

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-513672

(P2012-513672A)

(43) 公表日 平成24年6月14日(2012.6.14)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
H05K 3/10 (2006.01) H05K 3/10 B 5E343

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-542124 (P2011-542124)  
(86) (22) 出願日 平成21年12月14日 (2009.12.14)  
(85) 翻訳文提出日 平成23年6月7日 (2011.6.7)  
(86) 国際出願番号 PCT/US2009/006541  
(87) 国際公開番号 W02010/090631  
(87) 国際公開日 平成22年8月12日 (2010.8.12)  
(31) 優先権主張番号 12/341,099  
(32) 優先日 平成20年12月22日 (2008.12.22)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000846  
イーストマン コダック カンパニー  
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ  
スター ステート ストリート 343  
(74) 代理人 100070150  
弁理士 伊東 忠彦  
(74) 代理人 100091214  
弁理士 大貫 進介  
(74) 代理人 100107766  
弁理士 伊東 忠重  
(72) 発明者 トムズ, トーマス ナサニール  
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 146  
53 ロチェスター マニトウ・ロード  
2600

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真を用いる電子回路基板の製造方法

## (57) 【要約】

プリント配線を製造する方法であり：かかる方法は、プライマリイメージ部材を荷電し；基板上に熱可塑性物質を含むパターンをイメージに基づき生成し；前記基板上に導電性粉末を堆積させ；前記導電性粉末を前記熱可塑性基板上に恒久的に固定し；前記熱可塑性パターンでコーティングされた以外の基板の部分から前記導電性粉末を除去するステップを含む。

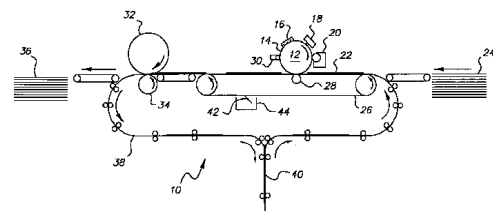


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

プリント配線を製造する方法であり：

基板上に熱可塑性物質を含むパターンをイメージに基づき生成し；

前記基板上に導電性粉末を堆積させ；及び

前記導電性粉末を前記熱可塑性基板上に恒久的に固定し；

前記熱可塑性パターンでコーティングされた以外の基板の部分から前記導電性粉末を除去する、ステップを含む方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の方法であり、前記導電性粉末が熱を適用することで恒久的に固定される、方法。 10

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の方法であり、前記導電性粉末が圧力を適用することで恒久的に固定される、方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が溶媒蒸気に暴露させることで恒久的に固定される、方法。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が金属である、方法。 20

**【請求項 6】**

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が圧縮空気で除去される、方法。

**【請求項 7】**

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が真空中で除去される、方法。

**【請求項 8】**

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が回転ブラシで除去される、方法。

**【請求項 9】**

プリント配線を製造する方法であり：  
プライマリイメージ部材を荷電し；  
前記プライマリイメージ部材にイメージに基づく暴露により静電的潜在イメージを生成し；

前記プライマリイメージ部材上に熱可塑性粒子をイメージに基づき堆積し；

前記熱可塑性粒子を、電気的絶縁基板に移し；

前記基板上に導電性粉末を堆積し；

前記導電性粉末を前記基板上に恒久的に固定し；及び

前記熱可塑性パターンでコーティングされていない他の基板の部分から前記導電性粉末を除去する、ステップを含む方法。 40

**【請求項 10】**

請求項 9 に記載の方法で、前記導電性粉末が熱により恒久的に固定される、方法。

**【請求項 11】**

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が圧力により恒久的に固定される、方法。

**【請求項 12】**

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が溶媒蒸気に暴露することで恒久的に固定される、方法。

**【請求項 13】**

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が金属である、方 50

法。

【請求項 14】

プリント配線を製造する方法であり：

プライマリイメージ部材を荷電し；

前記プライマリイメージ部材にイメージに基づく暴露により静電的潜在イメージを生成し；

前記プライマリイメージ部材上に熱可塑性粒子をイメージに基づき堆積し；

前記熱可塑性粒子を、電氣的絶縁基板に移し；

前記導電性粉末を前記基板上に恒久的に固定し；

前記基板上に導電性粉末を堆積し；

前記導電性粉末を前記基板上に恒久的に固定し；

前記熱可塑性パターンでコーティングされていない他の基板の部分から前記導電性粉末を除去し、及び

前記導電性粒子を、熱及び／又は圧力により前記熱可塑性物質中に入れ込む、ステップを含む方法。

【請求項 15】

プリント配線を製造する方法であり：

プライマリイメージ部材に荷電し；

前記イメージをイメージに基づき暴露して静電潜在イメージを生成し；

前記プライマリイメージ部材上に熱可塑性粒子をイメージに基づき堆積させ；

前記熱可塑性粒子を電氣的に絶縁される基板に移し；

前記熱可塑性粒子を恒久的に固定し；

前記基板上に導電性粉末を堆積し；

前記導電性粉末を前記熱可塑性基板に恒久的に固定し；及び

前記熱可塑性イメージにコーティングされた以外の基板の他の部分から金属粉末を除去し；

電氣的絶縁性熱可塑性粒子を、前記基板上に均一に堆積させ；

前記熱可塑性粒子をクロスリンクさせて熱硬化層とし；

プライマリイメージング部材を荷電し；

前記プライマリイメージ部材をイメージに基づき暴露して静電的潜在イメージを生成し

；

前記プライマリイメージ部材に熱可塑性粒子をイメージに基づき堆積させ；

前記熱可塑性粒子を前記熱硬化層に移し、前記以前に移された導電性粒子を登録し；

前記熱可塑性粒子恒久的に固定し；

前記基板上に導電性粉末を堆積させ；

前記導電性粉末を前記熱可塑性基板上に恒久的に固定し；及び

前記熱可塑性パターンにコーティングされていない前記基板の部分から導電性粉末を除去する、ステップを含む方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の方法であり、前記導電性粉末が、熱により恒久的に固定される、方法。

【請求項 17】

請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が溶媒蒸気に暴露することで恒久的に固定される、方法。

【請求項 18】

請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が 2  $\mu\text{m}$  よりも小さい範囲のサイズを有する、方法。

【請求項 19】

請求項 1 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が 2  $\mu\text{m}$  と 8  $\mu\text{m}$  の間の範囲のサイズを有する、方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 20】**

請求項 1 乃至 19 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が  $20\ \mu\text{m}$  よりも小さい範囲のサイズを有する、方法。

**【請求項 21】**

請求項 1 乃至 20 のいずれか 1 項に記載の方法であり、前記導電性粉末が  $8\ \mu\text{m}$  よりも小さい範囲のサイズを有する、方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、プリント電子回路、より具体的には電子写真を用いる電子回路基板の製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

プリント回路基板は、非導電性基板上にラミネートされた銅シートからエッチングされた導電性パス又はトレースを用いて電子コンポーネントを機械的に保持しかつ電氣的に結合するために用いられている。プリント回路基板はまた、プリントワイヤボード又はエッチングワイヤボードとしても参照される。電子コンポーネントが集積されたプリント回路はプリント回路アセンブリ又はプリント回路基板アセンブリとして知られている。

**【0003】**

プリント回路は、丈夫、安価でありかつ高い信頼性を有する。プリント回路は、ワイヤラッピング回路や空中配線回路に比べるとずっと多くレイアウトへの努力と高い初期費用が必要であるが、大量生産するにはずっと安価であり迅速である。導電層は通常薄い銅ホイルからなる。絶縁層は通常エポキシ樹脂と共にラミネートされている。基板は通常緑色とされ、例えばポリテトラフルオロエチレン、FR-4、FR-1、CEM-1 又は CEM-3 からなる。PCB 工業で使用されるよく知られたプレプレグ材料は、FR-2 (フェノールコットンペーパー)、FR-3 (コットンペーパーとエポキシ)、FR-4 (織ガラスとエポキシ)、FR-5 (織ガラスとエポキシ)、FR-6 (マットガラスとポリエステル)、G-10 (織ガラスとエポキシ)、CEM-I (コットンペーパーとエポキシ)、CEM-2 (コットンペーパーとエポキシ)、CEM-3 (織ガラスとエポキシ)、CEM-4 (織ガラスとエポキシ)、CEM-5 (織ガラスとポリエステル) が挙げられる。

**【0004】**

ほとんどのプリント配線基板は、基板全体上、ある場合には両面に銅の層を結合することで作られ (「ブランク PCB」の製造)、その後一時的マスクを適用して不要な銅を除去し (例えばエッチングによる)、望ましい銅トレースのみを残す。ある PCB は、基板自体 (又は非常に薄い銅層を有する基板) に、通常複数のメッキを用いる複雑な工程によりトレースを加えて製造されている。

**【0005】**

これまで 3 種類の「サブトラクト」方法 (銅を除去する方法) が、プリント配線基板を製造するために使用されている。

**【0006】**

シルクスクリーン印刷方法は、銅ホイルを保護するためにエッチング耐性インクを用いる。続くエッチングにより不要な銅が除去される。または該インクが導電性であり、ブランク基板 (非導電性) 上に印刷されてもよい。かかる技術はまた、ハイブリッド配線を製造する際に使用される。

**【0007】**

光彫刻方法は、ホトマスクと化学エッチングを用いて基板から銅を除去する。かかるホトマスクは通常 CAM を用いる技術者やコンピュータ補助製造ソフトウェアにより生成されるデータから光プロッタを用いて製造される。レーザープリント透明物が通常、ホトツールとして適用されるが、直接のレーザーイメージ技術が高分解の要求のためにホトツールに代えて提供される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

P C B ミリングは、2 又は 3 軸の機械的ミリングシステムを用いて基板から銅ホイルを取り除く。P C B ミリング装置（P C B プロトタイプと参照される）は、プロッタと同様の方法で操作される。即ち、ミリングヘッドの x、y 及び（適切ならば）z 軸での位置を制御するソフトウェアからの命令を受ける。プロトタイプを駆動するデータは、P C B デザインソフトウェアで生成され H P G L 又は G e r b e r ファイルフォーマットで保存されたファイルから取り出される。

## 【 0 0 0 9 】

「追加」プロセスがまた存在する。もっとも普通は、「準追加プロセス」である。これによると、パターン化されていない基板はその上に薄い銅層を予め有する。リバースマスクをそこに適用する（サブトラクトプロセスとは異なり、このマスクは最終的にはトレースとして残る基板上のかかる部分を露光する）。マスクがされていない基板上に追加の銅をメッキする。メッキされる銅は望ましい厚さにすることができる。更にその後スズー鉛又は他の表面メッキを行う。マスクを剥がし、短いエッチングをして基板上に現れた最初の銅ラミネートを基板から除去し、個々のトレースを切り離す。

## 【 0 0 1 0 】

追加プロセスは通常マルチレイヤ基板の製造に使用され、基板内のホール（導電性バイアスを作るための）をメッキして通じるようにする。

## 【 0 0 1 1 】

レシーバ部材上にイメージを印刷するひとつの方法は、電子写真に関する。この方法では、均一に荷電された絶縁体部材上に静電気イメージを形成し、前記均一に荷電された領域を選択的に放電させてイメージに基づく静電気パターンを生成する。かかる放電は通常均一に荷電された絶縁部材に、かかる絶縁部材に向けられた L E D アレイ又はレーザー装置の選択的に活性化された特定の光源による紫外線を放射することで達成される。前記イメージに基づく荷電パターンが形成された後、顔料（又はある場合、非顔料）マーキング粒子が実質的に前記絶縁材料上の荷電パターンと逆の電荷を付与されて前記絶縁材料の近くに配置され、前記イメージに基づく荷電パターンに引き寄せられて可視イメージへとそのパターンを現像させる。

## 【 0 0 1 2 】

その後、適切なレシーバ部材（例えば、平面ボンド紙）を、前記絶縁材料上の現像されたイメージに基づく前記マーキング粒子と並置させる。適切な電場を与えて前記マーキング粒子を前記レシーバ部材上に前記イメージに基づくパターンに移して前記レシーバ部材上に前記望ましいプリントイメージを形成する。前記レシーバ部材はその後、前記絶縁材料に伴う操作から取り出され、前記マーキング粒子は通常熱及び/又は圧力と熱を用いて前記レシーバ部材上に恒久的に固定される。複数層又はマーキング材料は、ひとつのレシーバ部材に重ねられてもよい。例えば異なる色の粒子の層がひとつのレシーバ部材上に重なられ、固定化後複数色のプリントイメージを前記レシーバ部材上に形成することができる。

## 【 0 0 1 3 】

商業上の印刷において、金属コーティング印刷物および電子配線の製造において、例えばアルミニウムや金である金属フィルムが使用される。最近、種々の材料上に、広範な種類の反射及び電氣的導電性の薄いフィルムを含む金属フィルムをスタンプする装置が市販されている。

## 【 0 0 1 4 】

パターン化導電性構造を製造する技術分野において、短期での費用効果の点又は種々の情報を持つという点で、強い要求がある。優れた電極性能を提供することに加えて、これらの導電層はまた、デジタル的パターン化される必要があり、湿度の変化の影響を受けずかつ合理的な費用で製造可能なものでなければならない。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の課題は、かかる導電性が改良されかつデジタル的にパターン化された物であっ

10

20

30

40

50

て、従来技術よりもより広範な商業上の要求を満たす物を提供することである。

【 0 0 1 6 】

本発明のプリント配線は、電子写真プロセスを用いるひとつ又はそれ以上のトナーの適用によりパターン化される。最終のパターンは圧力及び（又は）熱固定ステップにより「固定」される。即ち前記トナー粒子が導電粒子と相互作用して前記導電性粒子を基板に接着する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 7 】

本発明は、電子写真を用いて基板上に配線をプリントする方法を提供する。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

本発明のひとつの実施態様は、プリント配線を製造する方法に関し、かかる方法は、基板上に熱可塑性物質を含むパターンをイメージに基づき生成し、前記基板上に導電性粉末を堆積させ、前記導電性粉末を前記熱可塑性基板上に恒久的に固定し、前記熱可塑性パターンでコーティングされた以外の基板の部分から前記導電性粉末を除去する、ステップを含む。

【 0 0 1 9 】

本発明の他の実施態様は、プリント配線を製造する方法に関し、かかる方法は、プライマリイメージ部材を荷電し、前記プライマリイメージ部材にイメージに基づく暴露により静電的潜在イメージを生成し、前記プライマリイメージ部材上に熱可塑性粒子をイメージに基づき堆積し、前記熱可塑性粒子を、電氣的絶縁基板に移し、前記基板上に導電性粉末を堆積し、前記導電性粉末を前記基板上に恒久的に固定し、及び前記熱可塑性パターンでコーティングされていない他の基板の部分から前記導電性粉末を除去する、ステップを含む。

20

【 0 0 2 0 】

本発明のさらなる実施態様は、プリント配線の製造方法であり、かかる方法は、プライマリイメージ部材を荷電し、前記プライマリイメージ部材にイメージに基づく暴露により静電的潜在イメージを生成し、前記プライマリイメージ部材上に熱可塑性粒子をイメージに基づき堆積し、前記熱可塑性粒子を、電氣的絶縁基板に移し、前記導電性粉末を前記基板上に恒久的に固定し、前記基板上に導電性粉末を堆積し、前記導電性粉末を前記基板上に恒久的に固定し、前記熱可塑性パターンでコーティングされていない他の基板の部分から前記導電性粉末を除去し、及び前記導電性粒子を、熱及び／又は圧力により前記熱可塑性物質中に入れ込む、ステップを含む。

30

【 0 0 2 1 】

本発明の他の実施態様は、多層のプリント配線の製造方法であり、かかる方法は、プライマリイメージ部材に荷電し、前記イメージをイメージに基づき暴露して静電潜在イメージを生成し、前記プライマリイメージ部材上に熱可塑性粒子をイメージの基づき堆積させ、前記熱可塑性粒子を電氣的に絶縁部材に移し、前記熱可塑性粒子を固定して第一の熱可塑性イメージを形成し、

40

50

前記基板上に金属粉末を堆積し、  
前記第一の熱可塑性イメージ上に前記金属粉末を固定し、  
前記熱可塑性イメージにコーティングされた以外の基板の他の部分から金属粉末を除去し、  
電氣的絶縁性熱可塑性粒子の第二のイメージを、前記基板の少なくとも一部分上に均一に堆積させ、  
前記第二のイメージの前記熱可塑性粒子をクロスリンクさせて熱硬化層とし、  
プライマリイメージング部材を荷電し、  
前記プライマリイメージ部材をイメージに基づき暴露して静電的潜在イメージを生成し、  
前記プライマリイメージ部材に熱可塑性粒子をイメージに基づき堆積させ、  
熱可塑性粒子の前記第三のイメージを前記熱硬化層に移し、前記以前に移された金属粒子を登録し、  
前記熱可塑性粒子の第三のイメージを固定し、  
前記基板上に金属粉末を堆積させ、前記金属粉末を前記熱可塑性基板上に固定し、及び  
前記熱可塑性パターンにコーティングされていない前記基板の部分から金属粉末を除去する、ステップを含む。

【 0 0 2 2 】

本発明のこれらの及び他の側面、目的、構成及び効果については、以下の好ましい実施態様の詳細な説明、図面及び添付の特許請求の範囲を参照することでより明らかとなるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の方法で使用可能な電子写真再生装置の側面も模式図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明の方法で使用可能な他の電子写真再生装置の側面も模式図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の方法で使用可能な、4つのイメージングモジュールを持つ電子写真再生装置の側面も模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

簡単化及び説明目的のために、本発明の原理は種々の例示的説明を参照しつつ記載される。本発明の好ましい実施態様はここで特に記載されるが、この技術分野の熟練者にとっては、同様の原理が他のシステムにおいても等しく適用可能であり実施可能であるということ、さらに、かかるいかなる変法も本発明の範囲から離れるものではない変形例に含まれるということは、容易に理解されるであろう。本発明の開示される実施態様について詳しく説明する前に本発明はここで示されるすべての特定の構成について詳細に適用することに限定されるものではなく、本発明は他の実施態様においても可能であることは理解されるべきである。ここで用いる用語は説明目的だけであり限定するものではない。さらに、ここではいくつかの方法において、ある順序で表されるステップを参照して説明されているが、これらのステップは、この技術分野の熟練者にとって理解されるように、他の例でいかなる他の順序でも実施することができ、ここで開示された特定の構成に限定されるものではない。

【 0 0 2 5 】

ラジオ周波数同定装置（「RFID」）、センサ、フレキシブルディスプレイ等のプリント配線を製造する標準方法には電子写真技術は含まれていない。本発明は、プリント配線（例えばFRIDタグ）を製造する効果的方法を提供する。

【 0 0 2 6 】

本発明による方法は、かかる装置の製造が従来知られた方法に比べてより効果的にまたより費用効果的に優れたものとする。

【 0 0 2 7 】

本発明の好ましい実施態様によれば、前記プリント配線の前記パターンの静電気潜在イ

10

20

30

40

50

メージがホトレセプタを含むプライマリイメージ部材に生成される。前記静電気潜在イメージはその後、以下説明する特別に調製された導電性粉末を用いて可視イメージに現像される。前記イメージはその後、静電的に、電子写真技術において知られている従来の静電ローラー移動を用いて紙レシーバに移される。前記イメージはその後、次の方法により恒久的に固定される。即ち、前記イメージを、ジクロロメタンを含む溶媒容器から流れ出る溶媒蒸気に暴露する方法、または前記イメージを持つレシーバを前記レシーバの粉末が溶解する十分な温度にするかである。場合により、次の方法により導電性を強化することが可能である。即ち、前記導電性粉末を、例えばK a p t a n - H ( D u P o n t 社製)であるポリイミドシートのような滑らかな材料に対して、フェロタイプ法として当該技術分野で知られた加熱ローラーを用いるプロセスで前記固定されたイメージを持つレシーバをキャストすることで、お互いをより近づけることにより強化することができる。

10

#### 【0028】

導電性粒子自体は、上記応用には適さない。特に、使用に適する粒子は、前記静電潜在イメージを現像でき、前記プライマリイメージを持つ部材から前記レシーバへ移し得る望ましいレベルに、電氣的に荷電されねばならない。これは通常の導電性粒子ではできない。逆に前記粒子はプリント配線の形成に使用可能であるには、非常に導電性でなければならない。これは、前記導電性粒子を熱可塑性、電気絶縁性ポリマーでコーティングすることで達成され得る。かかるコーティングは、放電を抑制するか又は実質的に減少させるが、しかし溶解したイメージ内で前記導電性粒子間の接触を妨げるほど強くはない。これは、導電性粉末とポリマーとの重量比と前記ポリマー及び前記導電性粉末を含む材料の質量密度比との積が0.7から3.0でブレンドすることで達成可能である。

20

#### 【0029】

適切な導電性粉末には、銀、金、ステンレススチール、銅、炭素及びアルミニウムが挙げられる。適切なポリマーは、熱可塑性物質、好ましくはガラス転移温度が50 から70 の間である。適切な物質としてはポリエステル、ポリスチレン、ポリエステルアミド、ポリカーボネートなどである。

#### 【0030】

一例として、ここで使用される前記導電性粉末は最初4gのポリエステル顆粒(質量密度 $1.2\text{ g/cm}^3$ )を60mlのジクロロメタンに溶解した。前記ポリエステルを溶解後、60gの銀粉末(DuPont社製(質量密度 $10.5\text{ g/cm}^3$ ))を加え、ポリマーと導電性粉末の比を15とした。銀とポリエステルの密度比は8.75であり、これら物質のブレンドが上で説明した範囲内であった。前記分散物をその後完全に乾燥させ、その後乳鉢と乳棒で微粉末化した。適切な物質の調製の他の方法には、コンパウンド化および破砕化が挙げられる。また化学的方法では蒸発限界凝縮方法等、文献上知られた方法が挙げられる。本発明において、前記導電性粉末の粉末に対する濃度は、通常の電子写真プリント応用のためのものよりずっと高く、これらの応用には適していないことに留意すべきである。逆に例えば黒色顔料のカーボン濃度は本発明の適用には低すぎる。

30

#### 【0031】

前記ポリマー及び導電性粉末を含む組成物粒子(以下「トナー」として参照する)のサイズはそれほど重要ではない。しかし、前記トナーを製造する際に考慮すべき点がある。乾式電子写真印刷を前記イメージ生成のために使う場合には、トナー粒子は好ましくは、約 $2\text{ }\mu\text{m}$ よりも大きい。しかし、湿式電子写真現像が用いられる場合より小さな粒子が使用可能であり、前記トナーはIsopar-Gのようなキャリア溶媒に分散させる。トナーの最大サイズは、形成されるワイヤの細さにより制限される。例えば1milワイヤ(即ち $25\text{ }\mu\text{m}$ )の製造が望まれる場合、トナー粒子は十分な粒子が良好な粒子間接触をすることが保証されるように、好ましくは直径 $8\text{ }\mu\text{m}$ よりも小さくすることが好ましい。ワイヤ間を繋ぐ可能性のあるサテライト形成を避けるために、直径が約 $20\text{ }\mu\text{m}$ よりも大きいトナー粒子は望ましくない。

40

#### 【0032】

初めに1又はそれ以上の配線が、当該技術分野で知られた標準の電子写真プロセス、好

50



ましくは乾式電子写真技術を用いてトナーでプリントされる。

【 0 0 3 3 】

電子写真再生装置は一般的によく知られている。従って、本明細書は特に、本発明を構成する要素又は本発明とより直接に作用する要素について説明される。本明細書は、本発明を教示する３つの実施例を用いるが、本発明がこれらの実施例に限定されるものではなく、むしろ、同様のイメージ形成ステップを含むいかなる実施態様においても実施可能なものであることは理解されるべきである。

【 0 0 3 4 】

図 1 に示されるように電子写真再生装置 10 を参照して、イメージングドラム 12 が設けられ、この上には光伝導部材 14 がコーティングされている。前記イメージドラム 12 は、よく知られた駆動機構により（図示されず）、矢印で示される方向に選択的に回転され、前記光伝導部材 14 を前記電子写真再生装置の一連のサブシステムに通過させる。プライマリ荷電装置 16 が、前記光伝導部材 14 の上に均一な静電荷を堆積させるために設けられている。前記光伝導部材 14 の上の均一な静電荷は、引き続き、例えばデジタルアドレス化暴露装置 18 であって、例えば発光ダイオード（LED）アレイ又はレーザースキャンによって、再生されるべき電氣的潜在イメージを形成するために選択的に消失される。電氣的潜在イメージはその後、現像サブシステム 20 により可視化される。即ち、現像サブシステム 20 は、前記潜在イメージの電氣荷電パターンに応じて荷電された顔料マーキング粒子を前記光伝導部材 14 上に堆積する。現像されたマーキング粒子イメージはその後レシーバ部材（また基板とも参照する）22 に移される。レシーバ部材は、移動ベルト 26 上で供給 24 から供給される。前記光伝導部材 14 から前記レシーバ部材 22 への前記マーキング粒子を移動させる電場は、電氣的にバイアスされたローラー 28 により供給される。クリーナ 30 は、前記光伝導部材 14 から前記レシーバ部材 22 へ移動されなかったすべてのマーキング粒子を除去する。前記マーキング粒子イメージを持つ前記レシーバ部材 22 はその後、溶融ローラー 32 とプレスローラー 34 の間に形成されるニップを通じて移動され、そこで前記マーキング粒子イメージは熱と圧力により前記レシーバ部材 22 に固定される。

【 0 0 3 5 】

溶融ローラー 32 は、前記レシーバ部材 22 に前記マーキング粒子を溶融させるに十分な高い温度に加熱されている。前記レシーバ部材 22 が前記ニップ間を通過し、前記マーキング粒子イメージを持つ側で前記溶融ローラー 32 と接触する。前記溶融ニップを出た後、前記プリントジョブが前記レシーバ 22 の片側だけのイメージに関する場合には、出力スタック 36 に移動される。前記プリントジョブが前記レシーバ部材 22 の２つ（裏面）側のイメージにも関するものである場合（以下二重プリントとする）、前記レシーバ部材 22 は、前記出力スタック 36 には移動されず、むしろリターンパス 38 へ方向付けされる。リターンパス 38 では、レシーバ部材 22 は、ターンオーバー装置 40 によりターンオーバーされ、移動ベルト 26 に戻される。そこで、第二のマーキング粒子イメージがレシーバ部材の第二の側に移される。レシーバ部材の第二の側にある前記マーキング粒子イメージはその後前記溶融ローラー 32 とプレスローラー 34 の間に形成されるニップを通過して移動し、そこで前記レシーバ部材 22 の第二の側の前記マーキング粒子イメージが熱と圧力で前記レシーバ部材の第二の側に溶融される。前記溶融ニップを出た後、前記レシーバ部材は両側にイメージを持ち、出力スタック 36 へ移動される。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、図 1 の電子写真再生装置の一変形を示す。図 2 に記載の変形において、前記光伝導部材上に形成された前記マーキング粒子イメージは、最初中間的な移動要素に移され、その後前記中間的な移動要素から前記レシーバ部材に移される。図 1 及び図 2 に記載の２つの電子写真再生装置に共通するすべての要素は、同じ参照番号を付してある。図 2 に示される電子写真再生装置 11 を参照して、光伝導部材 14 がコーティングされたイメージングドラム 12 が準備される。前記イメージングドラム 12 は、よく知られた駆動機構により（図示されず）、矢印で示される方向に選択的に回転され、前記光伝導部材 14 を

前記電子写真再生装置の一連のサブシステムを通過させる。プライマリ荷電装置 16 が、前記光伝導部材 14 の上に均一な静電荷を堆積させるために設けられている。前記光伝導部材 14 の上の均一な静電荷は、引き続き、例えばデジタルアドレス化暴露装置 18 であって、例えば発光ダイオード (LED) アレイ又はレーザースキャンによって、再生されるべき資料の電氣的潜在イメージを形成するために選択的に消失される。

#### 【0037】

電氣的潜在イメージはその後、現像サブシステム 20 により可視化される。即ち、現像サブシステム 20 は、前記潜在イメージの電氣荷電パターンに応じて荷電された顔料マーキング粒子を前記光伝導部材 14 上に堆積する。堆積されたマーキング粒子イメージはその後、光伝導部材 14 から中間移動部材 15 に移される。マーキング粒子イメージを光伝導部材 14 から中間移動部材 15 に移すための電場は、中間移動部材 15 に供給される適切なバイアス電圧である。クリーナ 30 は、光伝導部材 14 から中間移動部材 15 へ移されなかったすべてのマーキング粒子を取り除く。マーキング粒子イメージはその後、中間移動部材 15 からレシーバ部材 22 に移される。レシーバ部材 22 は、移動ベルト 26 に乗り供給装置 24 から供給される。前記マーキング粒子が中間移動部材 15 から前記レシーバ部材 22 へ移動させる電場は、電氣的にバイアスされたローラー 28 により供給される。クリーナ 30 は、中間移動部材 15 からレシーバ部材 22 へ移されなかったすべてのマーキング粒子を取り除く。前記マーキング粒子イメージを持つ前記レシーバ部材 22 はその後、溶融ローラー 32 とプレスローラー 34 の間に形成されるニップを通り移動され、そこで前記マーキング粒子イメージは熱及び圧力により前記レシーバ部材 22 に溶融される。

10

20

#### 【0038】

前記溶融ローラー 32 は、前記レシーバ部材 22 に前記マーキング粒子を溶融させるに十分高い温度に加熱されている。前記レシーバ部材 22 が前記ニップ間を通過し、前記マーキング粒子イメージを持つ側で前記溶融ローラー 32 と接触する。前記溶融ニップを出た後、前記プリントジョブが前記レシーバ 22 の片側だけのイメージに関する場合には、出力スタック 36 に移動される。前記プリントジョブが前記レシーバ部材 22 の 2 つ (裏面) 側のイメージにも関するものである場合 (以下二重プリントとする)、前記レシーバ部材 22 は、前記出力スタック 36 には移動されず、むしろリターンパス 38 へ方向付けされる。リターンパス 38 では、レシーバ部材 22 は、ターンオーバー装置 40 によりターンオーバーされ、移動ベルト 26 に戻される。そこで、第二のマーキング粒子イメージがレシーバ部材の第二の側に移される。レシーバ部材の第二の側にある前記マーキング粒子イメージはその後前記溶融ローラー 32 とプレスローラー 34 の間に形成されるニップを通過して移動し、そこで前記レシーバ部材 22 の第二の側の前記マーキング粒子イメージが熱と圧力で前記レシーバ部材の第二の側に溶融される。前記溶融ニップを出た後、前記レシーバ部材は両側にイメージを持ち、出力スタック 36 へ移動される。

30

#### 【0039】

図 1 及び 2 に記載の電子写真再生装置 10 及び 11 において、それぞれ上で説明したとおり、前記光伝導部材 14 がコーティングされた前記イメージングドラム 12、前記プライマリ荷電装置 16、暴露サブシステム 18、現像サブシステム 20、電氣的にバイアスされたローラー 28、クリーナ 30 (及び装置 11 のクリーナ 31 を伴う中間移動部材 15) は以後、イメージングモジュールと参照する。図 1 で示す電子写真再生装置 10 又は図 2 で示す電子写真再生装置 11 のいずれかは、前記移動ベルト 26 の長手方向に沿って連続的に複数の前記イメージングモジュールを含むことができる。この目的は、異なるそれぞれの色のマーキング粒子イメージを生成し前記レシーバ部材に、重なるレジスタで移動させることである。図 3 は、例えば 4 色の電子写真再生装置を示し、図 2 の装置 11 に応じて一般的に 13 で符号付けされる。これは、イメージングモジュールとしてそれぞれシアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y) 及びブラック (K) のマーキング粒子 (もちろん他のモジュール部材もまた本発明で使用するためには好ましい) を含むイメージングモジュールを持つ。図 3 では、図 2 で同じ要素に対応した前記イメージングモジュール

40

50

ルでの個々のプロセス要素は、図2と同じく数字で表されているが、C、M、Y又はKを伴って表されている。

【0040】

本発明のプロセスのステップ1は、第一の熱可塑性イメージを生成するために電子写真方法を用いる。プリントされた基板は好ましくは、絶縁部材であり熱的に安定な材料である。例えば、ポリイミドであるが他の材料例えばPET、ファイバガラス及び紙もまた含まれる。基板はホールを含んでいてよく、前記基板の裏側の電氣的に接合され得る。

【0041】

ステップ2では、トナーを用いてプリントされた前記電極を導電性の粒子又は粉末と接触させる。銅、スズ、スズメッキ銅又は銀粒子である金属粒子が好ましい。しかし導電性ポリマー粒子もまた含まれる。導電性粒子は粒子間の導電性を改良するために上にコーティングされていてもよい。金属粒子に導電性ポリマーをコーティングすることは、基板固定ステップでの粒子間の導電性パスを形成するであろう。導電性ポリマーは金属塩又はカーボンを導電性強化のために含んでいてよい。

10

【0042】

ステップ3は、前記導電性粒子を、トーン化イメージがある領域にのみ固定することである。このステップで加熱されたトナーは接着剤として作用し、前記導電性粒子を前記トナーが存在する領域にのみ接着する。前記トナーが冷却されると、前記導電性粒子が基板に確実に付着される。圧力がまた、このステップで熱に加えて又は熱に代えて用いることが可能である。

20

【0043】

ステップ4では、前記熱可塑性イメージに接着されなかった導電性粒子がその後真空、圧縮空気、回転ブラシ又は当該技術分野の熟練者によく知られた他の方法で除去される。

【0044】

ステップ5では、前記プリントされた基板は、場合により、標準の静電電子写真プロセスを用いて他のトナーでプリントされてもよい。そこでは、絶縁層が、続いて適用される配線要素(ステップ参照)に接触しない領域に前記導電電極上に適用される。前記第一のトナーイメージを前記第二のトナーイメージと登録するための最も適切な方法は、当該技術分野で知られている方法を使用することができる。登録システムの一例はDE 2 004 100 512 93 (Jan D. Boness, Ingo K. Dreher, Heiko Hunold, Karlheinz Peter, Stefan Schrader による10-20-04出願)及びUS 2 008 / 005 013 2 公開に記載されている。これらは引用により本明細書に一部となる。

30

【0045】

ステップ6は、ステップ1及び又は場合によりステップ5で用いた前記トナーをクロスリンクすることである。前記ひとつ又は両方の層にあるトナーは場合により、熱(熱クロスリンク)又はUV光(UVクロスリンク)を、前記透明な又は準透明なプリント基板の裏側を通じてステップ1でプリントされたトナーに対して、およびステップ5でプリントされたトナーに対して直接に、適用することでクロスリンクされることができる。

40

【0046】

配線要素、例えば集積回路、抵抗及びキャパシタは、その後前記プリントされた基板に接着され、前記プリントされた電極の電極が、すべての当該技術分野で知られる方法を用いて前記配線要素の適切な電極と接触可能にされる。基板をカットし、必要ならならばそれを硬質ボードに適用する必要がある場合には、当該技術分野で知られる追加のステップが用いられる。

【0047】

前記方法はまた、多層プリント配線を製造するために使用することができる。前記ステップ1-6が、最終的には硬質又はフレキシブルであるプリント配線基板のそれぞれの層の組を形成するために使用される。前記基板は、好ましくはポリイミドである。前記基板はホールを含んでいてよい。かかるホールは基板の裏側への結合を可能とするものである

50

。

【0048】

ステップ5の少なくとも第二のプリントナーはその後上で説明した通りクロスリンクされ、第二の導電層が設けられる際に粘着性とはならない。

【0049】

これまでのステップはその後それぞれの配線層で繰り返され多層プリント配線基板を作り上げる。前記第一の一組の層を前記第二の一組の層に登録する適切な方法は当該技術分野において知られている。

【0050】

例えば集積回路、抵抗及びキャパシタ等の配線要素はその後前記基板に接着され、前記プリントされた電極の電極が前記配線要素の適切な電極と接触させる。基板をカットし、必要ならならばそれを硬質ボードに適用する必要がある場合には、当該技術分野で知られる追加のステップが用いられる。

【0051】

前記説明した両方の方法において、前記プリント基板は続いて同様のステップを用いて裏表面にプリントし、配線要素を基板の両面側に設けることが可能となる。それぞれの側の結合は、基板がプリントされる前又はその後に形成されたホールを導電材料で埋めることで作られる。

【0052】

実施例1：導電性トナーを上記説明したように銀粉末及びポリエステルを用いて製造した。トナーをフェライトキャリアと混合し現像剤とし、その12gを、交互極を持つ20個の磁石のコアを含む磁気電子写真現像装置の容器に付荷した。約0.5mmの横線を含む電子的潜在イメージを光レセプタ上に形成し、前記光レセプタを前記現像装置近くに配置した。現像されたイメージは静電的紙に移され、得られたイメージはジメチルクロリドの蒸気に暴露して溶融させる。前記線のひとつの上で1インチ離れた点での測定された抵抗値が約100であることが分かった。

【0053】

実施例2：実施例1と同様であるが、前記イメージをオープン中で溶融した。電気抵抗は同じであった。

【0054】

実施例3：実施例2と同様であるが、オープンでの溶融後、前記配線をホットプレート上に置き約100で加熱した。Kaplan-Hシートをその上に置き、前記シートを前記配線に対して手で押さえ付け、それによりフェロタイプした。冷却後Kaplan-Hシートを前記配線から剥がした。抵抗値は数十に低下した。

【0055】

実施例4：この実施例では、プリント配線は、電子写真的に形成された上で説明したパターン上に銀粉末を堆積することで形成した。具体的には、電子写真イメージは通常のトナーを用いて配線のパターンで形成された。前記イメージをオープンで溶融した後、前記パターンを冷却し、その後銀粉末をコーティングした。粉末はジクロロメタンの蒸気を適用してパターンに粘着させた。過剰の銀粉末を、最初は基板の角を保持してタップすることで、さらに圧縮空気を吹き付けることで除去した。その後配線を上で説明したようにフェロタイプした。得られた抵抗は約数百であった。

【0056】

実施例5：この実施例は実施例4と同様であるが、前記粘着及び除去後に、銀粉末を数回追加コーティングして堆積させた。それぞれの粘着後銀を上で説明したように除去した。最後にフェロタイプ後、得られた抵抗値は100よりも小さかった。

10

20

30

40

【図 1】

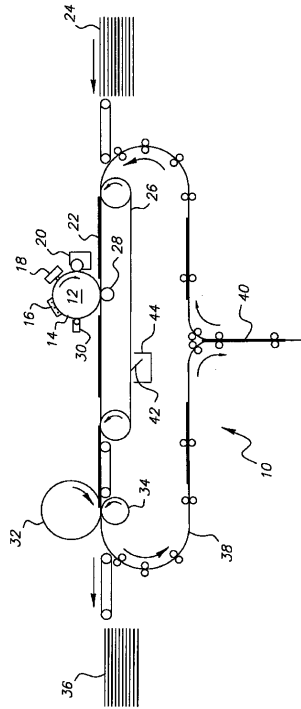


FIG. 1

【図 2】

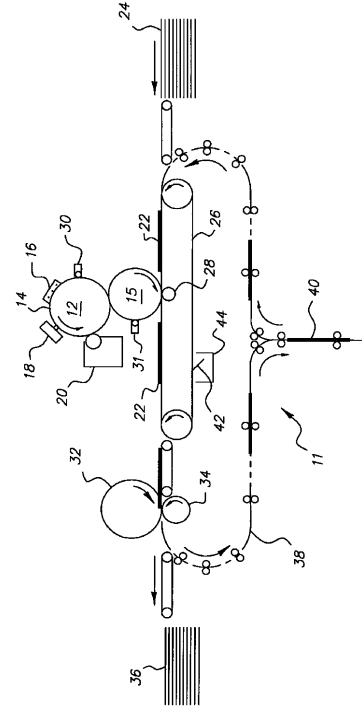


FIG. 2

【図 3】

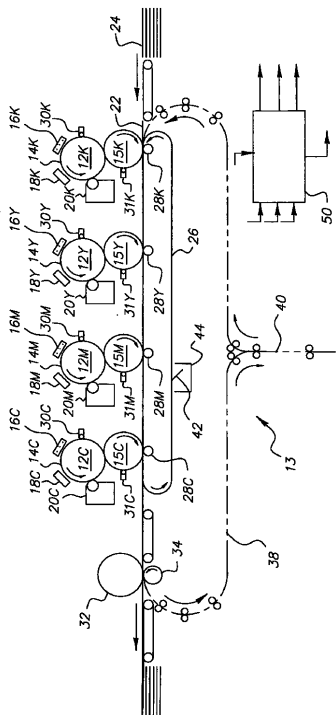


FIG. 3

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2009/006541
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H05K3/10 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/153249 A1 (YAMAGUCHI NAKO [JP] ET AL) 14 July 2005 (2005-07-14)  paragraphs [0025] - [0035], [0058], [0064]; figures 1,3,4	1-3, 5-11, 13-16, 18-21
X	US 2004/197487 A1 (AOKI HIDEO [JP] ET AL) 7 October 2004 (2004-10-07)  paragraphs [0038] - [0048], [0071], [0087]; figure 10	1-3, 5-11, 13-16, 18-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  21 May 2010		Date of mailing of the international search report  01/06/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Degroote, Bart

International Application No. PCT/US2009 /006541

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.2

Claims Nos.: 4, 12, 17

Claim 4 is not supported by the description (Article 6 PCT). The use of a solvent vapor has been described on p. 7, lines 7-30. However, this "preferred mode of practicing the invention" is different from the method claimed in claim 1. Firstly, in claim 1, there is the step of "permanently fixing the conductive powder on the thermoplastic substrate", whereas in the method disclosed in the description the substrate is a paper receiver which is not a thermoplastic substrate. In stead, the conductive particles themselves are coated with a thermoplastic material. Hence, there is no step of "permanently fixing the conductive powder on the thermoplastic substrate" in the method of the description. Secondly, in claim 1, there is the step of "removing conductive powder from portions of the substrate other than that coated with the thermoplastic pattern", whereas in the method of the description there is no such step as a pattern of conductive particles is directly formed on the paper receiver. In conclusion, there is no support in the description for using solvent vapor in combination with the method of claim 1. For this reason, no meaningful search is possible for claim 4. This applies mutatis mutandis to claims 12 and 17.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.2), should the problems which led to the Article 17(2) declaration be overcome.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2009/006541

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☒ Claims Nos.: **4, 12, 17**  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
**see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210**
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
  
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2009/006541

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005153249 A1	14-07-2005	JP 2005203396 A KR 20050074317 A KR 20060114310 A TW 243435 B	28-07-2005 18-07-2005 06-11-2006 11-11-2005
US 2004197487 A1	07-10-2004	JP 2004048030 A	12-02-2004

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 リマイ, ドナルド サウル

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 6 5 3 ロチェスター マニトウ・ロード 2 6 0 0  
Fターム(参考) 5E343 AA18 BB25 BB78 DD71 DD72 GG20