

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6867502号
(P6867502)

(45) 発行日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月12日(2021.4.12)

(51) Int. Cl.			F I		
B 4 1 J	2/14	(2006.01)	B 4 1 J	2/14	6 1 1
B 4 1 J	2/015	(2006.01)	B 4 1 J	2/015	
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	2/01	4 0 1
B 4 1 J	2/205	(2006.01)	B 4 1 J	2/205	

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-543024 (P2019-543024)	(73) 特許権者	511076424
(86) (22) 出願日	平成29年4月14日 (2017.4.14)		ヒューレット-パッカート デベロップメント カンパニー エル. ピー.
(65) 公表番号	特表2020-507496 (P2020-507496A)		Hewlett-Packard Development Company, L.P.
(43) 公表日	令和2年3月12日 (2020.3.12)		アメリカ合衆国 テキサス州 77389
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/027596		スプリング エナジー ドライブ 10300
(87) 国際公開番号	W02018/190863	(74) 代理人	100087642
(87) 国際公開日	平成30年10月18日 (2018.10.18)		弁理士 古谷 聡
審査請求日	令和1年8月8日 (2019.8.8)	(74) 代理人	100082946
			弁理士 大西 昭広
		(74) 代理人	100195693
			弁理士 細井 玲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴重量信号を有する流体ダイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各ノズルが、作動値を有する対応する作動信号に応答して液滴を噴射するノズルのアレイト、

各ノズルに対して選択値又は非選択値を有するノズル選択信号を提供するためのノズル選択ロジックであって、作動データ及びアドレスデータを受け取り、前記作動データが、作動データビットを含み、各作動データビットが、前記ノズルのうちの異なる1つに対応しており、かつ、作動値又は非作動値を有しており、前記アドレスデータが、各ノズルに対応しており、かつ、イネーブル値又は非イネーブル値を有しており、各ノズルに対して、対応する前記作動データビットが前記作動値を有し、かつ、対応する前記アドレスデータが前記イネーブル値を有している場合、前記選択値を有する前記ノズル選択信号を提供するノズル選択ロジックと、

各ノズルに対してそれぞれの前記作動信号を提供するための作動ロジックであって、

1以上の液滴重量信号を受信し、

対応するノズルに対するノズル選択信号が前記選択値を有することによって、前記1以上の液滴重量信号の状態に基づいて、

(i) 前記対応するノズル、

(ii) 前記対応するノズルに隣接する1以上の隣接ノズル、及び

(iii) 前記対応するノズルと前記1以上の隣接ノズルとの両方のうちの1つに作動値を有する作動信号を提供する、作動ロジックと

を含む、流体ダイ。

【請求項 2】

前記ノズルのアレイの前記ノズルは、列を成すように配置されている、請求項 1 に記載の流体ダイ。

【請求項 3】

前記ノズルのアレイの各ノズルは、同じ液滴重量の液滴を噴射する、請求項 1 又は請求項 2 に記載の流体ダイ。

【請求項 4】

前記対応するノズル及び前記 1 以上の隣接ノズルは、前記対応するノズル及び前記 1 以上の隣接ノズルにより噴射された液滴が合併してより大きい液滴の作用を有するように相対的に配置される、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の流体ダイ。

10

【請求項 5】

前記アレイの前記ノズルは、プリミティブを形成するように配置されている、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の流体ダイ。

【請求項 6】

前記流体ダイは、プリントヘッドを含む、請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の流体ダイ。

【請求項 7】

作動データビットを含む作動データ、及び液滴重量データを提供するコントローラと、流体ダイとを含み、
前記流体ダイが、

20

各ノズルが、作動値を有する対応する作動信号に応答して液滴を噴射するノズルのアレイと、

前記作動データ及びアドレスデータを受け取るノズル選択ロジックであって、各作動データビットが、前記ノズルのうちの異なる 1 つに対応しており、かつ、作動値又は非作動値を有しており、前記アドレスデータが、各ノズルに対応しており、かつ、イネーブル値又は非イネーブル値を有しており、前記ノズル選択ロジックは、各ノズルに対して、対応する前記作動データビットが前記作動値を有し、かつ、対応する前記アドレスデータが前記イネーブル値を有している場合、選択値を有するノズル選択信号を提供する、ノズル選択ロジックと、

30

各液滴重量信号が前記液滴重量データに基づく状態を有する 1 以上の液滴重量信号を提供する液滴重量信号発生器と、

各ノズルに対してそれぞれの前記作動信号を提供するための作動ロジックであって、
対応するノズルに対するノズル選択信号が前記選択値を有することによって、前記 1 以上の液滴重量信号の状態に基づいて、

(i) 前記対応するノズル、

(i i) 前記対応するノズルに隣接する 1 以上の隣接ノズル、及び

(i i i) 前記対応するノズルと前記 1 以上の隣接ノズルとの両方

のうちの 1 つに作動値を有する作動信号を提供する、作動ロジックと

を含む、流体噴射システム。

40

【請求項 8】

前記ノズルのアレイの前記ノズルは、列を成すように配置されている、請求項 7 に記載の流体噴射システム。

【請求項 9】

前記ノズルのアレイの各ノズルは、同じ液滴重量の液滴を噴射する、請求項 7 又は請求項 8 に記載の流体噴射システム。

【請求項 10】

前記対応するノズル及び前記 1 以上の隣接ノズルは、前記対応するノズル及び前記 1 以上の隣接ノズルにより噴射された液滴が合併してより大きい液滴の作用を有するように相対的に配置される、請求項 7 ~ 9 の何れか一項に記載の流体噴射システム。

50

【請求項 1 1】

ノズルのアレイを含む流体ダイを動作させる方法であって、各ノズルが、作動値を有する対応する作動信号にตอบสนองして液滴を噴射するものにおいて、

各ノズルに対してノズル選択信号を提供することであって、各ノズル選択信号が選択値又は非選択値の何れかを有し、選択値が、液滴を噴射するための対応するノズルの選択を示し、前記各ノズルに対してノズル信号を提供することは、作動データ及びアドレスデータを受け取り、前記作動データが、作動データビットを含み、各作動データビットが、前記ノズルのうちの異なる 1 つに対応しており、かつ、作動値又は非作動値を有しており、前記アドレスデータが、各ノズルに対応しており、かつ、イネーブル値又は非イネーブル値を有しており、各ノズルに対して、対応する前記作動データビットが前記作動値を有し、かつ、対応する前記アドレスデータが前記イネーブル値を有している場合、選択値を有するノズル選択信号を提供することを含む、各ノズルに対してノズル選択信号を提供することと、

10

各液滴重量信号が状態を有する 1 以上の液滴重量信号を受信することと、
対応するノズルに対するノズル選択信号が前記選択値を有することによって、前記 1 以上の液滴重量信号の状態に基づいて、

(i) 前記対応するノズル、

(i i) 前記対応するノズルに隣接する 1 以上の隣接ノズル、及び

(i i i) 前記対応するノズルと前記 1 以上の隣接ノズルとの両方

のうちの 1 つに作動値を有する作動信号を提供することと

20

を含む方法。

【請求項 1 2】

前記アレイの各ノズルから同じ液滴重量の液滴を噴射することを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記アレイの前記ノズルを、前記対応するノズル及びノ又は前記 1 以上の隣接ノズルにより噴射された液滴が合併して単一のより大きい液滴の作用を有するように相対的に配置することを含む、請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記 1 以上の液滴重量信号の前記状態を変更することにより、前記対応するノズル及び前記 1 以上の隣接ノズルの中から、前記作動値を有する作動信号が提供されることになる複数のノズルを選択し、それによって、選択値を有する各ノズル選択信号に対して噴射される流体の有効液滴重量を選択すること

30

を含む、請求項 1 1 ~ 1 3 の何れか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0 0 0 1】

流体ダイは、ノズルのアレイを含む場合があり、各ノズルは、流体チャンバ、ノズルオリフィス、及び流体アクチュエータを含む。流体アクチュエータを作動させることで、流体の移動が発生し、ノズルオリフィスからの液滴の噴射が行われる。一部の例示的流体ダイは、プリントヘッドである場合があり、流体は、インクに対応する場合がある。

40

【図面の簡単な説明】

【0 0 0 2】

【図 1】一例による、流体ダイを示す略ブロック図である。

【図 2】一例による、流体ダイを示す略ブロック図である。

【図 3】一例による、流体ダイを示す略ブロック図である。

【図 4】一例による、流体ダイを含む流体噴射システムを示す略ブロック図である。

【図 5】例示的ノズル列グループを概略的に示す略ブロック図である。

【図 6】例示的発射パルスグループを概略的に示す略ブロック図である。

【図 7】一例による、流体ダイを動作させる方法を概略的に示すフロー図である。

50

【0003】

図面全体を通して、同一の参照符号は、類似しているが必ずしも同一ではない要素を示している。図は、必ずしも一定の縮尺ではなく、図示した例をより明確に示すために、いくつかの部分のサイズは、誇張されている場合がある。図面は、説明と一致する種々の例及び/又は実施形態を提供するが、説明が図面に提供された例及び/又は実施形態に限定されることはない。

【発明を実施するための形態】

【0004】

以下の詳細な説明では、本明細書の一部を構成し、本開示を実施することができる特定の例を例として示す添付の図面が参照される。本開示の範囲から逸脱することなく、他の例を使用してもよく、構造的又は論理的な変更が加えられてもよいことを理解されたい。したがって、以下の詳細な説明は、制限の意味で解釈されるべきものではない。本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲によって規定される。本明細書に記載された種々の例の特徴は、特に断りがない限り、部分的又は全体的に互いに組み合わせられてもよいことを理解されたい。

10

【0005】

流体ダイの種々の例は、流体アクチュエータを含む場合がある。流体アクチュエータには、圧電膜ベースのアクチュエータ、熱抵抗器ベースのアクチュエータ、静電膜アクチュエータ、機械的/衝撃駆動型膜アクチュエータ、磁歪駆動アクチュエータ、又は電気作動にตอบสนองして流体の移動を生じさせることができる他のそのような要素が含まれる場合がある。本明細書に記載される流体ダイは、複数の流体アクチュエータを含む場合があり、複数の流体アクチュエータは、流体アクチュエータのアレイと呼ばれることがある。また、本明細書で使用される場合、作動イベントとは、流体ダイの複数の流体アクチュエータの同時作動を意味しており、それによって流体移動が引き起こされる。

20

【0006】

例示的流体ダイでは、流体アクチュエータのアレイが、複数組の流体アクチュエータを成すように配置される場合があり、そのような各組の流体アクチュエータは、「プリミティブ」又は「発射プリミティブ」と呼ばれる場合がある。プリミティブは一般に、各流体アクチュエータが固有の作動アドレスを有する一群の流体アクチュエータを含む。一部の例では、流体ダイの電氣的制約及び流体的制約により、所与の作動イベントのために各プリミティブのどの流体アクチュエータを同時に作動させることができるかが、制限される場合がある。したがって、プリミティブによれば、所与の作動イベントのために同時に作動させることができる流体噴射器サブセットのアドレス指定、及びその後の作動が容易になる。各プリミティブに対応する流体噴射器の数は、プリミティブのサイズと呼ばれる場合がある。

30

【0007】

例として示せば、流体ダイが、4つのプリミティブを含み、各プリミティブが、8つの流体アクチュエータ（各群の8つの流体アクチュエータが、アドレス0~7を有する）を含み、電氣的制約及び流体的制約により、1つのプリミティブ当たり1つの流体アクチュエータに作動が制限される場合、所与の作動イベントの間に、合計4つの流体アクチュエータ（各プリミティブから1つ）を同時に作動させることができる。例えば、最初の作動イベントでは、各プリミティブのアドレス0を有する流体アクチュエータを作動させることができる。第2の作動イベントでは、各プリミティブのアドレス1を有する流体アクチュエータを作動させることができる。理解されるように、この例は、単に例示の目的で提供している。本明細書で企図される流体ダイは、1つのプリミティブ当たりもっと多数又はもっと少数の流体アクチュエータを含んでいてもよいし、1つのダイ当たりもっと多数又はもっと少数のプリミティブを含んでいてもよい。

40

【0008】

一部の例示的流体ダイは、マイクロ流体チャネルを含む。マイクロ流体チャネルは、流体ダイの基板においてエッチング、微細加工（例えば、フォトリソグラフィ）、マイクロ

50

マシニングプロセス、又はそれらの任意の組み合わせを実施することによって形成される場合がある。基板の例としては、シリコンベースの基板、ガラスベースの基板、ガリウム砒素ベースの基板、並びに／あるいは、微細加工デバイス及び微細加工構造のための他のそのような適当なタイプの基板が挙げられる。したがって、マイクロ流体チャネル、チャンバ、オリフィス、及び／又は他のそのような特徴は、流体ダイの基板に製作された表面によって画定される場合がある。なお、本明細書で使用されるように、マイクロ流体チャネルは、小容量（例えば、ピコリットルスケール、ナノリットルスケール、マイクロリットルスケール、ミリリットルスケールなど）の流体の輸送を可能にするための十分に小さいサイズ（例えば、ナノメートルサイズのスケール、マイクロメートルサイズのスケール、ミリメートルサイズのスケールなど）のチャネルに対応する場合がある。本明細書に記載される例示的流体ダイは、マイクロ流体チャネルを含み、その中に流体アクチュエータを配置することができる。そのような実施形態では、マイクロ流体チャネル内に配置された流体アクチュエータの作動により、マイクロ流体チャネル内に流体移動を発生させることができる。そのため、マイクロ流体チャネル内に配置された流体アクチュエータは、流体ポンプと呼ばれる場合がある。

10

【 0 0 0 9 】

一部の例では、流体アクチュエータは、ノズル内に配置される場合があり、ノズルは、流体アクチュエータの他に、流体チャンバ及びノズルオリフィスを含む場合がある。流体アクチュエータを作動させることにより、流体チャンバ内の流体の移動は、ノズルオリフィスを通じた液滴の噴射を発生させることができる。そのため、ノズル内に配置された流体アクチュエータは、流体噴射器と呼ばれる場合がある。

20

【 0 0 1 0 】

流体ダイは、（例えば、ノズルの列のような）ノズルのアレイを含む場合がある。それぞれの流体アクチュエータの選択的動作により、（例えば、インク滴のような）液滴が、ノズルから選択的に噴射される。流体ダイの個々のノズルは通常、同じサイズ（例えば、同じチャンバサイズ、及びノズルオリフィスサイズ）であり、固定容量又は固定重量の液滴を噴射する。しかしながら、流体ダイは、異なる液滴重量の液滴を異なるタイミングで噴射することが望ましい場合がある。そうするために、流体ダイによっては、異なる固定液滴重量の液滴を噴射する異なるサイズのノズルを採用するものがある。例えば、流体ダイによっては、アレイ内に交互に配置された2つの異なるサイズのノズルを含むものがあり、比較的小さい液滴重量が望ましい場合には、小さい方のサイズのノズルを選択して液滴を噴射し、比較的大きい液滴重量が望ましい場合には、大きい方のサイズのノズルを選択して液滴を噴射する場合がある。そのような構成によれば、流体ダイは、大きい方のサイズのノズルを有することにより、異なる重量の液滴を噴射することが可能になるが、流体ダイ上に配置することができる小さい方のサイズのノズルの数は減少し、それによって、流体ダイの分解能は低下する。

30

【 0 0 1 1 】

図1は、一例による流体ダイ10の一部の構成要素を示す略ブロック図である。以下で詳細に説明されるように、一例によれば、流体ダイ10は、種々の液滴重量信号を使用してノズル及び／又は1以上の隣接ノズルを制御することにより複数の液滴を同時に噴射し、それらの液滴が、空中で又は目標表面上で結合又は合併し、実質的に、単一のノズルにより噴射される液滴よりも大きい液滴を生成するように構成される。本明細書では、この結合された液滴は、空中にあるか目標表面上にあるかに関わらず、「有効液滴重量」を有する、または、「有効液滴」と呼ばれる場合がある。液滴を同時に噴射する隣接ノズルの数を変更することにより、流体ダイ10によって提供される液滴の有効液滴重量を、液滴重量信号によって選択的に変更することができる。本明細書で使用されるように、「液滴重量」という用語は、液滴の体積を指し、場合によっては、「液滴サイズ」と呼ばれることもある。

40

【 0 0 1 2 】

図3に示した例では、流体ダイ10は、ノズル選択ロジック12、作動ロジック14、

50

及びノズル18のアレイ16を含み、各ノズル18は、流体アクチュエータ20及びノズルオリフィス22を含む。各ノズルは、流体アクチュエータ20の作動により、ノズルオリフィス22を通して液滴を選択的に噴射するように構成されている。一例では、各ノズル18は、同じ一定液滴重量の液滴を噴射するように構成される。一例では、アレイ16のノズル18は、ノズル18の1以上の列を形成するように配置される場合がある。

【0013】

一例によれば、ノズル選択ロジック12は、作動イベント中にアレイ16のどのノズル18が液滴を噴射するかを選択するためのノズル選択信号32を提供する。一例では、ノズル選択ロジック12は、各ノズル18に対してノズル選択信号32を提供する。各ノズル選択信号32は、ノズルを作動させるためにノズルを選択する場合の選択値（例えば「1」）か、又は、作動イベント中にノズルを非アクティブにする場合の非選択値（例えば、「0」）の何れかを有する。

10

【0014】

作動ロジック14は、ノズル選択ロジック12からノズル選択信号32を受信し、また、1以上の液滴重量信号34を受信する。液滴重量信号34の状態は、アレイ16によって噴射される液滴の選択された有効液滴重量を示している。一例では、各液滴重量信号34は、イネーブル状態又はディセーブル状態（例えば、「1」又は「0」）を有する。一例では、単一の滴重量信号34を受信する場合がある。他の例では、2つ（又はそれ以上）の液滴重量信号34のような、2以上の液滴重量信号34を受信する場合がある。

【0015】

20

作動ロジック14は、作動信号36をアレイ16に提供することにより、ノズル18の流体アクチュエータ20の作動を制御し、液滴を噴射させる。一例では、作動ロジック14は、各ノズル18に対して作動信号36を提供することにより、対応する流体アクチュエータ20の作動を制御する。一例では、各作動信号は、作動値（例えば「1」）又は非作動値（例えば「0」）を有する。作動値は、対応するノズル18の流体アクチュエータ20に液滴を噴射させる。

【0016】

一例では、作動ロジック14は、選択値（例えば、値「1」）を有する対応するノズル選択信号32を有する各ノズル18に対して、液滴重量信号34の状態（例えば、1以上の液滴重量信号34）に基づいて、対応するノズル18（いわゆる「目標ノズル」）及びノ又は1以上の隣接ノズル18に作動値を有する作動信号を提供し、当該目標ノズル18及びノ又は1以上の隣接ノズル18に液滴を噴射させる。2以上のノズル18（例えば、目標ノズルと1以上の隣接ノズル）が液滴を噴射する場合、それらの液滴は、空中で又は目標表面（例えば、流体ダイ10がプリントヘッドからなる場合、印刷媒体）上で合併して単一のより大きい液滴を形成し、又は単一のより大きい液滴の作用を有する。所与のノズル選択信号32にตอบสนองして液滴を同時に噴射するノズルの数を、液滴重量信号34の状態に基づいて選択的に変更することにより、流体ダイ10の高い出力分解能を維持しつつ、流体ダイ10によって提供される有効液滴の有効液滴重量を、選択的に変更することができる。

30

【0017】

40

例えば、一例では、以下で詳細に説明されるように、ノズル18は、列を成すように配置され、2つの液滴重量信号34を受信する場合がある。一方の液滴重量信号は、いわゆる「自己作動」信号であり、他方の液滴重量信号は、いわゆる「隣接作動」信号である。「自己作動」液滴重量信号がイネーブル状態を有し、かつ、「隣接作動」液滴重量信号がディセーブル状態を有する場合、作動ロジック14は、選択値を有する所与のノズル選択信号32に対して、所与のノズル選択信号32に対応するノズル18（すなわち目標ノズル）の流体アクチュエータ20のみに作動値を有する作動信号36を提供する。その結果、目標ノズルは、第1の液滴重量を有する単一の液滴を噴射することになる。

【0018】

別の例では、「自己作動」液滴重量信号がディセーブル状態を有し、「隣接作動」液滴

50

重量信号がイネーブル状態を有する場合、作動ロジック 14 は、選択値を有する所与のノズル選択信号 32 に対して、2つの隣接ノズル 18 (例えば、ノズル列中の目標ノズルの直上及び直下のノズル 18) の流体アクチュエータ 20 のみに作動値を有する作動信号 36 を提供し、目標ノズル自体には、作動値を有する作動信号 36 を提供しない。その結果、2つの液滴が噴射され、それらが合併し、実質的に、第2の液滴重量を有する液滴(「有効液滴」)を形成する。

【0019】

上記の例に続き、「自己作動」液滴重量信号及び「隣接作動」液滴重量信号がそれぞれイネーブル状態を有する場合、作動ロジック 14 は、選択値を有する所与のノズル選択信号 32 に対して、目標ノズルの流体アクチュエータ 20 及び2つの隣接ノズル 18 の流体
10
アクチュエータ 20 に作動値を有する作動信号 36 を提供する。その結果、3つの液滴が噴射され、それらが合併し、第3の液滴重量を有する有効液滴を形成する。

【0020】

上記の実施形態は、流体ダイ 10 が、3つの液滴重量を有する有効液滴を提供するために、選択されたノズルすなわち目標ノズルの他に2つの隣接ノズルを作動させることができる例を示している。他の例では、目標ノズルの他に3以上の隣接ノズルを使用して、任意数の選択可能な液滴重量(例えば、第4の液滴重量、第5の液滴重量など)を有する流体液滴重量を生成してもよい。ただしこれは、それらのノズルが流体ダイ 10 上で互いに十分近くに配置され、それらのノズルが噴射した液滴が、空中で又は目標表面上で一つに合併し、単一のより大きい液滴の作用(すなわち、「有効」液滴)を有する場合に限られ
20
る。一例では、ノズル 18 の各々は、選択された有効液滴重量が基本液滴重量の倍数になるように、同じ液滴重量(いわゆる「基本液滴重量」)の液滴を噴射する場合がある。

【0021】

図2を参照すると、一例によれば、ノズル選択ロジック 12 は、コントローラ 46 などから、作動データ 40 を受け取る。作動データ 40 は、複数の作動データビット 42 を含み、各作動データビット 42 は、ノズル 18 の異なる1つに対応しており、かつ、各作動データビット 42 は、作動値(例えば、値「1」)又は非作動値(例えば、値「0」)を有している。一例では、ノズル選択ロジック 12 は、各ノズル 18 に対応するアドレスデータ 44 をさらに受け取る。各ノズル 18 のアドレスデータは、所与の作動イベント中にノズル 18 が液滴の噴射を行うことができるか否かを示すイネーブル値又は非イネーブル
30
値を有している。他の例では、アドレスデータ 44 は、(図2に破線で示されるように)流体ダイ 10 の内部で生成されてもよく、ノズル選択ロジック 12 等によって生成されてもよい。

【0022】

一例では、ノズル選択ロジック 12 は、各ノズル 18 について、対応するアドレスデータ 44 がイネーブル値を有し、かつ、対応する作動データビット 42 が作動値を有する場合は、選択値(例えば、値「1」)を有するノズル選択信号 32 を当該ノズル 18 に提供し、対応するアドレスデータ 44 が非イネーブル値を有し、又は対応する作動データビット 42 が非作動値を有する場合は、非選択値(例えば、値「0」)を有するノズル選択信号 32 を当該ノズル 18 に提供する。
40

【0023】

図3は、本開示の一例による、作動ロジック 14 の一例を含む流体ダイ 10 の種々の部分を示す略ブロック図である。図3の例では、アレイ 16 のノズル 18 は、列を成すように配置され、列の一部が、ノズル N、N - 1、及び N + 1 で示されている。ノズル N - 1 及び N + 1 は、ノズル N のすぐ隣りの「隣接物」(すなわち、ノズル N の各側のすぐ隣りのノズル)を表している。3つのノズル 18 (N - 1、N、N + 1) のみが示されているが、他の例では、列は、4以上のノズルを含む場合があり、アレイ 16 は、2列以上のノズルを含む場合がある。

【0024】

一例では、各ノズル 18 は、電源ライン 50 とグラウンドライン 52 との間に、制御可
50

能なスイッチ60(例えば電界効果トランジスタ(FET))のような作動装置を介して結合された流体アクチュエータ20(例えば、熱抵抗器、場合によっては発射抵抗器とも呼ばれる)を含む。作動装置は、対応するANDゲート62の出力によって制御される。

【0025】

一例によれば、作動ロジック14は、各ノズル18について、対応する第1のANDゲート70、第2のANDゲート72、及びORゲート74を含む。上述のように、作動ロジック14は、液滴重量信号DW1及びDW2のような液滴重量信号34を受信し、また、ノズル選択ロジック12から複数のノズル選択信号32を受信する。図3は、2つの液滴重量信号34、DW1及びDW2を受信するように示されているが、他の例では、2より少ない(すなわち1)又は2より多く(例えば3、4など)の液滴重量信号が受信されてもよい。以下で詳細に説明されるように、使用される液滴重量信号の数は、流体ダイ10から噴射される有効液滴に対して選択される可能性がある液滴重量(例えば、第1、第2、第3、第4の液滴重量など)の数に応じて決まる。

【0026】

各ノズル18について、ANDゲート70は、対応するノズル選択信号32に結合された入力と、液滴重量信号DW1に結合された入力と、ORゲート74への入力として提供される出力とを有している。さらに、ANDゲート72は、対応するノズル選択信号32に結合された入力と、他方の液滴重量信号DW2に結合された入力とを有し、隣接ノズル(この例では、ノズルN-1及びN+1)の各々のORゲート74への入力として提供される出力を有している。例えば、ノズルNに対応するANDゲート72の出力は、隣接ノズルN-1のORゲート74への入力として結合されるとともに、列16の隣接ノズルN+1のORゲート74への入力として結合され、当該ANDゲート72は、隣接ノズルのORゲートに交差結合されるように構成されている。

【0027】

図3の流体ダイ10の動作の一例を、ノズルNの動作に関して、以下で説明する。上述のように、各液滴重量信号DW1及びDW2は、イネーブル状態(例えば、「1」)及びディセーブル状態(例えば、「0」)を有する。液滴重量信号DW1及びDW2はそれぞれ、「自己作動」信号及び「隣接作動」信号と呼ばれる。

【0028】

ノズルNを参照し、図2をさらに参照すると、ノズルNに対応するアドレスデータ44がイネーブル値を有し、かつ、ノズルNに対応する作動データビット42が作動値(例えば、値「1」)を有する場合、ノズル選択ロジック12は、ノズルNに対応するANDゲート70とANDゲート72の両方に選択値(例えば、値「1」)を有するノズル選択信号32を提供する。液滴重量信号DW1がイネーブル状態(例えば、値「1」)を有し、かつ、液滴重量信号DW2がディセーブル状態(例えば、値「0」)を有する場合、ANDゲート70は、ノズルNに関連するORゲート74に「HI」値(例えば、値「1」)を有するアクティブ出力を提供し、ANDゲート72は、隣接ノズルN-1及びN+1のORゲート74に「LO」値(例えば、値「0」)を有する非アクティブ出力を提供する。その結果、ノズルNに関連するORゲート74は、発射パルス信号54と協働し、ノズルNのANDゲート62から「HI」出力を生じさせ、制御可能なスイッチ60に流体アクチュエータ20を作動させ、液滴を噴射させる。一方、隣接ノズルN-1及びN+1の制御可能なスイッチ60は、対応するORゲート72によって作動されないため、隣接ノズルN-1及びN+1の流体アクチュエータ20は、液滴を噴射しない。

【0029】

このように、液滴重量信号DW1がイネーブル状態を有し、かつ、液滴重量信号DW2がディセーブル状態を有する場合、選択値を有するノズルNの選択信号32に応答して、ノズルNのみが、液滴を噴射する。その結果、第1の液滴重量を有する有効液滴が、流体ダイ10によって噴射される。なお、隣接ノズルN-1及びN+1が、「HI」出力を有するノズルNのANDゲート72に応答して液滴を噴射しない場合でも、隣接ノズルN-1及びN+1は、依然として、選択値を有する自分自身に対応するノズル選択信号32及

10

20

30

40

50

びアクティブ値を有する液滴重量信号DW1にตอบสนองして、液滴を噴射することができることに留意されたい。

【0030】

ノズルNのノズル選択信号32が選択値(例えば、値「1」)を有し、液滴重量信号DW1がディセーブル状態を有し、かつ、液滴重量信号DW2がイネーブル状態を有する場合、ノズルNに関連するANDゲート70は、ノズルNのORゲート74に「LO」出力を提供し、ANDゲート72は、隣接ノズルN-1及びN+1のORゲート74に「HI」出力を提供する。その結果、ノズルNのORゲート74は、ノズルNのANDゲート62に「LO」出力を提供し、隣接ノズルN-1及びN+1のORゲート74は、発射パルス信号54と協働して、ノズルN-1及びN+1のANDゲート62に「HI」出力を生成させる。その結果、ノズルNのノズルが非アクティブである間に、隣接ノズルN-1及びN+1の制御可能なスイッチ60は、流体アクチュエータ20を作動させ、液滴を噴射させる。

10

【0031】

このように、液滴重量信号DW1がディセーブル状態を有し、かつ、液滴重量信号DW2がイネーブル状態を有する場合、選択値を有するノズルNの選択信号32にตอบสนองして、隣接ノズルN-1及びN+1のみが、液滴を噴射する。それらの液滴は、空中で又は表面上で合併し、その結果、第2の液滴重量を有する有効液滴が、流体ダイ10によって噴射されることになる。

【0032】

ノズルNのノズル選択信号32が選択値(例えば、値「1」)を有し、かつ、液滴重量信号DW1と液滴重量信号DW2の両方がイネーブル状態を有する場合、ノズルNに関連するANDゲート70は、ノズルNのORゲート74に「HI」出力を提供し、ANDゲート72は、隣接ノズルN-1及びN+1のORゲート74に「HI」出力を提供する。その結果、ノズルN、N-1、及びN+1のORゲート74は、発射パルス信号54と協働して、ノズルN、N-1及びN+1のANDゲート62から「HI」出力を生成させる。その結果、ノズルN-1及びN+1の制御可能なスイッチ60は、流体アクチュエータ20を作動させ、液滴を噴射させる。

20

【0033】

このように、液滴重量信号DW1及びDW2がそれぞれイネーブル状態を有する場合、ノズルN並びに隣接ノズルN-1及びN+1はそれぞれ、選択値を有するノズルNの選択信号32にตอบสนองして、液滴を噴射する。この場合も、それらの液滴は、空中で又は表面上で合併し、その結果、第3の液滴重量を有する有効液滴が、流体ダイ10によって噴射されることになる。

30

【0034】

図3の例示的作動ロジック14は、あるノズルを2つの隣接ノズルと「交差接続」する(例えば、ノズルNをすぐ隣りの隣接ノズルN-1及びN+1と交差接続する)ことにより、最大で3つの選択可能な液滴重量が得られるものとして示されているが、他の例では、作動ロジック14及び流体ダイ10は、3以上又は1以下の隣接ノズルを選択されたノズルと交差接続することができるように構成されてもよい。3以上の隣接ノズル(例えば、3つ、4つ、又は5つの隣接ノズルなど)をあるノズルに交差接続する場合、作動ロジック14は、各ノズルについて追加の論理ゲート(例えば、追加のANDゲート及びORゲート)、及び追加の液滴重量信号34を含むように構成される場合がある。他の例では、隣接ノズル18は、選択されたノズルの直ぐ隣りのノズルを必ずしも含まなくてもよい。

40

【0035】

図4は、コントローラ46と、ノズル18のアレイ16を有する流体ダイ10とを含み、液滴重量信号34及び作動ロジック14(例えば、図3の作動ロジック14)を使用して、アレイ16によって噴射される液滴の有効液滴重量を選択的に変更する、一例による流体噴射システム100の種々の部分を概略的に示す略ブロック図である。後述するよう

50

に、図4の流体噴射システムは、一例を表すものであり、図4に示したものに代えて、任意の適当なノズル構成及び適当なノズル選択方式を採用することができる。

【0036】

図4の例では、アレイ16は、プリミティブP1~PMとして示された複数のプリミティブを形成するようにグループ化されたノズル18の列を含む。各プリミティブは、ノズル18-1~18-Nとして示された複数のノズルを含む。各ノズルは、流体アクチュエータ20、制御可能なスイッチ60、及び対応するANDゲート62を含む。各プリミティブP1~PMは、アドレスA1~ANとして示された同じ組のアドレスを有する。各アドレスは、ノズルP1~PMのそれぞれ1つに対応している。

【0037】

図4の例によれば、流体ダイ10は、データバス72を通してコントローラ46からNCG(ノズル列グループ)の形態のデータを受け取るデータパーサ70を含む。NCGについては以下で詳細に説明されるように(図5及び図6参照)、NCGは、ノズル18についての作動データ及びアドレスデータと、液滴重量信号34及び作動ロジック14により液滴重量を選択するための液滴重量データとを含む。流体ダイ10はさらに、データパーサ70から受け取った液滴重量データに基づいて液滴重量信号34(例えば、液滴重量信号DW1及びDW2)を生成するための液滴重量信号発生器74と、発射パルス54を発生するための発射パルス発生器76と、電源ライン50に電力を供給するための電源78とを含む。

【0038】

一例では、ノズル選択ロジック12は、データパーサ70を介してコントローラ46から受信したプリミティブP1~PMの組のアドレスのアドレスをアドレスバス82上に符号化するアドレスエンコーダ80を含む。データバッファ84は、データパーサ70を介してコントローラ46から受信したノズル18についての作動データを、データラインD1~DMで示された組のデータライン86上に配置する。一本のデータラインが、各プリミティブP1~PMに対応している。ノズル選択ロジック12は、各プリミティブP1~PMの各ノズル18-1~18-Nについて、アドレスデコーダ90-1~90-Nとして示されるような対応するアドレスを復号するための対応するアドレスデコーダ90と、ANDゲート92-1~92-Nとして示されるような対応するANDゲート92とを含む。ANDゲート92-1~92-Nの出力は、対応するノズルに対するノズル選択信号32を表し、ノズル選択信号32-1~32-Nとして示されている。

【0039】

一例によれば、動作中、コントローラ46は、ノズルアドレスデータ、ノズル作動データ、及び液滴重量データを含む動作データを一連のNCGの形態で流体ダイ10に提供することにより、流体ダイ10のノズル18に液滴を噴射させ、選択された有効液滴重量の有効液滴を所望のパターンで提供させる。

【0040】

図5は、作動イベントを定義する一連のNCG102(100)の一部を概略的に示すブロック図である。各NCG102は、一連のN個の発射パルスグループ(FPG)104を含み、各FPG104は、あるプリミティブの組のアドレスA1~ANのアドレスのうち異なる1つに対応する。FPG104は、アドレスA1からANまで順番に配置されるように示されているが、FPG104は、任意数の異なる順序で配置されてよい。

【0041】

図6は、一例による、FPG104を概略的に示すブロック図である。FPG104は、ヘッダ部106、作動データ部108、及びフッタ部110を含む。一例によれば、ヘッダ部分106は、FPGに対応する組のアドレスA1~ANのアドレスを示すアドレスビット112を含む。一例では、ヘッダ部106は、液滴重量信号34について使用される状態を示し、例えば、作動データ部108の作動データに関して流体ダイ10によって使用される液滴重量を示す、1以上の液滴重量ビット114をさらに含む。一例では、作動データ部108は、各作動ビット116がプリミティブP1~PMのうちの異なる1

10

20

30

40

50

つに対応する一連の作動ビット116を含む。各作動ビット116は、プリミティブP1～PMのうち異なる1つにおいて、アドレスビット112によって表されたアドレスにあるノズル18に対応している。

【0042】

図4を参照すると、動作中、データパーサ70は、コントローラ46から一連のNCG100を受け取る。各NCG102の各FPG104について、データパーサ70は、アドレスデータ112をアドレスエンコーダ80に提供し、アドレスエンコーダ80は、対応するアドレスをアドレスバス82上に符号化するとともに、作動ビットをデータバッファ84に提供する。データバッファ84は、作動ビット116の各々を当該データバッファ84に対応する(86で示されるような)データラインD1～DM上に配置する。一例では、データパーサ70は、液滴重量ビット114を液滴重量信号発生器74に提供し、液滴重量信号発生器74は、液滴重量ビット114の値に基づいてイネーブル状態又はディセーブル状態の何れかを有する、液滴重量信号DW1及びDW2のような液滴重量信号34を生成する。

10

【0043】

アドレスバス82上の符号化されたアドレスは、各プリミティブP1～PMの各アドレスデコーダ90-1～90-Nに提供され、バス82上の符号化されたアドレスに対応する各アドレスデコーダ90は、対応するANDゲート92にアクティブ出力すなわち「HI」の出力を提供する。対応するデータラインD1～DM上の作動データが作動値を有する場合、ANDゲート92は、選択値(例えば、値「1」)を有するノズル選択信号32を作動ロジック14に出力する。例えば、受信したFPG104からの符号化アドレスがアドレスA2に対応する場合、各プリミティブP1～PMのアドレスデコーダ90-2は、対応する各ANDゲート92-2に「HI」出力を提供する。対応するデータラインD1～DM上の作動データが作動値を有する場合、ANDゲート92-2は、選択値を有するノズル選択信号32-2を作動ロジック14に出力する。

20

【0044】

次に、図3によって説明したように、作動ロジック14は、液滴重量信号34(例えば、1以上の液滴重量信号34)の状態に基づいて、対応するノズル18-2及び/又は1以上の隣接ノズル18(例えば、ノズル18-2、18-3)に作動値を有する作動信号36-2を提供することにより、目標ノズル18-2及び/又は1以上の隣接ノズル18(ノズル18-1及び18-3(図示せず))に液滴を噴射させる。

30

【0045】

例えば、データラインD1が作動値を有する作動ビットを有する場合、プリミティブP1のノズル18-2のANDゲート92-2は、選択値(例えば、値「1」)を有するノズル選択信号32-2を作動ロジック14に提供する。次に、作動ロジック14は、図3によって上で説明したように、DW1及びDW2のような液滴重量信号34の状態に基づいて、作動値(例えば、値「1」)を有する作動信号36-2をノズル18-2に提供し、及び/又は、作動値を有する作動信号36-1及び36-3(図示せず)を隣接ノズル18-1及び18-3(図示せず)に提供し、これによって、液滴を噴射させ、選択された有効液滴重量(例えば、第1の液滴重量、第2の液滴重量、第3の液滴重量など)の有効液滴を形成する。

40

【0046】

上述のように、図4では、ノズル18が、列を成すように配置され、プリミティブグループを成すように構成されるものとして示されているが、他の例では、ノズル18は、列を成す配置や固定サイズのプリミティブ以外の、任意数の適当な構成で配置されてよい。同様に、作動データを選択して流体ダイ10のノズル18に提供するために、図4に示したものの以外の任意数の適当なアドレス指定機構及びデータ機構が、流体噴射システム100及びノズル選択ロジック12によって採用されてもよい。例えば、アドレスデータ、作動データ、及び液滴重量データは、FPG104以外の形態で提供されてもよい。例えば、他の実施形態では、アドレスデータは、ノズル選択ロジック14の内部で生成されても

50

よく、液滴重量データは、コントローラによって、通信経路 7 3（例えばシリアル I/O 通信経路）のような他の通信経路を介して液滴重量信号発生器 7 4 に提供されてもよい。

【0047】

図 7 は、図 1 ~ 図 4 に示したノズル 1 8 のアレイ 1 6 を含む流体ダイ 1 0 のような、ノズルのアレイを含む流体ダイを動作させる方法 1 2 0 を概略的に示すフロー図である。各ノズルは、作動値を有する対応する作動信号 3 6 に応答して液滴を噴射する。例えば、図 1 に示したように、ノズル 1 8 は、作動値を有する対応する作動信号 3 6 に応答して液滴を噴射する。

【0048】

方法 1 2 0 は、1 2 2 において、各ノズルに対してノズル選択信号を提供することを含み、各ノズル選択信号は、選択値又は非選択値の何れかを有している。選択値は、液滴を噴射するための対応するノズルの選択を示し、図 1 ~ 図 4 に示したように、ノズル選択ロジック 1 2 は、各ノズル 1 8 に対応するノズル選択信号 3 2 を提供する。一例では、ノズル選択信号は、対応するノズルに関連するアドレスデータがイネーブル値を有し、かつ、そのノズルに対応する作動データが作動値を有する場合に選択値を有する。例えば、図 4 に示したように、ノズル選択ロジック 1 2 は、アドレスバス 8 2、及びデータライン 8 6 上にそれぞれ存在するアドレスデータ、及び作動値を有する作動データに基づいて、種々のノズル 1 8 に対応するノズル選択信号 3 2 を提供する。

10

【0049】

1 2 4 では、例えば図 3 に示した液滴重量信号 DW 1 及び DW 2 のような 1 以上の液滴重量信号を提供する。各液滴重量信号は、イネーブル状態又はディセーブル状態を有する。なお、この液滴重量信号の提供は、1 2 2 におけるノズル選択信号の提供よりも前に行われてもよいことに留意されたい。

20

【0050】

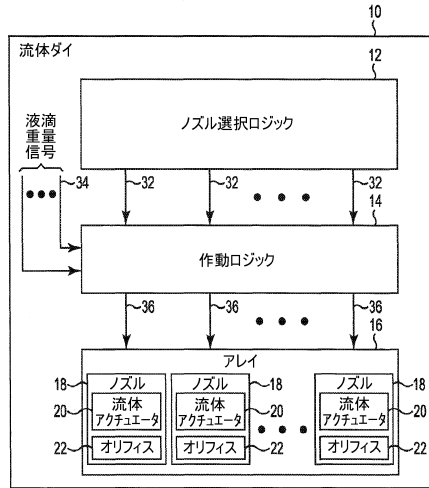
方法 1 2 0 は、1 2 6 において、選択値を有する各ノズル選択信号に対して、1 以上の液滴重量信号の状態に基づいて、対応するノズル及びノ又は 1 以上の隣接ノズルに作動値を有する作動信号を提供することを含む。例えば、図 3 に示したように、作動ロジック 1 4 は、液滴重量信号 DW 1 及び DW 2 の状態に基づいて、作動信号 3 6 をノズル N に提供し、及びノ又は、作動信号 3 6 を隣接ノズル N - 1 及び N + 1 に提供する。対応するノズル（例えば、図 3 のノズル N）と 1 以上の隣接ノズル（例えば、図 3 のノズル N 及び N + 1）との組み合わせによって 2 以上の液滴が噴射された場合、噴射されたそれらの液滴は、空中で又は表面上で合併し、実質的に、単一のより大きい液滴を形成する。

30

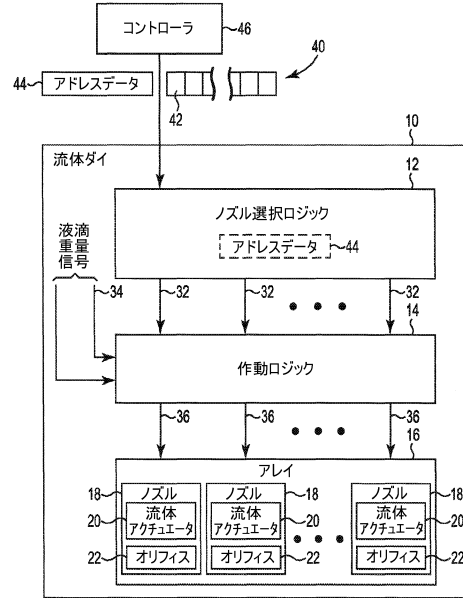
【0051】

本明細書では特定の例を図示説明しているが、本開示の範囲から逸脱することなく、図示及び説明したそれら特定の例を、種々の代替実施形態及びノ又は均等実施形態で置き換えることができる。本出願は、本明細書で説明された特定の例の如何なる改変又は変形もカバーすることを意図している。したがって、本開示は、特許請求の範囲及びその均等によってのみ制限されることが意図されている。

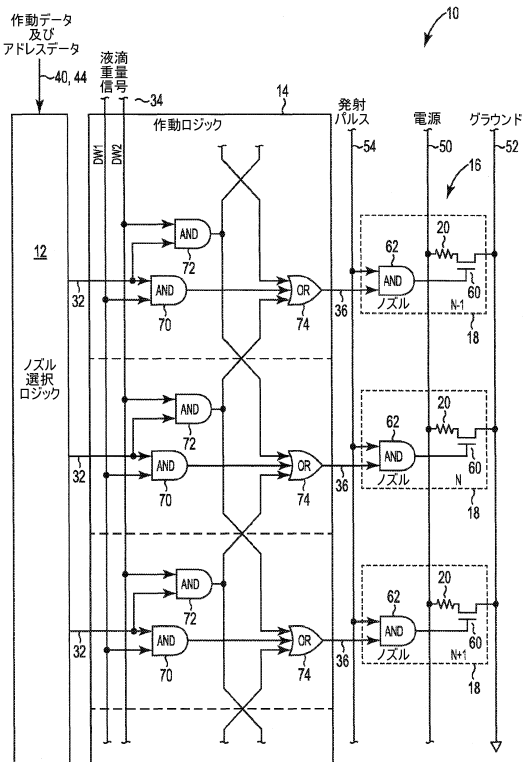
【図1】



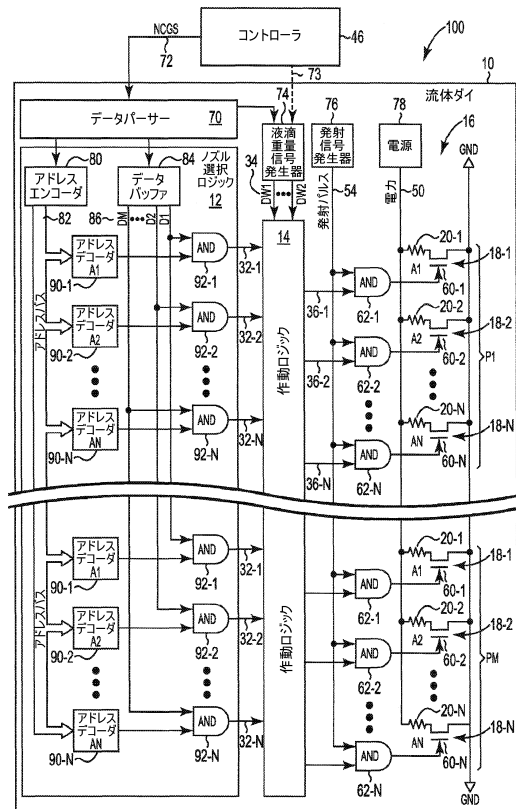
【図2】



【図3】



【図4】



【 図 5 】

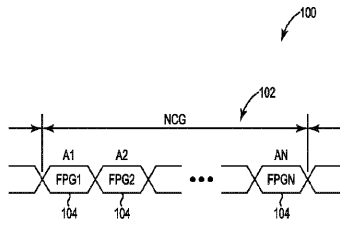


Fig. 5

【 図 6 】

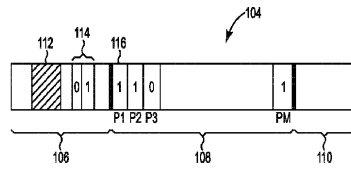
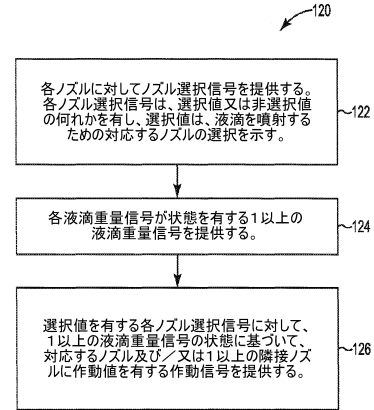


Fig. 6

【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 マーティン, エリック
アメリカ合衆国オレゴン州97330-4239, コーバリス, ノースイースト・サークル・ブールバード・1070
- (72)発明者 アンダーソン, ダリル, イー
アメリカ合衆国オレゴン州97330-4239, コーバリス, ノースイースト・サークル・ブールバード・1070

審査官 石附 直弥

- (56)参考文献 特表2012-510909(JP, A)
米国特許出願公開第2015/0099059(US, A1)
米国特許出願公開第2003/0169308(US, A1)
特開2016-221912(JP, A)
特表2008-513254(JP, A)
特開平10-016251(JP, A)
特開2016-172394(JP, A)
特開2004-009334(JP, A)
米国特許出願公開第2015/0077451(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J2/01-2/215