



Spirio 1510 シリーズ

Spirio 1510 series

加藤 栄一* 安田 博* 木原 治彦*
Eiichi KATOH Hiroshi YASUDA Haruhiko KIHARA
長藤 秀夫* 寺尾 正人*
Hideo NAGAFUJI Masato TERA0

要 旨

スピリオ1510(FT4015:海外)シリーズは、開拓層向けアナログPPCである。「安い、小さい、簡単」を商品コンセプトとして開発され、以下の特徴を有している。

- 1) 開拓層用小型作像システム(小径ドラム, 小粒径現像剤, 少量現像・小型帯電・小型転写・小型クリーニング装置, 新プロセスコントロール開発等)及びコーナー爪付き500枚給紙装置の搭載による低価格化の実現
- 2) 片側ベルト駆動光学系採用による機械の小型化の実現
- 3) 定着ローラ薄肉化によるウォームアップタイム短縮(国内機:15秒=75%ダウン)の実現
- 4) 省エネルギー(海外:0.9kw以下), トナーリサイクル, 部品のリサイクル性考慮による環境対応設計

ABSTRACT

Spirio 1510 Series(FT4015 in overseas) is a 15 cpm new analog PPC. It is designed under the concept of "Reasonable Price, Compact and Friendly to Users", and has the following invention to achieve it.

- 1) Realization of Reasonable Price by a small Imaging System Unit for low segment machines.
 - Small OPC Drum(30mm)
 - Small development unit with small particle developer
 - Small Charger, Transfer, and Cleaning Units
 - New Process Control System
- 2) Realization of Reasonable Price by new corner separate system with 500 sheets capacity tray.
- 3) Apply the single belt driving system at the optics section, to make it compact.
- 4) Reduce warm up time by thinner fusing roller(Domestic Version=15sec,75% less than previous model.)
- 5) Friendly to Environmental design of Less power consumption(Overseas=0.9kw), toner recycle system, and recyclable parts.

* IPP事業部 C/MF事業推進センター
C/MF Business Center, IPP Business Division

1. はじめに

開拓層アナログPPCに期待される役割りとしては、価格競争力のある、採算性の良い機械が要求されている。

スピリオ1510シリーズは前述の要求に沿った基本性能を重視したA3機で最も低価格・小型の機械と位置付け、また、リサイクル、省エネルギー等、環境にやさしいPPCを提供することを目的として開発された。

本稿では、スピリオ1510シリーズに用いられた製品技術のうち、

- (1) 低コスト化
- (2) 小型化
- (3) 資源の有効活用

の3点に関連する技術について述べる。

2. 製品の概要

スピリオ1510の概略図をFig.1に、また、主な仕様をTable 1に示す。

Table 1 Specifications of Spirio1510

項目	仕様
型式	デスクトップ
複写方式	乾式静電転写方式
原稿台	固定式
原稿基準	左中央
原稿種類	ブック、シート、立体物
原稿サイズ	最大A3
複写サイズ	最大A3、最小A6(手差しにて45mm可)
複写倍率	固定倍率 1:1.00, 1:0.50 1:0.61, 1:0.71 1:0.82, 1:0.87 1:0.93, 1:1.15 1:1.22, 1:1.41 1:2.00 ズーム 1%ステップ (50%~200%)
複写速度	A3:9枚, B4:10枚 A4ヨコ:15枚
ウォームアップタイム	15秒以内
ファーストコピータイム	6.9秒(A4ヨコ)
連続複写	1~99枚
給紙方式	コーナー爪給紙方式(トレイ) フリクションパッド給紙方式(手差し)
帯電方式	スコトロロン
露光方式	スリット露光方式
照明方式	ハロゲンランプ
結像方式	f8, f=180mmレンズ 6枚ミラー片側タイミングベルト駆動
感光体	OPCドラム
現像方式	乾式2成分現像
画像濃度調整方式	現像バイアス+露光電圧併用
転写方式	コロトロン
分離方式	曲率分離+除電針
除電方式	光除電(LED)
定着方式	ヒートロール方式(オイルレス)
クリーニング方式	ブレード(常時圧接)方式
制御方式	μ-CPU
オートクリア	60秒(SPモードにて切換可)
電源	100V 12A 50/60Hz
最大消費電力	1.4kw(国内), 0.9kw(欧州他)
大きさ	579×560×465
重量	45kg以下
耐用年数	5年又は30万枚

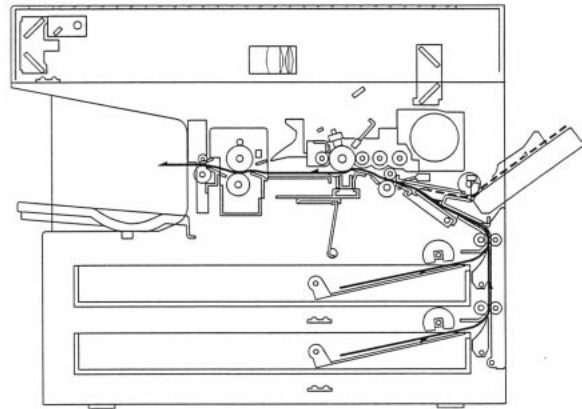


Fig.1 Layout of Spirio 1510

3. 技術の特徴

3-1 小型作像システム

本機の作像部は小径感光体(30mm)を採用し、作像部各ユニットの簡素化、PTLやPセンサーの廃止等によって、小型化、低コスト化を実現した(Fig.2)。

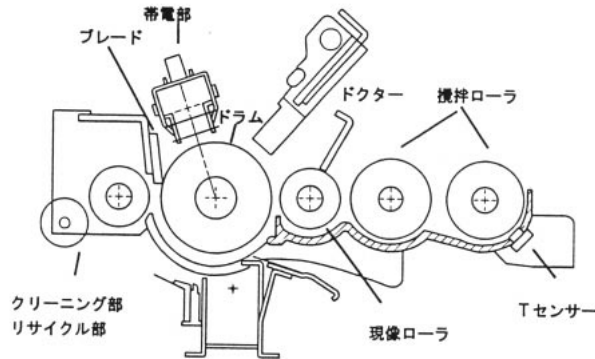


Fig.2 Layout of PCU

現像部は現像ローラ(16mm)、トナー濃度センサー、攪拌スクルー2本で構成される剤循環方式として簡素化し、新規開発の小粒径(50μm)現像剤により高トナー濃度制御を可能として小型化の課題となる現像能力を向上させている。

さらに、環境資源の面から採用したトナーリサイクル方式では、クリーニング部で回収されたトナーを回収ベルトで直接現像部へ戻す構成(Fig.3)として部品点数を削減した。

また、機械本体の小型化により作像部、特にクリーニング部は熱源となる定着部との距離が近くなり、熱の影響を受けやすくなるが、本機では定着部とクリーニング部の上方にエアダクトを配置しファンで定着熱を吸引することにより温度上昇を防止している。また、エアダクトはチャージャーで発生するオゾンも吸引し、排風出口

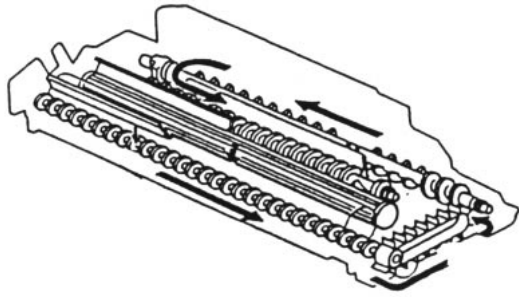


Fig.3 Recycling of toner

のオゾンフィルターで分解して排出している。

3-2 500枚コーナー爪給紙方式(海外仕様)

低コストという点でコーナー爪分離の給紙方式を採用しているが、積載枚数500枚の給紙トレイでは、満載時のサイズによる給紙圧変動が大きく(底板にかかる紙の重量が違いため)、給紙性能を満足することが非常に困難である。

本機では、サイズによる給紙圧変動を抑えるため、紙のサイズによって移動させるサイドフェンスを利用して(Fig.4)。つまり、給紙底板を下から加圧するためのスプリングの引張り量を、サイドフェンスの移動によって変化させることにより紙のサイズが変わっても給紙圧を適正範囲内に抑え込むことができ給紙性能を満足することが可能となった。

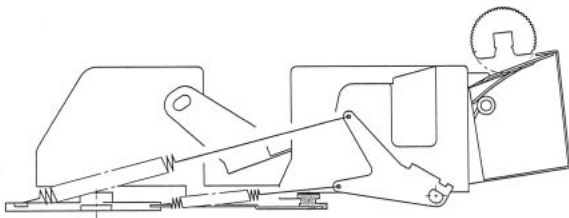


Fig.4 Pressure system of 500 sheets of paper capacity tray

さらに、積載枚数500枚ではその満載時と残量1枚時の給紙底板の角度差が大きくなってしまい、小径の給紙コ口を採用している本機は、従来の給紙高さ規制では満載時と残量1枚時両方を満足することができなかつた。そこで、給紙コ口が回転した時に紙と接触する高さを一定にするため給紙底板とコーナー爪の間に規制部材を設けている(Fig.5)。つまり、積載枚数によって移動する給紙底板の高さに応じてコーナー爪を規制する部材が移動しコーナー爪の高さが変えられるよう構成してある。

3-3 片側ベルト駆動光学系

機械の左右方向の大きさはほぼ光学系の大きさであり、機械の小型化という点で光学系の小型化は必須である。それを実現するため、以下のことを行っている。

左右方向：スキャナーの軽量化とスキャナー制御の

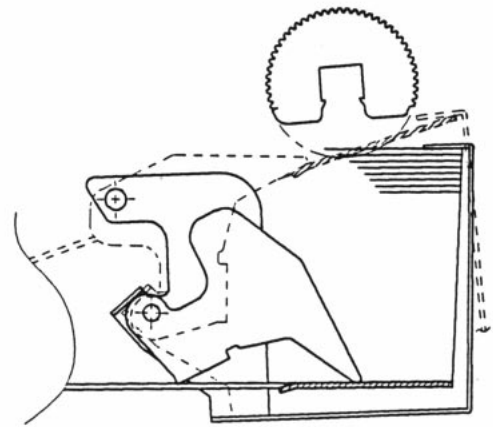


Fig.5 New corner separators system

加速プロフィールを改善することにより、スキャナーの助走及び静止距離を短くしている。また、30mmの感光体のためスリットの中が従来機に比べ小さく、その分ミラーの中を狭くすることが可能となった。

奥行方向：スキャナーの軽量化により片側タイミングベルト駆動を採用することが可能となり、両側駆動で必要だったワイヤーを張り巡らせるためのスペースを不要にした。

しかし、片側駆動は両側駆動に比べ起動時の振動が大きくなり、画像先端部の画像品質を低下させる欠点がある。このため本機では、この振動を抑える制振手段を設けてある。

3-4 薄肉定着ローラ

定着消費電力を従来機並みの900Wに抑えたままでウォームアップタイムの大幅な短縮を図るため、薄肉定着ローラを採用した。薄肉定着ローラは30mm肉厚0.4mmで、撓みによる不具合の発生防止のため鉄パイプを使用している。従来のアルミに比べ鉄であるため錆やすいという問題がある。錆が発生すると滑り軸受けの摩擦を加速させるため、微細な錆も許されない。この問題に対してはテフロンコート範囲を軸受け部まで伸ばすことにより軸受け部の防錆が可能となった。

また、薄肉定着ローラの採用にあたり端部温度上昇による滑り軸受けの短寿命化が懸念されたが、耐熱性の高い材料PIを使用することにより実現できた。

ところで、アナログ複写機は、露光中に光学ランプの入力電圧が下がると“黒帯”という異常画像が発生することがある。従って露光中に定着温度が低くても定着ヒータをONできない。薄肉定着ローラは熱容量が小さくローラ温度が下がりやすいため従来の定着温度制御では定着性能を維持することが困難である。本機の定着温度制御は、露光直前の定着温度が通常の設定温度+ (はある決められた温度)より低い場合は定着ヒータをONし、露光中はその温度より高くない限

りOFFしない(Fig.6) . このような温度制御することにより温度低下を防止し、定着性能を満足することが可能となった .

以上の検討の結果、薄肉定着ローラの搭載が可能になり、従来機のウォームアップタイム60秒から15秒への大幅な短縮(75%短縮)が実現できた .

実施例
(通常の定着設定温度190°C, $\alpha = 15^\circ\text{C}$ の場合)

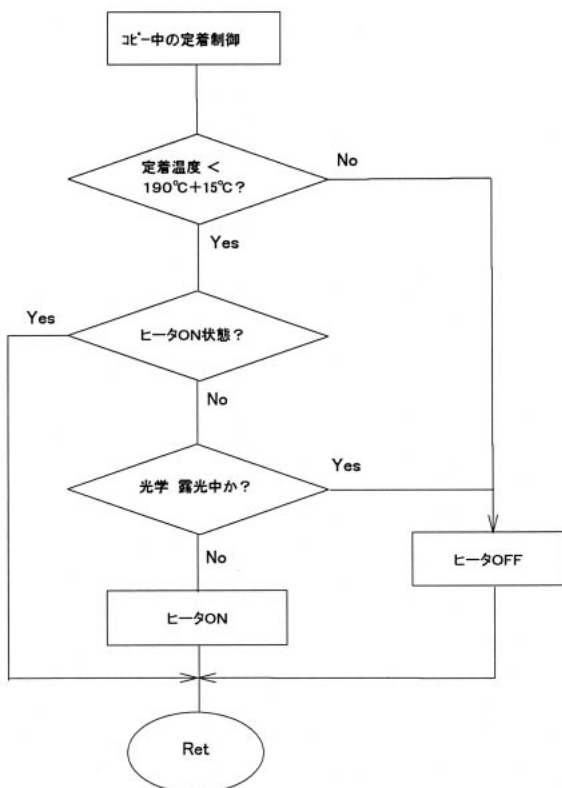


Fig.6 Flow chart of fusing control

3-5 ASIC

従来のCPU+I/Oでの構成に比べ、1チップASICを使用することで、制御基板のサイズを大幅に縮小した . 今回採用のASICでは、2Kバイトの大容量SRAMとEEPROM制御回路を内蔵し、従来のバッテリーバックアップSRAMにとってかわる非常に低コストのメモリー構成を実現し、部品点数の削減もあわせて大幅なコストダウン効果を発揮した .

また、スキャナー駆動制御をハード化していることにより、従来、本体CPUの割り込み制御で実現していたスキャナー制御の負担を大幅に削減した .

1チップで操作部を含めるすべてのユニットを制御しつつ、信頼性の高いシステムを容易に実現している .

3-6 資源の有効活用

リコー独自の「リサイクル対応設計方針」を基本としたリサイクルしやすい設計は本機でも実施している .

具体的には、外装カバー等の大物樹脂の材料統一や樹脂部材の材料名・グレードの表示、分別・分解性を容易にさせるためにネジ止めの本数低減、操作説明等で機械に貼り付けていたデカルの樹脂部品への型彫りやはめ込み方式の採用、または「相溶性樹脂素材シートデカル」等を採用し、リサイクル時のベース樹脂とデカルが混合されることによる劣化を防止しリサイクル材の品質維持を図っている . また、外装カバーには金属部品のインサートを廃止し、リサイクルしやすいようになっている .

また、環境にやさしい設計として、スピリオ3500 / 2700 / 2200で採用されたクリーニング部で回収されたトナーを現像部へ戻して再利用するトナーリサイクル技術は、小型作像システムで述べたように本機でも採用している .

4. 今後の展開

以上スピリオ1510シリーズの主な搭載技術を説明した . 本機の商品コンセプトについて達成したものと考えている .

本機は '96年10月に国内発売(海外 '97年3月)以来、順調に稼働台数を増やしており好評を博している .

今後、低コスト化、環境対応を図りながら、さらにお客様の要求に合った商品を開発していきたい .

最後に、本機の開発にあたり社内外多くの方々のご協力、ご指導をいただいたことに深く感謝いたします .