

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第5716879号
(P5716879)

(45) 発行日 平成27年5月13日 (2015. 5. 13)

(24) 登録日 平成27年3月27日 (2015. 3. 27)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 J 3/00 (2006.01)

A 6 1 J 3/00 3 1 0 K

請求項の数 47 (全 115 頁)

(21) 出願番号 特願2014-561208 (P2014-561208)
 (86) (22) 出願日 平成26年9月8日 (2014. 9. 8)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/073699
 審査請求日 平成26年12月19日 (2014. 12. 19)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-194548 (P2013-194548)
 (32) 優先日 平成25年9月19日 (2013. 9. 19)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-39249 (P2014-39249)
 (32) 優先日 平成26年2月28日 (2014. 2. 28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-64597 (P2014-64597)
 (32) 優先日 平成26年3月26日 (2014. 3. 26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 592246705
 株式会社湯山製作所
 大阪府豊中市名神口3丁目3番1号
 (74) 代理人 100167302
 弁理士 種村 一幸
 (74) 代理人 100135817
 弁理士 華山 浩伸
 (72) 発明者 小池 直樹
 大阪府豊中市名神口3丁目3番1号 株式
 会社湯山製作所内
 (72) 発明者 小濱 章臣
 大阪府豊中市名神口3丁目3番1号 株式
 会社湯山製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 混注装置、混注方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する混注装置であって、

前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第1駆動手段と、

前記注射器を操作可能な第2駆動手段と、

前記第1駆動手段及び前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引する吸引制御手段と、

前記第1駆動手段を制御して、前記吸引制御手段により前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させる移動制御手段と、

前記移動制御手段により前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する吸引時撮影手段と、

を備え、

前記移動制御手段が、前記薬品容器及び前記注射器を前記薬品容器の薬品名の文字及び前記注射器の目盛りの文字の向きを揃えて前記撮影範囲内に配置する混注装置。

【請求項 2】

前記第1駆動手段が、多関節構造を有する第1ロボットアーム及び第2ロボットアームを含む、

10

20

請求項 1 に記載の混注装置。

【請求項 3】

前記移動制御手段が、前記薬品容器の薬品名の文字及び前記注射器の目盛りの文字の上下方向と前記撮影範囲における上下方向とを揃えて前記薬品容器及び前記注射器を前記撮影範囲内に配置する、

請求項 1 又は 2 に記載の混注装置。

【請求項 4】

前記移動制御手段が、前記薬品容器及び前記注射器を前記注射器の長手方向に垂直な方向に並べた状態で前記撮影範囲内に配置する、

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の混注装置。

10

【請求項 5】

前記移動制御手段が、前記注射器により前記薬品容器から前記薬品が吸引されてから前記吸引時撮影手段により前記薬品容器及び前記注射器が撮影されるまでの間、前記第 1 駆動手段による前記薬品容器及び前記注射器の保持状態を継続させる、

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の混注装置。

【請求項 6】

前記吸引時撮影手段により撮影された画像を鑑査画像として表示する鑑査画像表示手段を更に備える、

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の混注装置。

20

【請求項 7】

調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する混注装置であって、

前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第 1 駆動手段と、

前記注射器を操作可能な第 2 駆動手段と、

前記第 1 駆動手段及び前記第 2 駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引する吸引制御手段と、

前記第 1 駆動手段を制御して、前記吸引制御手段により前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させる移動制御手段と、

30

前記移動制御手段により前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する吸引時撮影手段と、

前記吸引時撮影手段により撮影された画像を鑑査画像として表示する鑑査画像表示手段と、

を備え、

前記鑑査画像表示手段が、前記調製データに含まれる薬品名及び薬品容量を前記鑑査画像と共に表示させる混注装置。

【請求項 8】

前記注射器により前記薬品容器から前記輸液容器に注入された前記薬品の重量を取得する薬品重量取得手段を更に備え、

40

前記鑑査画像表示手段が、前記薬品重量取得手段により取得された前記薬品の重量、及び前記薬品の重量について予め設定された許容範囲を前記鑑査画像と共に表示させる、

請求項 7 に記載の混注装置。

【請求項 9】

前記薬品重量取得手段が、前記薬品容器から薬品を吸引した後の前記注射器の重量と前記注射器から前記輸液容器に薬品が注入された後の前記注射器の重量との差分を前記薬品の重量として算出する、

請求項 8 に記載の混注装置。

【請求項 10】

前記薬品重量取得手段により取得された前記薬品の重量と前記調製データに含まれる薬

50

品容量に対応する前記薬品の重量との差分が予め設定された許容範囲内であるか否かを判断する重量鑑査手段を更に備え、

前記鑑査画像表示手段が、前記重量鑑査手段の判断結果を前記鑑査画像と共に表示させる、

請求項 8 又は 9 に記載の混注装置。

【請求項 1 1】

前記許容範囲が、前記注射器の規格容量ごとに予め設定された範囲である、

請求項 1 0 に記載の混注装置。

【請求項 1 2】

調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する混注装置であって、

前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第 1 駆動手段と、

前記注射器を操作可能な第 2 駆動手段と、

前記第 1 駆動手段及び前記第 2 駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引する吸引制御手段と、

前記第 1 駆動手段を制御して、前記吸引制御手段により前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させる移動制御手段と、

前記移動制御手段により前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する吸引時撮影手段と、

前記吸引制御手段により前記調製データに基づいて前記薬品容器に収容されている薬品の全量が前記注射器により吸引される全量採取処理が実行される場合に、前記薬品容器の口部を鉛直上方向に向けた状態、又は前記薬品容器の口部を鉛直上方向に対して予め定められた角度だけ傾斜させた状態で前記薬品容器の底面又は側面を撮影する全量採取時撮影手段と、

を備える混注装置。

【請求項 1 3】

調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する混注装置であって、

前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第 1 駆動手段と、

前記注射器を操作可能な第 2 駆動手段と、

前記第 1 駆動手段及び前記第 2 駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引する吸引制御手段と、

前記第 1 駆動手段を制御して、前記吸引制御手段により前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させる移動制御手段と、

前記移動制御手段により前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する吸引時撮影手段と、

前記薬品容器の薬品名の文字が前記撮影範囲に収まるように前記第 1 駆動手段により保持される前記薬品容器の周方向の位置を調整する容器位置調整手段と、

を備える混注装置。

【請求項 1 4】

前記薬品容器を周方向に回転させる回転駆動手段と、前記回転駆動手段により回転される前記薬品容器から薬品情報を読み取る容器読取手段と、を更に備え、

前記容器位置調整手段が、前記容器読取手段により前記薬品情報が読み取られた後、前記薬品容器ごとに予め設定された回転量だけ前記回転駆動手段により前記薬品容器を回転させて停止させる、

請求項 1 3 に記載の混注装置。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する混注装置であって、

前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第1駆動手段と、

前記注射器を操作可能な第2駆動手段と、

前記第1駆動手段及び前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引する吸引制御手段と、

前記第1駆動手段を制御して、前記吸引制御手段により前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させる移動制御手段と、

前記移動制御手段により前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する吸引時撮影手段と、

前記注射器の目盛りの文字が前記撮影範囲に収まるように前記第1駆動手段により保持される前記注射器の周方向の位置を調整する注射器位置調整手段と、

を備える混注装置。

【請求項 16】

前記注射器位置調整手段が、予め定められた載置位置に載置された前記注射器の周方向の向きを検出する向き検出手段と、前記第1駆動手段により前記注射器が前記撮影範囲内に移動されたときに前記注射器の目盛りの文字が前記撮影範囲に収まるように、前記向き検出手段の検出結果に基づいて前記第1駆動手段により前記注射器を回転させる注射器回転手段と、を含む、

請求項15に記載の混注装置。

【請求項 17】

調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する混注装置であって、

前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第1駆動手段と、

前記注射器を操作可能な第2駆動手段と、

前記第1駆動手段及び前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引する吸引制御手段と、

前記第1駆動手段を制御して、前記吸引制御手段により前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させる移動制御手段と、

前記移動制御手段により前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する吸引時撮影手段と、

前記混注装置に装填される前記薬品容器、前記注射器のシリンジ、前記注射器の注射針、及び前記輸液容器の少なくとも1つが装填される際に前記薬品容器、前記注射器のシリンジ、前記注射器の注射針、及び前記輸液容器の少なくとも1つが載置されるトレイが有する記録媒体から識別情報を読み取るトレイ読取手段と、

前記トレイ読取手段により読み取られた前記識別情報に予め対応付けられた前記調製データの内容と前記混注装置に装填された前記薬品容器、前記注射器のシリンジ、前記注射器の注射針、及び前記輸液容器の少なくとも1つの内容とを照合する照合手段と、

前記照合手段による照合結果が一致しない前記薬品容器、前記注射器のシリンジ、前記注射器の注射針、又は前記輸液容器を、前記トレイと共に予め定められた排出口から取出可能にする排出制御手段と、

を備える混注装置。

【請求項 18】

前記排出制御手段により前記トレイが取出可能になった後、次に前記混注装置に装填された前記トレイから前記トレイ読取手段により読み取られた前記識別情報と前記排出制御

10

20

30

40

50

手段により取出可能になった前記トレイから前記トレイ読取手段により読み取られた前記識別情報とが一致していない場合にその旨を報知する報知手段を更に備える、

請求項 17 に記載の混注装置。

【請求項 19】

調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する混注装置であって、

前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第 1 駆動手段と、

前記注射器を操作可能な第 2 駆動手段と、

前記第 1 駆動手段及び前記第 2 駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引する吸引制御手段と、

前記第 1 駆動手段を制御して、前記吸引制御手段により前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させる移動制御手段と、

前記移動制御手段により前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する吸引時撮影手段と、

予め定められた器材載置部に載置された前記薬品容器及び前記注射器を含む器材を前記器材載置部の上方から撮影する載置時撮影手段と、

前記載置時撮影手段による撮影結果に基づいて前記器材載置部に載置されている前記器材の中に片側のみが他の前記器材と干渉する器材が存在するか否かを判断する干渉判断手段と、

前記干渉判断手段により片側のみが他の前記器材と干渉する前記器材が存在すると判断された場合に、前記器材を把持する前記第 1 駆動手段の把持部を閉じた状態で、干渉する二つの前記器材の間に挿入する離間手段と、

を備える混注装置。

【請求項 20】

前記載置時撮影手段による撮影結果において両側に予め定められた間隙が形成されている前記器材を、前記載置時撮影手段による撮影結果において片側又は両側に前記間隙が形成されていない前記器材よりも優先的に取り込む取込制御手段を更に備える、

請求項 19 に記載の混注装置。

【請求項 21】

前記取込制御手段が、前記器材載置部に載置された全ての器材が、片側又は両側が前記器材載置部の構成要素と干渉する器材、或いは両側が他の器材と干渉する器材に該当する場合に、前記器材載置部からの前記器材の取込を中止する、

請求項 20 に記載の混注装置。

【請求項 22】

調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する混注装置であって、

前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第 1 駆動手段と、

前記注射器を操作可能な第 2 駆動手段と、

前記第 1 駆動手段及び前記第 2 駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引する吸引制御手段と、

前記第 1 駆動手段を制御して、前記吸引制御手段により前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させる移動制御手段と、

前記移動制御手段により前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する吸引時撮影手段と、

を備え、

前記吸引制御手段が、前記薬品容器がアンブルである場合は、前記注射器の針先を下方

10

20

30

40

50

に向けて前記アンプルから薬品を吸引し、前記注射器の針先を上方に向けた後、前記注射器の注射針をシリンジフィルター付きの注射針に交換して前記注射器内の空気を所定量だけ押し出す混注装置。

【請求項 2 3】

前記吸引制御手段が、前記アンプルから前記薬品を予め設定された余剰量だけ余分に抜き取り、前記注射器内の空気を所定量だけ押し出した後に前記注射器の針先を下方に向けて余分な薬品を排出する、

請求項 2 2 に記載の混注装置。

【請求項 2 4】

調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する混注装置であって、

前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第 1 駆動手段と、

前記注射器を操作可能な第 2 駆動手段と、

前記第 1 駆動手段及び前記第 2 駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引する吸引制御手段と、

前記第 1 駆動手段を制御して、前記吸引制御手段により前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させる移動制御手段と、

前記移動制御手段により前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する吸引時撮影手段と、

前記注射器から前記輸液容器に注入される薬品の注入量が前記輸液容器に対応して予め定められた注入可能量よりも多い場合に、前記輸液容器から空気を抜く注入制御手段と、
を備える混注装置。

【請求項 2 5】

前記注入制御手段が、前記注射器により薬品が吸引される前に前記注射器により前記輸液容器の空気を抜く処理を実行する、

請求項 2 4 に記載の混注装置。

【請求項 2 6】

前記注入制御手段が、前記注射器により薬品が吸引され、前記注射器から前記輸液容器に前記薬品を注入した後に続けて前記注射器により前記輸液容器の空気を抜く処理を実行する、

請求項 2 5 に記載の混注装置。

【請求項 2 7】

注射器で輸液容器から輸液を吸引して薬品容器に注入可能な混注装置であって、

前記薬品容器を保持して移動させることが可能な第 1 ロボットアームと、

前記注射器を保持して移動させることが可能であって前記注射器の操作が可能な第 2 ロボットアームと、

前記第 1 ロボットアームの可動範囲内又は前記第 1 ロボットアームに配置された秤量装置と、

前記第 1 ロボットアームを制御して前記薬品容器を前記秤量装置で秤量する第 1 秤量工程と前記第 2 ロボットアームを制御して前記注射器で前記輸液容器から輸液を吸引する第 1 輸液吸引工程とを並行して実行する第 1 制御手段と、

前記第 1 秤量工程及び前記第 1 輸液吸引工程の終了後に、前記第 1 ロボットアーム及び前記第 2 ロボットアームを制御して前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する注入工程を実行する第 2 制御手段と、

前記注入工程の終了後に前記第 1 ロボットアームを制御して前記薬品容器を前記秤量装置で秤量する第 2 秤量工程を実行する第 3 制御手段と、

前記第 1 秤量工程による秤量結果と前記第 2 秤量工程による秤量結果との差分を前記薬品容器に注入された輸液の重量として取得する輸液重量取得手段と、

10

20

30

40

50

を備える混注装置。

【請求項 2 8】

前記第 3 制御手段は、一の前記薬品容器について実行される前記第 2 秤量工程と前記第 2 ロボットアームを制御して前記注射器で他の前記薬品容器に注入する輸液を前記輸液容器から吸引する第 2 輸液吸引工程とを並行して実行する、

請求項 2 7 に記載の混注装置。

【請求項 2 9】

前記第 1 制御手段が、一の前記薬品容器についての前記第 2 秤量工程及び他の前記薬品容器についての前記第 1 秤量工程を前記第 2 輸液吸引工程と並行して実行する、

請求項 2 8 に記載の混注装置。

10

【請求項 3 0】

前記薬品容器を攪拌可能な攪拌装置を更に備え、

前記第 3 制御手段が、前記第 2 秤量工程及び前記第 2 秤量工程の終了後に前記第 1 ロボットアームを制御して前記薬品容器を前記攪拌装置で攪拌させる攪拌工程を前記第 2 輸液吸引工程と並行して実行する、

請求項 2 9 に記載の混注装置。

【請求項 3 1】

前記攪拌装置が、予め定められた複数の前記薬品容器を同時に攪拌可能であり、

前記第 2 制御手段が、前記攪拌装置が使用可能であることを条件に前記注入工程を開始する、

20

請求項 3 0 に記載の混注装置。

【請求項 3 2】

前記輸液重量取得手段によって取得された前記輸液の重量に基づいて、前記注射器で前記薬品容器から吸引する薬液量を設定する吸引量設定手段を更に備える請求項 2 7 ~ 3 1 のいずれかに記載の混注装置。

【請求項 3 3】

前記薬品容器のゴム栓に前記注射器の注射針を複数回挿通する場合に前記ゴム栓への前記注射針の挿通位置をその都度異なる位置に変更する第 4 制御手段を更に備える、

請求項 2 7 ~ 3 2 のいずれかに記載の混注装置。

【請求項 3 4】

30

複数の前記挿通位置が、前記ゴム栓において半径方向に離間する複数の位置を含む、

請求項 3 3 に記載の混注装置。

【請求項 3 5】

前記薬品容器を周方向に回転させる回転駆動手段と、

前記回転駆動手段により回転される前記薬品容器から薬品情報を読み取る容器読取手段と、

前記容器読取手段により前記薬品情報が読み取られた時点で前記回転駆動手段による前記薬品容器の回転を停止させ、又は、前記容器読取手段により前記薬品情報が読み取られた後、前記薬品容器ごとに予め設定された回転量だけ前記回転駆動手段により前記薬品容器を回転させて停止させる容器位置調整手段と、

40

を更に備え、

前記第 4 制御手段が、前記容器位置調整手段により回転が停止されるときの前記薬品容器の回転停止位置に基づいて、前記ゴム栓に前記注射針を挿通する度に異なる前記挿通位置を設定する、

請求項 3 3 に記載の混注装置。

【請求項 3 6】

前記薬品容器を周方向に回転させる回転駆動手段と、

前記回転駆動手段により回転される前記薬品容器から薬品情報を読み取る容器読取手段と、

前記容器読取手段により前記薬品情報が読み取られた時点で前記回転駆動手段による前

50

記薬品容器の回転を停止させ、又は、前記容器読取手段により前記薬品情報が読み取られた後、前記薬品容器ごとに予め設定された回転量だけ前記回転駆動手段により前記薬品容器を回転させて停止させる容器位置調整手段と、

を更に備え、

前記第4制御手段が、前記ゴム栓に前記注射針を挿通する度に、前記容器位置調整手段による前記薬品容器の回転停止位置を変化させる、

請求項33に記載の混注装置。

【請求項37】

注射器で輸液容器から輸液を吸引して薬品容器に注入可能な混注方法であって、

前記薬品容器を保持して移動させることが可能な第1ロボットアームを制御して前記薬品容器を前記第1ロボットアームの可動範囲内又は前記第1ロボットアームに配置された秤量装置で秤量する第1秤量工程と、前記注射器を保持して移動させることが可能であって前記注射器の操作が可能な第2ロボットアームを制御して前記注射器で前記輸液容器から輸液を吸引する第1輸液吸引工程とを並行して実行するステップと、

前記第1秤量工程及び前記第1輸液吸引工程の終了後に、前記第1ロボットアーム及び前記第2ロボットアームを制御して前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する注入工程を実行するステップと、

前記注入工程の終了後に前記第1ロボットアームを制御して前記薬品容器を前記秤量装置で秤量する第2秤量工程を実行するステップと、

前記第1秤量工程による秤量結果と前記第2秤量工程による秤量結果との差分を前記薬品容器に注入された輸液の重量として取得するステップと、

を備える混注方法。

【請求項38】

注射器で輸液容器から輸液を吸引して薬品容器に注入可能な混注装置であって、

前記薬品容器を保持して移動させることが可能な第1ロボットアームと、

前記注射器を保持して移動させることが可能であって前記注射器の操作が可能な第2ロボットアームと、

前記第1ロボットアーム及び前記第2ロボットアームを制御し、前記注射器で輸液を前記薬品容器に注入する注入工程及び前記注射器で前記薬品容器から輸液を吸引する吸引工程を実行する第5制御手段と、

前記吸引工程において前記薬品容器から輸液を吸引した後、前記注射器の注射針が前記薬品容器に挿通されたままの状態の前記注射器の目盛りを撮影可能な撮影制御手段と、

を備える混注装置。

【請求項39】

前記吸引工程が、前記薬品容器のゴム栓が下方に向けられると共に前記注射器の注射針が上方に向けられた状態において前記注射器で前記薬品容器から輸液を吸引し、前記注射器の注射針が前記薬品容器内に挿通されたままの状態の前記注射器及び前記薬品容器の上下位置を反転させた後、前記注射器で予め定められた量の空気を吸引してから前記注射器の注射針を前記薬品容器から引き抜く工程であり、

前記撮影制御手段が、前記薬品容器内に挿通された状態で前記注射器及び前記薬品容器の上下位置を反転させた後、前記注射器で予め定められた量の空気を吸引する前に前記注射器の目盛りを撮影する請求項38に記載の混注装置。

【請求項40】

注射器で輸液容器から輸液を吸引して薬品容器に注入可能な混注方法であって、

前記薬品容器を保持して移動させることが可能な第1ロボットアームと前記注射器を保持して移動させることが可能であって前記注射器の操作が可能な第2ロボットアームとを制御して、前記注射器で輸液を前記薬品容器に注入する注入工程及び前記注射器で前記薬品容器から輸液を吸引する吸引工程を実行し、前記吸引工程において前記薬品容器から輸液を吸引した後、前記注射器の注射針が前記薬品容器から抜かれる前の状態で前記注射器の目盛りを撮影する混注方法。

【請求項 4 1】

注射器のプランジャを操作可能な第 2 駆動手段と、
前記注射器のシリンジを前記プランジャの操作方向に垂直な方向で挟持する挟持部と、
薬品容器の開口部が上方に向けられ、前記注射器の先端が下方に向けられた状態で、前記第 2 駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から空気を吸引する第 1 置換工程と前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する第 2 置換工程とを交互に実行させる第 6 制御手段と、

前記第 1 置換工程において前記第 2 駆動手段が前記プランジャを引く速度、前記プランジャの引き始めの加速度、又は前記プランジャを引く量の少なくとも 1 つを前記第 1 置換工程の実行済回数に応じて変化させる第 7 制御手段と、

を備える混注装置。

10

【請求項 4 2】

前記第 7 制御手段が、前記第 1 置換工程の実行済回数が増加するに従って前記プランジャの引き始めの加速度を段階的に大きくする請求項 4 1 に記載の混注装置。

【請求項 4 3】

前記第 7 制御手段が、前記第 1 置換工程の実行済回数が増加するに従って前記プランジャを引く量を段階的に増加させる請求項 4 1 又は 4 2 に記載の混注装置。

【請求項 4 4】

前記第 7 制御手段が、前記第 1 置換工程の実行済回数が増加するに従って前記プランジャを引く速度を段階的に速くする請求項 4 1 ~ 4 3 のいずれかに記載の混注装置。

20

【請求項 4 5】

注射器のプランジャを操作可能な第 2 駆動手段と、
前記注射器のシリンジを前記プランジャの操作方向に垂直な方向で挟持する挟持部と、
薬品容器の開口部が上方に向けられ、前記注射器の先端が下方に向けられた状態で、前記第 2 駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から空気を吸引する第 1 置換工程と前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する第 2 置換工程とを交互に実行させる第 6 制御手段と、

前記第 1 置換工程において前記第 2 駆動手段が前記プランジャを引く速度、前記プランジャの引き始めの加速度、又は前記プランジャを引く量の少なくとも 1 つを、前記プランジャを引くときの前記シリンジ内の空気の膨張率に応じて変化させる第 8 制御手段と、

を備える混注装置。

30

【請求項 4 6】

注射器の注射針のキャップを取り外すために用いられ、前記注射器から取り外された前記キャップを保持可能なキャップ着脱手段と、

前記注射器を操作可能な第 2 駆動手段と、

前記注射器及び前記キャップ着脱手段のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第 3 駆動手段と、

薬品容器の開口部が上方に向けられ、前記注射器の先端が下方に向けられた状態で、前記第 2 駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から空気を吸引する第 1 置換工程と前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する第 2 置換工程とを交互に実行させる第 6 制御手段と、

40

前記第 6 制御手段により前記注射器内の輸液が前記薬品容器に注入された後、前記第 3 駆動手段を制御して、前記キャップ着脱手段で保持されている前記キャップに前記注射器の注射針を挿入すると共に、前記第 2 駆動手段を制御して前記注射器内に存在する空気を排出させる第 9 制御手段と、

を備える混注装置。

【請求項 4 7】

注射器及び薬品容器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第 1 駆動手段と、

前記注射器を操作可能な第 2 駆動手段と、

50

前記薬品容器の開口部が下方に向けられ、前記注射器の注射針の先端が上方に向けられた状態で、前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から輸液を吸引する吸引工程を実行させる第10制御手段と、

前記第1駆動手段を制御して前記吸引工程において前記薬品容器内の輸液量が減少するに従って前記注射器の注射針の前記薬品容器への挿入量を段階的に減少させる第11制御手段と、

を備える混注装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、薬品容器に収容された抗がん剤などの薬品を輸液容器に注入する混注処理を実行する混注装置及び混注方法に関する。

【背景技術】

【0002】

アンプル又はバイアル瓶などの薬品容器に収容された抗がん剤などの薬品を注射器で吸引し、その薬品を輸液が収容された輸液容器に注入する混注処理を実行する混注装置が知られている。

【0003】

また、この種の混注装置では、混注処理の過程を記録するために、実際に薬品容器から薬品を抜き取った後の注射器が撮影されることがある（例えば、特許文献1参照）。例えば、特許文献1に開示された混注装置では、一又は複数のカメラを使用して注射器の複数箇所が撮影され、その撮影された複数箇所の画像を繋ぎ合わせて注射器の画像が作成される。なお、このとき作成される画像には薬品容器の側面画像も含まれる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-250016号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、混注処理が調製データに従って適切に行われたか否かを画像で鑑査するという観点では、前述したように複数箇所の画像を画像処理によって繋ぎ合わせた信憑性の低い画像を用いることは好ましくない。

【0006】

本発明の目的は、混注装置における混注処理の適否を鑑査するために適した画像を撮影することのできる混注装置及び混注方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る混注装置は、調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する。そして、前記混注装置は、第1駆動手段、第2駆動手段、吸引制御手段、移動制御手段、及び吸引時撮影手段を備える。前記第1駆動手段は、前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能である。前記第2駆動手段は、前記注射器を操作可能である。前記吸引制御手段は、前記第1駆動手段及び前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引する。前記移動制御手段は、前記第1駆動手段を制御して、前記吸引制御手段により前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させる。前記吸引時撮影手段は、前記移動制御手段により前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する。

40

【0008】

50

また、本発明に係る混注方法は、調製データに基づいて薬品容器から注射器で薬品を吸引すると共に前記注射器から輸液容器に前記薬品を注入する混注装置で実行される。そして、前記混注方法では、前記薬品容器及び前記注射器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第1駆動手段及び前記注射器を操作可能な第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から薬品を吸引した後、前記第1駆動手段を制御して、前記薬品が吸引された後の前記薬品容器及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器を撮影範囲内に移動させ、前記撮影範囲内に移動された前記薬品容器及び前記注射器を一度に撮影する。

【0009】

本発明によれば、前記薬品容器及び前記注射器が一度に撮影された信憑性の高い画像を用いて前記混注装置における混注処理の過程の適否を鑑査することが可能となる。

10

【0010】

具体的に、前記第1駆動手段が、多関節構造を有する第1ロボットアーム及び第2ロボットアームを含むことが考えられる。これにより、前記薬品容器及び前記注射器を任意の姿勢にして前記球印字撮影手段によって撮影することが可能である。

【0011】

また、前記移動制御手段が、前記薬品容器及び前記注射器を前記薬品容器の薬品名の文字及び前記注射器の目盛りの文字の向きを揃えて前記撮影範囲内に配置することが考えられる。これにより、ユーザーが前記薬品容器の薬品名の文字及び前記注射器の目盛りの文字を見やすくなりユーザビリティが向上する。

20

【0012】

さらに、前記移動制御手段が、前記薬品容器の薬品名の文字及び前記注射器の目盛りの文字の上下方向と前記撮影範囲における上下方向とを揃えて前記薬品容器及び前記注射器を前記撮影範囲内に配置することが考えられる。これにより、ユーザーが前記薬品容器の薬品名の文字及び前記注射器の目盛りの文字をさらに見やすくなりユーザビリティが向上する。

【0013】

また、前記移動制御手段が、前記薬品容器及び前記注射器を前記注射器の長手方向に垂直な方向に並べた状態で前記撮影範囲内に配置することが考えられる。これにより、前記撮影範囲の長尺化が防止される。

30

【0014】

ところで、前記移動制御手段が、前記注射器により前記薬品容器から前記薬品が吸引されてから前記吸引時撮影手段により前記薬品容器及び前記注射器が撮影されるまでの間、前記第1駆動手段による前記薬品容器及び前記注射器の保持状態を継続させることが考えられる。これにより、前記吸引時撮影手段による撮影画像における前記注射器内の薬品が前記薬品容器内の薬品であることの信憑性が高まる。

【0015】

また、前記混注装置が、前記吸引時撮影手段により撮影された画像を鑑査画像として表示する鑑査画像表示手段を更に備えることが考えられる。これにより、ユーザーは、前記混注装置において前記鑑査画像を見て混注処理の鑑査を行うことができる。

40

【0016】

ここで、前記鑑査画像表示手段が、前記調製データに含まれる薬品名及び薬品容量を前記鑑査画像と共に表示させることが考えられる。これにより、ユーザーは、前記調製データに含まれる薬品名及び薬品容量を前記鑑査画像と共に一画面で確認することができる。

【0017】

特に、前記混注装置が、前記注射器により前記薬品容器から前記輸液容器に注入された前記薬品の重量を取得する薬品重量取得手段を更に備え、前記鑑査画像表示手段が、前記薬品重量取得手段により取得された前記薬品の重量、及び前記薬品の重量について予め設定された許容範囲を前記鑑査画像と共に表示させることが考えられる。これにより、ユーザーは、前記鑑査画像表示手段による表示画面を参照して重量による鑑査を容易に行うこ

50

とができる。

【 0 0 1 8 】

このとき、前記薬品重量取得手段は、前記薬品容器から薬品を吸引した後の前記注射器の重量と前記注射器から前記輸液容器に薬品が注入された後の前記注射器の重量との差分を前記薬品の重量として算出することが考えられる。これにより、前記注射器の固体誤差などの影響を排除して、実際に前記輸液容器内に注入された薬品の重量によって混注処理の鑑査を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

また、前記混注装置が、前記薬品重量取得手段により取得された前記薬品の重量と前記調製データに含まれる薬品容量に対応する前記薬品の重量との差分が予め設定された許容範囲内であるか否かを判断する重量鑑査手段を更に備え、前記鑑査画像表示手段が、前記重量鑑査手段の判断結果を前記鑑査画像と共に表示させることが考えられる。これにより、ユーザーは、前記判断結果の表示を参照することにより一目で重量による混注処理の鑑査結果を把握することができる。

10

【 0 0 2 0 】

ここで、前記許容範囲は、前記注射器の規格容量ごとに予め設定された範囲であることが考えられる。これにより、前記注射器の規格容量ごとに適した許容範囲に基づいて混注処理の鑑査を行うことができる。

【 0 0 2 1 】

また、前記混注装置が、前記吸引制御手段により前記調製データに基づいて前記薬品容器に收容されている薬品の全量が前記注射器により吸引される全量採取処理が実行される場合に、前記薬品容器の口部を鉛直上方向に向けた状態、又は前記薬品容器の口部を鉛直上方向に対して予め定められた角度だけ傾斜させた状態で前記薬品容器の底面又は側面を撮影する全量採取時撮影手段を更に備えることが考えられる。これにより、前記薬品容器内に薬品が残存しているか否かを前記全量採取時撮影手段による撮影画像に基づいて容易に判断することができる。

20

【 0 0 2 2 】

さらに、前記混注装置が、前記薬品容器の薬品名の文字が前記撮影範囲に収まるように前記第1駆動手段により保持される前記薬品容器の周方向の位置を調整する容器位置調整手段を備えることが考えられる。例えば、前記混注装置が、前記薬品容器を周方向に回転させる回転駆動手段と、前記回転駆動手段により回転される前記薬品容器から薬品情報を読み取る容器読取手段と、を更に備えることが考えられる。そして、前記容器位置調整手段は、前記容器読取手段により前記薬品情報が読み取られた後、前記薬品容器ごとに予め設定された回転量だけ前記回転駆動手段により前記薬品容器を回転させて停止させる。これにより、前記吸引時撮影手段による撮影画像において、前記薬品容器の薬品名の文字を確実に把握することができる。

30

【 0 0 2 3 】

また、前記混注装置が、前記注射器の目盛りの文字が前記撮影範囲に収まるように前記第1駆動手段により保持される前記注射器の周方向の位置を調整する注射器位置調整手段を備えることが考えられる。例えば、前記注射器位置調整手段が、予め定められた載置位置に載置された前記注射器の周方向の向きを検出する向き検出手段と、前記第1駆動手段により前記注射器が前記撮影範囲内に移動されたときに前記注射器の目盛りの文字が前記撮影範囲に収まるように、前記向き検出手段の検出結果に基づいて前記第1駆動手段により前記注射器を回転させる注射器回転手段と、を含むことが考えられる。これにより、前記吸引時撮影手段による撮影画像において、前記注射器の目盛りの文字を確実に把握することができる。

40

【 0 0 2 4 】

また、前記混注装置が、トレイ読取手段、照合手段、及び排出制御手段を備えることが考えられる。前記トレイ読取手段は、前記混注装置に装填される前記薬品容器、前記注射器のシリンジ、前記注射器の注射針、及び前記輸液容器の少なくとも1つが装填される際

50

に前記薬品容器、前記注射器のシリンジ、前記注射器の注射針、及び前記輸液容器の少なくとも1つが載置されるトレイが有する記録媒体から識別情報を読み取る。前記照合手段は、前記トレイ読取手段により読み取られた前記識別情報に予め対応付けられた前記調製データの内容と前記混注装置に装填された前記薬品容器、前記注射器のシリンジ、前記注射器の注射針、及び前記輸液容器の少なくとも1つの内容とを照合する。前記排出制御手段は、前記照合手段による照合結果が一致しない前記薬品容器、前記注射器のシリンジ、前記注射器の注射針、又は前記輸液容器を、前記トレイと共に予め定められた排出口から取出可能にする。これにより、ユーザーは、前記トレイを取り出して正しい前記薬品容器、前記注射器、又は前記輸液容器を載置して前記トレイを再装填することができる。

【0025】

10

特に、前記混注装置は、前記排出制御手段により前記トレイが取出可能になった後、次に前記混注装置に装填された前記トレイから前記トレイ読取手段により読み取られた前記識別情報と前記排出制御手段により取出可能になった前記トレイから前記トレイ読取手段により読み取られた前記識別情報とが一致していない場合にその旨を報知する報知手段を更に備えることが考えられる。これにより、前記トレイの再装填時に、前記トレイが他のトレイに変わっているか否かが判断されるため、前記トレイの再装填時に誤ったトレイが装填されることが防止され、例えば別の患者に対応する薬剤として処理されることが防止される。

【0026】

また、前記混注装置が、載置時撮影手段、干渉判断手段、及び離間手段を備えることが考えられる。前記載置時撮影手段は、予め定められた器材載置部に載置された前記薬品容器及び前記注射器を含む器材を前記器材載置部の上方から撮影する。前記干渉判断手段は、前記載置時撮影手段による撮影結果に基づいて前記器材載置部に載置されている前記器材の中に片側のみが他の前記器材と干渉する器材が存在するか否かを判断する。前記離間手段は、前記干渉判断手段により片側のみが他の前記器材と干渉する前記器材が存在すると判断された場合に、前記器材を把持する前記第1駆動手段の把持部を閉じた状態で、干渉する二つの前記器材の間に挿入する。これにより、前記器材載置部において前記器材が干渉している場合でもその干渉を解消して前記器材を取り込むことが可能になる。

20

【0027】

さらに、前記混注装置は、前記載置時撮影手段による撮影結果において両側に予め定められた間隙が形成されている前記器材を、前記載置時撮影手段による撮影結果において片側又は両側に前記間隙が形成されていない前記器材よりも優先的に取り込む取込制御手段を更に備えることが考えられる。これにより、前者の前記器材を先に取り込むことで形成されるスペースを利用して後者の前記器材の干渉を解消することができる。

30

【0028】

前記取込制御手段が、前記器材載置部に載置された全ての器材が、片側又は両側が前記器材載置部の構成要素と干渉する器材、或いは両側が他の器材と干渉する器材に該当する場合に、前記器材載置部からの前記器材の取込を中止することが考えられる。これにより、前記把持部による前記器材の干渉の解消を図ることなく前記器材の取込を中止させ、前記把持部による前記器材の破損などを防止することができる。

40

【0029】

ところで、前記吸引制御手段が、前記薬品容器がアンプルである場合は、前記注射器の針先を下方に向けて前記アンプルから薬品を吸引し、前記注射器の針先を上方に向けた後、前記注射器の注射針をシリンジフィルター付きの注射針に交換して前記注射器内の空気を所定量だけ押し出すことが考えられる。これにより、前記注射器内に空気を残すことなく薬品を吸引することができ、前記シリンジフィルターが浸水した後に空気を通さないために生じる前記注射器の破損などが防止される。

【0030】

ここで、前記吸引制御手段が、前記アンプルから前記薬品を予め設定された余剰量だけ余分に抜き取り、前記注射器内の空気を所定量だけ押し出した後に前記注射器の針先を下

50

方に向けて余分な薬品を排出することが考えられる。これにより、前記注射器の注射針及びシリンジフィルターなどの容積誤差などの影響を排除し、前記注射器により前記薬品容器から前記輸液容器に注入される薬品量の誤差を抑制することができる。

【0031】

ところで、前記混注装置が、前記注射器から前記輸液容器に注入される薬品の注入量が前記輸液容器に対応して予め定められた注入可能量よりも多い場合に、前記輸液容器から空気を抜く注入制御手段を更に備えることが考えられる。具体的に、前記注入制御手段は、前記注射器により薬品が吸引される前に前記注射器により前記輸液容器の空気を抜く処理を実行することが考えられる。また、前記注入制御手段は、前記注射器により薬品が吸引され、前記注射器から前記輸液容器に前記薬品を注入した後に続けて前記注射器により前記輸液容器の空気を抜く処理を実行することとも考えられる。これにより、前記輸液容器が陽圧になることを防止できる。

10

【0032】

また、本発明に係る混注装置は、注射器で輸液容器から輸液を吸引して薬品容器に注入可能である。そして、前記混注装置は、第1ロボットアーム、第2ロボットアーム、秤量装置、第1制御手段、第2制御手段、第3制御手段、及び輸液重量取得手段を備える。前記第1ロボットアームは、前記薬品容器を保持して移動させることが可能である。前記第2ロボットアームは、前記注射器を保持して移動させることが可能であって前記注射器の操作が可能である。前記秤量装置は、前記第1ロボットアームの可動範囲内又は前記第1ロボットアームに配置されている。前記第1制御手段は、前記第1ロボットアームを制御して前記薬品容器を前記秤量装置で秤量する第1秤量工程と前記第2ロボットアームを制御して前記注射器で前記輸液容器から輸液を吸引する第1輸液吸引工程とを並行して実行する。前記第2制御手段は、前記第1秤量工程及び前記第1輸液吸引工程の終了後に、前記第1ロボットアーム及び前記第2ロボットアームを制御して前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する注入工程を実行する。前記第3制御手段は、前記注入工程の終了後に前記第1ロボットアームを制御して前記薬品容器を前記秤量装置で秤量する第2秤量工程を実行する。前記輸液重量取得手段は、前記第1秤量工程による秤量結果と前記第2秤量工程による秤量結果との差分を前記薬品容器に注入された輸液の重量として取得する。

20

【0033】

このように構成された前記混注装置によれば、混注処理の所要時間を短縮しつつ、前記薬品容器に注入された輸液の重量を測定することが可能となる。特に、前記混注装置によれば、秤量対象となる前記第1ロボットアームで前記薬品容器及び前記注射器などの器材を保持した状態で秤量することができる。従って、例えば前記器材を前記秤量装置にセットするための作業工程、及び秤量後に前記秤量装置にセットされている前記器材を再度保持するための作業工程などを省略することができ、前記混注処理における所要時間を大幅に短縮することが可能である。

30

【0034】

ここで、前記第3制御手段は、一の前記薬品容器について実行される前記第2秤量工程と前記第2ロボットアームを制御して前記注射器で他の前記薬品容器に注入する輸液を前記輸液容器から吸引する第2輸液吸引工程とを並行して実行することが考えられる。これにより、複数の前記薬品容器を用いて混注処理が実行される場合に、前記混注処理の所要時間をより短縮することができる。

40

【0035】

また、前記第1制御手段が、一の前記薬品容器についての前記第2秤量工程及び他の前記薬品容器についての前記第1秤量工程を前記第2輸液吸引工程と並行して実行することが考えられる。これにより、複数の前記薬品容器を用いて混注処理が実行される場合に、前記混注処理の所要時間をより短縮することができる。

【0036】

さらに、前記混注装置が、前記薬品容器を攪拌可能な攪拌装置を備える構成では、前記第3制御手段が、前記第2秤量工程及び前記第2秤量工程の終了後に前記第1ロボットア

50

ームを制御して前記薬品容器を前記攪拌装置で攪拌させる攪拌工程を前記第2輸液吸引工程と並行して実行することが考えられる。これにより、複数の前記薬品容器を用いて混注処理が実行される場合に、前記混注処理の所要時間をより短縮することができる。

【0037】

前記攪拌装置が、予め定められた複数の前記薬品容器を同時に攪拌可能である場合には、前記第2制御手段が、前記攪拌装置が使用可能であることを条件に前記注入工程を開始することが考えられる。これにより、前記薬品容器に輸液が注入された後、長時間放置されて前記薬品容器内の薬品が凝固することに起因する溶解不良などが抑制される。

【0038】

また、前記混注装置が、前記輸液重量取得手段によって取得された前記輸液の重量に基づいて、前記注射器で前記薬品容器から吸引する薬液量を設定する吸引量設定手段を更に備えることが考えられる。これにより、実際に前記薬品容器に注入された前記輸液の重量に応じて前記薬液量が設定されるため、前記注射器により余分な吸引を行う必要がなくなる。

【0039】

また、前記混注装置が、前記薬品容器のゴム栓に前記注射器の注射針を複数回挿通する場合に前記ゴム栓への前記注射針の挿通位置をその都度異なる位置に変更する第4制御手段を更に備えることが考えられる。これにより、前記注射器の注射針が前記薬品容器のゴム栓における同一箇所又は近傍箇所に複数回挿通される場合に比べてコアリングの発生が抑制され、前記薬品容器からの液漏れが抑制される。

【0040】

また、複数の前記挿通位置が、前記ゴム栓において半径方向に離間する複数の位置を含むことが考えられる。これにより、前記薬品容器の周方向の回転位置に関係なく前記ゴム栓における挿通位置をその都度異なる位置に設定することができる。

【0041】

一方、前記混注装置が、回転駆動手段、容器読取手段、及び容器位置調整手段を備えることが考えられる。前記回転駆動手段は、前記薬品容器を周方向に回転させることが可能である。前記容器読取手段は、前記回転駆動手段により回転される前記薬品容器から薬品情報を読み取ることが可能である。前記容器位置調整手段は、前記容器読取手段により前記薬品情報が読み取られた時点で前記回転駆動手段による前記薬品容器の回転を停止させ、又は、前記容器読取手段により前記薬品情報が読み取られた後、前記薬品容器ごとに予め設定された回転量だけ前記回転駆動手段により前記薬品容器を回転させて停止させる。この場合、前記第4制御手段は、前記容器位置調整手段により回転が停止されるときの前記薬品容器の回転停止位置に基づいて、前記ゴム栓に前記注射針を挿通する度に異なる前記挿通位置を設定することが考えられる。これにより、前記ゴム栓における挿通位置をその都度異なる位置に設定することができる。

【0042】

また、前記混注装置が、回転駆動手段、容器読取手段、及び容器位置調整手段を備える構成の他の例として下記の構成が考えられる。具体的に、前記回転駆動手段は、前記薬品容器を周方向に回転させることが可能である。前記容器読取手段は、前記回転駆動手段により回転される前記薬品容器から薬品情報を読み取ることが可能である。前記容器位置調整手段は、前記容器読取手段により前記薬品情報が読み取られた時点で前記回転駆動手段による前記薬品容器の回転を停止させ、又は、前記容器読取手段により前記薬品情報が読み取られた後、前記薬品容器ごとに予め設定された回転量だけ前記回転駆動手段により前記薬品容器を回転させて停止させる。そして、前記第4制御手段が、前記ゴム栓に前記注射針を挿通する度に、前記容器位置調整手段による前記薬品容器の回転停止位置を変化させることが考えられる。この場合にも、前記ゴム栓における挿通位置をその都度異なる位置に設定することができる。

【0043】

また、本発明は、注射器で輸液容器から輸液を吸引して薬品容器に注入可能な混注方法

10

20

30

40

50

であって、(1)前記薬品容器を保持して移動させることが可能な第1ロボットアームを制御して前記薬品容器を前記第1ロボットアームの可動範囲内又は前記第1ロボットアームに配置された秤量装置で秤量する第1秤量工程と、前記注射器を保持して移動させることが可能であって前記注射器の操作が可能な第2ロボットアームを制御して前記注射器で前記輸液容器から輸液を吸引する第1輸液吸引工程とを並行して実行するステップと、(2)前記第1秤量工程及び前記第1輸液吸引工程の終了後に、前記第1ロボットアーム及び前記第2ロボットアームを制御して前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する注入工程を実行するステップと、(3)前記注入工程の終了後に前記第1ロボットアームを制御して前記薬品容器を前記秤量装置で秤量する第2秤量工程を実行するステップと、(4)前記第1秤量工程による秤量結果と前記第2秤量工程による秤量結果との差分を前記薬品容器に注入された輸液の重量として取得するステップとを備える混注方法として捉えてもよい。

10

【0044】

また、本発明は、注射器で輸液容器から輸液を吸引して薬品容器に注入可能な混注装置である。また、前記混注装置は、第1ロボットアーム、第2ロボットアーム、第5制御手段、及び撮影制御手段を備える。前記第1ロボットアームは、前記薬品容器を保持して移動させることが可能である。前記第2ロボットアームは、前記注射器を保持して移動させることが可能であって前記注射器の操作が可能である。前記第5制御手段は、前記第1ロボットアーム及び前記第2ロボットアームを制御し、前記注射器で輸液を前記薬品容器に注入する注入工程及び前記注射器で前記薬品容器から輸液を吸引する吸引工程を実行する。前記撮影制御手段は、前記吸引工程において前記薬品容器から輸液を吸引した後、前記注射器の注射針が前記薬品容器に挿通されたままの状態の前記注射器の目盛りを撮影可能である。これにより、前記注射器から余分な空気を排出する工程、及び前記注射器で再度余分な空気を吸引する工程を実行する必要がないため、前記注射器の目盛りを撮影するための処理によって生じる前記混注処理の遅延が抑制される。

20

【0045】

具体的に、前記吸引工程は、前記薬品容器のゴム栓が下方に向けられると共に前記注射器の注射針が上方に向けられた状態において前記注射器で前記薬品容器から輸液を吸引し、前記注射器の注射針が前記薬品容器内に挿通されたままの状態の前記注射器及び前記薬品容器の上下位置を反転させた後、前記注射器で予め定められた量の空気を吸引してから前記注射器の注射針を前記薬品容器から引き抜く工程であることが考えられる。また、前記撮影手段は、前記薬品容器内に挿通された状態の前記注射器及び前記薬品容器の上下位置を反転させた後、前記注射器で予め定められた量の空気を吸引する前に前記注射器の目盛りを撮影することが考えられる。

30

【0046】

さらに、本発明は、注射器で輸液容器から輸液を吸引して薬品容器に注入可能な混注方法であって、前記薬品容器を保持して移動させることが可能な第1ロボットアームと前記注射器を保持して移動させることが可能であって前記注射器の操作が可能な第2ロボットアームとを制御して、前記注射器で輸液を前記薬品容器に注入する注入工程及び前記注射器で前記薬品容器から輸液を吸引する吸引工程を実行し、前記吸引工程において前記薬品容器から輸液を吸引した後、前記注射器の注射針が前記薬品容器から抜かれる前の状態で前記注射器の目盛りを撮影する方法として捉えてもよい。

40

【0047】

また、本発明は、第2駆動手段、挟持部、第6制御手段、及び第7制御手段を備える混注装置である。前記第2駆動手段は、注射器のプランジャを操作可能である。前記挟持部は、前記注射器のシリンジを前記プランジャの操作方向に垂直な方向で挟持する。前記第6制御手段は、薬品容器の開口部が上方に向けられ、前記注射器の先端が下方に向けられた状態で、前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から空気を吸引する第1置換工程と前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する第2置換工程とを交互に実行させる。前記第7制御手段は、前記第1置換工程において前記第2駆動手段が前記プ

50

ランジヤを引く速度、前記プランジヤの引き始めの加速度、又は前記プランジヤを引く量の少なくとも1つを前記第1置換工程の実行済回数に応じて変化させる。これにより、前記混注装置では、例えば前記プランジヤを引く力が前記挾持部による前記シリンジの把持力を超えないように前記プランジヤを引く速度、前記プランジヤの引き始めの加速度、又は前記プランジヤを引く量を調節することが可能となる。

【0048】

より具体的に、前記第7制御手段が、前記第1置換工程の実行済回数が増加するに従って前記プランジヤの引き始めの加速度を段階的に大きくすることが考えられる。これにより、前記シリンジの位置ずれを防止しつつ、前記注入工程の所要時間を短縮することができ、前記混注動作の所要時間を短縮することができる。

10

【0049】

また、前記第7制御手段が、前記第1置換工程の実行済回数が増加するに従って前記プランジヤを引く量を段階的に増加させることが考えられる。これにより、前記シリンジの位置ずれを防止しつつ、1回の前記第1置換工程における吸引量を増加させることができるため、前記第1置換工程の繰り返し回数を減らすことができ、前記注入工程の所要時間及び前記混注動作の所要時間を短縮することができる。

【0050】

さらに、前記第7制御手段が、前記第1置換工程の実行済回数が増加するに従って前記プランジヤを引く速度を段階的に速くすることが考えられる。この場合にも、前記シリンジの位置ずれを防止しつつ、前記注入工程の所要時間を短縮することができ、前記混注動作の所要時間を短縮することができる。

20

【0051】

なお、本発明は、薬品容器の開口部が上方に向けられ、注射器の先端が下方に向けられると共に、前記注射器のシリンジが前記注射器のプランジヤの操作方向に垂直な方向で挾持する挾持部によって挾持された状態で、前記注射器のプランジヤを操作可能な第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から空気を吸引する第1置換工程と前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する第2置換工程とを交互に実行させるステップと、前記第1置換工程において前記第2駆動手段が前記プランジヤを引く速度、前記プランジヤの引き始めの加速度、又は前記プランジヤを引く量の少なくとも1つを前記第1置換工程の実行済回数に応じて変化させるステップとを備える混注方法として捉えることも可能である。

30

【0052】

また、本発明は、第2駆動手段、挾持部、第6制御手段、及び第8制御手段を備える混注装置である。前記第2駆動手段は、注射器のプランジヤを操作可能である。前記挾持部は、前記注射器のシリンジを前記プランジヤの操作方向に垂直な方向で挾持する。前記第6制御手段は、薬品容器の開口部が上方に向けられ、前記注射器の先端が下方に向けられた状態で、前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から空気を吸引する第1置換工程と前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する第2置換工程とを交互に実行させる。前記第8制御手段は、前記第1置換工程において前記第2駆動手段が前記プランジヤを引く速度、前記プランジヤの引き始めの加速度、又は前記プランジヤを引く量の少なくとも1つを、前記プランジヤを引くときの前記シリンジ内の空気の膨張率に応じて変化させる。このように構成された前記混注装置においても、例えば前記プランジヤを引く力が前記挾持部による前記シリンジの把持力を超えないように前記プランジヤを引く速度、前記プランジヤの引き始めの加速度、又は前記プランジヤを引く量を調節することが可能となる。

40

【0053】

なお、本発明は、薬品容器の開口部が上方に向けられ、注射器の先端が下方に向けられると共に、前記注射器のシリンジが前記注射器のプランジヤの操作方向に垂直な方向で挾持する挾持部によって挾持された状態で、前記注射器のプランジヤを操作可能な第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から空気を吸引する第1置換工程と前記注

50

射器内の輸液を前記薬品容器に注入する第2置換工程とを交互に実行させるステップと、前記第1置換工程において前記第2駆動手段が前記プランジャを引く速度、前記プランジャの引き始めの加速度、又は前記プランジャを引く量の少なくとも1つを前記シリンジ内の空気の膨張率に応じて変化させるステップとを備える混注方法として捉えることも可能である。これにより、前記混注装置では、例えば前記プランジャを引く力が前記挟持部による前記シリンジの把持力を超えないように前記プランジャを引く速度、前記プランジャの引き始めの加速度、又は前記プランジャを引く量を調節することが可能となる。

【0054】

また、本発明は、キャップ着脱手段、第2駆動手段、第3駆動手段、第6制御手段、及び第9制御手段を備える混注装置である。前記キャップ着脱手段は、注射器の注射針のキャップを取り外すために用いられ、前記注射器から取り外された前記キャップを保持可能である。前記第2駆動手段は、前記注射器を操作可能である。前記第3駆動手段は、前記注射器及び前記キャップ着脱手段のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能である。前記第6制御手段は、薬品容器の開口部が上方に向けられ、前記注射器の先端が下方に向けられた状態で、前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から空気を吸引する第1置換工程と前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する第2置換工程とを交互に実行させる。前記第9制御手段は、前記第6制御手段により前記注射器内の輸液が前記薬品容器に注入された後、前記第3駆動手段を制御して、前記キャップ着脱手段で保持されている前記キャップに前記注射器の注射針を挿入すると共に、前記第2駆動手段を制御して前記注射器内に存在する空気を排出させる。これにより、前記注射針が前記キャップに挿入された状態で前記空気の排出が実行されるため、仮に前記薬液が前記注射針から飛散するとしてもその飛散を前記キャップ内に収めることができる。

【0055】

また、本発明は、注射器の注射針のキャップを取り外すために用いられ、前記注射器から取り外された前記キャップを保持可能なキャップ着脱手段と、前記注射器を操作可能な第2駆動手段と、前記注射器及び前記キャップ着脱手段のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第3駆動手段とを備える混注装置において実行される混注方法であって、薬品容器の開口部が上方に向けられ、前記注射器の先端が下方に向けられた状態で、前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から空気を吸引する第1置換工程と前記注射器内の輸液を前記薬品容器に注入する第2置換工程とを交互に実行させるステップと、前記ステップにより前記注射器内の輸液が前記薬品容器に注入された後、前記第3駆動手段を制御して、前記キャップ着脱手段で保持されている前記キャップに前記注射器の注射針を挿入すると共に、前記第2駆動手段を制御して前記注射器内に存在する空気を排出させるステップとを備える混注方法として捉えることも可能である。これにより、前記注射針が前記キャップに挿入された状態で前記空気の排出が実行されるため、仮に前記薬液が前記注射針から飛散するとしてもその飛散を前記キャップ内に収めることができる。

【0056】

また、本発明は、第1駆動手段、第2駆動手段、第10制御手段、及び第11制御手段を備える混注装置である。前記第1駆動手段は、注射器及び薬品容器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能である。前記第2駆動手段は、前記注射器を操作可能である。前記第10制御手段は、前記薬品容器の開口部が下方に向けられ、前記注射器の注射針の先端が上方に向けられた状態で、前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から輸液を吸引する吸引工程を実行させる。前記第11制御手段は、前記第1駆動手段を制御して前記吸引工程において前記薬品容器内の輸液量が減少するに従って前記注射器の注射針の前記薬品容器への挿入量を段階的に減少させる。これにより、前記注射針を前記薬品容器内に確実に貫通させると共に、前記薬品容器内の薬液を最後まで吸引することが可能になる。

【0057】

また、本発明は、注射器及び薬品容器のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させ

ることが可能な第1駆動手段と、前記注射器を操作可能な第2駆動手段とを備える混注装置において実行される混注方法であって、前記薬品容器の開口部が下方に向けられ、前記注射器の注射針の先端が上方に向けられた状態で、前記第2駆動手段を制御して前記注射器により前記薬品容器から輸液を吸引する吸引工程を実行させるステップと、前記第1駆動手段を制御して前記吸引工程において前記薬品容器内の輸液量が減少するに従って前記注射器の注射針の前記薬品容器への挿入量を段階的に減少させるステップとを備える混注方法として捉えることも可能である。これにより、前記注射針を前記薬品容器内に確実に貫通させると共に、前記薬品容器内の薬液を最後まで吸引することが可能になる。

【発明の効果】

【0058】

10

本発明によれば、混注装置における混注処理の適否を鑑査するために適した画像を撮影することのできる混注装置及び混注方法が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る混注装置のシステム構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施形態に係る混注装置の外観構成を示す斜視図である。

【図3】図3は、本発明の実施形態に係る混注装置の主扉を開けた状態の斜視図である。

【図4】図4は、本発明の実施形態に係る混注装置の主扉及び前壁の一部を取り外した状態の正面図である。

20

【図5】図5は、本発明の実施形態に係る混注装置で使用されるトレイを示す斜視図である。

【図6】図6は、本発明の実施形態に係る混注装置を下方から見た斜視図である。

【図7】図7は、本発明の実施形態に係る混注装置の第1ロボットアームの保持部を示す斜視図である。

【図8】図8は、本発明の実施形態に係る混注装置の第2ロボットアームの保持部を示す斜視図である。

【図9】図9は、本発明の実施形態に係る混注装置のトレイ搬送部を示す平面模式図である。

【図10】図10は、本発明の実施形態に係る混注装置のトレイ搬送部の機構を示す斜視図である。

30

【図11】図11は、本発明の実施形態に係る混注装置のアンブルカッターを示す斜視図である。

【図12】図12は、本発明の実施形態に係る混注装置の攪拌装置の内部構成を示す斜視図である。

【図13】図13は、本発明の実施形態に係る混注装置の薬品読取部を示す斜視図である。

【図14】図14は、本発明の実施形態に係る混注装置の針曲り検知部を示す斜視図である。

【図15】図15は、本発明の実施形態に係る混注装置の注射針着脱装置の内部構造を示す斜視図である。

40

【図16】図16は、本発明の実施形態に係る混注装置の注射針着脱装置の内部構造を示す斜視図である。

【図17】図17は、本発明の実施形態に係る混注装置の針挿入確認カメラの撮影画像の一例を示す図である。

【図18】図18は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される注射器位置調整処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図19】図19は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される容器位置調整処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図20】図20は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される鑑査制御処理の手順

50

の一例を示すフローチャートである。

【図 2 1】図 2 1 は、本発明の実施形態に係る混注装置における薬品容器及び注射器の位置関係の一例を示す図である。

【図 2 2】図 2 2 は、本発明の実施形態に係る混注装置における薬品容器及び注射器の位置関係の一例を示す図である。

【図 2 3】図 2 3 は、本発明の実施形態に係る混注装置における薬品容器及び注射器の位置関係の一例を示す図である。

【図 2 4】図 2 4 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される鑑査制御処理における撮影結果の一例を示す図である。

【図 2 5】図 2 5 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される鑑査制御処理において表示される鑑査画面の一例を示す図である。

10

【図 2 6】図 2 6 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される鑑査制御処理において表示される鑑査画面の一例を示す図である。

【図 2 7】図 2 7 は、本発明の実施形態に係る混注装置で使用される注射器の規格容量と許容範囲との関係を定めた対応情報の一例を示す図である。

【図 2 8】図 2 8 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行されるトレイ照合処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 2 9】図 2 9 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される器材取込処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 3 0】図 3 0 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される器材取込処理における動作例を示す図である。

20

【図 3 1】図 3 1 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される器材取込処理における動作例を示す図である。

【図 3 2】図 3 2 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される器材取込処理における動作例を示す図である。

【図 3 3】図 3 3 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される注入制御処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 3 4】図 3 4 は、本発明の実施形態に係る混注装置で使用される輸液情報の一例を示す図である。

【図 3 5】図 3 5 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される注入制御処理の他の例を示すフローチャートである。

30

【図 3 6】図 3 6 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行されるアンプル使用時の混注処理における薬品の抜取動作の手順を説明するための図である。

【図 3 7】図 3 7 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行されるアンプル使用時の混注処理における薬品の抜取動作の手順を説明するための図である。

【図 3 8】図 3 8 は、本発明の実施形態に係る混注装置で実行される溶媒量調整処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 3 9】図 3 9 は、本発明の他の実施形態に係る混注装置のシステム構成を示すブロック図である。

【図 4 0】図 4 0 は、本発明の他の実施形態に係る混注装置の主扉及び前壁の一部を取り外した状態の正面図である。

40

【図 4 1】図 4 1 は、本発明の他の実施形態に係る混注装置で実行される第 1 ロボットアーム制御処理の一例を説明するためのフローチャートである。

【図 4 2】図 4 2 は、本発明の他の実施形態に係る混注装置で実行される第 2 ロボットアーム制御処理の一例を説明するためのフローチャートである。

【図 4 3】図 4 3 は、本発明の他の実施形態に係る混注装置における第 1 ロボットアーム及び第 2 ロボットアームの動作例を説明するためのフローチャートである。

【図 4 4】図 4 4 は、本発明の他の実施形態に係る混注装置における第 1 ロボットアーム及び第 2 ロボットアームの動作例を説明するためのフローチャートである。

【図 4 5】図 4 5 は、本発明の他の実施形態に係る混注装置における注入工程の状態及び

50

吸引工程の状態を示す図である。

【図４６】図４６は、本発明の他の実施形態に係る混注装置で実行される第２ロボットアーム制御処理の他の例を説明するためのフローチャートである。

【図４７】図４７は、本発明の他の実施形態に係る混注装置で撮影される注射器の画像の一例を示す図である。

【図４８】図４８は、本発明の他の実施形態に係る混注装置で撮影される注射器及び薬品容器の画像の一例を示す図である。

【図４９】図４９は、本発明の他の実施形態に係る混注装置における薬品容器のゴム栓の挿通位置の一例を示す図である。

【図５０】図５０は、本発明の他の実施形態に係る混注装置における混注動作を説明するためのフローチャートである。

10

【図５１】図５１は、本発明の他の実施形態に係る混注装置における混注動作を説明するためのフローチャートである。

【図５２】図５２は、本発明の他の実施形態に係る混注装置におけるブランジャの位置合わせ工程を説明するための図である。

【図５３】図５３は、本発明の他の実施形態に係る混注装置におけるキャップの位置合わせ工程を説明するための図である。

【図５４】図５４は、本発明の他の実施形態に係る混注装置におけるキャップの位置合わせ工程を説明するための図である。

【図５５】図５５は、本発明の他の実施形態に係る混注装置におけるキャップ外し工程を説明するための図である。

20

【図５６】図５６は、本発明の他の実施形態に係る混注装置におけるキャップ外し工程を説明するための図である。

【図５７】図５７は、本発明の他の実施形態に係る混注装置における攪拌動作の他の例を説明するための図である。

【図５８】図５８は、本発明の他の実施形態に係る混注装置における注入工程を説明するための図である。

【図５９】図５９は、本発明の他の実施形態に係る混注装置における吸引工程を説明するための図である。

【図６０】図６０は、本発明の他の実施形態に係る混注装置における吸引工程を説明するための図である。

30

【発明を実施するための形態】

【００６０】

以下添付図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明し、本発明の理解に供する。なお、以下の実施形態は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。

【００６１】

[第１の実施形態]

まず、図１～図３８を参照しつつ、本発明の第１の実施形態について説明する。

【００６２】

40

[混注装置１]

図１及び図２に示すように、本実施形態に係る混注装置１は、混注制御装置１００、薬品装填部２００、及び混注処理部３００を備える。そして、前記混注装置１では、前記混注制御装置１００により前記混注処理部３００の動作が制御されることによって、調製データに示された抗がん剤などの薬品を既定量の前記薬品が収容された一又は複数の薬品容器から輸液容器に注入する混注処理が実行される。

【００６３】

[混注制御装置１００]

まず、図１を参照しつつ前記混注制御装置１００の概略構成について説明する。前記混注制御装置１００は、通信可能に接続された第１制御部４００及び第２制御部５００を備

50

える。前記第1制御部400は、前記薬品装填部200側に設けられ、前記第2制御部500は、前記混注処理部300側に設けられている。

【0064】

なお、本実施形態で説明する前記第1制御部400及び前記第2制御部500各々の処理分担は一例に過ぎず、前記混注処理の各処理手順は前記第1制御部400及び前記第2制御部500のいずれかによって実行されればよい。また、前記混注制御装置100が、一つの制御部又は三つ以上の制御部を有することも他の実施形態として考えられる。さらに、前記第1制御部400及び前記第2制御部500で実行される処理の一部又は全部が、ASIC又はDSPなどの電子回路により実行されてもよい。

【0065】

また、前記第1制御部400は、前記混注装置1に調製データを入力する電子カルテシステム又は調剤管理システムなどの上位システム600との間で通信可能である。前記調製データは、処方データに基づいて生成される調製用のデータ又は前記処方データそのものである。例えば、前記処方データには、処方箋交付年月日、患者ID、患者名、患者生年月日、薬品情報（薬品コード、薬品名、用量など）、剤形情報（内服、外用など）、用法情報（1日3回毎食後など）、診療種別（外来、入院など）、診療科、病棟、及び病室などが含まれる。また、前記調製データには、患者情報、医師情報、薬品情報、薬品の処方量、薬品容器の種類（薬液入りアンプル、薬液入りバイアル瓶、又は粉薬入りバイアル瓶など）、調製内容情報（混注処理に使用する薬品容器、注射器、注射針の種類や本数等）、及び調製手順情報（作業内容、溶解薬、溶媒、溶解薬量、溶媒量、採取量）、調製日、処方箋区分、投薬日、診療科、病棟、調製時間などが含まれる。

【0066】

前記第1制御部400は、CPU401、ROM402、RAM403、データ記憶部404、及び操作部405などを備えるパーソナルコンピュータである。前記第1制御部400には、前記薬品装填部200に設けられた後述のディスプレイ203、バーコードリーダー204、及び空気清浄装置205などの各種の電気部品が接続されている。

【0067】

前記CPU401は、各種の制御プログラムに従って処理を実行するプロセッサである。前記ROM402は、前記CPU401により実行されるBIOS等のプログラムが予め記憶された不揮発性メモリである。前記RAM403は、前記CPU401による各種の制御プログラムの展開及びデータの一時記憶に用いられる揮発性メモリ又は不揮発性メモリである。

【0068】

前記データ記憶部404は、前記CPU401によって実行される各種のアプリケーションプログラム及び各種のデータを記憶するハードディスク等である。具体的に、前記データ記憶部404には、前記上位システム600から入力される前記調製データが記憶される。

【0069】

ここで、前記第1制御部400は、前記上位システム600から入力された前記調製データと共に前記調製データごとに対応する後述のトレイ101の識別情報を記憶する。例えば、前記調製データと前記トレイ101との対応付けは、前記第1制御部400によって行われる。また、前記調製データと前記トレイ101との対応関係を示す情報が前記調製データと共に前記混注装置1に入力されることも考えられる。

【0070】

また、前記データ記憶部404には、例えば薬品マスター、患者マスター、医師マスター、処方箋区分マスター、診療科マスター、及び病棟マスターなどの各種データベースが記憶されている。例えば、前記薬品マスターには、薬品コード、薬品名、JANコード（又はRSS）、薬瓶コード、区分（剤形：散薬、錠剤、水剤、外用薬など）、比重、薬品種（普通薬、抗がん剤、毒薬、麻薬、劇薬、抗精神薬、治療薬など）、配合変化、賦形薬品、注意事項、薬品容器の種別（アンプル、バイアル瓶）、薬品容器単位の薬品の収容量

10

20

30

40

50

(既定量)、及び薬品容器の重量などの情報が含まれる。

【0071】

さらに、前記データ記憶部404には、前記CPU401に各種の処理を実行させるための混注制御プログラムが予め記憶されている。なお、前記混注制御プログラムは、前記第1制御部400が備える不図示の読取装置によって、例えばCD、DVD、BD、フラッシュメモリなどの記録媒体から読み取られて前記データ記憶部404にインストールされてもよい。

【0072】

前記操作部405は、前記第1制御部400における各種のユーザー操作を受け付けるキーボード、マウス、又はタッチパネルなどの各種の操作手段を含む。

10

【0073】

前記第2制御部500は、CPU501、ROM502、RAM503、データ記憶部504、操作部505などを備えるパーソナルコンピュータである。前記第2制御部500には、前記混注処理部300に設けられた後述の第1ロボットアーム21、第2ロボットアーム22、トレイ搬送部110、タッチパネルモニタ14、ICリーダ101c、ICリーダ15a、トレイ確認カメラ41、注射器確認カメラ42などの各種の電気部品が接続されている。

【0074】

前記CPU501は、各種の制御プログラムに従って処理を実行するプロセッサである。前記ROM502は、前記CPU501により実行されるBIOS等のプログラムが予め記憶された不揮発性メモリである。前記RAM503は、前記CPU501による各種の制御プログラムの展開及びデータの一時記憶に用いられる揮発性メモリ又は不揮発性メモリである。

20

【0075】

前記データ記憶部504は、前記CPU501によって実行される各種のアプリケーションプログラム及び各種のデータを記憶するハードディスク等である。具体的に、前記データ記憶部504には、前記CPU501に後述の混注処理などを実行させるための混注制御プログラムが予め記憶されている。なお、前記混注制御プログラムは、前記第2制御部500が備える不図示の読取装置によって、例えばCD、DVD、BD、フラッシュメモリなどの記録媒体から読み取られて前記データ記憶部504にインストールされてもよい。

30

【0076】

なお、本発明は、前記混注制御装置100において前記CPU401及び前記CPU501に各種の処理を実行させるための前記混注制御プログラム又は前記混注制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体の発明として捉えてもよい。また、本発明は、前記混注装置1において前記混注処理の各処理手順を実行する混注方法の発明として捉えてもよい。

【0077】

前記操作部505は、前記第2制御部500における各種のユーザー操作を受け付けるキーボード、マウス、又はタッチパネルなどの各種の操作手段を含む。

40

【0078】

[薬品装填部200]

次に、図2及び図3を参照しつつ、前記薬品装填部200の概略構成について説明する。

【0079】

図2及び図3に示すように、前記薬品装填部200は、扉201、作業テーブル202、ディスプレイ203、バーコードリーダ204、及び空気清浄装置205を備えるクリーンベンチである。なお、図3に示すように、前記薬品装填部200と前記混注処理部300とは、前記混注処理部300の側面に形成されたトレイ挿入口114により連通されている。

50

【 0 0 8 0 】

前記ディスプレイ 2 0 3 は、前記第 1 制御部 4 0 0 からの制御指示に応じて各種の情報を表示させる液晶ディスプレイ又は有機 E L ディスプレイなどの表示手段である。具体的に、前記ディスプレイ 2 0 3 には、前記混注装置 1 における混注対象の候補となる調製データなどが表示される。また、前記バーコードリーダ 2 0 4 は、処方箋又は調製指示書などに記載されたバーコードを読み取って、前記バーコードの内容を前記第 1 制御部 4 0 0 に入力する。前記空気清浄装置 2 0 5 は、前記薬品装填部 2 0 0 内に所定のフィルターを通じて空気を供給する。

【 0 0 8 1 】

前記扉 2 0 1 は、前記薬品装填部 2 0 0 の前面に設けられており、垂直方向に開閉可能である。ユーザーは、図 2 に示すように、前記扉 2 0 1 を少し開いて手を前記薬品装填部 2 0 0 内に入れた状態で、前記混注装置 1 により実行される混注処理の準備作業を行う。具体的に、前記作業テーブル 2 0 2 上に載置されているトレイ 1 0 1 には、図 5 に示すように、前記混注装置 1 で実行される混注処理で使用する薬品容器 1 0、注射器 1 1、及び輸液バッグ 1 2（輸液容器の一例）などが収容される。前記準備作業には、例えば前記トレイ 1 0 1 の所定の位置に前記薬品容器 1 0、前記注射器 1 1、及び前記輸液バッグ 1 2 を載置させ、前記トレイ 1 0 1 を前記混注処理部 3 0 0 に装填する装填作業が含まれる。以下では、前記薬品容器 1 0 がアンプルである場合には、前記薬品容器 1 0 をアンプル 1 0 A と称し、前記薬品容器 1 0 がバイアル瓶である場合には、前記薬品容器 1 0 をバイアル瓶 1 0 B と称する。

【 0 0 8 2 】

図 5 に示すように、前記トレイ 1 0 1 は、患者名及び施用などが文字表示される電子ペーパー 1 0 1 a と、各種の情報が読み書き可能な R F I D（Radio Frequency Identification）タグのような I C タグ 1 0 1 b（記録媒体の一例）とを有する。前記 I C タグ 1 0 1 b には、前記トレイ 1 0 1 を識別するための識別情報が記憶されている。

【 0 0 8 3 】

また、前記トレイ 1 0 1 は、前記薬品容器 1 0 及び前記注射器 1 1（シリンジ 1 1 a、注射針 1 1 c）が載置される器材載置部 1 0 2（図 9 参照）と、前記輸液バッグ 1 2 を保持する輸液バッグ保持部 1 0 3（図 5 参照）とを有する。前記器材載置部 1 0 2 及び前記輸液バッグ保持部 1 0 3 は前記トレイ 1 0 1 に対して個別に着脱可能である。

【 0 0 8 4 】

前記器材載置部 1 0 2 には、図 5 に示すように、前記アンプル 1 0 A を傾斜した状態で支持する支持部 1 0 2 A が設けられている。そして、前記アンプル 1 0 A は、前記支持部 1 0 2 A で斜めに立てられた状態でセットされる。これにより、前記アンプル 1 0 A の首部に薬品が溜まらない。また、前記アンプル 1 0 A の他、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c など前記支持部 1 0 2 A に斜めに立てられた状態でセットされる。

【 0 0 8 5 】

前記注射針 1 1 c には、シリンジフィルター付きの注射針も含まれる。具体的に、前記アンプル 1 0 A を使用する場合は、前記アンプル 1 0 A の首が折られたときの破片が前記注射器 1 1 から前記輸液バッグ 1 2 に注入されること、又は前記破片が前記注射器 1 1 に流入することを防止するためにシリンジフィルター付きの注射針が使用される。前記シリンジフィルターは、一般にコマ型フィルターとも称されるフィルターであり、薬品以外の異物の通過を防止する機能を有する。例えば、一般には日本ボール社製のシリンジフィルターが知られている。

【 0 0 8 6 】

一方、前記バイアル瓶 1 0 B 及び前記注射器 1 1 は、図 5 及び図 9 に示すように、前記器材載置部 1 0 2 に寝かせた状態でセットされる。なお、このとき前記注射器 1 1 は、シリンジ 1 1 a 及び注射針 1 1 c が分離した状態である。もちろん、ここで説明する前記器材載置部 1 0 2 内の配置形態は例示であり、これに限定されるものではない。

【 0 0 8 7 】

また、前記輸液バッグ保持部 103 には、図 5 に示すように、前記輸液バッグ 12 の混注口（首部）を固定するためのチャック部 140 が設けられている。前記準備作業では、ユーザーが前記輸液バッグ 12 を前記チャック部 140 で保持させた状態で前記輸液バッグ保持部 103 にセットする。また、前記輸液バッグ保持部 103 には、前記輸液バッグ保持部 103 を昇降させる際に使用される係合穴部 103a が設けられている。

【0088】

そして、前記トレイ 101 は、ユーザーにより前記薬品容器 10、前記注射器 11 及び前記輸液バッグ 12 がセットされた後、前記トレイ挿入口 114 を通じて前記混注処理部 300 に供給される。なお、前記薬品装填部 200 が、自動的に前記トレイ 101 を前記混注処理部 300 に搬入させるベルトコンベアなどの搬入機構を備えることも考えられる。

10

【0089】

[混注処理部 300]

続いて、前記混注処理部 300 の概略構成について説明する。

【0090】

図 2～4 に示すように、前記混注処理部 300 の前面には、主扉 301、注射器取出扉 302、ゴミ収容室扉 13、タッチパネルモニタ 14、及びトレイ排出口 15 などが設けられている。

【0091】

前記主扉 301 は、例えば前記混注処理部 300 に設けられた混注処理室 104 内の清掃などの際に、前記混注処理室 104 内にアクセスするために開閉される。また、前記混注装置 1 では、薬品が注入された前記輸液バッグ 12 を払い出す他に、薬品が充填された状態で前記注射器 11 を払い出すことも可能である。前記注射器取出扉 302 は、前記混注処理室 104 から前記注射器 11 を取り出す際に開閉される。

20

【0092】

前記ゴミ収容室扉 13 は、前記混注処理室 104 における混注処理で使用された後の前記薬品容器 10 及び前記注射器 11 などの廃棄物が収容されるゴミ収容室 13a から前記廃棄物を除去するために開閉される。また、前記トレイ排出口 15 は、前記混注処理室 104 における混注処理により薬品が混注された後の前記輸液バッグ 12 が載置された前記トレイ 101 を取り出すために開閉される。

30

【0093】

前記タッチパネルモニタ 14 は、前記第 2 制御部 500 からの制御指示に応じて各種の情報を表示させる液晶ディスプレイ又は有機 EL ディスプレイなどの表示手段である。前記タッチパネルモニタ 14 には、例えば後述の各種カメラによって撮影される画像又は映像が表示可能である。

【0094】

[混注処理室 104]

図 3 及び図 4 に示すように、前記混注処理室 104 には、第 1 ロボットアーム 21、第 2 ロボットアーム 22、アンプルカッター 31、攪拌装置 32、載置棚 33、回転用載置部 33A、薬品読取部 34、秤量計 35、針曲り検知部 36、混注連通口 37、針挿入確認透明窓 38、及びゴミ蓋 132a などが設けられている。さらに、図 6 に示すように、前記混注処理室 104 の天井側には、トレイ確認カメラ 41、注射器確認カメラ 42、注射針着脱装置 43、針挿入確認カメラ 44、殺菌灯 45 などが設けられている。

40

【0095】

[第 1 ロボットアーム 21、第 2 ロボットアーム 22]

前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 は、多関節構造を有する駆動部であり、前記混注処理室 104 の天井側に基端部を固定して垂下状に設けられている。前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 の間接はそれぞれ 5～8 軸程度である。そして、前記混注装置 1 では、双腕型の前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 により混注処理における各作業工程が実行される。具体的

50

に、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22の各間接に設けられた駆動モーターを個別に駆動させ、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22に前記混注処理における各作業を実行させる。なお、前記混注処理部300は、前記混注処理を実行することができる構成であれば、例えば1本のロボットアームを有する構成、3本以上のロボットアームを含む構成、又はロボットアームを用いない構成であってもよい。

【0096】

図6に示すように、前記第1ロボットアーム21は、前記薬品容器10及び前記注射器11などの器材を保持することが可能な保持部25を備え、前記保持部25を予め定められた可動範囲内において任意の位置に移動させることが可能である。前記第2ロボットアーム22は、前記薬品容器10及び前記注射器11などの器材を保持することが可能であり、前記注射器11による薬品の吸引及び注入の操作を実行することのできる保持部26を備える。ここに、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22が第1駆動手段の一例であり、前記保持部26が第2駆動手段の一例である。また、前記第2ロボットアーム22は、前記薬品容器10及び前記注射器11などを予め定められた可動範囲内において任意の位置に移動させることが可能である。

【0097】

図7に示すように、前記第1ロボットアーム21の前記保持部25は、一对の把持爪25a、モーター251、前記モーター251によって回転される2本のねじシャフト252、253、前記ねじシャフト252、253に螺合されたナットブロック254、255を備える。前記一对の把持爪25aは、前記ナットブロック254、255にそれぞれ固定されている。そして、前記ねじシャフト252、253の回転によって前記ナットブロック254、255が移動し、前記一对の把持爪25aが相互に近接及び離間して前記保持部25を保持及び解放する。

【0098】

また、前記一对の把持爪25aは、前記バイアル瓶10Bの保持に適した凹部を有すると共に、先端側には前記アンプル10Aの保持に適した凹部を有する把持部である。図7では、前記アンプル10A及び前記バイアル瓶10Bの両方が保持されている様子を示しているが、実際には一つの前記アンプル10A又は前記バイアル瓶10Bを保持する。

【0099】

また、前記保持部25は、前記一对の把持爪25aによってキャップ付きの注射針又は前記注射器11を保持することも可能である。ところで、前記第2制御部500は、前記保持部25の前記一对の把持爪25aで前記注射器11を保持した際の前記モーター251の駆動量に応じて、前記注射器11の直径を測定することが可能である。従って、前記第2制御部500は、前記注射器11が前記調製データの調製内容情報で指定された注射器であるかどうかを判断することができる。

【0100】

図8に示すように、前記第2ロボットアーム22の前記保持部26は、注射器保持部261、プランジャ保持部262及び移動部263を備える。前記注射器保持部261は、前記注射器11のシリンジ11aを保持する一对の把持爪261aを備えている。前記一对の把持爪261aは、前記保持部25で用いられている駆動機構と同様の機構により、相互に近接及び離間して前記注射器11の前記シリンジ11aを保持及び解放する把持部である。また、前記一对の把持爪261aにおいては、互いに対向する対向面に、前記把持爪261aの上端面から前記対向面へ向けて下り傾斜する傾斜部261bが形成されている。

【0101】

前記プランジャ保持部262は、前記注射器11のプランジャ11bの鍔部を保持する一对の把持爪262aを備えている。前記一对の把持爪262aは、前記保持部25で用いられている駆動機構と同様の機構により、相互に近接及び離間して前記注射器11の前記プランジャ11bの鍔部を保持及び解放する把持部である。前記把持爪262a各々の

上面には把持爪 2 6 2 b が固定されている。前記把持爪 2 6 2 b 各々は、前記一对の把持爪 2 6 2 a を近接及び離間させることで近接及び離間し、前記注射器 1 1 だけではなく前記薬品容器 1 0 などの他の器材を把持する把持部である。なお、前記一对の把持爪 2 6 2 a の対向側の上面には前記プランジャ 1 1 b の鍔部が入り込むための凹部が形成されている。また、前記一对の把持爪 2 6 2 b の先端は前記一对の把持爪 2 6 2 a よりも前方に突出しており、前記一对の把持爪 2 6 2 b による前記アンプル 1 0 A 及び前記バイアル瓶 1 0 B などの器材の把持が容易である。なお、前記把持爪 2 6 2 b は前記把持爪 2 6 1 a に設けられていてもよい。

【 0 1 0 2 】

前記移動部 2 6 3 は、前記プランジャ保持部 2 6 2 を前記注射器 1 1 のプランジャ 1 1 b の移動方向に移動させることが可能である。前記移動部 2 6 3 は、例えば、モーター、前記モーターによって回転されるねじシャフト、前記ねじシャフトに螺合されたナットブロック、ガイド等の駆動機構により前記プランジャ 1 1 b を移動させる。前記プランジャ保持部 2 6 2 は、前記ナットブロックに固定されており、前記ナットブロックの移動によって移動する。

【 0 1 0 3 】

[トレイ搬送部 1 1 0]

また、前記混注処理部 3 0 0 には、図 6 における右側端部の前記トレイ挿入口 1 1 4 から供給される前記トレイ 1 0 1 を、左側端部のトレイ搬送終端部 1 1 0 a まで搬送するトレイ搬送部 1 1 0 が設けられている。

【 0 1 0 4 】

ここに、図 9 は、前記トレイ搬送部 1 1 0 における前記トレイ 1 0 1 の搬送経路の一例を示す平面模式図である。なお、前記トレイ搬送部 1 1 0 内は前記混注処理室 1 0 4 内よりも陽圧に設定されている。図 9 に示すように、前記トレイ搬送部 1 1 0 は、前記トレイ 1 0 1 を、前記混注処理室 1 0 4 の下方であって前記ゴミ蓋 1 3 2 a の下に位置する前記ゴミ収容室 1 3 a の後方側を通過させて搬送するように設けられている。これにより、前記混注装置 1 の正面側から前記ゴミ収容室 1 3 a にアクセスすることができる。図 9 では、前記トレイ搬送部 1 1 0 の搬送経路を示すために、前記トレイ搬送部 1 1 0 内を移動する前記トレイ 1 0 1 を二点鎖線で示しており、前記トレイ搬送部 1 1 0 内に同時に複数の前記トレイ 1 0 1 が存在するわけではない。

【 0 1 0 5 】

前記トレイ搬送部 1 1 0 には、前記トレイ 1 0 1 の前記輸液バッグ保持部 1 0 に設けられた前記 IC タグ 1 0 1 b から情報を読み取り可能な IC リーダ 1 0 1 c 及び IC リーダ 1 5 a が設けられている。例えば、前記 IC リーダ 1 0 1 c 及び前記 IC リーダ 1 5 a は、RFID タグから情報を読み取る RFID リーダである。前記 IC リーダ 1 0 1 c は、前記トレイ挿入口 1 1 4 から前記トレイ 1 0 1 が装填されるトレイ搬送開始部 1 1 0 b に設けられており、前記 IC リーダ 1 5 a は、前記トレイ 1 0 1 が前記トレイ排出口 1 5 から排出される前記トレイ搬送終端部 1 1 0 a に設けられている。ここに、前記 IC リーダ 1 0 1 c 及び前記 IC リーダ 1 5 a がトレイ読取手段の一例である。

【 0 1 0 6 】

そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ 1 0 1 が前記トレイ挿入口 1 1 4 から前記トレイ搬送開始部 1 1 0 b に挿入されたことを不図示のセンサ出力に基づいて判断すると、前記 IC リーダ 1 0 1 c により前記 IC タグ 1 0 1 b から情報を読み取る。また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ 1 0 1 が前記トレイ搬送終端部 1 1 0 a に挿入されたことを不図示のセンサ出力に基づいて判断すると、前記 IC リーダ 1 5 a により前記 IC タグ 1 0 1 b から情報を読み取る。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記 IC リーダ 1 0 1 c 及び前記 IC リーダ 1 5 a による読取結果に応じて前記トレイ 1 0 1 の適否などを判断する後述のトレイ照合処理（図 2 8 参照）を実行する。

【 0 1 0 7 】

また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ 1 0 1 が前記トレイ挿入口 1 1 4 を通って

前記トレイ搬送部 110 内の所定位置に達したことを、例えばセンサの出力に基づいて判断すると、前記トレイ搬送部 110 及び前記混注処理室 104 を連通及び遮蔽させるシャッター 111 を水平方向にスライドさせる。前記シャッター 111 が開けられると、前記器材載置部 102 が前記混注処理室 104 内に露出される。図 9 では、前記器材載置部 102 が前記混注処理室 104 内に露出された状態が示されている。

【0108】

前記トレイ搬送部 110 には、図 10 に示されているように、前記トレイ挿入口 114 を通って前記トレイ搬送部 110 内に移動された前記トレイ 101 における前記器材載置部 102 を昇降させるトレイ昇降部 112 が設けられている。前記トレイ昇降部 112 は、例えば昇降可能に設けられた 4 本のシャフト 112a の上下方向の駆動により、前記器材載置部 102 を下から上方に持ち上げる。

10

【0109】

そして、前記第 2 制御部 500 は、前記トレイ昇降部 112 によって前記器材載置部 102 を上昇させた後、前記トレイ確認カメラ 41 による撮影を行う。前記トレイ確認カメラ 41 は、予め定められた前記器材載置部 102 に載置された前記薬品容器 10 及び前記注射器 11 等を上方から撮影する。ここに、前記トレイ確認カメラ 41 が載置時撮影手段の一例である。前記第 2 制御部 500 は、前記トレイ確認カメラ 41 の撮影画像を用いて画像認識処理を実行し、前記調製データで示されている数の前記薬品容器 10 及び前記注射器 11 (シリンジ 11a 及び注射針 11c) などが前記器材載置部 102 上に存在しているかどうか等の判断を行う。

20

【0110】

また、図 10 に示すように、前記混注処理室 104 の左側空間に位置する前記トレイ搬送終端部 110a には、前記輸液バッグ保持部 103 を昇降させるバッグ昇降部 113 が設けられている。前記第 2 制御部 500 は、前記トレイ 101 を前記バッグ昇降部 113 の前まで搬送させた後、前記バッグ昇降部 113 のフック部 113a を前記係合穴部 103a に下から引っかける。そして、前記第 2 制御部 500 は、前記フック部 113a が形成された円弧ギア部 113b をモーター 113c で回転駆動させることにより、前記輸液バッグ保持部 103 を上昇させ、前記輸液バッグ 12 の混注口を前記混注連通口 37 に位置させる。また、前記第 2 制御部 500 は、前記モーター 113c を制御することにより、前記バッグ昇降部 113 を駆動させて前記輸液バッグ保持部 103 を傾斜させ、前記輸液バッグ 12 の混注口を上向き又は下向きにすることができる。

30

【0111】

また、図 6 に示すように、前記トレイ搬送終端部 110a の上方には、前記トレイ搬送終端部 110a に搬送された前記輸液バッグ 12 を照明するドーム型ライト 120 及び輸液用カメラ 121 が設けられている。前記輸液用カメラ 121 は、前記ドーム型ライト 120 内の中心部に設けられ、前記輸液バッグ 12 の表面に付されているバーコードを読み取る。これにより、前記第 2 制御部 500 では、前記輸液用カメラ 121 により読み取られた前記バーコードの情報に従って前記輸液バッグ 12 の適否を判断することが可能である。

【0112】

40

[アンプルカッター 31]

図 11 に示すように、前記アンプルカッター 31 には、ヤスリ部 31a、屑トレイ 31b、頭部差し込み部 31c、駆動ボックス 31f、屑ボックス 31g、及び把持部 31h が設けられている。

【0113】

前記ヤスリ部 31a は、前記アンプル 10A の首にノッチ加工をするための部材であり、前記屑トレイ 31b には前記ヤスリ部 31a におけるノッチ加工で生じる屑が落下する。具体的に、前記混注装置 1 では、前記第 1 ロボットアーム 21 が前記アンプル 10A を保持し、前記アンプル 10A の首を前記ヤスリ部 31a に当てた状態で摺動することにより前記アンプル 10A の首にノッチ加工が施される。

50

【 0 1 1 4 】

前記頭部差し込み部 3 1 c は、前記ノッチ加工が施された前記アンプル 1 0 A の頭部が下方から差し込まれる孔 3 1 d と、前記孔 3 1 d から上方に突出された前記アンプル 1 0 A の頭部の側方に位置するプッシャー 3 1 e とを有する。一方、前記駆動ボックス 3 1 f は、内部に設けられたカム及び前記カムを駆動する駆動モーターを有しており、前記駆動モーターにより前記カムが駆動されると、前記カムによって前記プッシャー 3 1 e が前記アンプル 1 0 A の頭部に近接及び離間する方向に往復動作する。

【 0 1 1 5 】

そして、前記混注装置 1 では、前記第 1 ロボットアーム 2 1 が前記把持爪 2 5 a により前記アンプル 1 0 A を保持し、前記アンプル 1 0 A の頭部を前記孔 3 1 d に下から差し込んで首部より上の頭部を上方に突出させる。その後、前記第 2 制御部 5 0 0 により、前記駆動ボックス 3 1 f の前記駆動モーターが駆動されて前記プッシャー 3 1 e が前記アンプル 1 0 A の頭部を押す方向に移動されると、前記プッシャー 3 1 e により前記頭部が押されて折られる。このとき、前記プッシャー 3 1 e で折られた頭部は前記屑ボックス 3 1 g 内に落ちる。なお、前記把持部 3 1 h は、前記アンプルカッター 3 1 を摺動可能に支持するレール 3 1 i (図 4 参照) に沿って前記アンプルカッター 3 1 を摺動させる際にユーザーが把持するために用いられる。

【 0 1 1 6 】

[攪拌装置 3 2]

前記攪拌装置 3 2 は、前記バイアル瓶 1 0 B に粉薬 (散薬) などの溶解が必要な薬品が収容されている場合に、前記バイアル瓶 1 0 B 内に輸液又は薬品などを注入して前記薬品を溶解させ、混合薬品を生成するときに使用される。具体的に、前記攪拌装置 3 2 には、図 1 2 に示すように、ローラー 3 2 a、押さえ部 3 2 b、回動支持部 3 2 c、支持台 3 2 d、水平揺動機構 3 2 e、支持部 3 2 f、及び駆動モーター 3 2 g などが設けられている。

【 0 1 1 7 】

二つの前記ローラー 3 2 a は、所定の間隔だけ離間して対向配置されている。一方の前記ローラー 3 2 a は回動自在に支持され、他方の前記ローラー 3 2 a は前記駆動モーター 3 2 g に連結されている。なお、前記ローラー 3 2 a 各々は軸方向に長尺状であり、前記攪拌装置 3 2 では、前記ローラー 3 2 a の軸方向の両端に載置される二つの前記バイアル瓶 1 0 B を同時に攪拌することが可能である。

【 0 1 1 8 】

また、前記押さえ部 3 2 b は、前記ローラー 3 2 a に載置された前記バイアル瓶 1 0 B を上から押さえるために用いられ、前記薬品容器 1 0 の回転に伴って回転する従動ローラーである。前記回動支持部 3 2 c は、不図示の駆動モーターによって前記押さえ部 3 2 b を前記薬品容器 1 0 に対して接触又は離間する方向に回動させる。

【 0 1 1 9 】

前記支持台 3 2 d は、前記ローラー 3 2 a、前記押さえ部 3 2 b、及び前記回動支持部 3 2 c などを支持する。前記水平揺動機構 3 2 e は、例えばクランク機構を有しており、前記支持台 3 2 d を前記ローラー 3 2 a の軸方向に揺動させることが可能である。

【 0 1 2 0 】

前記支持部 3 2 f は、前記ローラー 3 2 a の軸方向の両端部に前記バイアル瓶 1 0 B の首が嵌められる U 字状の切り欠きを有する。前記ローラー 3 2 a に前記バイアル瓶 1 0 B が載置される場合は、前記薬品容器 1 0 の首が前記切り欠きに係合される。これにより、前記支持台 3 2 d が前記水平揺動機構 3 2 e によって前記ローラー 3 2 a の軸方向に揺動される場合に、前記薬品容器 1 0 が前記ローラー 3 2 a の軸方向の揺動に追従して揺動し、前記薬品容器 1 0 内の薬品が水平方向に攪拌される。

【 0 1 2 1 】

一方、二つの前記ローラー 3 2 a の間に、前記バイアル瓶 1 0 B が載置され、前記駆動モーター 3 2 g が駆動されると、前記駆動モーター 3 2 g に連結された前記ローラー 3 2

aにより前記薬品容器10が回転され、前記薬品容器10内の薬品が攪拌される。なお、このとき他方の前記ローラー32aは、前記薬品容器10の回転により前記他方のローラー32aと同方向に回転する。また、前記ローラー32aの少なくとも一方が偏心駆動されるものであれば、前記ローラー32aに載置された前記バイアル瓶10Bを縦方向（上下方向）にも攪拌することが可能である。

【0122】

[載置棚33]

図4に示すように、前記載置棚33は、前記混注装置1において実行される混注処理において前記薬品容器10及び前記注射器11などを仮置きするために用いられる。前記載置棚33は、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22の双方がアクセス可能な位置に設けられている。前記載置棚33において、前記バイアル瓶10Bは予め定められた位置に立てた状態で載置される。一方、前記載置棚33には、前記アンプル10Aを傾斜した状態で保持するための傾斜保持部が設けられており、前記アンプル10Aは、前記傾斜保持部に傾斜した状態で載置される。また、前記載置棚33には、前記注射器11の首部が嵌る予め定められた所定径の首保持穴が形成されており、前記注射器11は、注射針11cが付けられていないシリンジのみの状態で首部を下向きにして仮置きされる。

【0123】

[回転用載置部33A]

図示しないが、回転用載置部33Aは、前記注射器11を周方向に回転させるための作業に用いられ、前記第1ロボットアーム21がアクセス可能な位置に設けられている。例えば、前記回転用載置部33Aは、前記載置棚33と同様に、前記注射器11の首部が嵌る予め定められた所定径の首保持穴が形成されており、前記注射器11は、注射針11cが付けられていないシリンジのみの状態で首部を下向きにして載置される。そして、前記第1ロボットアーム21は、前記注射器11を前記回転用載置部33Aに載置した後、前記注射器11を周方向に180度回転させることが可能である。例えば、前記第1ロボットアーム21は、下記(a)、(b)を繰り返し実行することにより前記注射器11を周方向に180度まで徐々に回転させる。(a)前記注射器11を把持して周方向における一の方向に所定量回転させた後、前記注射器11を離して前記第1ロボットアーム21の角度を周方向における他の方向に所定量移動する。(b)前記注射器11を再度把持し、前記注射器11を周方向における一の方向に所定回転させる。

【0124】

[薬品読取部34]

前記薬品読取部34は、前記アンプル10A及び前記バイアル瓶10Bなどの前記薬品容器10に貼付されたラベルに記載され、収容された薬品の薬品情報を示すバーコードを読み取る。具体的に、前記薬品読取部34は、図13に示すように、二つのローラー34a（回転駆動手段の一例）、及びバーコードリーダ34b（容器読取手段の一例）を備える。前記ローラー34aは、所定の間隔だけ離間して対向配置されている。一方の前記ローラー34aは回転自在に支持され、他方の前記ローラー34aは不図示の駆動モーターに連結されている。二つの前記ローラー34aは、前記駆動モーターによって駆動されることにより、前記ローラー34aの間に載置された前記薬品容器10を周方向に回転させる。これにより、前記薬品容器10を周方向に1回転させることができるため、前記薬品容器10に貼付されたラベルの全域を前記バーコードリーダ34bに向けることができる。そして、前記バーコードリーダ34bは、前記ローラー34aにより回転される前記薬品容器10のラベルからバーコードを読み取る。

【0125】

[秤量計35]

前記秤量計35は、前記混注装置1において実行される混注処理において前記注射器11の重量を測定するために用いられ、前記秤量計35による測定結果は前記第2制御部500に入力される。なお、前記秤量計35は、前記第2ロボットアーム22の可動範囲内

に配置されており、前記第2ロボットアーム22により載置された前記注射器11の重量を測定する。

【0126】

[針曲り検知部36]

図14に示すように、前記針曲り検知部36には、前記注射器11の前記注射針11cを挿入して移動させることが可能な長穴36aが形成されている。また、前記針曲り検知部36は、前記長穴36aを挟んで光線を照射及び受光し、互いの光線が非平行となるように配置された第1光センサ361及び第2光センサ362を備える。前記第1光センサ361と第2光センサ362による検知結果は前記第2制御部500に入力される。

【0127】

そして、前記第2ロボットアーム22により、前記注射器11に装着されている前記注射針11cが前記長穴36aに挿入されて上下方向に移動される。このとき、前記第1光センサ361及び前記第2光センサ362各々の光線が前記注射針11cによって遮られると、前記第1光センサ361と第2光センサ362はオフする。これにより、前記第2制御部500では、前記光線を遮るときの前記注射針11cの位置情報を用いて前記注射針11cの曲りを検知することが可能である。なお、前記注射針11cをカメラで撮影し、この撮影した画像に対する画像認識で針曲りを検知することも他の実施形態として考えられる。そして、前記注射針11cに曲りが生じている場合、前記第2制御部500は、前記注射針11cの曲り量に基づいて、前記第2ロボットアーム22により前記注射針11cで前記輸液バッグ12の混注口を穿刺する際の針先位置又は方向などを補正する。

【0128】

[混注連通口37]

前記混注連通口37は、図3に示すように、前記混注処理室104の側壁における外側に突出するドーム状箇所形成されており、且つ前記ドーム状箇所には上下方向に前記輸液バッグ12の混注口を通すための切欠きが形成されている。そのため、前記輸液バッグ保持部103が上昇すると、前記輸液バッグ12の混注口が前記混注処理室104内に位置することになる。

【0129】

[針挿入確認透明窓38]

前記針挿入確認透明窓38は、前記トレイ搬送末端部110aの前記輸液バッグ12を前記混注処理部300から視認可能な窓であり、前記注射器11の注射針11cが前記輸液バッグ12に挿入された状態を確認するための画像撮影時に使用される。

【0130】

[注射器確認カメラ42]

また、前記注射器確認カメラ42は、図6に示すように、前記混注処理部300の天井部に配置されている。そして、前記注射器確認カメラ42は、前記注射器11に吸引された薬品の有無及び量などを確認するために前記注射器11を撮影するために用いられる。前記注射器確認カメラ42は、予め固定された撮影範囲R1内の画像を撮影するものであってもよいが、前記第2制御部500によって制御されることにより前記撮影範囲R1の位置及びサイズを任意に変更可能なものであってもよい。また、後述するように、前記混注装置1では、前記注射器確認カメラ42により、前記注射器11及び前記薬品容器10が一度に撮影され、信憑性の高い鑑査画像が提供される。前記第2制御部500は、前記注射器確認カメラ42による前記撮影画像を、例えば前記混注装置1で実行される混注処理の適否を画像で鑑査するために、前記データ記憶部404、前記データ記憶部504、又は前記混注装置1の外部に設けられたハードディスク等の記憶部に記録させる。そして、前記第2制御部500は、ユーザーによる前記鑑査の際に、前記注射器確認カメラ42による撮影画像を前記タッチパネルモニタ14又は前記ディスプレイ203などの表示装置に表示させる。

【0131】

[注射針着脱装置43]

前記注射針着脱装置 4 3 は、図 1 5 及び図 1 6 に示すように、切り込み部が形成されたチャック部 4 3 a の穴部 4 3 b にキャップ付きの注射針 1 1 c の針先が上向きで差し込まれる。モーター 4 3 c が駆動されると、図示しないカム機構によって前記チャック部 4 3 a の穴部 4 3 b が広がって前記キャップ付きの注射針 1 1 c を差し込むことができる。前記モーター 4 3 c の駆動が停止されると、バネ 4 3 d によって前記キャップ付き注射針 1 1 c の保持状態が維持される。針回しモーター 4 3 e が駆動されると、ギア 4 3 f 及びギア 4 3 g が回転し、前記チャック部 4 3 a が回転して、前記キャップ付き注射針 1 1 c が回転される。前記注射針 1 1 c では、キャップが前記注射針 1 1 c に装着された状態で周方向に回転したときに接触するリブが前記キャップ及び前記注射針 1 1 c 各々に設けられている。そのため、前記注射針 1 1 c は、前記チャック部 4 3 a によって前記注射針 1 1 c のキャップが回転されたときに前記キャップと共に回転し、前記シリンジ 1 1 a に対して着脱される。具体的に、前記注射針着脱装置 4 3 では、前記アンプル 1 0 A を使用する際のシリンジフィルター付きの注射針 1 1 c への付け替えを自動で行うことが可能である。また、前記注射針着脱装置 4 3 は、前記キャップ付きの注射針 1 1 c の針先が上に向くので、前記注射針 1 1 c が外された前記シリンジ 1 1 a の先端開口は上向きとなり、前記シリンジ 1 1 a の首部開口からの液垂れを防止することができる。

10

【 0 1 3 2 】

[針挿入確認カメラ 4 4]

また、前記針挿入確認カメラ 4 4 は、前記混注処理室 1 0 4 外に位置する前記輸液バッグ 1 2 と、前記混注処理室 1 0 4 内の前記注射器 1 1 を 1 つの画像内に収まるように撮影する。前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記輸液バッグ 1 2 の混注口を前記注射針 1 1 c で穿刺した際に、前記針挿入確認カメラ 4 4 によって前記針挿入確認透明窓 3 8 の方向を撮影する。そして、前記針挿入確認カメラ 4 4 による撮影画像は、例えば前記タッチパネルモニタ 1 4 に表示される。ここに、図 1 7 は、前記針挿入確認カメラ 4 4 による撮影画像の一例である。これにより、ユーザーは、前記注射針 1 1 c の先端側が前記輸液バッグ 1 2 内に位置しているか否かを前記撮影画像によって確認することができる。なお、前記撮影画像は、例えば最終鑑査のために前記混注装置 1 の内部又は外部に設けられたハードディスク等の記憶部に保存される。そして、前記撮影画像が表示されている前記タッチパネルモニタ 1 4 で、ユーザーにより OK ボタンが操作されて適切に混注処理が終了したと判断されると、前記輸液バッグ 1 2 が前記バッグ昇降部 1 1 3 によって降下され、前記トレイ 1 0 1 に戻される。

20

30

【 0 1 3 3 】

[殺菌灯 4 5]

前記殺菌灯 4 5 は、例えば前記混注処理の開始の 3 時間前から点灯される。図 6 に示すように、二つの前記殺菌灯 4 5 のうち 1 つは前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 の間の位置に設けられている。そのため、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 に遮られる殺菌光の量は少なくなり、前記混注処理室 1 4 内を満遍なく殺菌することができる。また、前記混注処理部 3 0 0 には、前記混注処理室 1 0 4 内の空気を当該混注処理室 1 0 4 の側壁の下部に形成されたスリット 1 0 4 b (図 3、図 4 参照) から吸引して前記混注処理室 1 0 4 の上方に設けられた不図示の排気ファンから排出する排気システムが設けられている。また、前記混注処理室 1 0 4 の天井部に形成された吸気口から外気を清浄にして前記混注処理室 1 0 4 等に導く給気システムも設けられている。

40

【 0 1 3 4 】

[混注処理]

次に、前記混注装置 1 において前記混注処理部 3 0 0 が実行する混注処理の手順の一例について説明する。前記混注処理では、以下に説明するように、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 などを制御することにより、前記調製データに基づいて一又は複数の前記薬品容器 1 0 から前記注射器 1 1 で薬品を吸引すると共に前記注射器 1 1 から前記輸液バッグ 1 2 に前記薬品を注入する。ここに

50

、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して前記注射器 1 1 により前記薬品容器 1 0 から薬品を吸引するための処理を実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が吸引制御手段の一例である。

【 0 1 3 5 】

[アンプル 1 0 A を使用する混注処理]

まず、前記アンプル 1 0 A に収容された薬品を前記輸液バッグ 1 2 に注入する際の混注処理の基本動作について説明する。

【 0 1 3 6 】

前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ 1 0 1 が前記トレイ搬送部 1 1 0 に供給されると、前記 IC リーダ 1 0 1 c によって前記トレイ 1 0 1 の前記 IC タグ 1 0 1 b から前記トレイ 1 0 1 の識別情報を読み取る。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ 1 0 1 の識別情報が、当該混注処理の前記調製データに予め対応付けられた識別情報に一致する場合、前記シャッター 1 1 1 を開く。その後、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ 1 0 1 の前記器材載置部 1 0 2 を、前記トレイ搬送部 1 1 0 の前記トレイ昇降部 1 1 2 により上昇させて前記混注処理室 1 0 4 に露出させる。

【 0 1 3 7 】

次に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記器材載置部 1 0 2 を前記トレイ確認カメラ 4 1 により撮影する。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ確認カメラ 4 1 による撮影画像に基づく画像認識処理によって、前記器材載置部 1 0 2 に載置された前記アンプル 1 0 A 及び前記注射器 1 1 などの器材の位置や向きを把握する。特に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記器材載置部 1 0 2 から前記アンプル 1 0 A 又は前記注射器 1 1 を取り出す度に、前記トレイ確認カメラ 4 1 で前記器材載置部 1 0 2 を撮影し、その撮影画像から最新の前記アンプル 1 0 A 及び前記注射器 1 1 の位置や向きを把握する。

【 0 1 3 8 】

続いて、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 により、前記混注処理室 1 0 4 内に露出された前記器材載置部 1 0 2 に載置された前記注射器 1 1 を前記載置棚 3 3 に仮置きする。また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 により、前記器材載置部 1 0 2 に載置された前記アンプル 1 0 A を前記薬品読取部 3 4 にセットする。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記薬品読取部 3 4 により、前記アンプル 1 0 A に収容された薬品の種類などの情報を読み取る。

【 0 1 3 9 】

また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 により、1 本目の前記注射針 1 1 c を前記注射針着脱装置 4 3 にセットし、2 本目の前記注射針 1 1 c を前記載置棚 3 3 に仮置きする。ここで、1 本目の前記注射針 1 1 c は、シリンジフィルターなしの注射針であり、2 本目の前記注射針 1 1 c は、シリンジフィルター付きの注射針である。なお、前記器材載置部 1 0 2 に載置されている前記注射針 1 1 c にはキャップが付けられており、前記キャップは前記注射針着脱装置 4 3 で着脱される。

【 0 1 4 0 】

そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記器材載置部 1 0 2 上の全ての器材を取り出すと、前記トレイ搬送部 1 1 0 の前記トレイ昇降部 1 1 2 により前記器材載置部 1 0 2 を下降させて前記トレイ 1 0 1 に戻す。なお、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記器材載置部 1 0 2 上の器材が全て取り出されたか否かを前記トレイ確認カメラ 4 1 による撮影画像に基づく画像認識処理により確認する。

【 0 1 4 1 】

その後、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記シャッター 1 1 1 を閉めて、前記トレイ搬送部 1 1 0 により前記トレイ 1 0 1 を前記トレイ搬送終端部 1 1 0 a に搬送させる。次に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ搬送部 1 1 0 の前記バッグ昇降部 1 1 3 により前記トレイ 1 0 1 の前記輸液バッグ保持部 1 0 3 で保持されている前記輸液バッグ 1 2 の混注口を前記混注処理室 1 0 4 に形成された混注連通口 3 7 に位置させる。

【 0 1 4 2 】

そして、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22により、前記薬品読取部34にセットされた前記アンプル10Aを前記載置台33に移動させる。次に、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21により、前記載置台33から前記注射器11を取り出し、前記第2ロボットアーム22にセットする。続いて、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22により、前記注射器11を前記注射針着脱装置43に移動させて前記注射器11に前記注射針11cをセットさせる。その後、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22により、前記注射器11を前記針曲り検知部36に移動させ、前記注射針11cの曲りの有無を検出する。

【0143】

次に、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21により、前記載置台33から前記アンプル10Aを取り出し、前記アンプルカッター31を用いて前記アンプル10Aの頭部を折る。そして、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22により、前記アンプル10Aと前記注射器11とを接近させて、前記注射器11の前記注射針11cを前記アンプル10A内に挿入する。その後、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22により前記プランジャ11bを操作して前記アンプル10Aから前記調製データにより予め定められた量の薬品を前記注射器11で吸引する。

【0144】

このとき、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22は、前記アンプル10A及び前記注射器11の姿勢を徐々に斜めにする。例えば、前記アンプル10Aの口部が鉛直上方向、前記注射器11の前記注射針11cが鉛直下方向に向けられた状態で、前記アンプル10Aからある程度の薬品を吸い上げ、その後、前記アンプル10Aを、鉛直方向を基準に10度程度傾斜させて前記口部の側（首部）に薬品を移動させた状態を形成させる。これにより、前記注射器11の前記注射針11cの先端を前記アンプル10Aの底に着けずに薬品を極力残さずに吸い上げることが可能になる。

【0145】

その後、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22のいずれか一方又は両方を制御して、前記薬品が吸引された後の前記アンプル10A及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器11を前記注射器確認カメラ42の撮影範囲R1内に移動させる。ここに、係る移動処理を実行するときの前記第2制御部500が移動制御手段の一例である。そして、前記第2制御部500は、前記注射器確認カメラ42により前記アンプル10A及び前記注射器11を一度に撮影し、その撮影画像を鑑査画像として前記データ記憶部504に記録する。ここに、前記注射器確認カメラ42が吸引時撮影手段の一例である。例えば、前記注射器確認カメラ42は、予め定められた前記撮影範囲R1を撮影するものである。一方、前記第2制御部500が、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22により移動された後の前記アンプル10A及び前記注射器11が一度に撮影可能になるように前記注射器確認カメラ42の前記撮影範囲R1を変更可能であることも考えられる。

【0146】

次に、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22により、前記注射器11の前記注射針11cを交換する。具体的に、前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11を前記注射針着脱装置43に移動させて、前記注射針11cに前記キャップを装着させる。そして、前記第2制御部500は、前記注射針着脱装置43により前記キャップを回転させて、前記注射器11から前記注射針11cを取り外す。なお、前記注射針11cの取り外しは、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22による前記キャップの回転動作によって行われてもよい。

【0147】

そして、前記第2制御部500は、前記ゴミ蓋132aを開き、前記第1ロボットアーム21により前記注射針着脱装置43が掴んでいる前記注射針11cを前記ゴミ収容室13a内に落下させて廃棄する。その後、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム

ム 2 1 により、前記載置台 3 3 から前記シリンジフィルター付きの前記注射針 1 1 c を前記注射針着脱装置 4 3 にセットさせる。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 により前記注射器 1 1 を前記注射針着脱装置 4 3 に移動させて、前記注射器 1 1 に前記注射針 1 1 c を装着させる。この場合も、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 により、前記注射器 1 1 を前記針曲り検知部 3 6 に移動させ、前記注射針 1 1 c の曲りの有無を検出する。このように、前記混注装置 1 では、前記アンプル 1 0 A から薬品を吸引するときと、前記輸液バッグ 1 2 に輸液を注入するときとで前記注射針 1 1 c が交換され、前記アンプル 1 0 A の破片が前記輸液バッグ 1 2 に混入することが防止される。

【 0 1 4 8 】

10

そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 により、前記トレイ搬送終端部 1 1 0 a に搬送された前記輸液バッグ 1 2 の混注口に前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c を穿刺して、前記注射器 1 1 内の混合薬を前記輸液バッグ 1 2 に注入する。一方、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記ゴミ蓋 1 3 2 a を開き、前記第 1 ロボットアーム 2 1 により前記アンプル 1 0 A を前記ゴミ収容室 1 3 a 内に落下させて廃棄する。また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 により前記注射器 1 1 を前記注射針着脱装置 4 3 に移動させて、前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c に前記キャップを装着させた後、前記注射器 1 1 を前記ゴミ収容室 1 3 a 内に落下させて廃棄する。

【 0 1 4 9 】

その後、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器確認カメラ 4 2 などによって撮影された各種の画像を前記データ記憶部 5 0 4 から読み出して前記タッチパネルモニタ 1 4 に表示させる。これにより、ユーザーは、前記タッチパネルモニタ 1 4 を見ながら前記混注処理の適否について鑑査を行うことができる。

20

【 0 1 5 0 】

[バイアル瓶 1 0 B を使用する混注処理]

続いて、前記バイアル瓶 1 0 B に収容された薬品が溶解の必要のある粉薬のような薬品である場合に、その薬品を輸液と混合してから前記輸液バッグ 1 2 に注入する際の混注処理の基本動作について説明する。

【 0 1 5 1 】

前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ 1 0 1 が前記トレイ搬送部 1 1 0 に供給されると、前記 IC リーダ 1 0 1 c によって前記トレイ 1 0 1 の前記 IC タグ 1 0 1 b から前記トレイ 1 0 1 の識別情報を読み取る。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ 1 0 1 の識別情報が、当該混注処理の前記調製データに予め対応付けられた識別情報に一致する場合、前記シャッター 1 1 1 を開く。その後、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ 1 0 1 の前記器材載置部 1 0 2 を、前記トレイ搬送部 1 1 0 の前記トレイ昇降部 1 1 2 により上昇させて前記混注処理室 1 0 4 に露出させる。

30

【 0 1 5 2 】

次に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記器材載置部 1 0 2 を前記トレイ確認カメラ 4 1 により撮影する。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ確認カメラ 4 1 による撮影画像に基づく画像認識処理によって、前記器材載置部 1 0 2 に載置された前記バイアル瓶 1 0 B 及び前記注射器 1 1 などの器材の位置や向きを把握する。特に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記器材載置部 1 0 2 から前記バイアル瓶 1 0 B 又は前記注射器 1 1 を取り出す度に、前記トレイ確認カメラ 4 1 で前記器材載置部 1 0 2 を撮影し、その撮影画像から最新の前記バイアル瓶 1 0 B 及び前記注射器 1 1 の位置や向きを把握する。

40

【 0 1 5 3 】

続いて、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 により、前記混注処理室 1 0 4 内に露出された前記器材載置部 1 0 2 に載置された前記注射器 1 1 を前記載置棚 3 3 に仮置きする。また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 により、前記器材載置部 1 0 2 に載置された前記バイアル瓶 1 0 B を前記薬品読取部 3 4 にセットする。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記薬品読取部 3 4 により、前記バイアル瓶

50

10 Bに収容された薬品の種類などの情報を読み取る。

【0154】

そして、前記第2制御部500は、前記器材載置部102上の全ての器材を取り出すと、前記トレイ搬送部110の前記トレイ昇降部112により前記器材載置部102を下降させて前記トレイ101に戻す。なお、前記第2制御部500は、前記器材載置部102上の器材が全て取り出されたか否かを前記トレイ確認カメラ41による撮影画像に基づく画像認識処理により確認する。

【0155】

その後、前記第2制御部500は、前記シャッター111を閉めて、前記トレイ搬送部110により前記トレイ101を前記トレイ搬送終端部110aに搬送させる。次に、前記第2制御部500は、前記トレイ搬送部110の前記バッグ昇降部113により前記トレイ101の前記輸液バッグ保持部103で保持されている前記輸液バッグ12の混注口を前記混注処理室104に形成された混注連通口37に位置させる。

【0156】

そして、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22により、前記薬品読取部34にセットされた前記バイアル瓶10Bを前記載置台33に移動させる。一方、この移動処理と並行して、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21により、前記器材載置部102に載置された前記注射器11の前記注射針11cを前記注射針着脱装置43にセットする。

【0157】

次に、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21により、前記載置台33から前記注射器11を取り出し、前記第2ロボットアーム22にセットする。続いて、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22により、前記注射器11を前記注射針着脱装置43に移動させて前記注射器11に前記注射針11cをセットさせる。その後、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22により、前記注射器11を前記針曲り検知部36に移動させ、前記注射針11cの曲りの有無を検出する。

【0158】

続いて、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22により、前記トレイ搬送終端部110aに搬送された前記輸液バッグ12の混注口に前記注射器11の前記注射針11cを穿刺して、前記輸液バッグ12から前記調製データで示された溶解量の輸液を吸引する。一方、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21により、前記載置台33に載置されている前記バイアル瓶10Bを取り出す。

【0159】

そして、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22により、前記バイアル瓶10Bと前記注射器11とをそれぞれ接近させて、前記注射器11の前記注射針11cを前記バイアル瓶10Bに穿刺する。その後、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22によって前記プランジャ11bを操作することにより、前記注射器11内の前記輸液を前記バイアル瓶10B内に注入する。これにより、前記バイアル瓶10B内の薬品が前記輸液で溶解される。このとき、前記注射器11及び前記バイアル瓶10Bの姿勢は、前記注射器11の前記注射針11cが鉛直下方向に向けられ、前記バイアル瓶10Bの口部が鉛直上方向に向けられた状態である。

【0160】

次に、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21により、前記輸液が注入された前記バイアル瓶10Bを前記攪拌装置32にセットする。これにより、前記攪拌装置32では、前記バイアル瓶10B内の薬品及び輸液が攪拌される。前記攪拌装置32による攪拌が終了すると、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21により、前記攪拌装置32から前記バイアル瓶10Bを取り出す。

【0161】

そして、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21及び前記ロボットアーム22により、前記バイアル瓶10Bと前記注射器11とをそれぞれ接近させて、前記注

射器 11 の前記注射針 11 c を前記バイアル瓶 10 B に穿刺する。その後、前記第 2 制御部 500 は、前記第 2 ロボットアーム 22 によって前記プランジャ 11 b を操作することにより、前記バイアル瓶 10 B 内の混合薬を前記注射器 11 で吸引する。このとき、前記注射器 11 及び前記バイアル瓶 10 B の姿勢は、前記バイアル瓶 10 B の口部が鉛直下方向に向けられ、前記注射器 11 の前記注射針 11 c が鉛直上方向に向けられた状態である。

【0162】

その後、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 のいずれか一方又は両方を制御して、前記薬品が吸引された後の前記バイアル瓶 10 B 及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器 11 を前記注射器確認カメラ 42 の撮影範囲 R1 内に移動させる。ここに、係る移動処理を実行するときの前記第 2 制御部 500 が移動制御手段の一例である。そして、前記第 2 制御部 500 は、前記注射器確認カメラ 42 により前記バイアル瓶 10 B 及び前記注射器 11 を一度に撮影し、その撮影画像を鑑査画像として前記データ記憶部 504 に記録する。ここに、前記注射器確認カメラ 42 が吸引時撮影手段の一例である。例えば、前記注射器確認カメラ 42 は、予め定められた前記撮影範囲 R1 を撮影するものである。一方、前記第 2 制御部 500 が、前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 により移動された後の前記バイアル瓶 10 B 及び前記注射器 11 が一度に撮影可能になるように前記注射器確認カメラ 42 の前記撮影範囲 R1 を変更可能であることも考えられる。

【0163】

そして、前記第 2 制御部 500 は、前記第 2 ロボットアーム 22 により、前記トレイ搬送終端部 110 a に搬送された前記輸液バッグ 12 の混注口に前記注射器 11 の前記注射針 11 c を穿刺して、前記注射器 11 内の混合薬を前記輸液バッグ 12 に注入する。一方、前記第 2 制御部 500 は、前記ゴミ蓋 132 a を開き、前記第 1 ロボットアーム 21 により前記バイアル瓶 10 B を前記ゴミ収容室 13 a 内に落下させて廃棄する。また、前記第 2 制御部 500 は、前記第 2 ロボットアーム 22 により前記注射器 11 を前記注射針着脱装置 43 に移動させて、前記注射器 11 の前記注射針 11 c に前記キャップを装着させた後、前記注射器 11 を前記ゴミ収容室 13 a 内に落下させて廃棄する。

【0164】

その後、前記第 2 制御部 500 は、前記注射器確認カメラ 42 などによって撮影された各種の画像を前記データ記憶部 504 から読み出して前記タッチパネルモニタ 14 に表示させる。これにより、ユーザーは、前記タッチパネルモニタ 14 を見ながら前記混注処理の適否について鑑査を行うことができる。

【0165】

なお、前記バイアル瓶 10 B に収容された薬品が溶解の必要のない薬液のような薬品であることも考えられる。この場合の前記混注処理は、前記輸液バッグ 12 から前記輸液を吸引して前記バイアル瓶 10 B に注入して攪拌する工程が実行されない点を除いて、前記バイアル瓶 10 B に収容された薬品が溶解の必要のある粉薬のような薬品である場合の前記混注処理と同様であるため説明を省略する。

【0166】

[第 2 制御部 500 の各種の処理]

以下では、前記第 2 制御部 500 が前記混注処理において実行する各種の処理の詳細について説明する。具体的に、前記第 2 制御部 500 は、下記の注射器位置調整処理、容器位置調整処理、鑑査制御処理、トレイ照合処理、器材取込処理、及び注入制御処理などを実行する。なお、前記第 2 制御部 500 は、前記混注処理において下記で説明する各種の処理を略並行して実行可能である。

【0167】

[注射器位置調整処理]

前記第 2 制御部 500 は、前記混注処理において、前記混注処理の適否を鑑査する際に参照される鑑査画像の撮影時に前記注射器 11 の目盛りの文字が前記注射器確認カメラ 4

10

20

30

40

50

2の撮影範囲R1に収まるように、前記第2ロボットアーム22により保持される前記注射器11の周方向の位置を調整する注射器位置調整処理を実行する。前記第2制御部500は、前記トレイ確認カメラ41により前記器材載置部102の画像が撮影されたときに前記注射器位置調整処理を開始する。なお、前記注射器位置調整処理を実行するときの前記第2制御部500が注射器位置調整手段の一例である。ここに、図18は、前記注射器位置調整処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【0168】

<ステップS1>

まず、ステップS1において、前記第2制御部500は、前記トレイ確認カメラ41による撮影画像に基づいて、予め定められた載置位置である前記器材載置部102に載置された前記注射器11のシリンジ11aの向きを判別する。ここに、前記ステップS1を実行するときの前記第2制御部500が向き検出手段の一例である。具体的に、前記シリンジ11aの端部にはフランジが設けられており、前記器材載置部102に載置された前記シリンジ11aは、前記目盛りの文字が上向き又は下向きのいずれかの状態となる。そのため、前記第2制御部500は、前記注射器11が、前記注射器11のシリンジ11aに付された目盛りの文字が上向き（前記トレイ確認カメラ41側に目盛りの文字が向いている状態）又は下向き（前記トレイ確認カメラ41側に対して周方向に180°回転した状態）のいずれの状態でも前記器材載置部102に載置されているかを判断する。

【0169】

ここで、前記撮影画像に基づく画像認識手法は特に限定しないが、例えば前記第2制御部500は、前記調製データに示された規格サイズに一致する前記注射器11を画像マッチングにより特定する。そして、前記第2制御部500は、前記注射器11の画像についてOCR（光学文字認識）を利用して前記シリンジ11aに目盛りを示す文字「1」、「2」、・・・などが存在する場合に前記注射器11の目盛りの文字が上向きであると判別する。なお、前記注射器11の目盛りの文字が下向きである場合には、前記トレイ確認カメラ41による撮影画像に前記目盛りを示す文字を反転させた反転文字画像が含まれるため、前記第2制御部500は、前記トレイ確認カメラ41による撮影画像に前記反転文字画像が存在する場合に前記注射器11の目盛りの文字が下向きであると判別することも考えられる。

【0170】

ところで、前記混注装置1において、前記器材載置部102に載置された前記注射器11は、前記第1ロボットアーム21によって取り出されて前記載置棚33に載置された後、前記第1ロボットアーム21から前記第2ロボットアーム22に引き渡される。このとき、前記注射器11は、前記第1ロボットアーム21と前記第2ロボットアーム22とが正対した状態で前記第1ロボットアーム21から前記第2ロボットアーム22に引き渡される。そのため、前記第1ロボットアーム21で把持されている状態と前記第2ロボットアーム22で把持されている状態とでは、前記注射器11の表裏面が入れ替わることになる。以下、前記第2ロボットアーム22により前記注射器11が前記注射器確認カメラ42の撮影範囲R1内に移動されたときに、前記注射器11の目盛りの文字が前記撮影範囲R1内に収まる場合の前記器材載置部102における前記注射器11の状態を第1特定状態と称する。具体的に、前記混注装置1では、前記器材載置部102において前記注射器11の目盛りの文字が上向きである状態が前記第1特定状態である。なお、前記器材載置部102において前記注射器11が前記第1特定状態である場合には、前記注射器11が前記第1ロボットアーム21に保持されたときに、前記注射器11の目盛りの文字が前記保持部25側に向くことになるため、この状態では、前記注射器11の目盛りの文字を前記注射器確認カメラ42で撮影することはできない。これに対し、前記第1ロボットアーム21から前記第2ロボットアーム22に前記注射器11が引き渡されると、前記注射器11の目盛りの文字が前記保持部26の反対側に向けられることになるため、前記注射器11の目盛りの文字を前記注射器確認カメラ42で撮影することが可能になる。

【0171】

<ステップS2～S3>

ステップS2において、前記第2制御部500は、前記器材載置部102内の前記注射器11が前記第1特定状態であるか否かに応じて処理を分岐する。具体的に、前記注射器11が前記第1特定状態でない場合は(S2:No)、処理がステップS3に移行し、前記第2制御部500は、前記注射器11の回転操作が必要である旨を示す回転フラグをONにする。なお、前記回転フラグは、前記第2制御部500の前記RAM503に設けられたフラグレジスタである。一方、前記注射器11が前記第1特定状態である場合は(S2:Yes)、処理がステップS4に移行する。

【0172】

<ステップS4>

ステップS4において、前記第2制御部500は、前記注射器11を前記第2ロボットアーム22に移動するタイミングの到来を待ち受ける(S4:No)。そして、前記注射器11を前記第2ロボットアーム22に移動するタイミングが到来すると(S4:Yes)、処理がステップS5に移行する。なお、前記混注装置1では、前記注射器11が前記第1ロボットアーム21によって前記載置棚33に一時的に載置されるため、前記ステップS4では、前記第1ロボットアーム21により前記載置棚33から前記第2ロボットアーム22に引き渡すタイミングの到来が監視される。

【0173】

<ステップS5>

ステップS5において、前記第2制御部500は、前記回転フラグがONであるか否かを判断する。ここで、前記回転フラグがONであれば(S5:Yes)、処理はステップ6に移行し、前記回転フラグがOFFであれば(S5:No)、処理はステップS7に移行する。

【0174】

<ステップS6>

ステップS6において、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21を制御することにより、前述したように前記回転用載置部33Aを使用して前記注射器11を周方向に180度回転させる。ここに、前記ステップS6を実行するときの前記第2制御部500が注射器回転手段の一例である。これにより、前記注射器11の向きは、前記器材載置部102において前記注射器11が前記第1特定状態で載置されていた場合と同じ向きになる。従って、前記混注装置1では、前記第2ロボットアーム22により前記注射器11を前記注射器確認カメラ42の前記撮影範囲R1内に移動させたときに、前記注射器11の目盛りの文字を前記撮影範囲R1内に収めることができる。なお、前記第2ロボットアーム22を用いて前記注射器11が回転可能な構成も他の実施形態として考えられる。

【0175】

<ステップS7>

その後、ステップS7において、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22を制御して、前記注射器11を前記第1ロボットアーム21から前記第2ロボットアーム22に移動させる。

【0176】

[容器位置調整処理]

前記第2制御部500は、前記混注処理において、前記混注処理の適否を鑑査する際に参照される鑑査画像の撮影時に前記薬品容器10の薬品名の文字が前記注射器確認カメラ42の撮影範囲R1に収まるように前記薬品容器10の周方向の位置を調整する容器位置調整処理を実行する。なお、前記容器位置調整処理を実行するときの前記第2制御部500が容器位置調整手段の一例である。ここに、図19は、前記容器位置調整処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【0177】

<ステップS11>

10

20

30

40

50

まず、ステップ S 1 1 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記薬品読取部 3 4 により前記薬品容器 1 0 のバーコードから薬品情報が読み取られるまで処理を待機させる (S 1 1 : N o) 。そして、前記薬品読取部 3 4 により前記薬品容器 1 0 から薬品情報が読み取られたと判断すると (S 1 1 : Y e s) 、処理はステップ S 1 2 に移行する。

【 0 1 7 8 】

< ステップ S 1 2 >

ステップ S 1 2 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記薬品読取部 3 4 の前記ローラー 3 4 a の駆動モーターを停止させることにより、前記薬品容器 1 0 の回転を停止させる。

【 0 1 7 9 】

< ステップ S 1 3 >

ステップ S 1 3 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記薬品容器 1 0 に対応する特定回転量を読み出す。具体的に、前記第 2 制御部 5 0 0 の前記データ記憶部 5 0 4 には、前記薬品容器 1 0 の前記バーコードが読み取られてから前記薬品容器 1 0 が予め定められた第 2 特定状態になるまでの特定回転量の情報が前記薬品容器 1 0 ごとに記憶されている。前記第 2 特定状態は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 により前記薬品容器 1 0 が前記注射器確認カメラ 4 2 の撮影範囲 R 1 内に移動されたときに、前記薬品容器 1 0 の薬品名が前記撮影範囲 R 1 内に収まる場合の前記薬品読取部 3 4 における前記薬品容器 1 0 の状態である。具体的に、本実施形態では、前記第 2 特定状態は、前記薬品容器 1 0 の薬品名が下方に向けられた状態 (前記薬品読取部 3 4 の前記ローラー 3 4 a 側に薬品名が向いた状態) である。これにより、前記第 1 ロボットアーム 2 1 で前記薬品容器 1 0 が掴まれた場合に、前記薬品容器 1 0 の薬品名が前記保持部 2 5 反対側を向くため、前記薬品名を前記注射器確認カメラ 4 2 で撮影することが可能になる。なお、前記第 2 特定状態は、前記薬品容器 1 0 の薬品名の全てが前記撮影範囲 R 1 内に収まる状態だけでなく、例えば前記薬品容器 1 0 の薬品名を識別可能な程度に前記薬品名の一部が前記撮影範囲 R 1 内に収まる状態が含まれることも他の実施形態として考えられる。

【 0 1 8 0 】

ここで、前記特定回転量の情報は、前記薬品読取部 3 4 の前記ローラー 3 4 a の駆動モーター (不図示) の駆動量又は駆動時間などであって、前記薬品容器 1 0 の周方向における前記バーコードの位置及び前記薬品名の文字の位置の離間距離と前記ローラー 3 4 a の回転速度とに基づいて予め設定される。なお、前記バーコードの位置と前記薬品名の文字の位置との離間距離が前記薬品容器 1 0 ごとに対応して予め前記薬品マスターに登録されており、前記第 2 制御部 5 0 0 が前記距離に基づいて前記薬品読取部 3 4 における前記薬品容器 1 0 の特定回転量をその都度算出することも考えられる。また、前記特定回転量は、前記データ記憶部 4 0 4 の前記薬品マスターに記憶されている情報であり、前記第 2 制御部 5 0 0 が前記第 1 制御部 4 0 0 から前記薬品容器 1 0 に対応する前記特定回転量の情報を取得することも考えられる。

【 0 1 8 1 】

< ステップ S 1 4 >

その後、ステップ S 1 4 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記ローラー 3 4 a の駆動モーター (不図示) を制御することにより、前記ローラー 3 4 a により前記薬品容器 1 0 を前記特定回転量だけ回転させて停止させる。これにより、前記薬品容器 1 0 は、前記バーコードリーダ 3 4 b により前記薬品容器 1 0 の薬品情報が読み取られた後、前記特定回転量だけ回転して前記第 2 特定状態で停止することになる。なお、前記ステップ S 1 2 を省略することにより前記ローラー 3 4 a による前記薬品容器 1 0 の回転を停止させることなく、前記ステップ S 1 3 ~ S 1 4 を実行することも他の実施形態として考えられる。

【 0 1 8 2 】

このように、前記混注装置 1 では、前記薬品読取部 3 4 において前記薬品容器 1 0 が常に前記第 2 特定状態になる。従って、前記第 1 ロボットアーム 2 1 により前記薬品容器 1 0 が前記撮影範囲 R 1 内に移動されたときに、前記薬品容器 1 0 の薬品名の文字が前記撮

10

20

30

40

50

影範囲 R 1 内に収まることになる。なお、ここでは前記薬品容器 1 0 の薬品名を前記撮影範囲 R 1 内に収める場合について説明するが、薬品名に代えて前記薬品容器 1 0 のバーコード又は前記薬品容器 1 0 の薬品コードなどの他の情報が前記撮影範囲 R 1 内に収まるように前記薬品容器 1 0 の周方向の位置を調整してもよい。

【 0 1 8 3 】

[鑑査制御処理]

前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記混注処理において、前記混注処理のユーザーによる画像鑑査を実現するために下記の鑑査制御処理を実行する。なお、前記鑑査制御処理を実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が移動制御手段の一例である。ここに、図 2 0 は、前記鑑査制御処理の手順の一例を示すフローチャートである。

10

【 0 1 8 4 】

< ステップ S 2 1 >

まず、ステップ S 2 1 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器 1 1 により前記薬品容器 1 0 内の薬品の吸引終了を待ち受ける (S 2 1 : N o)。ここで、前記注射器 1 1 による薬品の吸引が終了したと判断されると (S 2 1 : Y e s)、処理はステップ S 2 2 に移行する。

【 0 1 8 5 】

< ステップ S 2 2 >

ステップ S 2 2 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器 1 1 により前記薬品容器 1 0 から薬品が吸引された後の前記薬品容器 1 0 及び前記薬品を吸引した状態の前記注射器 1 1 を、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 の一方又は両方を制御することにより、前記注射器確認カメラ 4 2 の撮影範囲 R 1 内に移動させる。このとき、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器 1 1 により前記薬品容器 1 0 から前記薬品が吸引されてから前記注射器確認カメラ 4 2 により前記薬品容器 1 0 及び前記注射器 1 1 が撮影されるまでの間、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 による前記薬品容器 1 0 及び前記注射器 1 1 の保持状態を継続させる。即ち、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 により保持した前記薬品容器 1 0 及び前記注射器 1 1 を一度も離すことなく前記撮影範囲 R 1 内に移動させる。これにより、前記注射器確認カメラ 4 2 による撮影画像における前記注射器 1 1 内の薬品が前記薬品容器 1 0 内の薬品であることの信憑性が高まる。

20

30

【 0 1 8 6 】

ここで、前記注射器 1 1 は、前記注射器位置調整処理 (図 1 8 参照) において、前記第 1 ロボットアーム 2 1 により前記撮影範囲 R 1 内に移動されたときに前記注射器 1 1 の目盛りの文字が前記撮影範囲 R 1 内に収まる状態に調整されている。同様に、前記薬品容器 1 0 は、前記容器位置調整処理 (図 1 9 参照) において、前記第 1 ロボットアーム 2 1 により前記撮影範囲 R 1 内に移動されたときに前記薬品容器 1 0 の薬品名の文字が前記撮影範囲 R 1 内に収まる状態に調整されている。

【 0 1 8 7 】

また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記ステップ S 2 2 において、前記薬品容器 1 0 及び前記注射器 1 1 を前記薬品容器 1 0 の薬品名の文字及び前記注射器 1 1 の目盛りの文字の向きが揃うように前記撮影範囲 R 1 内に配置する。特に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記薬品容器 1 0 の薬品名の文字及び前記注射器 1 1 の目盛りの文字の上下方向と前記撮影範囲 R 1 における上下方向とが揃うように前記薬品容器 1 0 及び前記注射器 1 1 を前記撮影範囲 R 1 内に配置する。

40

【 0 1 8 8 】

ここに、図 2 1 は、前記薬品容器 1 0 及び前記注射器 1 1 の位置関係の一例を示す図である。

【 0 1 8 9 】

図 2 1 に示すように、前記注射器 1 1 により前記薬品容器 1 0 から薬品が吸引されるとき、前記注射器 1 1 は、前記注射針 1 1 c が上方に向けられた状態であり、前記薬品容器

50

10は口部が下方に向けられた状態である。なお、図21は、前記薬品容器10が前記バイアル瓶10Bである場合の位置関係を示す図であり、前記薬品容器10が前記アンプル10Aである場合には図21における前記薬品容器10及び前記注射器11の位置関係が反転する。

【0190】

そして、前記注射器11による前記薬品容器10からの薬品の吸引が終了すると、前記ステップS22により、前記薬品容器10及び前記注射器11は、図22に示すように、前記注射器確認カメラ42の撮影領域R1内に収まる位置に移動する。また、前記ステップS22において前記第2制御部500により移動された前記薬品容器10及び前記注射器11では、図22に示すように、前記薬品容器10の薬品名の文字及び前記注射器11の目盛りの文字の向きが揃えられている。特に、前記注射器11の目盛りの文字及び前記薬品容器10の薬品名の文字の上下方向と前記撮影範囲R1における上下方向とが揃えられている。また、図22に示すように、前記第2制御部500は、前記薬品容器10及び前記注射器11を前記注射器11の長手方向に垂直な方向に並べた状態で前記撮影範囲R1内に配置する。これにより、前記撮影領域R1の長尺化を防止することができる。もちろん、図23に示すように、前記薬品容器10及び前記注射器11を前記注射器11の長手方向に並べることも他の実施形態として考えられる。

【0191】

<ステップS23>

次に、前記第2制御部500は、前記注射器確認カメラ42を制御することにより、前記注射器確認カメラ42により前記撮影範囲R1を撮影する。即ち、前記第2制御部500は、前記撮影範囲R1内に収まっている前記薬品容器10及び前記注射器11を一度に撮影する。これにより、前記注射器11を複数回撮影して合成する場合に比べて前記注射器11の鑑査画像として信憑性の高い画像を得ることができる。また、前記薬品容器10と前記注射器11とが同時に撮影されるため、前記薬品容器10と前記注射器11とを個別に撮影する場合に比べて、前記薬品容器10と前記注射器11との対応関係の信憑性も確保される。

【0192】

<ステップS24>

そして、前記第2制御部500は、前記ステップS23で撮影された前記注射器確認カメラ42による撮影画像を鑑査画像として前記データ記憶部504に記録する。なお、前記第2制御部500は、前記混注装置1に通信網を介して接続される他のサーバー装置などに前記鑑査画像を記憶させてもよい。

【0193】

<ステップS25>

次に、前記第2制御部500は、前記混注処理における調整対象の前記調製データで示された前記薬品容器10の薬品に対応する採取方法が全量採取であるか否かを判断する。前記全量採取は、前記薬品容器10内の薬品を全て採取する場合の採取方法である。他に、前記採取方法には、前記薬品容器10内の薬品を前記調製データに示された所定量だけ採取する端数採取がある。なお、前記薬品ごとの採取方法は、前記薬品マスターなどに予め登録されている。ここで、前記採取方法が全量採取であると判断されると(S25: Yes)、処理はステップS26に移行し、前記採取方法が全量採取でないと判断されると(S26: No)、処理はステップS27に移行する。

【0194】

なお、前記薬品容器10が、溶解が必要な薬品が収容された前記バイアル瓶10Bである場合には、前記バイアル瓶10Bに前記輸液バッグ12内の輸液が注入されて溶解された後、その全量を抜き取る全量採取又はその一部を抜き取る端数採取が行われる。一方、前記薬品容器10が、溶解が不要な薬品が収容された前記バイアル瓶10B又は前記アンプル10Aである場合には、前記バイアル瓶10B又は前記アンプル10Aから前記調製データで示された薬品容量の薬品だけが抜き取られる端数採取が行われる。

【 0 1 9 5 】

< ステップ S 2 6 >

ステップ S 2 6 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記注射器確認カメラ 4 2 を制御し、前記薬品容器 1 0 の底部を撮影する。ここに、前記注射器確認カメラ 4 2 が全量採取時撮影手段の一例である。なお、前記混注装置 1 が、前記注射器確認カメラ 4 2 とは別に前記混注処理室 1 0 4 の下面に設けられ、前記薬品容器 1 0 の底部を撮影する容器撮影カメラ（全量採取時撮影手段）を備えることも考えられる。

【 0 1 9 6 】

ここに、図 2 4 (A) 及び図 2 4 (B) は、前記ステップ S 2 6 における撮影結果の一例を示す図である。具体的に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、図 2 4 (A) に示すように、前記第 1 ロボットアーム 2 1 を制御することにより、前記注射器確認カメラ 4 2 の撮影範囲 R 1 内において、前記薬品容器 1 0 の口部を鉛直上方向に対して予め設定された角度だけ傾斜する状態に移行させ、前記注射器確認カメラ 4 2 により前記薬品容器 1 0 の側面を撮影することが考えられる。これにより、前記注射器確認カメラ 4 2 による撮影画像を参照すれば、前記薬品容器 1 0 内に薬品が残存している場合に、前記薬品容器 1 0 の下端部に薬品が残存する状態を確認することが可能である。なお、前記第 2 制御部 5 0 0 は、図 2 4 (A) に示す状態で前記薬品容器 1 0 の底面を前記容器撮影カメラにより撮影することも考えられる。

【 0 1 9 7 】

また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、図 2 4 (B) に示すように、前記第 1 ロボットアーム 2 1 を制御することにより、前記注射器確認カメラ 4 2 の撮影範囲 R 1 内において、前記薬品容器 1 0 を底面が前記撮影範囲 R 1 内に収まる状態に移行させ、前記注射器確認カメラ 4 2 により前記薬品容器 1 0 の底面を撮影することが考えられる。これにより、前記薬品容器 1 0 内に薬品が残存している場合に、前記薬品容器 1 0 に薬品が残存する状態が撮影される。従って、前記注射器確認カメラ 4 2 による撮影画像を参照すれば、前記薬品容器 1 0 内に薬品が残存している場合に、前記薬品容器 1 0 の底面に薬品が残存する状態を確認することが可能である。また、前記撮影画像を参照することにより、前記薬品容器 1 0 内に溶解していない粉薬が残っていないことを確認することも可能である。

【 0 1 9 8 】

なお、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記薬品容器 1 0 の底部の撮影画像に基づく画像処理を実行することにより前記薬品容器 1 0 内に薬品が残っているか否かを自動的に判断し、判断結果を報知することも考えられる。例えば、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記撮影画像内において前記薬品容器 1 0 の底部に薬品が残っている場合に現れる液表面の水平線の有無に応じて、薬品が残っているか否かを判断することが可能である。

【 0 1 9 9 】

< ステップ S 2 7 >

ステップ S 2 7 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 及び前記秤量計 3 5 を制御することにより、前記注射器 1 1 の重量を前記秤量計 3 5 によって測定する。ここで測定された前記注射器 1 1 の重量は吸引後重量として前記第 2 制御部 5 0 0 の前記 R A M 5 0 3 に記憶される。

【 0 2 0 0 】

< ステップ S 2 8 >

その後、ステップ S 2 8 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記混注処理における前記注射器 1 1 から前記輸液バッグ 1 2 への薬品の注入工程の終了を待ち受ける（ S 2 8 : N o ）。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器 1 1 から前記輸液バッグ 1 2 への薬品の注入工程が終了すると（ S 2 8 : Y e s ）、処理をステップ S 2 9 に移行させる。

【 0 2 0 1 】

< ステップ S 2 9 >

ステップ S 2 9 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 及び

前記秤量計 3 5 を制御することにより、前記注射器 1 1 の重量を前記秤量計 3 5 によって測定する。ここで測定された前記注射器 1 1 の重量は注入後重量として前記第 2 制御部 5 0 0 の前記 R A M 5 0 3 に記憶される。

【 0 2 0 2 】

< ステップ S 3 0 >

そして、ステップ S 3 0 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記ステップ S 2 7 で測定された前記吸引後重量と前記ステップ S 2 9 で測定された前記注入後重量との差分を算出することにより、実際に前記輸液バッグ 1 2 に注入された薬品の重量を取得する。ここで算出された前記薬品の重量は実重量として前記第 2 制御部 5 0 0 の前記 R A M 5 0 3 に記憶される。なお、係る処理を実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が薬品重量取得手段の一例である。また、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記薬品容器 1 0 から薬品を吸引する前の前記注射器 1 1 の重量と前記薬品容器 1 0 から薬品を吸引した後の前記注射器 1 1 の重量との差分を前記薬品容器 1 0 から前記輸液バッグ 1 2 に注入された薬品の重量として取得することとも考えられる。

10

【 0 2 0 3 】

< ステップ S 3 1 >

その後、ステップ S 3 1 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記混注処理の鑑査の開始タイミングを待ち受ける (S 3 1 : N o)。そして、前記混注処理の鑑査の開始タイミングが到来すると (S 3 1 : Y e s)、処理がステップ S 3 2 に移行する。なお、前記混注処理の鑑査の開始タイミングは、例えば前記混注処理が終了してから前記輸液バッグ 1 2 が払い出される前のタイミングである。また、前記混注処理の鑑査の開始タイミングは、複数の前記混注処理が実行された後、前記タッチパネルモニタ 1 4 に対して鑑査対象の前記混注処理 (調製データ) の選択操作が行われたタイミングであってもよい。

20

【 0 2 0 4 】

< ステップ S 3 2 >

ステップ S 3 2 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記混注処理の画像鑑査を行うための鑑査画面 D 1 を前記タッチパネルモニタ 1 4 に表示させる。ここに、図 2 5 及び図 2 6 は、前記鑑査画面 D 1 の一例を示す図である。図 2 5 及び図 2 6 に示すように、前記鑑査画面 D 1 には、鑑査に用いる情報が表示される表示領域 R 1 1 ~ R 1 3 が含まれる。なお、前記鑑査画面 D 1 には、鑑査される複数の画像を順に表示させるための操作部 R 1 4、鑑査の承認、否認、中断などの操作を行うための操作部 R 1 5 など表示されている。

30

【 0 2 0 5 】

前記表示領域 R 1 1 には、前記調製データに示された薬品名「メソトレキセート 2 0 0 m g」、薬品容量「8 m L」、及び注射器名称「1 0 m l シリンジ」が表示される。また、前記表示領域 R 1 1 には、実際の前記第 2 ロボットアーム 2 2 の前記移動部 2 6 3 による前記プランジャ 1 1 b の操作量に応じて算出された前記注射器 1 1 の目盛りの数値「8 . 0 m L」も表示される。

【 0 2 0 6 】

前記表示領域 R 1 2 には、前記鑑査制御処理 (図 2 0 参照) における前記ステップ S 2 3 で前記注射器確認カメラ 4 2 により撮影された画像などが鑑査画像として表示される。ここに、前記鑑査画面 D 1 に前記鑑査画像を表示させるときの前記第 2 制御部 5 0 0 が鑑査画像表示手段の一例である。このように、前記表示領域 R 1 2 の鑑査画像と前記表示領域 R 1 1 の情報とが共に一画面に表示されることにより、鑑査者は、前記表示領域 R 1 1 に表示された前記薬品名と前記表示領域 R 1 2 に表示された前記鑑査画像内の前記薬品容器 1 0 の薬品名の文字とを容易に照合することができる。

40

【 0 2 0 7 】

また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記混注処理における薬品の採取方法が全量採取である場合には、前記操作部 R 1 4 の操作に応じて、前記ステップ S 2 6 で撮影された前記薬品容器 1 0 の底面の画像 (図 2 4 参照) を鑑査画像として前記表示領域 R 1 2 に表示させる。これにより、鑑査者は、前記表示領域 R 1 2 に表示された前記薬品容器 1 0 の底面の

50

画像を参照することにより、前記薬品容器 10 内に薬品が残っているか否かを判断することができる。

【0208】

前記表示領域 R13 には、目標容量、目標重量、実重量、及び重量鑑査結果が表示される。具体的に、図 25 に示す前記表示領域 R13 には、目標容量「8.0 mL」、目標重量「7.7 ~ 8.3 g」、実重量「8.12 g」、及び重量鑑査結果「」が表示されている。また、図 26 に示す前記表示領域 R12 には、目標容量「8.0 mL」、目標重量「7.7 ~ 8.3 g」、実重量「8.34 g」、及び重量鑑査結果「x」が表示されている。

【0209】

前記目標容量は、前記調製データに含まれる薬品容量であって、前記第 2 ロボットアーム 22 による前記プランジャ 11b の操作量の制御指標として用いられる値である。前記目標重量は、前記目標容量と前記薬品の比重とに基づいて算出される前記薬品の重量に対する許容範囲を示す値である。なお、前記目標重量に代えて、前記目標容量に対応する前記薬品の重量（例えば 8.0 g）とその重量に対応する許容誤差の範囲（例えば ± 3 % など）とが表示されることも考えられる。前記実重量は、前記ステップ S30 で算出された前記薬品の重量であって、前記輸液バッグ 12 に実際に注入された薬品の重量を示す値である。

【0210】

このように、前記表示領域 R12 の鑑査画像と前記表示領域 R13 の情報とが共に一画面に表示されることにより、鑑査者は、前記表示領域 R13 に表示された前記目標容量と前記表示領域 R12 に表示された前記鑑査画像内の前記注射器 11 の目盛りの文字とを容易に照合することができる。特に、前記鑑査画像では、前記薬品容器 10 の薬品名の文字と前記注射器 11 の目盛りの文字との向きが揃っているため、鑑査者が見やすい画面が実現される。また、前記薬品容器 10 の薬品名の文字及び前記注射器 11 の目盛りの文字の上下方向が前記撮影範囲 R1 の上下方向と揃っているため、鑑査者が、前記薬品容器 10 の薬品名の文字及び前記注射器 11 の目盛りの文字を容易且つ確実に確認することができ、例えば鑑査ミスも防止される。

【0211】

また、鑑査者は、前記混注処理により前記薬品容器 10 から前記輸液バッグ 12 に混注された薬品の重量である前記実重量が前記目標重量の範囲内であるか否かを、前記薬品名と共に前記鑑査画面 D1 の一画面で確認することができる。さらに、前記第 2 制御部 500 は、前記混注処理により前記薬品容器 10 から前記輸液バッグ 12 に混注された薬品の重量である前記実重量が前記目標重量の範囲内であるか否かを判断し、その判断結果を「」又は「x」で前記表示領域 R12 に表示させる。これにより、鑑査者は前記表示領域 R12 と共に表示される前記表示領域 R13 を参照することによって重量鑑査結果を一目で把握することができる。ここに、係る判断処理を実行するときの前記第 2 制御部 500 が重量鑑査手段の一例である。また、前記表示領域 R12 の背景は前記鑑査結果が適正を示す「」である場合は青色、前記鑑査結果が不適正を示す「x」である場合は赤色に変化することも考えられる。

【0212】

ところで、前記第 2 制御部 500 は、前記薬品の目標容量 (mL) から前記薬品の目標重量 (g) を算出する際に前記薬品の比重を考慮する。具体的に、前記薬品各々の比重は、前記第 1 制御部 400 の前記データ記憶部 404 の前記薬品マスターなどに予め記憶されており、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 制御部 400 から前記薬品各々の比重の情報を取得する。

【0213】

ここで、前記薬品容器 10 に収容されている薬品が溶解の必要のない液剤などの薬品である場合には、前記薬品容器 10 内に収容されている薬品の比重に基づいて前記目標重量を算出することが可能である。これに対し、前記薬品容器 10 に収容されている薬品が溶

10

20

30

40

50

解の必要のある粉薬などの薬品である場合には、前記薬品容器 10 内に收容されている薬品の比重だけでなく、前記薬品を溶解する溶媒の比重を考慮して前記目標重量を算出する必要がある。そのため、前記第 2 制御部 500 では、前記薬品マスターに記憶される各薬品ごとの比重に加えて、溶解の必要のある薬品と前記薬品の溶解に使用される溶媒との組み合わせごとに対応する予め設定された比重が前記データ記憶部 504 に記憶されている。より具体的に、前記薬品容器 10 の薬品に対して溶解に使用される溶媒量は前記薬品容器 10 に收容される薬品の種類ごとに予め指定されている。そのため、前記薬品と前記溶媒との各組み合わせに対応する比重は、前記薬品を前記薬品の溶解に使用される前記溶媒量として指定された量の前記溶媒で溶解した場合に対応する比重である。これにより、前記混注装置 1 では、前記バイアル瓶 10B に收容されている粉薬などの溶解が必要な薬品を輸液で溶解して前記輸液バッグ 12 に注入する際にも、前記輸液バッグ 12 に注入された薬品量を重量で鑑査することができる。

10

【0214】

一方、前記許容範囲は、例えば前記混注処理で使用される前記注射器 11 の規格容量に応じて予め設定された範囲である。ここに、図 27 は、前記注射器 11 の規格容量と前記許容範囲との関係を定めた対応情報の一例を示す図である。図 27 に示すように、前記対応情報では、前記注射器 11 の規格容量ごとに前記許容範囲が定められている。例えば、前記注射器 11 の規格容量が「5 ml 以上 10 ml」未満である場合、前記許容範囲は、「 $\pm 3\%$ 」であり、その値は「 $\pm 0.15\text{ ml}$ 」である。また、即ち、前記許容範囲は、前記薬品の注入量に応じて定まるのではなく、前記注射器 11 の規格容量に応じて定められる。なお、図 27 には、厚生労働省で規定された前記許容範囲を参考として示しており、前記混注装置 1 で使用される前記許容範囲は、前記厚生労働省の規定範囲よりも小さい範囲に定められている。

20

【0215】

そして、前記第 2 制御部 500 は、前記薬品の比重に基づいて前記許容範囲の値を重量に変換する。具体的に、図 27 に示す前記対応情報では、前記混注処理で使用する前記注射器 11 の規格容量が「10 ml」であるため、前記許容範囲が、「 $\pm 3\%$ 」の「 $\pm 0.3\text{ ml}$ 」である。ここで、前記混注処理で使用される薬品の比重を「1」とすると、前記許容範囲である「 $\pm 0.3\text{ ml}$ 」の重量換算値は「 $\pm 0.3\text{ g}$ 」となる。そのため、図 25 及び図 26 に示すように、前記表示領域 R13 では、前記重量換算値に基づいて算出された前記目標重量の値として、「7.7 ~ 8.3 g」が表示されている。なお、前記薬品の比重が「1.1」である場合、前記重量換算値は、「 $\pm 0.33\text{ g}$ 」となる。また、前記目標容量に対応する前記許容範囲の値である「7.7 ~ 8.3 ml」が前記表示領域 R13 に表示されることも他の実施形態として考えられる。

30

【0216】

[トレイ照合処理]

前記第 2 制御部 500 は、前記混注処理において、前記トレイ 101 及び前記トレイ 101 に載置される器材の適否を判断するトレイ照合処理を実行する。前記第 2 制御部 500 は、前記トレイ 101 が前記トレイ挿入口 114 から装填されたことを不図示のセンサによって検出した場合に前記トレイ照合処理を開始する。なお、前記トレイ照合処理を実行するときの前記第 2 制御部 500 が照合手段の一例である。ここに、図 28 は、前記トレイ照合処理の手順の一例を示すフローチャートである。

40

【0217】

<ステップ S41>

まず、ステップ S41 において、前記第 2 制御部 500 は、前記トレイ挿入口 114 から装填された前記トレイ 101 の前記 IC タグ 101b から前記 IC リード 101c によって識別情報が読み取られたか否かを判断する。ここで、前記識別情報が読み取られたと判断されると (S41: Yes)、処理はステップ S42 に移行し、前記識別情報が読み取られなかったと判断されると (S41: No)、処理はステップ S411 に移行する。

【0218】

50

<ステップS 4 2>

ステップS 4 2において、前記第2制御部5 0 0は、前記ステップS 4 1で読み取られた前記トレイ1 0 1の識別情報に予め対応付けられた前記調製データが存在するか否かを判断する。ここで、前記トレイ1 0 1の識別情報に対応する前記調製データが存在すると判断された場合(S 4 2: Y e s)、処理はステップS 4 3に移行し、前記トレイ1 0 1の識別情報に対応する前記調製データが存在しないと判断された場合(S 4 2: N o)、処理は前記ステップS 4 1 1に移行する。

【0 2 1 9】

<ステップS 4 1 1>

ステップS 4 1 1において、前記第2制御部5 0 0は、前記トレイ挿入口1 1 4から前記トレイ1 0 1を取り出すことをユーザーに促すエラー表示を前記タッチパネルモニタ1 4に表示させる。例えば、前記エラー表示では、「トレイ挿入口からトレイを取り出してください。」のようなメッセージが表示される。このように、前記トレイ1 0 1から前記識別情報が読み取れない場合(S 4 1: N o)、又は前記識別情報が前記調製データに対応付けられていない場合(S 4 2: N o)、前記第2制御部5 0 0は、前記トレイ1 0 1を使用する前記混注処理を中止する。なお、前記ステップS 4 1 1の時点で前記トレイ1 0 1が前記トレイ挿入口1 1 4から離れた位置に既に搬送される構成では、前記ステップS 4 1 1において、前記第2制御部5 0 0が、前記トレイ1 0 1を前記トレイ挿入口1 1 4に戻す処理を実行する。

【0 2 2 0】

<ステップS 4 3>

ステップS 4 3において、前記第2制御部5 0 0は、前記器材載置部1 0 2に載置された器材が全て正常に取り込まれたか否かを判断する。具体的に、前記第2制御部5 0 0は、前記器材載置部1 0 2に載置された前記薬品容器1 0、前記注射器1 1のシリンジ1 1 a、及び前記注射器1 1の注射針1 1 cなどの器材を前記調製データの内容と照合しつつ前記第1ロボットアーム2 1によって取り込む。ここで、前記器材載置部1 0 2から取り込んだ前記器材の全ての照合結果が一致であった場合に、前記器材が全て正常に取り込まれたと判断する。そして、前記器材載置部1 0 2に載置された器材が全て正常に取り込まれたと判断されると(S 4 3: Y e s)、処理はステップS 4 4に移行し、前記器材載置部1 0 2に載置された器材が正常に取り込まれなかったと判断されると(S 4 3: N o)、処理はステップS 4 3 1に移行する。

【0 2 2 1】

具体的に、前記第2制御部5 0 0は、前記トレイ確認カメラ4 1で撮影された撮影画像に基づいて特定される器材の数と前記調製データで示された器材の数とを照合する。また、前記第2制御部5 0 0は、前記トレイ確認カメラ4 1による撮影画像に基づいて特定される前記シリンジ1 1 aの種類と、前記調製データに含まれる前記シリンジ1 1 aの種類とを照合する。さらに、前記第2制御部5 0 0は、前記針曲り検知部3 6で検出される前記注射針1 1 cの径に基づいて前記注射針1 1 cの種類と前記調製データに含まれる前記注射針1 1 cの種類とを照合する。また、前記第2制御部5 0 0は、前記薬品読取部3 4で前記バーコードリーダ3 4 bによって読み取られる薬品情報と前記調製データに含まれる薬品情報とを照合する。そして、前記第2制御部5 0 0は、前記照合結果が一致しない場合に、前記器材載置部1 0 2に載置された器材が正常に取り出されなかったと判断する。

【0 2 2 2】

なお、前記ステップS 4 3において、前記薬品容器1 0、前記シリンジ1 1 a、及び前記注射針1 1 cなどの器材の適否を判断する際、前記器材の種類が完全に一致しない場合でもその器材の使用を許容することが考えられる。例えば、前記シリンジ1 1 aのサイズが前記調製データで示されたサイズよりも大きい場合には、そのシリンジ1 1 aの使用を許容することが考えられる。これにより、前記器材の種類が異なる場合であっても、前記代替情報に登録されている器材である場合には、その器材を使用して混注処理を実行する

ことが可能となる。

【0223】

より具体的には、前記薬品容器10、前記シリンジ11a、及び前記注射針11cごとに予め代替可能な器材の種類が代替情報として前記データ記憶部504に登録されており、前記第2制御部500が、前記代替情報に基づいて前記器材の適否を判断することが考えられる。この場合、前記代替情報では、前記薬品容器10、前記シリンジ11a、及び前記注射針11cの組み合わせを考慮し、各組み合わせの条件の下で代替可能な器材が予め登録されていることが考えられる。即ち、前記薬品容器10、前記シリンジ11a、及び前記注射針11cなどの器材が予め設定された複数の許容パターンのいずれかに該当する場合に前記器材の使用が許容される。

10

【0224】

<ステップS431>

ステップS431において、前記第2制御部500は、前記ステップS43で照合結果が一致しなかった器材を前記トレイ101と共に前記トレイ挿入口114から取出可能な状態にする。ここに、係る処理を実行するときの前記第2制御部500が排出制御手段の一例である。具体的に、前記第2制御部500は、前記器材を前記器材載置部102に戻した後、前記器材載置部102を前記昇降部112により降下させて前記トレイ101に戻す。これにより、前記器材は、前記トレイ101と共に前記トレイ挿入口114から取出可能になる。また、ステップS431において、前記第2制御部500は、前記ステップS43で照合結果が一致しなかった器材は、前記トレイ101と共に前記トレイ排出口115から取出可能な状態にしてもよい。

20

【0225】

なお、前記第2制御部500は、前記薬品容器10の照合結果が一致しなかった場合には、前記薬品容器10を前記第1ロボットアーム21によって保持した状態で、前記主扉301又は前記注射器取出扉302の近傍などのように、ユーザーにより取出可能な位置まで搬送させることが考えられる。これにより、ユーザーは、前記主扉301又は前記注射器取出扉302を開けて、前記第1ロボットアーム21の前記保持部25で保持された前記薬品容器10を取り出すことが可能である。また、前記第2制御部500は、前記薬品容器10を予め定められた返却用の載置部（不図示）に移動させることも考えられる。

【0226】

<ステップS432>

そして、ステップS432において、前記第2制御部500は、前記トレイ挿入口114から前記トレイ101を取り出すことをユーザーに促すエラー表示を前記タッチパネルモニタ14に表示させる。例えば、前記エラー表示では、「トレイ挿入口からトレイを取り出して、正しい器材を装填してください。」のようなメッセージが表示される。さらに、前記エラー表示には、前記器材載置部102に載置されているべき器材のリストが含まれることが望ましい。例えば、前記第2制御部500は、前記調製データに含まれる器材のリストを表示させると共に、照合結果が一致しなかった器材を識別可能に表示することが考えられる。これにより、ユーザーは、前記器材載置部102に載置するべき器材を容易に把握することができ、ユーザーの作業効率を高めることができる。

30

40

【0227】

<ステップS433>

その後、ステップS433において、前記第2制御部500は、前記トレイ101が前記トレイ挿入口114から装填されたか否かを不図示のセンサによる検出結果に応じて判断する。ここで、前記トレイ101が前記トレイ挿入口114から装填されたと判断されると（S433：Yes）、処理はステップS434に移行し、前記トレイ101が前記トレイ挿入口114から装填されたと判断されるまでの間は（S433：Yes）、処理は前記ステップS433で待機する。なお、前記タッチパネルモニタ14に対して前記混注処理をキャンセルするための操作が行われた場合、前記第2制御部500は、前記トレイ照合処理を終了する。

50

【0228】

<ステップS434>

そして、ステップS434において、前記第2制御部500は、前記ステップS41と同様に、前記トレイ挿入口114から装填された前記トレイ101の前記ICタグ101bから識別情報が前記ICリーダ101cによって読み取られたか否かを判断する。ここで、前記識別情報が読み取られたと判断されると(S433: Yes)、処理はステップS435に移行し、前記識別情報が読み取られなかったと判断されると(S433: No)、処理はステップS436に移行する。

【0229】

<ステップS435>

また、ステップS435において、前記第2制御部500は、前記トレイ101の識別情報が、現在の処理対象の調製データに割り当てられている前記トレイ101の識別情報と一致するか否かを判断する。即ち、前記ステップS41で読み取られた前記識別情報と前記ステップS434で読み取られた前記識別情報とが一致するか否かが判断される。これにより、前記ステップS431により前記トレイ101が取出可能になった後、次に前記混注装置1に装填された前記トレイ101から前記ICリーダ101cによって読み取られた前記識別情報と前記ステップS431により前記トレイ101が取出可能になった前記トレイ101から前記ICリーダ101cによって読み取られた前記識別情報とが一致するか否かが判断されることになる。ここで、前記トレイ101の識別情報が一致すると判断された場合(S435: Yes)、前記混注処理が再開されて処理がステップS43に移行する。一方、前記トレイ101の識別情報が一致しないと判断された場合(S435: No)、処理は前記ステップS436に移行する。

【0230】

<ステップS436>

ステップS436において、前記第2制御部500は、前記トレイ101の識別情報が、現在の処理対象の調製データに割り当てられている前記トレイ101の識別情報と一致しない旨のエラーを前記タッチパネルモニタ14に表示させて報知する。ここに、係る処理を実行するときの前記第2制御部500が報知手段の一例である。例えば、前記エラーの表示には、「トレイが違います。トレイ挿入口からトレイを取り出して、正しいトレイを装填してください。」のようなメッセージも表示される。その後、処理は前記ステップS433に移行する。

【0231】

<ステップS44>

一方、前記器材載置部102に載置された器材が全て正常に取り出されたと判断された場合(S43: Yes)、続くステップS44において、前記第2制御部500は、前記トレイ101を前記トレイ搬送終端部110aに移動させる。

【0232】

<ステップS45>

ステップS45において、前記第2制御部500は、前記調製データと前記輸液用カメラ121により読み取られる前記輸液バッグ12のバーコードの情報とを照合する。

【0233】

<ステップS46>

そして、ステップS46において、前記第2制御部500は、前記ステップS45における照合結果に応じて処理を分岐する。ここで、前記輸液バッグ12が前記調製データと一致したと判断されると(S46: Yes)、当該トレイ照合処理は終了する。一方、前記輸液バッグ12が前記調製データと一致しないと判断されると(S46: No)、処理はステップS47に移行する。

【0234】

<ステップS47>

ステップS47において、前記第2制御部500は、前記ステップS46で照合結果が

10

20

30

40

50

一致しなかった前記輸液バッグ１２を前記トレイ１０１と共に前記トレイ排出口１５から取出可能な状態にする。ここに、係る処理を実行するときの前記第２制御部５００が排出制御手段の一例である。具体的に、前記第２制御部５００は、前記輸液バッグ保持部１０３を前記バッグ昇降部１１３により降下させて前記トレイ１０１に戻す。これにより、前記輸液バッグ１２は、前記トレイ１０１と共に前記トレイ排出口１５から取出可能になる。なお、前記トレイ搬送終端部１１０aと前記トレイ排出口１５との間が離れている場合は、前記第２制御部５００は、前記ステップＳ４７において、前記トレイ１０１を前記トレイ排出口１５に搬送する処理を実行する。

【０２３５】

<ステップＳ４８>

そして、ステップＳ４８において、前記第２制御部５００は、前記トレイ排出口１５から前記トレイ１０１を取り出すことをユーザーに促すエラー表示を前記タッチパネルモニタ１４に表示させる。例えば、前記エラー表示では、「トレイが違います。トレイ排出口からトレイを取り出して、正しい輸液バッグを装填し、トレイ排出口から入れてください。」のようなメッセージが表示される。これにより、ユーザーは、前記トレイ１０１に正しい前記輸液バッグ１２を載置して前記トレイ１０１を前記トレイ排出口１５から再装填する。

【０２３６】

<ステップＳ４９>

その後、ステップＳ４９において、前記第２制御部５００は、前記トレイ１０１が前記トレイ排出口１５から再装填されたか否かを不図示のセンサによる検出結果に応じて判断する。ここで、前記トレイ１０１が前記トレイ排出口１５から再装填されたと判断されると（Ｓ４９：Ｙｅｓ）、処理はステップＳ５０に移行し、前記トレイ１０１が前記トレイ排出口１５から再装填されるまでの間は（Ｓ４９：Ｙｅｓ）、処理は前記ステップＳ４９で待機する。なお、前記タッチパネルモニタ１４に対して前記混注処理をキャンセルするための操作が行われた場合、前記第２制御部５００は、前記トレイ照合処理を終了する。

【０２３７】

<ステップＳ５０>

次に、ステップＳ５０において、前記第２制御部５００は、前記トレイ排出口１５から装填された前記トレイ１０１の前記ＩＣタグ１０１bから前記ＩＣリーダ１５aによって識別情報が読み取られたか否かを判断する。ここで、前記識別情報が読み取られたと判断されると（Ｓ５０：Ｙｅｓ）、処理はステップＳ５１に移行し、前記識別情報が読み取られなかったと判断されると（Ｓ５０：Ｎｏ）、処理はステップＳ５２に移行する。

【０２３８】

<ステップＳ５１>

また、ステップＳ５１において、前記第２制御部５００は、前記トレイ１０１の識別情報が、現在の処理対象の調製データに割り当てられている前記トレイ１０１の識別情報と一致するか否かを判断する。即ち、前記ステップＳ４１で読み取られた前記識別情報と前記ステップＳ５０で読み取られた前記識別情報とが一致するか否かが判断される。これにより、前記ステップＳ４３１により前記トレイ１０１が取出可能になった後、次に前記混注装置１に装填された前記トレイ１０１から前記ＩＣリーダ１０１cによって読み取られた前記識別情報と前記ステップＳ４３１により前記トレイ１０１が取出可能になった前記トレイ１０１から前記ＩＣリーダ１０１cによって読み取られた前記識別情報とが一致するか否かが判断されることになる。ここで、前記トレイ１０１の識別情報が一致すると判断された場合は（Ｓ５１：Ｙｅｓ）、前記混注処理が再開されて処理が前記ステップＳ４５に移行する。一方、前記トレイ１０１の識別情報が一致しないと判断された場合（Ｓ５１：Ｎｏ）、処理はステップＳ５２に移行する。

【０２３９】

<ステップＳ５２>

ステップＳ５２において、前記第２制御部５００は、前記トレイ１０１の識別情報が、

10

20

30

40

50

現在の処理対象の調製データに割り当てられている前記トレイ 101 の識別情報と一致しない旨のエラーを前記タッチパネルモニタ 14 に表示させて報知する。ここに、係る処理を実行するときの前記第 2 制御部 500 が報知手段の一例である。例えば、前記エラーの表示には、「トレイが違います。トレイ排出口からトレイを取り出して、正しいトレイを装填してください。」のようなメッセージが表示される。その後、処理は前記ステップ S 49 に移行する。なお、前記ステップ S 52 の時点で前記トレイ 101 が前記トレイ排出口 15 から離れた位置に搬送されている構成では、前記ステップ S 52 において、前記第 2 制御部 500 が、前記トレイ 101 を前記トレイ排出口 15 に戻す処理を実行する。

【0240】

以上説明したように、前記トレイ照合処理では、前記トレイ 101 に載置されている前記器材又は前記輸液バッグ 12 が誤っている場合に、前記トレイ 101 に正しい前記器材又は前記輸液バッグ 12 を載置して装填することにより前記混注処理を継続することが可能である。さらに、前記トレイ 101 の再装填時には、前記トレイ 101 が他のトレイに変わっているか否かが判断されるため、前記トレイ 101 の再装填時に誤ったトレイが装填されることが防止され、例えば別の患者に対応する薬剤として処理されることが防止される。

【0241】

[器材取込処理]

ところで、前記第 1 ロボットアーム 21 の前記把持爪 25a により、前記トレイ 101 の前記器材載置部 102 から各種の器材が取り込まれる際、前記器材載置部 102 において前記器材が他の器材に干渉していることがある。そこで、前記第 2 制御部 500 は、このような場合でも前記器材を取込可能とするために下記の器材取込処理を実行する。具体的に、前記第 2 制御部 500 は、前記トレイ確認カメラ 41 による撮影結果に基づいて特定される前記薬品容器 10 又は前記注射器 11 の状態について予め設定された優先条件に応じて、前記薬品容器 10 又は前記注射器 11 を前記器材載置部 102 から前記第 1 ロボットアーム 21 によって順に取り込む。なお、前記第 2 制御部 500 は、前記トレイ確認カメラ 41 により前記器材載置部 102 の画像が撮影された場合に前記器材取込処理を開始する。ここに、前記器材取込処理を実行するときの前記第 2 制御部 500 が取込制御手段の一例である。

【0242】

図 29 は、前記器材取込処理の手順の一例を示すフローチャートである。また、図 30 ~ 図 32 は、前記器材取込処理における動作例を示す図であって、図 30 (A)、図 31 (A)、及び図 32 (A) は前記器材載置部 102 内の器材の状態を側面から見た模式図、図 30 (B)、図 31 (B)、及び図 32 (B) は前記器材載置部 102 内の器材の状態を上方から見た模式図である。

【0243】

< ステップ S 61 >

まず、ステップ S 61 において、前記第 2 制御部 500 は、前記トレイ確認カメラ 41 による撮影画像に基づいて、前記器材載置部 102 に載置された器材の中に、他の器材又は前記器材載置部 102 の側壁又は前記支持部 102A などの構成要素（側面など）に干渉しない器材が存在するか否かを判断する。そして、干渉のない器材が存在すると判断された場合（S 61 : Yes）、処理はステップ S 62 に移行する。なお、干渉のない器材が存在しないと判断された場合（S 61 : No）、処理はステップ S 64 に移行する。

【0244】

なお、前記干渉とは、前記器材が、他の器材又は前記器材載置部 102 の構成要素との間に予め定められた間隙を有していない状態である。具体的に、前記間隙は、少なくとも前記第 1 ロボットアーム 21 の前記把持爪 25a が挿入可能な幅である。ここで、前記第 2 制御部 500 は、前記器材載置部 102 に載置された器材各々の位置を、前記調製データに含まれる前記薬品容器 10、前記シリンジ 11a、及び前記注射針 11c の情報に基づいて特定する。例えば、前記第 2 制御部 500 は、前記器材ごとに予め登録された画像

と前記撮影画像との画像マッチングにより前記器材各々の位置を特定する。

【0245】

<ステップS62>

ステップS62において、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21を制御して、前記ステップS61で干渉なしと判断された前記器材を取り込む。例えば、図30に示す例では、複数の前記バイアル瓶10Bのうち最も右側のバイアル瓶10Bには両側に十分な間隙があるため、当該バイアル瓶10Bが優先して前記第1ロボットアーム21によって取り込まれる。

【0246】

<ステップS63>

ステップS63において、前記第2制御部500は、前記ステップS62で前記器材が取り込まれた後の前記器材載置部102を前記トレイ確認カメラ41によって撮影する。

【0247】

<ステップS64>

その後、ステップS64において、前記第2制御部500は、前記ステップS63により前記トレイ確認カメラ41によって撮影された画像に基づいて、前記器材載置部102内に器材が残っているか否かを判断する。例えば、前記第2制御部500は、前記トレイ確認カメラ41による撮影画像に基づいて前記器材載置部102内の器材の有無を判断する。ここで、前記器材載置部102内に器材が残っていると判断された場合は(S64: Yes)、処理はステップS61に戻される。一方、前記器材載置部102内に器材が残っていないと判断された場合は(S64: No)、当該器材取込処理は終了する。

【0248】

<ステップS611>

一方、ステップS611において、前記第2制御部500は、前記トレイ確認カメラ41により撮影された撮影画像に基づいて、前記器材載置部102に載置された器材の中に、片側のみが他の器材と干渉している器材が存在するか否かを判断する。ここに、係る処理を実行するときの前記第2制御部500が干渉判断手段の一例である。ここで、片側のみが他の器材と干渉している器材が存在すると判断された場合(S611: Yes)、処理はステップS612に移行する。なお、片側のみが他の器材と干渉している器材が存在しないと判断された場合(S611: No)、処理はステップS613に移行する。

【0249】

<ステップS612>

ステップS612において、前記第2制御部500は、前記ステップS611で前記器材載置部102に載置された器材のうち片側のみが他の器材と干渉していると判断された二つの器材の干渉を解消するための処理を実行する。ここに、係る処理を実行するときの前記第2制御部500が離間手段の一例である。

【0250】

具体的に、前記第2制御部500は、前記器材を把持する前記第1ロボットアーム21の把持爪25aを閉じた状態で、干渉する二つの前記器材の間に挿入させる。これにより、前記器材が前記把持爪25aに接触して移動することにより前記二つの器材が離間する。なお、本実施形態では、前記第1ロボットアーム21を用いているが、前記器材載置部102の位置によっては、前記第2ロボットアーム22を用いて当該処理が実行されることも他の実施形態として考えられる。

【0251】

ここに、図31には、複数の前記バイアル瓶10Bのうち片側のみが他の前記バイアル瓶10Bと干渉している前記バイアル瓶10Bが存在する状態が示されている。この場合、前記ステップS612において、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21の把持爪25aを閉じた状態で、二つの前記バイアル瓶10Bの間に挿入することにより前記バイアル瓶10Bを離反する方向に移動させる。これにより、図32に示すように、接触していた二つの前記バイアル瓶10Bが離間するため、その後、前記ステップS6

10

20

30

40

50

2において前記バイアル瓶10Bを取り込むことが可能になる。

【0252】

ところで、前記把持爪25aには、前記器材を把持する面に前記器材の滑りを防止するための滑り止め部25bと、前記器材を把持する面の外側の面に前記器材を移動させる際に接触する傾斜部25cとが設けられている。前記滑り止め部25bは、例えば高摩擦係数（高抵抗）を有する表面形状を有する。また、前記滑り止め部25bは、高摩擦係数を有するシートが貼付されたものであってもよい。一方、前記傾斜部25cは、前記把持爪25aが前記器材に向けて降下して前記器材に接触したときに前記器材に与える負荷を抑制しつつ前記器材を移動させるために形成されている。このように、前記混注装置1では、前記把持爪25aが閉じた状態で前記二つの器材の間に挿入されるため、前記滑り止め部25bと前記器材との摺擦が防止され、前記薬品容器10のラベルの剥離又は前記器材の破損などが防止される。また、前記把持爪25は前記傾斜部25cにより先端が鋭角であるため、前記器材の径が小さい場合でも前記器材を載置面との間で挟むことなく前記器材各々の間に挿入可能である。

10

【0253】

なお、前記把持爪25aを前記二つの器材の間に挿入する際の降下量は、前記器材のいずれか一方の上端から前記器材の径に応じて予め設定される。例えば、前記降下量は、二つの前記器材のうち径が大きい方の器材の径の1/2であることが考えられる。これにより、前記器材を離間させることができると共に、前記器材に対して不要な圧力が作用することが防止される。また、前記第2制御部500が、前記トレイ確認カメラ41による撮影画像に基づいて、前記二つの器材のうち離反する方向のスペースが広い器材を特定し、その特定された器材に先に前記把持爪25aが接触するように前記二つの器材の中央からずれた位置に前記把持爪25aを降下させることも考えられる。

20

【0254】

また、当該器材取込処理では、片側のみが他の器材と干渉する器材を離間対象とする場合を例に挙げて説明するが、片側のみが前記器材載置部102の構成要素と干渉する器材を離間対象とすることも他の実施形態として考えられる。例えば、前記第2制御部500は、片側のみが前記器材載置部102の構成要素と干渉する器材が存在する場合であって、その器材と前記器材載置部102の構成要素との間隙が予め定められた閾値以上である場合に前記器材と前記器材載置部102の構成要素との間に前記把持爪25aを挿入することが考えられる。なお、前記閾値は、例えば前記把持爪25aが前記器材を圧迫せずに前記器材を前記構成要素から離間可能な値として前記器材の径ごとに対応して予め設定される。

30

【0255】

<ステップS613>

一方、ステップS613において、前記第2制御部500は、前記トレイ確認カメラ41により撮影された撮影画像に基づいて、前記器材載置部102からの器材の取込を中止するための中止条件が充足しているか否かを判断する。具体的に、前記中止条件は、前記器材載置部102に載置された全ての器材が、片側又は両側が前記器材載置部102の構成要素と干渉する器材、或いは両側が他の器材と干渉する器材に該当することである。ここで、前記中止条件が充足していると判断された場合（S613：Yes）、処理はステップS614に移行し、前記中止条件が充足していないと判断された場合（S613：No）、処理は前記ステップS61に戻る。なお、前記中止条件には、前記器材取込処理が開始されてから予め設定された中止時間が経過したことも含まれ、前記中止時間が経過した場合にも処理がステップS614に移行する。また、前記ステップS613を省略し、前記ステップS611において片側のみが前記器材に干渉する器材が存在しないと判断された場合に（S611：No）、処理がステップS614に移行することも他の実施形態として考えられる。

40

【0256】

<ステップS614>

50

ステップS 6 1 4において、前記第2制御部5 0 0は、前記タッチパネルモニタ1 4にエラーを表示させると共に、前記器材載置部1 0 2からの器材の取込を中止する。前記エラー表示には、前記器材載置部1 0 2内の器材を正常に取り込むことができない旨のメッセージ、及び前記トレイ挿入口1 1 4から前記器材載置部1 0 2を取り出すことをユーザーに促すメッセージが含まれる。また、このとき前記第2制御部5 0 0は、前記器材載置部1 0 2を前記トレイ昇降部1 1 2によって前記トレイ1 0 1に戻し、前記トレイ1 0 1を前記トレイ挿入口1 1 4から取り出し可能な状態にする。例えば、図3 2に示す前記器材載置部1 0 2では、前記バイアル瓶1 0 Bのうち一つの前記バイアル瓶1 0 Bが前記器材載置部1 0 2の側壁に接触している状態である。そのため、前記器材載置部1 0 2の側壁に接触する前記バイアル瓶1 0 Bは取り込まれることなく前記トレイ1 0 1と共に前記

10

【0 2 5 7】

以上説明したように、前記器材取込処理によれば、他の器材に干渉する器材を離間させてから取り込むことが可能である。特に、前記第2制御部5 0 0は、前記トレイ確認カメラ4 1による撮影結果において両側に予め定められた間隙が形成されている前記器材を、前記トレイ確認カメラ4 1による撮影結果において片側又は両側に前記間隙が形成されていない前記器材よりも優先的に取り込む。従って、前記混注装置1では、他の器材に干渉していない器材が先に取り込まれることにより前記器材載置部1 0 2に形成されたスペースを利用して器材を離間させることが可能である。

20

【0 2 5 8】

[注入制御処理]

前記混注装置1では、前記混注処理において、前記注射器1 1から前記輸液バッグ1 2内に薬品が注入されるが、前記輸液バッグ1 2に予め設定された注入可能量を超える量の薬品が注入されると、前記輸液バッグ1 2内が陽圧になって前記輸液バッグ1 2から薬品が噴き出すおそれがある。そのため、前記混注装置1では、前記第2制御部5 0 0が、前記混注処理において前記輸液バッグ1 2内が陽圧にならないように前記輸液バッグ1 2内の空気量を調整する注入制御処理を実行する。なお、前記注入制御処理を実行するときの前記第2制御部5 0 0が注入制御手段の一例である。ここに、図3 3は、前記注入制御処理の手順の一例を示すフローチャートである。

30

【0 2 5 9】

< ステップS 7 1 >

まず、ステップS 7 1において、前記第2制御部5 0 0は、前記輸液バッグ1 2に対応する注入可能量を特定する。例えば、前記データ記憶部4 0 4に記憶されている前記薬品マスターには、前記輸液バッグ1 2ごとに、容量、形状、満量、エア抜きの注入可能量、及びエア抜き有りの注入可能量などの輸液情報が記憶されている。そして、前記第2制御部5 0 0は、前記輸液情報に基づいて前記輸液バッグ1 2に対応するエア抜き無しの注入可能量及びエア抜き有りの注入可能量を特定する。前記注入可能量は、前記輸液バッグ1 2内が陽圧にならない注入量として予め設定された値である。

40

【0 2 6 0】

ここに、図3 4は、前記輸液情報の一例を示す図である。図3 4に示す例では、前記輸液バッグ1 2の種類が「生理食塩水A」である場合は、既に收容されている溶媒の容量が「1 0 0 m L」、満量（最大容量）が「1 5 7 m L」であり、エア抜き無しの注入可能量が「0 m L」、エア抜き有りの注入可能量が「5 7 m L」である。また、前記輸液バッグ1 2の種類が「生理食塩水B」である場合は、既に收容されている溶媒の容量が「2 5 0 m L」、満量（最大容量）が「4 2 5 m L」であり、エア抜き無しの注入可能量が「1 1 7 . 6 m L」、エア抜き有りの注入可能量が「1 7 5 m L」である。なお、前記輸液情報に示されているように、前記輸液バッグ1 2の形状が「生理食塩水A」のように伸縮性の低い「プラスチックボトル」である場合には、前記輸液バッグ1 2の形状が「生

50

理食塩水B」のように伸縮性の高い「ソフトバッグ」である場合に比べて、エアー抜き無しの注入可能量及びエアー抜き有りの注入可能量が少ない。

【0261】

<ステップS72>

ステップS72において、前記第2制御部500は、前記調製データに基づいて、前記注射器11から前記輸液バッグ12への薬品の注入量が、前記ステップS71で特定された前記輸液バッグ12のエアー抜き無しの注入可能量を超えるか否かを判断する。ここで、前記注入量がエアー抜き無しの注入可能量を超えると判断されると(S72:Yes)、処理はステップS73に移行し、前記注入量がエアー抜き無しの注入可能量を超えないと判断されると(S72:No)、処理はステップS75に移行する。

10

【0262】

<ステップS73>

ステップS73において、前記第2制御部500は、前記調製データに基づいて、前記注射器11から前記輸液バッグ12への薬品の注入量が、前記ステップS71で特定された前記輸液バッグ12のエアー抜き有りの注入可能量を超えるか否かを判断する。ここで、前記注入量がエアー抜き無しの注入可能量を超えないと判断されると(S73:No)、処理はステップS74に移行する。一方、前記注入量がエアー抜き有りの注入可能量を超えると判断されると(S73:Yes)、前記第2制御部500は、エラー表示などを行った後、当該注入制御処理を終了させる。

【0263】

20

なお、前記混注処理において、前記薬品容器10内の薬品を前記輸液バッグ12内の輸液で溶解する場合には、前記輸液バッグ12から輸液が抜き取られ、その輸液により溶解された薬品が前記輸液バッグ12に戻されることになる。そのため、前記第2制御部500は、前記ステップS72及び前記ステップS73では、前記輸液バッグ12から抜き取られる輸液の量を考慮して前記注入可能量を超えるか否かを判断することが考えられる。例えば、前記第2制御部500は、前記輸液バッグ12から抜き取られる輸液の量を前記注入可能量から引いた値を前記注入可能量として前記判断を行うことが考えられる。これにより、例えば不要なエアー抜き処理(S74)が防止される。

【0264】

<ステップS74>

30

ステップS74において、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22を制御することにより、前記注射器11により薬品が吸引される前に、前記注射器11を用いて前記輸液バッグ12から空気を抜き取る。具体的に、前記第2制御部500は、前記モーター113cを制御することにより、前記バッグ昇降部113を駆動させて前記輸液バッグ保持部103を傾斜させ、前記輸液バッグ12の混注口を上向きにする。これにより、前記輸液バッグ12の混注口に空気を集めることができる。そして、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22により、前記注射器11の注射針11cを前記輸液バッグ12に挿入して、前記注射器11のプランジャ11bを引くことにより前記輸液バッグ12内の空気を抜く。なお、ここで抜き取られる空気の量は、例えば前記混注処理において前記注射器11から前記輸液バッグ12に注入される薬品量の容積に相当する量である。また、ここで抜き取られる空気の量が予め設定された一定量であることも考えられる。

40

【0265】

<ステップS75>

ステップS75において、前記第2制御部500は、前記混注処理における前記注射器11を用いた前記薬品容器10からの薬品の吸引工程の終了を待ち受ける(S75:No)。そして、前記注射器11を用いた前記薬品容器10からの薬品の吸引工程が終了すると(S75:Yes)、処理はステップS76に移行する。

【0266】

<ステップS76>

50

ステップ S 7 6 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御することにより、前記注射器 1 1 から前記輸液バッグ 1 2 に薬品を注入する。このとき、前記注射器 1 1 から注入される薬品量が、前記輸液バッグ 1 2 のエア抜きの混注可能量を超えている場合であっても、前記ステップ S 7 4 により事前に空気が抜き取られている。従って、前記輸液バッグ 1 2 内が陽圧になることが防止され、前記輸液バッグ 1 2 からの薬品の噴き出しが防止される。

【 0 2 6 7 】

[注入制御処理の他の例]

また、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記注入制御処理（図 3 3 参照）に代えて図 3 5 に示す注入制御処理を実行することとも考えられる。具体的に、図 3 5 に示す前記注入制御処理では、前記ステップ S 7 4 に代えて、下記のステップ S 8 1 ~ S 8 3 が実行されることにより、前記注射器 1 1 により薬品が吸引され、前記注射器 1 1 から前記輸液バッグ 1 2 に前記薬品を注入した後に続けて前記注射器 1 1 による前記輸液バッグ 1 2 からの空気の抜き取りが実行される。

【 0 2 6 8 】

< ステップ S 8 1 >

ステップ S 8 1 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記輸液バッグ 1 2 からの空気の抜き取りが必要である旨を示す抜き取りフラグを ON にする。即ち、この時点では、前記輸液バッグ 1 2 からの空気の抜き取りが実行されない。なお、前記抜き取りフラグは、前記第 2 制御部 5 0 0 の前記 RAM 5 0 3 に設けられたフラグレジスタである。

【 0 2 6 9 】

< ステップ S 8 2 >

そして、前記注射器 1 1 による薬品の吸引が終了し、前記注射器 1 1 から前記輸液バッグ 1 2 に薬品が注入された後、続くステップ S 8 2 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記抜き取りフラグが ON であるか否かを判断する。ここで、前記抜き取りフラグが ON であれば（S 8 2 : Yes）、処理はステップ 8 3 に移行し、前記抜き取りフラグが OFF であれば（S 8 2 : No）、当該注入制御処理は終了する。

【 0 2 7 0 】

< ステップ S 8 3 >

ステップ S 8 3 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c を前記輸液バッグ 1 2 に挿通したままの状態を続けて前記輸液バッグ 1 2 から空気を抜き取る。このように、前記注射器 1 1 から前記輸液バッグ 1 2 の薬品の注入時に空気が抜き取られるため、事前に前記輸液バッグ 1 2 から空気を抜き取る場合に比べて、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c の前記輸液バッグ 1 2 への挿通回数を減らすことができる。なお、当該注入制御処理が実行される場合、前記針挿入確認カメラ 4 4 による撮影タイミングは、前記注射器 1 1 から前記輸液バッグ 1 2 に薬品を注入した後、前記空気の抜き取りを開始するまでの間であることが考えられる。これにより、前記注射器 1 1 のプランジャ 1 1 b が最後まで押し込まれた状態を前記針挿入確認カメラ 4 4 で撮影することができる。

【 0 2 7 1 】

このように、前記混注装置 1 では、前記注入制御処理が実行されることにより、前記注射器 1 1 から前記輸液バッグ 1 2 に注入される薬品の注入量が前記輸液バッグ 1 2 に対応して予め定められたエア抜きの注入可能量よりも多い場合に、前記輸液バッグ 1 2 から空気が抜かれる。従って、前記輸液バッグ 1 2 が陽圧にならず、前記輸液バッグ 1 2 からの薬品の噴き出しを防止することができる。

【 0 2 7 2 】

[混注装置 1 が備える他の機能]

以下、前記混注装置 1 が備える他の機能について説明する。当該他の機能は、前記混注制御装置 1 0 0 において前記第 1 制御部 4 0 0 又は前記第 2 制御部 5 0 0 によって各種の処理が実行されることにより具現される。

【 0 2 7 3 】

〔アンブル 10 A 使用時の薬品採取機能〕

前記混注装置 1 では、前記アンブル 10 A を使用する際に、前記シリンジフィルター付きの前記注射針 11 c が使用されることについては前述した。このとき、前記シリンジフィルターには、浸水する前は空気を通過させるが、浸水することにより空気を通過させない特性を有するものがある。そのため、シリンジフィルター付きの前記注射針 11 c を用いて前記注射器 11 内の薬品を前記輸液バッグ 12 に注入する際には、前記注射器 11 内に空気が存在しないことが重要である。例えば、前記注射器 11 内に空気が存在する場合には、前記第 2 ロボットアーム 22 により前記注射器 11 のプランジャ 11 b を押し込む際に前記注射器 11 が破損するおそれがある。

【0274】

10

そこで、前記混注装置 1 では、前記第 2 制御部 500 が、前記注射針着脱装置 43、前記第 1 ロボットアーム 21、及び前記第 2 ロボットアーム 22などを制御することにより、下記の手順で前記アンブル 10 A からの薬品の採取動作を実行させる。これにより、前記注射器 11 内に空気を残さずに前記注射器 11 によって前記アンブル 10 A から薬品が吸引される。ここに、図 36 及び図 37 は、前記アンブル 10 A 使用時の混注処理における薬品の採取動作の手順を説明するための図である。なお、前記注射針 11 c の針曲り検知などの説明は省略する。

【0275】

<手順 S101>

まず、手順 S101 では、図 36 (A) に示すように、前記注射針着脱装置 43 及び前記第 2 ロボットアーム 22 により、前記注射器 11 に前記シリンジフィルターなしの注射針 11 c を装着させる。このとき、前記シリンジ 11 a 内には空気が存在しないが、前記シリンジ 11 a から前記注射針 11 c の先端までの間には空気が存在する。

20

【0276】

<手順 S102>

次に、手順 S102 では、図 36 (B) に示すように、前記第 2 ロボットアーム 22 により、前記注射器 11 の注射針 11 c の針先を下方に向けて前記アンブル 10 A に挿入した後、前記注射器 11 のプランジャ 11 b を引いて前記アンブル 10 A から薬品を吸引する。このとき、前記シリンジ 11 a 内には、前記シリンジ 11 a から前記注射針 11 c の先端までの間に存在していた空気が流入することになる。このとき前記シリンジ 11 a に吸引される初期空気量を S とする。ここで、前記第 2 制御部 500 は、前記調製データに基づいて前記アンブル 10 A から採取するべき薬品の容量を L_n としたとき、前記容量 L_n に対して補正量 S だけ多く前記プランジャ 11 b を引く。このとき、前記注射器 11 のシリンジ 11 a の目盛りは、前記容量 L_n + 前記補正量 S となる。

30

【0277】

ここで、前記補正量 S には、前記初期空気量、調整用余剰量、及びフィルター補正量が含まれている。また、前記注射器 11 (シリンジ 11 a 及び注射針 11 c) 内には、前記容量 L_n + 前記補正量 S - 前記初期空気量に相当する量の薬品が収容されていることになる。前記調整用余剰量は、前記注射針 11 c 内の容量よりも多い値であって、後述の手順 S109 において前記シリンジ 11 a 内の薬品量を調整するために使用する量として予め設定された値である。前記フィルター補正量は、前記注射器 11 に装着されるシリンジフィルター付きの前記注射針 11 c 内の容量に相当する値であって、前記注射器 11 から前記輸液バッグ 12 に薬品を注入した後に前記注射針 11 c 内に残る薬品量として予め設定された値である。なお、複数の前記アンブル 10 A から薬品を抜き取る場合には、1 本の前記アンブル 10 A からの薬品の抜き取り終了時に噴き出し防止用に所定量 C だけ空気が引き込まれ、前記シリンジ 11 a の目盛りには、前記所定量 C が更に加算されることになる。

40

【0278】

<手順 S103>

手順 S103 では、図 36 (C) に示すように、前記第 2 ロボットアーム 22 により、

50

前記注射器 11 を上方に移動させ、前記注射針 11 c が前記アンプル 10 A の液面から浮いた状態で、予め定められた一定量 c_1 だけ前記プランジャ 11 b を引く。これにより、前記注射器 11 からの液漏れが防止される。このとき、前記注射器 11 のシリンジ 11 a の目盛りは、前記容量 L_n + 前記補正量 S + 前記一定量 c_1 となる。

【0279】

<手順 S104>

手順 S104 では、図 37 (A) に示すように、前記第 2 ロボットアーム 22 により、前記注射器 11 の注射針 11 c の先端を上方に向け、予め定められた一定量 c_2 だけ前記プランジャ 11 b を引く。なお、前記一定量 c_2 は、少なくとも前記注射針 11 c 内の薬品を全て前記シリンジ 11 a 内に取り込むことが可能な量である。これにより、前記注射器 11 の注射針 11 c 内の薬品が前記シリンジ 11 a 内に取り込まれ、前記注射器 11 から空気を抜く際の薬品の噴き出しが防止される。このとき、前記注射器 11 のシリンジ 11 a の目盛りは、前記容量 L_n + 前記補正量 S + 前記一定量 c_1 + 前記一定量 c_2 となる。

10

【0280】

<手順 S105>

手順 S105 では、前記第 2 ロボットアーム 22 により、前記注射器 11 を水平方向に平行な回転軸を中心に一回又は複数回だけ回転させた後、前記注射器 11 の前記注射針 11 c の針先を上方に向ける。これにより、前記注射器 11 内に気泡として存在する空気が前記注射器 11 内で上方に集められる。なお、前記注射器 11 を揺動させ、又は前記注射器 11 に加振することにより、前記注射器 11 内の空気を上方に集めることも考えられる。

20

【0281】

<手順 S106>

そして、前記手順 S106 では、図 37 (B) に示すように、前記第 2 ロボットアーム 22 により、前記注射器 11 の注射針 11 c の先端を上方に向けた状態で、前記一定量 c_1 及び前記一定量 c_2 に相当する量だけ前記プランジャ 11 b を押し込む。これにより、前記シリンジ 11 a 内から前記一定量 c_1 及び前記一定量 c_2 の空気が抜ける。前記シリンジフィルター付きの前記注射針 11 c に交換した後は、前記シリンジフィルターを通過させて空気を抜く必要があるため、前記プランジャ 11 b の押し込み速度を遅くする必要がある。そこで、手順 S105 において、前記注射針 11 c を前記シリンジフィルター付きの前記注射針 11 c に交換する前に前記シリンジ 11 a の空気を抜いておくことにより作業時間を短縮することができる。このとき、前記注射器 11 のシリンジ 11 a の目盛りは、前記容量 L_n + 前記補正量 S となる。

30

【0282】

<手順 S107>

次に、手順 S107 では、図 37 (C) に示すように、前記注射針着脱装置 43 及び前記第 2 ロボットアーム 22 により、前記注射器 11 の前記注射針 11 c を前記シリンジフィルター付きの前記注射針 11 c に交換する。このとき、前記注射針 11 c にはキャップが被せられた状態である。なお、前記シリンジフィルター付きの前記注射針 11 c には、図 37 (C) に示すように、シリンジフィルター 11 d が含まれており、前記注射針 11 c 全体の容量は、前記注射針 11 c の針部分の容量に前記シリンジフィルター 11 d の容量を加えた値となる。

40

【0283】

<手順 S108>

そして、手順 S108 では、図 37 (D) に示すように、前記第 2 ロボットアーム 22 により、前記注射器 11 の注射針 11 c の先端を上方に向けた状態で、前記初期空気量よりも多く前記補正量 S よりも少ない量だけ前記プランジャ 11 b を押し込んで所定量 f の空気を押し出す。これにより、前記シリンジ 11 a 内から少なくとも前記初期空気量の空気が抜けて前記注射針 11 c の一部まで薬品が到達することになる。このとき、前記

50

注射器 11 のシリンジ 11 a の目盛りは、前記容量 L_n + 前記補正量 S - 前記所定量 f となる。なお、このとき、前記第 2 ロボットアーム 22 は、前記注射針着脱装置 43 により前記注射針 11 c のキャップを取り外す。また、前記注射針 11 c のキャップは後述の手順 S 109 で外されてもよい。

【0284】

<手順 S 109>

その後、手順 S 109 では、図 37 (E) に示すように、前記第 2 ロボットアーム 22 により、前記注射器 11 の注射針 11 c の先端を下方に向けて、前記アンプル 10 A 内の空間に挿入した後、前記シリンジ 11 a の目盛りが前記容量 L_n に相当する位置になるまで前記プランジャ 11 b を押し込むことにより、前記注射器 11 内の余分な薬品を排出する。なお、前記第 2 制御部 500 は、前記第 2 ロボットアーム 22 の前記移動部 263 の位置に応じて前記シリンジ 11 a の目盛りを特定することが可能である。

10

【0285】

このような手順により前記注射器 11 で前記アンプル 10 A から薬品が抜き取られると、前記注射器 11 のシリンジ 11 a 内には、前記容量 L_n に相当する薬品が収容されると共に、前記注射針 11 c 内に薬品が充満した状態となる。従って、前記注射器 11 のシリンジ 11 a 内には空気が残らないため、前記注射器 11 から前記輸液バッグ 12 に薬品を注入する際の前記シリンジフィルター 11 d の破損が防止される。

【0286】

また、前記注射器 11 には、前記シリンジ 11 a 内に加えて前記注射針 11 c 内にも薬品が充満しているため、前記注射器 11 から前記輸液バッグ 12 に薬品を注入する際には、前記注射器 11 の前記注射針 11 c 内に薬品が残るが、前記シリンジ 11 a 内に収容されていた前記容量 L_n の薬品が前記輸液バッグ 12 に注入されることになる。特に、前述の手順では、前記容量 L_n に対して前記調整用余剰量の薬品を吸引してから最後に不要な量の薬品を排出するため、前記シリンジ 11 a、前記注射針 11 c、及び前記シリンジフィルター 11 d などの容積誤差の影響を排除することができる。これにより、例えば前記注射器 11 により前記薬品容器 10 から前記輸液バッグ 12 に注入される薬品量の誤差が抑制される。なお、前記手順 S 109 の後、前記シリンジ 11 a からの液漏れを防ぐために前記注射針 11 c の容量の範囲内で前記プランジャ 11 b を引くことも他の実施形態として考えられる。

20

30

【0287】

[溶媒量調整機能]

前記混注装置 1 では、前記薬品容器 10 の薬品が前記輸液バッグ 12 内に注入されて払い出される場合について説明した。一方、前述したように、前記混注装置 1 では、前記薬品容器 10 内の薬剤を前記注射器 11 で吸引した状態で前記注射器 11 を払い出すことも可能である。このとき、前記薬品容器 10 の薬品を前記薬品容器 10 の容量を超える溶媒で希釈した状態で払い出す必要があることも考えられる。そこで、前記混注装置 1 では、前記第 2 制御部 500 が、前記第 2 ロボットアーム 22 を制御することにより、前記薬品容器 10 内の薬品を前記注射器 11 で吸引した後、前記輸液バッグ 12 から溶媒をさらに吸引することのできる溶媒量調整機能を有することが考えられる。なお、このような溶媒量の調整作業は一般にメスアップとも称される。

40

【0288】

ここに、図 38 は、前記第 2 制御部 500 が実行する注射器払出処理の一例を示すフローチャートである。前記注射器払出処理は、前記調製データの発行操作時に実行される。図 38 に示すように、前記第 2 制御部 500 は、前記調製データに基づいて、前記薬品容器 10 に収容された薬品を前記注射器 11 に充填した状態で払い出す必要があるか否かを判断する。前記注射器 11 で払い出すと判断すると (S 91: Yes)、処理をステップ S 92 に移行させる。

【0289】

そして、前記ステップ S 92 において、前記第 2 制御部 500 は、溶媒量が前記薬品容

50

器 10 の容量以上である否かを判断し、溶媒量が前記薬品容器 10 の容量以上でない場合は (S92 : No)、ステップ S94 において前記注射器 11 により前記薬品容器 10 内の薬品を吸引する通常処理を実行する。なお、前記通常処理において前記薬品容器 10 内で薬品の溶解又は希釈が必要な場合には、前記注射器 11 で前記輸液バッグ 12 から抜き取った溶媒を前記薬品容器 10 に注入する処理が実行された後に、前記注射器 11 で前記薬品容器 10 内の薬品が吸引される。

【0290】

一方、前記第 2 制御部 500 は、溶媒量が前記薬品容器 10 の容量以上である場合は (S92 : Yes)、ステップ S93 において溶媒量調整処理を実行する。前記溶媒量調整処理では、前記通常処理と同様に前記注射器 11 で前記薬品容器 10 内の薬品を吸引するが、その後、前記注射器 11 で前記輸液バッグ 12 内の溶媒を更に吸引することにより前記注射器 11 内の溶媒量を調整する。

10

【0291】

[遮光薬処理機能]

ところで、前記混注装置 1 における調製対象の薬品には、遮光が必要となる抗がん剤 (例えばダカルバシン) などの薬品 (以下「遮光薬」と称する) も含まれる。この場合、前記遮光薬が収容される前記薬品容器 10 として遮光性を有する遮光容器が使用されるが、前記混注装置 1 において前記注射器 11 を用いて前記遮光容器から前記輸液バッグ 12 に注入されるまでの間は前記遮光薬が光にさらされてしまうという問題が生じる。

【0292】

20

また、薬品師などが手作業で調製作業を行う場合には、前記遮光薬を前記輸液バッグ 12 に注入した後で、遮光性を有する遮光袋に前記輸液バッグ 12 を格納するが、前記混注装置 1 を利用する場合も同様に、前記混注装置 1 から取り出した前記輸液バッグ 12 を手作業で遮光袋に格納することになる。そのため、前記混注装置 1 では、前記注射器 11 から前記輸液バッグ 12 内に注入された後も、前記輸液バッグ 12 が前記遮光袋に収容されるまでの間は、前記輸液バッグ 12 内の前記遮光薬が光にさらされるという問題が生じる。そこで、前記混注装置 1 は、前記遮光薬が調製対象である場合における混注処理において前記遮光薬が光にさらされる時間を極力抑制することのできる遮光薬処理機能を有する。

【0293】

30

具体的に、前記混注装置 1 では、前記データ記憶部 404 に記憶されている前記薬品マスターに、薬品各々が前記遮光薬であるか否かを示す情報が含まれている。これにより、前記第 1 制御部 400 及び前記第 2 制御部 500 は、前記調製データに含まれる調製対象の薬品が前記遮光薬であるか否かを判断することが可能である。

【0294】

そして、前記混注装置 1 では、前記調製データに含まれる前記遮光薬の混注処理が実行される場合、前記第 1 制御部 400 は、前記第 2 制御部 500 に対して前記混注処理の対象が前記遮光薬である旨を通知する。これにより、前記第 2 制御部 500 は、前記遮光薬がセットされた前記トレイ 101 が前記混注処理室 104 内に搬送される前に、前記混注処理室 104 内の照明器材 (不図示) を消灯させる。これにより、前記混注処理室 104 内で前記遮光薬の混注処理が実行される際に前記遮光薬にあたる光が抑制される。

40

【0295】

但し、前記混注装置 1 では、前記混注処理室 104 内において、前記混注処理の画像鑑査を行うために前記遮光容器 (薬剤容器 10)、前記注射器 11、及び前記輸液バッグ 12 などの状態を撮影するため照明が必要になる。これに対し、前記第 2 制御部 500 は、前記混注処理室 104 内の照明器材 (不図示) を鑑査画像の撮影時にのみ一時的に点灯させる。これにより、前記遮光薬への光の照射を抑制しつつ、前記遮光薬の前記混注処理の画像鑑査を行うことが可能になる。

【0296】

また、ユーザーは、前記トレイ 101 に前記輸液バッグ 12 をセットする際、前記輸液

50

バッグ 12 を予め前記遮光袋に収容し、前記輸液バッグ 12 の混注口のみを露出させた状態で前記トレイ 101 にセットすることが考えられる。これにより、前記輸液バッグ 12 内に注入された後の前記遮光薬にあたる光を抑制することができる。但し、この場合には、前記トレイ搬送終端部 110a の前記輸液用カメラ 121 により前記輸液バッグ 12 の表面に付されているバーコードなどの情報を読み取ることができない。そのため、前記第 2 制御部 500 は、前記輸液バッグ 12 の前記バーコードによる照合機能をオフにすることが考えられる。また、前記遮光袋の外側に前記輸液バッグ 12 の前記バーコードと同様の情報を添付することも考えられる。なお、前記第 2 制御部 500 は、前記調製データに含まれる前記遮光薬の混注処理が実行される場合には、前記ドーム型ライト 120 を消灯させる。これにより、前記トレイ搬送終端部 110a において前記遮光薬にあたる光がより抑制される。

10

【0297】

一方、ユーザーが、通常通り前記輸液バッグ 12 を前記遮光袋に収容せずに前記トレイ 101 にセットすることも考えられる。この場合、前記第 2 制御部 500 は、前記輸液バッグ 12 に前記遮光薬が注入される前に、前記ドーム型ライト 120 を点灯させて前記輸液用カメラ 121 で前記輸液バッグ 12 のバーコードを撮影した後、前記ドーム型ライト 120 を消灯させることが考えられる。これにより、前記輸液バッグ 12 に注入された後の前記遮光薬に対する光の照射を抑制することができる。

【0298】

[第 2 の実施形態]

20

前述したように、前記混注装置 1 において、前記薬品容器 10 を用いた前記混注処理では、前記注射器 11 により前記薬品容器 10 から吸引されて前記輸液バッグ 12 に注入された薬品の重量が、前記注射器 11 の重量に基づいて測定される。具体的には、前記第 2 制御部 500 が、前記薬品容器 10 から薬品を吸引した後の前記注射器 11 の重量と前記輸液バッグ 12 に薬品を注入した後の前記注射器 11 の重量との差分を、前記注射器 11 により前記薬品容器 10 から吸引されて前記輸液バッグ 12 に注入された薬品の重量として算出する。なお、前記第 2 制御部 500 が、前記薬品容器 10 から薬品を吸引する前の前記注射器 11 の重量と前記薬品容器 10 から薬品を吸引した後の前記注射器 11 の重量との差分を、前記薬品容器 10 から前記輸液バッグ 12 に注入された薬品の重量として算出することも考えられる。

30

【0299】

また、前記薬品容器 10 として前記バイアル瓶 10B を用いる前記混注処理では、前記注射器 11 により前記輸液バッグ 12 から吸引されて前記バイアル瓶 10B に注入された輸液の重量が測定されることもある。具体的には、前記輸液バッグ 12 から輸液を吸引した後の前記注射器 11 を前記秤量計 35 で秤量すると共に、前記バイアル瓶 10B に輸液を注入した後の前記注射器 11 を前記秤量計 35 で秤量すれば、その差分から前記注射器 11 により前記バイアル瓶 10B に注入された輸液の重量が算出可能である。なお、前記注射器 11 により前記バイアル瓶 10B に注入された輸液の重量は、前記バイアル瓶 10B に注入された輸液の重量の証拠、前記バイアル瓶 10B への輸液の注入量の適否判断、又は前記バイアル瓶 10B に収容されていた粉薬（散薬）を輸液で溶解したときの濃度の算出などに用いられる。

40

【0300】

ところで、前記混注装置 1（図 4 参照）では、前記秤量計 35 が、前記バイアル瓶 10B の移動が可能な前記第 1 ロボットアーム 21 の可動範囲内ではなく、前記注射器 11 の移動及び操作が可能な前記第 2 ロボットアーム 22 の可動範囲内に配置されている。そのため、前記注射器 11 の重量を前記秤量計 35 で秤量する工程が前記第 2 ロボットアーム 22 によって実行されることになる。また、この点は、仮に前記バイアル瓶 10B の重量を前記秤量計 35 で秤量することを考えた場合にも同様である。

【0301】

しかしながら、前記混注処理において、前記第 2 ロボットアーム 22 は、前記注射器 1

50

1を秤量する工程の他に、前記注射器11で前記輸液バッグ12から輸液を吸引するなどのように前記注射器11に関する各種の工程を直列的に実行する。そのため、前記第2口ポットアーム22を用いて前記注射器11を秤量する工程は、前記混注処理の所要時間が長くなる要因になるおそれがある。

【0302】

これに対し、本実施形態では、前記混注処理の所要時間を短縮しつつ、前記バイアル瓶10Bに注入された輸液の重量を測定することが可能となる構成について説明する。

【0303】

以下、図39～図44を参照しつつ、本実施形態に係る混注装置1Aについて説明する。なお、前記混注装置1Aについて、前記混注装置1と同様の構成については同じ名称及び符号を用いており、その説明を省略する。なお、本発明の各種の実施形態において説明する前記混注装置1及び前記混注装置1Aの構成要素又は処理手順は任意に組み合わせ可能である。

【0304】

[混注装置1Aの構成]

前記混注装置1Aは、図39及び図40に示すように、前記混注装置1が備える構成要素に加えて秤量計39（秤量装置の一例）を備える。前記秤量計39は、前記第1口ポットアーム21の可動範囲内であって、前記載置棚33が設けられた前記混注装置1Aの背面近傍の位置に設けられている。これにより、前記秤量計39は、前記第1口ポットアーム21で搬送される前記バイアル瓶10B又は前記注射器11などの器材を秤量することが可能である。なお、前記秤量計39による秤量結果は前記第2制御部500に入力される。

【0305】

また、前記秤量計39の配置は、前記第1口ポットアーム21の可動範囲内であり、少なくとも前記第1口ポットアーム21で搬送される前記バイアル瓶10Bの重量が測定可能な位置であれば、図40に示した前記載置棚33の近傍の位置に限らない。例えば、前記秤量計39が、前記載置棚33内に設けられていること、前記攪拌装置32又は前記薬品読取部34等の近傍に設けられていることも考えられる。また、前記秤量計39は、前記第1口ポットアーム21及び前記第2口ポットアーム22に共通する可動範囲内に配置されてもよい。

【0306】

さらに、前記秤量計39に代えて前記第1口ポットアーム21に秤量装置が配置されることも他の実施形態として考えられる。具体的に、前記第1口ポットアーム21に、前記保持部25で保持している前記薬品容器10及び前記注射器11などの器材を秤量可能な秤量装置が内蔵されている構成が考えられる。これにより、秤量対象となる前記第1口ポットアーム21で前記薬品容器10及び前記注射器11などの器材を保持した状態で秤量することができる。従って、例えば前記器材を前記秤量計39にセットするための作業工程、及び秤量後に前記秤量計39にセットされている前記器材を再度保持するための作業工程などを省略することができ、前記混注処理における所要時間を大幅に短縮することが可能である。

【0307】

なお、前記混注装置1Aは、二つの前記秤量計35及び前記秤量計39を備えているため、前記第2口ポットアーム22を用いて搬送される前記注射器11などの部材の前記秤量計35による秤量と、前記第1口ポットアーム21を用いて搬送される前記バイアル瓶10Bなどの部材の前記秤量計39による秤量とを並行して実行することも可能である。一方、前記第1口ポットアーム21及び前記第2口ポットアーム22に共通する可動範囲内に1つの秤量装置が設けられており、その1つの秤量装置が前記バイアル瓶10B及び前記注射器11の秤量に兼用されることも他の実施形態として考えられる。

【0308】

[混注装置1Aにおける混注処理]

次に、図 4 1 及び図 4 2 を参照しつつ、前記バイアル瓶 1 0 B を用いて実行される混注処理において前記第 2 制御部 5 0 0 が実行する第 1 ロボットアーム制御処理及び第 2 ロボットアーム制御処理を説明する。この場合の前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 の動作については、後段で図 4 3 及び図 4 4 を参照しつつ説明する。なお、前記混注装置 1 A で前記アンプル 1 0 A を用いて実行される前記混注処理は前記混注装置 1 と同様であるため説明を省略する。また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記混注処理に伴って、前述の注射器位置調整処理（図 1 8 参照）、容器位置調整処理（図 1 9 ）、鑑査制御処理（図 2 0 参照）、トレイ照合処理（図 2 8 参照）、器材取込処理（図 2 9 参照）、注入制御処理（図 3 3 又は図 3 5 参照）、及び溶媒量調整処理（図 3 8 参照）なども実行可能である。

10

【 0 3 0 9 】

前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記トレイ搬送部 1 1 0 に供給された前記トレイ 1 0 1 から前記バイアル瓶 1 0 B 及び前記注射器 1 1 などの器材を取り込んだ後、前記第 1 ロボットアーム制御処理及び前記第 2 ロボットアーム制御処理を開始する。ここで、前記第 1 ロボットアーム制御処理及び前記第 2 ロボットアーム制御処理は前記第 2 制御部 5 0 0 によって並行して実行される。ここに、前記第 2 制御部 5 0 0 の前記 CPU 5 0 1 には、一又は複数のプロセッサが含まれており、前記第 2 制御部 5 0 0 は、複数の処理を一又は複数のプロセッサを用いて並列処理することが可能である。なお、前記第 2 制御部 5 0 0 が実行する並列処理には、一のプロセッサを用いて各種の処理を順に切り替えながら略並行して実行すること、及び複数のプロセッサが各種の処理を分担して同時に実行することが含まれる。

20

【 0 3 1 0 】

[第 1 ロボットアーム制御処理]

まず、図 4 1 を参照しつつ、前記第 2 制御部 5 0 0 が実行する前記第 1 ロボットアーム制御処理の一例について説明する。

【 0 3 1 1 】

< ステップ S 1 0 0 1 >

ステップ S 1 0 0 1 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 を制御して、前記バイアル瓶 1 0 B を前記秤量計 3 9 まで移動させ、輸液注入前の前記バイアル瓶 1 0 B を前記秤量計 3 9 で秤量する第 1 秤量工程を実行する。即ち、前記混注装置 1 A では、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を用いることなく、前記第 1 ロボットアーム 2 1 を用いて前記バイアル瓶 1 0 B の重量が測定される。このとき、前記混注装置 1 では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記ステップ S 1 0 0 1 の第 1 秤量工程を、後述のステップ S 2 0 0 1（図 4 2 参照）の第 1 輸液吸引工程と並行して実行する。

30

【 0 3 1 2 】

< ステップ S 1 0 0 2 >

次に、ステップ S 1 0 0 2 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記攪拌装置 3 2 が使用可能であるか否かを判断する。具体的に、前記攪拌装置 3 2 は、前述したように二つの前記支持部 3 2 f を備えており、同時に二つの前記バイアル瓶 1 0 B を攪拌することが可能である。以下、前記支持部 3 2 f のうち一方の前記支持部 3 2 f を第 1 攪拌部 3 2 f 1 と称し、他方の前記支持部 3 2 f を第 2 攪拌部 3 2 f 2 と称する。なお、前記攪拌装置 3 2 は、三つ以上の前記バイアル瓶 1 0 B を同時に攪拌可能な構成であってもよい。

40

【 0 3 1 3 】

そして、前記ステップ S 1 0 0 2 では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記第 1 攪拌部 3 2 f 1 及び前記第 2 攪拌部 3 2 f 2 の両方に前記バイアル瓶 1 0 B がセットされている場合に、前記攪拌装置 3 2 が使用可能でないと判断する。また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 攪拌部 3 2 f 1 及び前記第 2 攪拌部 3 2 f 2 の少なくとも一方には前記バイアル瓶 1 0 B がセットされていない場合に、前記攪拌装置 3 2 が使用可能であると判断する。

【 0 3 1 4 】

例えば、前記 R A M 5 0 3 に、前記第 1 攪拌部 3 2 f 1 及び前記第 2 攪拌部 3 2 f 2 の

50

使用の有無を示す第 1 攪拌フラグ及び第 2 攪拌フラグが設けられている。そして、前記第 2 制御部 500 が、後述のステップ S 1008 又はステップ S 1071 で前記第 1 攪拌部 32f1 又は前記第 2 攪拌部 32f2 に前記バイアル瓶 10B をセットする際に第 1 攪拌フラグ又は第 2 攪拌フラグを 1 に設定する。また、前記第 1 攪拌フラグ及び前記第 2 攪拌フラグの初期値は 0 であり、前記第 1 攪拌部 32f1 及び前記第 2 攪拌部 32f2 から前記バイアル瓶 10B が取り出される際に前記第 2 制御部 500 によってリセットされる。これにより、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 攪拌フラグ及び前記第 2 攪拌フラグの値を参照することにより、前記第 1 攪拌部 32f1 及び前記第 2 攪拌部 32f2 の使用の可否を判断することが可能である。

【0315】

10

ここで、前記攪拌装置 32 が使用可能であると判断された場合 (S 1002 の Yes 側)、処理はステップ S 1003 に移行し、前記攪拌装置 32 が使用可能でないと判断された場合 (S 1002 の No 側)、処理はステップ S 1010 に移行する。

【0316】

<ステップ S 1003>

ステップ S 1003 において、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 ロボットアーム 21 を制御し、後述のステップ S 2003 (図 42 参照) で制御される前記第 2 ロボットアーム 22 と共に動作させることにより、前記注射器 11 で前記バイアル瓶 10B に輸液を注入する注入工程を実行する。これにより、前記バイアル瓶 10B 内に収容されていた薬品が輸液で溶解される。以下、前記バイアル瓶 10B 内で薬品が溶解した輸液を薬液と称する。

20

【0317】

このように、前記混注装置 1A では、前記攪拌装置 32 が使用可能でない場合には、前記ステップ S 1003 における前記バイアル瓶 10B への輸液の注入工程が実行されずに、処理が前記ステップ S 1002 で待機する。一方、前記攪拌装置 32 が使用可能であることを条件に前記ステップ S 1003 が実行される。即ち、前記バイアル瓶 10B への輸液の注入した後、前記攪拌装置 32 による攪拌が開始可能な状況でなければ、前記バイアル瓶 10B への輸液の注入が実行されない。従って、前記バイアル瓶 10B に輸液が注入された後、長時間放置されて前記バイアル瓶 10B 内の薬品が凝固することに起因する溶解不良などが抑制される。

30

【0318】

<ステップ S 1004>

ステップ S 1004 において、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 ロボットアーム 21 を制御して、前記バイアル瓶 10B を前記秤量計 39 まで移動させ、輸液注入後の前記バイアル瓶 10B を前記秤量計 39 で秤量する第 2 秤量工程を実行する。この場合も、前記ステップ S 1001 と同様に、前記第 2 ロボットアーム 22 を用いることなく、前記第 1 ロボットアーム 21 を用いて前記バイアル瓶 10B の重量が測定される。

【0319】

<ステップ S 1005>

ステップ S 1005 において、前記第 2 制御部 500 は、前記ステップ S 1001 の秤量結果である前記バイアル瓶 10B の重量と前記ステップ S 1004 の秤量結果である前記バイアル瓶 10B の重量との差分を算出する。これにより、前記第 2 制御部 500 は、前記差分値を前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10B に注入された輸液の重量として取得する。ここに、前記ステップ S 1005 を実行するときの前記第 2 制御部 500 が輸液重量取得手段の一例である。このように、前記混注装置 1A では、輸液注入前後の前記バイアル瓶 10B の重量から前記バイアル瓶 10B への輸液の重量を測定することができる。従って、前記バイアル瓶 10B に注入された輸液の重量を取得するために前記第 2 ロボットアーム 22 を用いて前記注射器 11 の重量を測定する必要はない。

40

【0320】

そして、前記混注装置 1A では、前記輸液バッグ 12 に収容されている輸液の種類ごと

50

の比重が前記データ記憶部 504 の前記薬品マスターに記憶されている。そのため、前記第 2 制御部 500 は、前記薬品マスターと、前記輸液バッグ 12 の輸液の種類と、前記ステップ S1005 で取得された輸液の重量とに基づいて、前記バイアル瓶 10B に注入された輸液量を算出することが可能である。これにより、例えば、前記第 2 制御部 500 は、前記バイアル瓶 10B に注入された輸液量を前記バイアル瓶 10B から吸引する薬液量として設定することも可能である。

【0321】

<ステップ S1006>

ステップ S1006 において、前記第 2 制御部 500 は、前記攪拌装置 32 の駆動を停止させる。なお、前記攪拌装置 32 が既に停止している場合には、そのまま処理がステップ S1007 に移行する。また、前記攪拌装置 32 が、複数の前記バイアル瓶 10B の攪拌の有無を個別に制御可能な構成である場合には、前記攪拌装置 32 の駆動を停止させる必要はない。

10

【0322】

<ステップ S1007>

ステップ S1007 において、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 攪拌部 32f1 が使用可能であるか否かを判断する。ここで、前記第 1 攪拌部 32f1 が使用可能であると判断されると (S1007 の Yes 側)、処理はステップ S1008 に移行し、前記第 1 攪拌部 32f1 が使用可能でないと判断されると (S1007 の No 側)、処理はステップ S1071 に移行する。

20

【0323】

<ステップ S1008、S1071>

ステップ S1008 において、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 ロボットアーム 21 を制御して、前記秤量計 39 で重量が測定された後の前記バイアル瓶 10B を前記第 1 攪拌部 32f1 にセットして前記バイアル瓶 10B を攪拌する攪拌工程を実行する。また、ステップ S1071 において、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 ロボットアーム 21 を制御して、前記秤量計 39 で重量が測定された後の前記バイアル瓶 10B を前記第 2 攪拌部 32f2 にセットして前記バイアル瓶 10B を攪拌する攪拌工程を実行する。

【0324】

<ステップ S1009>

そして、ステップ S1009 において、前記第 2 制御部 500 は、前記攪拌装置 32 の駆動を開始させる。これにより、前記攪拌装置 32 で前記バイアル瓶 10B に収容されている輸液及び薬品が攪拌されて十分に混合された輸液が生成される。なお、既に前記攪拌装置 32 が駆動している場合には、そのまま処理がステップ S1010 に移行する。

30

【0325】

<ステップ S1010>

ステップ S1010 において、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 攪拌部 32f1 の攪拌が終了したか否かを判断する。具体的に、前記第 2 制御部 500 は、前記ステップ S1008 において前記バイアル瓶 10B を前記第 1 攪拌部 32f1 にセットしてから前記攪拌装置 32 の駆動を開始したときに前記第 1 攪拌部 32f1 における攪拌時間の計時を開始する。同様に、前記第 2 制御部 500 は、前記ステップ S1071 において前記バイアル瓶 10B を前記第 2 攪拌部 32f2 にセットしてから前記攪拌装置 32 の駆動を開始したときに前記第 2 攪拌部 32f2 における攪拌時間の計時を開始する。そして、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 攪拌部 32f1 又は前記第 2 攪拌部 32f2 に対応する計時時間が予め設定された攪拌時間に達した場合に前記第 1 攪拌部 32f1 又は前記第 2 攪拌部 32f2 における攪拌が終了したと判断する。なお、前記攪拌時間は、前記バイアル瓶 10B に収容された薬品種別及び薬品量などに応じて予め設定される。なお、前記攪拌装置 32 の駆動が停止されている間は、前記第 1 攪拌部 32f1 及び前記第 2 攪拌部 32f2 の攪拌時間の計時も一時停止する。

40

【0326】

50

ここで、前記第1攪拌部32f1の攪拌が終了したと判断されると(S1010のYes側)、処理はステップS1011に移行し、前記第1攪拌部32f1の攪拌が終了していないと判断されると(S1010のNo側)、処理はステップS1013に移行する。

【0327】

<ステップS1011～S1012>

ステップS1011において、前記第2制御部500は、前記攪拌装置32の駆動を停止させる。そして、ステップS1012において、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21を制御して、前記攪拌装置32の前記第1攪拌部32f1から前記バイアル瓶10Bを取り出し、前記第1ロボットアーム21を後述のステップS2041(図42参照)で制御される前記第2ロボットアーム22と共に動作させることにより、前記注射器11で前記バイアル瓶10Bから薬液を吸引する。

10

【0328】

<ステップS1013>

一方、ステップS1013において、前記第2制御部500は、前記第2攪拌部32f2の攪拌が終了したか否かを判断する。ここで、前記第2攪拌部32f2の攪拌が終了したと判断されると(S1013のYes側)、処理はステップS1014に移行し、前記第2攪拌部32f2の攪拌が終了していないと判断されると(S1013のNo側)、処理はステップS1016に移行する。

【0329】

<ステップS1014～S1015>

ステップS1014において、前記第2制御部500は、前記攪拌装置32の駆動を停止させる。そして、ステップS1015において、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21を制御して、前記攪拌装置32の前記第2攪拌部32f2から前記バイアル瓶10Bを取り出し、前記第1ロボットアーム21を後述のステップS2031(図42参照)で制御される前記第2ロボットアーム22と共に動作させることにより、前記注射器11で前記バイアル瓶10Bから薬液を吸引する。

20

【0330】

<ステップS1016>

その後、ステップS1016において、前記第2制御部500は、続いて使用する他の前記バイアル瓶10Bが存在するか否かを前記調製データに基づいて判断する。例えば、前記ステップS1016では、一の前記調製データに基づいて複数の前記バイアル瓶10Bを用いた調製作業を実行する場合、又は前記バイアル瓶10Bを用いる複数の前記調製データの調製作業を連続して実行する場合などに、続いて使用する他の前記バイアル瓶10Bが存在すると判断する。

30

【0331】

ここで、続いて使用する他の前記バイアル瓶10Bが存在すると判断された場合(S1016のYes側)、処理は前記ステップS1001に戻り、続いて使用する他の前記バイアル瓶10Bについて同様の処理が実行される。また、続いて使用する他の前記バイアル瓶10Bが存在しないと判断された場合は(S1016のNo側)、処理はステップS1017に移行する。

40

【0332】

<ステップS1017>

ステップS1017において、前記第2制御部500は、前記攪拌装置32の前記第1攪拌部32f1又は前記第2攪拌部32f2に前記バイアル瓶10Bが残存しているか否かを判断する。ここで、前記第1攪拌部32f1又は前記第2攪拌部32f2に前記バイアル瓶10Bが残存していると判断されると(S1017のYes側)、処理は前記ステップS1009に移行して前記攪拌装置32による残りの前記バイアル瓶10Bの攪拌が再開される。なお、前記攪拌装置32が既に駆動している場合には、そのまま処理が前記ステップS1010に移行する。一方、前記第1攪拌部32f1及び前記第2攪拌部32f2に前記バイアル瓶10Bが残存していないと判断されると(S1017のNo側)、

50

当該第 1 ロボットアーム制御処理は終了する。

【 0 3 3 3 】

[第 2 ロボットアーム制御処理]

次に、図 4 2 を参照しつつ、前記第 2 制御部 5 0 0 が実行する前記第 2 ロボットアーム制御処理の一例について説明する。

【 0 3 3 4 】

<ステップ S 2 0 0 1>

ステップ S 2 0 0 1 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して、前記注射器 1 1 で前記輸液バッグ 1 2 から前記調製データに基づく必要量の輸液を吸引する第 1 輸液吸引工程を実行する。ここで、前記混注装置 1 A では、前記ステップ S 1 0 0 1 (図 4 1 参照) において前記第 1 ロボットアーム 2 1 を用いて前記バイアル瓶 1 0 B の重量が測定される。これにより、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 が前記バイアル瓶 1 0 B の秤量を行っている間に、前記注射器 1 1 で前記輸液バッグ 1 2 から輸液を吸引することが可能である。即ち、前記混注装置 1 では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記ステップ S 2 0 0 1 の第 1 輸液吸引工程を、前記ステップ S 1 0 0 1 の第 1 秤量工程 (図 4 1 参照 : ステップ S 1 0 0 1) と並行して実行する。

10

【 0 3 3 5 】

<ステップ S 2 0 0 2>

次に、ステップ S 2 0 0 2 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記ステップ S 1 0 0 2 (図 4 1 参照) と同様に、前記攪拌装置 3 2 が使用可能であるか否かを判断する。ここで、前記攪拌装置 3 2 が使用可能であると判断された場合 (S 2 0 0 2 の Y e s 側) 、処理はステップ S 2 0 0 3 に移行し、前記攪拌装置 3 2 が使用可能でないと判断された場合 (S 2 0 0 2 の N o 側) 、処理はステップ S 2 0 0 4 に移行する。

20

【 0 3 3 6 】

<ステップ S 2 0 0 3>

ステップ S 2 0 0 3 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御し、前記ステップ S 1 0 0 3 (図 4 1 参照) で制御される前記第 1 ロボットアーム 2 1 と共に動作させることにより、前記注射器 1 1 で前記バイアル瓶 1 0 B に輸液を注入する注入工程を実行する。このように、前記混注装置 1 A では、前記注射器 1 1 で前記輸液バッグ 1 2 から輸液が吸引された後、前記攪拌装置 3 2 が使用可能でない場合には (S 2 0 0 2 の N o 側) 、前記バイアル瓶 1 0 B への輸液の注入工程が実行されずに、処理が前記ステップ S 2 0 0 2 で待機する。即ち、前記攪拌装置 3 2 が使用可能であることを条件に前記ステップ S 2 0 0 3 が実行される。

30

【 0 3 3 7 】

<ステップ S 2 0 0 4>

ステップ S 2 0 0 4 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記ステップ S 1 0 1 0 及び前記ステップ S 1 0 1 3 (図 4 1 参照) と同様に、前記攪拌装置 3 2 の前記第 1 攪拌部 3 2 f 1 又は前記第 2 攪拌部 3 2 f 2 のいずれかにおける前記バイアル瓶 1 0 B の攪拌が終了したか否かを判断する。ここで、前記攪拌装置 3 2 における前記バイアル瓶 1 0 B の攪拌が終了したと判断されると (S 2 0 0 4 の Y e s 側) 、処理はステップ S 2 0 4 1 に移行し、前記攪拌装置 3 2 における前記バイアル瓶 1 0 B の攪拌が終了していないと判断されると (S 2 0 0 4 の N o 側) 、処理はステップ S 2 0 0 5 に移行する。

40

【 0 3 3 8 】

<ステップ S 2 0 0 5>

ステップ S 2 0 0 5 において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記ステップ S 1 0 1 6 (図 4 1 参照) と同様に、続けて使用する他の前記バイアル瓶 1 0 B が存在するか否かを前記調製データに基づいて判断する。ここで、続けて使用する他の前記バイアル瓶 1 0 B が存在すると判断された場合 (S 2 0 0 5 の Y e s 側) 、処理は前記ステップ S 2 0 0 1 に戻り、続けて使用する他の前記バイアル瓶 1 0 B について同様の処理が実行される。また、続けて使用する他の前記バイアル瓶 1 0 B が存在しないと判断された場合は (S 2 0 0 5

50

のNo側)、処理はステップ前記S2004に移行する。

【0339】

<ステップS2041>

ステップS2041において、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22を制御し、前記ステップS1012又は前記ステップS1015(図41参照)で制御される前記第1ロボットアーム21と共に動作させることにより、前記注射器11で前記バイアル瓶10Bから薬液を吸引する。なお、前記第2制御部500は、前記ステップS1005で取得された前記輸液の重量に基づいて、前記注射器11で前記バイアル瓶10Bから吸引する薬液量を設定することが考えられる。ここに、係る処理を実行するときの前記第2制御部500が吸引量設定手段の一例である。

10

【0340】

<ステップS2042>

そして、ステップS2042において、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22を制御して、前記ステップS2041で吸引された前記注射器11内の薬液を前記輸液バッグ12に注入するバッグ注入工程を実行する。

【0341】

<ステップS2043>

その後、ステップS2043において、前記第2制御部500は、前記ステップS2005と同様に、続けて使用する他の前記バイアル瓶10Bが存在するか否かを前記調製データに基づいて判断する。ここで、続けて使用する他の前記バイアル瓶10Bが存在すると判断された場合(S2043のYes側)、処理は前記ステップS2003に戻り、続けて使用する他の前記バイアル瓶10Bについて同様の処理が実行される。また、続けて使用する他の前記バイアル瓶10Bが存在しないと判断された場合は(S2043のNo側)、処理がステップS2044に移行する。

20

【0342】

<ステップS2044>

ステップS2044において、前記第2制御部500は、前記攪拌装置32の前記第1攪拌部32f1又は前記第2攪拌部32f2に前記バイアル瓶10Bが残存しているか否かを判断する。ここで、前記第1攪拌部32f1又は前記第2攪拌部32f2に前記バイアル瓶10Bが残存していると判断されると(S2044のYes側)、処理は前記ステップS2004に移行する。一方、前記第1攪拌部32f1及び前記第2攪拌部32f2に前記バイアル瓶10Bが残存していないと判断されると(S2044のNo側)、当該第2ロボットアーム制御処理は終了する。

30

【0343】

[混注動作における第1ロボットアーム21及び第2ロボットアーム22の動作]

続いて、図43及び図44を参照しつつ、前記第1ロボットアーム制御処理及び前記第2ロボットアーム制御処理が実行された場合の前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22の動作の概略を時系列に従って説明する。なお、図43及び図44における上下方向は時系列を示す。

【0344】

[バイアル瓶10Bが一つである場合の混注処理]

まず、図43を参照しつつ、一つの前記バイアル瓶10Bを用いる前記混注処理が実行される場合の前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22の動作例について説明する。

40

【0345】

<ステップS3001、S3002>

まず、ステップS3001では、前記第1ロボットアーム21が、輸液が注入される前記前記バイアル瓶10Bを前記秤量計39で秤量し、ステップS3002では、前記第2ロボットアーム22が、前記注射器11で前記輸液バッグ12から輸液を吸引する。前記ステップS3001及び前記ステップS3002の動作は、前記第2制御部500が、前

50

記第 1 秤量工程（図 4 1 参照：ステップ S 1 0 0 1）と前記第 1 輸液吸引工程（図 4 2 参照：ステップ S 2 0 0 1）とを並行して実行することにより並行して行われる。

【 0 3 4 6 】

従って、前記混注装置 1 A では、前記第 1 秤量工程及び前記第 1 輸液吸引工程が並行して実行されることにより、前記混注処理が効率的に進行するため、前記混注処理の所要時間を短縮することができる。ここに、前記第 1 秤量工程及び前記第 1 輸液吸引工程を並行して実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が第 1 制御手段の一例である。

【 0 3 4 7 】

<ステップ S 3 0 0 3 >

次に、ステップ S 3 0 0 3 では、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 が共に動作することにより、前記注射器 1 1 で前記バイアル瓶 1 0 B に輸液が注入される。前記ステップ S 3 0 0 3 の動作は、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記注入工程（ステップ S 1 0 0 3、ステップ S 2 0 0 3）を実行することによって実行される。ここに、前記注入工程を実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が第 2 制御手段の一例である。

10

【 0 3 4 8 】

<ステップ S 3 0 0 4 >

そして、ステップ S 3 0 0 4 では、前記第 1 ロボットアーム 2 1 が、輸液が注入された後の前記バイアル瓶 1 0 B を前記秤量計 3 9 で秤量する。前記ステップ S 3 0 0 4 の動作は、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記第 2 秤量工程（ステップ S 1 0 0 4）を実行することによって実行される。ここに、前記第 2 秤量工程を実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が第 2 制御手段の一例である。

20

【 0 3 4 9 】

<ステップ S 3 0 0 5 >

続いて、ステップ S 3 0 0 5 では、前記第 1 ロボットアーム 2 1 が、前記バイアル瓶 1 0 B を前記攪拌装置 3 2 まで移動させて前記攪拌装置 3 2 で前記バイアル瓶 1 0 B を攪拌させる。前記ステップ S 3 0 0 5 の動作は、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記攪拌工程（ステップ S 1 0 0 8、S 1 0 7 1）を実行することによって実行される。

【 0 3 5 0 】

<ステップ S 3 0 0 6 >

その後、ステップ S 3 0 0 6 では、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 が共に動作することにより、前記注射器 1 1 で前記バイアル瓶 1 0 B から薬液が吸引される。

30

【 0 3 5 1 】

<ステップ S 3 0 0 7 >

そして、ステップ S 3 0 0 7 では、前記第 2 ロボットアーム 2 2 により、前記注射器 1 1 で前記バイアル瓶 1 0 B から吸引された薬液が前記輸液バッグ 1 2 に注入される。前記ステップ S 3 0 0 7 の動作は、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記バッグ注入工程（ステップ S 2 0 4 2）を実行することによって実行される。

【 0 3 5 2 】

[バイアル瓶 1 0 B が二つである場合の混注処理]

40

次に、図 4 4 を参照しつつ、二つの前記バイアル瓶 1 0 B を用いる前記混注処理が実行される場合の前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 の動作例について説明する。なお、図 4 3 で説明した前記混注処理と同様の処理について同じ符号を付しており、その説明を省略する。

【 0 3 5 3 】

<ステップ S 4 0 0 1 >

前記混注処理で二つの前記バイアル瓶 1 0 B が使用される場合には、前記ステップ S 3 0 0 5 の実行後に、前記第 1 ロボットアーム 2 1 が、輸液が注入される前の 2 本目の前記バイアル瓶 1 0 B を前記秤量計 3 9 で秤量する（S 4 0 0 1）。前記ステップ S 4 0 0 1 の動作は、前記第 2 制御部 5 0 0 が、2 本目の前記バイアル瓶 1 0 B に対応する前記第 1

50

秤量工程（図４１参照：ステップＳ１００１）を実行することにより実行される。

【０３５４】

<ステップＳ４００２>

一方、前記混注処理で二つの前記バイアル瓶１０Ｂが使用される場合には、前記ステップＳ３００３の実行後に、前記第２ロボットアーム２２が、前記注射器１１で２本目の前記バイアル瓶１０Ｂに対応する輸液を前記輸液バッグ１２から吸引する（Ｓ４００２）前記ステップＳ４００２の動作は、前記第２制御部５００が、前記ステップＳ２００１を実行することによって実行される。ここに、前記ステップＳ２００１を実行することにより、２本目の前記バイアル瓶１０Ｂに対応する輸液を前記輸液バッグ１２から吸引する工程が第２輸液吸引工程の一例であり、前記第２輸液吸引工程を実行するときの前記第２制御部５００が第３制御手段の一例である。

10

【０３５５】

ここで、２本目の前記第１輸液吸引工程（Ｓ４００２）は、１本目の前記第２秤量工程（Ｓ３００４）、１本目の前記攪拌工程（Ｓ３００５）、及び２本目の前記第１秤量工程（Ｓ４００１）は並行して実行される。従って、前記混注処理がさらに効率的に進行するため、複数の前記バイアル瓶１０Ｂを用いる前記混注処理の所要時間を短縮することができる。

【０３５６】

<ステップＳ４００３>

その後、ステップＳ４００３では、前記ステップＳ３００３と同様にして、前記第１ロボットアーム２１及び前記第２ロボットアーム２２が共に動作することにより、前記注射器１１で２本目の前記バイアル瓶１０Ｂに輸液が注入される。

20

【０３５７】

<ステップＳ４００４、Ｓ４００５>

また、ステップＳ４００４、Ｓ４００５では、前記ステップＳ３００４、Ｓ３００５と同様に、前記第１ロボットアーム２１が、輸液が注入された後の２本目の前記バイアル瓶１０Ｂを前記秤量計３９で秤量し、その２本目の前記バイアル瓶１０Ｂを前記攪拌装置３２まで移動させて前記攪拌装置３２で前記バイアル瓶１０Ｂを攪拌させる。

【０３５８】

<ステップＳ４００６>

そして、ステップＳ４００６では、前記ステップＳ３００６と同様に、前記第１ロボットアーム２１及び前記第２ロボットアーム２２が共に動作することにより、前記注射器１１で２本目の前記バイアル瓶１０Ｂから薬液が吸引される。

30

【０３５９】

<ステップＳ４００７>

また、ステップＳ４００７では、前記ステップＳ３００７と同様に、前記第２ロボットアーム２２により、前記注射器１１で２本目の前記バイアル瓶１０Ｂから吸引された薬液が前記輸液バッグ１２に注入される。

【０３６０】

以上説明したように、本実施形態に係る前記混注装置１Ａでは、前記第２ロボットアーム２２が前記輸液バッグ１２から輸液を吸引しているときに待機状態となる前記第１ロボットアーム２１を用いて前記バイアル瓶１０Ｂを秤量し、前記バイアル瓶１０Ｂに注入された輸液の重量を算出している。従って、前記混注装置１Ａでは、前記第２ロボットアーム２２が前記注射器１１又は前記バイアル瓶１０Ｂの重量を測定する工程を担う場合に比べて前記混注処理の所要時間を短縮しつつ、前記バイアル瓶１０Ｂに注入された輸液の重量を取得することが可能である。

40

【０３６１】

[第３の実施形態]

ところで、複数の前記バイアル瓶１０Ｂを用いて前記混注処理を実行する場合、前記混注装置１Ａでは、前記注射器１１で前記バイアル瓶１０Ｂ各々に輸液を注入する際に前記

50

バイアル瓶 10B ごとに対応する輸液の必要量がその都度前記輸液バッグ 12 から吸引されることが考えられる。しかしながら、このような手法では、前記バイアル瓶 10B の数と同じ回数だけ前記注射器 11 で前記輸液バッグ 12 から輸液の吸引を行う必要があるため前記混注処理の所要時間が長くなるという問題が生じる。

【0362】

これに対し、前記混注装置 1A において、前記注射器 11 で複数の前記バイアル瓶 10B に対応する輸液の必要量が纏めて前記輸液バッグ 12 から吸引され、その後に、前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10B 各々に必要量の輸液が分配される手法も考えられる。この場合には、前記バイアル瓶 10B の数よりも少ない回数だけ前記注射器 11 で前記輸液バッグ 12 から輸液の吸引を行えばよい。そのため前記混注処理の所要時間が短縮される。また、その後、複数の前記バイアル瓶 10B 内の薬液は、前記注射器 11 によって順に吸引され、前記輸液バッグ 12 に注入される。以下、本実施形態では、粉薬などの薬品が収容された 2 本の前記バイアル瓶 10B であるバイアル瓶 10B 1 及びバイアル瓶 10B 2 を用いて前記混注処理が実行される場合を例に挙げて説明する。また、ここでは前記バイアル瓶 10B 1 及び前記バイアル瓶 10B 2 の薬品の全量が前記混注処理で使用される場合について説明する。なお、前記バイアル瓶 10B の数は 2 本に限らない。

10

【0363】

ここで、図 45 を参照しつつ、前記注射器 11 から 2 本の前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 に輸液を分配する手法について説明する。具体的に、ここでは前記注射器 11 で前記輸液バッグ 12 から 10ml の輸液が吸引され、前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 各々に予め定められた 5ml の輸液を分配して注入する場合について説明する。

20

【0364】

まず、図 45 (A) に示すように、前記注射器 11 で前記輸液バッグ 12 から 10ml の輸液が吸引された状態で、前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10B 1 に 5ml の輸液が注入される。次に、図 45 (B) に示すように、前記注射器 11 に 5ml の輸液が残っている状態で、前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10B 2 にその 5ml の輸液が注入される。なお、前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 に輸液を注入する際は、図 45 (A)、(B) に示すように、前記注射器 11 の注射針 11c が下方に向けられ、前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 のゴム栓 10C が上方に向けられた状態である。

30

【0365】

そして、前記バイアル瓶 10B 1 の攪拌が終了すると、図 45 (C) に示すように、前記注射器 11 で前記バイアル瓶 10B 1 から 5ml の薬液が吸引される。その後、前記バイアル瓶 10B 2 の攪拌が終了すると、図 45 (D) に示すように、前記注射器 11 で前記バイアル瓶 10B 2 からも 5ml の薬液が吸引される。なお、前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 に輸液を注入する際は、図 45 (C)、(D) に示すように、前記注射器 11 の注射針 11c が上方に向けられ、前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 のゴム栓 10C が下方に向けられた状態である。

【0366】

ところで、前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 にそのまま輸液を注入すると、前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 内が陽圧になって、前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 から薬液が漏れやすくなる。そのため、前記注射器 11 の注射針 11c が前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 のゴム栓 10C に挿通された後、前記注射器 11 のプランジャ 11b が操作されて前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 から所定量の空気が吸引され、前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 内が負圧にされる。そして、前記注射器 11 のプランジャ 11b が操作されて前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 に輸液が注入される。このような一連の注入処理が 1 回又は複数回実行されることにより前記バイアル瓶 10B 1 に対応する必要量の輸液が前記バイアル瓶 10B 1、10B 2 に注入される。

40

【0367】

50

但し、このような注入処理が実行される場合には、前記バイアル瓶 10B1 内の気圧変化などに起因して、前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10B1 への輸液の注入量にバラツキが生じことがある。例えば、前記バイアル瓶 10B1 及び前記バイアル瓶 10B2 に注入する輸液量の理論値が 5 ml であるのに対し、実際に前記バイアル瓶 10B1 及び前記バイアル瓶 10B2 に注入される輸液量が 4.75 ml 及び 5.25 ml になることが考えられる。

【0368】

そのため、この種の注入処理が実行される場合には、前記バイアル瓶 10B1 から薬液が吸引される際に、前記バイアル瓶 10B1 に注入した輸液量の理論値よりも少し多い量の吸引操作が行われる。これにより、前記バイアル瓶 10B1 に実際に注入される輸液量にバラツキが生じている場合であっても前記バイアル瓶 10B1 内の輸液を全量採取することができる。例えば、5 ml に対して予め設定された 10% の余分量を含む 5.5 ml だけ吸引することが考えられる。

【0369】

しかしながら、本来の輸液量に対して余分な量の吸引操作が行われると、前記バイアル瓶 10B1 及び前記バイアル瓶 10B2 から薬液を吸引した後に前記注射器 11 内に余分な空気（ここでは 1 ml の空気）が含まれることになる。そのため、前記注射器 11 の目盛りを参照しても前記注射器内の正確な薬液量が把握しづらくなる。

【0370】

特に、前記混注装置 1A では、前記注射器 11 で前記バイアル瓶 10B1 及び前記バイアル瓶 10B2 から必要量の薬液を吸引したことを示すために前記注射器 11 の目盛りの画像が証拠として撮影されることがある。この場合には、前記注射器 11 の目盛りが撮影される前に、前記注射器 11 から余分な空気を排出する工程が必要になる。このとき、前記注射器 11 から余分な空気を排出するためには、前記注射器 11 の注射針 11c を上方に向けた状態で前記注射器 11 から薬液が漏れ出さないように前記プランジャ 11b をゆっくり操作する必要がある。そのため、前記注射器 11 から余分な空気を排出する工程により前記混注処理の所要時間が長くなるという問題がある。

【0371】

さらに、前記注射器 11 としては、前記混注処理で必要となる吸引量に応じて予め選択されたサイズ（容量）の注射器が使用される。しかしながら、前述したように、前記注射器 11 が余分な吸引を行う構成では、その余分な吸引を行うことを考慮して前記注射器 11 のサイズを選択する必要性が生じる。特に、前記注射器 11 による余分な吸引量のためだけに、前記注射器 11 のサイズを無駄に一段階大きいサイズにする必要性が生じるおそれがある。しかしながら、前記注射器 11 は、サイズが大きくなるほど固体誤差が大きくなる傾向にあるため、できるだけ小さなサイズであることが望ましい。

【0372】

これに対し、本実施形態に係る前記混注装置 1A では、前記第 2 制御部 500 によって、前記第 2 ロボットアーム制御処理（図 42 参照）に代えて、図 46 に示す第 2 ロボットアーム制御処理が実行される。これにより、前記混注装置 1A では、前記注射器 11 で複数の前記バイアル瓶 10B に輸液が分配された後、複数の前記バイアル瓶 10B から薬液が吸引される場合の前記混注処理の所要時間を短縮しつつ、極力小さなサイズの前記注射器 11 が使用可能となる。

【0373】

〔第 2 ロボットアーム制御処理〕

以下、図 46 を参照しつつ、本実施形態に係る前記混注装置 1A において前記第 2 制御部 500 が実行する前記第 2 ロボットアーム制御処理の一例について説明する。なお、図 42 に示した前記第 2 ロボットアーム制御処理と同様の処理手順には同じ符号を付しており、その説明を省略する。

【0374】

<ステップ S5001>

10

20

30

40

50

まず、前記第2ロボットアーム制御処理では、ステップS5001において、前記第2制御部500が、前記第2ロボットアーム22を制御して、前記注射器11で複数の前記バイアル瓶10Bに注入する輸液の合計量を前記輸液バッグ12から吸引する。

【0375】

前述の例では、前記注射器11で前記バイアル瓶10B1、10B2に注入する合計10mlの輸液が前記輸液バッグ12から吸引される。そして、続く前記ステップS2003では、前記注射器11で前記バイアル瓶10B1に5mlの輸液が注入され、前記ステップS1005では、前記バイアル瓶10B1に注入された輸液の重量が取得される。また、前記バイアル瓶10B1への輸液の注入が終了すると、前記バイアル瓶10B2についても同様に前記ステップS2003において、前記注射器11で5mlの輸液が注入される。そして、前記ステップS1005では、前記バイアル瓶10B2に注入された輸液の重量が取得される。なお、前記ステップS1005で取得される前記バイアル瓶10B1、10B2の輸液の重量は前記RAM503又は前記データ記憶部504などに記憶される。

10

【0376】

<ステップS5002>

その後、前記ステップS2004において、前記バイアル瓶10Bの攪拌が終了すると、(S2004のYes側)、処理がステップS5002に移行する。ステップS5002において、前記第2制御部500は、前記注射器11で前記バイアル瓶10Bから薬液を吸引する。具体的に、前記ステップS5002において、前記第2制御部500は、前記ステップS1005(図41参照)で算出される輸液の重量、即ち前記バイアル瓶10Bに注入された輸液の重量に基づいて、前記バイアル瓶10Bから吸引する薬液量を設定し、その薬液量を前記注射器11で前記バイアル瓶10Bから吸引する。

20

【0377】

<ステップS5003>

そして、前記混注装置1Aでは、前記バイアル瓶10B各々について同様の処理が実行されることにより、前記注射器11によって前記バイアル瓶10B各々に収容されている薬液が吸引されると(S2044のYes側)、処理がステップS5003に移行する。ステップS5003において、前記第2制御部500は、前記第2ロボットアーム22を制御して、前記注射器11内の薬液を前記輸液バッグ12に注入する。このとき、前記注射器11内に吸引された薬液は、前記バイアル瓶10B各々から前記バイアル瓶10Bごとの秤量結果に応じて誤差なく吸引されたものである。

30

【0378】

そのため、前記注射器11内には余分な空気が含まれておらず、前記注射器11から余分な空気を排出する必要がない。従って、前記混注処理の所要時間を短縮しつつ前記注射器11の目盛りを予め定められた必要量に一致させることができる。また、前記注射器11内には空気が存在しないため、前記注射器11内の輸液量が必要量に一致した状態を、前記鑑査制御処理(図20参照)などで撮影される前記注射器11の目盛りによって確認することができる。さらに、前記混注装置1Aでは、前記注射器11で余分な吸引を行う必要がないため、前述したように余分な吸引を行う場合に比べて、前記注射器11のサイズとして精度の高い小さなサイズを使用することが可能である。

40

【0379】

また、前記混注装置1Aで実行される前記混注処理では、前記バイアル瓶10B1及び前記バイアル瓶10B2のうち前記バイアル瓶10B1からは薬品の全量が採取され、前記バイアル瓶10B2からは薬品の一部のみが採取されることが考えられる。この場合、前記バイアル瓶10B1からは薬品の全量を採取するため、前記バイアル瓶10B1内に注入する輸液量は、前記バイアル瓶10B1の薬品を使用する際に必要な予め定められた規定量以上であればよい。一方、前記バイアル瓶10B2からは薬品の一部のみを採取することになるため、前記バイアル瓶10B2に注入する輸液量と前記バイアル瓶10B2から採取する薬液量とを高い精度で管理して必要量の薬品を採取する必要がある。

50

【 0 3 8 0 】

一方、本実施形態では、前記ステップ S 5 0 0 3 において、前記注射器 1 1 で前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 から連続して薬液が吸引され、その薬液が前記輸液バッグ 1 2 に注入される。このような構成では、前記注射器 1 1 で前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 から個別に薬液を吸引して前記輸液バッグ 1 2 に注入する場合に比べて前記輸液バッグ 1 2 への前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c の挿通回数が減り、前記混注処理の所要時間も短縮される。

【 0 3 8 1 】

しかしながら、この場合には、前記注射器 1 1 で前記バイアル瓶 1 0 B 1 から薬液が吸引された後、そのまま連続して前記注射器 1 1 で前記バイアル瓶 1 0 B 2 から薬液を吸引する過程で、前記バイアル瓶 1 0 B 1 から吸引された前記注射器 1 1 の薬液が前記バイアル瓶 1 0 B 2 内に流入するおそれがある。そのため、前記バイアル瓶 1 0 B 1 内の薬液の濃度と前記バイアル瓶 1 0 B 2 内の薬液の濃度とが異なる場合には、前記注射器 1 0 により前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 から予め定められた合計量の薬液が吸引された場合であってもその薬液内に必要な薬品量が含まれないおそれがある。

【 0 3 8 2 】

即ち、前記混注装置 1 A では、前記バイアル瓶 1 0 B 1 から薬品の全量を採取すればよい。通常は、前記バイアル瓶 1 0 B 1 に予め定められている規定量以上の輸液が注入され、その規定量以上の輸液を十分に吸引できるように前記注射器 1 1 が操作されることが考えられる。特に、人が前記バイアル瓶 1 0 B 1 から一部の薬品だけを採取する作業を行う場合には、前記バイアル瓶 1 0 B 1 に予め定められた量の輸液を注入するために前記注射器 1 0 を慎重に操作する手間が必要となるが、前記バイアル瓶 1 0 B 1 から薬品の全量を採取する場合には、前記注射器 1 0 を操作する手間を軽減するため、前記規定量に対してある程度余分な輸液を含む輸液を前記バイアル瓶 1 0 B 1 に注入し、前記バイアル瓶 1 0 B 1 内の薬液の全量を採取することが一般的であった。そのため、前記混注装置 1 A においても、人が前記バイアル瓶 1 0 B 1 から薬品の全量を採取する場合と同様に、前記バイアル瓶 1 0 B 1 に余分な輸液を注入することが考えられる。

【 0 3 8 3 】

これに対し、前記混注装置 1 A では、前記第 2 制御部 5 0 0 によって前記第 2 ロボットアーム 2 2 が制御されることによって、人が作業を行う場合に比べて高い精度で容易に前記注射器 1 0 による吸引量及び注入量が制御可能である。そこで、前記混注装置 1 A では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記バイアル瓶 1 0 B 1 から薬品の全量を採取する場合であっても、前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 内の薬液の濃度と同じになるように、前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 に注入する輸液量を設定することが考えられる。これにより、前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 のそれぞれで生成される薬液の濃度が同じになるため、前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 のいずれから先に前記注射器 1 0 で薬液が吸引される場合であっても、前記注射器 1 0 で必要な薬品量が含まれる薬液を正確に吸引することができる。

【 0 3 8 4 】

例えば、前記バイアル瓶 1 0 B 1 に 1 g、前記バイアル瓶 1 0 B 1 に 2 0 0 m g の薬品が収容されている場合であっても、前記バイアル瓶 1 0 B 1 を使用する際の輸液の規定量が 2 5 m l 以上、前記バイアル瓶 1 0 B 2 を使用する際の輸液の規定量が 5 m l 以上である場合を考える。また、前記注射器 1 0 で吸引するべき薬液に含まれているべき薬品の必要量は 1 . 1 g であるとする。この場合、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して、前記注射器 1 1 で 3 0 m l の輸液を前記輸液バッグ 1 2 から吸引した後、前記バイアル瓶 1 0 B 1 に 2 5 m l の輸液を注入し、前記バイアル瓶 1 0 B 2 に 5 m l の輸液を注入する。これにより、前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 の薬液の濃度が同じになる。そのため、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器 1 0 により前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 から順不同で合計 2 7 . 5 m l の薬液を吸引することにより必要量である 1 . 1 g の薬品を採取し、前記輸液バッグ 1 2 に注

入することが可能となる。

【 0 3 8 5 】

[第 4 の実施形態]

ところで、前記混注装置 1 A では、前記注射器 1 1 で前記バイアル瓶 1 0 B から薬液を吸引した後、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が前記バイアル瓶 1 0 B から抜かれた状態で、前記注射器 1 1 の目盛りが撮影されることが考えられる。例えば、前記注射器 1 1 の目盛りの撮影は、前記鑑査制御処理（図 2 0 参照）の前記ステップ S 2 3 などで行われる。なお、前記ステップ S 2 3 では、前記バイアル瓶 1 0 B 及び前記注射器 1 1 が一度に撮影される場合について説明したが、これに限らず、図 4 7 に示すように、前記注射器 1 1 のみを撮影することも考えられる。また、前記注射器 1 1 で複数の前記バイアル瓶 1 0 B から連続して薬液が吸引される場合には、個々の前記バイアル瓶 1 0 B から薬液が吸引される毎に、或いは、全ての前記バイアル瓶 1 0 B から薬液が吸引された後に前記注射器 1 1 が撮影される。

10

【 0 3 8 6 】

ここで、前記注射器 1 1 の目盛りを撮影する際に、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c を前記バイアル瓶 1 0 B から抜く場合には、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c から薬液が漏れないように、前記注射器 1 1 のプランジャ 1 1 b を少し引いて空気を吸引する必要がある。しかしながら、前記注射器 1 1 のプランジャ 1 1 b を少し引いて前記注射器 1 1 内に余分な空気が存在する状態では、前記注射器 1 1 の目盛りが予め定められた必要量と一致しない。そのため、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c を前記バイアル瓶 1 0 B から抜いた後、前記注射器 1 1 を撮影する前に前記注射器 1 1 のプランジャ 1 1 b を少し押して余分な空気を抜く必要がある。このとき前記注射器 1 1 のプランジャ 1 1 b を押す工程は、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c から薬液が漏れないようにゆっくり行う必要があるため時間を要する。さらに、前記注射器 1 1 の目盛りの撮影後には、前記注射器 1 1 を移動させる際に前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c から薬液が漏れないように、前記注射器 1 1 のプランジャ 1 1 b を再度少し引いた状態に戻す必要もある。そのため、前記注射器 1 1 の目盛りを撮影するための処理によって前記混注処理の所要時間が長くなるという問題が生じる。

20

【 0 3 8 7 】

そこで、本実施形態に係る前記混注装置 1 A では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が前記バイアル瓶 1 0 B に挿通されたままの状態、前記注射器確認カメラ 4 2 により前記注射器 1 1 の目盛りを撮影する。ここに、係る処理を実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が撮影制御手段の一例である。

30

【 0 3 8 8 】

具体的に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器確認カメラ 4 2 の撮影範囲 R 1 において前記注射器 1 1 による前記バイアル瓶 1 0 B からの薬液の吸引を実行することが考えられる。また、前記第 2 制御部 5 0 0 が、他の領域で前記注射器 1 1 による前記バイアル瓶 1 0 B からの薬液の吸引を実行した後に前記注射器確認カメラ 4 2 の撮影範囲 R 1 に前記バイアル瓶 1 0 B 及び前記注射器 1 1 を移動させることも考えられる。

40

【 0 3 8 9 】

ここに、図 4 8 は、前記注射器確認カメラ 4 2 で撮影された画像の一例を示す図である。具体的に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、図 4 8 に示すように、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が下方に向けられ、前記バイアル瓶 1 0 B のゴム栓 1 1 C が上方に向けられた状態で前記注射器確認カメラ 4 2 により前記注射器 1 1 の目盛りを撮影する。即ち、まず前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して、前記バイアル瓶 1 0 B のゴム栓 1 0 C が上方に向けられると共に前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が下方に向けられた状態において前記注射器 1 1 で輸液を前記バイアル瓶 1 0 B に注入する注入工程を実行する。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して、前記バイアル瓶 1 0 B のゴム栓 1 0 C が下

50

方に向けられると共に前記注射器 11 の注射針 11 c が上方に向けられた状態において前記注射器 11 で前記バイアル瓶 10 B から輸液を吸引する吸引工程を実行する。ここに係る注入工程及び吸引工程を実行するときの前記第 2 制御部 500 が第 5 制御手段の一例である。その後、前記第 2 制御部 500 は、前記注射器 11 の注射針 11 c が前記バイアル瓶 10 B 内に挿通されたままの状態の前記注射器 11 及び前記バイアル瓶 10 B の上下位置を反転させてから前記注射器 11 を撮影する。そして、前記第 2 制御部 500 は、前記第 2 ロボットアーム 22 を制御して、前記注射器 11 で液漏れを防止するための余分な空気の吸引を行った後、前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 の一方又は両方を制御して、前記注射器 11 の注射針 11 c を前記バイアル瓶 10 B から引き抜く。

10

【0390】

このように、本実施形態に係る前記混注装置 1 A では前記注射器 11 の注射針 11 c が前記バイアル瓶 10 B から抜かれずに前記バイアル瓶 10 B に挿通されたままの状態の前記注射器 11 の撮影が行われる。従って、前述したように前記注射器 11 から余分な空気を排出する工程、及び前記注射器 11 で再度余分な空気を吸引する工程を実行する必要がないため、前記注射器 11 の目盛りを撮影するための処理によって生じる前記混注処理の遅延を抑制することができる。

【0391】

なお、前記第 2 制御部 500 が、前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 を制御して、前記注射器 11 の注射針 11 c が上方に向けられ、前記バイアル瓶 10 B のゴム栓 11 C が下方に向けられた状態前記注射器確認カメラ 42 により前記注射器 11 の目盛りを撮影することも他の実施形態として考えられる。即ち、前記第 2 制御部 500 が、前記注射器 11 で前記バイアル瓶 10 B から薬液を吸引した後、そのままの状態の前記注射器 11 を撮影することが考えられる。

20

【0392】

この場合、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記ロボットアーム 22 を制御して、前記注射器 11 及び前記バイアル瓶 10 B を回転させることにより、前記注射器 11 の注射針 11 c が下方に向けられ、前記バイアル瓶 10 B のゴム栓 11 C が上方に向けられる。そして、前記第 2 制御部 500 は、前記注射器 11 で液漏れを防止するための余分な空気の吸引を行った後、前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 の一方又は両方を制御して、前記注射器 11 の注射針 11 c を前記バイアル瓶 10 B から抜き取る。

30

【0393】

[第 5 の実施形態]

ところで、前記混注装置 1 A では、例えば前記注射器 11 から前記バイアル瓶 10 B に輸液を注入する場合、及び前記注射器 11 で前記バイアル瓶 10 B から薬液を吸引する場合など、前記注射器 11 の注射針 11 c が前記バイアル瓶 10 B のゴム栓 10 C に複数回挿通されることがある。このとき、前記注射器 11 の注射針 11 c が前記バイアル瓶 10 B のゴム栓 10 C における同一箇所又は近傍箇所に挿通されると、前記ゴム栓 10 C の一部が削り取られる所謂コアリングと称される問題が生じ、前記バイアル瓶 10 B のゴム栓 10 C から薬液が漏れやすくなる。

40

【0394】

これに対し、本実施形態では、前記第 2 制御部 500 が、前記注射器 11 の注射針 11 c を前記バイアル瓶 10 B のゴム栓 10 C に複数回挿通する場合に、前記ゴム栓 10 C への前記注射針 11 c の挿通位置をその都度異なる位置に変更する。ここに、係る処理を実行するときの前記第 2 制御部 500 が第 4 制御手段の一例である。より具体的に、前記第 2 制御部 500 は、前記ゴム栓 10 C の中心及びその中心から半径方向に離間する一又は複数の離間位置を挿通位置として設定する。なお、前記ゴム栓 10 C に前記注射針 11 c が複数回挿通される場合、その複数の挿通位置は、前記ゴム栓 10 C の中心を含む必要はなく、前記ゴム栓 10 において半径方向に離間する複数の位置を含むものであればよい。

50

【 0 3 9 5 】

ここに、図 4 9 (A) 及び図 4 9 (B) は、前記バイアル瓶 1 0 B のゴム栓 1 0 C の平面図であって、前記ゴム栓 1 0 C における挿通位置の一例を示す図である。図 4 9 (A) に示す例では、前記第 2 制御 5 0 0 が、1 回目に前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C に挿通される際に、前記ゴム栓 1 0 C の中心位置 P 1 を挿通位置として設定する。その後、前記第 2 制御 5 0 0 は、2 回目に前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C に挿通される際に、前記ゴム栓 1 0 C の中心位置 P 1 から半径方向外側に予め定められた距離 d 1 1 だけ離間する離間位置 P 2 を挿通位置として設定する。さらに、前記第 2 制御 5 0 0 は、3 回目に前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C に挿通される場合には、前記離間位置 P 2 から更に半径方向外側に前記距離 d 1 1 だけ離間する離間位置 P 3 を挿通位置として設定する。これにより、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記バイアル瓶 1 0 B の周方向の回転位置に関係なく前記ゴム栓 1 0 C における挿通位置をその都度異なる位置に設定することができる。

10

【 0 3 9 6 】

また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記バイアル瓶 1 0 B の周方向の回転停止位置を検出し、前記ゴム栓 1 0 C において同一円上の異なる位置を複数の挿通位置として設定することが考えられる。より具体的に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c を前記バイアル瓶 1 0 B のゴム栓 1 0 C に挿通する際に、前記注射器位置調整処理 (図 1 8 参照) と同様の処理を実行することにより、前記バイアル瓶 1 0 B の姿勢を周方向の回転停止位置が特定可能な姿勢に調整する。

20

【 0 3 9 7 】

例えば、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記薬品読取部 3 4 を用いて、前記バイアル瓶 1 0 B のバーコードから薬品情報が読み取られるまで前記バイアル瓶 1 0 B を回転させる。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記バイアル瓶 1 0 B のバーコードが読み取られると、その時点で前記薬品読取部 3 4 の前記ローラー 3 4 a の駆動モーターを停止させて前記バイアル瓶 1 0 B の回転を停止させる。ここに、係る処理を実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が容器位置調整手段の一例である。これにより、前記バイアル瓶 1 0 B は、前記バーコードが読み取られる予め定められた姿勢で停止することになる。

【 0 3 9 8 】

そのため、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記バイアル瓶 1 0 B が停止する予め定められた姿勢に基づいて前記第 2 ロボットアーム 2 2 で保持されたときの前記バイアル瓶 1 0 B の周方向の回転停止位置を特定可能である。そこで、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記バイアル瓶 1 0 B の周方向の回転停止位置に基づいて前記挿通位置各々を設定することが考えられる。なお、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記容器位置調整処理 (図 1 9 参照) と同様に、前記バイアル瓶 1 0 B のバーコードが読み取られた後、予め定められた特定回転量だけ回転させて停止させることにより予め定められた姿勢で前記バイアル瓶 1 0 B を停止させることも考えられる。

30

【 0 3 9 9 】

図 4 9 (B) に示す例では、前記第 2 制御 5 0 0 が、1 回目に前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C に挿通される際に、前記ゴム栓 1 0 C の位置 P 1 1 を挿通位置として設定する。その後、前記第 2 制御 5 0 0 は、2 回目に前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C に挿通される際には、前記ゴム栓 1 0 C の前記位置 P 1 1 から前記ゴム栓 1 0 C の外周円と同心円 Q 1 の円周方向に離間する位置 P 1 2 を挿通位置として設定する。さらに、前記第 2 制御 5 0 0 は、3 回目に前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C に挿通される場合には、前記位置 P 2 から更に前記同心円 Q 1 の円周方向に離間する位置 P 3 を挿通位置として設定する。これにより、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記ゴム栓 1 0 C における挿通位置をその都度異なる位置に設定することができる。

40

【 0 4 0 0 】

このように、本実施形態に係る前記混注装置 1 A では、前記バイアル瓶 1 0 B のゴム栓 1 0 C に前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が複数回挿通される場合でも、前記注射針 1 1 c

50

を前記ゴム栓 10C において所定量離間する挿通位置に挿通させることが可能である。従って、前記混注装置 1A では、前記注射針 11c が前記ゴム栓 10C における同一箇所又は近傍箇所に挿通される場合に比べてコアリングの発生が抑制され、前記バイアル瓶 10B からの液漏れが抑制される。

【0401】

また、前記第 2 制御部 500 が、前記薬品読取部 34 により前記バイアル瓶 10B のバーコードが読み取られてから前記薬品読取部 34 の前記ローラー 34a の駆動モーターを停止させるまでの時間を、前記ゴム栓 10C に前記注射針 11c を挿通する度に変更し、前記ゴム栓 10C に前記注射針 11c を挿通する度に前記バイアル瓶 10B の回転停止位置を変化させることが考えられる。このような構成によっても、前記バイアル瓶 10B のゴム栓 10C に前記注射器 11 の注射針 11c が複数回挿通される場合に、前記注射針 11c を前記ゴム栓 10C において所定量離間する挿通位置に挿通させることが可能である。

10

【0402】

[第 6 の実施形態]

前記混注装置 1A では、前記トレイ搬送終端部 110a (図 9 参照) において、前記バッグ昇降部 113 により、前記輸液バッグ 12 の混注口が前記混注連通口 37 に位置するように前記輸液バッグ保持部 103 が移動される。このとき、前記バッグ昇降部 113 が、前記輸液バッグ保持部 103 を前記バッグ昇降部 113 によって上方向に移動可能であると共に、前記混注連通口 37 に向けて水平方向にも移動可能な構成が考えられる。もちろん、前記輸液バッグ保持部 103 をスライド移動させることが可能な機構が前記バッグ昇降部 113 とは別に設けられることも考えられる。

20

【0403】

ところで、前記輸液バッグ保持部 103 では、前記輸液バッグ 12 の混注口が前記チャック部 140 (図 5 参照) によって固定される。しかしながら、前記輸液バッグ 12 が前記チャック部 140 で正常な位置に固定されないおそれもある。この場合には、例えば前記輸液バッグ 12 が他の構成要素に干渉するおそれ、又は前記注射器 11 による前記輸液バッグ 12 への輸液の注入が正常に行われぬおそれがある。そこで、前記混注装置 1A は、前記輸液バッグ保持部 103 における前記輸液バッグ 12 の固定位置が正常であるか否かを判断するための構成を備えることが考えられる。以下、このような構成の一例について説明する。

30

【0404】

具体的に、本実施形態に係る前記混注装置 1A は、前記輸液バッグ保持部 103 が移動する際に、前記輸液バッグ保持部 103 で保持された前記輸液バッグ 12 の混注口が予め定められた位置に到達したことを検出するための光学式センサなどの混注口検知手段を備える。また、前記第 2 制御部 500 は、前記輸液バッグ保持部 103 の移動開始から前記混注口検知手段により前記輸液バッグ 12 の混注口が検出されるまでの所要時間が予め設定された許容範囲内であるか否かを判断する。そして、前記第 2 制御部 500 は、前記所要時間が前記許容範囲内でないと判断した場合に前記輸液バッグ 12 が前記チャック部 140 で正常な位置に固定されていないと判断し、前記輸液バッグ保持部 103 の移動を停止させる。

40

【0405】

より詳細に、前記混注装置 1A では、前記データ記憶部 404 に記憶されている前記薬品マスターの輸液情報に、前記輸液バッグ 12 ごとに対応してする前記許容範囲が記憶されている。前記許容範囲は、前記輸液バッグ 12 が前記輸液バッグ保持部 103 に正常に固定されている場合に、前記輸液バッグ保持部 103 の移動開始から前記混注口検知手段により前記輸液バッグ 12 の混注口が検出されるまでの所要時間として予め設定されている。そして、前記第 2 制御部 500 は、前記輸液バッグ 12 の種別に対応する前記許容範囲を前記輸液情報から読み出し、前記所要時間が前記許容範囲内であるか否かによって前記輸液バッグ 12 が前記輸液バッグ保持部 103 に正常に固定されているか否かを判断す

50

る。これにより、前記混注装置 1 A では、例えば前記輸液バッグ 1 2 の他の構成要素への干渉のおそれが抑制され、前記注射器 1 1 による前記輸液バッグ 1 2 への輸液の注入を正常に行うことができる。

【 0 4 0 6 】

[第 7 の実施形態]

本実施形態では、前記混注装置 1 A において、前記第 2 制御部 5 0 0 によって前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 が制御されることにより実行される混注動作の他の例について説明する。ここに、図 5 0 及び図 5 1 は、前記混注動作のフローを説明するための図であり、左側が前記第 1 ロボットアーム 2 1 の動作、右側が第 2 ロボットアーム 2 2 の動作を示す。また、図 5 0 及び図 5 1 では、時間経過に伴って下方向

10

【 0 4 0 7 】

特に、ここでは 2 本の前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 に同一種類の粉薬が収容されており、その 2 本の前記バイアル瓶 1 0 B 1 及び前記バイアル瓶 1 0 B 2 の粉薬を輸液で溶解してから前記輸液バッグ 1 2 に注入する際の混注動作について説明する。また、前記バイアル瓶 1 0 B 1 については全量採取する全量採取が行われ、前記バイアル瓶 1 0 B 2 については一部を採取する端数採取が行われるものとする。

【 0 4 0 8 】

ところで、前記混注装置 1 A では、前記シリンジ 1 1 a と前記注射針 1 1 c とが個別に前記トレイ 1 0 1 にセットされており、前記混注動作中に、前記注射針着脱装置 4 3 を用いて前記シリンジ 1 1 a に前記注射針 1 1 c が装着されることが考えられる。なお、前記注射針着脱装置 4 3 は、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c のキャップ 1 1 e を取り外すためにも用いられ、前記注射器 1 1 から取り外された前記キャップ 1 1 e を保持可能である。なお、前記注射針着脱装置 4 3 がキャップ着脱手段の一例である。

20

【 0 4 0 9 】

一方、前記混注装置 1 A 内で前記シリンジ 1 1 a に前記注射針 1 1 c が装着される場合には、前記シリンジ 1 1 a 及び前記注射針 1 1 c の接合部が前記混注装置 1 A 内に装填される前に汚染するおそれがある。例えば、接合前の前記シリンジ 1 1 a 及び前記注射針 1 1 c が薬剤師等により前記トレイ 1 0 1 にセットされる際に、前記シリンジ 1 1 a の接合部又は前記注射針 1 1 c の接合部が前記トレイ 1 0 1 などに接触することによって前記接合部に塵埃などが付着するおそれがある。また、前記混注装置 1 A 内で前記シリンジ 1 1 a 及び前記注射針 1 1 c が接合される場合には、前記混注動作中に前記注射針 1 1 c を前記シリンジ 1 1 a に装着するための作業時間も必要になる。そのため、前記シリンジ 1 1 a に前記注射針 1 1 c が予め装着された状態で前記注射器 1 1 が前記トレイ 1 0 1 にセットされることも考えられる。これにより、前記シリンジ 1 1 a 及び前記注射針 1 1 c の接合部の汚染が防止され、前記混注動作中に前記注射針 1 1 c を前記シリンジ 1 1 a に装着するための作業も必要ない。本実施形態では、前記注射針 1 1 c が前記シリンジ 1 1 a に装着された状態で前記注射器 1 1 がセットされた前記トレイ 1 0 1 が前記混注装置 1 A に装填される場合の混注動作について説明する。

30

【 0 4 1 0 】

< ステップ S 6 0 0 1 ~ S 6 0 0 2、S 7 0 0 1 >

まず、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記トレイ 1 0 1 から前記注射器 1 1 を取り出す (S 6 0 0 1)。そして、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記注射器 1 1 を前記第 2 ロボットアーム 2 2 に渡し (S 6 0 0 2)、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 から前記注射器 1 1 を受け取る (S 7 0 0 1)。

【 0 4 1 1 】

< ステップ S 7 0 0 2 >

次に、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記注射器 1 1 の前記プランジャ 1 1 b の位置合わせを行うと共に、前記プランジャ 1 1 b を前記プランジャ保持部 2 6 2 の把持爪 2 6 2 a によって把持する (S 7 0 0 2)。具体的に、前記トレイ 1 0 1 にセットされている

50

前記注射器 1 1 では、前記プランジャ 1 1 b が完全に押し込まれていないことも考えられる。例えば、前記注射器 1 1 では、前記プランジャ 1 1 b の先端のゴムが前記シリンジ 1 1 a の先端に圧接されていると、前記プランジャ 1 1 b のゴムが劣化するおそれがある。そのため、前記プランジャ 1 1 b のゴムの劣化を避けるべく、使用開始前は前記プランジャ 1 1 b が前記シリンジ 1 1 a に最後まで押し込まれていない状態であることが考えられる。

【 0 4 1 2 】

そこで、前記混注装置 1 A では、前記ステップ S 7 0 0 2 において、前記第 2 ロボットアーム 2 2 が、前記プランジャ 1 1 b を前記シリンジ 1 1 a の先端側に最後まで押し込むための動作を実行する。具体的には、前記第 2 ロボットアーム 2 2 が前記注射器保持部 2 6 1 の前記把持爪 2 6 1 a を用いて前記注射器 1 1 の前記シリンジ 1 1 a を保持した状態で、前記プランジャ保持部 2 6 2 の前記移動部 2 6 3 を用いて前記プランジャ 1 1 b の位置調整を行うことが考えられる。これにより、前記第 2 ロボットアーム 2 2 が本来的に行う前記注射器 1 1 のシリンジ 1 1 a を保持する動作を活かすことができ、隙間解消の動作時間の短縮が図られる。

【 0 4 1 3 】

このとき、前記隙間の解消動作は、前記把持爪 2 6 2 a によって前記プランジャ 1 1 b の鏝部 1 1 d が把持された状態で行われることが考えられる。しかしながら、前記混注装置 1 A において、一対の前記把持爪 2 6 2 a は、図 5 2 (A) に示すように、前記把持爪 2 6 2 a と前記把持爪 2 6 2 b との間に形成されている凹部で前記プランジャ 1 1 b の鏝部 1 1 d を挟持する。そのため、前記プランジャ 1 1 b と前記シリンジ 1 1 a との位置関係が予め定められた位置関係になれば、前記プランジャ 1 1 b の鏝部 1 1 d が前記凹部に嵌合せず、前記把持爪 2 6 2 a で前記プランジャ 1 1 b の鏝部 1 1 d を把持することができないおそれがある。

【 0 4 1 4 】

そこで、前記隙間の解消動作は、図 5 2 (B) に示すように、一対の前記把持爪 2 6 2 a を閉じた状態で、一対の前記把持爪 2 6 2 a を前記プランジャ 1 1 b の鏝部 1 1 d に押し当て、前記プランジャ 1 1 b を前記シリンジ 1 1 a に押し込むことによって行われることが考えられる。なお、前記第 2 制御部 5 0 0 は、例えば前記移動部 2 6 3 を駆動するモーターに生じるトルクが所定の値となった場合に、前記注射器 1 1 の前記プランジャ 1 1 b が前記シリンジ 1 1 a に完全に押し込まれたと判断することができる。

【 0 4 1 5 】

これにより、前記プランジャ 1 1 b の初期位置が、一対の前記把持爪 2 6 2 a が前記プランジャ 1 1 b の鏝部 1 1 d を把持可能な位置からずれている場合であっても、前記隙間を解消して、図 5 2 (A) に示すように、一対の前記把持爪 2 6 2 a によって前記プランジャ 1 1 b の鏝部 1 1 d を掴むことが可能になる。また、前記隙間に起因して輸液又は液薬を吸引する開始点位置（原点位置）がずれることが防止され、正確な吸引動作を実行することが可能になる。

【 0 4 1 6 】

< ステップ S 7 0 0 3 >

次に、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c に装着されているキャップ 1 1 e の位置合わせ工程を実行する（ S 7 0 0 3 ）。ここで、図 5 3 及び図 5 4 を参照しつつ、前記注射針 1 1 c のキャップ 1 1 e の位置合わせ工程について説明する。

【 0 4 1 7 】

前述したように、前記混注装置 1 A では、前記トレイ 1 0 1 が装填される前に、前記シリンジ 1 1 a に前記注射針 1 1 c が装着されて前記注射器 1 1 が組み立てられている。このとき、図 5 2 (A) に示すように、前記注射針 1 1 c では、前記注射針 1 1 c の針基 1 1 f にキャップ 1 1 e が装着されており、前記注射針 1 1 c は、前記キャップ 1 1 e と一体的に回転可能である。なお、前記キャップ 1 1 e は、前記針基 1 1 f の外周面に嵌合さ

れることによって前記注射針 1 1 c に装着されており、例えば前記キャップ 1 1 e と前記針基 1 1 f との接触箇所は 3 箇所又は 4 箇所である。そして、前記注射針 1 1 c は、前記キャップ 1 1 e が回されて前記針基 1 1 f が回転することにより、前記針基 1 1 f が前記シリンジ 1 1 a の先端に螺合される。

【0418】

しかしながら、前記注射針 1 1 c が前記シリンジ 1 1 a に装着された状態で、前記キャップ 1 1 e が前記シリンジ 1 1 a の中心に対して傾斜し、前記キャップ 1 1 e の先端の中心位置が前記シリンジ 1 1 a の中心からずれているおそれがある。一方、前記混注装置 1 A では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記シリンジ 1 1 a を把持する前記把持爪 2 6 1 a の中心と前記注射針着脱装置 4 3 の開口中心とを一致させた状態で前記キャップ 1 1 e を前記注射針着脱装置 4 3 の開口に挿入させる。そのため、前記キャップ 1 1 e の先端の中心位置が前記シリンジ 1 1 a の中心からずれている状態で、前記キャップ 1 1 e が前記注射針着脱装置 4 3 に挿入されると、前記キャップ 1 1 e が前記注射針着脱装置 4 3 の開口縁部に接触するおそれがある。これに対し、前記混注装置 1 A では、下記の構成及び動作により前記キャップ 1 1 e の位置合わせ工程が実行される。

【0419】

まず、前記混注装置 1 A では、図 5 3 及び図 5 4 に示すように、前記キャップ 1 1 e の位置合わせ工程に用いられるキャップ補正部 4 3 1 が前記注射針着脱装置 4 3 に並設されている。図 5 4 (A) に示すように、前記キャップ補正部 4 3 1 は、開口部 4 3 1 1、基準部 4 3 1 2、及びテーパ部 4 3 1 3 を有し、中心 P 5 を軸とする有底円筒状の部材である。

【0420】

前記開口部 4 3 1 1 には、前記注射器 1 1 の前記キャップ 1 1 e の外径よりも大きい径の円形の開口が形成されている。前記基準部 4 3 1 2 には、前記キャップ 1 1 e の位置合わせの基準として用いられる円柱状の空間が形成されている。なお、前記基準部 4 3 1 2 は、前記キャップ 1 1 e の外径と同じ内径又は前記キャップ 1 1 e の外径より若干大きい内径を有する。前記テーパ部 4 3 1 3 は、前記基準部 4 3 1 2 から前記開口部 4 3 1 1 に向けて徐々に拡開するすり鉢状に形成されている。

【0421】

そして、前記混注装置 1 A では、図 5 4 (A) に示すように、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記把持爪 2 6 1 a 及び前記把持爪 2 6 2 a の中心 P 4 と前記キャップ補正部 4 3 1 の中心 P 5 とが一致するように前記第 2 ロボットアーム 2 2 の位置を調整する。そして、図 5 4 (B) に示すように、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して前記注射器 1 1 の前記キャップ 1 1 e を前記キャップ補正部 4 3 1 に挿入させる。例えば、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記キャップ 1 1 e の先端が前記基準部 4 3 1 2 に挿入されるまでの移動量として予め定められた移動量だけ前記第 2 ロボットアーム 2 2 を移動させる。なお、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を駆動するモーターに生じるトルクが所定の値となった場合に、前記キャップ 1 1 e の先端が前記基準部 4 3 1 2 に挿入されたと判断することもある。

【0422】

また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記キャップ 1 1 e が前記キャップ補正部 4 3 1 に挿入された後、前記キャップ 1 1 e の前記キャップ補正部 4 3 1 への挿入途中、又は前記キャップ 1 1 e が前記キャップ補正部 4 3 1 に挿入される前に、前記把持爪 2 6 1 a による前記シリンジ 1 1 a の把持力を緩めて前記シリンジ 1 1 a に自由度を与える。なお、前記把持爪 2 6 2 b による前記プランジャ 1 1 b の鐳部 1 1 d の把持状態は維持されるため、前記シリンジ 1 1 a が落下することはない。また、前記シリンジ 1 1 a の脱落が防止可能な範囲で前記把持爪 2 6 1 a 及び前記把持爪 2 6 2 a による把持力が共に緩められることも考えられる。

【0423】

ここで、前記キャップ 1 1 e の先端の中心位置が前記中心 P 4 及び前記中心 P 5 と一致

している場合には、前記キャップ 1 1 e が前記テーパ部 4 3 1 3 に触れることなく前記基準部 4 3 1 2 に挿入される。一方、前記注射針 1 1 c、及び前記シリンジ 1 1 a の装着状態のずれなどによって前記キャップ 1 1 e の先端の中心位置が前記中心 P 4 及び前記中心 P 5 と一致していない場合には、前記キャップ 1 1 e の先端が前記テーパ部 4 3 1 3 に接触しながら前記基準部 4 3 1 2 まで挿入されることになる。従って、前記キャップ 1 1 e、前記注射針 1 1 c、及び前記シリンジ 1 1 a の装着状態のずれなどが矯正され、前記キャップ 1 1 e の先端の中心位置が前記中心 P 4 及び前記中心 P 5 と一致することになる。

【0424】

そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記キャップ 1 1 e が前記キャップ補正部 4 3 1 に挿入され、前記キャップ 1 1 e、前記注射針 1 1 c、及び前記シリンジ 1 1 a の装着状態のずれなどが矯正された状態で前記把持爪 2 6 1 a により前記シリンジ 1 1 a を再度把持させる。その後、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して前記キャップ 1 1 e を前記キャップ補正部 4 3 1 から離脱させる。

【0425】

<ステップ S 7 0 0 4 ~ S 7 0 0 5 >

次に、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記キャップ 1 1 e を前記注射針着脱装置 4 3 に挿入して前記注射器 1 1 から前記キャップ 1 1 e を取り外すと共に (S 7 0 0 4)、前記注射器 1 1 を持ち直す (S 7 0 0 5)。

【0426】

ここで、前記混注装置 1 A において、前記注射針着脱装置 4 3 は、図 5 5 (A) に示すように、前記キャップ 1 1 e が挿通される円形状の開口が形成された開口部 4 3 2 と、前記キャップ 1 1 e の先端が押し当てられる円形状の凹部を有する押し当て部 4 3 3 と、前記キャップ 1 1 e を把持可能な一对の把持部 4 3 4 とを備える。前記注射針着脱装置 4 3 では、前記開口部 4 3 2 の開口の中心及び前記押し当て部 4 3 3 の凹部の中心が中心 P 6 上に位置する。なお、前記押し当て部 4 3 3 及び一对の前記把持部 4 3 4 は、不図示の回転機構により前記中心 P 6 を軸に回転可能に支持されている。

【0427】

そして、前記混注装置 1 A では、図 5 5 (A) に示すように、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記把持爪 2 6 1 a 及び前記把持爪 2 6 2 a の中心 P 4 と前記注射針着脱装置 4 3 の中心 P 6 とが一致するように前記第 2 ロボットアーム 2 2 の位置を調整する。そして、図 5 5 (B) に示すように、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して前記注射器 1 1 の前記キャップ 1 1 e を前記注射針着脱装置 4 3 に挿入させる。例えば、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記キャップ 1 1 e の先端が前記押し当て部 4 3 3 に挿入されるまでの移動量として予め定められた移動量だけ前記第 2 ロボットアーム 2 2 を移動させる。なお、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を駆動するモーターに生じるトルクが所定の値となった場合に、前記キャップ 1 1 e の先端が前記押し当て部 4 3 3 に挿入されたと判断することもある。

【0428】

ここで、前記混注動作では、前記ステップ S 7 0 0 3 において、前記注射器 1 1 の前記キャップ 1 1 e の位置合わせが行われているため、前記キャップ 1 1 e の先端の中心位置が前記中心 P 4 と一致している。従って、前記キャップ 1 1 e の先端は、前記開口部 4 3 2 の開口縁部に接触することなく前記押し当て部 4 3 3 に正常に挿入される。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、一对の前記把持部 4 3 4 を駆動させて前記キャップ 1 1 e を把持させる。このとき、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記把持爪 2 6 1 a の把持力を緩めて前記シリンジ 1 1 a に自由度を与えた後、前記把持爪 2 6 1 a で前記シリンジ 1 1 a を再度把持させることにより前記注射器 1 1 を持ち直す。その後、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 2 ロボットアーム 2 2 によって前記注射器 1 1 を前記注射針着脱装置 4 3 から離間させることにより、前記シリンジ 1 1 a から前記キャップ 1 1 e を取り外す。その後、前記注射針着脱装置 4 3 では、前記把持部 4 3 4 により前記キャップ 1 1 e が継続して保持され

る。

【0429】

なお、本実施形態では、前記混注装置1Aにおいて、前記注射針着脱装置43と前記キャップ補正部431とが個別に設けられる場合について説明するが、前記注射針着脱装置43が前記キャップ補正部431を兼ねる構成も他の実施形態として考えられる。具体的には、前記注射針着脱装置43の前記開口部432の開口縁部に前記テーパ部4313と同様のテーパ部が形成されており、前記開口部432に挿通される前記キャップ11eが前記テーパ部によって前記押し当て部433に導かれる構成が考えられる。これにより、前記混注動作の所要時間が短縮される。

【0430】

ところで、前記キャップ11eが前記注射針着脱装置43に挿入され、前記キャップ11eの先端が前記押し当て部433に挿入されている場合であっても、前記キャップ11eの後端の中心P7が、前記注射針着脱装置43の中心P6と一致していないことも考えられる。そこで、前記ステップS7004及びS7005が実行される際に、前記第2制御部500が、前記第1ロボットアーム21を用いて、前記キャップ11eの後端の中心P7を前記注射針着脱装置43の中心P6（図55（A）参照）に一致させる位置合わせを実行することが考えられる。

【0431】

具体的に、図56（A）に示すように、前記キャップ11eが前記押し当て部433に挿入された後、前記第2制御部500は、前記把持爪261aによる前記シリンジ11aの把持力を緩めて前記シリンジ11aに自由度を与える。なお、前記把持爪262bによる前記ブランジャ11bの鏝部11dの把持状態は維持されるため、前記シリンジ11aが落下することはない。また、前記シリンジ11aの脱落が防止可能な範囲で前記把持爪261a及び前記把持爪262aによる把持力が共に緩められることも考えられる。

【0432】

そして、図56（B）に示すように、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21の前記把持爪25aを用いて、前記注射針着脱装置43の前記開口部432から突出している前記キャップ11eの長手方向の後端部を把持する。このとき、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21の把持爪25aの中心を前記注射針着脱装置43の中心P6と一致させる。これにより、前記注射針着脱装置43の前記押し当て部433で支持された前記キャップ11eの後端の中心P7が前記注射針着脱装置43の中心P6に合わせられる。

【0433】

次に、前記第2制御部500は、図56（C）に示すように、前記注射針着脱装置43の前記把持部434によって前記キャップ11eの長手方向の中央部を把持する。そして、前記第2制御部500は、図56（D）に示すように、前記第2ロボットアーム22の把持爪261aにより前記シリンジ11aを再度把持させる。なお、この2つの手順は同時又は逆順に行われてもよい。その後、前記第2制御部500は、前記第1ロボットアーム21の把持爪25aによる前記キャップ11eの把持を解除すると共に、前記第2ロボットアーム22を移動させて前記注射器11を前記注射針着脱装置43から離間させて前記キャップ11eを前記注射器11から取り外す。

【0434】

このように、前記キャップ11eの後端の中心P7と前記注射針着脱装置43の中心P6とが一致することにより、その後、前記第2制御部500は、前記シリンジ11eの注射針11cを前記キャップ11eに再度挿入させる際に、前記注射針11cを前記キャップ11eに正しく挿入させることが可能である。具体的に、前記第2制御部500は、前記針曲り検知部36による検知結果に従って認識可能な前記注射針11cの先端が前記キャップ11eの中心P7に位置するように前記第2ロボットアーム22を制御して前記注射針11cを前記キャップ11eに挿入する。これにより、例えば前記注射針11cが前記キャップ11eの開口縁部に接触することが防止される。

【 0 4 3 5 】

なお、前記ステップ S 7 0 0 2 ~ S 7 0 0 5 の処理は、前記注射器 1 1 ごとに行われることが考えられ、例えば異なる種類の粉薬が収容された前記バイアル瓶 1 0 B から薬液が採取される場合には、前記バイアル瓶 1 0 B ごとについての混注動作時に実行される。また、前記バイアル瓶 1 0 B 内に収容されている薬品が液体である場合にも同様に前記ステップ S 7 0 0 2 ~ S 7 0 0 5 の処理が実行される。その他、ここで説明する混注動作における各種の処理工程は、前記バイアル瓶 1 0 B 内に収容されている薬品が液体である場合の混注動作でも必要に応じて実行可能である。

【 0 4 3 6 】

<ステップ S 6 0 0 3 ~ S 6 0 0 5 >

一方、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記トレイ 1 0 1 から 1 本目の前記バイアル瓶 1 0 B 1 を取り出し (S 6 0 0 3)、前記バイアル瓶 1 0 B 1 を前記薬品読取部 3 4 にセットする (S 6 0 0 4)。これにより、前記薬品読取部 3 4 で前記バイアル瓶 1 0 B 1 の薬品の種類が読み取られる。その後、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記バイアル瓶 1 0 B 1 を前記載置棚 3 3 に載置させる (S 6 0 0 5)。

【 0 4 3 7 】

<ステップ S 6 0 0 6 ~ S 6 0 0 8 >

続いて、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記トレイ 1 0 1 から 2 本目の前記バイアル瓶 1 0 B 2 を取り出し (S 6 0 0 6)、前記バイアル瓶 1 0 B 2 を前記薬品読取部 3 4 にセットする (S 6 0 0 7)。これにより、前記薬品読取部 3 4 で前記バイアル瓶 1 0 B 2 の薬品の種類が読み取られる。その後、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記バイアル瓶 1 0 B 2 を前記秤量計 3 9 にセットする (S 6 0 0 8)。これにより、前記バイアル瓶 1 0 B 2 の重量が前記秤量計 3 9 で秤量される。なお、前記秤量計 3 9 による秤量が行われるとき、その後の前記第 1 ロボットアーム 2 1 の動作は、前記秤量計 3 9 の秤量値が安定し、その秤量値が予め定められた値の範囲内であることが確認された後に進行し、以下同様である。もちろん、前記秤量計 3 9 による秤量中に、前記秤量計 3 9 による秤量対象に関係なく前記第 1 ロボットアーム 2 1 で実行可能な動作がある場合には、その動作が行われてもよい。

【 0 4 3 8 】

<ステップ S 7 0 0 6 ~ S 7 0 0 8 >

また、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記注射器 1 1 を前記針曲り検知部 3 6 に移動させて (S 7 0 0 6)、前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c の針曲り状態を検知させた後、前記注射器 1 1 を用いて前記輸液バッグ 1 2 から必要量の輸液を採取する (S 7 0 0 7)。このとき、前記注射器 1 1 で前記輸液バッグ 1 2 から輸液が吸引される際には、前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c の先端が水平より上向きになり、前記輸液バッグ 1 2 の注入口が水平より下向きになるように姿勢が制御される。一方、前記輸液バッグ 1 2 から必要量の輸液が採取された後、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記注射針 1 1 c の先端を前記輸液バッグ 1 2 内の空気層に移動させ、所定量の空気を前記注射器 1 1 によって吸引してから前記注射針 1 1 c を前記輸液バッグ 1 2 から引き抜く。例えば、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記バッグ昇降部 1 1 3 を駆動させて前記輸液バッグ 1 2 の混注口が水平より上向きになるように前記輸液バッグ保持部 1 0 3 を傾斜させると共に、前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c の先端を水平より下向きになるように前記輸液バッグ 1 2 及び前記注射器 1 1 の姿勢を制御する。これにより、前記注射針 1 1 c の先端を前記輸液バッグ 1 2 内の空気層に位置させることが可能である。そして、この状態で前記プランジャ 1 1 b が引かれて前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c 内の輸液が前記シリンジ 1 1 a 内に引き込まれると、前記注射針 1 1 c 内が気体層になるため、例えば前記注射針 1 1 c が前記輸液バッグ 1 2 から引き抜かれる際における前記注射針 1 1 c からの輸液の滴下が防止される。その後、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記注射器 1 1 を前記針曲り検知部 3 6 に再度移動させて (S 7 0 0 8)、前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c の針曲り状態を検知させる。

10

20

30

40

50

【 0 4 3 9 】

<ステップ S 7 0 0 9 ~ S 7 0 1 0 >

次に、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記シリンジ 1 1 a の目盛りを前記ステップ S 7 0 0 7 で採取した前記必要量に合わせるための動作を行う (S 7 0 0 9)。具体的には、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記シリンジ 1 1 a の前記注射針 1 1 c の先端を鉛直上方向に向けた状態で所定量の空気を吸引した後、一旦前記注射針 1 1 c の先端を鉛直下方向に向けて前記シリンジ 1 1 a 内の気泡を 1 つに纏める。その後、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記シリンジ 1 1 a の前記注射針 1 1 c を前記注射針着脱装置 4 3 で保持されている前記キャップ 1 1 e に挿入し、その状態で前記プランジャ 1 1 b を所定量だけ押し込んで前記シリンジ 1 1 a 内の空気を排出する。これにより、前記シリンジ 1 1 a では、前記プランジャ 1 1 b のゴムの先端が示す目盛りの位置が前記前記ステップ S 7 0 0 7 で採取された前記必要量に合わせられる。そして、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記注射器 1 1 を前記注射器確認カメラ 4 2 の撮影範囲に移動させる (S 7 0 1 0)。このとき、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器確認カメラ 4 2 によって前記注射器 1 1 を撮影させる。このように、前記ステップ S 7 0 0 9 では、前記輸液バッグ 1 2 から前記注射針 1 1 c が抜かれる際に前記注射針 1 1 c からの輸液の滴下を防止する目的で前記シリンジ 1 1 a 内に吸引されていた空気が排出される。従って、前記注射針 1 1 c が前記輸液バッグ 1 2 から抜かれる際には輸液の滴下を防止することができ、且つ、前記注射器 1 1 が撮影される際には前記プランジャ 1 1 b のゴムの先端が示す目盛りの位置を輸液の必要量に相当する目盛りに一致させた状態を画像で記録することができる。

10

20

【 0 4 4 0 】

<ステップ S 6 0 0 9、S 7 0 1 1 >

その後、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記バイアル瓶 1 0 B 2 に前記注射器 1 1 の輸液を注入する注入工程を実行する (S 6 0 0 9、S 7 0 1 1)。なお、前記注入工程では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して、前記バイアル瓶 1 0 B 2 の開口部を上方に向けると共に前記注射器 1 1 の先端を下方に向ける。このとき、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c を前記バイアル瓶 1 0 B 2 のゴム栓 1 0 C に穿刺する。続いて、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記保持部 2 6 を制御して前記注射器 1 1 により前記バイアル瓶 1 0 B 2 から空気を吸引する第 1 置換工程と前記注射器 1 1 内の輸液を前記バイアル瓶 1 0 B 2 に注入する第 2 置換工程とを交互に実行させる。ここに、前記注入工程を実行するための処理を実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が第 6 制御手段の一例である。

30

【 0 4 4 1 】

<ステップ S 6 0 1 0 ~ S 6 0 1 1 >

ところで、前記バイアル瓶 1 0 B 2 内に輸液が注入された後、しばらく放置されると前記バイアル瓶 1 0 B 2 内の粉薬が凝固する所謂スタッキング現象が生じ、その後の攪拌工程が行われた場合でも粉薬が溶解しにくくなることがある。そのため、前記混注動作では、前記第 1 ロボットアーム 2 1 が、前記バイアル瓶 1 0 B 2 内への輸液注入後に、前記バイアル瓶 1 0 B 2 を揺動させる動作を実行する (S 6 0 1 0)。例えば、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 が有する所定の回転軸の軸回りに前記バイアル瓶 1 0 B 2 を所定角度の範囲で回動させることが考えられる。これにより、前記バイアル瓶 1 0 B 2 への輸液注入直後の粉薬の凝固が抑制される。なお、前記バイアル瓶 1 0 B 2 の揺動動作は、前記バイアル瓶 1 0 B 2 内の粉薬の輸液への溶解が促されればその態様はこれに限らない。

40

【 0 4 4 2 】

その後、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記バイアル瓶 1 0 B 2 を前記秤量計 3 9 にセットする (S 6 0 1 1)。このとき、前記バイアル瓶 1 0 B 2 の重量が前記秤量計 3 9 によって秤量される。そして、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記バイアル瓶 1 0 B 2 を前記秤量計 3 9 から取り出して前記攪拌装置 3 2 にセットする (S 6 0 1 2)。これに

50

より、前記攪拌装置 3 2 による前記バイアル瓶 1 0 B 2 の攪拌が開始される。

【 0 4 4 3 】

また、前記第 1 ロボットアーム 2 1 が、前記ステップ S 6 0 1 0 における揺動動作を前記ステップ S 6 0 1 1 及び前記ステップ S 6 0 1 2 のいずれか一方又は両方の動作と並行して実行することが考えられる。即ち、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記ステップ S 7 0 1 0 における前記バイアル瓶 1 0 B 2 の揺動動作を、前記ステップ S 7 0 1 1 における前記バイアル瓶 1 0 B 2 の前記秤量計 3 9 への移動中、又は前記ステップ S 7 0 1 2 における前記バイアル瓶 1 0 B 2 の前記攪拌装置 3 2 への移動中などに行うことが考えられる。これにより、前記混注動作の所要時間を遅延させることなく前記バイアル瓶 1 0 B 2 内の薬液を攪拌することが可能である。

10

【 0 4 4 4 】

さらに、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記バイアル瓶 1 0 B 2 内に收容されている薬品の種類に応じて、前記ステップ S 7 0 1 0 における揺動動作の実行の有無を切り替えることも考えられる。なお、前記薬品の種類と前記揺動動作の実行の有無との関係は前記薬品マスターなどに予め登録されていることが考えられる。具体的に、前記バイアル瓶 1 0 B 2 内に收容されている薬品が泡立ちやすい薬品である場合に、前記揺動動作を実行しないこと、又は前記揺動動作を緩やかに行うことが考えられる。また、前記バイアル瓶 1 0 B 2 内に收容されている薬品が、輸液を徐々に浸透させる必要がある薬品である場合にも、前記揺動動作を実行しないこと、又は前記揺動動作を緩やかに行うことが考えられる。

【 0 4 4 5 】

20

< ステップ S 6 0 1 3 ~ S 6 0 1 4 >

次に、前記第 1 ロボットアーム 2 1 は、前記載置棚 3 3 から前記バイアル瓶 1 0 B 1 を取り出し (S 6 0 1 3)、前記バイアル瓶 1 0 B 1 を前記秤量計 3 9 にセットする (S 6 0 1 4)。このとき、前記バイアル瓶 1 0 B 1 の重量が前記秤量計 3 9 によって秤量される。

【 0 4 4 6 】

< ステップ S 7 0 1 2 ~ S 7 0 1 3 >

また、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記注射器 1 1 を前記針曲り検知部 3 6 に再度移動させて (S 7 0 1 2)、前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c の針曲り状態を検知させる。その後、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記シリンジ 1 1 a のエア抜き動作を行う (S 7 0 1 3)。前記エア抜き動作は、前記ステップ S 6 0 0 9 及び前記ステップ S 7 0 1 1 における前記第 1 置換工程で前記バイアル瓶 1 0 B 2 から吸引されて前記シリンジ 1 1 a 内に残存している空気を排出するための動作である。なお、前記シリンジ 1 1 a のエア抜き動作が、前記輸液バッグ 1 2 から輸液を採取する際に前記輸液バッグ 1 2 内で行われることも考えられるが、前記輸液バッグ 1 2 内に空気が排出されると、前記輸液バッグ 1 2 内が陽圧になることがある。そのため、前記混注装置 1 A では、前記ステップ S 7 0 1 3 において前記シリンジ 1 1 a のエア抜き動作が行われる。

30

【 0 4 4 7 】

具体的に、前記エア抜き動作において、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、まず前記シリンジ 1 1 a の前記注射針 1 1 c を前記注射針着脱装置 4 3 で保持されている前記キャップ 1 1 e に挿入する。そして、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記保持部 2 6 により前記プランジャ 1 1 b を所定量だけ引いて、前記注射針 1 1 c 内などに残存しているおそれのある薬液を前記シリンジ 1 1 a 内に引き込む。このとき、前記注射器 1 1 c の針先に薬液の膜が形成されている場合にもその薬液が前記シリンジ 1 1 a 内に引き込まれる。続いて、前記第 2 ロボットアーム 2 2 は、前記保持部 2 6 により前記プランジャ 1 1 b を押し込んで、前記シリンジ 1 1 a 内の空気を排出する。ここで、前記第 2 ロボットアーム 2 2 による前記プランジャ 1 1 b の押し込み量は、前記ステップ S 6 0 0 9 及び前記ステップ S 7 0 1 1 における前記第 1 置換工程で前記バイアル瓶 1 0 B 2 から吸引されて前記シリンジ 1 1 a 内に残存している空気と、前記プランジャ 1 1 b の押し込み前に引かれた前記所定量の空気とが排出される量である。これにより、前記シリンジ 1 1 a に薬液が残って

40

50

いる場合であってもその薬液が針先よりも手前で止まるため外部に飛散しない。なお、前記エアー抜き動作における前記プランジャ 11b の押し込み量は前述した量に限らず、後述のステップ S7014 における輸液採取に問題がない範囲で前記シリンジ 11a 内に空気が残存する量であってもよい。

【0448】

また、前記エアー抜き動作は、前記注射針 11c が前記キャップ 11e に挿入された状態で実行されるため、仮に前記薬液が前記注射針 11c から飛散するとしてもその飛散を前記キャップ 11e 内に収めることができる。即ち、前記混注装置 1A では、前記注射針 11c の取り扱い時の危険回避のために前記注射針 11c に装着されている前記キャップ 11e が、前記注射器 11 の前記シリンジ 11a から不要な空気を抜くための前記エアー抜き動作における薬液の飛散防止にも兼用される。ここに、前記第 2 ロボットアーム 22 を制御して、前記注射針着脱装置 43 で保持されている前記キャップ 11e に前記注射器 11 の注射針 11c を挿入すると共に、前記保持部 26 を制御して、前記注射器 11 内に存在する空気を排出させるための処理を実行するときの前記第 2 制御部 500 が第 9 制御手段の一例である。

10

【0449】

なお、ここでは、前記第 2 ロボットアーム 22 が第 3 駆動手段の一例であって、前記第 2 ロボットアーム 22 で前記注射器 11 が移動され、前記注射針 11c が前記キャップ 11e に挿入される場合を例に挙げて説明した。一方、前記混注装置 1A が、前記注射針着脱装置 43 を任意の位置に移動可能な着脱装置駆動部を第 3 駆動手段の一例として備える構成も考えられる。この場合、前記第 2 制御部 500 は、前記第 2 ロボットアーム 22 及び前記着脱装置駆動部のいずれか一方又は両方を制御して前記注射器 11 の注射針 11c と前記キャップ 11e とを相対的に移動させて前記注射針 11c を前記キャップ 11e に装着させることが考えられる。

20

【0450】

<ステップ S7014 ~ S7017>

次に、前記第 2 ロボットアーム 22 は、前記ステップ S7007 ~ S7008 と同様に、前記注射器 11 を用いて前記輸液バッグ 12 から必要量の輸液を採取し (S7014)、前記注射器 11 を前記針曲り検知部 36 に再度移動させて前記注射器 11 の前記注射針 11c の針曲り状態を検知させる (S7015)。また、前記第 2 ロボットアーム 22 は、前記ステップ S7009 ~ S7010 と同様に、前記注射器 11 の目盛りを合わせた後 (S7016)、前記注射器 11 を前記注射器確認カメラ 42 の撮影範囲に移動させる (S7017)。このとき、前記第 2 制御部 500 は、前記注射器確認カメラ 42 によって前記注射器 11 を撮影させる。

30

【0451】

<ステップ S6015、S7018>

その後、前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 は、前記バイアル瓶 10B1 に前記注射器 11 の輸液を注入する注入工程を実行する (S6015、S7018)。なお、前記注入工程では、前記ステップ S6009、S7011 と同様に、前記バイアル瓶 10B1 の開口部が上方に向けられると共に前記注射器 11 の先端が下方に向けられた後、前記バイアル瓶 10B1 からの空気の吸引と前記バイアル瓶 10B への輸液の注入とが交互に実行される。

40

【0452】

<ステップ S6016 ~ S6018>

続いて、前記第 1 ロボットアーム 21 は、前記ステップ S6010 と同様に前記バイアル瓶 10B1 を揺動させて攪拌し (S6016)、前記バイアル瓶 10B1 を前記秤量計 39 にセットする (S6017)。その後、前記第 1 ロボットアーム 21 は、前記秤量計 39 から前記攪拌装置 32 に移動させる (S6018)。なお、この場合にも、前述したように、前記第 1 ロボットアーム 21 が、前記ステップ S6016 における揺動動作を前記ステップ S6017 及び前記ステップ S6018 のいずれか一方又は両方の動作と並行

50

して実行することが考えられる。

【0453】

<ステップS6019～S6020>

次に、前記第1ロボットアーム21は、前記バイアル瓶10B2を前記攪拌装置32から取り出し(S6019)、前記バイアル瓶10B2内の薬液の攪拌状態を検査者に確認させるための攪拌確認動作を実行する(S6020)。

【0454】

具体的に、前記第1ロボットアーム21は、前記バイアル瓶10B2を予め定められた姿勢で前記主扉301の近くまで持って行くことにより、検査者に前記バイアル瓶10B2内の薬液の攪拌状態を見せるための動作を行う。特に、前記第1ロボットアーム21は、前記バイアル瓶10B2の底面が傾斜した状態の前記バイアル瓶10B2の瓶底を、前記主扉301の外側から検査者が視認することができる姿勢で停止させる。これにより、検査者が前記バイアル瓶10B2内の攪拌状態を確認しやすくなる。なお、前記主扉301の外側から検査者が確認可能な前記バイアル瓶10B2の姿勢は、例えば図24(A)又は図24(B)と同様の状態である。また、前記バイアル瓶10B2の姿勢は、図24(A)の状態を図24(A)における右方向から見た状態が前記主扉301の外側から検査者が確認可能な姿勢であってもよい。

【0455】

また、このとき前記第2制御部500は、前記タッチパネルモニタ14に再攪拌操作キー、姿勢変動キー、及び確認キーなどを表示させる。前記再攪拌操作キーは、前記バイアル瓶10B2の追加の攪拌動作を実行させるための操作キーである。そして、前記第2制御部500は、前記再攪拌操作キーが操作された場合には、前記第1ロボットアーム21を用いて前記バイアル瓶10B2を前記攪拌装置32に再度セットし、前記攪拌装置32に前記バイアル瓶10B2の攪拌動作を予め設定された追加攪拌時間の間だけ実行させる。その後、前記第2制御部500は、再度前記ステップS6019～S6020を実行する。

【0456】

また、前記姿勢変動キーは、前記バイアル瓶10B2の姿勢を変動させるための操作キーである。そして、前記第2制御部500は、前記姿勢変動キーが操作された場合は、前記第1ロボットアーム21を用いて、検査者から見える前記バイアル瓶10B2の姿勢を予め定められた一又は複数の姿勢に変化させる。これにより、検査者が前記バイアル瓶10B2内の薬液の攪拌状態を異なる角度から視認することができる。例えば、前記姿勢変動キーの操作に応じて、前記第1ロボットアーム21によって前記バイアル瓶10B2が揺動されること、前記第1ロボットアーム21が有する所定の回転軸を中心に前記バイアル瓶10B2が回転されることが考えられる。

【0457】

また、前記確認キーは、前記バイアル瓶10B2内の薬液の攪拌状態に問題がないことを検査者が確認した場合に操作される操作キーである。そして、前記第2制御部500は、前記確認キーが操作された場合に、前記第1ロボットアーム21の動作を次の動作に移行させる。

【0458】

<ステップS6021>

その後、前記第1ロボットアーム21は、前記バイアル瓶10B2を前記薬品読取部34にセットする(S6021)。これにより、前記薬品読取部34で前記バイアル瓶10B2の薬品のバーコードが読み取られて、前記バイアル瓶10B2の周方向の位置が検出又は調整される。ここで検出又は調整された前記バイアル瓶10B2の周方向の位置関係は、例えば前記バイアル瓶10B2への前記注射器11の注射針11cの穿刺位置の決定時、又は、後述の前記バイアル瓶10B2の写真撮影時の姿勢の決定時に用いられる。

【0459】

<ステップS7019～S7020>

一方、前記第2ロボットアーム22は、前記ステップS7012～S7013と同様に、前記注射器11を前記針曲り検知部36に再度移動させて、前記注射器11の前記注射針11cの針曲り状態を検知させた後(S7019)、前記シリンジ11aのエア抜き動作を行う(S7020)。

【0460】

<ステップS6022、S7021>

その後、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22は、前記バイアル瓶10B2に収容されている薬液を吸引する吸引工程として、前記バイアル瓶10B2内の薬液のうち予め定められた所定量の薬液を採取する端数採取を実行する(S6022、S7022)。なお、前記吸引工程では、前記第2制御部500が、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22を制御して、前記バイアル瓶10B2の開口部が上方に向けられると共に前記注射器11の先端が下方に向けられた状態で、前記注射器11の注射針11cが前記バイアル瓶10B2に穿刺される。次に、前記第2制御部500が、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22を制御して、前記バイアル瓶10B2の開口部が下方に向けられると共に前記注射器11の先端が上方に向けられる。そして、前記第2制御部500は、前記保持部26を制御して前記注射器11による前記バイアル瓶10B2からの薬液の吸引と前記注射器11から前記バイアル瓶10B2への空気の注入とを交互に実行させる。

【0461】

<ステップS6023、S7022>

そして、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22は、前記端数採取が終了すると、前記バイアル瓶10B2に前記注射器11の注射針11cが穿刺された状態のまま前記バイアル瓶10B2及び前記注射器11を前記注射器確認カメラ42の撮影範囲R1に移動させ(S6023、S7022)、前記バイアル瓶10B2及び前記注射器11の写真を撮影させる。なお、前記写真の撮影後、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11の注射針11cを前記バイアル瓶10B2から引き抜く。

【0462】

<ステップS6024>

そして、前記第2制御部500によって前記ゴミ蓋132aが開かれ、前記第1ロボットアーム21は、前記バイアル瓶10B2を前記ゴミ収容室13a内に落下させて廃棄する(S6024)。

【0463】

<ステップS6025～S6027>

続いて、前記第1ロボットアーム21は、前記ステップS6019～S6021と同様に、前記バイアル瓶10B1を前記攪拌装置32から取り出し(S6025)、前記バイアル瓶10B1の攪拌状態を確認するための攪拌確認動作を実行した後(S6026)、前記バイアル瓶10B1を前記薬品読取部34にセットする(S6027)。

【0464】

<ステップS7023～S7027>

一方、前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11を前記秤量計35にセットして前記秤量計35で前記注射器11の重量が秤量された後(S7023)、前記注射器11を前記針曲り検知部36に移動させて(S7024)、前記注射器11の前記注射針11cの針曲り状態を検知させる。そして、前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11内の薬液を前記輸液バッグ12内に注入する注入工程を実行する(S7025)。その後、前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11を前記秤量計35に再度セットして前記秤量計35で前記注射器11の重量が秤量された後(S7026)、前記注射器11を前記針曲り検知部36に移動させて前記注射器11の前記注射針11cの針曲り状態を検知させる(S7027)。

【0465】

<ステップS 6 0 2 8、S 7 0 2 8>

次に、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22は、前記バイアル瓶10B1に収容されている薬液を吸引する吸引工程として、前記バイアル瓶10B1内の薬液を全量採取する全量採取を実行する(S 6 0 2 8、S 7 0 2 8)。なお、前記吸引工程では、前記ステップS 6 0 2 2、S 7 0 2 1と同様に、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22が制御されて前記バイアル瓶10B1の開口部が下方に向けられると共に前記注射器11の先端が上方に向けられた後、前記バイアル瓶10B1からの薬液の吸引と前記バイアル瓶10B1への空気の注入とが交互に実行される。

【0466】

<ステップS 6 0 2 9、S 7 0 2 9>

10

そして、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22は、前記端数採取が終了すると、前記バイアル瓶10B1に前記注射器11の注射針11cが穿刺された状態のまま前記バイアル瓶10B1及び前記注射器11を前記注射器確認カメラ42の撮影範囲R1に移動させ(S 6 0 2 9、S 7 0 2 9)、前記バイアル瓶10B1及び前記注射器11の写真を撮影させる。なお、前記写真の撮影後、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11の注射針11cを前記バイアル瓶10B1から引き抜く。

【0467】

<ステップS 6 0 3 0 ~ S 6 0 3 1>

そして、前記第1ロボットアーム21は、前記バイアル瓶10B1の瓶底を撮影するため、前記バイアル瓶10B1を前記注射器確認カメラ42の撮影範囲R1に移動させ、前記バイアル瓶10B1の瓶底の写真を撮影させる。そして、前記第2制御部500によって前記ゴミ蓋132aが開かれ、前記第1ロボットアーム21は、前記バイアル瓶10B1を前記ゴミ収容室13a内に落下させて廃棄する(S 6 0 3 1)。

20

【0468】

<ステップS 7 0 3 0 ~ S 7 0 3 4>

一方、前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11を前記秤量計35にセットして前記秤量計35で前記注射器11の重量が秤量された後(S 7 0 3 0)、前記注射器11を前記針曲り検知部36に移動させて(S 7 0 3 1)、前記注射器11の前記注射針11cの針曲り状態を検知させる。そして、前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11内の薬液を前記輸液バッグ12内に注入する注入工程を実行する(S 7 0 3 2)。その後、前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11を前記秤量計35に再度セットして前記秤量計35で前記注射器11の重量が秤量された後(S 7 0 3 3)、前記注射器11を前記針曲り検知部36に移動させて前記注射器11の前記注射針11cの針曲り状態を検知させる(S 7 0 3 4)。

30

【0469】

<ステップS 7 0 3 5 ~ S 7 0 3 6>

次に、前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11を前記注射針着脱装置43に移動させて、前記注射器11の前記注射針11cに前記キャップ11eを装着させる(S 7 0 3 5)。そして、前記第2ロボットアーム22は、前記第2制御部500によって前記ゴミ蓋132aが開かれ、前記第2ロボットアーム22は、前記注射器11を前記ゴミ収容室13a内に落下させて廃棄する(S 7 0 3 6)。

40

【0470】

以上説明したように、前記混注装置1Aでは、前記第1ロボットアーム21及び前記第2ロボットアーム22によって各種の動作が並列して実行されることにより、前記混注動作が効率的に実行され、前記混注動作が迅速に実行される。

【0471】

[第8の実施形態]

本実施形態では、前記混注装置1又は前記混注装置1Aにおける前記バイアル瓶10Bの攪拌動作の他の例について説明する。具体的に、前述の実施形態では、前記混注装置1

50

又は前記混注装置 1 A において、前記攪拌装置 3 2 によって前記バイアル瓶 1 0 B 内の薬品及び輸液が攪拌される場合について説明した。この場合、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が前記バイアル瓶 1 0 B に穿刺されて前記バイアル瓶 1 0 B に輸液が注入される注入工程が実行された後、前記バイアル瓶 1 0 B 内の薬品及び輸液が攪拌され、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c が前記バイアル瓶 1 0 B に再度穿刺されて前記バイアル瓶 1 0 B から薬液が吸引される吸引工程が実行される。そのため、前記注入工程及び前記吸引工程で前記注射針 1 1 c が前記バイアル瓶 1 0 B に穿刺される工程が個別に実行され、前記混注動作の所要時間が長くなる。

【0472】

これに対し、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を用いて、前記バイアル瓶 1 0 B 内の薬液を攪拌することが考えられる。具体的に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を用いて、前記注射器 1 1 の注射針 1 1 c を前記バイアル瓶 1 0 B に穿刺して前記輸液を前記バイアル瓶 1 0 B に注入する注入工程を実行する。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記注射針 1 1 c が前記バイアル瓶 1 0 B に穿刺された状態のまま前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を用いて前記バイアル瓶 1 0 B を揺動させる攪拌工程を実行する。例えば、前記攪拌工程では、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 の上下方向の直線運動、及び前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 の所定の回転軸を中心とする回転運動などにより前記バイアル瓶 1 0 B が揺動される。その後、前記第 2 制御部 5 0 0 は、そのままの状態の前記注射器 1 1 により前記バイアル瓶 1 0 B の薬液を吸引する吸引工程を実行する。これにより、前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c を前記バイアル瓶 1 0 B に穿刺する回数が減少し、前記バイアル瓶 1 0 B を前記攪拌装置 3 2 に移動させる手間も省略されるため、前記混注動作の所要時間を短縮することが可能である。

【0473】

また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記バイアル瓶 1 0 B 2 内に收容されている薬品の種類に応じて、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を用いる前記攪拌工程の実行の有無を切り替えることも考えられる。なお、前記薬品の種類と前記攪拌動作の実行の有無との関係は前記薬品マスターなどに予め登録されていることが考えられる。具体的には、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記バイアル瓶 1 0 B 2 内に收容されている薬品が溶解しやすい薬品である場合に、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 による前記攪拌動作を実行させることが考えられる。一方、前記バイアル瓶 1 0 B 2 内に收容されている薬品が溶解しにくい薬品である場合には、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 による前記攪拌動作を実行させることなく、又は前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 による前記攪拌動作を実行させた後、前記前記攪拌装置 3 2 を用いた攪拌動作を実行させる。

【0474】

ところで、前記注射器 1 1 を支持する注射器支持部が固定されており、前記バイアル瓶 1 0 B を支持する薬品支持部のみが移動可能な構成では、前記注射器支持部の回転中心を基準に前記薬品支持部を移動させることになり、その動作に必要な空間が大きくなる。これに対し、前記混注装置 1 又は前記混注装置 1 A は、前記バイアル瓶 1 0 B を移動させる前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記注射器 1 1 を移動させる前記第 2 ロボットアーム 2 2 が共に任意に移動可能な多関節構造を有する。そのため、前記第 2 制御部 5 0 0 は、図 5 7 に示すように、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を用いて、前記保持部 2 5 及び前記保持部 2 6 の両端の距離 H 1 の中心 R 2 0 が回転中心となるように、前記保持部 2 5 及び前記保持部 2 6 の位置を移動させて前記バイアル瓶 1 0 B を回転させることが可能である。

【0475】

例えば、図 5 7 における左側の姿勢から右側の姿勢に変化する際、前記第 2 制御部 5 0

0 は、前記保持部 2 5 及び前記保持部 2 6 の両端の距離 H_1 を一定に維持しつつ、前記保持部 2 5 を徐々に上方向に移動させると共に前記保持部 2 6 を徐々に下方向に移動させながら前記保持部 2 5 及び前記保持部 2 6 を前記中心 R_{20} を回転中心として回転させる。なお、図 5 7 における右側の姿勢から左側の姿勢に変化する際にも、同じく前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記保持部 2 5 及び前記保持部 2 6 の両端の距離 H_1 を一定に維持しつつ、前記保持部 2 5 を徐々に下方向に移動させると共に前記保持部 2 6 を徐々に上方向に移動させながら前記保持部 2 5 及び前記保持部 2 6 を前記中心 R_{20} を回転中心として回転させる。これにより、前記バイアル瓶 1 0 B を攪拌するために必要な動作空間を小さくすることができる。即ち、前記保持部 2 5 及び前記保持部 2 6 の両端の距離 H_1 の中心 R_{20} を回転中心として回転が行われるため、例えば前記保持部 2 5 の本来の回転中心 R_{21} 及び前記保持部 2 6 の本来の回転中心 R_{22} いずれ一方を基準に回転中心を定めて他方を移動させる場合に比べて動作空間が小さくなる。

10

【0476】

[第9の実施形態]

本実施形態では、前記混注装置 1 又は前記混注装置 1 A において実行され、前記注射器 1 1 を用いて前記バイアル瓶 1 0 B に輸液を注入する注入工程の他の例について説明する。具体的に、前記混注装置 1 又は前記混注装置 1 A では、図 5 8 (A) に示すように、前記バイアル瓶 1 0 B の開口部が上方に向けられた状態で、前記バイアル瓶 1 0 B のゴム栓 1 0 C に前記注射針 1 1 c が穿刺された後、前記注射器 1 1 による前記バイアル瓶 1 0 B への輸液 M_1 の注入が行われる。なお、前記バイアル瓶 1 0 B 内の空気 A_1 の初期の気圧は大気圧であるとする。

20

【0477】

ここで、前記注射器 1 1 から前記バイアル瓶 1 0 B に輸液 M_1 を注入する際には、前記バイアル瓶 1 0 B 内が陽圧になって、前記バイアル瓶 1 0 B から薬液が漏れやすくなる。そのため、前記注射器 1 1 から前記バイアル瓶 1 0 B に輸液 M_1 を注入する注入工程において、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して前記バイアル瓶 1 0 B の開口部を上方に向けると共に前記注射器 1 1 の先端を下方に向けた後、前記注射器 1 1 により前記バイアル瓶 1 0 B から空気 A_1 を吸引する第 1 置換工程と前記注射器 1 1 内の輸液 M_1 を前記バイアル瓶 1 0 B に注入する第 2 置換工程とを交互に実行させることがある。ここに、前記注入工程を実行するための処理を実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が第 6 制御手段の一例である。

30

【0478】

しかしながら、このように前記バイアル瓶 1 0 B の空気 A_1 と前記注射器 1 1 の輸液 M_1 とを置換しながら行われる前記注入工程には時間がかかる。特に、前記注入工程の開始時に、図 5 8 (A) に示すように、前記シリンジ 1 1 a 内に輸液 M_1 のみが存在し、前記シリンジ 1 1 a 内において前記プランジャ 1 1 b と前記輸液 M_1 との間に空気が存在しない場合には、前記プランジャ 1 1 b を引き始める際に必要な力 F_{s0} は、大気圧 P_0 と前記シリンジ 1 1 a の断面積 S_0 との積になる。また、前記注入工程の開始時に、前記シリンジ 1 1 a 内に存在する空気が少ない場合にも、前記シリンジ 1 1 a 内に存在する空気が多い場合に比べて、前記プランジャ 1 1 b を引いてその空気を膨張させるために必要な力が大きくなる。具体的に、体積と圧力の積が一定であるというボイルの法則によれば、前記シリンジ 1 1 a 内に空気が存在する場合、前記プランジャ 1 1 b が引かれて前記シリンジ 1 1 a 内の空気が膨張してその体積が大きくなるほど、前記シリンジ 1 1 a 内の気圧が低くなって大気圧との差が大きくなるため、前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力 F_{s0} が大きくなる。

40

【0479】

一方、前記混注装置 1 A では、図 8 に示すように、前記把持爪 2 6 1 a によって前記注射器 1 1 の前記シリンジ 1 1 a が挟持されている。ここで、前記把持爪 2 6 1 a による前記シリンジ 1 1 a の挟持方向は、前記移動部 2 6 3 による前記注射器 1 1 の前記プランジャ 1 1 b の操作方向（押し込み方向及び引き出し方向）に垂直である。即ち、前記シリン

50

ジ 1 1 a は、前記把持爪 2 6 1 a で挟持されることにより前記シリンジ 1 1 a と前記把持爪 2 6 1 a との間の静止摩擦力によって前記プランジャ 1 1 b の操作方向の移動が規制された状態となる。このような構成では、例えば前記把持爪 2 6 1 a によって各種のサイズの前記シリンジ 1 1 a を把持することが可能であるが、前記プランジャ 1 1 b を引く力が大きくなれば、前記把持爪 2 6 1 a により把持された前記シリンジ 1 1 a が前記プランジャ 1 1 b の引き方向に移動するおそれがある。

【 0 4 8 0 】

そのため、前記注入工程では、前記プランジャ 1 1 b を引く力が前記保持部 2 6 による前記シリンジ 1 1 a の把持力を超えて前記シリンジ 1 1 a の位置がずれないように、前記第 1 置換工程において前記プランジャ 1 1 b を引く速度を遅くすることが考えられる。また、前記第 1 置換工程において前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度を小さくすること、又は前記プランジャ 1 1 b を引く量が少なくすることも考えられる。しかしながら、前記注入工程において、前記シリンジ 1 1 a の輸液 M 1 と前記バイアル瓶 1 0 B の空気 A 1 とを置換する作業が繰り返し実行される場合に、前記プランジャ 1 1 b を引く速度が遅い場合、前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度が小さい場合、又は前記プランジャ 1 1 b を引く量が少ない場合には、前記注入工程の所要時間が長くなる。

【 0 4 8 1 】

これに対し、前記注入工程において前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力 F_{s0} は、大気圧と前記シリンジ 1 1 a 内の気圧との差に応じて変化する。例えば、前述したように、前記シリンジ 1 1 a 内に輸液 M 1 のみが存在し、空気が存在しない場合には、前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力 F_{s0} が最大値 ($P_0 \times S_0$) になる。そして、前記シリンジ 1 1 a 内の気圧が高いほど、大気圧との差が小さくなり、前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力 F_{s0} は小さくなる。なお、前記シリンジ 1 1 a 内の空気の物質質量が変化しない場合には、即ち前記シリンジ 1 1 a に外部から空気が流入しない場合には、前記シリンジ 1 1 a 内の空気層の体積が増加して気圧が低くなるほど、大気圧との差が大きくなり、前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力 F_{s0} は大きくなる。この点、前記混注装置 1 A では、前記第 1 置換工程及び前記第 2 置換工程が繰り返し実行されることにより、前記シリンジ 1 1 a 内には空気が徐々に流入することになる。そのため、前記プランジャ 1 1 b の引き始めに前記注射針 1 1 c から空気が流入しないと考えた場合には、前記第 1 置換工程の実行済回数が増加するほど前記プランジャ 1 1 b を一定量引いたときの空気の膨張率が小さくなって気圧の低下量も少なくなるため、前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力は減少する。

【 0 4 8 2 】

そこで、前記注入工程では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記注射器 1 1 により前記バイアル瓶 1 0 B から空気 A 1 を吸引する前記第 1 置換工程において前記保持部 2 6 の移動部 2 6 3 によって前記プランジャ 1 1 b を引く速度、前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度、又は前記プランジャ 1 1 b を引く量の少なくとも 1 つを前記第 1 置換工程の実行済回数に応じて変化させることが考えられる。なお、前記プランジャ 1 1 b を引く速度、前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度、及び前記プランジャ 1 1 b を引く量のうち複数の項目が同時に変更されることも考えられる。ここに、これらの処理を実行するときの前記第 2 制御部 5 0 0 が第 7 制御手段の一例である。

【 0 4 8 3 】

例えば、前記移動部 2 6 3 の駆動手段としてステッピングモーターが用いられる構成では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記ステッピングモーターに入力される駆動パルスを制御することによって、前記第 1 置換工程における前記プランジャ 1 1 b を引く速度、前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度、又は前記プランジャ 1 1 b を引く量を変化させることが考えられる。また、前記移動部 2 6 3 を移動させる駆動手段として D C モーターが用いられる構成では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記 D C モーターに入力される駆動電圧を制御することによって前記第 1 置換工程における前記プランジャ 1 1 b を引く速度、又は前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度を変化させ、前記 D C モーターの駆動時間を制

御することによって前記プランジャ 1 1 b を引く量を変化させることが考えられる。なお、前記移動部 2 6 3 の加速度、速度、及び移動量などを変化させるための前記移動部 2 6 3 の駆動手段の制御手法はこれらに限らず、従来周知の各種技術を用いることが可能である。

【 0 4 8 4 】

より具体的に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 置換工程及び前記第 2 置換工程を交互に繰り返し実行する際に、前記第 1 置換工程の実行済回数が増加するに従って、前記プランジャ 1 1 b を引く力が前記把持爪 2 6 1 a による前記シリンジ 1 1 a の把持力を超えて作用しないように、前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度を段階的に大きくすることが考えられる。これにより、前記シリンジ 1 1 a の位置ずれを防止しつつ、前記注入工程の所要時間を短縮することができ、前記混注動作の所要時間を短縮することができる。

10

【 0 4 8 5 】

同様に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 置換工程の実行済回数が増加するに従って前記プランジャ 1 1 b を引く量を段階的に増加させることも考えられる。これにより、前記シリンジ 1 1 a の位置ずれを防止しつつ、1 回の前記第 1 置換工程における吸引量を増加させることができるため、前記第 1 置換工程の繰り返し回数を減らすことができ、前記注入工程の所要時間及び前記混注動作の所要時間を短縮することができる。

【 0 4 8 6 】

同じく、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記第 1 置換工程の実行済回数が増加するに従って前記プランジャ 1 1 b を引く速度を段階的に速くすることも考えられる。例えば、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記プランジャ 1 1 b を引くときの目標速度を段階的に速くすることが考えられる。この場合にも、前記シリンジ 1 1 a の位置ずれを防止しつつ、前記注入工程の所要時間を短縮することができ、前記混注動作の所要時間を短縮することができる。

20

【 0 4 8 7 】

例えば、前記注入工程において、前記第 2 制御部 5 0 0 は、図 5 8 (A) に示すように、最初に前記プランジャ 1 1 b を引く際には、前記把持爪 2 6 1 a による前記シリンジ 1 1 a の把持力 (摩擦力) よりも大きな力が前記シリンジ 1 1 a に作用しないように、前記移動部 2 6 3 を制御して、予め設定された第 1 速度を目標速度として予め設定された第 1 加速度で前記プランジャ 1 1 b を引き始め、予め設定された第 1 吸引量だけ前記プランジャ 1 1 b を引く。そして、図 5 8 (B) に示すように、前記バイアル瓶 1 0 B から前記シリンジ 1 1 a 内に空気 A 1 が流入した後、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記プランジャ 1 1 b を所定量だけ押し込んで前記シリンジ 1 1 a 内の輸液 M 1 を前記バイアル瓶 1 0 B に注入する。即ち、前記シリンジ 1 1 a と前記バイアル瓶 1 0 B との間で前記空気 A 1 及び前記輸液 M 1 が置換される。

30

【 0 4 8 8 】

その後、図 5 8 (C) に示すように、前記第 2 制御部 5 0 0 は、次に前記プランジャ 1 1 b を引く際には、前記移動部 2 6 3 を制御して、前記第 1 加速度よりも大きい予め設定された第 2 加速度で前記プランジャ 1 1 b を前記第 1 吸引量よりも多い予め設定された第 2 吸引量だけ引く。なお、このとき前記プランジャ 1 1 b を引く速度は、前記第 1 速度よりも速い第 2 速度であってもよい。その後、3 回目以降の前記第 1 置換工程では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記第 2 加速度と同じ加速度又は前記第 2 加速度よりも大きい加速度で前記プランジャ 1 1 b を引くことが考えられる。同じく、3 回目以降の前記第 1 置換工程では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記第 2 吸引量と同じ量又は前記第 2 吸引量よりも多い吸引量だけ前記プランジャ 1 1 b を引くことが考えられる。さらに、3 回目以降の前記第 1 置換工程では、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記プランジャ 1 1 b を引く速度が前記第 2 速度と同じ速度又は前記第 2 速度よりも速い速度であることが考えられる。

40

【 0 4 8 9 】

例えば、前記第 2 加速度、前記第 2 吸引量、又は前記第 2 速度は、例えば前記プランジャ 1 1 b を引くために必要になる力 F_{s0} を算出する下記 (1) 式のような演算式を用いて、前記保持部 2 6 の前記移動部 2 6 3 によって前記プランジャ 1 1 b が引かれる力が前

50

記保持部 2 6 の前記把持爪 2 6 1 a によって前記シリンジ 1 1 a が挾持される把持力によって生じる前記シリンジ 1 1 a の前記プランジャ 1 1 b の移動方向への静止摩擦力を超えて前記シリンジ 1 1 a の位置がずれない範囲で予め設定される。また、前記第 2 制御部 5 0 0 が、下記 (1) 式を用いて前記第 2 加速度、前記第 2 吸引量、又は前記第 2 速度をその都度算出することも考えられる。

【 0 4 9 0 】

$$F_{s0} = P_0 (1 - V_{s0} / V_{s1}) \times S_0 \quad \cdots (1)$$

【 0 4 9 1 】

ここに、前記 (1) 式は、前記シリンジ 1 1 a 内の空気の気圧が大気圧 P_0 である場合に、前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力 F_{s0} を表している。なお、 V_{s0} は、前記プランジャ 1 1 b を引く前の前記シリンジ 1 1 a 内の空気の体積、 V_{s1} は、前記プランジャ 1 1 b を引いた後の前記シリンジ 1 1 a 内の空気の体積である。即ち、前記シリンジ 1 1 a 内の空気の膨張率は「 V_{s1} / V_{s0} 」となり、前記膨張率が大きくなるほど前記シリンジ 1 1 a 内の気圧が低くなる。また、 S_0 は、前記シリンジ 1 1 a の断面積であって前記シリンジ 1 1 a の規格によって既知である。例えば、前記プランジャ 1 1 b を引くことにより、前記シリンジ 1 1 a 内の空気が膨張して体積が 2 倍になった場合、前記シリンジ 1 1 a 内の気圧は $P_0 \times 1 / 2$ となり、前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力 F_{s0} は、 $P_0 \times 1 / 2 \times S_0$ になる。また、前記プランジャ 1 1 b を引くことにより、前記シリンジ 1 1 a 内の空気が膨張して体積が 3 倍になった場合、前記シリンジ 1 1 a 内の気圧は $P_0 \times 1 / 3$ となり、前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力 F_{s0} は、 $P_0 \times 2 / 3 \times S_0$ になる。

【 0 4 9 2 】

なお、ここでは説明の便宜上、前記プランジャ 1 1 b を引く前の前記シリンジ 1 1 a 内の空気の気圧が大気圧 P_0 であって、前記プランジャ 1 1 b を引くときに前記シリンジ 1 1 a 内に空気が流入しない場合を想定して前記力 F_{s0} を算出する場合を例に挙げて説明した。即ち、ここでは安全性を考慮して前記プランジャ 1 1 b を引くときに必要な最大の力が前記シリンジ 1 1 a を挾持する力を超えないように前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度、前記プランジャ 1 1 b を引く速度、又は前記プランジャ 1 1 b を引く量などが設定される場合を例に挙げて説明した。一方、実際には、前記プランジャ 1 b が引かれる際には、前記バイアル瓶 1 0 B から前記シリンジ 1 1 a 内に空気が流入することになる。そのため、前記バイアル瓶 1 0 B から前記シリンジ 1 1 a 内に吸引される空気の気圧を考慮して、前記プランジャ 1 1 b を引くときに必要な力が前記シリンジ 1 1 a を挾持する力を超えないように前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度、前記プランジャ 1 1 b を引く速度、又は前記プランジャ 1 1 b を引く量などが設定されてもよい。例えば、前記 (1) 式に基づいて算出される前記力 F_{s0} に対して予め設定された 1 未満の係数を乗じて前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力が算出されることが考えられる。もちろん、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記バイアル瓶 1 0 B 内の空気量などを考慮して厳密に前記プランジャ 1 1 b を引くために必要な力を算出し、その力の大きさに応じて、前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度、前記プランジャ 1 1 b を引く速度、及び前記プランジャ 1 1 b を引く量などを設定することも考えられる。

【 0 4 9 3 】

ところで、本実施形態では、前記第 1 置換工程の実行済回数が増加することにより前記シリンジ 1 1 a 内の空気の膨張率が低くなると仮定し、前記第 1 置換工程の実行済回数に応じて前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度、前記プランジャ 1 1 b を引く速度、及び前記プランジャ 1 1 b を引く量などを変化させる場合を例に挙げて説明した。一方、前記第 2 制御部 5 0 0 が、前記第 1 置換工程において前記移動部 2 6 3 が前記プランジャ 1 1 b を引く速度、前記プランジャ 1 1 b の引き始めの加速度、又は前記プランジャ 1 1 b を引く量の少なくとも 1 つを、前記プランジャ 1 1 b を引くときの前記シリンジ 1 1 a 内の空気の膨張率 (前記プランジャ 1 1 b を引いた後の前記シリンジ 1 1 a 内の空気の体積 V_{s1} / 前記プランジャ 1 1 b を引く前の前記シリンジ 1 1 a 内の空気の体積 V_{s0}) に

応じて変化させることも考えられる。より具体的に、前記プランジャ 11b を引くときの前記シリンジ 11a 内の空気の膨張率が低くなるに従って、前記第 1 置換工程において前記移動部 263 が前記プランジャ 11b を引く速度を段階的に速くすること、前記プランジャ 11b の引き始めの加速度を段階的に大きくすること、又は前記プランジャ 11b を引く量を多くすることの少なくとも 1 つが実行されることが考えられる。ここに、係る処理を実行するときの前記第 2 制御部 500 が第 8 制御手段の一例である。

【0494】

[第 10 の実施形態]

本実施形態では、図 59 (A) ~ 図 59 (E) を参照しつつ、前記混注装置 1 又は前記混注装置 1A において実行され、前記注射器 11 を用いて前記バイアル瓶 10B から薬液を吸引する吸引工程の他の例について説明する。なお、図 59 (A) ~ 図 59 (E) では図示の簡略化のため、前記注射器 11 については前記注射針 11c のみを示し、前記シリンジ 11a 及び前記プランジャ 11b の図示を省略する。

【0495】

前記混注装置 1 又は前記混注装置 1A における前記吸引工程では、前記第 2 制御部 500 が、前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 を制御して、前記バイアル瓶 10B の開口部を上方に向けた状態で、前記バイアル瓶 10B のゴム栓 10C に前記注射針 11c を穿刺する。そして、前記第 2 制御部 500 は、前記第 1 ロボットアーム 21 及び前記第 2 ロボットアーム 22 を制御して、前記バイアル瓶 10B の開口部を下方に向けると共に、前記注射器 11 の前記注射針 11c の先端を上方に向けた後、前記保持部 26 を制御して前記注射器 11 により前記バイアル瓶 10B から薬液の吸引する吸引工程を実行させる。ここに、前記吸引工程を実行するための処理を実行するときの前記第 2 制御部 500 が第 10 制御手段の一例である。

【0496】

このとき、前記注射器 11 を用いて前記バイアル瓶 10B 内の薬液を全量採取する全量採取が行われる場合には、前記バイアル瓶 10B から残さず薬液を吸引する必要がある。そのため、前記注射針 11c の前記ゴム栓 10C への挿入量が少なく、前記注射針 11c の先端が前記ゴム栓 10C にできるだけ近い位置になるように、前記注射針 11c と前記ゴム栓 10C との相対的な位置が制御される必要がある。

【0497】

しかしながら、前記バイアル瓶 10B は、例えば製造時に生じる個体誤差などにより大きさが異なるおそれがある。そのため、前記注射針 11c と前記ゴム栓 10C との相対的な位置を予め定められた位置関係になるように設定したとしても、前記注射針 11c の前記ゴム栓 10C への挿入量が変化するおそれがある。例えば、前記注射器 11 の前記注射針 11c の先端の前記バイアル瓶 10B のゴム栓 10C への挿入の深さが深ければ、前記注射針 11c の先端が前記ゴム栓 10C から離れるため、前記バイアル瓶 10B 内の薬液を残さず吸引することができない。一方、前記注射針 11c の先端が前記ゴム栓 10C に穿刺される際の深さが浅ければ、図 59 (A) に示すように、前記ゴム栓 10C の撓みによって前記注射針 11c が前記ゴム栓 10C を貫通しないおそれもある。

【0498】

そこで、前記第 2 制御部 500 は、前記吸引工程において前記バイアル瓶 10B 内の輸液量が減少するに従って前記注射針 11c の前記ゴム栓 10C への挿入量を減少させることが考えられる。ここに、係る処理を実行するときの前記第 2 制御部 500 が第 11 制御手段の一例である。これにより、前記注射針 11c を前記ゴム栓 10C に確実に貫通させると共に、前記バイアル瓶 10B 内の薬液を最後まで吸引することが可能になる。

【0499】

具体的に、前記吸引工程において、前記第 2 制御部 500 は、図 59 (B) に示すように、前記注射器 11 の前記注射針 11c を前記バイアル瓶 10B の前記ゴム栓 10C に穿刺する際には、前記注射針 11c の先端を予め定められた深さ P81 の位置まで前記ゴム栓 10C に穿刺する。前記深さ P81 は、前記ゴム栓 10C の撓みを考慮しても前記注射

10

20

30

40

50

針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C を確実に貫通する深さとして予め設定される。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、図 5 9 (C) に示すように、前記第 1 ロボットアーム 2 1 及び前記第 2 ロボットアーム 2 2 を制御して前記バイアル瓶 1 0 B 及び前記注射器 1 1 の上下位置を反転させた後、前記保持部 2 6 を制御して、前記深さ P 8 1 に応じて予め設定された吸引量だけ前記バイアル瓶 1 0 B から薬液を吸引する。なお、前記吸引量は、前記バイアル瓶 1 0 B から吸引される薬液量と同じ値であってもよい。また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記バイアル瓶 1 0 B 内の薬液残量が、前記深さ P 8 1 に応じて予め設定された所定残量になるまで前記薬液を吸引することとも考えられる。

【 0 5 0 0 】

次に、前記第 2 制御部 5 0 0 は、図 5 9 (D) に示すように、前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c を前記バイアル瓶 1 0 B の前記ゴム栓 1 0 C から所定量（例えば 0 . 2 mm 程度）だけ引き抜いて、前記注射針 1 1 c の先端を予め定められた深さ P 8 2 の位置まで移動させる。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記保持部 2 6 を制御して、前記深さ P 8 2 に応じて予め設定された吸引量だけ前記バイアル瓶 1 0 B から薬液を吸引する。また、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記バイアル瓶 1 0 B 内の薬液残量が、前記深さ P 8 2 に応じて予め設定された所定残量になるまで前記薬液を吸引することとも考えられる。

【 0 5 0 1 】

さらに、前記第 2 制御部 5 0 0 は、図 5 9 (E) に示すように、前記注射器 1 1 の前記注射針 1 1 c を前記バイアル瓶 1 0 B の前記ゴム栓 1 0 C から所定量（例えば 0 . 2 mm 程度）だけ引き抜いて、前記注射針 1 1 c の先端を予め定められた深さ P 8 3 の位置まで移動させる。そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記保持部 2 6 を制御して、前記深さ P 8 3 に応じて予め設定された吸引量だけ前記バイアル瓶 1 0 B から薬液を吸引し、前記バイアル瓶 1 0 B 内の薬液を全量採取する。

【 0 5 0 2 】

このように、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記吸引工程の途中で前記注射針 1 1 c の前記ゴム栓 1 0 C への挿入の深さを段階的に浅くしながら前記バイアル瓶 1 0 B 内の薬液を前記注射器 1 1 で吸引する。これにより、前記注射針 1 1 c を前記ゴム栓 1 0 C に穿刺する際には前記注射針 1 1 c を前記ゴム栓 1 0 C に確実に貫通させることができると共に、前記バイアル瓶 1 0 B から薬液を残さず吸引することが可能である。なお、前記注射針 1 1 c の前記ゴム栓 1 0 C への挿入の深さを変化させる回数はここで説明した 2 回に限らず、1 回又は 3 回以上であってもよい。

【 0 5 0 3 】

特に、本実施形態で説明した前記吸引工程では、前記注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C に貫通するように十分に挿入された後、前記注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C から引き抜かれる動作が行われる。そのため、図 6 0 (A) に示すように、前記注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C に挿入される際に前記ゴム栓 1 0 C が前記バイアル瓶 1 0 B の内側に向けて撓むが、前記ゴム栓 1 0 C は、前記注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C から徐々に引き抜かれる際に前記バイアル瓶 1 0 B の外側に向けて撓むことになる。そのため、図 6 0 (B) に示すように、前記注射針 1 1 c を前記深さ P 8 3 のように前記バイアル瓶 1 0 B の開口近くまで前記注射針 1 1 c を引き抜いても前記注射針 1 1 c が前記ゴム栓 1 0 C から抜けることがなく、前記注射針 1 1 c で前記バイアル瓶 1 0 内の薬液を全量採取することが可能である。

【 0 5 0 4 】

[第 1 1 の実施形態]

ところで、前記混注装置 1 又は前記混注装置 1 A では、前記混注処理室 1 0 4 内の温度が低すぎると前記バイアル瓶 1 0 B 内の粉薬が未溶解になるおそれがあり、温度が高すぎると薬液が気化するおそれがある。そのため、前記混注装置 1 又は前記混注装置 1 A では、前記混注処理室 1 0 4 内の温度を測定する温度計が設けられており、前記温度計による測定結果が前記第 2 制御部 5 0 0 に入力されることが考えられる。なお、前記混注処理室 1 0 4 内において、前記温度計は、前記バイアル瓶 1 0 B を撈拌する前記撈拌装置 3 2 の

近傍に設けられていることが考えられる。

【 0 5 0 5 】

そして、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記温度計による測定結果に基づいて、前記混注動作の開始を制限し、前記混注動作の実行の可否を報知する機能を備えることが考えられる。具体的に、前記第 2 制御部 5 0 は、前記温度計による測定結果が予め設定された温度範囲外である場合に、前記混注動作の開始を制限し、前記タッチパネルモニタ 1 4 に前記温度範囲外である旨を表示させる。なお、前記温度範囲は、例えば 1 5 以上 3 0 以下、又は、1 8 以上 2 5 以下などであることが考えられる。これにより、前記温度範囲外である場合に前記混注動作の開始が制限されるため、例えば粉薬が溶解しにくい状態又は前記薬液が気化するおそれがある状態で前記混注動作が実行されることが防止される。また、前記混注動作の実行中に前記温度計の測定結果が前記温度範囲外に達した場合、前記第 2 制御部 5 0 0 は、前記混注動作を中止することも考えられるが、前記混注動作を継続すると共に、前記温度計の測定結果が前記温度範囲外に達した旨の履歴を前記データ記憶部 5 0 4 に記憶させることが考えられる。

10

【符号の説明】

【 0 5 0 6 】

- 1 : 混注装置
- 1 0 : 薬品容器
- 1 1 : 注射器
- 1 1 a : シリンジ
- 1 1 b : ブラnja
- 1 1 c : 注射針
- 1 1 d : シリンジフィルター
- 1 2 : 輸液バッグ
- 1 3 : ゴミ収容室扉
- 1 5 a : ICリーダ
- 2 1 : 第 1 ロボットアーム
- 2 2 : 第 2 ロボットアーム
- 2 5 : 保持部
- 2 6 : 保持部
- 3 1 : アンブルカッター
- 3 2 : 攪拌装置
- 3 3 : 載置棚
- 3 3 A : 回転用載置部
- 3 4 : 薬品読取部
- 3 5 : 秤量計
- 3 6 : 針曲り検知部
- 3 7 : 混注連通口
- 3 8 : 針挿入確認透明窓
- 3 9 : 秤量計
- 4 1 : トレイ確認カメラ
- 4 2 : 注射器確認カメラ
- 4 3 : 注射針着脱装置
- 4 4 : 針挿入確認カメラ
- 4 5 : 殺菌灯
- 1 0 0 : 混注制御装置
- 1 0 1 : トレイ
- 1 0 1 a : 電子ペーパー
- 1 0 1 b : ICタグ
- 1 0 1 c : ICリーダ

20

30

40

50

1 0 4 : 混注処理室
1 1 0 : トレイ搬送部
1 2 1 : 輸液用カメラ
2 0 0 : 薬品装填部
3 0 0 : 混注処理部
4 0 0 : 第 1 制御部
4 0 1 : C P U
4 0 2 : R O M
4 0 3 : R A M
4 0 4 : データ記憶部
5 0 0 : 第 2 制御部
5 0 1 : C P U
5 0 2 : R O M
5 0 3 : R A M
5 0 4 : データ記憶部
6 0 0 : 上位システム

10

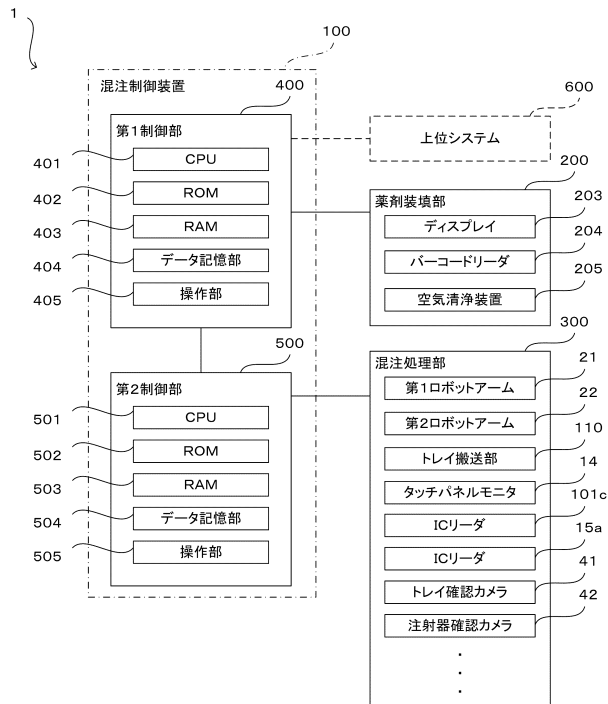
【要約】

混注装置における混注処理の適否を鑑査するために適した画像を撮影することのできる混注装置及び混注方法を提供すること。

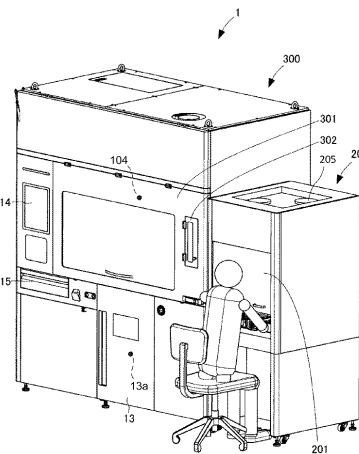
調製データに基づいて薬品容器（10）から注射器（11）で薬品を吸引すると共に、注射器（11）から輸液容器（10）に薬品を注入する混注装置であって、薬品容器（10）及び注射器（11）のいずれか一方又は両方を任意の位置に移動させることが可能な第1駆動手段及び注射器（11）を操作可能な第2駆動手段を制御して注射器（11）により薬品容器（10）から薬品を吸引した後、薬品が吸引された後の薬品容器（10）及び薬品を吸引した状態の注射器（11）を第1駆動手段を制御して撮影範囲内に移動させ、撮影範囲内に移動された薬品容器（10）及び注射器（11）を一度に撮影する。

20

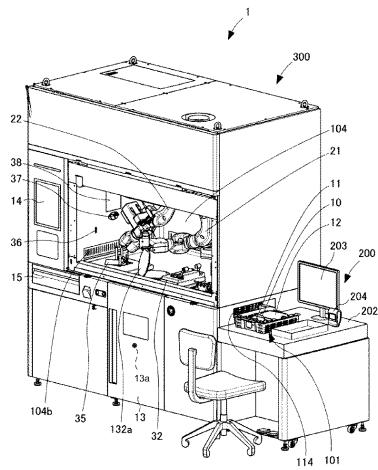
【図 1】



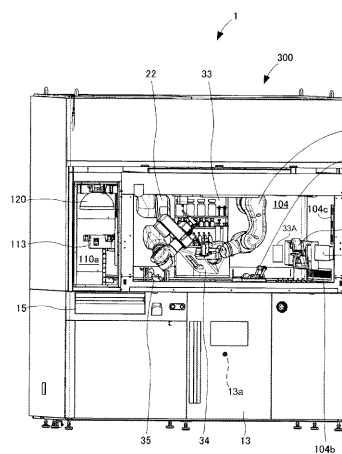
【図 2】



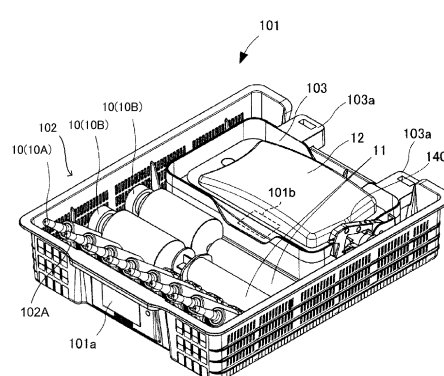
【図 3】



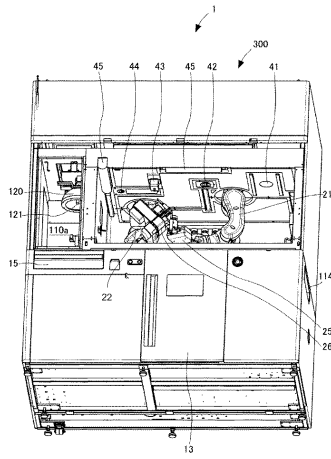
【図 4】



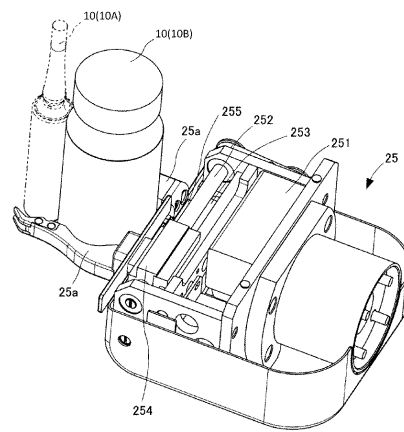
【図 5】



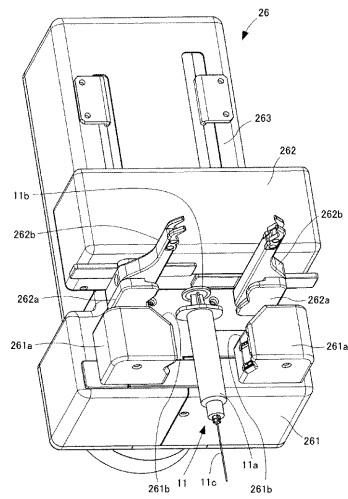
【図 6】



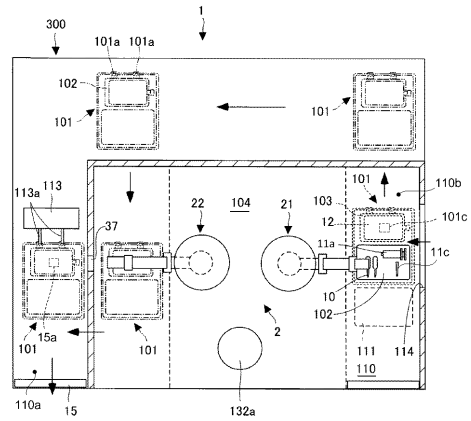
【図 7】



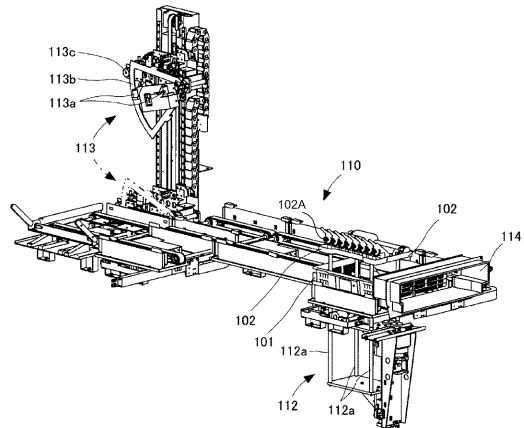
【図 8】



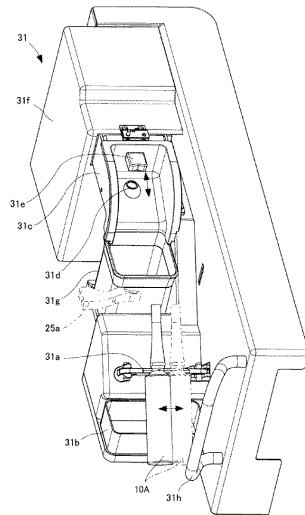
【図 9】



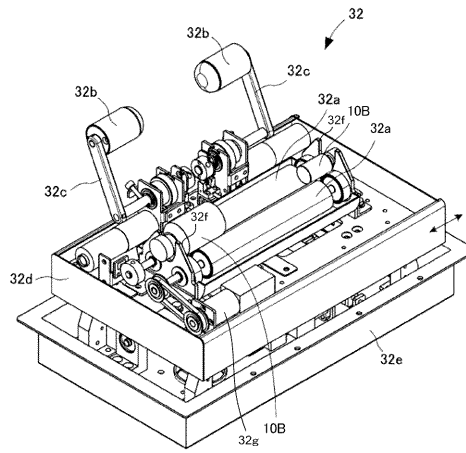
【図 10】



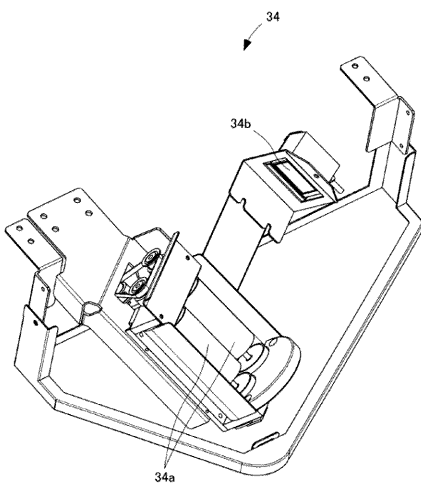
【 図 1 1 】



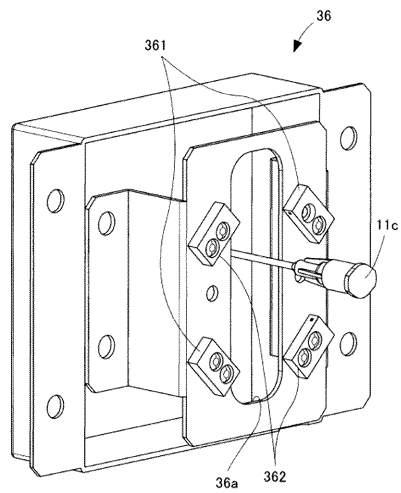
【圖 12】



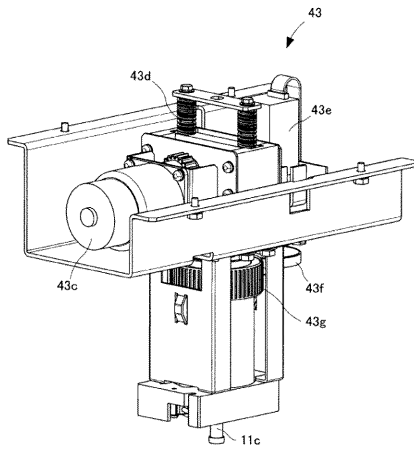
【 図 1 3 】



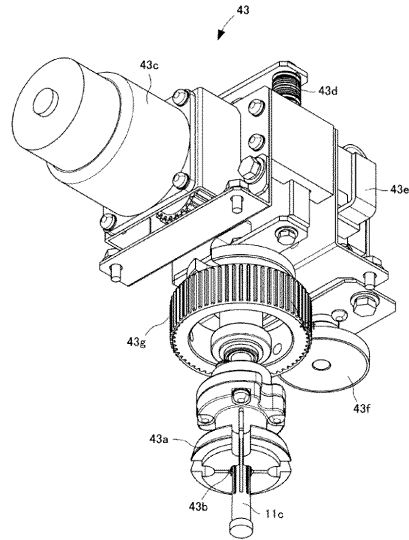
【 図 1 4 】



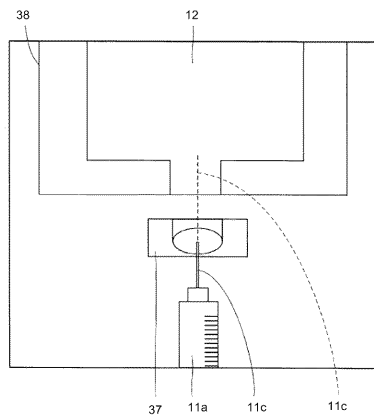
【図15】



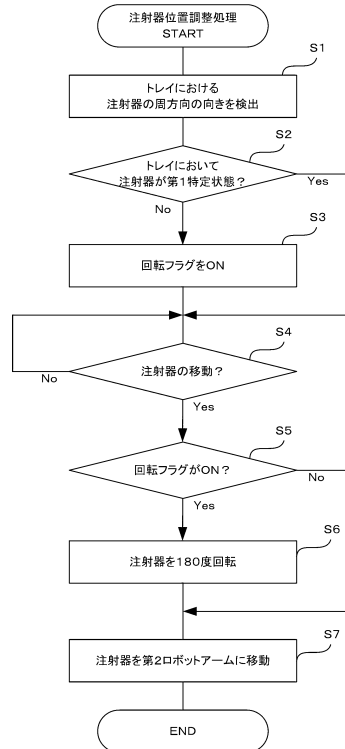
【図16】



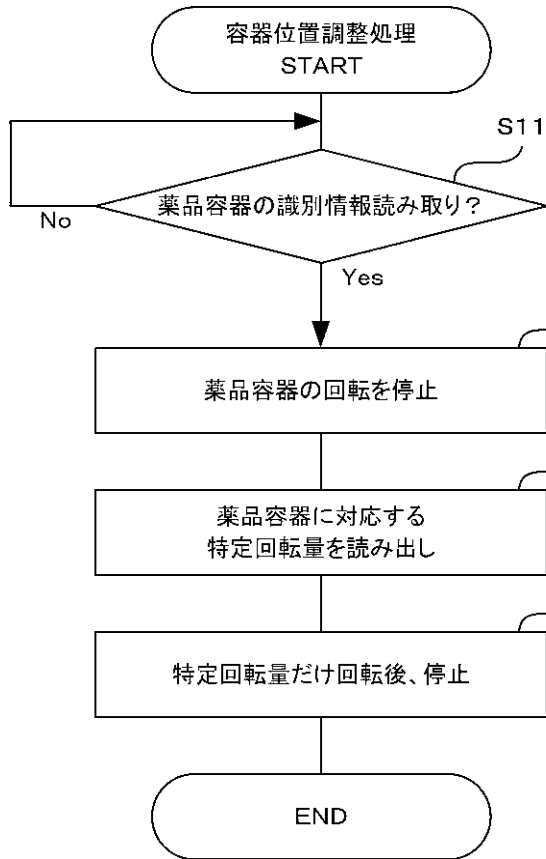
【図17】



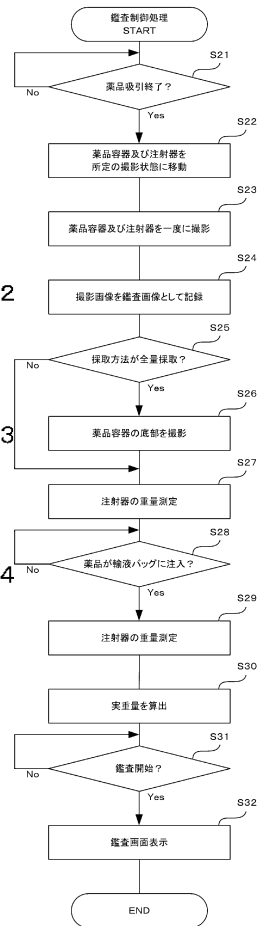
【図18】



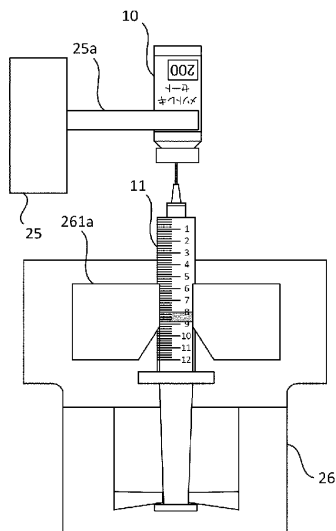
【図 19】



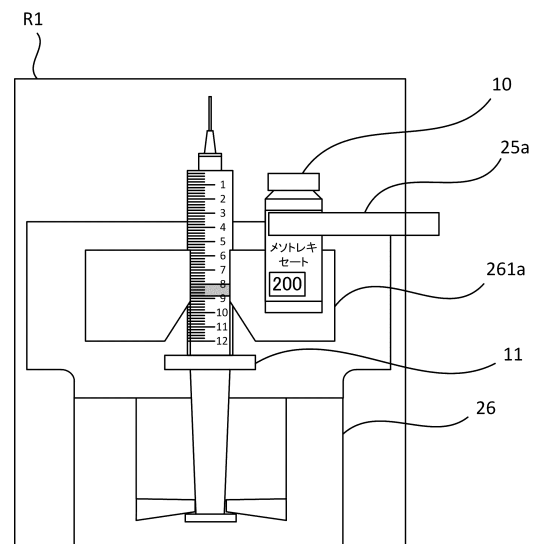
【図 20】



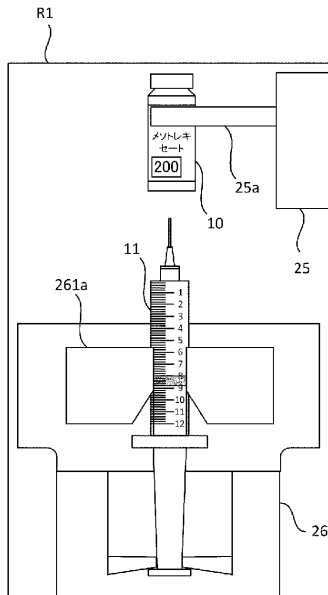
【図 21】



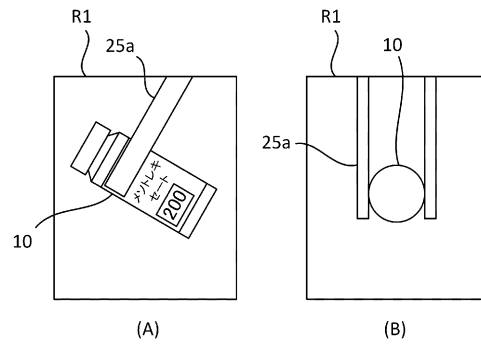
【図 22】



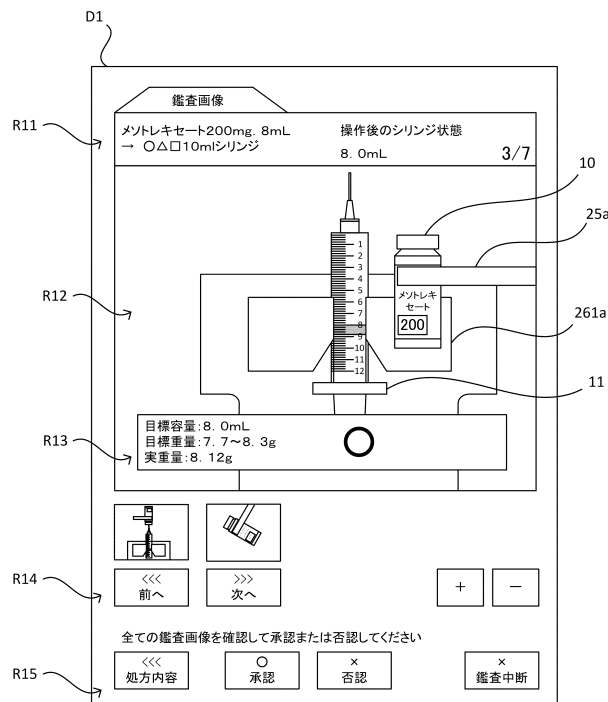
【図 23】



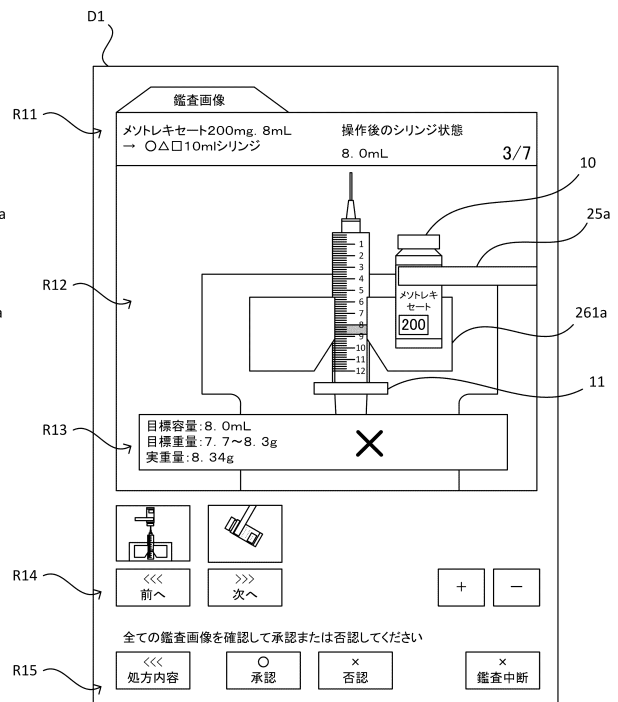
【図 24】



【図 25】



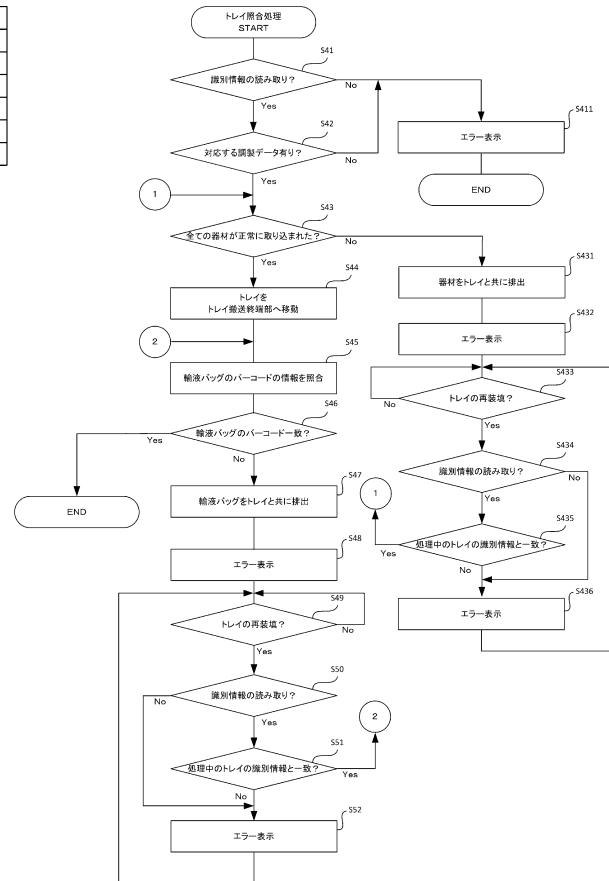
【図 26】



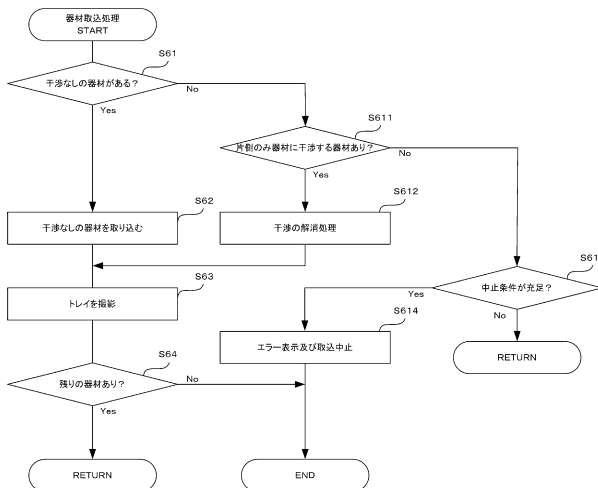
【図 27】

規格容量	使用範囲	許容範囲	厚生労働省の規定
2.5ml以上5ml未満	0.5ml～	±4%	±0.1ml ±5% ±0.125ml
5ml以上10ml未満	1ml～	±3%	±0.15ml ±4% ±0.2ml
10ml以上20ml未満	2ml～	±3%	±0.3ml ±4% ±0.4ml
20ml以上30ml未満	4ml～	±2%	±0.4ml ±4% ±0.8ml
30ml以上50ml未満	6ml～	±2%	±0.6ml ±4% ±1.2ml
50ml以上	10ml～	±2%	±1ml ±4% ±2.0ml

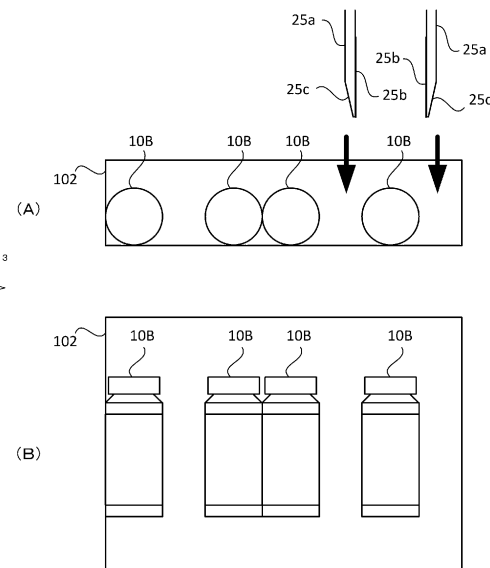
【図 28】



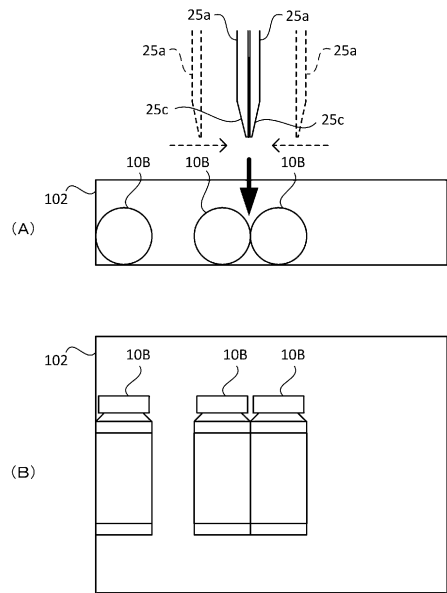
【図 29】



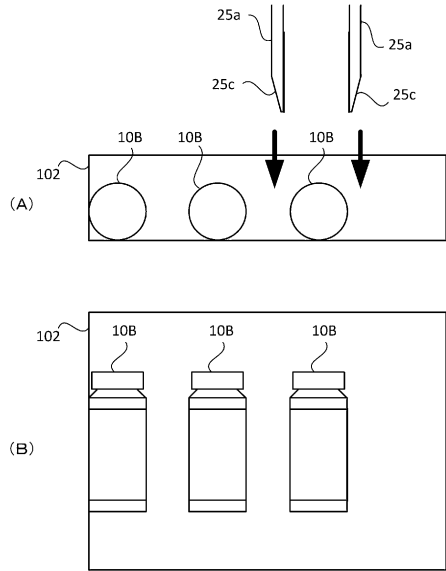
【図 30】



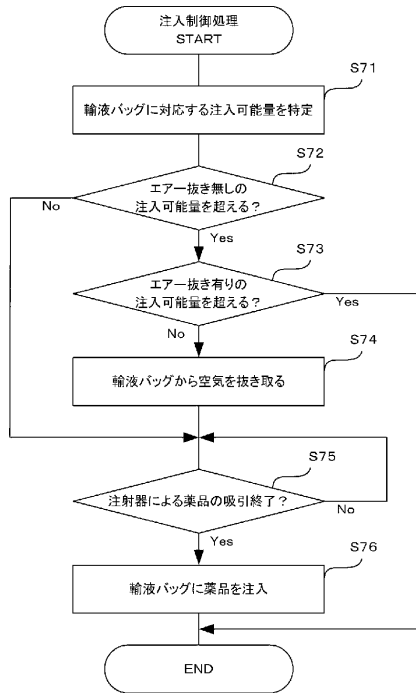
【図 3 1】



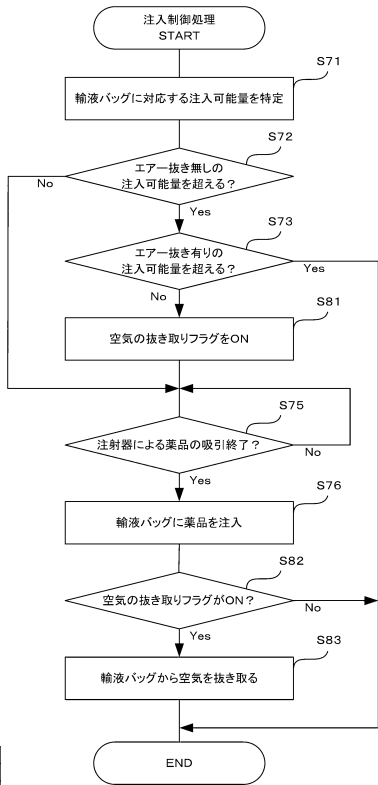
【図 3 2】



【図 3 3】



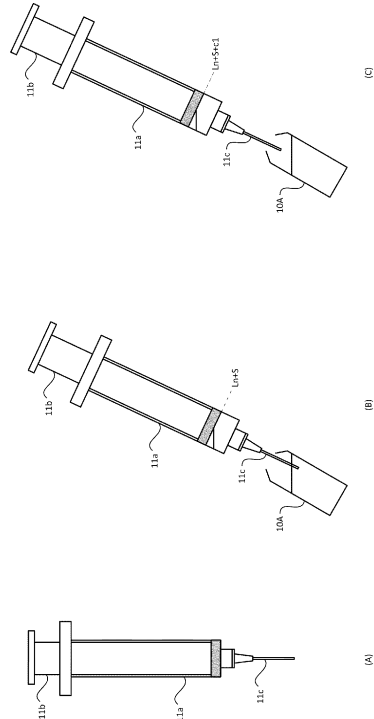
【図 3 5】



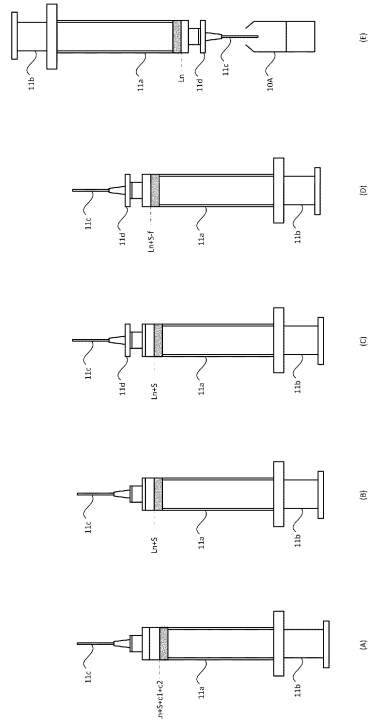
【図 3 4】

種類	容量[mL]	形状	満量[mL]	エア抜き無しの注入可能量[mL]	エア抜き有りの注入可能量[mL]
生理食塩水A	100	プラスチックボトル	157	0	57
生理食塩水B	250	ソフトバッグ	425	117.6	175
生理食塩水C	500	ソフトバッグ	700	129.2	200
5%ブドウ糖	250	プラスチックボトル	415	7	165
.
.
.

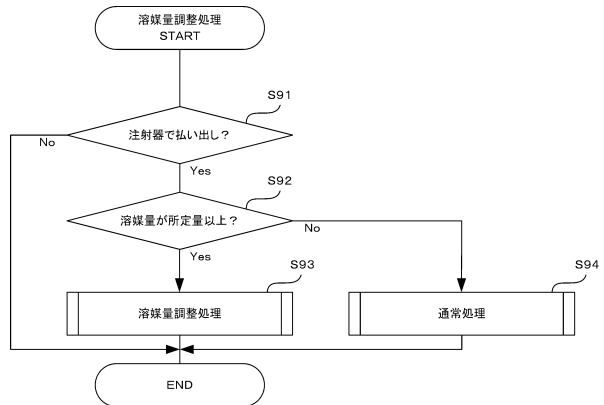
【図 36】



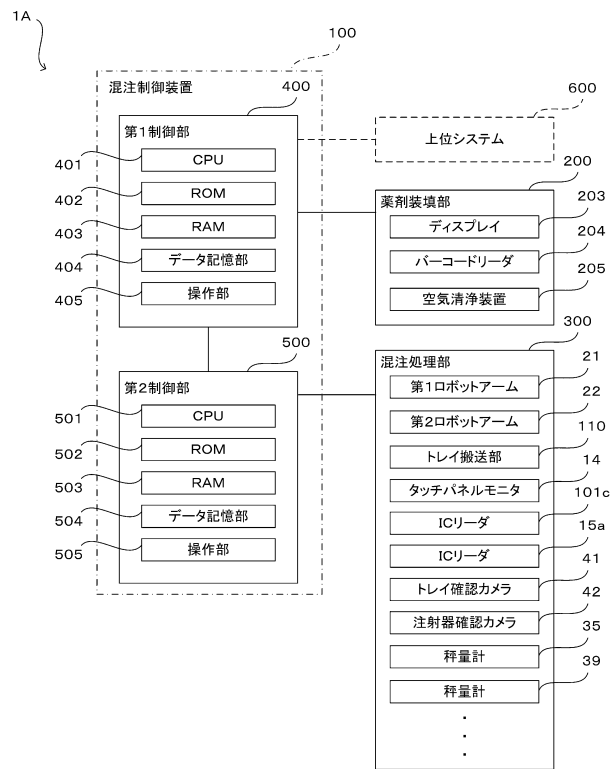
【図 37】



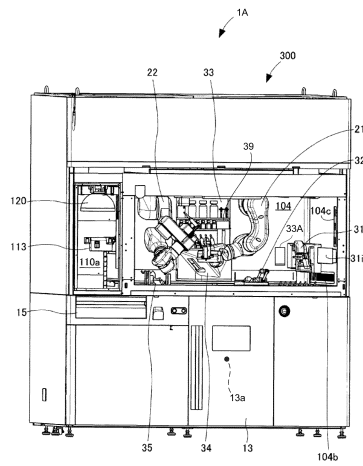
【図 38】



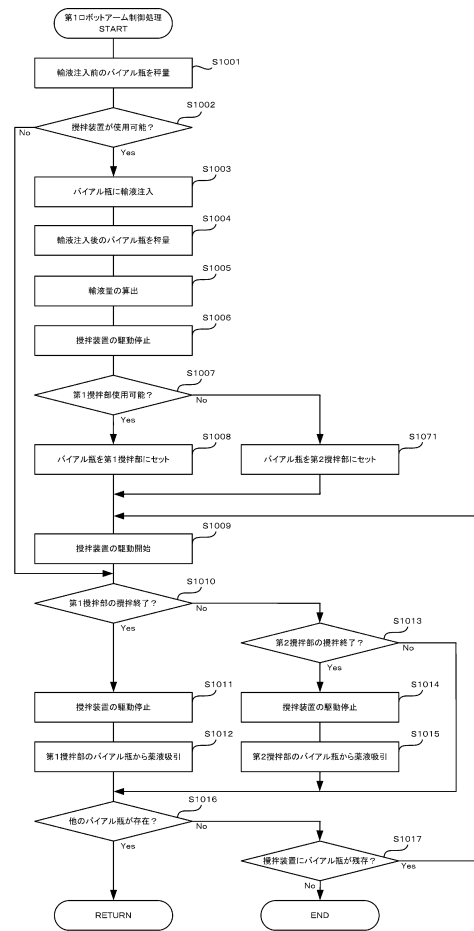
【図 39】



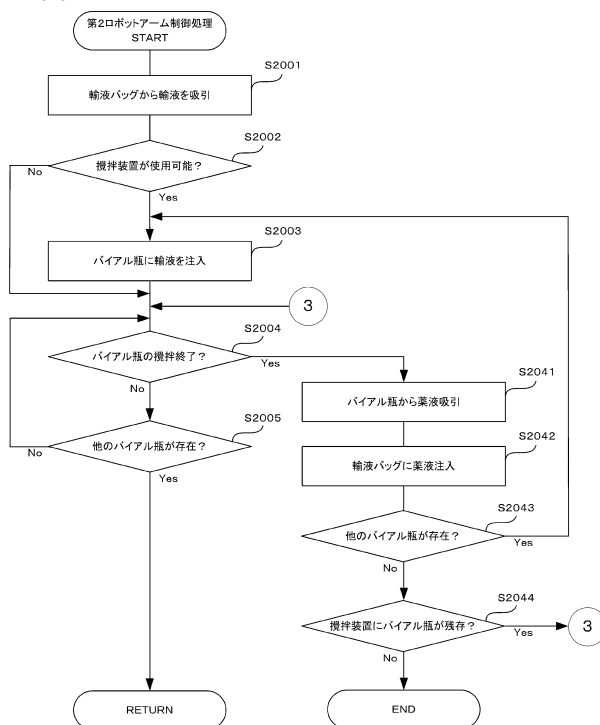
【図40】



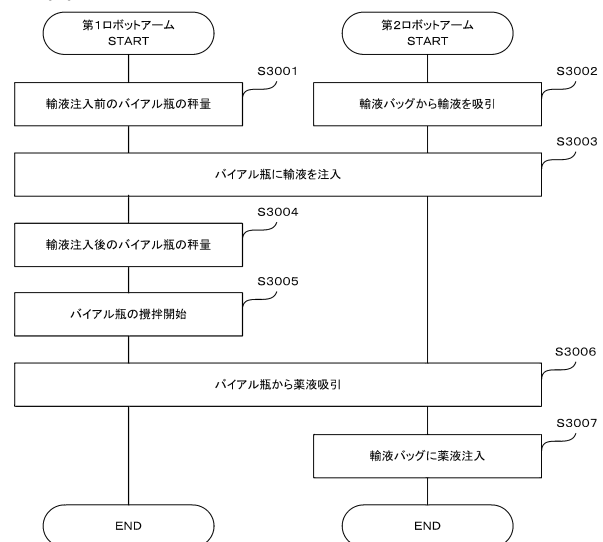
【図41】



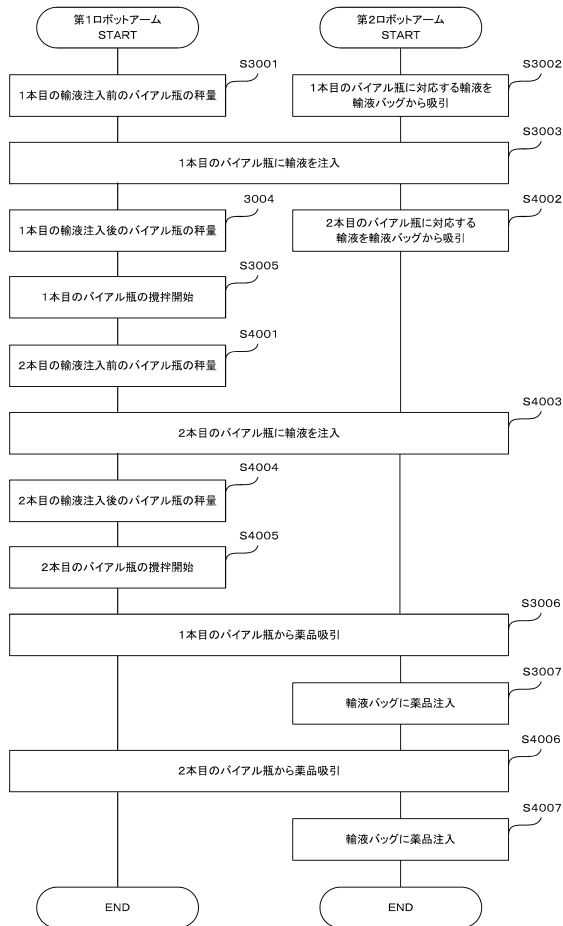
【図42】



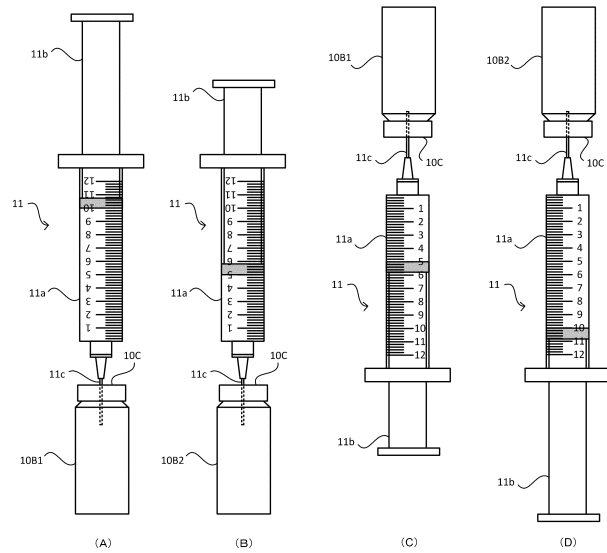
【図43】



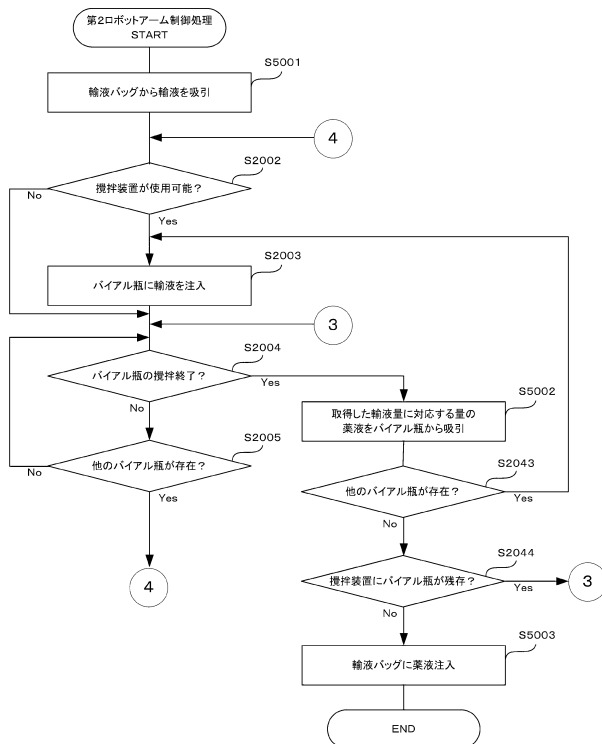
【図44】



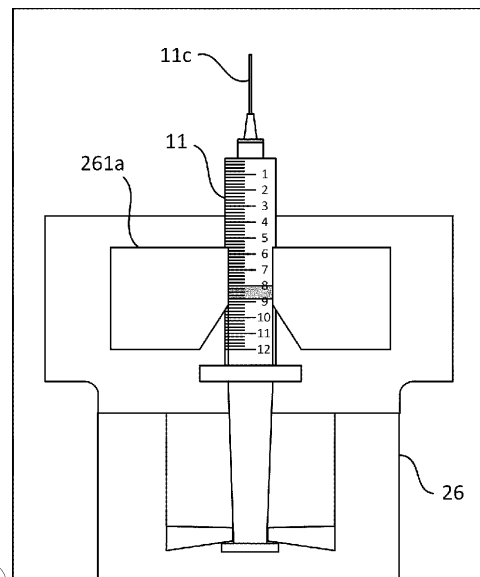
【図45】



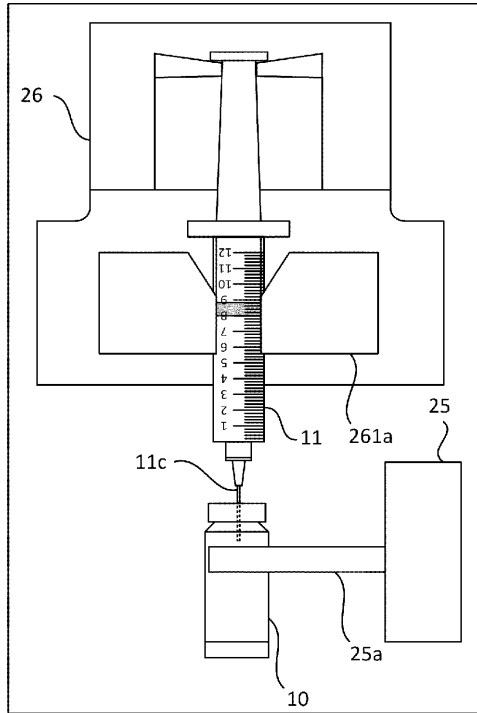
【図46】



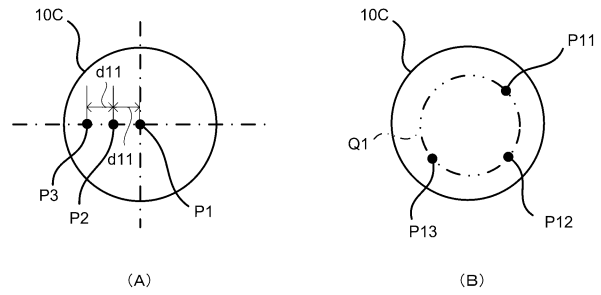
【図47】



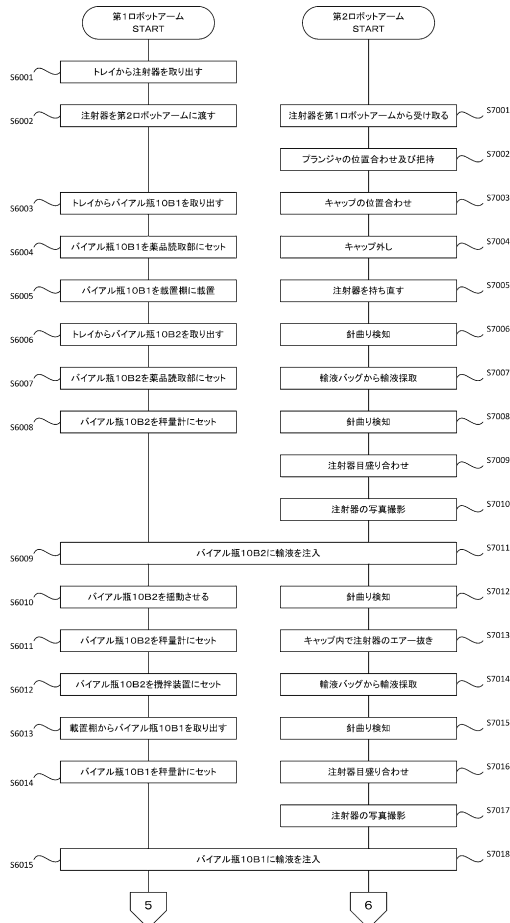
【図48】



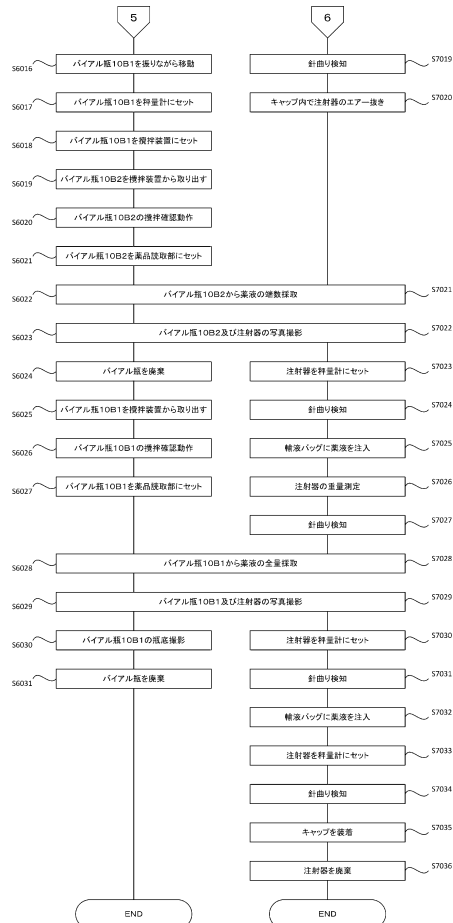
【図49】



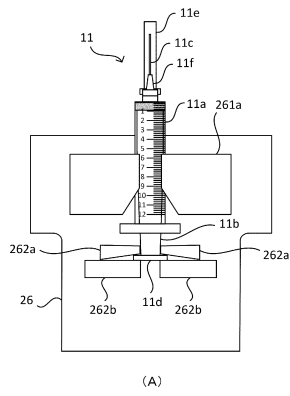
【図50】



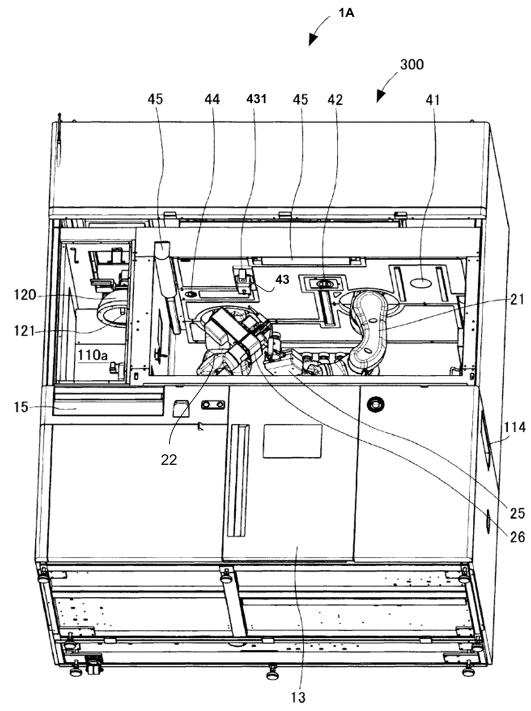
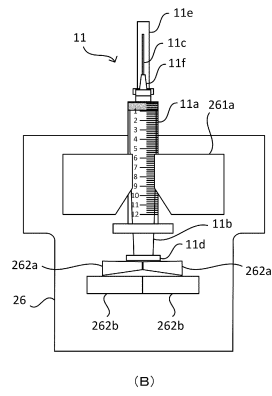
【図51】



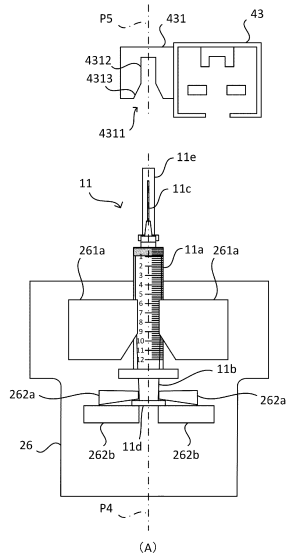
【図 5 2】



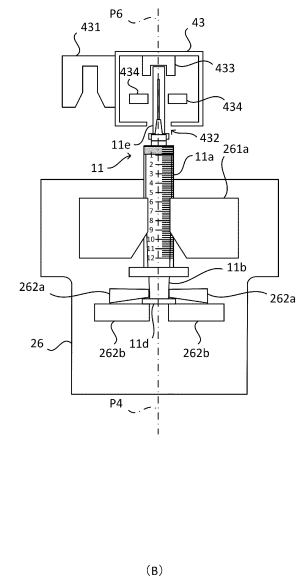
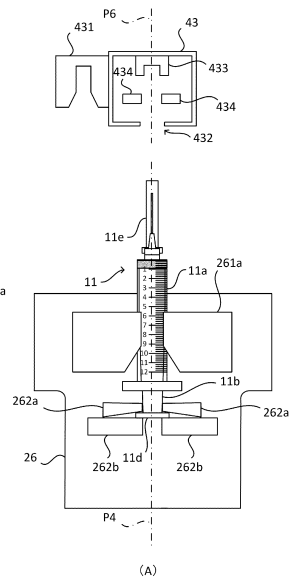
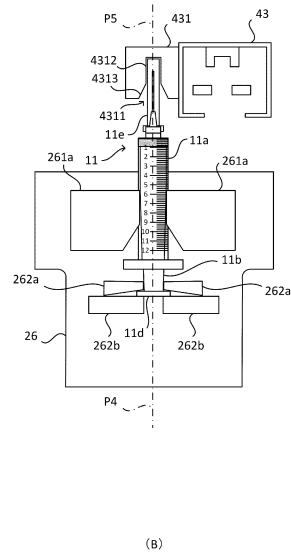
【図 5 3】



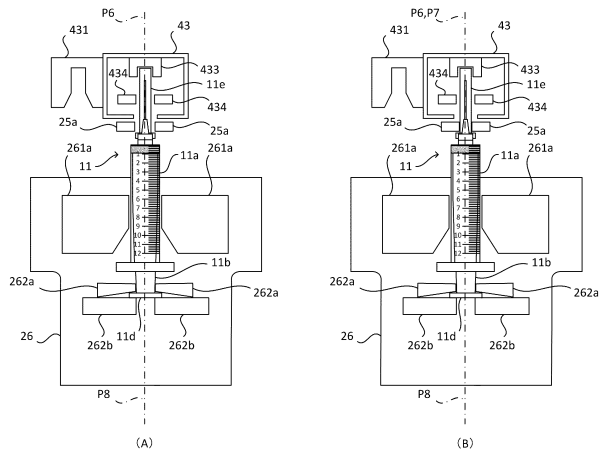
【図 5 4】



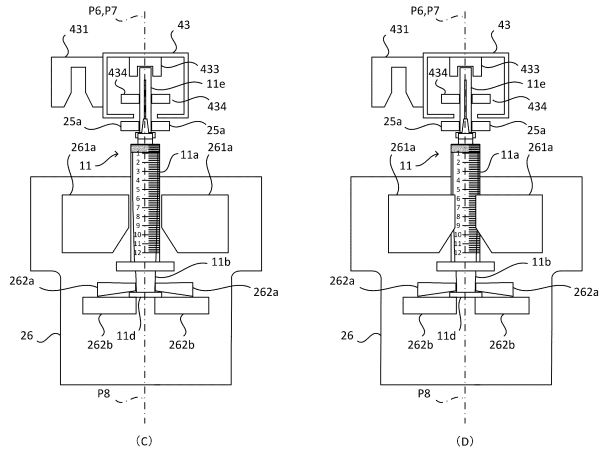
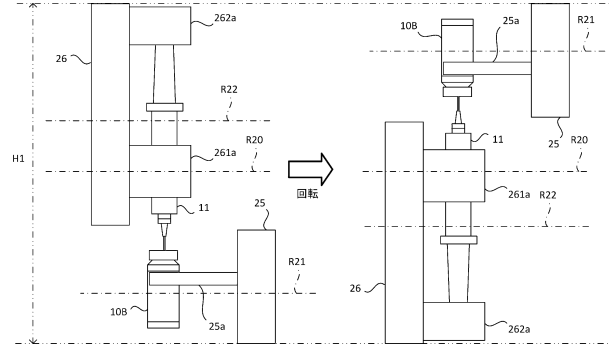
【図 5 5】



【図 56】

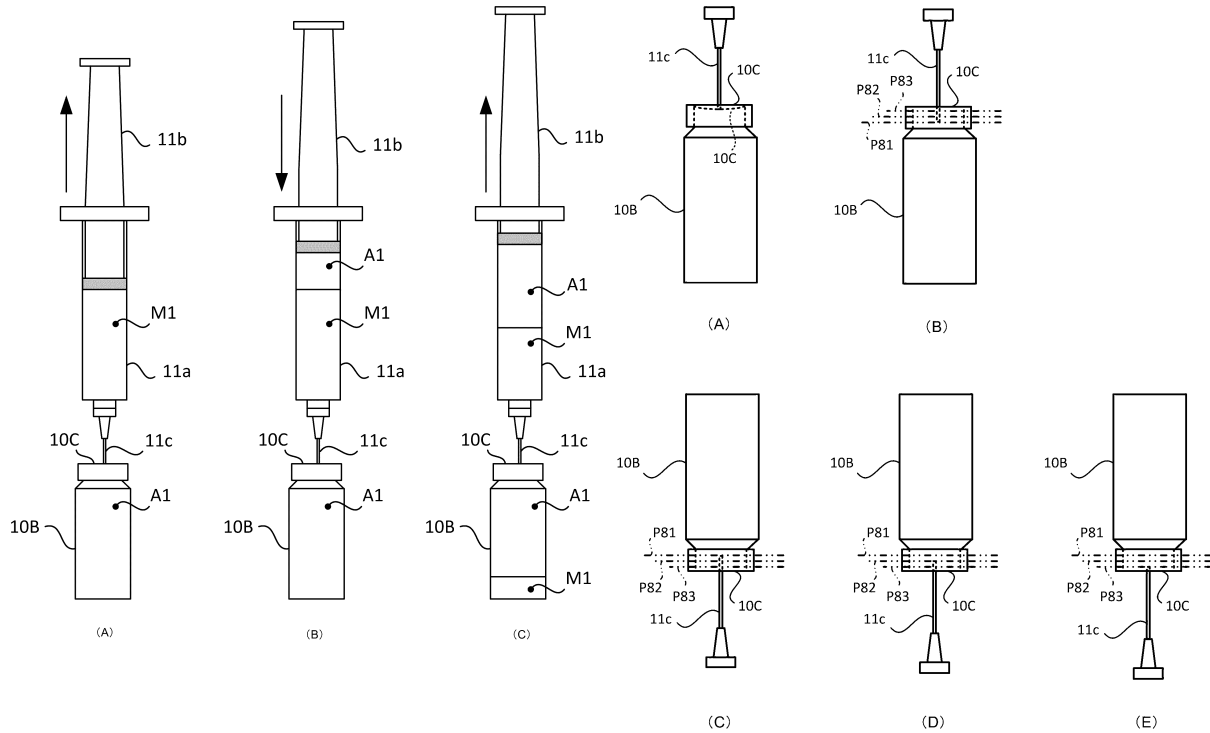


【図 57】

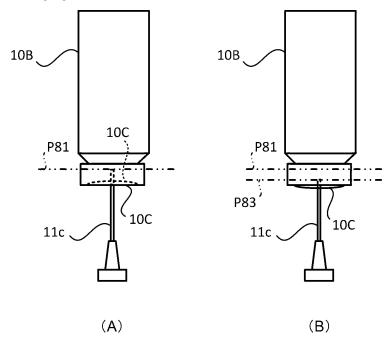


【図 58】

【図 59】



【図 60】



フロントページの続き

- (72)発明者 藁科 政利
大阪府豊中市名神口3丁目3番1号 株式会社湯山製作所内
- (72)発明者 日野 文貴
大阪府豊中市名神口3丁目3番1号 株式会社湯山製作所内
- (72)発明者 次井 拓也
大阪府豊中市名神口3丁目3番1号 株式会社湯山製作所内
- (72)発明者 河内 一樹
大阪府豊中市名神口3丁目3番1号 株式会社湯山製作所内
- (72)発明者 大矢 翔
大阪府豊中市名神口3丁目3番1号 株式会社湯山製作所内

審査官 久郷 明義

- (56)参考文献 特許第5224013(JP, B2)
特表2009-504199(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61J 3/00