

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6009996号
(P6009996)

(45) 発行日 平成28年10月19日 (2016.10.19)

(24) 登録日 平成28年9月23日 (2016.9.23)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 F 23/22 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

G O 1 F 23/22 H

B 4 1 J 2/01 1 O 1

B 4 1 J 2/01 1 1 1

B 4 1 J 2/01 4 5 1

B 4 1 J 2/175

請求項の数 19 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-127184 (P2013-127184)
 (22) 出願日 平成25年6月18日 (2013.6.18)
 (65) 公開番号 特開2014-21105 (P2014-21105A)
 (43) 公開日 平成26年2月3日 (2014.2.3)
 審査請求日 平成28年6月16日 (2016.6.16)
 (31) 優先権主張番号 13/555,572
 (32) 優先日 平成24年7月23日 (2012.7.23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 596170170
 ゼロックス コーポレイション
 XEROX CORPORATION
 アメリカ合衆国、コネチカット州 068
 56、ノーウォーク、ビーオーボックス
 4505、グローバー・アヴェニュー 4
 5
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
 (72) 発明者 ブレント・アール・ジョーンズ
 アメリカ合衆国 オレゴン州 97140
 シェアウッド サウス・ウエスト・ベル
 ・ロード 14566

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小さい容積で不規則な形状の容器内の液面を検知する圧電センサの配列

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液面の高さを測定する液面センサであって、

液体を含む容積を形成する少なくとも 1 つの壁を有する容器と、

前記容積内の前記液体と相互作用するよう、前記少なくとも 1 つの前記容器の壁に沿って配列された複数の圧電センサであって、前記圧電センサのうちの 2 つは、前記容積内の前記液体により、前記 2 つの圧電センサのうちの第 1 の圧電センサの表面領域の全部でなく一部と、前記 2 つの圧電センサのうちの第 2 の圧電センサの表面領域の全部でなく一部とが同時に覆われ得るよう配置され、前記第 1 の圧電センサの前記表面領域の前記液体に覆われる部分は、前記第 2 の圧電センサの前記表面領域の前記液体に覆われる部分よりも大きい、複数の圧電センサと、

前記各圧電センサに動作可能に接続し、当該各圧電センサと電気信号をやり取りするよう設定された一対の導体と、を含む液面センサ。

【請求項 2】

前記各圧電センサからの前記一対の導体に動作可能に接続する制御装置であって、前記第 1 の圧電センサおよび前記第 2 の圧電センサに動作可能に接続する前記一対の導体を介して、前記第 1 の圧電センサおよび前記第 2 の圧電センサを起動し、前記第 1 の圧電センサから受信する電気信号と、前記第 2 の圧電センサから受信する電気信号との間の差から、液面を特定するよう設定された制御装置をさらに含む請求項 1 に記載の液面センサ。

【請求項 3】

10

20

前記制御装置は、前記容器の第 1 の向きとは異なる前記容器の第 2 の向きを、前記第 1 の向きにおいて前記第 1 および前記第 2 の圧電センサから受信する電気信号と、前記第 2 の向きにおいて前記第 1 および前記第 2 の圧電センサから受信する電気信号との間の差から特定するよう設定されている、請求項 2 に記載の液面センサ。

【請求項 4】

前記容積内の液体により、前記第 1 の圧電センサの前記表面領域の部分と、前記第 2 の圧電センサの前記表面領域の部分と、自身の表面領域の部分とが、同時に覆われ得るよう
に、前記 2 つの圧電センサ間の位置に配置された第 3 の圧電センサであって、前記第 1 の
圧電センサの前記表面領域の前記液体に覆われる部分は、前記第 3 の圧電センサの前記表
面領域の前記液体に覆われる部分より大きく、前記第 3 の圧電センサの前記表面領域の前
記液体に覆われる部分は、前記第 2 の圧電センサの前記表面領域の前記液体に覆われる部
分より大きい、第 3 の圧電センサをさらに含む請求項 1 に記載の液面センサ。

10

【請求項 5】

前記各圧電センサからの前記一对の導体に動作可能に接続する制御装置であって、前記
圧電センサに動作可能に接続する前記一对の導体を介して、前記第 1 の圧電センサ、前記
第 2 の圧電センサ、および前記第 3 の圧電センサを起動し、前記第 1 の圧電センサから受
信する電気信号と、前記第 2 の圧電センサから受信する電気信号と、前記第 3 の圧電セン
サから受信する電気信号との間の差から液面を特定するよう設定された制御装置をさら
に含む請求項 4 に記載の液面センサ。

【請求項 6】

20

前記各圧電センサからの前記一对の導体に動作可能に接続する制御装置であって、前記
圧電センサに動作可能に接続する前記一对の導体を介して、前記第 1 の圧電センサ、前記
第 2 の圧電センサ、および前記第 3 の圧電センサのうちの少なくとも 1 つを起動し、前記
第 1 の圧電センサから受信する電気信号と、前記第 2 の圧電センサから受信する電気信号
と、前記第 3 の圧電センサから受信する電気信号との間の差から液面を特定するよう設定
された制御装置をさらに含む請求項 4 に記載の液面センサ。

【請求項 7】

前記第 3 の圧電センサと前記第 1 の圧電センサとの間の距離が、前記第 3 の圧電センサ
と前記第 2 の圧電センサとの間の距離と等しい、請求項 4 に記載の液面センサ。

【請求項 8】

30

前記第 3 の圧電センサと前記第 1 の圧電センサとの間の距離が、前記第 3 の圧電センサ
と前記第 2 の圧電センサとの間の距離とは異なる、請求項 4 に記載の液面センサ。

【請求項 9】

前記複数の圧電センサは非線形の配列に配置されている、請求項 1 に記載の液面センサ
。

【請求項 10】

複数のインクジェット式吐出器を有し、前記インクジェット式吐出器から下地上にイン
クを吐出するよう設定されたインクジェット式印刷装置と、

前記複数のインクジェット式吐出器に前記インクを供給するよう設定され、前記インク
を含む容積を形成する少なくとも 1 つの壁を有するインク容器と、

40

前記容積内の前記インクと相互作用するよう、前記インク容器の前記少なくとも 1 つの
壁に沿って配列された複数の圧電センサであって、前記圧電センサのうちの 2 つは、前記
容積内の前記インクにより、前記 2 つの圧電センサのうちの第 1 の圧電センサの表面領域
の全部でなく一部と、前記 2 つの圧電センサのうちの第 2 の圧電センサの表面領域の全部
でなく一部とが同時に覆われ得るよう配置され、前記第 1 の圧電センサの前記表面領域の
前記インクにより覆われる部分は、前記第 2 の圧電センサの前記表面領域の前記インクに
より覆われる部分より大きい、複数の圧電センサと、

前記各圧電センサに動作可能に接続し、当該各圧電センサと電気信号をやり取りするよ
う設定された一对の導体と、を含むインクジェットプリンタ。

【請求項 11】

50

前記インク容器は前記インクジェット式印刷装置内に組み込まれ、前記インク容器内のインクは前記インクジェット式吐出器と直接流体連結する、請求項 10 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 12】

前記各圧電センサからの前記一对の導体に動作可能に接続する制御装置であって、前記第 1 の圧電センサおよび前記第 2 の圧電センサに動作可能に接続する前記一对の導体を介して、前記第 1 の圧電センサおよび前記第 2 の圧電センサを起動し、前記第 1 の圧電センサから受信する電気信号と、前記第 2 の圧電センサから受信する電気信号との間の差から、インク面を特定するよう設定された制御装置をさらに含む請求項 10 に記載のインクジェットプリンタ。

10

【請求項 13】

前記容積内のインクにより、前記第 1 の圧電センサの前記表面領域の部分と、前記第 2 の圧電センサの前記表面領域の部分と、自身の表面領域の部分とが同時に覆われ得るように、前記 2 つの圧電センサ間に配置された第 3 の圧電センサであって、前記第 1 の圧電センサの前記表面領域の前記インクに覆われる部分は、前記第 3 の圧電センサの前記表面領域の前記インクに覆われる部分より大きく、前記第 3 の圧電センサの前記表面領域の前記インクに覆われる部分は、前記第 2 の圧電センサの前記表面領域の前記インクに覆われる部分より大きい、第 3 の圧電センサをさらに含む請求項 10 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 14】

20

前記各圧電センサからの前記一对の導体に動作可能に接続する制御装置であって、前記第 1 の圧電センサ、前記第 2 の圧電センサ、および前記第 3 の圧電センサにそれぞれ動作可能に接続する前記一对の導体を介して、前記第 1 の圧電センサ、前記第 2 の圧電センサ、および前記第 3 の圧電センサを起動し、前記第 1 の圧電センサから受信する電気信号と、前記第 2 の圧電センサから受信する電気信号と、前記第 3 の圧電センサから受信する電気信号との間の差からインク面を特定するよう、設定された制御装置をさらに含む請求項 13 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 15】

前記各圧電センサからの前記一对の導体に動作可能に接続する制御装置であって、前記圧電センサに動作可能に接続する前記一对の導体を介して、前記第 1 の圧電センサ、前記第 2 の圧電センサ、および前記第 3 の圧電センサのうちの少なくとも 1 つを起動し、前記第 1 の圧電センサから受信する電気信号と、前記第 2 の圧電センサから受信する電気信号と、前記第 3 の圧電センサから受信する電気信号との間の差からインク面を特定するよう設定された制御装置をさらに含む、請求項 13 に記載のインクジェットプリンタ。

30

【請求項 16】

前記第 3 の圧電センサと前記第 1 の圧電センサとの間の距離が、前記第 3 の圧電センサと前記第 2 の圧電センサとの間の距離と等しい、請求項 13 に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 17】

前記第 3 の圧電センサと前記第 1 の圧電センサとの間の距離が、前記第 3 の圧電センサと前記第 2 の圧電センサとの間の距離とは異なる、請求項 13 に記載のインクジェットプリンタ。

40

【請求項 18】

液体インクを収容するインクカートリッジであって、

前記インクカートリッジ内に形成され、前記液体インクを収容する容積を形成する少なくとも 1 つの壁を有するインク容器と、

前記容積内の前記液体インクと相互作用するよう、前記インク容器の前記少なくとも 1 つの壁に沿って配列された複数の圧電センサであって、前記圧電センサのうちの 2 つは、前記容積内の前記液体インクにより、前記 2 つの圧電センサのうちの第 1 の圧電センサの表面領域の全部でなく一部と、前記 2 つの圧電センサのうちの第 2 の圧電センサの表面領

50

域の全部でなく一部とが同時に覆われ得るよう配置され、前記第 1 の圧電センサの前記表面領域の前記液体インクに覆われる部分は、前記第 2 の圧電センサの前記表面領域の前記液体インクに覆われる部分よりも大きい、複数の圧電センサと、

前記各圧電センサに動作可能に接続し、当該各圧電センサと電気信号をやり取りするよう設定された対の導体と、を含むインクカートリッジ。

【請求項 19】

前記各圧電センサからの前記対の導体に動作可能に接続する制御装置であって、前記第 1 の圧電センサおよび前記第 2 の圧電センサに動作可能に接続する前記対の導体を介して、前記第 1 の圧電センサおよび前記第 2 の圧電センサを起動し、前記第 1 の圧電センサから受信する電気信号と、前記第 2 の圧電センサから受信する電気信号との間の差から、液体インク面を特定するよう設定された制御装置をさらに含む、請求項 18 に記載のインクカートリッジ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に液面の検知に関し、より具体的には、相転移インクの画像形成装置に使われる印刷ヘッドの内蔵インク容器内の液面の検知に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、インクジェットプリンタは少なくとも 1 つの印刷ヘッドを含み、この印刷ヘッドが画像受け取り面の上に液体インクの滴を吐出する。相転移インクジェットプリンタでは、相転移インクが使用され、この相転移インクは常温では固体であるが、高温になると液相に変化する。次いで、溶解したインクは、印刷ヘッドにより画像受け取り面の上に吐出される。画像受け取り面は、媒体下地または中間画像形成部でよい。中間画像形成部上の画像は、その後、画像を受ける下地に転写される。画像受け取り面の上にインクが吐出されると、インクの溶滴は素早く凝固して画像を形成する。

20

【0003】

インクの画像形成を容易にし、信頼できるプリンタ動作を保証するために、プリンタは様々な液体を保存する。いくつかの例では、容積、すなわち、保存される液体の上端の高さを監視することが重要である。保存される液体の上端の高さにより、その液体を引き込む、または使用する装置、またはシステムが影響される場合は、上端の高さを正確に監視することが、特に重要である。例えば、印刷ヘッドの噴射開口部からの過剰充填によるインクだれや、液面が許容レベルより下がり枯渇した場合の空気の引き込みを防止するために、インク容器内の上端の高さの範囲を制限し、印刷ヘッドの内蔵インク容器への補充を正確に制御することが通常必要である。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

現在使用可能な液体検知システムは数々の欠点を抱えている。例えば、小さな容器または保存タンクが液体の保存のために必要な用途では、フロートベースのシステムなどの既知の液体検知システムに対応するために要求される空間または液面の高さを提供することができない。また、多くの「検知してから充填する」システムは、重大なヒステリシス問題を抱えている。つまり、これらのシステムは反応が遅れがちで、流入が止まる前に容器が一杯になりやすい。さらに、液面にさしかかったときの抵抗の変化を検知することにより、液体材料を検知する液体検知システムでは、一貫性のある材料特性に依存しているが、液体を使用する装置またはシステムの耐用期間にわたりこの材料特性が変化する。例えば、液体の特性は、経年劣化により継続的に劣化する可能性がある、または、現在使用している液体を異なる特性の液体と交換する可能性もある。したがって、小さくて不規則な形状の容器の中で液体を検知可能で、液体の特性が変化しても検知することができる検知システムに改良することが所望される。最初に液面が使用可能な容積の範囲の任意の地点

40

50

であり得、短期間の小さな液面の変化と、および長期間の連続する液面の変化とに反応可能な検知システムへの改良も所望される。

【課題を解決するための手段】

【0005】

小さい容積で不規則な形状の容器内の液面の高さを計測可能な液面センサが開発された。この液面センサは、液体を含む容積を形成する少なくとも1つの壁を有する容器と、容積内の液体と相互作用するよう、少なくとも1つの容器の壁に沿って配列された複数の圧電センサであって、これらの圧電センサのうちの2つが、容積内の液体により、これら2つの圧電センサのうちの第1の圧電センサの表面領域の全部でなく一部と、これら2つの圧電センサのうちの第2の圧電センサの表面領域の全部でなく一部と、が同時に覆われ得るよう配置され、第1の圧電センサの表面領域の液体に覆われる部分は、第2の圧電センサの表面領域の液体に覆われる部分より大きい、複数の圧電センサと、各圧電センサに動作可能に接続し、各圧電センサと電気信号をやり取りするよう設定された一対の導体と、を含む。

10

【0006】

プリンタの印刷ヘッド内に液面センサを組み込んで、印刷ヘッド内のインクの上端の高さを測定する精度を向上させるプリンタを提供する。このプリンタは、複数のインクジェット式吐出器を有し、これらのインクジェット式吐出器から、下地上にインクを吐出するよう設定されたインクジェット式印刷装置と、複数のインクジェット式吐出器にインクを供給するよう設定され、インクを含む容積を形成する少なくとも1つの壁を有するインク容器と、容積内のインクと相互作用するよう、少なくとも1つインク容器の壁に沿って配列された複数の圧電センサであって、これらの圧電センサのうちの2つが、容積内のインクにより、2つの圧電センサのうちの第1の圧電センサの表面領域の全部でなく一部と、2つの圧電センサのうちの第2の圧電センサの表面領域のうちの全部でなく一部とが同時に覆われ得るよう配置され、第1の圧電センサのインクに覆われる表面領域の部分は、第2の圧電センサの表面領域のインクに覆われる部分より大きい、複数の圧電センサと、各圧電センサに動作可能に接続し、各圧電センサと電気信号をやり取りするよう設定された一対の導体と、を含む。

20

【0007】

別の実施形態では、液面センサを組み込んで、インクカートリッジ内に含まれる水性インクまたは乳化インクの高さの測定を可能にするインクカートリッジを提供する。このインクカートリッジは、カートリッジ内に形成され、液体インクを含む容積を形成する少なくとも1つの壁を有するインク容器と、容積内の液体インクと相互作用するよう、少なくとも1つのインク容器の壁に沿って配列された複数の圧電センサであって、これらの圧電センサのうちの2つが、容積内の液体インクにより、2つの圧電センサのうちの第1の圧電センサの表面領域の全部でなく一部と、2つの圧電センサのうちの第2の圧電センサの表面領域のうちの全部でなく一部とが同時に覆われ得るよう配置され、第1の圧電センサの表面領域の液体インクに覆われる部分は、第2の圧電センサの表面領域の液体インクに覆われる部分より大きい、複数の圧電センサと、各圧電センサに動作可能に接続し、各圧電センサと電気信号をやり取りするよう設定された一対の導体と、を含む。

30

40

【0008】

以下の記載では、上述の液面の高さを測定するよう設定された液体センサの様態およびその他の特徴を下記の添付図面と関連して説明する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、少なくとも1つの内蔵容器を含み、印刷ヘッド内のインクの高さを測定する液体センサを組み込んだ印刷ヘッドを示す断面図である。

【図2】図2は、互いに関連して配置された複数の圧電センサのうちの2つの圧電センサを示す部分図である。

【図3】図3は、図2に示される2つの圧電センサ間で、2つの圧電センサから第1の距

50

離、および第2の距離だけそれぞれ離れて配置された第3の圧電センサを示す部分図である。

【図4】図4は、インクジェットプリンタの実施形態を示す概略ブロック図である。

【図5】図5は、図4に示される実施形態と類似するインクジェットプリンタの実施形態を示す概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本実施形態を全般的に理解するために図面を参照する。これらの図面では、同様の参照符号は同様の要素を指定するために用いられる。図4および図5は、インクジェットプリンタの実施形態の概略ブロック図であり、このインクジェットプリンタは制御装置10および少なくとも1つの印刷ヘッド20を含む。印刷ヘッド20は、複数のインク噴射器を含み、これらのインク噴射器は、直接印刷媒体15（図4）上に、または中間転写面30（図5）上のどちらかにインクの滴33を吐出するよう設定される。印刷媒体搬送装置40は、印刷ヘッド20に対して印刷媒体を移動させ、この印刷ヘッド20は、静止可能である、または横方向に移動可能である。

【0011】

図5は、図4に示される実施形態と類似するインクジェットプリンタの実施形態を示す概略ブロック図である。このプリンタは、印刷ヘッド20から吐出される滴を受ける転写ドラム30を含む。印刷媒体搬送装置40は、転写ドラム30と隣接する位置に印刷媒体15を搬送し、そこで、転写定着ローラ（図示せず）がドラム30とニップを形成する。この媒体15はニップに入り、転写ドラム30上に印刷された画像がニップ内で印刷媒体15に転写される。次いで、媒体は搬送装置により、トレイに搬送され、取り出される、または別の処理を施される。

【0012】

図4および図5に示されるプリンタは、インク分配システム25を含み、この分配システム25は、少なくとも1つの印刷ヘッド20に付随する複数の内蔵インク容器61、62、63、64にインクを供給する設定される。インク分配システム25は、各インク供給経路71、72、73、74により、印刷ヘッド20の内蔵インク容器に動作可能に接続する。プリンタは、遠隔のインク容器（図示せず）をさらに含むことができ、この遠隔のインク容器は、その容器内に保持される溶解した相転移インクを、内蔵容器61、62、63、64に送るよう設定される。インク供給経路71、72、73、74は、溶解したインク用の導管でよい、または、インクが溶けると、そのインクを印刷ヘッドの容器61、62、63、64に直接供給するインク供給システムと一般的に共に実装されるドリップ経路でよい。

【0013】

一実施形態では、プリンタは、相転移インク用画像形成装置である。したがって、インク分配システムは、相転移インク分配システムを含み、この相転移インク分配システムは、少なくとも1色の固体状態の相転移インクの少なくとも1つの供給源を有する。この相転移インク分配システムは、溶解・供給装置（図示せず）を含み、この装置は個体状態の相転移インクを液体状態に溶解し、その溶解したインクを内蔵インク容器61、62、63、64にそれぞれ分配する。

【0014】

内蔵インク容器61～64は、溶解した個体インクを含むよう設定され、インクを液体状態に維持するために加熱され得る。インク供給経路71～74も同様に加熱され得る。全て周知の液体搬送技術により、溶解した個体インクを、内蔵インク容器61～64に供給することができる。例えば、インク分配システム25は、溶解したインクの滴を容器内に落とすことができる、または導管を通して分配する場合、このインク分配システム25は圧力差を発生させて、インクをインク供給源から内蔵インク容器61～64に流入させることができる。圧力をかけられたインクが、インク供給経路を介して印刷ヘッドに達した後、インクは内蔵容器内に集められる。

【 0 0 1 5 】

図 1 には、印刷ヘッド 2 0 の実施形態が示され、この印刷ヘッド 2 0 は、少なくとも 1 つの内蔵容器 6 1 を含む。この内蔵容器 6 1 は、複数のインク噴射器 1 0 8 を含む噴射積層体 1 0 0 にインク 1 5 4 を送るよう設定される。噴射積層体 1 0 0 は、様々な方法で形成され得るが、この例では、積層体 1 0 0 は、ステンレス鋼のプレートなどの複数の薄膜状のシートすなわちプレートから形成される。各プレート内に空洞をエッチングし、この空洞が一行に並んでチャンネルおよび経路を形成し、これにより、印刷ヘッド用のインク噴射器 1 0 8 を画定する。より大きな空洞を一行に並べて、噴射積層体の全長を走る、より大きな経路を形成する。これらのより大きな経路が、インクマニホールド 1 0 4 を画定し、このマニホールド 1 0 4 がインク噴射器 1 0 8 にインクを供給するよう配列する。噴射積層体 1 0 0 のプレートを、互いに向かい合わせ位置合わせして積み重ね、次いで、ろう付けされる、あるいは、まとめて結合させて、機械的に単一で動作可能な噴射積層体を形成する。

10

【 0 0 1 6 】

一実施形態では、各インク噴射器 1 0 8 が吸入路を有し、この吸入路から、マニホールド 1 0 4、容器、またはその他のインク含む構造体からのインクを受ける。インクは、例えば、可撓性の隔膜により、この吸入路から片側に結合した圧力チャンバまたは本体チャンバ内に流入する。本体チャンバを覆う可撓性の隔膜には、電気機械変換器が取り付けられる。この電気機械変換器は圧電変換器でよく、この圧電変換器は電極間に配置する圧電素子を含み、この圧電素子は、例えば、制御装置 1 0 からの発射信号を受信することができる。発射信号を用いて圧電変換器を起動させることにより、変換器は隔膜を膨張させ、圧力チャンバから排出路にインクを押し出す。排出路は開口部 1 3 4 を含み、この開口部 1 3 4 は噴射積層体の開口プレート 1 4 0 内に形成され、この開口部 1 3 4 を通過してインク滴が吐出される。

20

【 0 0 1 7 】

動作中、毛管現象により、印刷ヘッドの内蔵容器 6 1 からのインク 1 5 4 が、インク噴射器 1 0 8 内のインクマニホールド 1 0 4、吸入路、圧力チャンバ、および排出路に充填され、各開口部 1 3 4 でメニスカス（図示せず）を形成し、その後、小滴の形態で開口部 1 3 4 から排出される。インク噴射器の開口部および排出路の大きさにより、インク噴射器 1 0 8 が起動されるまで、インクのメニスカスを開口部 1 3 4 で留めることができ、開口部 1 3 4 から空気が印刷ヘッド 2 0 に侵入するのを防ぐことができる。

30

【 0 0 1 8 】

印刷ヘッドの内蔵容器 6 1 内のインク 1 5 4 に正圧源または負圧源をかけることにより、印刷ヘッド 2 0 からインク 1 5 4 を押し出すことができる。例えば、容器 6 1 内の開口すなわち通気口 1 4 4 を介して、正圧をかけることができる。この正圧により、噴射積層体 1 0 0 内の複数のインク噴射器 1 0 8 を介して、開口部プレート 1 4 0 内の対応する複数の開口部 1 3 4 からインク 1 5 4 が放出される。かき取りブレードまたはワイパブレード 1 4 8 も、開口部プレート 1 4 0 全体にわたって引きずられ、余剰の液体の相転移インク、および紙、埃、または開口部プレート 1 4 0 上に溜まったその他の小片を拭き取ることができる。拭き取られた、あるいは印刷ヘッドの面から取り除かれた廃インクは、通常、排水路に流れこみ、そこでインクは最終的に廃インク回収容器（図示せず）導かれる、あるいは、誘導され、その後、廃棄される。

40

【 0 0 1 9 】

引き続き図 1 を参照すると、印刷ヘッド 2 0 と関連して動作可能な、小さい容積で不規則な形状の容器内の液面を検知する圧電センサの配列 5 0 が示される。このセンサ配列には容器が含まれ、この例では、印刷ヘッド 2 0 の内蔵インク容器 6 1 として示される。このインク容器 6 1 は少なくとも 1 つの壁 1 5 0 を有し、この壁 1 5 0 は、液体の相転移インク 1 5 4 などの液体を含む容積を形成する。少なくとも 1 つの追加的な実施形態では、この容器は、液体インクカートリッジ内に形成されるインク容器である。この実施形態では、カートリッジは、水性インクまたは乳化インクをインク容器内に保存するよう設定さ

50

れ、このカートリッジがプリンタに動作可能に取り付けられると、複数のインク噴射器にインクが供給されるよう設定される。別の実施形態では、高温でなければ、通常、個体であるが、内部加熱器または外部加熱器で加熱されると機能状態の液体となるインクを、液体インクカートリッジは含むことができる。

【0020】

このセンサ配列50は、複数の圧電センサ160をさらに含み、これらの圧電センサ160はインク容器61の少なくとも1つの壁150に沿って配列されて、容積内のインク154と相互作用する。但し、図1に示される印刷ヘッドは、簡略化されており、必ずしも一定の縮尺率ではない。印刷ヘッド内の許容範囲の上限の液面および下限の液面は図示されないが、一般的なセンサ配列はそのような範囲に及ぶことができる。センサは側面方向から図示されているが、より高いレベルの範囲に関して、このセンサアレイを横方向に向けることができる。

10

【0021】

複数のセンサ160どうしの間で一定の間隔をあけることができる全ての方法により、少なくとも1つの壁150に沿ってセンサ160を配列することができる。例えば、ある実施形態では、接着剤を用いてセンサ160を壁150に留めることができる。別の実施形態では、ネジなどの剛直な留め具を用いて壁に取り付けられる平面部材にセンサ160を組み込むことができる。さらに別の実施形態では、センサ160とインク容器61の壁150との間に締めりばめを可能にする機能を壁150に供給することにより、センサ160を壁に取り付けることができる。さらに別の実施形態では、センサ160を、カバーまたはパネルから吊るすことができる、または、液体の下で棚または床から延在させることができる。以下に、複数の圧電センサ160の連続するセンサ間の距離すなわちオフセット量について詳細に議論する。

20

【0022】

圧電フィルムの製品、またはセラミック共振器の材料を用いて、センサ160を組み立てることができる。後者の組み立てでは、セラミック共振器の材料に導電層を被覆して圧電素子、および電気接地への復路を形成する。一対の導体164が各圧電センサ160に動作可能に接続する。導体164は、各圧電センサと電気信号をやり取りするよう設定される。簡略化するために、単線を用いて、図1の各センサ160に関する一対の導体164を示す。制御装置10は、各圧電センサ160からの一対の導体164に動作可能に接続し、この各センサに動作可能に接続する導体を介してセンサを起動するよう設定される。導体を介してセンサを起動することで、複数のセンサのそれぞれのセンサから電気信号間の差から、制御装置はインク154の液面168を特定することができる。以下に、複数のセンサの起動に関してより詳細に議論する。

30

【0023】

図2および図3には、センサ配列50の連続するセンサ間の距離すなわちオフセット量の2つの実施形態が示される。簡略化するために、図面には互いに関連するセンサの距離および位置、および、それに伴うインク154の液面168の近辺のセンサどうしの位置関係を説明するために必要な、最少の数の連続するセンサが示される。

【0024】

40

図2には、距離202の間隔で互いに関連して位置する複数の圧電センサ160のうちの2つのセンサの部分図が示される。この距離202により、これらの2つの圧電センサのうちの第1の圧電センサ206の表面領域204の全部でなく一部と、これらの2つの圧電センサのうちの第2の圧電センサ210の表面領域208の全部でなく一部とが、容積内のインク154により同時に覆われ得る。第1の圧電センサ206の表面領域204の液体154に覆われた部分は、第2の圧電センサ210の表面領域208の液体154に覆われた第2の部分より大きい。この実施形態では、第1の圧電センサ206の表面領域204、および第2の圧電センサ210の表面領域208が、インク154と相互作用して、このセンサの表面に隣接する材料上で起動したセンサの圧電効果を引き出す表面である。

50

【 0 0 2 5 】

図2の実施形態では、制御装置は、第1の圧電センサ206および第2の圧電センサ210に動作可能に接続する一対の導体164を介して第1の圧電センサ206および第2の圧電センサ210を起動する、すなわち、付勢するよう設定される。制御装置からの起動信号を用いて、第1の圧電センサ206および第2の圧電センサ210が最初に付勢されると、これらのセンサは、センサに隣接する容積内へ広がり、その容積を占める材料をかき乱す。容積内の空気の上の起動センサの作用は、その容積内のインク上の起動センサの作用とは異なる。同様に、その容積上の起動センサのうちの、インクにほとんど完全に覆われたセンサと、インクに部分的にしか覆われていないセンサとは異なる。センサによりかき乱される材料によって、または異なる材料の比率によって、別々の作用がセンサ内で発生する。これらの作用により、制御装置とセンサの間の導体内で電気信号が生成され、これにより、センサによりかき乱された材料、または材料の比率に関連して、周波数および/または振幅を変化させる。起動センサにより、かき乱された材料(複数可)に対するセンサの反応ごとに異なるこれらのシグニチャは、異なるセンサ配列、およびセンサの種類、および/またはインクに関して経験的に取得可能である。これらのシグニチャは、それぞれの容器内のインク面と相関し、これにより、制御装置10は制御装置とセンサとを接続する導体からの信号を受信し、そのセンサのインク面を特定することができる。

10

【 0 0 2 6 】

例えば、第1の圧電センサ206および第2の圧電センサ210を起動する、または付勢することにより、制御装置10は、第1の圧電センサ206からの返信またはエコーとして受信する電気信号と、第2の圧電センサ210からの返信またはエコーとして受信する電気信号との間の差から、液面168を特定することができる。圧電センサを別々に付勢することができ、この起動したセンサにより誘発される振動により、隣接する起動していないセンサからの信号が生成される。このプロセスを別のセンサで繰り返すことにより、比較可能な一連の「返答」信号を作成することができ、液体の浸水の差を判定することができ、これを液面の判定に置き換えることができる。このサイクルを、何回も繰り返すことができ、1回に1つずつ付勢される、全ての数のセンサ、または、その全ての組合せを用いて、このサイクルを利用することができる。返信信号またはエコー信号による判定は、当技術分野では周知である。

20

【 0 0 2 7 】

図3には、第3の圧電センサ302の部分図が示され、この第3の圧電センサ302は第1の圧電センサ206と第2の圧電センサ210との間に配置される。第3の圧電センサ302は、第1の圧電センサ206から第1の距離304だけ離れ、かつ第2の圧電センサ210から第2の距離306だけ離れて配置される。第1の距離304および第2の距離306により、第1の圧電センサ206の表面領域204の部分、第2の圧電センサ210の表面領域208の部分、および第3の圧電センサ302の表面領域308の部分が容積内のインク154により同時に覆われ得る。第1の圧電センサ206の表面領域204のインク154で覆われた部分は、第3の圧電センサ302の表面領域308のインク154で覆われた部分より大きい。第3の圧電センサ302の表面領域308のインク154で覆われた部分は、第2の圧電センサ210の表面領域208のインク154で覆われた部分より大きい。この実施形態では、第1の圧電センサ206の表面領域204、第2の圧電センサ210の表面領域208、および第3の圧電センサ302の表面領域308が、インク154と相互作用して、このセンサの表面に隣接する材料上で起動したセンサの圧電効果を引き出す表面である。

30

40

【 0 0 2 8 】

図3に示されるセンサ配列の第1の実施形態では、制御装置は、第1の圧電センサ206、第2の圧電センサ210、および第3の圧電センサ302にそれぞれ動作可能に接続する一対の導体164を介して、第1の圧電センサ206、第2の圧電センサ210、および第3の圧電センサ302を起動する、または付勢するよう設定される。この実施形態では、制御装置は、その間に十分な間隔をあけて各圧電センサ206、210、302を順次

50

付勢し、これにより、電力の供給されないセンサが、インクの動き、および能動的付勢中に生成される減退特性による応答信号を生成することができる。制御装置は、第1の圧電センサ206、第2の圧電センサ210、および第3の圧電センサ30を起動することにより、第1の圧電センサ206から受信した電気信号と、第2の圧電センサ210から受信した電気信号と、第3の圧電センサ302から受信した電気信号と間の差から液面168を特定することができる。具体的には、液面および各センサの表面領域が液体により覆われるにより割合の影響を受ける共鳴による、インクの動きに基づく各センサの出力信号の分析結果を、容積の高さとして解釈することができる。

【0029】

図3に示されるセンサ配列の第2の実施形態では、制御装置は、起動センサに動作可能に接続する一対の導体を介して第1の圧電センサ、第2の圧電センサ、および第3の圧電センサのうちの1つを起動するよう設定される。例えば、制御装置は、より低部の圧電センサ、すなわち、センサ配列内のその他のセンサより液体内に沈んでいそうなセンサを付勢し、次いで、全てのセンサ、または近隣のセンサのうちのいくつかを監視し、これらのセンサからの信号の特性から容器内の液面を判定することができる。このセンサを起動することにより、制御装置は、第1の圧電センサ206から受信した電気信号と、第2の圧電センサ210から受信した電気信号と、第3の圧電センサ302から受信した電気信号との間の差から液面168を特定することができる。

【0030】

図3に示されるセンサ配列の少なくとも1つの実施形態では、第1の圧電センサ206から第3の圧電センサ302までの第1の距離304は、第2の圧電センサ210から第3の圧電センサ302までの第2の距離306と同じである。別の実施形態では、第1の圧電センサ206から第3の圧電センサ302までの第1の距離304は、第2の圧電センサ210から第3の圧電センサ302までの第2の距離306とは異なる。

【0031】

2つの連続する圧電センサだけが図2に示され、3つの連続するセンサが図3に示されているが、図2および図3で示される数よりも多い全ての数のセンサを組み込んで、所望の液体検知法を実現することができる。多数の圧電センサを組み込む実施形態では、少なくとも図2および図3で示されるように連続するセンサ表面領域が、インク液面と相互作用する限り、連続するセンサ間の距離は、同じでも、異なっても、またはそれらの組合せ

【0032】

小さくか不規則な形状の空間内で、複数の素子を用いることができるよう、センサ配列に用いる圧電センサは十分に小さい。1列の圧電センサ、または1連の圧電センサの間隔および/または角度により、そのセンサ配列の検知能力が設定される。図1～図3では、圧電センサの配列が直線として示されているが、別の実施形態では、センサの配列は非線形でよい。例えば、容器形状が異なる高さで面積または容積が不均一な容器などの分配システムの構造に基づいて、これらのセンサを可変半径曲線またはその他の幾何学形状で配列することができる。

【0033】

測定される容器の容積またはチャンバの容積の形状、面積と高さの比率、通気口があるか、または通気口がないかなど種々の属性により、所望のセンサ性能を実現するための信号の生成および処理は左右される。本明細書で開示されたセンサ配列では、例えば、振幅、周波数、タイミング、頻度などを最適化することで、付勢信号および応答信号の生成を、その用途に対して、最適化可能にすることにより、これらの変化に対応する。装置が重力に対してしかるべき方向、または名目上の方向を向いているとき、名目上の液面検知は、それらのセンサに関する既知のまたは調整された液体容積または液面に相関する。センサアレイ軸を一方の方向に傾斜させると、より少ないセンサが完全にまたは部分的に沈み、公称の液面検知に対する別の方向では、より多くのセンサが完全にまたは部分的に沈むため、既知の位置に配置された十分な数のセンサを用いて、センサアレイ軸の傾斜角を判

10

20

30

40

50

定することができる。これらの差は、装置または製品と相関し得る。

【図 1】

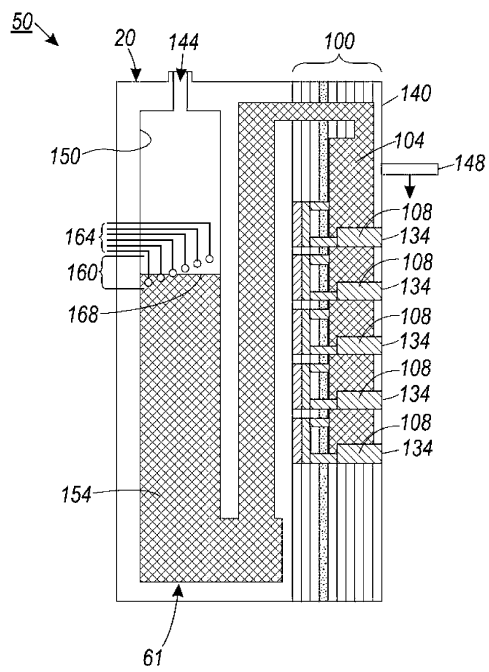


図 1

【図 2】

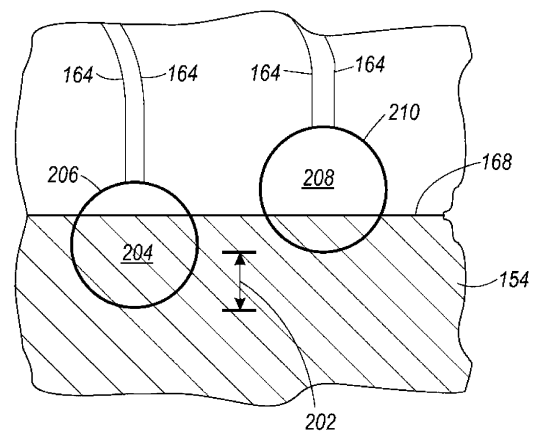


図 2

【図 3】

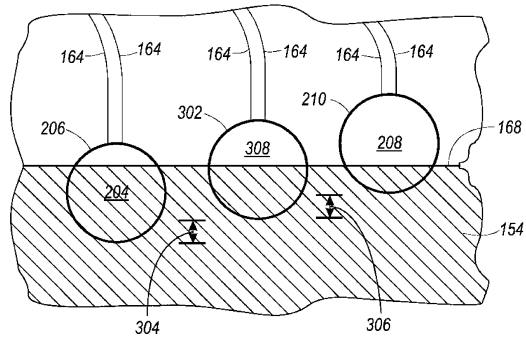


図 3

【図 4】

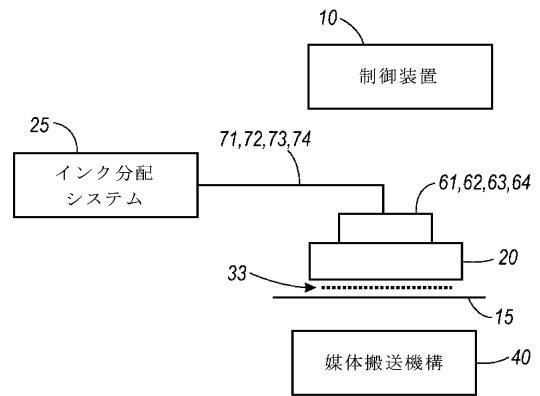


図 4

【図 5】

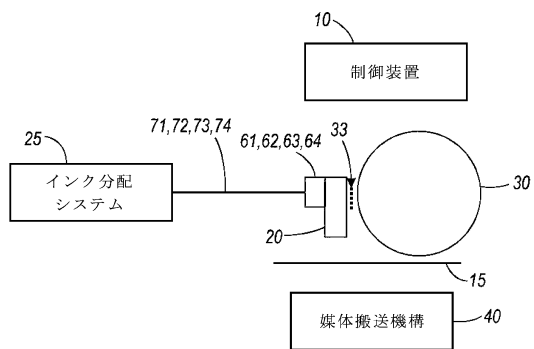


図 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 4 1 J	2/175	1 6 7
B 4 1 J	2/175	3 0 1
B 4 1 J	2/175	3 0 5

(72)発明者 エドワード・エフ・プレス

アメリカ合衆国 オレゴン州 9 7 0 6 8 ウェスト・リン サウス・ウェスト・ボーランド・ロ
ード 9 9 0

審査官 濱本 禎広

(56)参考文献 特開2001-146031(JP,A)

特開2007-303977(JP,A)

特開2008-064646(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 1 F 2 3 / 2 2

B 4 1 J 2 / 0 1

B 4 1 J 2 / 1 7 5