

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-136770
(P2006-136770A)

(43) 公開日 平成18年6月1日(2006.6.1)

| | | |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| B05B 15/02 (2006.01) | B05B 15/02 | 2C056 |
| B05B 1/00 (2006.01) | B05B 1/00 | 4D073 |
| B41J 2/165 (2006.01) | B41J 3/04 1O2N | 4F033 |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-326773 (P2004-326773) | (71) 出願人 | 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号 |
| (22) 出願日 | 平成16年11月10日(2004.11.10) | (74) 代理人 | 100083806 弁理士 三好 秀和 |
| | | (74) 代理人 | 100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦 |
| | | (74) 代理人 | 100100929 弁理士 川又 澄雄 |
| | | (74) 代理人 | 100108707 弁理士 中村 友之 |
| | | (74) 代理人 | 100095500 弁理士 伊藤 正和 |
| | | (74) 代理人 | 100101247 弁理士 高橋 俊一 |

最終頁に続く

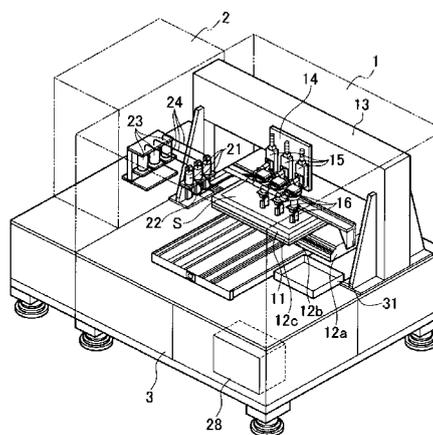
(54) 【発明の名称】 インクジェット塗布装置及び表示デバイスの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 一つの基板のインクジェット塗布と別の基板のインクジェット塗布との間の時間や、他のディスプレイパネルの製造工程との兼ね合いでインクジェット塗布作業を中断又は休止している時間等では、ノズルの先端部からインクが乾燥してノズル内部でインクが固化することにより、ノズル詰まりが生じる場合があった。

【解決手段】 塗布液の液滴を噴射するノズルと、前記ノズルが設けられるインクジェットヘッド16と、前記インクジェットヘッド16に接続し、前記ノズルに前記塗布液を導く配管22と、前記インクジェットヘッド16に隣接して設けられ、前記塗布液の溶媒を収容してこの溶媒に前記ノズルが浸漬可能な溶媒容器31とを備え、塗布の休止などの時には、ノズルを溶媒容器31内の溶媒中に浸漬させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

塗布液の液滴を噴射するノズルと、
前記ノズルが設けられるインクジェットヘッドと、
前記インクジェットヘッドに接続し、前記ノズルに前記塗布液を導く配管と、
前記インクジェットヘッドに隣接して設けられ、前記塗布液の溶媒を収容してこの溶媒に前記ノズルが浸漬可能な溶媒容器と
を備えることを特徴とするインクジェット塗布装置。

【請求項 2】

前記溶媒容器内に前記ノズルを浸漬させたときに溶媒の逆流を防止する逆流防止手段
を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット塗布装置。

10

【請求項 3】

前記逆流防止手段が、前記インクジェットヘッドの内部に設けられていることを特徴とする請求項 2 記載のインクジェット塗布装置。

【請求項 4】

インクジェット塗布装置のインクジェットヘッドに取り付けられたノズルから液滴を表示デバイス用基板に噴射して塗布する段階と、
前記塗布をした後、別の表示デバイス用基板に塗布を開始するまでの間に、前記ノズルを溶媒容器内に収容された溶媒に浸漬させるとともに、前記溶媒が前記インクジェットヘッド内に逆流するのを防止する段階と
を備えることを特徴とする表示デバイスの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、インクジェット塗布装置及び表示デバイスの製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体装置、液晶ディスプレイパネル、有機 EL (エレクトロルミネッセンス) ディスプレイパネル若しくはフィールドエミッションディスプレイパネル等の薄型ディスプレイパネルを用いた表示デバイス等を製造する際には、水溶液や、無機又は有機溶媒を含む塗布液の液滴を、インクジェット塗布装置のインクジェットノズルから基板上に噴射塗布し、前記基板上で乾燥させることにより、機能層等の膜を形成させることが行われている。かようなインクジェット塗布は、特に、表示デバイスの発光層やカラーフィルター層などのような微細なパターンニングを必要とする成膜のために好適に用いられている。

30

【0003】

インクジェット塗布装置は、インクジェットヘッドに取り付けられた微小なノズルを備え、このノズルから、被塗布材である基板に向けてインクの液滴を噴射して前記基板上に着弾させることによりインクを塗布している。

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

インクジェット塗布装置による塗布中は、ノズルにインクが連続的に供給されるから、ノズルの先端部又は内部でインクが乾燥してノズル詰まりを生じることはない。しかし、一つの基板のインクジェット塗布と別の基板のインクジェット塗布との間の時間や、他のディスプレイパネルの製造工程との兼ね合いでインクジェット塗布作業を中断又は休止している時間等では、ノズルの先端部からインクが乾燥してノズル内部でインクが固化することにより、ノズル詰まりが生じる場合があった。このノズル詰まりが生じると、被塗布材の所定の領域に適切な塗布を行うことができず、ひいてはインクジェット塗布法により膜を形成を行った製品の不良につながることから、ノズル詰まりの発生を防止することが

50

求められる。

【0005】

本発明は、上記の問題を有利に解決するものであり、ノズル詰まりを有利に回避することのできるインクジェット塗布装置及び表示デバイスの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のインクジェット塗布装置は、塗布液の液滴を噴射するノズルと、前記ノズルが設けられるインクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドに接続し、前記ノズルに前記塗布液を導く配管と、前記インクジェットヘッドに隣接して設けられ、前記塗布液の溶媒を収容してこの溶媒に前記ノズルが浸漬可能な溶媒容器とを備えることを特徴とする。

10

【0007】

また、本発明のインクジェット塗布装置は、前記溶媒容器内に前記ノズルを浸漬させたときに溶媒の逆流を防止する逆流防止手段を更に備えることが好適である。

【0008】

また、前記逆流防止手段が、前記インクジェットヘッドの内部に設けられていることは、好適である。

【0009】

また、本発明の表示デバイスの製造方法は、インクジェット塗布装置のインクジェットヘッドに取り付けられたノズルから液滴を表示デバイス用基板に噴射して塗布する段階と、前記塗布をした後、別の表示デバイス用基板に塗布を開始するまでの間に、前記ノズルを溶媒容器内に収容された溶媒に浸漬させるとともに、前記溶媒が前記インクジェットヘッド内に逆流するのを防止する段階とを備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、インクジェット塗布装置において液滴を噴射するノズルの詰まりを防止することができ、インクジェット塗布装置を用いて製造する表示デバイスの歩留まりを向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0011】

図1は本発明の一実施の形態に係るインクジェット塗布装置の全体構成を示す斜視図である。本発明のインクジェット塗布装置は、インクジェット塗布をする空間を所定の雰囲気中に保持するインク塗布ボックス1と、このインク塗布ボックス1内の雰囲気がインクの補給時に変動するのを防止するために前記インク塗布ボックス1とは別個に設けられ、インクを補給する空間を所定の雰囲気中に保持するインク補給ボックス2とを、互いに隣接させてベース3上に有している。前記インク塗布ボックス1には、図示しない第1の窒素供給管、第1の空気供給管及び第1の排出管が接続されていて、これらの配管にそれぞれ設けられた開閉弁を開閉することで、インク塗布ボックス1内を窒素雰囲気や空気雰囲気にできるようになっている。また、前記インク補給ボックス2には、図示しない第2の窒素供給管、第2の空気供給管、及び第2の排出管が接続されていて、これらの配管に、それぞれ設けられた開閉弁を開閉することで、前記インク補給ボックス2内を窒素雰囲気や空気雰囲気にできるようになっている。

40

【0012】

前記インク塗布ボックス1の内部空間には、インクを塗布する基板Sを保持するステージ11がほぼ水平に配設されている。このステージ11は、ベース3上に順次設けられたXテーブル12a、Yテーブル12b、テーブル12cによって水平面内を移動可能に支持されている。

【0013】

また、前記ステージ11を跨ぐように、門型の支持体13が前記インク塗布ボックス1

50

内でベース3上面からほぼ垂直に立設されている。この支持体13の前記ステージ11上に当たる位置に、取り付け板14を介して複数のインクジェットヘッド駆動装置15を備えている。このインクジェットヘッド駆動装置15は、Zテーブル15a、Yテーブル15b、テーブル15cを有し、その下端部にはそれぞれインクジェットヘッド16が設けられている。このインクジェットヘッド16の下端面には、インクの液滴を噴射するノズルが、ステージ11に向けて取り付けられている。

【0014】

前記インクジェットヘッド16にインクを供給するために、前記インク塗布ボックス1の内部には複数のインク供給タンク21が設けられ、それぞれ配管22により前記インクジェットヘッドと接続している。これらのインク供給タンク21には、例えば液晶ディスプレイパネルのカラーフィルターの着色膜や有機ELパネルの発光膜を当該インクジェット塗布装置により形成する場合には、それぞれR、G、B3色のそれぞれに対応する色のインクが貯えられる。このインクの液面高さを適切に調節して前記インクジェットヘッド16のノズル先端部におけるインク液圧を所定の負圧に維持するために、インク供給タンク21は、ベース3上に設けられた図示しないインク供給タンク駆動機構によって昇降可能に支持されている。

10

【0015】

前記インク供給タンク21に貯えられるインクが減ったときにインクを供給するために、前記インク補給ボックス2の内部空間には、前記インク供給タンク21に対応する複数のインク補給タンク23が設けられ、それぞれ配管24により前記インク供給タンク21と接続している。これらインク補給タンク23は、例えばR、G、B3色のうち、対応する色のインクを貯えている。

20

【0016】

図2は、図1に示す本実施形態に係るインクジェット塗布装置の配管の要部構成を示す配管系統図である。同図において、図1に示した部材と同一の部材については、同一の符号を付している。

【0017】

図2において、各インクジェットヘッド16と各インク供給タンク21とは、それぞれ配管22によって接続されている。また、各インク供給タンク21と各インク補給タンク23とは、配管24によって接続されている。この配管24の間には、各インク供給タンク21にインクを補給するための補給ポンプ25が設けられるとともに、開閉弁26がそれぞれ設けられている。また、前記配管22の中途部にも開閉弁27が設けられている。前記補給ポンプ25は、制御装置28からの信号により動作可能となっており、また、前記開閉弁26及び前記開閉弁27は、制御装置28からの信号により開閉可能となっている。

30

【0018】

そして、図1及び図2に示した本実施形態に係るインクジェット塗布装置においては、前記インク塗布ボックス1内のベース3上で前記ステージ11近傍に、インクジェットヘッド16のノズルから噴射するインクの溶媒が収容される溶媒容器31が設けられている。この溶媒容器31に収容された溶媒に、前記インクジェットヘッド16のノズルが、前記インクジェットヘッド駆動装置15を動作させることにより浸漬できるようになっている。

40

【0019】

本実施形態のインクジェット塗布装置においては、前記溶媒容器31を備えることにより、一つの基板のインクジェット塗布と別の基板のインクジェット塗布との間の時間や、他のディスプレイパネルの製造工程との兼ね合いでインクジェット塗布作業を中断又は休止している時間等に、前記インクジェットヘッド16の下端部のノズルを前記溶媒容器31内に収容した溶媒中に浸漬させることが可能になる。したがって、前記ノズル先端部又はノズル内部のインクが、前述した時間において乾燥するのを防止することができるので、効果的にノズル詰まりを防止することができる。

50

【0020】

前記溶媒容器31に收容させる液体は、前記ノズルから噴射させるインクの溶媒とする。ノズルから噴射させるインクの溶媒を前記溶媒容器31に收容して用いることにより、前記ノズルを浸漬させたときに、ノズルの先端部又は内部に存在するインクが化学的に反応して悪影響を生ずるおそれを回避できる。ノズルを浸漬させてノズルの先端部又は内部のインクの乾燥を防止するという観点からは、ノズルから噴射させるインクそれ自体を前記溶媒容器31に收容して用いてもよいが、前記インクを用いる場合は、溶媒容器31内でインクの溶媒が次第に揮発して、溶質（固形物分）の濃度が次第に高くなり、ノズル詰まりを防止する効果が次第に低くなるおそれがある。また、図1に示したように複数のインクを用いるときには、それぞれのインクを用意する必要があり、メンテナンスが煩雑になる。したがって、簡易な装置でかつ製造コストを低くするためには、インクを用いるよりは、インクの溶媒を用いることが好ましい。

10

【0021】

溶媒容器31にインクの溶媒を收容して、インクジェットヘッド16のノズルを浸漬させたときに、浸透圧や浸漬させた溶媒の液圧の関係で、このインクの溶媒がノズルからインクジェットヘッド16や、更にはインクジェットヘッド16に接続している配管23に浸透し、溶質濃度の低下が生じる。インクジェット塗布は、インクの溶質濃度が所定の濃度であるという条件設定の下で行われるから、溶質濃度の低下が生じているインクを基板Sに噴射して膜を形成させるのは、製品の不良を招く。そこで、ノズルを溶媒容器31に浸漬させたときに浸透しているインクは、前記ノズルより噴射させて捨てている。インクの溶媒が浸透している範囲が少ないときにはインクを捨てる量が少ないが、インクジェットヘッド16に接続している配管23に浸透している場合のように、インクの溶媒が広範囲に浸透しているときには、捨てる量が多くなり無駄が多くなる。

20

【0022】

そこで、本発明のインクジェット塗布装置は、溶媒容器内にノズルを浸漬させたときに溶媒の逆流防止手段を設けることが好ましい。より好ましくは、この逆流防止手段をインクジェットヘッドの内部に設ける。この逆流防止手段の例を図面を用いて説明する。

【0023】

図3は、インクジェットヘッド16の断面図である。図3において、インクジェットヘッド16は、間隙を有する基体16aと、この基体16aの間隙に挿入されている圧電素子（例えばPZT）よりなるアクチュエータ16bと、このアクチュエータ16bの先端に固着されているダイヤフラム16cと、このダイヤフラム16cの前記基体16aとは反対側の面に取り付けられている流路板16dと、この流路板16dに形成されてインクが満たされる空隙よりなり、前記アクチュエータ16bが固着されている部分の前記ダイヤフラム16cを空隙の内壁の一部とするインク室16eと、前記流路板16dの端面に前記インク室16eを塞ぐように取り付けられたノズルプレート16fと、このノズルプレート16fに形成された貫通孔よりなり、前記インク室16eと連通してインクを噴射するノズル16gとを備えている。また、前記インク室16eにインクを導くために、前記インク室16eに接続される流路16hが形成されていて、この流路16hは、インク供給タンク21に接続している配管22と接続されている。

30

40

【0024】

そして、逆流防止手段として、前記流路16hに交差してこの流路16hを塞ぐことができるロッド16iが、前記流路16h内に進退可能に設けられている。このロッド16iを移動させる駆動装置16jが前記ロッド16iの一方の端部に接続して設けられている。

【0025】

インクジェットヘッド16のノズル16gからインクを噴射させる塗布作業中においては、前記ロッド16iを前記流路16h内から退出させておき、インクがインク室16eに流入できるようにする。一方、塗布作業を中断又は休止し、インクジェットヘッド16をステージ11上から溶媒容器31上に移動させて、このインクジェットヘッド16の下

50

端部に備えるノズルを溶媒容器 3 1 内の溶媒に浸漬させるときには、前記駆動装置 1 6 j を駆動させてロッド 1 6 i を前記流路 1 6 h 内に進入させ、流路 1 6 h を塞ぐ。塗布作業を再開するときには、前記駆動装置 1 6 j を駆動させてロッド 1 6 i を前記流路 1 6 h 内から退出させる。このようにして、前記ロッド 1 6 i は、バルブの役割を果たし、インクジェットヘッド 1 6 を溶媒容器 3 1 内の溶媒に浸漬させたときのインクの逆流を防止することができ、よってインクの無駄を少なくすることができる。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、インクジェットヘッド 1 6 の他の例の断面図である。なお、図 4 において、図 3 と同一部材については同一符号を付しており、以下では重複する説明を省略する。

【 0 0 2 7 】

図 4 に示したインクジェットヘッド 1 6 においては、流路 1 6 h の途中に逆止弁 1 6 k が設けられている。この逆止弁 1 6 k の弁体は、インクが配管 2 2 からインク室 1 6 e へ向かって流れる場合は流路 1 6 h 内で開いていて、逆に、インクがインク室 1 6 e から配管 2 2 に向かって流れる場合には、流路 1 6 h 内で閉じるようになっている。このようにして、前記逆止弁 1 6 k は、インクジェットヘッド 1 6 を溶媒容器 3 1 内の溶媒に浸漬させたときのインクの逆流を防止することができる。

【 0 0 2 8 】

前記逆流防止手段は、上述したインクジェットヘッド 1 6 の内部に設ける例に限られず、インクジェットヘッド 1 6 に接続する配管 2 2 の経路上のインクジェットヘッド 1 6 の直近に設けてもよい。もっとも、インクジェットヘッド 1 6 の内部に設けたほうが、配管 2 2 に設ける場合よりも溶媒の逆流量が少なくなるから、インクの無駄を少なくするという観点から有利である。

【 0 0 2 9 】

本発明のインクジェット塗布装置を用いて、表示デバイスの製造をするに当たっては、インクジェット塗布装置のインクジェットヘッドに取り付けられたノズルから液滴を表示デバイス用基板に噴射して塗布をした後、別の表示デバイス用基板に塗布を開始するまでの間に、前記ノズルを溶媒容器内に収容された溶媒に浸漬させるとともに、前記溶媒が前記インクジェットヘッド内に逆流するのを防止することが好適である。

【 0 0 3 0 】

表示デバイスの製造工程においては、表示デバイスの基板上に有機 E L パネルの場合の発光素子層や液晶パネルのカラーフィルターの場合の着色層やブラックマトリクス層を形成する工程があり、これらの層はいずれも微細に区画された領域内に層を形成させる必要があることから、本発明のインクジェット塗布装置により塗布液を塗布して乾燥させ、前記発光素子の発光膜又は前記カラーフィルターの着色膜若しくは遮光膜を形成させることができる。

【 0 0 3 1 】

より具体的には、表示デバイスとして例えば液晶ディスプレイを製造する場合について述べると、ガラス基板上に薄膜トランジスタ (T F T) を規則正しく並べて配置した T F T アレイ基板を製造するとともに、他のガラス基板にカラーフィルター及びブラックマトリクスを形成させたカラーフィルター基板を製造し、前記 T F T アレイ基板と前記カラーフィルター基板とを貼り合わせて組み立て、その貼り合わせた基板の隙間に液晶材を注入し、封じ込ませてパネル基板を得る。また、パネル基板を得るのに、前記 T F T アレイ基板上にカラーフィルターとブラックマトリクスとの両方を形成させることも行われている。

【 0 0 3 2 】

このようなカラーフィルター基板、又はカラーフィルターとブラックマトリクスとを形成させた T F T アレイ基板を製造するに当たり、そのカラーフィルター層の各輝点 (サブピクセル) に対応する着色層を形成するため、又は前記各輝点により構成される表示領域の周囲に設けられる非表示領域又は前記各輝点間を遮光するための遮光層 (ブラックマトリクス) を形成するための膜を、本発明のインクジェット塗布装置を用いて形成する

10

20

30

40

50

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一実施の形態に係るインクジェット塗布装置の全体構成を示す斜視図。

【図2】図1に示す本実施形態に係るインクジェット塗布装置の配管の要部構成を示す配管系統図。

【図3】インクジェット塗布装置のインクジェットヘッドの断面図。

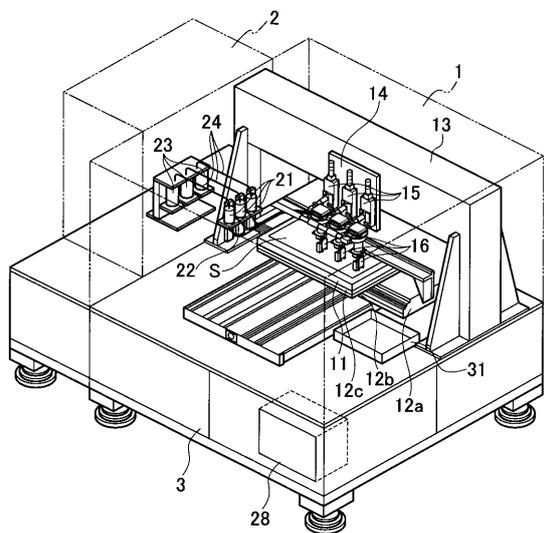
【図4】インクジェット塗布装置のインクジェットヘッドの断面図。

【符号の説明】

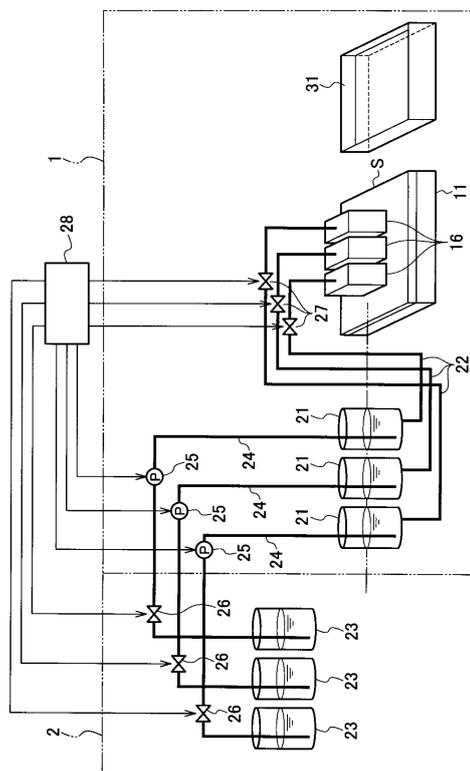
【0034】

16 ... インクジェットヘッド、16i ... ロッド（逆流防止手段）、22 ... 配管、31 ... 溶媒容器

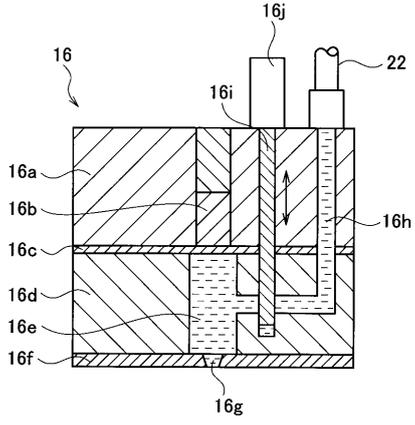
【図1】



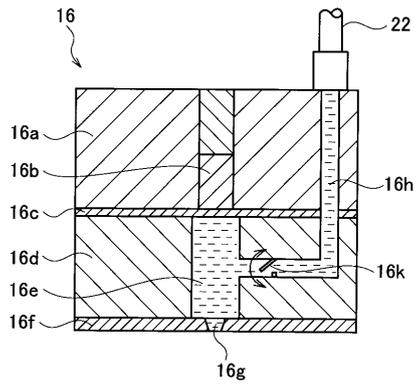
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 石原 治彦

神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 黒沢 弘二

埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷工場内

Fターム(参考) 2C056 EA17 FB01 JA24 KB03

4D073 AA01 BB03 CC05 CC20

4F033 AA01 BA03 CA07 DA01 LA00 NA01