

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6933297号
(P6933297)

(45) 発行日 令和3年9月8日(2021.9.8)

(24) 登録日 令和3年8月23日(2021.8.23)

(51) Int.Cl.		F I			
GO 1 N 35/10	(2006.01)	GO 1 N	35/10		C
GO 1 N 1/00	(2006.01)	GO 1 N	1/00		I O I K
GO 1 N 30/24	(2006.01)	GO 1 N	30/24		E
GO 1 N 30/02	(2006.01)	GO 1 N	30/24		J
		GO 1 N	30/02		Z

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2020-516017 (P2020-516017)
 (86) (22) 出願日 平成31年1月9日(2019.1.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2019/000284
 (87) 国際公開番号 W02019/207844
 (87) 国際公開日 令和1年10月31日(2019.10.31)
 審査請求日 令和2年10月20日(2020.10.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2018-81956 (P2018-81956)
 (32) 優先日 平成30年4月23日(2018.4.23)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001993
 株式会社島津製作所
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
 (74) 代理人 100205981
 弁理士 野口 大輔
 (72) 発明者 大友 伊織
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
 株式会社島津製作所内
 審査官 山口 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オートサンブラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のバイアルが設置されるバイアル設置部と、

先端が鉛直下方を向き、前記バイアル設置部に設置されたバイアル内に上方から前記先端を挿入して当該バイアル内の試料を前記先端から吸引するためのニードルを保持するニードル保持部を有し、前記ニードル保持部を鉛直方向へ移動させるとともに水平面内方向へ移動して前記ニードルを水平面内方向と鉛直方向へ移動させるように構成されたニードルアセンブリと、

前記ニードルとの位置関係を保った状態で水平面内方向と鉛直方向へ移動し、前記ニードルの先端と当該先端の直下及びその周辺のバイアルの上面が視野内に入るように前記ニードルの先端の斜め上方の位置から前記先端を撮像する撮像部と、

前記撮像部の視野画像内におけるバイアルの上面の位置及び大きさと前記撮像部と当該バイアルとの間の距離との相関関係を保持する相関関係保持部と、

前記ニードルの先端を到達させるべきバイアルである目的バイアルの上面が前記ニードルの先端とともに前記撮像部の視野画像内に入っている状態で、前記視野画像内における前記目的バイアルの上面の位置及び大きさ、前記撮像部の視野画像内における前記ニードルの先端と前記目的バイアル上の目標位置との位置関係、及び前記相関関係保持部に保持されている前記相関関係に基づいて、前記ニードルの先端と前記目標位置との間の距離を測定するように構成された距離測定部と、

前記距離測定部により測定された距離に基づいて、前記移動機構を制御して前記ニード

ルの先端を前記目標位置へ到達させるように構成されたニードル移動部と、を備えている、オートサンプラ。

【請求項 2】

前記目的バイアルはユーザ入力に基づいて実行されるティーチングモードの際に前記バイアル設置部の所定の位置に配置されたバイアルであり、

前記距離測定部は、前記ティーチングモード中に、前記ニードルの先端と前記目標位置との間の距離を測定するように構成され、

前記ニードル移動部は、前記ティーチングモード中に、前記距離測定部により測定された距離を用いて、前記移動機構を制御して前記ニードルの先端を前記目標位置へ到達させるように構成され、

前記ティーチングモード中に前記ニードルを予め設定された基準位置から前記目標位置へ到達させるまでに必要な前記ニードルアセンブリの駆動量をティーチング情報として記憶するティーチング情報記憶部をさらに備えている、請求項 1 に記載のオートサンプラ。

【請求項 3】

前記ニードルを前記目標位置へ移動させたときに、前記ニードルの直下に試料バイアルがあるか否かを前記撮像部の視野画像に基づいて判定するように構成されたバイアル判定部をさらに備えている、請求項 1 に記載のオートサンプラ。

【請求項 4】

前記ニードルが正常状態であるときの前記撮像部の視野画像をニードル正常画像として記憶する正常画像記憶部と、

前記撮像部の視野画像を前記正常画像記憶部に記憶されている前記ニードル正常画像と比較することにより、前記ニードルが正常か否かを判定するように構成されたニードル判定部と、をさらに備えている、請求項 1 に記載のオートサンプラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体クロマトグラフ用のオートサンプラに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的に液体クロマトグラフ用のオートサンプラは、試料の入った少なくとも 1 つのバイアルを保持したサンプルラックが庫内の所定位置に設置されるようになっている。オートサンプラの庫内には、先端から液の吸引と吐出を行なうためのニードルが庫内に設置されたサンプルラック上で水平面内方向と鉛直方向へ移動するように設けられており、ニードルによって所望のバイアルから試料が採取され、採取された試料が液体クロマトグラフの分析流路中に注入されるようになっている（特許文献 1 参照。）。

【0003】

オートサンプラの製造時、検査時、据付時、ニードルの交換時などには、ニードルを所望の位置へ到達させるための位置校正（所謂、ティーチング）を実施する必要がある。ティーチングは、ニードルの先端を基準位置（ホームポジション）から所定位置まで到達させるまでに必要なニードル移動用モータの駆動パルス数を装置に覚え込ませるためのものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】WO 2017/037770A1

【特許文献 2】WO 2014/162921A1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般的なティーチングは、所定位置の近傍でニードルの下降位置を微小間隔ずつずらし

10

20

30

40

50

ていき、ニードルの先端が所定位置に到達したことが目視等によって確認されたときのニードルの位置（駆動パルス数）を装置に記憶させる。

【0006】

しかし、ニードルの下降位置を微小間隔ずつずらしていく方法ではティーチングに時間的・金銭的成本がかかるという問題がある。特に、ニードルの先端が所定位置に到達しているか否かの判断を作業員の目視によって行なう場合、作業員ごとにティーチングの精度差が発生してしまう。

【0007】

そこで、本発明は、作業員の目視によるティーチング作業を不要にすることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るオートサンブラは、複数のバイアルが設置されるバイアル設置部と、先端が鉛直下方を向き、前記バイアル設置部に設置されたバイアル内に上方から前記先端を挿入して当該バイアル内の試料を前記先端から吸引するためのニードルを保持するニードル保持部を有し、前記ニードル保持部を鉛直方向へ移動させるとともに水平面内方向へ移動して前記ニードルを水平面内方向と鉛直方向へ移動させるように構成されたニードルアセンブリと、前記ニードルとの位置関係を保った状態で水平面内方向と鉛直方向へ移動し、前記ニードルの先端と当該先端の直下及びその周辺のバイアルの上面が視野内に入るように前記ニードルの先端の斜め上方の位置から前記先端を撮像する撮像部と、前記撮像部の視野画像内におけるバイアルの上面の位置及び大きさと前記撮像部と当該バイアルとの間の距離との相関関係を保持する相関関係保持部と、前記ニードルの先端を到達させるべきバイアルである目的バイアルの上面が前記ニードルの先端とともに前記撮像部の視野画像内に入っている状態で、前記視野画像内における前記目的バイアルの上面の位置及び大きさ、前記撮像部の視野画像内における前記ニードルの先端と前記目的バイアル上の目標位置との位置関係、及び前記相関関係保持部に保持されている前記相関関係に基づいて、前記ニードルの先端と前記目標位置との間の距離を測定するように構成された距離測定部と、前記距離測定部により測定された距離に基づいて、前記移動機構を制御して前記ニードルの先端を前記目標位置へ到達させるように構成されたニードル移動部と、を備えている。

【0009】

本発明では、前記ニードルとの位置関係を保った状態で水平面内方向と鉛直方向へ移動し、前記ニードルの先端と当該先端の直下及びその周辺のバイアルの上面が視野内に入るように前記ニードルの先端の斜め上方の位置から前記先端を撮像する撮像部が設けられ、撮像部の視野画像を利用してニードルの先端と目標位置との間の距離を測定し、測定された距離に基づいてニードルの先端を目標位置へ到達させるように構成されているので、作業員の目視によるティーチング作業を行なうことなく、ニードルの先端を所望の位置へ位置決めすることができる。

【0010】

特許文献2（WO2014/162921A1）には、CCDカメラ等の撮像装置によって取得される画像を利用してニードル駆動のキャリブレーションを行なうことが開示されている。当該特許文献2に開示の発明は、撮像装置によって取得された画像をみながらニードルを目標位置へ近づけ、撮像画像上でニードルが目標位置に到達したと認識されたときのニードルの位置座標を用いてキャリブレーションを行なうものである。これに対し、本発明では、撮像部の視野画像中における目的バイアルの上面の位置や大きさによってニードルと目的バイアルとの距離を計算し、計算した距離に基づいてニードルアセンブリを駆動するのであり、この点において特許文献2とは相違する。

【0011】

本発明では、撮像部の視野画像を用いてティーチングを自動的に実行することができる。すなわち、前記目的バイアルはユーザ入力に基づいて実行されるティーチングモードの

10

20

30

40

50

際に前記バイアル設置部の所定の位置に配置されたバイアルとすることができる。この場合、前記距離測定部は、前記ティーチングモード中に、前記ニードルの先端と前記目標位置との間の距離を測定するように構成され、前記ニードル移動部は、前記ティーチングモード中に、前記距離測定部により測定された距離に基づいて、前記移動機構を制御して前記ニードルの先端を前記目標位置へ到達させるように構成され、前記ティーチングモード中に前記ニードルを予め設定された基準位置から前記目標位置へ到達させるまでの前記ニードルアセンブリの駆動量をティーチング情報として記憶するティーチング情報記憶部をさらに備えている。

【0012】

また、前記ニードルを前記目標位置へ移動させたときに、前記ニードルの直下に試料バイアルがあるか否かを前記撮像部の視野画像に基づいて判定するように構成されたバイアル判定部をさらに備えていることが好ましい。そうすれば、撮像部の視野画像を用いて、前記目標位置にバイアルが設置されているか否かを検知することができる。

【0013】

また、前記ニードルが正常状態であるときの前記撮像部の視野画像をニードル正常画像として記憶する正常画像記憶部と、前記撮像部の視野画像を前記正常画像記憶部に記憶されている前記ニードル正常画像と比較することにより、前記ニードルが正常か否かを判定するように構成されたニードル判定部と、をさらに備えていてもよい。そうすれば、撮像部の視野画像に基づいてニードルの位置ずれや曲りといった異常を検知することが可能になる。

【発明の効果】

【0014】

本発明に係るオートサンプラでは、前記ニードルとの位置関係を保った状態で水平面内方向と鉛直方向へ移動し、前記ニードルの先端と当該先端の直下及びその周辺のバイアルの上面が視野内に入るように前記ニードルの先端の斜め上方の位置から前記先端を撮像する撮像部を設けるとともに、撮像部の視野画像を利用してニードルの先端と目標位置との間の距離を測定し、測定された距離に基づいてニードルの先端を目標位置へ到達させるように構成されているので、作業員の目視によるティーチング作業を行なうことなく、ニードルの先端を所望の位置へ位置決めすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】オートサンプラの一実施例を概略的に示す構成図である。

【図2】同実施例の撮像部の視野画像の一例である。

【図3】同実施例のニードルの位置決め動作の一例を示すフローチャートである。

【図4】オートサンプラの他の実施例の概略的に示す構成図である。

【図5】同実施例のティーチングモード中の動作の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明に係るオートサンプラの好ましい実施形態について、図面を参照して説明する。

【0017】

図1を用いてオートサンプラの一実施例について説明する。

【0018】

この実施例のオートサンプラは、試料の入ったバイアル6を設置するためのバイアル設置部2と、所望のバイアル6から試料を吸引するためのニードル12を有するニードルアセンブリ8と、ニードルアセンブリ8の動作制御を行なうための制御装置20と、を備えている。

【0019】

バイアル設置部2上の所定の位置に、複数のバイアル6をマトリクス状に配列した状態で保持するサンプルラック4が設置されるようになっている。ニードルアセンブリ8は、

10

20

30

40

50

バイアル設置部 2 の上方において水平面内において互いに直交する 2 方向（図において左右方向と紙面に垂直な方向）へ移動するようになっている。ニードルアセンブリ 8 は、ニードル 1 2 を保持するニードル保持部 1 4 を有し、ニードル保持部 1 4 を鉛直方向に上下動させるように構成されている。ニードル 1 2 は先端が鉛直下方を向いた状態でニードル保持部 1 4 に固定されている。

【 0 0 2 0 】

ニードルアセンブリ 8 のニードル保持部 1 4 には、撮像部 1 8 がアーム 1 6 を介して固定されている。撮像部 1 8 はニードル 1 2 とともに水平面内方向と鉛直方向へ移動する。撮像部 1 8 は例えば CCD カメラである。撮像部 1 8 は、ニードル 1 2 の先端の直下のバイアル 6 の上面とその周辺のバイアル 6 の上面がニードル 1 2 の先端とともに視野内に入るように、ニードル 1 2 の先端に対して斜め上方の位置からニードル 1 2 の先端を撮像するように設けられている。

10

【 0 0 2 1 】

制御装置 2 0 は、オートサンブラ内に設けられたコンピュータ回路又はオートサンブラに接続された専用の又は汎用のコンピュータによって実現されるものである。制御装置 2 0 は、距離測定部 2 2、ニードル移動部 2 4、相関関係保持部 2 6、バイアル判定部 2 8、ニードル判定部 3 0 及び正常画像記憶部 3 2 を備えている。距離測定部 2 2、ニードル移動部 2 4、バイアル判定部 2 8 及びニードル判定部 3 0 は、制御装置 2 0 に設けられているマイクロコンピュータなどの演算素子がプログラムを実行することによって得られる機能である。相関関係保持部 2 6 及び正常画像記憶部 3 2 は、制御装置 2 0 に設けられて

20

【 0 0 2 2 】

距離測定部 2 2 は、撮像部 1 8 の視野画像に基づいて、ニードル 1 2 をアクセスさせたいバイアル 6（以下、目的バイアル 6）とニードル 1 2 の先端との距離を測定するように構成されている。

【 0 0 2 3 】

制御装置 2 0 は目的バイアル 6 のおおよその位置を把握しており、ニードル 1 2 の先端を目的バイアル 6 の上方の位置まで移動させることができる。ニードル 1 2 の先端を目的バイアル 6 上に配置すると、図 2 に示されているように、目的バイアル 6 の上面がニードル 1 2 の先端部とともに撮像部 1 8 によって撮像される。目的バイアル 6 の上面（セプタム部分）の撮像部 1 8 の視野画像内における位置と大きさから、撮像部 1 8 と目的バイアル 6 の上面との高さ方向の距離を求めることができる。撮像部 1 8 の視野画像内におけるバイアル 6 の上面の位置及び大きさと、撮像部 1 8（若しくはニードル 1 2 の先端）と目的バイアル 6 の上面との高さ方向の距離との相関関係は予め求められており、相関関係保持部 2 6 に保持されている。また、撮像部 1 8 の視野画像内におけるニードル 1 2 の先端と目的バイアル 6 の上面の中心との間の相対的な位置関係からニードル 1 2 の先端と目的バイアル 6 の上面の中心との間の距離を求めることができる。

30

【 0 0 2 4 】

すなわち、距離測定部 2 2 は、ニードル 1 2 の先端が目的バイアル 6 の上方の位置まで移動したときに撮像部 1 8 によって撮像される視野画像中の、目的バイアル 6 の上面の位置及び大きさ、ニードル 1 2 の先端と目的バイアル 6 の上面の中心との相対的な位置関係に基づいて、ニードル 1 2 の先端と目的バイアル 6 の上面の中心との水平面内方向及び鉛直方向の距離を測定するように構成されている。

40

【 0 0 2 5 】

ニードル移動部 2 4 は、距離測定部 2 2 により測定された距離に基づき、ニードル 1 2 が目標位置へ近づくように、ニードルアセンブリ 8 の駆動制御を行なうように構成されている。

【 0 0 2 6 】

バイアル判定部 2 8 は、例えばニードル 1 2 を目的バイアル 6 が配置されている位置まで移動させたときに、撮像部 1 8 の視野画像内に目的バイアル 6 があるか否かによって目

50

的バイアル6の存在の有無を判定するように構成されている。バイアル判定部28は、撮像部18の視野画像内に配置されているべき目的バイアル6が存在しない場合に、警告を発するように構成されていてもよい。警告は画像表示によって行なってもよいし音を発することによって行なってもよい。なお、バイアル判定部28は必須の構成要素ではない。

【0027】

ニードル判定部30は、撮像部18の視野画像中のニードル12を、ニードル12が正常なときの撮像部18の視野画像(以下、正常画像)中のニードル12と比較することにより、ニードル12に異常があるか否かを判定するように構成されている。予め撮像された正常画像は正常画像記憶部32に記憶されている。ニードル判定部30は、撮像部18の視野画像中のニードル12の状態と正常画像中のニードル12の状態が一致しないときは、ニードル12に異常があると判定する。ニードル12が異常か否かの判定は、例えばニードル12の先端の位置の差(画素数)が予め設定された許容範囲内にあるか否かによって行なうことができる。ニードル12に異常がある場合、ニードル判定部30は、警告を発するように構成されていてもよい。警告は画像表示によって行なってもよいし音を発することによって行なってもよい。なお、ニードル判定部30は必須の構成要素ではない。

【0028】

次に、同実施例におけるニードル12の先端部の位置決め動作の一例について、図1及び図2とともに図3のフローチャートを用いて説明する。

【0029】

まず、ニードル12を目的バイアル6上のおおよその位置へ移動させる(ステップS1)。このとき、撮像部18の視野画像中には、図2に示したように、目的バイアル6の上面がニードル12の先端部とともに入っている。距離測定部22は、撮像部18の視野画像においてニードル12の先端12aの位置を検出し(ステップS2)、次いで、目的バイアル6の上面の中心6aの位置を検出する(ステップS3)。そして、距離測定部22は、撮像部18の視野画像における目的バイアル6の上面の位置及び大きさ(面積値)、視野画像中におけるニードル12の先端12aと目的バイアル6の上面の中心6aとの相対的な位置関係から、ニードル12の先端12aと目的バイアル6の上面の中心6aとの間の距離を求める(ステップS4)。

【0030】

距離測定部22によりニードル12の先端12aと目的バイアル6の上面の中心6aとの間の距離が測定されると、ニードル12の先端を目的バイアル6の直上に設定された目標位置(例えば、中心6aの直上2mmの位置)へ近づけるように、ニードル移動部24が距離測定部22によって測定された距離に基づいてニードルアセンブリ8を駆動する(ステップS5)。ニードルアセンブリ8を駆動した後、撮像部18の視野画像に基づいてニードル12の先端12aが目標位置に到達しているか否かを判定し(ステップS6)、ニードル12の先端12aが目標位置に到達していればニードル12の位置決めが終了する。

【0031】

一方、ニードル12の先端12aが目標位置に到達していなければ、距離測定部22による、撮像部18の視野画像における目的バイアル6の上面の中心6aの検出(ステップS3)とニードル12の先端12aと目的バイアル6の上面の中心6aとの間の距離の測定(ステップS4)、さらにはニードル移動部24によるニードルアセンブリ8の駆動(ステップS5)の一連の動作をニードル12の先端12aが目標位置に到達するまで実行する(ステップS6)。

【0032】

上記実施例は、目的バイアル6に対するニードル12の直接的な位置決めを撮像部18の視野画像を利用して行なう態様について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、距離測定部22及びニードル移動部24の機能をニードル12の位置校正(テーチング)に利用することもできる。ニードル12を基準位置からバイアル設置部2上に

10

20

30

40

50

おける所定のティーチング位置まで到達させるのに必要なニードルアセンブリ 8 の駆動量をティーチングによって取得して装置に記憶させておけば、ティーチング位置と各バイアル 6 が配置される位置との相対的な位置関係を用いて、ニードル 1 2 を所望のバイアル 6 へ正確にアクセスさせることが可能である。

【 0 0 3 3 】

図 4 を用いて、撮像部 1 8 の視野画像を利用してティーチングを実行するオートサンブラの実施例について説明する。

【 0 0 3 4 】

図 4 の実施例は、図 1 を用いて説明した実施例と基本的構成が同じである。この実施例に設けられている制御装置 2 0 ' は、図 1 の実施例の制御装置 2 0 の機能に加えてティーチング情報記憶部 3 4 を備えている。また、制御装置 2 0 ' の距離測定部 2 2 及びニードル移動部 2 4 は、ユーザ入力に基づいて実行されるティーチングモード中に有効となる機能である。ティーチング情報記憶部 3 4 は、ティーチングモードにおいて、距離測定部 2 2 及びニードル移動部 2 4 の機能を用いて、所定のティーチング位置に設置された目的バイアル 6 上の目標位置へニードル 1 2 の先端を到達させるまでのニードルアセンブリ 8 の駆動量をティーチング情報として記憶するためのものである。ティーチング情報記憶部 3 4 は制御装置 2 0 ' に設けられた記憶装置の一部の記憶領域によって実現される機能である。

10

【 0 0 3 5 】

この実施例のオートサンブラで実施されるティーチング時の動作について、図 5 のフローチャートを用いて説明する。

20

【 0 0 3 6 】

まず、ユーザが所定のティーチング位置にバイアル 6 を設置しておく（ステップ S 1 1）。ティーチングモードでは、ティーチング位置に設置されたバイアル 6 が目的バイアルとなる。ニードル 1 2 をホームポジションからティーチング位置（目的バイアル 6 上のおおよその位置）へ移動させる（ステップ S 1 2）。

【 0 0 3 7 】

距離測定部 2 2 は、撮像部 1 8 の視野画像においてニードル 1 2 の先端 1 2 a の位置を検出し（ステップ S 1 3）、次いで、目的バイアル 6 の上面の中心 6 a の位置を検出する（ステップ S 1 4）。そして、距離測定部 2 2 は、撮像部 1 8 の視野画像における目的バイアル 6 の上面の位置及び大きさ（面積値）、視野画像中におけるニードル 1 2 の先端 1 2 a と目的バイアル 6 の上面の中心 6 a との相対的な位置関係から、ニードル 1 2 の先端 1 2 a と目的バイアル 6 の上面の中心 6 a との間の距離を求める（ステップ S 1 5）。

30

【 0 0 3 8 】

距離測定部 2 2 によりニードル 1 2 の先端 1 2 a と目的バイアル 6 の上面の中心 6 a との間の距離が測定されると、ニードル 1 2 の先端を目的バイアル 6 の直上に設定された目標位置へ近づけるように、ニードル移動部 2 4 が距離測定部 2 2 によって測定された距離に基づいてニードルアセンブリ 8 を駆動する（ステップ S 1 6）。ニードルアセンブリ 8 を駆動した後、撮像部 1 8 の視野画像に基づいてニードル 1 2 の先端 1 2 a が目標位置に到達しているか否かを判定し（ステップ S 1 7）、ニードル 1 2 の先端 1 2 a が目標位置に到達していれば、ニードル 1 2 をホームポジションから目標位置まで到達させるまでのニードルアセンブリ 8 の駆動量をティーチング情報としてティーチング情報記憶部 3 4 に記憶させる（ステップ S 1 8）。

40

【 0 0 3 9 】

一方、ニードル 1 2 の先端 1 2 a が目標位置に到達していなければ、上記ステップ S 1 4 ~ S 1 6 の動作を繰り返す。複数のティーチング位置が設定されている場合には、それぞれのティーチング位置において上記動作を繰り返す（ステップ S 1 9）。

【 0 0 4 0 】

制御装置 2 0 ' は、上記動作により取得されたティーチング情報を用いて、通常動作時における所望のバイアル 6 へのニードル 1 2 の位置決めを行なう機能を有する。

50

【 0 0 4 1 】

以上において説明したように、撮像部 1 8 を備えたオートサンプラは、目視によるティーチング作業を必要とすることなく、ニードル 1 2 を所望のバイアル 6 に対してアクセスさせることが可能である。

【 符号の説明 】

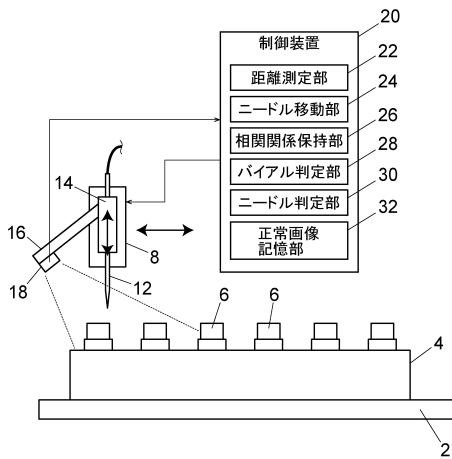
【 0 0 4 2 】

- 2 バイアル設置部
- 4 サンプルラック
- 6 バイアル
- 6 a バイアル上面の中心
- 8 ニードルアセンブリ
- 1 2 ニードル
- 1 2 a ニードル先端
- 1 4 ニードル保持部
- 1 6 アーム
- 1 8 撮像部
- 2 0 , 2 0 ' 制御装置
- 2 2 距離測定部
- 2 4 ニードル移動部
- 2 6 相関関係保持部
- 2 8 バイアル判定部
- 3 0 ニードル判定部
- 3 2 正常画像記憶部
- 3 4 ティーチング情報記憶部

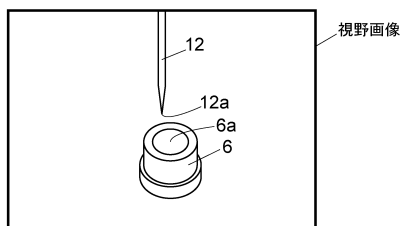
10

20

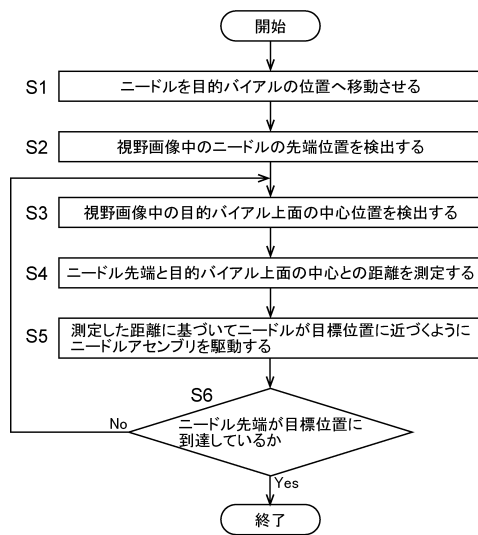
【 図 1 】



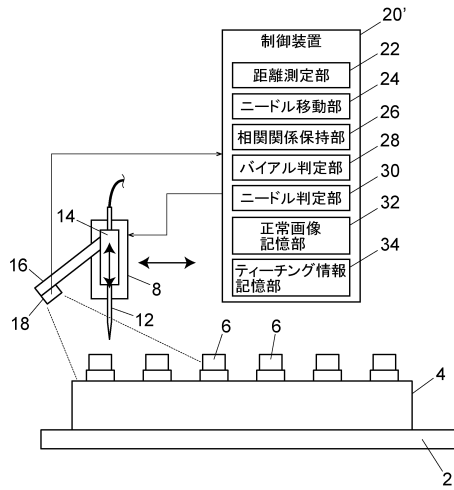
【 図 2 】



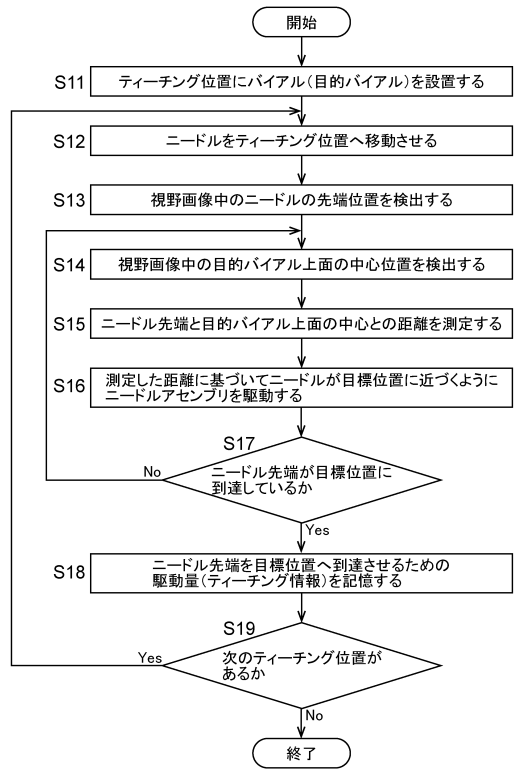
【 図 3 】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2016-125908(JP,A)
国際公開第2012/014432(WO,A1)
国際公開第2015/177857(WO,A1)
特開平04-164257(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00 - 35/10
G01N 1/00 - 1/44
G01N 30/24