

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7087593号

(P7087593)

(45)発行日 令和4年6月21日(2022.6.21)

(24)登録日 令和4年6月13日(2022.6.13)

(51)国際特許分類

F I

A 4 5 D 29/00 (2006.01)

A 4 5 D 29/00

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01

1 0 9

請求項の数 11 (全19頁)

(21)出願番号 特願2018-71992(P2018-71992)
 (22)出願日 平成30年4月4日(2018.4.4)
 (65)公開番号 特開2019-180560(P2019-180560
 A)
 (43)公開日 令和1年10月24日(2019.10.24)
 審査請求日 令和3年3月17日(2021.3.17)

(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 加福 滋
 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 大内 康裕

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ネイルプリント装置、指種判定方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

爪の表面に印刷を行う印刷部と、
 少なくとも、印刷対象である爪に対応する印刷指とは異なる指であって前記印刷指と同側の手の指である非印刷指の全部又は一部を、撮影する撮影部と、
 前記撮影部によって撮影された画像に基づいて前記印刷指の指種を判定する指種判定部と、
 を備えているネイルプリント装置。

【請求項2】

前記非印刷指は、前記印刷指が配置される位置とは異なる退避位置に配置され、
 前記撮影部は、前記退避位置に配置された前記非印刷指のみを撮影する請求項1に記載のネイルプリント装置。

【請求項3】

前記非印刷指は、前記印刷指と同一平面上に配置され、
 前記撮影部は、前記印刷指とともに前記非印刷指を撮影する請求項1に記載のネイルプリント装置。

【請求項4】

前記指種判定部は、前記撮影部によって撮影された画像から機械学習により特徴量を抽出し、これに基づいて前記印刷指の指種を判定する請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のネイルプリント装置。

【請求項5】

前記印刷部による印刷の際に前記印刷指が配置される指置台を有し、
前記撮影部は、前記印刷指が前記指置台に配置された状態で撮影を行う請求項 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】

各指種の指について前記指置台に配置された状態の基準画像を予め記憶する記憶部を有し、
前記指種判定部は、前記撮影部によって撮影された画像と予め記憶されている前記基準画像とのパターンマッチングを行うことによって前記印刷指の指種を判定する請求項 5 に記載のネイルプリント装置。

【請求項 7】

第 1 の位置に置かれた指の爪に印刷を行うネイルプリント装置であって、
前記第 1 の位置に前記指を置くことに伴って当該指を有している手における他の指が位置することとなる第 2 の位置に向けて撮影することにより、前記他の指の画像を取得する取得手段と、
前記取得手段により取得された前記他の指の画像に基づいて前記第 1 の位置に置かれた指の指種を判定する判定手段と、
を備えているネイルプリント装置。

10

【請求項 8】

ネイルプリント装置における印刷指の指種判定方法であって、
少なくとも、印刷対象である爪に対応する前記印刷指とは異なる指であって前記印刷指と同側の手の指である非印刷指の全部又は一部を、撮影し、
前記撮影された画像に基づいて前記印刷指の指種を判定する、
ことを特徴とする指種判定方法。

20

【請求項 9】

第 1 の位置に置かれた指の爪に印刷を行うネイルプリント装置が実行する指種判定方法であって、
前記第 1 の位置に前記指を置くことに伴って当該指を有している手における他の指が位置することとなる第 2 の位置に向けて撮影することにより、前記他の指の画像を取得する取得ステップと、
前記取得ステップで取得された前記他の指の画像に基づいて前記第 1 の位置に置かれた指の指種を判定する判定ステップと、
を有する指種判定方法。

30

【請求項 10】

撮影部を備えたネイルプリント装置のコンピュータに、
前記撮影部によって少なくとも、印刷対象である爪に対応する印刷指とは異なる指であって前記印刷指と同側の手の指である非印刷指の全部又は一部を、撮影させ、
前記撮影された画像に基づいて前記印刷指の指種を判定する、
処理を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 11】

第 1 の位置に置かれた指の爪に印刷を行うネイルプリント装置のコンピュータを、
前記第 1 の位置に前記指を置くことに伴って当該指を有している手における他の指が位置することとなる第 2 の位置に向けて撮影することにより、前記他の指の画像を取得する取得手段、
前記取得手段により取得された前記他の指の画像に基づいて前記第 1 の位置に置かれた指の指種を判定する指種判定手段、
として機能させるためのプログラム。

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、指種判定方法、及びプログラムに関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

従来、指の爪等にネイルデザインの印刷を行う印刷装置（ネイルプリント装置）が知られている。

このような装置では、印刷対象である爪の領域（以下「爪領域」という。）を正確に検出しなければ印刷位置・印刷範囲を特定することができない。

このため、爪領域を検出するために、印刷装置内に指画像を撮影するカメラを備え、このカメラによって撮影された指画像を画像処理することにより爪領域を抽出するものも提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

このように爪を含む指の画像を撮影して、この画像から爪領域を抽出することで、印刷すべき領域を正確に特定することができる。

10

【 0 0 0 3 】

また、ネイルデザインには指の種類（指種、すなわち、左右何れの手の何の指であるか）に応じて異なるデザインを印刷し、片手の 5 指又は左右の手の全 10 指で 1 つのシリーズとなっているようなデザインもある。また、特に指定されていなくても、ユーザが各指の爪についてそれぞれ異なるネイルデザインを選択し、デザインが希望通りの並びとなるように印刷したいという要望もある。

この場合には、爪領域を特定するだけでなく、当該爪が左右どちらの手のどの指の爪であるか、指種を特定する必要がある、従来は、ユーザが操作ボタン等によって指種を指定していた。

【 先行技術文献 】

20

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 文献 】特表 2 0 0 3 - 5 3 4 0 8 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、ユーザが手動で指種を入力等するのは手間であり、また、誤った登録をして本来印刷するはずであったイメージとは異なるデザインが誤印刷されてしまうおそれもある。

この点、爪領域を抽出するために備えているカメラ等で印刷対象の爪やその指を撮影して撮影された画像から指種を判断することも考えられる。

30

しかし、爪や指の形状はどれも類似していることから、印刷対象である爪やその指だけを見たのではその指種が何であるのかを正確に判定することが難しいという問題がある。

【 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、簡易かつ正確に印刷対象の爪に対応する指の指種を判定して、爪に指種に応じたネイルデザインを印刷することのできるネイルプリント装置、指種判定方法、及びプログラムを提供することを利点とするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

40

前記課題を解決するために、本発明に係る第 1 の態様のネイルプリント装置は、爪の表面に印刷を行う印刷部と、少なくとも、印刷対象である爪に対応する印刷指とは異なる指であって前記印刷指と同側の手の指である非印刷指の全部又は一部を、撮影する撮影部と、前記撮影部によって撮影された画像に基づいて前記印刷指の指種を判定する指種判定部と、を備えていることを特徴としている。

また、本発明に係る第 2 の態様のネイルプリント装置は、第 1 の位置に置かれた指の爪に印刷を行うネイルプリント装置であって、前記第 1 の位置に前記指を置くことに伴って当該指を有している手における他の指が位置することとなる第 2 の位置に向けて撮影することにより、前記他の指の画像を取得する取得手段と、前記取得手段により取得された前記他の指の画像に基づいて前記第 1 の位置に置かれた指の指種を判定する判定手段と、を

50

備えていることを特徴としている。

また、本発明に係る第 1 の態様の指種判定方法は、ネイルプリント装置における印刷指の指種判定方法であって、少なくとも、印刷対象である爪に対応する前記印刷指とは異なる指であって前記印刷指と同側の手の指である非印刷指の全部又は一部を、撮影し、前記撮影された画像に基づいて前記印刷指の指種を判定する、ことを特徴としている。

また、本発明に係る第 2 の態様の指種判定方法は、第 1 の位置に置かれた指の爪に印刷を行うネイルプリント装置が実行する指種判定方法であって、前記第 1 の位置に前記指を置くことに伴って当該指を有している手における他の指が位置することとなる第 2 の位置に向けて撮影することにより、前記他の指の画像を取得する取得ステップと、前記取得ステップで取得された前記他の指の画像に基づいて前記第 1 の位置に置かれた指の指種を判定する判定ステップと、を有することを特徴としている。

10

また、本発明に係る第 1 の態様のプログラムは、撮影部を備えたネイルプリント装置のコンピュータに、前記撮影部によって少なくとも、印刷対象である爪に対応する印刷指とは異なる指であって前記印刷指と同側の手の指である非印刷指の全部又は一部を、撮影させ、前記撮影された画像に基づいて前記印刷指の指種を判定する、処理を実行させることを特徴としている。

また、本発明に係る第 2 の態様のプログラムは、第 1 の位置に置かれた指の爪に印刷を行うネイルプリント装置のコンピュータを、前記第 1 の位置に前記指を置くことに伴って当該指を有している手における他の指が位置することとなる第 2 の位置に向けて撮影することにより、前記他の指の画像を取得する取得手段、前記取得手段により取得された前記他の指の画像に基づいて前記第 1 の位置に置かれた指の指種を判定する指種判定手段、として機能させることを特徴としている。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、簡易かつ正確に印刷対象の爪に対応する指の指種を判定して、爪に指種に応じたネイルデザインを印刷することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本実施形態におけるネイルプリント装置の全体構成を示す斜視図である。

【図 2】図 1 のネイルプリント装置の内部構成を示す要部斜視図である。

30

【図 3】図 2 の上面板の上下に印刷指と非印刷指とが配置された状態を模式的に示した要部断面図である。

【図 4】本実施形態におけ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 5】(a) は、印刷指として右手の人差指が指置台に配置された場合の退避位置を撮影して得た画像の例を示す図であり、(b) は、(a) に示す画像について HOG 特徴量のアルゴリズムを用いて求めた勾配画像の例を示す図である。

【図 6】(a) は、印刷指として左手の中指が指置台に配置された場合の退避位置を撮影して得た画像の例を示す図であり、(b) は、(a) に示す画像について HOG 特徴量のアルゴリズムを用いて求めた勾配画像の例を示す図である。

40

【図 7】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 8】本実施形態の一変形例について説明する図であり、上面板上に印刷指とその左側に 3 本の非印刷指が配置された状態を示す上面図である。

【図 9】本実施形態の一変形例について説明する図であり、上面板上に印刷指とその左側に 2 本、右側に 1 本の非印刷指が配置された状態を示す上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図 1 から図 7 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

50

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。また、以下の実施形態では、印刷装置が手の指の爪を印刷対象としてこれに印刷するネイルプリント装置を例に説明するが、本発明における印刷装置の印刷対象は手の指の爪に限るものではなく、例えば足の指の爪等を印刷対象としてもよい。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように、本実施形態における印刷装置であるネイルプリント装置 1 は、ほぼ箱形に形成された装置筐体（以下、単に「筐体」）2 1 を有している。

筐体 2 1 の上面（天板）には操作部 2 2 が設置されている。

操作部 2 2 は、ユーザが各種入力を行う入力部である。

操作部 2 2 には、例えば、ネイルプリント装置 1 の電源を ON する電源スイッチボタン、動作を停止させる停止スイッチボタン等、各種の入力を行うための操作ボタンが配置されている。

また、本実施形態では、ユーザが操作部 2 2 を操作することで、爪 T に印刷するネイルデザインを選択すること等ができるようになっている。

本実施形態においてユーザが選択可能なネイルデザインとしては、特に指種に関係なく単独のデザインとして用意されているものの他、印刷対象である爪 T が何指の爪であるか、その指種に応じて、予めそれぞれ異なるネイルデザインが割り当てられて片手 5 本で一組、又は両手 1 0 本で一組のシリーズになっているようなものが含まれている。

片手 5 本で一組のシリーズとなっている場合には、右手でも左手でも同じ種類の指（例えば人差指）であれば同じネイルデザインが用意されている。また、左右の手の別によってそれぞれ異なるネイルデザインが用意されている場合には、左右 1 0 指分、1 0 種類のネイルデザインが 1 セットとして用意されている。

なお、特に指種に関係なく用意されているネイルデザインをユーザが選択する場合には、ユーザは 1 つのネイルデザインを印刷予定の全ての爪 T に共通のネイルデザインとして選択してもよいし、ユーザが指種ごとに異なるネイルデザインを任意に指定してもよい。

【 0 0 1 2 】

また、筐体 2 1 の上面（天板）には表示部 2 3 が設置されている。

表示部 2 3 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。

本実施形態において、この表示部 2 3 には、例えば、各種の指示やメッセージ等が適宜表示される。

なお、表示部 2 3 の表面に各種の入力を行うための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、タッチパネルが操作部 2 2 として機能する。

【 0 0 1 3 】

さらに、筐体 2 1 の前面側（図 1 において手前側）には、ネイルプリント装置 1 による印刷時に指を挿入する開口部である指挿入口 2 8 が形成されている。

指挿入口 2 8 の内部は、印刷時に挿入された印刷指 U 1 及び非印刷指 U 2（図 3 参照）を受け入れる指受入部 6 0 となっている。

ここで印刷指 U 1 とは、印刷部 4 0 による印刷対象である爪 T に対応する指である。

また、本実施形態において、印刷指 U 1 以外であってこの印刷指 U 1 と同側の手の指を非印刷指 U 2 とする。例えば、右手の中指の爪に印刷を行う場合には、右手の中指が印刷指 U 1 であり、右手の中指以外の指（すなわち、親指、人差指、薬指、小指）が非印刷指 U 2 となる。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、図 1 に示すネイルプリント装置 1 から筐体 2 1 を外してネイルプリント装置 1 の内部構成を示した要部斜視図である。

図 2 に示すように、筐体 2 1 の内部には、印刷指 U 1 の爪 T に印刷を施す印刷部 4 0 と、爪 T を含む印刷指 U 1 の画像を取得する第 1 の撮影部 5 0 と、基台 6 3 と、非印刷指 U 2 の全部又は一部を撮影する第 2 の撮影部 7 0 とが設けられている。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

印刷部 40 は、印刷部本体である印刷ヘッド 41、印刷ヘッド 41 を支持するユニット支持部材 42、印刷ヘッド 41 を X 方向（図 1 等における 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 45、X 方向移動モータ 46、印刷ヘッド 41 を Y 方向（図 1 等における 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 47、Y 方向移動モータ 48 等を備えて構成されている。本実施形態では、X 方向移動モータ 46 と Y 方向移動モータ 48 等により、印刷ヘッド 41 を移動させるヘッド移動機構 49（図 4 参照）が構成されている。

【0016】

本実施形態の印刷ヘッド 41 は、インクジェット方式で印刷を行うインクジェットヘッドである。

印刷ヘッド 41 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図示しないインクカートリッジと各インクカートリッジにおける印刷対象（爪 T の表面）に対向する面（本実施形態では、図 1 及び図 2 における下面）に設けられた図示しないインク吐出部とが一体に形成されたインクカートリッジ一体型のヘッドである。インク吐出部は、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おり、印刷ヘッド 41 は、インクを微滴化し、インク吐出部から印刷対象（爪 T）の被印刷面に対して直接にインクを吹き付けて印刷を行う。なお、印刷ヘッド 41 は、上記 3 色のインクを吐出させるものに限定されない。その他のインクを貯留するインクカートリッジ及びインク吐出部を備えていてもよい。

【0017】

また、ユニット支持部材 42 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、ユニット支持部材 42 に取り付けられている印刷ヘッド 41 が、X 方向（図 2 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、ユニット支持部材 42 に取り付けられている印刷ヘッド 41 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。

【0018】

印刷部 40 における印刷ヘッド 41、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 の印刷制御部 816（図 4 参照）に接続され、該印刷制御部 816 によって制御される。

【0019】

また、第 1 の撮影部 50 は、撮像装置 51 と、照明装置 52 とを備えている。

この第 1 の撮影部 50 は、後述する指置台 65 に配置され、窓部 65a から露出する印刷指 U1 の爪 T を照明装置 52 によって照明する。そして、撮像装置 51 によってその印刷指 U1 を撮影して、印刷指 U1 の爪 T の画像である爪画像（爪画像を含む指の画像）を得るものである。

本実施形態では、印刷ヘッド 41 を支持するユニット支持部材 42 に撮影基板 53 が固定されており、第 1 の撮影部 50 を構成する撮像装置 51 及び照明装置 52 は、この撮影基板 53 に搭載されている。第 1 の撮影部 50 は、ヘッド移動機構 49 によってユニット支持部材 42 が移動することにより、XY 方向に移動可能となっている。

なお、撮像装置 51 及び照明装置 52 は、指置台 65 に載置された印刷指 U1 の爪 T と対向可能な位置に配置されていればよく、ここに示した例に限定されない。

例えば、第 1 の撮影部 50 は筐体 21 の天面内側等に固定配置されていてもよい。

【0020】

撮像装置 51 は、例えば、200 万画素程度以上の画素を有する固体撮像素子トレイنز等を備えて構成された小型カメラである。

10

20

30

40

50

撮像装置 5 1 は、爪 T を撮影して爪画像（印刷指 U 1 を含む爪 T の画像）を取得し、この爪画像に基づいて、後述する爪情報検出部 8 1 4 が、爪 T の輪郭（爪 T の形状）や爪 T の湾曲形状（爪 T の曲率）、爪 T の垂直位置等の爪情報を検出する。

【 0 0 2 1 】

照明装置 5 2 は、例えば白色 L E D 等の照明灯である。

照明装置 5 2 は、例えば、撮像装置 5 1 の手前側と奥側とに撮像装置 5 1 を挟むように 2 つの照明装置 5 2 が配置される。照明装置 5 2 は、下方に向けて光を照射して、撮像装置 5 1 の下方の撮影範囲を照明する。なお、照明装置 5 2 を設ける数や、その配置等は特に限定されない。

【 0 0 2 2 】

この第 1 の撮影部 5 0 は、後述する制御装置 8 0 の第 1 の撮影制御部 8 1 1（図 4 参照）に接続され、該撮影制御部 8 1 1 によって制御されるようになっている。

なお、第 1 の撮影部 5 0 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 8 2 に記憶されてもよい。

【 0 0 2 3 】

基台 6 3 は、印刷ヘッド 4 1 のインク吐出部に対向する X Y 平面を構成する上面板 6 1 と、上面板 6 1 を所定の高さ位置に支持する一对の支持部 6 2 とを有している。

基台 6 3 は、指挿入口 2 8 の奥側、指受入部 6 0 に配置されており、指受入部 6 0 内は、上面板 6 1 によって上下に仕切られている。指受入部 6 0 内であって上面板 6 1 の上側は、印刷指 U 1 が配置される印刷指配置部 6 0 a であり、印刷指配置部 6 0 a 内であって X 方向のほぼ中央部には、印刷対象である爪 T に対応する印刷指 U 1 を配置する指置台 6 5 が設けられている。指置台 6 5 における装置奥側は上側が切り欠かれて窓部 6 5 a となっており、印刷指 U 1 を指置台 6 5 に載置した際には爪 T が窓部 6 5 a から露出する。

また、指受入部 6 0 内であって上面板 6 1 の下側は、非印刷指 U 2 が配置される退避位置である退避スペース 6 0 b となっている。

【 0 0 2 4 】

図 3 は上面板 6 1 の上下に配置される印刷指と非印刷指及び第 2 の撮影部 7 0 の位置関係を模式的に示した要部断面図である。

図 3 では、左手の親指が印刷指 U 1 となり、右手の中指以外の指（すなわち、親指、人差し指、薬指、小指）が非印刷指 U 2 となる。左手の親指以外の指（すなわち、人差し指、中指、薬指、小指）が非印刷指 U 2 となっている。

【 0 0 2 5 】

第 2 の撮影部 7 0 は、少なくとも印刷対象である爪 T に対応する印刷指 U 1 以外であって印刷指 U 1 と同側の手の指である非印刷指 U 2 の全部又は一部を撮影する撮影部である。第 2 の撮影部 7 0 は、第 1 の撮影部 5 0 と同様、撮像装置 7 1 と、照明装置 7 2 とを備えている。

本実施形態では、図 2 及び図 3 に示すように、上面板 6 1 の裏面側（下側）に撮影基板 7 3 が固定されており、第 2 の撮影部 7 0 を構成する撮像装置 7 1 及び照明装置 7 2 は、この撮影基板 7 3 に搭載されている。

本実施形態では、図 3 に示すように、非印刷指 U 2 は、印刷指 U 1 が配置される位置とは異なる退避位置である退避スペース 6 0 b に配置されており、第 2 の撮影部 7 0 は、この退避スペース 6 0 b に配置された非印刷指 U 2 を装置の奥側から撮影するようになっている。撮影された画像は記憶部 8 2 の非印刷指情報記憶領域 8 2 2 に記憶される。

第 2 の撮影部 7 0 による撮影のタイミングは、印刷指 U 1 が指置台 6 5 に載置され、非印刷指 U 2 が退避スペース 6 0 b 内に配置された状態を撮影できるタイミングであればよく、特に限定されない。非印刷指 U 2 が退避スペース 6 0 b 内に挿入された瞬間でもよいし、挿入後のいずれかの時点でもよい。なお、撮影タイミングは、各撮影における撮影条件をそろえるためにできるだけ同じタイミングにそろえることが好ましい。

なお、撮像装置 7 1 及び照明装置 7 2 の具体的な構成は第 1 の撮影部 5 0 を構成する撮像装置 5 1 及び照明装置 5 2 と同様であるため、その説明を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

制御装置 8 0 は、例えば筐体 2 1 天面の下面側等に配置された図示しない基板等に設置されている。

図 4 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 8 0 は、図 4 に示すように、図示しない C P U (Central Processing Unit) により構成される制御部 8 1 と、R O M (Read Only Memory) 及び R A M (Random Access Memory) 等 (いずれも図示せず) で構成される記憶部 8 2 とを備えるコンピュータである。

【 0 0 2 7 】

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、非印刷指 U 2 を撮影した画像を解析して指種を判定するための指種判定プログラム、爪画像から爪 T の形状や爪 T の輪郭、爪 T の幅、爪 T の面積等の各種の爪情報を検出するための爪情報検出プログラム、印刷用データを生成するための印刷データ生成プログラム、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、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、爪 T に印刷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 1、指種判定部 8 1 3 によって非印刷指 U 2 の画像を解析し印刷指 U 1 の指種を判定するための情報が記憶されている指種情報記憶領域 8 2 2、及び爪情報検出部 8 1 4 によって検出された爪情報 (爪 T の輪郭や爪 T の傾斜角度等) が記憶される爪情報記憶領域 8 2 3 等が設けられている。

なお、記憶部 8 2 に記憶される情報はこれらに限定されず、例えば、第 1 の撮影部 5 0 によって取得されたユーザの印刷指 U 1 の爪 T の爪画像等が記憶されるようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

制御部 8 1 は、機能的に見た場合、第 1 の撮影制御部 8 1 1、第 2 の撮影制御部 8 1 2、指種判定部 8 1 3、爪情報検出部 8 1 4、印刷データ生成部 8 1 5、印刷制御部 8 1 6、表示制御部 8 1 7 等を備えている。これら第 1 の撮影制御部 8 1 1、第 2 の撮影制御部 8 1 2、指種判定部 8 1 3、爪情報検出部 8 1 4、印刷データ生成部 8 1 5、印刷制御部 8 1 6、表示制御部 8 1 7 等としての機能は、制御部 8 1 の C P U と記憶部 8 2 の R O M に記憶されたプログラムとの協働によって実現される。

【 0 0 2 9 】

第 1 の撮影制御部 8 1 1 は、第 1 の撮影部 5 0 の撮像装置 5 1 及び照明装置 5 2 を制御して撮像装置 5 1 により、指置台 6 5 に載置された印刷指 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。

第 1 の撮影部 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。

【 0 0 3 0 】

第 2 の撮影制御部 8 1 2 は、第 2 の撮影部 7 0 の撮像装置 7 1 及び照明装置 7 2 を制御して撮像装置 7 1 により、退避スペース 6 0 b に配置された非印刷指 U 2 の画像を撮影させるものである。

第 2 の撮影部 7 0 により取得された非印刷指 U 2 の画像データは、記憶部 8 2 の非印刷指情報記憶領域 8 2 2 に記憶される。

【 0 0 3 1 】

指種判定部 8 1 3 は、第 2 の撮影部 7 0 によって撮影された非印刷指 U 2 の画像に基づいて指置台 6 5 に載置されている印刷指 U 1 の指種を判定するものである。

本実施形態において、具体的には、以下のように印刷指 U 1 の指種を判定する。

すなわち、指種判定部 8 1 3 は、第 2 の撮影部 7 0 により取得された非印刷指 U 2 の画像から機械学習により特徴量を抽出し、これに基づいて印刷指 U 1 の指種を判定する。

例えば、図 5 (a) は、指置台 6 5 に印刷指 U 1 として右手の人差指を配置した場合の退

10

20

30

40

50

避スペース 60b 内の非印刷指 U2 を装置の奥側から撮影した画像であり、図 6 (a) は、指置台 65 に印刷指 U1 として左手の中指を配置した場合の退避スペース 60b 内の非印刷指 U2 を装置の奥側から撮影した画像である。また、図 3 は、左手の親指が印刷指 U1 として指置台 65 に配置した場合を表した図である。図 5 (a)、図 6 (a)、図 3 に示すように、印刷指 U1 の指種によって退避スペース 60b 内に挿入された非印刷指 U2 の形状がそれぞれ異なる。

本実施形態では、左右の手の指 10 種類のそれぞれについて、各指種の指が印刷指 U1 として指置台 65 に配置されたときの退避スペース 60b 内の非印刷指 U2 を撮影した画像からそれがどの指種の指を印刷指 U1 としたときのものを識別する識別器が記憶部 82 の指種情報記憶領域 822 等に格納されており、指種判定部 813 は、第 2 の撮影部 70 によって撮影された非印刷指 U2 の画像に識別器を適用することにより、印刷指 U1 の指種を判定するようになっている。

【 0032 】

識別器の作成は例えば以下のようにして行われる。

すなわち、まず、ユーザが用いるネイルプリント装置 1 と同型の装置等において退避スペース 60b 内の非印刷指 U2 を撮影した画像を予め複数用意し、撮影により取得された画像それぞれに対して HOG (Histograms of Oriented Gradients) 特徴量の抽出を行う。なお、非印刷指 U2 の画像は、ユーザのネイルプリント装置 1 とできるだけ同じ条件の下で取得されることが好ましい。

HOG は、局所領域 (セル) の画素値 (輝度) の勾配方向ヒストグラム化したものであり、HOG 特徴量は、このヒストグラムを特徴量としたものである。HOG 特徴量は、このように局所領域 (セル) の輝度の勾配を特徴量としているため、幾何学的変換に強く、また照明の変動に対してもロバスト性を有する。

HOG 特徴量の抽出では、まず図 5 (a)、図 6 (a) に示すように、画像を複数のブロックに分割し、各ブロックをセルに分割する。図 5 (a)、図 6 (a) では、 3×3 の 9 個のセルで 1 ブロックが構成され、各セルが 5×5 ピクセルで構成されている例を示している。

次に画像を微分して微分画像を得、この微分画像から勾配強度と勾配方向を求める。さらに勾配方向を 9 方向 ($0 \sim 180$ 度まで 20 度ずつ) に量子化し、セル毎に強度で重みを付けて勾配方向ヒストグラムを計算する。そしてこれをブロック毎に正規化し、特徴量を算出する。最後に全てのヒストグラムを結合することで画像全体の HOG 特徴量が抽出される。

図 5 (b)、図 6 (b) は、それぞれ図 5 (a)、図 6 (a) に示す画像について勾配方向と勾配強度を可視化したものであり、縦系のエッジ、横系のエッジがそれぞれ白い線で表されている。輝度が高いほど強度が高くなり、白い線がはっきりと表れる。

【 0033 】

HOG 特徴量が抽出されると、得られた HOG 特徴量から SVM (Support Vector Machine) 等の教師あり機械学習により識別器を学習する。なお、教師ラベルとしては、左右両手の各指の 10 クラスが用いられる。

このようにして予め識別器が作成され、この識別器が記憶部 82 の指種情報記憶領域 822 等に格納される。

なお、ここでは局所特徴量を抽出するために HOG 特徴量を用いる例を示したが、局所特徴量を抽出する手法はこれに限定されない。例えば、SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) 等の他の特徴量を用いても構わない。

また、ここでは SVM により識別器を学習する例を示したが、識別器を学習する手法はこれに限定されない。例えば、ランダムイズツリーを用いる手法等でもよい。さらに、サンプルとして収集された画像の数が多い場合には、特に特徴抽出を行わずに、画像をそのまま入力して、ディープラーニングによって印刷指 U1 の指種を識別するという手法をとることも可能である。

【 0034 】

10

20

30

40

50

爪情報検出部 8 1 4 は、撮像装置 5 1 によって撮影された印刷指 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 の水平位置の X Y 座標等）、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。）、爪 T の表面の、X Y 平面に対する傾斜角度（爪 T の傾斜角度、爪曲率）等である。

爪情報検出部 8 1 4 が画像から爪情報を検出する手法は特に限定されず、各種の手法を用いることができる。

【 0 0 3 5 】

印刷データ生成部 8 1 5 は、爪情報検出部 8 1 4 により検出された爪情報に基づいて、印刷ヘッド 4 1 により印刷指 U 1 の爪 T に施される印刷用のデータを生成する。

10

また、指種ごとに異なるデザインが割り当てられているようなネイルデザインが印刷するネイルデザインとして選択されている場合には、印刷データ生成部 8 1 5 は、指種判定部 8 1 3 によって判定された指種に応じたネイルデザインの画像データに基づいて印刷用のデータを生成する。

具体的には、印刷データ生成部 8 1 5 は、指種判定部 8 1 3 によって判定された指種に応じたネイルデザインの画像データをネイルデザイン記憶領域 8 2 1 から読み出し、爪情報検出部 8 1 4 により検出された爪 T の形状等に基づいて当該ネイルデザインの画像データを拡大、縮小、切出し等することにより爪 T の形状に合わせ込み合せ込み処理を行う。

また、印刷データ生成部 8 1 5 は、爪情報検出部 8 1 4 により検出された爪情報に応じて、画像データに適宜曲面補正等を行う。

20

これにより、印刷ヘッド 4 1 によって印刷されるネイルデザインの印刷用データが生成される。

【 0 0 3 6 】

印刷制御部 8 1 6 は、印刷データ生成部 8 1 5 によって生成された印刷用データに基づいて印刷部 4 0 に制御信号を出力し、爪 T に対してこの印刷用データにしたがった印刷を施すように印刷部 4 0 の X 方向移動モータ 4 6、Y 方向移動モータ 4 8、印刷ヘッド 4 1 等を制御する制御部である。

【 0 0 3 7 】

表示制御部 8 1 7 は、表示部 2 3 を制御して表示部 2 3 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 7 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、印刷指 U 1 を撮影して取得した爪画像、各種の指示画面、操作画面等を表示部 2 3 に表示させるようになっている。

30

【 0 0 3 8 】

次に、図 7 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 の作用について説明する。

本実施形態におけるネイルプリント装置 1 を用いて爪 T にネイルデザインを印刷する場合には、まず爪 T に印刷したいネイルデザインをユーザが操作部 2 2 からの入力操作等により選択する。これにより操作信号が制御装置 8 0 に送られて所望のネイルデザインが爪 T に印刷するデザインとして選択される（ステップ S 1 ）。

40

以下では、ユーザが、左右 1 0 本の指にそれぞれ異なるネイルデザインが印刷されるようにネイルデザインの選択を行った場合（すなわち、例えば、1 0 種類のデザインを個別に指種ごとに選択した場合や予め左右の 1 0 本の指の爪 T それぞれに異なるデザインがセットになって割り当てられたシリーズ物のデザイン等を選択した場合）を例として説明する。

【 0 0 3 9 】

描画したいネイルデザイン等の選択が行われた後、ユーザは印刷指 U 1 を指置台 6 5 に載置し、その他の指である非印刷指 U 2 を上面板 6 1 の下方の退避スペース 6 0 b 内に挿入する（ステップ S 2 ）。

そして、印刷指 U 1 及び非印刷指 U 2 をセットし終わると、第 2 の撮影部 7 0 により非印刷指 U 2 を撮影する（ステップ S 3 ）。

50

【 0 0 4 0 】

制御部 8 1 の指種判定部 8 1 3 は、非印刷指 U 2 の画像を解析する（ステップ S 4）。具体的には、図 5（a）、図 6（a）に示すような画像から図 5（b）、図 6（b）に示すような H O G 特徴量を抽出する。

そして、指種判定部 8 1 3 は非印刷指情報記憶領域 8 2 2 から指種を判定するための識別器を読み出し、非印刷指 U 2 の画像から抽出された H O G 特徴量に識別器を適用して印刷指 U 1 の指種を判定する（ステップ S 5）。

【 0 0 4 1 】

また、ユーザが操作部 2 2 等を操作することで印刷開始指示が入力されると、印刷動作を開始する前に、まず撮影制御部 8 1 1 が第 1 の撮影部 5 0 の撮像装置 5 1 及び照明装置 5 2 を制御して、指置台 6 5 に配置された印刷指 U 1 を撮像装置 5 1 により撮影させ、爪画像（爪 T を含む印刷指 U 1 の画像）を取得させる（ステップ S 6）。爪画像が取得されると、爪情報検出部 8 1 4 は、爪画像に基づいて爪 T の外形形状である輪郭形状を検出する。また、爪情報検出部 8 1 4 は、爪画像に基づいて、爪 T の湾曲形状、その他の爪情報を検出する（ステップ S 7）。

次いで、印刷データ生成部 8 1 5 は、指種判定部 8 1 3 による判定結果である印刷指 U 1 の指種及び爪情報検出部 8 1 4 により検出された爪情報に基づいて、ユーザによって選択されたネイルデザインをユーザの爪 T に印刷するための印刷用データ（ネイルデザインの印刷データ）を生成する（ステップ S 8）。

印刷用データが生成されると、印刷制御部 8 1 6 は、印刷部 4 0 に印刷用データを出力するとともに、ヘッド移動機構 4 9 を動作させて印刷ヘッド 4 1 を適宜移動させながら印刷用データに基づく印刷処理を行わせる（ステップ S 9）。

【 0 0 4 2 】

制御部 8 1 は、印刷が予定されている全ての指の爪 T について印刷が完了したか否かを判断し（ステップ S 1 0）、印刷が終了したと判断される場合（ステップ S 1 0；Y E S）には印刷処理を終了する。

他方、未だ印刷の終了していない指の爪 T がある場合（ステップ S 1 0；N O）には、ユーザが次の指を指置台 6 5 に配置し、操作部 2 2 を操作し、制御部 8 1 はステップ S 2 に戻って処理を繰り返す。

【 0 0 4 3 】

なお、ユーザによって選択されたネイルデザインが左右 1 0 本の指に共通して印刷されるものである場合には、印刷指 U 1 の指種を判定しなくてもよい。

このため、例えば、ステップ S 1 で選択されたネイルデザインが左右 1 0 本の指に共通して印刷するものとして設定された場合には、ステップ S 3 からステップ S 5 の処理を省略し、操作ボタン 2 2 から印刷開始指示が入力されると、ステップ S 6 以下の処理を行うようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

なお、上記では、装置側で印刷指 U 1 の指種を判定して、これに対応するネイルデザインを自動的にフィッティングさせて印刷を行う場合を例示しているが、印刷指 U 1 の指種を判定した際の処理はこれに限定されない。

例えば、印刷指 U 1 としてどの順番で指置台 6 5 にセットするかや、次にどの指を印刷指 U 1 として指置台 6 5 にセットするかを装置側がユーザに提示（指示）し、ユーザが実際に印刷指 U 1 をセットしたときに印刷指 U 1 の指種判定を行い、指示とは異なる指種の指が指置台 6 5 に配置されていると判断される場合に、「異なる指がセットされています。」とのエラーメッセージをユーザに通知したり、例えば右手の中指が指置台 6 5 に配置されていると判定された場合に「右手の人差指を挿入してください。」等、正しい指をセットするよう促すメッセージをユーザに通知するようにしてもよい。

【 0 0 4 5 】

以上のように、本実施形態によれば、印刷指 U 1 が配置される位置とは異なる退避位置に非印刷指 U 2 を配置させ、第 2 の撮影部 7 0 によって退避スペース 6 0 b に配置された非

10

20

30

40

50

印刷指 U 2 のみを撮影して、第 2 の撮影部 7 0 により撮影された非印刷指 U 2 の画像から印刷指 U 1 の指種を判定する。

このため、ユーザが印刷指 U 1 としてどの指をセットしたのかを自ら入力する必要がなく、ユーザの手間を省くことができるとともに、指種ごとに異なるネイルデザインが設定された場合でも設定通りの所望のネイルデザインを各指の爪 T に印刷することができる。

また、ユーザの入力ミス等により本来印刷されるはずのものとは異なるネイルデザインが誤って爪 T に印刷されてしまうおそれを回避することができる。

さらに、本実施形態の指種判定部 8 1 3 は、印刷指 U 1 自体ではなく、その左右に配置される非印刷指 U 2 に基づいて印刷指 U 1 の指種を判定する。人の指や爪はどれもよく似た形状をしており、そのみから指種を判定するためには高精度の検出手段と判定技術が必要となる。この点、本実施形態のように、複数の非印刷指 U 2 の画像に基づいて印刷指 U 1 の指種を判定することで印刷指 U 1 の指種を正確に判定することが可能となる。

10

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態では、印刷指 U 1 が配置される位置とは異なる退避位置に非印刷指 U 2 を配置し、第 2 の撮影部 7 0 によって退避スペース 6 0 b に配置された非印刷指 U 2 のみを撮影する。

これにより、印刷指 U 1 とは明確に区別された非印刷指 U 2 のみの画像を取得して、これに基づき、印刷指 U 1 の正確な指種判定を行うことができる。

このため、指種ごとに異なるネイルデザインを印刷する場合でも、印刷指 U 1 自体について高精度の指種認識を行う構成を備える必要がなく、退避スペース 6 0 b にカメラ（撮像装置 7 1 ）等を備えるだけで印刷指 U 1 の指種を正確に判定することが可能となる。

20

これにより、装置コストを低く抑えることができる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態では、指種判定部 8 1 3 は、第 2 の撮影部 7 0 によって撮影された画像から機械学習により特徴量を抽出し、これに基づいて印刷指 U 1 の指種を判定する。

このように機械学習の手法を用いることで、印刷指 U 1 についてより高精度の指種判定を行うことができる。

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態では、印刷部 4 0 による印刷の際に印刷指 U 1 が配置される指置台 6 5 を有し、第 2 の撮影部 7 0 は、印刷指 U 1 が指置台 6 5 に配置された状態で撮影を行うようになっている。

30

これにより、印刷指 U 1 がセットされたときの位置や姿勢を一定に保ちやすく、第 2 の撮影部 7 0 による非印刷指 U 2 の撮影を同じ条件で行うことができ、画像解析を行う場合の精度を向上させることができる。

【 0 0 4 9 】

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。

【 0 0 5 0 】

例えば、本実施形態では、印刷指 U 1 が配置される位置とは異なる退避位置に非印刷指 U 2 を配置し、第 2 の撮影部 7 0 が退避スペース 6 0 b に配置された非印刷指 U 2 のみを撮影する場合を例示したが、非印刷指 U 2 を配置する位置及び第 2 の撮影部 7 0 の撮影対象はこれに限定されない。

40

例えば、印刷指 U 1 と同一平面上（すなわち、指置台 6 5 が配置されている上面板 6 1 上）に非印刷指 U 2 を配置してもよい。

【 0 0 5 1 】

図 8 及び図 9 は、上面板の上に印刷指と非印刷指とを配置した例を示した模式的な平面図である。このうち図 8 は、左手の人差指が印刷指である場合の例であり、図 9 は、右手の薬指が印刷指である場合の例を示している。なお、いずれの場合も、親指を印刷指 U 1 と同一面上に配置することが難しいため、親指については上面板 6 1 の下方に退避させている。

50

図 8 及び図 9 に示すように、印刷指 U 1 とともに非印刷指 U 2 を上面板 6 1 上に配置した状態では、どの指が印刷指 U 1 となるかによって非印刷指 U 2 の配置パターン（すなわち、指置台 6 5 の左右にそれぞれ何本の非印刷指 U 2 が配置されるかのパターン）が異なる。また、各非印刷指 U 2 の長さや太さのばらつきにより、印刷指 U 1 及び非印刷指 U 2 が配置された状態の上面板 6 1 を上方から見た場合の全体形状が異なっている。

この場合、上面板 6 1 の上方位置から印刷指 U 1 とともに非印刷指 U 2 を撮影することで、印刷指 U 1 の指種を判定するための画像を取得してもよい。

この場合にも、予め印刷指 U 1 と非印刷指 U 2 とが撮影された画像を左右の手の全 10 指についてそれぞれ複数集めて機械学習により識別器を作成し、これを指種情報記憶領域 8 2 2 等に記憶させておく。そして指種判定部 8 1 3 が印刷指 U 1 の指種を判定する際には、この識別器を読み出して機械学習により印刷指 U 1 の指種を判定する。

このように非印刷指 U 2 を配置する場合、撮影は印刷指 U 1 の爪情報を取得するための画像撮影と同様の位置から行えばよい。非印刷指 U 2 の全部又は一部（図 8 及び図 9 では一部の非印刷指 U 2 である親指を除く他の 4 指）を撮影する撮影部（第 2 の撮影部）を、印刷指 U 1 を撮影する撮影部（第 1 の撮影部 5 0）が兼ねることができる。

このため、撮影部を 2 つ設ける必要がなく、装置構成を単純にし、装置コストも抑えることができる。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態で例示したように、予め機械学習により識別器を作成し、これを印刷指 U 1 の指種判定に用いる場合、指種判定を繰り返すことで識別器が更新されるようにしてもよい。

例えばネイルプリント装置 1 が、1 人のユーザが用いる専用機として使用される場合には、装置出荷段階では不特定多数の者の非印刷指 U 2 の画像に基づいて作成されている識別器が、ユーザが使い続けることでよりユーザ特有の非印刷指 U 2 の形状や配置に対応したものに更新されていくことが好ましい。これにより、ユーザの印刷指 U 1 の判定精度をより向上させることが期待できる。

【 0 0 5 3 】

また、本実施形態では、複数の画像を集めて機械学習により識別器を生成し、これをユーザの非印刷指 U 2 の画像に適用することで印刷指 U 1 の指種を判定する場合を例示したが、印刷指 U 1 の指種を判定する手法は機械学習によるものに限定されない。

例えば、ユーザが左右の各指種の指を印刷指 U 1 として配置したときの非印刷指 U 2 の画像を予めユーザの非印刷指 U 2 の情報（基準画像）として取得し、指種情報記憶領域 8 2 2 等に記憶させておく。そして、印刷時に印刷指 U 1 及び非印刷指 U 2 がセットされると、非印刷指 U 2 の画像を取得して、指種判定部 8 1 3 が、予め記憶されているこの基準画像とのパターンマッチングを行うことにより当該画像がいずれの指が印刷指 U 1 として配置されたときの画像と合致するかを判定してもよい。

この場合、大量の画像データを収集して識別器を作成する必要がなく、簡易にネイルプリント装置 1 を構成することができる。

例えばネイルプリント装置 1 を個人ユーザが自分専用機として用いる場合等は、このような手法によっても十分な指種の判定精度を期待することができる。

【 0 0 5 4 】

また、第 2 の撮影部による非印刷指 U 2 の画像の取得は装置外で行われてもよい。

例えば、印刷指 U 1 を配置する指置台 6 5 が装置本体から着脱自在となっている場合には、指置台 6 5 を装置外に取り出して、印刷指 U 1 を指置台 6 5 に配置し、その状態で第 2 の撮影部による非印刷指 U 2 の撮影を行う。

装置外で撮影を行う場合、ユーザは姿勢等に制約のない状態で撮影を行うことができ、負担を軽減することができる。

なお、この場合、撮影条件をできるだけ揃えるために、印刷指 U 1 が配置された指置台 6 5 の位置や向きを所定の位置や向きにそろえた上で撮影を行うことが好ましい。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

また、ユーザの爪Ｔの曲率等の爪形状に関する情報等を予め取得しておき、指種情報記憶領域８２２等に記憶されるユーザの指種情報に、ユーザの爪Ｔに特有の曲率の情報等を対応付けさせておいてもよい。

この場合には、印刷指Ｕ１の指種が特定されると、同時にユーザの爪Ｔの曲率等も特定され、２回目以降の印刷においては爪Ｔの曲率等を取得する処理を省略することも可能となる。

【００５６】

また、本実施形態では、ネイルデザインの画像データを格納するネイルデザイン記憶領域８２１がネイルプリント装置１の記憶部８２に設けられている場合を例示したが、ネイルデザインの画像データはネイルプリント装置１の記憶部８２に保存されている場合に限定されない。

10

例えば、ネットワーク回線等を介して接続可能なサーバ装置等にネイルデザインの画像データを記憶させておき、サーバ装置等にアクセスしてネイルデザインの画像データを参照可能に構成してもよい。

このようにすることで、より多くのネイルデザインの中から印刷するデザインを選択することが可能となる。

【００５７】

また、本実施形態では、ネイルプリント装置１の印刷ヘッド４１として、インクジェット方式の印刷ヘッド４１を備える構成としたが、印刷ヘッド４１の構成はこれに限定されない。

20

例えば、爪Ｔの表面にペン先を付けて印刷を行う印刷用のペンを保持するペンホルダを備え、ペンを用いて印刷を行うようにしてもよい。また、本実施形態のようなインクジェット方式の印刷ヘッドと印刷用のペンを保持するペンホルダとを両方備えて、複数の印刷手段を用いて印刷を行う構成としてもよい。

【００５８】

また、ネイルプリント装置１に、印刷後にインクを乾燥させるためのヒータやファンを備える乾燥部が設けられていてもよい。

【００５９】

また、本実施形態では、指置台６５に印刷指Ｕ１の爪Ｔを配置して撮影や印刷処理を行う場合を例示したが、本ネイルプリント装置１において印刷可能な対象は印刷指Ｕ１の爪Ｔに限定されない。

30

例えば、爪Ｔに貼り付けて用いられる爪チップ等、爪様の形状のものであっても、ネイルプリント装置１において印刷可能な「爪」とすることができる。

【００６０】

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〕

40

< 請求項１ >

爪の表面に印刷を行う印刷部と、
少なくとも印刷対象である爪に対応する印刷指以外であって前記印刷指と同側の手の指である非印刷指の全部又は一部を撮影する撮影部と、
前記撮影部によって撮影された画像に基づいて前記印刷指の指種を判定する指種判定部と、
を備えているネイルプリント装置。

< 請求項２ >

前記非印刷指は、前記印刷指が配置される位置とは異なる退避位置に配置され、
前記撮影部は、前記退避位置に配置された前記非印刷指のみを撮影する請求項１に記載のネイルプリント装置。

50

< 請求項 3 >

前記非印刷指は、前記印刷指と同一平面上に配置され、
前記撮影部は、前記印刷指とともに前記非印刷指を撮影する請求項 1 に記載のネイルプリント装置。

< 請求項 4 >

前記指種判定部は、前記撮影部によって撮影された画像から機械学習により特徴量を抽出し、これに基づいて前記印刷指の指種を判定する請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のネイルプリント装置。

< 請求項 5 >

前記印刷部による印刷の際に前記印刷指が配置される指置台を有し、
前記撮影部は、前記印刷指が前記指置台に配置された状態で撮影を行う請求項 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 >

各指種の指について前記指置台に配置された状態の基準画像を予め記憶する記憶部を有し、
前記指種判定部は、前記撮影部によって撮影された画像と予め記憶されている前記基準画像とのパターンマッチングを行うことによって前記印刷指の指種を判定する請求項 5 に記載のネイルプリント装置。

< 請求項 7 >

ネイルプリント装置における印刷指の指種判定方法であって、
少なくとも印刷対象である爪に対応する前記印刷指以外であって前記印刷指と同側の手の指である非印刷指の全部又は一部を撮影し、
前記撮影された画像に基づいて前記印刷指の指種を判定する、
ことを特徴とする指種判定方法。

< 請求項 8 >

撮影部を備えたネイルプリント装置のコンピュータに、
前記撮影部によって少なくとも印刷対象である爪に対応する前記印刷指以外であって前記印刷指と同側の手の指である非印刷指の全部又は一部を撮影させ、
前記撮影された画像に基づいて前記印刷指の指種を判定させる、
処理を実行することを特徴とするプログラム。

【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

- 1 ネイルプリント装置
- 4 0 印刷部
- 5 0 第 1 の撮影部
- 6 1 上面板
- 6 5 指置台
- 6 6 指配置部
- 7 0 第 2 の撮影部
- 8 1 制御部
- 8 2 記憶部
- 8 1 3 指種判定部
- 8 2 2 指種情報記憶領域
- T 爪
- U 1 印刷指
- U 2 非印刷指

10

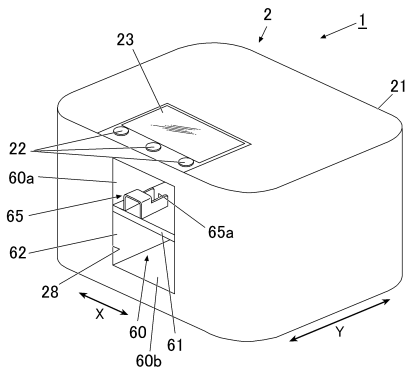
20

30

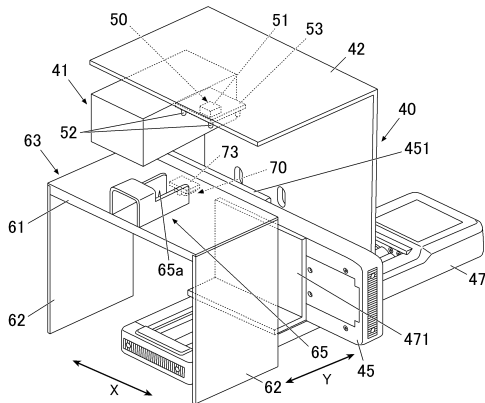
40

50

【図面】
【図 1】

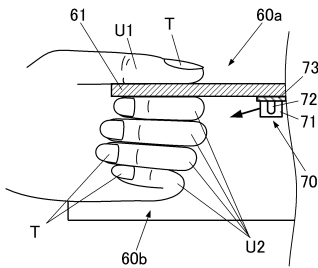


【図 2】

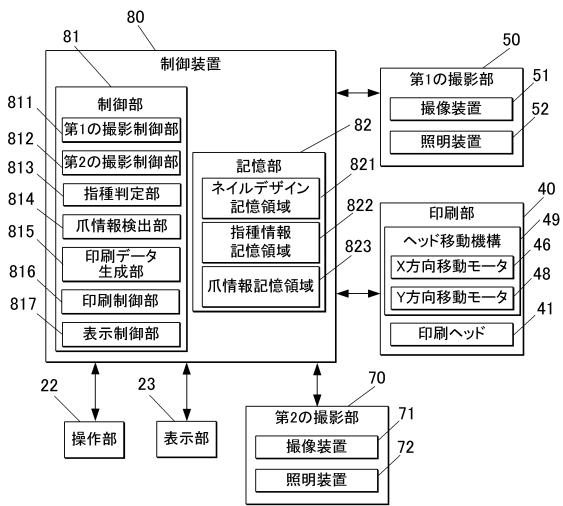


10

【図 3】



【図 4】



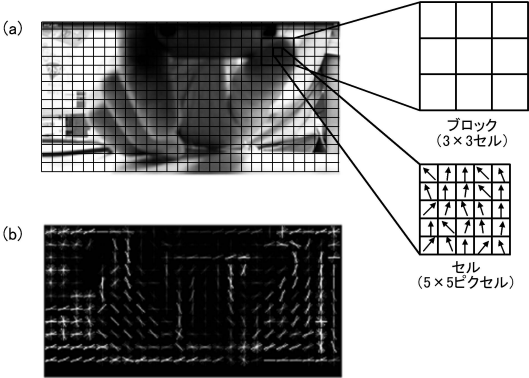
20

30

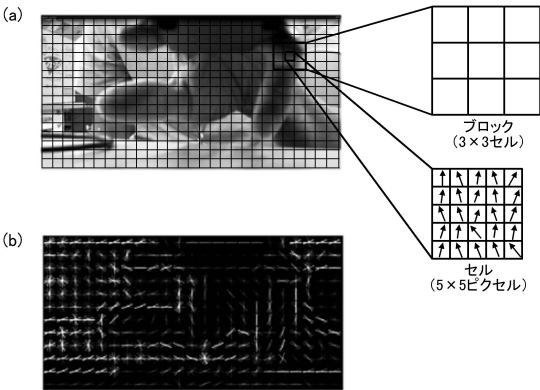
40

50

【図 5】

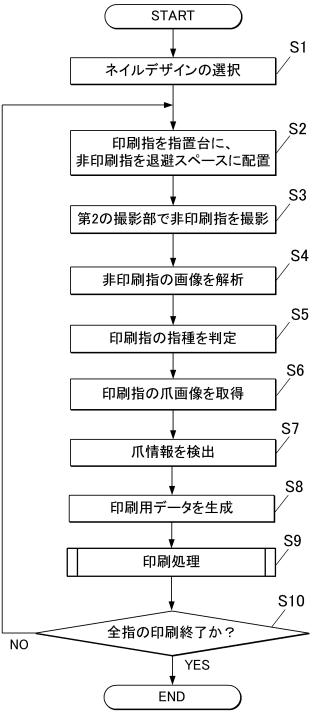


【図 6】

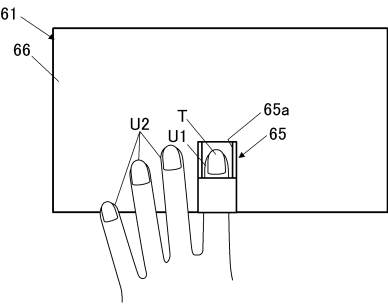


10

【図 7】



【図 8】



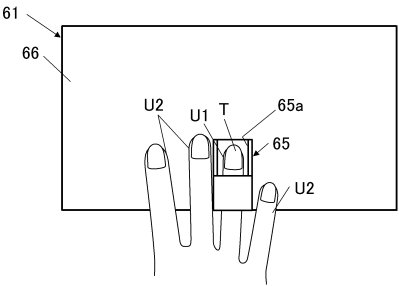
20

30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 9 2 5 9 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 0 9 9 3 2 6 (J P , A)
 特開 2 0 1 4 - 0 5 4 4 7 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 3 - 0 2 2 1 1 3 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- A 4 5 D 2 9 / 0 0 ~ 2 9 / 2 2
 A 4 5 D 3 1 / 0 0
 B 4 1 J 2 / 0 0 ~ 3 / 6 0