

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6303434号
(P6303434)

(45) 発行日 平成30年4月4日 (2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日 (2018.3.16)

(51) Int.Cl.

A 4 5 D 29/00 (2006.01)

F 1

A 4 5 D 29/00

請求項の数 10 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2013-240691 (P2013-240691)
 (22) 出願日 平成25年11月21日 (2013.11.21)
 (65) 公開番号 特開2015-100379 (P2015-100379A)
 (43) 公開日 平成27年6月4日 (2015.6.4)
 審査請求日 平成28年10月13日 (2016.10.13)

(73) 特許権者 000001443
 カシオ計算機株式会社
 東京都渋谷区本町1丁目6番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (72) 発明者 山崎 修一
 東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
 計算機株式会社 羽村技術センター内

審査官 大宮 功次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネイルプリント装置及びネイルプリント装置の印刷方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

指の爪領域に複数種類のインクを塗布してデザインの描画を施す描画部と、
 前記デザインの描画データに基づいて前記描画部を制御する描画制御部と、
 を備え、

前記描画制御部は、

前記描画データに基づいて、前記指の爪領域に、互いに接する接触部分を有する複数の
 単位領域を設定し、

前記複数の単位領域における特定の単位領域について、該特定の単位領域に接している
 前記単位領域の全てが、少なくとも、前記インクが塗布され且つ当該インクの乾燥が終了
 している既乾燥の単位領域、又は、前記インクが塗布されていない未描画の単位領域、の
 何れかであると判断したときに、前記特定の単位領域に前記描画を施すように制御するこ
 とを特徴とするネイルプリント装置。

【請求項2】

前記複数の単位領域は、それぞれ、前記描画部により、単一種類の前記インクで描画さ
 れる領域であり、

前記複数の単位領域における、互いに接している2つの前記単位領域の各々は、前記描
 画部により、互いに異なる種類の前記インクで描画される領域であることを特徴とする請
 求項1に記載のネイルプリント装置。

【請求項3】

10

20

乾燥告知タイマを有し、

前記描画データは、前記複数の単位領域の各々に塗布する前記インクの乾燥に要する乾燥時間の情報を有し、

前記乾燥告知タイマは、前記各単位領域に対して、前記乾燥時間が予め設定されていて、前記各単位領域における前記描画部による前記描画の終了時からの経過時間をカウントし、該経過時間が当該単位領域に設定されている前記乾燥時間に達したときにこれを告知する信号を前記描画制御部に出力し、

前記描画制御部は、前記乾燥告知タイマにより前記告知がされている前記単位領域を前記既乾燥の単位領域と判断することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のネイルプリント装置。

10

【請求項 4】

前記描画制御部は、

前記描画データに基づいて、前記複数の単位領域の各々に互いに異なるエリア番号を付し、

互いに接している前記各単位領域の前記エリア番号の情報を周囲関連情報として有し、

前記周囲関連情報に基づいて、前記特定の単位領域に接している前記単位領域の前記エリア番号を取得し、取得した前記エリア番号の前記単位領域について、前記既乾燥の単位領域又は前記未描画の単位領域であるか否かを判断することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のネイルプリント装置。

【請求項 5】

20

前記描画制御部は、前記各単位領域を、前記エリア番号の順に、前記特定の単位領域に順次設定し、前記特定の単位領域に接している前記単位領域が、前記インクが塗布され且つ当該インクの乾燥が終了していない未乾燥の単位領域を含んでいると判断したとき、当該特定の単位領域には前記描画を施さないように制御することを特徴とする請求項 4 に記載のネイルプリント装置。

【請求項 6】

前記描画部は、先端部が前記指の爪領域に接触して前記描画を施す描画具を備えていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のネイルプリント装置。

【請求項 7】

指の爪領域に複数種類のインクを塗布してデザインの描画を施すネイルプリント装置の印刷方法であって、

30

前記デザインの描画データに基づいて、前記指の爪領域に、互いに接する複数の単位領域を設定し、

前記複数の単位領域における特定の単位領域について、該特定の単位領域に接している前記単位領域の全てが、少なくとも、前記インクが塗布され且つ当該インクの乾燥が終了している既乾燥の単位領域、又は、前記インクが塗布されていない未描画の単位領域、の何れかであると判断したときに、前記特定の単位領域に前記描画を施すことを特徴とするネイルプリント装置の印刷方法。

【請求項 8】

前記描画装置は、乾燥告知タイマを有し、

40

前記描画データは、前記複数の単位領域の各々に塗布する前記インクの乾燥に要する乾燥時間の情報を有し、

前記感想告知タイマに、前記各単位領域に対する、前記乾燥時間を設定し、

前記乾燥告知タイマにより、前記各単位領域における前記描画の終了時からの経過時間をカウントし、

前記経過時間が当該単位領域に設定されている前記乾燥時間に達したときに、これを告知する信号を出力させ、

前記告知がされている前記単位領域を前記既乾燥の前記単位領域と判断することを特徴とする請求項 7 に記載のネイルプリント装置の印刷方法。

【請求項 9】

50

前記描画データに基づいて、前記複数の単位領域の各々に、互いに異なるエリア番号を付し、

互いに接している前記各単位領域の前記エリア番号の情報を周囲関連情報として有し、
前記周囲関連情報に基づいて、前記特定の単位領域に接している前記単位領域の前記エリア番号を取得し、

取得した前記エリア番号の前記単位領域について、前記既乾燥の単位領域又は前記未描画の単位領域であるか否かを判断することを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 に記載のネイルプリント装置の印刷方法。

【請求項 10】

前記各単位領域を、前記エリア番号の順に、前記特定の単位領域に順次設定し、
前記特定の単位領域に接している前記単位領域が、前記インクが塗布され且つ当該インクの乾燥が終了していない未乾燥の単位領域を含んでいると判断したとき、当該特定の単位領域には前記描画を施さないことを特徴とする請求項 9 に記載のネイルプリント装置の印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネイルプリント装置及びネイルプリント装置の印刷方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、印刷ヘッドからインクを噴射して爪にネイルデザインを印刷するインクジェット方式のネイルプリント装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

このようなネイルプリント装置を用いれば、自宅で簡単にネイルプリントを施すことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2003 - 534083 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、インクジェット方式のネイルプリント装置では、市販のマニキュア液に使用されるような粒径の大きな色材等を含むインク等を印刷ヘッドから吐出させることが難しく、印刷できる絵柄が制限されてしまったり、美しい仕上がりとならなかったりするという問題がある。

この点、ペン等の筆記具を装着した描画ヘッドを備え、筆記具の先端部を用紙（対象物）に当接させて描画を行うプロッタ方式のプリント装置を用いた場合には、使用できるインクの種類が限定されず、爪にネイルサロンで施術されるのと同様のネイルプリントを施すことが可能となる。

【0005】

しかし、多色のインクを使ってプロットすることにより描画するプリント装置では、先に描いたインクが乾燥する前に、当該描画済み領域に接した領域に違う色のインクでプロットすると、領域間の境界でインクが混ざり合って画像が乱れたり、色が滲んだりして美しい仕上がりとならないことがある。

特に、爪にネイルプリントを施す場合は、インクが爪に吸収されることがないため、紙に描画する場合よりもインクの乾燥に長い時間を要する。

このため、上記のようなインクの混色等による画像の乱れや色滲みが発生し易いという問題があり、画像の乱れや色滲みを回避しようとする、インクが乾燥するのを待って次の色を描画しなければならず、印刷に時間を要してしまう。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

本発明は以上のような事情に鑑みてなされたものであり、乾燥に時間のかかるインクを用いて描画する場合であっても、インクの混色等による画像の乱れや色滲みを防止しつつ、できるだけ短時間で描画を完了させることのできるネイルプリント装置及びネイルプリント装置の印刷方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

前記課題を解決するために、本発明のネイルプリント装置は、
指の爪領域に複数種類のインクを塗布してデザインの描画を施す描画部と、
前記デザインの描画データに基づいて前記描画部を制御する描画制御部と、
を備え、

10

前記描画制御部は、

前記描画データに基づいて、前記指の爪領域に、互いに接する接触部分を有する複数の単位領域を設定し、

前記複数の単位領域における特定の単位領域について、該特定の単位領域に接している前記単位領域の全てが、少なくとも、前記インクが塗布され且つ当該インクの乾燥が終了している既乾燥の単位領域、又は、前記インクが塗布されていない未描画の単位領域、の何れかであると判断したときに、前記特定の単位領域に前記描画を施すように制御することを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

20

また、本発明のネイルプリント装置の印刷方法は、

指の爪領域に複数種類のインクを塗布してデザインの描画を施すネイルプリント装置の印刷方法であって、

前記デザインの描画データに基づいて、前記指の爪領域に、互いに接する複数の単位領域を設定し、

前記複数の単位領域における特定の単位領域について、該特定の単位領域に接している前記単位領域の全てが、少なくとも、前記インクが塗布され且つ当該インクの乾燥が終了している既乾燥の単位領域、又は、前記インクが塗布されていない未描画の単位領域、の何れかであると判断したときに、前記特定の単位領域に前記描画を施すことを特徴としている。

30

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、乾燥に時間のかかるインクを用いて描画する場合であっても、インクの混色等による画像の乱れや色滲みを防止しつつ、できるだけ短時間で描画を完了させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本実施形態におけるネイルプリント装置の正面図である。

【図 2】図 1 に示すネイルプリント装置の一部を断面にして内部構造を示した側面図である。

40

【図 3】図 1 における III - III 線に沿う断面図である。

【図 4】描画状態における筆記具キャリッジ及びこれに支持された筆記具を拡大した図であり、(a) は、筆記具キャリッジ及び筆記具の側面図であり、(b) は、(a) の筆記具キャリッジ及び筆記具を矢視 b 方向から見た上面図であり、(c) は、(a) の筆記具キャリッジ及び筆記具を矢視 c 方向から見た正面図である。

【図 5】本実施形態に係るネイルプリント装置の制御構成を示した要部ブロック図である。

【図 6】本実施形態に係るネイルプリント装置によって描画可能なネイルデザインの一例を示す図である。

【図 7】図 6 のネイルデザインに対応するエリア N o テーブルの一例を示す図である。

50

【図 8】図 6 のネイルデザインに対応する乾燥時間テーブルの一例を示す図である。
【図 9】図 6 のネイルデザインに対応する周囲関連テーブルの一例を示す図である。
【図 10】図 6 のネイルデザインに対応する描画管理テーブルの一例を示す図である。
【図 11】本実施形態に係るネイルプリント装置の印刷処理を示すフローチャートである。
【図 12】本実施形態に係るネイルプリント装置の印刷処理を示すフローチャートである。
【図 13】本実施形態に係るネイルプリント装置のフローチャートである。
【図 14】本実施形態に係るネイルプリント装置によって描画可能なネイルデザインの一
例を示す図である。
【図 15】図 14 のネイルデザインに対応するエリア No テーブルの一例を示す図である。
【図 16】図 14 のネイルデザインに対応する乾燥時間テーブルの一例を示す図である。
【図 17】図 14 のネイルデザインに対応する周囲関連テーブルの一例を示す図である。
【図 18】図 14 のネイルデザインに対応する描画管理テーブルの一例を示す図である。
【図 19】本実施形態におけるネイルプリント装置の一変形例の正面図である。
【図 20】図 19 に示すネイルプリント装置の一部を断面にして内部構造を示した側面図
である。

10

【発明を実施するための形態】

【0011】

20

図 1 から図 18 を参照しつつ、本発明に係るネイルプリント装置 1 の一実施形態について説明する。なお、以下に述べる実施形態には、本発明を実施するために技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲を以下の実施形態及び図示例に限定するものではない。

【0012】

図 1 は、ネイルプリント装置の正面図であり、図 2 は図 1 に示すネイルプリント装置の一部を断面にして内部構造を示した側面図である。

図 1 及び図 2 に示すように、このネイルプリント装置 1 は、ケース本体 2 と、このケース本体 2 に収容される装置本体 10 と、を備えている。なお、図 1 及び図 2 において、ケース本体を二点鎖線で示している。

30

【0013】

ケース本体 2 の前面上部一端には、後述する描画部 40 のペン等の筆記具 41 を交換するために開閉可能に構成された筆記具交換用蓋部 23 が設けられている。筆記具交換用蓋部 23 は、例えばヒンジ等を介して、図 2 に示すように閉状態から開状態まで回動自在となっている。

さらに、ケース本体 2 の一側面（本実施形態では、図 1 において左側面）であって後述する筆記具慣書部 61 に対応する位置には、筆記具慣書部 61 に載置される被描画媒体（図示せず）を入れ替え可能な媒体挿出口 24 が形成されている。

【0014】

ケース本体 2 の上面（天板）には操作部 25（図 5 参照）が設置されている。

40

操作部 25 は、ユーザが各種入力を行う入力部である。

操作部 25 には、例えば、ネイルプリント装置 1 の電源を ON する電源スイッチ釦、動作を停止させる停止スイッチ釦、爪 T に描画するデザイン画像を選択するデザイン選択釦、描画開始を指示する描画開始釦等、各種の入力を行うための図示しない操作釦が配置されている。

【0015】

また、ケース本体 2 の上面（天板）のほぼ中央部には表示部 26 が設置されている。

表示部 26 は、例えば液晶ディスプレイ（LCD: Liquid Crystal Display）、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイその他のフラットディスプレイ等で構成されている。

50

本実施形態において、この表示部 26 には、例えば、印刷指 U1 を撮影して得た爪画像（爪 T の画像を含む指画像）、この爪画像中に含まれる爪 T の輪郭線等の画像、爪 T に描画すべきデザイン画像を選択するためのデザイン選択画面、デザイン確認用のサムネイル画像、各種の指示を表示させる指示画面等が適宜表示される。

なお、表示部 26 の表面にタッチパネルが一体的に構成されていてもよい。この場合には、例えば、指先等でタッチパネル表面にタッチすることにより各種選択や指示を行うことができる。指以外でも例えばスタイラスペンや、先の尖った棒状の筆記具等によって表示部 26 の表面をタッチするタッチ操作によっても各種の入力を行うことができるように構成される。

【0016】

装置本体 10 は、ほぼ箱状に形成され、ケース本体 2 の内部下方に設置された下部機枠 11 と、この下部機枠 11 の上方で且つケース本体 2 の内部上方に設置されている上部機枠 12 と、を備えている。

【0017】

まず、下部機枠 11 について説明する。

下部機枠 11 は、背面板 111、底板 112、左右一對の側板 113a, 113b、X 方向移動ステージ収容部 114、Y 方向移動ステージ収容部 115 及び隔壁 116 を有する。

側板 113a, 113b の下端部は、底板 112 の左右両端部にそれぞれ連結され、側板 113a, 113b が底板 112 に対して立てられた状態に設けられている。

図 2 に示すように、背面板 111 の下部は、前方（指挿入方向手前側）に向かって 2 段に窪むように形成されている。背面板 111 の下端部は底板 112 の前端部に連結されており、背面板 111 は、底板 112 と側板 113a, 113b によって囲われた領域を前後に区切っている。

この窪んだ背面板 111 の後ろ側に形成される空間が X 方向移動ステージ収容部 114、Y 方向移動ステージ収容部 115（図 2 参照）となっている。X 方向移動ステージ収容部 114 内には、描画部 40（図 6 参照）が前方（指挿入方向手前側）に移動した際に描画部 40 の X 方向移動ステージ 45 が収容される。また、Y 方向移動ステージ収容部 115 内には、描画部 40 の Y 方向移動ステージ 47 が配置されている。

また、隔壁 116 は、下部機枠 11 の内部前方側の空間（背面板 111、底板 112 及び側板 113a, 113b によって囲われた指挿入方向手前側の空間）を上下に区切るように下部機枠 11 の内側に設けられている。隔壁 116 はほぼ水平に設けられ、隔壁 116 の左右両端部が側板 113a, 113b にそれぞれ連結され、隔壁 116 の後端部が背面板 111 に連結されている。

【0018】

この下部機枠 11 には、指固定部 30 が一体的に設けられている。

図 3 を参照して、指固定部 30 について説明する。

図 3 は図 1 に示された III - III 線に沿った断面を矢印方向に見て示した断面図である。

【0019】

指固定部 30 は、描画を施す爪 T に対応する指（以下、これを「印刷指 U1」という。）を受け入れる指受入部 31 と、この印刷指 U1 以外の指（以下、これを「非印刷指 U2」という。）を退避させる指退避部 32 と、から構成されている。

指受入部 31 は、隔壁 116 の上側であって下部機枠 11 の幅方向のほぼ中央部に配置されている。また、隔壁 116 によって下部機枠 11 の下側に区分けられた空間が指退避部 32 を構成している。

例えば、薬指の爪 T に描画を施す場合には、図 3 に示すように、指受入部 31 に印刷指 U1 としての薬指を挿入し、非印刷指 U2 であるその他の 4 指（親指、人差し指、中指、小指）を指退避部 32 に挿入する。

指受入部 31 は、下部機枠 11 の前面側（印刷指挿入方向の手前側）に開口しており、下側が隔壁 116 の一部を構成する指載置部 116a、両側が仕切り 31a、奥側が仕切

10

20

30

40

50

り 3 1 c によって区画されている。指載置部 1 1 6 a は、描画を施す爪 T の指（印刷指 U 1）を X Y 平面上に載置するものである。

また、指受入部 3 1 の上側は天井部 3 1 d によって区画されている。天井部 3 1 d には、指受入部 3 1 に挿入された印刷指 U 1 の爪 T を露出させるための窓 3 1 e が形成されている。

【 0 0 2 0 】

また、隔壁 1 1 6 の上面であって下部機枠 1 1 の前面側の両側部には、下部機枠 1 1 の前面側を塞ぐ前壁 3 1 f（図 1 参照）が立設されている。また、隔壁 1 1 6 の上面には、この前壁 3 1 f の中央部寄りの端部から前記指受入部 3 1 に向けて狭窄し、印刷指 U 1 を指受入部 3 1 内に案内する一対のガイド壁 3 1 g が立設されている。

10

ユーザは指受入部 3 1 に挿入した印刷指 U 1 と指退避部 3 2 に挿入した非印刷指 U 2 との間に隔壁 1 1 6 を挟むことができる。そのため、指受入部 3 1 内に挿入された印刷指 U 1 が安定して固定される。

なお、本実施形態では、隔壁 1 1 6 の前端部に下方向に張り出した突出部 1 1 6 b が形成されている。突出部 1 1 6 b は、手前側に向かうにつれてその厚さが漸減し、奥側に向かうにつれて漸増するテーパ部となっていてよいし、突出部 1 1 6 b の厚さが、隔壁 1 1 6 の奥側の窪みに対して全体が厚い構造になっていてもよい。隔壁 1 1 6 の前端部に突出部 1 1 6 b が形成されていることにより、非印刷指 U 2 が指退避部 3 2 に挿入された際、描画済みの指の爪 T と隔壁 1 1 6 との間に空間が確保され、爪 T が隔壁 1 1 6 の下面に接触して装置側にインクが付着したり、爪 T に描画された絵柄が擦れて損なわれたりするのを防止することができる。

20

【 0 0 2 1 】

図 4（a）及び図 4（b）に示すように、隔壁 1 1 6 の上面であって、指受入部 3 1 の横（ケース本体 2 の媒体挿出口 2 4 に対応する位置であり、本実施形態では、図 1 において左側）には、後述する印刷ヘッド 4 2 による描画可能範囲内に、後述する筆記具 4 1 の慣らし書きをするための筆記具慣書部 6 1 が設けられている。なお、筆記具慣書部 6 1 は、印刷指 U 1 が指受入部 3 1 に挿入された際の爪 T の高さと同様となる高さに設けられていることが好ましい。

筆記具慣書部 6 1 は、平板状の部分であり、前述のケース本体 2 の媒体挿出口 2 4 から挿入された図示しない被描画媒体が載置されるようになっている。

30

筆記具慣書部 6 1 に載置される被描画媒体は、ペン先 4 1 2 を慣らすことができるものであればよく、例えば紙片である。

筆記具慣書部 6 1 は、ペン先 4 1 2 が乾いていたりインクの乗りが悪い等により書き始めがかすれたりするのを防止するために、爪 T に画像データによる描画を開始する前に被描画媒体の上に筆記具 4 1 を下ろして「 」や「 」等の所定の図形を描画して慣らし書きを行い、ペン先 4 1 2 の状態を良好にするためのものである。慣らし書きを行う際に描画する所定の図形は特に限定されないが、インクを無駄に使いすぎないように、「 」や「 」等の単純な図形であることが好ましい。「 」や「 」等の慣らし書きは、筆記具慣書部 6 1 の範囲内で毎回少しずつづらしながら書くようにすることが好ましい。なお、被描画媒体のほぼ全面に書いてしまったときには、表示部 2 6 に「紙を交換して下さい」等の被描画媒体の交換を促す表示画面を表示させるようにする。この場合、ユーザが媒体挿出口 2 4 から被描画媒体を取り出して新しいものと交換することにより新しい被描画媒体に慣らし書きができる状態となる。もし、被描画媒体がロール紙である場合は、描画スペースが無くなったときには、ロール紙から被描画媒体を繰り出し、新しい描画面に慣らし書きを行えるようにする。

40

【 0 0 2 2 】

また、本実施例ではゴム製の筆記具キャップ 6 2 が筆記具慣書部 6 1 の前方（指挿入方向の手前側）に設置されている。筆記具キャップ 6 2 は、描画部 4 0 に装着される筆記具 4 1 に対応する数（本実施形態では 4 つ）だけ設けられており、描画部 4 0 に筆記具 4 1 を装着後であって描画を行っていないとき（非描画時）には、筆記具 4 1 は筆記具キャッ

50

プ 6 2 に收容される。筆記具キャップ 6 2 等が配置されている領域は、非描画時に、筆記具 4 1 が待機しているホームスペースとなっている。

すなわち、非描画時には、筆記具 4 1 を筆記具キャップ 6 2 の真上に筆記具 4 1 を移動させ後、後述するソレノイド 4 4 0 (図 4 参照) によって筆記具 4 1 を下降させ、ペン先 4 1 2 を筆記具キャップ 6 2 内に收容する。このようにすることにより、非描画時におけるペン先 4 1 2 の乾燥を防止できるようになっている。なお、筆記具キャップ 6 2 の形状等は図示例に限定されず、例えば、描画部 4 0 に装着される全ての筆記具 4 1 のペン先 4 1 2 を受け入れることのできる長尺な溝状の筆記具キャップ等であってもよい。

なお、本実施形態では、このように、筆記具キャップ 6 2 が筆記具慣書部 6 1 の傍に設けられているので、描画を開始するときには、筆記具 4 1 を上昇させてすぐ傍の筆記具慣書部 6 1 で慣らし書きを行い、描画を開始することができる。このため、筆記具 4 1 の移動等にかかる時間を最小限に抑えることができ、迅速な描画動作を行うことができる。

【 0 0 2 3 】

描画部 4 0 は、複数種類のインクを用いてネイルデザインの画像データに基づき爪に描画を施すものであり、筆記具 4 1 を備える印刷ヘッド 4 2、印刷ヘッド 4 2 を支持するユニット支持部材 4 4、印刷ヘッド 4 2 を X 方向 (図 1 における X 方向、ネイルプリント装置 1 の左右方向) に移動させるための X 方向移動ステージ 4 5、X 方向移動モータ 4 6、印刷ヘッド 4 2 を Y 方向 (図 2 における Y 方向、ネイルプリント装置 1 の前後方向) に移動させるための Y 方向移動ステージ 4 7、Y 方向移動モータ 4 8 等を備えて構成されている。

【 0 0 2 4 】

本実施形態において、印刷ヘッド 4 2 は、それぞれ 1 本ずつ筆記具 4 1 を保持する筆記具キャリッジ 4 3 を 4 つ備えている。

【 0 0 2 5 】

筆記具 4 1 は、爪 T の表面にインクを塗布して描画を施すものである。

図 4 (a) から図 4 (c) は、筆記具キャリッジ 4 3 及びこれに支持された筆記具 4 1 を拡大した図であり、描画を行っているときの状態 (描画状態) を示している。

図 4 (a) は、筆記具キャリッジ 4 3 及び筆記具 4 1 の側面図であり、図 4 (b) は、図 4 (a) の筆記具キャリッジ 4 3 及び筆記具 4 1 を矢視 b 方向から見た上面図であり、図 4 (c) は、図 4 (a) の筆記具キャリッジ 4 3 及び筆記具 4 1 を矢視 c 方向から見た正面図である。

【 0 0 2 6 】

図 4 (a) ~ 図 4 (c) に示すように、各筆記具キャリッジ 4 3 に保持される筆記具 4 1 は、ペン軸部 4 1 1 の先端側にペン先 4 1 2 が設けられたものである。ペン軸部 4 1 1 の内部は、各種インクを收容するインク收容部となっている。ペン軸部 4 1 1 の内部に收容されるインクは、粘度や色材の粒径 (粒子の大きさ) 等は特に限定されず、例えば、金銀のラメ入りのインクや白色のインク、UV 硬化型のインクやジェルネイル、アンダーコート用、トップコート用やマニキュア等も用いることが出来る。

ペン軸部 4 1 1 の他端側には、ペン軸部 4 1 1 よりも外側に張り出した鍔部 4 1 3 が形成された蓋部 4 1 4 が取り付けられている。ペン軸部 4 1 1 及び蓋部 4 1 4 を形成する材料は特に限定されないが、筆記具 4 1 を量産するために適した樹脂等で形成されていることが好ましい。

本実施形態において、蓋部 4 1 4 の上部には、手やピンセット等でつまみ易いようにつまみ部 4 1 5 が設けられており、さらに、このつまみ部 4 1 5 には磁石に吸着するように小さな鉄片 4 1 6 が埋設、貼着等により設けられている。

【 0 0 2 7 】

筆記具 4 1 は、例えばペン先 4 1 2 を爪 T の表面に押し当てることでペン軸部 4 1 1 内に收容されているインクが染み出して描画する、ペン先 4 1 2 がボールペンタイプとなったペンである。なお、筆記具 4 1 は、ボールペンタイプのものに限定されず、例えばフェルト状のペン先にインクを染み込ませて描画するサインペンタイプや、束ねた毛にインク

を染み込ませて描画する筆ペンタイプのもの等であってもよい。また、ペン先 4 1 2 の太さも各種のものを用意することができる。

各筆記具キャリッジ 4 3 に保持される筆記具 4 1 は、同じタイプのペン先 4 1 2 を有するペンでもよいし、異なるタイプのペン先 4 1 2 を有する筆記具であってもよい。

筆記具 4 1 は後述するように筆記具キャリッジ 4 3 の筆記具保持部 4 3 7 d 及び筆記具ホルダ 4 3 1 に上方から挿通するだけで保持されているため、ケース本体 2 に設けられている筆記具交換用蓋部 2 3 を開けて、例えば手やピンセットでつまみ部 4 1 5 を摘む、若しくは、図示しない棒状部材の先に磁石を取り付けたものをつまみ部 4 1 5 に近づけて鉄片 4 1 6 を磁石に吸着させて引き上げる等の手法により、簡易に交換が可能である。このため、ユーザは、各筆記具キャリッジ 4 3 に装着する筆記具 4 1 を、描画したいネイルデザインに応じてペン先 4 1 2 の種類やインクの種類異なる筆記具 4 1 に適宜入れ替えることで、幅広いネイルデザインを実現することができる。

10

【 0 0 2 8 】

なお、本実施形態では、筆記具 4 1 を保持する筆記具キャリッジ 4 3 が装置の幅方向（左右方向、図 1 における X 方向）に 4 つ並んでいるため、ペン先 4 1 2 の位置が X 方向（装置の左右方向）にずれているが、このずれは描画動作における 1 ステップの整数倍になっており、描画に使われる筆記具 4 1 に応じて当該ずれている分のステップ数だけ補正して描画を行うため、4 つの筆記具 4 1 は、同じ位置に描画を行うことができるようになっている。

【 0 0 2 9 】

20

各筆記具キャリッジ 4 3 には、筆記具 4 1 をほぼ垂直に保持する筆記具ホルダ 4 3 1 と、筆記具 4 1 を上下移動させるための筆記具上下機構 4 3 2 が設けられている。

筆記具ホルダ 4 3 1 は、内部にペン先 4 1 2 及びペン軸部 4 1 1 が挿通され、筆記具 4 1 を保持する筒状の部分である。

筆記具上下機構 4 3 2 は、プランジャ 4 3 4 とコイル部 4 3 5 で構成されるソレノイド 4 4 0 と、ソレノイド 4 4 0 のプランジャ 4 3 4 の移動端側に取り付けられたピン 4 3 6 と、このピン 4 3 6 を介してプランジャ 4 3 4 と連結されている筆記具上下レバー 4 3 7 と、筆記具上下レバー 4 3 7 が上昇しすぎるのを抑制するストッパ 4 3 8 と、を備えている。

ソレノイド 4 4 0 は、銅線等が巻回されたコイル部 4 3 5 の中で可動式のプランジャ 4 3 4 がピストンのように往復運動をする仕組みとなっている。プランジャ 4 3 4 は、ばね 4 3 3 によって前方（図 2、図 4（a）における右側方向）に付勢されており、ソレノイド 4 4 0 は、このばね 4 3 3 の付勢力に抗してプランジャ 4 3 4 を後方（図 2、図 4（a）における左側方向）に吸引するプル型のソレノイドである。なお、ソレノイド 4 4 0 は、プル型に限定されず、プッシュ型に構成されたものでもよい。

30

筆記具上下レバー 4 3 7 は、図 4（a）に示すように、短アーム 4 3 7 a と長アーム 4 3 7 b とがほぼ直角に交わる L 字状の部材であり、短アーム 4 3 7 a の先端側にピン 4 3 6 に係止される長孔 4 3 7 c が形成されている。また、長アーム 4 3 7 b の先端側には、筆記具 4 1 が挿通される筆記具保持部 4 3 7 d が設けられている。筆記具保持部 4 3 7 d は、筆記具 4 1 のペン軸部 4 1 1 及びペン先 4 1 2 の径よりも大きく、筆記具 4 1 の鍔部 4 1 3 の径よりも小さい内径を有するリング状に形成されており、ペン軸部 4 1 1 及びペン先 4 1 2 を挿通させるとともに鍔部 4 1 3 を下側から支持するように係止している。

40

筆記具上下レバー 4 3 7 における短アーム 4 3 7 a と長アーム 4 3 7 b との交点には、筆記具キャリッジ 4 3 側から回転軸 4 3 9 が挿通されている。

【 0 0 3 0 】

本実施形態において、ソレノイド 4 4 0 が駆動されている状態では、図 4（a）に示すように、ばね 4 3 3 の付勢力に抗してプランジャ 4 3 4 が後方に引かれた状態となり、プランジャ 4 3 4 のピン 4 3 6 に係止されている筆記具上下レバー 4 3 7 は長アーム 4 3 7 b がほぼ水平となる位置で保持される。この状態において、筆記具 4 1 のペン先は、筆記具キャリッジ 4 3 の筆記具ホルダ 4 3 1 よりも下方に下りた状態となり、爪 T の表面や被

50

描画媒体と接触可能な描画状態となる。また、ソレノイド440が開放された状態では、ばね433の付勢力によってプランジャ434が前方に突出する。このとき、プランジャ434のピン436に係止されている筆記具上下レバー437は回転軸439を支点として上方向（反時計方向）に回転し、長アーム437bがストッパ438に当接して止まる。これにより、筆記具41の鏝部413が、筆記具上下レバー437によって上方向に跳ね上げられる（図2参照）。この状態において、筆記具41のペン先は、筆記具キャリッジ43の筆記具ホルダ431よりも上方に上がった状態となり、爪Tの表面や被描画媒体と接触しない非描画状態となる。

このように、ソレノイド440のプランジャ434を前後移動させる力は、回転軸439及びこれを支点として回転する筆記具上下レバー437によって筆記具41を上下移動させる力に変換される。

【0031】

なお、筆記具41は、筆記具キャリッジ43の筆記具ホルダ431に挿通されて保持されているのみであり、筆記具上下レバー437等に固定されていないため、自重によって下方に付勢されている。これにより、筆記具41は、鏝部413が筆記具保持部437dの上面に接触する位置まで、筆記具ホルダ431に沿って自由に下降できるとともに、爪Tの表面や被描画媒体に突き当たると、ペン先412が爪Tの表面や被描画媒体に押し当てられるようになっている。

すなわち、爪Tに筆記具41で描画する場合、ペン先412は、爪Tの表面形状（表面の起伏等）に追従して（爪Tの曲面や高さに合わせて）、印刷指U1が載置されているXY平面に直交するZ方向（すなわち上下方向）に自由に移動可能に構成されている。

例えば、爪Tの高さの低い部分（例えば爪Tの幅方向の両端部等）に描画する場合には、筆記具41は、鏝部413が筆記具保持部437dの上面に接触する位置近くまで下降し、爪Tの高さの高い部分（例えば、爪Tの幅方向の中央部等）に描画する場合には、筆記具41は、爪Tの高さに追従して上昇し、鏝部413が筆記具保持部437dの上面から離間する。

筆記具41の重量は数グラム～数十グラムと極めて軽量であるため、ペン先412が爪Tに突き当たってもユーザが痛みを感じることはなく、また自重により筆記具41の筆圧は確保されるため爪Tの上等にネイルデザインを描くことができる。

【0032】

本実施形態では、この筆記具上下機構432を構成する部材のうち、回転軸439及びストッパ438は、ステンレス等の金属で形成されており、それ以外の部材は、樹脂等の軽量で磁石に反応しない材料で形成されている。なお、筆記具上下機構432を構成する部材の材料は、ここに例示したもの限定されない。

また、本実施形態では、筆記具41を上下させるためのアクチュエータとしてソレノイド440を用いているが、筆記具41を上下させるためのアクチュエータは、ソレノイド440に限定されない。筆記具41は軽量であるため、ソレノイドの他、各種小型の駆動装置により筆記具41を上下させるためのアクチュエータを構成することができる。

【0033】

印刷ヘッド42を支持するユニット支持部材44は、X方向移動ステージ45に取り付けられたX方向移動部451に固定されている。X方向移動部451は、X方向移動モータ46の駆動によりX方向移動ステージ45上を図示しないガイドに沿ってX方向に移動するようになっており、これにより、印刷ヘッド42がX方向（図1におけるX方向、ネイルプリント装置1の左右方向）に移動するようになっている。

また、X方向移動ステージ45は、Y方向移動ステージ47のY方向移動部471に固定されている。Y方向移動部471は、Y方向移動モータ48の駆動によりY方向移動ステージ47上を図示しないガイドに沿ってY方向に移動するようになっており、これにより、印刷ヘッド42がY方向（図2におけるY方向、ネイルプリント装置1の前後方向）に移動するようになっている。

なお、本実施形態において、X方向移動ステージ45及びY方向移動ステージ47は、

X方向移動モータ46、Y方向移動モータ48と、図示しないボールネジ及びガイドとを組み合わせることで構成されている。本実施形態のX方向移動モータ46及びY方向移動モータ48としては、1パルス送られるごとに所定量ずつ移動するステップモータが適用される。

本実施形態では、X方向移動モータ46及びY方向移動モータ48等により、爪Tに描画を施す筆記具41を備える印刷ヘッド42をX方向及びY方向に駆動するヘッド駆動部49(図5参照)が構成されている。

【0034】

描画部40における筆記具41を上下移動させるためのソレノイド440、X方向移動モータ46、Y方向移動モータ48は、後述する制御装置80の描画制御部814(図5参照)に接続され、該描画制御部814によって制御されるようになっている。

10

【0035】

図1及び図2に示すように、撮影部50は、上部機枠12に設けられている。

すなわち、上部機枠12には基板13が設置されており、この基板13の中央部下面には、撮像装置としてのカメラ51が2つ設置されている。カメラ51は、例えば200万画素程度以上の画素を有するものであることが好ましい。

カメラ51は、指受入部31内に挿入されている印刷指U1の爪Tを撮影して、印刷指U1の爪Tの画像である爪画像(爪Tの画像を含む指画像)を得るものである。

本実施形態では、2つのカメラ51は、指受入部31に挿入されている印刷指U1の爪Tの幅方向にほぼ並んで設けられている。2つのカメラ51のうち、一方のカメラ51は、指受入部31の底面に対向して設けられており、爪Tを真上から撮影するものである。また、他方のカメラ51は、指受入部31の底面に対して僅かに傾けて配置されており、爪Tを斜め上方向から撮影するものである。

20

また、基板13には、カメラ51を囲むように白色LED等の照明灯(照明装置)52が設置されている。照明灯52は、カメラ51による撮影の際に、印刷指U1の爪Tを照明するものである。撮影部50は、このカメラ51及び照明灯52を備えて構成されている。

この撮影部50は、後述する制御装置80の撮影制御部811(図5参照)に接続され、該撮影制御部811によって制御されるようになっている。

撮影部50によって撮影された画像の画像データは、後述する記憶部82の爪画像記憶領域821に記憶される。

30

【0036】

本実施形態では、撮像装置としての2つのカメラ51によって少なくとも2つの異なる位置・角度から爪Tを撮影することができ、少なくとも2枚の爪画像が取得される。

そして、これらの爪画像に基づいて、後述する爪情報検出部512が、爪Tの輪郭(爪Tの形状)の他、爪Tの表面の、XY平面に対する傾斜角度(以下「爪Tの傾斜角度」又は「爪曲率」という。)や爪Tの垂直位置等の爪情報を検出できるようになっている。すなわち、例えば、爪Tの真上からの画像と、爪Tの斜め上方向からの画像と、を取り込むことにより、爪Tの輪郭だけでなく、位置、爪Tの表面の傾斜角度を正確に検出することができる。

40

なお、撮像装置として2つのカメラ51を備え、爪Tの傾斜角度又は爪曲率を検出できるように構成することは必須の構成ではなく、爪Tを上方向のみから撮影して爪Tの輪郭(爪Tの形状)を爪情報として検出するようにしてもよい。

【0037】

また、制御装置80は、例えば上部機枠12に配置された基板13等に設置されている。

図5は、本実施形態における制御構成を示す要部ブロック図である。

制御装置80は、図5に示すように、図示しないCPU(Central Processing Unit)により構成される制御部81と、ROM(Read Only Memory)及びRAM(Random Access Memory)等(いずれも図示せず)で構成される記憶部82とを備えるコンピュータであ

50

る。

【 0 0 3 8 】

記憶部 8 2 には、ネイルプリント装置 1 を動作させるための各種プログラムや各種データ等が格納されている。

具体的には、記憶部 8 2 の R O M には、爪画像から爪 T の形状等の爪情報を検出するための爪情報検出プログラム、描画データを生成するための描画データ生成プログラム、描画処理を行うための描画プログラム等の各種プログラムが格納されており、これらのプログラムが制御装置 8 0 によって実行されることによって、ネイルプリント装置 1 の各部が統括制御されるようになっている。

また、本実施形態において記憶部 8 2 には、撮影部 5 0 によって取得されたユーザの印刷指 U 1 の爪 T の爪画像を記憶する爪画像記憶領域 8 2 1、爪情報検出部 8 1 2 によって検出された爪情報が記憶される爪情報記憶領域 8 2 2、爪 T に描画されるネイルデザインの画像データを記憶するネイルデザイン記憶領域 8 2 3、及び各種データテーブルを記憶するテーブル記憶領域 8 2 4 が設けられている。

【 0 0 3 9 】

図 6 は本実施形態においてネイルデザイン記憶領域 8 2 3 に記憶されている画像データによるネイルデザインの一例を示す図である。

本実施形態において、ネイルデザインは、印刷指 U 1 の爪 T の表面を描画部 4 0 により描画すべき描画対象領域とし、この描画対象領域の少なくとも一部が複数の単位領域 a r に分割されるように構成されている。ここで、各単位領域 a r は同一種類のインクで描画される領域であり、各単位領域 a r は複数の単位領域 a r の何れかと互いに接するように構成されている。

ここで、各単位領域 a r には、それぞれエリア番号（以下において「エリア N o」という。）が予め付与されている。

図 6 では、描画対象領域が、18 個の単位領域 a r（すなわち、図 6 において、a r 1 から a r 1 8）に分割されている場合を例示している。

図 6 において、単位領域 a r 1、a r 1 5、単位領域 a r 2、a r 4、a r 1 6、単位領域 a r 3、a r 1 1、a r 1 3、単位領域 a r 5、a r 1 0、a r 1 2、単位領域 a r 6、a r 1 4、単位領域 a r 7、a r 8、a r 1 7、単位領域 a r 9、a r 1 8、がそれぞれ同じ種類のインク（同じ色）で描画される領域となっている。上記のように、同じ種類のインクで描画される領域であっても、分離されている場合には、異なる単位領域 a r として分割される。画像データは、更に、各単位領域 a r に対して、各単位領域 a r に塗布されるインクの乾燥に要する乾燥時間の情報を有している。

【 0 0 4 0 】

本実施形態において、テーブル記憶領域 8 2 4 には、エリア N o テーブル 8 2 5、乾燥時間テーブル 8 2 6、周囲関連テーブル 8 2 7、描画管理テーブル 8 2 8 が格納されている。

図 7 は、図 6 に示す描画データに基づく印刷を行う場合のエリア N o テーブル 8 2 5 の一例を示す図であり、図 8 は、乾燥時間テーブル 8 2 6 の一例を示す図であり、図 9 は、周囲関連テーブル 8 2 7 の一例を示す図であり、図 1 0 は、描画管理テーブル 8 2 8 の一例を示す図である。

【 0 0 4 1 】

図 7 に示すように、エリア N o テーブル 8 2 5 には、各単位領域 a r のエリア N o と、各エリア N o の単位領域 a r に描画される画像の描画データとが対応付けられている。

なお、ここでは各単位領域 a r のエリア N o が、各単位領域 a r に描画される画像の画像データ（本実施形態ではネイルデザイン記憶領域 8 2 3 に記憶されているネイルデザインの 1 8 個の単位領域 a r ごとの画像データ）自体とは別個の記憶領域に保存されている例を示したが、各単位領域 a r の画像データの先頭や末尾等にエリア N o を配置してもよい。

本実施形態では、後述する描画制御部 8 1 4 による描画制御処理が行われる場合に、描

10

20

30

40

50

画制御部 8 1 4 は、エリア No の数の小さいものから順（すなわち、図 6 であればエリア No 1 から 1 8 の順）に、各単位領域 a r への描画の可否をチェックするようになっている。

【 0 0 4 2 】

また、乾燥時間テーブル 8 2 6 には、図 8 に示すように、各単位領域 a r と、各単位領域 a r に塗布されるインクの乾燥に要するとして設定されている乾燥時間とが対応付けられている。

例えば、図 8 では、エリア No 1 の単位領域 a r（図 6 において単位領域 a r 1）及びこれと同じインクで描画されるエリア No 1 5 の単位領域 a r では乾燥時間が 1 0 秒と設定されており、エリア No 9 の単位領域 a r 及びこれと同じインクで描画されるエリア No 1 8 の単位領域 a r では乾燥時間が 9 秒と設定されている。

10

なお、インクはその組成や粘度等によって乾きやすさに差異がある。このため、単位領域 a r ごとの乾燥時間は、当該単位領域 a r に塗布されるインクの種類（色）による乾きやすさ等の違いが考慮されて設定されている。

【 0 0 4 3 】

周囲関連テーブル 8 2 7 は、図 9 に示すように、画像データに基づいて、各単位領域 a r に接している単位領域 a r を関連付けるものである。図 9 では、各単位領域 a r のエリア No 1 から 1 8 を縦軸にとって、各エリア No の横の、当該単位領域 a r に接する単位領域 a r のエリア No のところに、互いに接している領域であることを示す 印を設定している。

20

例えば、図 6 に示す画像データを印刷する場合、エリア No 1 の単位領域 a r（図 6 において単位領域 a r 1）には、エリア No 2, 4, 5 の単位領域 a r が接しているため、図 9 では、エリア No 1 の横のエリア No 2, 4, 5 の欄に、互いに接している領域であることを示す 印が設定されている。

【 0 0 4 4 】

描画管理テーブル 8 2 8 は、図 1 0 に示すように、各エリア No の単位領域 a r について、描画終了状況を示す描画終了フラグ及び描画可否状況を示す描画イネーブルフラグが関連付けられたものである。ここで、描画終了フラグは、描画が終了していないとき 0 とされ、描画が終了したときに 1 とされる。また、描画イネーブルフラグは、描画することができる状態であるとき 0 とされ、描画することができない状態であるときには 0 以外とされる。

30

すなわち、描画が終了していない初期状態の単位領域 a r では、描画終了状況を示す描画終了フラグは 0 とされ、描画が終了すると描画終了状況を示す描画終了フラグは 1 とされる。

また、描画可能な状況にある初期状態の単位領域 a r では、描画イネーブルフラグは 0 とされ、当該単位領域 a r に接している単位領域 a r の描画が開始されるときに描画イネーブルフラグの値がインクリメントされて、「+ 1」だけ加算される。描画イネーブルフラグの値は、単位領域 a r の周囲の描画状況に応じて随時変動し、当該単位領域 a r に接し既に描画された単位領域 a r についてインクの乾燥に必要な時間が経過すると「- 1」だけ減算される。そして、この描画イネーブルフラグの値が「0」の場合のみ当該単位領域 a r への描画が許可される。

40

例えば、エリア No 2 の単位領域 a r（図 6 において単位領域 a r 2）について見た場合、単位領域 a r 2 には、単位領域 a r 1, 3, 5, 6, 7, 1 2 が接している。このうち、単位領域 a r 1 及び a r 3 に既に描画が行われているが、単位領域 a r 1 及び a r 3 のインクの乾燥に必要な時間が経過していない場合には、単位領域 a r 2 の描画イネーブルフラグの値は 2 とされる。そして、例えば単位領域 a r 1 についてインクの乾燥に必要な時間が経過すると、エリア No 2 の単位領域 a r 2 の描画イネーブルフラグの値は「- 1」だけ減算され、この描画イネーブルの値は、「1」となる。

【 0 0 4 5 】

制御部 8 1 は、機能的に見た場合、撮影制御部 8 1 1、爪情報検出部 8 1 2、描画デー

50

タ生成部 8 1 3、描画制御部 8 1 4、表示制御部 8 1 5等を備えている。これら撮影制御部 8 1 1、爪情報検出部 8 1 2、描画データ生成部 8 1 3、描画制御部 8 1 4、表示制御部 8 1 5等としての機能は、制御部 8 1のCPUと記憶部 8 2のROMに記憶されたプログラムとの共働によって実現される。

また、本実施形態では、制御部 8 1には乾燥告知タイマ 8 3が接続されている。乾燥告知タイマ 8 3には、単位領域 a r ごとの描画の終了時に、図 8 の乾燥時間テーブルに基づいて当該単位領域 a r に対応するエリア No に該当する乾燥時間の設定値（図 8 の乾燥時間テーブルに規定されているインクの乾燥に必要な乾燥時間）がセットされて経過時間のカウントを開始する。そして、乾燥告知タイマ 8 3は、カウントした経過時間が当該単位領域 a r のインクの乾燥に要する乾燥時間に達したときに、制御部 8 1に乾燥時間終了信号を出力して、これを制御部 8 1に告知するようになっている。

10

例えば、単位領域 a r 1 の描画を行い、これが終了すると、その終了した時点において、当該単位領域 a r 1 のインクの乾燥に必要な乾燥時間「10 秒」が乾燥告知タイマ 8 3 にセットされ、乾燥告知タイマ 8 3 が描画終了時からの経過時間のカウントを開始する。そして、10 秒が経過すると、乾燥告知タイマ 8 3 から乾燥時間終了信号が制御部 8 1 に出力されて、所定の乾燥時間「10 秒」が経過した旨が制御部 8 1 に告知される。

制御部 8 1 は、乾燥告知タイマ 8 3 によって所定の乾燥時間が経過した旨が告知されると、当該単位領域 a r に接する単位領域 a r について前述の描画管理テーブルに設定された描画イネーブルの値を「- 1」だけ減算する。

例えば、単位領域 a r 1 について、乾燥告知タイマ 8 3 により所定の乾燥時間が経過した旨が告知されると、当該単位領域 a r に接する単位領域 a r エリア No 2 , 4 , 5 の描画イネーブルの値が「- 1」される。

20

【0046】

撮影制御部 8 1 1 は、撮影部 5 0 のカメラ 5 1 及び照明灯 5 2 を制御してカメラ 5 1 により、指受入部 3 1 に挿入された印刷指 U 1 の爪 T の画像を含む指の画像（以下「爪画像」という。）を撮影させるものである。

本実施形態では、撮影制御部 5 1 1 は、2つのカメラ 5 1 によって異なる位置・角度（例えば、爪 T の真上と爪 T の斜め上方等）から少なくとも2枚の爪画像を取得させる。

撮影部 5 0 により取得された爪画像の画像データは、記憶部 8 2 に記憶されてもよい。

【0047】

30

爪情報検出部 8 1 2 は、カメラ 5 1 によって撮影された指受入部 3 1 に挿入された印刷指 U 1 の爪 T の画像に基づいて、印刷指 U 1 の爪 T についての爪情報を検出するものである。

ここで、爪情報とは、例えば、爪 T の輪郭（爪形状、爪 T の水平位置）、爪 T の表面の、XY 平面に対する傾斜角度（爪 T の傾斜角度、爪曲率）、爪 T の高さ（爪 T の垂直方向の位置、以下「爪 T の垂直位置」又は単に「爪 T の位置」ともいう。）である。なお、爪 T の傾斜角度（爪曲率）とは、爪 T の幅方向における水平面（すなわち、印刷指 U 1 が載置されている指載置部 1 1 6 a の XY 平面）に対する角度をいう。

【0048】

具体的には、爪情報検出部 8 1 2 は、カメラ 5 1 により取得された印刷指 U 1 の爪 T の爪画像から、爪 T の輪郭（形状や大きさ）、位置を検出し、この輪郭を x , y 座標等で表される情報として取得する。爪情報検出部 8 1 2 は、例えば、カメラ 5 1 により取得された印刷指 U 1 の爪 T の爪画像から爪 T とそれ以外の指部分との色の違い等に基づいて爪 T の輪郭（形状）を検出するものである。なお、爪情報検出部 8 1 2 が爪 T の輪郭（形状）を検出する手法は特に限定されず、ここに挙げたものに限られない。

40

また、爪情報検出部 8 1 2 は、2つのカメラ 5 1 によって撮影された少なくとも2つの爪画像に基づいて、爪 T について爪 T の傾斜角度（爪曲率）を検出する傾斜角度検出部として機能する。

爪情報検出部 8 1 2 は、例えば2つのカメラ 5 1 によって異なる位置・角度（例えば、爪 T の真上と爪 T の斜め上方等）から撮影された2つの爪画像からユーザの爪 T について

50

傾斜角度（爪曲率）を検出する。なお、爪情報検出部 8 1 2 が爪 T の傾斜角度（爪曲率）を検出する手法は特に限定されず、ここに挙げたものに限られない。

なお、爪情報検出部 8 1 2 は、爪画像に基づいて、少なくとも爪 T の輪郭（爪形状）を検出すればよく、上記爪情報の全てを取得しなくてもよい。

【 0 0 4 9 】

描画データ生成部 8 1 3 は、爪情報検出部 8 1 2 により検出された爪情報に基づいて、印刷ヘッド 4 2 により印刷指 U 1 の爪 T に描画される描画用のデータを生成する。

具体的には、描画データ生成部 8 1 3 は、爪情報検出部 8 1 2 により検出された爪 T の形状等に基づいてネイルデザインの画像データを拡大、縮小、切出し等による合せ込み処理を行い、爪 T に描画を施すためのデータを生成する。なお、爪情報検出部 8 1 2 が爪 T の傾斜角度（爪曲率）についても爪情報として取得している場合には、描画データ生成部 8 1 3 は、爪 T の傾斜角度（爪曲率）に応じて、ネイルデザインの画像データの曲面補正を行う。

【 0 0 5 0 】

描画制御部 8 1 4 は、描画データ生成部 8 1 3 によって生成された描画データを描画部 4 0 に出力し、爪 T に対してこの描画データにしたがった描画を施すように描画部 4 0 のソレノイド 4 4 0、X 方向移動モータ 4 6、Y 方向移動モータ 4 8 を制御する制御部である。

本実施形態では、描画制御部 8 1 4 は、単位領域 a r ごとに描画を行うように描画部 4 0 の描画動作を制御する。

具体的には、描画制御部 8 1 4 は、既描画の単位領域 a r であって乾燥告知タイマ 8 3 により乾燥時間が経過していると告知されている単位領域 a r、又は未描画の単位領域 a r、のみに接している単位領域 a r について描画を行うように、描画部 4 0 の描画動作を制御するようになっている。

【 0 0 5 1 】

表示制御部 8 1 5 は、表示部 2 6 を制御して表示部 2 6 に各種の表示画面を表示させるものである。本実施形態では、表示制御部 8 1 5 は、例えばネイルデザインの選択画面やデザイン確認用のサムネイル画像、爪 T を含む印刷指 U 1 を撮影した爪画像等、各種の画面を表示部 2 6 に表示させるようになっている。

【 0 0 5 2 】

次に、本実施形態におけるネイルプリント装置 1 の動作及び印刷方法について説明する。

【 0 0 5 3 】

このネイルプリント装置 1 により描画を行う場合、ユーザはまず、電源スイッチを入れて制御装置 8 0 を起動させる。

表示制御部 8 1 5 は、表示部 2 6 にデザイン選択画面を表示させる。ユーザは操作部 2 5 の操作釦 2 5 1 等を操作して、デザイン選択画面に表示された複数のネイルデザインの中から所望のネイルデザインを選択し、これにより、操作部 2 5 から選択指示信号が出力されて爪 T に描画すべきネイルデザインが選択される。

ネイルデザインが選択されると、制御部 8 1 は、印刷指 U 1 を指受入部 3 1 に挿入するよう促す指示画面を表示部 2 6 に表示させる。ユーザは、この指示に従って印刷指 U 1 を指受入部 3 1 に挿入し、非印刷指 U 2 を指退避部 3 2 に挿入して、印刷指 U 1 を固定した上で、印刷スイッチを操作する。

例えば、図 3 では、左手の薬指が印刷指 U 1 として指受入部 3 1 に挿入され、その他の指が非印刷指 U 2 として指退避部 3 2 に挿入されている例を示している。

【 0 0 5 4 】

描画スイッチから指示が入力されると、描画動作を開始する前に、まず撮影制御部 8 1 1 が撮影部 5 0 を制御して、照明灯 5 2 により印刷指 U 1 を照明しながらカメラ 5 1 により印刷指 U 1 を撮影させる。これにより、指受入部 3 1 に挿入された印刷指 U 1 の爪 T の画像（爪画像）が、撮影部 5 0 によって取得される。

次に、爪情報検出部 8 1 2 は、爪画像に基づいて爪 T の輪郭（爪形状）等の爪情報を検出する。

【 0 0 5 5 】

爪情報検出部 8 1 2 により爪 T の輪郭（爪形状）等の爪情報が検出されると、これらの爪情報に基づいて、描画データ生成部 8 1 3 が、ネイルデザインの画像データの爪 T への合せ込み処理を行う。また、描画データ生成部 8 1 3 は、これら爪情報に基づいて、適宜ネイルデザインの画像データにつき曲面補正等を行う。これにより描画データが生成される。

【 0 0 5 6 】

また、描画制御部 8 1 4 は、爪 T への描画開始前に、描画部 4 0 を筆記具慣書部 6 1 に移動させて、筆記具 4 1 を保持する筆記具キャリッジ 4 3 のソレノイド 4 4 0 を駆動させ、筆記具 4 1 を描画可能状態とする。そして、被描画媒体に「 」や「 」等の所定の図形を描く慣らし書きを行う。なお、慣らし書きは、選択されたネイルデザインを描画するのに必要な筆記具 4 1 についてのみ行ってもよいし、全ての筆記具 4 1 について行ってもよい。

10

描画データが生成され、慣らし書きも完了すると、描画制御部 8 1 4 は、描画データを描画部 4 0 に出力し、描画に必要な筆記具 4 1 を保持する筆記具キャリッジ 4 3 のソレノイド 4 4 0 を駆動させて当該筆記具 4 1 を描画可能状態とするとともに、描画データに基づいて印刷ヘッド 4 2 を X Y 方向に適宜移動させて爪 T にネイルデザインの描画を行わせる。このとき、筆記具 4 1 は自重により爪 T の表面に押し当てられ、爪 T の表面形状に追従して上下動しながら描画を行う。

20

【 0 0 5 7 】

ここで、図 1 1 から図 1 8 を参照しつつ、本実施形態のネイルプリント装置 1 に特有の描画処理について詳細に説明する。

なお、以下においては、図 1 4 に示す花柄のネイルデザインを爪 T に描画する場合を例として説明する。図 1 4 に示す花柄は、全て異なる種類のインクによって描画される 9 個の単位領域 a r （すなわち、単位領域 a r N o 1 から単位領域 a r N o 9 ）で構成されている。

図 1 5 は、当該花柄のネイルデザインについてのエリア N o テーブル 8 2 5 の一例であり、図 1 6 は、当該花柄のネイルデザインについての乾燥時間テーブル 8 2 6 の一例である。また、図 1 7 は、当該花柄のネイルデザインについての周囲関連テーブル 8 2 7 の一例であり、図 1 8 は、当該花柄のネイルデザインについての描画管理テーブル 8 2 8 の一例である。

30

【 0 0 5 8 】

本実施形態では、ネイルデザインの描画において、描画制御部 8 1 4 は、エリア N o 1 から 9 の順に描画の可否を確認し、描画可能な単位領域 a r から順次描画を行う。

このため、図 1 1 に示すように、描画制御部 8 1 4 は、まずエリア N o 1 をチェック対象としてセットし（ステップ S 1 ）、描画管理テーブル 8 2 8 からエリア N o 1 についての描画終了フラグを確認する（ステップ S 2 ）。

このとき図 1 8 に示すように、エリア N o 1 の描画終了フラグは " 0 " であるので、引き続き描画制御部 8 1 4 は、描画イネーブルフラグを確認する（ステップ S 3 ）。

40

図 1 8 に示すように、エリア N o 1 の描画イネーブルフラグは " 0 " であるので、描画制御部 8 1 4 は当該エリア N o 1 の単位領域 a r について描画可能と判断する。描画制御部 8 1 4 は周囲関連テーブルを参照して、当該単位領域 a r 1 に接する単位領域 a r のエリア N o 2 , 5 , 6 を取得し（ステップ S 4 ）、描画管理テーブルにおけるエリア N o 2 , 5 , 6 の描画イネーブルフラグの値をインクリメント（ + 1 ）する（ステップ S 5 ）。

【 0 0 5 9 】

そして、描画制御部 8 1 4 は、エリア N o 1 の単位領域 a r について、描画部 4 0 による描画を開始させる（ステップ S 6 ）。

描画制御部 8 1 4 は、当該エリア N o 1 の単位領域 a r について描画が終了したか否か

50

判断し（ステップS 7）、描画が終了していないと判断すると（ステップS 7；NO）、終了するまでステップS 6に戻って描画処理を行う。他方、当該エリアNo 1の単位領域arについて描画が終了したと判断すると（ステップS 7；YES）、図12に示すように、当該エリアNo 1の描画終了フラグを“1”とする（ステップS 8）。また、乾燥時間テーブル8 2 6からエリアNo 1の乾燥時間の設定値“10”を取得し（ステップS 9）、乾燥告知タイマ8 3に10秒をセットして、乾燥告知タイマ8 3をスタートさせる（ステップS 10）。

乾燥告知タイマ8 3に乾燥時間を設定してスタートさせると、描画制御部8 1 4は、チェック対象のエリアNoに+1して、チェック対象のエリアNoを2とする（ステップS 11）。

10

【0060】

ここで、乾燥告知タイマ8 3が設定される場合の乾燥告知処理について、図13を参照しつつ説明する。乾燥告知処理は、乾燥告知タイマ8 3が設定される度に行われる割り込み処理である。

図13に示すように、描画制御部8 1 4が乾燥告知タイマ8 3に乾燥時間を設定してスタートさせると（ステップS 2 1）、乾燥告知タイマ8 3は、設定された値（上記の例では設定値“10”）をカウントし、カウントが終了すると、乾燥時間終了信号として、IRQ（Interrupt ReQuest）を制御部8 1に出力する。

描画制御部8 1 4は、乾燥告知タイマ8 3によるカウントが終了したか否か、すなわち、乾燥告知タイマ8 3からIRQが出力されたか否かを判断しており（ステップS 2 2）、乾燥告知タイマ8 3からIRQが発生していない場合（ステップS 2 2；NO）には、IRQが発生するまで判断処理を繰り返す。

20

乾燥告知タイマ8 3からIRQが出力され、乾燥告知タイマ8 3によるカウントが終了したと判断すると（ステップS 2 2；YES）、描画制御部8 1 4は、描画管理テーブル8 2 8において、該当するエリアNoの描画イネーブルの値を「-1」だけ減算する（ステップS 2 3）。これにより、乾燥告知処理が終了する。

【0061】

図12に戻って、描画制御部8 1 4は、次のチェック対象のエリアNoに+1して、チェック対象のエリアNoを2とする（ステップS 11）と、全ての描画領域について描画処理が終了しているか否か、すなわち、次のチェック対象として設定されたエリアNoが、最終エリア番号+1になったか否かを判断する（ステップS 12）。そして、最終エリア番号+1になったと判断した場合（ステップS 12；YES）、すなわち、上記の例では、エリアNoが10（9+1）になった場合には、さらに、全ての単位領域arについて描画終了フラグが“1”になっているか否かを判断する（ステップS 13）。そして、全ての単位領域arについて描画終了フラグが“1”になっていると判断した場合（ステップS 13；YES）には、描画処理を終了する。

30

【0062】

これに対して、次のチェック対象として設定されたエリアNo（ここではエリアNo 2）が、最終エリア番号+1（ここでは「10」）になっていないと判断した場合（ステップS 12；NO）には、図11のステップS 2に戻って、当該次のチェック対象として設定されたエリアNoの単位領域ar（ここでは、エリアNo 2の単位領域ar）について処理を繰り返す。

40

【0063】

すなわち、描画制御部8 1 4は、エリアNo 2の単位領域arについて描画終了フラグが“0”であるか否かを判断する（ステップS 2）。上記例において、エリアNo 2の単位領域arは未描画であるため、描画終了フラグは“0”である（ステップS 2；YES）。そこで、描画制御部8 1 4は、さらに、エリアNo 2について描画イネーブルフラグを確認する（ステップS 3）。エリアNo 1の乾燥時間10秒が経過していなければ（ステップS 3；NO）、エリアNo 2の描画イネーブルフラグは“1”であるので、描画制御部8 1 4は当該エリアNo 2の単位領域arについて描画不可と判断する。

50

そして、描画制御部 814 は、チェック対象のエリア No に + 1 して、チェック対象のエリア No を 3 とする (ステップ S 11)。そして、エリア No 3 について、ステップ S 12 の判断を行い、エリア No 3 は、最終エリア番号 + 1 (すなわち「10」) になっていないため、ステップ S 2 に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

【0064】

すなわち、描画制御部 814 は、エリア No 3 の単位領域 ar について描画終了フラグが「0」であるか否かを判断する (ステップ S 2)。上記例において、エリア No 3 の単位領域 ar は未描画であるため、描画終了フラグは「0」である (ステップ S 2; YES)。そこで、描画制御部 814 は、さらに、エリア No 3 について描画イネーブルフラグを確認する (ステップ S 3)。この点、エリア No 3 は未描画の単位領域 ar のみに接している単位領域 ar であるので、エリア No 3 の描画イネーブルフラグは「0」であり (ステップ S 3; YES)、描画制御部 814 は当該エリア No 3 の単位領域 ar について描画可能と判断する。描画制御部 814 は周囲関連テーブルを参照して、当該単位領域 ar 3 に接する単位領域 ar のエリア No 2, 4, 6 を取得し (ステップ S 4)、描画管理テーブルにおけるエリア No 2, 4, 6 の描画イネーブルフラグの値をインクリメント (+ 1) する (ステップ S 5)。

【0065】

そして、描画制御部 814 は、エリア No 3 の単位領域 ar について描画部 40 による描画を開始させる (ステップ S 6)。

描画制御部 814 は、当該エリア No 3 の単位領域 ar について描画が終了したか否か判断し (ステップ S 7)、描画が終了していないと判断すると (ステップ S 7; NO)、終了するまでステップ S 6 に戻って描画処理を行う。他方、当該エリア No 3 の単位領域 ar について描画が終了したと判断すると (ステップ S 7; YES)、当該エリア No 3 の描画終了フラグを「1」とする (ステップ S 8)。また、乾燥時間テーブル 826 からエリア No 3 の設定値「12」を取得し (ステップ S 9)、乾燥告知タイマ 83 に 12 秒をセットして、乾燥告知タイマ 83 をスタートさせる (ステップ S 10)。

乾燥告知タイマ 83 に乾燥時間を設定してスタートさせると、描画制御部 814 は、チェック対象のエリア No に + 1 して、チェック対象のエリア No を 4 とする (ステップ S 11)。そして、エリア No 4 について、ステップ S 12 の判断を行い、エリア No 4 は、最終エリア番号 + 1 (すなわち「10」) になっていないため、ステップ S 2 に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

【0066】

すなわち、描画制御部 814 は、エリア No 4 の単位領域 ar について描画終了フラグが「0」であるか否かを判断する (ステップ S 2)。上記例において、エリア No 4 の単位領域 ar は未描画であるため、描画終了フラグは「0」である (ステップ S 2; YES)。そこで、描画制御部 814 は、さらに、エリア No 4 について描画イネーブルフラグを確認する (ステップ S 3)。この点、エリア No 4 はエリア No 3 に接している単位領域 ar であり、エリア No 3 の乾燥時間 12 秒が経過していなければ (ステップ S 3; NO)、エリア No 4 の描画イネーブルフラグは「1」であるので、描画制御部 814 は当該エリア No 4 の単位領域 ar について描画不可と判断する。

そして、描画制御部 814 は、チェック対象のエリア No に + 1 して、チェック対象のエリア No を 5 とする (ステップ S 11)。そして、エリア No 5 について、ステップ S 12 の判断を行い、エリア No 5 は、最終エリア番号 + 1 (すなわち「10」) になっていないため、ステップ S 2 に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

【0067】

すなわち、描画制御部 814 は、エリア No 5 の単位領域 ar について描画終了フラグが「0」であるか否かを判断する (ステップ S 2)。上記例において、エリア No 5 の単位領域 ar は未描画であるため、描画終了フラグは「0」である (ステップ S 2; YES)。そこで、描画制御部 814 は、さらに、エリア No 5 について描画イネーブルフラグを確認する (ステップ S 3)。この点、エリア No 5 はエリア No 1 に接している単位領

域 a r であり、エリア N o 1 の乾燥時間 10 秒が経過していなければ (ステップ S 3 ; N O)、エリア N o 5 の描画イネーブルフラグは " 1 " であるので、描画制御部 8 1 4 は当該エリア N o 5 の単位領域 a r について描画不可と判断する。

他方、エリア N o 1 の乾燥時間 10 秒が経過していれば (ステップ S 3 ; Y E S)、エリア N o 5 の描画イネーブルフラグは " 1 " から「 - 1 」減じられて、" 0 " となるので、描画制御部 8 1 4 は当該エリア N o 5 の単位領域 a r について描画可能と判断する。

【 0 0 6 8 】

エリア N o 1 について描画した後、描画制御部 8 1 4 が当該エリア N o 5 について描画処理の可否を判断するまでには、ある程度時間が経過するため、この間に 10 秒が経過していれば、エリア N o 5 の描画イネーブルフラグは " 0 " となっていることが考えられ、描画処理可能な状態となる。すなわち、エリア N o 5 について描画可能か否かは、エリア N o 3 の単位領域 a r 3 についての描画処理に要した時間の長短に左右される。

10

本実施形態では、N o 3 の単位領域 a r 3 についての描画処理に要した時間が 10 秒を超え、描画制御部 8 1 4 が当該エリア N o 5 について描画処理の可否を判断した時点で、エリア N o 1 の単位領域 a r のインクの乾燥に要する乾燥時間を経過したと乾燥告知タイマ 8 3 によって告知されている場合を例とする。

この場合には、エリア N o 5 の描画イネーブルフラグは " 0 " となっており、描画制御部 8 1 4 は当該エリア N o 5 の単位領域 a r について描画可能と判断する。

【 0 0 6 9 】

この場合、描画制御部 8 1 4 は周囲関連テーブルを参照して、当該単位領域 a r 5 に接する単位領域 a r のエリア N o 1 , 4 , 6 , 7 を取得し (ステップ S 4)、描画管理テーブルにおけるエリア N o 1 , 4 , 6 , 7 の描画イネーブルフラグの値をインクリメント (+ 1) する (ステップ S 5)。なお、エリア N o 1 については既に描画処理が終了しているため、描画イネーブルフラグの値をインクリメントしないとしてもよい。

20

【 0 0 7 0 】

そして、描画制御部 8 1 4 は、エリア N o 5 の単位領域 a r について描画部 4 0 による描画を開始させる (ステップ S 6)。

描画制御部 8 1 4 は、当該エリア N o 5 の単位領域 a r について描画が終了したか否か判断し (ステップ S 7)、描画が終了していないと判断すると (ステップ S 7 ; N O)、終了するまでステップ S 6 に戻って描画処理を行う。他方、当該エリア N o 5 の単位領域 a r について描画が終了したと判断すると (ステップ S 7 ; Y E S)、当該エリア N o 5 の描画終了フラグを " 1 " とする (ステップ S 8)。また、乾燥時間テーブル 8 2 6 からエリア N o 5 の設定値 " 5 " を取得し (ステップ S 9)、乾燥告知タイマ 8 3 に 5 秒をセットして、乾燥告知タイマ 8 3 をスタートさせる (ステップ S 10)。

30

乾燥告知タイマ 8 3 に乾燥時間を設定してスタートさせると、描画制御部 8 1 4 は、チェック対象のエリア N o に + 1 して、チェック対象のエリア N o を 6 とする (ステップ S 11)。そして、エリア N o 6 について、ステップ S 12 の判断を行い、エリア N o 6 は、最終エリア番号 + 1 (すなわち「 10 」) になっていないため、ステップ S 2 に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

【 0 0 7 1 】

40

すなわち、描画制御部 8 1 4 は、エリア N o 6 の単位領域 a r について描画終了フラグが " 0 " であるか否かを判断する (ステップ S 2)。上記例において、エリア N o 6 の単位領域 a r は未描画であるため、描画終了フラグは " 0 " である (ステップ S 2 ; Y E S)。そこで、描画制御部 8 1 4 は、さらに、エリア N o 6 について描画イネーブルフラグを確認する (ステップ S 3)。

この点、エリア N o 6 はエリア N o 1 ~ 5 に接している単位領域 a r であり、例えばエリア N o 1 及びエリア N o 3 に既に描画が行われている場合には、エリア N o 1 の乾燥時間 10 秒及びエリア N o 3 の乾燥時間 12 秒が経過していなければ (ステップ S 3 ; N O)、エリア N o 6 の描画イネーブルフラグは " 2 " であるので、描画制御部 8 1 4 は当該エリア N o 6 の単位領域 a r について描画不可と判断する。

50

そして、描画制御部 814 は、チェック対象のエリア No に + 1 して、チェック対象のエリア No を 7 とする (ステップ S 11)。そして、エリア No 7 について、ステップ S 12 の判断を行い、エリア No 7 は、最終エリア番号 + 1 (すなわち「10」) になっていないため、ステップ S 2 に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

【0072】

上記時点においてエリア No 6 の描画イネーブルフラグは、エリア No 1, 3, 5 の描画終了時に加算されるために、最大で“3”となる可能性がある。ただし、エリア No 5 の描画時間が 12 秒より長い場合はエリア No 3 の描画終了時に立てた描画イネーブルフラグも“-1”されるために、No 6 の描画イネーブルフラグは“2”ではなく“1”になっている。エリア No 5 の描画時間が 12 秒より短い場合はエリア No 6 の描画イネーブルフラグは“2”である。ここでは、エリア No 5 の描画終了時に立てた描画イネーブルフラグがあるため、どちらにしても描画イネーブルフラグは“0”とならず、描画制御部 814 は、当該エリア No 6 の単位領域 ar について描画不可と判断する。

10

そして、描画制御部 814 は、チェック対象のエリア No に + 1 して、チェック対象のエリア No を 7 とする (ステップ S 11)。そして、エリア No 7 について、ステップ S 12 の判断を行い、エリア No 7 は、最終エリア番号 + 1 (すなわち「10」) になっていないため、ステップ S 2 に戻って、描画制御部 814 は、同様に以下の処理を繰り返す。

【0073】

エリア No 7 は、描画終了フラグが“0”であるため (ステップ S 2; YES)、描画制御部 814 は、エリア No 7 について描画イネーブルフラグを確認する (ステップ S 3)。

20

この点、エリア No 7 はエリア No 5, 8, 9 に接している単位領域 ar であり、エリア No 5 に既に描画が行われているため、エリア No 7 の描画イネーブルフラグは“1”となっている。描画制御部 814 による描画可否判断時において、エリア No 5 の乾燥時間が経過してこの描画イネーブルフラグが“0”となっていれば描画可能であるが、描画制御部 814 による描画可否判断は瞬時に行われ、描画制御部 814 による描画可否判断時にエリア No 5 についての描画終了から 5 秒以上経過していることはない。このため、エリア No 7 の描画イネーブルフラグは“1”のままであり、描画制御部 814 は当該エリア No 7 の単位領域 ar について描画不可と判断する。

30

そして、描画制御部 814 は、チェック対象のエリア No に + 1 して、チェック対象のエリア No を 8 とする (ステップ S 11)。そして、エリア No 8 について、ステップ S 12 の判断を行い、エリア No 8 は、最終エリア番号 + 1 (すなわち「10」) になっていないため、ステップ S 2 に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

【0074】

すなわち、描画制御部 814 は、エリア No 8 の単位領域 ar について描画終了フラグが“0”であるか否かを判断する (ステップ S 2)。上記例において、エリア No 8 の単位領域 ar は未描画であるため、描画終了フラグは“0”である (ステップ S 2; YES)。そこで、描画制御部 814 は、さらに、エリア No 8 について描画イネーブルフラグを確認する (ステップ S 3)。

40

この点、エリア No 8 はエリア No 7 に接している単位領域 ar であり、エリア No 7 はこの時点において未描画であるため、エリア No 8 の描画イネーブルフラグは“0”となっている。このため、描画制御部 814 は、当該エリア No 8 の単位領域 ar について描画可能と判断して、エリア No 8 の単位領域 ar に接するエリア No 7 の描画イネーブルフラグを“1”とし (ステップ S 5)、エリア No 8 の単位領域 ar について描画処理を行う (ステップ S 6)。描画処理が終了すると (ステップ S 7; YES)、エリア No 8 の描画終了フラグを“1”とする (ステップ S 8)。また、乾燥告知タイマ 83 にエリア No 8 の乾燥時間 11 をセットし、経過時間のカウントをスタートさせる。

【0075】

乾燥告知タイマ 83 に乾燥時間を設定してスタートさせると、描画制御部 814 は、チ

50

チェック対象のエリアNoに+1して、チェック対象のエリアNoを9とする(ステップS11)。そして、エリアNo9について、ステップS12の判断を行い、エリアNo9は、最終エリア番号+1(すなわち「10」)になっていないため、ステップS2に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

【0076】

すなわち、描画制御部814は、エリアNo9の単位領域arについて描画終了フラグが“0”であるか否かを判断する(ステップS2)。上記例において、エリアNo9の単位領域arは未描画であるため、描画終了フラグは“0”である(ステップS2; YES)。そこで、描画制御部814は、さらに、エリアNo9について描画イネーブルフラグを確認する(ステップS3)。

10

この点、エリアNo9はエリアNo7に接している単位領域arであり、エリアNo7はこの時点において未描画であるため、エリアNo9の描画イネーブルフラグは“0”となっている。このため、描画制御部814は、当該エリアNo9の単位領域arについて描画可能と判断して、エリアNo9の単位領域arに接するエリアNo7の描画イネーブルフラグの値をインクリメント(+1)(これにより、エリアNo7の描画イネーブルフラグは“2”となる。)し(ステップS5)、エリアNo9の単位領域arについて描画処理を行う(ステップS6)。描画処理が終了すると(ステップS7; YES)、エリアNo9の描画終了フラグを“1”とする(ステップS8)。また、乾燥告知タイマ83にエリアNo9の乾燥時間11をセットし、経過時間のカウントをスタートさせる。

【0077】

20

乾燥告知タイマ83に乾燥時間を設定してスタートさせると、描画制御部814は、チェック対象のエリアNoに+1して、チェック対象のエリアNoを10とする(ステップS11)。描画制御部814は、全ての描画領域について描画処理が終了しているか否か、すなわち、次のチェック対象として設定されたエリアNoが、最終エリア番号+1になったか否かを判断する(ステップS12)。そして、最終エリア番号+1になったと判断した場合(ステップS12; YES)、すなわち、上記の例では、エリアNoが10(9+1)になった場合には、さらに、全ての単位領域arについて描画終了フラグが“1”になっているか否かを判断する(ステップS13)。上記例では、全ての単位領域arについて描画終了フラグが“1”になっていないため(ステップS13; NO)、描画制御部814は、チェック対象のエリアNoとして再びエリアNo1とし(ステップS1)、

30

【0078】

すなわち、まず、エリアNo1については、既に描画されており、描画終了フラグが“1”となっているため、ステップS11に進み、描画制御部814は、チェック対象のエリアNoを2とする。そして、エリアNo2について、ステップS12の判断を行い、エリアNo2は、最終エリア番号+1(すなわち「10」)になっていないため、ステップS2に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

上記例では、エリアNo2については、未描画であるため、描画終了フラグが“0”となっている(ステップS2; YES)。そこで、描画制御部814は、さらに、エリアNo2について描画イネーブルフラグを確認する(ステップS3)。この点、エリアNo2はエリアNo1, 3, 6に接している単位領域arであり、エリアNo1, 3には既に描画が行われている。この場合には、エリアNo1の乾燥時間10秒及びエリアNo3の乾燥時間12秒が経過していなければ(ステップS3; NO)、エリアNo2の描画イネーブルフラグは“2”であるので、描画制御部814は当該エリアNo2の単位領域arについて描画不可と判断する。

40

しかし、ここでは、エリアNo5, 8, 9を描画している間にエリアNo1, 3について設定された乾燥告知タイマ83から乾燥時間の経過が告知された(タイマ-IRQが発生した)ものと仮定する。この場合、エリアNo2の描画イネーブルフラグは“0”となっており、描画制御部814は当該エリアNo2の単位領域arについて描画可能と判断する。

50

【 0 0 7 9 】

描画制御部 8 1 4 は、当該エリア N o 2 の単位領域 a r について描画可能と判断すると、エリア N o 2 の単位領域 a r に接するエリア N o 1 , 3 , 6 の描画イネーブルフラグを「 + 1 」し (ステップ S 5)、エリア N o 2 の単位領域 a r について描画処理を行う (ステップ S 6)。描画処理が終了すると (ステップ S 7 ; Y E S)、エリア N o 2 の描画終了フラグを “ 1 ” とする (ステップ S 8)。また、乾燥告知タイマ 8 3 にエリア N o 2 の乾燥時間 8 をセットし、経過時間のカウンタをスタートさせる。

【 0 0 8 0 】

乾燥告知タイマ 8 3 に乾燥時間を設定してスタートさせると、描画制御部 8 1 4 は、チェック対象のエリア N o に + 1 して、チェック対象のエリア N o を 3 とする (ステップ S 1 1)。

10

エリア N o 3 については、既に描画されており、描画終了フラグが “ 1 ” となっているため、ステップ S 1 1 に進み、描画制御部 8 1 4 は、チェック対象のエリア N o を 4 とする。そして、エリア N o 4 について、ステップ S 1 2 の判断を行い、エリア N o 4 は、最終エリア番号 + 1 (すなわち 「 1 0 」) になっていないため、ステップ S 2 に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

【 0 0 8 1 】

上記例では、エリア N o 4 については、未描画であるため、描画終了フラグが “ 0 ” となっている (ステップ S 2 ; Y E S)。そこで、描画制御部 8 1 4 は、さらに、エリア N o 4 について描画イネーブルフラグを確認する (ステップ S 3)。この点、エリア N o 4 はエリア N o 3 , 5 , 6 に接している単位領域 a r であり、エリア N o 3 , 5 には既に描画が行われている。この場合には、エリア N o 3 の乾燥時間 1 2 秒及びエリア N o 5 の乾燥時間 5 秒が経過していなければ (ステップ S 3 ; N O)、エリア N o 4 の描画イネーブルフラグは “ 2 ” であるので、描画制御部 8 1 4 は当該エリア N o 2 の単位領域 a r について描画不可と判断する。

20

しかし、ここでは、他のエリア N o の単位領域 a r を描画している間にエリア N o 1 , 3 について設定された乾燥告知タイマ 8 3 から乾燥時間の経過が告知された (タイマ - E R R O R が発生した) ものと仮定する。この場合、エリア N o 4 の描画イネーブルフラグは “ 0 ” となっており、描画制御部 8 1 4 は当該エリア N o 4 の単位領域 a r について描画可能と判断する。

30

【 0 0 8 2 】

描画制御部 8 1 4 は、当該エリア N o 4 の単位領域 a r について描画可能と判断すると、エリア N o 4 の単位領域 a r に接するエリア N o 3 , 5 , 6 の描画イネーブルフラグを「 + 1 」し (ステップ S 5)、エリア N o 4 の単位領域 a r について描画処理を行う (ステップ S 6)。描画処理が終了すると (ステップ S 7 ; Y E S)、エリア N o 4 の描画終了フラグを “ 1 ” とする (ステップ S 8)。また、乾燥告知タイマ 8 3 にエリア N o 4 の乾燥時間 8 をセットし、経過時間のカウンタをスタートさせる。

【 0 0 8 3 】

乾燥告知タイマ 8 3 に乾燥時間を設定してスタートさせると、描画制御部 8 1 4 は、チェック対象のエリア N o に + 1 して、チェック対象のエリア N o を 5 とする (ステップ S 1 1)。そして、エリア N o 5 について、ステップ S 1 2 の判断を行い、エリア N o 5 は、最終エリア番号 + 1 (すなわち 「 1 0 」) になっていないため、ステップ S 2 に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

40

【 0 0 8 4 】

すなわち、描画制御部 8 1 4 は、エリア N o 5 の単位領域 a r について描画終了フラグが “ 0 ” であるか否かを判断する (ステップ S 2)。エリア N o 5 については、既に描画されており、描画終了フラグが “ 1 ” となっているため、ステップ S 1 1 に進み、描画制御部 8 1 4 は、チェック対象のエリア N o を 6 とする。そして、エリア N o 6 について、ステップ S 1 2 の判断を行い、エリア N o 6 は、最終エリア番号 + 1 (すなわち 「 1 0 」) になっていないため、ステップ S 2 に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

50

上記例では、エリアNo 6については、未描画であるため、描画終了フラグが“0”となっている（ステップS 2；YES）。そこで、描画制御部814は、さらに、エリアNo 6について描画イネーブルフラグを確認する（ステップS 3）。この点、エリアNo 6はエリアNo 1, 2, 3, 4, 5に接している単位領域arである。これらエリアNo 1, 2, 3, 4, 5には既に描画が行われており、エリアNo 6の描画イネーブルフラグは最大で“5”となる可能性がある。他の単位領域arの描画処理を行ううちに、エリアNo 6に接するエリアNo 1, 2, 3, 4, 5のインクの乾燥も進み、順次乾燥告知タイマ83から乾燥時間の経過が告知されて、エリアNo 6の描画イネーブルフラグは減っていくが、描画制御部814がエリアNo 6についての描画処理の可否を判断する時点において、この直前に描画されたエリアNo 4の乾燥時間が経過していることは考えにくく、少なくともエリアNo 6の描画イネーブルフラグは“1”である。このため、描画制御部814は当該エリアNo 6の単位領域arについて描画不可と判断する。

10

【0085】

そして、描画制御部814は、チェック対象のエリアNoに+1して、チェック対象のエリアNoを7とする（ステップS 11）。そして、エリアNo 7について、ステップS 12の判断を行い、エリアNo 7は、最終エリア番号+1（すなわち「10」）になっていないため、ステップS 2に戻って、描画制御部814は、同様に以下の処理を繰り返す。

【0086】

エリアNo 7は、描画終了フラグが“0”であるため（ステップS 2；YES）、描画制御部814は、エリアNo 7について描画イネーブルフラグを確認する（ステップS 3）。

20

この点、エリアNo 7はエリアNo 5, 8, 9に接している単位領域arであり、エリアNo 5, 8, 9に既に描画が行われているため、エリアNo 7の描画イネーブルフラグは最大で“3”となる。

しかし、ここでは、他のエリアNoの単位領域arを描画している間にエリアNo 5, 8, 9について設定された乾燥告知タイマ83から乾燥時間の経過が告知された（タイマ-IRQが発生した）ものと仮定する。この場合、エリアNo 7の描画イネーブルフラグは“0”となっており、描画制御部814は当該エリアNo 7の単位領域arについて描画可能と判断する。

30

【0087】

描画制御部814は、当該エリアNo 7の単位領域arについて描画可能と判断すると、エリアNo 7の単位領域arに接するエリアNo 5, 8, 9の描画イネーブルフラグを「+1」し（ステップS 5）、エリアNo 7の単位領域arについて描画処理を行う（ステップS 6）。描画処理が終了すると（ステップS 7；YES）、エリアNo 7の描画終了フラグを“1”とする（ステップS 8）。また、乾燥告知タイマ83にエリアNo 7の乾燥時間8をセットし、経過時間のカウンタをスタートさせる。

【0088】

乾燥告知タイマ83に乾燥時間を設定してスタートさせると、描画制御部814は、チェック対象のエリアNoに+1して、チェック対象のエリアNoを8とする（ステップS 11）。そして、エリアNo 8について、ステップS 12の判断を行い、エリアNo 8は、最終エリア番号+1（すなわち「10」）になっていないため、ステップS 2に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

40

【0089】

この点、エリアNo 8については、既に描画されており、描画終了フラグが“1”となっているため、ステップS 11に進み、描画制御部814は、チェック対象のエリアNoを9とする。そして、エリアNo 9について、ステップS 12の判断を行い、エリアNo 9は、最終エリア番号+1（すなわち「10」）になっていないため、ステップS 2に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

そして、エリアNo 9についても、既に描画されており、描画終了フラグが“1”とな

50

っているため、ステップS 1 1に進み、描画制御部8 1 4は、チェック対象のエリアNoを1 0とする。そして、エリアNo 1 0について、ステップS 1 2の判断を行う。エリアNo 1 0は、最終エリア番号+ 1（すなわち「1 0」）になっているため、描画制御部8 1 4は、さらに、全ての単位領域a rについて描画終了フラグが「1」になっているか否かを判断する（ステップS 1 3）。上記例では、全ての単位領域a rについて描画終了フラグが「1」になっていないため（ステップS 1 3；NO）、描画制御部8 1 4は、チェック対象のエリアNoを再び1とし（ステップS 1）、ステップS 1以下の処理を繰り返す。

【0090】

すなわち、再度、エリアNo 1から順に描画終了フラグを確認する。エリアNo 1の描画終了フラグは「1」であるため、ステップS 1 1に進み、描画制御部8 1 4は、チェック対象のエリアNoを2とする。エリアNo 2の描画終了フラグも「1」であるため、ステップS 1 1に進み、描画制御部8 1 4は、チェック対象のエリアNoを3とする。このように順次エリア番号を繰り上げながら判断を繰り返していき、描画終了フラグは「0」であるエリア番号があれば、これについてさらに描画イネーブルフラグを確認する。

本実施形態では、この時点で、エリアNo 6のみ描画終了フラグは「0」であるため（ステップS 2；YES）、描画制御部8 1 4は、エリアNo 6について描画イネーブルフラグを確認する（ステップS 3）。

この点、エリアNo 6はエリアNo 1, 2, 3, 4, 5に接している単位領域a rであり、エリアNo 1, 2, 3, 4, 5に既に描画が行われているため、エリアNo 6の描画イネーブルフラグは最大で「5」となる。

しかし、ここでは、他のエリアNoの単位領域a rを描画している間にエリアNo 1, 2, 3, 4, 5について設定された乾燥告知タイマ8 3から乾燥時間の経過が告知された（タイマ-IRQが発生した）ものと仮定する。この場合、エリアNo 6の描画イネーブルフラグは「0」となっており、描画制御部8 1 4は当該エリアNo 6の単位領域a rについて描画可能と判断する。

【0091】

描画制御部8 1 4は、当該エリアNo 6の単位領域a rについて描画可能と判断すると、エリアNo 6の単位領域a rに接するエリアNo 1, 2, 3, 4, 5の描画イネーブルフラグを「+ 1」し（ステップS 5）、エリアNo 6の単位領域a rについて描画処理を行う（ステップS 6）。描画処理が終了すると（ステップS 7；YES）、エリアNo 6の描画終了フラグを「1」とする（ステップS 8）。また、乾燥告知タイマ8 3にエリアNo 6の乾燥時間7をセットし、経過時間のカウントをスタートさせる。

【0092】

乾燥告知タイマ8 3に乾燥時間を設定してスタートさせると、描画制御部8 1 4は、チェック対象のエリアNoに+ 1して、チェック対象のエリアNoを7とする（ステップS 1 1）。そして、エリアNo 7について、ステップS 1 2の判断を行い、エリアNo 7は、最終エリア番号+ 1（すなわち「1 0」）になっていないため、ステップS 2に戻って、同様に以下の処理を繰り返す。

同様の判断をエリアNo 8及びエリアNo 9についても行い、チェック対象のエリアNoに+ 1して、チェック対象のエリアNoが1 0となると、描画制御部8 1 4は、さらに、全ての単位領域a rについて描画終了フラグが「1」になっているか否かを判断する（ステップS 1 3）。上記例では、この時点で全ての単位領域a rについて描画終了フラグが「1」になっているため（ステップS 1 3；YES）、描画制御部8 1 4は、全ての単位領域a rについて描画処理が完了したと判断し、描画処理を終了する。

【0093】

以上のように、本実施形態によれば、既描画の単位領域a rであって乾燥時間が経過していると告知されている単位領域a r、又は未描画の単位領域a r、のみに接している単位領域a rについて描画を行うようになっている。これにより、異なるインクによって印刷された領域の境界部分においてインクが混色するのを防止することができ、高精細なネ

10

20

30

40

50

イルプリントを行うことができる。

また、描画制御部 814 が、随時インクの混色を生じない領域を判断しながら、次の描画領域を決めていくため、インクの乾燥を待つ待機時間を極力短くすることができ、印刷の品質を保ちつつ、迅速な印刷処理を実現することができる。

描画部 40 による単位領域 a r ごとの描画の終了時に経過時間のカウントを開始し経過時間が当該単位領域 a r のインクの乾燥に要する乾燥時間に達したときにこれを告知する乾燥告知タイマを備え、既乾燥の単位領域 a r は、乾燥告知タイマにより乾燥時間が経過していると告知されている単位領域 a r である。このように、乾燥告知タイマ 83 により描画終了からの経過時間をカウントし、乾燥時間の経過を告知させることで、確実に乾燥時間の経過したものだけを既乾燥の単位領域 a r と扱うことができ、描画可能な単位領域 a r の判断を正確に行うことができる。

10

また、描画部 49 は、先端部が爪 T の表面に接触して描画を施す描画具 41 を備えている。このため、透け感のない描画が可能であり市販のマニキュア液に使用されるような粒径の大きな色材やラメ等を含むインクや粘度の高いインク等も用いて描画を行うことができ、例えばインクジェット方式のプリント装置の場合よりもネイルプリント装置 1 において使用可能なインクの種類の自由度が広がる。そして、このようなインクを用いる場合、インクが乾きにくく乾燥に時間がかかるとともに、接して塗布されたインク同士で混色を生じやすくなる。この点、本実施形態のように、既描画の単位領域 a r であって乾燥時間が経過していると告知されている単位領域 a r、又は未描画の単位領域 a r、のみに隣接している単位領域 a r について描画を行うようにすることで、インクの混色等による画像の乱れを防止しつつ、効率よく迅速に描画動作を行うことが可能となる。

20

【0094】

なお、以上本発明の実施形態について説明したが、本発明は、かかる実施形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲で、種々変形が可能であることは言うまでもない。

【0095】

例えば、本実施形態では、描画部 40 の構成は、上記各実施形態に示したものに限定されない。

図 19 及び図 20 に、本実施形態とは異なる構成の描画部 7 を搭載したネイルプリント装置の一例を示す。

【0096】

30

図 19 は、ネイルプリント装置 1 の装置本体の正面図であり、図 20 は、図 19 に示すネイルプリント装置の一部を断面にして内部構造を示した側面図である。

図 19 及び図 20 に示すように、描画部 7 の描画ヘッド 70 は、複数（例えば 8 つ）の筆記具 71 を保持可能な回転式の筆記具キャリッジ 72、筆記具キャリッジ 72 を回転させるキャリッジ回転機構 73、筆記具キャリッジ 72 に保持された筆記具 71 を上下移動させるための筆記具上下機構 74 を備えている。

この場合、図 19 に示すように、ケース本体 2 の一側面であって後述する描画ヘッド 70 に対応する位置には、筆記具 71 の取り出し、交換を行うために開閉可能に構成された筆記具交換用蓋部 23 が設けられている。筆記具交換用蓋部 23 は、例えばヒンジ等を介して、図 19 に示すように閉状態から開状態まで回動自在となっている。

40

【0097】

本実施形態の筆記具キャリッジ 72 は、円筒状に形成され、筆記具 71 を保持する筆記具保持部 721 が、筆記具キャリッジ 72 の周方向に沿って複数（例えば 8 つ）配置されている。なお、筆記具 71 及びこれを保持する筆記具保持部 721 の数は特に限定されず、8 つよりも多くてもよいし、これより少なくてもよい。多くの筆記具保持部 721 を備え、複数本の筆記具 71 を保持するほど、より複数のインクを用いた複雑なネイルデザインを描画することが可能となる。

なお、全ての筆記具保持部 721 に筆記具 71 が保持されている必要はなく、一部のみに筆記具 71 が保持されていてもよい。

筆記具キャリッジ 72 は、例えば、ステップモータにより構成されたキャリッジ回転機

50

構 7 3 により、所定量ずつ回転可能に構成されており、描画に用いる筆記具 7 1 が選択されると、当該筆記具 7 1 が筆記具上下機構 7 4 の下方に位置するように筆記具キャリッジ 7 2 を回転させる。

筆記具上下機構 7 4 は、ソレノイド等により構成されており、描画時において筆記具上下機構 7 4 の下方に配置された筆記具 7 1 を爪 T の表面に接触する位置まで押し下げようになっている。これにより、筆記具 7 1 は、ペン先が爪 T の表面に適度な力で押圧され、描画可能な状態となる。

なお、筆記具キャリッジ 7 2 を回転させるキャリッジ回転機構の構成、筆記具 7 1 を押し下げる筆記具上下機構の構成等は、ここに例示したものに限定されない。例えば、キャリッジ回転機構は、ラチェット機構とソレノイド等で構成されていてもよい。

10

【 0 0 9 8 】

上記構成のネイルプリント装置には、前述のように、複数種類（本実施形態では最大 8 種類）の筆記具 7 1 を同時に保持させて描画を行うことができる。このため、例えば、7 色のインクを必要とするレインボー柄や、段階的に濃さの異なる複数のインクを必要とするグラデーション柄、各種の色を用いたアーガイル柄等、多色を必要とする複雑かつ繊細なデザインでも簡易に描画することができる。

【 0 0 9 9 】

また、本実施形態では、描画制御部 8 1 4 が、全ての単位領域 a r への描画が完了するまで全てのエリア N o について、順次各単位領域 a r について描画可否の判断を繰り返す場合を例示したが、描画制御部 8 1 4 による判断の手法はここに例示したものに限定されない。

20

例えば、描画終了フラグが “ 1 ” となったエリア N o については、判断対象から順次除外していくようにしてもよい。

また、インクの乾燥時間やインクが塗布される単位領域 a r の面積、当該単位領域 a r が隣接する他の単位領域 a r の数等を考慮して、最もインクの乾燥待ちの時間を短くして効率よく描画できるように、描画制御部 8 1 4 による各単位領域 a r についての描画可否の判断の順序を設定してもよい。

【 0 1 0 0 】

また、本実施形態では、筆記具 4 1 を上下移動させる筆記具上下機構としてソレノイドを用いた構成を例示しているが、筆記具上下機構の構成はこれに限定されない。例えば、

30

ステップモータ、D C モータ、モータ及びボールネジ等により構成してもよい。

【 0 1 0 1 】

また、本実施形態では、印刷ヘッド 4 2 を移動させるための X 方向移動ステージ 4 5 及び Y 方向移動ステージ 4 7 を、ステップモータである X 方向移動モータ 4 6、Y 方向移動モータ 4 8 と、図示しないボールネジ及びガイドとの組み合わせにより構成する例を示したが、印刷ヘッド 4 2 を移動させるための構成はこれに限定されない。

X 方向移動モータ 4 6、Y 方向移動モータ 4 8 は、印刷ヘッド 4 2 を前後左右に随意に動かせるものであればよく、例えば、従来の安価なプリンタ等に用いられているようなシャフトやガイドとワイヤーで構成された機構を用いた構成でもよいし、サーボモータ等を用いた構成でもよい。

40

【 0 1 0 2 】

また、本実施形態では、筆記具の慣書用に紙片である被描画媒体を用いる場合を例示したが、被描画媒体は紙に限定されない。また、被描画媒体はロール状のものを用いてもよい。この場合には、自動又は手動により被描画媒体を送り出すとともに巻き取る媒体送り機構を設ける。また、被描画媒体はロール状のものである場合には、媒体挿出口 2 4 に代えてロール状の被描画媒体を着脱するための媒体着脱口を設ける。

【 0 1 0 3 】

また、本実施形態では、描画データ生成部 8 1 3 が、ネイルデザインの画像データについて曲面補正を行い、描画データを生成する場合を例としたが、描画データ生成部 8 1 3 が描画データを生成することは本発明の必須の構成要素ではない。例えば、描画データを

50

別途生成せずに、描画制御部 8 1 4 において、ネイルデザインの画像データを LUT (Look up Table) 等により適宜変換しつつ印刷ヘッドに出力して爪形状に合った描画を行うように描画制御を行ってもよい。

【 0 1 0 4 】

また、本実施形態では、爪情報として爪 T の形状を検出し、これに基づいて描画データを生成する場合を例としたが、爪形状を検出することは本発明の必須の構成要素ではない。例えば、爪 T の中程にワンポイント柄を描画する場合のように、描画を行う上で爪 T の輪郭を抽出することが必須でない場合であれば、正確に爪 T の形状を認識する必要はなく、爪形状の検出を行うことなく描画を行うことができる。

【 0 1 0 5 】

また、撮像装置は、静止画を撮影するカメラ 5 1 に限定されず、動画を撮影可能なものであってもよい。この場合、カメラによって動画を撮影し、撮影された動画から、爪 T の上面の画像を適宜切り出して、爪情報の検出に用いる。

【 0 1 0 6 】

また、本実施形態では、爪画像記憶領域 8 2 1、爪情報記憶領域 8 2 2、ネイルデザイン記憶領域 8 2 3 が制御装置 8 0 の記憶部 8 2 内に設けられている場合を例としたが、爪画像記憶領域 8 2 1、爪情報記憶領域 8 2 2、ネイルデザイン記憶領域 8 2 3 は制御装置 8 0 の記憶部 8 2 に設けられている場合に限定されず、別途記憶部が設けられていてもよい。

【 0 1 0 7 】

また、本実施形態では、指を 1 本ずつ装置に挿入して順次描画を行うネイルプリント装置 1 を例としたが、複数本の指に対して同時に描画を行うことのできる装置に本発明を適用することも可能である。

例えば、筆記具の稼動範囲を広げて描画可能範囲を大きくすることにより、複数の印刷指 U 1 に同時に描画を施すことも可能となる。

【 0 1 0 8 】

以上本発明のいくつかの実施形態を説明したが、本発明の範囲は、上述の実施の形態に限定するものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲とその均等の範囲を含む。

以下に、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲に記載した発明を付記する。付記に記載した請求項の項番は、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲の通りである。

〔 付 記 〕

< 請求項 1 >

画像データに基づいて爪の表面の複数の単位領域に分割された描画対象領域に複数種類のインクを塗布して描画を施す描画部と、

前記描画部を制御する描画制御部と、
を備え、

前記複数の単位領域の各々は、少なくとも 1 つの前記単位領域と接するように配置されていて、互いに接している 2 つの前記単位領域の各々は互いに異なる種類のインクで描画される領域であり、

前記描画制御部は、前記複数の単位領域における特定の単位領域に対して、該特定の単位領域に接している前記単位領域の全てが、少なくとも、前記インクが塗布され且つ当該インクの乾燥が終了している既乾燥の単位領域、又は、前記インクが塗布されていない未描画の単位領域、の何れかであると判断したときに、前記特定の単位領域に前記描画を施すように制御することを特徴とするネイルプリント装置。

< 請求項 2 >

前記各単位領域に対して、当該単位領域に塗布される前記インクの乾燥に要する乾燥時間が予め設定されていて、前記各単位領域における前記描画部による前記描画の終了時からの経過時間をカウントし、該経過時間が当該単位領域に設定されている前記乾燥時間に

10

20

30

40

50

達したときにこれを告知する信号を前記描画制御部に出力する乾燥告知タイマを備え、

前記描画制御部は、前記乾燥告知タイマにより前記告知がされている前記単位領域を前記既乾燥の単位領域と判断することを特徴とする請求項 1 に記載のネイルプリント装置。

< 請求項 3 >

前記複数の単位領域の各々には、互いに異なるエリア番号が予め付されており、

互いに接している前記各単位領域の前記エリア番号の情報を周囲関連情報として有し、

前記描画制御部は、前記周囲関連情報に基づいて、前記特定の単位領域に接している前記単位領域の前記エリア番号を取得し、取得した前記エリア番号の前記単位領域について、前記既乾燥の単位領域又は前記未描画の単位領域であるか否かを判断することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のネイルプリント装置。

10

< 請求項 4 >

前記描画制御部は、前記各単位領域を、前記エリア番号の順に、前記特定の単位領域に順次設定し、前記特定の単位領域に接している前記単位領域が、前記インクが塗布され且つ当該インクの乾燥が終了していない未乾燥の単位領域を含んでいると判断したとき、当該特定の単位領域には前記描画を施さないように制御することを特徴とする請求項 3 に記載のネイルプリント装置。

< 請求項 5 >

前記描画部は、先端部が前記爪の表面に接触して前記描画を施す描画具を備えていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載のネイルプリント装置。

< 請求項 6 >

20

画像データに基づいて爪の表面の複数の単位領域に分割された描画対象領域に複数種類のインクを塗布して描画を施すネイルプリント装置の印刷方法であって、

前記複数の単位領域の各々は、少なくとも 1 つの前記単位領域と接するように配置されていて、前記複数の単位領域における互いに接している 2 つの前記単位領域の各々は互いに異なる種類のインクで描画される領域であり、

前記各単位領域ごとに、当該単位領域に前記描画を施すか否かを判断し、前記複数の単位領域における特定の単位領域に接している前記単位領域の全てが、少なくとも、前記インクが塗布され且つ当該インクの乾燥が終了している既乾燥の単位領域、又は、前記インクが塗布されていない未描画の単位領域、の何れかであると判断したときに、前記特定の単位領域に前記描画を施すことを特徴とするネイルプリント装置の印刷方法。

30

< 請求項 7 >

前記各単位領域に対して、当該単位領域に塗布される前記インクの乾燥に要する乾燥時間が予め設定されていて、

前記各単位領域における前記描画の終了時からの経過時間をカウントし、

前記経過時間が当該単位領域に設定されている前記乾燥時間に達したときに、これを告知する信号を出力させ、

前記告知がされている前記単位領域を前記既乾燥の前記単位領域と判断することを特徴とする請求項 6 に記載のネイルプリント装置の印刷方法。

< 請求項 8 >

前記複数の単位領域の各々には、互いに異なるエリア番号が予め付されており、

40

互いに接している前記各単位領域の前記エリア番号の情報を周囲関連情報として有し、

前記周囲関連情報に基づいて、前記特定の単位領域に接している前記単位領域の前記エリア番号を取得し、

取得した前記エリア番号の前記単位領域について、前記既乾燥の単位領域又は前記未描画の単位領域であるか否かを判断することを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載のネイルプリント装置の印刷方法。

< 請求項 9 >

前記各単位領域を、前記エリア番号の順に、前記特定の単位領域に順次設定し、

前記特定の単位領域に接している前記単位領域が、前記インクが塗布され且つ当該インクの乾燥が終了していない未乾燥の単位領域を含んでいると判断したとき、当該特定の単

50

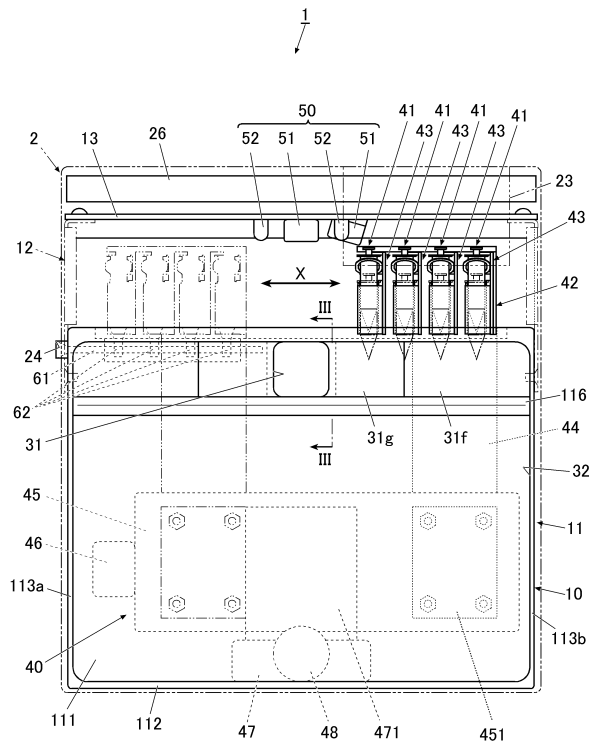
位領域には前記描画を施さないことを特徴とする請求項 8 に記載のネイルプリント装置の印刷方法。

【符号の説明】

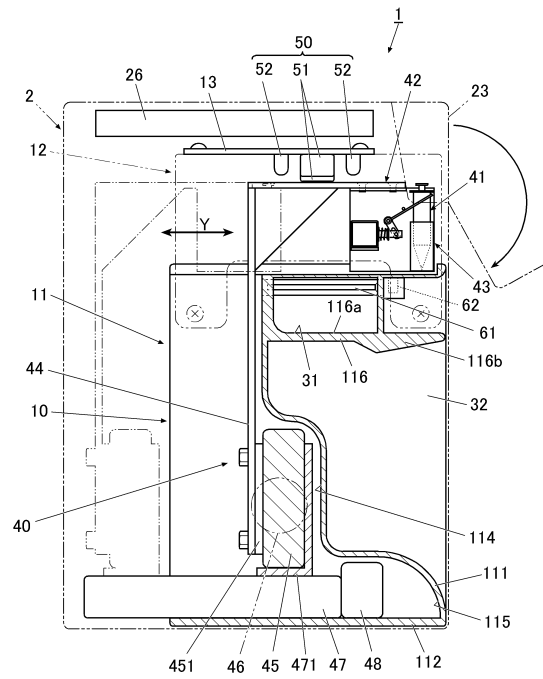
【 0 1 0 9 】

1	ネイルプリント装置	
4 0	描画部	
4 1	筆記具	
4 6	X 方向移動モータ	
4 8	Y 方向移動モータ	
4 9	ヘッド駆動部	10
5 0	撮影部	
8 1	制御部	
8 2	記憶部	
8 1 1	撮影制御部	
8 1 2	爪情報検出部	
8 1 3	描画データ生成部	
8 1 4	描画制御部	
8 2 3	デザイン画像記憶領域	
8 2 4	テーブル記憶領域	
8 2 5	エリア N o テーブル	20
8 2 6	乾燥時間テーブル	
8 2 7	周囲関連テーブル	
8 2 8	描画管理テーブル	
T	爪	
U 1	印刷指	
U 2	非印刷指	

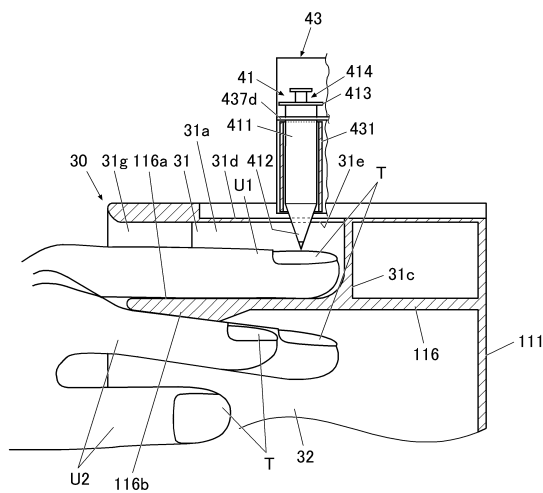
【 図 1 】



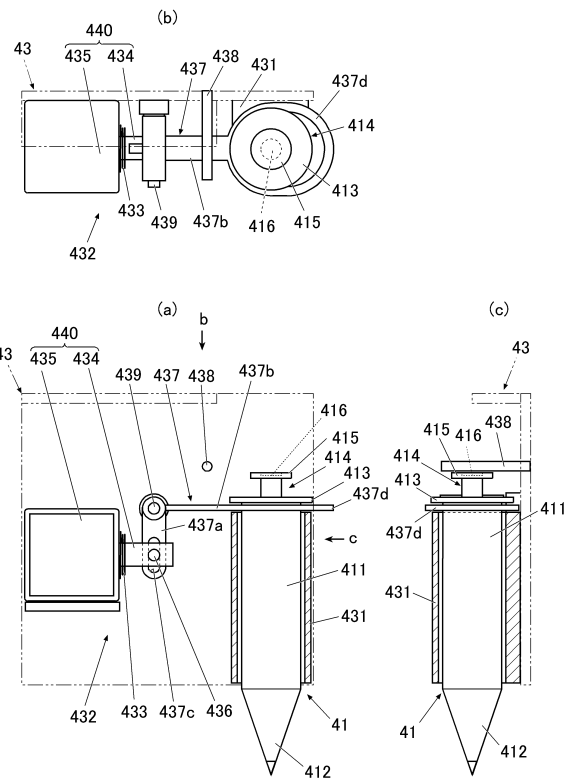
【圖 2】



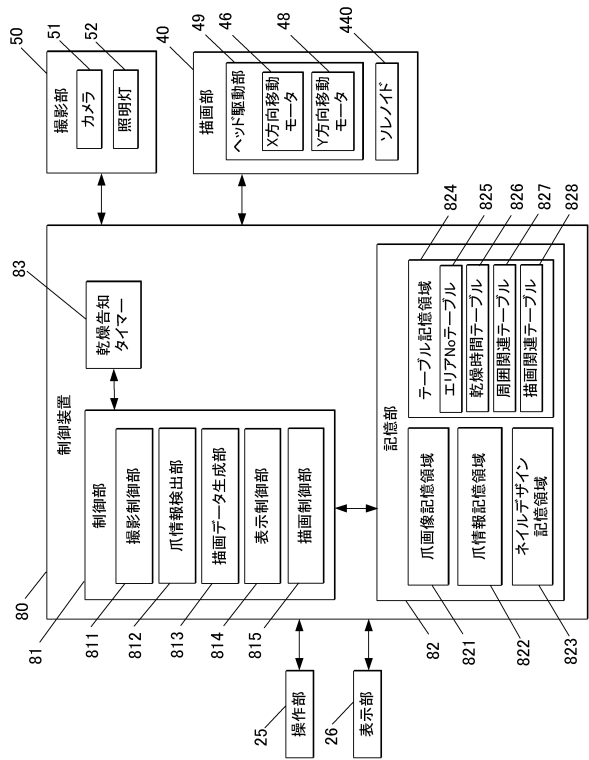
【圖 3】



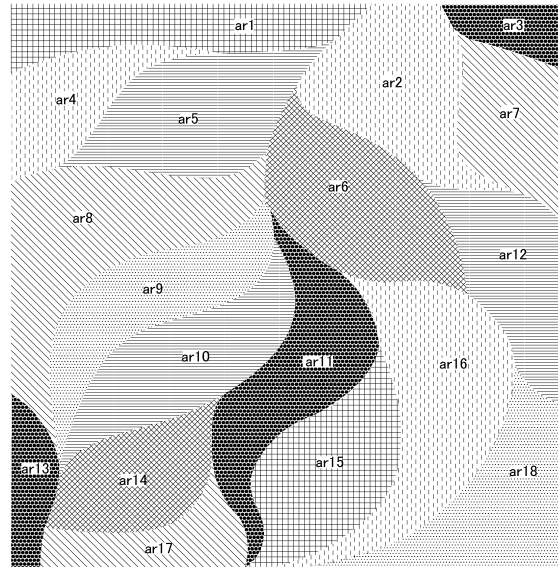
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



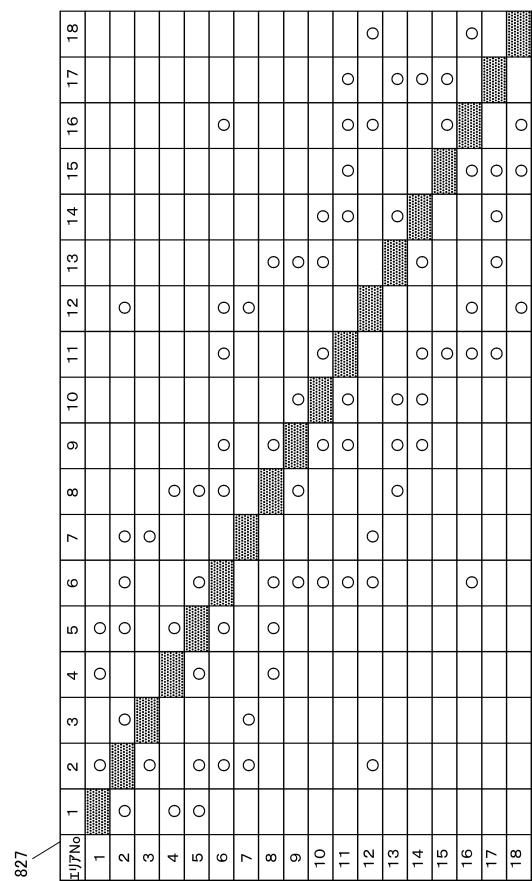
【図 7】

描画データ	エリアNo
描画データ1	1
描画データ2	2
描画データ3	3
描画データ4	4
描画データ5	5
描画データ6	6
描画データ7	7
描画データ8	8
描画データ9	9
描画データ10	10
描画データ11	11
描画データ12	12
描画データ13	13
描画データ14	14
描画データ15	15
描画データ16	16
描画データ17	17
描画データ18	18

【図 8】

エリアNo	乾燥時間の設定値 [sec]
1	10
2	8
3	12
4	8
5	5
6	7
7	11
8	11
9	9
10	5
11	12
12	5
13	12
14	7
15	10
16	8
17	11
18	9

【図 9】

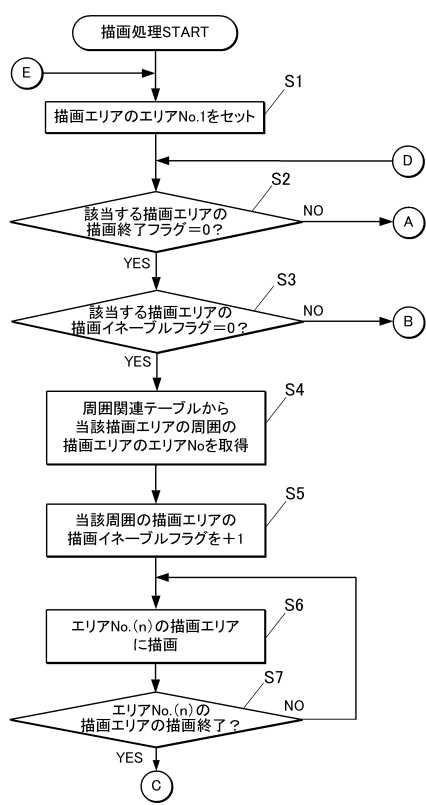


【図 10】

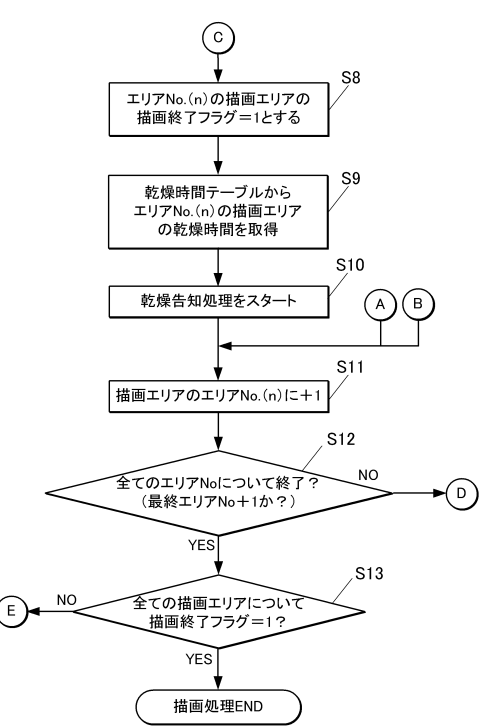
828

エリアNo	描画終了フラグ	描画イネーブルフラグ
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0

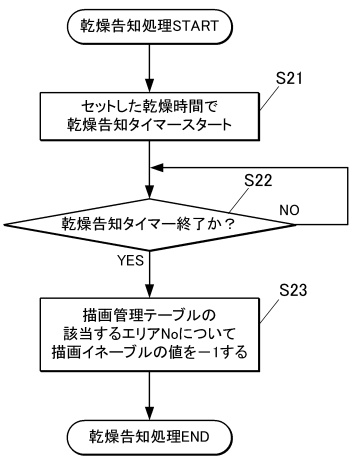
【図 11】



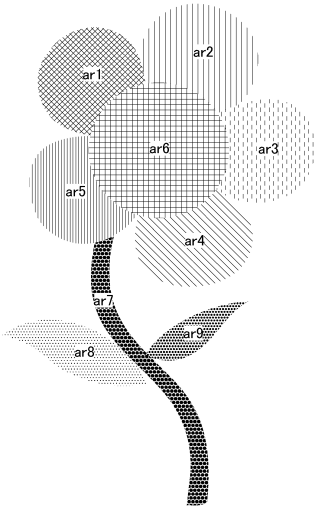
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

825

描画データ	エリアNo
描画データ1	1
描画データ2	2
描画データ3	3
描画データ4	4
描画データ5	5
描画データ6	6
描画データ7	7
描画データ8	8
描画データ9	9

【図 16】

826

エリアNo	乾燥時間の設定値 [sec]
1	10
2	8
3	12
4	8
5	5
6	7
7	11
8	11
9	9

【図 17】

827

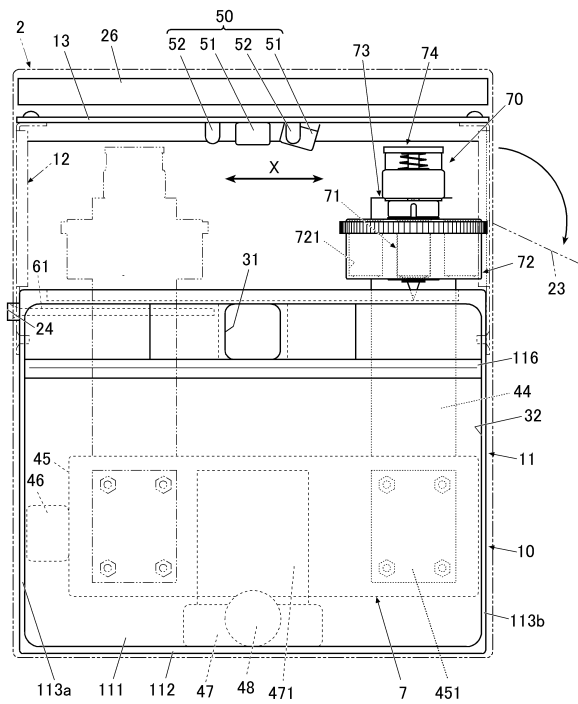
エリアNo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		○			○	○			
2	○		○			○			
3		○		○		○			
4			○		○	○			
5	○			○		○	○		
6	○	○	○	○	○			○	○
7					○			○	
8							○		
9							○		

【図 18】

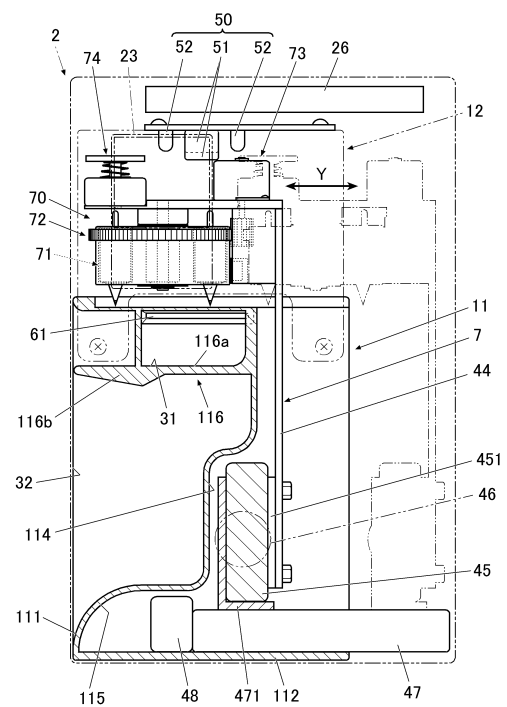
826

エリアNo	描画終了フラグ	描画イネーブルフラグ
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0

【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2003-534083(JP,A)
特開2013-094184(JP,A)
特開平05-057884(JP,A)
特開2000-175732(JP,A)
特開2012-090969(JP,A)
特開2012-061781(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A45D 29/00