

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7552118号
(P7552118)

(45)発行日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(24)登録日 令和6年9月9日(2024.9.9)

(51)国際特許分類

B 4 1 J	2/14 (2006.01)	F I	B 4 1 J	2/14	6 0 3
B 4 1 J	2/18 (2006.01)		B 4 1 J	2/18	
B 4 1 J	2/145(2006.01)		B 4 1 J	2/14	6 0 7
			B 4 1 J	2/14	6 0 5
			B 4 1 J	2/145	

請求項の数 33 (全53頁)

(21)出願番号 特願2020-126544(P2020-126544)
 (22)出願日 令和2年7月27日(2020.7.27)
 (65)公開番号 特開2022-23542(P2022-23542A)
 (43)公開日 令和4年2月8日(2022.2.8)
 審査請求日 令和5年5月10日(2023.5.10)

(73)特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74)代理人 110003177
 弁理士法人旺知国際特許事務所
 渡邊 英一郎
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
 コーエプソン株式会社内
 (72)発明者
 審査官 長田 守夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体噴射ヘッド、および、液体噴射装置

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、
 液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、
 前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複
 数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、
 前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複
 数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、
 前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、
 を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形
 成され、

前記バイパス流路は、

前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層
 に形成される第1部分と、

前記供給側共通液室と前記第1部分の一端とを接続するとともに、前記供給側共通液室か
 ら前記第1部分とは反対方向に延在する第2部分と、

前記排出側共通液室と前記第1部分の他端とを接続するとともに、前記排出側共通液室か
 ら前記反対方向に延在する第3部分と、を有する、

液体噴射ヘッド。

【請求項 2】

前記供給側共通液室へ液体を供給する供給流路、および、前記排出側共通液室から排出された液体が流れる排出流路を備え、

前記第1部分と、前記供給流路の一部および前記排出流路の一部の少なくとも一方とは、前記複数の基板のうち、同一層に形成される、
請求項1に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 3】

前記供給側共通液室へ液体を供給する供給流路、および、前記排出側共通液室から排出された液体が流れる排出流路を備え、

前記第1部分と、前記供給流路の一部と、前記排出流路の一部とは、前記複数の基板のうち、同一層に形成される、

請求項1に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 4】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、
液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、
前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、
前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、
前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、
前記供給側共通液室へ液体を供給する供給流路と、
を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有し、
前記第1部分は、前記第1方向に交差する方向に延在し、
前記第1部分と、前記供給流路の前記第1方向に交差する方向に延在する部分とは、前記複数の基板のうち、同一層に形成される、
液体噴射ヘッド。

【請求項 5】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、
液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、
前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、
前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、
前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、
前記排出側共通液室から排出された液体が流れる排出流路と、
を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有し、
前記第1部分は、前記第1方向に交差する方向に延在し、
前記第1部分と、前記排出流路の前記第1方向に交差する方向に延在する部分とは、前記複数の基板のうち、同一層に形成される、
液体噴射ヘッド。

【請求項 6】

前記供給側共通液室へ液体を供給する供給流路を備え、

10

20

30

40

50

前記第1部分は、前記第1方向に交差する方向に延在し、
前記第1部分と、前記供給流路の前記第1方向に交差する方向に延在する部分とは、前記複数の基板のうち、同一層に形成される、
請求項5に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項7】

前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並ぶことでノズル列を構成し、
 前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記第2方向に延在し、
 前記第1方向に見た平面視で前記供給側共通液室と前記排出側共通液室との間に配置される配線部材を備え、
 前記配線部材は、前記平面視で、前記複数のノズルのうち最も前記第2方向に配置されたノズルに対して前記第2方向に位置する部分を有し、
 前記第1部分は、前記配線部材を迂回するように屈曲する屈曲部を有する、
請求項1から6のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項8】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、
液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、
前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、
前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、
前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、
を備え、
 前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、
 前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、
液体噴射ヘッドであって、

前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並ぶことでノズル列を構成し、
 前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記第2方向に延在し、
 前記第1方向に見た平面視で前記供給側共通液室と前記排出側共通液室との間に配置される配線部材を備え、
 前記配線部材は、前記平面視で、前記複数のノズルのうち最も前記第2方向に配置されたノズルに対して前記第2方向に位置する部分を有し、
 前記第1部分は、前記配線部材を迂回するように屈曲する屈曲部を有する、
液体噴射ヘッド。

【請求項9】

前記複数の基板は、前記供給側共通液室の一部又は全部、および前記排出側共通液室の一部又は全部を画定するケースを有し、
 前記供給側共通液室に連通する前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並ぶことでノズル列を構成し、
 前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記第2方向に延在し、
 前記第1部分は、前記第1方向に見た平面視において前記ケースと重ならない部分を有する、
請求項1から8のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項10】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、
液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、
前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、
前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数

10

20

30

40

50

の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、

を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、

液体噴射ヘッドであって、

前記複数の基板は、前記供給側共通液室の一部又は全部、および前記排出側共通液室の一部又は全部を画定するケースを有し、

前記供給側共通液室に連通する前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並ぶことでノズル列を構成し、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記第2方向に延在し、

前記第1部分は、前記第1方向に見た平面視において前記ケースと重ならない部分を有する、

液体噴射ヘッド。

【請求項11】

前記複数の基板は、前記供給側共通液室の一部又は全部、および前記排出側共通液室の一部又は全部を画定するケースを有し、

前記供給側共通液室に連通する前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並ぶことでノズル列を構成し、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記第2方向に延在し、

前記第1部分の全部は、前記第1方向に見た平面視において前記ケースと重なる、

請求項1から8のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項12】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、

液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、

を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、

液体噴射ヘッドであって、

前記複数の基板は、前記供給側共通液室の一部又は全部、および前記排出側共通液室の一部又は全部を画定するケースを有し、

前記供給側共通液室に連通する前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並ぶことでノズル列を構成し、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記第2方向に延在し、

前記第1部分の全部は、前記第1方向に見た平面視において前記ケースと重なる、

液体噴射ヘッド。

【請求項13】

前記複数の基板は、

前記供給側共通液室の一部又は全部と、前記排出側共通液室の一部又は全部と、前記第2部分の一部と、を画定する複数のケースと、

前記複数のケースの夫々に対応する前記複数の第1部分、および、前記複数のケース

10

20

30

40

50

の夫々に対応する前記複数の第2部分の一部を画定する第1流路部材と、を有し、
前記第1流路部材によって画定される前記第2部分の一部の単位長さあたりの平均の流路抵抗は、前記複数のケースの夫々によって画定される前記第2部分の一部の単位長さあたりの平均の流路抵抗よりも大きい、
請求項1乃至3のいずれか、又は、請求項1を引用する請求項7および9のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項14】

前記第2部分における前記第1流路部材の前記第1方向の長さは、前記第2部分における前記ケースの前記第1方向の長さよりも長い、
請求項1_3に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項15】

前記複数の基板は、
前記供給側共通液室の一部又は全部と、前記排出側共通液室の一部又は全部と、前記バイパス流路の一部と、を画定する複数のケースと、

前記複数のケースに対して、前記第1方向とは反対方向に積層された第1流路部材と、
前記第1流路部材に対して、前記反対方向に積層された第2流路部材と、を有し、
前記液体噴射ヘッドは、前記複数のケースの夫々によって画定される複数の供給側共通液室に液体を分配して供給する分配流路を備え、

前記複数のケースの夫々に対応する複数の第1部分と、前記分配流路とは、前記第1流路部材と前記第2流路部材との間に形成される、
請求項1から8のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項16】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、
液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、
前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、
前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、
前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、
を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、
前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、
液体噴射ヘッドであって、

前記複数の基板は、
前記供給側共通液室の一部又は全部と、前記排出側共通液室の一部又は全部と、前記バイパス流路の一部と、を画定する複数のケースと、

前記複数のケースに対して、前記第1方向とは反対方向に積層された第1流路部材と、
前記第1流路部材に対して、前記反対方向に積層された第2流路部材と、を有し、
前記液体噴射ヘッドは、前記複数のケースの夫々によって画定される複数の供給側共通液室に液体を分配して供給する分配流路を備え、

前記複数のケースの夫々に対応する複数の第1部分と、前記分配流路とは、前記第1流路部材と前記第2流路部材との間に形成される、
液体噴射ヘッド。

【請求項17】

前記複数の基板は、
前記供給側共通液室の一部又は全部と、前記排出側共通液室の一部又は全部と、前記バイパス流路の一部と、を画定する複数のケースと、
前記複数のケースに対して、前記第1方向とは反対方向に積層された第1流路部材と、

10

20

30

40

50

前記第1流路部材に対して、前記反対方向に積層された第2流路部材と、を有し、前記液体噴射ヘッドは、前記複数のケースの夫々によって画定される複数の排出側共通液室から排出された液体を合流させる合流流路を備え、

前記複数のケースの各々に対応する複数の第1部分と、前記合流流路とは、前記第1流路部材と前記第2流路部材との間に形成される、

請求項1から8のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項18】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、

液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、

を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、

液体噴射ヘッドであって、

前記複数の基板は、

前記供給側共通液室の一部又は全部と、前記排出側共通液室の一部又は全部と、前記バイパス流路の一部と、を画定する複数のケースと、

前記複数のケースに対して、前記第1方向とは反対方向に積層された第1流路部材と、

前記第1流路部材に対して、前記反対方向に積層された第2流路部材と、を有し、

前記液体噴射ヘッドは、前記複数のケースの夫々によって画定される複数の排出側共通液室から排出された液体を合流させる合流流路を備え、

前記複数のケースの各々に対応する複数の第1部分と、前記合流流路とは、前記第1流路部材と前記第2流路部材との間に形成される、

液体噴射ヘッド。

【請求項19】

前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並べられることでノズル列を形成し、

前記第1部分と前記ノズル列とは、前記第1方向に見て交差する、

請求項1から18のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項20】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、

液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、
を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、

液体噴射ヘッドであって、

前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並べられることでノズル列を

10

20

30

40

50

形成し、

前記第1部分と前記ノズル列とは、前記第1方向に見て交差する、
液体噴射ヘッド。

【請求項21】

前記第1部分は、前記第1方向に見て前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とが並ぶ方向に延びている、

請求項1から20のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項22】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、

液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、

10

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、

を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、

20

液体噴射ヘッドであって、

前記第1部分は、前記第1方向に見て前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とが並ぶ方向に延びている、

液体噴射ヘッド。

【請求項23】

前記第1部分は、前記第1方向に見て、前記個別流路と重なる、

請求項1から22のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項24】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、

液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、

30

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、

を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、

40

液体噴射ヘッドであって、

前記第1部分は、前記第1方向に見て、前記個別流路と重なる、

液体噴射ヘッド。

【請求項25】

前記第1部分は、前記供給側共通液室に対して、前記ノズルが開口する方向とは逆方向に配置されている、

請求項1から24のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項26】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、

液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、

50

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、
を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、

液体噴射ヘッドであって、

前記第1部分は、前記供給側共通液室に対して、前記ノズルが開口する方向とは逆方向に配置されている、

液体噴射ヘッド。

【請求項 27】

前記第1部分は、前記第1方向に見て、前記ノズル列のうち前記第2方向に関して両端に位置する2つのノズルの間に配置される、

請求項19又は20に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 28】

前記複数の基板のうち、前記第1部分が形成される層と、前記個別流路が形成される層とは、異なる、

請求項1から27のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 29】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、

液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、

を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、

液体噴射ヘッドであって、

前記複数の基板のうち、前記第1部分が形成される層と、前記個別流路が形成される層とは、異なる、

液体噴射ヘッド。

【請求項 30】

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室と前記個別流路とが連通板に形成され、

前記第1部分は、前記連通板とは異なる基板に形成される、

請求項1から29のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 31】

複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、

液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、

前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、

10

20

30

40

50

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、
を備え、

前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成
され、

前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通
液室とは異なる層に形成される第1部分を有する、
液体噴射ヘッドであって、

前記供給側共通液室と前記排出側共通液室と前記個別流路とが連通板に形成され、

前記第1部分は、前記連通板とは異なる基板に形成される、

液体噴射ヘッド。

10

【請求項32】

請求項1から31のいずれか1項に記載の液体噴射ヘッドを備える液体噴射装置。

【請求項33】

前記液体噴射ヘッド内に供給された液体を循環させる循環機構を備える請求項32に記
載の液体噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体噴射ヘッド、および、液体噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、インクジェット方式のプリンターに代表されるように、インク等の液体を噴射す
る液体噴射ヘッドを有する液体噴射装置が知られている。例えば、特許文献1には、供給
側共通液室および排出側共通液室の長手方向の端部に、供給側共通液室と排出側共通液室
とを接続するバイパス流路を有する液体噴射装置が開示されている。このバイパス流路は
、供給側共通液室と排出側共通液室と同一層に形成される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2013-144430号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した液体噴射装置では、バイパス流路は、供給側共通液室と排出側
共通液室と同一層に形成されるため、ノズル面に平行な方向に対して、液体噴射ヘッドが
大型化する問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

以上の問題を解決するために、本発明の好適な態様に係る液体噴射ヘッドの一態様は、
複数の基板が第1方向に積層されて構成される液体噴射ヘッドであって、液体を前記第1
方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、前記第1方向に交差す
る方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供
給する供給側共通液室と、前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個
別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、前
記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、を備え、前記供給
側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、前
記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液
室とは異なる層に形成される第1部分を有する。

40

【0006】

本発明の好適な態様に係る液体噴射装置の一態様は、上記に記載の液体噴射ヘッドを備

50

える。

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 7】

【図1】第1実施形態に係る液体噴射装置100の一例を示す説明図。

【図2】ヘッドモジュール3の斜視図。

【図3】図2に示す液体噴射ヘッド30の分解斜視図。

【図4】Z2方向に見た流路構造体34の平面図。

【図5】Z2方向に見た配線基板35の平面図。

【図6】Z2方向に見た流路分配部37の平面図。

【図7】ヘッドユニット38_1の分解斜視図。

【図8】図7におけるVIII-VIII線の断面図。

【図9】ヘッドユニット38_1をZ2方向に見た平面図。

【図10】図7におけるIX-IX線の断面図。

【図11】V2端部領域MN1a付近を拡大した図。

【図12】配線部材388の平面図および側面図。

【図13】流路構造体34および流路分配部37によって形成される流路の概略を示す図。

【図14】流路構造体34内に形成される流路を示す図。

【図15】流路分配部37に形成される流路の斜視図。

【図16】流路分配部37に形成される流路の平面図。

【図17】第1流路部材Du1の斜視図。

【図18】第1実施例においてノズル面FNが傾斜した場合を示す図。

【図19】本実施形態においてノズル面FNが傾斜した場合の供給側共通液室MN1を示す図。

【図20】第2実施例においてノズル面FNが傾斜した場合の供給側共通液室MN1を示す図。

【図21】本実施形態においてノズル面FNが傾斜した場合の排出側共通液室MN2を示す図。

【図22】第2実施形態に係る液体噴射装置100Aの一例を示す説明図。

【図23】第3実施形態における液体噴射装置100Bの概略図。

【図24】第1変形例においてヘッドユニット38DをZ2方向に見た平面図。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 8】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。ただし、各図において、各部の寸法および縮尺は、実際のものと適宜に異ならせてある。また、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0 0 0 9】

1. 第1実施形態

以下、第1実施形態に係る液体噴射装置100を説明する。

【0 0 1 0】

1. 1. 液体噴射装置100の概要

図1は、第1実施形態に係る液体噴射装置100の一例を示す説明図である。本実施形態に係る液体噴射装置100は、液体の一例であるインクを液滴として媒体PPに噴射するインクジェット方式の印刷装置である。本実施形態の液体噴射装置100は、インクを噴射する複数のノズルNが媒体PPの幅方向での全範囲にわたり分布する、いわゆるライン方式の印刷装置である。媒体PPは、例えば印刷用紙であるが、樹脂フィルムまたは布帛等の任意の印刷対象が媒体PPとして利用され得る。

【0 0 1 1】

図1に例示される通り、液体噴射装置100は、インクを貯留する液体容器93を備え

10

20

30

40

50

る。液体容器 93 としては、例えば、液体噴射装置 100 に着脱可能なカートリッジ、可撓性のフィルムで形成された袋状のインクパック、または、インクを補充可能なインクタンク等を採用することができる。液体容器 93 には、色彩が相違する複数種のインクが貯留される。

【 0 0 1 2 】

本実施形態の液体容器 93 は、図示しないが、第 1 液体容器と第 2 液体容器とを含む。第 1 液体容器には、第 1 インクが貯留される。第 2 液体容器には、第 1 インクと異なる種類の第 2 インクが貯留される。例えば、第 1 インクおよび第 2 インクは、互いに異なる色のインクである。なお、第 1 インクと第 2 インクとが同じ種類のインクであってもよい。

【 0 0 1 3 】

図 1 に例示される通り、液体噴射装置 100 は、複数の液体噴射ヘッド 30 を有するヘッドモジュール 3 と、制御装置 90 と、搬送機構 92 と循環機構 94 と、を備える。

制御装置 90 は、例えば、C P U または F P G A 等の処理回路と、半導体メモリー等の記憶回路とを含み、液体噴射装置 100 の各要素を制御する。ここで、C P U とは、Central Processing Unit の略称であり、F P G A とは、Field Programmable Gate Array の略称である。

【 0 0 1 4 】

搬送機構 92 は、制御装置 90 による制御のもとで、媒体 P P を Y 1 方向に搬送する。なお、以下では、Y 1 方向と、Y 1 方向とは反対の方向である Y 2 方向とを、Y 軸方向と総称する。

【 0 0 1 5 】

ヘッドモジュール 3 は、制御装置 90 による制御のもと、液体容器 93 から供給されるインクを、Z 2 方向に噴射する。Z 2 方向は、Y 1 方向に直交する方向である。以下では、Z 2 方向と、Z 2 方向とは反対の方向である Z 1 方向とを、Z 軸方向と総称する場合がある。図 2 を用いて、ヘッドモジュール 3 を説明する。

【 0 0 1 6 】

1 . 2 . ヘッドモジュール 3

図 2 は、ヘッドモジュール 3 の斜視図である。ヘッドモジュール 3 は、複数の液体噴射ヘッド 30 と、複数の液体噴射ヘッド 30 を保持するヘッド固定基板 13 とを具備する。複数の液体噴射ヘッド 30 は、搬送方向である Y 1 方向に直交する方向である X 1 方向および X 2 方向に並設されてヘッド固定基板 13 に固定されている。X 2 方向は、X 1 方向とは反対方向である。以下では、X 1 方向と、X 2 方向とを、X 軸方向と総称する場合がある。ヘッドモジュール 3 は、X 軸方向における媒体 P P の全範囲にわたり複数のノズル N が分布するように配置される複数の液体噴射ヘッド 30 を有するラインヘッドである。つまり、複数の液体噴射ヘッド 30 は、X 軸方向に長尺なラインヘッドを構成する。複数の液体噴射ヘッド 30 からのインクの噴射が搬送機構 92 による媒体 P P の搬送に並行して行われることにより、媒体 P P の表面にインクによる画像が形成される。なお、ヘッドモジュール 3 は、X 軸方向における媒体 P P の全範囲にわたり複数のノズル N が分布するように配置される単体の液体噴射ヘッド 30 のみで構成された X 軸の延びる方向に長尺なラインヘッドであってもよい。ヘッド固定基板 13 は、液体噴射ヘッド 30 を取り付けるための複数の取付孔 15 を有する。液体噴射ヘッド 30 は、取付孔 15 に挿通された状態でヘッド固定基板 13 に支持される。

【 0 0 1 7 】

説明を図 1 に戻す。図 1 に示す X Y Z 座標系は、ヘッドモジュール 3 を基準とした座標を示すローカル座標系である。ヘッドモジュール 3 の姿勢が変化すると、X 軸方向の向き、Y 軸方向の向き、および Z 軸方向の向きが変化する。

【 0 0 1 8 】

搬送機構 92 は、媒体 P P をヘッドモジュール 3 に対して、Y 軸方向に搬送する。図 1 に示す例では、液体容器 93 が循環機構 94 を介してヘッドモジュール 3 に接続される。循環機構 94 は、複数の液体噴射ヘッド 30 の夫々にインクを供給するとともに、複数の

10

20

30

40

50

液体噴射ヘッド30の夫々から排出されるインクを液体噴射ヘッド30への再供給のために回収する機構である。循環機構94は、例えば、インクを貯留するサブタンクと、サブタンクから液体噴射ヘッド30にインクを供給するための流路と、液体噴射ヘッド30からインクをサブタンクに回収するための流路と、インクを適宜に流動させるためのポンプと、を有する。循環機構94の動作により、インクの粘度上昇を抑えたり、インク内の気泡の滞留を低減したりすることができる。

【0019】

図1に例示される通り、液体噴射ヘッド30には、制御装置90から、液体噴射ヘッド30を駆動するための駆動信号Comと、液体噴射ヘッド30を制御するための制御信号SIと、が供給される。そして、液体噴射ヘッド30は、制御信号SIによる制御のもとで駆動信号Comにより駆動され、液体噴射ヘッド30に設けられた複数のノズルNの一部または全部から、Z2方向にインクを噴射させる。なお、ノズルNについては、図7および図8において後述する。

10

【0020】

1.3. 液体噴射ヘッド30

図3は、図2に示す液体噴射ヘッド30の分解斜視図である。図3に示すように、液体噴射ヘッド30は、筐体31と、カバー基板32と、集合基板33と、流路構造体34と、配線基板35と、流路分配部37と、固定板39とを有する。さらに、液体噴射ヘッド30は、ヘッドユニット38_1、38_2、38_3、38_4、38_5、および、38_6を有する。ヘッドユニット38_1、38_2、38_3、38_4、38_5、および、ヘッドユニット38_6を区別しない場合、ヘッドユニット38と表記する。また、流路構造体34は、流路プレートSu1と、流路プレートSu2と、流路プレートSu3と、接続管341i1と、接続管341i2と、接続管341o1と、接続管341o2と、コネクター用孔343とを有する。流路分配部37は、第1流路部材Du1と、第2流路部材Du2と、接続管373i1と、接続管373i2と、接続管373o1と、接続管373o2と、接続管373o3と、接続管373o4と、接続管373o5と、接続管373o6と、を有する。以下の記載において、接続管373i1と、接続管373i2と、接続管373o1と、接続管373o2と、接続管373o3と、接続管373o4と、接続管373o5と、接続管373o6とを、接続管373と総称する。第1流路部材Du1は、「第1流路部材」の一例であり、第2流路部材Du2は、「第2流路部材」の一例である。

20

【0021】

筐体31は、流路構造体34と、配線基板35と、流路分配部37と、固定板39とを支持する。さらに、筐体31は、供給用孔311i1と、供給用孔311i2と、排出用孔312o1と、排出用孔312o2と、集合基板用孔313とを有する。供給用孔311i1には、接続管341i1が挿通され、嵌め合わされる。供給用孔311i2には、接続管341i2が挿通され、嵌め合わされる。排出用孔312o1には、接続管341o1が挿通され、嵌め合わされる。排出用孔312o2には、接続管341o2が挿通され、嵌め合わされる。集合基板用孔313には、集合基板33が挿通される。筐体31は、金属、または、樹脂によって構成される。または、筐体31は、樹脂の表面を金属膜で覆った部材で構成されてもよい。

30

【0022】

カバー基板32は、筐体31におけるZ1方向に延在する部分との間に、集合基板33を挟持する。集合基板33は、制御装置90から供給された駆動信号Comおよび制御信号SIをヘッドユニット38に伝送するための配線が形成された基板である。集合基板33は、XZ平面に平行に延在する板状の部材である。ここで、「平行」とは、完全に平行である場合の他に、設計上は平行であるが、例えば液体噴射ヘッド30の製造誤差に起因して発生する誤差を考慮すれば平行であると看做せる場合を含む概念である。

40

【0023】

流路構造体34は、循環機構94と複数のヘッドユニット38の夫々との間でインクを

50

流すための流路が内部に設けられる構造体である。流路構造体 3 4 は、筐体 3 1 と配線基板 3 5との間に配置される。流路構造体 3 4 に含まれる流路プレート S u 1 、流路プレート S u 2 、および、流路プレート S u 3 は、この順で Z 1 方向に積層される。流路プレート S u 1 、流路プレート S u 2 、および、流路プレート S u 3 は、接着剤等により互いに接合される。流路プレート S u 1 、流路プレート S u 2 、および、流路プレート S u 3 は、例えば、樹脂の射出成形により形成される。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、Z 2 方向に見た流路構造体 3 4 の平面図である。図 4 に例示するように、Z 2 方向に見た平面視で、流路構造体 3 4 の外形は、角を丸めた 8 角形である。以下、Z 2 方向に見た平面視を、単に、「平面視」と記載する。流路構造体 3 4 の具体的な形状として、流路構造体 3 4 は、辺 H e 1 と、辺 H e 2 と、辺 H e 3 と、辺 H e 4 と、辺 H e 5 と、辺 H e 6 と、辺 H e 7 と、辺 H e 8 とを有する。平面視において、流路構造体 3 4 の外形の形状は、流路構造体 3 4 の重心 G 3 4 を中心に略点対称である。ここでいう重心とは、平面視したときに、対象となる形状において 1 次モーメントの総和がゼロになる点であり、矩形形状であれば対角線の交点である。

10

【 0 0 2 5 】

辺 H e 1 は、X 軸に平行な辺であり、辺 H e 8 および辺 H e 2 に隣り合っており、最も Y 2 方向に位置する。辺 H e 2 は、Y 軸方向に平行な辺であり、辺 H e 1 および辺 H e 3 に隣り合っており、最も X 2 方向に位置する。辺 H e 3 は、辺 H e 2 および辺 H e 4 に隣り合っており、V 軸方向に平行な辺である。V 軸方向は、V 1 方向および V 2 方向の総称である。V 1 方向は、X 1 方向および Y 1 方向に交差する。より具体的には、V 1 方向は、X 1 方向を時計回り約 5 6 度回転した方向である。V 2 方向は、V 1 方向の反対方向である。辺 H e 4 は、辺 H e 3 および辺 H e 5 に隣り合っており、Y 軸方向に平行な辺である。辺 H e 5 は、辺 H e 4 および辺 H e 6 に隣り合っており、X 軸方向に平行な辺であり、最も Y 1 方向に位置する。辺 H e 6 は、辺 H e 5 および辺 H e 7 に隣り合っており、Y 軸方向に平行な辺であり、最も X 1 方向に位置する。辺 H e 7 は、辺 H e 6 および辺 H e 8 に隣り合っており、V 軸方向に平行な辺である。辺 H e 8 は、辺 H e 7 および辺 H e 1 に隣り合っており、Y 軸方向に平行な辺である。

20

【 0 0 2 6 】

説明を図 3 に戻す。配線基板 3 5 は、液体噴射ヘッド 3 0 を制御装置 9 0 に電気的に接続するための実装部品である。配線基板 3 5 は、各種の制御信号および電源電圧をヘッドユニット 3 8 に伝送するための配線が形成された基板である。配線基板 3 5 は、XY 平面に平行に延在する板状の部材であり、流路構造体 3 4 と流路分配部 3 7 との間に配置される。配線基板 3 5 は、リジッド基板である。図 5 を用いて、配線基板 3 5 を詳細に説明する。

30

【 0 0 2 7 】

1 . 3 . 1 . 配線基板 3 5

図 5 は、Z 2 方向に見た配線基板 3 5 の平面図である。配線基板 3 5 は、切り欠き部 3 5 2 _ 1 と、開口部 3 5 1 _ 2 、3 5 1 _ 3 、3 5 1 _ 4 、および、3 5 1 _ 5 と、切り欠き部 3 5 2 _ 6 と、複数の端子 3 5 3 _ 1 、複数の端子 3 5 3 _ 2 、複数の端子 3 5 3 _ 3 、複数の端子 3 5 3 _ 4 、複数の端子 3 5 3 _ 5 、および、複数の端子 3 5 3 _ 6 と、コネクター 3 5 5 と、開口部 3 5 7 _ 1 、3 5 7 _ 3 、3 5 7 _ 4 、および、3 5 7 _ 6 と、切り欠き部 3 5 8 _ 2 および 3 5 8 _ 5 を有する。

40

【 0 0 2 8 】

開口部 3 5 1 _ 2 、3 5 1 _ 3 、3 5 1 _ 4 、および、3 5 1 _ 5 を区別しない場合、開口部 3 5 1 と表記する。同様に、切り欠き部 3 5 2 _ 1 および 3 5 2 _ 6 を区別しない場合、切り欠き部 3 5 2 と表記する。同様に、複数の端子 3 5 3 _ 1 、複数の端子 3 5 3 _ 2 、複数の端子 3 5 3 _ 3 、複数の端子 3 5 3 _ 4 、複数の端子 3 5 3 _ 5 、および、複数の端子 3 5 3 _ 6 を区別しない場合、端子 3 5 3 と表記する。同様に、開口部 3 5 7 _ 1 、3 5 7 _ 3 、3 5 7 _ 4 、3 5 7 _ 6 を区別しない場合、開口部 3 5 7 と表記する

50

。同様に、切り欠き部 358_2、358_5 を区別しない場合、切り欠き部 358 と表記する。なお、配線基板 35 は、切り欠き部 352_1 および 352_6 の一方または両方を有する替わりに、開口部 351_2、351_3、351_4、351_5 とは別の開口部 351 を有してもよい。同様に、配線基板 35 は、切り欠き部 358_2 および 358_5 の一方または両方を有する替わりに、開口部 357_1、357_3、357_4、357_6 とは別の開口部 357 を有してもよい。

【0029】

4つの開口部 351 の夫々は、V1 方向に延在する。また、切り欠き部 352_1 のうち形成する一辺、および、切り欠き部 352_6 のうち形成する一辺は、V1 方向に延在する。また、複数の端子 353_1 は V1 方向に配列され、複数の端子 353_2 は V1 方向に配列され、複数の端子 353_3 は V1 方向に配列され、複数の端子 353_4 は V1 方向に配列され、複数の端子 353_5 は V1 方向に配列され、複数の端子 353_6 は V1 方向に配列される。Z1 方向および V1 方向に直交する 2 つの方向のうち、X1 方向に近い方向を、W1 方向と称する。また、Z1 方向および V1 方向に直交する 2 つの方向のうち、X2 方向に近い方向を、W2 方向と称する。換言すれば、W1 方向は、Z1 方向および V1 方向に直交する 2 つの方向のうち、X1 方向および Y2 方向の成分を含む方向であり、W2 方向は、Z1 方向および V1 方向に直交する 2 つの方向のうち、X2 方向および Y1 方向の成分を含む方向である。さらに、W1 方向と W2 方向とを、W 軸方向と総称する。

10

【0030】

開口部 351_i には、後述のヘッドユニット 38_i が有する配線部材 388 が挿通される。i は、2 から 5 までの整数である。切り欠き部 352_j のうち V1 方向に延在する一辺と、ヘッドユニット 38_j が有する配線部材 388 が嵌合する。j は、1 および 6 である。複数の端子 353_k には、ヘッドユニット 38_k が有する配線部材 388 の入力端子部 3882 に設けられた複数の入力端子 3886 が接触する。k は、1 から 6 までの整数である。なお、入力端子部 3882 および 複数の入力端子 3886 については、図 12 で後述する。

20

【0031】

図 5 に例示するように、4つの開口部 351 および 2 つの切り欠き部 352 の配置は、千鳥状である。より具体的な 6 つの開口部 351 の配置は、以下の通りである。切り欠き部 352_1 のうち V1 方向に延在する一辺、開口部 351_2、開口部 351_3、開口部 351_4、開口部 351_5、切り欠き部 352_6 のうち V1 方向に延在する一辺は、W 軸方向において、この順に配置されている。

30

【0032】

開口部 357_i には、接続管 3730_i が挿通される。i は、1、3、4、および 6 である。切り欠き部 358_j には、接続管 3730_j が嵌合する。j は、2 および 5 である。切り欠き部 358_2 は、切り欠き部 352_1 に対して V1 方向に位置する。開口部 357_k は、開口部 351_k - 1 に対して V1 方向に位置する。k は、4 および 6 である。開口部 357_m は、開口部 351_m + 1 に対して V2 方向に位置する。m は、1 および 3 である。切り欠き部 358_5 は、切り欠き部 352_6 に対して V2 方向に位置する。

40

【0033】

1.3.2. 流路分配部 37

説明を図 3 に戻す。流路分配部 37 は、配線基板 35 と固定板 39 との間に配置され、固定板 39 に対して接着剤により固定される。このため、流路分配部 37 は、固定板 39 を補強する。流路分配部 37 は、例えば樹脂または金属で構成される。前述の補強の観点から、流路分配部 37 の厚さは、固定板 39 の厚さよりも厚いことが好ましい。

【0034】

図 6 は、Z2 方向に見た流路分配部 37 の平面図である。流路分配部 37 に含まれる第 1 流路部材 Du1、および、第 2 流路部材 Du2 は、この順で Z1 方向に積層される。流

50

路分配部 37 の Z1 方向側の面には、8 つの接続管 373 が設けられる。8 つの接続管 373 は、第 2 流路部材 Du2 の Z1 方向側の面から Z1 方向へ突出する流路管である。

【0035】

流路分配部 37 は、Z 軸方向に貫通する複数の開口部 371_1、371_2、371_3、371_4、371_5、371_6 を有する。複数の開口部 371_1 ~ 371_6 を区別しない場合、開口部 371 と表記する。6 つの開口部 371 には、当該複数のヘッドユニット 38 の夫々が有する配線部材 388 が挿通される。6 つの開口部 371 の夫々の配置も、配線基板 35 の開口部 351 と同様に千鳥状である。

【0036】

開口部 371 は、配線基板 35 の開口部 351 よりも V 軸方向に長尺な開口である。具体的には、開口部 371_1 は、配線基板 35 の切り欠き部 352_1 に連通し、Z2 方向に見た平面視で切り欠き部 352_1 の V1 方向に延在する一辺よりも V2 方向へ延在している。開口部 371_2 は、配線基板 35 の開口部 351_2 に連通し、平面視で開口部 351_2 よりも V1 方向へ延在している。開口部 371_3 は、配線基板 35 の開口部 351_3 に連通し、平面視で開口部 351_3 よりも V2 方向へ延在している。開口部 371_4 は、配線基板 35 の開口部 351_4 に連通し、平面視で開口部 351_4 よりも V1 方向へ延在している。開口部 371_5 は、配線基板 35 の開口部 351_5 に連通し、平面視で開口部 351_5 よりも V2 方向へ延在している。開口部 371_6 は、配線基板 35 の切り欠き部 352_6 に連通し、平面視で切り欠き部 352_6 の V1 方向よりも V1 方向へ延在している。

10

【0037】

接続管 373_i_1 は、流路分配部 37 における X1 方向および Y2 方向の隅に配置されている。接続管 373_i_2 は、流路分配部 37 における X2 方向および Y1 方向の隅に配置されている。接続管 373_o_n は、開口部 371_n-1 に対して V1 方向に配置されている。n は、2、4、および、6 である。接続管 373_o_p は、開口部 371_p+1 に対して V2 方向に配置されている。p は、1、3、および、5 である。

20

【0038】

接続管 373_i_1 は、流路構造体 34 の Z2 方向の面に形成された排出口 CE1 に連通し、流路構造体 34 からインクを流路分配部 37 内へ導入する。同様に、接続管 373_i_2 は、流路構造体 34 の Z2 方向の面に形成された排出口 CE2 に連通し、流路構造体 34 からインクを流路分配部 37 内へ導入する。そして、流路分配部 37 は、流路構造体 34 から供給されたインクを各ヘッドユニット 38 へ分配するための流路を有する。さらに、流路分配部 37 は、各ヘッドユニット 38 から排出されたインクが流れる流路を有する。接続管 373_o_1 ~ 373_o_6 は、流路構造体 34 の Z2 方向の面に形成された導入口 CI1_1、CI1_3、CI1_5、CI2_2、CI2_4、CI2_6 のうちのいずれか 1 つに連通し、流路分配部 37 からインクに流路構造体 34 内へ導入する。排出口 CE1、CE2、導入口 CI1_1、CI1_3、CI1_5、CI2_2、CI2_4、CI2_6 については、図 13 および図 14 で後述する。

30

【0039】

説明を図 3 に戻す。ヘッドユニット 38 は、M 個のノズル N を有する。M は、2 以上の整数である。6 つのヘッドユニット 38 の夫々の配置も、配線基板 35 の開口部 351 と同様に、千鳥状である。図 7、図 8、図 9、図 10、および、図 11 を用いてヘッドユニット 38_1 を説明する。

40

【0040】

1.3.3. ヘッドユニット 38

図 7 は、ヘッドユニット 38_1 の分解斜視図である。図 8 は、図 7 における VIII - VII 線の断面図である。VIII - VIII 線は、導入口 3851 および導出口 3852 を通り、且つ、ノズル N を通る仮想的な線分である。なお、図 8 に示す図では、ヘッドユニット 38_1 の断面に加えて、固定板 39 の断面も示す。

【0041】

50

図7および図8に例示される通り、ヘッドユニット38_1は、ノズルプレート387と、コンプライアンス基板3861と、連通板382と、圧力室基板383と、振動板384と、ケース385と、配線部材388と、を備える。

【0042】

図7に例示される通り、ノズルプレート387は、V軸方向に長尺で、VW平面に平行に延在する板状の部材であり、M個のノズルNが形成される。ノズルプレート387は、例えば、エッティング等の半導体製造技術を利用してシリコンの単結晶基板を加工することで製造される。但し、ノズルプレート387の製造には公知の材料および製法が任意に採用され得る。また、ノズルNは、ノズルプレート387に設けられた貫通孔である。本実施形態では、一例として、ノズルプレート387において、M個のノズルNが、V軸方向に延在するノズル列Lnを形成するように設けられた場合を想定する。但し、ノズルプレート387が、M個のノズルNの一部がV軸方向に配設されて成るノズル列Lnを複数有する構成でも構わない。

10

【0043】

図7および図8に例示される通り、ノズルプレート387のZ1方向には、連通板382が設けられる。連通板382は、V軸方向に長尺で、VW平面に略平行に延在する板状の部材であり、インクの流路が形成される。

具体的には、連通板382には、1個の供給液室RA1と、1個の排出液室RA2とが形成される。このうち、供給液室RA1は、後述する供給液室RB1と連通し、V軸方向に延在するように設けられる。また、排出液室RA2は、後述する排出液室RB2と連通し、V軸方向に延在するように設けられる。なお、供給液室RA1は、V軸方向において複数に分割されていてもよく、また、排出液室RA2も同様に、V軸方向において複数に分割されていてもよい。以下、供給液室RA1および供給液室RB1により形成される共通液室を、「供給側共通液室MN1」と称する。同様に、排出液室RA2および排出液室RB2により形成される共通液室を、「排出側共通液室MN2」と称する。

20

【0044】

また、連通板382には、M個のノズルNと1対1に対応するM個のノズル流路RNと、M個のノズルNと1対1に対応するM個の連通流路RR1と、M個のノズルNと1対1に対応するM個の連通流路RR2と、M個のノズルNと1対1に対応するM個の連通流路RK1と、M個のノズルNと1対1に対応するM個の連通流路RK2と、M個のノズルNと1対1に対応するM個の連通流路RX1と、M個のノズルNと1対1に対応するM個の連通流路RX2と、が形成される。なお、連通板382には、M個のノズルNに共通に設けられた1個の連通流路RX1および連通流路RX2が形成されてもよい。この場合、連通流路RX1は、「供給側共通液室MN1」の一部を構成し、連通流路RX2は、「排出側共通液室MN2」の一部を構成する。また、M個のノズルNのうち一部のノズルNに対して共通に設けられた連通流路RX1が複数形成されていてもよいし、M個のノズルNのうち一部のノズルNに対して共通に設けられた連通流路RX2が複数形成されてもよい。

30

【0045】

図8に例示される通り、本実施形態において、連通流路RX1は、供給液室RA1と連通し、供給液室RA1から見てW2方向においてW軸方向に延在するように設けられる。また、連通流路RK1は、連通流路RX1と連通し、連通流路RX1から見てW2方向においてZ軸方向に延在するように設けられる。また、連通流路RR1は、連通流路RK1から見てW2方向においてZ軸方向に延在するように設けられる。

40

また、連通流路RX2は、排出液室RA2と連通し、排出液室RA2から見てW1方向においてW軸方向に延在するように設けられる。また、連通流路RK2は、連通流路RX2と連通し、連通流路RX2から見てW1方向においてZ軸方向に延在するように設けられる。また、連通流路RR2は、連通流路RK2から見てW1方向であって、連通流路RR1から見てW2方向において、Z軸方向に延在するように設けられる。

また、ノズル流路RNは、連通流路RR1および連通流路RR2を連通し、連通流路RR1から見てW2方向であって、連通流路RR2から見てW1方向において、W軸方向に

50

延在するように設けられる。ノズル流路 R N は、当該ノズル流路 R N に対応するノズル N に連通する。

なお、連通板 382 は、例えば、半導体製造技術を利用してシリコンの単結晶基板を加工することで製造される。但し、連通板 382 の製造には公知の材料や製法が任意に採用され得る。

【0046】

図 7 および図 8 に例示される通り、連通板 382 の Z1 方向には、圧力室基板 383 が設けられる。圧力室基板 383 は、V 軸方向に長尺で、VW 平面に略平行に延在する板状の部材であり、インクの流路が形成される。

具体的には、圧力室基板 383 には、M 個のノズル N と 1 対 1 に対応する M 個の圧力室 C B 1 と、M 個のノズル N と 1 対 1 に対応する M 個の圧力室 C B 2 と、が形成される。以下では、圧力室 C B 1 および圧力室 C B 2 を、圧力室 C B と総称する。圧力室 C B 1 は、連通流路 R K 1 および連通流路 R R 1 を連通し、Z 軸方向に見た場合に、連通流路 R K 1 の W1 方向の端部と、連通流路 R R 1 の W2 方向の端部とを結び、W 軸方向に延在するように設けられる。また、圧力室 C B 2 は、連通流路 R K 2 および連通流路 R R 2 を連通し、Z 軸方向に見た場合に、連通流路 R K 2 の W2 方向の端部と、連通流路 R R 2 の W1 方向の端部とを結び、W 軸方向に延在するように設けられる。なお、1 つのノズル N に対応して設けられる圧力室 C B の数は 1 つでもよく、換言すれば、1 つのノズル N に対して圧力室 C B 1 および圧力室 C B 2 のうちいずれか一方が設けられている構成でも構わない。

なお、圧力室基板 383 は、例えば、半導体製造技術を利用してシリコンの単結晶基板を加工することで製造される。但し、圧力室基板 383 の製造には公知の材料や製法が任意に採用され得る。

【0047】

なお、以下では、供給側共通液室 MN1、ノズル N、および、排出側共通液室 MN2 を連通するインクの流路を、「個別流路 R J」と称し、供給側共通液室 MN1 および排出側共通液室 MN2 を接続し、ノズル N には連通しないインクの流路を、「バイパス流路 B P」と称する。

【0048】

図 9 は、ヘッドユニット 38_1 を Z2 方向に見た平面図である。図 9 に示す図は、バイパス流路 B P と配線部材 388 との位置関係を示すため、配線部材 388 を一点鎖線で示す。図 10 は、図 7 における IX-IX 線の断面図である。IX-IX 線は、W1 方向かつ V2 方向に設けられたバイпас口 3853a と、導入口 3851 と、W1 方向かつ V1 方向に設けられたバイpas 口 3853c とを通る仮想的な線分である。図 10 に示す図では、ヘッドユニット 38_1 の断面に加えて、流路分配部 37 および固定板 39 の断面も示す。

【0049】

図 9 に例示される通り、供給側共通液室 MN1 および排出側共通液室 MN2 は、M 個のノズル N と 1 対 1 に対応する M 個の個別流路 R J により連通される。各個別流路 R J は、上述のとおり、供給側共通液室 MN1 に連通する連通流路 RX1 と、連通流路 RX1 に連通する連通流路 RK1 と、連通流路 RK1 に連通する圧力室 C B 1 と、圧力室 C B 1 に連通する連通流路 RR1 と、連通流路 RR1 に連通するノズル流路 RN と、ノズル流路 RN に連通する連通流路 RR2 と、連通流路 RR2 に連通する圧力室 C B 2 と、圧力室 C B 2 に連通する連通流路 RK2 と、連通流路 RK2 および排出側共通液室 MN2 を連通する連通流路 RX2 と、を含む。

【0050】

図 9 および図 10 に例示される通り、供給側共通液室 MN1 および排出側共通液室 MN2 は、第 1 バイパス流路 B P1、および、第 2 バイパス流路 B P2 により接続される。第 1 バイパス流路 B P1、および、第 2 バイパス流路 B P2 を、バイパス流路 B P と総称する。さらに、ヘッドユニット 38_k に対応する第 1 バイパス流路 B P1 を、第 1 バイパス流路 B P1_k と称することがある。同様に、ヘッドユニット 38_k に対応する第 2 バイパス流路 B P2 を、第 2 バイパス流路 B P2_k と称することがある。k は、1 から

10

20

30

40

50

6までの整数である。

【0051】

図9に例示される通り、第1バイパス流路B P 1は、供給側垂直部分B P 1 V Sと、バイパス水平部分B P 1 Hと、排出側垂直部分B P 1 V Dとを有する。供給側垂直部分B P 1 V Sは、Z軸方向に延在し、Z 2方向の端部で供給側共通液室M N 1に連通し、Z 1方向の端部でバイパス水平部分B P 1 Hに連通する。なお、供給側垂直部分B P 1 V Sは、「第1垂直部分」の一例である。バイパス水平部分B P 1 Hは、「第1部分」の一例である。

【0052】

図10に例示される通り、供給側垂直部分B P 1 V Sは、第1流路部材D u 1と、ケース385とによって画定される。供給側垂直部分B P 1 V Sは、垂直部分B P 1 V S aと、垂直部分B P 1 V S bと、垂直部分B P 1 V S cとを有する。垂直部分B P 1 V S aと、垂直部分B P 1 V S bとは、第1流路部材D u 1によって画定される。垂直部分B P 1 V S cは、ケース385によって画定される。図10に例示される通り、垂直部分B P 1 V S aの断面積は、垂直部分B P 1 V S bの断面積より小さい。垂直部分B P 1 V S bの断面積と垂直部分B P 1 V S cの断面積とは、略一致する。流路の断面積とは、流路の延在方向に交差する平面、典型的には直交する平面で切断した切断面の面積である。流路の断面積が小さくなることに応じて、流路抵抗が大きくなる。従って、垂直部分B P 1 V S aと垂直部分B P 1 V S bとの平均の単位長さの流路抵抗は、垂直部分B P 1 V S cの平均の単位長さの流路抵抗より大きい。また、供給側垂直部分B P 1 V S、およびB P 2 V Sの単位長さの平均の流路抵抗は、バイパス水平部分B P 1 Hの単位長さの平均の流路抵抗と比較して大きい。

10

20

30

【0053】

バイパス水平部分B P 1 Hは、V W平面に略平行に位置する。バイパス水平部分B P 1 Hは、直線部B P 1 H aと、屈曲部B P 1 H bと、直線部B P 1 H cと、屈曲部B P 1 H dと、直線部B P 1 H eとを有する。屈曲部B P 1 H bおよび屈曲部B P 1 H dは、配線部材388を迂回するように屈曲する。直線部B P 1 H aは、V軸方向に延在し、V 1方向の端部で供給側垂直部分B P 1 V Sに連通し、V 2方向の端部で屈曲部B P 1 H bに連通する。屈曲部B P 1 H bは、W a 2方向に向けて凸となるように90度屈曲し、V 1方向の端部で直線部B P 1 H aに連通し、W 2方向の端部で直線部B P 1 H cに連通する。W a 2方向は、W 1方向を45度反時計回りに回転した方向である。W a 2方向と、W a 2方向とは反対方向であるW a 1方向とを、W a軸方向と総称する。直線部B P 1 H cは、W軸方向に延在し、W 1方向の端部で屈曲部B P 1 H bに連通し、W 2方向の端部で屈曲部B P 1 H dに連通する。屈曲部B P 1 H dは、V a 2方向に向けて凸となるように90度屈曲し、W 1方向の端部で直線部B P 1 H cに連通し、V 1方向の端部で直線部B P 1 H eに連通する。V a 2方向は、V 2方向を45度反時計回りに回転した方向である。V a 2方向と、V a 2方向とは反対方向であるV a 1方向とを、V a軸方向と総称する。直線部B P 1 H eは、V軸方向に延在し、V 2方向の端部で屈曲部B P 1 H dに連通し、V 1方向の端部で排出側垂直部分B P 1 V Dに連通する。

30

【0054】

排出側垂直部分B P 1 V Dは、Z軸方向に延在し、Z 2方向の端部で排出側共通液室M N 2に連通し、Z 1方向の端部で直線部B P 1 H eに連通する。図には例示していないが、排出側垂直部分B P 1 V Dは、供給側垂直部分B P 1 V Sと同様に、第1流路部材D u 1とケース385とによって画定される。排出側垂直部分B P 1 V Dは、第1流路部材D u 1によって画定される部分と、ケース385によって画定される部分とを有する。排出側垂直部分B P 1 V Dのうち第1流路部材D u 1によって画定される部分には、供給側垂直部分B P 1 V Sと同様に、断面積が変化する箇所がある。排出側垂直部分B P 1 V DのZ 1方向の端部における断面積は、Z 2方向の端部における断面積より小さい。

40

【0055】

図9に例示される通り、第2バイパス流路B P 2は、供給側垂直部分B P 2 V Sと、バ

50

イパス水平部分 B P 2 H と、排出側垂直部分 B P 2 V D を有する。供給側垂直部分 B P 2 V S は、Z 軸方向に延在し、Z 2 方向の端部で供給側共通液室 M N 1 に連通し、Z 1 方向の端部でバイパス水平部分 B P 2 H に連通する。

【 0 0 5 6 】

供給側垂直部分 B P 2 V S は、「第 2 垂直部分」の一例である。バイパス水平部分 B P 2 H は、「第 1 部分」の一例である。また、バイパス水平部分 B P 1 H とバイパス水平部分 B P 2 H とを、バイパス水平部分 B P H と総称する。また、ヘッドユニット 38_k に対応するバイパス水平部分 B P 1 H とバイパス水平部分 B P 2 H とを、夫々、バイパス水平部分 B P 1 H_k、バイパス水平部分 B P 2 H_k と称する場合がある。k は、1 から 6 までの整数である。

10

【 0 0 5 7 】

図 10 に例示される通り、供給側垂直部分 B P 2 V S は、第 1 流路部材 D u 1 と、ケース 385 とによって画定される。供給側垂直部分 B P 2 V S は、垂直部分 B P 2 V S a と、垂直部分 B P 2 V S b と、垂直部分 B P 2 V S c とを有する。垂直部分 B P 2 V S a と、垂直部分 B P 2 V S b とは、第 1 流路部材 D u 1 によって画定される。垂直部分 B P 2 V S c は、ケース 385 によって画定される。図 10 に例示される通り、垂直部分 B P 2 V S a の断面積は、垂直部分 B P 2 V S b の断面積より小さい。垂直部分 B P 2 V S b の断面積と垂直部分 B P 2 V S c の断面積とは、略一致する。

【 0 0 5 8 】

バイパス水平部分 B P 2 H は、V W 平面に略平行に位置する。バイパス水平部分 B P 2 H は、直線部 B P 2 H a と、屈曲部 B P 2 H b と、直線部 B P 2 H c と、屈曲部 B P 2 H d と、直線部 B P 2 H e とを有する。直線部 B P 2 H a は、V 軸方向に延在し、V 2 方向の端部で供給側垂直部分 B P 2 V S に連通し、V 1 方向の端部で屈曲部 B P 2 H b に連通する。屈曲部 B P 2 H b は、V a 1 方向に向けて凸となるように 90 度屈曲し、V 2 方向の端部で直線部 B P 2 H a に連通し、W 2 方向の端部で直線部 B P 2 H c に連通する。直線部 B P 2 H c は、W 軸方向に延在し、W 1 方向の端部で屈曲部 B P 2 H b に連通し、W 2 方向の端部で屈曲部 B P 2 H d に連通する。屈曲部 B P 2 H d は、W a 1 方向に向けて凸となるように 90 度屈曲し、W 1 方向の端部で直線部 B P 2 H c に連通し、V 2 方向の端部で直線部 B P 2 H e に連通する。直線部 B P 2 H e は、V 軸方向に延在し、V 1 方向の端部で屈曲部 B P 2 H d に連通し、V 2 方向の端部で排出側垂直部分 B P 2 V D に連通する。

20

【 0 0 5 9 】

さらに、図 10 に例示される通り、バイパス水平部分 B P 2 H は、平面視において、ケース 385 と重ならない部分 B P 2 H 1 を有する。一方、バイパス水平部分 B P 1 H の全部は、平面視において、ケース 385 と重なる。

30

【 0 0 6 0 】

また、図 10 に例示される通り、垂直部分 B P 1 V S a および垂直部分 B P 1 V S b の Z 1 方向の合計の長さ L d は、垂直部分 B P 1 V S c の Z 1 方向の長さ L c よりも長い。同様に、垂直部分 B P 2 V S a および垂直部分 B P 2 V S b の Z 1 方向の合計の長さ L d は、垂直部分 B P 2 V S c の Z 1 方向の長さ L c よりも長い。

40

【 0 0 6 1 】

図示しないが、供給側垂直部分 B P 1 V S および供給側垂直部分 B P 2 V S と同様に、排出側垂直部分 B P 1 V D の第 1 流路部材 D u 1 が画定する部分の Z 1 方向の長さは、排出側垂直部分 B P 1 V D のケース 385 が画定する部分の Z 1 方向の長さよりも長く、排出側垂直部分 B P 2 V D の第 1 流路部材 D u 1 が画定する部分の Z 1 方向の長さは、排出側垂直部分 B P 2 V D のケース 385 が画定する部分の Z 1 方向の長さよりも長い。

【 0 0 6 2 】

図 9 および図 10 に例示されるように、供給側共通液室 M N 1 は、導入流路 S P V に連通する。導入流路 S P V は、V 軸方向において第 1 バイパス流路 B P 1 と第 2 バイパス流路 B P 2との間で、供給側共通液室 M N 1 と連通する。同様に、排出側共通液室 M N 2 は

50

、導出流路 D S V に連通する。導出流路 D S V は、V 軸方向において第 1 バイパス流路 B P 1 と第 2 バイパス流路 B P 2との間で、排出側共通液室 M N 2 と連通する。導入流路 S P V は、平面視において、供給側共通液室 M N 1 の V 1 方向の端部と V 2 方向の端部との中点に位置する。同様に、導出流路 D S V は、平面視において、排出側共通液室 M N 2 の V 1 方向の端部と V 2 方向の端部との中点に位置する。すなわち、V 軸方向において、供給側共通液室 M N 1 の V 1 方向の端部から導入流路 S P Vまでの距離と、導入流路 S P V から供給側共通液室 M N 1 の V 2 方向の端部までの距離とは、同一であり、ともに距離 D 1 である。同様に、V 軸方向において、排出側共通液室 M N 2 の V 1 方向の端部から導出流路 D S V までの距離と、導出流路 D S V から排出側共通液室 M N 2 の V 2 方向の端部までの距離とは、同一であり、ともに距離 D 1 である。

10

【 0 0 6 3 】

以下、ヘッドユニット 3 8 _ k に対応する導入流路 S P V を、導入流路 S P V _ k と称することがある。同様に、ヘッドユニット 3 8 _ k に対応する導出流路 D S V を、導出流路 D S V _ k と称することがある。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 に例示される通り、供給側共通液室 M N 1 の V 2 方向の端部から供給側垂直部分 B P 1 V S の V 2 方向の側面までにおいて、V 軸上の位置が V 2 方向に近づくことに応じて、供給側共通液室 M N 1 における Z 軸方向の長さが単調に減少する。また、供給側共通液室 M N 1 の V 1 方向の端部から供給側垂直部分 B P 2 V S の V 1 方向の側面までにおいて、V 軸上の位置が V 1 方向に近づくことに応じて、Z 軸方向の長さが単調に減少する。図示していないが、排出側共通液室 M N 2 の V 2 方向の端部から排出側垂直部分 B P 1 V D の V 2 方向の側面までにおいて、V 軸上の位置が V 2 方向に近づくことに応じて、排出側共通液室 M N 2 における Z 軸方向の長さが単調に減少する。また排出側共通液室 M N 2 の V 1 方向の端部から排出側垂直部分 B P 2 V D の V 1 方向の側面までにおいて、V 軸上の位置が V 1 方向に近づくことに応じて、Z 軸方向の長さが単調に減少する。

20

【 0 0 6 5 】

図 1 0 に例示される通り、供給側共通液室 M N 1 は、V 2 端部領域 M N 1 a と、V 2 連通領域 M N 1 b と、分配領域 M N 1 c と、V 1 連通領域 M N 1 d と、V 1 端部領域 M N 1 e とを有する。なお、V 2 端部領域 M N 1 a は、「第 2 領域」の一例である。V 2 連通領域 M N 1 b は、「第 1 領域」の一例である。

30

【 0 0 6 6 】

V 2 端部領域 M N 1 a は、供給側共通液室 M N 1 のうち、供給側垂直部分 B P 1 V S よりも V 2 方向に位置する領域である。供給側垂直部分 B P 1 V S よりも V 2 方向に位置するとは、より詳細には、供給側垂直部分 B P 1 V S の壁面に V 2 方向で接する W Z 平面よりも V 2 方向に位置することを意味する。すなわち、V 2 端部領域 M N 1 a は、供給側共通液室 M N 1 を供給側垂直部分 B P 1 V S の壁面に V 2 方向で接する W Z 平面によって分割した 2 つの領域のうち、V 2 方向に位置する領域である。

【 0 0 6 7 】

V 2 連通領域 M N 1 b は、供給側共通液室 M N 1 のうち、導入流路 S P V から供給側垂直部分 B P 1 V S までに位置する領域である。導入流路 S P V から供給側垂直部分 B P 1 V S までに位置するとは、より詳細には、導入流路 S P V の壁面に V 2 方向で接する W Z 平面よりも V 2 方向に位置し、且つ、供給側垂直部分 B P 1 V S の壁面に V 2 方向で接する W Z 平面よりも V 1 方向に位置することを意味する。すなわち、V 2 連通領域 M N 1 b は、供給側共通液室 M N 1 を導入流路 S P V の壁面に V 2 方向で接する W Z 平面によって分割した 2 つの領域のうち V 2 方向に位置する領域と、供給側共通液室 M N 1 を供給側垂直部分 B P 1 V S の壁面に V 2 方向で接する W Z 平面によって分割した 2 つの領域のうち、V 1 方向に位置する領域と、が重なる領域である。

40

【 0 0 6 8 】

分配領域 M N 1 c は、供給側共通液室 M N 1 のうち、導入流路 S P V の壁面に V 2 方向で接する W Z 平面よりも V 1 方向に位置し、且つ、導入流路 S P V の壁面に V 1 方向で接

50

するW Z 平面よりもV 2 方向に位置する領域である。

【 0 0 6 9 】

V 1 連通領域M N 1 d は、供給側共通液室M N 1 のうち、導入流路S P V から供給側垂直部分B P 2 V S までに位置する領域である。導入流路S P V から供給側垂直部分B P 2 V S までに位置するとは、より詳細には、導入流路S P V の壁面にV 1 方向で接するW Z 平面よりもV 1 方向に位置し、供給側垂直部分B P 2 V S の壁面にV 1 方向で接するW Z 平面よりもV 2 方向に位置することを意味する。すなわち、V 1 連通領域M N 1 d は、供給側共通液室M N 1 を導入流路S P V の壁面にV 1 方向で接するW Z 平面によって分割した2つの領域のうちV 1 方向に位置する領域と、供給側共通液室M N 1 を供給側垂直部分B P 2 V S の壁面にV 1 方向で接するW Z 平面によって分割した2つの領域のうち、V 2 方向に位置する領域と、が重なる領域である。10

【 0 0 7 0 】

V 1 端部領域M N 1 e は、供給側共通液室M N 1 のうち、供給側垂直部分B P 2 V S よりもV 1 方向に位置する領域である。供給側垂直部分B P 2 V S よりもV 1 方向に位置するとは、より詳細には、供給側垂直部分B P 2 V S の壁面にV 1 方向で接するW Z 平面よりもV 1 方向に位置することを意味する。すなわち、V 1 端部領域M N 1 e は、供給側共通液室M N 1 を供給側垂直部分B P 1 V S の壁面にV 1 方向で接するW Z 平面によって分割した2つの領域のうち、V 1 方向に位置する領域である。図1 1 を用いて、V 2 端部領域M N 1 a について説明する。

【 0 0 7 1 】

図1 1 は、V 2 端部領域M N 1 a 付近を拡大した図である。図1 1 に示す図は、ノズル面F N が水平面S F に対して60度傾斜した状態におけるV 2 端部領域M N 1 a 付近を示す。ヘッドモジュール3 が傾斜して使用される場合、ノズル面F N の傾斜角度は、0度よりも大きく90度以下となる。図1 1 に例示する通り、V 2 端部領域M N 1 a の面M N 1 a S は、V 2 連通領域M N 1 b の面M N 1 b S に対して、Z 2 方向に配置される。ここで、面M N 1 a S は、V 2 端部領域M N 1 a のZ 1 方向の面である。Z 1 方向の面とは、面の法線方向がZ 1 方向である場合に加えて、面の法線方向をZ 軸方向とV 軸方向とW 軸方向とに分解した場合に、分解したV 軸方向がV 1 方向である場合を含む。なお、図1 1 では、破線でノズルプレート3 8 7 を図示し、固定板3 9 およびコンプライアンス基板3 8 6 1 の支持板3 8 6 1 b の図示を省略している。20

【 0 0 7 2 】

図1 1 に例示される通り、供給側垂直部分B P 1 V S のZ 2 方向の端部の位置は、V 2 連通領域M N 1 b のZ 1 方向の面の位置と一致する。

【 0 0 7 3 】

図1 1 に例示される通り、V 2 端部領域M N 1 a のZ 1 方向の面は、ケース3 8 5 が有する面と、連通板3 8 2 が有する面とにより構成される。V 2 端部領域M N 1 a におけるケース3 8 5 が有するZ 1 方向の面は、テーパー面である。V 2 端部領域M N 1 a における連通板3 8 2 が有するZ 1 方向の面は、V W 平面に平行である。V 2 端部領域M N 1 a におけるケース3 8 5 が有するZ 1 方向の面のV 2 方向の端部は、V 2 端部領域M N 1 a における連通板3 8 2 が有するZ 1 方向の面のV 1 方向の端部よりZ 1 方向に位置する。40
V 2 端部領域M N 1 a には、V 2 連通領域M N 1 b のZ 軸方向における最大寸法の半分以下のZ 軸方向における寸法を有する部分を有する。図1 1 の例では、V 軸方向において、供給側垂直部分B P 1 V S の壁面におけるV 2 方向の位置と、V 2 端部領域M N 1 a のV 2 方向の端部の位置との中間に位置するV 2 端部領域M N 1 a のZ 軸方向における寸法M N 1 a C は、V 2 連通領域M N 1 b のZ 軸方向における最大寸法の半分以下である。なお、Z 軸方向における寸法は、Z 軸方向における長さである。

V 1 端部領域M N 1 e の形状は、W 2 方向に見た平面視において、導入流路S P V の中心を軸として、V 2 端部領域M N 1 a の形状と略線対称の関係にある。具体的には、V 1 端部領域M N 1 e のZ 1 方向の面は、ケース3 8 5 が有する面と、連通板3 8 2 が有する面とにより構成される。V 1 端部領域M N 1 e におけるケース3 8 5 が有するZ 1 方向の

10

20

30

40

50

面は、テーパー面である。V 1 端部領域 M N 1 e における連通板 3 8 2 が有する Z 1 方向の面は、V W 平面に平行である。V 1 端部領域 M N 1 e におけるケース 3 8 5 が有する Z 1 方向の面の V 1 方向の端部は、V 1 端部領域 M N 1 e における連通板 3 8 2 が有する Z 1 方向の面の V 2 方向の端部より Z 1 方向に位置する。

【0074】

説明を図 7 および図 8 に戻す。図 7 および図 8 に例示される通り、圧力室基板 3 8 3 の Z 1 方向には、振動板 3 8 4 が設けられる。振動板 3 8 4 は、V 軸方向に長尺で、V W 平面に略平行に延在する板状の部材であって、弾性的に振動可能な部材である。なお、振動板 3 8 4 は、圧力室基板 3 8 3 と同一の部材で形成されていてもよい。

【0075】

図 7 および図 8 に例示される通り、振動板 3 8 4 の Z 1 方向の面には、M 個の圧力室 C B 1 に 1 対 1 に対応する M 個の圧電素子 P Z 1 と、M 個の圧力室 C B 2 に 1 対 1 に対応する M 個の圧電素子 P Z 2 と、が設けられる。以下では、圧電素子 P Z 1 および圧電素子 P Z 2 を、圧電素子 P Z q と総称する。圧電素子 P Z q は、駆動信号 C o m の電位変化に応じて変形する受動素子である。

【0076】

図 7 および図 8 に例示される通り、振動板 3 8 4 の Z 1 方向の面には、配線部材 3 8 8 が実装される。図 1 2 を用いて配線部材 3 8 8 を説明する。

【0077】

図 1 2 は、配線部材 3 8 8 の平面図および側面図である。配線部材 3 8 8 は、可撓性の基材 3 8 8 0 と、基材 3 8 8 0 の配線形成面 3 8 8 7 に形成された複数の配線とを含んで構成される。配線部材 3 8 8 は、例えば、COF 基板 (Chip on Film) や FPC 基板 (Flexible Printed Circuits) などであり、本実施形態では、COF 基板を採用している。図 1 2 に例示する配線部材 3 8 8 は、配線部材 3 8 8 に何ら外力がかかっていない状態である。配線形成面 3 8 8 7 には、配線基板 3 5 から供給された制御信号や電源電圧をヘッドユニット 3 8 に伝送するための配線が形成される。

【0078】

配線部材 3 8 8 は、出力端子部 3 8 8 1 と入力端子部 3 8 8 2 と中継部 3 8 8 3 とを包含する。図 8 に例示される通り、出力端子部 3 8 8 1 および入力端子部 3 8 8 2 は、配線部材 3 8 8 の両端に位置する部分である。すなわち、配線部材 3 8 8 のうち、出力端子部 3 8 8 1 と入力端子部 3 8 8 2 との間に中継部 3 8 8 3 が位置する。図 8 では、出力端子部 3 8 8 1 および中継部 3 8 8 3 の境界 L 1 と、入力端子部 3 8 8 2 および中継部 3 8 8 3 の境界 L 2 とが図示されている。

【0079】

図 1 2 に例示される通り、入力端子部 3 8 8 2 の幅 W i 2 は、出力端子部 3 8 8 1 の幅 W i 1 よりも小さい。さらに、幅 W i 2 は、幅 W i 1 の半分よりも大きい。

【0080】

さらに図 7 および図 1 2 に例示される通り、配線部材 3 8 8 は、配線部材 3 8 8 の全体の幅に対して、入力端子部 3 8 8 2 が片側に寄っている形状である。具体的には、図 1 2 の例示では、入力端子部 3 8 8 2 が右側に寄っている。より詳細には、配線部材 3 8 8 の上部から見た場合に、入力端子部 3 8 8 2 の右端と、出力端子部 3 8 8 1 の右端とは重なるが、入力端子部 3 8 8 2 の左端は、出力端子部 3 8 8 1 の左端と比較して、右側に位置する。

【0081】

図 1 2 に例示される通り、出力端子部 3 8 8 1 の配線形成面 3 8 8 7 には、各圧電素子 P Z q に電気的に接続される複数の出力端子 3 8 8 5 が形成され、入力端子部 3 8 8 2 の配線形成面 3 8 8 7 には、配線基板 3 5 に電気的に接続される複数の入力端子 3 8 8 6 が形成される。また、中継部 3 8 8 3 には駆動回路 3 8 8 4 が搭載される。駆動回路 3 8 8 4 は、配線基板 3 5 から供給される制御信号 S I および電源電圧を利用して各圧電素子 P Z q の駆動信号 C o m を生成する。駆動回路 3 8 8 4 が生成した駆動信号 C o m は出力端

10

20

30

40

50

子 3 8 8 5 を介してヘッドユニット 3 8 に供給される。駆動回路 3 8 8 4 は、制御信号 S I による制御のもとで、圧電素子 P Z q に対して、駆動信号 C o m を供給するか否かを切り替える電気回路である。駆動回路 3 8 8 4 は、圧電素子 P Z q が有する上部電極に対して駆動信号 C o m を供給する。

【 0 0 8 2 】

図 7 および図 8 に例示されるように、配線部材 3 8 8 は、中継部 3 8 8 3 に対して出力端子部 3 8 8 1 が境界 L 1 で曲折され、中継部 3 8 8 3 に対して入力端子部 3 8 8 2 が境界 L 2 で曲折される。図 7 および図 8 に例示されるように、配線部材 3 8 8 は、V Z 平面に沿って略平行に延在する。より詳細には、配線部材 3 8 8 は、振動板 3 8 4 の法線に対して傾斜した状態で、振動板 3 8 4 から配線基板 3 5 に向かって延在する。

10

【 0 0 8 3 】

図 7 および図 8 に例示される通り、連通板 3 8 2 の Z 1 方向には、ケース 3 8 5 が設けられる。ケース 3 8 5 は、V 軸方向に長尺な部材であり、インクの流路が形成される。具体的には、ケース 3 8 5 には、1 個の供給液室 R B 1 と、1 個の排出液室 R B 2 とが形成される。このうち、供給液室 R B 1 は、供給液室 R A 1 と連通し、供給液室 R A 1 から見て Z 1 方向において、V 軸方向に延在するように設けられる。また、排出液室 R B 2 は、排出液室 R A 2 と連通し、排出液室 R A 2 から見て Z 1 方向であって、供給液室 R B 1 から見て W 2 方向において、V 軸方向に延在するように設けられる。

【 0 0 8 4 】

また、ケース 3 8 5 には、供給液室 R B 1 と連通する導入口 3 8 5 1 と、排出液室 R B 2 と連通する導出口 3 8 5 2 と、バイパス口 3 8 5 3 a と、バイパス口 3 8 5 3 b と、バイパス口 3 8 5 3 c と、バイパス口 3 8 5 3 d と、が設けられる。そして、供給液室 R B 1 には、液体容器 9 3 から、導入口 3 8 5 1 を介してインクが供給側共通液室 M N 1 に供給される。供給側共通液室 M N 1 に供給されたインクは、個別流路 R J、バイパス口 3 8 5 3 a およびバイパス口 3 8 5 3 b を介した第 1 バイパス流路 B P 1、ならびに、バイパス口 3 8 5 3 c およびバイパス口 3 8 5 3 d を介した第 2 バイパス流路 B P 2 のうちいずれか一つの流路を介して、排出側共通液室 M N 2 に貯留される。排出側共通液室 M N 2 に貯留されたインクは、導出口 3 8 5 2 を介して回収される。

20

【 0 0 8 5 】

また、ケース 3 8 5 には、開口 3 8 5 0 が設けられる。開口 3 8 5 0 の内側には、圧力室基板 3 8 3 と、振動板 3 8 4 と、配線部材 3 8 8 とが設けられる。ケース 3 8 5 は、例えば、樹脂材料の射出成形により形成される。但し、ケース 3 8 5 の製造には公知の材料や製法が任意に採用され得る。

30

【 0 0 8 6 】

説明を図 3 に戻す。図 7 ~ 図 1 1 では、ヘッドユニット 3 8 _ 1 について説明したが、ヘッドユニット 3 8 _ 2 ~ 3 8 _ 6 の構成も、ヘッドユニット 3 8 _ 1 の構成と同一である。ただし、ヘッドユニット 3 8 _ 1 、3 8 _ 3 、および、3 8 _ 5 の配線部材 3 8 8 は、V 1 方向に入力端子部 3 8 8 2 が寄っている向きに配置されている。一方、ヘッドユニット 3 8 _ 2 、3 8 _ 4 、および、3 8 _ 6 の配線部材 3 8 8 は、V 2 方向に入力端子部 3 8 8 2 が寄っている向きに配置されている。ヘッドユニット 3 8 _ 1 ~ 3 8 _ 6 の夫々の配線部材 3 8 8 は、全て同一の形状である。ヘッドユニット 3 8 _ 2 、3 8 _ 4 、および、3 8 _ 6 の配線部材 3 8 8 は、ヘッドユニット 3 8 _ 1 の配線部材 3 8 8 の向きを基準として、Z 軸方向を軸として、180 度回転した向きで配置されている。ヘッドユニット 3 8 _ 1 の配線部材 3 8 8 とヘッドユニット 3 8 _ 2 の配線部材 3 8 8 とは、互いが点対称となるように配置されている。ヘッドユニット 3 8 _ 3 の配線部材 3 8 8 とヘッドユニット 3 8 _ 4 の配線部材 3 8 8 とも、互いが点対称となるように配置されている。ヘッドユニット 3 8 _ 5 の配線部材 3 8 8 とヘッドユニット 3 8 _ 6 の配線部材 3 8 8 とも、互いが点対称となるように配置されている。

40

【 0 0 8 7 】

固定板 3 9 は、コンプライアンス基板 3 8 6 1 の Z 2 方向の面および第 1 流路部材 D u

50

1 の Z 2 方向の面に接着される。すなわち、固定板 3 9 に設けられた 6 つの露出開口部 3 9 1 は、露出開口部 3 9 1 内でノズルプレート 3 8 7 のノズル面 F N を露出する。ノズル面 F N は、複数のノズル N が形成されるとともにノズルプレート 3 8 7 の Z 2 方向を向く面であり、Z 2 方向に垂直な面である。6 つの露出開口部 3 9 1 の夫々の配置も、配線基板 3 5 の開口部 3 5 1 および切り欠き部 3 5 2 と同様に、千鳥状である。

【 0 0 8 8 】

コンプライアンス基板 3 8 6 1 は、図 8 に示すように、可撓膜 3 8 6 1 a と支持板 3 8 6 1 b とを有する。可撓膜 3 8 6 1 a は、可撓性を有する部材であり、例えば P P S 等の樹脂から成るフィルムを採用することができ、支持板 3 8 6 1 b は、剛性を有する部材であり、例えばステンレス鋼を採用することができる。可撓膜 3 8 6 1 a は、連通板 3 8 2 の Z 2 方向の面に固定されることで、連通板 3 8 2 の供給液室 R A 1、連通流路 R X 1、連通流路 R K 1、連通流路 R K 2、連通流路 R X 2 および排出液室 R A 2 を画定する開口を Z 2 方向側から覆う部材である。換言すれば、可撓膜 3 8 6 1 a は、供給液室 R A 1、連通流路 R X 1、連通流路 R K 1、連通流路 R K 2、連通流路 R X 2 および排出液室 R A 2 を画定する部材である。支持板 3 8 6 1 b は、可撓膜 3 8 6 1 a の Z 2 方向の面に固定され、Z 軸方向に見て、供給液室 R A 1、連通流路 R X 1、連通流路 R K 1、連通流路 R K 2、連通流路 R X 2 および排出液室 R A 2 と重なる位置に開口が形成されている。固定板 3 9 は、支持板 3 8 6 1 b の開口を Z 2 方向から封止するようにして、支持板 3 8 6 1 b に接着されている。可撓膜 3 8 6 1 a の Z 2 方向の面と支持板 3 8 6 1 b の開口と固定板 3 9 の Z 1 方向の面とで画定される空間は、不図示の大気連通路によって大気と連通しており、当該空間によって可撓膜 3 8 6 1 a は Z 1 方向および Z 2 方向に変形するこで、ヘッドユニット 3 8 内に発生する圧力変動を吸収することができる。

【 0 0 8 9 】

1 . 3 . 4 . 流路

流路構造体 3 4 および流路分配部 3 7 は、第 1 供給流路 S i 1 と、第 2 供給流路 S i 2 と、第 1 排出流路 D o 1 と、第 2 排出流路 D o 2 とが設けられる。以下では、第 1 供給流路 S i 1 と第 2 供給流路 S i 2 とを、供給流路 S i と総称する。同様に、第 1 排出流路 D o 1 と第 2 排出流路 D o 2 とを、排出流路 D o と総称する。供給流路 S i は、インクを複数のヘッドユニット 3 8 の夫々の供給側共通液室 M N 1 に供給する流路である。排出流路 D o は、複数のヘッドユニット 3 8 の夫々の排出側共通液室 M N 2 からインクを排出する流路である。

【 0 0 9 0 】

図 1 3 は、流路構造体 3 4 および流路分配部 3 7 によって形成される流路の概略を示す図である。図 1 3 では、第 1 供給流路 S i 1 と、第 2 供給流路 S i 2 と、第 1 排出流路 D o 1 と、第 2 排出流路 D o 2 とを示す。図 1 3 に示す図において、紙面に対する垂直方向が Z 軸方向である。ただし、図面の煩雑化を防ぐため、図 1 3 に示す図において、流路構造体 3 4 および流路分配部 3 7 によって形成される流路のうち、流路構造体 3 4 と流路分配部 3 7 との間に形成されており、かつ、Z 軸方向に延在する流路は、右上 45 度の方向に延在するように表示してある。さらに、この流路の長さを、本来の縮尺より長くなるように表示することにより、図 1 3 に示す図において、流路構造体 3 4 および流路分配部 3 7 が互いに重ならないように表示してある。さらに、図 1 3 では、バイパス流路 B P の表示を省略してある。さらに、図 1 3 では、第 1 供給流路 S i 1 および第 2 供給流路 S i 2 を一点鎖線で示し、第 1 排出流路 D o 1 および第 2 排出流路 D o 2 を破線で示す。

【 0 0 9 1 】

第 1 供給流路 S i 1 は、第 1 インクをヘッドユニット 3 8 _ 1、3 8 _ 3、および、3 8 _ 5 に供給する流路である。第 1 供給流路 S i 1 は、供給共通流路 S C i 1 と、接続管 3 7 3 i 1 と、供給分配流路 S D i 1 とを有する。第 2 供給流路 S i 2 は、第 2 インクをヘッドユニット 3 8 _ 2、3 8 _ 4、および、3 8 _ 6 に供給する流路である。第 2 供給流路 S i 2 は、供給共通流路 S C i 2 と、接続管 3 7 3 i 2 と、供給分配流路 S D i 2 とを有する。

10

20

30

40

50

【0092】

第1排出流路D_o1は、ヘッドユニット38_1、38_3、および、38_5から第1インクを排出する流路である。第1排出流路D_o1は、排出合流流路D_{Uo}1と、接続管3730_1と、排出個別流路D_{So}1_1と、接続管3730_3と、排出個別流路D_{So}1_3と、接続管3730_5と、排出個別流路D_{So}1_5とを有する。

【0093】

第2排出流路D_o2は、ヘッドユニット38_2、38_4、および、38_6から第2インクを排出する流路である。第2排出流路D_o2は、排出合流流路D_{Uo}2と、接続管3730_2と、排出個別流路D_{So}2_2と、接続管3730_4と、排出個別流路D_{So}2_4と、接続管3730_6と、排出個別流路D_{So}2_6とを有する。

10

【0094】

供給共通流路S_{Ci}1と、供給共通流路S_{Ci}2と、排出合流流路D_{Uo}1と、排出合流流路D_{Uo}2とは、流路構造体34内に形成される。供給分配流路S_{Di}1と、供給分配流路S_{Di}2と、排出個別流路D_{So}1_1と、排出個別流路D_{So}1_3と、排出個別流路D_{So}1_5と、排出個別流路D_{So}2_2と、排出個別流路D_{So}2_4と、排出個別流路D_{So}2_6とは、流路分配部37内に形成される。

【0095】

流路構造体34および流路分配部37によって形成される流路のうち、流路構造体34内に形成される流路について、図14を用いて説明し、流路分配部37によって形成される流路について、図15、図16、および図17を用いて説明する。

20

【0096】

図14は、流路構造体34内に形成される流路を示す図である。図14に示す図は、Z2方向に見た流路構造体34の平面図である。流路構造体34には、供給共通流路S_{Ci}1と、供給共通流路S_{Ci}2と、排出合流流路D_{Uo}1と、排出合流流路D_{Uo}2とが形成される。さらに、流路構造体34は、前述した接続管341i1、341i2、341o1、および、341o2に加えて、フィルターRF1と、フィルターRF2とを有する。以下、フィルターRF1とフィルターRF2とを、フィルターRFと総称する。

【0097】

接続管341i1、341i2、341o1、および、341o2は、流路プレートSu1のZ1方向を向く面に突出するように設けられる。接続管341i1は、流路プレートSu1に第1インクを供給するための流路を構成する管体である。また、接続管341i2は、流路プレートSu1に第2インクを供給するための流路を構成する管体である。一方、接続管341o1は、流路プレートSu1から第1インクを排出するための流路を構成する管体である。また、接続管341o2は、流路プレートSu1から第2インクを排出するための流路を構成する管体である。

30

【0098】

フィルターRFは、インクの通過を許容しつつ、インクに混入する異物等を捕捉する板状またはシート状の部材である。フィルターRFは、例えば、綾畳織または平畳織等の金属繊維で構成される。なお、フィルターRFは、金属繊維を用いる構成に限定されず、例えば、不織布等の樹脂繊維で構成されてもよい。フィルターRFは、典型的にはXY平面に対して平行となるように配置される。

40

【0099】

供給共通流路S_{Ci}1および供給共通流路S_{Ci}2は、流路構造体34の重心G34を中心に点対称となるように配置される。同様に、排出合流流路D_{Uo}1および排出合流流路D_{Uo}2は、流路構造体34の重心G34を中心に点対称となるように配置される。

【0100】

供給共通流路S_{Ci}1は、フィルターRF1を介して接続管341i1に連通する。さらに、供給共通流路S_{Ci}1は、Y軸方向に延在し、Y2方向の端部の近傍に排出口CE1を有する。さらに、供給共通流路S_{Ci}1の一部は、辺He8に沿うように配置される。排出口CE1は、接続管373i1に連通する。さらに、排出口CE1は、辺He1と

50

辺 H e 8 とが交差する場合の頂点の近傍に位置する。

【 0 1 0 1 】

供給共通流路 S C i 2 は、フィルター R F 2 を介して接続管 3 4 1 i 2 に連通する。さらに、供給共通流路 S C i 2 は、Y 軸方向に延在し、Y 1 方向の端部の近傍に排出口 C E 2 を有する。さらに、供給共通流路 S C i 2 の一部は、辺 H e 4 に沿うように配置される。排出口 C E 2 は、接続管 3 7 3 i 2 に連通する。さらに、排出口 C E 2 は、辺 H e 4 と辺 H e 5 とが交差する場合の頂点の近傍に位置する。

【 0 1 0 2 】

排出合流流路 D U o 1 は、排出流路部分 D P 1 _ 1 1 と、排出流路部分 D P 1 _ 1 2 と、排出流路部分 D P 1 _ 3 と、排出流路部分 D P 1 _ 5 1 と、排出流路部分 D P 1 _ 5 2 と、排出流路部分 D P 1 _ U を有する。排出流路部分 D P 1 _ 1 1 は、Y 軸方向に延在し、Y 1 方向の端部で排出流路部分 D P 1 _ 1 2 に連通し、Y 2 方向の端部の近傍に導入口 C I 1 _ 1 を有する。導入口 C I 1 _ 1 は、接続管 3 7 3 o _ 1 に連通する。排出流路部分 D P 1 _ 1 2 は、X 軸方向に延在し、X 1 方向の端部で排出流路部分 D P 1 _ 1 1 に連通し、X 2 方向の端部で排出流路部分 D P 1 _ U に連通する。排出流路部分 D P 1 _ 3 は、Y 軸方向に延在し、Y 1 方向の端部で排出流路部分 D P 1 _ U に連通し、Y 2 方向の端部の近傍に導入口 C I 1 _ 3 を有する。導入口 C I 1 _ 3 は、接続管 3 7 3 o _ 3 に連通する。排出流路部分 D P 1 _ 5 1 は、U 軸方向に延在し、U 1 方向の端部で排出流路部分 D P 1 _ 5 2 に連通し、U 2 方向の端部の近傍に導入口 C I 1 _ 5 を有する。さらに、導入口 C I 1 _ 5 は、辺 H e 2 の近傍に設けられる。U 軸方向は、U 1 方向と U 2 方向との総称である。U 1 方向は、X 1 方向を略 45 度時計回りに回転した方向である。U 2 方向は、U 1 方向の反対方向である。排出流路部分 D P 1 _ 5 2 は、X 軸方向に延在し、X 1 方向の端部で排出流路部分 D P 1 _ U に連通し、X 2 方向の端部で排出流路部分 D P 1 _ 5 1 に連通する。排出流路部分 D P 1 _ U は、Z 1 方向の端部で接続管 3 4 1 o 1 に連通し、X 1 方向の端部で排出流路部分 D P 1 _ 1 2 に連通し、Y 2 方向の端部で排出流路部分 D P 1 _ 3 に連通し、X 2 方向の端部で排出流路部分 D P 1 _ 5 2 に連通する。排出流路部分 D P 1 _ U は、排出流路部分 D P 1 _ 1 2 、排出流路部分 D P 1 _ 3 、および、排出流路部分 D P 1 _ 5 2 から流れたインクが合流する箇所である。合流したインクは、接続管 3 4 1 o 2 に流れる。

【 0 1 0 3 】

排出合流流路 D U o 2 は、排出流路部分 D P 2 _ 2 1 と、排出流路部分 D P 2 _ 2 2 と、排出流路部分 D P 2 _ 4 と、排出流路部分 D P 2 _ 6 1 と、排出流路部分 D P 2 _ 6 2 と、排出流路部分 D P 2 _ U を有する。排出流路部分 D P 2 _ 2 1 は、U 軸方向に延在し、U 1 方向の端部の近傍に導入口 C I 2 _ 2 を有し、U 2 方向の端部で排出流路部分 D P 2 _ 2 2 に連通する。導入口 C I 2 _ 2 は、接続管 3 7 3 o _ 2 に連通する。さらに、導入口 C I 2 _ 2 は、辺 H e 6 の近傍に設けられる。排出流路部分 D P 2 _ 2 2 は、X 軸方向に延在し、X 2 方向の端部で排出流路部分 D P 2 _ U に連通し、X 1 方向の端部で排出流路部分 D P 2 _ 2 1 に連通する。排出流路部分 D P 2 _ 4 は、Y 軸方向に延在し、Y 1 方向の端部の近傍に導入口 C I 2 _ 4 を有し、Y 2 方向の端部で排出流路部分 D P 2 _ U に連通する。導入口 C I 2 _ 4 は、接続管 3 7 3 o _ 4 に連通する。排出流路部分 D P 2 _ 6 1 は、Y 軸方向に延在し、Y 1 方向の端部の近傍に導入口 C I 2 _ 6 を有し、Y 2 方向の端部で排出流路部分 D P 2 _ 6 2 に連通する。導入口 C I 2 _ 6 は、接続管 3 7 3 o _ 6 に連通する。排出流路部分 D P 2 _ 6 2 は、X 軸方向に延在し、X 1 方向の端部で排出流路部分 D P 2 _ U に連通し、X 2 方向の端部で排出流路部分 D P 2 _ 6 1 に連通する。排出流路部分 D P 2 _ U は、Z 1 方向の端部で接続管 3 4 1 o 2 に連通し、X 1 方向の端部で排出流路部分 D P 2 _ 2 2 に連通し、Y 1 方向の端部で排出流路部分 D P 2 _ 4 に連通し、X 2 方向の端部で排出流路部分 D P 2 _ 6 2 に連通する。排出流路部分 D P 2 _ U は、排出流路部分 D P 2 _ 2 2 、排出流路部分 D P 2 _ 4 、および、排出流路部分 D P 2 _ 6 2 から流れたインクが合流する箇所である。合流したインクは、接続管 3 4 1 o 2 に流れる。

10

20

30

40

50

【0104】

図15および図16は、流路分配部37に形成される流路の図である。図15に示す図は、流路分配部37内に形成される流路を示す斜視図である。図16に示す図は、流路分配部37内に形成される流路を示す平面図である。図15および図16では、さらに、ヘッドユニット38と、固定板39とを表示してある。さらに、図15では、図面の煩雑化を防ぐため、複数のバイパス流路BPのうち、一部のバイパス流路BPにのみ符号を付与してある。平面図において、流路分配部37および固定板39の外形は、流路構造体34の外形と略同一である。そこで、説明を簡略化するため、流路分配部37および固定板39の外形の8つ辺の夫々を、流路構造体34の外形が有する辺He1～辺He8の中から略同一の位置にある辺の符号と同一の符号を用いて説明する。

10

【0105】

図15に例示される通り、接続管373i1は、Z軸方向に延在し、Z1方向の端部で排出口CE1に連通し、Z2方向の端部で供給分配流路SDi1に連通する。図15に例示される通り、供給分配流路SDi1は、分配流路SPH1と、導入流路SPV_1と、導入流路SPV_3と、導入流路SPV_5とを有する。

【0106】

分配流路SPH1は、第1流路部材Du1と、第2流路部材Du2とによって形成される。さらに、分配流路SPH1は、ヘッドユニット38_1、38_3、38_5の夫々に対応する複数の供給側共通液室MN1に第1インクを分配して供給する。図16に例示される通り、分配流路SPH1は、分配流路部分SP1_11と、分配流路部分SP1_12と、分配流路部分SP1_31と、分配流路部分SP1_32と、分配流路部分SP1_51と、分配流路部分SP1_52と、分配流路部分SP1_53と、分配流路部分SP1_U1と、分配流路部分SP1_U2とを有する。

20

【0107】

分配流路部分SP1_11は、V軸方向に延在し、V1方向の端部で導入流路SPV_1に連通し、V2方向の端部で分配流路部分SP1_12に連通する。分配流路部分SP1_11は、辺He7の近傍に位置し、かつ、辺He7に沿って設けられる。導入流路SPV_1は、Z軸方向に延在し、Z1方向の端部で分配流路部分SP1_11に連通し、Z2方向の端部でヘッドユニット38_1の供給側共通液室MN1に連通する。分配流路部分SP1_12は、Y軸方向に延在し、Y1方向の端部で分配流路部分SP1_11に連通し、Y2方向の端部で分配流路部分SP1_U1に連通する。分配流路部分SP1_12は、辺He8の近傍に位置し、かつ、辺He8に沿って設けられる。

30

【0108】

分配流路部分SP1_31は、V軸方向に延在し、V1方向の端部で導入流路SPV_3に連通し、V2方向の端部で分配流路部分SP1_32に連通する。導入流路SPV_3は、Z軸方向に延在し、Z1方向の端部で分配流路部分SP1_31に連通し、Z2方向の端部でヘッドユニット38_3の供給側共通液室MN1に連通する。分配流路部分SP1_32は、Y軸方向に延在し、Y1方向の端部で分配流路部分SP1_31に連通し、Y2方向の端部で分配流路部分SP1_U2に連通する。

【0109】

分配流路部分SP1_51は、V軸方向に延在し、V1方向の端部で導入流路SPV_5に連通し、V2方向の端部で分配流路部分SP1_52に連通する。導入流路SPV_5は、Z軸方向に延在し、Z1方向の端部で分配流路部分SP1_51に連通し、Z2方向の端部でヘッドユニット38_5の供給側共通液室MN1に連通する。分配流路部分SP1_52は、V2方向に向けて凸となるように約124度屈曲し、V1方向の端部で分配流路部分SP1_51に連通し、X1方向の端部で分配流路部分SP1_53に連通する。分配流路部分SP1_53は、X軸方向に延在し、X2方向の端部で分配流路部分SP1_U2に連通する。分配流路部分SP1_53は、辺He1の近傍に配置される。

40

【0110】

50

分配流路部分 S P 1 _ U 1 は、 Z 1 方向の端部で接続管 3 7 3 i 1 に連通し、 Y 1 方向の端部で分配流路部分 S P 1 _ 1 2 に連通し、 X 2 方向の端部で分配流路部分 S P 1 _ U 2 に連通する。分配流路部分 S P 1 _ U 1 は、接続管 3 7 3 i 1 から流れた第 1 インクが分配流路部分 S P 1 _ 1 2 および分配流路部分 S P 1 _ U 2 に分配される箇所である。分配流路部分 S P 1 _ U 1 は、辺 H e 1 と辺 H e 8 とが交差する場合の頂点の近傍に位置する。

【 0 1 1 1 】

分配流路部分 S P 1 _ U 2 は、 X 軸方向に延在し、 X 1 方向の端部で分配流路部分 S P 1 _ U 1 に連通し、 X 2 方向の端部で分配流路部分 S P 1 _ 3 2 および分配流路部分 S P 1 _ 5 3 に連通する。10 分配流路部分 S P 1 _ U 2 の X 2 方向の端部は、分配流路部分 S P 1 _ U 1 から流れた第 1 インクが分配流路部分 S P 1 _ 3 2 および分配流路部分 S P 1 _ 5 3 に分配される箇所である。分配流路部分 S P 1 _ U 2 は、辺 H e 1 の近傍に位置し、かつ、辺 H e 1 に沿って設けられる。

【 0 1 1 2 】

図 1 5 に例示される通り、接続管 3 7 3 i 2 は、 Z 軸方向に延在し、 Z 1 方向の端部で排出口 C E 2 に連通し、 Z 2 方向の端部で供給分配流路 S D i 2 に連通する。図 1 5 に例示される通り、供給分配流路 S D i 2 は、分配流路 S P H 2 と、導入流路 S P V _ 2 と、導入流路 S P V _ 4 と、導入流路 S P V _ 6 とを有する。

【 0 1 1 3 】

分配流路 S P H 2 は、ヘッドユニット 3 8 _ 2 、 3 8 _ 4 、 3 8 _ 6 の夫々に対応する複数の供給側共通液室 M N 1 に第 2 インクを分配して供給する。20 図 1 6 に例示される通り、分配流路 S P H 2 は、分配流路部分 S P 2 _ 2 1 と、分配流路部分 S P 2 _ 2 2 と、分配流路部分 S P 2 _ 2 3 と、分配流路部分 S P 2 _ 4 1 と、分配流路部分 S P 2 _ 4 2 と、分配流路部分 S P 2 _ 6 1 と、分配流路部分 S P 2 _ 6 2 と、分配流路部分 S P 2 _ U 1 と、分配流路部分 S P 2 _ U 2 とを有する。

【 0 1 1 4 】

分配流路部分 S P 2 _ 2 1 は、 V 軸方向に延在し、 V 2 方向の端部で導入流路 S P V _ 2 に連通し、 V 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 2 2 に連通する。導入流路 S P V _ 2 は、 Z 軸方向に延在し、 Z 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 2 1 に連通し、 Z 2 方向でヘッドユニット 3 8 _ 2 の供給側共通液室 M N 1 に連通する。30 分配流路部分 S P 2 _ 2 2 は、 V 1 方向に向けて凸となるように略 1 2 4 度屈曲し、 V 2 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 2 1 に連通し、 X 2 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 2 3 に連通する。分配流路部分 S P 2 _ 2 3 は、 X 軸方向に延在し、 X 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 2 2 に連通し、 X 2 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ U 2 に連通する。分配流路部分 S P 2 _ 2 3 は、辺 H e 5 の近傍に位置し、かつ、辺 H e 5 に沿って設けられる。

【 0 1 1 5 】

分配流路部分 S P 2 _ 4 1 は、 V 軸方向に延在し、 V 2 方向の端部で導入流路 S P V _ 4 に連通し、 V 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 4 2 に連通する。40 導入流路 S P V _ 4 は、 Z 軸方向に延在し、 Z 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 4 1 に連通し、 Z 2 方向でヘッドユニット 3 8 _ 4 の供給側共通液室 M N 1 に連通する。分配流路部分 S P 2 _ 4 2 は、 Y 軸方向に延在し、 Y 2 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 4 1 に連通し、 Y 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ U 2 に連通する。

【 0 1 1 6 】

分配流路部分 S P 2 _ 6 1 は、 V 軸方向に延在し、 V 2 方向の端部で導入流路 S P V _ 6 に連通し、 V 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 6 2 に連通する。分配流路部分 S P 2 _ 6 1 は、辺 H e 3 の近傍であり、かつ、辺 H e 3 に沿って設けられる。50 導入流路 S P V _ 6 は、 Z 軸方向に延在し、 Z 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 6 1 に連通し、 Z 2 方向でヘッドユニット 3 8 _ 6 の供給側共通液室 M N 1 に連通する。分配流路部分 S P 2 _ 6 2 は、 Y 軸方向に延在し、 Y 2 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 6 1 に連通し、 Y 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ U 1 に連通する。分配流路部分 S P 2 _ 6 2 は、

辺 H e 4 の近傍であり、かつ、辺 H e 4 に沿って設けられる。

【 0 1 1 7 】

分配流路部分 S P 2 _ U 1 は、Z 1 方向の端部で接続管 3 7 3 i 2 に連通し、Y 2 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 6 2 に連通し、X 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ U 2 に連通する。分配流路部分 S P 2 _ U 1 は、接続管 3 7 3 i 2 から流れた第 2 インクが分配流路部分 S P 2 _ 6 2 および分配流路部分 S P 2 _ U 2 に分配される箇所である。分配流路部分 S P 1 _ U 2 は、辺 H e 4 と辺 H e 5 とが交差する場合の頂点の近傍に位置する。

【 0 1 1 8 】

分配流路部分 S P 2 _ U 2 は、X 軸方向に延在し、X 2 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ U 1 に連通し、X 1 方向の端部で分配流路部分 S P 2 _ 4 2 および分配流路部分 S P 2 _ 2 3 に連通する。分配流路部分 S P 2 _ U 2 の X 1 方向の端部は、分配流路部分 S P 2 _ U 1 から流れた第 2 インクが分配流路部分 S P 2 _ 4 2 および分配流路部分 S P 2 _ 2 3 に分配される箇所である。分配流路部分 S P 2 _ U 2 は、辺 H e 5 の近傍に位置し、かつ、辺 H e 5 に沿って設けられる。

【 0 1 1 9 】

図 1 5 に例示される通り、排出個別流路 D S o 1 _ 1 は、排出水平流路 D S H _ 1 と、導出流路 D S V _ 1 とを有する。図 1 6 に例示される通り、排出水平流路 D S H _ 1 は、Y 2 方向に凸となるように略 90 度屈曲し、V 1 方向の端部で導出流路 D S V _ 1 に連通し、W 2 方向の端部で接続管 3 7 3 o _ 1 に連通する。導出流路 D S V _ 1 は、Z 軸方向に延在し、Z 2 方向の端部でヘッドユニット 3 8 _ 1 の排出側共通液室 M N 2 に連通し、Z 1 方向の端部で排出水平流路 D S H _ 1 に連通する。

【 0 1 2 0 】

図 1 5 に例示される通り、排出個別流路 D S o 2 _ 2 は、排出水平流路 D S H _ 2 と、導出流路 D S V _ 2 とを有する。図 1 6 に例示される通り、排出水平流路 D S H _ 2 は、Y 1 方向に凸となるように略 90 度屈曲し、V 2 方向の端部で導出流路 D S V _ 2 に連通し、W 1 方向の端部で接続管 3 7 3 o _ 2 に連通する。導出流路 D S V _ 2 は、Z 軸方向に延在し、Z 2 方向の端部でヘッドユニット 3 8 _ 2 の排出側共通液室 M N 2 に連通し、Z 1 方向の端部で排出水平流路 D S H _ 2 に連通する。

【 0 1 2 1 】

図 1 5 に例示される通り、排出個別流路 D S o 1 _ 3 は、排出水平流路 D S H _ 3 と、導出流路 D S V _ 3 とを有する。図 1 6 に例示される通り、排出水平流路 D S H _ 3 は、Y 2 方向に凸となるように略 90 度屈曲し、V 1 方向の端部で導出流路 D S V _ 3 に連通し、W 2 方向の端部で接続管 3 7 3 o _ 3 に連通する。導出流路 D S V _ 3 は、Z 軸方向に延在し、Z 2 方向の端部でヘッドユニット 3 8 _ 3 の排出側共通液室 M N 2 に連通し、Z 1 方向の端部で排出水平流路 D S H _ 3 に連通する。

【 0 1 2 2 】

図 1 5 に例示される通り、排出個別流路 D S o 2 _ 4 は、排出水平流路 D S H _ 4 と、導出流路 D S V _ 4 とを有する。図 1 6 に例示される通り、排出水平流路 D S H _ 4 は、Y 1 方向に凸となるように略 90 度屈曲し、V 2 方向の端部で導出流路 D S V _ 4 に連通し、W 1 方向の端部で接続管 3 7 3 o _ 4 に連通する。導出流路 D S V _ 4 は、Z 軸方向に延在し、Z 2 方向の端部でヘッドユニット 3 8 _ 4 の排出側共通液室 M N 2 に連通し、Z 1 方向の端部で排出水平流路 D S H _ 4 に連通する。

【 0 1 2 3 】

図 1 5 に例示される通り、排出個別流路 D S o 1 _ 5 は、排出水平流路 D S H _ 5 と、導出流路 D S V _ 5 とを有する。図 1 6 に例示される通り、排出水平流路 D S H _ 5 は、Y 2 方向に凸となるように略 90 度屈曲し、V 1 方向の端部で導出流路 D S V _ 5 に連通し、W 2 方向の端部で接続管 3 7 3 o _ 5 に連通する。導出流路 D S V _ 5 は、Z 軸方向に延在し、Z 2 方向の端部でヘッドユニット 3 8 _ 5 の排出側共通液室 M N 2 に連通し、Z 1 方向の端部で排出水平流路 D S H _ 5 に連通する。

10

20

30

40

50

【0124】

図15に例示される通り、排出個別流路D S o 2_6は、排出水平流路D S H_6と、導出流路D S V_6とを有する。図16に例示される通り、排出水平流路D S H_6は、Y1方向に凸となるように略90度屈曲し、V2方向の端部で導出流路D S V_6に連通し、W1方向の端部で接続管373o_6に連通する。導出流路D S V_6は、Z軸方向に延在し、Z2方向の端部でヘッドユニット38_6の排出側共通液室M N 2に連通し、Z1方向の端部で排出水平流路D S H_6に連通する。

【0125】

図16に例示される通り、バイパス水平部分B P 1 H_2、B P 1 H_4、B P 1 H_6、B P 2 H_1、B P 2 H_3およびB P 2 H_5の夫々は、平面視で、当該バイパス水平部分B P Hの夫々に対応するヘッドユニット38のケース385と重ならない部分を有する。図16では、平面視において、当該バイパス水平部分B P Hと重なるケース385の境界を破線で示す。また、バイパス水平部分B P 1 H_1、B P 1 H_3、B P 1 H_5、B P 2 H_2、B P 2 H_4およびB P 2 H_6の夫々は、平面視で、当該バイパス水平部分B P Hの夫々に対応するヘッドユニット38のケース385と、全ての部分で重なる。

すなわち、ヘッドユニット38_kにおいて、バイパス水平部分B P 1 H_kおよびB P 2 H_kのうち、流路分配部37のY軸方向の外縁から遠い距離に位置するバイパス水平部分B P Hは、平面視でヘッドユニット38_kのケース385と重ならない部分を有し、流路分配部37のY軸方向の外縁から近い距離に位置するバイパス水平部分B P Hは、平面視でヘッドユニット38_kのケース385と全ての部分で重なる。kは、1から6までの整数である。

【0126】

図17は、第1流路部材D u 1の斜視図である。図17に例示される通り、第1流路部材D u 1のZ1方向の面には、分配流路S P H 1と、分配流路S P H 2と、排出水平流路D S H_1～D S H_6と、バイパス水平部分B P 1 H_1～B P 1 H_6と、バイパス水平部分B P 2 H_1～B P 2 H_6とを画定する溝が形成される。図示していないが、第2流路部材D u 2のZ2方向の面には、分配流路S P H 1と、分配流路S P H 2と、排出水平流路D S H_1～D S H_6と、バイパス水平部分B P 1 H_1～B P 1 H_6と、バイパス水平部分B P 2 H_1～B P 2 H_6とを画定する溝が形成される。言い換えれば、分配流路S P H 1と、分配流路S P H 2と、排出水平流路D S H_1～D S H_6と、バイパス水平部分B P 1 H_1～B P 1 H_6と、バイパス水平部分B P 2 H_1～B P 2 H_6とは、第1流路部材D u 1と第2流路部材D u 2との間に形成される。なお、分配流路S P H 1と、分配流路S P H 2と、排出水平流路D S H_1～D S H_6と、バイパス水平部分B P 1 H_1～B P 1 H_6と、バイパス水平部分B P 2 H_1～B P 2 H_6とを画定する溝は、第1流路部材D u 1および第2流路部材D u 2のうちいずれか一方のみに形成されている構成でもよい。

【0127】**1.4. 第1実施形態のまとめ**

以上説明したように、液体噴射ヘッド30は、ノズル列L nと、複数の個別流路R Jと、供給側共通液室M N 1と、排出側共通液室M N 2と、第1バイパス流路B P 1と、第2バイパス流路B P 2と、導入流路S P Vとを備える。ノズル列L nは、インクをZ2方向へ噴射する複数のノズルNがZ2方向に直交するV2方向に並んで構成される。複数の個別流路R Jは、複数のノズルNの夫々と連通する。供給側共通液室M N 1は、Z2方向に延在するとともに複数の個別流路R Jと連通し、複数の個別流路R Jにインクを供給する。排出側共通液室M N 2、V2方向に延在するとともに複数の個別流路R Jと連通し、複数の個別流路R Jから排出されたインクが流れる。第1バイパス流路B P 1は、供給側共通液室M N 1と、排出側共通液室M N 2と、を接続する。第2バイパス流路B P 2は、供給側共通液室M N 1と、排出側共通液室M N 2と、を接続する。導入流路S P Vは、V2方向において第1バイパス流路B P 1と第2バイパス流路B P 2との間で、供給側共通液

10

20

30

40

50

室M N 1と連通する。第1バイパス流路B P 1は、供給側共通液室M N 1からZ 2方向とは反対方向であるZ 1方向に延在する供給側垂直部分B P 1 V Sを有する。第2バイパス流路B P 2は、供給側共通液室M N 1からZ 1方向に延在する供給側垂直部分B P 2 V Sを有する。図9に例示される通り、供給側垂直部分B P 1 V Sは、最もV 2方向に配置された個別流路R JよりもV 2方向とは反対方向のV 1方向に位置する。供給側垂直部分B P 2 V Sは、最もV 1方向に配置された個別流路R JよりもV 2方向に位置する。

換言すれば、供給側垂直部分B P 1 V Sおよび供給側垂直部分B P 2 V Sは、供給側共通液室M N 1の長手方向の端部よりも内側に位置する。

なお、Z 2方向は、「第1方向」の一例である。V 2方向は、「第2方向」の一例である。Z 1方向は、「第3方向」の一例である。供給側垂直部分B P 1 V Sは、「第1垂直部分」の一例である。供給側垂直部分B P 2 V Sは、「第2垂直部分」を有する。V 1方向は、「第4方向」の一例である。ただし、第2方向は、V 2方向に限らず、V 1方向でもよい。第2方向がV 2方向である場合、第4方向がV 1方向に相当し、第1垂直部分が供給側垂直部分B P 2 V Sに相当し、第2垂直部分が供給側垂直部分B P 1 V Sに相当する。

【0128】

一般的には、バイパス流路B Pは、インク内の気泡を回収するため、導入流路S P Vから離れた位置に設けられることが好ましい。導入流路S P Vから離れた位置にバイパス流路B Pが設けられることにより、導入流路S P Vから離れた箇所にもインクの流れが生じ、供給側共通液室M N 1内の滞留した気泡を回収できるためである。しかしながら、供給側垂直部分B P 1 V Sが最もV 2方向に配置された個別流路R JよりもV 2方向に配置される第1実施例において、ノズル面F Nが水平面S Fに対して傾斜している場合に、供給側垂直部分B P 1 V Sの開口付近で気泡が滞留することがある。

【0129】

図18は、第1実施例においてノズル面F Nが傾斜した場合を示す図である。図18に示す図は、前述の第1実施例において、ノズル面F Nが水平面S Fに対して60度傾斜した状態における供給側共通液室M N 1のV 2方向の端部を示す。図18、ならびに、後述する図19、図20および図21に示す状態において、V 2方向は、水平面S Fに対して、重力方向とは反対方向に60度回転した方向であり、重力方向の反対方向の成分を有する。W軸方向は、水平面S Fに対して平行である。なお、図18、ならびに、後述する図19、図20および図21では、破線でノズルプレート387を図示し、また、固定板39およびコンプライアンス基板3861の支持板3861bの図示を省略している。また、図18、ならびに、後述する図19、図20および図21では、最もV 2方向に配置されたノズルNのみを図示している。

【0130】

図18に示す通り、最もV 2方向に位置するノズルNは、供給側垂直部分B P 1 V SのV 2方向の壁面よりもV 1方向に位置する。そして、インクは、図18に示す矢印A r 1が示すように流れる。具体的には、供給側共通液室M N 1内をV 2方向に沿って流れるインクのうち、最もV 2方向に位置するノズルNに連通する個別流路R Jに流入するインクは、供給側垂直部分B P 1 V SのV 2方向の壁面よりも手前(V 1方向側)でZ 2方向に流れを変え、供給側垂直部分B P 1 V Sに流入するインクは、Z 1方向に流れを変える。図18に示す領域R aでは、供給側共通液室M N 1から供給側垂直部分B P 1 V Sへの向かうインクの流れが弱いのでインクの流速が低下し、また、個別流路R Jに流入するインクの流れが生じない領域であるため、インクの流れに淀みが発生する。また、ノズル面F Nが水平面S Fに対して傾斜した状態では、供給側共通液室M N 1内に発生した気泡は浮力によって重力方向とは反対方向へ移動するため、領域R aで滞留しやすい。インクの噴射動作によって圧力室C Bが負圧になると、供給側共通液室M N 1からインクを引き込むが、インクを引き込むと、供給側共通液室M N 1内に滞留した気泡も同時に引き込む恐れがある。気泡が個別流路R Jに引き込まれた場合には、この気泡によって噴射異常が引き起こされる。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 1 】

図19は、本実施形態においてノズル面F Nが傾斜した場合の供給側共通液室M N 1を示す図である。図19に示す図は、本実施形態において、ノズル面F Nが水平面S Fに対して60度傾斜した状態における供給側共通液室M N 1のV 2方向の端部を示す。

【 0 1 3 2 】

インクは、図19に示す矢印A r 2が示すように流れる。具体的には、供給側共通液室M N 1内をV 2方向に沿って流れるインクのうち、最もV 2方向に配置されたノズルNに連通する個別流路R Jに流れるインクは、供給側垂直部分B P 1 V SのV 2方向の壁面よりもさらにV 2方向に流れ、供給側垂直部分B P 1 V Sに流れるインクは、Z 1方向に流れる。すなわち、供給側共通液室M N 1のV 2方向の端部へ向かって、V 2方向へのインクの流れが発生するため、供給側共通液室M N 1のV 2方向の端部におけるインクの淀みの発生を低減できる。

10

【 0 1 3 3 】

さらに、本実施形態では、V 2端部領域M N 1 aのZ 1方向の面がテーパー面であることにより、V 2端部領域M N 1 aのZ 1方向の面がテーパー面でなくV 軸方向に平行である第2実施例と比較して、インクの淀みの発生を低減できる。

【 0 1 3 4 】

図20は、第2実施例においてノズル面F Nが傾斜した場合の供給側共通液室M N 1を示す図である。図20に示す図は、前述の第2実施例において、ノズル面F Nが水平面S Fに対して60度傾斜した状態における供給側共通液室M N 1のV 2方向の端部を示す。

20

【 0 1 3 5 】

インクは、図20に示す矢印A r 3が示すように流れる。具体的には、供給側共通液室M N 1内をV 2方向に沿って流れるインクのうち、個別流路R Jに流入するインクは、Z 2方向に流れの向きを変え、供給側垂直部分B P 1 V Sに流入するインクは、領域R bよりも手前（V 1方向側）でZ 1方向に流れの向きを変える。第2実施例において、図20に示す領域R bでは、供給側共通液室M N 1内をV 2方向に沿って流れるインクのうち、個別流路R Jに流入するインクの流れ、および、供給側垂直部分B P 1 V Sに流入するインクの流れが生じない領域であるため、淀みが発生しやすい。

【 0 1 3 6 】

これに対し、本実施形態では、V 2端部領域M N 1 aのZ 1方向の面がテーパー面であるため、インクの流速が低下する箇所を有さなく、淀みの発生を低減できる。インクの流速の低下を抑制するために、V 2端部領域M N 1 aのZ 1方向の面と、供給側垂直部分B P 1 V SのV 2の方向の面との角部がR形状に形成されている。

30

【 0 1 3 7 】

また、本実施形態では、平面視において、導入流路S P Vが供給側共通液室M N 1のV 1方向の端部とV 2方向の端部との中点に位置し、導出流路D S Vが排出側共通液室M N 2のV 1方向の端部とV 2方向の端部との中点に位置する。言い換えれば、導入流路S P Vから最も離れたノズルNまでのV 軸方向の長さは、供給側共通液室M N 1のV 軸方向の長さの略半分であり、導出流路D S Vから最も離れたノズルNまでのV 軸方向の長さは、排出側共通液室M N 2のV 軸方向の長さの略半分である。一般的に、供給側共通液室M N 1および排出側共通液室M N 2が長くなると、抵抗が大きくなり、導入流路S P Vおよび導出流路D S Vから離れたノズルN付近の噴射時におけるインクの圧力変動が大きくなる。インクの圧力変動が大きくなる、換言すれば導入流路S P Vおよび導出流路D S Vから離れたノズルN付近のノズルN内のインクの圧力が低くなると、ノズルNから気泡が混入する場合がある。以上により、本実施形態において、導入流路S P Vから最も離れたノズルNまでのV 軸方向の長さが、導入流路S P Vが供給側共通液室M N 1の一方の端部にある態様における導入流路S P Vから最も離れたノズルNまでのV 軸方向の長さよりも短いため、導入流路S P Vから最も離れたノズルN付近までの抵抗は小さくなり、インクの圧力変動を低減できる。

40

【 0 1 3 8 】

50

また、供給側垂直部分 B P 1 V S は、図 1 0 に例示される通り、V 2 方向に垂直な面に平行に、供給側共通液室 M N 1 を、領域 R e 1 、領域 R e 2 、領域 R e 3 、および、領域 R e 4 という 4 つの領域に均等に分割した場合に、最も V 2 方向に位置する領域 R e 1 に位置する。供給側垂直部分 B P 2 V S は、V 2 方向に垂直な面に平行に、供給側共通液室 M N 1 を前述の 4 つの領域に均等に分割した場合に、最も V 1 方向に位置する領域 R e 4 に位置する。

前述したように、バイパス流路 B P は、インク内の気泡を回収するため、導入流路 S P V から離れた位置に設けられることが好ましい。供給側垂直部分 B P 1 V S が領域 R e 1 に位置するため、供給側共通液室 M N 1 内のうち、領域 R e 1 および領域 R e 2 内に滞留した気泡を回収できる。さらに、供給側垂直部分 B P 1 V S が、最も V 2 方向に配置された個別流路 R J よりも V 1 方向に位置するため、最も V 2 方向に配置された個別流路 R J に向かうインクの流れによって、供給側共通液室 M N 1 の V 2 方向の端部におけるインクの淀みの発生を低減できる。10

また、供給側垂直部分 B P 2 V S が領域 R e 2 に位置するため、供給側共通液室 M N 1 内のうち、領域 R e 3 および領域 R e 4 内に滞留した気泡を回収できる。さらに、供給側垂直部分 B P 2 V S が、最も V 1 方向に配置された個別流路 R J よりも V 2 方向に位置するため、最も V 1 方向に配置された個別流路 R J に向かうインクの流れによって、供給側共通液室 M N 1 の V 1 方向の端部におけるインクの淀みの発生を低減できる。

【 0 1 3 9 】

また、供給側垂直部分 B P 1 V S は、図 1 0 に例示される通り、V 2 方向に垂直な面に平行に、供給側共通液室 M N 1 を、領域 R e 1 1 、領域 R e 1 2 、領域 R e 2 1 、領域 R e 2 2 、領域 R e 3 1 、領域 R e 3 2 、領域 R e 4 1 、および、領域 R e 4 2 という 8 つの領域に均等に分割した場合に、最も V 2 方向に位置する領域 R e 1 1 に位置する。供給側垂直部分 B P 2 V S は、V 2 方向に垂直な面に平行に、供給側共通液室 M N 1 を前述の 8 つの領域に均等に分割した場合に、最も V 1 方向に位置する領域 R e 4 2 に位置する。20

供給側垂直部分 B P 1 V S が領域 R e 1 1 に位置することにより、供給側垂直部分 B P 1 V S が領域 R e 1 2 に位置する態様と比較して、第 1 バイパス流路 B P 1 は、領域 R e 1 2 に滞留した気泡を回収できる。

また、供給側垂直部分 B P 2 V S が領域 R e 4 2 に位置することにより、供給側垂直部分 B P 2 V S が領域 R e 4 1 に位置する態様と比較して、第 1 バイパス流路 B P 1 は、領域 R e 4 1 に滞留した気泡を回収できる。30

【 0 1 4 0 】

なお、導入流路 S P V は、供給側共通液室 M N 1 の V 1 方向の端部と V 2 方向の端部との中点に対して少しずれてもよく、導出流路 D S V は、排出側共通液室 M N 2 の V 1 方向の端部と V 2 方向の端部との中点に対して少しずれてもよい。例えば、図 1 0 における領域 R 2 2 および領域 R 3 1 を含む領域内に導入流路 S P V が配置されればよい。導出流路 D S V についても同様である。

【 0 1 4 1 】

また、液体噴射ヘッド 3 0 は、V 2 方向において第 1 バイパス流路 B P 1 と第 2 バイパス流路 B P 2 との間で、排出側共通液室 M N 2 と連通する導出流路 D S V を備える。第 1 バイパス流路 B P 1 は、排出側共通液室 M N 2 から Z 1 方向に延在する排出側垂直部分 B P 1 V D を有する。排出側垂直部分 B P 1 V D は、「第 3 垂直部分」の一例である。第 2 バイパス流路 B P 2 は、排出側共通液室 M N 2 から Z 1 方向に延在する排出側垂直部分 B P 2 V D を有する。排出側垂直部分 B P 2 V D は、「第 4 垂直部分」の一例である。排出側垂直部分 B P 1 V D は、最も V 2 方向に配置された個別流路 R J よりも V 1 方向に位置する。排出側垂直部分 B P 2 V D は、最も V 1 方向に配置された個別流路 R J よりも V 2 方向に位置する。図 2 1 を用いて、排出側垂直部分 B P 1 V D が最も V 2 方向に配置された個別流路 R J よりも V 1 方向に位置する場合の効果を説明する。40

【 0 1 4 2 】

図 2 1 は、本実施形態においてノズル面 F N が傾斜した場合の排出側共通液室 M N 2 を

示す図である。図21に示す図は、本実施形態において、ノズル面FNが水平面SFに対して60度傾斜した状態における排出側共通液室MN2のV2方向の端部を示す。図21の例では、V2方向は、水平面SFに対して反時計回りに60度回転した方向であり、重力方向の反対方向の成分を有する。

【0143】

排出側共通液室MN2内において、最もV2方向に配置されたノズルNに連通する個別流路RJ付近の気泡は、浮力によってV2方向に流れる。一方、インクは、図21に示す矢印Ar4が示すように流れる。より詳細には、排出側垂直部分BPD内をZ2方向に沿って流れたインクと、最もV2方向に配置された個別流路RJから、略V1方向に沿って流れたインクとが合流する。このように、本実施形態では、排出側垂直部分BPDが、最もV2方向に配置された個別流路RJよりもV1方向に位置するため、最もV2方向に配置された個別流路RJからのインクのV1方向の流れが発生する。前述したように、排出側共通液室MN2内の気泡は、浮力によってV2方向に流れようとするが、気泡のV2方向の流れと、インクのV1方向の流れとが相対するので、排出側共通液室MN2のV2方向の端部における気泡の滞留の発生を低減できる。

【0144】

また、供給側共通液室MN1は、導入流路SPVから供給側垂直部分BPSまでに位置するV2連通領域MN1bと、供給側垂直部分BPSよりもV2方向に位置するV2端部領域MN1aと、を有する。V2連通領域MN1bは、「第1領域」の一例である。V2端部領域MN1aは、「第2領域」の一例である。V2端部領域MN1aのZ1方向の面MN1aSは、V2連通領域MN1bのZ1方向の面MN1bSに対して、Z2方向に配置される。

面MN1aSが面MN1bSに対してZ2方向に配置されることにより、V2端部領域MN1a内のインクの流速は、V2端部領域MN1aの面MN1aSのZ軸方向の位置が面MN1bSと同一である様様におけるV2端部領域MN1a内のインクの流速と比較して大きくなる。V2端部領域MN1a内のインクの流速が大きくなることにより、V2端部領域MN1a内のインクの淀みの発生を低減できる。

【0145】

また、V2端部領域MN1aには、V2連通領域MN1bのZ軸方向における最大寸法の半分以下の寸法を有する部分を有する。一般的に、流路の断面積が小さくなることに応じて、流路内の液体の流速は大きくなる。従って、液体噴射ヘッド30は、V2端部領域MN1aに連通する個別流路RJの流速の低下を抑制できる。また、V2端部領域MN1aのZ1方向の壁面と、V2端部領域MN1aのZ2方向の壁面との距離が近づくことにより、気泡が滞留することが可能な空間をV2端部領域MN1aのZ1方向の壁面近傍に形成されることを抑制することができる。

【0146】

また、液体噴射装置100は、複数の液体噴射ヘッド30を備える。複数の液体噴射ヘッド30は、Z1方向に直交するX軸方向に長尺なラインヘッドを構成する。V2方向は、X1方向およびX2方向と交差する方向である。X1方向およびX2方向は、「第5方向」の例である。なお、1つの液体噴射ヘッド30が、X軸方向に長尺なラインヘッドを構成してもよい。

【0147】

ラインヘッドを水平面SFから傾斜した面に載置して使用する場合に、換言すれば、ノズル面FNがX軸方向に沿った直線を軸として回転した状態となる場合には、図19および図21に例示される通り、気泡の滞留を低減できる。

【0148】

また、液体噴射装置100は、液体噴射ヘッド30を備える。さらに、液体噴射装置100は、液体噴射ヘッド30内に供給されたインクを循環させる循環機構94を備える。循環機構94を備えることにより、インクに混入した気泡や沈降インクは循環するインクとともにサブタンクに戻されるので、ノズルNの目詰まりの発生が低減する。そのため、

10

20

30

40

50

液体噴射ヘッド30の液交換や、クリーニングなどのメンテナンスが容易になる。

【0149】

また、液体噴射ヘッド30は、複数の基板がZ2方向に積層されて構成される。複数の基板とは、例えば、流路分配部37に含まれる第1流路部材D1および第2流路部材D2、ならびに、ヘッドユニット38に含まれるケース385および連通板382である。液体噴射ヘッド30は、複数の個別流路RJと、供給側共通液室MN1と、排出側共通液室MN2と、バイパス流路BPと、を備える。複数の個別流路RJは、インクをZ2方向へ噴射する複数のノズルNの夫々と連通する。供給側共通液室MN1は、Z1方向に交差する方向に延在するとともに複数の個別流路RJと連通し、複数の個別流路RJにインクを供給する。Z1方向に交差する方向は、典型的にはV1方向であるが、Z1方向に交差していればV1方向でなくてもよい。排出側共通液室MN2は、Z1方向に交差する方向に延在するとともに複数の個別流路RJと連通し、複数の個別流路RJから排出されたインクが流れる。供給側共通液室MN1の延在方向と排出側共通液室MN2の延在方向とは同一でもよいし、異なってもよい。複数の個別流路RJは、供給側共通液室MN1と排出側共通液室MN2とを接続する。供給側共通液室MN1および排出側共通液室MN2は、複数の基板のうち、同一層に形成される。同一層とは、Z軸方向に同一の位置であることを意味する。Z軸方向に同一の位置とは、Z軸方向の垂直方向に見て一部または全部が重なることを意味する。例えば、図8に例示される通り、Z軸方向に対して垂直方向であるW軸方向に見て、供給側共通液室MN1および排出側共通液室MN2は、互いに重なる。バイパス流路BPは、複数の基板のうち、供給側共通液室MN1および排出側共通液室MN2とは異なる層に形成されるバイパス水平部分BPHを有する。バイパス水平部分BPHは、「第1部分」の一例である。異なる層とは、Z軸方向に異なる位置であることを意味する。Z軸方向に異なる位置であるとは、Z軸方向の垂直方向に見て重ならないことを意味する。例えば、図10に例示される通り、バイパス水平部分BPH1およびバイパス水平部分BPH2は、供給側共通液室MN1と、W2方向に見て互いに重ならない。

【0150】

バイパス水平部分BPHが供給側共通液室MN1および排出側共通液室MN2とは異なる層に形成されることにより、平面視において、バイパス水平部分BPHが、供給側共通液室MN1および排出側共通液室MN2の一部と重ねることができる。従って、第1実施形態は、バイパス水平部分BPHが供給側共通液室MN1および排出側共通液室MN2と同一層にある態様と比較して、W軸方向およびV軸方向に液体噴射ヘッド30を小型化できる。

【0151】

また、第1バイパス流路BPIは、供給側垂直部分BPIVSと、排出側垂直部分BPIVDとを有する。第2バイパス流路BP2は、供給側垂直部分BPIVSと、排出側垂直部分BPIVDとを有する。供給側垂直部分BPIVSおよび供給側垂直部分BPIVSは、「第2部分」の一例である。排出側垂直部分BPIVDおよび排出側垂直部分BPIVDは、「第3部分」の一例である。供給側垂直部分BPIVSおよび供給側垂直部分BPIVSは、供給側共通液室MN1とバイパス水平部分BPHの一端とを接続するとともに、供給側共通液室MN1からZ2方向とは反対方向であるZ1方向に延在する。排出側垂直部分BPIVDおよび排出側垂直部分BPIVDは、排出側共通液室MN2とバイパス水平部分BPHの他端とを接続するとともに、排出側共通液室MN2からZ1方向に延在する。

第1バイパス流路BPIは、供給側垂直部分BPIVSと、排出側垂直部分BPIVDとを有することにより、平面視において、バイパス水平部分BPHが、供給側共通液室MN1および排出側共通液室MN2の一部と重ねることができる。同様に、第2バイパス流路BP2は、供給側垂直部分BPIVSと、排出側垂直部分BPIVDとを有することにより、平面視において、バイパス水平部分BPHが、供給側共通液室MN1の一部および排出側共通液室MN2の一部と重ねることができる。

【0152】

10

20

30

40

50

供給側共通液室M N 1へ液体を供給する供給流路S i、および、排出側共通液室M N 2から排出された液体が流れる排出流路D oを備え、バイパス水平部分B P Hと、供給流路S iの一部と、排出流路D oの一部とは、複数の基板のうち、同一層に形成される。より詳細には、バイパス水平部分B P Hと、供給流路S iの一部である分配流路S P H 1および分配流路S P H 2と、排出流路D oの一部である排出水平流路D S H_1～D S H_6とは、同一層に形成される。

バイパス水平部分B P Hと、分配流路S P H 1および分配流路S P H 2と、排出水平流路D S H_1～D S H_6とが同一層に形成されることにより、バイパス水平部分B P Hと、分配流路S P H 1および分配流路S P H 2と、排出水平流路D S H_1～D S H_6とを、第1流路部材D u 1および第2流路部材D u 2という同一の部材によって形成できる。従って、本実施形態は、バイパス水平部分B P Hと、分配流路S P H 1および分配流路S P H 2と、排出水平流路D S H_1～D S H_6とのうちのいずれかの流路と、このいずれかの流路以外の残余の流路とが異なる層である様と比較して、液体噴射ヘッド3 0の部品点数を削減できる。

【0153】

また、複数のノズルNは、Z 2方向と直交するV 2方向に並ぶことでノズル列L nを構成する。供給側共通液室M N 1および排出側共通液室M N 2は、V 2方向に延在する。液体噴射ヘッド3 0は、Z 2方向に見た平面視で供給側共通液室M N 1と排出側共通液室M N 2との間に配置される配線部材3 8 8を備える。配線部材3 8 8は、図10に例示される通り、平面視で、複数のノズルNのうち最もV 2方向に配置されたノズルNに対してV 2方向に位置する部分を有する。さらに、配線部材3 8 8は、図10に例示される通り、平面視で、複数のノズルNのうち最もV 1方向に配置されたノズルNに対してV 1方向に位置する部分を有する。バイパス水平部分B P 1 Hは、配線部材3 8 8を迂回するように屈曲する屈曲部B P 1 H bおよび屈曲部B P 1 H dを有する。同様に、バイパス水平部分B P 2 Hは、配線部材3 8 8を迂回するように屈曲する屈曲部B P 2 H bおよび屈曲部B P 2 H dを有する。

以上のように、配線部材3 8 8は、複数のノズルNのうち最もV 2方向に配置されたノズルNに対してV 2方向に位置する部分を有し、かつ、複数のノズルNのうち最もV 1方向に配置されたノズルNに対してV 1方向に位置する部分を有する。すなわち、配線部材3 8 8のV軸方向における長さは、複数のノズルNのうち最もV 2方向に配置されたノズルNから最もV 1方向に配置されたノズルNまでの長さより長い。配線部材3 8 8のV軸方向における長さが長くなる理由は、配線部材3 8 8が、中央に複数のノズルNの夫々に対応する複数の配線に加えて、複数のノズルNの全てに共有する配線を有するためである。従って、第1バイパス流路B P 1は、平面視において、バイパス口3 8 5 3 aおよびバイパス口3 8 5 3 bを最短の直線で接続することはできない。同様に、第2バイパス流路B P 2は、平面視において、バイパス口3 8 5 3 aおよびバイパス口3 8 5 3 dを最短の直線で接続することはできない。しかしながら、本実施形態では、バイパス水平部分B P 1 Hが屈曲部B P 1 H bおよび屈曲部B P 1 H dを有し、バイパス水平部分B P 2 Hが屈曲部B P 2 H bおよび屈曲部B P 2 H dを有するため、配線部材3 8 8に対してバイパス水平部分B P 1 Hおよびバイパス水平部分B P 2 HをZ軸方向にずらす必要が無いため、Z軸方向に液体噴射ヘッド3 0を小型化することができる。

【0154】

また、複数の基板は、供給側共通液室M N 1の一部、および、排出側共通液室M N 2の一部を画定するケース3 8 5を有する。供給側共通液室M N 1に連通する複数のノズルNは、Z 2方向と直交するV 2方向に並ぶことでノズル列L nを構成する。供給側共通液室M N 1および排出側共通液室M N 2は、V 2方向に延在する。バイパス水平部分B P 2 Hは、図10および図16に例示される通り、Z 2方向に見た平面視においてケース3 8 5と重ならない部分B P 2 H 1を有する。一方、バイパス水平部分B P 1 Hの全部は、Z 2方向に見た平面視においてケース3 8 5と重なる。このように、バイパス水平部分B P Hは、平面視において、ケース3 8 5と全て重なってもよいし、ケース3 8 5と重ならない

10

20

30

40

50

部分があつてもよい。なお、バイパス水平部分 B P 1 H の全部が Z 軸方向に見た平面視においてケース 3 8 5 と重なることで、流路分配部 3 7 を小型化することができる。

【 0 1 5 5 】

また、複数の基板は、複数のケース 3 8 5 と、第 1 流路部材 D u 1 と、を有する。複数のケース 3 8 5 の夫々は、供給側共通液室 M N 1 の一部と、排出側共通液室 M N 2 の一部と、供給側垂直部分 B P 1 V S および供給側垂直部分 B P 2 V S の一部と、を画定する。第 1 流路部材 D u 1 は、複数のケース 3 8 5 の夫々に対応する複数のバイパス水平部分 B P H 、および、複数のケース 3 8 5 の夫々に対応する複数の供給側垂直部分 B P 1 V S および供給側垂直部分 B P 2 V S の一部を画定する。第 1 流路部材 D u 1 によって画定される供給側垂直部分 B P 1 V S の一部の単位長さあたりの平均の流路抵抗は、複数のケース 3 8 5 の夫々によって画定される供給側垂直部分 B P 1 V S の一部の単位長さあたりの平均の流路抵抗よりも大きい。具体的には、供給側垂直部分 B P 1 V S のうち、第 1 流路部材 D u 1 によって画定される垂直部分 B P 1 V S a が最も流路抵抗が大きい。従って、液体噴射ヘッド 3 0 の設計者は、流路抵抗が最も大きい垂直部分 B P 1 V S a を画定する第 1 流路部材 D u 1 を交換するだけで、第 1 バイパス流路 B P 1 の流路抵抗を精度良く、且つ、容易に変更できる。設計者は、第 1 バイパス流路 B P 1 の流路抵抗を精度良く、かつ容易に変更することにより、インクの圧力を精度良く、かつ容易に変更できる。

第 1 バイパス流路 B P 1 の流路抵抗を容易に変更できる理由は、第 1 流路部材 D u 1 を射出成形により形成する場合に、供給側垂直部分 B P 1 V S の型であるピンの太さを変更することによって、供給側垂直部分 B P 1 V S の断面積を容易に変更できるからである。また、供給側垂直部分 B P 1 V S を穿孔により形成する場合であつても、穿孔に用いるドリルビットの太さを変更することによって、設計者は、供給側垂直部分 B P 1 V S の断面積を容易に変更できる。

第 1 バイパス流路 B P 1 の流路抵抗を精度良く変更できる理由について説明する。バイパス水平部分 B P 1 H の断面積を変更することにより、流路抵抗を変更することも可能ではある。しかしながら、バイパス水平部分 B P 1 H の流路抵抗を変更する場合、バイパス水平部分 B P 1 H の V 軸方向の幅と、W 軸方向の幅と、Z 軸方向の幅という 3 つの要素が影響し、バイパス水平部分 B P 1 H の流路抵抗を、設計者の希望する流路抵抗となるように精度良く製造することは困難である。一方、供給側垂直部分 B P 1 V S の流路抵抗は、射出成形時に用いるピンの大きさ、または、穿孔に用いるドリルビットの大きさが影響するのみである。以上により、供給側垂直部分 B P 1 V S の流路抵抗は、バイパス水平部分 B P 1 H の流路抵抗と比較して精度良く変更できる。

第 2 バイパス流路 B P 2 についても第 1 バイパス流路 B P 1 と同様に、液体噴射ヘッド 3 0 の設計者は、第 2 バイパス流路 B P 2 の流路抵抗を精度良く、且つ、容易に変更できる。

また、第 1 バイパス流路 B P 1 において、供給側垂直部分 B P 1 V S および排出側垂直部分 B P 1 V D の単位長さの平均の流路抵抗は、バイパス水平部分 B P 1 H の単位長さの平均の流路抵抗より大きい。一般的に、流路全体の流路抵抗は、流路抵抗が大きい部分の箇所に大きく依存する。従って、流路抵抗を精度良く、かつ容易に変更可能な供給側垂直部分 B P 1 V S および排出側垂直部分 B P 1 V D の流路抵抗を大きくすることにより、第 1 バイパス流路 B P 1 の流路抵抗を精度良く、かつ容易に変更できる。第 2 バイパス流路 B P 2 も第 1 バイパス流路 B P 1 と同様に、供給側垂直部分 B P 2 V S および排出側垂直部分 B P 2 V D の単位長さの平均の流路抵抗は、バイパス水平部分 B P 2 H の単位長さの平均の流路抵抗より大きい。

【 0 1 5 6 】

また、供給側垂直部分 B P 1 V S および供給側垂直部分 B P 2 V S における第 1 流路部材 D u 1 の Z 1 方向の長さは、供給側垂直部分 B P 1 V S および供給側垂直部分 B P 2 V S におけるケース 3 8 5 の Z 1 方向の長さよりも長い。供給側垂直部分 B P 1 V S および供給側垂直部分 B P 2 V S における第 1 流路部材 D u 1 の Z 1 方向の長さは、垂直部分 B P 1 V S a および垂直部分 B P 1 V S b の Z 1 方向の合計の長さ L d と同義である。また

10

20

30

40

50

、供給側垂直部分 B P 1 V S および供給側垂直部分 B P 2 V S におけるケース 3 8 5 の Z 1 方向の長さは、垂直部分 B P 2 V S c の Z 1 方向の長さ L c と同義である。

長さ L d が長さ L c より長いことにより、長さ L d が長さ L c より短い態様と比較して、ヘッドユニット 3 8 の Z 軸方向の長さを短くできる。さらに、本実施形態は、長さ L d が長さ L c より短い態様と比較して、第 1 流路部材 D u 1 に形成されたバイパス流路 B P の流路抵抗の最大値を大きくできる。すなわち、本実施形態は、長さ L d が長さ L c より短い態様と比較して、バイパス流路 B P の流路抵抗の変更可能な範囲を大きくできる。

【 0 1 5 7 】

複数の基板は、複数のケース 3 8 5 と、第 1 流路部材 D u 1 と、第 2 流路部材 D u 2 とを有する。複数のケース 3 8 5 の夫々は、供給側共通液室 M N 1 の一部と、排出側共通液室 M N 2 の一部と、バイパス流路 B P の一部と、を画定する。第 1 流路部材 D u 1 は、複数のケース 3 8 5 に対して、Z 2 方向とは反対方向である Z 1 方向に積層される。第 2 流路部材 D u 2 は、第 1 流路部材 D u 1 に対して、Z 1 方向に積層される。液体噴射ヘッド 3 0 は、分配流路 S P H 1 および分配流路 S P H 2 を備える。分配流路 S P H 1 および分配流路 S P H 2 は、複数のケース 3 8 5 の夫々によって画定される複数の供給側共通液室 M N 1 にインクを分配して供給する。図 1 7 に例示される通り、複数のケース 3 8 5 の夫々に対応する複数のバイパス水平部分 B P 1 H およびバイパス水平部分 B P 2 H と、分配流路 S P H 1 および分配流路 S P H 2 とは、第 1 流路部材 D u 1 と第 2 流路部材 D u 2 との間に形成される。なお、ケース 3 8 5 に対応するバイパス水平部分 B P 1 H とバイパス水平部分 B P 2 H とは、ケース 3 8 5 のバイパス口 3 8 5 3 に連通するバイパス流路 B P に含まれるバイパス水平部分 B P 1 H とバイパス水平部分 B P 2 H のことである。

本実施形態によれば、バイパス水平部分 B P 1 H とバイパス水平部分 B P 2 H と分配流路 S P H 1 と分配流路 S P H 2 と同じ部材で構成できるので、バイパス水平部分 B P 1 H とバイパス水平部分 B P 2 H と分配流路 S P H 1 と分配流路 S P H 2 とのいずれかの流路が第 1 流路部材 D u 1 と第 2 流路部材 D u 2 との間以外に形成される態様と比較して、液体噴射ヘッド 3 0 の部品点数を削減できる。

【 0 1 5 8 】

2 . 第 2 実施形態

第 1 実施形態における液体噴射装置 1 0 0 は、図 1 に例示したように、ヘッドモジュール 3 が固定されて媒体 P P を搬送するだけで印刷を行う、所謂ライン型の液体噴射装置であるが、液体噴射装置の構成は上述したものに限定されない。第 2 実施形態における液体噴射装置 1 0 0 A は、1 つまたは複数の液体噴射ヘッド 3 0 をキャリッジ 9 1 1 に搭載して、当該 1 つまたは複数の液体噴射ヘッド 3 0 を X 軸方向に沿って往復移動させるとともに、媒体 P P を搬送して印刷を行う、所謂シリアル型の液体噴射装置である。以下、第 2 実施形態について説明する。

【 0 1 5 9 】

図 2 2 は、第 2 実施形態に係る液体噴射装置 1 0 0 A の一例を示す説明図である。液体噴射装置 1 0 0 A は、制御装置 9 0 の替わりに制御装置 9 0 A を備える点と、ヘッドモジュール 3 の替わりにヘッドモジュール 3 A を備える点と、移動機構 9 1 を備える点で、液体噴射装置 1 0 0 と相違する。

【 0 1 6 0 】

移動機構 9 1 は、制御装置 9 0 A による制御のもとで、液体噴射ヘッド 3 0 を X 1 方向と X 2 方向とに往復させる。図 2 2 に示す例では、移動機構 9 1 は、2 つの液体噴射ヘッド 3 0 を保持する箱型のキャリッジ 9 1 1 と、キャリッジ 9 1 1 が固定される搬送ベルト 9 1 2 と、を有する。搬送ベルト 9 1 2 は、不図示の駆動源からの駆動力により、キャリッジ 9 1 1 を X 1 方向と X 2 方向とに往復させる。

【 0 1 6 1 】

以上、第 2 実施形態における液体噴射装置 1 0 0 A は、液体噴射ヘッド 3 0 と、移動機構 9 1 とを備える。移動機構 9 1 は、液体噴射ヘッド 3 0 を保持し、Z 2 方向に直交する X 1 方向および X 2 方向に往復移動する。

10

20

30

40

50

液体噴射ヘッド 3_0 を水平面 S_F に対して傾斜して使用する場合に、換言すれば、ノズル面 F_N が水平面 S_F に対して X 軸方向に沿った直線を軸として回転した状態となる場合には、V 軸方向が X 軸方向と交差する方向であるため、第 1 実施形態と同様に、インクの淀みの発生を低減できる。

【0162】

3. 第 3 実施形態

第 3 実施形態における液体噴射装置 1_0_0_B は、媒体 P_P を回転搬送するドラム 9_2_1 の周囲に、4 つのヘッドモジュール 3 を配置した構成である。以下、第 3 実施形態について説明する。

【0163】

図 2_3 は、第 3 実施形態における液体噴射装置 1_0_0_B の概略図である。液体噴射装置 1_0_0_B は、搬送機構 9_2 に替えて搬送機構 9_2_B を有するとともに、複数のヘッドモジュール 3 を有する以外は、液体噴射装置 1_0_0 と同様である。なお、図 2_3 では、制御装置 9_0 および循環機構 9_4 等の図示が省略される。

【0164】

図 2_3 では、図 1 等で用いた X_Y_Z 座標系に加えて、X_Y_Z 座標系とは異なる x_y_z 座標系を用いて説明する。x_y_z 座標系は、グローバル座標系である。x_y_z 座標系は、x_1 方向と、y_1 方向と、z_2 方向とによって規定される。x_1 方向は、水平面 S_F に平行な任意の方向である。y_1 方向は、水平面 S_F に平行であり、かつ、x_1 方向に直交する。z_2 方向は、重力方向である。また、以降の説明では、x_1 方向の反対方向を x_2 方向と称する。さらに、x_1 方向と x_2 方向とを、x 軸方向と総称する。y_1 方向の反対方向を y_2 方向と称する。y_1 方向と y_2 方向とを、y 軸方向と総称する。z_2 方向の反対方向を、z_1 方向と称する。z_1 方向と z_2 方向とを、z 軸方向と総称する。図 2_3 に示す図は、液体噴射装置 1_0_0_B を x_2 方向に見た図である。第 3 実施形態における X_Y_Z 座標系は、ヘッドモジュール 3 ごとに存在する。

【0165】

図 2_3 に例示される通り、搬送機構 9_2_B は、媒体 P_P を外周面に吸着させた状態で搬送するドラム 9_2_1 と、モーター等の駆動機構 9_2_2 とを有する。ドラム 9_2_1 は、x 軸方向に平行な中心軸 A_x まわりに沿う外周面を有する円筒状または円柱状の部材である。ドラム 9_2_1 は、駆動機構 9_2_2 により中心軸 A_x まわりに回転駆動される。ドラム 9_2_1 の外周面は、不図示の帯電器により帯電される。この帯電による静電力によって、ドラム 9_2_1 の外周面に媒体 P_P が静電吸着される。

【0166】

なお、搬送機構 9_2_B の構成は、図 2_3 に示す例に限定されず、例えば、ドラム 9_2_1 に替えてベルトを用いてもよいし、静電吸着に代えてエア吸着等を用いてもよい。また、搬送機構 9_2_B は、前述の構成要素のほか、除電器等の構成要素を有してもよい。

【0167】

ドラム 9_2_1 の外周面には、ヘッドモジュール 3_1、3_2、3_3 および 3_4 の夫々が対向する。ヘッドモジュール 3_1、3_2、3_3 および 3_4 の夫々は、第 1 実施形態のヘッドモジュール 3 と同様に構成される。

【0168】

ただし、ヘッドモジュール 3_1、3_2、3_3 および 3_4 では、x 軸方向に平行な軸まわりの姿勢が互いに異なる。また、ヘッドモジュール 3_1、3_2、3_3 および 3_4 に用いるインクの種類をヘッドモジュール 3 ごとに異なってもよい。例えば、ヘッドモジュール 3_1、3_2、3_3 および 3_4 に用いるインクの色をヘッドモジュール 3 ごとに異ならせる場合、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの 4 色のインクが用いられる。

【0169】

具体的に説明すると、ヘッドモジュール 3_1、3_2、3_3 および 3_4 は、この順でドラム 9_2_1 の外周面に沿って中心軸 A_x の円周方向 C_D に並ぶ。また、ヘッドモジ

10

20

30

40

50

ユール 3_1、3_2、3_3 および 3_4 の夫々は、ヘッドモジュール 3 の長手方向である X_1 方向に延在する回転軸を中心に回転させた位置に配置されることで、ノズル面 F_N が、ドラム 9_2_1 の中心軸 A_x の半径方向 R_D に直交し、且つ、水平面 S_F に対して傾斜する。

ただし、図 2_3 の例では、ヘッドモジュール 3_1、3_2、3_3 および 3_4 の夫々のノズル面 F_N は、水平面 S_F に対して傾斜したが、水平面 S_F に対して平行であってもよい。ノズル面 F_N が水平面 S_F に対して平行である場合、このノズル面 F_N を有するヘッドモジュール 3 の Y 軸方向は、y 軸方向に平行であり、このヘッドモジュール 3 の Z 軸方向は、z 軸方向に平行である。

【0170】

ヘッドモジュール 3_1、3_2、3_3、および、3_4 の X 軸方向は、x 軸方向に平行である。従って、ヘッドモジュール 3_1、3_2、3_3、および、3_4 は、x 軸方向に長尺なラインヘッドである。

【0171】

ヘッドモジュール 3 の位置関係について説明する。ヘッドモジュール 3_4 は、z 軸方向に見た平面視において、ヘッドモジュール 3_1 に対して x 軸方向に直交する y_1 方向に配置される。同様に、ヘッドモジュール 3_3 は、z 軸方向に見た平面視において、ヘッドモジュール 3_2 に対して y_1 方向に配置される。

なお、ヘッドモジュール 3_1 およびヘッドモジュール 3_2 が、「第 1 ラインヘッド」の一例である。ヘッドモジュール 3_1 が「第 1 ラインヘッド」に相当する場合、ヘッドモジュール 3_4 が、「第 2 ラインヘッド」に相当する。ヘッドモジュール 3_2 が「第 1 ラインヘッド」に相当する場合、ヘッドモジュール 3_3 が、「第 2 ラインヘッド」に相当する。第 3 実施形態において、x_1 方向および x_2 方向は、「第 5 方向」の一例である。y_1 方向は、「第 6 方向」の一例である。ただし、ノズル面 F_N が水平面 S_F に対して平行である場合、このノズル面 F_N を有するヘッドモジュール 3 の Y_1 方向と、y_1 方向とは同一である。

【0172】

ヘッドモジュール 3_1 は、ヘッドモジュール 3_1 のノズル面 F_N の y_1 方向の端部が、ヘッドモジュール 3_1 のノズル面 F_N の y_1 方向とは反対方向である y_2 方向の端部に対して z_1 方向に位置するように、傾斜して配置される。同様に、ヘッドモジュール 3_2 は、ヘッドモジュール 3_2 のノズル面 F_N の y_1 方向の端部が、ヘッドモジュール 3_2 のノズル面 F_N の y_1 方向とは反対方向である y_2 方向の端部に対して z_1 方向に位置するように、傾斜して配置される。

なお、ヘッドモジュール 3_1 が「第 1 ラインヘッド」に相当する場合、ヘッドモジュール 3_1 のノズル面 F_N が、「第 1 ノズル面」に相当する。ヘッドモジュール 3_2 が「第 1 ラインヘッド」に相当する場合、ヘッドモジュール 3_2 のノズル面 F_N が、「第 1 ノズル面」に相当する。y_2 方向は、「第 7 方向」の一例である。

【0173】

ヘッドモジュール 3_3 は、ヘッドモジュール 3_3 のノズル面 F_N の y_1 方向の端部が、ヘッドモジュール 3_3 のノズル面 F_N の y_2 方向の端部に対して z_2 方向に位置するように、傾斜して配置される。同様に、ヘッドモジュール 3_4 は、ヘッドモジュール 3_4 のノズル面 F_N の y_1 方向の端部が、ヘッドモジュール 3_4 のノズル面 F_N の y_2 方向の端部に対して z_2 方向に位置するように、傾斜して配置される。

【0174】

また、ヘッドモジュール 3_1 のノズル面 F_N の水平面 S_F に対する傾斜角度 1 は、ヘッドモジュール 3_4 のノズル面 F_N の水平面 S_F に対する傾斜角度 4 に等しい。同様に、ヘッドモジュール 3_2 のノズル面 F_N の水平面 S_F に対する傾斜角度 2 は、ヘッドモジュール 3_3 のノズル面 F_N の水平面 S_F に対する傾斜角度 3 に等しい。ただし、傾斜角度 2 および 3 の夫々は、前述の傾斜角度 1 または 4 よりも小さい。

【0175】

10

20

30

40

50

以上の第3実施形態において、ヘッドモジュール3_1、3_2、3_3、および3_4内の液体噴射ヘッド3_0は、複数のノズルNを有するノズル面F_Nを備え、ノズル面F_Nは、x軸方向に沿う軸の半径方向R_Dに対して直交し、且つ、水平面S_Fに対して傾斜する。また、x軸方向は、V軸方向に対して交差する方向である。第3実施形態によれば、第1実施形態と同様に、供給側共通液室M_N_1および排出側共通液室M_N_2の重力方向の反対方向の端部におけるインクの淀みの発生を抑制でき、気泡の滞留を低減できる。

【0176】

ヘッドモジュール3_2とヘッドモジュール3_3、ヘッドモジュール3_1とヘッドモジュール3_4とのように、V1方向がz1方向の成分を含むように配置されたヘッドモジュールとV2方向がz1方向の成分を含むように配置されたヘッドモジュールとを含む液体噴射装置であっても、V1方向およびV2方向の双方の端部の近傍にバイパス流路B_Pが設けられるので、気排性を向上できる。V1方向がz1方向の成分を含むように配置されたヘッドモジュールとV2方向がz1方向の成分を含むように配置されたヘッドモジュールとを含む液体噴射装置は、中心軸A_xに対する回転方向が逆である複数のヘッドモジュールを含むとも言える。

なお、上述の記載では、ヘッドモジュール3_1およびヘッドモジュール3_2が、「第1ラインヘッド」の一例であると記載したが、ヘッドモジュール3_3およびヘッドモジュール3_4が、「第1ラインヘッド」の一例でもよい。ヘッドモジュール3_3が「第1ラインヘッド」に相当する場合、ヘッドモジュール3_2が「第2ラインヘッド」に相当する。一方、ヘッドモジュール3_4が「第1ラインヘッド」に相当する場合、ヘッドモジュール3_1が「第2ラインヘッド」に相当する。「第6方向」には、y2方向が相当し、「第7方向」には、y1方向に相当する。

【0177】

また、上述したように、傾斜角度1は、傾斜角度4に等しい。従って、ヘッドモジュール3_1内の気泡の発生箇所と、ヘッドモジュール3_4内の発生箇所とは、傾斜角度1が傾斜角度4と異なる様と比較すると、中心軸A_xを通るx_z平面を対称軸として線対称に近くなる可能性が高い。従って、ヘッドモジュール3_1とヘッドモジュール3_4とで、気泡の排出のための動作条件、換言すればメンテナンスの動作時間を同一に設定できる。より詳細には、ヘッドモジュール3_1内の気泡を排出するためのメンテナンスを実施する時刻と、ヘッドモジュール3_4内の気泡を排出するためのメンテナンスを実施する時刻とを同一時刻に設定できる。従って、第3実施形態によれば、気泡を排出するためのメンテナンスの設定を簡素化できる。

【0178】

4. 変形例

以上に例示した形態は多様に変形され得る。前述の形態に適用され得る具体的な変形の様を以下に例示する。以下の例示から任意に選択された2以上の様は、相互に矛盾しない範囲で適宜に併合され得る。

【0179】

4.1. 第1変形例

上述の各形態におけるバイパス水平部分B_P_Hは、配線部材3_8_8を迂回するように屈曲したが、配線部材3_8_8のV軸方向における長さが、供給側垂直部分B_P_1_V_Sから供給側垂直部分B_P_2_V_Sまでの長さより短い場合、バイパス水平部分B_P_Hは、屈曲しなくてよい。

【0180】

図24は、第1変形例におけるヘッドユニット3_8_DをZ2方向に見た平面図である。図24に示す図は、第1変形例における第1バイパス流路B_P_1_Dと、第1変形例における第2バイパス流路B_P_2_Dと、第1変形例における配線部材3_8_8_Dとの位置関係を示すため、配線部材3_8_8_Dを一点鎖線で示す。

【0181】

図24に例示される通り、第1バイパス流路B_P_1_Dは、供給側垂直部分B_P_1_V_Sと

10

20

30

40

50

、バイパス水平部分 B P 1 H D と、排出側垂直部分 B P 1 V D とを有する。図 2 4 に例示される通り、V 軸方向において、配線部材 3 8 8 D の V 2 方向の端部は、供給側垂直部分 B P 1 V S の V 1 方向の端部および排出側垂直部分 B P 1 V D の V 1 方向の端部より V 1 方向に位置する。従って、バイパス水平部分 B P 1 H D は、屈曲部を有さなくてよい。バイパス水平部分 B P 1 H D は、W 軸方向に延在し、W 1 方向の端部で供給側垂直部分 B P 1 V S に連通し、W 2 方向の端部で排出側垂直部分 B P 1 V D に連通する。

【 0 1 8 2 】

図 2 4 に例示される通り、第 2 バイパス流路 B P 2 D は、供給側垂直部分 B P 2 V S と、バイパス水平部分 B P 2 H D と、排出側垂直部分 B P 2 V D とを有する。図 2 4 に例示される通り、V 軸方向において、配線部材 3 8 8 D の V 1 方向の端部は、供給側垂直部分 B P 2 V S の V 2 方向の端部および排出側垂直部分 B P 2 V D の V 2 方向の端部より V 2 方向に位置する。従って、バイパス水平部分 B P 2 H D は、屈曲部を有さなくてよい。バイパス水平部分 B P 2 H D は、W 軸方向に延在し、W 1 方向の端部で供給側垂直部分 B P 2 V S に連通し、W 2 方向の端部で排出側垂直部分 B P 2 V D に連通する。

10

【 0 1 8 3 】

4 . 2 . 第 2 变形例

上述の各形態における供給流路 S i は、バイパス水平部分 B P H と同一層である分配流路 S P H 1 および分配流路 S P H 2 を含み、排出流路 D o は、バイパス水平部分 B P H と同一層である排出水平流路 D S H _ 1 ~ D S H _ 6 を含んだが、これに限らない。例えば、供給流路 S i および排出流路 D o の一方が、バイパス水平部分 B P H と同一層となる流路を有さなくてよい。換言すれば、バイパス水平部分 B P H と、供給流路 S i の一部および排出流路 D o の一部の少なくとも一方とが、同一層に形成されてもよい。具体的には、以下に示す 2 つの態様がある。第 1 の態様は、供給流路 S i が分配流路 S P H 1 および分配流路 S P H 2 を含み、排出流路 D o は、第 1 流路部材 D u 1 と第 2 流路部材 D u 2 との間に V W 平面に沿う流路を有さない態様である。第 2 の態様は、供給流路 S i が、第 1 流路部材 D u 1 と第 2 流路部材 D u 2 との間に V W 平面に沿う流路を有さず、排出流路 D o が、排出水平流路 D S H _ 1 ~ D S H _ 6 を有する態様である。

20

【 0 1 8 4 】

第 2 变形例によれば、供給流路 S i および排出流路 D o が第 1 流路部材 D u 1 と第 2 流路部材 D u 2 との間に V W 平面に沿う流路を有さない態様と比較して、バイパス水平部分 B P H と、供給流路 S i の一部および排出流路 D o の一部の一方とを、同一の部材で構成することができるため、液体噴射ヘッド 3 0 の部品点数を削減できる。

30

【 0 1 8 5 】

4 . 3 . 第 3 变形例

上述の第 1 実施形態、第 2 実施形態、第 3 実施形態、および、第 1 变形例において、流路分配部 3 7 内に、分配流路 S P H 1 および S P H 2 が形成され、流路構造体 3 4 内に、排出合流流路 D U o 1 および D U o 2 が形成されたが、これに限らない。第 3 变形例にかかる液体噴射ヘッド 3 0 は、流路構造体 3 4 内に、複数の供給側共通液室 M N 1 にインクを分配して供給する分配流路を有し、流路分配部 3 7 内に、複数の排出側共通液室 M N 2 から排出されたインクを合流させる合流流路を有する。

40

【 0 1 8 6 】

即ち、第 3 变形例における液体噴射ヘッド 3 0 において、複数の基板は、複数のケース 3 8 5 と、第 1 流路部材 D u 1 と、第 2 流路部材 D u 2 とを有する。複数のケース 3 8 5 の夫々は、供給側共通液室 M N 1 の一部と、排出側共通液室 M N 2 の一部と、バイパス流路 B P の一部と、を画定する。第 1 流路部材 D u 1 は、複数のケース 3 8 5 に対して、Z 1 方向とは反対方向に積層される。第 2 流路部材 D u 2 は、第 1 流路部材 D u 1 に対して、Z 1 方向の反対方向に積層される。液体噴射ヘッド 3 0 は、複数のケース 3 8 5 の夫々によって画定される複数の排出側共通液室 M N 2 から排出された液体を合流させる合流流路を備える。複数のケース 3 8 5 の各々に対応する複数の第 1 部分と、合流流路とは、第 1 流路部材 D u 1 と第 2 流路部材 D u 2 との間に形成される。

50

第3変形例によれば、バイパス水平部分BPHと、前述の合流流路とを同一の同じ部材で構成できるので、前述の合流流路が第1流路部材Du1と第2流路部材Du2との間以外に形成される態様と比較して、液体噴射ヘッド30の部品点数を削減できる。

【0187】

第1実施形態と第3変形例との相違点による第1実施形態の効果を説明する。一般的に、流路が合流すると流速が増加し、圧力損失も増加しやすい傾向がある。また、ノズルNへの圧力の影響を考慮すると、供給流路Siよりも排出流路Doにおいて圧力損失を低下させたいという事情がある。従って、第1実施形態は、供給流路Siにおいて、流路構造体34にインクを分配する第3変形例と比較すると、インクが合流している部分が長くなるため、流速が大きくなり気泡の排出性を向上できる。また、第1実施形態は、排出流路Doにおいて、流路分配部37にインクを合流させる合流流路を有する第3変形例と比較すると、インクが合流する部分が短いため、流路の抵抗が小さくなり、ノズルNの圧力変動を低減させることができる。

10

【0188】

4.4.第4変形例

上述の各態様において、ケース385は、供給側共通液室MN1の一部、排出側共通液室MN2の一部を画定するが、供給側共通液室MN1の全部を画定してもよいし、排出側共通液室MN2の全部を画定してもよい。

【0189】

4.5.第5変形例

上述の各態様では、供給側垂直部分BPIVSは、最もV2方向に配置された個別流路RJよりもV1方向に位置する。供給側垂直部分BPIV2Sは、最もV1方向に配置された個別流路RJよりもV2方向に位置するが、これに限らない。例えば、供給側垂直部分BPIVSが、最もV2方向に配置された個別流路RJよりもV2方向に位置し、供給側垂直部分BPIV2Sは、最もV1方向に配置された個別流路RJよりもV1方向に位置してもよい。例えば、図18に示す第1実施例は、供給側垂直部分BPIVSが、最もV2方向に配置された個別流路RJよりもV2方向に位置する態様である。

20

【0190】

第5変形例においても、バイパス水平部分BPHが供給側共通液室MN1および排出側共通液室MN2とは異なる層に形成されることにより、平面視において、バイパス水平部分BPHが、供給側共通液室MN1および排出側共通液室MN2の一部と重ねることができる。従って、第5変形例も、第1実施形態と同様に、W軸方向およびV軸方向に液体噴射ヘッド30を小型化できる。

30

【0191】

4.6.第6変形例

上述の各態様において、液体噴射ヘッド30は、インクを噴射するために圧力室CB内にエネルギーを発生させるエネルギー発生素子として、上述の各態様で用いた圧電素子の替わりに発熱素子を有してもよい。

【0192】

4.7.その他の変形例

上述の液体噴射装置100は、印刷に専用される機器のほか、ファクシミリ装置およびコピー機等の各種の機器に採用され得る。もっとも、本発明の液体噴射装置100の用途は印刷に限定されない。例えば、色材の溶液を噴射する液体噴射装置は、液晶表示装置のカラーフィルターを形成する製造装置として利用される。また、導電材料の溶液を噴射する液体噴射装置は、配線基板の配線および電極を形成する製造装置として利用される。

40

【0193】

5.付記

以上に例示した形態から、例えば以下の構成が把握される。

【0194】

好適な態様である態様1に係る液体噴射ヘッドは、複数の基板が第1方向に積層されて

50

構成される液体噴射ヘッドであって、液体を前記第1方向へ噴射する複数のノズルの夫々と連通する複数の個別流路と、前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路に液体を供給する供給側共通液室と、前記第1方向に交差する方向に延在するとともに前記複数の個別流路と連通し、前記複数の個別流路から排出された液体が流れる排出側共通液室と、前記供給側共通液室と前記排出側共通液室とを接続するバイパス流路と、を備え、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記複数の基板のうち、同一層に形成され、前記バイパス流路は、前記複数の基板のうち、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室とは異なる層に形成される第1部分を有する。

態様1によれば、第1部分が供給側共通液室および排出側共通液室と同一層にある態様と比較して、ノズル面に平行な方向に対して、液体噴射ヘッドを小型化できる。 10

【0195】

態様1の具体例である態様2において、前記バイパス流路は、前記供給側共通液室と前記第1部分の一端とを接続するとともに、前記供給側共通液室から前記第1方向とは反対方向に延在する第2部分と、前記排出側共通液室と前記第1部分の他端とを接続するとともに、前記排出側共通液室から前記反対方向に延在する第3部分と、を有する。

態様2によれば、平面視において、第1部分が、供給側共通液室の一部および排出側共通液室の一部と重ねることができる。

【0196】

態様1または2の具体例である態様3において、前記供給側共通液室へ液体を供給する供給流路、および、前記排出側共通液室から排出された液体が流れる排出流路を備え、前記第1部分と、前記供給流路の一部および前記排出流路の一部の少なくとも一方とは、前記複数の基板のうち、同一層に形成される。 20

態様3によれば、供給流路および排出流路が第1流路部材と第2流路部材との間に形成される流路を有さない態様と比較して、第1部分と、供給流路の一部および排出流路の一部の少なくとも一方とを、同一の部材で構成することができるため、液体噴射ヘッドの部品点数を削減できる。

【0197】

態様1または2の具体例である態様4において、前記供給側共通液室へ液体を供給する供給流路、および、前記排出側共通液室から排出された液体が流れる排出流路を備え、前記第1部分と、前記供給流路の一部と、前記排出流路の一部とは、前記複数の基板のうち、同一層に形成される。 30

態様4によれば、供給流路および排出流路が第1流路部材と第2流路部材との間に形成される流路を有さない態様と比較して、第1部分と、供給流路の一部と、排出流路の一部とを、同一の部材で構成することができるため、液体噴射ヘッドの部品点数を削減できる。

【0198】

態様1から4のいずれか1つの態様の具体例である態様5において、前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並ぶことでノズル列を構成し、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記第2方向に延在し、前記第1方向に見た平面視で前記供給側共通液室と前記排出側共通液室との間に配置される配線部材を備え、前記配線部材は、前記平面視で、前記複数のノズルのうち最も前記第2方向に配置されたノズルに対して前記第2方向に位置する部分を有し、前記第1部分は、前記配線部材を迂回するように屈曲する屈曲部を有する。 40

態様5によれば、第1部分が屈曲部を有するため、配線部材に対して第1部分を第1方向にずらす必要が無いため、第1方向において液体噴射ヘッドを小型化できる。

【0199】

態様1から5のいずれか1つの態様の具体例である態様6において、前記複数の基板は、前記供給側共通液室の一部又は全部、および前記排出側共通液室の一部又は全部を画定するケースを有し、前記供給側共通液室に連通する前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並ぶことでノズル列を構成し、前記供給側共通液室および前記排出側 50

共通液室は、前記第2方向に延在し、前記第1部分は、前記第1方向に見た平面視において前記ケースと重ならない部分を有する。

【0200】

態様1から5のいずれか1つの態様の具体例である態様7において、前記複数の基板は、前記供給側共通液室の一部又は全部、および前記排出側共通液室の一部又は全部を画定するケースを有し、前記供給側共通液室に連通する前記複数のノズルは、前記第1方向と直交する第2方向に並ぶことでノズル列を構成し、前記供給側共通液室および前記排出側共通液室は、前記第2方向に延在し、前記第1部分は、前記第1方向に見た平面視において前記ケースと重なる。

態様7によれば、第1部分が第1方向に見た平面視においてケースと重ならない部分を有する態様と比較して、第1部分を画定する部材を小型化できる。

【0201】

態様2、又は、態様2の具体例である態様3から6のいずれか1つの態様の具体例である態様8において、前記複数の基板は、前記供給側共通液室の一部又は全部と、前記排出側共通液室の一部又は全部と、前記第2部分の一部と、を画定する複数のケースと、前記複数のケースの夫々に対応する前記複数の第1部分、および、前記複数のケースの夫々に対応する前記複数の第2部分の一部を画定する第1流路部材と、を有し、前記第1流路部材によって画定される前記第2部分の一部の単位長さあたりの平均の流路抵抗は、前記複数のケースの夫々によって画定される前記第2部分の一部の単位長さあたりの平均の流路抵抗よりも大きい。

態様8によれば、液体噴射装置の設計者は、流路抵抗が最も大きい垂直部分を画定する第1流路部材を交換するだけで、バイパス流路の流路抵抗を精度良く、且つ、容易に変更できる。

【0202】

態様8の具体例である態様9において、第2部分における前記第1流路部材の前記第1方向の長さは、前記第2部分における前記ケースの前記第1方向の長さよりも長い。

態様8によれば、第2部分における第1流路部材の第1方向の長さが、第2部分におけるケースの第1方向の長さより短い態様と比較して、バイパス流路の流路抵抗の変更可能な範囲を大きくできる。

【0203】

態様1から5のいずれか1つの態様の具体例である態様10において、前記複数の基板は、前記供給側共通液室の一部又は全部と、前記排出側共通液室の一部又は全部と、前記バイパス流路の一部と、を画定する複数のケースと、前記複数のケースに対して、前記第1方向とは反対方向に積層された第1流路部材と、前記第1流路部材に対して、前記反対方向に積層された第2流路部材と、を有し、前記液体噴射ヘッドは、前記複数のケースの夫々によって画定される複数の供給側共通液室に液体を分配して供給する分配流路を備え、前記複数のケースの夫々に対応する複数の第1部分と、前記分配流路とは、前記第1流路部材と前記第2流路部材との間に形成される。

態様10によれば、第1部分と分配流路と同じ部材で構成できるので、第1部分と分配流路とのいずれかの流路が第1流路部材と第2流路部材との間以外に形成される態様と比較して、液体噴射ヘッドの部品点数を削減できる。

【0204】

態様1から5のいずれか1つの態様の具体例である態様11において、前記複数の基板は、前記供給側共通液室の一部又は全部と、前記排出側共通液室の一部又は全部と、前記バイパス流路の一部と、を画定する複数のケースと、前記複数のケースに対して、前記第1方向とは反対方向に積層された第1流路部材と、前記第1流路部材に対して、前記反対方向に積層された第2流路部材と、を有し、前記液体噴射ヘッドは、前記複数のケースの夫々によって画定される複数の排出側共通液室から排出された液体を合流させる合流流路を備え、前記複数のケースの各々に対応する複数の第1部分と、前記合流流路とは、前記第1流路部材と前記第2流路部材との間に形成される。

10

20

30

40

50

態様 1 1 によれば、第 1 部分と合流流路と同じ部材で構成できるので、第 1 部分と合流流路とのいずれかの流路が第 1 流路部材と第 2 流路部材との間以外に形成される態様と比較して、液体噴射ヘッドの部品点数を削減できる。

【 0 2 0 5 】

好適な態様である態様 1 2 に係る液体噴射装置は、態様 1 から 1 0 のいずれか 1 つの態様に記載の液体噴射ヘッドを備える。

態様 1 2 によれば、ノズル面に平行な方向に対して小型化した液体噴射ヘッドを備える液体噴射装置を提供できる。

【 0 2 0 6 】

態様 1 2 の具体例である態様 1 3 において、前記液体噴射ヘッド内に供給された液体を循環させる循環機構、を備える。

態様 1 3 によれば、液体に混入した気泡や塵埃は循環する液体とともに循環機構に戻されるので、ノズルの目詰まりの発生が低減する。そのため、液体噴射ヘッドの液交換およびクリーニングのメンテナンスが容易になる。

【 符号の説明 】

【 0 2 0 7 】

3 , 3 A ... ヘッドモジュール、 1 3 ... ヘッド固定基板、 1 5 ... 取付孔、 3 0 ... 液体噴射ヘッド、 3 1 ... 筐体、 3 2 ... カバー基板、 3 3 ... 集合基板、 3 4 ... 流路構造体、 3 5 ... 配線基板、 3 7 ... 流路分配部、 3 8 , 3 8 D ... ヘッドユニット、 3 9 ... 固定板、 9 0 ... 制御装置、 9 1 ... 移動機構、 9 2 , 9 2 B ... 搬送機構、 9 3 ... 液体容器、 9 4 ... 循環機構、 1 0 0 , 1 0 0 A , 1 0 0 B ... 液体噴射装置、 3 8 2 ... 連通板、 3 8 3 ... 圧力室基板、 3 8 4 ... 振動板、 3 8 5 ... ケース、 3 8 7 ... ノズルプレート、 3 8 8 , 3 8 8 D ... 配線部材、 9 2 1 ... ドラム、 9 2 2 ... 駆動機構、 3 8 5 1 ... 導入口、 3 8 5 2 ... 導出口、 3 8 5 3 ... バイパス口、 3 8 6 1 ... コンプライアンス基板、 A x ... 中心軸、 B P ... バイパス流路、 B P 1 , B P 1 D ... 第 1 バイパス流路、 B P H , B P 1 H , B P 1 H D , B P 2 H , B P 2 H D ... バイパス水平部分、 B P 1 V D , B P 2 V D ... 排出側垂直部分、 B P 1 V S , B P 2 V S ... 供給側垂直部分、 B P 2 ... バイパス流路、 B P 2 , B P 2 D ... 第 2 バイパス流路、 B P 2 H 1 ... 部分、 C B ... 圧力室、 C I 1 , C I 2 ... 導入口、 D S H ... 排出水平流路、 D S V ... 導出流路、 D o ... 排出流路、 F N ... ノズル面、 L n ... ノズル列、 M N 1 ... 供給側共通液室、 M N 1 a ... V 2 端部領域、 M N 1 a C ... 断面積、 M N 1 a S ... 面、 M N 1 b ... V 2 連通領域、 M N 1 b C ... 断面積、 M N 1 b S ... 面、 M N 2 ... 排出側共通液室、 N ... ノズル、 P P ... 媒体、 P Z ... 圧電素子、 R J ... 個別流路、 S C i 1 , S C i 2 ... 供給共通流路、 S D i 1 , S D i 2 ... 供給分配流路、 S F ... 水平面、 S P H 1 , S P H 2 ... 分配流路、 S P V ... 導入流路、 S i ... 供給流路、 S i 1 , S i 2 ... 第 1 供給流路、 1 , 2 , 3 , 4 ... 傾斜角度。

10

20

30

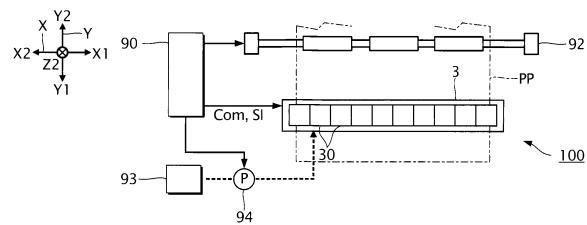
30

40

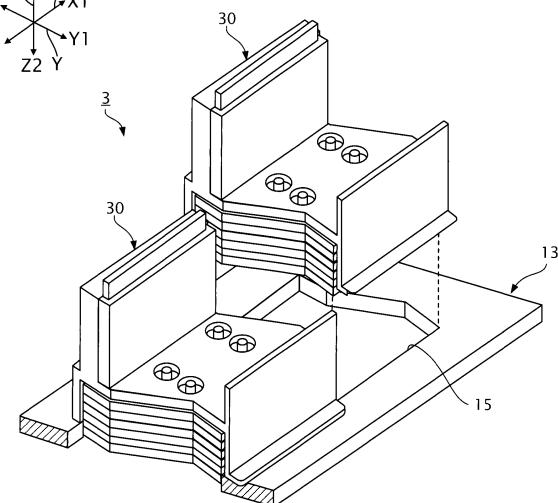
50

【図面】

【図1】



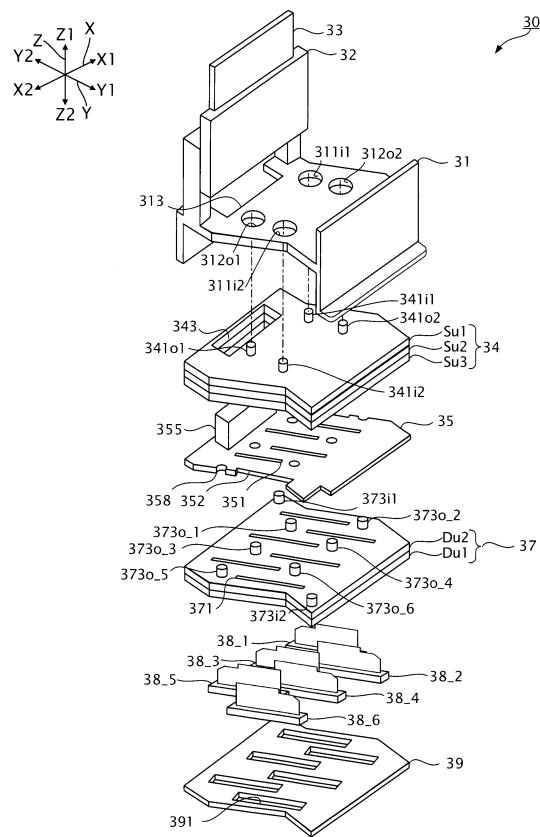
【図2】



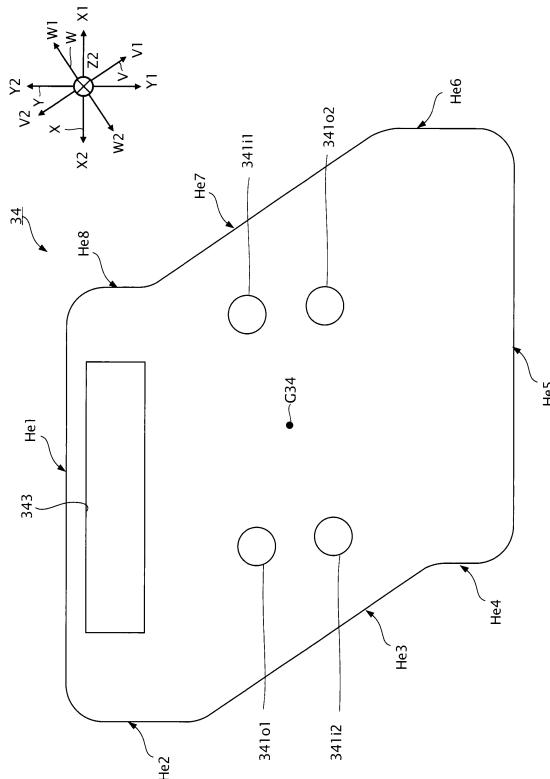
10

20

【図3】



【図4】

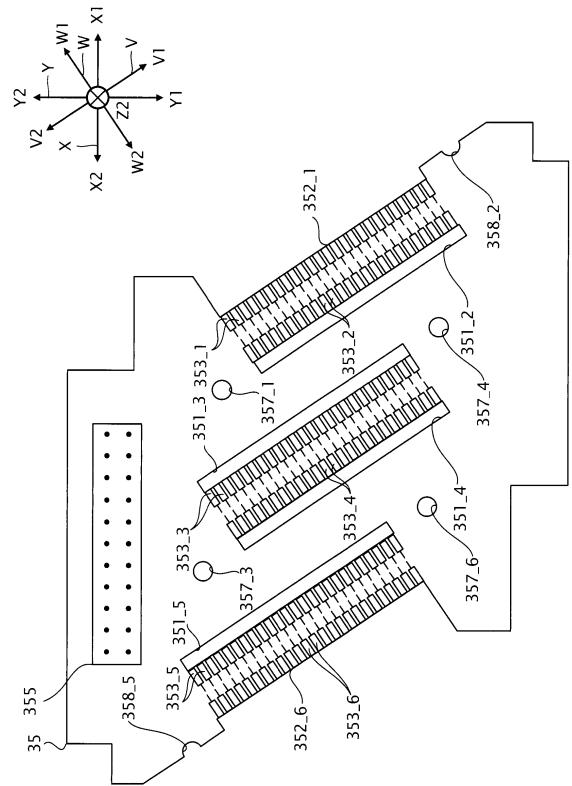


30

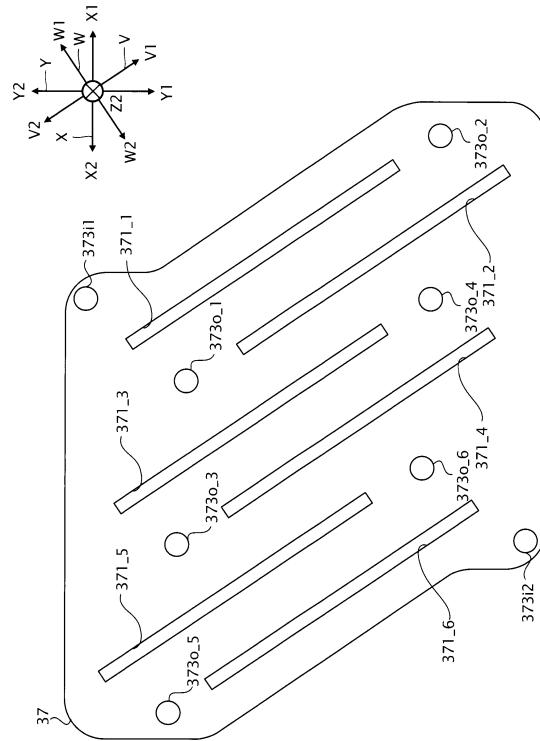
40

50

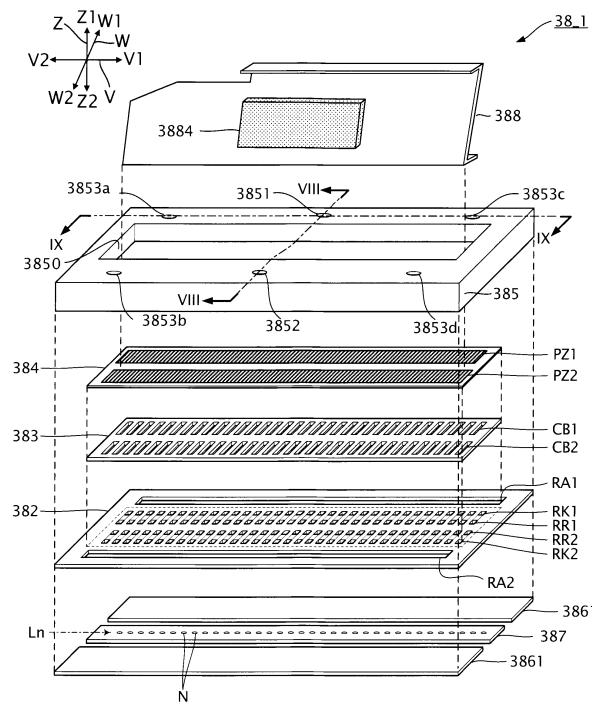
【 四 5 】



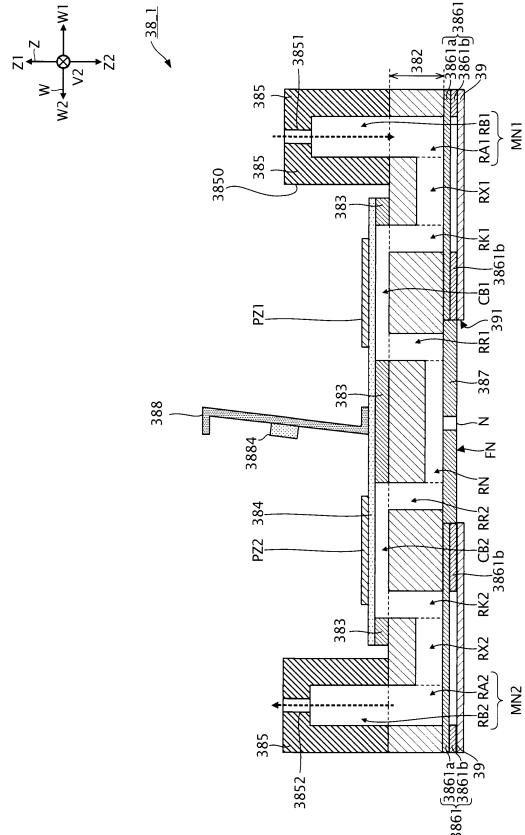
【 四 6 】



【 叁 7 】



【図8】



10

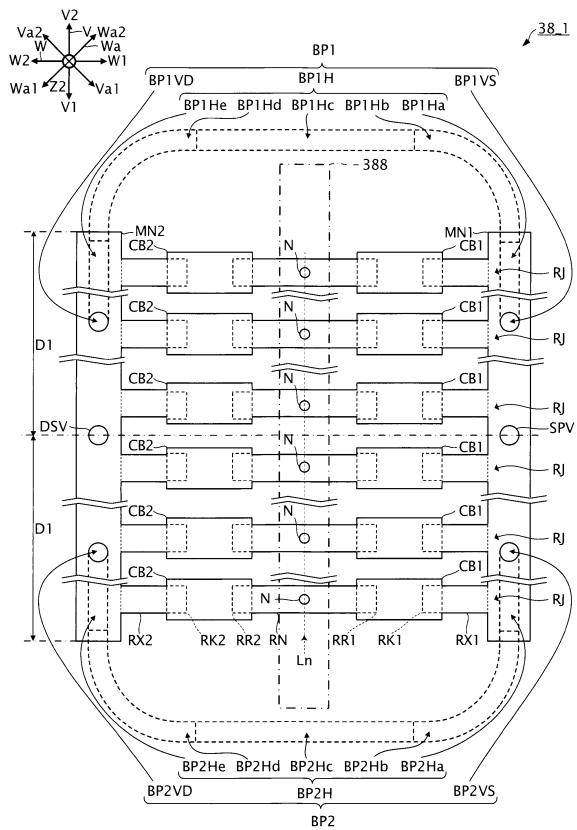
20

30

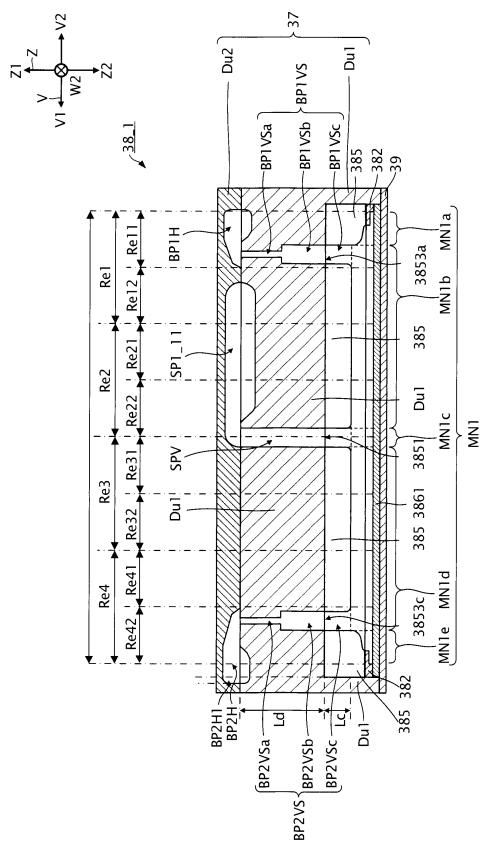
40

50

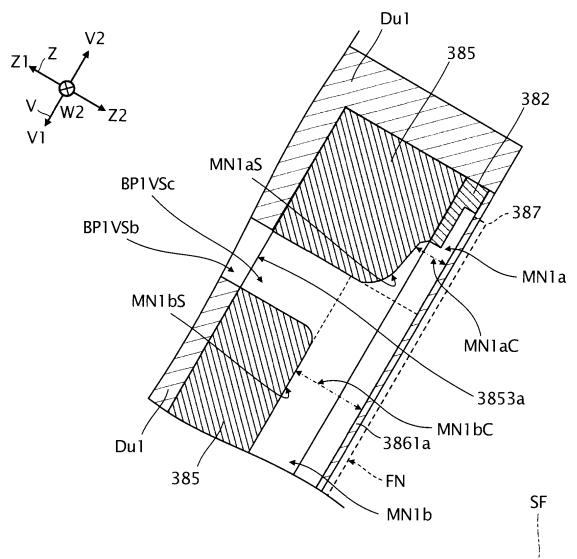
【 四 9 】



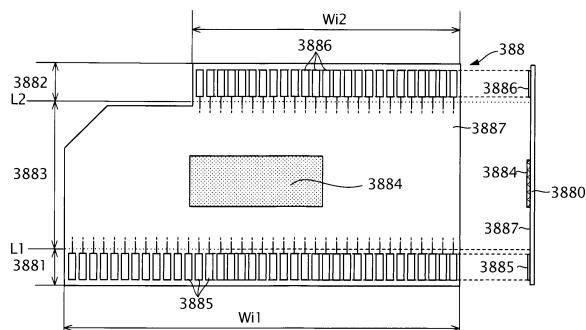
【 図 1 0 】



【図11】



【図12】



10

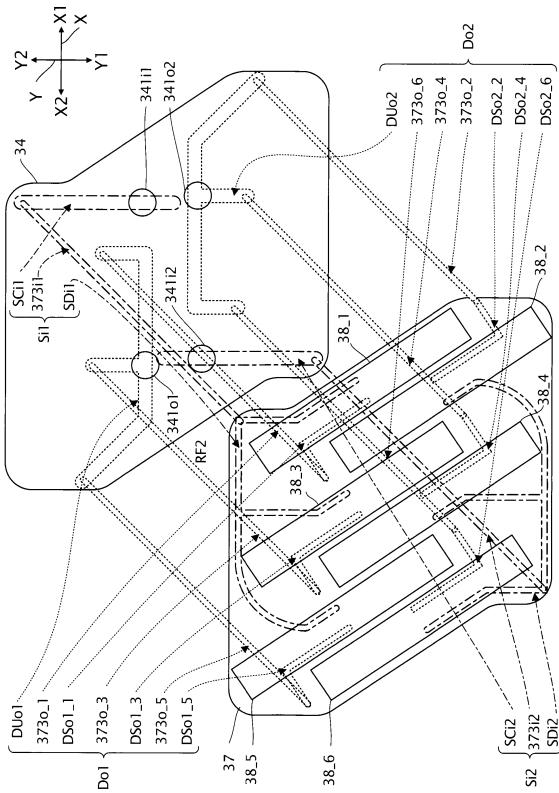
20

30

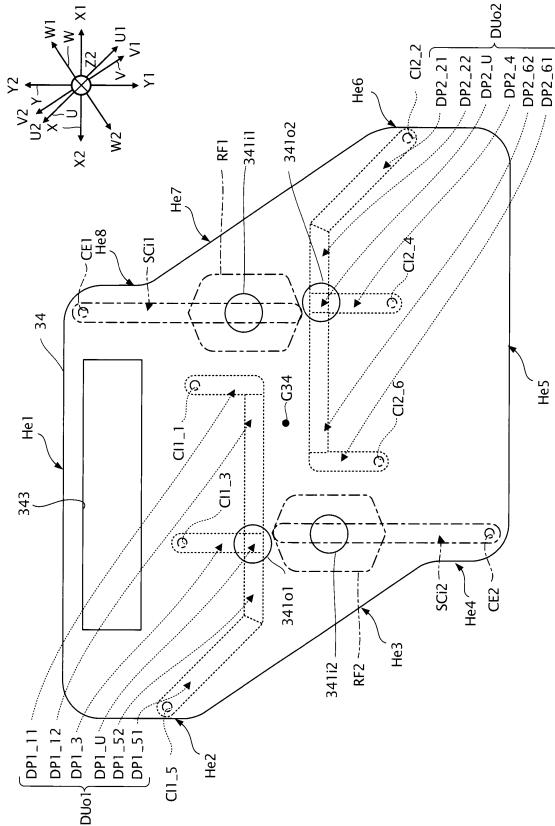
40

50

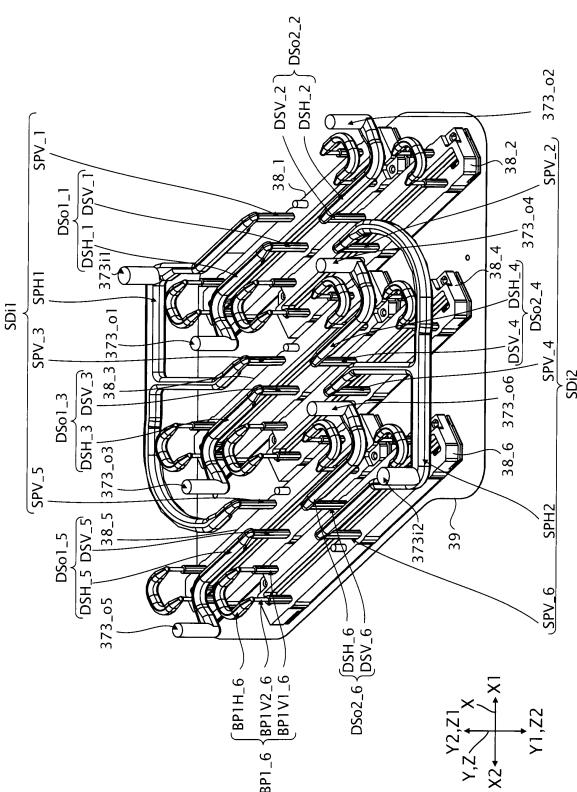
【図13】



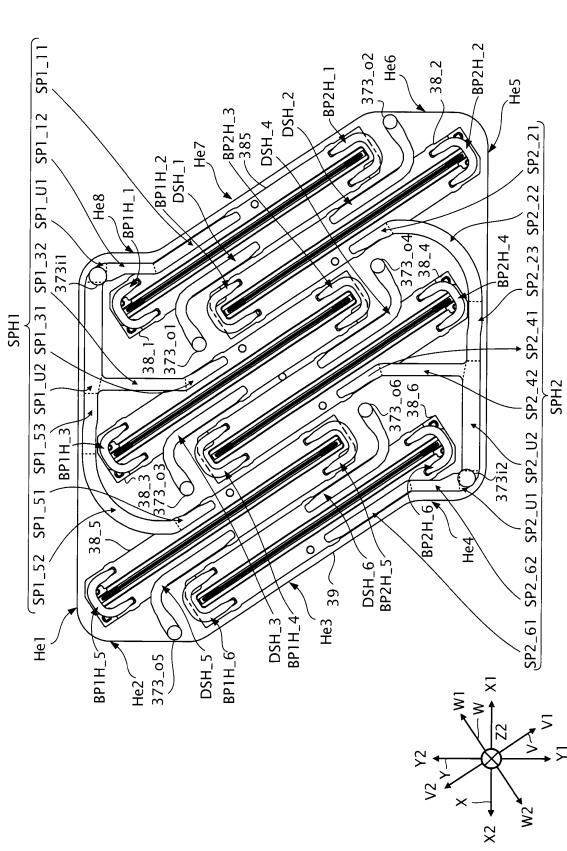
【 図 1 4 】



【図15】



【図16】



10

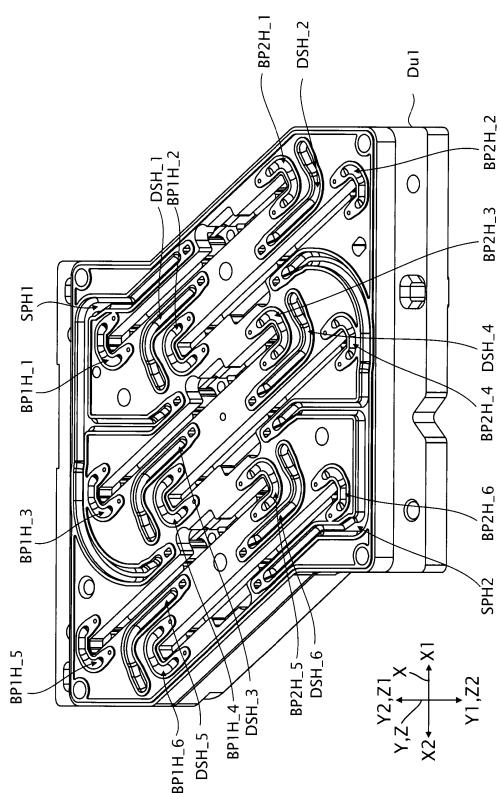
20

30

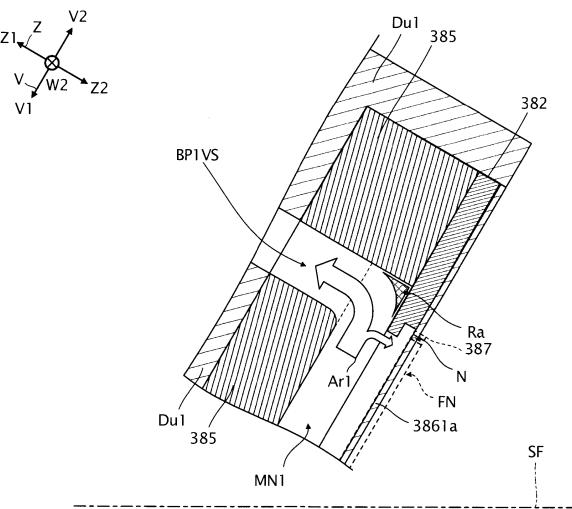
40

50

【図17】



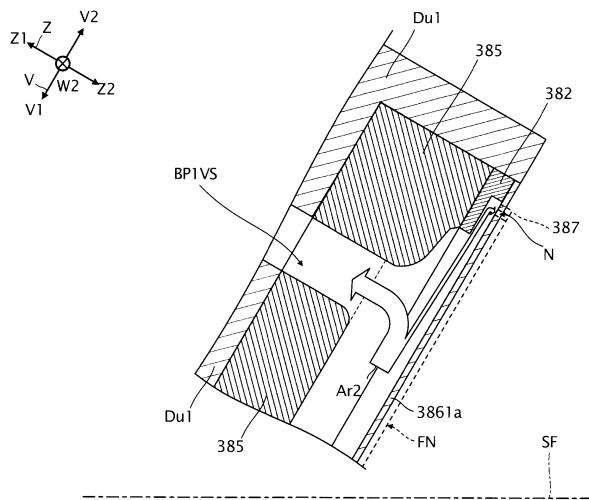
【図18】



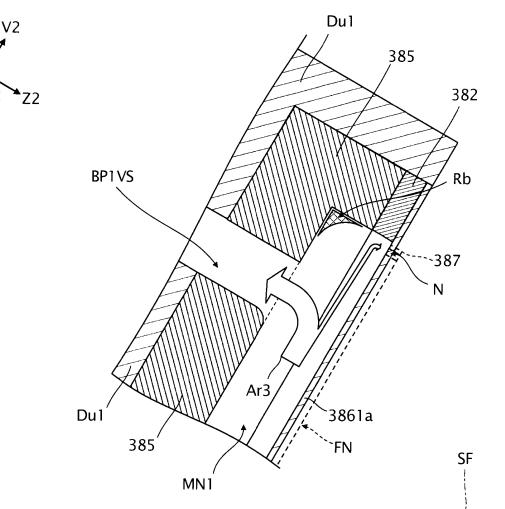
10

20

【図19】



【図20】

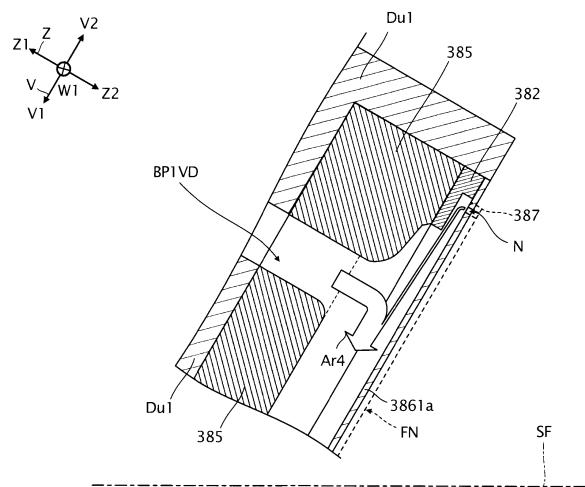


30

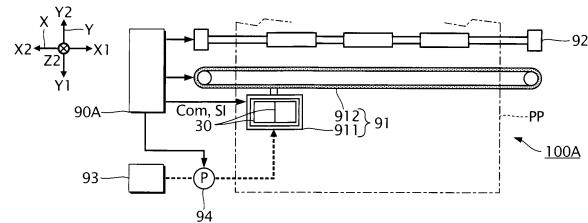
40

50

【図 2 1】

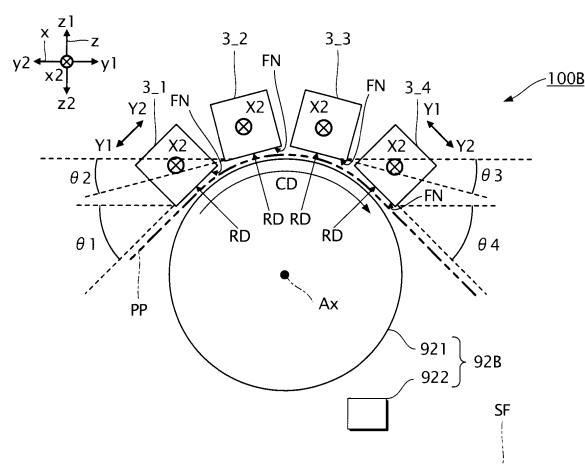


【図 2 2】

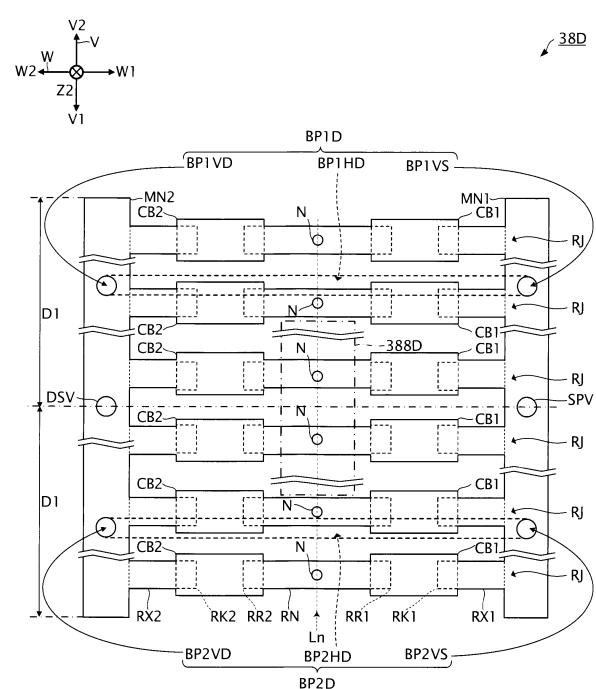


10

【図 2 3】



【図 2 4】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2016/117707 (WO, A1)
米国特許出願公開第2011/0205306 (US, A1)
特開2020-168760 (JP, A)
米国特許出願公開第2020/0290349 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215