

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4768351号  
(P4768351)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int. Cl. F I  
**B 4 1 J 2/05 (2006.01)** B 4 1 J 3/04 1 O 3 B  
**B 4 1 J 2/175 (2006.01)** B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-231053 (P2005-231053)	(73) 特許権者	000208743
(22) 出願日	平成17年8月9日(2005.8.9)		キヤノンファインテック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-44969 (P2007-44969A)		埼玉県三郷市谷口717
(43) 公開日	平成19年2月22日(2007.2.22)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成20年7月11日(2008.7.11)		弁理士 大塚 康徳
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	国松 三穂
			茨城県水海道市坂手町5540-11 キヤノンファインテック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド及びそれを備えるインクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクを吐出するための複数のインク吐出口と、  
各々が前記複数のインク吐出口の各々に連通するとともに、互いにノズル隔壁により仕切られた複数のノズル部と、

前記複数のノズル部の各々に対応して設けられ、インクを加熱して発泡させるヒータ部と前記発泡に伴い変位する自由端を有する可動弁とを備えるインク吐出部と、

前記ヒータ部が形成されたヒータ基板と、

前記複数のノズル部に連通し、前記複数のノズル部に対しインクを供給するインク流路と、

前記ヒータ基板に対向する天板部と、を有し、

前記可動弁の支点部分は前記インク流路内に配置された支持部材に連結され、

更に前記支持部材には弁台座と突起支柱とが設けられ、

前記弁台座は前記ヒータ基板により支持され、前記突起支柱は前記天板部により支持されていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】

前記可動弁は、前記支持部材と同一材料で構成されていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】

前記突起支柱が円柱形状であって、前記突起支柱の直径が前記ノズル隔壁の厚さよりも

小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録ヘッドと、  
画像データに従って前記ノズル部内のインクを加熱発泡させることにより前記インク吐出口からインクを吐出するように前記ヒータ部を制御するヘッド制御部と、  
前記インクを付着させる記録媒体を搬送する媒体搬送部と、を具備することを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドやそれを備えるインクジェット記録装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、インクに熱エネルギーを印加して発泡させることによって吐出ノズル内のインクを吐出口から吐出させるインクジェット方式のプリンタ等においては、記録ヘッドの吐出ノズル内にインクの発泡に伴って変位してインクの流れを制御するための可動弁が設けられたものがある。

【0003】

可動弁は自由端と支点部分とから櫛歯状に構成されており、自由端が各吐出ノズル内で変位し、自由端の根元の支点部分は共通液室内に配置されている。

【0004】

そして、上記従来の記録ヘッドにおいては、可動弁をヒータボードに対して半導体工程で成膜によって密着させることによって直接固定したり、板状部材をヒータボードと吐出ノズルとの間に挟み込むことで構成されている（特許文献 1，2）。

【特許文献 1】特願平9-164498号公報

【特許文献 2】特願平8-146318号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、現状では、可動弁の上下方向の動きを安定化させるために、可動弁の支点近傍を上下から押さえ込むような構造は提案されておらず、また、このような構造を採用する場合にインクの流れを阻害して吐出性能を低下させてしまう虞がある。

【0006】

更に、1 インチを超える印字幅の長尺ヘッドの場合、可動弁の数が増える上、固定方法等にも限界があるために可動弁の動きが不安定になってしまう。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされ、その目的は、記録ヘッドの大きさにかかわらず、可動弁の支点部分を上下方向から確実に押え込み、かつインクの供給性能をほとんど低下させることがない構造を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明のインクジェット記録ヘッドは、インクを吐出するための複数のインク吐出口と、各々が前記複数のインク吐出口の各々に連通するとともに、互いにノズル隔壁により仕切られた複数のノズル部と、前記複数のノズル部の各々に対応して設けられ、インクを加熱して発泡させるヒータ部と前記発泡に伴い変位する自由端を有する可動弁とを備えるインク吐出部と、前記ヒータ部が形成されたヒータ基板と、前記複数のノズル部に連通し、前記複数のノズル部に対しインクを供給するインク流路と、前記ヒータ基板に対向する天板部と、を有し、前記可動弁の支点部分は前記インク流路内に配置された支持部材に連結され、更に前記支持部材には弁台座と突起支柱とが設けられ

10

20

30

40

50

、前記弁台座は前記ヒータ基板により支持され、前記突起支柱は前記天板部により支持されている。

【0009】

また、本発明のインクジェット記録装置は、上記インクジェット記録ヘッドと、画像データに従って前記ノズル部内のインクを加熱発泡させることにより前記インク吐出口からインクを吐出するように前記ヒータ部を制御するヘッド制御部と、前記インクを付着させる記録媒体を搬送する媒体搬送部とを具備する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、可動弁に大きな荷重がかかって大きく変位したり、高周波で吐出駆動されることにより共振を生じたりして、可動弁の支点部分に大きな荷重がかかった場合であっても、上下方向から確実に押さえ込んで不必要な動きを規制しているため、吐出特性に悪影響を及ぼしたり、耐久性の低下等を発生させることがない。

10

【0011】

また、1インチを超える印字幅の長尺ヘッドにおいても、可動弁の各々の弁部に対応する支点部分を押さえることが可能となるため、ヘッドの長さにかかわらず上記と同様の効果が得られる。

【0012】

他の効果としては、ノズル流路を妨げないように吐出口より小さい離間距離で突起部を配置したので、インクの流れを阻害することなく、ヘッド内に浮遊し不吐出の原因になる異物を突起部間でトラップすることも可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

【0014】

以下に説明する実施の形態は、本発明の実現手段としての一例であり、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において本発明が適用される装置の構成や各種条件によって適宜修正又は変更されるべきものであり、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0015】

図1は本発明を適用した好適な実施の形態のインクジェット記録ヘッドにおける吐出ノズル近傍の構成を示す斜視図である。図2は図1のインクジェット記録ヘッドにおける吐出口近傍の上面図、図3は図1のインクジェット記録ヘッドにおける吐出口近傍の側断面図である。

30

【0016】

図1乃至3において、ヒータボード2には吐出ノズル12内のインクを加熱発泡させるための複数のヒータ11が各吐出ノズル12ごとに配置されている。ヒータ11はチタタンタル等の抵抗体が用いられ、厚さは0.01~0.5 $\mu$ m、シート抵抗は単位正方形あたり10~300のものを用いられる。ヒータ11には通電のためのアルミニウム等の電極(図示せず)が接続されており、その一方にはヒータ11に通電を制御するためのスイッチングトランジスタ(図示せず)が接続されている。スイッチトランジスタは制御用のゲート素子等の回路からなるICによって駆動を制御され、ヘッド外部からの信号によって、所定のパターンで駆動する。

40

【0017】

各ヒータ11に対応して形成された吐出ノズル12は、吐出口1の各々と連通しており、各吐出ノズル12は共通液室6に連通している。

【0018】

吐出ノズル12は、ヒータボード2と個々のノズルに仕切るノズル隔壁4、厚さ5~10 $\mu$ m程度のノズル土手13、厚さ2 $\mu$ m程度のノズル天板5とによりその周囲が形成されて中空筒状に構成されている。

50

## 【 0 0 1 9 】

可動弁 3 はその自由端 1 4 が吐出口 1 に向かって延び、その支点部分 1 5 がノズル流路 1 0 内に配置されている。各支点部分 1 5 は支持部材 1 6 に連結されており、支持部材 1 6 は弁台座 8 を介してヒータボード 2 に取り付けられる。ノズル天板 5 は、Si 等で構成される天板部材 1 7 に貼り付けられており、天板部材 1 7 は異方性エッチング等で形成されたインク供給開口（不図示）を備え、外部からのインクを供給液室 6 からノズル流路 1 0 に導入可能に構成されている。ノズル流路 1 0 から各吐出ノズル 1 2 に供給されたインクは吐出ノズル 1 2 内の所定位置に配置されたヒータ 1 1 で加熱されて発泡する。この発泡に伴って吐出ノズル 1 2 内でインクが動き始めると同時に可動弁 3 が変位し、インクの流れを制御する。

10

## 【 0 0 2 0 】

吐出口 1 からはインク滴が吐出される。可動弁 3 の支点部分 1 5 は、同一材料で構成された支持部材 1 6 に形成された突起支柱 7 と弁台座 8 とを、ノズル隔壁 4 の高さにおいて、ヒータボード 2 と当該ヒータボード 2 に対向するノズル天板 5 との間で挟み込むように支持されている。

## 【 0 0 2 1 】

次に、突起支柱 7 について説明する。

## 【 0 0 2 2 】

突起支柱 7 は上述の通り、可動弁 3 を上下から押さえつけ、弁の密着性を向上させる役割を果たしているが、ヘッド内のインク流路中に浮遊する異物をトラップする役割も同時に果たしている。

20

## 【 0 0 2 3 】

図 4 及び図 5 は可動弁 3 と突起支柱 7 との寸法関係を説明する図である。

## 【 0 0 2 4 】

図 4 は吐出口の断面図、図 5 はインクジェット記録ヘッドを吐出口側から見た図である。

## 【 0 0 2 5 】

吐出口 1 の寸法幅 A、高さ B、その対角線の長さを C とすると、 $C = \sqrt{A^2 + B^2}$  である。異物が C よりも大きい場合、吐出ノズル 1 2 から異物を排出することができず、吐出ノズル 1 2 内に留まってしまう可能性がある。異物が吐出ノズル 1 2 内に留まった場合にはノズルが詰まる原因となり、画像の形成が正常に行われれないという不具合が発生する虞がある。よって、吐出ノズル内部に C よりも大きい異物を取り込まないようにする必要がある。

30

## 【 0 0 2 6 】

そこで突起支柱 7 の間隔 L 4 は以下の条件とする。

$$L4 < C = \sqrt{A^2 + B^2} \dots (\text{条件 1})$$

これにより、ノズル流路 1 0 内にノズルの流路断面積以上の異物が混入することなく、ノズル流路 1 0 内にインクを供給することが可能となるので、不吐出等の印字不良を発生することなく安定した画像形成を行うことが可能となる。

## 【 0 0 2 7 】

次に、突起支柱 7 の直径 L 1 について説明すると、突起支柱 7 に異物をトラップする役割があることは前述の通りである。しかし突起支柱 7 の間隔を短くしても、突起支柱 7 の直径が大きいとノズル流路 1 0 内へのインクの流動が難しくなる可能性がある。

40

## 【 0 0 2 8 】

図 6 及び図 7 は突起支柱の直径の違いによるインクの流れ易さを説明する図である。

## 【 0 0 2 9 】

インクが吐出されると、使用したインク分だけ共通液室 6 からインクが各ノズル流路 1 0 に供給される（図 3 参照）。しかし突起支柱 7 の直径が大きすぎると、図 7 のように突起支柱がインクの流れを阻害してしまいノズル流路 1 0 に十分なインクを供給することができなくなってしまう。特に、吐出周波数が高い場合は、ノズル流路 1 0 にインクが充填

50

される前にヒータ 11 が加熱されてしまうのでインクが吐出されず、画像不良の発生やヒータ破壊を引き起こす問題がある。よって、インクの供給を阻害しないような突起支柱 7 の断面形状を規定する必要がある。

【 0 0 3 0 】

図 8 は突起支柱 7 の断面形状を説明する図である。

【 0 0 3 1 】

1 つのノズルを例に挙げると、ノズル流路 10 ( 図 3 参照 ) にインクを速やかに流すには、隣接する可動弁 3 の間隔 L3 に相当する流束が必要になる。これよりも多い流束である場合、領域 L3 分のインクはノズル流路 10 に供給されて、残りのインクは排出若しくは循環される。反対に流速が少ない場合にはノズル流路 10 内にインクを満たすことができないが、若しくは吐出ノズル 12 内にインクを十分に満たすのに時間がかかってしまう。

10

【 0 0 3 2 】

吐出周波数が低い場合には、インクの充填が間に合う可能性もあるが、吐出周波数が高い場合には上述した通り、前の吐出によって消費したインクを充填し終える前に、次の吐出が行われてしまうため、吐出不良が発生する虞がある。よって、高い吐出周波数を実現させるためには突起支柱 7 の断面直径 L1 は領域 L3 分の流束を確保するために、ノズル隔壁 4 の厚さ L2 よりも小さくする必要がある。

【 0 0 3 3 】

そのためには、突起支柱の直径 L1、突起支柱 7 の総数 A、ノズル隔壁 4 の厚さ L2、ノズル隔壁 4 の総数 B の間に以下の関係が成立する必要がある。

20

$$L1(1) + L1(2) + \dots + L1(A) < L2(1) + L2(2) + \dots + L(B) \cdot \dots \cdot \text{(条件 2)}$$

そして、前述の条件 1 である、 $L4 < C = (A^2 + B^2)$  と組み合わせて突起支柱 7 の断面寸法と総数を設定すればよい。

【 0 0 3 4 】

本例では突起支柱 7 を円形、吐出ノズル 12 を長方形として寸法を規定したが、突起支柱の形状は、「ノズル断面積の最大寸法より小さい間隔 ( 条件 1 ) 」と「隣接する突起支柱 7 の離間距離の最大値の合計が各ノズル隔壁 4 の厚さ L2 の合計よりも小さくなる ( 条件 2 ) 」ことを満たしていれば、どのような形状でも本発明の目的を達成するのに十分である。

30

【 0 0 3 5 】

なお、上記実施形態の記録ヘッドが搭載されるインクジェット記録装置は、画像データに従って吐出ノズル 12 内のインクを加熱発泡させることにより吐出口 1 からインクを吐出するようにヒータ 11 を加熱制御するヘッド制御部と、インクを付着させて画像を形成する記録紙を搬送する媒体搬送部とを備える。

【 0 0 3 6 】

上記実施形態によれば、可動弁 3 に大きな荷重がかかって大きく変位したり、高周波で吐出駆動されることにより共振を生じたりして、可動弁 3 の支点部分 15 に大きな荷重がかかった場合であっても、突起支柱 7 によって上下方向から確実に押さえ込んで不必要な動きを規制しているため、吐出特性に悪影響を及ぼしたり、耐久性の低下等を発生させることがなくなる。

40

【 0 0 3 7 】

また、1 インチを超える印字幅の長尺ヘッドにおいても、可動弁 3 の各々の弁部 ( 自由端 ) に対応する支点部分 15 を押さえることが可能となるため、ヘッドの長さにかかわらず上記と同様の効果が得られる。

【 0 0 3 8 】

また、ノズル流路 10 を妨げないように吐出口 1 より小さい離間距離で突起支柱 7 を配置したので、インクの流れを阻害することなく、ヘッド内に浮遊し不吐出の原因になる異物を突起部間でトラップすることも可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

50

## 【 0 0 3 9 】

【図 1】本発明を適用した好適な実施の形態のインクジェット記録ヘッドにおける吐出ノズル近傍の構成を示す斜視図である。

【図 2】図 1 のインクジェット記録ヘッドにおける吐出口近傍の上面図である。

【図 3】図 1 のインクジェット記録ヘッドにおける吐出口近傍の側断面図である。

【図 4】可動弁と突起支柱との寸法関係を説明する図である。

【図 5】可動弁と突起支柱との寸法関係を説明する図である。

【図 6】突起支柱の直径の違いによるインクの流れ易さを説明する図である。

【図 7】突起支柱の直径の違いによるインクの流れ易さを説明する図である。

【図 8】突起支柱 7 の断面形状を説明する図である。

10

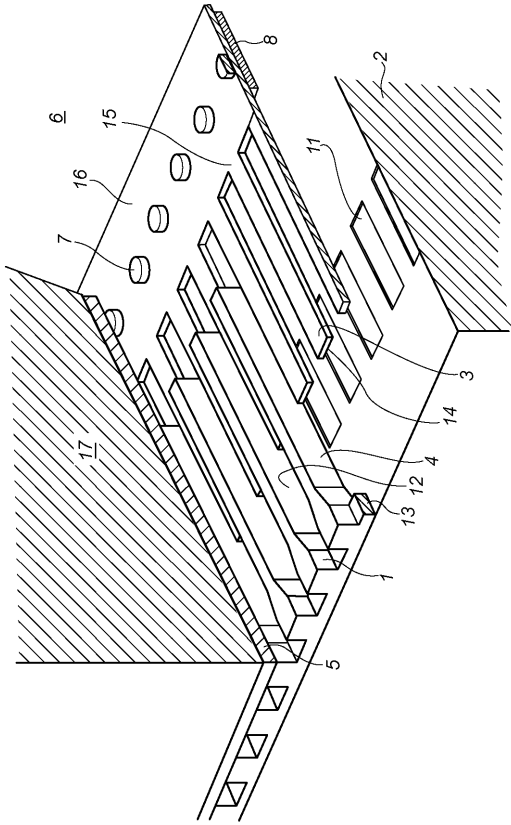
## 【符号の説明】

## 【 0 0 4 0 】

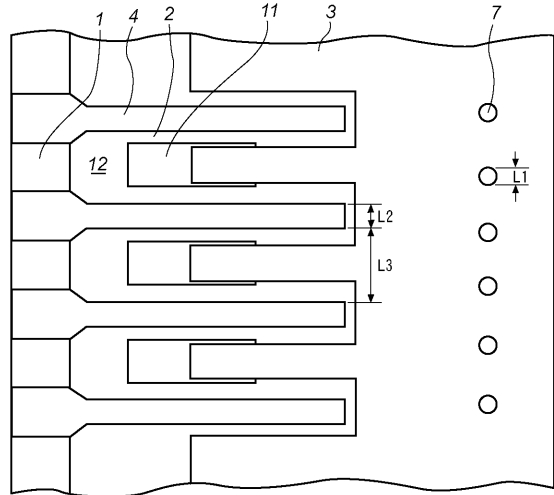
- 1 吐出口
- 2 ヒーターボード
- 3 可動弁
- 4 ノズル隔壁
- 5 ノズル天板
- 6 共通液室
- 7 突起支柱
- 8 弁台座
- 1 0 ノズル流路
- 1 1 ヒータ
- 1 2 吐出ノズル
- 1 3 ノズル土手
- 1 4 自由端
- 1 5 支点
- 1 6 支持部材
- 1 7 天板部材

20

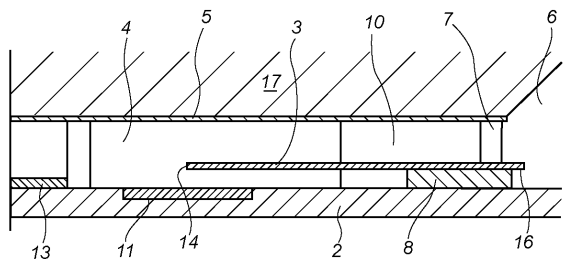
【図1】



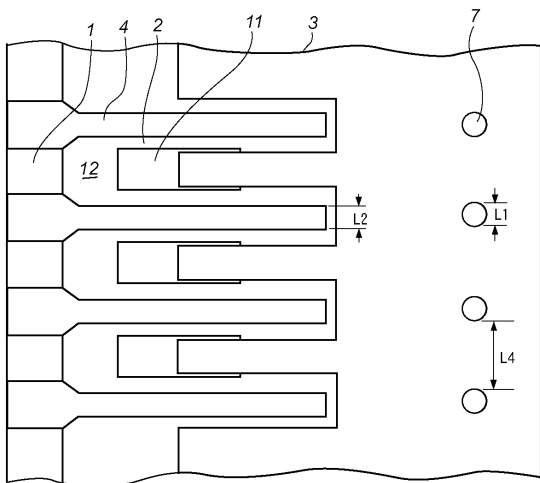
【図2】



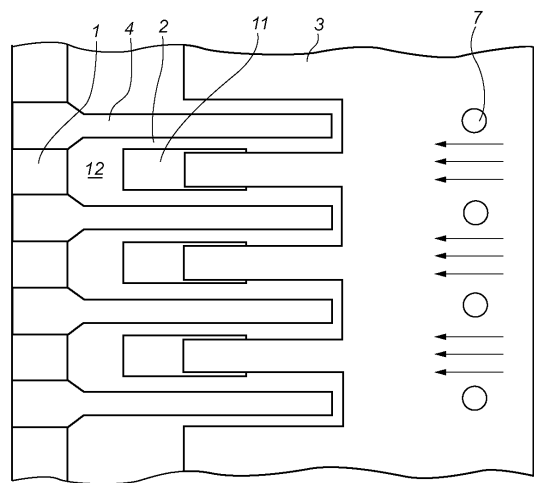
【図3】



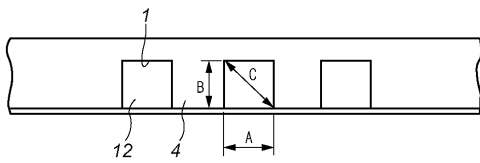
【図4】



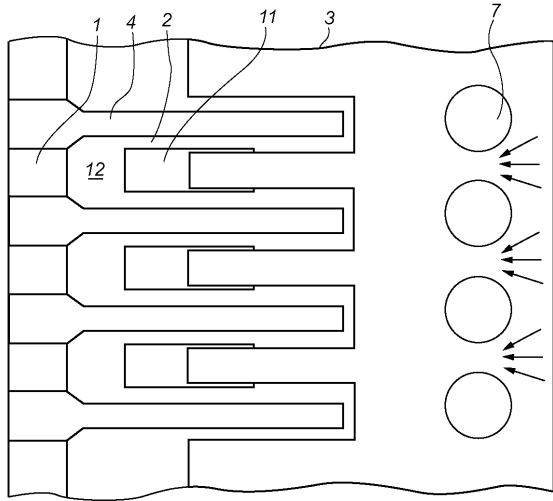
【図6】



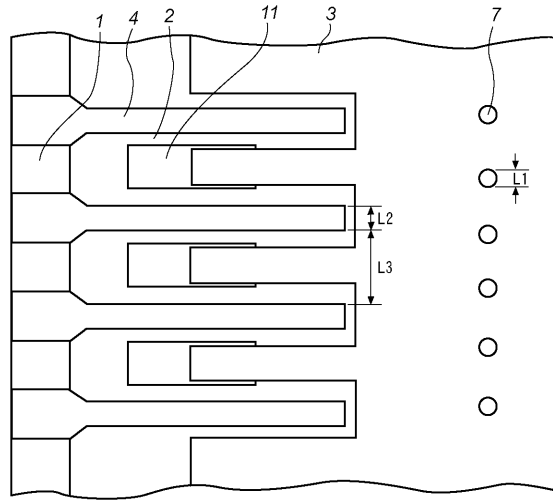
【図5】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 石永 博之

茨城県水海道市坂手町5540-11 キヤノンファインテック株式会社内

審査官 牧島 元

(56)参考文献 特開平09-323420(JP,A)  
特開2003-311964(JP,A)  
特開平05-124206(JP,A)  
特開平10-067106(JP,A)  
特開平09-327920(JP,A)  
特開平11-58743(JP,A)  
特開2004-155203(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01  
B41J 2/05  
B41J 2/16  
B41J 2/175