

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4610341号  
(P4610341)

(45) 発行日 平成23年1月12日(2011.1.12)

(24) 登録日 平成22年10月22日(2010.10.22)

(51) Int.CI.

A45D 31/00 (2006.01)

F 1

A 45 D 31/00

請求項の数 21 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-552215 (P2004-552215)  
 (86) (22) 出願日 平成15年11月13日 (2003.11.13)  
 (65) 公表番号 特表2006-519030 (P2006-519030A)  
 (43) 公表日 平成18年8月24日 (2006.8.24)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2003/036380  
 (87) 國際公開番号 WO2004/043200  
 (87) 國際公開日 平成16年5月27日 (2004.5.27)  
 審査請求日 平成18年11月13日 (2006.11.13)  
 (31) 優先権主張番号 60/425,952  
 (32) 優先日 平成14年11月13日 (2002.11.13)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

前置審査

(73) 特許権者 505175755  
 ミック アメリカ インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 ミシガン州 48187  
 カントン キャピタル ドライブ 41  
 208  
 (74) 代理人 100082500  
 弁理士 足立 勉  
 (72) 発明者 與語 照明  
 日本国愛知県瀬戸市暁町3-24  
 (72) 発明者 リー ヨング  
 カナダ エヌ9ジエイ 3イ-6 オンタ  
 リオ州 ラ サレ ヒューロン ストリー  
 ト 823

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】非接触光学測定装置を用いて、カスタムフィットする人工爪を作成するシステム及び方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

カスタムフィットする三次元の人工爪であって、該人工爪の一部が、天然爪の上面に実質上適合する形状を少なくとも半剛的に維持する、人工爪を作成するシステムであって、天然爪の三次元形状を表すx、y及びz軸座標を非接触的に測定する、光源及びカメラを備えた非接触測定システムと、

前記人工爪の長さ及び三次元のスタイルを含むパラメータの選択を提供することにより、前記人工爪の三次元形状をデザインするためのデザインシステムと、

前記天然爪の前記三次元形状を表す前記x、y及びz軸座標と前記選択されたパラメータとから、前記人工爪の三次元デザインを計算する前記デザインシステム内の計算モジュールと、

前記人工爪の前記三次元デザインを用いて前記人工爪を作成する機械加工装置であって、該人工爪の下面が該天然爪の上面に実質上適合する形状を少なくとも半剛的に維持する機械加工装置と、を備え、

前記デザインシステムは、

顧客の名前と爪の番号を入力する手段と、

入力された顧客の名前と爪番号に対応する爪の三次元形状の情報を予め記憶している記憶手段から読み出す手段と、

人工爪の厚さ及び長さを選択する手段と、

爪の長さ方向及び幅方向に沿った人工爪の上面の形状及び人工爪の先端のスタイルを

10

20

デザインする手段と、

入力された情報及びパラメータに従って人工爪の三次元形状を計算する手段と、  
を備えた、システム。

**【請求項 2】**

前記デザインシステムは、天然爪の形状を規定する三次元形状データを表示し、選択された人工爪の厚さ、及び人工爪の長さ方向と幅方向の両方における選択された上面形状に基づいて、人工爪の上面を規定し、該上面及び三次元形状データから得られた下面を用いて、延長された人工爪の上面及び延長された人工爪の下面を規定する、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3】**

カスタムフィットする三次元の人工爪であって、該人工爪の一部が、天然爪の上面に実質上適合する形状を少なくとも半剛的に維持する、人工爪を作成する方法であって、

光源及びカメラを備えた非接触測定システムを用いて天然爪の三次元形状を表す  $x$ 、 $y$  及び  $z$  軸座標を非接触的に測定するステップと、

前記人工爪の長さ及び三次元のスタイルを含むパラメータの選択を提供することにより、前記人工爪の三次元形状をデザインするデザインステップと、

前記天然爪の前記三次元形状を表す前記  $x$ 、 $y$  及び  $z$  軸座標と前記選択されたパラメータとから、前記人工爪の三次元デザインを計算する計算ステップと、

前記人工爪の前記三次元デザインを用いて前記人工爪を作成する機械加工装置により、該人工爪の下面が該天然爪の上面に実質上適合する形状を少なくとも半剛的に維持する機械加工ステップと、を備え、

前記デザインステップは、

顧客の名前及び爪の番号を入力するステップと、

顧客の名前及び爪番号に対応する爪の三次元形状の情報を記憶手段から読み出すステップと、

人工爪の厚さ及び長さを選択するステップと、

爪の長さ方向及び幅方向に沿った人工爪の上面の形状及び人工爪の先端のスタイルをデザインするステップと、

入力された情報及びパラメータに従って人工爪の三次元形状を計算するステップと、  
を備えた方法。

**【請求項 4】**

前記デザインステップでは、天然爪の形状を規定する三次元形状データを表示し、選択された人工爪の厚さ、及び人工爪の長さ方向と幅方向の両方における選択された上面形状に基づいて、人工爪の上面を規定し、該上面及び三次元形状データから得られた下面を用いて、延長された人工爪の上面及び延長された人工爪の下面を規定する、請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

カスタムフィットする三次元の人工爪を作成するための、該人工爪の一部が、天然爪の上面に実質上適合する形状を少なくとも半剛的に維持するシステムであって、

天然爪の三次元形状を表す  $x$ 、 $y$  及び  $z$  軸座標を非接触的に測定する、光源及びカメラを備えた非接触測定システムと、

前記人工爪の長さ及び三次元のスタイルを含むパラメータの選択を提供することにより、前記人工爪の三次元形状をデザインするためのデザインシステムと、

前記天然爪の前記三次元形状を表す前記  $x$ 、 $y$  及び  $z$  軸座標と前記選択されたパラメータとから、前記人工爪の三次元デザインを計算する前記デザインシステム内の計算モジュールと、

前記人工爪の前記三次元デザインを用いて前記人工爪を作成する機械加工装置であって、該人工爪の下面が該天然爪の上面に実質上適合する形状を少なくとも半剛的に維持する機械加工装置と、

を備えていることを特徴とするシステム。

10

20

30

40

50

## 【請求項 6】

前記光源が前記天然爪の上にパターンを投影し、前記カメラが該天然爪の二次元のグリッド画像を記録し、前記デザインシステムが該天然爪の前記三次元形状を表す前記 x、y 及び z 軸座標を計算することを特徴とする、請求項 5 に記載のシステム。

## 【請求項 7】

前記光源がレーザであり、前記非接触測定システムが前記天然爪を走査して、該天然爪の前記三次元形状を表す前記 x、y 及び z 軸座標を計算することを特徴とする、請求項 5 に記載のシステム。

## 【請求項 8】

前記非接触測定システムが、前記天然爪の前記三次元形状を前記機械加工装置用の機械コードに変換することを特徴とする、請求項 5 に記載のシステム。 10

## 【請求項 9】

前記機械加工装置が、材料を前記人工爪に切削するための機械データを受領するコンピュータ数値制御装置であることを特徴とする、請求項 5 に記載のシステム。

## 【請求項 10】

天然爪とともに用いられる人工爪を特注デザインする方法であって、

三次元形状を非接触的に測定する非接触測定システムにより、前記天然爪の前記三次元形状を表す x、y 及び z データ点を計算するステップと、

前記人工爪のためのパラメータを選択するステップであって、該選択されるパラメータが長さ及びスタイルを含むステップと、 20

前記天然爪の前記 x、y 及び z データ点及び前記人工爪のための前記パラメータから、該人工爪の三次元形状を計算するステップと、

前記天然爪の表面に前記人工爪の下面がカスタムフィットする前記人工爪を前記三次元形状に基づいて機械加工するステップと、

を含むことを特徴とする方法。

## 【請求項 11】

前記人工爪の前記三次元形状を、該人工爪の機械加工用の機械データに変換するステップを更に含むことを特徴とする、請求項 10 に記載の方法。

## 【請求項 12】

前記機械データが機械コードであることを特徴とする、請求項 11 に記載の方法。 30

## 【請求項 13】

前記人工爪を機械加工するステップの前に、前記人工爪の前記三次元形状を表示するステップを更に含むことを特徴とする、請求項 10 に記載の方法。

## 【請求項 14】

天然爪の光学画像に基づいて、該天然爪に適合するよう特注の人工爪をデザインするための、コンピュータにより実行される方法であって、

非接触三次元形状測定により得られた天然爪の表面を含む指の表面を規定する画像データを、光学画像装置から受領するステップと、

前記画像データから前記天然爪の表面の三次元形状を表す x、y 及び z データ点を規定する画像データの一部を抽出するステップと、 40

前記人工爪用のデザインを選択するステップと、

前記人工爪用の三次元形状データ構造を作成するステップであって、該データ構造が、前記天然爪の表面の前記三次元形状を表す前記 x、y 及び z データ点と前記人工爪用のデザインとを含むステップと、

前記三次元形状データ構造を、前記天然爪の表面に前記人工爪の下面が適合するように材料から前記人工爪を切削するための機械データに変換するステップと、

を含む方法。

## 【請求項 15】

前記画像データが、複数の天然爪の表面を含む複数の指の表面を規定することを特徴とする、請求項 14 に記載の方法。 50

**【請求項 16】**

前記三次元形状データ構造を作成するステップが、

前記人工爪の上面を規定するステップであって、該上面の一部が前記天然爪の表面の境界面に対応するステップと、

該人工爪の長さを規定するステップと、

該人工爪の厚さを規定するステップと、

該人工爪のスタイルを規定するステップと、

を更に含むことを特徴とする、請求項 14 に記載の方法。

**【請求項 17】**

前記三次元形状データ構造が、前記材料から前記人工爪を切削するためのコンピュータ数値制御装置によって読み出し可能な機械コードに変換されることを特徴とする、請求項 14 に記載の方法。 10

**【請求項 18】**

前記機械データが、コンピュータ数値制御機に適した機械コードであることを特徴とする、請求項 14 に記載の方法。

**【請求項 19】**

天然爪の光学画像に基づいて、該天然爪に適合するよう特注の三次元の人工爪をデザインするための、コンピュータにより実行される方法であって、

非接触三次元形状測定により得られた複数の天然爪の表面を含む複数の指の表面を規定する画像データを、光学画像装置から受領するステップと、 20

前記画像データから、前記複数の天然爪の表面の三次元形状を表す  $x$ 、 $y$  及び  $z$  データ点を規定する画像データの一部を抽出するステップと、

複数の人工爪用の少なくとも 1 つのデザインを選択するステップと、

前記複数の人工爪のそれぞれに 1 つずつの複数の三次元形状データ構造を作成するステップであって、各データ構造が、前記複数の天然爪のそれぞれの表面のうちの 1 つの三次元形状を表す前記  $x$ 、 $y$  及び  $z$  データ点を規定するデータ及び前記人工爪用のデザインとを含むステップと、

前記三次元形状データ構造を、前記天然爪の表面に前記人工爪の下面が適合するよう材料から前記複数の人工爪を切削するための機械データに変換するステップと、

を含む方法。 30

**【請求項 20】**

前記機械データが、コンピュータ数値制御機に適した機械コードであることを特徴とする、請求項 19 に記載のコンピュータにより実行される方法。

**【請求項 21】**

請求項 1 又は 5 のシステムにより製造される人工爪。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、一般的にはカスタムフィットする人工爪の作成に関し、具体的には人工爪をカスタムフィットさせるために爪を測定する非接触測定装置を用いて、カスタムフィットする人工爪を作成する方法及びシステムに関する。 40

**【背景技術】****【0002】**

魅力あるファッショ用（同時に機能的ではないとする）装身具である人工爪は、様々な形で存在する。特注生産の人工爪は、天然爪の正確な外形及び寸法に適合するよう作成することができる。これにより、通常入手可能なカスタムフィットしない爪に比べて、快適さ、外観及び耐久性においてかなりの利点がもたらされる。しかし、人工爪をカスタムフィットさせることは、特別な課題と問題点とを提起する。通常用いられる人工爪の作成方法は、非常に労働集約的で、時間がかかり、しかもかなりの技術を必要とする。

**【0003】**

人工爪の1つの作成方法は、「ネイルスカルプチャリング」と呼ばれている。この方法では、本物の指の先端に、接着剤あるいは支持シートによって既製の人工爪が取り付けられる。この支持シートは、指の先端のすぐ下に取り付けられ、次に熱硬化性材料（主にアクリル系）が、天然爪の甘皮から天然爪の上に少しずつ塗布され、人工爪全体あるいは支持シートの一部を覆うように形作られ、均一な延長面が形成される。この処理は、それぞれの指について繰り返される。熱硬化性材料が自然に、あるいは紫外線照明を当てられて乾燥すると、各爪について所望の形状を作るために、爪やすりによる集中的な研磨かけが施される。この方法は、材料を少しずつ手で加えることによって人工爪を作り上げるため、「ネイルスカルプチャ」と名付けられた。この製法の最後の工程は、所望の色あるいは模様を表すために、人工爪の上面にネイルポリッシュを塗ることである。

10

#### 【0004】

人工爪のもう1つの作成方法は、「ネイルラッピング」と呼ばれる。この方法では、繊維片を切り取って天然爪の上に接着する。何層かの繊維が接着及び乾燥された後、被膜あるいは充填材が施されて、連続した均一な表面が形成される。所望の形状を作るための集中的なやすりかけの後、爪を磨くことができる。この処理は、それぞれの爪に対して繰り返す必要がある。「ネイルスカルプチャリング」も「ネイルラッピング」も、利用者及び爪の専門家を、ガス、液体薬品およびやすりかけ屑にさらすため、健康上及び呼吸器の問題を生じさせ得る。更に、人工爪は取り付けられる際に天然爪の表面上に接着されているため、天然爪の伸びによって、甘皮と取り付けられた人工爪の間に隙間が生じてくる。この隙間は定期的に埋める必要があり、この処理には相当な時間とお金が必要である。

20

#### 【0005】

ネイルスカルプチャリングやネイルラッピングに代わる、より安価な方法は、ネイルアートが既に施されていて、天然爪の上に貼り付けることができる既製の人工爪である。しかし、こうした大量生産による人工爪は、形、長さ、スタイル及び適合度において、選択の幅が限られている。人の爪は、甘皮、幅、長さ及び三次元（3D）形状において、他の人の爪と異なっている。従って、大量生産による人工爪は、利用者の天然爪に正確には適合し得ない。通常、このような人工爪は天然爪の表面に押し付けられ、接着剤で接着される。このため、人工爪が簡単にはがれるという問題が生じる。更に、このタイプの人工爪は、一般に、端部において形が適合しないため、偽物であることが分ってしまう。

#### 【0006】

30

上記のような従来の既製の人工爪、ネイルスカルプチャリング法及びネイルラッピング法の場合に直面する問題点を解消する他の選択肢は、全ての人工爪を特注生産することである。この方法は、天然爪の一連の正確なくぼみ型から石膏鑄型を作成することから成り、その鑄型を、射出成形あるいは鑄造によって人工爪を作成するのに用いることができる。この方法によって人工爪を作成するのも、大雑把な鑄造品から完成品に変えるための時間と費用がかかり、かなりの手間も要する。また、この方法をネイルサロンで実施するのには現実的である。

#### 【0007】

他の方法は、カスタムフィットするように爪を測定するため、その人の爪に接触することを必要とする。これらのシステムは、非接触測定システムよりも本質的に不正確であり、故障しやすい機械装置を必要とする。

40

#### 【発明の開示】

#### 【0008】

本発明によれば、好適な実施例は、カスタムフィットする人工爪を作成するための、人工爪作成システムを提供する。本発明の他の局面において、前記人工爪作成システムは、爪の寸法を測定する非接触測定システムを備え、前記非接触測定システムは、爪の三次元形状を測定するための非接触測定装置を備える。本発明の別の局面においては、爪の三次元形状を用いて人工爪を作成するための機械加工装置が用いられ、出来上がった人工爪は爪にカスタムフィットする。本発明の更に別の局面は、爪に白色灯を照射するための光源、及び爪の映像を記録するためのカメラを提供する。更に本発明の別の局面においては、

50

三次元形状を計算するために、光源が爪の上にグリッドを投影し、グリッドの画像を撮影してもよい。別の実施例においては、爪の表面を走査するための光源としてレーザを使用することができる。光源の白色灯の実施例あるいはレーザの実施例から得られるデータは、爪についての三次元データ構造に変換される。本発明の更なる局面において、好適な実施例は、人工爪を特注デザインするための方法であって、非接触測定システムで爪の三次元形状を測定するステップと、人工爪の厚さ、長さ及びスタイルを含む人工爪のパラメータを選択するステップと、爪の三次元形状と人工爪用のパラメータから人工爪の三次元形状を計算するステップとを含む方法を提供する。好適な実施例において、この方法は、人工爪にカスタムフィットさせるために人工爪を機械加工することを含んでいる。

## 【0009】

10

稼動中、本発明の1つの局面に関するシステム利用者は、非接触測定装置が各指の爪の形状を測定する特注測定のために、1本あるいは複数の指を提示する。測定の結果もたらされたデータは、提案された人工爪と併せて利用者が見ることができるよう、三次元画像に変換される。次に、利用者は、特注の人工爪をデザインするための選択肢を選ぶことができる。所望の選択肢を選ぶと、その人工爪に関する三次元データが機械コードに変換され、素材からシステム利用者にカスタムフィットする所望の形状に人工爪を切削する、コンピュータ数値制御機などの機械に転送される。

## 【0010】

20

このように、迅速かつ正確に測定し、人工爪をカスタムフィットさせるシステム及び方法が提供されている。本システムは、短時間のうちに特注の爪のために測定し、特注の爪をデザインして作成する機会を提供する。本システムは、都合のよいことに小さく、特注の爪のデザインが既に提示されているサロンで使用するのに適している。

## 【0011】

従って、本発明の効果は、非接触測定システムを備えた自動システムを用いて、特注生産の人工爪を作成するシステム及び方法を提供することである。本発明の別の効果は、天然爪の形状と寸法を測定し、カスタムフィットする人工爪を作成するための、安全で便利であり、正確かつ迅速なシステムを提供することである。本発明の更に別の効果は、天然爪のデジタル化された三次元形状を組み入れた人工爪を、デジタル的にデザインする方法を提供することである。

## 【0012】

30

本発明の更なる適応範囲は、以下に提示されている詳細な説明から明らかになるであろう。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0013】

以下の好適な実施例の説明は、本質的に単なる例示に過ぎず、決して本発明、本発明の利用法あるいは用途を限定するためのものではない。

図1に関して、本発明の人工爪作成システム2は、指8の爪6の形状及び寸法を測定するための光学測定装置4を備える。光学測定装置4は、関連技術における当業者に公知である種類の装置である。例えば、光学測定装置は、「高速三次元表面測定、表面検査およびリバース - CADシステム」という名称の、米国特許No. 5,175,601(参照により本明細書に組み込まれる。)に開示されている種類のものであってもよい。光学測定装置4は、コンピュータシステム12を含む測定デザインシステム10に接続されている。測定デザインシステム10は、台20の上に載せられた材料18を人工爪22に機械加工するための加工工具16を備えた、機械加工装置14に接続されている。一実施例における機械加工装置14は、関連技術の当業者に公知のコンピュータ数値制御(CNC)装置である。例えば、機械加工装置14は、「直線軸及び回転軸に沿って指示通りに被加工品を機械加工するために、工作機械を制御するための数値制御装置」という名称の、米国特許No. 5,493,502(参照により本明細書に組み込まれる。)に開示されている種類のものであってもよい。コンピュータシステム12は、モニタ、キーボード及びマウス等のポインティングデバイスを取り付けたマイクロプロセッサベースのコンピュー

40

50

タである。コンピュータは、アプリケーションプログラムやデータを保存したり読み出したりするための、ハードドライブ及びRAMといった記憶装置を備える。

#### 【0014】

次に図2について、人工爪作成システム2の光学測定装置4は、カメラ24、光源26及び投影レンズ28を備えている。カメラ24は、エリヤタイプあるいはラインタイプ撮像装置としての撮像機能を有する、アナログあるいはデジタルビデオカメラである。光源26は、爪6の上にグリッド(図示されていない)を投影するための白色灯である。爪6の上にグリッドが投影されている間に、グリッドの写真を撮るためにカメラ24が用いられる。次に、爪6の三次元形状を計算するために、写真が測定デザインシステム10に転送される。

10

#### 【0015】

第二の好適な実施例において、光源26は、爪6の三次元形状を測定するために用いられるレーザである。本実施例において、レーザの光源26は爪6を横切る縞状に走査し、カメラ24がその画像を記録する。次に、レーザ三角測量アルゴリズムが用いられて、爪6の三次元形状が決定される。レーザ走査は、光源26を平行移動させるか、もしくは爪6を移動させることにより行うことができる。光源26を移動させず、爪6を横切るようにレーザを回転可能に走査するための鏡(図示されていない)を回転させることを含め、レーザの光源26で爪6を走査する他の方法を用いることも可能である。光源26の白色灯の実施例あるいは光源26のレーザの実施例のいずれにおいても、撮像及び走査処理は好都合なことに短時間で、人工爪作成システム2の利用者は、速やかに走査して、複数の爪の三次元形状を測定することができる。

20

#### 【0016】

光源26の白色灯の実施例を用いる場合、爪6の上に投影されるグリッドは、爪6の形状に応じて変形する。爪6のグリッドの変形は、カメラ24により二次元のグリッド画像として記録される。この二次元の変形グリッド画像を爪6の三次元形状に復元するために、様々なアルゴリズムを用いることができる。二次元の変形グリッド画像を復元するためのアルゴリズムは、位相シフト、フーリエ変換、空間コード化、シヌソイドフィッティング等を含む。これらのアルゴリズムは、計算の最後に、グリッド画像の各ピクセルに対する三次元座標に変換された位相マップをもたらす。こうした計算は、測定デザインシステム10によって行われる。レーザ走査法及び白色灯グリッド法のどちらも、爪6の三次元形状を表す、公知のx、y及びz軸座標による一連の点を生成する。また、x、y及びz軸座標は、指8と爪6の境界を規定する。これらの非接触法を用いることにより、1つの爪について測定される点の総数は、容易に200,000を越え得る。x、y及びz軸座標は、コンピュータシステム12の記憶容量の範囲内で、デジタル形式で保存される。

30

#### 【0017】

爪6の境界は、次の方法のうちの1つによって判断される。

(1) ポイントティングデバイスを用いて、コンピュータモニタの画面上に、指8の爪6の輪郭を描くこと、あるいは

(2) 境界抽出アルゴリズムによって、爪6の境界を自動的に判断すること。  
どちらも、関連技術の当業者には周知の方法である。

40

#### 【0018】

図6について、非接触測定装置によりカスタムフィットする人工爪を作成する方法は、ステップ60において、爪6のより正確な測定を可能にするための爪6の処理から始まる。これは、余分な甘皮を除去し、爪6を適当な長さに切ることを含む。次に、ステップ62において、爪6は被覆剤で覆われる。この被覆剤は、爪6の上に光学的拡散面を形成するために施される。適当な被覆剤であれば、どのようなものでも用いることができる。適当な被覆剤は、例えばMagnaFlex<sup>TM</sup>社のSKD-S2である。爪6の上に被覆剤を施すステップ62は、必須のものではなく、省いてもよい。続いて、ステップ63においては、爪6の三次元形状を測定するため、爪6が光学測定装置4内に置かれる。ステップ64において光学測定装置4が駆動され、ステップ65において、爪6の上にグリッド

50

あるいはレーザ光が投影されている間に、光学測定装置4がカメラ24で爪6を撮影する。ステップ66において、測定デザインシステム10が爪6に関するx、y及びz座標を計算する。最後に、ステップ67において、計算された座標が測定デザインシステム10のコンピュータシステム10に保存される。

【0019】

爪の測定が行われた後、次のステップは、人工爪22をデザインすることである。人工爪22は、対応する爪6の少なくとも一部分に適合する、少なくとも下面の一部分を有するであろう。図3A及び3Bを見てみると、人工爪22は、下面30を有している（実線は、爪6の形状表面に合致する部分を表す）。人工爪22の上面32（破線で示されている）は、本発明の処理工程の一部として特注デザインされる人工爪22の部分に該当する。図3Cを見ると、人工爪22の後部34及び側部36は、指8の爪6の外側の境界と一致している。人工爪22の下面30のみが爪6の三次元形状と一致しているので、その他の部分は、所望するどんな形にも都合よくデザインすることができる。

10

【0020】

図7に関しては、人工爪22のデジタルデザインを行うために、デザイン処理が用いられている。この処理は、爪6の三次元形状の寸法への適合及びその一意的な特定のために、顧客の名前及び爪番号を測定デザインシステム10に入力する最初のステップ70を含む。そして、ステップ72において、爪6の三次元形状情報が選択される。次に、ステップ74で人工爪22の所望の厚さが選択され、ステップ76で人工爪22の所望の長さが選択される。続いて、ステップ78で爪の長さ方向、ステップ80で幅方向の、人工爪22の上面32のデザイン形状が選択される。次に、ステップ82で、人工爪22のスタイルが選択される。ステップ74-82に従って選択された情報により、爪6について入力されたパラメータ及び三次元形状データに基づいて、ステップ84において人工爪の形が計算できる。

20

【0021】

図4は、人工爪22について三次元データ構造を作成するステップを示している。最初に示されているのは、爪6の形状を規定する三次元形状データ42の表示である。選択された厚さ、及び爪の長さ方向と幅方向の両方における選択された上面形状に基づいて、このデータから、上面44が作成される。次に、三次元形状データ42から形成された上面44及び下面30が、延長された上面46及び延長された下面48を規定するのに用いられる。このステップにより、一体的な、延長された上面46を有する人工爪22を作成する処理が終わる。

30

【0022】

図7に戻り、人工爪22の三次元モデルは、作成された後に、ステップ86において、見て確認するために表示される。必要であれば、ステップ88に示されているように、表示デザインに修正を加えることができる。

【0023】

人工爪22の三次元デザインが承認されると、デザインシステム40は、作成された人工爪22の三次元モデルの三次元データ構造を用いて、ステップ90に示されている、人工爪を機械加工するための機械で使用可能なコードを生成する。

40

【0024】

図5に関して、人工爪作成システム2の機械加工処理は、機械加工のために材料18を供給することから始まる。対象となる爪の幅方向あるいは爪の長さ方向のいずれかに沿って、所定の間隔をあけて一連の横断線50が生成される。その横断線の形状に基づいて、三次元カッター経路52を作成するために、所定の刻み幅で加工工具16の最適な位置が計算される。最後に、三次元カッター経路52のデータが、CNC機などの機械加工装置14によって読み出し可能な形式の一連のコードとして保存される。

【0025】

人工爪22を作成するための材料18は、好都合なことに、好みの適当な樹脂、金属あるいは他の材料であってもよい。

50

機械加工装置 14 は、互いに垂直な少なくとも 3 つのモータ駆動による平行移動軸を有するであろう。加工工具 16 は、少なくとも 2 つの垂直な方向に沿って制御可能に位置決めすることができる。材料 18 は、完成品の人工爪 22 を提供するのに十分な長さ、幅及び高さを有する長方形の形状で供給される。図 8 に関し、機械加工処理の最初のステップ 100 において、材料 18 が機械加工装置 14 (CNC 機) に装着される。次に、ステップ 102 において、ステップ 90 で作成された機械で使用可能なコードが、機械加工装置 14 により受信される。続いて、ステップ 104 において、人工爪 22 用の材料 18 の表面の一方の側が切削される。そしてステップ 106 においては、ステップ 108 において人工爪 22 の他方の側を切削するため、材料 18 を 180 度回転させる。ステップ 104 及びステップ 108 においては、二次元あるいは三次元の装飾的デザインあるいは数字、文字等の印を機械加工することができる。次に、ステップ 110 において、人工爪 22 が残りの材料 18 から分離される。最後に、ステップ 112 において、人工爪 22 の必要な仕上げのやすりかけが行われる。こうして、人工爪作成システム 2 による人工爪 22 が作成される。

#### 【0026】

図 9 に関して、人工爪は次に、インクジェット印刷装置を用いて模様で覆うことができる。インクジェット印刷装置は、例えば *Image Nail™* コーポレーションによるインクジェットプリンタであってもよい。最初のステップ (120) において、インクジェット印刷装置を用いてネイルアートを印刷する前に、人工爪 22 の上面にベースコーティングが施される。ベースコーティングは、インクがにじむのを防ぐための色受け剤として用いられる。ベースコーティングが乾いたら、人工爪をインクジェット印刷装置に装着することができる。所望のネイルアートは、コンピュータシステム 12 に保存されているデジタルネイルアートコレクションから選択しなければならない。あるいは、ステップ 126 において、デジタル画像形式でネイルアートを提示することもできる。ステップ 124 において、インクジェット印刷装置は、装着された人工爪のサイズ及び位置を検知し、ステップ 128 において、選択されたネイルアートを人工爪のサイズに合うようにサイズ変更する。確認した後、ステップ 130 において、そのネイルアートが人工爪の表面上に印刷される。インクジェット印刷装置は、少なくとも 2 つのモータ駆動軸及び複数のカラーアイントンクを有する。ステップ 132 において、インクジェット印刷装置から人工爪を取り出した後、ステップ 134 において、ネイルアートを保護するために人工爪の上に透明なコーティングを施すのが最後のステップである。

#### 【0027】

開示された好適な実施例は、手の爪について用いられているが、足指の爪を覆うために本システムを用いることも、明らかに本発明の範囲内である。従って、本発明は、限定のためでなく例証のために説明されている。本発明の説明は、本質的に単に典型的なものであり、従って、本発明の趣旨を逸脱しない変形例は、本発明の範囲内にあるはずである。こうした変形例は、本発明の精神及び範囲から逸脱するものと見なされるべきではない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0028】

【図 1】本発明の人工爪作成システムの好適な実施例を、図式的に説明する概略図である。

【図 2】本発明のシステムの、測定システムの構成要素を示す概略図である。

【図 3 A】本発明のシステムによる人工爪の、爪の長さ方向に沿った断面図である。

【図 3 B】本発明のシステムによる人工爪の、爪の幅方向に沿った断面図である。

【図 3 C】本発明のシステムによる人工爪の、上面図である。

【図 4】デジタル的に人工爪を作成するための、本発明のシステムの方法において用いられているステップを示す概略図である。

【図 5】本発明のシステムにおいて、CNC 機で利用可能なコードを生成するステップを示す概略図である。

【図 6】天然爪を測定するための、本発明のシステムにおける測定方法のフロー図である

10

20

30

40

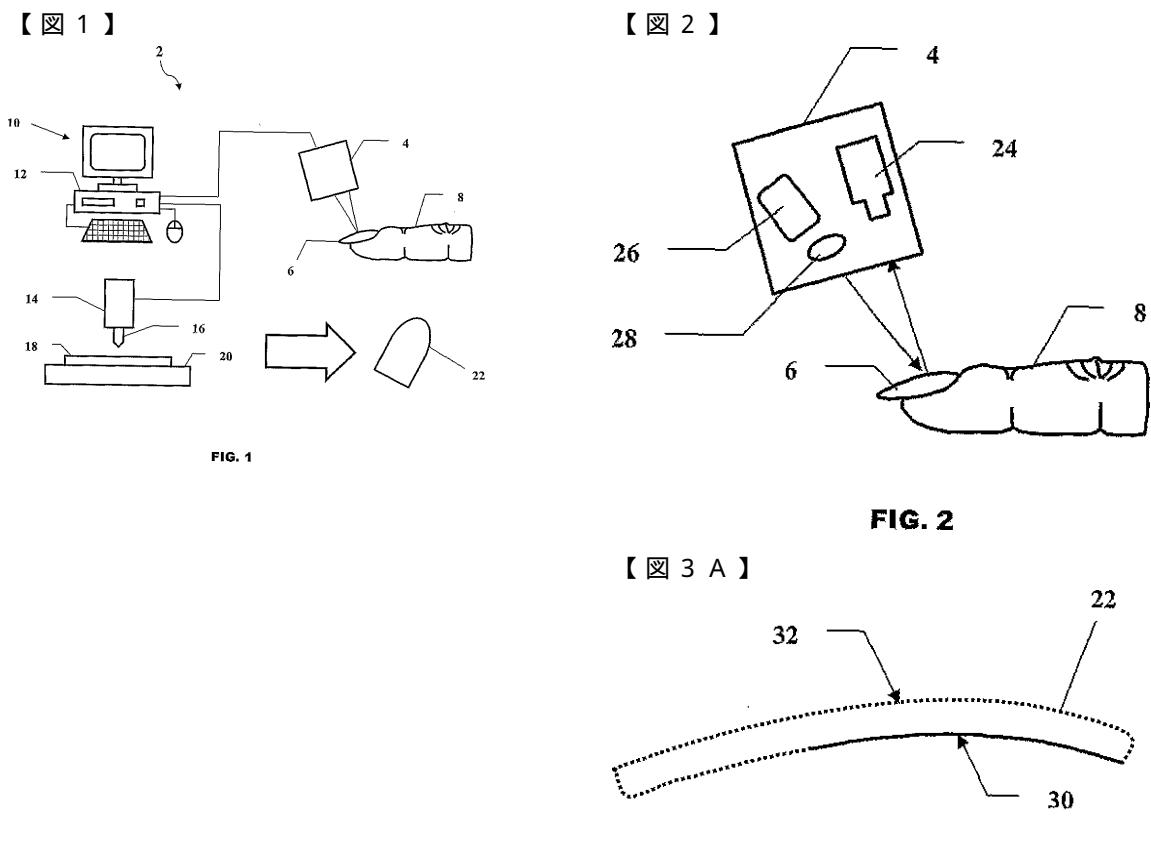
50

。

【図7】人工爪の形状をデザインするための、本発明のシステムにおいて用いられるコンピュータ・ロジックのフロー図である。

【図8】人工爪のための、本発明のシステムにおける機械加工方法のフロー図である。

【図9】本発明のシステムによる人工爪に爪磨きを施すか、人工爪上にネイルアートを施す方法のフロー図である。



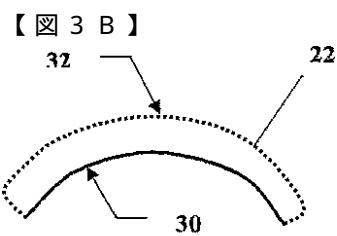


FIG. 3B

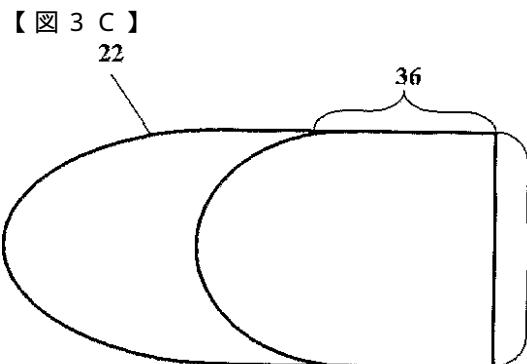


FIG. 3C

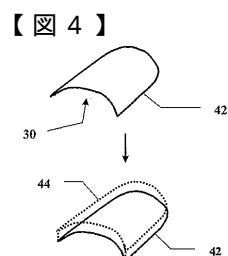


FIG. 4

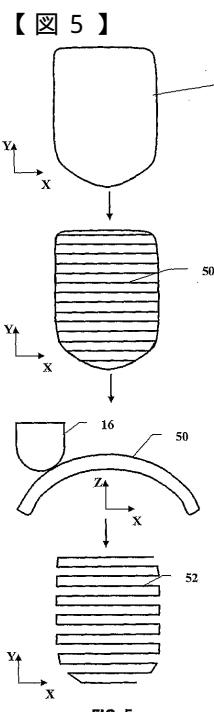
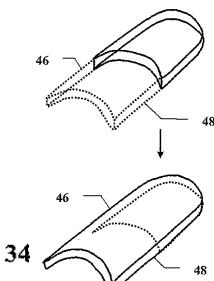


FIG. 5

【図 6】

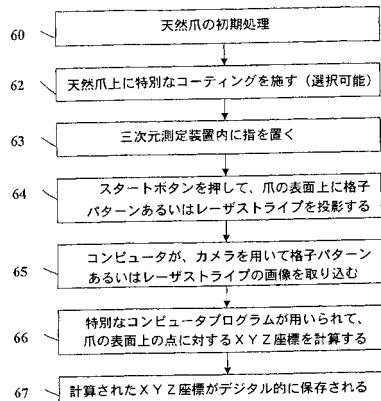


FIG. 6

【図7】

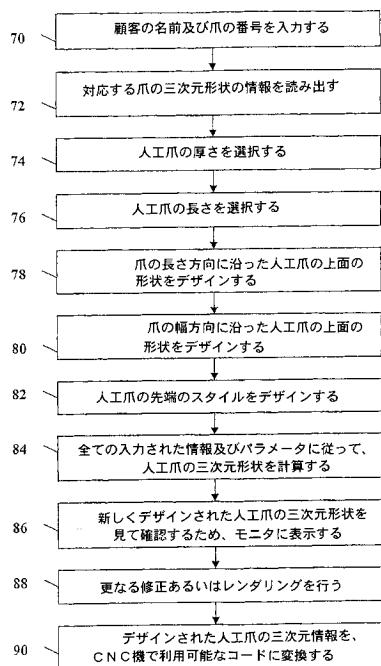


FIG. 7

【図8】

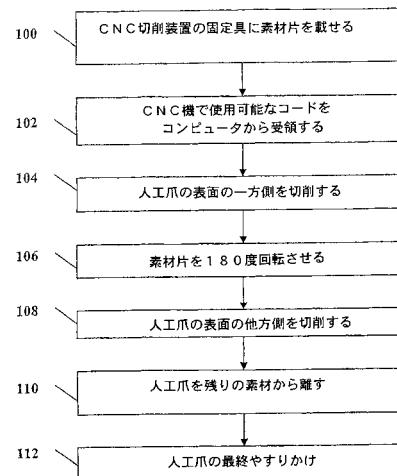


FIG. 8

【図9】

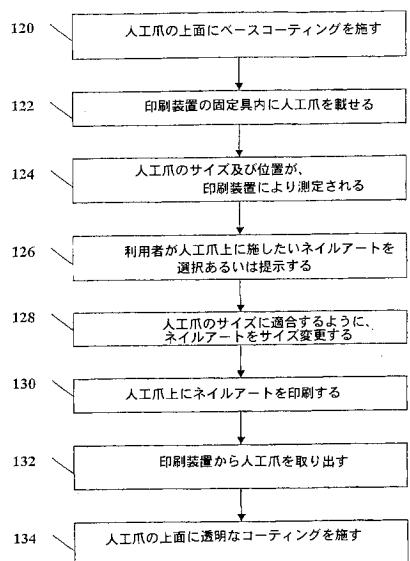


FIG. 9

---

フロントページの続き

(72)発明者 保木 一広

アメリカ合衆国 ミシガン州 48187 カントン キャピタル ドライブ 41208

審査官 川口 真一

(56)参考文献 特開平06-070810 (JP, A)

米国特許第06328949 (US, B1)

特開昭47-11740 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A45D 31/00