

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6268771号
(P6268771)

(45) 発行日 平成30年1月31日(2018.1.31)

(24) 登録日 平成30年1月12日(2018.1.12)

(51) Int.Cl.

A45D 29/00 (2006.01)

F 1

A 4 5 D 29/00

請求項の数 11 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2013-141669 (P2013-141669)
 (22) 出願日 平成25年7月5日 (2013.7.5)
 (65) 公開番号 特開2015-13002 (P2015-13002A)
 (43) 公開日 平成27年1月22日 (2015.1.22)
 審査請求日 平成28年4月5日 (2016.4.5)

(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 山内 康明

(56) 参考文献 特開2013-074923 (JP, A)
 特表2003-534083 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ネイルプリント装置、ネイルプリント装置の印刷方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

印刷ヘッドと、

特定の指の爪を撮影して取得された第1の爪画像より前記爪の輪郭を第1の爪輪郭として認識する第1の爪輪郭認識部と、

前記第1の爪輪郭を表示する表示部と、

前記表示部に表示された前記第1の爪輪郭の一部のユーザによって指定された指定箇所に対して行われた爪輪郭の修正処理に応じて前記指定箇所の形状を変形させて前記第1の爪輪郭を修正し、前記第1の爪輪郭の前記指定箇所以外は修正しない認識結果修正部と、

前記認識結果修正部により前記第1の爪輪郭の修正が行われた後に前記特定の指を撮影して取得された第2の爪画像より前記爪の輪郭を第2の爪輪郭として認識し、前記指定箇所に対して行われた前記修正処理を前記第2の爪輪郭の前記指定箇所に対応する箇所に適用して前記第2の爪輪郭を修正することにより修正自動認識爪輪郭を取得する第2の爪輪郭認識部と、

前記修正自動認識爪輪郭の領域内に印刷を施すように前記印刷ヘッドを制御する印刷制御部と、

を備えていることを特徴とするネイルプリント装置。

【請求項2】

前記第2の爪輪郭認識部は、前記第2の爪輪郭の前記指定箇所に対応する箇所以外は修正せずに前記修正自動認識爪輪郭を取得することを特徴とする請求項1に記載のネイルブ

リント装置。

【請求項 3】

指が挿入される指挿入部を備え、

前記認識結果修正部における前記第1の爪輪郭に対する前記修正処理は、前記指挿入部に前記特定の指が挿入されていない状態で行われ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 4】

指が挿入される指挿入部と、前記指挿入部に挿入されている前記指を撮影する撮影部と、前記第1の爪画像及び前記第1の爪輪郭のデータを記憶する記憶部と、を備え、

前記表示部は、

10

前記特定の指が前記指挿入部に挿入されているとき、前記撮影部により撮影されている前記指の画像に基づいて前記第1の爪画像及び前記第1の爪輪郭を表示し、

前記特定の指が前記指挿入部に挿入されていないとき、前記記憶部に記憶されている前記データに基づいて前記第1の爪画像及び前記第1の爪輪郭を表示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】

前記第1の爪輪郭に対して前記指定箇所を指定する操作部を備え、

前記第1の爪輪郭認識部は、前記爪の輪郭として、前記第1の爪輪郭と異なる複数の第1の爪輪郭候補を検出し、

前記操作部は、前記指定箇所として、前記第1の爪輪郭上の互いに異なる2箇所を第1の境界分岐点として指定し、

20

前記認識結果修正部は、前記2箇所の第1の境界分岐点の間を前記指定箇所とし、前記複数の第1の爪輪郭候補のうちの、前記第1の爪輪郭に対して前記2箇所の第1の境界分岐点の間を滑らかに繋いだ線に最も近いものを第1の修正爪輪郭として選択し、前記第1の境界分岐点と前記第1の修正爪輪郭とを用いて、前記第1の爪輪郭の修正を行う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】

前記第2の爪輪郭認識部は、前記爪の輪郭として、前記第2の爪輪郭と異なる複数の第2の爪輪郭候補を検出し、

前記第2の爪輪郭における前記第1の境界分岐点に対応する箇所を第2の境界分岐点として検出し、

30

前記複数の第2の爪輪郭候補における前記第1の修正爪輪郭に対応するものを第2の修正爪輪郭として検出し、

前記第2の境界分岐点と前記第2の修正爪輪郭とを用いて、前記第2の爪輪郭の修正を行うことを特徴とする請求項5に記載のネイルプリント装置。

【請求項 7】

前記第2の爪輪郭認識部は、

前記第2の爪画像から前記第2の爪輪郭を認識する際の検出閾値を、前記第2の爪輪郭が前記第1の爪輪郭を修正したものに近づく形状となるように、変更して設定し、

前記設定した前記検出閾値を用いて前記第2の爪画像から認識した爪輪郭を前記修正自動認識爪輪郭とすることを特徴とする請求項5又は請求項6に記載のネイルプリント装置。

40

【請求項 8】

前記第1の爪輪郭に対して前記指定箇所を指定する操作部を備え、

前記第1の爪輪郭認識部は、前記爪の輪郭として、前記第1の爪輪郭と異なる複数の第1の爪輪郭候補を検出し、

前記操作部は、前記指定箇所として、前記第1の爪輪郭上の互いに異なる2箇所と、前記2箇所を繋ぐ修正線の形状を指定し、

前記認識結果修正部は、前記複数の第1の爪輪郭候補のうちの、前記第1の爪輪郭に対して前記修正線に最も近いものを、前記第1の修正爪輪郭として選択し、前記第1の修正

50

爪輪郭を用いて前記第1の爪輪郭の修正を行う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9】

前記第1の爪輪郭に対して前記指定箇所を指定する操作部を備え、

前記操作部は、前記指定箇所として、前記第1の爪輪郭上の互いに異なる2箇所と、前記2箇所を繋ぐ修正線の形状を指定し、

前記認識結果修正部は、前記修正線における不自然な凹凸を減らすように前記修正線を補正して、又は、前記修正線をそのまま用いて、前記第1の爪輪郭の修正を行う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10】

10

ネイルプリント装置の印刷方法であって、

前記ネイルプリント装置が、

特定の指の爪を撮影して取得した第1の爪画像より前記爪の輪郭を第1の爪輪郭として認識し、

前記第1の爪輪郭を表示部に表示し、

前記表示部に表示された前記第1の爪輪郭の一部のユーザによって指定された指定箇所に対して行われた爪輪郭の修正処理に応じて前記指定箇所の形状を変形させて前記第1の爪輪郭を修正し、前記第1の爪輪郭の前記指定箇所以外は修正せず、

前記第1の爪輪郭の修正が行われた後に前記特定の指を撮影して取得された第2の爪画像より前記爪の輪郭を第2の爪輪郭として認識し、

20

前記指定箇所に対して行われた前記修正処理を前記第2の爪輪郭の前記指定箇所に対応する箇所に適用して前記第2の爪輪郭を修正することにより修正自動認識爪輪郭を取得し、

前記修正自動認識爪輪郭の領域内に印刷ヘッドにより印刷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11】

コンピュータに、

特定の指の爪を撮影して取得された第1の爪画像より前記爪の輪郭を第1の爪輪郭として認識させ、

前記第1の爪輪郭を表示部に表示させ、

30

前記表示部に表示されている前記第1の爪輪郭の一部のユーザによって指定された指定箇所に対して行われた爪輪郭の修正処理に応じて前記指定箇所の形状を変形させて前記第1の爪輪郭を修正させ、前記第1の爪輪郭の前記指定箇所以外は修正させず、

前記第1の爪輪郭を修正させた後に前記特定の指を撮影して取得された第2の爪画像より前記爪の輪郭を第2の爪輪郭として認識させ、

前記指定箇所に対して行われた前記修正処理を前記第2の爪輪郭の前記指定箇所に対応する箇所に適用して前記第2の爪輪郭を修正することにより前記第2の爪輪郭を修正させて修正自動認識爪輪郭を取得させ、

前記修正自動認識爪輪郭の領域内に印刷を施すように印刷ヘッドを制御させることを特徴とするプログラム。

40

【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、ネイルプリント装置の印刷方法及びプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、人の指の爪に好みのネイルデザインを印刷するネイルプリント装置が知られている。

ネイルプリント装置では、爪の輪郭（爪形状）の自動認識（爪領域の切出し）を行って

50

印刷する領域を設定する必要がある。

【0003】

しかし、例えば爪の甘皮処理がされていない場合に、ユーザが甘皮部分には印刷を施したくないと思っても、ネイルプリント装置における爪の輪郭の自動認識（爪領域の切出し）において、甘皮部分を他の爪部分と区別して認識することは難しい。また、爪の一部が変色していたり、肌と爪との境界ラインの状態が均一でない場合には爪領域の切出しを上手く行うことができない場合がある。このような場合には、自動認識を行った後に、適宜修正を加えることができる望ましい。

【0004】

この点、例えば特許文献1には、印刷する爪を装置にセットした後に、印刷対象となる爪領域の位置（特許文献1において「印刷マスクの設定位置」）を、ユーザがジョイスティックを操作して、移動幅を微調整しながら画面上で移動させることができることが記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許3370345号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

しかしながら、爪領域の切出しやその修正を手動で行うことは時間がかかる。

また、素人であるユーザが、特許文献1に記載の手法のように、フリーハンドで手動による修正を行っても正確に爪の境界線をなぞることができるとは限らず、必ずしも爪形状の自動認識（爪領域の切出し）の精度を上げることにはならない。

【0007】

さらに、特許文献1に記載の手法では、爪領域等を手動で修正する場合に、印刷する爪（指）は装置内にセットしたままの状態となる。この場合、ネイルプリント装置内に入れている指を動かしてしまうと爪領域の認識がずれてしまう。

このため、ユーザは指を動かさないように注意しながら爪領域の位置等の修正を行う必要があり、ユーザによる修正作業が非常にやりづらいという問題があった。

30

特に、利き手側の爪にネイルプリントを施す場合には、利き手でない方の手で修正作業を行う必要があるため、大変困難であり、素人である一般ユーザにはこうした修正作業を行うことが事実上不可能であった。

【0008】

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、爪の輪郭の自動認識結果を、ユーザの意図した通りの輪郭となるように容易に修正することができ、爪の輪郭の自動認識の精度を向上させることのできるネイルプリント装置、ネイルプリント装置の印刷方法及びプログラム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】

【0009】

40

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、

印刷ヘッドと、

特定の指の爪を撮影して取得された第1の爪画像より前記爪の輪郭を第1の爪輪郭として認識する第1の爪輪郭認識部と、

前記第1の爪輪郭を表示する表示部と、

前記表示部に表示された前記第1の爪輪郭の一部のユーザによって指定された指定箇所に対して行われた爪輪郭の修正処理に応じて前記指定箇所の形状を変形させて前記第1の爪輪郭を修正し、前記第1の爪輪郭の前記指定箇所以外は修正しない認識結果修正部と、

前記認識結果修正部により前記第1の爪輪郭の修正が行われた後に前記特定の指を撮影して取得された第2の爪画像より前記爪の輪郭を第2の爪輪郭として認識し、前記指定箇

50

所に対して行われた前記修正処理を前記第2の爪輪郭の前記指定箇所に対応する箇所に適用して前記第2の爪輪郭を修正することにより修正自動認識爪輪郭を取得する第2の爪輪郭認識部と、

前記修正自動認識爪輪郭の領域内に印刷を施すように前記印刷ヘッドを制御する印刷制御部と、

を備えていることを特徴としている。

【0010】

また、本発明の印刷方法は、

ネイルプリント装置の印刷方法であって、

前記ネイルプリント装置が、

10

特定の指の爪を撮影して取得した第1の爪画像より前記爪の輪郭を第1の爪輪郭として認識し、

前記第1の爪輪郭を表示部に表示し、

前記表示部に表示された前記第1の爪輪郭の一部のユーザによって指定された指定箇所に対して行われた爪輪郭の修正処理に応じて前記指定箇所の形状を変形させて前記第1の爪輪郭を修正し、前記第1の爪輪郭の前記指定箇所以外は修正せず、

前記第1の爪輪郭の修正が行われた後に前記特定の指を撮影して取得された第2の爪画像より前記爪の輪郭を第2の爪輪郭として認識し、

前記指定箇所に対して行われた前記修正処理を前記第2の爪輪郭の前記指定箇所に対応する箇所に適用して前記第2の爪輪郭を修正することにより修正自動認識爪輪郭を取得し

20

、
前記修正自動認識爪輪郭の領域内に印刷ヘッドにより印刷を施すことを特徴としている
。

【0011】

また、本発明のプログラムは、

コンピュータに、

特定の指の爪を撮影して取得された第1の爪画像より前記爪の輪郭を第1の爪輪郭として認識させ、

前記第1の爪輪郭を表示部に表示させ、

前記表示部に表示されている前記第1の爪輪郭の一部のユーザによって指定された指定箇所に対して行われた爪輪郭の修正処理に応じて前記指定箇所の形状を変形させて前記第1の爪輪郭を修正させ、前記第1の爪輪郭の前記指定箇所以外は修正せず、

30

前記第1の爪輪郭を修正させた後に前記特定の指を撮影して取得された第2の爪画像より前記爪の輪郭を第2の爪輪郭として認識させ、

前記指定箇所に対して行われた前記修正処理を前記第2の爪輪郭の前記指定箇所に対応する箇所に適用して前記第2の爪輪郭を修正することにより前記第2の爪輪郭を修正させて修正自動認識爪輪郭を取得させ、

前記修正自動認識爪輪郭の領域内に印刷を施すように印刷ヘッドを制御させることを特徴としている。

【発明の効果】

40

【0012】

本発明によれば、爪の輪郭の自動認識結果を、ユーザの意図した通りの輪郭となるよう容易に修正することができ、爪の輪郭の自動認識（爪領域の切出し）の精度を向上させることができるとの効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施形態に係るネイルプリント装置を概念的に示した斜視図で、蓋体を開いた状態を示している。

【図2】図1のネイルプリント装置の要部断面図である。

【図3】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

50

。

【図4】図3の修正モードテーブルの一例を示す図である。

【図5】(a)及び(b)は、自動軌跡判定モードを説明する説明図である。

【図6】(a)～(d)は、自動ポイントモードを説明する説明図である。

【図7】(a)は、ユーザが修正境界を手書きする様子を示す図であり、(b)は、マニュアル軌跡モードAの場合の修正爪輪郭を示す図であり、(c)は、マニュアル軌跡モードBの場合の修正爪輪郭を示す図である。

【図8】本実施形態における印刷処理全体の流れを示すフローチャートである。

【図9】図8における爪輪郭修正処理を示すフローチャートである。

【図10】図8における修正自動爪輪郭認識処理全体の流れを示すフローチャートである

10

。

【図11】図10における方式1による修正自動爪輪郭認識処理を示すフローチャートである。

【図12】図10における方式2による修正自動爪輪郭認識処理を示すフローチャートである。

【図13】図10における方式3による修正自動爪輪郭認識処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1から図13を参照しつつ、本発明に係るネイルプリント装置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。

20

【0015】

図1は、本実施形態におけるネイルプリント装置の外観を示す斜視図である。

図1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及び蓋体4を備えている。蓋体4は、ケース本体2の上面(天板)の後端部に設けたヒンジ3を介して、ケース本体2に回動可能に連結されている。蓋体4は、ヒンジ3を支点として、ケース本体2の天板に重ねられた状態からケース本体2の天板に対して立てられた状態(図1参照)まで回動可能となっている。

30

【0016】

上記ケース本体2は上方から平面視した場合にほぼ長円状に形成されている。このケース本体2の前側には開閉板2cが起倒可能に設けられている。この開閉板2cは、ケース本体2の前面下端部に設けられたヒンジ(図示せず)を介して、ケース本体2に連結されている。この開閉板2cは、ケース本体2の前面を開閉するためのものである。

なお、ケース本体2及び蓋体4の形状、構成はここに例示したものに限定されない。

【0017】

ケース本体2の上面(天板)には操作部12が設置されている。

操作部12は、ユーザが各種入力を行うものである。

操作部12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に印刷するデザイン画像を選択するデザイン選択釦、印刷開始を指示する印刷開始釦、その他各種の入力を行うための操作釦121が配置されている。また、本実施形態において、操作部12は後述する表示部13に設けられたタッチパネル式入力部122(図3参照)を含んでいる。

40

【0018】

また、ケース本体2の上面(天板)のほぼ中央部には表示部13が設置されている。

表示部13は、例えば液晶ディスプレイ(LCD:Liquid Crystal Display)、有機EL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。本実施形態において、この表示部13には、例えば、印刷指U1の爪Tの画像である爪画像(すなわち、爪Tの画像を含む印刷指U1の画像)、後述する一次自動爪輪郭認識で

50

認識された一次自動認識爪輪郭 1 1 を修正するための爪輪郭修正画面、爪 T に印刷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、告知画面、警告画面等が適宜表示される。

本実施形態の表示部 1 3 の表面には、タッチパネル式入力部 1 2 2 (図 3 参照) が一体的に構成されている。タッチパネル式入力部 1 2 2 は、例えば、指先やスタイルスペン 1 2 3 (図 5 (a) 等参照。以下、単に「ペン 1 2 3 」という。) 又は先の尖った棒状の筆記具等の入力部材によって表示部 1 3 の表面をタッチするタッチ操作によって各種の入力をを行うことができるよう構成されたものであり、操作部 1 2 として機能する。なお、本実施形態では、図 5 (a) 等において、ペン 1 2 3 によりタッチ操作を行う場合を例示する。

10

【 0 0 1 9 】

図 2 は、ネイルプリント装置 1 の要部断面図である。

図 2 に示すように、ケース本体 2 にはネイルプリント装置 1 の装置本体 1 0 が収容されている。

装置本体 1 0 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 1 1 a と、この下部機枠 1 1 a 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 1 1 b とを備えている。そして、これら下部機枠 1 1 a 及び上部機枠 1 1 b には、印刷指固定部 2 0 、撮影部 3 0 、印刷部 4 0 及び制御装置 5 0 (図 3 参照) 等が設けられている。

【 0 0 2 0 】

20

印刷指固定部 2 0 は、下部機枠 1 1 a に設けられている。すなわち、下部機枠 1 1 a には、印刷指挿入部 2 0 a 及び非印刷指挿入部 2 0 b が設けられており、これらによって印刷指固定部 2 0 が構成されている。印刷指挿入部 2 0 a と非印刷指挿入部 2 0 b とは、隔壁 2 1 によって仕切られている。

ここで、印刷指挿入部 2 0 a は、印刷対象である爪 T に対応する指 (以下「印刷指 U 1 」という) を挿入するための指挿入部である。

印刷指挿入部 2 0 a の底面 (本実施形態では隔壁 2 1 の上面) は、印刷指 U 1 を載置する指載置部 (印刷指載置面) として機能する。印刷指 U 1 の撮影や印刷等は、印刷指 U 1 がこの指載置部としての印刷指挿入部 2 0 a の印刷指載置面 (隔壁 2 1 の上面) に載置された状態で行われる。

30

なお、本実施形態では、印刷指挿入部 2 0 a に 1 本ずつ印刷指 U 1 を挿入して爪 T への印刷等を行う場合を例として説明する。印刷指挿入部 2 0 a の形状、大きさ等は特に限定されないが、各種の指に対応できるように、印刷指挿入部 2 0 a は大人の親指等が挿入された場合でもきつくない程度に形成されている。

【 0 0 2 1 】

また、非印刷指挿入部 2 0 b は、印刷指以外の指 (図示せず。以下「非印刷指」という。) を挿入するための指挿入部である。

本実施形態では、印刷指 U 1 を印刷指挿入部 2 0 a に挿入し、非印刷指を非印刷指挿入部 2 0 b に挿入して、印刷指 U 1 と非印刷指とで隔壁 2 1 を挟持することにより、印刷指 U 1 が安定した状態で固定される。

40

例えば、親指が印刷指 U 1 となる場合には、親指 (印刷指 U 1) を印刷指挿入部 2 0 a に挿入し、親指以外の 4 本の指 (人差し指、中指、薬指及び小指) を非印刷指として非印刷指挿入部 2 0 b に挿入する。この場合、ユーザが印刷指 U 1 と非印刷指とで隔壁 2 1 を挟持することで印刷指 U 1 が固定される。

なお、隔壁 2 1 の指挿入側端部は、印刷指 U 1 と非印刷指とで隔壁 2 1 を強く挟持しても指の付け根に負担がかからないように、指挿入方向の断面が、円形や楕円形、多角形等、印刷指 U 1 及び非印刷指の付け根が突き当たられた際に自然に馴染む形状となっていることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、撮影部 3 0 は、上部機枠 1 1 b に設けられている。

50

すなわち、上部機枠 11b には基板 15 が設置されており、この基板 15 の中央部下面には、撮像装置としてのカメラ 32 が設置されている。カメラ 32 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 32 は、印刷指挿入部 20a 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（すなわち、爪 T の画像を含む印刷指 U1 の画像）を得るものである。

また、基板 15 には、カメラ 32 を囲むように白色 LED 等の照明灯 33 が設置されている。照明灯 33 は、カメラ 32 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 30 は、このカメラ 32 及び照明灯 33 を備えて構成されている。

【0023】

10

本実施形態では、撮像装置としてのカメラ 32 によって一次撮影、二次撮影の 2 回の撮影が行われ、一次撮影により取得された爪画像（一次爪画像）、二次撮影により取得された爪画像（二次爪画像）に基づいて、後述する爪輪郭認識部 512 が、爪 T の輪郭（爪 T の形状）を自動認識するようになっている。

一次撮影により取得された爪画像（一次爪画像）の画像データは、後述する記憶部 52 の一次爪画像メモリ 524（図 3 参照）に記憶される。また、二次撮影により取得された爪画像（二次爪画像）の画像データは、後述する記憶部 52 の二次爪画像メモリ 528（図 3 参照）に記憶される。

この撮影部 30 は、後述する制御装置 50 の撮影制御部 511（図 3 参照）に接続され、該撮影制御部 511 によって制御されるようになっている。

20

【0024】

また、印刷部 40 は、主に上部機枠 11b に設けられている。

すなわち、上部機枠 11b には、上部機枠 11b の両側板に各端部が固定された 2 本のガイドロッド 41 が平行に架設されている。このガイドロッド 41 には、主キャリッジ 42 が摺動自在に設置されている。また、主キャリッジ 42 の前壁 42a および後壁 42b には 2 本のガイドロッド 44（図 2 においては手前側の 1 本のみを図示している。）が平行に架設されている。このガイドロッド 44 には、副キャリッジ 45 が摺動自在に設置されている。この副キャリッジ 45 の下面には、印刷ヘッド 46 が搭載されている。

本実施形態において、この印刷ヘッド 46 は、インクを微滴化し、印刷対象の被印刷面に対し直接に吹き付けて印刷を行うインクジェット方式の印刷ヘッドである。なお、印刷ヘッド 46 の記録方式はインクジェット方式に限定されない。

30

【0025】

本実施形態において、印刷部 40 には、例えば、イエロー（Y ; YELLOW）、マゼンタ（M ; MAGENTA）、シアン（C ; CYAN）のインクに対応する印刷ヘッド 46 が設けられている。各印刷ヘッド 46 は、それぞれの色のインクを噴射する複数のノズルからなるノズルアレイを備えている。なお、印刷部 40 に設けられる印刷ヘッド 46 はこの 3 色のインクを吐出させるものに限定されない。その他の色のインクを吐出させる印刷ヘッド 46 をさらに備えていてもよい。

印刷ヘッド 46 は、印刷指 U1 の爪 T の表面に画像（ネイルデザイン）を印刷するものである。印刷ヘッド 46 は、後述する爪輪郭認識部 512 により検出された爪情報に基づいて、印刷指 U1 の爪 T に印刷を行うようになっている。

40

下部機枠 11a には、印刷ヘッド 46 にインクを供給するためのインクカートリッジ 48 が設けられている。インクカートリッジ 48 は、図示しないインク供給管を介して印刷ヘッド 46 と接続されており、適宜印刷ヘッド 46 にインクを供給するようになっている。なお、印刷ヘッド 46 自体にインクカートリッジを搭載する構成としてもよい。

【0026】

主キャリッジ 42 は動力伝達部（図示せず）を介してモータ 43 に連結され、モータ 43 の正逆回転によって、ガイドロッド 41 に沿ってネイルプリント装置 1 の左右方向（ネイルプリント装置 1 の幅方向）に移動するよう構成されている。また、副キャリッジ 45 は動力伝達部（図示せず）を介してモータ 47 に連結され、モータ 47 の正逆回転によ

50

つて、ガイドロッド 4 4 に沿ってネイルプリント装置 1 の前後方向（図 2 において左右方向）に移動するよう構成されている。

【 0 0 2 7 】

印刷部 4 0 は、これらガイドロッド 4 1、主キャリッジ 4 2、モータ 4 3、ガイドロッド 4 4、副キャリッジ 4 5、印刷ヘッド 4 6、モータ 4 7 及びインクカートリッジ 4 8 等を備えて構成されている。この印刷部 4 0 のモータ 4 3、印刷ヘッド 4 6、モータ 4 7 は、後述する制御装置 5 0 の印刷制御部 5 1 4（図 3 参照）に接続され、該印刷制御部 5 1 4 によって制御されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

また、制御装置 5 0 は、例えば上部機枠 1 1 b に配置された基板 1 5 等に設置されている。図 3 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。10

制御装置 5 0 は、図 3 に示すように、図示しない C P U (Central Processing Unit) 等によって構成されている制御部 5 1 と、R O M (Read Only Memory) 及び R A M (Random Access Memory) 等で構成されている記憶部 5 2 とを備えるコンピュータである。

【 0 0 2 9 】

記憶部 5 2 は、プログラムメモリ 5 2 1、デザインデータメモリ 5 2 2、修正モードテーブル 5 2 3、一次爪画像メモリ 5 2 4、一次自動認識爪輪郭メモリ 5 2 5、修正爪輪郭メモリ 5 2 6、境界分岐点メモリ 5 2 7、二次爪画像メモリ 5 2 8、修正自動認識爪輪郭メモリ 5 2 9 を備えている。

【 0 0 3 0 】

プログラムメモリ 5 2 1 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を格納するものである。20

本実施形態では、プログラムメモリ 5 2 1 には、例えば、爪 T の爪輪郭を自動認識するための爪輪郭認識プログラム、自動認識された爪輪郭を修正する爪輪郭修正処理を行うための爪輪郭修正プログラム、修正された爪輪郭を反映した修正自動認識爪輪郭を得るための修正自動爪領域認識処理を行うための修正自動爪領域認識プログラム、印刷処理を行うための印刷プログラム等の各種プログラムが格納されており、制御装置 5 0 はこれらのプログラムを実行してネイルプリント装置 1 の各部を制御するようになっている。

【 0 0 3 1 】

また、デザインデータメモリ 5 2 2 は、爪 T に印刷されるネイルデザインの画像データを格納するものである。デザインデータメモリ 5 2 2 に記憶されているネイルデザインの画像データは、例えば矩形のデータであり、各種の爪 T のサイズに対応できるように、一般的な爪 T のサイズよりも大きなサイズのものが用意されている。30

【 0 0 3 2 】

また、修正モードテーブル 5 2 3 は、爪輪郭修正モード（以下単に「修正モード」という。）のモード番号と各修正モードの内容（すなわち、各修正モードにおける処理の内容）とを対応付けて記憶しているものである。

図 4 は、修正モードテーブル 5 2 3 の一例を示す図である。なお、図 4 においては、修正モード（爪輪郭修正モード）を単に「モード」と示している。

図 4 に示すように、本実施形態では、自動軌跡判定モードであるモード 1、自動ポイントモードであるモード 2、マニュアル軌跡モード A であるモード 3、マニュアル軌跡モード B であるモード 4 の 4 種類の修正モードが用意されている。操作部 1 2 からユーザがいずれかのモード番号を選択・入力すると、当該モード番号に対応する内容が修正モードテーブル 5 2 3 から読み出され、後述する認識結果修正部 5 1 3 は、当該内容に従った爪輪郭修正処理を行う。なお、各修正モードの詳細については後述する。40

【 0 0 3 3 】

一次爪画像メモリ 5 2 4 は、一次撮影において撮影部 3 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（一次爪画像）の画像データを記憶するものである。

また、二次爪画像メモリ 5 2 8 は、二次撮影において撮影部 3 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（二次爪画像）の画像データを記憶するものである。50

【0034】

一次自動認識爪輪郭メモリ525は、爪輪郭認識部512が一次爪画像に基づいて爪Tの輪郭（爪形状）を自動認識（一次自動爪輪郭認識）した場合に、当該自動認識の結果である一次自動認識爪輪郭11（図5（a）等参照）を記憶するものである。

また、修正自動認識爪輪郭メモリ529は、爪輪郭認識部512が二次爪画像に後述する修正爪輪郭r1（図5（b）等参照）を反映させて爪Tの輪郭（爪形状）を自動認識（二次自動爪輪郭認識）した場合に、当該自動認識の結果である修正自動認識爪輪郭（図示せず）を記憶するものである。

爪Tの輪郭（爪形状）は、例えば爪Tと指の肉部分との境界等、印刷対象となる領域とそれ以外の領域との境界である。一次自動認識爪輪郭11及び修正自動認識爪輪郭は、例えれば、自動認識された爪Tの輪郭を構成する複数の点（点の集合で形成される境界線）の位置をx y座標等で表したものである。10

【0035】

修正爪輪郭メモリ526は、修正モードに応じて一次自動認識爪輪郭11を修正する爪輪郭修正処理が行われた場合に、修正後の修正爪輪郭r1を記憶するものである。

また、境界分岐点メモリ527は、境界分岐点d pを記憶するものである。

【0036】

ここで、境界分岐点d pとは、一次自動認識爪輪郭11上にある点であって、修正爪輪郭r1を構成する点のうち、修正箇所の始点となる点と終点となる点である。すなわち、境界分岐点d pとは、爪輪郭認識部512が一次爪画像に基づいて爪Tの輪郭（爪形状）を自動認識（一次自動爪輪郭認識）した結果である一次自動認識爪輪郭11に対して修正が加えられた場合に、一次自動認識爪輪郭11と修正爪輪郭r1とが分かれる点である。境界分岐点d pは、一次自動認識爪輪郭11と修正爪輪郭r1とが分岐する点（修正箇所の始点）と、この2つの輪郭が合流する点（修正箇所の終点）とが1組となって存在する。20

なお、図5等では、境界分岐点d pが2点（1組）である場合を例示しているが、境界分岐点d pの数は2点（1組）に限定されない。修正箇所が爪Tの輪郭上に複数存在する場合には、各修正箇所について始点と終点が存在するため、複数組（すなわち、4点以上）の境界分岐点d pが存在する。

境界分岐点メモリ527は、例えは境界分岐点d pの位置を示すx y座標等を記憶している。30

なお、境界分岐点d pが4つ以上存在する場合（すなわち、修正箇所の始点となる点と終点となる点が2組以上存在する場合）には、各修正箇所の始点と終点とが1組として対応付けられて境界分岐点メモリ527に記憶される。

【0037】

制御部51は、機能的に見た場合、撮影制御部511、爪輪郭認識部512、認識結果修正部513、印刷制御部514、表示制御部515等の機能部を含んでいる。これら、撮影制御部511、爪輪郭認識部512、認識結果修正部513、印刷制御部514、表示制御部515等としての機能は、制御部51のCPUと記憶部52のROM等に記憶されたプログラムとの共働によって実現される。なお、制御部51に含まれる機能部はここに挙げたものに限定されない。40

【0038】

撮影制御部511は、撮影部30を制御してカメラ32によりユーザの印刷指U1を撮影させ、爪画像（すなわち、爪Tの画像を含む印刷指U1の画像）を取得させるものである。

本実施形態では、撮影制御部511は、操作部12から印刷処理の開始指示が入力された後、ユーザの印刷指U1が印刷指挿入部20aにセットされたタイミングで撮影部30により1度目の撮影（一次撮影）を行わせる。また、撮影制御部511は、その後爪輪郭修正処理が行われた後に再度ユーザの印刷指U1が印刷指挿入部20aにセットされたタイミングで撮影部30により2度目の撮影（二次撮影）を行わせる。50

一次撮影と二次撮影は、照明灯33の照明等の撮影条件ができるだけ同じとなるような状況で行われることが好ましい。

一次撮影により取得された爪画像（一次爪画像）の画像データは、一次爪画像メモリ524に記憶され、二次撮影により取得された爪画像（二次爪画像）の画像データは、二次爪画像メモリ528に記憶される。

【0039】

爪輪郭認識部512は、撮像装置であるカメラ32によって取得された爪画像に基づいて、印刷指U1の爪Tの輪郭（以下「爪輪郭」又は「爪形状」という。）を自動認識するものである。

本実施形態では、爪輪郭認識部512は、一次撮影により取得された爪画像（一次爪画像）に基づいて一次自動爪輪郭認識（第1の爪輪郭自動認識）を行い、一次自動認識爪輪郭11を得る第1の爪輪郭認識部として機能する。10

すなわち、爪輪郭認識部512は、カメラ32により取得された印刷指U1の爪Tの爪画像（一次爪画像）から、爪輪郭（爪形状）を検出し、この爪輪郭をx, y座標等で表される位置情報として取得する。具体的には、例えば、爪輪郭認識部512は、カメラ32により取得された印刷指U1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輪郭（爪形状）を自動的に認識するものである。この場合、記憶部52には、爪輪郭の自動認識を行うための検出閾値が予め記憶されており、爪輪郭認識部512は、例えば所定の検出閾値を超える点と超えない点との境界を検出してこれを滑らかに繋ぐ滑らか処理を行うことにより、一次自動認識爪輪郭11とする。なお、爪輪郭認識部512が爪輪郭（爪形状）を検出する手法はここに例示したものに限定されず、輪郭を検出するための各種手法を適用することができる。20

爪輪郭認識部512によって自動認識された結果である一次自動認識爪輪郭11は、記憶部52の一次自動認識爪輪郭メモリ525に記憶される。

なお、爪輪郭認識部512が検出する境界線は1つとは限らず、例えば指と爪Tの生え際との境界、爪Tの甘皮に覆われた部分と甘皮のない部分との境界等、複数の境界線（爪輪郭候補）を検出し得る。この場合、例えば、予めデフォルトとして一般的な爪輪郭を記憶部52に記憶させておき、これに最も近い境界線を一次自動認識爪輪郭11とする。本実施形態では、爪輪郭認識部512が一次自動認識爪輪郭11の他にも境界線（例えば、図5（b）における境界線12, 13）を検出した場合には、一次自動認識爪輪郭11とされた境界線及び爪輪郭候補として検出されたその他の境界線（例えば、図5（b）における境界線12, 13）が合わせて一次自動認識爪輪郭メモリ525に記憶される。つまり、一次自動認識爪輪郭11及び二次自動爪輪郭認識の何れにおいても、複数の境界線を認識する場合がある。30

【0040】

また、爪輪郭認識部512は、二次撮影により取得された爪画像（二次爪画像）に基づいて、爪輪郭（爪形状）を再度自動認識する二次自動爪輪郭認識（第2の爪輪郭自動認識）を行うとともに、後述の認識結果修正部513により修正された輪郭（修正爪輪郭r1）を当該二次自動爪輪郭認識の結果に反映させた爪輪郭を修正自動認識爪輪郭とする第2の爪輪郭認識部として機能する。40

本実施形態では、修正自動認識爪輪郭を得るための修正自動爪輪郭認識処理として3つの方式が用意されており、第2の爪輪郭認識部としての爪輪郭認識部512は、適宜いずれかの方式に従って修正自動爪輪郭認識を行う。

爪輪郭認識部512によって自動認識された結果である修正自動認識爪輪郭は、記憶部52の修正自動認識爪輪郭メモリ529に記憶される。

【0041】

以下、各方式について具体的に説明する。

方式1による修正自動爪輪郭認識処理は、認識結果修正部513による爪輪郭修正処理において、修正モード1又は修正モード2が選択された場合に行われる修正自動爪輪郭認識処理である。50

方式1による修正自動爪輪郭認識処理では、爪輪郭認識部512は、まず二次爪画像に基づいて、爪輪郭（爪形状）を自動認識する（二次自動爪輪郭認識）。この二次自動爪輪郭認識においても、一次自動爪輪郭認識の場合と同様に、複数の爪輪郭候補が検出され得る。

なお、この二次自動爪輪郭認識においては、爪輪郭修正処理において認識結果修正部513により修正された箇所（すなわち、修正爪輪郭r1）に相当する領域であり、一対の境界分岐点d pの間の領域についてだけ再度の自動認識を行う。修正された箇所（修正爪輪郭r1）が複数ある場合には、これら全てについて自動認識を行う。

そして、爪輪郭認識部512は、一次自動認識爪輪郭11、修正爪輪郭r1及び境界分岐点d pを記憶部52から読み出して、一次自動認識爪輪郭11と二次自動爪輪郭認識の結果である二次自動認識爪輪郭とを重ね合わせ（すなわち、例えばマッチング処理等を行って）、一次自動認識爪輪郭11上の境界分岐点d pに対応する二次自動認識爪輪郭上の点（二次自動認識爪輪郭における境界分岐点）を検出する。
10

二次自動認識爪輪郭における境界分岐点が検出されると、この二次自動認識爪輪郭における境界分岐点を始点及び終点とする境界部分について、二次自動爪輪郭認識によって検出された爪輪郭候補の中から修正爪輪郭r1に相当する境界を検出する。

そして、検出した境界を二次自動認識爪輪郭に反映させて境界修正を行い、さらに修正された境界部分と修正されない境界部分（すなわち、一次自動認識爪輪郭11のままの部分）とを滑らかに繋ぐ滑らか処理を行って、これを修正自動認識爪形状とする。

【0042】

また、方式2による修正自動爪輪郭認識処理は、方式1による修正自動爪輪郭認識処理と同様に認識結果修正部513による爪輪郭修正処理において、修正モード1又は修正モード2が選択された場合に行われる修正自動爪輪郭認識処理である。

方式2による修正自動爪輪郭認識処理では、爪輪郭認識部512は、まず二次爪画像を取得するとともに、修正爪輪郭r1、一次自動認識爪輪郭11を記憶部52から読み出す。そして、修正爪輪郭r1に最も近い輪郭となるように検出閾値等を調整し、二次爪画像から爪輪郭を自動認識（二次自動爪輪郭認識）する。

すなわち、爪輪郭認識部512が爪輪郭を自動認識する場合、例えば、検出閾値がRGBの濃度で構成されている場合であれば、検出閾値の赤色（R）成分の値を高く設定すると指と爪の生え際との境界を爪輪郭として認識し、検出閾値の赤色（R）成分の値を低く設定すると爪の甘皮に覆われた部分と甘皮のない部分との境界を爪輪郭として認識する、というように、検出閾値を変えることで複数の境界線（例えば、図5（b）における一次自動認識爪輪郭11や境界線12, 13）を爪輪郭として検出し得る。
30

方式2による修正自動爪輪郭認識処理では、爪輪郭認識部512は、検出閾値等を変動させながら検出を行うことにより、複数認識され得る境界線の中からその形状や大きさが修正爪輪郭r1に最も近くなる境界線を選択するよう自動認識を行う。なお、爪輪郭修正処理において修正されていない部分（すなわち、一次自動認識爪輪郭11のままの部分）については、一次自動爪輪郭認識において認識された一次自動認識爪輪郭と同じ境界を自動で認識する。そして、この認識結果を修正自動認識爪輪郭とする。

なお、方式2による修正自動爪輪郭認識処理を行う場合には、一次撮影により取得された一次爪画像のデータと二次撮影により取得された二次爪画像のデータとから、一次爪画像取得時と二次爪画像取得時における印刷指U1の傾きのずれ（角度ずれ）や大きさのずれ（カメラ32からの距離の差による見かけサイズのずれ、画像比率のずれ）等の補正情報を取得し、これを予め修正爪輪郭r1に反映させておくことが好ましい。
40

【0043】

また、方式3による修正自動爪輪郭認識処理は、認識結果修正部513による爪輪郭修正処理において、修正モード3又は修正モード4が選択された場合に行われる修正自動爪輪郭認識処理である。

方式3による修正自動爪輪郭認識処理では、爪輪郭認識部512は、まず二次爪画像を取得するとともに、修正爪輪郭r1、一次自動認識爪輪郭11を記憶部52から読み出す
50

。そして、二次爪画像に基づいて爪輪郭（爪形状）を自動認識する（二次自動爪輪郭認識）。さらに、爪輪郭認識部 512 は、一次自動認識爪輪郭 11 と二次自動認識爪輪郭とから、一次爪画像取得時と二次爪画像取得時とにおける印刷指 U1 の傾きのずれ（角度ずれ）や大きさのずれ（カメラ 32 からの距離の差による見かけサイズのずれ、画像比率のずれ）等の補正情報を取得して、補正情報を修正爪輪郭 r1 に反映させる。そして、この補正後の修正爪輪郭 r1 を二次自動認識爪輪郭における対応箇所に合わせ込み、これを修正自動認識爪輪郭とする。

【 0044】

なお、爪輪郭認識部 512 は、爪情報として爪 T の輪郭（爪 T の形状）のみを検出するものに限定されない。例えば、爪 T の高さ（爪 T の垂直方向の位置）、爪 T の曲率（爪曲率）等についても検出するようにしてもよい。この場合には、例えばカメラ 32 によって印刷指 U1 の爪 T を複数の異なる角度から撮影して複数の爪画像を取得し、これに基づいて爪 T の高さや曲率を検出する。なお、爪高さ、爪曲率についても爪輪郭認識部 512 が検出するとした場合には、爪 T の高さ方向の形状も考慮して印刷を行うことができ、より高精度の印刷を実現することができる。10

【 0045】

認識結果修正部 513 は、爪 T の輪郭（爪輪郭）の少なくとも一部を修正するための複数の修正モード（爪輪郭修正モード）を有し、この修正モードのいずれかに基づいて第 1 の爪輪郭認識部としての爪輪郭認識部 512 により自動認識された爪輪郭（一次自動認識爪輪郭 11）を修正するものである。20

修正モードにおいて、タッチパネル式入力部 122 の表示画面には、爪画像に一次自動爪輪郭認識で認識された一次自動認識爪輪郭 11 が分かるように重畳された画像（図 5（a）等では、一次自動認識爪輪郭 11 を実線で示し、指部分を二点鎖線で示している。）が示された爪輪郭修正画面が表示される。なお、タッチパネル式入力部 122 の表示画面には、一次自動認識爪輪郭 11 のみが表示されてもよいし、一次自動認識爪輪郭 11 及び爪輪郭候補として検出されたその他の境界線（図 5（b）等において、境界線 12, 13。）がともに表示されてもよい。

ユーザが、ペン 123 等の入力部材によって、自動認識された爪輪郭（一次自動認識爪輪郭 11）のうち修正したい箇所にタッチして入力を行うと、認識結果修正部 513 は、いずれかの修正モードに基づいて爪輪郭修正処理を行う。30

認識結果修正部 513 による修正結果である修正後の爪輪郭（以下、これを「修正爪輪郭 r1」という。）は、修正爪輪郭メモリ 526 に記憶される。また、修正箇所の始点及び終点である境界分岐点 d p は、境界分岐点メモリ 527 に記憶される。

【 0046】

本実施形態では、前述のように、自動軌跡判定モード（モード 1）、自動ポイントモード（モード 2）、マニュアル軌跡モード A（モード 3）、マニュアル軌跡モード B（モード 4）の 4 種類の修正モードが用意されている（図 4 参照）。

認識結果修正部 513 は、操作部 12 からユーザがいずれかのモード番号が選択されると、修正モードテーブル 523 を参照して当該モード番号に対応する内容を読み出し、当該内容にしたがった爪輪郭修正処理を行う。40

なお、いずれかの修正モードがデフォルトとして設定されていてもよい。この場合には、認識結果修正部 513 は、操作部 12 等から特に修正モードを変更する旨の入力がない限り、デフォルトとして設定されている修正モードにしたがった爪輪郭修正処理を行う。

【 0047】

ここで、図 5 から図 7 を参照しつつ、各修正モードについて具体的に説明する。

図 5（a）及び図 5（b）は、自動軌跡判定モード（モード 1）についての説明図である。

図 5（a）に示すように、自動軌跡判定モードにおいては、ユーザはタッチパネル式入力部 122 に表示された爪輪郭修正画面において、一次自動認識爪輪郭 11 のうち修正したい箇所をペン 123 でなぞる（ペン 123 でなぞった線を、図 5（a）及び図 5（b）50

において「手書き線m1」として破線で示す)。

認識結果修正部513は、ペン123でなぞられた箇所の始点及び終点を境界分岐点d pとともに、一次自動爪輪郭認識において爪輪郭認識部512が爪輪郭の候補として検出した境界線のうち、ペン123でなぞられた線に最も近い境界線(図5(b))では境界線12。)を修正後の爪輪郭として選択する。

すなわち、図5(b)に示すように、一次自動爪輪郭認識において一次自動認識爪輪郭11とされた境界線(図5(b))において実線で示す。)の他に、境界線12、境界線13(図5(b))において一点鎖線で示す。)が検出されている場合、認識結果修正部513は、ユーザがペン123でなぞった手書き線m1に最も近い境界線(図5(b))では境界線12。)を選択する。10

なお、図5(b)において破線円で囲んだ箇所のように、手書き線m1に最も近い境界線が一次自動認識爪輪郭11である場合には、認識結果修正部513は、一次自動認識爪輪郭11ではない境界線のうちで手書き線m1に最も近い境界線(図5(b))では境界線12。)を選択する。このように処理することにより、ユーザが一次自動認識爪輪郭11に近い位置に手書き線m1を引いた場合でも、もともとの一次自動認識爪輪郭11を修正したいというユーザの意思を反映させて適切な境界線を選択することができる。

なお、手書き線m1の近傍の境界線といえるか否かは、予め近傍といえる範囲を定めた閾値を用意しておき、当該閾値の範囲内に位置する境界線を手書き線m1の近傍の境界線と判断するようにしてもよい。この場合、所定の閾値内に1つも境界線を認識することができないときには、表示部13等にその旨や爪輪郭修正処理をやり直すよう促す指示画面等を表示させるようにしてもよい。20

さらに、認識結果修正部513は、選択された修正後の境界線と修正されていない境界部分(すなわち、一次自動認識爪輪郭11のままである部分)とを、爪輪郭に不自然な凹凸が生じないように滑らかに繋ぎ、修正爪輪郭r1とする。

【0048】

図6(a)から図6(d)は、自動ポイントモード(モード2)についての説明図である。

図6(a)に示すように、自動ポイントモードにおいては、ユーザはタッチパネル式入力部122に表示された爪輪郭修正画面において、一次自動認識爪輪郭11のうち修正したい箇所の始点と終点(すなわち、境界分岐点d p)にペン123でタッチする。30

認識結果修正部513は、一次自動爪輪郭認識において爪輪郭認識部512が爪輪郭の候補として検出した境界線(図6(b))では境界線12, 13。)のうち、タッチ操作によって入力された点を滑らかに繋いだ線に最も近い境界線を修正爪輪郭r1とする。

例えば、図6(b)に示すように、タッチ操作で入力された点が2つの境界分岐点d pのみである場合には、この2点を繋いだ線(図6(b))において破線で示す。)に最も近い境界線である境界線13が修正爪輪郭r1とされる。

また、図6(c)に示すように、タッチ操作によって2つの境界分岐点d pの間にもう1箇所タッチした場合には、この3点を滑らかに繋いだ線(図6(c))において破線で示す。)に最も近い境界線である境界線12が修正爪輪郭r1とされる。

なお、一次自動爪輪郭認識において爪輪郭認識部512が爪輪郭の候補として検出した境界線がすべて滑らかに連続しているとは限らず、例えば、甘皮と爪Tとの境界部分、指と爪Tとの境界部分等の状態が均一でない場合や、爪の一部が変色している場合等には、境界線が上手く認識できずに不連続となることがある(例えば、図6(c)において破線円で囲んだ箇所。)。このように、もともと爪輪郭認識部512によって認識された境界線に不鮮明な部分や途切れてしまっている部分がある場合には、認識結果修正部513が、タッチ操作された点を繋いでも所望の境界線(例えば、図6(c)では境界線12)とならない場合がある。このように本来修正したい境界線と認識結果修正部513による修正結果がずれてしまう場合には、図6(d)に示すように、ユーザが修正したい境界線上においてさらに多くの箇所にタッチする。そして、認識結果修正部513が、爪輪郭修正画面上でタッチ操作された全ての点を滑らかに繋ぐことにより、爪輪郭認識部512によ4050

つて認識しにくかった部分を補うことができ、適切な形状の境界線を修正爪輪郭 r 1 とすることができる。

なお、認識結果修正部 5 1 3 による修正は、一次自動爪輪郭認識において爪輪郭認識部 5 1 2 が爪輪郭の候補として検出した境界線のうち、タッチ操作された点を繋いだ線に最も近い境界線を修正爪輪郭 r 1 とする場合に限定されない。例えばタッチ操作された点を繋いだ線そのものを修正爪輪郭 r 1 としてもよい。

【 0 0 4 9 】

図 7 (a) から図 7 (c) は、マニュアル軌跡モード A (モード 3) 及びマニュアル軌跡モード B (モード 4) についての説明図である。

図 7 (a) に示すように、マニュアル軌跡モード A 及びマニュアル軌跡モード B においては、ユーザはタッチパネル式入力部 1 2 2 に表示された爪輪郭修正画面において、一次自動認識爪輪郭 1 1 のうち修正したい箇所をペン 1 2 3 でなぞる (ペン 1 2 3 でなぞった線を、図 7 (a) 及び図 7 (b) において「手書き線 m 1 」として破線で示す) 。

マニュアル軌跡モード A では、図 7 (b) に示すように、認識結果修正部 5 1 3 は、爪輪郭に不自然な凹凸が生じないように手書き線 m 1 を補正して修正後の境界線とする (図 7 (b) において、一点鎖線で示す。) 。

さらに、認識結果修正部 5 1 3 は、修正後の境界線と修正されていない境界部分 (すなわち、一次自動認識爪輪郭 1 1 のままである部分) とを、爪輪郭に不自然な凹凸が生じないように滑らかに繋ぎ、修正爪輪郭 r 1 とする。

これに対して、マニュアル軌跡モード B では、図 7 (c) に示すように、認識結果修正部 5 1 3 は、ユーザのタッチ操作によって入力された手書き線 m 1 をそのまま (修正を加えずに) 修正爪輪郭 r 1 とする。

【 0 0 5 0 】

印刷制御部 5 1 4 は、ネイルデザインの画像データに基づく印刷データを印刷部 4 0 の印刷ヘッド 4 6 に出力し、この印刷データにしたがって印刷ヘッド 4 6 により爪 T に印刷が施されるように印刷部 4 0 を制御するものである。

本実施形態において、制御部 5 1 は、ユーザが操作部 1 2 等を操作することによって選択されたネイルデザインの画像データを爪輪郭認識部 5 1 2 (第 2 の爪輪郭認識部) により認識された修正自動認識爪輪郭に合わせ込み (すなわち、ネイルデザインの画像データのフィッティングを行い) 、この修正自動認識爪輪郭の領域内を印刷対象領域とする印刷データを生成するようになっており、印刷制御部 5 1 4 は、この印刷データに従って印刷するように印刷ヘッド 4 6 を制御する。

前述のように、本実施形態では、デザインデータメモリ 5 2 2 に記憶されているネイルデザインの画像データは、矩形の大きなサイズのデータであり、印刷データは、このネイルデザインの画像データを爪 T の輪郭に合うように適宜縮小することで生成される。

なお、合せ込み処理の具体的な手法は、特に限定されないが、例えば、印刷対象である爪 T の縦横の長さのうち、長さの短い方を基準として、ネイルデザインが修正自動認識爪輪郭の領域内からはみ出さない大きさまでネイルデザインの画像データを縮小することにより、修正自動認識爪輪郭の領域に合わせ込み、印刷データが生成される。

【 0 0 5 1 】

表示制御部 5 1 5 は、表示部 1 3 を制御して、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 5 1 5 は、例えば、印刷指 U 1 を撮影して得られた爪画像や、爪 T に印刷すべき画像 (すなわち、「ネイルデザイン」) 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を表示部 1 3 に表示させるようになっている。

また、表示制御部 5 1 5 は、爪輪郭認識部 5 1 2 (第 1 の爪輪郭認識部) により自動認識された一次自動認識爪輪郭 1 1 を表示部 1 3 に表示させる。前述のように、表示部 1 3 には、タッチパネル式入力部 1 2 2 が一体に形成されており、一次自動認識爪輪郭 1 1 が表示された表示画面は、ペン 1 2 3 等によりタッチ操作が可能な爪輪郭修正画面となつて

10

20

30

40

50

いる。

【0052】

次に、図8から図13等を参照しつつ、本実施形態におけるネイルプリント装置1による印刷方法について説明する。

このネイルプリント装置1により印刷を行う場合、ユーザはまず、電源スイッチを入れて制御装置50を起動させる。

表示制御部515は、表示部13にデザイン選択画面を表示させ、ユーザは操作部12の操作鉗121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することにより、操作部12から選択指示信号が出力されて、図8に示すように、一つのネイルデザインが選定される(ステップS1)。 10

次に、表示制御部515は、表示部13に印刷指U1(爪T)を装置内にセットするよう指示する指示画面を表示させる(ステップS2)。そして、図2に示すように、ユーザが印刷指U1を印刷指挿入部20a内に挿入し、印刷指U1のセットが完了すると、撮影制御部511が撮影部30を制御して印刷指U1の爪Tを撮影(一次撮影)させ、爪画像(一次爪画像)を取得する(ステップS3)。爪画像(一次爪画像)が取得されると、爪輪郭認識部512(第1の爪輪郭認識部)は、当該爪画像から爪輪郭を自動認識する(ステップS4、一次自動爪輪郭認識)。

爪輪郭が認識されると、表示制御部515は、認識結果である一次自動認識爪輪郭11を表示部13に表示させ(ステップS5)、認識結果が妥当か否かをユーザに問合せる(ステップS6)。具体的には、例えば、表示部13に図示しないOKボタン、NOボタンを表示させ、いずれのボタンが操作されたかを判断する。 20

そして、NOボタンが操作された場合(ステップS6; NO)には、爪輪郭修正モードによる爪輪郭修正処理を行う(ステップS7)。

【0053】

ここで、図9を参照しつつ、爪輪郭修正処理(ステップS7)について説明する。

図9に示すように、爪輪郭修正処理では、まず、操作部12からの入力された指示等により、修正モードテーブルが設定される(ステップS21)。なお、いずれかの修正モードがデフォルトとして設定されている場合には、修正モードは自動的にデフォルトで設定されているモードに設定される。

認識結果修正部513は、一次自動認識爪輪郭メモリから一次自動認識爪輪郭11を読み出す(ステップS22)。また、一次自動認識爪輪郭11を修正するための爪輪郭修正用画面が表示部13に表示される(ステップS23)。この一次自動認識爪輪郭11が表示された表示画面は、ペン123等によりタッチ操作が可能な爪輪郭修正画面となっており、ユーザは所望の境界線が爪輪郭となるように、表示画面上でタッチ操作を行う。 30

認識結果修正部513は、タッチ操作の結果について、設定された修正モードに応じた爪輪郭修正処理を行う(ステップS24)。

制御部51は、爪輪郭修正処理が終了したか否かを判断し(ステップS25)、終了していない場合には、ステップS24に戻って処理を繰り返す。他方、爪輪郭修正処理が終了したと判断する場合には、修正結果である修正爪輪郭r1を修正爪輪郭メモリ526に記憶(登録)させ、境界分岐点dpを境界分岐点メモリ527に記憶(登録)させて、処理を終了する。 40

【0054】

爪輪郭修正処理が終了すると、図8に戻り、表示制御部515は、表示部13に、再度印刷指U1(爪T)を装置内にセットするよう指示する指示画面を表示させる(ステップS8)。そして、印刷指U1のセットが完了すると、撮影制御部511が撮影部30を制御して印刷指U1の爪Tを再撮影(二次撮影)させ、爪画像(二次爪画像)を取得する(ステップS9)。爪画像(二次爪画像)が取得されると、爪輪郭認識部512(第2の爪輪郭認識部)は、修正自動爪輪郭認識処理を行う(ステップS10)。

【0055】

ここで、図10から図13を参照しつつ、修正自動爪輪郭認識処理(ステップS10) 50

について説明する。

図10に示すように、修正自動爪輪郭認識処理では、まず、爪輪郭修正処理（ステップS7、図9参照）が修正モード1又は修正モード2によって行われたか否かを判断する（ステップS31）。そして、修正モード1又は修正モード2によって行われた場合（ステップS31；YES）には、方式1又は方式2により修正自動爪輪郭認識処理を行う（ステップS32）。この場合、方式1又は方式2のいずれの方式により修正自動爪輪郭認識処理を行うかは、予めデフォルトで設定されていてもよいし、ユーザが自由に設定できるようにしてよい。他方、修正モード1又は修正モード2によって行われていない場合（すなわち、修正モード3又は修正モード4によって行われた場合、ステップS31；NO）には、方式3により修正自動爪輪郭認識処理を行う（ステップS33）。 10

【0056】

まず、図11を参照しつつ、方式1による修正自動爪輪郭認識処理について説明する。

方式1による修正自動爪輪郭認識処理では、まず、爪輪郭認識部512が、再撮影された爪画像から爪輪郭を自動認識（二次自動爪輪郭認識）する（ステップS41）。そして、一次自動認識爪輪郭11、修正爪輪郭r1及び境界分岐点dpをそれぞれ記憶部52から読み出し（ステップS42）、爪輪郭認識部512は、一次自動認識爪輪郭11の境界分岐点dpに対応する二次自動認識爪輪郭上の点（二次自動認識爪輪郭における境界分岐点）を検出する（ステップS43）。

二次自動認識爪輪郭における境界分岐点が検出されたら、爪輪郭認識部512は、一対の境界分岐点を境界修正の対象としてセットする（ステップS44）。そして、セットされた一対の境界分岐点から二次自動認識爪輪郭における修正爪輪郭r1に相当する境界を検出する（ステップS45）。さらに、爪輪郭認識部512は、検出した境界を二次自動認識爪輪郭に反映（境界修正）させる（ステップS46）。 20

爪輪郭認識部512は、全ての境界分岐点間の境界修正が終了したか否かを判断し（ステップS47）、2組以上の境界分岐点があり、境界修正が終了していない部分がある場合（ステップS47；NO）には、境界修正が終了していない次の一対の境界分岐点を新たに境界修正の対象としてセットし（ステップS48）、全ての境界分岐点間の境界修正が終了するまで、ステップS45からステップS48の処理を繰り返す。

全ての境界分岐点間の境界修正が終了したと判断する場合（ステップS47；YES）には、修正した境界部分及び修正していない境界部分（一次自動認識爪輪郭11のままの部分）とが不自然にならないように滑らかに繋げる境界の滑らか処理を行い、修正後の爪輪郭を修正自動認識爪輪郭とする（ステップS49）。 30

【0057】

次に、図12を参照しつつ、方式2による修正自動爪輪郭認識処理について説明する。

方式2による修正自動爪輪郭認識処理では、爪輪郭認識部512は、まず、再撮影（二次撮影）された爪画像（二次爪画像）を取得する（ステップS51）。そして、爪輪郭認識部512は、修正爪輪郭メモリ526から修正爪輪郭r1を読み出し（ステップS52）、一次自動認識爪輪郭メモリ525から一次自動認識爪輪郭11を読み出す（ステップS53）。

さらに、爪輪郭認識部512は、予め、一次爪画像のデータと二次爪画像のデータとから、一次爪画像取得時と二次爪画像取得時とにおける印刷指U1の傾きのずれ（角度ずれ）や大きさのずれ（カメラ32からの距離の差による見かけサイズのずれ、画像比率のずれ）等の補正情報を取得し、これを予め修正爪輪郭r1に反映させる。 40

そして、爪輪郭認識部512は、当該補正後の修正爪輪郭r1に最も近い形状となるように検出閾値等を変動させながら、再撮影された爪画像（二次爪画像）から爪輪郭を自動認識（二次自動爪輪郭認識）する。このとき、爪輪郭修正処理において修正されていない部分については、一次自動爪輪郭認識において認識された一次自動認識爪輪郭と同じ境界を自動で認識する。そして、この認識結果を修正自動認識爪輪郭とする（ステップS54）。

【0058】

10

20

30

40

50

次に、図13を参照しつつ、方式3による修正自動爪輪郭認識処理について説明する。方式3による修正自動爪輪郭認識処理では、爪輪郭認識部512は、まず、再撮影(二次撮影)された爪画像(二次爪画像)を取得する(ステップS61)。そして、爪輪郭認識部512は、修正爪輪郭メモリ526から修正爪輪郭r1を読み出し(ステップS62)、一次自動認識爪輪郭メモリ525から一次自動認識爪輪郭11を読み出す(ステップS63)。そして、爪輪郭認識部512は、二次爪画像に基づいて爪輪郭(爪形状)を自動認識する(ステップS64、二次自動爪輪郭認識)。

さらに、爪輪郭認識部512は、一次自動認識爪輪郭11と二次自動認識爪輪郭とから、一次爪画像取得時と二次爪画像取得時とにおける印刷指U1の傾きのずれ(角度ずれ)や大きさのずれ(カメラ32からの距離の差による見かけサイズのずれ、画像比率のずれ)等の補正情報を取得して(ステップS65)、この補正情報を修正爪輪郭r1に反映させる(ステップS66)。そして、この補正後の修正爪輪郭r1を二次自動認識爪輪郭における対応箇所に合わせ込み、これを修正自動認識爪輪郭とする(ステップS67)。

【0059】

図8に戻り、修正自動爪輪郭認識処理(ステップS10)が終了すると、表示制御部515は、認識結果である修正自動認識爪輪郭を表示部13に表示させ(ステップS11)、認識結果が妥当か否かをユーザに問合せる(ステップS12)。具体的には、例えば、表示部13に図示しないOKボタン、NOボタンを表示させ、いずれのボタンが操作されたかを判断する。

そして、NOボタンが操作された場合(ステップS12；NO)には、再度ステップS7に戻って処理を繰り返す。

【0060】

他方、認識結果である一次自動認識爪輪郭11が妥当である場合(すなわち、第1の爪輪郭認識部としての爪輪郭認識部512による認識結果についてOKボタンが操作された場合。ステップS6；YES)又は修正自動認識爪輪郭が妥当である場合(すなわち、第2の爪輪郭認識部としての爪輪郭認識部512による認識結果についてOKボタンが操作された場合。ステップS12；YES)には、制御部51は、認識された爪輪郭に、ステップS1において選定されたネイルデザインをフィッティングし(ステップS13)、印刷ヘッド46により当該ネイルデザインを爪Tに印刷させる(ステップS14)。

【0061】

以上のように、本実施形態によれば、第1の爪輪郭認識部としての爪輪郭認識部512が爪Tの輪郭を自動認識した後、自動認識の結果である一次自動認識爪輪郭11がユーザの希望する印刷範囲と異なる場合には、印刷指U1を含む手をネイルプリント装置1から取り出した状態で認識結果の修正を行い、印刷前に再度爪Tの輪郭の自動認識を行ってこの修正結果を印刷対象となる爪輪郭に反映させることができる。このため、ユーザは利き手を含む両手を自由に使って爪輪郭の修正作業を行うことができ、爪の輪郭の自動認識結果を、ユーザの意図した通りの輪郭となるように容易に修正することができる。

また、爪Tや指に傷や色むらがある等、自動認識だけでは境界が認識しづらい部分(例えば、図6(c)等の破線円で囲んだ部分)がある場合でも、ユーザが自動認識の結果を修正することにより、ユーザが希望する適切な境界を爪輪郭として認識させることができ、爪の輪郭の自動認識の精度を向上させることができる。

また、爪Tの輪郭の少なくとも一部を修正するための複数の修正モードを有しており、その中から修正モードを選択することができる。このため、ユーザの希望に沿った手法で爪輪郭の自動認識結果を修正することができる。

また、この修正モードとして、自動認識において認識された複数の境界線のうちからユーザがタッチパネル式入力部から入力した線に最も近い境界線を含む爪Tの輪郭を修正爪輪郭r1とするモードを備えている。そして、二次自動爪輪郭認識を行って得られた認識結果にこの修正爪輪郭r1を反映させて最終的な印刷領域となる修正自動認識爪輪郭とすることができる。このため、ユーザが手書きで修正した爪輪郭が必ずしも滑らかで適切な境界線となっていない場合でも、ユーザの意図を反映しつつ、適切な爪輪郭を認識するこ

10

20

30

40

50

とができる。

また、爪Tに傷があったり甘皮の処理をしていない等により、自動認識では爪輪郭の範囲内とされた部分でも印刷を施したくない部分がある場合もある。この点、本実施形態では、修正モードとして、ユーザが手書きで修正した爪輪郭をそのまま修正爪輪郭r1とするモードを備えている。このため、自動認識では境界と認識されないような部分でも爪輪郭と認識させることができ、ユーザの意図に沿った印刷範囲を設定することができる。

そしてこの場合にも、第2の爪輪郭認識部としての爪輪郭認識部512は、爪輪郭を再度自動認識（二次自動爪輪郭認識）した認識結果において修正爪輪郭r1に対応する輪郭を修正自動認識爪輪郭とする。このため、一次自動爪輪郭認識を行った際と二次自動爪輪郭認識を行った際とで爪Tの設置位置が多少ずれている場合でも、当該位置ずれを考慮に入れた適切な位置に印刷を施すことができる。10

また、自動認識において複数の境界線が認識されている場合に、自動認識に修正爪輪郭r1を反映させて、検出閾値を調整しながら修正爪輪郭r1に近い境界を爪輪郭として認識するように二次自動爪輪郭認識を行うこともできる。これにより、複数の爪輪郭候補の中からユーザの意図に沿った爪輪郭を容易に特定することができ、簡易迅速に自動認識の精度を上げることができる。

【0062】

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。

【0063】

例えば、本実施形態では、爪輪郭修正モードとしてモード1からモード4の4つの修正モードが用意されている場合を例示したが、ネイルプリント装置1に備えられる修正モードは複数あればよく、4つに限定されない。例えば、本実施形態で示した修正モードを全て備えていなくてもよいし、本実施形態よりもさらに多くの修正モードを備えていてもよい。

【0064】

また、本実施形態では、修正自動爪輪郭認識処理を行う場合に、方式1から方式3の3つの方式が用意されている場合を例示したが、方式はここで示した3つに限定されない。ネイルプリント装置1が3つの方式全てを備えていなくてもよいし、ここで示した3つ以外の方式を備えていてもよい。30

【0065】

また、爪輪郭認識部512による爪輪郭の自動認識（一次自動爪輪郭認識及び二次自動爪輪郭認識）の手法は、ここに例示したものに限定されない。

例えば、爪Tを、先端部、根元部、右側部、左側部や、エッジ部とそれ以外の部分というようにいくつかの特徴的な領域に分けて、それぞれの領域における典型的な爪Tの形状を記憶部52等に記憶させておき、爪輪郭の自動認識をする際に、各領域ごとの典型的な爪輪郭に最も近い境界線を爪輪郭として認識するようにしてもよい。このようにすることで、より確実に爪Tらしい形状を爪輪郭として認識することが可能となる。

【0066】

また、二次自動爪輪郭認識を行う範囲は本実施形態に示した例に限定されない。40

すなわち、いずれの方式で修正自動爪輪郭認識処理を行う場合でも、二次自動爪輪郭認識においては、爪輪郭修正処理によって修正された箇所（すなわち、一対の境界分岐点d_pの間の領域）についてだけ再度自動認識を行うとしてもよいし、爪輪郭修正処理における修正箇所に限らず、爪Tの全体について再度自動認識を行うとしてもよい。

【0067】

また、本実施形態では、爪輪郭を修正するための爪輪郭修正画面に、一次爪画像に一次自動認識爪輪郭l1を重畠して表示させる場合を例としたが、爪輪郭修正画面はここに例示したものに限定されない。

爪輪郭修正画面の表示画面には、爪Tのどの領域が印刷対象としての爪輪郭として認識されたか（すなわち、どの領域にネイルデザインが印刷されるのか）がユーザに分かるよ50

うに表示さればよく、例えば、一次自動認識爪輪郭 1 1 のみを表示させてもよいし、一次自動爪輪郭認識の結果、爪輪郭候補として認識された境界線を全て表示させてもよい。

また、一次自動認識爪輪郭 1 1 や一次爪画像のみでなく、印刷されるネイルデザインをも重畠して表示させてもよい。

【 0 0 6 8 】

また、本実施形態では、表示部 1 3 に重畠してタッチパネル式入力部 1 2 2 を備え、ペン 1 2 3 等を用いて直接タッチ操作することにより、爪輪郭を修正するための入力を行う場合を例としたが、爪輪郭を修正するための入力を行う手法はこれに限定されない。

例えば、表示部 1 3 の表示画面を見ながら、マウス等のポインティングデバイスを用いて爪輪郭を修正するための入力を行ってもよい。この場合には、タッチパネル式入力部 1 2 2 を備えることは必須ではない。10

【 0 0 6 9 】

また、本実施形態では、境界分岐点 d p を記憶する境界分岐点メモリ 5 2 7 が記憶部 5 2 に設けられている場合を例としたが、境界分岐点メモリ 5 2 7 を備えることは必須ではない。

例えば、修正爪輪郭メモリ 5 2 6 に、修正爪輪郭 r 1 と、当該修正爪輪郭 r 1 における修正の始点と終点である境界分岐点 d p とを対応付けて記憶させておいてもよい。

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態では、プログラムメモリ 5 2 1 、デザインデータメモリ 5 2 2 、修正モードテーブル 5 2 3 等が制御装置 5 0 の記憶部 5 2 内に設けられている場合を例としたが、プログラムメモリ 5 2 1 、デザインデータメモリ 5 2 2 、修正モードテーブル 5 2 3 等は制御装置 5 0 の記憶部 5 2 (R O M 、 R A M) 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もよい。20

【 0 0 7 1 】

また、本実施形態では、指を 1 本ずつ装置に挿入して順次印刷を行うネイルプリント装置 1 を例としたが、4 本の指に対して同時に印刷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。

【 0 0 7 2 】

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。30

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 >

表示部と、

印刷ヘッドと、

指の爪の輪郭を自動認識する第 1 の爪輪郭認識部と、

前記第 1 の爪輪郭認識部により自動認識された前記爪の輪郭を前記表示部に表示させる表示制御部と、40

前記爪の輪郭の少なくとも一部を修正するための複数の修正モードを有し、前記修正モードのいずれかに基づいて前記第 1 の爪輪郭認識部により自動認識された前記爪の輪郭を修正する認識結果修正部と、

前記認識結果修正部により修正された輪郭を当該自動認識結果に反映させた爪の輪郭を修正自動認識爪輪郭とする第 2 の爪輪郭認識部と、

前記第 2 の爪輪郭認識部により認識された前記修正自動認識爪輪郭の領域内に印刷を施すように前記印刷ヘッドを制御する印刷制御部と、

を備えていることを特徴とするネイルプリント装置。

<請求項 2 >

10

20

30

40

50

前記第2の爪輪郭認識部は、前記指の爪の輪郭を再度自動認識し、前記自動認識において複数の境界線を認識し、これら複数の境界線のうち前記認識結果修正部により修正された輪郭に最も近い境界線を含む爪の輪郭を修正自動認識爪輪郭と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>

前記第2の爪輪郭認識部は、前記指の爪の輪郭を再度自動認識した認識結果において前記認識結果修正部により修正された輪郭に対応する輪郭を修正自動認識爪輪郭と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4>

前記第2の爪輪郭認識部は、前記認識結果修正部により修正された輪郭を反映させつつ前記指の爪の輪郭を再度自動認識し、当該認識結果を修正自動認識爪輪郭と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。 10

<請求項5>

指の爪の輪郭を自動認識する第1の爪輪郭自動認識を行い、

前記第1の爪輪郭自動認識において自動認識された前記爪の輪郭を表示部に表示させ、複数の修正モードのいずれかに基づいて前記第1の爪輪郭自動認識において自動認識された前記爪の輪郭を修正し、

修正された前記爪の輪郭を当該自動認識結果に反映させた爪の輪郭を修正自動認識爪輪郭とし、

前記修正自動認識爪輪郭の領域内に印刷ヘッドにより印刷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。 20

<請求項6>

指の爪の輪郭を自動認識する第1の爪輪郭自動認識を行い、

前記第1の爪輪郭自動認識において自動認識された前記爪の輪郭を表示部に表示させ、複数の修正モードのいずれかに基づいて前記第1の爪輪郭自動認識において自動認識された前記爪の輪郭を修正し、

修正された前記爪の輪郭を当該自動認識結果に反映させた爪の輪郭を修正自動認識爪輪郭とし、

前記修正自動認識爪輪郭の領域内に印刷を施すように印刷ヘッドを制御することを特徴とするプログラム。 30

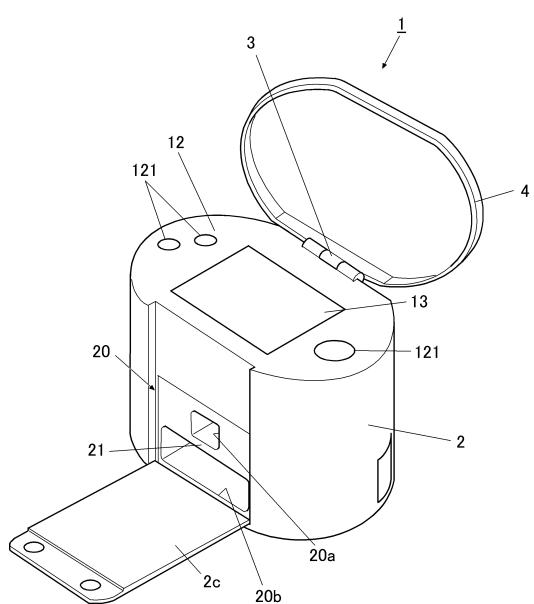
【符号の説明】

【0073】

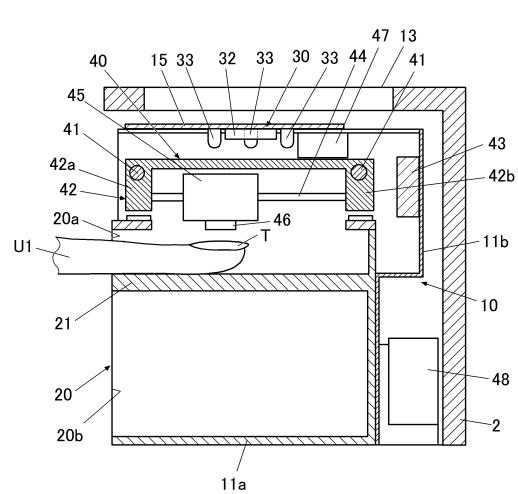
- | | | |
|-------|--------------|----|
| 1 | ネイルプリント装置 | |
| 2 0 a | 印刷指挿入部 | |
| 3 0 | 撮影部 | |
| 3 2 | カメラ | |
| 4 0 | 印刷部 | |
| 4 6 | 印刷ヘッド | |
| 5 0 | 制御装置 | |
| 5 1 | 制御部 | 40 |
| 5 2 | 記憶部 | |
| 5 1 1 | 撮影制御部 | |
| 5 1 2 | 爪輪郭認識部 | |
| 5 1 3 | 認識結果修正部 | |
| 5 1 4 | 印刷制御部 | |
| 5 1 5 | 表示制御部 | |
| 5 2 3 | 修正モードテーブル | |
| 5 2 6 | 修正爪輪郭メモリ | |
| 5 2 7 | 境界分岐点メモリ | |
| 5 2 9 | 修正自動認識爪輪郭メモリ | 50 |

T 爪
U 1 印刷指

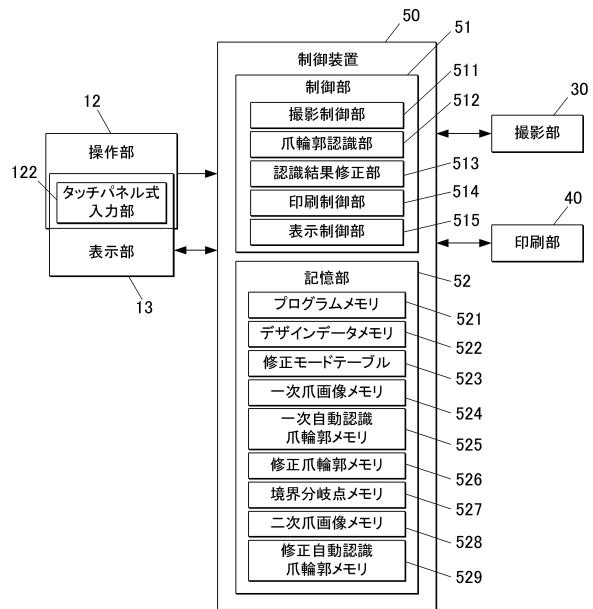
【図1】



【図2】



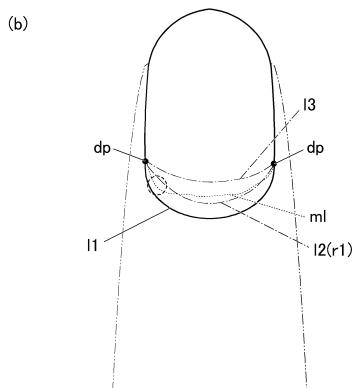
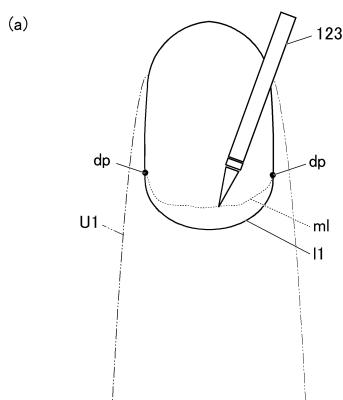
【図3】



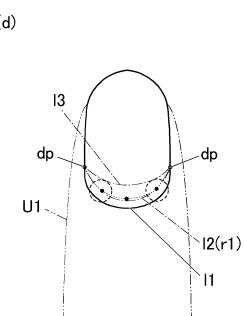
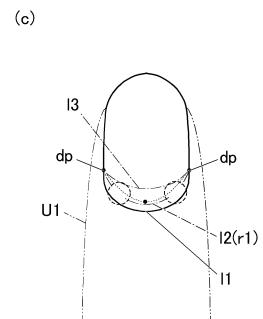
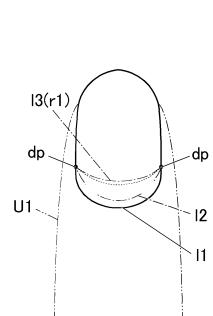
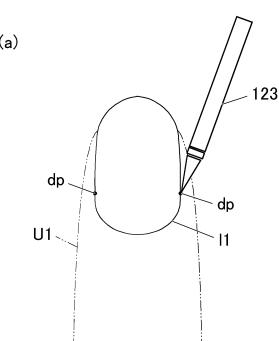
【図4】

モード番号	モード内容
モード1	自動軌跡判定モード
モード2	自動ポイントモード
モード3	マニュアル軌跡モードA
モード4	マニュアル軌跡モードB

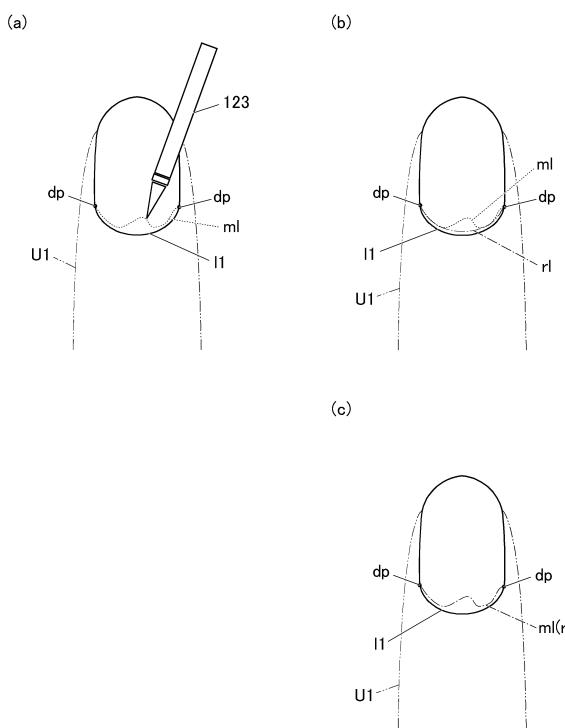
【図5】



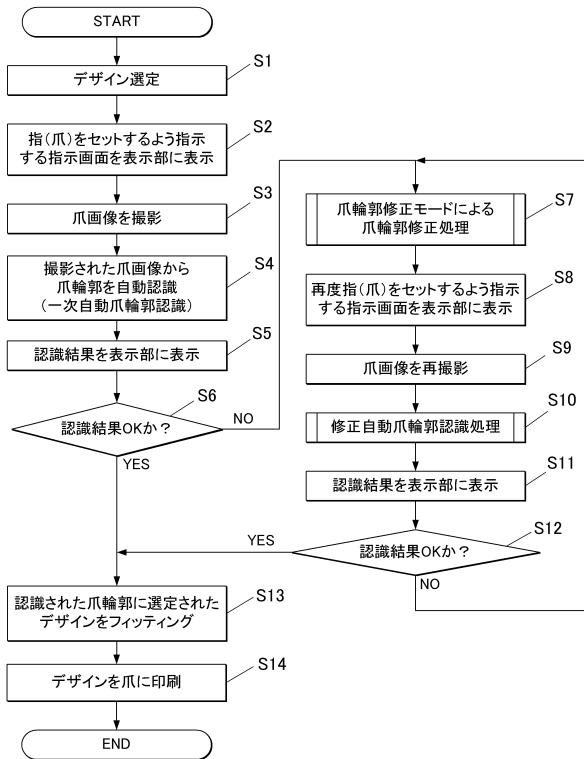
【図6】



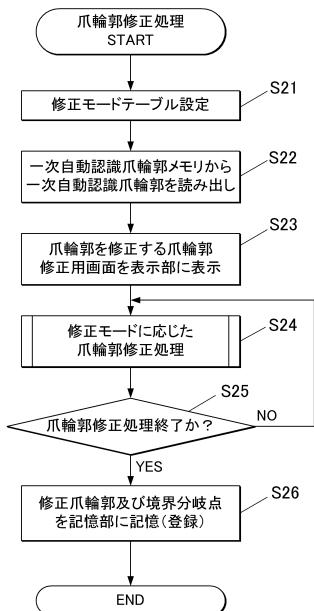
【図7】



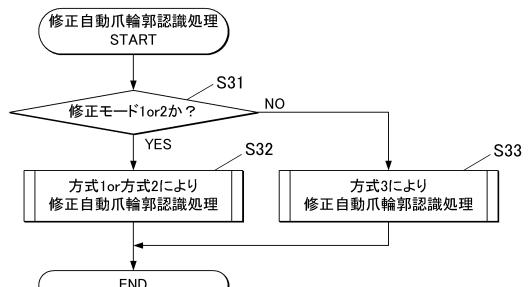
【図8】



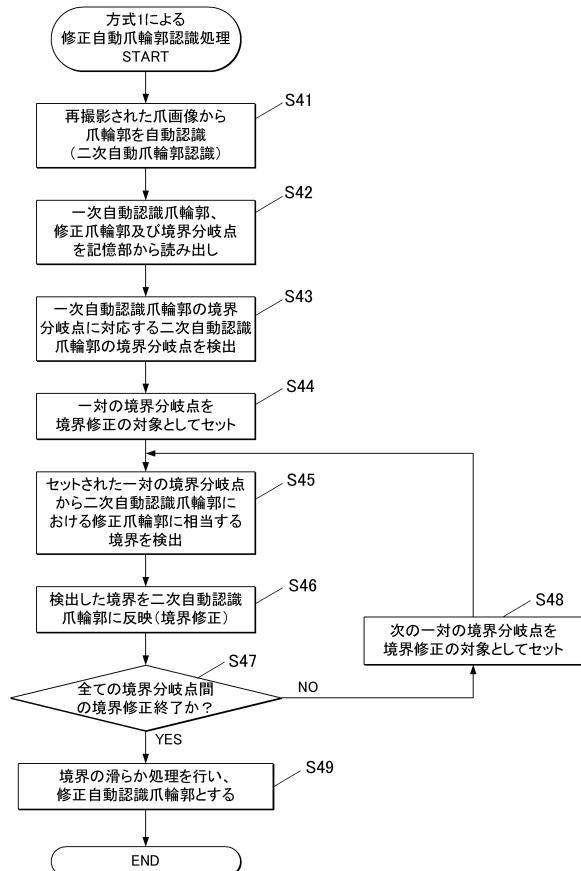
【図9】



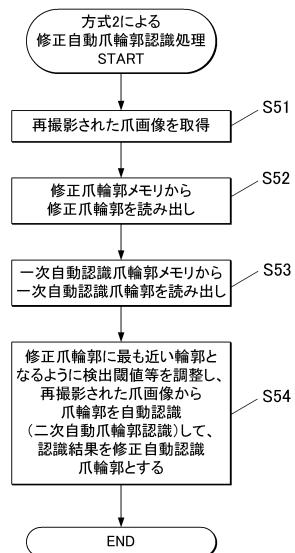
【図10】



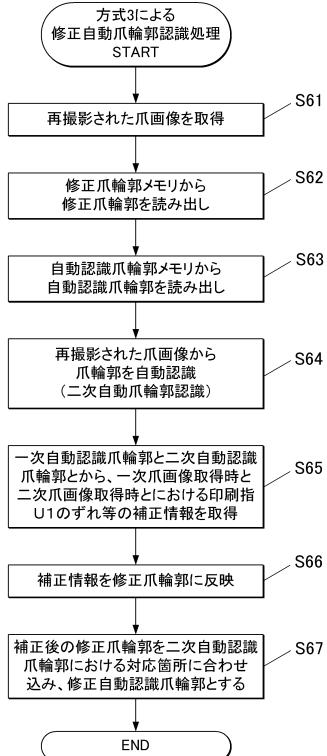
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 45 D 29 / 00