに接触して残留トナーなどを除去するクリーニングブレードを備えたものであっても良い。

20

【0034】

定着部46は、定着ローラ46a及び加圧ローラ46bを備えている。定着ローラ46aと加圧ローラ46bとの間を記録材Sが挟持され搬送されることにより、記録材Sに転写されたトナー像は加熱及び加圧されて記録材Sに定着される。なお、定着ローラ46aの温度は、定着温度センサ77(図2参照)により検知される。記録材排出部は、定着後、排出経路から搬送される記録材Sを、例えば、排出口から排出して排出トレイに積載する。また、定着部46と排出口の間には、定着後の記録材Sを裏返して、再度、二次転写装置45を通過させることができる不図示の反転搬送路が設けられている。反転搬送路の作動により、1枚の記録材の両面に画像形成を実現できる。

30

【0035】

装置本体10の上部には、画像が形成された記録材(原稿)を画像読取部80へと自動的に搬送する自動原稿搬送装置81と、自動原稿搬送装置81によって搬送される記録材Sの画像を読み取る画像読取部80が配置されている。この画像読取部80は、プラテングラス82上に配置された原稿を、不図示の光源によって照明し、不図示の画像読取素子によって原稿上の画像の濃度データを取得することができるよう構成されている。

40

【0036】

図2に示すように、制御手段としての制御部30は、コンピュータにより構成されており、画像形成装置1の各構成を制御可能である。制御部30は、例えばCPU31と、各部を制御するプログラムを記憶するROM32と、データを一時的に記憶するRAM33と、外部と信号を入出力する入出力回路(I/F)34とを備えている。CPU31は、画像形成装置1の制御全体を司るマイクロプロセッサであり、システムコントローラの主体である。CPU31は、入出力回路34を介して、記録材給送部、画像形成部40、記

50

録材排出部、操作部 70 に接続され、各部と信号をやり取りすると共に動作を制御する。ROM 32 には、記録材 S に画像を形成するための画像形成制御シーケンス等が記憶される。

【0037】

制御部 30 には、帯電バイアス電源 73、現像バイアス電源 74、一次転写電源 75y、75m、75c、75k、二次転写電源 76 が接続され、それぞれ制御部 30 からの信号により制御される。また、制御部 30 には、温度センサ 71、湿度センサ 72、二次転写電源 76 の電圧検知センサ 76a 及び電流検知センサ 76b、定着温度センサ 77 が接続されている。更に、制御部 30 には、一次転写電源 75y、75m、75c、75k の電圧検知センサ 75ay、75am、75ac、75ak 及び電流検知センサ 75by、75bm、75bc、75bk が接続されている。各センサにおいて検知された信号は、制御部 30 に入力される。なお、温度センサ 71 及び湿度センサ 72 のより温度及び湿度に関する値を検知可能な環境検知部 78 を構成する。

10

【0038】

入力部及び変更部としての操作部 70 は、操作ボタンと液晶パネル等からなる表示部 70a とを備えている。ユーザーは操作部 70 を操作することで画像形成ジョブを実行可能であり、制御部 30 は操作部 70 からの信号を受けて、画像形成装置 1 の各種デバイスを動作させる。画像形成ジョブとは、操作部 70 や接続された外部機器などからの指令に基づいて実行される、記録材に画像形成を行うための一連の動作である。

【0039】

本実施形態では、制御部 30 は、画像形成前準備プロセス部 31a と、ATVC 制御プロセス部 31b と、画像形成プロセス部 31c とを有している。また、制御部 30 は、一次転写電圧記憶部 / 演算部 31d と、清掃電圧記憶部 / 演算部 31e と、二次転写電圧記憶部 / 演算部 31f と、画像形成カウンタ記憶部 / 演算部 31g と、タイマ記憶部 / 演算部 31h とを有している。なお、これらの各プロセス部及び記憶部 / 演算部は、CPU 31 や RAM 33 の一部として設けられていてもよい。制御部 30 は、複数色モードと単色モードと、を切り換えて実行可能である。複数色モードでは、複数の一次転写部 48y、48m、48c、48k に一次転写電圧を印加して複数色で画像形成する。単色モードでは、複数の一次転写部 48y、48m、48c、48k のうちの 1 つの一次転写部（例えば 48k）のみに一次転写電圧を印加して単色で画像形成する。

20

30

【0040】

次に、このように構成された画像形成装置 1 における画像形成動作について説明する。画像形成動作が開始されると、まず、感光ドラム 51y が回転して表面が帯電ローラ 52y により帯電される。そして、露光装置 42y により画像情報に基づいてレーザー光が感光ドラム 51y に対して発光され、感光ドラム 51y の表面上に静電潜像が形成される。現像装置 20y によりこの静電潜像をトナーにより現像してトナー像として可視化する。次いで、感光ドラム 51y 上のトナー像が中間転写ベルト 44b に一次転写される。このような動作が、他の色の画像形成部で行われ、中間転写ベルト 44b 上に複数色のトナー像が重ねて一次転写される。

【0041】

一方、このようなトナー像の形成動作に並行して記録材 S が供給され、中間転写ベルト 44b のトナー像にタイミングを合わせて、記録材 S が二次転写装置 45 に搬送される。そして、二次転写部 N において、中間転写ベルト 44b から記録材 S にトナー像が転写される。トナー像が転写された記録材 S は、定着部 46 に搬送され、ここで未定着トナー像が加熱及び加圧されて記録材 S の表面に定着され、装置本体 10 から排出される。

40

【0042】

[ATVC 制御]

現在、成果物の付加価値を高める為に、様々な種類の記録材が使用されており、それらを大別すると、上質紙、コート紙のような表面の平滑性の違いと、紙の厚みや填料による紙の抵抗値の違いに分けられる。トナー像を記録材に転写するために、転写部材に印加す

50

る二次転写電圧の最適値は、記録材の平滑性や抵抗値の違いによって異なるため、良好な転写画像を得るためには、使用する記録材に応じて、最適な電圧値を選択することが求められる。また、記録材の抵抗値は、周囲の水分を含むことにより大きく変わるため、同じ記録材を用いる場合でも、使用する環境（温度、湿度）を加味した値を選択することが求められる。転写部で出力される電圧が記録材に対して適切でないと、画像の濃度薄、白抜けといった転写部での画像不良が起きやすくなる。このような記録材の種類や使用環境に応じた最適な二次転写電圧を印加すべく、本実施形態では、画像形成時に、二次転写部Nに印加する二次転写電圧をATVC制御（Active Transfer Voltage Control）により設定している。

【0043】

転写電圧設定モードとしてのATVC制御は、二次転写部Nに記録材がないときに複数の異なる第1転写電圧（第2テスト電圧）を二次転写外ローラ45bに印加し、それぞれの転写電圧において電流検知センサ76bにより電流を検知して転写電圧と電流との関係を求めるモードである。即ち、ATVC制御では、二次転写部Nに記録材Sが通過していない状態で、二次転写外ローラ45bに複数水準の定電圧を印加して、その際に二次転写外ローラ45bに流れる電流値を測定する。そして、電圧-電流特性を求め、これに基づいて、画像形成時のトナー像の転写に必要な目標電流値に相当する電圧を補間演算する。更に、その電圧に記録材の分担電圧を加えた電圧値を、画像形成時に用いる転写電圧値として設定する。目標転写電流値と記録材の分担電圧は、装置が置かれる環境下での温度や湿度によって予め設定されたテーブルデータに従って設定される。

【0044】

このようなATVC制御の流れについて、図3を用いて詳細に説明する。制御部30は、操作部70又は不図示の外部機器からのジョブの情報を取得すると、ジョブの動作を開始させる（S1）。制御部30は、画像情報や記録材の情報といった、ジョブの情報をRAM33に書き込む（S2）。次に、制御部30は、温度センサ71、湿度センサ72により検知される環境情報（環境検知部78により検知した値）を取得する（S3）。また、記憶部としてのROM32には、環境情報と、中間転写ベルト44b上のトナー像を記録材S上へ転写させるための目標転写電流I_{target}と、の相関関係を示す情報が格納されている。

【0045】

制御部30は、S3で読み取った環境情報に基づいて、上記環境情報と目標転写電流I_{target}との関係を示すデータから、環境に対応した目標転写電流I_{target}を求め、これをRAM33に書き込む（S4）。なお、環境情報に応じて目標転写電流I_{target}を変えるのは、環境によってトナーの電荷量が変化するからである。上記環境情報と目標転写電流I_{target}との関係を示すデータは、予め実験などによって求めたものである。

【0046】

次に、制御部30は、中間転写ベルト44b上のトナー像、及びトナー像が転写される記録材Sが二次転写部Nに到達する前に、ATVC制御により二次転写部Nの電気抵抗に関する情報を取得する（S5）。つまり、二次転写外ローラ45bと中間転写ベルト44bとが接触させられた状態で、二次転写電源76から二次転写外ローラ45bに複数水準の所定の電圧を供給する。そして、所定の電圧を供給している際の電流値を電流検知センサ76bによって検知して、電圧と電流との関係（電圧-電流特性）を取得する。この電圧-電流特性は、二次転写部Nの電気抵抗に応じて変化する。

【0047】

次に、制御部30は、二次転写電源76から二次転写外ローラ45bに印加すべき電圧値を求める（S6）。つまり、制御部30は、S4でRAM33に書き込まれた目標転写電流I_{target}と、S5で求めた電圧と電流との関係と、に基づいて、二次転写部Nに記録材Sが無い状態で、目標転写電流I_{target}を流すために必要な電圧値V_bを求める。

【 0 0 4 8 】

また、ROM 3 2 には、記録材分担電圧 V_p を求めるための情報が格納されている。記録材分担電圧 V_p は、記録材 S の坪量の区分ごとの記録材の種類（例えば、普通紙、厚紙、薄紙といった紙種）、雰囲気の水分量と記録材分担電圧 V_p との関係を示すテーブルデータとして保持されている。記録材分担電圧 V_p を求めるためのテーブルデータは、坪量区分ごとに代表的な銘柄の記録材を選び、その記録材について、予め実験によって求められたものである。なお、制御部 3 0 は、温度センサ 7 1、湿度センサ 7 2 により検知される環境情報（温度及び湿度に関する情報）に基づいて雰囲気の水分量を求めることができる。制御部 3 0 は、S 1 で取得したジョブの情報と、S 3 で取得した環境情報とに基づいて、上記テーブルデータから記録材分担電圧 V_p を求める。

10

【 0 0 4 9 】

また、後述する二次転写電圧の調整モードによって調整値が設定されている場合は、その調整量 V を求める。そして、制御部 3 0 は、二次転写部 N を記録材 S が通過している際に二次転写電源 7 6 から二次転写外ローラ 4 5 b に印加する電圧を、二次転写電圧 V_{tr} として、 V_b と V_p と V を足し合わせた $V_b + V_p + V$ を求め、RAM 3 3 に書き込む。

【 0 0 5 0 】

次に、記録材 S が二次転写部 N に送られ、二次転写電圧 V_{tr} を印加しながら画像形成を行う（S 7）。その後、制御部 3 0 は、ジョブの全ての画像を記録材 S に転写して出力し終わるまで、S 7 を繰り返す（S 8）。

20

【 0 0 5 1 】

〔 二次転写電圧の調整モード 〕

上述のように、ATVC 制御を用いることで記録材の種類や環境に基づいた転写電圧を設定できる。しかしながら、流通している記録材の種類は非常に多く、同じ坪量区分で紙種が同じでも、紙銘柄によって抵抗が異なる場合がある。このように、さまざまな抵抗値の記録材を用いる場合に、最適な転写電圧の設定を、従来は、サービスモードやユーザーモードの、画像形成条件の調整値を変更できるモードを用いて行うことが多かった。即ち、このモードで二次転写電圧の出力値を変えながら、実際にユーザーが画像を出力しながら、適切な二次転写電圧を探していくケースが多かった。しかし、サービスモードやユーザーモードによる調整は、装置本体の出力作業を止めて行う作業であり、かつ、本来の出力用の記録材とは別に、調整用の記録材が必要になるといったユーザーに負担をかけるものであった。そこで、本実施形態では、下記のような、二次転写電圧の調整モードを有する構成としている。

30

【 0 0 5 2 】

二次転写電圧の調整モードについて説明する。例えば、ユーザーが使用する記録材の種類によっては、その抵抗値は、前述のテーブルデータで保持されている代表的な記録材の抵抗値と異なるため、テーブルデータの記録材分担電圧 V_p を用いた場合には、最適な転写が行えないことがある。

【 0 0 5 3 】

詳しく説明すると、中間転写ベルト 4 4 b 上のトナーを記録材に転写する際に、不良画像を発生させないためには、最適な二次転写電圧 V_{tr} を印加することが求められる。ユーザーが使用する記録材の抵抗値が、テーブルデータとして保持される抵抗値よりも高い場合には、トナーを転写するために必要な電流が不足して、転写抜け画像が生じる可能性がある。このため、この場合には、二次転写電圧 V_{tr} を高く設定しなければならない。

40

【 0 0 5 4 】

また、記録材の水分量が減少していて、放電現象が発生しやすい場合には、異常放電による白抜け画像等の不良画像が発生する可能性があり、この場合には、二次転写電圧 V_{tr} を低く設定しなければならない。

【 0 0 5 5 】

そこで、不良画像が発生しない適切な二次転写電圧 V_{tr} にするために、個別の記録材

50

に対して、上述した最適な調整量 V を得るために実施するモードが、二次転写電圧の調整モードである。二次転写電圧の調整モードでは、テストチャート出力モードを含む選択モードとしてのセミオート調整モードとを実行可能である。

【 0 0 5 6 】

〔テストチャート出力モード〕

テストチャート出力モードでは、所定のテスト画像を複数の異なる転写電圧（テスト電圧、第1テスト電圧）で中間転写ベルト44bから記録材に転写させて該記録材を出力する。即ち、調整モードにおけるテストチャート出力モードは、複数の異なるテスト電圧を二次転写外口ーラ45bに印加させ、中間転写ベルト44bから記録材に所定のテスト画像を転写させて画像形成時に設定する転写電圧を調整するためのテストチャートを出力するモードである。

10

【 0 0 5 7 】

具体的には、図4及び図5に示すような調整用画像チャートが形成された記録材を出力する。図4、5に示す調整用画像チャートは、ベタ濃度画像（黒塗り部分）とハーフトーン濃度画像（ハッチング部分）のパターン画像が形成されている。そして、各パターン画像は、二次転写電圧 V_{tr} の出力値をパターン画像ごとに切り替えることで、転写性を変化させながら形成されている。

【 0 0 5 8 】

そして、出力された記録材上の複数の所定のテスト画像に基づいて、複数の異なる転写電圧のうちから選択された転写電圧を用いて画像形成時の転写電圧を調整する。例えば、ユーザーが目視により出力された記録材上の複数の所定のテスト画像から最適と判断した画像に対応する転写電圧を選択し、その選択した転写電圧を用いて、以降の画像形成時に使用する二次転写電圧 V_{tr} を調整する。即ち、ユーザーが、調整用画像チャートから最適な転写性が得られるパターン画像を選択することで、制御部30がその調整量 V を求めることになる。

20

【 0 0 5 9 】

一方、本実施形態では、濃度検知部としての画像読取部80を用いて適切なパターン画像を選択するセミオート調整モード（選択モード）を実行可能である。セミオート調整モードでは、テストチャート出力モードで出力した調整用画像チャート上（テストチャート上）の複数のテスト電圧に対応する複数の画像（所定のテスト画像）を画像読取部80により検知させる。そして、検知した結果に基づいて、所定の選択基準により予め設定された転写電圧に対する調整値を自動で選択する。即ち、画像読取部80を用いるセミオート調整モードを有する装置では、出力した調整用画像チャートを、画像読取部80で読み取り、取得した濃度データから最適な転写設定になる調整量 V が自動的に選択される。セミオート調整モードの詳しい説明は後述する。

30

【 0 0 6 0 】

調整用画像チャートについて、図4及び図5を用いて、より具体的に説明する。本実施形態の二次転写電圧の調整モードでは、図4に示すような、転写性の判断に適した、二次色ブルーのベタ濃度画像、単色ブラックのベタ濃度画像、単色ブラックのハーフトーン濃度画像を配置したパターン画像が含まれる画像チャートを用いる。なお、サイズが小さいと判断が難しいので、画像サイズは10mm角以上が好ましく、より好ましくは25mm角以上の大きさである。

40

【 0 0 6 1 】

それぞれのパターン画像の横には、そのパターン画像に印加された二次転写電圧 V_{tr} のうち、調整量 V に相当する値が表記される。即ち、調整モードにおいて出力される記録材には、複数の所定のテスト画像に対応させて、複数の異なる転写電圧に関する値も印字されている。この値が0であるパターン画像には、前述のATVC制御で設定する、二次転写電圧 V_{tr} の $V_b + V_p + V$ の調整量 V が0Vである電圧値が印加されている。また、この調整量 V は本実施形態では、100Vを「1」として計算し、例えば、調整量 V が+300Vの場合には、調整量 V の表記を「+3」として、パターン画像に

50

は、 $V_b + V_p + 300V$ となる二次転写電圧 V_{tr} が印加される。即ち、テストチャート出力モードにおける複数の第1テスト電圧を、ATVC制御で設定した転写電圧を中心値として電圧を高くする側と低くする側とに設定する。

【0062】

装置で利用できる最大記録材サイズは、13インチ×19.2インチであるが、調整用画像チャートを最大サイズよりも小さい記録材に形成する場合でも、調整用画像チャートを先端中央基準で記録材に合わせて出力する。例えば、A3サイズは、292×415mmのサイズに切り取って出力する。本実施形態では、例として11個のパターン画像を配置した調整用画像チャートを使用した。その限りではない。

【0063】

パターン画像の大きさは、二次色ブルーと単色ブラック（ベタ濃度画像）は、25.7mmの正方形であり、端部のグレー（ハーフトーン濃度画像）は搬送方向が25.7mmで搬送方向と直交する幅方向は、記録材の端部にまで伸びている。搬送方向のパターン画像の間隔は、9.5mmで、この間で二次転写電圧 V_{tr} を切り替える。搬送方向の11個のパターン画像は、A3サイズの415mmに収まるように387mmになっている。また、記録材の先後端は、特に厚紙や薄紙を使用する際に、先端、後端にだけ発生しやすい別の不良画像が発生してしまう可能性があることから、パターン画像の形成を行わないようにしている。記録材の長手方向の幅が小さい記録材が選ばれた場合には、端部のハーフトーン濃度画像の幅を小さくする。

【0064】

搬送方向の長さが、A3サイズよりも短い記録材を使用する場合には、図5に示すような調整用画像チャートを用いる。全体の調整用画像チャートのサイズは、13インチ×210mmの大きさであり、A5縦送りから、A3未満の長さの記録材に対応できる。記録材の幅方向の長さに合わせてハーフトーン濃度画像の幅が短くなり、搬送方向の5個のパターン画像の出力長さが167mmとなっていて、記録材の長さに合わせて後端余白が長くなっていく。1枚では5個のパターン画像しか印字できないので、パターン画像の数を増やすために、2枚に分けて出力する。

【0065】

[比較例]

図6のフローチャートを用いて、比較例におけるセミオート調整モードを含む二次転写電圧の調整モードについて説明する。ユーザーは、二次転写電圧の調整モードの画面で、調整したい記録材の種類とサイズ、片面か両面を、操作部70から選択する（S101）。ここでは、坪量が $150g/m^2$ で、装置上の記録材の設定区分は、厚紙2（ $121 \sim 152g/m^2$ ）のA3サイズの記録材について、おもて面の出力とその設定値の調整をする場合について述べる。

【0066】

まず、調整したい記録材の種類として厚紙2、A3サイズ、片面を選択した後、図7のような<二次転写電圧の調整>画面において、操作部70から、テストページの出力ボタンを選択する（S102）。画像形成装置は、テストページの画像形成動作を開始して、この画像形成動作の前回転時にATVC制御を実行し、二次転写部の電圧-電流特性を取得する（S103）。なお、前回転とは、画像形成動作前の準備動作として、感光ドラムの回転を開始し、各種電圧の順次立ち上げや、各種電圧の調整などを行う期間である。また、テストページは、上述の複数のパターン画像を含む調整用画像チャートが形成されたページである。

【0067】

次に、調整用画像チャート中のパターン画像に対して印加する二次転写電圧 V_{tr} （出力値）を算出して、記録材中で切り替えながら出力する（S104）。この出力値の算出方法について、図8の説明図を例にして具体的に説明する。なお、以下の（1）～（2）は、図8の（1）～（2）に対応する。

【0068】

10

20

30

40

50

(1) まず、A T V C 制御によって取得した二次転写部の電圧 - 電流特性から、S 1 0 1 で選択された条件に応じた目標転写電流 I_{target} (例えば $37 \mu A$) を流すために必要な電圧値 V_b (例えば $2700 V$) を算出する。また、記録材の分担電圧 V_p (例えば $1500 V$) をテーブルデータから参照する。

【 0 0 6 9 】

(2) 調整値 V は $0 V$ として、 $V_b (2700 V) + V_p (1500 V) + V (0 V)$ である二次転写電圧 V_{tr} (例えば $4200 V$) を求め、このときの二次転写電圧 V_{tr} を中心値 $V_{tr}(def)$ とする。また、中心値 $V_{tr}(def)$ のパターン画像の横には、調整量 V に相当する値には 0 を表記する。

【 0 0 7 0 】

それぞれのパターン画像の横に表記する数値に対応する二次転写電圧 V_{tr} は、図示の例では、 $100 V$ を「 1 」(数値)としていて、数値 - $5 \sim +5$ の各数値に対応する二次転写電圧 V_{tr} を、記録材中でパターン画像毎に切り替えて印加する。即ち、A T V C 制御によって求めた中心値 $4200 V (def: 数値 0)$ に対して、 $3700 V (数値 - 5)$ 、 $4700 V (数値 + 5)$ と、数値に対応させて切り替えて印加して出力する。

【 0 0 7 1 】

出力された調整用画像チャートは、ユーザーにより画像読取部 80 にセットされ、操作部 70 の表示画面で読み取り開始を実行する (S 1 0 5)。これにより、調整用画像チャートの 2 次色ブルーベタ、単色ブラックベタ、単色ブラックハーフトーンの各パターン画像の濃度データを取得する (S 1 0 6)。

【 0 0 7 2 】

上記で取得した濃度データを基に、最適な転写性のパターン画像 (数値 - $5 \sim +5$) と、そのときの調整値 V を、所定の選択基準としての下記 (a) と (b) に則って求める (S 1 0 7)。

(a) S 1 0 6 の取得データから、2 次色ブルーベタと単色ブラックベタの濃度が安定しているパターン画像を抽出する。

(b) (a) で抽出した 2 次色ブルーベタのうち、最も小さい調整値 (最も電圧が小さい) を選択する。

【 0 0 7 3 】

パターン画像は、二次転写電圧 V_{tr} を、A T V C 制御による中心値 (def) に対して、電圧が低い側と高い側に振って出力される。このとき、二次転写電圧 V_{tr} を低くしていくと、2 次色ブルーベタのようなトナー量が多い部分で、十分な量のトナーが記録材 S に転写できずに、転写抜け画像が発生してくる。また反対に、二次転写電圧 V_{tr} を高くしていくと、単色ハーフトーンのようなトナー量が少ない部分で、トナーが異常放電を受けた影響で、部分的にトナー極性が反転して中間転写ベルト 44b に戻ってしまい、ぼつぼつとした白抜け画像が発生してくる。

【 0 0 7 4 】

比較例のセミオート調整モードでは、前述のハーフトーン部のぼつぼつとした白抜け画像が発生しないように、上述の (a) と (b) の選択基準に基づいて、設定値を自動選択するようしている。また、比較例では、図 7 に示す表示画面上の所定の個所に、調整用画像チャートを画像読取部 80 で読み取った後、(b) で自動選択された数値 (図示の例ではおもて面: $+1$) が表示されるようにしている。ユーザーは、出力された調整用画像チャートを確認し、表示された数値に対応するパターン画像の転写性で問題ないか否かを判断する (S 1 0 8)。

【 0 0 7 5 】

問題ない場合 (S 1 0 8 の YES)、図 7 の画面上で「OK」を選択することで、厚紙 2 ($121 \sim 152 g/m^2$) のおもて面の設定値に反映される (S 1 0 9)。以後、ユーザーがこの区分の記録材を使用する場合には、この調整値 V が反映される。

【 0 0 7 6 】

一方、S 1 0 8 において、自動選択値よりも設定値を大きくしたい、もしくは、小さく

10

20

30

40

50

したいという場合には (S 1 0 8 の N O)、図 7 の画面上で +、- ボタンで数値を変更することで、調整値を手動で変更することができる (S 1 1 0)。これにより、好みのパターン画像の転写性に調整することができる。調整値を手動で変更後、図 7 の画面上で「 O K 」を選択することで、今回の調整モードにおいて、厚紙 2 (1 2 1 ~ 1 5 2 g / m ²) のおもて面の設定値に反映される (S 1 0 9)。

【 0 0 7 7 】

上述の比較例の場合、セミオート調整モードにおいて、ユーザーが自動的に選択される値を変更したい場合は、毎回、画像読取部 8 0 で調整用画像チャートの読み取りを実施した後に、自動選択された設定値を手動でユーザーが入力し直す必要がある。このように調整モードを実行した際にユーザーが手動で調整値を変更し直す作業が毎回生じると、転写電圧の調整作業に時間がかかってしまい、作業効率が低下してしまう。そこで、本実施形態では、セミオート調整モードを次のように行うようにしている。

【 0 0 7 8 】

[本実施形態のセミオート調整モード]

本実施形態の二次転写電圧の調整モードにおいても、上述の比較例と同様に、テストチャート出力モードを含むセミオート調整モードとを有する。但し、セミオート調整モードにおいて自動選択される調整値に対してオフセット値を設定可能である点が比較例と異なる。言い換えれば、調整値を変更可能である。

【 0 0 7 9 】

即ち、本実施形態のセミオート調整モードの場合も、テストチャート出力モードで出力した調整用画像チャート上の複数のテスト電圧に対応する複数の画像 (所定のテスト画像) を画像読取部 8 0 により検知させる。そして、検知した結果に基づいて、所定の選択基準により予め設定された、即ち、 A T V C 制御で設定された転写電圧に対する調整値を自動で選択する。所定の選択基準については上述した (a)、(b) と同じである。

【 0 0 8 0 】

このようにセミオート調整モードにおいて選択された調整値 (設定情報) は、表示部 7 0 a の表示画面に表示可能である。操作部 7 0 は、表示部 7 0 a に表示された調整値に対する補正量、即ち、オフセット値 (補正情報) を入力可能である。そして、制御部 3 0 は、操作部 7 0 でオフセット値が入力された以降のセミオート調整モードにおいて、所定の選択基準により選択された調整値と、オフセット値に基づいて調整値を表示させる。即ち、セミオート調整モードにおいて、所定の選択基準により選択された調整値に対してこのオフセット値を自動で反映させる。

【 0 0 8 1 】

言い換えれば、操作部 7 0 は、上述の調整値を変更可能であり、制御部 3 0 は、操作部 7 0 で調整値が変更された以降のセミオート調整モードにおいて、所定の選択基準により選択された調整値に対して調整値の変更を自動で反映させる。以下、図 9 (a)、(b) を用いて詳しく説明する。

【 0 0 8 2 】

図 9 (a) の S 1 0 1 ~ S 1 0 9 は、上述の図 6 の S 1 0 1 ~ S 1 0 9 と同じである。図 6 の S 1 1 0 では、自動選択された調整値をその都度、手動で修正していた。これに対して本実施形態では、セミオート調整モードにおいて、図 1 0 に示すようなユーザーモードの < 二次転写電圧の調整 オフセット値の調整 > 画面を表示部 7 0 a に表示する。そして、自動調整により選択される調整値 (自動選択値) に対するオフセット値を入力可能としている (図 9 (a) の S 1 1 1)。

【 0 0 8 3 】

例えば、S 1 0 8 で表示画面上に表示された自動選択値が「 + 1 」だった場合に、ユーザーが + 2 のパターン画像の転写性を希望する場合には、図 1 0 のオフセット値の調整画面上で、自動選択値に対するオフセット値 + 1 を入力する (S 1 1 1)。図示の例の場合、「 + 」ボタンを 1 回押す。これにより、今後は、元の自動選択値に対して、「 + 1 」オフセットされた値が、調整用画像チャートを読み取り後に表示されることになる。即ち、

10

20

30

40

50

制御部 30 は、操作部 70 で入力したオフセット値を、以降のセミオート調整モードで自動選択された調整値（自動選択値）に対して自動で反映させ、反映させた自動選択値を表示部 70 a に表示させる。

【0084】

具体的には、図 9（b）に示すように、上述のオフセット値を入力した以降のセミオート調整モードにおいて、調整用画像チャートを印刷し（S201）、この調整用画像チャートを画像読取部 80 により読み取る。この際、制御部 30 は上述のオフセット値が反映された調整値を自動的に選択する（S202）。そして、図 9（a）の S108 に戻り、この値を表示部 70 a に表示する。

【0085】

また、本実施形態では、このようなオフセット値は、記録材の種類に応じて入力可能としている。即ち、操作部 70 は、記録材の種類毎（例えば、紙種毎）に調整値に対するオフセット値を入力可能となっている。ここでは、ユーザーは、図 9（a）の S101 において、調整したい記録材の種類とサイズ、片面か両面を、操作部 70 から選択するが、本実施形態では、ここで選択された記録材に対してのみ上述のオフセット値を有効としている。そして、制御部 30 は、オフセット値が入力された記録材と同じ種類の記録材に対してセミオート調整モードが実行された場合に、所定の選択基準により選択された調整値に対して上述のオフセット値を自動で反映させるようにしている。例えば、上述のオフセット値（+1）の設定（例えば初回の調整）以降では、S101 で選択された記録材の区分毎（ここでは、厚紙 2）に、このオフセット値が二次転写電圧の調整モード実行時に適用される。そして、セミオート調整モードの調整画面には、常に自動選択値に対して「+1」オフセットされた値が表示される。

【0086】

なお、オフセット値が入力された記録材と異なる種類の記録材に対してセミオート調整モードが実行された場合には、所定の選択基準により選択された調整値に対して上述のオフセット値を自動で反映させない。

【0087】

このように、本実施形態の場合、セミオート調整モードにおいて自動的に選択される調整値を補正したい場合に、自動調整後に、調整値をその都度、ユーザーが手動で入力し直すことが無くせる、或いは、入力し直す頻度を減らせる。このため、転写電圧の調整作業の効率化を図れる。

【0088】

<他の実施形態>

上述の実施形態では、オフセット値の反映を記録材の種類毎に行えるようにした。但し、オフセット値を全ての記録材の種類に適用できるようにしても良い。即ち、制御部 30 は、操作部 70 でオフセット値が入力された以降のセミオート調整モードにおいて、記録材の種類に拘わらず所定の選択基準により選択された調整値に対してこのオフセット値自動で反映させるようにしても良い。例えば、記録材の種類が「厚紙 2」である場合にオフセット値を「+1」とした場合、次に、「普通紙」に対して二次転写電圧の調整モードを実行し、その際にセミオート調整モードにおいて、自動選択値に対して「+1」オフセットした値を表示する。

【0089】

これにより、個別の記録材毎にオフセット値を設定する必要が無く、一度の操作で、全ての記録材に対して、セミオート調整モードの自動選択値に対する補正を行うことができ、転写電圧の調整の効率化を図れる。

【0090】

なお、セミオート調整モードの調整値に対するオフセット値が反映される対象を、記録材の種類毎に行うか、全ての記録材の種類に対して行うかを、別途、ユーザーモードやサービスモードで選択できるようにしても良い。

【0091】

10

20

30

40

50

また、上記の調整値に対するオフセット値は、ログインユーザー毎に分けて反映させるようにしても良い。また、上述の実施形態では、ユーザーモードの調整画面で、上記の調整値に対するオフセット値に入力ができるように説明したが、サービスモード等のみで実施可能にして、オフセット値の入力者を限定しても良い。

【0092】

また、上述の説明では、オフセット値をそのまま調整値に反映したが、この限りではない。前回の補正結果（オフセット値）に基づいて、ユーザーが高めの転写設定が好みと判断して調整値をプラス側に変更しても良い。例えば、操作部70で「+2」のオフセット値が入力された場合に、次回以降は「+1」オフセットした値を表示しても良い。つまり、オフセット値に所定の係数を演算した値を次回以降のオフセット値として反映させてもよい。

10

【0093】

また、上述の実施形態では、出力された画像の濃度を検知可能な濃度検知部が画像読取部80である場合について説明した。但し、濃度検知部は、出力画像の濃度データが読み取り可能な装置であれば、画像読取部80以外で、例えば濃度データのみを読み取り可能な専用の装置であっても良い。例えば、特許文献1に記載のような手動操作型の測色器であっても良い。

【0094】

上述の実施形態では、中間転写ベルトを用いた中間転写方式の構成で、二次転写部における二次転写電圧の調整に関して説明した。本発明は、これに限らず、感光ドラムから記録材に直接転写する直接転写方式の構成で、転写部材として例えば、イオン導電材料を用いた一次転写ローラを有する構成にも適用可能である。即ち、一次転写ローラは、感光ドラムとの間で、感光ドラムから記録材にトナー像を転写するために一次転写部を形成する。そして、一次転写部に一次転写電圧が印加されることで感光ドラムから記録材にトナー像が転写される。このような一次転写部においても、上述の二次転写部と同様に、初期状態と耐久後とで一次転写ローラの抵抗値が変化する。このため、上述の実施形態と同様の転写電圧の調整を、一次転写電圧の調整に適用可能である。

20

【0095】

また、本発明は中間転写方式を用いたタンデム型の画像形成装置1に限られず、他の方式の画像形成装置であってもよい。また、フルカラーに限らず、モノクロやモノカラーであってもよい。あるいは、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途で実施することができる。

30

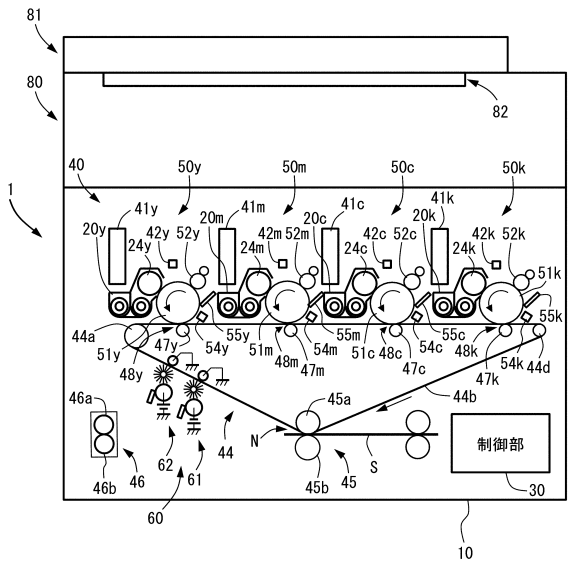
【符号の説明】

【0096】

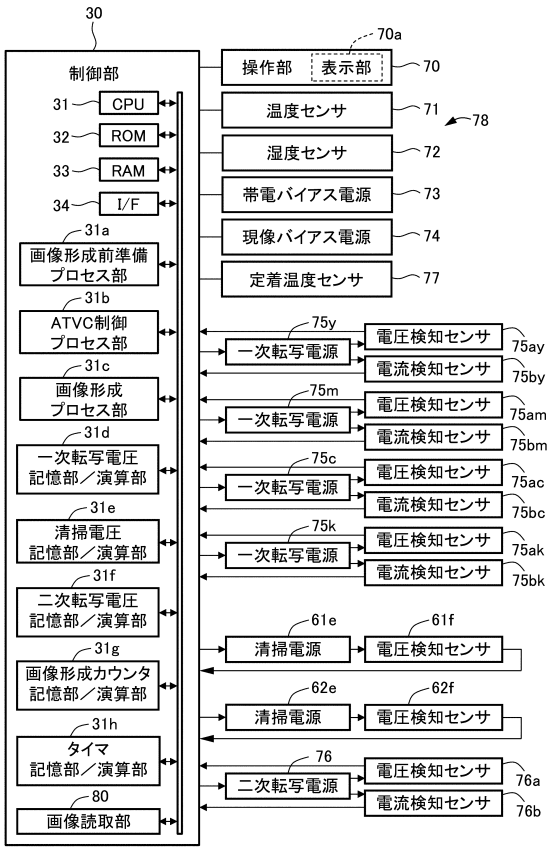
- 30・・・制御部
- 44b・・・中間転写ベルト（像担持体）
- 45b・・・二次転写外ローラ（転写部材）
- 70・・・操作部（入力部、変更部）
- 70a・・・表示部
- 76・・・二次転写電源（電源）
- 76b・・・電流検知センサ（電流検知部）
- 78・・・環境検知部
- 80・・・画像読取部（濃度検知部）

40

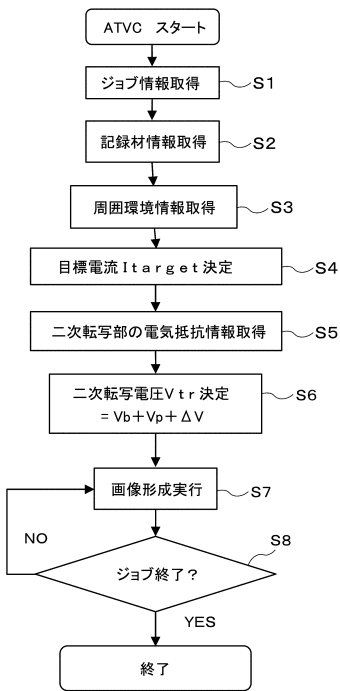
【図面】
【図 1】



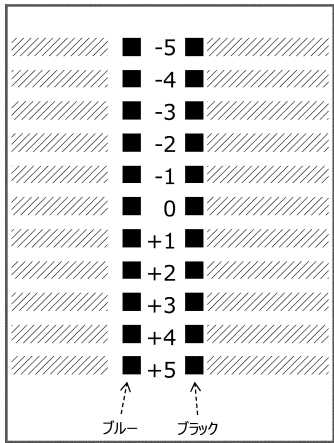
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

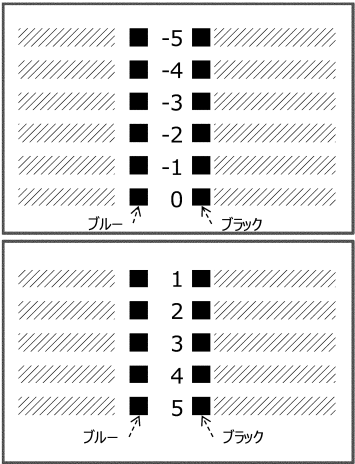
20

30

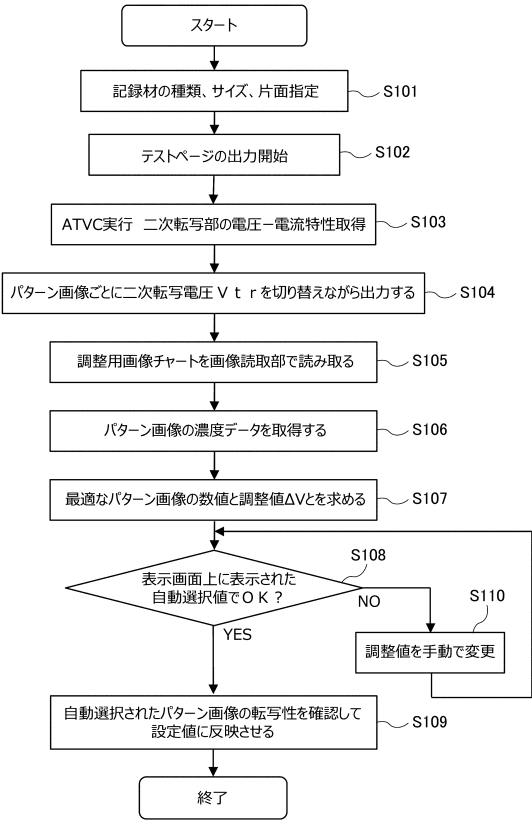
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

<二次転写電圧の調整>

おもて面

うら面

+1

0

テストページの出力

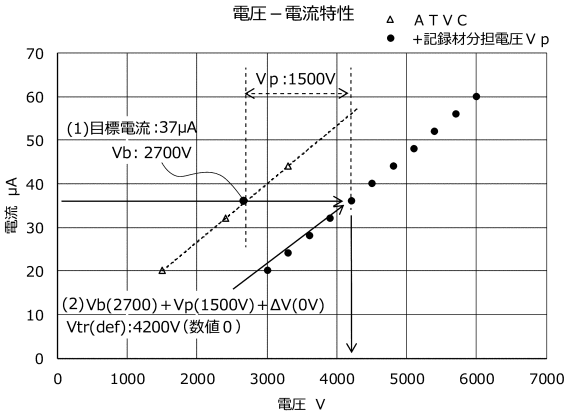
(- +)

(- +)

OK

キャンセル

【 図 8 】



10

20

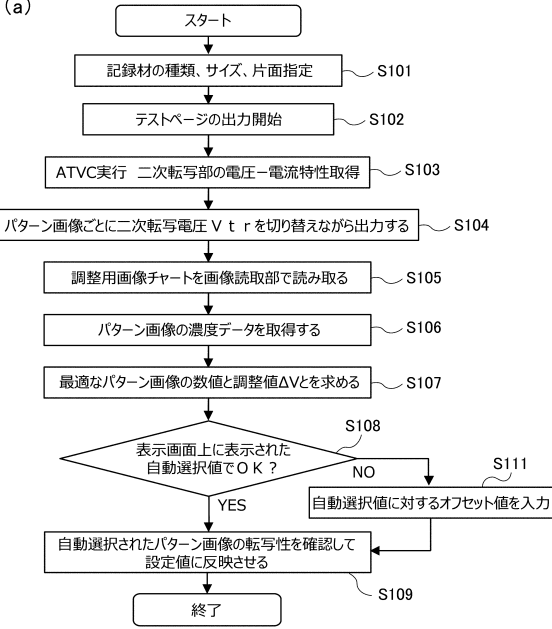
30

40

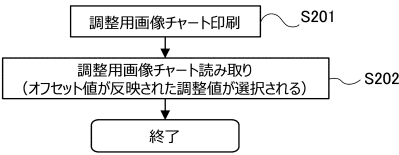
50

【図 9】

(a)



(b)



【図 10】

<二次転写電圧の調整 オフセット値の調整>

・オフセット値の調整

おもて面	うら面
<input type="text" value="+1"/>	<input type="text" value="0"/>
(- +)	(- +)

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 2 0 - 1 4 4 2 8 9 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 1 0 7 1 1 1 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 0 0 9 2 1 2 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 2 1 / 0 0 7 2 6 9 1 (U S , A 1)
韓国公開特許第 1 0 - 2 0 0 5 - 0 1 0 3 8 2 6 (K R , A)
独国特許発明第 1 0 2 0 1 6 1 0 7 7 7 2 (D E , B 3)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 3 G 1 3 / 0 1
 - G 0 3 G 1 3 / 1 2
 - G 0 3 G 1 3 / 1 4 - 1 3 / 1 6
 - G 0 3 G 1 3 / 3 4
 - G 0 3 G 1 5 / 0 0
 - G 0 3 G 1 5 / 0 1
 - G 0 3 G 1 5 / 1 2
 - G 0 3 G 1 5 / 1 4 - 1 5 / 1 6
 - G 0 3 G 1 5 / 3 6
 - G 0 3 G 2 1 / 0 0
 - G 0 3 G 2 1 / 0 2
 - G 0 3 G 2 1 / 1 4
 - G 0 3 G 2 1 / 2 0
 - B 4 1 J 2 9 / 0 0 - 2 9 / 7 0
 - H 0 4 N 1 / 0 0