

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4557978号
(P4557978)

(45) 発行日 平成22年10月6日(2010.10.6)

(24) 登録日 平成22年7月30日(2010.7.30)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/115 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 4 C

B 4 1 J 2/125 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 4 K

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-525707 (P2006-525707)
 (86) (22) 出願日 平成16年9月2日(2004.9.2)
 (65) 公表番号 特表2007-504026 (P2007-504026A)
 (43) 公表日 平成19年3月1日(2007.3.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2004/009778
 (87) 国際公開番号 W02005/023549
 (87) 国際公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)
 審査請求日 平成19年7月19日(2007.7.19)
 (31) 優先権主張番号 0320773.5
 (32) 優先日 平成15年9月5日(2003.9.5)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

(73) 特許権者 502153385
 ヴィデオジェット テクノロジーズ イン
 コーポレイテッド
 アメリカ合衆国 イリノイ州 60191
 - 673 ウッド デイル ミッテル ブ
 ルヴァード 1500
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100067013
 弁理士 大塚 文昭
 (74) 代理人 100086771
 弁理士 西島 孝喜
 (74) 代理人 100109070
 弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続インクジェットプリンタ装置の作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プリンタ装置の荷電電極のアレイの個々の荷電電極に対して該個々の荷電電極に関連する単一のインクジェットの流れの方向を修正するために印刷工程中に第1の電圧パルスを印加し、かつ該単一のインクジェットの流れの位相を検出するために所定の期間にわたって同時に該個々の荷電電極に第2の電圧パルスを印加するのに適する回路を含み、前記第2の電圧パルスは、前記第1の電圧パルスがゼロでないときに、位相を検出できるマグニチュードで前記第1の電圧パルスに重ね合わされることを特徴とし、かつ、

前記回路は、電極ドライバと、フェージングドライバと、ダイオード及び抵抗器を含むネットワークとを含み、該ドライバは、該ネットワークを通じて前記個々の荷電電極と電気的に接続されており、

前記ドライバのいずれによっても信号が送られず、前記個々の荷電電極に関連する前記単一のインクジェットの流れが基板上に印刷することができる第1の状態と、

前記電極ドライバが前記第1の電圧パルスを印加して前記単一のインクジェットの流れを溝の中に偏向する第2の状態と、

前記電極ドライバが前記第1の電圧パルスを印加し、かつ前記フェージングドライバが前記単一のインクジェットの流れの位相を検出するために前記第2の電圧パルスを印加する第3の状態と、

で作動可能であることを特徴とする、二進アレイ連続インクジェットプリンタ装置。

【請求項 2】

10

20

前記第 2 の電圧パルスは、正の向きを有することを特徴とする請求項 1 に記載のプリンタ装置。

【請求項 3】

前記第 2 の電圧パルスは、負の向きを有することを特徴とする請求項 1 に記載のプリンタ装置。

【請求項 4】

前記第 2 の電圧パルスは、半値幅パルスであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のプリンタ装置。

【請求項 5】

プリンタ装置の荷電電極のアレイの個々の荷電電極に関連する単一のインクジェットの流れを印刷工程中にフェージングするのに適しており、かつ

10

第 1 及び第 2 の電圧供給装置と、抵抗器ネットワークとを含み、該電圧供給装置が、該抵抗器ネットワークを通じて前記個々の荷電電極と電氣的に接続されている、

回路を含み、

前記個々の荷電電極に関連する前記単一のインクジェットの流れが基板上に印刷することができるよう、前記第 1 及び第 2 の電圧供給装置からの低い信号を該個々の荷電電極に印加することによる第 1 の状態と、

前記単一のインクジェットの流れの位相を検出することができるよう前記電極を荷電するために、前記第 1 の電圧供給装置からの低い信号と前記第 2 の電圧供給装置からの高い信号とを前記個々の荷電電極に印加することによる第 2 の状態と、

20

前記単一のインクジェットの流れが溝の中に偏向されるように、前記第 1 及び第 2 の電圧供給装置からの高い信号を前記個々の荷電電極に印加することによる第 3 の状態と、

で作動可能である、

ことを特徴とする二進アレイ連続インクジェットプリンタ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、連続インクジェットプリンタ装置の作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

30

連続インクジェット印刷技術は、液滴に分解されてその後選択的に荷電されるインクの連続な流れを必要とする。二進アレイ連続インクジェットプリンタの場合、非荷電液滴は、印刷のために基板に送ることができ、一方、荷電液滴は、電界によって偏向して溝に入り、従って基板上に印刷されず、それらは、再利用のために回収することができる。この技術の利点は、基板上の液滴のアラインメントが液滴を正確かつ均一に荷電させる機能に依存しない点である。電荷が、液滴を基板から離れるように偏向させて溝に入れるほど十分なものである限り、印加した電荷に小さな変動があっても印刷の品質への影響はない。更に、液滴を溝の中に導くために液滴に印加した電荷を変えるこの機能は、連続フェージングを測定するために利用することができる。

【0003】

40

液滴発生装置は、電気波形を電極に印加することによってインクの液滴の流れを作り出している。この連続インク流れは、プリントヘッドを出ると、プリントヘッドからの分解距離又は時間と通常呼ばれる「分解点」で分解し、個々の液滴になる。液滴に電荷を与えるために、荷電する波形は、分解点を跨ぐ必要があり、電荷は、液滴が流れから分離する直前に流れに印加され、液滴がインク流れから自由になるまで保持されるべきである。従って、変調波形のどの位相で分解が発生するかを正確に知る必要があり、この測定は、一般的にフェージング又は位相設定と呼ばれる。

【0004】

256 個のインクジェットを含む二進アレイプリンタの場合、ノズルの製造公差及び各インク空洞の特性によって各流れの分解点が異なり、従って、各インク流れに対して異な

50

る位相設定が必要である。分解点は、インクの粘性、温度、及び速度のようないくつかのパラメータに依存するので、長期間の印刷にわたってこれらのパラメータが変動することになり、従って、印刷品質を維持するためには、プリントヘッドを連続的に再調節することが必要である。プリンタをオンにした時にプリンタが落ち着く時間を許してフェージングを設定し、次に印刷の長期にわたって初期校正に依存したとしても、それは十分ではない。すなわち、それは、連続的フェージング又は各液滴流に対して位相関係を連続的に測定することに対する要件であり、従って、実際に印刷中というわけではないが、印刷工程中に調節を行うことができる。

【 0 0 0 5 】

位相設定は、荷電用電極の後に位置決めされた電荷検出器を用いて測定され、これは、どの液滴が問題なく荷電されたかを検出することができるものである。変調波形に対して所定の時間間隔によって漸進的に前進させられる半値幅荷電用パルスが、液滴を荷電させるのに用いられる。半値幅パルスの半分のみが分解点に跨ることになるので、液滴を荷電させるのにパルスの半分が失敗し、半分が成功することになる。半値幅パルスを漸進的に前進させてその結果を検出することにより、分解点を判断することができ、分解点を正確に跨ぐように全幅印刷パルスを位置決めすることができる。使用する時間間隔は、変調波長の $1/16$ と同等であり、従って、 16 個の半値幅パルスの後では変調波形全体が覆われている。この間隔は、実行に長すぎる時間を掛けない適度な精度 / 分解能間の適切な妥協点をもたらすと考えられる。

【 0 0 0 6 】

立ち上がり時と印刷中の両方における位相測定に付随する問題の 1 つは、多数の非常に密接に離間したインク流れに関連している。荷電電極ドライバ回路を 256 回繰り返すことは困難であるから、一般的に、 64 個のチャンネル統合ドライバを用いてスペース及び電力を節約することになる。しかし、これらのドライバ装置は、個々の流れの荷電電圧の有効化又は設定を可能にするものではないが、それらは、連続的な荷電電圧で個々の流れを駆動させるものではある。また、隣接する流れに印加された荷電によって影響された測定なしに 1 つのインク流れの電荷を正確に測定することは困難であるから、各インク流れに対して個々の位相検出器を有することも不可能である。

【 0 0 0 7 】

印刷工程中の位相設定には、印刷サイクル間の比較的電氣的に静かな期間が用いられる。この期間中、荷電電極ドライバ出力は切換えられておらず、通常の電荷偏向電圧に保持されている。問題の 1 つは、個々のインク液滴を試験するために、非荷電状態を検出することが必要であるということである。しかし、溝を移動させることが不可能であり、又は何らかの他の障壁を印刷サイクル間の短い期間に「全てを捕捉する」位置を出入りして移動させることができないので、これには、インクを基板上に堆積させるという望ましくない影響がある。更に、単一のインク流れを他の全てのインク流れがオンのままである背景に対してオフにした時に、位相検出回路には、そのインク流れに対して電荷の変化を検出することが困難であると分かる場合がある。偏向させて溝に入れるために全ての非印刷液滴を荷電させる必要があり、また、半値幅パルスは、液滴に印加される電荷がないセグメントを有するので、半値幅パルスの使用は不可能である。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】米国特許第 6,309,058 号

【発明の開示】

【 0 0 0 9 】

本発明の第 1 の態様によれば、連続インクジェットプリンタ装置の作動方法が提供され、本方法は、インク流れの方向を修正するために第 1 の電圧パルスを電極に印加する段階と、所定の期間にわたって第 2 の電圧パルスを電極に印加する段階と、インク流れで運ばれる電荷を測定する段階と、測定された電荷に応答してプリンタの作動を修正する段階とを含む。

第 1 の電圧パルスのタイミング及び / 又はマグニチュードは、測定した電荷に応答して

修正することができる。

第2の電圧パルスは、正又は負の向きを有することができる。

【0010】

本発明の方法は、連続インクジェット印刷の公知の技術と比較すると以下の利点を提供する。本方法は、別々の連続荷電用入力を使用することを可能にし、連続フェージングに対して様々な群のインクジェット、例えば、8個、4個、2個の群、又は単一のインクジェットでさえも選択することを可能にする。既存の技術は、所定の群のインクジェットによるフェージングに限定されており、従って、分解能及び精度は低い。第2の電圧パルスの使用は、利用可能なS/N比に合うように連続フェージング群のサイズを選択することを可能し、遥かに正確な位相同期を可能にするものである。個々のインクジェットを選択することにより、連続位相測定を行うのに必要とされる構成要素の数が少なくて済む。精度を高くするには、群内のジェット数を極力少なくすべきである。公知の装置においては、各群は、1つのコントローラから制御され、従って、アレイが大きくなるほど必要な集積回路の数が増大すると考えられる。本発明では、アレイ全体に対する連続フェージングの全体を制御する余分な必要回路の数は少なくて済む。

10

【0011】

本発明の第2の態様によれば、インク流れの方向を修正するために第1の電圧パルスを電極に印加し、かつインクジェットの流れの位相を検出するために所定の期間にわたって同時に第2の電圧パルスを電極に印加するための回路を含む連続インクジェットプリンタ装置が提供される。

20

本発明の第3の態様によれば、電極と、第1及び第2の電圧供給装置と、抵抗器ネットワークとを含み、電極が、抵抗器ネットワークを通じて電圧供給装置と電気的に接続されているプリンタ装置が提供される。使用上、プリンタ装置は、第1及び第2の電圧供給装置からの低い信号を電極に印加することによって第1の状態で作動し、第1の電圧供給装置からの低い信号と第2の電圧供給装置からの高い信号を電極に印加することによって第2の状態で作動し、第1及び第2の電圧供給装置からの高い信号を電極に印加することによって第3の状態で作動することができる。

ここで、本発明を以下の図を参照して単に例示的に説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

30

公知の連続インクジェットプリンタ装置に対しては、米国特許第6,309,058号で説明されている。この装置は、上述のように、印刷作動間に位相設定作動を実行する。図1は、装置のフェージングを制御するのに使用される電圧の図式的表示を示している。米国特許第6,309,058号で説明されているような従来の装置においては、実質的に一定の電圧が電極ドライバに印加される。図1に示すように、矩形波パルス20が荷電用電圧パルス10上に重ね合わされ、電荷があるとインクは基板上に堆積されないで、矩形波を追加しても印刷品質には影響を与えることにならない。矩形波パルスがかなりのマグニチュードである限り、位相検出器が、少なくとも1つのインク流れ又はインク流れの群に対して背景ノイズから電圧の差を検出することができるよう、矩形波パルスの存在を検出することが可能である。パルスは負の向きを有する可能性があること、すなわち、従来の荷電用電圧パルス10から矩形波パルスを差し引くことができると考えられることが理解されるであろう。パルスは、半値幅パルスであることが好ましい。

40

【0013】

図2は、本発明による連続フェージング駆動回路の概略図を示している。回路100は、複数の電極ドライバ110と複数のフェージングドライバ120とを含み、図2に示す例においては、4つの電極ドライバ110a~110dと、2つのフェージングドライバ120a及び120bとがある。ドライバを含む装置は、64個の出力を有し、従って、電極ドライバは、256個の電極を駆動し、フェージングドライバは、128個のドライバを有する。フェージングドライバは、連続フェージング電荷を他の全ての電極に供給する(図2に概略的に示す)。

50

【 0 0 1 4 】

図 3 は、単一の荷電電極を駆動するのに使用される回路 3 0 0 の概略図を示している。電極ドライバ 1 1 0 とフェージングドライバ 1 2 0 からの出力は、ダイオード 1 3 1 及び 1 3 2 と抵抗器 1 3 3 及び 1 3 4 とを通じて荷電電極 1 4 0 に接続される。電極 1 4 0 に付随するインクジェットを基板上に印刷させる場合、電極ドライバ又はフェージングドライバのいずれかによって送られる信号はない。インクジェットが印刷サイクル中に印刷しない場合、又はプリンタが印刷サイクルの間にある場合、電極ドライバ 1 1 0 は、インクジェットを偏向させる通常の電圧を供給することになる。インクジェットがフェージングされる場合、フェージングドライバ 1 2 0 は、矩形波パルスを提供してフェージングの実行を可能にすることになる。電極ドライバ及びフェージングドライバからの出力は、ダイオードを用いて結合される。ドライバ出力のいずれか又は両方がオンに切り替わると、それぞれのダイオードがオンになることになる。ドライバ出力のいずれか又は両方がオフである時に、ダイオードは逆バイアスされ、電極に対して高いインピーダンスを呈する。電極ドライバ及びフェージングドライバの両方は、データをプリンタコントローラから受け取り、制御信号の印加を適切に制御することができるように、いつ印刷サイクルが実行中であるか及びいつフェージングが実行されるかなどをドライバに指示する。

10

抵抗器 1 3 3 の値は、荷電電極に対する放電路を提供するには十分に小さいが、電力消散を最小限に抑えるには十分に大きいものである。抵抗器 3 3 は、好ましくは、実質的に 1 k の抵抗を有して近端伝送路の終端をもたらし、その比較的高い値はまた、荷電電極アセンブリ上にインクが溢れる間の損害を防ぐための電流制限を提供する。

20

【 0 0 1 5 】

図 4 は、フェージングドライバ及び電極ドライバのためのコントローラの概略図を示している。シリアルインタフェース 2 1 0 は、プリントマネージャ（図示せず）に対してデータを送受信する。受信シリアルデータは、データコンバータ 2 2 0 によってパラレルに変換される（プリントマネージャへの前方送信のためのデータは、パラレルからシリアルに変換される）。画像処理手段 2 3 0 は、パラレルデータを処理し、画像データをバッファに入れる前に、それを変調周波数でフレームにグループ分けする（各フレームは、指令及び/又は画像データを含む場合がある）。制御手段 2 6 0 は、位相データを含む制御及びステータス情報を他のプリンタ構成要素から受け取る。位相データは、位相データバッファ 2 4 0 及び位相ドライバコントローラ 2 7 0 に送信される。位相データバッファ 2 4 0 からの位相データと画像処理手段 2 3 0 からの画像データとは、結合されて電極ドライバコントローラ 2 5 0 に送られる。電極ドライバコントローラまでのデータフローは、例えば印刷サイクル間に画像データが利用可能でない時には連続的に作動するので、プリントマネージャは、送られたフレームのプリントデータフィールド内の全てのゼロをシリアルインタフェースに送る。

30

【 0 0 1 6 】

オフラインフェージングを用いる、すなわち、非印刷位相中の従来システムは、半値幅荷電パルスを単一の液滴に送り、変調信号の位相を変える。この方法は、変調信号の位相が印刷中は一定のままであるべきであるから、印刷中又はラベル間期間中に使用することができない。本発明の連続フェージング技術は、半値幅荷電パルスを連続フェージングドライバに送り、これらのパルスの位相は、ソフトウエア制御の下にある。プリントマネージャが全てのインク流れに対する連続フェージングデータ、及び位相パターンのうちのどれが更新を必要とするかを判断した時に、位相データバッファは、次のラベル間期間中に適切にリフレッシュされる。

40

【 0 0 1 7 】

図 5 は、本発明の更に別の実施形態による連続フェージング駆動回路の概略図を示している。第 1 の電圧ドライバ 3 2 5 及び第 2 の電圧ドライバ 3 3 5 は、それぞれ、第 1 の抵抗器 3 2 7 及び第 2 の抵抗器 3 3 7 を通じて荷電電極 3 4 0 に接続されている。荷電電極 3 4 0 に接続したインクジェットを基板上に印刷させるために、第 1 の電圧ドライバ及び第 2 の電圧ドライバの両方は、低い電圧信号を荷電電極に送る。インク流れを溝に偏向さ

50

せるためには、第 1 の電圧ドライバ及び第 2 のドライバの両方は、インク流れを荷電させるために高い電圧信号を送る。

【0018】

インクジェットの位相を検出することができるように荷電電極を荷電させるために、ドライバの一方は、高い電圧信号を印加し、他方のドライバは、低い電圧信号を送る。電圧ドライバの各々によって印加される電圧と第 1 の抵抗器及び第 2 の抵抗器の抵抗値との適切な選択を通じて、電極に印加される電圧を所定の値に設定することができる。例えば、第 1 の電圧ドライバ及び第 2 の電圧ドライバの両方は、実質的に等しい電圧信号を印加することができる、第 1 の抵抗器 237 は、1 k の値を有し、第 2 の抵抗器 337 は、4 k

の値を有する。この場合、「位相検出」中の電圧は、ドライバによって印加された電圧の 80 % である。これらの値は単に例示的であること、及びドライバ電圧及び / 又は抵抗器値の他の組合せを用いて「位相検出」処理中に使用することができる適切な電圧（すなわち、インク流れを溝の中に偏向させるのに使用される電圧と異なるものとして確実に検出することができる電圧）を提供することができることが理解されるであろう。また、3 つの作動的状態に対して適切な電圧を提供するために、より複雑な抵抗器構成と共に 2 つよりも多い電圧ドライバを使用することができることも理解されるであろう。

【0019】

本発明のこの実施形態は、いくつかの利点を有し、すなわち、装置は、電圧ドライバの他にいくつかの構成要素が必要なだけであり（及び、これらは単純な抵抗器であり）、抵抗器は、フェージング作動中のみ電力を消散することになり（これは、印刷作動と比較する頻度が低い）かつ印刷中は抵抗器による消散はなく、荷電電極には、「放電」抵抗器に対する要件がないように、低いインピーダンス供給源から供給することができて荷電電極での信号の立ち上がり及び立ち下がり時間が相対的に速い。

【0020】

本発明は、連続フェージングを提供する方法及び装置に関するものであり、他の全ての点において、公知の連続インクジェットプリンタ装置を使用して本発明を実施することができることが理解されるであろう。「Super tex HV3418」ドライバは、それらが、64 個の出力を提供することができ、連続フェージングに必要とされる電圧（180 V まで）でこれらの出力を駆動することができ、必要な矩形波パルスを提供してフェージングされているインク流れの検出を可能にすることができるので、フェージングドライバ及び / 又は電極ドライバとしての使用に適していることが見出されている。更に、この「HV3418」は、有効なプッシュプル高電圧出力を供給し、荷電電極パルスの急速な立ち上がり及び立ち下がり時間を保証する。これらは、荷電電極における静電場が迅速に確立されて液体に荷電し、迅速に崩壊して次の液滴が部分的に荷電されるのを防止する（それが印刷用液滴である場合）ことを保証するので好ましいものである。他の装置もそれらが同様の機能性を提供する限り、フェージングドライバ及び / 又は電極ドライバの代わりに使用することができることが理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】装置のフェージングを制御するのに使用される電圧を図式的に表示した図である。

【図 2】本発明による連続フェージング駆動回路の概略図である。

【図 3】単一荷電電極を駆動するのに使用される回路の概略図である。

【図 4】フェージングドライバ及び電極ドライバのためのコントローラの概略図である。

【図 5】本発明の更に別の実施形態による連続フェージング駆動回路の概略図である。

【符号の説明】

【0022】

- 10 荷電用電圧パルス
- 20 矩形波パルス

【図 1】

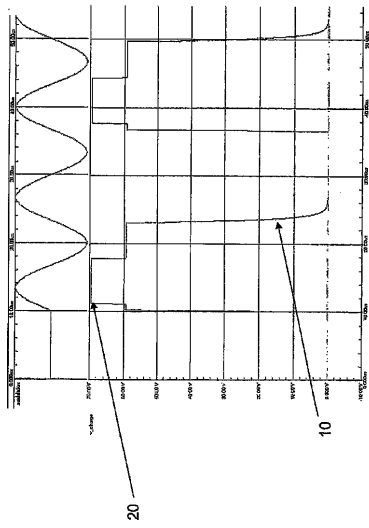


Figure 1

【図 2】

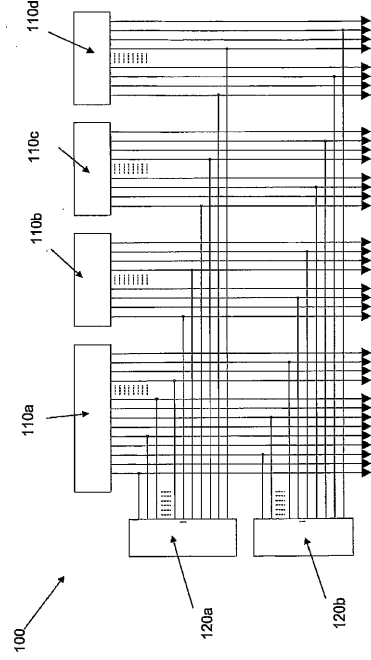


Figure 2

【図 3】

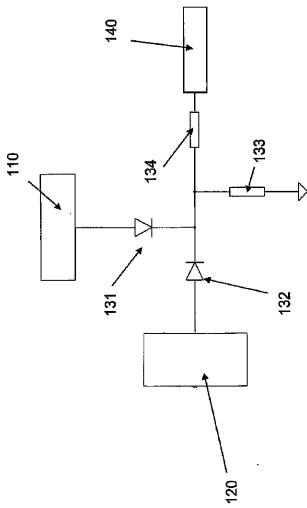


Figure 3

【図 4】

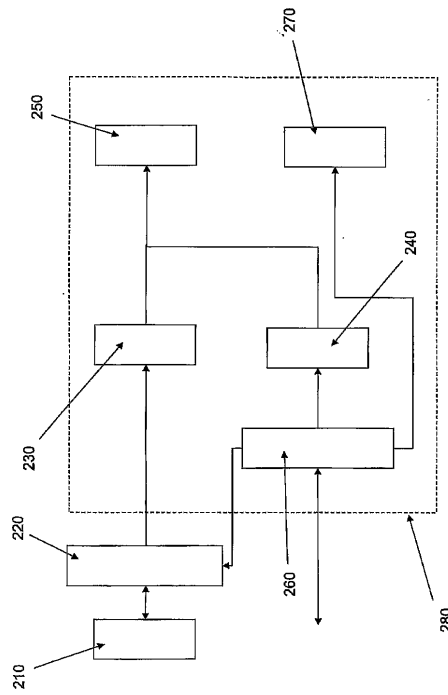


Figure 4

【図 5】

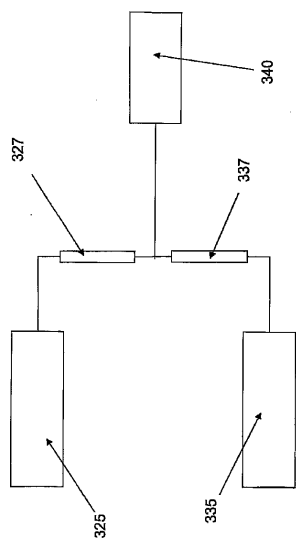


Figure 5

フロントページの続き

- (72)発明者 リチェヘブ アマー
イギリス シーピー2 5 ピーアール ケンブリッジ ハーストン ザ パドック 3
- (72)発明者 ホースネル ディヴィッド アンドリュー
イギリス シーピー1 3 アールエックス ケンブリッジ パーン ロード 3

審査官 里村 利光

- (56)参考文献 特開昭62-105636(JP,A)
特開昭59-064365(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/015-2/13