

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-244989

(P2011-244989A)

(43) 公開日 平成23年12月8日(2011.12.8)

(51) Int.Cl.
D05B 19/08 (2006.01)

F I
D05B 19/08

テーマコード (参考)
3B150

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2010-120224 (P2010-120224)
(22) 出願日 平成22年5月26日 (2010.5.26)

(71) 出願人 000005267
ブラザー工業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(74) 代理人 100104178
弁理士 山本 尚
(74) 代理人 100152515
弁理士 稲山 朋宏
(72) 発明者 山田 健司
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
ブラザー工業株式会社内
(72) 発明者 東倉 仁
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
ブラザー工業株式会社内

最終頁に続く

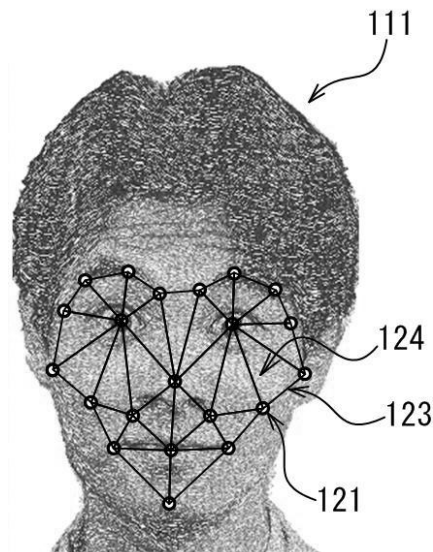
(54) 【発明の名称】 刺繍データ作成装置、刺繍データ作成方法、及び刺繍データ作成プログラム

(57) 【要約】

【課題】理想的な刺繍模様近似した仕上がりのよい刺繍模様を縫製するための刺繍データを作成する刺繍データ作成装置、刺繍データ作成方法、及び刺繍データ作成プログラムを提供する。

【解決手段】刺繍データを作成する場合に模範とする刺繍模様(第一模様111)上に、第一模様111の特徴的な点(第一特徴点121)が複数配置される。第一特徴点121の間を結ぶ線分(第一線分123)によって、複数の第一分割領域124が形成される。刺繍模様の縫製を望む画像(第二画像)上に、第一特徴点121に対応する第二特徴点が複数配置され、第二特徴点を結ぶ線分によって、複数の第二分割領域が形成される。第一分割領域内の針落ち点は、第一特徴点121と第二特徴点との位置関係に基づいて変換される。変換後の針落ち点の情報は、刺繍データとして記憶される。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

模範的な刺繍模様である第一模様を特徴付ける情報である模様情報を記憶する記憶手段と、

前記第一模様上、又は、前記第一模様の基となる画像である第一画像上の特徴的な点である第一特徴点を特定する第一点特定手段と、

前記第一点特定手段によって特定された前記第一特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第一分割領域として複数特定する第一領域特定手段と、

実際に縫製される刺繍模様である第二模様の基となる画像である第二画像を取得する画像取得手段と、

前記画像取得手段によって取得された前記第二画像上の特徴的な点であって、前記第一模様上又は前記第一画像上における前記第一特徴点の位置に対応する点である第二特徴点を特定する第二点特定手段と、

前記第二点特定手段によって特定された前記第二特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第二分割領域として複数特定する第二領域特定手段と、

前記記憶手段に記憶された前記模様情報のうち、前記第一領域特定手段によって特定された其々の前記第一分割領域に対応する前記模様情報である第一模様情報を、前記第二領域特定手段によって特定された其々の前記第二分割領域に対応する前記模様情報である第二模様情報に変換する変換手段と、

前記変換手段によって変換された前記第二模様情報に基づいて、前記第二模様を縫製するための刺繍データを作成する第一作成手段と
を備えたことを特徴とする刺繍データ作成装置。

【請求項 2】

前記模様情報は、前記第一模様を縫製するために使用される針落ち点の位置情報である第一位置情報を備え、

前記変換手段は、

対応する前記第一特徴点と前記第二特徴点との位置関係に基づいて、其々の前記第一分割領域内に配置する前記第一位置情報を、前記第二模様を縫製する為に使用される針落ち点の位置情報である第二位置情報であって前記第一分割領域に対応する前記第二分割領域内に配置する前記第二位置情報に変換することを特徴とする請求項 1 に記載の刺繍データ作成装置。

【請求項 3】

前記変換手段によって変換された前記第二位置情報に基づき、続けて縫製が行われる二つの前記針落ち点の間の距離を判断する距離判断手段と、

前記距離判断手段において、前記距離が第一閾値以上であると判断された場合に、二つの前記針落ち点の間を結ぶ線分上のいずれかの位置の位置情報を、新たな針落ち点の位置情報として前記第二位置情報に追加する第一追加手段と
を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の刺繍データ作成装置。

【請求項 4】

前記変換手段によって変換された前記第二位置情報に基づき、続けて縫製が行われる二つの前記針落ち点の間の距離を判断する距離判断手段と、

前記距離判断手段において、前記距離が第一閾値未満であると判断された場合に、二つの前記針落ち点のうちいずれか一方の前記位置情報を、前記第二位置情報から削除する削除手段と
を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の刺繍データ作成装置。

【請求項 5】

前記第一位置情報によって特定される二つの前記針落ち点であって、続けて縫製が行われる二つの前記針落ち点の間を結ぶ縫製線分と、前記第一点特定手段によって特定された前記第一特徴点の間を結ぶ点間線分とが交差するか判断する交差判断手段と、

前記交差判断手段において、前記縫製線分と前記点間線分とが交差すると判断された場

10

20

30

40

50

合に、交差する点を、新たな針落ち点の位置情報として前記第一位置情報に追加する第二追加手段と
を備え、

前記変換手段は、

前記第二追加手段により追加された前記位置情報を第二位置情報に変換することを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれかに記載の刺繍データ作成装置。

【請求項 6】

前記模様情報は、前記第一模様上又は前記第一画像上に定義される任意の線分を特定するための情報である線分情報を備え、

前記画像取得手段によって取得された前記第二画像から、画素の色の連続性の高い方向を示す方向情報を、対応する画素毎に取得する方向取得手段を更に備え、

前記変換手段は、

対応する前記第一特徴点と前記第二特徴点との位置関係に基づいて、其々の前記第一分割領域内に配置する前記線分情報である第一線分情報を、前記第一分割領域に対応する前記第二分割領域内に配置する前記線分情報である第二線分情報に変換し、

前記第一作成手段は、

前記変換手段によって変換された前記第二線分情報によって特定される方向に基づいて、前記方向取得手段によって取得された前記方向情報を修正する修正手段と、

前記修正手段によって修正された前記方向情報に基づいて、前記刺繍データを作成する第二作成手段と
を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の刺繍データ作成装置。

【請求項 7】

前記方向情報を修正する領域を、前記第二線分情報によって特定される線分からの距離によって指定する第一指定手段を備え、

前記修正手段は、

前記第一指定手段によって指定された前記領域内に配置する画素の前記方向情報を修正することを特徴とする請求項 6 に記載の刺繍データ作成装置。

【請求項 8】

前記線分情報に基づいて前記方向情報を修正する場合の修正の度合いを、前記第二線分情報に付随する情報として指定する第二指定手段を備え、

前記修正手段は、

前記第二指定手段によって指定された前記度合いに応じて、前記方向情報を修正する場合の度合いを調整することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の刺繍データ作成装置。

【請求項 9】

前記第一模様を縫製する場合に使用される糸の色である使用色毎の割合である色割合を取得する割合取得手段と、

前記割合取得手段によって取得された前記色割合に基づいて、前記第二画像の色分布を再配分し、前記使用色の其々に対応する平均色を、再配分した前記色分布に基づいて特定する色特定手段と、

刺繍可能な糸の色のうち、前記色特定手段によって特定された前記平均色に最も近似する色を、前記第二模様を縫製する糸として決定する色決定手段と
を備えたことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の刺繍データ作成装置。

【請求項 10】

前記記憶手段は、複数の前記模範情報を記憶しており、

前記変換手段は、

前記記憶手段に記憶された複数の前記模範情報のうちのーの前記模範情報に基づいて、前記第一模様情報を前記第二模様情報に変換することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の刺繍データ作成装置。

【請求項 11】

前記第一画像は、人物の顔を示す画像であることを特徴とする請求項 1 から 10 のいづ

10

20

30

40

50

れかに記載の刺繍データ作成装置。

【請求項 1 2】

模範的な刺繍模様である第一模様上、又は、前記第一模様の基となる画像である第一画像上の特徴的な点である第一特徴点を特定する第一点特定ステップと、

前記第一点特定ステップによって特定された前記第一特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第一分割領域として複数特定する第一領域特定ステップと、

実際に縫製される刺繍模様である第二模様の基となる画像である第二画像を取得する画像取得ステップと、

前記画像取得ステップによって取得された前記第二画像上の特徴的な点であって、前記第一模様上又は前記第一画像上における前記第一特徴点の位置に対応する点である第二特徴点を特定する第二点特定ステップと、

前記第二点特定ステップによって特定された前記第二特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第二分割領域として複数特定する第二領域特定ステップと、

前記第一模様を特徴付ける情報である模様情報のうち、前記第一領域特定ステップによって特定された其々の前記第一分割領域に対応する前記模様情報である第一模様情報を、前記第二領域特定ステップによって特定された其々の前記第二分割領域に対応する前記模様情報である第二模様情報に変換する変換ステップと、

前記変換ステップによって変換された前記第二模様情報に基づいて、前記第二模様を縫製するための刺繍データを作成する第一作成ステップと
を備えたことを特徴とする刺繍データ作成方法。

【請求項 1 3】

模範的な刺繍模様である第一模様上、又は、前記第一模様の基となる画像である第一画像上の特徴的な点である第一特徴点を特定する第一点特定ステップと、

前記第一点特定ステップによって特定された前記第一特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第一分割領域として複数特定する第一領域特定ステップと、

実際に縫製される刺繍模様である第二模様の基となる画像である第二画像を取得する画像取得ステップと、

前記画像取得ステップによって取得された前記第二画像上の特徴的な点であって、前記第一模様上又は前記第一画像上における前記第一特徴点の位置に対応する点である第二特徴点を特定する第二点特定ステップと、

前記第二点特定ステップによって特定された前記第二特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第二分割領域として複数特定する第二領域特定ステップと、

前記第一模様を特徴付ける情報である模様情報のうち、前記第一領域特定ステップによって特定された其々の前記第一分割領域に対応する前記模様情報である第一模様情報を、前記第二領域特定ステップによって特定された其々の前記第二分割領域に対応する前記模様情報である第二模様情報に変換する変換ステップと、

前記変換ステップによって変換された前記第二模様情報に基づいて、前記第二模様を縫製するための刺繍データを作成する第一作成ステップと
をコンピュータに実行させるための刺繍データ作成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、刺繍ミシンを用いて刺繍模様を縫製するための刺繍データを作成する刺繍データ作成装置、刺繍データ作成方法、及び刺繍データ作成プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、写真やイラスト等の画像から画像データを取得し、その画像データに基づいて、刺繍模様を縫製するための刺繍データを作成する刺繍データ作成装置が知られている。例えば、特許文献 1 に記載された刺繍データ作成装置では、次の手順で刺繍データが作成される。まず、画像データに基づいて、縫目の形状及び相対位置を示す線分データが作成さ

れる。それぞれの線分データに、縫目の色を示す糸色データが割り当てられる。続いて、同じ糸色データが割り当てられた線分データによって表される線分が複数ある場合、それらの線分を接続する接続線分を表す接続線分データが作成される。作成された接続線分データに基づいて、縫製順序、糸色、針落ち点、及び縫目の種類を示す刺繍データが作成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-259268号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

縫製された刺繍模様の仕上がりは、微妙な糸の並び方によって大きく相違する。ここで上述した方法では、画像データから作成される線分データの並び方が、理想的な刺繍模様における糸の並び方と微妙に相違する場合がある。従って、作成された刺繍データに基づいて縫製が行われた場合に、仕上がりの悪い刺繍模様が縫製されてしまう可能性があるという問題点がある。

【0005】

本発明の目的は、理想的な刺繍模様に近似した仕上がりのよい刺繍模様を縫製するための刺繍データを作成する刺繍データ作成装置、刺繍データ作成方法、及び刺繍データ作成プログラムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第一態様に係る刺繍データ作成装置では、模範的な刺繍模様である第一模様を特徴付ける情報である模様情報を記憶する記憶手段と、前記第一模様上、又は、前記第一模様の基となる画像である第一画像上の特徴的な点である第一特徴点を特定する第一点特定手段と、前記第一点特定手段によって特定された前記第一特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第一分割領域として複数特定する第一領域特定手段と、実際に縫製される刺繍模様である第二模様の基となる画像である第二画像を取得する画像取得手段と、前記画像取得手段によって取得された前記第二画像上の特徴的な点であって、前記第一模様上又は前記第一画像上における前記第一特徴点の位置に対応する点である第二特徴点を特定する第二点特定手段と、前記第二点特定手段によって特定された前記第二特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第二分割領域として複数特定する第二領域特定手段と、前記記憶手段に記憶された前記模様情報のうち、前記第一領域特定手段によって特定された其々の前記第一分割領域に対応する前記模様情報である第一模様情報を、前記第二領域特定手段によって特定された其々の前記第二分割領域に対応する前記模様情報である第二模様情報に変換する変換手段と、前記変換手段によって変換された前記第二模様情報に基づいて、前記第二模様を縫製するための刺繍データを作成する第一作成手段とを備えている。

30

【0007】

40

第一態様によれば、刺繍データ作成装置は、第二画像に基づいて縫製される刺繍模様に、第一模様の特徴を反映させることができる。従って、模範的な刺繍模様に近似した、仕上がりの良好な刺繍模様を縫製可能な刺繍データを作成できる。また、第一模様の特徴部分が正確に再現された刺繍模様を縫製可能な刺繍データを作成できる。

【0008】

また、第一態様において、前記模様情報は、前記第一模様を縫製するために使用される針落ち点の位置情報である第一位置情報を備え、前記変換手段は、対応する前記第一特徴点と前記第二特徴点との位置関係に基づいて、其々の前記第一分割領域内に配置する前記第一位置情報を、前記第二模様を縫製する為に使用される針落ち点の位置情報である第二位置情報であって前記第一分割領域に対応する前記第二分割領域内に配置する前記第二位

50

置情報に変換してもよい。これによって、実際に縫製される刺繍模様の針落ち点の分布傾向を、第一模様の針落ち点の分布傾向に近似させることができる。従って、見た目に違和感のない刺繍模様を縫製できる。

【0009】

また、第一態様において、前記変換手段によって変換された前記第二位置情報に基づき、続けて縫製が行われる二つの前記針落ち点の間の距離を判断する距離判断手段と、前記距離判断手段において、前記距離が第一閾値以上であると判断された場合に、二つの前記針落ち点の間を結ぶ線分上のいずれかの位置の位置情報を、新たな針落ち点の位置情報として前記第二位置情報に追加する第一追加手段とを備えていてもよい。これによって、針落ち点間の距離が極端に長くなることによって、縫製された糸が不安定になることを防止できる。

10

【0010】

また、第一態様において、前記変換手段によって変換された前記第二位置情報に基づき、続けて縫製が行われる二つの前記針落ち点の間の距離を判断する距離判断手段と、前記距離判断手段において、前記距離が第一閾値未満であると判断された場合に、二つの前記針落ち点のうちいずれか一方の前記位置情報を、前記第二位置情報から削除する削除手段とを備えていてもよい。針落ち点間の距離が極端に短い場合、一方の針落ち点を削除しても、刺繍模様の品質は変化しない。従って、一方の針落ち点を削除することによって、刺繍模様の品質を維持しつつ、不要な針落ち点を減らすことができる。

20

【0011】

また、第一態様において、前記第一位置情報によって特定される二つの前記針落ち点であって、続けて縫製が行われる二つの前記針落ち点の間を結ぶ縫製線分と、前記第一点特定手段によって特定された前記第一特徴点の間を結ぶ点間線分とが交差するか判断する交差判断手段と、前記交差判断手段において、前記縫製線分と前記点間線分とが交差すると判断された場合に、交差する点を、新たな針落ち点の位置情報として前記第一位置情報に追加する第二追加手段とを備え、前記変換手段は、前記第二追加手段により追加された前記位置情報を第二位置情報に変換してもよい。これによって、縫製線分と点間線分との交点の位置で、糸を確実に布に固定できる。

【0012】

また、第一態様において、前記模様情報は、前記第一模様上又は前記第一画像上に定義される任意の線分を特定するための情報である線分情報を備え、前記画像取得手段によって取得された前記第二画像から、画素の色の連続性の高い方向を示す方向情報を、対応する画素毎に取得する方向取得手段を更に備え、前記変換手段は、対応する前記第一特徴点と前記第二特徴点との位置関係に基づいて、其々の前記第一分割領域内に配置する前記線分情報である第一線分情報を、前記第一分割領域に対応する前記第二分割領域内に配置する前記線分情報である第二線分情報に変換し、前記第一作成手段は、前記変換手段によって変換された前記第二線分情報によって特定される方向に基づいて、前記方向取得手段によって取得された前記方向情報を修正する修正手段と、前記修正手段によって修正された前記方向情報に基づいて、前記刺繍データを作成する第二作成手段とを備えていてもよい。これによって、刺繍データに、第一画像上の任意の線分方向を反映させることができる。第二模様を縫製する場合に使用される方向情報を、第一画像上の線分情報に近似させることができる。従って、第二模様の縫い目の方向を、線分情報の方向に揃えることができるので、見た目に違和感のない刺繍模様を縫製できる。

30

40

【0013】

また、第一態様において、前記方向情報を修正する領域を、前記第二線分情報によって特定される線分からの距離によって指定する第一指定手段を備え、前記修正手段は、前記第一指定手段によって指定された前記領域内に配置する画素の前記方向情報を修正してもよい。これによって、第二線分情報によって反映される方向情報の領域を指定できる。これによって、第二線分情報による反映の程度を調整できるので、縫製される第二模様の仕上がり具合を調整できる。

50

【0014】

また、第一態様において、前記第二線分情報に基づいて前記方向情報を修正する場合の修正の度合いを、前記線分情報に付随する情報として指定する第二指定手段を備え、前記修正手段は、前記第二指定手段によって指定された前記度合いに応じて、前記方向情報を修正する場合の度合いを調整してもよい。これによって、第二線分情報を方向情報に反映させる場合の反映度合いを指定できる。これによって、第二線分情報による反映の程度を調整できるので、縫製される第二模様の仕上がり具合を調整できる。

【0015】

また、第一態様において、前記第一模様を縫製する場合に使用される系の色である使用色毎の割合である色割合を取得する割合取得手段と、前記割合取得手段によって取得された前記色割合に基づいて、前記第二画像の色分布を再配分し、前記使用色の其々に対応する平均色を、再配分した前記色分布に基づいて特定する色特定手段と、刺繍可能な系の色のうち、前記色特定手段によって特定された前記平均色に最も近似する色を、前記第二模様を縫製する系として決定する色決定手段とを備えていてもよい。これによって、第二模様を縫製する場合に使用される系の色の傾向を、第一模様が縫製される場合の系の色の傾向に近似させることができる。これによって、第二模様の全体の色味を第一模様に近似させることができる。従って、刺繍データ作成装置は、違和感のない自然な色味の刺繍模様を縫製可能な刺繍データを作成できる。

10

【0016】

また、第一態様において、前記記憶手段は、複数の前記模範情報を記憶しており、前記変換手段は、前記記憶手段に記憶された複数の前記模範情報のうちの前記模範情報に基づいて、前記第一模様情報を前記第二模様情報に変換してもよい。これによって、複数の模様情報から最適な情報を選択し、刺繍データを作成することができる。第二画像に対して最も近似する第一画像の模様情報を選択することで、縫製される第二模様を第二画像にさらに近似させることができる。

20

【0017】

また、第一態様において、前記第一画像は、人物の顔を示す画像であってもよい。刺繍データ作成装置では、人物の顔を示す画像に基づいて刺繍データが作成されるので、人物の顔の刺繍模様を、より理想的な刺繍模様に近づけることができる。人物の顔の刺繍模様は、他の部分と比較して、画像の再現性や仕上がりにおいて要求されるレベルが高い。これに対して刺繍データ作成装置は、ユーザの要求レベルを満たす刺繍模様を縫製可能な刺繍データを作成できる。

30

【0018】

本発明の第二態様に係る刺繍データ作成方法は、模範的な刺繍模様である第一模様上、又は、前記第一模様の基となる画像である第一画像上の特徴的な点である第一特徴点を特定する第一点特定ステップと、前記第一点特定ステップによって特定された前記第一特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第一分割領域として複数特定する第一領域特定ステップと、実際に縫製される刺繍模様である第二模様の基となる画像である第二画像を取得する画像取得ステップと、前記画像取得ステップによって取得された前記第二画像上の特徴的な点であって、前記第一模様上又は前記第一画像上における前記第一特徴点の位置に対応する点である第二特徴点を特定する第二点特定ステップと、前記第二点特定ステップによって特定された前記第二特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第二分割領域として複数特定する第二領域特定ステップと、前記第一模様を特徴付ける情報である模様情報のうち、前記第一領域特定ステップによって特定された其々の前記第一分割領域に対応する前記模様情報である第一模様情報を、前記第二領域特定ステップによって特定された其々の前記第二分割領域に対応する前記模様情報である第二模様情報に変換する変換ステップと、前記変換ステップによって変換された前記第二模様情報に基づいて、前記第二模様を縫製するための刺繍データを作成する第一作成ステップとを備えている。

40

【0019】

第二態様によれば、刺繍データ作成装置は、第二画像に基づいて縫製される刺繍模様

50

、第一模様の特徴を反映させることができる。従って、模範的な刺繍模様に近似した、仕上がりの良好な刺繍模様を縫製可能な刺繍データを作成できる。また、第一模様の特徴部分が正確に再現された刺繍模様を縫製可能な刺繍データを作成できる。

【0020】

本発明の第三態様に係る刺繍データ作成プログラムは、模範的な刺繍模様である第一模様上、又は、前記第一模様の基となる画像である第一画像上の特徴的な点である第一特徴点を特定する第一点特定ステップと、前記第一点特定ステップによって特定された前記第一特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第一分割領域として複数特定する第一領域特定ステップと、実際に縫製される刺繍模様である第二模様の基となる画像である第二画像を取得する画像取得ステップと、前記画像取得ステップによって取得された前記第二画像上の特徴的な点であって、前記第一模様上又は前記第一画像上における前記第一特徴点の位置に対応する点である第二特徴点を特定する第二点特定ステップと、前記第二点特定ステップによって特定された前記第二特徴点の間を結ぶ線分によって囲まれる領域を、第二分割領域として複数特定する第二領域特定ステップと、前記第一模様を特徴付ける情報である模様情報のうち、前記第一領域特定ステップによって特定された其々の前記第一分割領域に対応する前記模様情報である第一模様情報を、前記第二領域特定ステップによって特定された其々の前記第二分割領域に対応する前記模様情報である第二模様情報に変換する変換ステップと、前記変換ステップによって変換された前記第二模様情報に基づいて、前記第二模様を縫製するための刺繍データを作成する第一作成ステップとをコンピュータに実行させる。

10

20

【0021】

第三態様によれば、刺繍データ作成装置は、第二画像に基づいて縫製される刺繍模様に、第一模様の特徴を反映させることができる。従って、模範的な刺繍模様に近似した、仕上がりの良好な刺繍模様を縫製可能な刺繍データを作成できる。また、第一模様の特徴部分が正確に再現された刺繍模様を縫製可能な刺繍データを作成できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】刺繍データ作成装置1の概要を示す模式図である。

【図2】刺繍データ作成装置1の電気的構成を示すブロック図である。

【図3】模様テーブル1511を示す模式図である。

【図4】第一模様111を示す図である。

【図5】第二画像112を示す図である。

【図6】刺繍ミシン3の概要を示す斜視図である。

【図7】メイン処理を示すフローチャートである。

【図8】第一模様111上に配置された第一特徴点121を示す図である。

【図9】第二画像112上に配置された第二特徴点122を示す図である。

【図10】領域特定処理を示すフローチャートである。

【図11】第一模様111上に配置された第一分割領域124を示す図である。

【図12】第二画像112上に配置された第二分割領域126を示す図である。

【図13】第一実施形態における第一編集処理を示すフローチャートである。

【図14】第一分割領域124と第二分割領域126との対応関係を示す図である。

【図15】第一分割領域124を示す図である。

【図16】第二分割領域126を示す図である。

【図17】第二編集処理を示すフローチャートである。

【図18】第三編集処理を示すフローチャートである。

【図19】第一割合を示すグラフである。

【図20】第二割合を示すグラフである。

【図21】第一割合及び第二割合から糸の色を決定する方法を説明した図である。

【図22】第一模様111上に配置された特徴線分127を示す図である。

【図23】第二実施形態における第一編集処理を示すフローチャートである。

30

40

50

【図 2 4】第二画像 1 1 2 上に配置された変換特徴線分 1 2 8 を示す図である。

【図 2 5】角度特徴 1 4 2 及び変換特徴線分 1 4 3 を示す模式図である。

【図 2 6】角度特徴 1 4 2 及び変換特徴線分 1 4 3 を示す模式図である。

【図 2 7】角度特徴 1 4 2 及び変換特徴線分 1 4 3 を示す模式図である。

【図 2 8】角度特徴 1 4 2 及び変換特徴線分 1 4 7 を示す模式図である。

【図 2 9】角度特徴 1 4 2 及び変換特徴線分 1 4 7 を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

< 第一実施形態 >

以下、本発明の第一実施形態について、図面を参照して順に説明する。これらの図面は、本発明が採用しうる技術的特徴を説明するために用いられるものである。記載されている装置の構成、各種処理のフローチャート等は、そのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例である。

【0024】

図 1 を参照して、刺繍データ作成装置 1 の構成について説明する。刺繍データ作成装置 1 は、後述の刺繍ミシン 3 (図 6 参照) において刺繍模様が縫製される場合に使用されるデータ (以下「刺繍データ」という。) を作成する装置である。刺繍データ作成装置 1 は、写真やイラスト等の画像から取得した画像データに基づき、その画像を表現する刺繍模様を縫製するための刺繍データを作成することができる。図 1 のように、刺繍データ作成装置 1 は、装置本体 1 0、キーボード 2 1、マウス 2 2、ディスプレイ 2 4 及びイメージスキャナ装置 2 5 を備えている。キーボード 2 1、マウス 2 2、ディスプレイ 2 4 及びイメージスキャナ装置 2 5 は、装置本体 1 0 に接続されている。装置本体 1 0 は、例えば、所謂パーソナルコンピュータ等の汎用型の装置である。

【0025】

図 2 を参照して、刺繍データ作成装置 1 の電氣的構成について説明する。図 2 のように、装置本体 1 0 は、CPU 1 1 を備えている。CPU 1 1 は、装置本体 1 0 の制御を司るコントローラである。CPU 1 1 には、RAM 1 2、ROM 1 3、及び入出力 (I / O) インタフェイス 1 4 が接続されている。RAM 1 2 は、各種のデータを一時的に記憶する。ROM 1 3 は、BIOS 等を記憶する。I / O インタフェイス 1 4 は、データの受け渡しの仲介を行う。I / O インタフェイス 1 4 には、ハードディスク装置 (HDD) 1 5、マウス 2 2、ビデオコントローラ 1 6、キーコントローラ 1 7、CD - ROM ドライブ 1 8、メモ리카ードコネクタ 2 3、及びイメージスキャナ装置 2 5 が接続されている。ディスプレイ 2 4 は、ビデオコントローラ 1 6 と接続している。キーボード 2 1 は、キーコントローラ 1 7 と接続している。図 2 には図示されていないが、装置本体 1 0 は、外部機器やネットワークとの接続のための外部インタフェイスを備えていてもよい。

【0026】

CD - ROM ドライブ 1 8 には、CD - ROM 1 1 4 を挿入できる。例えば、刺繍データ作成プログラムの導入時には、刺繍データ作成プログラムを記憶する CD - ROM 1 1 4 が、CD - ROM ドライブ 1 8 に挿入される。そして、刺繍データ作成プログラムがセットアップされ、HDD 1 5 のプログラム記憶エリア 1 5 5 (後述) に記憶される。また、メモ리카ードコネクタ 2 3 には、メモ리카ード 1 1 5 が接続される。CPU 1 1 は、メモ리카ード 1 1 5 の情報の読み取りや書き込みを行うことができる。

【0027】

HDD 1 5 は、第一記憶エリア 1 5 1、第二記憶エリア 1 5 2、縫製条件記憶エリア 1 5 3、刺繍データ記憶エリア 1 5 4、プログラム記憶エリア 1 5 5、及びその他のデータ記憶エリア 1 5 6 を備える。

【0028】

第一記憶エリア 1 5 1 には、模様テーブルが記憶される。模様テーブルには、刺繍データを作成する場合に参照される、模範的な刺繍模様に関連する情報が、複数格納される。模様テーブルの一例である模様テーブル 1 5 1 1 について、図 3 を参照して説明する。模

様テーブル 1 5 1 1 には、第一模様、第一画像、及び模様情報のデータが対応付けられ、複数格納されている。第一模様 (R , S , T) は、模範的な刺繍模様が縫製された場合の外観を示す画像である。第一画像 (U , V , W) は、第一模様の基となる写真やイラスト等の画像である。模様情報 (X , Y , Z) は、対応する第一模様を特徴付ける情報である。第一実施形態では、第一模様の縫製を行うための針落ち点、縫製順序、及び糸色の情報が、模様情報に含まれる。例えば、図 4 に示す第一模様 1 1 1 のデータが、模様テーブル 1 5 1 1 に格納される。第一模様 1 1 1 を縫製するための針落ち点、縫製順序、及び糸色の情報が、模様情報として模様テーブル 1 5 1 1 に記憶される。

【 0 0 2 9 】

図 4 に例示するように、本実施形態では、人物の顔を表現する第一模様のデータが、模様テーブルに格納される。理由は、人物の顔の刺繍模様は、画像の再現性や仕上がりの点でユーザの要求レベルが高いためである。本実施形態では、人物の顔を表現する第一模様が模範的な刺繍模様として使用されることで、作成される刺繍データに基づいて縫製される刺繍模様は、ユーザの要求を満たす仕上がりの良好な刺繍模様となる。

10

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように、第二記憶エリア 1 5 2 には、イメージスキャナ装置 2 5 を介して取得された画像のデータが記憶される。刺繍データ作成装置 1 では、第二記憶エリア 1 5 2 に記憶された画像を表現する刺繍模様を縫製するための刺繍データが作成される。以下、第二記憶エリア 1 5 2 に記憶される画像を、「第二画像」という。例えば、図 5 に示す第二画像 1 1 2 のデータが、第二記憶エリア 1 5 2 に記憶される。刺繍データ作成装置 1 は、第二画像 1 1 2 を表現する刺繍模様を縫製可能な刺繍データを作成する。

20

【 0 0 3 1 】

縫製条件記憶エリア 1 5 3 には、刺繍マシン 3 (図 6 参照) において実行可能な縫製条件が複数記憶される。縫製条件として、縫製時に使用可能な糸の色の情報が少なくとも記憶される。刺繍データ記憶エリア 1 5 4 には、作成された刺繍データが記憶される。刺繍データは、CPU 1 1 が刺繍データ作成プログラムを実行することで作成される。プログラム記憶エリア 1 5 5 には、CPU 1 1 によって実行される刺繍データ作成プログラムが記憶されている。刺繍データ作成装置 1 が HDD 1 5 を備えていない場合、刺繍データ作成プログラムは ROM 1 3 に記憶される。その他のデータ記憶エリア 1 5 6 には、例えば、各種パラメータの初期値や設定値等が記憶される。

30

【 0 0 3 2 】

図 6 を参照して、刺繍データ作成装置 1 で作成された刺繍データに基づいて刺繍模様を縫製する刺繍マシン 3 について、簡単に説明する。図 6 のように、刺繍マシン 3 は、マシンベッド 3 0 , 脚柱部 3 6 , アーム部 3 8 , 及び頭部 3 9 を有する。マシンベッド 3 0 は、縫製者に対して左右方向に長い。脚柱部 3 6 は、マシンベッド 3 0 の右端部から上方へ立設されている。アーム部 3 8 は、脚柱部 3 6 の上端から左方へ延びる。頭部 3 9 は、アーム部 3 8 の左端に連結している。マシンベッド 3 0 上には、刺繍が施される加工布 (図示せず) を保持する刺繍枠 4 1 が配置される。そして、Y 方向駆動部 4 2 及び X 方向駆動機構 (図示せず) が刺繍枠 4 1 を装置固有の X ・ Y 座標系で示される所定位置に移動させる。X 方向駆動機構は、本体ケース 4 3 内に収容される。刺繍枠 4 1 が移動されるのと合わせて、縫い針 4 4 が装着された針棒 3 5 及び釜機構 (図示せず) が駆動されることにより、加工布上に刺繍模様が形成される。Y 方向駆動部 4 2 , X 方向駆動機構、及び針棒 3 5 等は、刺繍マシン 3 に内蔵されたマイクロコンピュータ等を含む制御装置 (図示せず) によって制御される。

40

【 0 0 3 3 】

刺繍マシン 3 の脚柱部 3 6 の側面には、メモリカードスロット 3 7 が搭載されている。メモリカードスロットには、メモリカード 1 1 5 を着脱可能である。例えば、刺繍データ作成装置 1 で作成された刺繍データは、メモリカード 1 1 5 に記憶される。メモリカード 1 1 5 は、メモリカードスロット 3 7 に装着される。メモリカード 1 1 5 に記憶された刺繍データは、刺繍マシン 3 によって読み出され、記憶される。刺繍マシン 3 の制御装置 (

50

図示せず)は、メモリカード115から供給された刺繍データに基づいて、上記の要素による刺繍動作を自動的に制御する。このようにして、刺繍データ作成装置1で作成された刺繍データに基づき、刺繍マシン3を用いて刺繍模様を縫製することができる。

【0034】

刺繍データ作成装置1が刺繍データを作成する処理手順を、図7~図21を参照して説明する。CPU11は、図2のHDD15のプログラム記憶エリア155に記憶された刺繍データ作成プログラムに従って、図7のメイン処理を実行する。

【0035】

ユーザは、写真やイラスト等の画像をイメージスキャナ装置25にセットし、画像の読取を開始するための操作を行う。イメージスキャナ装置25を介して読み取られた画像は、第二画像として取得される(S11)。取得された第二画像のデータは、第二記憶エリア152に記憶される。なお、複数の第二画像のデータが第二記憶エリア152に予め記憶されていてもよい。複数の第二画像のうちユーザによって選択された第二画像が、S11で取得されてもよい。なお、ユーザが第二画像を選択し易いように、選択可能な複数の第二画像のリストがディスプレイ24に表示されてもよい。

10

【0036】

模様テーブルに格納されたデータに基づいて、複数の第一模様がディスプレイ24にリスト状に表示される。ユーザによって、複数の第一模様のうちいずれかが選択される。選択された第一模様が取得される(S12)。例えばユーザは、S11によってイメージスキャナ装置25に読み取らせた画像と、性別、年齢、人種等の点で類似する第一模様を選択してもよい。また、S11において取得された第二画像に含まれる人物の顔の画像と類似する第一画像が、模様テーブルから自動的に検索されることで取得されてもよい。

20

【0037】

S12において取得された第一模様が、ディスプレイ24に表示される。ユーザは、表示された第一模様上に、模様の特徴を顕著に示す点(以下「第一特徴点」という。)を複数配置する。配置された第一特徴点の位置を示すデータが取得され(S13)、RAM12に記憶される。例えば第一特徴点は、第一模様上の眉毛、目、鼻、頬、口、及び顎の位置に配置される。なお第一特徴点は、周知のアルゴリズムに基づいて、自動的に配置されてもよい。周知のアルゴリズムとして、例えばHarrisオペレータやSIFT(Scale Invariant Feature Transform)などのアルゴリズムが使用されてもよい。例えば図8

30

【0038】

なお上述で、S12において取得された第一模様に対応する第一画像が、模様テーブルから選択され、ディスプレイ24に表示されてもよい。ユーザは、表示された第一画像上に第一特徴点を複数配置してもよい。

【0039】

S11において取得された第二画像が、ディスプレイ24に表示される。ユーザは、表示された第二画像のうち、S13において複数配置された第一特徴点の其々に対応する位置に、第二特徴点を配置する。配置された第二特徴点の位置を示すデータが取得される(S14)。取得されたデータは、対応する第一特徴点の位置を示すデータに対応付けられて、RAM12に記憶される。例えば、第一模様上の眉毛、目、鼻、頬、口、及び顎の位置に第一特徴点が配置されている場合、第二特徴点は、第二画像上の眉毛、目、鼻、頬、口、及び顎の位置に配置される。なお第二特徴点は、周知のアルゴリズム(HarrisオペレータやSIFTなど)に基づいて自動的に配置されてもよい。また、周知のアルゴリズムに基づいて配置された第二特徴点をユーザが補正することによって、最終的に第二特徴点が決定されてもよい。例えば図9に示すように、複数の第一特徴点121(図8参照)の其々の位置に対応する第二画像112上の位置(眉毛、目、鼻、頬、口、及び顎の位置)に、第二特徴点122が其々配置される。

40

【0040】

50

図7に示すように、第一特徴点及び第二特徴点が取得された後、領域特定処理（図10参照）が実行される（S15）。図10を参照し、領域特定処理について説明する。S13で配置された第一特徴点の間を結ぶ線分（以下「第一点間線分」という。）が、複数配置される（S31）。第一点間線分は、例えば次の方法に基づいて配置される。はじめに、複数の第一特徴点に基づいて、ポロネー領域が特定される。次に、特定されたポロネー領域に基づいて、ドロネー境界が特定される。特定されたドロネー境界上に、第一点間線分が配置される。三つの第一特徴点を頂点とする三角形が形成されるように、第一点間線分は配置される。三つの第一点間線分によって囲まれる三角形の領域（以下「第一分割領域」という。）が複数特定される（S33）。第一分割領域の頂点に位置する三つの第一特徴点が関連付けられる。関連付けられた三つの第一特徴点は、第一分割領域を特定するための情報（以下「第一領域情報」）に相当する。第一領域情報に含まれる第一特徴点の位置を示すデータは、RAM12に記憶される。

10

【0041】

例えば図11に示すように、第一模様111上に配置された第一特徴点121の間を結ぶ第一点間線分123が、複数配置される。第一点間線分123によって囲まれる第一分割領域124が特定される。第一分割領域124を特定する第一領域情報は、第一分割領域124の頂点に位置する三つの第一特徴点121を含んでいる。

【0042】

図10に示すように、S14（図7参照）で配置された第二特徴点の間を結ぶ線分（以下「第二点間線分」という。）が、複数配置される（S35）。第二点間線分は、第一点間線分を配置する方法と同一の方法によって配置される。三つの第二点間線分によって囲まれる三角形の其々の領域（以下「第二分割領域」という。）が特定される（S37）。第二分割領域の頂点に位置する三つの第二特徴点が関連付けられる。関連付けられた三つの第二特徴点は、第二分割領域を特定するための情報（以下「第二領域情報」という。）に相当する。第二領域情報に含まれる第二特徴点の位置を示すデータは、RAM12に記憶される。領域特定処理は終了し、メイン処理（図7参照）に戻る。

20

【0043】

例えば図12に示すように、第二画像112上に配置された第二特徴点122の間を結ぶ第二点間線分125が、複数配置される。第二点間線分125によって囲まれる第二分割領域126が特定される。第二分割領域126を特定する第二領域情報は、第二分割領域126の頂点に位置する三つの第二特徴点122を含んでいる。

30

【0044】

図7に示すように、メイン処理では、領域特定処理（S15）の後、第一編集処理（図13参照）が実行される（S16）。第一編集処理では、特定された第一分割領域及び第二分割領域に基づいて、模様テーブルに格納された模様情報のうち針落ち点に変換される。

【0045】

図13を参照し、第一編集処理について説明する。複数の第一領域情報のうちいずれかが、RAM12から取得される（S41）。取得された第一領域情報に対応する第二領域情報が、第一特徴点と第二特徴点との対応関係に基づいて特定される。特定された第二領域情報が、RAM12から取得される（S43）。

40

【0046】

S12（図7参照）で取得された第一模様に対応する針落ち点が、模様テーブルから選択される。S41で取得された第一領域情報によって特定される第一分割領域の中に配置する針落ち点が、選択された針落ち点の中から複数抽出される（S45）。

【0047】

S45で抽出された針落ち点のうち、続けて縫製される二つの針落ち点の間を結ぶ線分（以下「縫製線分」という。）が特定される。二つの針落ち点が連続して縫製されるか否かは、模様テーブルの模様情報に含まれている縫製順序に基づいて特定される。特定された縫製線分と、第一特徴点の間を結ぶ第一点間線分とが交差するかが判断される（S63）

50

)。縫製線分と第一点間線分とが交差する場合 (S 6 3 : Y E S)、新たな針落ち点が交点に設定される。新たな針落ち点は、 S 4 5 で抽出された針落ち点に追加される (S 6 5)。これによって、縫製される糸は交点の位置で確実に布に固定される。処理は S 4 7 に進む。縫製線分と第一点間線分とが交差しない場合 (S 6 3 : N O)、そのまま処理は S 4 7 に進む。

【 0 0 4 8 】

S 4 1 で取得された第一領域情報に含まれる第一特徴点と、この第一特徴点に対応する第二特徴点との位置関係に基づいて、抽出された針落ち点に変換される (S 4 7)。変換後の針落ち点は、第二領域情報によって特定される第二分割領域の中に配置する針落ち点に相当する。例えば図 1 4 のうち、第一分割領域 1 2 4 内に配置する針落ち点 1 3 1 は、第一特徴点 1 2 1 と第二特徴点 1 2 2 との位置関係に基づいて変換され、第二分割領域 1 2 6 内の針落ち点 1 3 2 とされる。

10

【 0 0 4 9 】

針落ち点の変換方法について、具体例を挙げて説明する。図 1 5 に示すように、第一分割領域 1 2 4 が参照される。第一分割領域 1 2 4 の頂点に、第一特徴点 1 2 1 1 , 1 2 1 2 , 1 2 1 3 が配置されている。第一分割領域 1 2 4 に線分 1 2 1 6 が定義される。線分 1 2 1 6 は、第一特徴点 1 2 1 1 と第一特徴点 1 2 1 3 とを結ぶ第一点間線分に平行であり、且つ、針落ち点 1 3 1 を通るという条件を満たす。第一特徴点 1 2 1 1 と第一特徴点 1 2 1 2 とを結ぶ第一点間線分と、線分 1 2 1 6 との交点 1 2 1 4 が特定される。第一特徴点 1 2 1 2 と第一特徴点 1 2 1 3 とを結ぶ第一点間線分と、線分 1 2 1 6 との交点 1 2 1 5 が特定される。第一特徴点 1 2 1 1 と交点 1 2 1 4 との間の長さ、第一特徴点 1 2 1 2 と交点 1 2 1 4 との間の長さとの比「 P 1 : P 2 」が特定される。針落ち点 1 3 1 と交点 1 2 1 4 との間の長さ、針落ち点 1 3 1 と交点 1 2 1 5 との間の長さとの比「 Q 1 : Q 2 」が特定される。特定された比は、 R A M 1 2 に記憶される。

20

【 0 0 5 0 】

図 1 6 に示すように、第二分割領域 1 2 6 が参照される。第二分割領域 1 2 6 の頂点に、第二特徴点 1 2 2 1、1 2 2 2、1 2 2 3 が配置されている。はじめに、第二特徴点 1 2 2 1 と第二特徴点 1 2 2 2 とを結ぶ第二点間線分を分割する点 1 2 2 4 が定義される。点 1 2 2 4 は、第二特徴点 1 2 2 1 と点 1 2 2 4 との間の長さ、第二特徴点 1 2 2 2 と点 1 2 2 4 との間の長さとの比が「 P 1 : P 2 」となる条件を満たす。次に、線分 1 2 2 6 が定義される。線分 1 2 2 6 は、第二特徴点 1 2 2 1 と第二特徴点 1 2 2 3 とを結ぶ第二点間線分に平行であり、且つ、点 1 2 2 4 を通るという条件を満たす。次に、交点 1 2 2 5 が定義される。交点 1 2 2 5 は、第二特徴点 1 2 2 2 と第二特徴点 1 2 2 3 とを結ぶ第二点間線分と、線分 1 2 2 6 との交点である。次に、線分 1 2 2 6 を分割する点 1 3 2 が定義される。点 1 3 2 は、点 1 2 2 4 と点 1 3 2 との間の長さ、交点 1 2 2 5 と点 1 3 2 との間の長さとの比が「 Q 1 : Q 2 」となる条件を満たす。第一分割領域 1 2 4 内の針落ち点 1 3 1 (図 1 5 参照) は、点 1 3 2 に変換される。点 1 3 2 は、変換後の針落ち点に相当する。

30

【 0 0 5 1 】

図 1 3 に示すように、以上の処理は、 S 4 5 で抽出された全ての針落ち点、及び S 6 5 で追加された針落ち点に対して実行される (S 4 7)。変換された針落ち点は、第二分割領域内の針落ち点として、 R A M 1 2 に記憶される。 S 4 1 において全ての第一分割領域が取得され、針落ち点に変換されたかが判断される (S 4 9)。取得されていない第一分割領域が残存する場合 (S 4 9 : Y E S)、処理は S 4 1 に戻る。

40

【 0 0 5 2 】

全ての第一分割領域が取得され、針落ち点に変換された場合 (S 4 9 : N O)、変換前の其々の針落ち点に対応する縫製順序、及び糸色の情報が、模様テーブルから抽出される。抽出されたこれらの情報は、変換後の針落ち点の位置を示す情報に対応付けられる。これによって、第二画像に基づいて刺繍模様を縫製するための刺繍データが作成される (S 5 0)。変換後の針落ち点の位置を示す情報、縫製順序及び糸色の情報は、刺繍データと

50

して刺繍データ記憶エリア 154 に記憶される。第一編集処理は終了し、メイン処理（図 7 参照）に戻る。

【0053】

図 7 に示すように、メイン処理では、第一編集処理（S16）の後、第二編集処理（図 17 参照）が実行される（S17）。第二編集処理では、必要に応じて、針落ち点の追加や削除が行われる。

【0054】

図 17 を参照し、第二編集処理について説明する。連続して縫製される二つの針落ち点が、刺繍データ記憶エリア 154 に記憶された刺繍データから抽出される（S51）。二つの針落ち点が連続して縫製されるか否かは、刺繍データに含まれている縫製順序に基づいて特定される。抽出された二つの針落ち点の間の距離が特定される（S53）。特定された距離が、第一閾値（例えば 7 mm）以上であるかが判断される（S55）。二つの針落ち点の間の距離が第一閾値以上である場合（S55：YES）、二つの針落ち点を結ぶ線分の midpoint の位置に、新たに針落ち点が設けられる。新たに設けられた針落ち点の位置を示す情報は、刺繍データ記憶エリア 154 に記憶された刺繍データに追加される（S57）。これによって、針落ち点間の距離が極端に長くなってしまっ、縫製された糸が不安定になることを防止している。処理は S67 に進む。

10

【0055】

なお、追加される針落ち点の位置は、二つの針落ち点の間の midpoint に限定されない。また、追加される針落ち点の数は一つに限定されない。隣接する針落ち点の間の距離が第一閾値以上となるように、複数の針落ち点が配置されてもよい。

20

【0056】

一方、二つの針落ち点の間の距離が第一閾値未満である場合（S55：NO）、二つの針落ち点の間の距離が第二閾値（例えば 0.5 mm）未満であるかが判断される（S59）。二つの針落ち点の間の距離が第二閾値未満である場合（S59：YES）、抽出された二つの針落ち点のうち一方が選択される。選択された針落ち点の位置を示す情報は、刺繍データ記憶エリア 154 に記憶された刺繍データから削除される（S61）。これによって、刺繍模様の品質を維持しつつ、不要な針落ち点を減らしている。処理は S67 に進む。他方、二つの針落ち点の間の距離が第二閾値以上である場合（S59：NO）、そのまま処理は S67 に進む。

30

【0057】

S51 で抽出されていない針落ち点が残存するかが判断される（S67）。抽出されていない針落ち点が残存する場合（S67：YES）、処理は S51 に戻る。全ての針落ち点が抽出された場合（S67：NO）、第二編集処理は終了し、メイン処理（図 7 参照）に戻る。

【0058】

図 7 に示すように、メイン処理では、第二編集処理（S17）の後、刺繍データに含まれる糸色を調整する処理が実行される（S18～S22）。ユーザによって、糸色の調整方法が選択される。ユーザは、（1）第一模様の糸色の情報に基づいて調整する方法、（2）糸色を手動で調整する方法、（3）第一模様の糸色の情報をそのまま適用する方法、のうちいずれかを選択できる。ユーザによって（1）が選択された場合（S18：YES）、第三編集処理（図 18 参照）が実行される（S19）。

40

【0059】

図 18 を参照し、第三編集処理について説明する。第一模様を縫製する場合に使用される糸色の情報が、模様テーブルから抽出される。糸の使用量が、糸の色毎に特定される。第一模様を縫製する場合の糸の使用量の総量に対する、色毎の糸の使用量の割合が算出される（S73）（算出された割合を「第一割合」という。）。例えば図 19 では、第一模様の縫製時に使用される糸の色（K, L, M）と、色毎の第一割合（25%、44%、31%）とがヒストグラムで示されている。横軸の色は、色を特徴付けるパラメータ（例えば、色相、彩度、明度）に基づいて、順に整列している。

50

【0060】

図18に示すように、第二画像の全体の面積に対する、色毎の面積の割合が算出される(S77)(算出された割合を「第二割合」という。)。これによって、第二画像の色分布が特定される。例えば図20では、第二画像を構成する色(D、E、F、G)と、色毎の第二割合(19%、31%、25%、25%)とがヒストグラムで示されている。横軸の色は、図19におけるパラメータと同様のパラメータに基づいて、順に整列している。なお、ここでは説明を簡単にするため、上記のように、第二画像の色を4色としている。

【0061】

図18に示すように、第二画像に対応する刺繍模様の縫製を行う場合に使用される糸色が、算出された第一割合及び第二割合に基づいて特定される(S79, S81)。糸色の特定方法について、具体例を挙げて説明する。図21に示すように、第一割合及び第二割合は、所定のパラメータ(色相、彩度、明度等)に基づいて順に並べられ、積み上げられている。第一割合(25%、44%、31%)によって、積み上げられた第二割合は複数のブロック(135、136、137)に分割される。これによって、第二割合は再配分される。分割された其々のブロックの平均色が特定される。例えば糸の色「K」に対応するブロック135は、色「D」19%と、色「E」6%とを含んでいる。従ってこのブロックの平均色は、其々の色を特徴付けるパラメータ(色相、彩度、明度等)に、対応する割合を乗算して加算し、平均化した値によって定まる色(以下「平均色」という。)に特定される。上述の処理は、ブロック136、及びブロック137に対しても同様に実行される。これによって、平均色(O、P、Q)が特定される(S79、図18参照)。

【0062】

図18に示すように、第二模様の縫製を行う場合に使用される糸の色は、特定された平均色に基づいて決定される。縫製時に使用可能な糸色の情報が、縫製条件記憶エリア153から読み出される。特定された平均色に最も近似する色が、使用可能な糸色から選択される。選択された色の糸が、縫製時に使用される糸の色として決定される(S81)。刺繍データ記憶エリア154に記憶された刺繍データのうち糸色の情報は、決定された糸色の情報によって更新される(S83)。このようにして作成された刺繍データに基づいて刺繍模様が縫製された場合、縫製された刺繍模様(第二模様)の色味は、第一画像に近似することとなる。刺繍データが更新された(S83)後、メイン処理は終了する。

【0063】

なお本発明は、上述の方法に限定されない。縫製条件記憶エリア153には、設定可能な色の範囲の情報が記憶されていてもよい。第二模様の縫製を行う場合に使用される糸の色は、設定可能な色の範囲の情報に基づいて決定されてもよい。例えば平均色が、設定可能な色の範囲外であった場合、設定可能な範囲内の色であって且つ平均色に最も近い色が、縫製を行う場合に使用される糸の色として決定されてもよい。

【0064】

図7に示すように、ユーザによって(2)が選択された場合(S18:NO、S20:YES)、引き続きユーザは、縫製時に使用する糸色を、縫製部分毎に入力する。ユーザによって入力された糸色の情報が取得される(S21)。刺繍データ記憶エリア154に記憶された刺繍データのうち糸色の情報は、S21で取得された糸色の情報によって更新される(S22)。メイン処理は終了する。

【0065】

なお、手動で糸色が入力される場合に、ユーザが入力可能な糸色を限定してもよい。例えば、人肌部分の縫製に使用される糸色は、限定された色(白、黄色、及び黒など)のうちいずれかが選択されることで入力されてもよい。

【0066】

他方、ユーザによって(3)が選択された場合(S20:NO)、そのままメイン処理は終了する。刺繍データ記憶エリア154に記憶された刺繍データの糸色の情報は、模様テーブルに記憶された糸色の情報と一致する。刺繍データに基づいて縫製が行われた場合、刺繍される刺繍模様の色味は、第一模様の色味と一致する。

【0067】

メイン処理が実行された後、刺繍データ記憶エリア154に記憶された刺繍データは、ユーザの指示に応じてメモリカード115(図2参照)に記憶される。刺繍データが記憶されたメモリカード115は、刺繍ミシン3(図6参照)のメモリカードスロット37(図6参照)に装着される。刺繍ミシン3は、メモリカード115に記憶された刺繍データを読み出す。刺繍ミシン3は、読み出された刺繍データに基づいて、刺繍模様を縫製することが可能となる。

【0068】

以上説明したように、刺繍データ作成装置1は、模範的な刺繍模様である第一模様の模様情報(針落ち点)に基づいて、刺繍模様を縫製するための刺繍データを作成する。刺繍データ作成装置1は、第一模様の針落ち点の分布傾向を、縫製される刺繍模様に反映させることができる。従って刺繍データ作成装置1は、模範的な刺繍模様に近似した仕上がりの良好な刺繍模様を縫製できる刺繍データを作成できる。

10

【0069】

模様情報(針落ち点)は、第一分割領域毎に分割されて変換され、第二分割領域に対応する模様情報(針落ち点)が作成される。従って、刺繍データに基づいて縫製される刺繍模様は、第一模様の針落ち点の分布傾向が正確に再現された仕上がりのよいものとなる。

【0070】

刺繍データ作成装置1は、必要に応じて針落ち点を追加できる。従って、針落ち点間の距離が極端に長くなることによって、縫製された糸が不安定になることを防止できる。また、縫製線分と第一点間線分との交点の位置で、糸を確実に布に固定できる。刺繍データ作成装置1は、必要に応じて針落ち点を削除できる。針落ち点間の距離が極端に短い場合、一方の針落ち点を削除しても、刺繍模様の品質や強度は変化しない。従って刺繍データ作成装置1は、刺繍模様の品質を維持しつつ、不要な針落ち点を減らすことができる。

20

【0071】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。第一模様に対して配置される第一特徴点は、第一模様全体に均一に配置されても良いし、第一模様のうち、特に刺繍模様の仕上げ具合を良好にしたい部分(目、鼻、口、髪の毛、顔の輪郭など)に対してのみ、第一特徴点が配置されてもよい。

【0072】

上述では、第一模様全体を縫製する場合に使用される糸の色の傾向と、第二画像全体の色の傾向とに基づいて、第二画像全体を縫製する場合に使用される糸色の情報が決定されていた。本発明はこれに限定されない。第二分割模様毎に糸の色が決定されてもよい。また、糸の色を特定する領域を、ユーザが設定できるようにしてもよい。これによって、顔の部位(目、鼻、口、髪の毛など)毎に糸色を調整できるので、違和感のない自然な刺繍模様の刺繍データを作成できる。

30

【0073】

上述では、人物の顔を示す画像を表現する刺繍模様が第一模様とされていた。ここで第一模様として、性別、年齢、人種、髪型、メガネや帽子の着用の有無等の点で異なる様相を示す顔が複数用意されていてもよい。人物の顔は、正面を向いた状態であっても良いし、斜め方向を向いた状態であってもよい。また第一模様は、例えば動物の顔を示す画像を表現する刺繍模様であってもよい。

40

【0074】

尚、模様テーブルを記憶する図2のHDD15が、本発明の「記憶手段」に相当する。図7のS13の処理を行うCPU11が本発明の「第一点取得手段」に相当し、S14の処理を行うCPU11が本発明の「第二点取得手段」に相当し、S11の処理を行うCPU11が本発明の「画像取得手段」に相当する。図10のS33の処理を行うCPU11が本発明の「第一領域特定手段」に相当し、S37の処理を行うCPU11が本発明の「第二領域特定手段」に相当する。図13のS47の処理を行うCPU11が本発明の「変換手段」に相当し、S50の処理を行うCPU11が本発明の「第一作成手段」に

50

相当する。図17のS55, S59の処理を行うCPU11が本発明の「距離判断手段」に相当し、S57の処理を行うCPU11が本発明の「第一追加手段」に相当し、S61の処理を行うCPU11が本発明の「削除手段」に相当する。図13のS63の処理を行うCPU11が本発明の「交差判断手段」に相当し、S65の処理を行うCPU11が本発明の「第二追加手段」に相当する。図18のS73の処理を行うCPU11が本発明の「割合取得手段」に相当し、S79の処理を行うCPU11が本発明の「色特定手段」に相当し、S81の処理を行うCPU11が本発明の「色決定手段」に相当する。

【0075】

<第二実施形態>

第二実施形態について、図22~29を参照して説明する。刺繍データ作成装置1の構成、電氣的構成、刺繍ミシン3の構成、及び、第一編集処理を除くメイン処理は、第一実施形態と同一である。以下では説明を省略している。第二実施形態は、模様テーブルに記憶される模様情報の内容が、第一実施形態と異なる。第二実施形態では、第一模様上に配置された任意の線分(以下「特徴線分」という。)を特定するための情報(以下「線分情報」という。)が、模様テーブルに模様情報として格納される。特徴線分は、ユーザによってキーボード21やマウス22を介して設定される。図22は、第一模様111上に配置された特徴線分127の一例を示している。特徴線分127は、第一模様111にて表されている人物の顔のうち、鼻筋、頬、及び両目を結ぶ線分上に配置されている。このように特徴線分は、第一模様の縫い目が連続する部分に配置される。これによって、作成される刺繍データに基づいて縫製される刺繍模様の縫い目の方向を、特徴線分の方向に揃えることができる。

【0076】

線分情報は、角度特徴を少なくとも含んでいる。角度特徴は、画素の色を周囲の画素の色と比較した場合に、どの方向(角度)に色が連続しているかを示す。角度特徴の詳細は、例えば特許文献2に記載されている。角度特徴によって、特徴線分の位置及び方向を特定することができる。なお特徴線分を特定する線分情報は、角度特徴に限定されない。例えば、特徴線分の始点と終点との位置を示す情報によって、特徴線分は特定されてもよい。

【0077】

【特許文献2】特開2008-289517号公報

【0078】

図23を参照し、第二実施形態における第一編集処理について説明する。S12(図7参照)で取得された第一模様が、ディスプレイ24に表示される。ユーザは、キーボード21及びマウス22を介して、特徴線分を入力する。入力された特徴線分が取得される(S101)。入力された特徴線分の角度特徴が、線分情報として算出される(S103)。算出された線分情報は、模様情報として模様テーブルに格納される。

【0079】

なお特徴線分は、第一模様を縫製するための刺繍データに基づき、縫い目の連続する部分が抽出されることで、自動的に配置されてもよい。抽出方法は、例えば特許文献2に記載された方法と同一の方法が使用されてもよい。また特徴線分は、予め模様テーブルに記憶されていてもよい。この場合、S12(図7参照)で第一模様が選択された場合に、対応する線分情報が模様テーブルから読み出され、自動的に取得される。

【0080】

S11(図7参照)で取得された第二画像が、第二記憶エリア152から読み出され取得される(S105)。取得された第二画像から、角度特徴が算出される(S107)。算出される角度特徴は、第二画像の各画素の色がどの方向に連続しているかを示す。角度特徴は、例えば特許文献2に記載された方法で特定される。特定された角度情報は、第二記憶エリア152に記憶される。

【0081】

S33(図10参照)によって特定され、RAM12に記憶された複数の第一領域情報

のうち一が取得される (S 1 0 9)。取得された第一領域情報に対応する第二領域情報が、第一特徴点と第二特徴点との対応関係に基づいて特定される。特定された第二領域情報が、RAM 1 2 から取得される (S 1 1 1)。

【 0 0 8 2 】

S 1 0 9 で取得された第一領域情報によって特定される第一分割領域の中に配置する特徴線分 (「第一特徴線分」という。) が抽出される。抽出された第一特徴線分を特徴付ける線分情報が、模様テーブルに記憶された線分情報から抽出される (抽出された線分情報を、以下「第一線分情報」という。) (S 1 1 3)。S 1 0 9 で取得された第一領域情報に含まれる第一特徴点と、この第一特徴点に対応する第二特徴点との位置関係に基づいて、第一線分情報が変換される (S 1 1 5)。第一線分情報を変換する方法は、第一実施形態と同一の方法が使用される。変換後の第一線分情報 (以下「第二線分情報」という。) は、RAM 1 2 に記憶される。第二線分情報によって特定される線分 (以下、「第二特徴線分」という。) は、第二領域情報によって特定される第二分割領域の中に配置する特徴線分に相当する。

10

【 0 0 8 3 】

第一線分情報を第二線分情報に変換する具体的方法について概説する。第一線分情報に基づいて、第一特徴線分上の各点を示す位置情報が特定される。第一特徴線分上の各点を示す位置情報は、図 1 5 及び図 1 6 にて説明した方法に基づいて変換される。変換後の点の間を結ぶ線分が、第二特徴線分に相当する。第二特徴線分を特定するための角度特徴が算出される。算出された角度情報は、第二線分情報に相当する。

20

【 0 0 8 4 】

S 1 0 9 において全ての第一分割領域が取得され、第一線分情報を第二線分情報に変換する処理が実行されたかが判断される (S 1 1 7)。取得されていない第一分割領域が残存する場合 (S 1 1 7 : Y E S)、処理は S 1 0 9 に戻る。全ての第一分割領域が取得され、第一線分情報が第二線分情報に変換された場合 (S 1 1 7 : N O)、処理は S 1 1 9 に進む。

【 0 0 8 5 】

例えば、図 2 2 において第一模様 1 1 1 上に配置された特徴線分 1 2 7 は、第一分割領域 1 2 4 の其々の中に配置する第一特徴線分毎に抽出される。抽出された第一特徴線分の第一線分情報は、第二線分情報に変換される。第二線分情報にて特定される第二特徴線分は、図 2 4 における第二分割領域 1 2 6 内に配置する第二特徴線分に対応する。全ての第一分割領域について上述の処理が実行されることによって、図 2 4 に示すように、複数の第二特徴線分からなる特徴線分 (「変換特徴線分」という。) 1 2 8 が取得される。変換特徴線分 1 2 8 は、第二画像 1 1 2 で表されている人物の顔のうち、鼻筋、頬、及び両目を結ぶ線部分に配置することになる。変換特徴線分 1 2 8 が配置する顔上の部位は、図 2 2 において特徴線分 1 2 7 が配置する顔上の部位と一致する。

30

【 0 0 8 6 】

S 1 0 7 で第二画像から取得された角度特徴を、取得された変換特徴線分の方によって修正するための処理が実行される (S 1 1 9 ~ S 1 2 3)。変換特徴線分の方によって修正を行う第二画像の画素領域 (以下「修正領域」という。) が、その他のデータ記憶エリア 1 5 6 から取得される (S 1 1 9)。変換特徴線分に基づいて角度特徴が修正される場合の修正度合いが、その他のデータ記憶エリア 1 5 6 から読み出される (S 1 2 1)。変換特徴線分、修正領域、及び修正度合いに基づいて、第二画像から取得された角度特徴が修正される (S 1 2 3)。

40

【 0 0 8 7 】

角度特徴の修正方法について、具体例を挙げて説明する。図 2 5 ~ 図 2 9 に示すように、角度特徴 1 4 2 を、各画素の位置に対応するようにマトリクス状に並べた状態を例示して説明する。図 2 5 に示すように、其々の角度特徴 1 4 2 は、角度を示す情報 (0、3 0、3 0 . . .) を有している。其々の値は、水平右方向を基準とした場合の角度 (単位 : degree) を示している。変換特徴線分 1 4 3 は、角度特徴 1 4 2 上に重ねられている。変

50

換特徴線分 1 4 3 は、左下から右上に向かって斜め 4 5 ° の角度で配置されている。

【 0 0 8 8 】

S 1 1 9 (図 2 3 参照) で、修正領域として「 1 画素」が取得されたとする。S 1 2 1 (図 2 3 参照) で、修正度合いとして「 1 0 0 % 」が取得されたとする。図 2 6 に示すように、変換特徴線分 1 4 3 からの距離が一画素以内である領域が、修正領域 1 4 4 として特定される。修正度合いが 1 0 0 % であるので、変換特徴線分 1 4 3 の角度が、そのまま修正領域 1 4 4 内の角度特徴 1 4 5 に反映される。その結果、角度特徴 1 4 5 は、変換特徴線分 1 4 3 の角度「 4 5 」に修正される。

【 0 0 8 9 】

続いて、図 2 7 に示すように、修正された角度特徴 1 4 5 に基づいて、修正領域 1 4 4 より外側の領域 1 4 6 内に配置する角度特徴 1 4 8 が修正される。角度特徴 1 4 8 は、隣接する周囲の画素の角度特徴を加味した新たな角度特徴に修正される。角度特徴 1 4 8 を修正する方法として、例えば特許文献 2 に記載された方法が使用できる。これによって、作成される刺繍データに基づいて縫製される刺繍模様のエッジを滑らかにできる。

【 0 0 9 0 】

なお上述した角度特徴 1 4 8 の修正は行われなくともよい。角度特徴 1 4 8 の修正を行わないことで、作成される刺繍データに基づいて縫製される刺繍模様のエッジを際立たせることができる。

【 0 0 9 1 】

また例えば、図 2 8 及び図 2 9 に示すように、すべての角度特徴 1 4 2 が「 9 0 」である場合において、左右水平方向の変換特徴線分 1 4 7 が配置されたとする。図 2 8 では、修正度合いとして「 0 % 」が読み出された場合の角度特徴 1 4 2 を示している。修正度合いが 0 % であるので、変換特徴線分 1 4 7 の角度「 0 」によって角度特徴 1 4 2 は修正されない。一方図 2 9 では、修正領域として「 2 画素」が読み出され、修正度合いとして「 5 0 % 」が読み出された場合の角度特徴 1 4 2 を示している。変換特徴線分 1 4 7 からの距離が二画素以内である領域が、修正領域 1 4 9 として特定される。修正度合いが 5 0 % であるので、修正領域 1 4 9 内に配置する角度特徴 1 6 1 は、変換特徴線分 1 4 7 の角度「 0 」が 5 0 % の割合で反映される。角度特徴 1 6 1 は、「 4 5 」に修正される。

【 0 0 9 2 】

図 2 3 に示すように、第二画像から取得された角度特徴が修正された (S 1 2 3) 後、修正された角度特徴に基づいて、縫製順序、針落ち点、及び糸色が作成される。これによって、第二画像に基づく刺繍模様を縫製するための刺繍データが作成される (S 1 2 5) 。作成された刺繍データは、刺繍データ記憶エリア 1 5 4 に記憶される。第一編集処理は終了し、処理は、メイン処理 (図 7 参照) に戻る。

【 0 0 9 3 】

以上説明したように、刺繍データ作成装置 1 は、第二画像に基づいて算出された角度特徴を、特徴線分方向 (角度) に基づいて修正することができる。特徴線分方向が第一模様の縫い目の方向と一致する場合、縫製される刺繍模様の縫い目の方向は、第一模様の縫い目の方向に近似する。従って、刺繍データ作成装置 1 は、見た目に違和感のない刺繍模様を縫製可能な刺繍データを作成できる。

【 0 0 9 4 】

特徴線分は、第一特徴点と第二特徴点との位置関係に基づいて変換される。従って、第一模様と第二画像とが大きく相違する場合であっても、第一模様の縫い目の傾向を違和感なく刺繍模様に再現できる。

【 0 0 9 5 】

刺繍データ作成装置 1 では、変換特徴線分によって角度特徴を修正する場合の修正領域や修正度合いを指定できる。刺繍データ作成装置 1 は、作成される刺繍データに基づいて縫製される刺繍模様の仕上がりを調整できる。

【 0 0 9 6 】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。上

10

20

30

40

50

述では、修正領域及び修正度合いは、その他のデータ記憶エリア 156 に予め記憶されていたが、本発明はこれに限定されない。例えばユーザは、角度特徴を修正する直前に、キーボード 21 及びマウス 22 を介して修正領域及び修正度合いを入力してもよい。入力された修正領域及び修正度合いに基づいて、角度特徴が修正されてもよい。

【0097】

特徴線分は、第一模様全体に一様に配置されても良いし、特定部分に集中的に配置されてもよい。特徴線分を全体に一様に配置することで、縫製される刺繍模様の全体の仕上がりを調整できる。また、特徴線分を特定部分に集中的に配置させることにより、刺繍模様のうち所望の領域を限定して仕上がりを調整できる。

【0098】

尚、図 23 の S107 の処理を行う CPU 11 が本発明の「方向特定手段」に相当し、S123 の処理を行う CPU 11 が本発明の「修正手段」に相当し、S125 の処理を行う CPU 11 が本発明の「第二作成手段」に相当する。

【符号の説明】

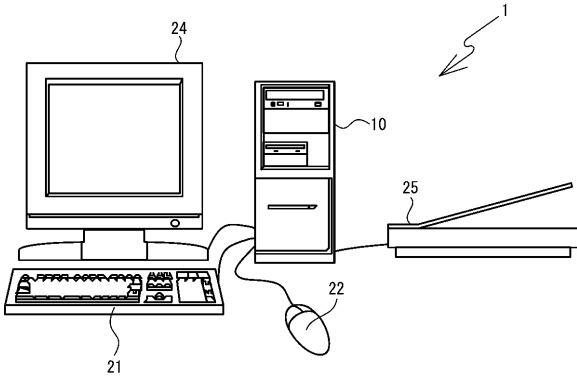
【0099】

- 1 刺繍データ作成装置
- 3 刺繍マシン
- 11 CPU
- 15 HDD
- 111 第一模様
- 112 第二画像
- 121 第一特徴点
- 122 第二特徴点
- 124 第一分割領域
- 126 第二分割領域
- 127 特徴線分
- 128、143、147 変換特徴線分
- 142、145、148 角度特徴
- 144、149 修正領域

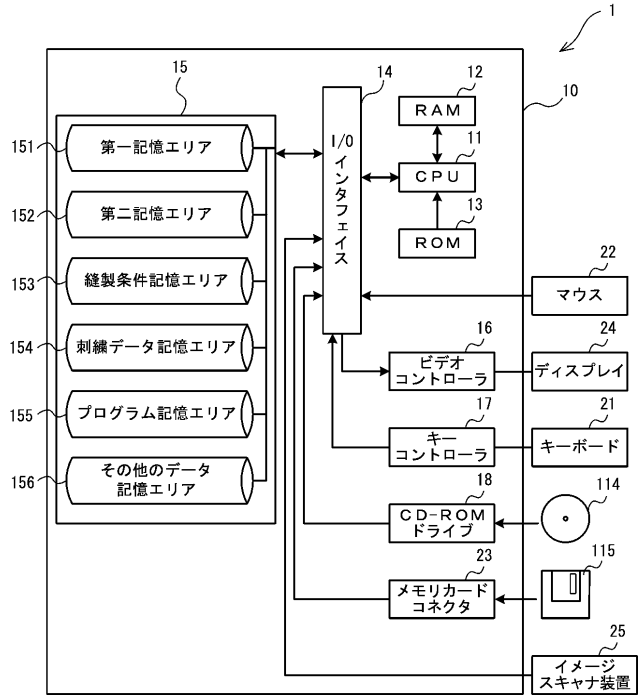
10

20

【 図 1 】



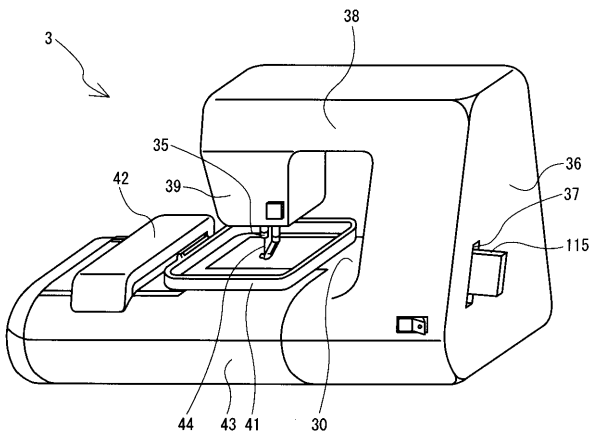
【 図 2 】



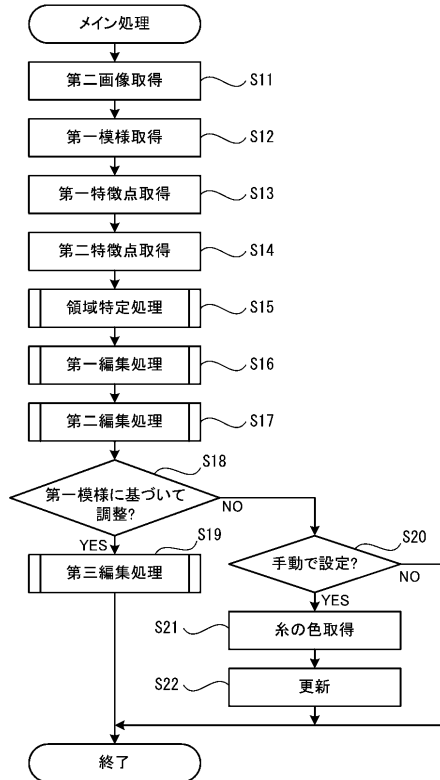
【 図 3 】

第一模様	第一画像	模様情報
R	U	X
S	V	Y
T	W	Z
:	:	:

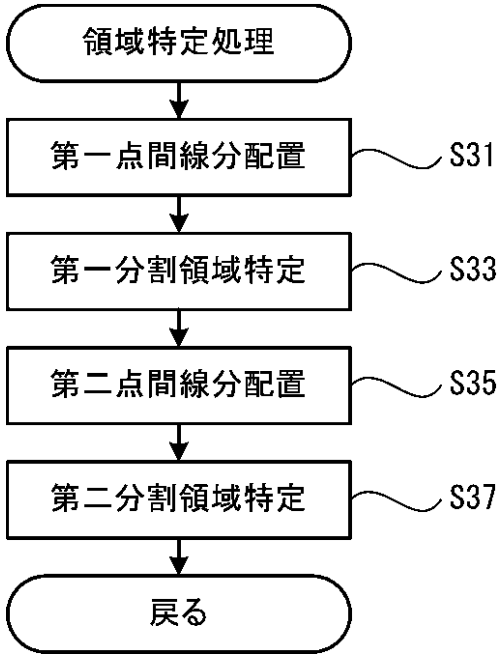
【 図 6 】



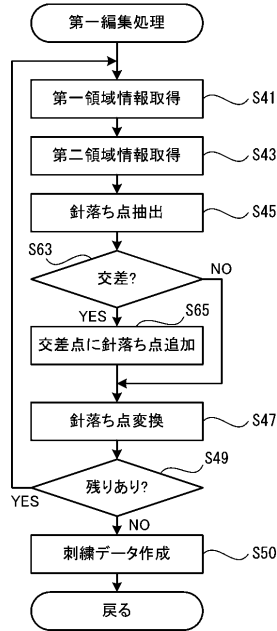
【 図 7 】



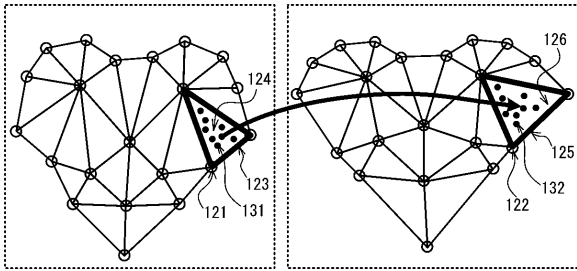
【図10】



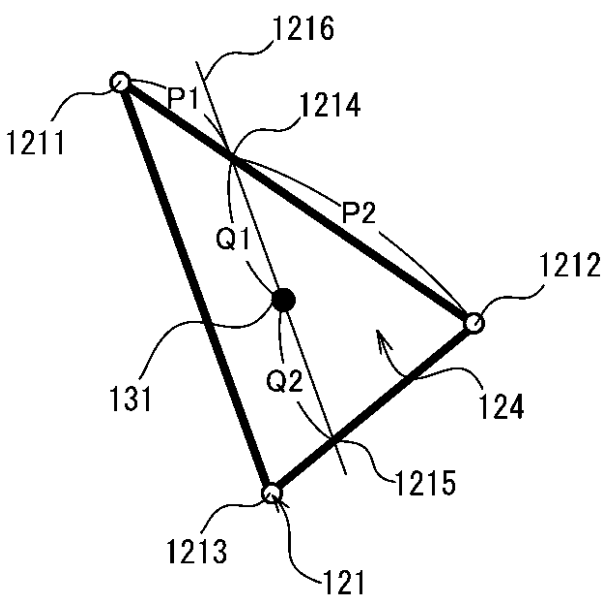
【図13】



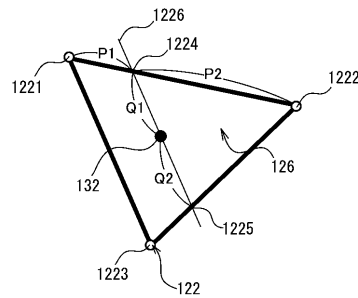
【図14】



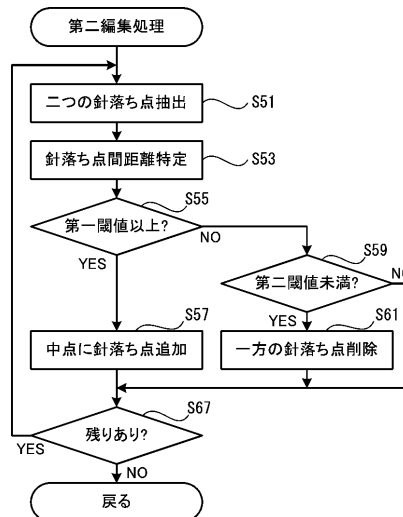
【図15】



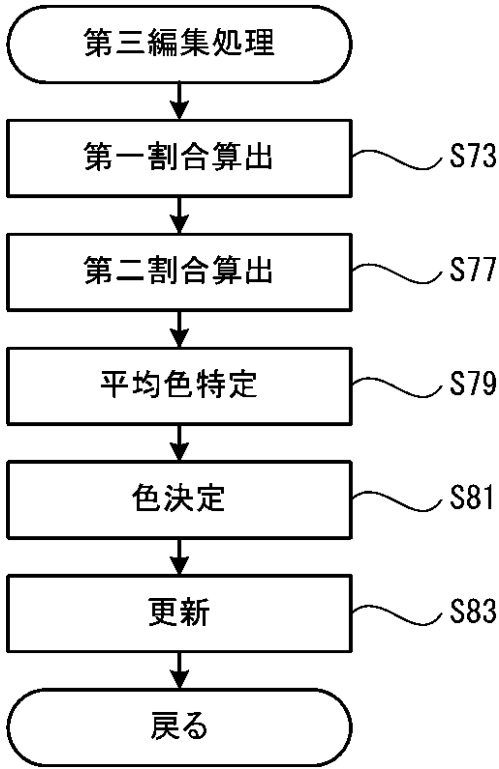
【図16】



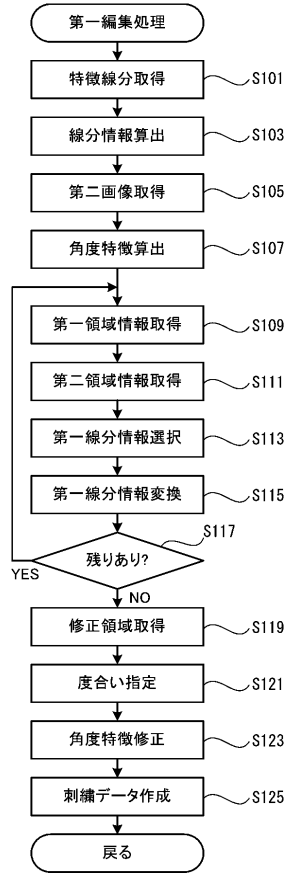
【図17】



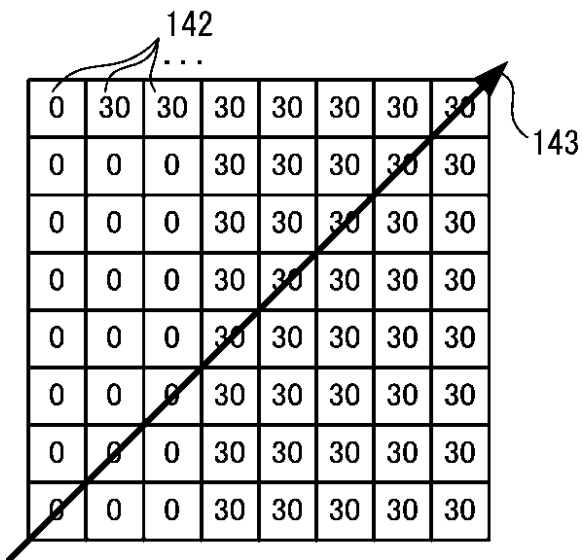
【図18】



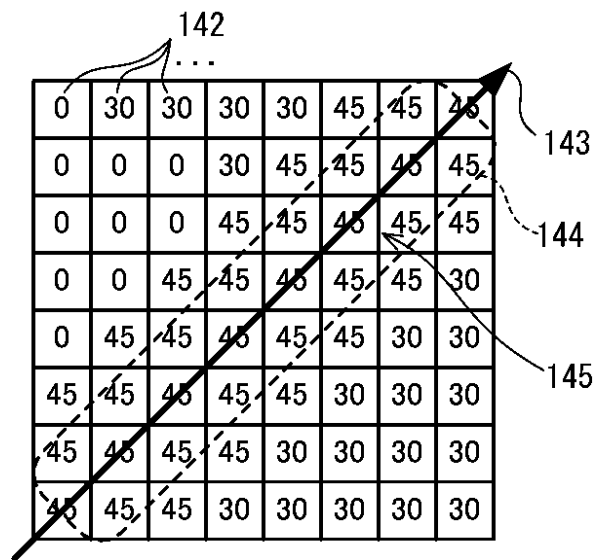
【図23】



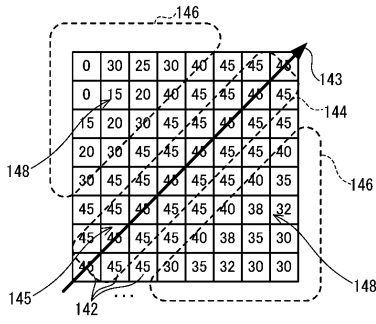
【図25】



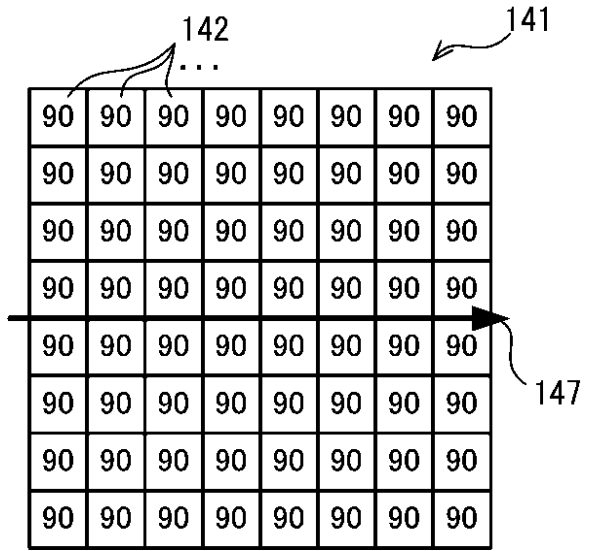
【図26】



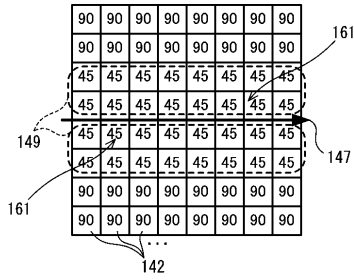
【 図 2 7 】



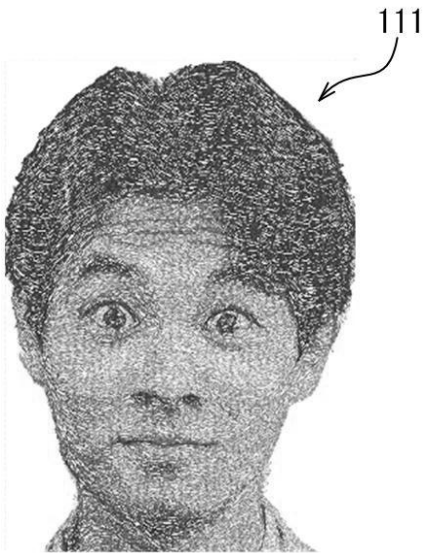
【 図 2 8 】



【 図 2 9 】



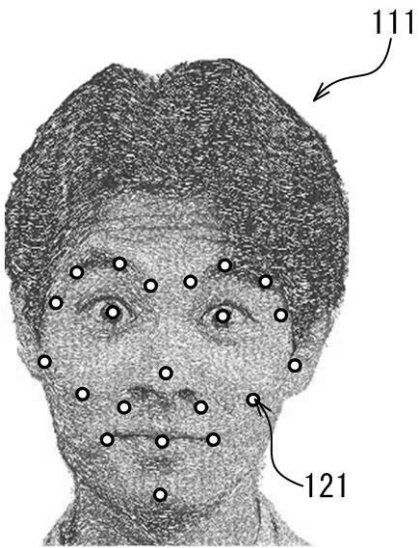
【 図 4 】



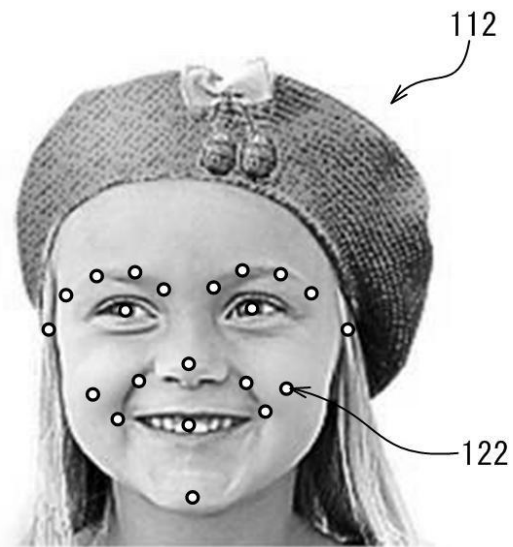
【 図 5 】



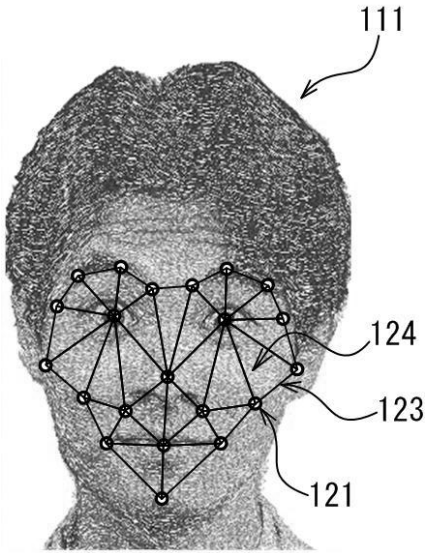
【 図 8 】



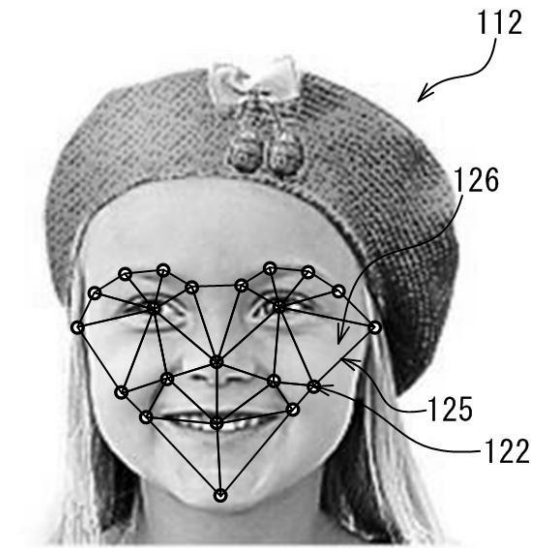
【 図 9 】



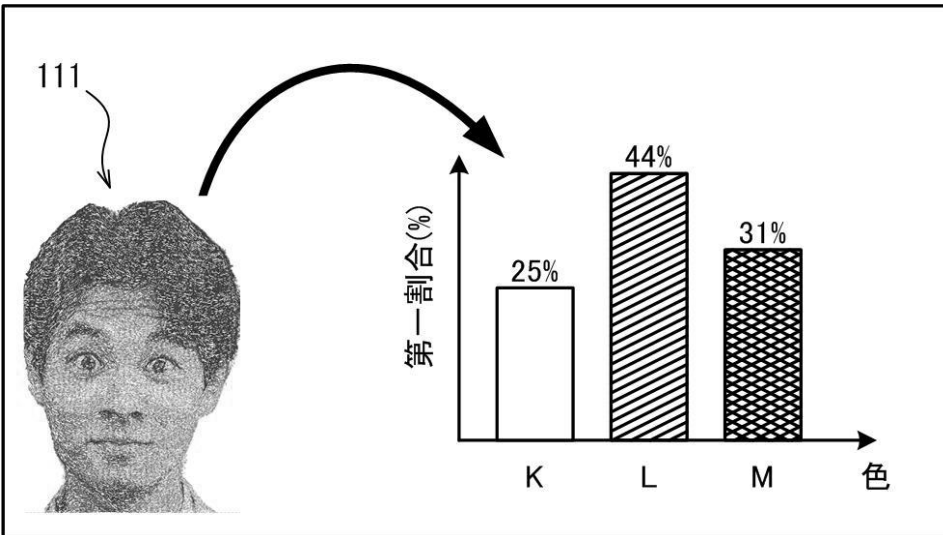
【 図 1 1 】



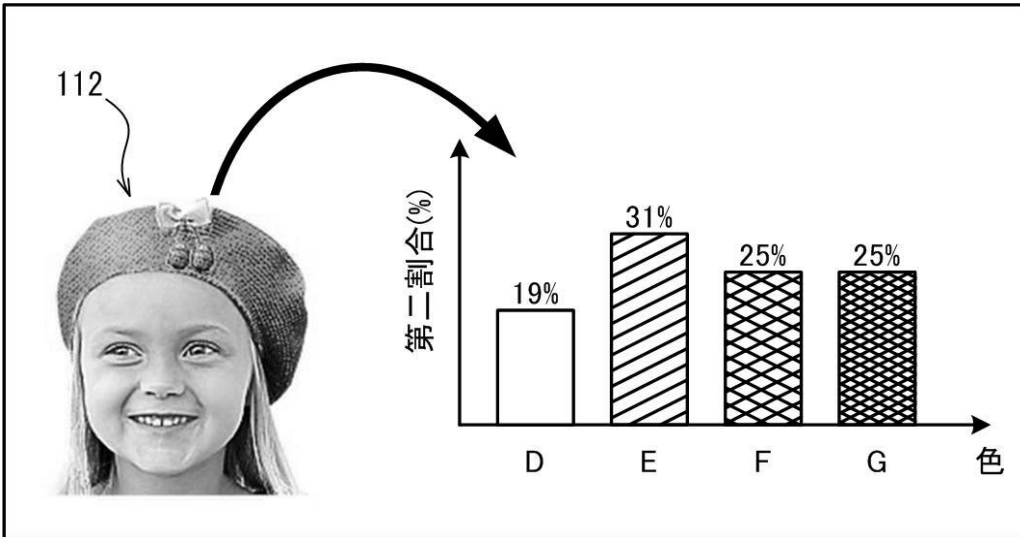
【 図 1 2 】



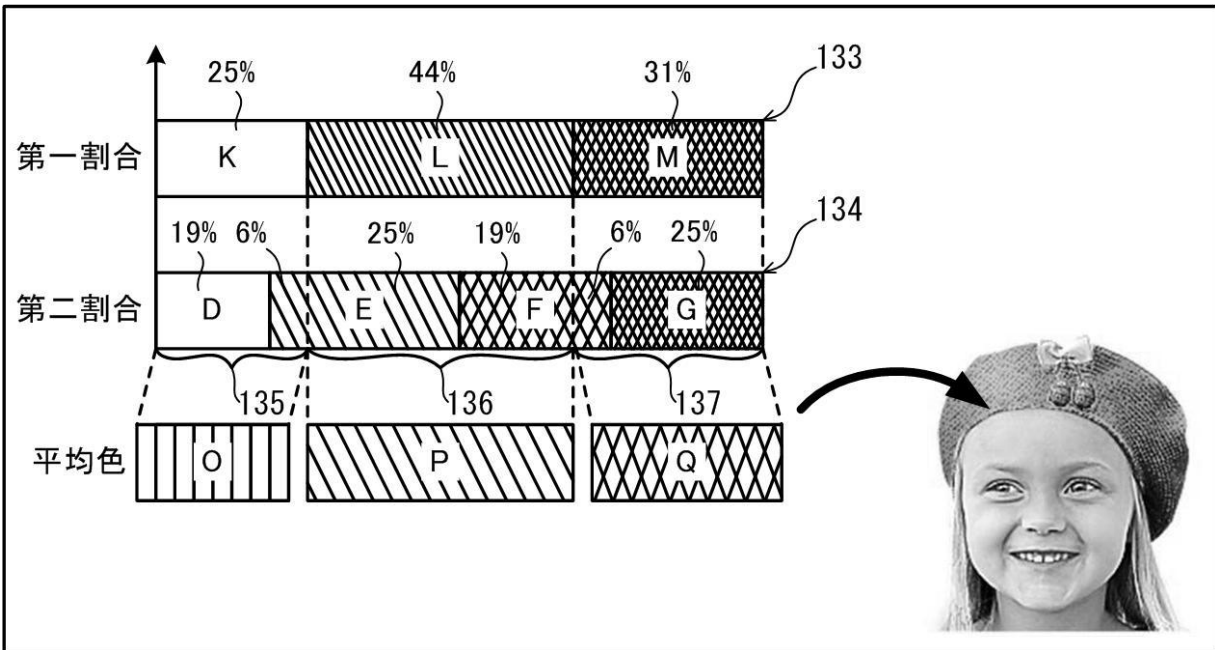
【 図 1 9 】



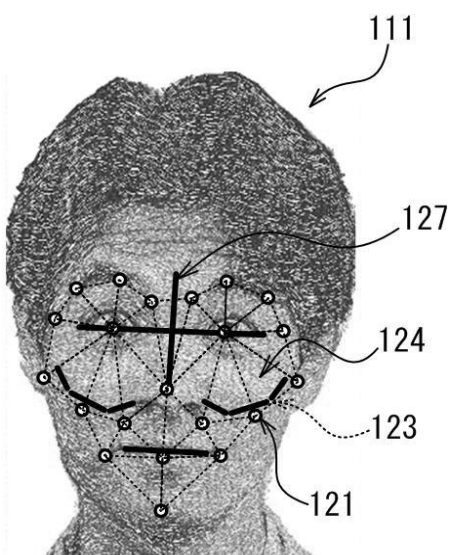
【图 2 0】



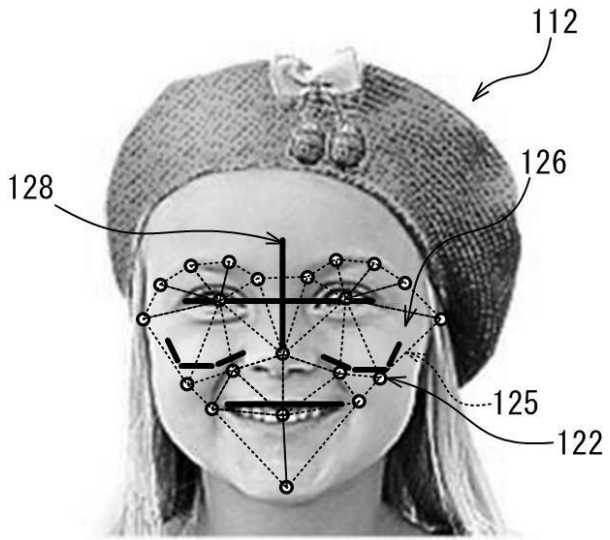
【图 2 1】



【图 2 2】



【 図 2 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3B150 AA07 AA15 CB04 GE29 LA05 LA44 LA57 LA67 LB02 NA05
NA53 NA62 NA64 NB18 QA06 QA07