

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出する液体吐出ヘッドと、
 前記液体吐出ヘッドに接続され、液体を貯留する貯留部と、
 前記液体吐出ヘッド及び前記貯留部を通る所定の循環路において液体を循環させる循環部と、
 前記貯留部内の圧力を検出する圧力検出部と、
 前記貯留部内の圧力を調整する圧力調整部と、
 前記循環部の循環動作と、前記圧力調整部の圧力調整動作と、を制御するモジュール制御部と、
 を一体に備える液体循環モジュール。

10

【請求項 2】

前記液体吐出ヘッドの上部に設けられ前記循環路にインクを補給する供給ポンプをさらに備え、
 前記貯留部は、前記液体吐出ヘッドの上部に設けられ、前記液体吐出ヘッドから回収された液体を貯留する回収室、及び前記液体吐出ヘッドに供給される液体を貯留する供給室を備え、
 前記循環部は、前記液体吐出ヘッドの上部に設けられ、前記循環路において液体を循環させる圧力を発生する循環ポンプであり、
 前記圧力調整部は、前記貯留部上に設けられ、
 前記モジュール制御部は、別体で構成されたホスト制御部と通信可能に構成され、前記循環動作、前記圧力調整動作、及び供給ポンプの供給動作の、動作条件及び制御プログラムを記憶するメモリを備え、前記メモリに記憶された動作条件により前記循環動作、圧力調整動作及び前記供給動作を制御する、前記請求項 1 記載の液体循環モジュール。

20

【請求項 3】

前記モジュール制御部は、前記ホスト制御部からの指示により前記循環動作を制御するアプリケーションモードと、前記メモリに記憶された動作条件により前記循環動作を制御するスタンドアロンモードとを切り替えるモード切替手段を有する、請求項 2 記載の液体循環モジュール。

【請求項 4】

移動機構をさらに備え、
 前記モジュール制御部は、前記移動機構の移動動作を制御する、請求項 1 乃至 3 のいずれか記載の液体循環モジュール。

30

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか記載の前記液体循環モジュールと、
 前記液体循環モジュールと別体で、前記液体循環モジュールと通信可能に構成されるホスト制御部と、を備えることを特徴とする液体吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、液体循環モジュール及び液体吐出装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

液体吐出ヘッドと循環装置とを接続した液体循環モジュールが開発されている。液体循環モジュールは、例えば記録媒体にインクを吐出させて画像を記録する液体吐出装置、いわゆるインクジェット記録装置に用いられる。液体循環モジュールには、循環装置の循環動作等の動作制御をするためのホスト制御装置が必要である。ホスト制御装置は、液体循環モジュールとは別体で構成され、液体循環モジュールの外部に設置される。このため液体循環モジュールは、ホスト制御装置に、相互通信用の通信ケーブルを介して常時接続されるので、使い勝手が悪い。このような事情から、使い勝手の良い液体循環モジュールが

50

求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-195932号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、使い勝手の良い液体循環モジュール及び液体吐出装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態に係る液体循環モジュールは、液体を吐出する液体吐出ヘッドと、前記液体吐出ヘッドに接続され、液体を貯留する貯留部と、前記液体吐出ヘッド及び前記貯留部を通る所定の循環路において液体を循環させる循環部と、前記貯留部内の圧力を検出する圧力検出部と、前記貯留部内の圧力を調整する圧力調整部と、前記循環部の循環動作と、前記圧力調整部の圧力調整動作と、を制御するモジュール制御部と、を一体に備える。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】一実施形態にかかるインクジェット記録装置の正面図。

20

【図2】同インクジェット記録装置のインク供給循環モジュールの斜視図。

【図3】同インクジェット記録装置のインク供給循環モジュールの斜視図。

【図4】同インク供給循環モジュールの内部構造と流路を概略的に示す説明図。

【図5】同インクジェット記録装置のインクジェットヘッドの構造を示す説明図。

【図6】同インクジェット記録装置の制御系を示すブロック図。

【図7】同インクジェット記録装置の動作を示すフローチャート。

【図8】他の実施形態にかかるインクジェット記録装置の動作を示すフローチャート。

【図9】他の実施形態にかかるインクジェット記録装置の概略構成を示す斜視図。

【図10】他の実施形態にかかるインクジェット記録装置の概略構成を示す斜視図。

30

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、一実施形態にかかるインクジェット記録装置10について図1乃至図8を参照して説明する。各図において説明のため、適宜構成を拡大、縮小または省略して示している。

【0008】

図1および図2に示すように、液体吐出装置の一例であるインクジェット記録装置10は、複数のインク供給循環モジュール40と、インクカートリッジ51と、ヘッド支持部60と、記録媒体移動部70と、メンテナンスユニット80と、ホスト制御装置90（ホスト制御部）と、電源101と、入力装置102と、表示装置103と、を備える。

【0009】

40

図1乃至図4に示すインク供給循環モジュール40は、液体循環モジュールであり、液体吐出ヘッドであるインクジェットヘッド20及び液体循環装置であるインク循環装置30を一体に備える。複数のインク供給循環モジュール40は、例えばシアンインク、マゼンダインク、イエロインク、ブラックインク、ホワイトインクをそれぞれ媒体に吐出して、所望の画像を形成するが、それぞれ使用するインクの色あるいは特性は限定されない。たとえばホワイトインクに換えて、透明光沢インク、赤外線または紫外線を照射したときに発色する特殊インク等を吐出可能である。複数のインクジェットヘッド20は、それぞれ使用するインクが異なるものの同じ構成である。したがって共通の符号を用いて説明する。

【0010】

50

図5に示すように、インクジェットヘッド20は、複数のノズルを有するノズルプレート21と、基板22と、基板22に接合されたマニフォルド23と、ヘッド駆動回路543と、を備える。ヘッド駆動回路543は、インクジェット記録装置のホスト制御装置90に接続される。

【0011】

ノズルプレート21は、それぞれ1インチ当たり約150個のノズルを有する第1及び第2のノズル列を備える。ノズルプレート21と、基板22と、マニフォルド23とによって、インクジェットヘッド20の内部に所定のインク流路28を構成する。インクジェットヘッド20は、例えば1ノズルあたりのインク液滴量が100pL以下程度のヘッドである。

【0012】

基板22は、ノズルプレート21に対向して接合され、ノズルプレート21との間に複数のインク圧力室25を含む所定のインク流路28を形成する所定形状に構成されている。基板22の、各インク圧力室25に面する部位には、アクチュエータ24が設けられている。基板22は、同じ列の複数のインク圧力室25の間に配される隔壁29を備える。アクチュエータ24は、ノズル孔21aに対向配置されており、アクチュエータ24とノズル孔21aとの間にインク圧力室25が形成される。

【0013】

マニフォルド23は、基板22の上部に接合されている。マニフォルド23は、インク循環装置30に連通する供給口及び排出口を有するとともに、基板22及びノズルプレート21に組み付けた状態で所定のインク流路28を形成する所定形状に構成されている。

【0014】

アクチュエータ24は、例えば圧電素子24aと振動板24bを積層したユニモルフ式の圧電振動板で構成される。圧電素子は例えばPZT(チタン酸ジルコン酸鉛)等の圧電セラミック材料等で構成される。振動板は例えばSiN(窒化ケイ素)等で形成される。

【0015】

圧電素子24aは上下に電極24c, 24dを備える。電極24c, 24dに電圧がかからない場合は、圧電素子24aが変形しないことから、アクチュエータ24は変形しない。アクチュエータ24が変形しない場合、インクの表面張力によって、ノズル孔21a内にはインクIと空気の界面であるメニスカスMeが形成され、インク圧力室25内のインクIは、ノズル孔21a内に留まる。

【0016】

電極24c, 24dに電圧(V)がかかると、圧電素子24aが変形して、アクチュエータ24は変形する。アクチュエータ24の変形により、メニスカスMeにかかる圧力が空気圧より高くなり(陽圧)、インクIはメニスカスMeを破ってインク滴IDとなりノズル孔21aから吐出する。

【0017】

図2、図3、図4、及び図6に示すように、インク循環装置30は、貯留部としてのインクケーシング33と、供給部としての供給ポンプ34と、循環部としての循環ポンプ35と、圧力調整部36と、モジュール制御部としてのモジュール制御装置500と、を備える。これら構成要素はカバー30aで覆われる。カバー30aはインク循環装置30の外郭を構成する。なお図2においては内部構造を示すためにカバー30aを省略して示す。

【0018】

インク循環装置30は、インクジェットヘッド20の上部に一体に設けられる。具体的には、インクジェットヘッド20上にインクケーシング33が搭載され、インクケーシング33上に圧力調整部36が搭載されている。そして、インクケーシング33及び圧力調整部36で構成される組付部品の一側の側面には循環ポンプ35及び供給ポンプ34が搭載され、他方の側面には制御基板500aが搭載されている。平面視において、インク循環装置30の外郭を構成するカバー30aの外形が、インクジェットヘッド20の外形と

10

20

30

40

50

、同程度のサイズおよび形状に収められている。

【0019】

インクケーシング33は、インクジェットヘッド20の供給口26aに連通する供給室31と、インク排出口27aに連通する回収室32とを内部に備える。また、インクケーシング33は、回収室32と供給室31との間に介在する共通壁37を備える。供給室31は、インクジェットヘッド20に供給するインクIを貯留可能な液室である。回収室32は、インクIを保有可能であり、インクジェットヘッド20から回収されるインクIを貯留可能な液室である。インクケーシング33は、外気に対して密閉される。

【0020】

回収室32は、インク戻し管27を介してインクジェットヘッド20のインク排出口27aに連通する。回収室32に液孔32cが形成されている。供給室31は、圧力調整部の第1の圧力調整機構47に連通する第1の連通孔31dを備える。回収室32は、圧力調整部36の第2の圧力調整機構48に連通する第2の連通孔32dを備える。

10

【0021】

供給室31はインク供給管26を介してインクジェットヘッド20の供給口26aに連通する。供給室31はチューブ52を介してインクカートリッジ51に接続されている。供給室31には、供給されるインクの通路である液孔31bが形成される。

【0022】

供給ポンプ34は、インクカートリッジ51内に保有されたインクを供給室31に供給する。供給ポンプ34は、例えば圧電ポンプであり、配線を通して駆動回路540に接続されている。供給ポンプ34は、駆動回路540によって、交流電圧で圧電アクチュエータが動作させられると、ポンプ室の拡張と収縮を繰り返してインクカートリッジ51から供給室31にインクを送液する。

20

【0023】

インク循環装置30において、回収室32の液孔32cから供給室31の液孔31bに達する循環路41aが形成され、この循環路41aに循環ポンプ35及びフィルタ43が設けられる。循環ポンプ35は、インクIを回収室32から供給室31、インクジェットヘッド20を経て再び回収室32に至る流路で循環させる。

【0024】

循環ポンプ35は、圧電ポンプであり、配線を通して駆動回路540に接続されている。循環ポンプ35は、駆動回路540によって、交流電圧で圧電アクチュエータが動作させられると、そのポンプ室を拡張及び収縮することで、インクIを搬送する。すなわち、循環ポンプ35は、循環路41aにおいて回収室32の液孔32cからインクを吸引し、供給室31の液孔31bへインクIを送液する圧力を発生させる。循環ポンプ35は、インクケーシング33の一方の側面において、隣接する回収室32と供給室31に跨って設けられる。

30

【0025】

なお、供給ポンプ34や循環ポンプ35として、例えばチューブポンプ、ダイヤフラムポンプ、或いはピストンポンプ等を利用しても良い。

【0026】

フィルタ43は、図4に示すように、例えば循環路41aの循環ポンプ35よりも循環方向の下流に在り、インクIに混入した異物を除去する。フィルタ43として、例えばポリプロピレン、ナイロン、ポリフェニレンサルファルド、或いはステンレス等のメッシュフィルタを利用する。

40

【0027】

回収室32から供給室31にインクを循環する間にインクI中の気泡は浮力によって重力方向と逆向き(上方向)に上昇する。浮力により上昇した気泡は回収室32の液面あるいは供給室31の液面より上方の空気室に移動してインクから除去される。また、フィルタ43は、供給室31内のインク供給管26への入口付近にあっても良い。

【0028】

50

インク循環装置 30 は、図 4 に示すように、回収室 32 のインク量を計測する第 1 のインク量センサ（液面センサ）44 a と、供給室 31 のインク量を計測する第 2 のインク量センサ（液面センサ）44 b を備える。第 1 のインク量センサ（液面センサ）44 a および第 2 のインク量センサ（液面センサ）44 b は、例えば圧電振動板を交流電圧で振動させて、回収室 32 や供給室 31 を伝わるインクの振動をそれぞれ検出して、インク量を計測する。インク量センサの構造は限定されず、第 1 の液面 1 や第 2 の液面 2 の高さを計測する構造であっても良い。また、インク循環装置 30 は、インクの温度を検出する温度センサ 49 を備える。

【0029】

インク循環装置 30 は、圧力検出部として、回収室 32 内の圧力を検出する第 1 の圧力センサ 45 a と供給室 31 の圧力を検出する第 2 の圧力センサ 45 b と、を備える。圧力センサ 45 a、45 b は、例えば半導体ピエゾ抵抗圧力センサを利用して圧力を電気信号として出力する。半導体ピエゾ抵抗圧力センサは、外部からの圧力を受けるダイヤフラムと、このダイヤフラムの表面に形成された半導体歪ゲージとを備える。半導体ピエゾ抵抗圧力センサは、外部からの圧力によるダイヤフラムの変形に伴い歪ゲージに生じるピエゾ抵抗効果による電気抵抗の変化を電気信号に変換して圧力を検出する。

【0030】

圧力調整部 36 は、第 1 の圧力調整機構 47 と第 2 の圧力調整機構 48 とを備える。第 1 の圧力調整機構 47 と第 2 の圧力調整機構 48 は、例えばモータによりピストンを上下させて空气体積を変化させるピストン式の機構である。第 1 の圧力調整機構 47 と第 2 の圧力調整機構 48 は、上記圧力検出部の情報に基づき空気の膨張圧縮を行うことにより、供給室 31 及び回収室 32 内の圧力を調整可能に構成されている。

【0031】

インク循環装置 30 は、循環路 41 a においてインクを循環してインクジェットヘッド 20 に供給し、インク I に含まれる気泡を吸収し、あるいは異物を除去する。また、インク循環装置 30 は、第 1 圧力室 257 及び第 2 圧力室 258 の圧力を調整して、ノズル孔 21 a のメニスカス Me の圧力を調整する。また、第 1 圧力室 257 を固定して第 2 圧力室 258 で調整を行うことも可能である。例えば、圧力調整部 36 による空気制御及び供給ポンプ 34 によるインク補充制御による圧力調整により、メニスカス Me の圧力を例えば -2.0 kPa ~ -0.8 kPa の範囲に維持して、不要なインク漏れあるいは気泡の吸引を防止する。

【0032】

インク循環装置 30 は、インクの温度を上げるヒータ 39 と、インクの温度を下げる冷却装置 38 と、を備える。

インク循環装置 30 は、温度検出部として、循環路 41 a の温度を検出する温度センサ 49 を備える。

【0033】

図 1 及び図 2 に示すインクカートリッジ 51 は、チューブ 52 を介してインク供給循環モジュール 40 のインク循環装置 30 に連通する。インクカートリッジ 51 は、インク供給循環モジュール 40 に供給されるインクを保有する。インクカートリッジ 51 は、重力方向においてインク循環装置 30 より相対的に下方に配置されている。本実施形態では、インクカートリッジ 51 を、重力方向においてインク循環装置 30 より相対的に下方に配置することで、インクカートリッジ 51 内のインクの水頭圧が、供給室 31 の設定圧力より低く保たれる。インクカートリッジ 51 を、インク循環装置 30 より下方に配置することにより、供給ポンプ 34 が駆動している時だけインクカートリッジ 51 から供給室 31 へ新たなインクが供給される。

【0034】

ヘッド支持部 60 は、インク供給循環モジュール 40 を支持するキャリッジ 61、キャリッジ 61 を矢印 A 方向に往復移動させる搬送ベルト 62、搬送ベルト 62 を駆動するキャリッジモータ 63 を備える。ヘッド支持部 60 は、インク供給循環モジュール 40 を移

10

20

30

40

50

動可能に支持する。

【0035】

記録媒体移動部70は、記録媒体Sを移動可能に支持する。記録媒体移動部70は、記録媒体Sを吸着固定するテーブル71を備える。テーブル71は、スライドレール装置72上に取り付けられて矢印B方向に往復移動する。

【0036】

メンテナンスユニット80は、インク供給循環モジュール40の矢印A方向の走査範囲であって、テーブル71の移動範囲より外側の位置に配置される。メンテナンスユニット80は上方が開放したケースであって、上下に移動可能に設けられる。

メンテナンスユニット80は、ゴム製のブレード及び廃インク受け部を備えるとともに、ブレードを矢印B方向へ移動させる機構を備え、ブレードでノズルプレート21表面を払拭する。

10

【0037】

次に図6を参照して、インク供給循環モジュール40の動作を制御する制御系について説明する。本実施形態にかかるインクジェット記録装置10の制御系は、インク供給循環モジュール40に一体に構成されたモジュール制御装置500と、インク供給循環モジュール40とは別体として構成されたホスト制御装置90と、を備えて構成される。

【0038】

インクジェット記録装置10のホスト制御装置90は、電源101、キーボード等の入力装置102、及びインク循環装置30の状況を表示する表示装置103に、接続されている。

20

【0039】

ホスト制御装置90は、インクジェット記録装置10を制御するマイクロコンピュータ(マイコン)91と、各要素を駆動する駆動回路92と、を備える制御基板である。

【0040】

マイコン91は、各部の動作を制御するプロセッサ94と、プログラムあるいは各種データ等を格納するメモリ95と、アナログデータ(電圧値)をデジタルデータ(ビットデータ)に変換するAD変換部96と、を備える。

【0041】

ホスト制御装置90は、インクジェット記録装置10の各種駆動部、例えば記録媒体移動部70のテーブル71、スライドレール装置72、メンテナンスユニット80の駆動部、および搬送ベルト62のキャリッジモータ63、に接続される。

30

【0042】

またホスト制御装置90は、USBケーブル等の信号線を介して、インク供給循環モジュール40と通信可能に接続される。

【0043】

プロセッサ94は、ホスト制御装置90の中核部分に相当する。プロセッサ94は、オペレーティングシステムやアプリケーションプログラムに従って、インクジェット記録装置10の各種の機能を実現するべく、インクジェット記録装置10の各部を制御する。

【0044】

プロセッサ94は入力装置102に指示入力された入力情報を検出する。

40

【0045】

プロセッサ94は、入力装置102に入力指示され、あるいは予めメモリ95記憶された各種動作条件や制御プログラムに従って、キャリッジモータ63、メンテナンスユニット80、記録媒体移動部70、及び表示装置103を駆動する。

【0046】

プロセッサ94は、例えば各種情報及び制御プログラムに従って、モジュール制御装置500に動作条件を送信することで、モジュール制御装置500に制御プログラムや動作条件を指示する。

【0047】

50

すなわち、制御プログラムに基づく制御処理をプロセッサ 94 が実行することによって、プロセッサ 94 を中枢部分とするホスト制御装置 90 は、印字動作、移動動作、表示動作、及び指示動作を制御する印字手段、移動手段、表示手段、及び指示手段として機能する。

【0048】

メモリ 95 は、ホスト制御装置 90 の主記憶部分に相当する。メモリ 95 は、不揮発性のメモリ領域と揮発性のメモリ領域とを含む。メモリ 95、不揮発性のメモリ領域ではオペレーティングシステムやアプリケーションプログラムを記憶する。またメモリ 95 は、プロセッサ 94 が各部を制御するための処理を実行する上で必要なデータを不揮発性または揮発性のメモリ領域で記憶する場合もある。メモリ 12 は、揮発性のメモリ領域を、プロセッサ 94 によってデータが適宜書き換えられるワークエリアとして使用する。メモリ 94 としては、典型的には半導体メモリが使用される。しかしながら半導体メモリに加えて、HDD (hard disc drive) などの他の種類の記憶デバイスを含んでも良い。

10

【0049】

モジュール制御装置 500 は、圧力調整装置の背面側に搭載された制御基板 500a 上に、マイクロコンピュータ (マイコン) 510 と、各要素を駆動する駆動回路 540 と、増幅回路 541 と、接続用の接続端子 542 と、備える。

20

【0050】

モジュール制御装置 500 は、電源 101、表示装置 103、入力装置 102 に接続されている。また、モジュール制御装置 500 は、ホスト制御装置 90 に接続され、ホスト制御装置 90 と通信可能に構成されている。

【0051】

接続端子 542 は、例えば USB ケーブルを接続するための USB 端子である。

モジュール制御装置 500 は、接続端子 542 に接続される USB ケーブルによってホスト制御装置 90 と接続された状態で、ホスト制御装置 90 と通信することにより、動作条件等の各種情報を受信する。

【0052】

制御基板 500a は、例えば矩形状に構成され、インクジェットヘッド 20 上のインクケーシング 33 及び圧力調整部 36 の 1 の側面に配置される。

30

【0053】

マイコン 510 は、各部の動作を制御するプロセッサ 511 と、プログラムあるいは各種データ等を格納するメモリ 520 と、アナログデータ (電圧値) をデジタルデータ (ビットデータ) に変換する AD 変換部 530 と、を備える。

【0054】

プロセッサ 511 は、モジュール制御装置 500 の中枢部分に相当する。プロセッサ 511 は、オペレーティングシステムやアプリケーションプログラムに従って、インク供給循環モジュール 40 の各種の機能を実現するべく、インク供給循環モジュール 40 の各部を制御する。

40

【0055】

プロセッサ 511 は、インク循環装置 30 の各種ポンプの駆動部や各種センサに接続される、インク循環装置 30 を制御する。

【0056】

予めメモリ 520 に記録され、あるいはホスト制御装置 90 から指令された制御プログラムに基づく制御処理をプロセッサ 511 が実行することによって、モジュール制御装置 500 は循環手段、圧力調整手段、供給手段、及びモード切替手段として機能する。

【0057】

例えばプロセッサ 511 は、循環ポンプ 35 の動作を制御することで、インクを循環させる循環手段としての機能を有する。

50

プロセッサ 5 1 1 は、供給ポンプ 3 4 の動作を制御することで、インクカートリッジからインクを循環路に供給する供給手段としての機能を有する。

【 0 0 5 8 】

プロセッサ 5 1 1 は、第 1 の圧力センサ 4 5 a、第 2 の圧力センサ 4 5 b、第 1 の液面センサ 4 4 a、第 2 の液面センサ 4 4 b、にて検知した情報を A D 変換部 5 3 0 にて取り込む機能を有する圧力検出手段として機能する。また、プロセッサ 5 1 1 は圧力センサ 4 5 a、4 5 b からの圧力に基づき、圧力調整部 3 6 や供給ポンプ 3 4 の動作を制御し、圧力調整を行う圧力調整手段としての機能を有する。

プロセッサ 5 1 1 は、ホスト制御装置 9 0 との通信が可能な状態で必要な駆動条件をメモリ 5 2 0 に記憶する。したがって、その後ホスト制御装置 9 0 との通信を解除しても、インク供給循環モジュール 4 0 は、メモリ 5 2 0 の駆動条件に従って単独で循環制御動作や圧力制御動作等の各種フィードバック動作を行うスタンドアロン動作が可能に構成されている。

【 0 0 5 9 】

メモリ 5 2 0 は例えば不揮発性メモリであって、モジュール制御装置 5 0 0 上に実装されている。メモリ 5 2 0 には、インクの循環動作、インクの供給動作、圧力調整、温度管理、インクの液面管理などの制御に必要な情報として、各種制御プログラムや動作条件が記憶されている。例えば、メモリ 5 2 0 には、最後に実行した圧力センサ校正の校正值、スタンドアロンモードにおける制御プログラム、圧力の上限及び下限、温度の上限及び下限、等が記憶されている。例えば圧力の上限及び下限は目標圧力 $\pm 0.1 \text{ kPa}$ であり、温度の上限及び下限は目標温度 ± 0.1 に設定される。

【 0 0 6 0 】

以下、モジュール制御装置 5 0 0 のプロセッサ 5 1 1 の制御について、図 7 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 6 1 】

なお、本実施形態では、最初にスタンドアロンモードとアプリケーションモードとでモード切替をする例について説明する。スタンドアロンモードは予めメモリ 5 2 0 に記憶されたプログラムや動作条件に従って循環動作とフィードバック制御を行うモードである。アプリケーションモードは、ホスト制御装置 9 0 からの指示に基づき、循環動作とフィードバック制御を行うモードである。

【 0 0 6 2 】

A c t 1 においてプロセッサ 5 1 1 は、インクジェット記録装置 1 0 の電源 1 0 1 が O N となったことを検出する。

【 0 0 6 3 】

A c t 2 において、プロセッサ 5 1 1 は、シーケンス制御によりイニシャライズ動作を行う。イニシャライズ動作として、例えば圧力調整機構 4 7 及び 4 8 の動作確認、各圧力センサ 4 5 a、4 5 b の動作確認、液面センサ 4 4 a、4 4 b の動作確認、その他構成要素の動作に必要な動作確認を行う。

【 0 0 6 4 】

A c t 3 において、プロセッサ 5 1 1 は、ホスト制御装置 9 0 から送信された動作条件を検出し、メモリ 5 2 0 に記憶する。

【 0 0 6 5 】

A c t 4 において、プロセッサ 5 1 1 は、入力装置 1 0 2 への入力指示やホスト制御装置 9 0 との接続状態に基づいて、アプリケーションモードであるか否かを判定する。A c t 4 においてアプリケーションモードでないと判定した場合には (A c t 4 の N o)、プロセッサ 5 1 1 は、A c t 5 として、スタンドアロンモードであるか否かを判定する。なお、A c t 4 においてアプリケーションモードであると判定した場合には (A c t 4 の Y e s)、プロセッサ 9 4 からの指示により、後述する A c t 2 1 以降の通常動作制御を行う。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

Act 5においてスタンダロンモードであると判定した場合には (Act 5のYes)、Act 6として、Act 7~Act 15のスタンダロン制御を開始する。なおAct 6以降、スタンダロンモードの場合には通信せずに動作が可能であるため、通信線が不要であり、ホスト制御装置90との間の信号線の接続は解除可能となる。

【0067】

Act 7において、プロセッサ511は、各圧力センサの圧力値と電圧値の関係に基づき、圧力値の校正処理を行う。この校正処理は、自動シーケンスによってプロセッサ511によって予めメモリ520に記憶されたプログラムや、入力装置102に設けられる校正開始ボタンの指示に従って、制御する。

【0068】

Act 8において、プロセッサ511は、インクカートリッジ51からインク供給循環モジュール40にインクIを充填する。具体的には、例えばインクジェット記録装置10を最初に印刷動作させる場合に、プロセッサ511は、供給ポンプ34を駆動し、インクカートリッジ51から供給室31にインクを送液する。複数のインクカートリッジ51のシアンインク、マゼンダインク、イエロインク、ブラックインク、ホワイトインクを複数のインク供給循環モジュール40にそれぞれ初期充填する。例えば、回収室32の液孔32cと供給室31の液孔31bにインクIが到達するとプロセッサ511はインクIの初期充填を終了する。

【0069】

インクジェット記録装置10のプロセッサ94は初期インク補給動作に先だって、インク供給循環モジュール40を待機位置に移動させるとともに、メンテナンスユニット80を上昇させてノズルプレート21を覆う。

【0070】

また、例えば上記Act 8の後、所定のタイミングで、インクジェット記録装置10のプロセッサ94は印字動作の制御を行う。印字動作として、プロセッサ94は、記録媒体Sの搬送方向に対して直交する方向にインク供給循環モジュール40を往復移動させながら、インク吐出動作を行うことにより記録媒体Sに画像を形成する。具体的には、プロセッサ94は、記録媒体Sをテーブル71に吸着固定して、テーブル71を矢印B方向に往復移動し、メンテナンスユニット80を矢印C方向に移動する。キャリッジ61を記録媒体Sの方向に搬送し、矢印A方向に往復移動する。またプロセッサ94は、画像データに応じた画像信号により、ヘッド駆動回路543により、インクジェットヘッド20のアクチュエータ24を選択的に駆動して、ノズル孔21aから記録媒体Sにインク滴IDを吐出する。

【0071】

印字中のノズル孔21aからのインク滴IDの吐出、あるいは循環ポンプ35の駆動等によりインクケーシング33の圧力は変動する。インクケーシング33の圧力を、ノズル孔21aからのインク漏れあるいはノズル孔21aから気泡を吸引しない安定域に維持するために、プロセッサ511は、インクケーシング33の圧力を調整する。

【0072】

Act 9においてプロセッサ511は、インクジェットヘッド20のノズル面の圧力を規定値になるように、決められた圧力調整値に従い圧力調整を開始する。具体的には、プロセッサ511は、第1の圧力センサ45a、第2の圧力センサ45b、の検知結果から、圧力調整部36を駆動する。インクケーシング33内の圧力は、インクジェットヘッド20のノズル孔21aからインクIが漏れず、且つノズル孔21aから気泡を吸引しない程度の、負圧を維持する。インクケーシング33の負圧により、ノズル孔21aは負圧のメニスカスMeを維持する。インクIの初期充填を完了した状態でインクジェット記録装置10の電源101を切った場合もインクケーシング33は密閉状態であり、ノズル孔21a内のメニスカスMeは負圧に維持し、インクの漏れを防止する。

【0073】

Act 10において、プロセッサ511は、循環ポンプ35を駆動し、インク循環動作

10

20

30

40

50

を開始する。インクジェットヘッド20から還流されたインクIは、回収室32、循環ポンプ35、フィルタ43(図示せず)、供給室31、を経て循環し、インクジェットヘッド20に供給される。インク供給循環モジュール40は、インクIを循環することにより、インクIに混入した気泡や異物を除去して、インク吐出性能を良好に保持する。したがって、インク供給循環モジュール40によるプリント画質が向上する。

【0074】

Act11において、プロセッサ511は、温度センサ49の検知結果に基づき、ヒータ39や冷却装置38を駆動して、温度を適性範囲に調整する。

【0075】

Act12及びAct13において、プロセッサ511は、液面調整を開始する。具体的には、プロセッサ511は、第1の液面センサ44aおよび第2の液面センサ44bの検知結果から、供給ポンプ34を駆動することで、インクカートリッジ51からのインク補給を行い、液面位置を適正範囲に調整する。例えばプリント時にノズル孔21aからインク滴IDを吐出し、インクケーシング33のインク量が瞬間的に減少し、液面が下がると、インク補給を行う。

10

【0076】

以降、プロセッサ511は、Act14において電源がOFFとなるのを検出するまで、Act9~Act13の各種フィードバック制御を行う。

【0077】

Act4においてアプリケーションモードであると判定された場合には、プロセッサ511は、Act22~Act30として、ホスト制御装置90と通信線により接続された状態で、ホスト制御装置90のプロセッサ94からの指示に基づき、Act7~Act15と同様の各種フィードバック制御処理を行う。

20

以上の様に構成された、本実施形態に係るインク供給循環モジュール40及びインクジェット記録装置10によれば、以下の様な効果が得られる。すなわち、インク供給循環モジュール40にインク循環動作及び圧力調整動作を制御するためのモジュール制御装置500を一体に備えたことにより、インク供給循環モジュール40が単独で動作可能となる。したがって、ホスト制御装置90との通信が解除された状態で、インク供給循環モジュール40を独立して駆動させることができ、循環動作とフィードバック制御を単独で行うことができる。

30

【0078】

また、インク供給循環モジュール40は、アプリケーションモードとスタンドアロンモードとを切り替えることができる。そして、スタンドアロンモード指定時には、予め決められた条件でインク供給循環モジュール40を独立して駆動させることができる。また、駆動条件を変更させたい場合には、信号線によってホスト制御装置90に再度接続させることで、アプリケーションモードに切り替えることも可能である。

【0079】

インク供給循環モジュール40は、信号線を常時接続することが不要となる。このため、設計や動作範囲の制約が減る。したがって、インクジェット記録装置10の小型化や簡略化が図れる。特にインク供給循環モジュール40を複数台搭載する場合にも、複雑な配線が不要となり、装置の簡略化が図れる。

40

【0080】

本実施形態にかかるインク供給循環モジュール40は、インクジェットヘッド20の上方に、その外側面が所定の範囲に収まるインク循環装置30が搭載されている。インク循環装置30は、インクジェットヘッド20上にインクケーシング33及び圧力調整部36が搭載され、このインクケーシング33及び圧力調整部36の一方の側面部に循環ポンプ35及び供給ポンプ34及び制御基板500aが搭載されている。そして、外郭を覆うカバー30aの外形は、平面視において、インクジェットヘッド20の外形と同形状に構成されている。すなわち、スタンドアロン動作に必要な構成部品が、コンパクトに一体に構成されることから、様々な用途や使用状況に対応できる。このため、例えば一方向供給タ

50

イブなど、一般的に用いられる他のタイプのインクジェットヘッドの代替として用いることが容易となる。また、循環タイプのインクジェットヘッドの評価用インク供給循環モジュールとして、あるいは少量のインクの評価用キットとしても使用することが可能であり、汎用性が高い。

【0081】

以上説明した実施形態の液体循環装置の構成は限定されない。

【0082】

上記実施形態においてはUSBケーブルによって通信可能に接続される例を示したがこれに限られるものではない。例えば他の実施形態としてインクジェット記録装置10のホスト制御装置90に無線機能を備えることにより、ホスト制御装置90とモジュール制御装置500間で無線通信可能に構成されていてもよい。この場合には、アプリケーションモード及びスタンドアロンモード共に信号線を省略できる。

10

【0083】

また、インク循環装置30は、別途設ける電源線を介してインクジェットヘッド20用のヘッド電源に接続されていてもよい。この場合、ヘッド電源を用いてインク供給循環モジュール40を駆動することで、電源101との接続を省略することも可能となる。

【0084】

例えば上記実施形態においては、初めにアプリケーションモードまたはスタンドアロンモードを選択し、複数のモードで動作可能としたが、これに限られるものではない。例えば図8に他の実施形態として示すように、電源ONとなった時点で、予め記憶された情報に基づいてスタンドアロン動作を行うことも可能である。

20

【0085】

他の実施形態として図9に示すインクジェット記録装置10Aは、シリアルプリンタであって、インク供給循環モジュール40Aが、往復走行可能であって、インクカートリッジ51と着脱可能に構成されている。例えば印刷中にインクが不足した場合に所定位置に戻ることで、一時的にインクカートリッジ51と接続され、自動でインク補給動作するように構成されている。

【0086】

また、他の実施形態として図10に示す自走式のインクジェット記録装置10Bは、上記実施形態のインク供給循環モジュール40に、移動機構200が一体に設けられ、自走可能に構成されている。

30

移動機構200は、例えば、複数の車輪202と車輪202を回転駆動するモータ201と、を備えている。モータ201は、モジュール制御装置500のプロセッサ511によって制御可能に構成されている。本実施形態において、モジュール制御装置500のメモリ520には、移動機構200の走行プログラムや走行条件も記憶されている。本実施形態において、プロセッサ511は、循環動作や圧力調整動作に加え、移動機構200の移動動作を制御する移動動作を制御する。すなわちプロセッサ511は移動手段としても機能する。

【0087】

本実施形態にかかるインクジェット記録装置10Bは、インク供給循環モジュール40Bが単独でインク循環動作及び移動動作可能である。したがって、インク供給循環モジュール40Bが印刷対象上を走行移動しながら画像形成することが可能である。

40

【0088】

また、液体吐出装置は、インク以外の液体を吐出することもできる。インク以外を吐出する液体吐出装置としては、例えばプリント配線基板の配線パターンを形成するための導電性粒子を含む液体を吐出する装置等であっても良い。

【0089】

インクジェットヘッド20は、上記の他、例えば静電気や振動板を変形してインク滴を吐出する構造、あるいはヒータ等の熱エネルギーを利用してノズルからインク滴を吐出する構造等でもよい。

50

【0090】

また圧力調整部36において、上記ピストン機構に限らず、例えばチューブポンプあるいは蛇腹ポンプ等を利用できる。例えば供給室31内部の空気で構成される第1圧力室257や回収室32内部の空気で構成される第2圧力室258内の気体を増減することで、加圧または減圧する構成としてもよい。

【0091】

この発明の実施形態を説明したが、実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことが出来る。この実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

10

【符号の説明】

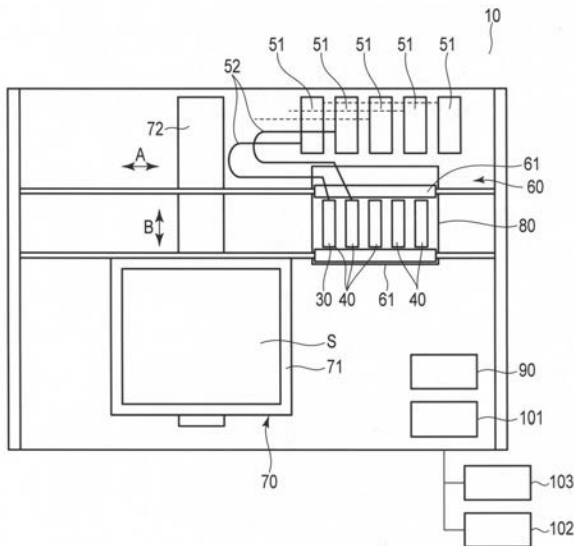
【0092】

10, 10A, 10B...インクジェット記録装置(液体吐出装置)、20...インクジェットヘッド(液体吐出ヘッド)、30...インク循環装置、33...インクケーシング(貯留部)、34...供給ポンプ、35...循環ポンプ(循環部)、36...圧力調整部、40, 40A, 40B...インク供給循環モジュール、41a...循環路、44b...インク量センサ(液面センサ)、45a...圧力センサ(圧力検出部)、45b...圧力センサ(圧力検出部)、51...インクカートリッジ、90...ホスト制御装置、91...マイコン、92...駆動回路、94...プロセッサ、95...メモリ、101...電源、102...入力装置、103...表示装置、106...ヘッド駆動電源、200...移動機構、500...モジュール制御装置、500a...制御基板、510...マイコン、511...プロセッサ、520...メモリ、540...駆動回路、542...接続端子、543...ヘッド駆動回路。

20

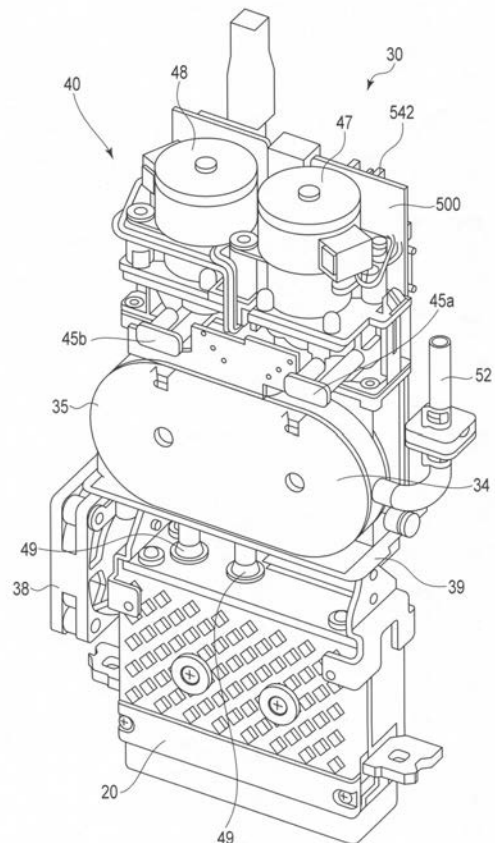
【図1】

図1



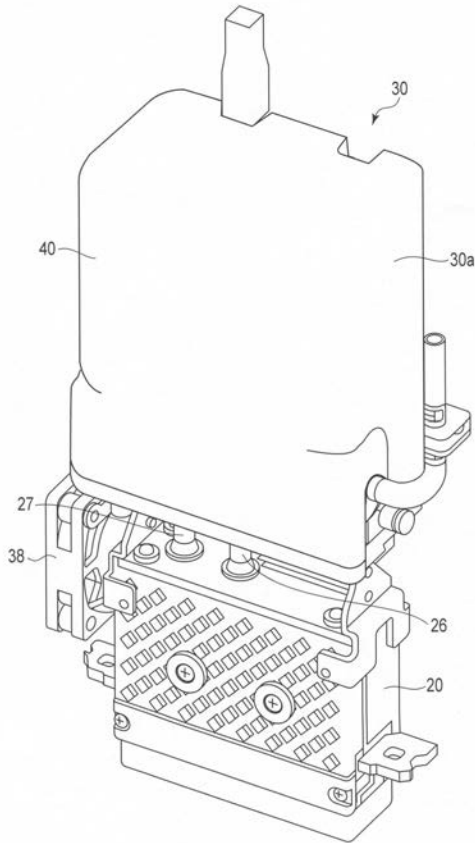
【図2】

図2



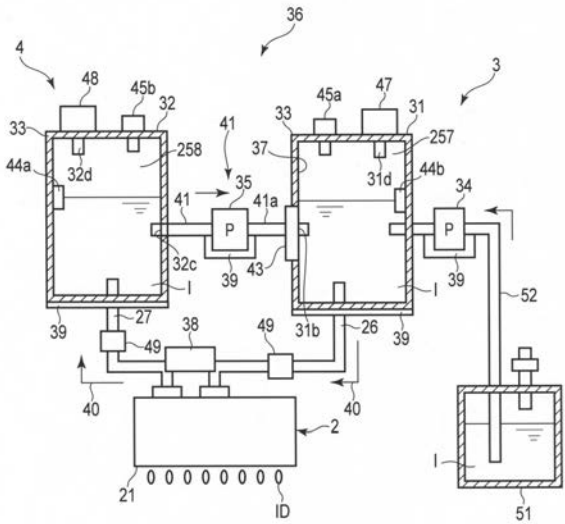
【 図 3 】

図3



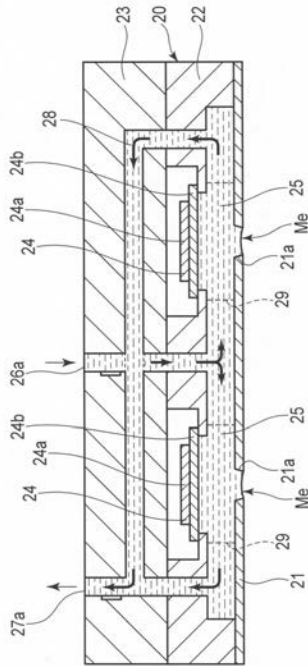
【 図 4 】

図4



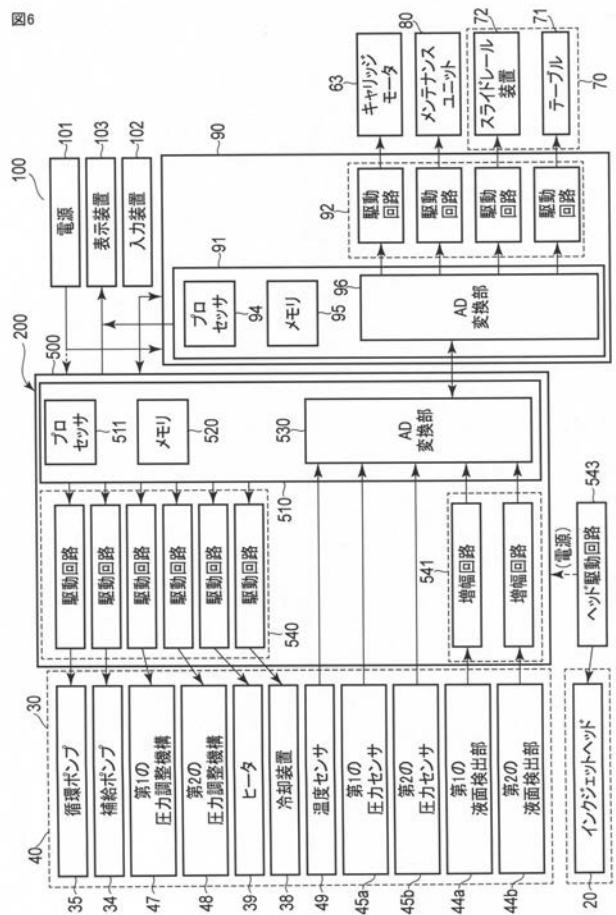
【 図 5 】

図5

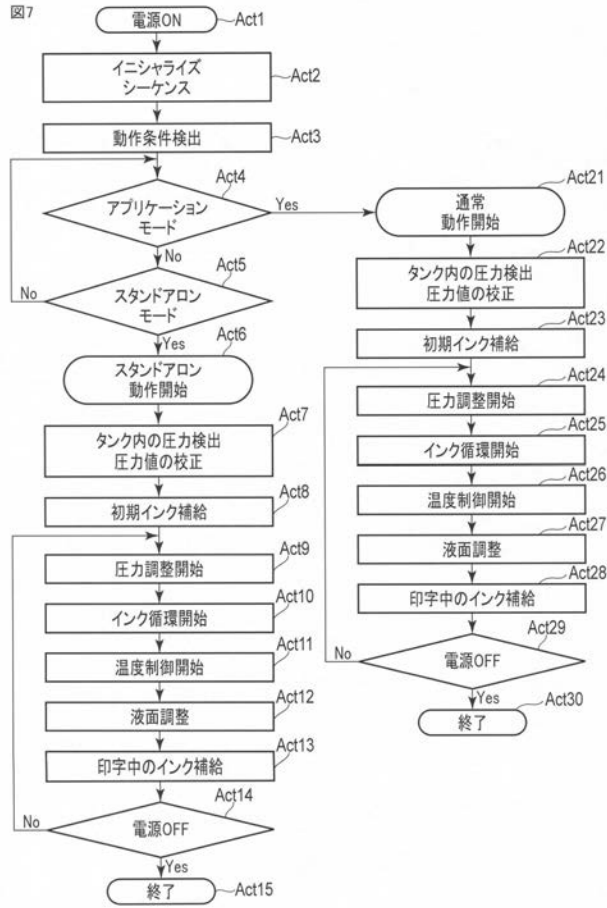


【 図 6 】

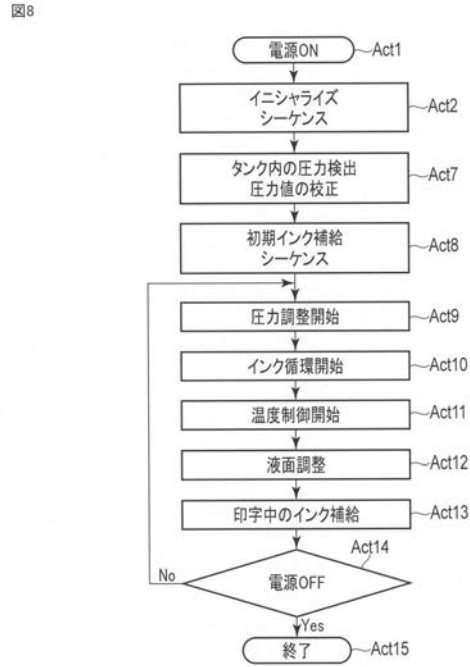
図6



【 図 7 】

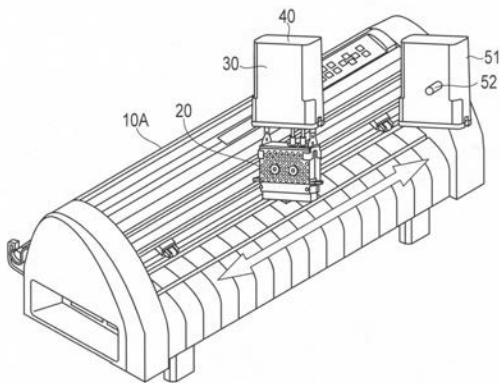


【 図 8 】



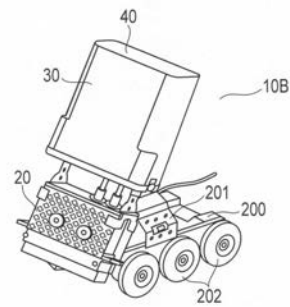
【 図 9 】

図9



【 図 10 】

図10



フロントページの続き

(72)発明者 大津 和彦

東京都品川区大崎一丁目1番1号 東芝テック株式会社内

(72)発明者 原 千弘

東京都品川区大崎一丁目1番1号 東芝テック株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA15 EB21 EB34 EB50 EC17 EC20 EC32 KA04 KB16 KB37