

(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2010-12029

(P2010-12029A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

(51) Int.Cl.

D05B 19/12 (2006.01)

D05B 3/14 (2006.01)

F I

D05B 19/12

D05B 3/14

テーマコード (参考)

3B150

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2008-174707 (P2008-174707)
 (22) 出願日 平成20年7月3日 (2008.7.3)

(71) 出願人 000003399
 J U K I 株式会社
 東京都調布市国領町8丁目2番地の1
 (74) 代理人 100081282
 弁理士 中尾 俊輔
 (74) 代理人 100085084
 弁理士 伊藤 高英
 (74) 代理人 100095326
 弁理士 畑中 芳実
 (74) 代理人 100115314
 弁理士 大倉 奈緒子
 (74) 代理人 100117190
 弁理士 玉利 房枝
 (74) 代理人 100120385
 弁理士 鈴木 健之

最終頁に続く

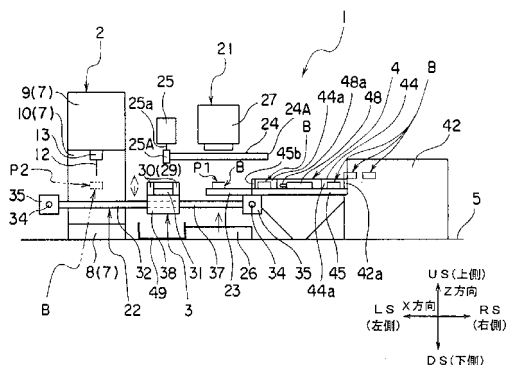
(54) 【発明の名称】 ボタン供給装置

(57) 【要約】

【課題】ボタンの上面に縫着方向に方向性を有する文字等の模様が施されておらず、しかも半透明な材質で形成されたボタンであっても、ボタンの糸通し孔の位置を画像認識してボタンの糸通し孔が予め設定された所望の針落ち位置に位置するように、ボタンをボタン付けマシンに供給できるボタン供給装置を提供する。

【解決手段】上面にボタンBが配置される第1偏光板23と、第1偏光板に対向配置される第2偏光板24と、第1偏光板の下方に配置される照明装置26と、第2偏光板の上方に配置されボタンBを撮像するカメラ27とを有し、第1偏光板および第2偏光板が相互の偏光方向が直交するように配置し、第1偏光板によって直線偏光した照射光をボタンBの通過による旋光現象により回転させて第2偏光板を通過させ、この通過した照射光によりボタンの撮像画像を取得する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ボタンの画像データを得るためのボタン撮像手段と、
撮像に供したボタンをミシン本体のベッド部の上方に設定されたボタン供給位置に移送するためのボタン移送手段と、
各部の動作の制御を司るための記憶部および演算部を具備し、
前記ボタン撮像手段から取得されるボタンの画像データに基づいて前記ボタン移送手段の動作を制御する制御手段と、を備えたボタン供給装置において、
前記ボタン撮像手段は、
上面にボタンが載置される第 1 偏光板と、
前記第 1 偏光板の上方に対向配置される第 2 偏光板と、
前記第 1 偏光板の下方に配設された照明装置と、
前記第 2 偏光板の上方に配設され、前記第 1 偏光板の上面に載置されたボタンを撮像して前記画像データを取得するためのカメラと、を有し、
前記第 1 偏光板および前記第 2 偏光板が、相互の偏光方向が直交するように配置されていることを特徴とするボタン供給装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記ボタン撮像手段から取得されるボタンの画像データに基づいて前記ボタンの系通し孔の位置を認識し、当該前記ボタンの系通し孔が予め設定された位置に位置するようにボタンの姿勢を補正して前記ボタン供給位置に移送するように前記ボタン移送手段の動作を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のボタン供給装置。

20

【請求項 3】

前記第 1 偏光板および前記第 2 偏光板のそれぞれの偏光方向が相互に平行な第 1 撮像モードと、それぞれの偏光方向が相互に直交する第 2 撮像モードとの 2 つの撮像モードを選択的に取り得るように、前記両偏光板の少なくとも一方の回転位置が変更可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のボタン供給装置。

【請求項 4】

電気的な制御により前記両偏光板の少なくとも一方の回転位置を変更して前記第 1 と第 2 の撮像モードとを切り換える偏光板用駆動手段を備え、

前記制御手段は、前記両撮像モードのうちの一方の撮像モードにより撮像したボタンの撮像画像のコントラスト比が所定値以下か否かを判別する判別手段を備え、判別結果が所定値以下の場合は、前記偏光板用駆動手段を駆動して他方の撮像モードに切り換えて前記ボタンを撮像することを特徴とする請求項 3 に記載のボタン供給装置。

30

【請求項 5】

前記ボタン移送手段は、

ボタンの周縁を径方向外側から挟持して水平に保持するために、アーム用アクチュエータの駆動力をもって開閉可能な 1 対のクランプアームを具備するボタンクランプと、

前記ボタンクランプが取り付けられるとともに、クランプ用アクチュエータの駆動力をもって回動可能かつ上下動可能なクランプ台と、

移送用アクチュエータの駆動力をもって前記クランプ台を前記ミシン本体のアーム部の長手方向に沿う Y 方向および前記アーム部の長手方向に対して直交する X 方向に移動させる X - Y ステージと、
を有しており、

40

前記制御手段は、

前記画像データに基づいて少なくともボタンの系通し孔の数、間隔および位置を画像認識し、画像認識した結果に基づいて、撮像に供したボタンの周縁をその径方向外側から前記 1 対のクランプアームにより挟持して水平に保持し、その後、前記系通し孔の位置が予め設定された位置になるようにボタンの姿勢を補正して前記ボタン供給位置に移送するように、前記アーム用アクチュエータ、前記クランプ用アクチュエータおよび前記移送用アクチュエータを駆動するように形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4

50

のいずれか 1 項に記載のボタン供給装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記ボタン撮像手段から取得されるボタンの画像データに基づいて前記ボタンの系通し孔を含む前記ボタンの外形形状を認識し、当該ボタンの外形が予め設定された形状でない場合には、前記ボタンを排出するように前記ボタン移送手段の動作を制御することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載のボタン供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、工業用に用いられるボタン付けマシンに好適なボタン供給装置に関し、特に、カメラでボタンを撮像してその撮像結果からボタン移送手段の動作を制御するボタン供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、工業用マシンの 1 種として、縫製対象物としての布地にボタンを縫い付けることのできるボタン付けマシンが知られている。このようなボタン付けマシンには、縫製効率の向上などの理由により、1 つのボタン付け作業が終了した後に、つぎのボタンを縫い針の針下のボタン供給位置に自動的に供給するボタン供給装置が用いられている。

【0003】

20

そして、ボタン供給装置により供給されたボタンは、ボタン付けマシンの針がボタンの系通し孔を貫通して縫いつけられるため、ボタン供給装置は、ボタンの系通し孔の位置がボタン付けマシンに対して正確に位置するようにボタンを供給する必要がある。このため、ボタンの系通し孔の位置および系通し孔同士の間隔に対応した保持ピンが立設されたボタン保持台を設け、この保持ピンをボタンの系通し孔に差し込んだ状態でマシン縫合部に搬送することにより、ボタンの系通し孔を位置決めしてボタンの供給位置に供給することが行われていた。

【0004】

しかし、このようなボタン供給装置では、ボタンの上面に縫着方向性のある文字などの模様を施したボタンを供給する場合に、模様の形成方向や位置が判別できないため模様が所望の方向を向くようにボタンの供給位置に供給できないという問題があった。このため、ボタンを保持ピンを有するボタン保持台上に保持させた状態でカメラなどの撮像手段で撮像し、この撮像情報に基づいてボタン保持台を回転させることでボタンの上面に施された模様が所望の方向を向くようにボタンの向き（姿勢）を補正してボタン付けマシンの供給位置に供給するボタン供給装置が考案された。このボタン供給装置によれば、ボタンの系通し孔の位置も模様と同様に認識可能であるからボタンの系通し孔が予め設定された所望の位置になるようにボタンの姿勢を補正してボタンの供給位置に供給することも可能である（例えば、特許文献 1 参照。）。

30

【0005】

【特許文献 1】特公平 2 - 23197 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載されたボタン供給装置では、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されておらず、しかも透明度の高い半透明な材質で形成されたボタン（以降、半透明な材質で形成されたボタン、または、半透明なボタン、と称する。）については、鮮明な撮像画像を取得することができずボタンの外形、系通し孔の数、間隔および位置などが認識できないため、ボタンの系通し孔が予め設定された所望の針落ち位置に位置するように、当該ボタンをボタンの供給位置に供給できないという問題があった。

50

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 1 に記載されたボタン供給装置は、撮像手段から取得されるボタンの画像データに基づいてボタン移送手段の動作を制御するように形成されているにも係わらずボタンの保持は、従来と同様に保持ピンを用いていた。すなわち、ボタンをボタン保持台上に立設された保持ピン上で押圧しつつ回転させてボタンの系通し孔を保持ピンに嵌合させて保持させ、その後ボタンの撮像を行っていたため、保持ピンとボタンの系通し孔が嵌合するまでの保持ピンとボタンとの摩擦によってボタンの系通し孔周辺が破損する危険性が大きいという問題があった。

【 0 0 0 8 】

また、ボタン付けには、ボタンのサイズ、系通し孔の数、サイズおよび位置などが異なる多種多様のボタンが用いられているために、保持ピンを用いてボタンを保持している従来のボタン供給装置においては、ボタンのサイズ、系通し孔の数、サイズ、位置などに対応して多種多様のボタン保持台を用意しなければならず、しかも、ボタンの種類が変わる毎に、ボタン保持台の交換を必要とするので段取りに手間がかかり、特に近年の多品種、小ロット生産に対して、生産性が悪いという問題点があった。

【 0 0 0 9 】

さらに、従来のボタン供給装置では、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されておらず、しかも半透明な材質で形成されたボタンについては、鮮明な撮像画像を取得することができずボタンの外形、系通し孔の数、間隔および位置などのボタンの外形形状が予め設定された外形形状と異なる不具合がある場合に判別できず、不具合を有するボタンをボタン付けミシンの供給位置に供給してしまうという問題があった。

【 0 0 1 0 】

そこで、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されていない半透明な材質で形成されたボタンであっても、ボタンの系通し孔が予め設定された所望の針落ち位置に位置するようにボタン撮像手段から取得されるボタンの画像データに基づいてボタンの回転位置を補正してボタンをボタンの供給位置に供給できるとともに、ボタンの破損の防止および生産性の向上による近年の多品種、小ロット生産の自動化を容易に図ることができ、また、このような半透明な材質で形成されたボタンでも容易に外形形状の不具合の有無を判別できるボタン供給装置が求められている。

【 0 0 1 1 】

本発明はこの点に鑑みてなされたものであり、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字等の模様が施されていない半透明な材質で形成されたボタンでも、ボタン撮像手段から取得されるボタンの画像データに基づいてボタンの外形や系通し孔の位置が正確に認識でき、ボタンの系通し孔が予め設定された所望の針落ち位置に位置するようにボタンをボタンの供給位置に供給できるとともに、ボタンの破損の防止および近年の多品種、小ロット生産の生産性の向上を容易に図ることができ、また、このような半透明な材質で形成されたボタンでも容易に外形形状の不具合の判別ができるボタン供給装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

前述した目的を達成するため、特許請求の範囲の請求項 1 に記載の本発明のボタン供給装置の特徴は、ボタンの画像データを得るためのボタン撮像手段と、撮像に供したボタンをマシン本体のベッド部の上方に設定されたボタン供給位置に移送するためのボタン移送手段と、各部の動作の制御を司るための記憶部および演算部を具備し、前記ボタン撮像手段から取得されるボタンの画像データに基づいて前記ボタン移送手段の動作を制御する制御手段と、を備えたボタン供給装置において、前記ボタン撮像手段は、上面にボタンが載置される第 1 偏光板と、前記第 1 偏光板の上方に対向配置される第 2 偏光板と、前記第 1 偏光板の下方に配設された照明装置と、前記第 2 偏光板の上方に配設され、前記第 1 偏光板の上面に載置されたボタンを撮像して前記画像データを取得するためのカメラと、を有し、前記第 1 偏光板および前記第 2 偏光板が、相互の偏光方向が直交するように配置され

ている点にある。そして、このような構成を採用したことにより、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されていない半透明な材質で形成されているボタンであっても、鮮明な撮像画像を容易かつ確実に得ることができ、制御手段がボタン撮像手段から取得されるボタンの画像データに基づいて移送手段を制御して、ボタンの系通し孔が予め設定された位置に位置するようにボタンをボタン付けミシンのボタンの供給位置に供給したり、ボタンの外形形状の不具合を判別してボタンを外部に排出したりすることができる。

【0013】

また、請求項2に記載の本発明のボタン供給装置の特徴は、請求項1において、前記制御手段は、前記ボタン撮像手段から取得されるボタンの画像データに基づいて前記ボタンの系通し孔の位置を認識し、当該前記ボタンの系通し孔が予め設定された位置に位置するようにボタンの姿勢を補正して前記ボタン供給位置に移送するように前記ボタン移送手段の動作を制御する点にある。そして、このような構成を採用したことにより、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されていない半透明な材質で形成されているボタンであっても、制御手段がこの撮像画像からの画像データに基づいて移送手段を制御して、ボタンの系通し孔が予め設定された位置に位置するようにボタンをボタン付けミシンのボタンの供給位置に供給することができる。

【0014】

また、請求項3に記載の本発明のボタン供給装置の特徴は、請求項1または請求項2において、前記第1偏光板および前記第2偏光板のそれぞれの偏光方向が相互に平行な第1撮像モードと、それぞれの偏光方向が相互に直交する第2撮像モードとの2つの撮像モードを選択的に取り得るように、前記両偏光板の少なくとも一方の回転位置が変更可能に構成されている点にある。そして、このような構成を採用したことにより、両偏光板の相互の回転位置を変更して撮像モードを切り換えるだけで、不透明および半透明のそれぞれのボタンの画像データを共通のボタン撮像手段により容易かつ確実に得ることができる。

【0015】

さらに、請求項4に記載の本発明のボタン供給装置の特徴は、請求項3において、電気的な制御により前記両偏光板の少なくとも一方の回転位置を変更して前記第1と第2の撮像モードとを切り換える偏光板用駆動手段を備え、前記制御手段は、前記両撮像モードのうち一方の撮像モードにより撮像したボタンの撮像画像のコントラスト比が所定値以下か否かを判別する判別手段を備え、判別結果が所定値以下の場合は、前記偏光板用駆動手段を駆動して他方の撮像モードに切り換えて前記ボタンを撮像する点にある。そして、このような構成を採用したことにより、撮像するボタンが不透明および半透明のいずれであってもそれぞれのボタンに対応する撮像モードに自動的に切り換えてボタンの画像データを取得することができる。

【0016】

さらにまた、請求項5に記載の本発明のボタン供給装置の特徴は、請求項1ないし請求項4のいずれか1項において、前記ボタン移送手段は、ボタンの周縁を径方向外側から挟持して水平に保持するために、アーム用アクチュエータの駆動力をもって開閉可能な1対のクランプアームを具備するボタンクランプと、前記ボタンクランプが取り付けられるとともに、クランプ用アクチュエータの駆動力をもって回動可能かつ上下動可能なクランプ台と、移送用アクチュエータの駆動力をもって前記クランプ台を前記ミシン本体のアーム部の長手方向に沿うY方向および前記アーム部の長手方向に対して直交するX方向に移動させるX-Yステージとを有しており、前記制御手段は、前記画像データに基づいて少なくともボタンの系通し孔の数、間隔および位置を画像認識し、画像認識した結果に基づいて、撮像に供したボタンの周縁をその径方向外側から前記1対のクランプアームにより挟持して水平に保持し、その後、前記系通し孔の位置が予め設定された位置になるようにボタンの姿勢を補正して前記ボタン供給位置に移送するように、前記アーム用アクチュエータ、前記クランプ用アクチュエータおよび前記移送用アクチュエータを駆動するように形成されている点にある。そして、このような構成を採用したことにより、ボタン撮像手段

10

20

30

40

50

により得られたボタンの画像データに基づいて、ボタン移送手段により、撮像に供したボタンの周縁をその径方向外側から挟持して水平に保持した状態でマシン本体のベッド部の上方に設定されたボタン供給位置に移送することができるので、ボタンに負荷を付与して回転させる必要が無いので、ボタンの破損を容易かつ確実に防止することができるのと同時に、ボタンの種類が変わる毎に交換する段取り換えを行う必要がないので、近年の多品種、小ロット生産にたいしても生産性を容易に向上することができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、請求項 6 に記載の本発明のボタン供給装置の特徴は、請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項において、前記ボタン撮像手段から取得されるボタンの画像データに基づいて前記ボタンの糸通し孔を含む前記ボタンの外形形状を認識し、当該ボタンの外形が予め設定された形状でない場合には、前記ボタンを排出するように前記ボタン移送手段の動作を制御する点にある。そして、このような構成を採用したことにより、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されていない半透明な材質で形成されているボタンであっても、制御手段がこの撮像画像からの画像データに基づいてボタンの外形形状の不具合を判別し、移送手段を制御してこのような不具合を有するボタンをボタン付けマシンの供給位置に供給しないように外部に排出することができる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

請求項 1 に記載のボタン供給装置によれば、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されていない半透明な材質で形成されているボタンであっても、ボタン撮像手段が鮮明な撮像画像を容易かつ確実に得ることができ、制御手段がこの撮像画像から取得される画像データに基づいて移送手段を制御して、ボタンの糸通し孔が予め設定された所望の位置に位置するようにボタンをボタン付けマシンのボタンの供給位置に供給したり、外形形状に不具合のあるボタンを判別してボタンの供給位置に供給しないように外部に排出することができる。

20

【 0 0 1 9 】

また、請求項 2 に記載のボタン供給装置によれば、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されていない半透明な材質で形成されているボタンであっても、ボタンの糸通し孔が予め設定された所望の位置に位置するようにボタンをボタン付けマシンのボタンの供給位置に供給することができる。

30

【 0 0 2 0 】

また、請求項 3 に記載のボタン供給装置によれば、不透明および半透明のそれぞれのボタンの画像データを共通のボタン撮像手段により容易かつ確実に得て、ボタンの糸通し孔が予め設定された所望の位置に位置するようにボタンをボタン付けマシンに対して供給することができる。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 4 に記載のボタン供給装置によれば、不透明および半透明のそれぞれのボタンの画像データを共通のボタン撮像手段により容易かつ確実に得ることができるとともに、撮像モードがそれぞれのボタンに対応した撮像モードに自動的に切り換わるので、より容易かつ迅速に、ボタンの糸通し孔が予め設定された所望の位置に位置するようにボタン付けマシンに対して供給することができる。

40

【 0 0 2 2 】

また、請求項 5 に記載のボタン供給装置によれば、ボタン移送手段は、ボタンの周縁をその径方向外側から挟持して水平に保持することができ、また、制御手段は、ボタンの画像データに基づいて、ボタン移送手段により、撮像に供したボタンの周縁をその径方向外側から挟持して水平に保持した状態でマシン本体のベッド部の上方に設定されたボタン供給位置に移送するようにボタン撮像手段およびボタン移送手段を制御することができる。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 6 に記載のボタン供給装置によれば、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されていない半透明な材質で形成されているボタンであってもボタン

50

の外形形状の不具合の有無を判別し、不具合を有するボタンをボタン付けミシンの供給位置に供給しないように外部に排出することができる。

【 0 0 2 4 】

したがって、本発明に係るボタン供給装置によれば、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されていない半透明な材質で形成されボタンでも、ボタンの系通し孔が予め設定された位置に位置するようにボタン付けミシンに対して供給することができる。とともに、ボタンに負荷を付与して回転させる必要が無いので、ボタンの破損を容易かつ確実に防止することができるし、ボタンの種類が変わる毎に段取り換えを行う必要がないので、生産性が向上する。また、このような半透明な材質で形成されたボタンでも容易に外形形状の不具合の判別をして外部に排出することができる。

10

【 0 0 2 5 】

すなわち、本発明に係るボタン供給装置によれば、ボタンの上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されていない半透明な材質で形成されボタンでも、ボタンの系通し孔が正確に位置となるようにボタン付けミシンに対して供給することができ、また、ボタンの破損の防止および近年の多品種、小ロット生産の生産性の向上を容易に図ることができ、さらに、このような半透明な材質で形成されたボタンでも容易に外形形状の不具合の判別ができるなどの優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 6 】

以下、本発明を図面に示す実施形態により説明する。

20

【 0 0 2 7 】

図 1 から図 4 は本発明に係るボタン供給装置の実施形態を備えたボタン付けミシン示すものであり、図 1 は要部の模式的正面図、図 2 は図 1 の要部の模式的平面図、図 3 はボタン撮像手段の模式的構成図、図 4 は要部のブロック図である。

【 0 0 2 8 】

本実施形態のボタン付けミシンは、従来公知のボタンを自動的に供給して、ボタンを縫製対象物としての布地に縫い付け、その後、縫い目に連なる糸を切断することのできる基本構成を備えているものである。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、本実施形態のボタン付けミシン 1 は、ミシン本体 2、ボタン供給装置 3、ボタン整列搬送装置 4 およびミシンテーブル 5 を有している。

30

【 0 0 3 0 】

ここで、ボタン付け用ミシン 1 は、図 2 の下方に示す下側が、オペレータが縫製動作を実行する際に、各種の操作および作業を行うために対峙する操作側となる前側 F S とされており、図 2 の上側が前側 F S に対して反対側に位置する後側 B S とされている。また、図 2 の右方を右側 R S、図 2 の左方を左側 L S とし、後述する縫い針の移動方向に沿った上方を上側 U S、下方を下側 D S とし以下に説明する。また、前側 F S と後側 B S とに沿った前後方向を Y 方向 (Y 軸方向) とし、左側 L S と右側 R S とに沿った左右方向を X 方向 (X 軸方向) とし、X および Y 方向の両方向に直交する上側 U S と下側 D S とに沿った上下方向を Z 方向 (Z 軸方向) とする。

40

【 0 0 3 1 】

前記ミシン本体 2 は、ボタン B を図示しない縫製対象物としての布地などに縫い付けるためのものであり、単環縫いタイプあるいは本縫いタイプの縫い目を形成することのできるミシンが用いられている。また、ミシン本体 2 としては、針振りミシンや、電子式サイクルミシンなどが用いられている。さらにまた、ミシン本体 2 として、近年においては、予めボタン B の系通し孔 B a に対して順次針落ちするように設定された針落ちデータを読み出してボタン B の位置を制御しつつボタン付けを実行する電子制御タイプも用いられている。

【 0 0 3 2 】

前記ミシン本体 2 のミシンフレーム 7 は、ミシンテーブル 5 の上面の所定の位置に取着

50

されるベッド部 8 と、ベッド部 8 の上方にベッド部 8 と平行に延在するアーム部 9 と、ベッド部 8 とアーム部 9 とをアーム部 9 の自由端側とは反対側の基端側で接続する連結縦胴部 10 とを具備する全体としてコ字状をなす一般的なフレーム構造とされている。

【0033】

前記ミシン本体 2 は、縫い針 12 と、縫い針 12 の基端部を支持しミシンモータ 14 (図 4) によって回転駆動されるミシン主軸 (上軸) の回転に連動する針棒駆動機構 (共に図示せず) によって所定のストロークをもって上下動される針棒 13 と布地を送るための送り装置およびボタン縫着後に送り装置によりボタン B が縫い付けられた布地を移動させて最適な系残り長さになるように縫い目に連なる糸を切断するための糸切り装置 (共に図示せず) などが備えられている。

10

【0034】

なお、本実施形態のミシン本体 2 には、従来のボタン付けミシンに設けられていたボタン B を水平に保持するための開閉可能なボタンクランプアームを備えたボタン把持装置は設けられていない。

【0035】

前記ミシン本体 2 のその他の構成については、従来公知のものと同一の構成とされているので、その詳しい説明については省略する。

【0036】

本実施形態のボタン供給装置 3 は、ボタン撮像手段としての撮像装置 21 と、ボタン移送手段としての移送装置 22 とを有している。

20

【0037】

前記撮像装置 21 は、複数の糸通し孔 Ba を具備するボタン B の画像データを得るためのものである。

【0038】

本実施形態の撮像装置 21 は、図 1 および図 2 に示すように、ボタン整列搬送装置 4 の排出口 45b から排出されるボタン B が上面に載置される第 1 偏光板 23 を有している。この第 1 偏光板 23 は、平面矩形をなすように形成されており、排出口 45b の左側に隣接配置されている。そして、第 1 偏光板 23 の上方には、第 2 偏光板 24 が平行に延在するように対向配置されている。この第 2 偏光板 24 は、平面円形をなすように形成されており、パルスモータ、サーボモータなどからなる偏光板駆動手段としての偏光板用アクチュエータ 25 の駆動力をもって電氣的な制御により後述する第 1 モードと第 2 モードとの 2 つの撮像モードを選択的に取り得るように回転位置が変更可能に構成されている。この第 2 偏光板 24 の回転は、例えば、偏光板用アクチュエータ 25 の出力軸 25a にピニオン 25A を取り付けるとともに、第 2 偏光板 24 の外周にピニオン 25A と噛合する歯部 24a を配設して、偏光板用アクチュエータ 25 の出力軸 25a を回転させることにより達成できる。

30

【0039】

前記第 1 偏光板 23 の下方には、照明装置 26 が配置されており、第 2 偏光板 24 の上方には、第 1 偏光板 23 の上面に載置されたボタン B を撮像して、そのボタン B の画像データを取得するためのカメラ 27 が配置されている。カメラ 27 は、ボタン B の撮像信号を制御手段 51 (図 4) に送出する。

40

【0040】

前記第 1 偏光板 23、第 2 偏光板 24、偏光板用アクチュエータ 25、照明装置 26 およびカメラ 27 のそれぞれは、図示しない取付ステーあるいはブラケットによってミシンテーブル 5 の上面に配置されている。

【0041】

前記照明装置 26 の光源 26a (図 4) としては、LED、電球および蛍光灯などを挙げることができる。なお、照明装置 26 としては、液晶表示パネルの背面照明 (バックライト) を用いてもよい。また、照明装置 26 の配置としては、ミシンテーブル 5 の上面であってもよいし、ミシンテーブル 5 の上面に埋め込んでもよいし、ミシンテーブル 5

50

の下方であってもよい。但し、ミシンテーブル 5 の下方に照明装置 26 を配置する場合には、第 1 偏光板 23 の下方に向かう照射光を妨げないようにミシンテーブル 5 に照射光が通過する貫通孔などを形成することが肝要である。

【0042】

前記カメラ 27 は、CCD イメージセンサあるいは CMOS イメージセンサなどの撮像素子 27a (図 4) と図示しない撮像レンズを有している。

【0043】

前記移送装置 22 は、ボタン検査位置 P1 で撮像に供したボタン B の周縁をその径方向外側から挟持して水平に保持した状態でミシン本体 2 のベッド部 8 の上方に設定されたボタン供給位置 P2 に移送するためのものである。

10

【0044】

ここで、ボタン検査位置 P1 とは、つぎの縫製に備えて、つぎの縫製に供するボタン B の画像データを得るための位置であり、第 1 偏光板 23 の上面に設定されている。また、ボタン供給位置 P2 とは、ボタン B を布地に縫い付けるための位置であり、ベッド部 8 の上方で、かつ、縫い針 12 の針下に設定されている。

【0045】

本実施形態の移送装置 22 は、図 1 および図 2 に示すように、ボタン検査位置 P1 でボタン B の周縁を径方向外側から挟持するために、ソレノイド、パルスモータ、サーボモータなどからなるアーム用アクチュエータ 28 (図 4) の駆動力をもって駆動される図示しない開閉機構に連結された図 2 の両矢印にて示すように開閉可能な 1 対のクランプアーム 29 を具備するボタンクランプ 30 を有している。このボタンクランプ 30 は、クランプ台 31 に取り付けられている。また、クランプ台 31 は、ミシン本体 2 のアーム部 9 の長手方向に沿う Y 方向 (前後方向) およびアーム部 9 の長手方向に対して直交する X 方向 (左右方向) に移動させる X-Y ステージ 32 により X-Y 方向 (前後左右方向) に移動可能に形成されている。さらにまた、クランプ台 31 は、パルスモータ、サーボモータなどからなるクランプ用アクチュエータ 33 (図 4) の駆動力をもって図 2 の両矢印にて示すように回動可能かつ図 1 の両矢印にて示すように上下動可能に形成されている。すなわち、クランプ用アクチュエータ 33 は、クランプ台 31 を回動させるための回動用アクチュエータ 33a と、クランプ台 31 を上下動させる上下動用アクチュエータ 33b との 2 つのアクチュエータを備えている (図 4)。

20

30

【0046】

前記 X-Y ステージ 32 は、左右 1 対の Y 軸用ガイド 34 を有している。この左右 1 対の Y 軸用ガイド 34 のそれぞれは、ミシンテーブル 5 の上面に図示しない取付ステーにより両端部が着脱自在に支持されている。また、左右 1 対の Y 軸用ガイド 34 のうちの一方は、その長手方向を前後方向に向けてミシン本体 2 の左側 LS に水平に延在するように配置されており、他方は、その長手方向を前後方向に向けてミシン本体 2 の右側 RS に水平に延在するように配置されている。さらに、両 Y 軸用ガイド 34 のそれぞれには、Y 軸用スライダ 35 が取り付けられており、これらの Y 軸用スライダ 35 は、リニアモータ、パルスモータ、サーボモータなどの Y 方向移送用アクチュエータ 36 (図 4) の駆動力をもって、Y 軸用ガイド 34 の長手方向に沿って前後方向に移動可能に形成されている。

40

【0047】

前記 2 つの Y 軸用スライダ 35 には、X 軸用ガイド 37 の両端が取り付けられており、X 軸用ガイド 37 には、X 軸用スライダ 38 が取り付けられている。この X 軸用スライダ 38 は、リニアモータ、パルスモータ、サーボモータなどの X 方向移送用アクチュエータ 39 (図 4) の駆動力をもって、X 軸用ガイド 37 の長手方向に沿って左右方向に移動可能に形成されている。また、X 軸用ガイド 37 は、ミシン本体 2 のベッド部 8 の上面より上方において水平に延在するように配置されている。そして、X 軸用スライダ 38 に、クランプ台 31 が取り付けられている。

【0048】

したがって、クランプ台 31 は、X 方向移送用アクチュエータ 39 および Y 方向移送用

50

アクチュエータ 36 からなる移送用アクチュエータの駆動力により、前後左右に移動することができるように形成されている。

【0049】

なお、X-Y ステージ 32 としては、クランプ台 31 を前後左右に移動させることのできるものであればよい。また、ボタン検査位置 P1 とボタン供給位置 P2 との間のミシンテーブル 5 の上面には、ボタン検査位置 P1 において外形形状に不具合があると認識されたボタン B の置き場所として排出トレイ 49 が配置されている。

【0050】

なお、本実施形態のボタン供給装置 3 には、従来のボタン供給装置と異なり、ボタン保持ピンが立設されたボタン保持台、ボタンを保持したボタン保持台を支持してボタンをミシンのボタン挟持アームまで搬送する可動アーム、可動アームを旋回する移動用モータ、ボタンを回転させてボタン孔を保持ピンに嵌合させる調心機構などは設けられていない。

【0051】

前記ボタン整列搬送装置 4 は、多数のボタン B をその表面を上方に向けて排出口 45b から 1 つずつ排出するためのものであり、ミシンテーブル 5 の上面の右側 RS に配設されている。このボタン整列搬送装置 4 としては、特開平 3-103288 号公報に記載されているような構造のものが用いられている。

【0052】

すなわち、ボタン整列搬送装置 4 は、フィーダ用アクチュエータ 41 (図 4) の駆動力により駆動される振動式自動部品整列供給装置としての振動式パーツフィーダ 42 を有しており、この振動式パーツフィーダ 42 の左側 LS には、ボタン B の送出口 42a が設けられている。そして、振動式パーツフィーダ 42 の左側 LS には、パルスモータなどからなる回転板用駆動モータ 43 (図 4) の駆動力によって 45 度などの予め設定された角度毎に間欠回転運動を行う円筒状の回転板 44 が配設されている。この回転板 44 は、ミシンテーブル 5 に固定配置された支持台 45 により下方から回転可能に支持されている。また、回転板 44 の外周部には、例えば 8 個 (図 2 に 2 個のみ図示) などの予め設定された個数のボタン挿入孔 44a が形成されている。これらのボタン挿入孔 44a は、回転板 44 の中心位置から等距離位置に隣位する 2 つのボタン挿入孔 44a の中心間距離が等しくなるように等角度配置されている。なお、ボタン挿入孔 44a の個数が 4 個の場合には回転板 44 を 90 度毎、6 個の場合には 60 度毎に間欠回転駆動するようにするとよい。勿論、間欠回転角度としては、ボタン挿入孔 44a の個数に関係なく、設計コンセプトなどの必要に応じて任意の角度に設定することができる。

【0053】

前記回転板 44 は、その外周面が支持台 45 の上面の外周に形成された円環状のフランジ部 45a の内面と対向するように配置されている。そして、送出口 42a から送出されて落下するボタン B を、回転板 44 に形成されたボタン挿入孔 44a 内に 1 個ずつ嵌入してその下面を支持台 45 によって支持するとともに、回転板 44 の回転によって、ボタン挿入孔 44a 内に嵌入したボタン B を水平弧状経路 47 に沿って移動できるように構成されている。

【0054】

前記支持板台 45 のフランジ部 45a の左側 LS の位置には、水平弧状経路 47 上を移動するボタン B を左側 LS、すなわち、第 1 偏光板 23 の上面に向けて排出する排出口 45b が設けられており、支持台 45 の中央部には、ボタン B の排出に用いるためのボタン排出用ソレノイド 48 がその作動ロッド 48a の先端を排出口 45b と対向するように左側 LS に向けて配置されている。そして、支持台 45 上を水平弧状経路 47 に沿って移動するボタン B は、水平弧状経路 47 の途中、詳しくはボタン B が送出口 42a から 180 度回転した左側 LS に移動した時点で、ボタン排出用ソレノイド 48 の作動ロッド 48a の伸長動作により排出口 45b から左方へ排出されて、第 1 偏光板 23 の上面のボタン検査位置 P1 に載置されるように構成されている。

【0055】

本実施形態の制御手段 5 1 は、ボタン付けミシンの各部の動作の制御を司るためのものであり、図 4 に示すように、マイクロコンピュータと同様に、少なくとも演算部として機能する CPU 5 2 (MPU であってもよい) およびプログラムやデータを記憶する記憶部として機能するメモリ 5 3 を有している。

【0056】

本実施形態の制御手段 5 1 には、ミシン本体 2 を構成する各種装置、例えば、ミシンモータ 1 4 や、針棒駆動機構、針振り機構、布送り機構、糸切り機構などの駆動源となるアクチュエータや、縫い針 1 2 の位置を検出する針位置センサなどの動作位置などの検出に用いる各種センサなどが電氣的に接続されており、制御手段 5 1 の CPU 5 2 から送出される制御指令により、ミシン本体 2 の動作制御が行われるようになっている。

10

【0057】

前記制御手段 5 1 には、ボタン供給装置 3 を構成する偏光板用アクチュエータ 2 5、照明装置 2 6 の光源 2 6 a、カメラ 2 7 の撮像素子 2 7 a、アーム用アクチュエータ 2 8、クランプ用アクチュエータ 3 3、Y 方向移送用アクチュエータ 3 6 および X 方向移送用アクチュエータ 3 9 や、第 2 偏光板 2 4 の位置の検出に用いるセンサなどの各種センサなども電氣的に接続されており、制御手段 5 1 の CPU 5 2 から送出される制御指令により、ボタン供給装置 3 の動作制御が行われるようになっている。

【0058】

前記制御手段 5 1 には、ボタン整列搬送装置 4 4 を構成するフィード用アクチュエータ 4 1、回転板用駆動モータ 4 3 およびボタン排出用ソレノイド 4 8 や、回転板 4 4 の位置の検出に用いるセンサなどの各種センサなども電氣的に接続されており、制御手段 5 1 の CPU 5 2 から送出される制御指令により、整列搬送装置 4 の動作制御が行われるようになっている。

20

【0059】

前記制御手段 5 1 には、図示しない起動および停止に用いるペダルスイッチ、電源スイッチなどの各種スイッチや、情報の入力に用いる入力手段や、情報の表示に用いる表示手段なども電氣的に接続されている。

【0060】

前記 CPU 5 2 は、従来公知の如く、ALU やアキュムレータなどから構成された演算部、命令レジスタや命令デコーダや制御信号発信回路などから構成された制御部、プログラム・カウンタやスタック・ポインタや汎用レジスタ (内部レジスタ) などから構成されたレジスタ部を有するものであり、その詳しい説明については省略する。

30

【0061】

前記メモリ 5 3 は、少なくともそれぞれ適宜な容量の ROM 5 3 a および RAM 5 3 b を有している。

【0062】

前記 ROM 5 3 a には、少なくとも各部の初期設定動作を行うプログラムおよびデータ、ミシン本体 2 による縫製動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータ、ボタン供給装置 3 によるボタン B の供給動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータ、および、ボタン整列搬送装置 4 によるボタン B の搬送動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータなどが記憶されている。

40

【0063】

前記ボタン供給装置 3 によるボタン B の供給動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータとしては、例えば、ボタン B の画像データに基づいて移送装置 2 2 の動作を制御するプログラムや供給しようとするボタン B を予め糸通し孔 B a を所望の方向に向くように配置した状態 (図 7 参照) で予めカメラ 2 7 で撮像しその際に得られる基準の画像データなどを挙げることができる。なお、この基準の画像データは、ボタンの種類毎、あるいは、同じボタンでも被縫製物に縫い付ける際のボタンの向きなどの縫い付け仕様毎に、予め撮像し記憶されている。

【0064】

50

具体的には、カメラ 27 から取得されるボタンの撮像信号を画像データに変換し、当該画像データに基づいて少なくともボタン B の外形、系通し孔 B a の数、間隔および位置を画像認識し、画像認識した結果に基づいて、ボタン検査位置 P 1 において撮像に供したボタンの周縁をその径方向外側から 1 対のクランプアーム 29 により挟持して水平に保持し、その後、系通し孔 B a の位置が予め基準の画像データとして記憶されたボタンと同じ位置になるようにボタン B の姿勢を制御してボタン供給位置 P 2 に移送するように、アーム用アクチュエータ 28、クランプ用アクチュエータ 33 および移送用アクチュエータ 40 を駆動するものを挙げることができる。また、移送装置 22 の動作制御に必要なアーム用アクチュエータ 28、クランプ用アクチュエータ 33 および移送用アクチュエータ 40 の駆動量、駆動方向、駆動タイミングなどの演算に用いるプログラムおよびデータも記憶される。なお、画像認識としては、ボタン B のサイズ（大きさ）や、第 1 偏光板 23 に載置されたボタン B の位置であるボタン検査位置 P 1 そのものも認識されるようになっている。これにより、図示しない待機位置に保持されているクランプ台 31、ひいてはクランプアーム 29 を、ボタン検出位置 P 1 に移動させるのに必要な、X - Y 方向への移動量、移動方向、クランプアーム 29 の回転角度、回転方向などが演算されるとともに、ボタン B をボタン検出位置 P 1 で保持した後に、クランプ台 31 をボタン供給位置 P 2 まで移相するのに必要な X - Y 方向への移動量、移動方向、クランプアーム 29 の回転角度、回転方向なども演算されることになる。

10

【0065】

また、ボタン B の供給動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータとしては、第 1 偏光板 23 および第 2 偏光板 24 のそれぞれの偏光方向が相互に平行な第 1 撮像モードと、それぞれの偏光方向が相互に直交する第 2 撮像モードとの 2 つの撮像モードを選択的に取り得るように、電氣的な制御により偏光板用アクチュエータ 25 を駆動させるものを挙げることができる。

20

【0066】

さらに、ボタン B の供給動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータとしては、ボタン B を一方の撮像モード、例えば第 1 撮像モードにより撮像した撮像画像から得られる画像データに基づいて、その撮像画像のコントラスト比が所定値以下か否かを判別し、その判別結果が所定値以下の場合は、偏光板用アクチュエータ 25 を駆動して他方の撮像モード、例えば、第 2 撮像モードに切り換えてボタン B を撮像するものを挙げることができる。

30

【0067】

ここで、他方の撮像モードに切り換えたときにも、コントラスト比を判別し、コントラスト比が所定値以下のときには、ボタン無し、すなわち、ボタン供給エラーとするものを挙げることができる。これにより、ボタン B の有無を容易かつ確実に判別することができる。

【0068】

なお、マシン本体 2 が前述した電子制御式マシンの場合には、マシン本体 2 による縫製動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータの一部として、予めボタン B の系通し孔 B a に対して順次針落ちするように設定された針落ちデータを挙げることができ、ボタン B の供給動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータの一部として、移送装置 22 によりボタン B をボタン供給位置 P 2 に移送した後に、針落ちデータに基づいて、ボタン B の系通し孔 B a の位置が針落ち位置になるように、移送用アクチュエータ 44 を駆動してボタン B の位置を制御するものを挙げることができる。

40

【0069】

したがって、ボタン供給装置 3 によるボタン B の供給動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータとして、少なくともカメラ 27 から送られてくる撮像信号に基づいてボタン B の画像認識および移送装置 22 の動作制御を行うための各種のものがある。

【0070】

前記 ROM 53 a には、オペレーティングシステムや各種のデバイスドライバなども記

50

憶されている。

【0071】

前記RAM53bは、少なくともCPU52による演算データおよび中間データなどを記憶するワークエリアとして用いられており、CPU52が処理動作を行う際には、必要なプログラムやデータをROM53aから読み込んで記憶するようになっている。

【0072】

なお、メモリ53としては、データの消去と書き込みとを行うことのできるEEPROM、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリを設けてもよい。このような不揮発性メモリとしては、着脱自在なメモリカードあるいは着脱自在なフラッシュメモリであってもよい。そして、不揮発性メモリには、ミシン本体2の縫製動作制御などを行うためのプログラムおよび縫製パターンなどのデータなどを記憶させてもよいし、ボタン供給装置3によるボタンBの供給動作制御や、ボタン整列搬送装置4によるボタンBの搬送動作制御を行うためのプログラムおよびそのデータなどを記憶させてもよい。また、画像データに基づいて認識されるボタンBの情報であるボタンBのサイズおよび位置や、糸通し孔Baの数、間隔および位置などは、ボタンBの種類毎に変化するので、不揮発性メモリに設けられた記憶領域に記憶するようにしてもよい。勿論、不揮発性メモリに、移送装置22の動作制御に必要なアーム用アクチュエータ28、クランプ用アクチュエータ33および移送用アクチュエータ40の駆動量、駆動方向、駆動タイミングなどの演算に用いるプログラムおよびそのデータなどを記憶させてもよい。

【0073】

なお、本実施形態のボタン付けミシン1においては、ボタン付けミシン1の全体の動作の制御を司る制御手段51に、ボタン供給装置3の動作制御機能を併せ持たせているが、ボタン付けミシン1とボタン供給装置3とに個別の制御手段を設けるとともに双方に両者を連係する機能を持たせるようにしてもよい。

【0074】

その他の構成は、従来公知のボタン付けミシンと同様に形成されているので、その詳しい説明については省略する。

【0075】

つぎに、前述した構成からなる本実施形態のボタン供給装置の作用について説明する。

【0076】

なお、ボタン整列搬送装置44およびミシン本体2の動作制御は、従来と同様とされているので、その詳しい説明は省略し、本実施形態のボタン供給装置3に関連する動作についてのみ説明する。

【0077】

図5は本発明に係るボタン供給装置の実施形態におけるボタン供給動作を説明するフローチャートである。

【0078】

本実施形態のボタン供給装置3におけるボタン供給動作は、第2偏光板24が第1撮像モードに位置決めされているとともに、クランプ台31、ひいてはクランプアーム29がボタン検査位置P1から離れた待機位置に保持されている状態で開始される。また、ボタンクランプ30は前後方向に沿って水平に配置されている。

【0079】

なお、このような状態は、ボタン付けミシン1に電源が投入された際の初期設定動作（イニシャライズ動作）により実行されている。

【0080】

そして、本実施形態のボタン供給装置3によるボタン供給動作が開始されると、図5に示すように、ステップS1において、ボタン整列搬送装置4からボタンBをボタン検査位置P1に載置する。すなわち、ボタン整列搬送装置4の排出口45bから排出されたボタンBを第1偏光板23の上面に載置する。

【0081】

ついで、第 1 偏光板 2 3 の上面にボタン B が載置されると、つぎのステップ S 2 において、ボタン B の画像をカメラ 2 7 で撮像する。勿論、カメラ 2 7 が動作するときには照明装置 2 6 が駆動する。

【 0 0 8 2 】

ついで、ステップ S 3 において、CPU 5 2 は、カメラ 2 7 から出力された撮像信号を画像データに変換し、その画像データに基づいて、その撮像画像におけるコントラスト比が所定値以上であるか否かを判定する。

【 0 0 8 3 】

ここで、本実施形態の撮像装置 2 1 においては、第 1 偏光板 2 3 の下方に配設された照明装置 2 6 からの照明の透過光によりボタン B を撮像して、その影画像により画像認識を行うように構成されているので、反射光を用いてボタン B を撮像する場合と違って、ボタン B の色に関わりなく、常に同じ光量での撮像ができる。

【 0 0 8 4 】

前記ステップ S 3 の判別結果が YES (コントラスト比が所定値以下) の場合には、ボタン B が第 1 偏光板 2 3 の上面にボタン B が載置されていないか、または、ボタン B が透明あるいは半透明の材質で形成されているため照明装置 2 6 からの照明の透過光がボタン B によって遮断され難くボタン B の形状を明確に認識できるほどのコントラスト比を有する画像が得られないかのいずれかであるとして、つぎのステップ S 4 に進行し、偏光板用アクチュエータ 2 5 を駆動して第 2 偏光板 2 4 を 90 度回転して第 1 偏光板 2 3 と第 2 偏光板 2 4 の偏光方向を直交させて、つぎのステップ S 5 に進行する。

【 0 0 8 5 】

このステップ S 4 の動作により、撮像モードが第 1 撮像モードから第 2 撮像モードに切り換わる。

【 0 0 8 6 】

ここで、第 1 偏光板 2 3 と第 2 偏光板 2 4 のそれぞれの偏光方向が平行な第 1 撮像モードのときには両偏光板 2 3、2 4 による照射光の遮蔽が行われず、不透明のボタン B では、図 9 (a) に示すようにボタン B の部分だけ照射光が遮断され容易にボタン B の影画像の画像データを得ることができるのに対して、半透明なボタン B では、照射光の透過率が高く、透過照明で撮像すると画像全体のコントラストが低くなり、画像データが得られない。

【 0 0 8 7 】

一般に、偏光角度を 90 度ずらした 2 枚の偏光板を重ね合わせると、偏光方向が全く異なることから照射光が通過することができない。この時、偏光板の間に半透明のボタン B を入れると、第 1 偏光板 2 3 によって直線偏光した照射光がボタン B を通過することにより回転する旋光現象を起こし、ボタン B を通過して回転した照射光が第 2 偏光板を通過できるようになり、糸通し孔 B a およびボタンのボタン B の外周部は影となるので、図 9 (b) に示すようにコントラスト比の高い画像 (影画像) を得ることができるようになる。なお、第 2 撮像モードでは、第 1 撮像モードでの撮像画像を反転した状態の画像が撮像される。

【 0 0 8 8 】

そこで、ステップ S 4 において、第 2 偏光板 2 4 を 90 度回転させて、撮像モードを第 1 撮像モードから第 2 撮像モードに切り換えることにより、第 1 撮像モードでは画像を得ることのできない半透明のボタン B の画像を得ることができる。

【 0 0 8 9 】

ついで、ステップ S 5 において、ステップ S 2 でボタン B の撮像を行ってから同一のボタン B に対し第 2 偏光板 2 4 の回転駆動を 2 回実行したか否かを判別し、ステップ S 5 の判別結果が NO (回転駆動を 1 回実行) の場合には、まだ、第 2 の撮像モードでの撮像が行われていないものとしてステップ S 2 に戻る。これにより、第 2 撮像モードによる撮像を実行することができる。

【 0 0 9 0 】

前記ステップ S 5 の判別結果が Y E S (回転駆動を 2 回実行) の場合には、第 1 撮像モードおよび第 2 撮像モードのいずれの撮像モードにおいても撮像画像のコントラスト比が所定値以下である、すなわち、ボタン B の形状を明確に認識できるほどのコントラスト比を有する画像が得られないとして、ボタン B がセットされていない旨を表示する等のエラー処理を実行し処理を終了する。

【 0 0 9 1 】

一方、前記ステップ S 3 の判別結果が N O (撮像画像のコントラスト比が所定値以下でない) の場合には、ステップ S 6 において、ボタン B の画像データに基づいて、ボタン B の画像認識を行って、つぎのステップ S 7 に進行する。

【 0 0 9 2 】

なお、ステップ S 6 における画像認識では、少なくともボタン B のサイズ、系通し孔 B a の数、間隔および位置を認識する。また、第 1 偏光板 2 3 に載置されたボタン B の位置なども認識する。

【 0 0 9 3 】

ついで、ステップ S 7 において、ステップ S 6 で認識されたボタン検査位置 P 1 に配置されたボタン B のサイズ、系通し孔 B a の数、間隔および位置に関するデータを予め設定された基準画像における対応部位のデータと比較して、それぞれが所定範囲内にあるかどうかを判別し、ボタン検査位置 P 1 に配置されたボタン B の外形形状に不具合が無く正常な形状であるか否かを判別する。このステップ S 7 の判別結果が Y E S 、すなわち、ボタン B の形状に不具合なしと判別された場合には、ステップ S 8 に移行して、系通し孔 B a を所望の位置に一致させる回転角度 (θ) を検出する。

【 0 0 9 4 】

なお、ステップ S 8 における系通し孔 B a の回転角度 (θ) の検出は、上述のように予め撮像した基準画像のデータとの比較により系通し孔を一致させるボタン B の回転角度 (θ) を求めることにより行われる。具体的には、例えば、図 6 に示すように、ボタン B がボタン供給位置 P 2 に載置された際に系通し孔 B a が予め設定した所望の位置になるように、ボタン B をボタン検査位置 P 1 に配置したときの基準画像における系通し孔 B a 付近の明暗の X 方向に沿う変化範囲の長さ 6 a (以後、単に変化範囲長さと称する) を求めておき、画像認識しようとするボタン B の画像データにおける変化範囲の長さ 6 b が基準画像の変化範囲長さ 6 a と一致するようにボタン B の画像データを回転処理したときの回転角度 (θ) を検出して得ることができる。また、図 6 においては、影画像の画像データ部分を斜線領域で示してある。

【 0 0 9 5 】

このような画像認識した結果、すなわち、ボタン情報は、R A M 5 3 b に記憶される。また、画像認識した結果、すなわち、R A M 5 3 b に記憶されたボタン情報に基づいて、系通し孔 B a の位置が予め設定された位置になるようにボタン B の姿勢を補正してボタン供給位置 P 2 に移送するように、移送装置 2 2 の動作制御に必要なアーム用アクチュエータ 2 8、クランプ用アクチュエータ 3 3 および移送用アクチュエータ 4 0 の駆動量、駆動方向、駆動タイミングなどが演算され、つぎのステップ S 9 に進行する。なお、移送装置 2 2 の動作制御に用いる動作情報も R A M 5 3 b に記憶される。

【 0 0 9 6 】

ついで、ステップ S 9 において、ボタン B をボタン供給位置 P 2 まで移送する。このボタン B の移送は、R A M 5 3 b に記憶された動作情報に基づいて移送装置 2 2 を駆動する。これにより、撮像に供したボタン B の周縁をその径方向外側から 1 対のクランプアーム 2 9 により挟持して水平に保持し、その後、1 対のクランプアーム 2 9 によりボタン B を水平に保持した状態で、系通し孔 B a の位置が予め設定された位置になるようにボタン B の姿勢を補正するように移送装置 2 2 を制御してボタン供給位置 P 2 に移送することができる。

【 0 0 9 7 】

例えば、図 7 (a) に示すように、ステップ S 8 の処理により求められた回転角度 (θ

10

20

30

40

50

）が、0度（ $\theta = 0$ 度）のときには、撮像に供したボタンBを平行移動してボタン供給位置P2に移送する。

【0098】

また、図7（b）に示すように、角度（ θ ）が45度傾いているとき（ $\theta = 45$ 度）には、ボタン検査位置P1においてクランプ台31、ひいてはボタンクランプ30を前後方向に対して45度傾けた状態で撮像に供したボタンBを水平に保持し、その後、ボタンクランプ30が前後方向を向くように水平面に沿って45度傾けることにより、ボタンBの系通し孔Baが予め設定された位置となるようにボタンBの姿勢を補正してボタン供給位置P2に移送する。

【0099】

さらに、図7（c）に示すように、角度（ θ ）が90度傾いているとき（ $\theta = 90$ 度）には、ボタン検査位置P1において破線にて示すように、クランプ台31、ひいてはボタンクランプ30が左右方向を向くように前後方向に対して90度傾けた状態で撮像に供したボタンBを水平に保持し、その後、ボタンクランプ30が前後方向を向くように水平面に沿って90度傾けることにより、ボタンBの系通し孔Baが予め設定された位置となるようにボタンBの姿勢を補正してボタン供給位置P2に移送する。

【0100】

なお、4つの系通し孔Baを具備するボタンBの系通し孔Baの位置がX軸に対して角度（ θ ）が0度の状態を図8（a）、45度の状態を図8（b）に示す。

【0101】

また、ボタンクランプ30でボタンBを挟持するのは、例えば、クランプ台31を上昇させるとともに、ボタンクランプ30をボタンBの上方で開状態とし、この状態でボタンクランプ30がボタンBの外周の両側に対向するようにクランプ台31を下降してから、ボタンクランプ30を開動作することにより達成できる。

【0102】

なお、クランプ台31を上下動させずに、ボタンクランプ30を開動作した状態で、ボタンBの外周の両側に対向するように移動し、その後、ボタンクランプ30を開動作することによっても達成できる。

【0103】

そして、ボタンBがボタン供給位置P2に移送されると、つぎのステップS8において、ミシン本体2を駆動して布地にボタンBを縫い付けるボタン付けを開始して終了する。

【0104】

この時、上下動用アクチュエータ33bの駆動力によりボタンクランプ30のクランプアーム29がボタンBを保持した状態で下降され、ベッド部8に載置された布地を上方から押さえた後に、縫い針12が動作することになる。

【0105】

なお、ミシン本体2が、予めボタンBの系通し孔Baに対して順次針落ちするように設定された針落ちデータを読み出してボタンBの位置を制御しつつボタン付けを実行する電子制御タイプのときには、ボタンBを保持した状態で縫い針12の動作に同期してX-Yステージ32が動作してボタン付けを実行することになる。

【0106】

一方、ステップS7の判別結果がNO、すなわちボタンBの外形形状に不具合があると判別されたときには、ステップS11に移行して、CPU52は、ボタン検査位置P1において撮像に供したボタンBの周縁をその径方向外側から1対のクランプアーム29により挟持して水平に保持し、排出トレイ49の上方で落下させるように、アーム用アクチュエータ28、クランプ用アクチュエータ33および移送用アクチュエータ40を制御する。この制御により、外形形状に不具合を有すると認識されたボタンBは、ボタン供給位置P2に供給される前に排除される。

【0107】

このように、本実施形態のボタン供給装置3によれば、ボタン撮像手段としての撮像装

10

20

30

40

50

置 2 1 により得られたボタン B の画像データに基づいて、ボタン移送手段としての移送装置 2 2 により、撮像に供したボタン B の周縁をその径方向外側から挟持して水平に保持した状態でマシン本体 2 のベッド部 8 の上方に設定されたボタン供給位置 P 2 に移送することができるので、従来と異なり、ボタン B に負荷を付与して回転させてボタン保持ピンに挿入させる必要が無いので、ボタン B の破損を容易かつ確実に防止することができるし、ボタン B の種類が変わる毎にボタン保持台を交換する段取り換えを行う必要がないので、生産性が向上する。

【 0 1 0 8 】

したがって、本実施形態のボタン供給装置 3 によれば、ボタン B の破損の防止および生産性の向上による近年の多品種、小ロット生産の自動化を容易に図ることができる。

10

【 0 1 0 9 】

また、本実施形態のボタン供給装置 3 のボタン撮像手段としての撮像装置 2 1 は、ボタン B の画像データを容易かつ確実に得ることができる。

【 0 1 1 0 】

さらに、本実施形態のボタン供給装置 3 によれば、ボタン撮像手段としての撮像装置 2 1 が上面にボタン B が載置される第 1 偏光板 2 3 と、第 1 偏光板 2 3 の上方に対向配置される第 2 偏光板 2 4 と、第 1 偏光板 2 3 の下方に配置された照明装置 2 6 と、第 2 偏光板 2 4 の上方に配置され、第 1 偏光板 2 3 の上面に載置されたボタンを撮像して画像データを取得するためのカメラとを有し、第 1 偏光板 2 3 および前記第 2 偏光板 2 4 は、相互の偏光方向が直交するように配置されるから、上面に縫着方向性を有する文字などの模様が施されていない半透明な材質により形成されているボタン B を供給する場合でも、ボタン B の透過光による画像（影画像）の画像データを容易かつ確実に得ることができる。その結果、画像データからボタン B の情報を容易かつ確実に得ることができる。なお、画像認識によりボタン B の糸通し孔 B a の位置精度の良否の判別、ひいては、ボタン B の外形形状の良否の判別を行うこともできる。

20

【 0 1 1 1 】

さらにまた、本実施形態のボタン供給装置 3 によれば、制御手段 5 1 が第 1 偏光板 2 3 および第 2 偏光板 2 4 のそれぞれの偏光方向が相互に平行な第 1 撮像モードと、それぞれの偏光方向が相互に直交する第 2 撮像モードとの 2 つの撮像モードを選択的に取り得るように、偏光板用アクチュエータ 2 5 を駆動させるように形成されているから、両偏光板 2 3 , 2 4 の相互の回転位置を変更して撮像モードを切り換えるだけで、不透明および半透明のそれぞれのボタンの画像データを共通のボタン撮像手段により容易かつ確実に得ることができる。

30

【 0 1 1 2 】

さらに、本実施形態のボタン供給装置 3 によれば、電氣的な制御により両偏光板 2 4 の回転位置を変更して第 1 と第 2 の撮像モードを切り換える偏光板用アクチュエータ 2 5 を備え、制御手段 5 1 が一方の撮像モードにより撮像したボタンの撮像画像のコントラスト比が所定値以下か否かを判別し、判別結果のコントラスト比が所定値以下のときには、偏光板用アクチュエータ 2 5 を駆動させて他方の撮像モードに切り換えてボタン B を撮像するように形成されているから、撮像されるボタン B が不透明および半透明のいずれであってもそれぞれのボタン B に対応する撮像モードに自動的に切り換えてボタン B の画像データを容易かつ確実に得ることができる。

40

【 0 1 1 3 】

また、本実施形態のボタン供給装置 3 によれば、ボタン移送手段としての移送装置 2 2 が、ボタン B の周縁を径方向外側から挟持して水平に保持するために、アーム用アクチュエータ 2 8 の駆動力をもって開閉可能な 1 対のクランプアーム 2 9 を具備するボタンクランプ 3 0 と、ボタンクランプ 3 0 が取り付けられるとともに、クランプ用アクチュエータ 3 3 の駆動力をもって回動可能かつ上下動可能なクランプ台 3 1 と、移送用アクチュエータ 4 0 の駆動力をもってクランプ台 3 1 をマシン本体 2 のアーム部 9 の長手方向に沿う Y 方向およびアーム部 9 の長手方向に対して直交する X 方向に移動させる X - Y ステージ 3

50

2とを有しており、制御手段51は画像データに基づいて少なくともボタンBの系通し孔Baの数、間隔および位置を画像認識し、画像認識した結果に基づいて、撮像に供したボタンBの周縁をその径方向外側から1対のクランプアーム29により挟持して水平に保持し、その後、系通し孔Baの位置が予め設定された位置になるようにボタンBの姿勢を補正してボタン供給位置P2に移送するように、アーム用アクチュエータ28、クランプ用アクチュエータ33および移送用アクチュエータ40を駆動するように形成されているから、従来のボタン保持ピンを用いることなく、ボタンBをボタン検査位置P1からボタン供給位置P2まで容易かつ確実に移送することができる。

【0114】

さらに、本実施形態のボタン供給装置3のボタン移送手段としての移送装置22によれば、ボタンBをボタン把持装置などの他の装置に受け渡すことなくボタン付けを実行することもできる。

【0115】

なお、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。

【0116】

例えば、上記実施形態では、第1偏光板および第2偏光板のそれぞれの偏光方向が相互に平行な第1の撮像モードを取り得るように第1偏光板が回転可能となっているが、第1偏光板および第2偏光板は、相互の偏光方向が直交するように固定配置されているだけでもよい。この場合、従来、容易に認識できなかった半透明な材質で形成されたボタンの形状や孔位置が、容易に認識できる。

【0117】

また、上記実施形態では、第2偏光板のみを回転可能に構成しているが、第2偏光板を固定にして第1偏光板のみを回転可能としても、両偏光板の双方を回転可能に構成してもよいことは勿論である。

【0118】

さらに、上記実施形態では、第2偏光板を偏光板用アクチュエータにより回転させるように構成し、何れかの撮像モードで撮像された画像データのコントラスト比に応じて、第1および第2の撮像モードを自動的に切り換えて所定値以上のコントラスト比の所得できる撮像モードで画像データを取得しているが、いずれか一方の偏光板を手動により回転させて、カメラに設けられたモニタ画像により目視にていずれかよりコントラスト比の高いボタンの画像が取得できる撮像モードを手動にて選択してもよい。

【0119】

また、上記実施形態では、所定値以上のコントラスト比が取得できれば、第1の撮像モードでの撮像画像に基づいてボタンが供給されるが、第1の撮像モードと第2の撮像モードの両撮像モードで撮像し、よりコントラスト比が高い画像データの基づいてボタンを供給するようにしてもよい。

【0120】

またさらに、上記実施形態では、系通し孔を所望の位置に一致させる回転角度(θ)を検出する際に、系通し孔付近の明暗のX軸方向に沿う変化範囲の長さが一致するようにボタンBの画像データを回転処理したときの回転角度(θ)を求めているが、ボタンBがボタン供給位置に載置された際に撮像された撮像画像と白黒が反転する基準画像を作成し、基準画像とボタンのそれぞれの画像データを重ね合わせていずれか一方の画像データを回転させた際に、重ね合わせて得られる画像データ中の白色部分が最小となる回転角度を系通し孔を所望の位置に一致させる回転角度(θ)としてもよい。なお、この場合、第1および第2の撮像モードに対応させて、基準画像のデータの反転状態を切り換える必要がある。

【図面の簡単な説明】

【0121】

【図1】本発明に係るボタン供給装置の実施形態を備えたボタン付けミシンの要部を示す

模式的正面図

【図 2】図 1 の要部の模式的平面図

【図 3】図 1 のボタン撮像手段の模式的構成図

【図 4】図 1 の要部のブロック図

【図 5】本発明に係るボタン供給装置の実施形態におけるボタン供給動作を説明するフローチャート

【図 6】本発明に係るボタン供給装置の実施形態におけるボタンの糸通し孔の角度の画像認識を説明する説明図

【図 7】本発明に係るボタン供給装置の実施形態におけるボタンの移送状態を説明する説明図であり、(a) は平行移動による移送、(b) は 4 5 度回転による移送、(c) は 9 0 度回転による移送

【図 8】4 つの糸通し孔を具備するボタンの糸通し孔の角度を説明する説明図であり、(a) は 0 度、(b) は 4 5 度

【図 9】本発明に係るボタン供給装置のカメラにより撮像されたボタンの撮像画像の模式図であり、(a) は不透明なボタンの撮像画像、(b) は半透明なボタンの撮像画像

【符号の説明】

【 0 1 2 2 】

1 ボタン付けマシン

2 ミシン本体

3 ボタン供給装置

4 ボタン整列搬送装置

8 ベッド部

1 2 縫い針

2 1 撮像装置

2 2 移送装置

2 3 第 1 偏光板

2 4 第 2 偏光板

2 5 偏光板用アクチュエータ

2 6 照明装置

2 7 カメラ

2 8 アーム用アクチュエータ

2 9 クランプアーム

3 0 ボタンクランプ

3 1 クランプ台

3 2 X - Y ステージ

3 3 クランプ用アクチュエータ

4 0 移送用アクチュエータ

5 1 制御手段

5 2 C P U

5 3 メモリ

B ボタン

B a (ボタンの) 糸通し孔

P 1 ボタン検査位置

P 2 ボタン供給位置

 θ (糸通し孔 B a を所望の位置に一致させる) 回転角度

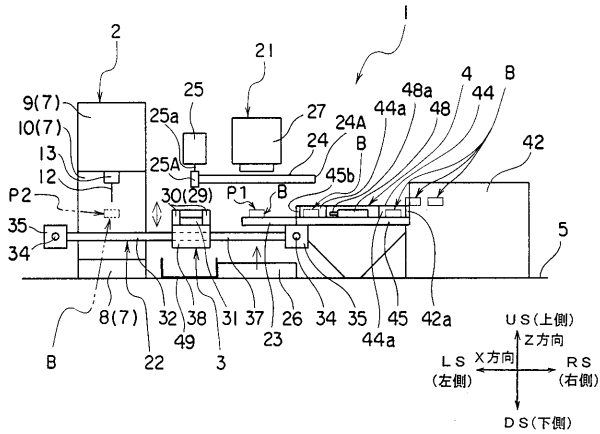
10

20

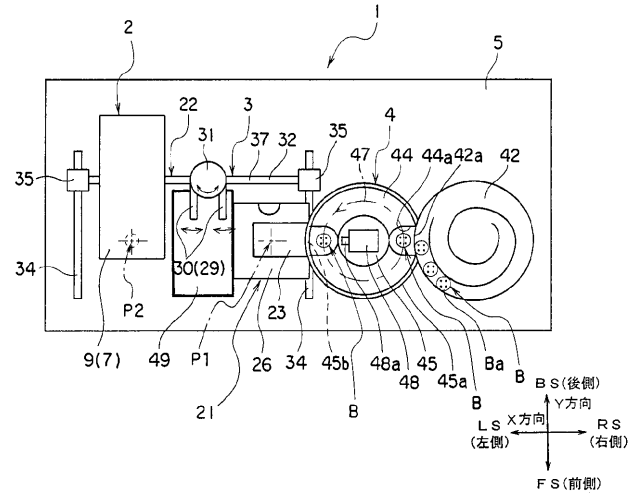
30

40

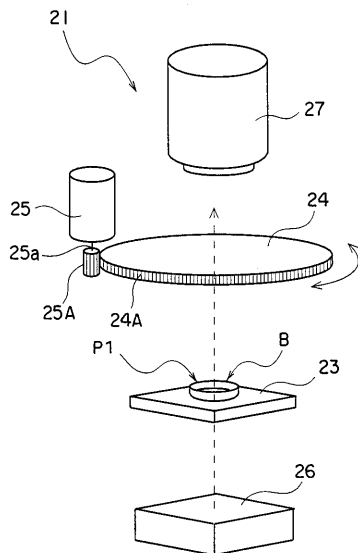
【図 1】



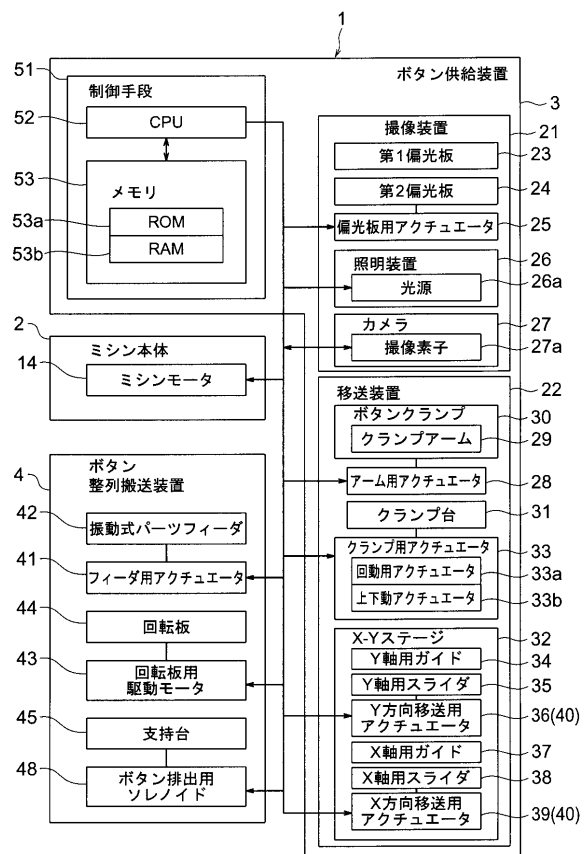
【図 2】



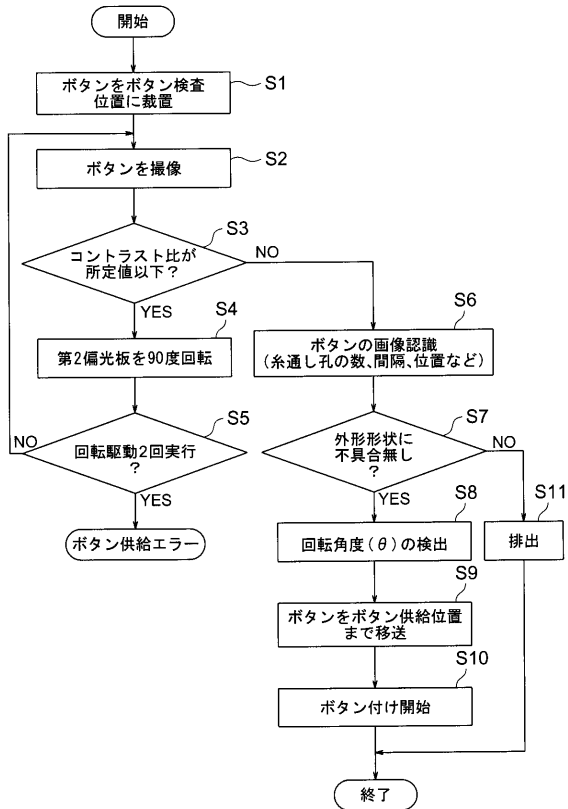
【図 3】



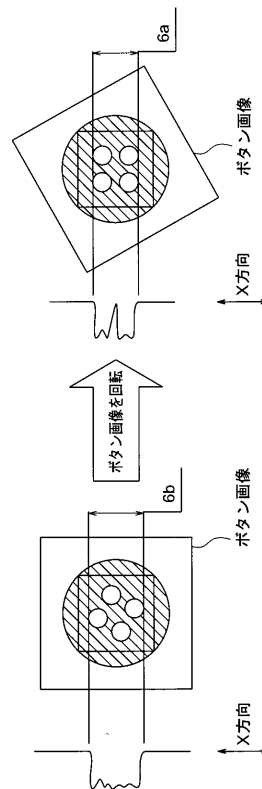
【図 4】



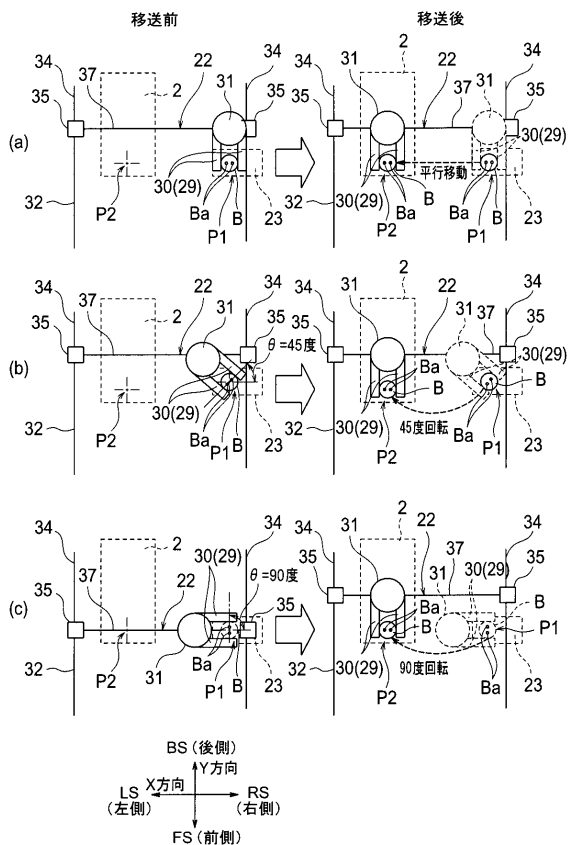
【図 5】



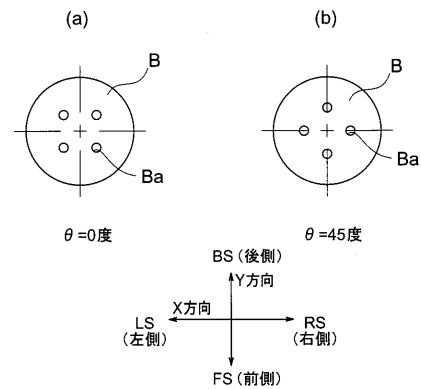
【図 6】



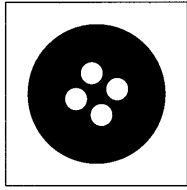
【図 7】



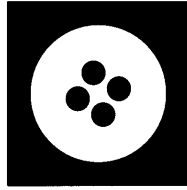
【図 8】



【 図 9 】



不透明なボタンの撮像画像
(a)



半透明なボタンの撮像画像
(b)

フロントページの続き

(74)代理人 100123858

弁理士 磯田 志郎

(74)代理人 100148068

弁理士 高橋 洋平

(72)発明者 岡田 信也

東京都調布市国領町 8 丁目 2 番地の 1 J U K I 株式会社内

F ターム(参考) 3B150 AA23 BB02 CC01 CC07 CE22 CE27 EH01 EH15 EH17 GE29

LA39 LB01 NA38 NB09 NB13 QA06 QA07