

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4635352号
(P4635352)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 N 2/00 (2006.01)

H O 2 N 2/00 B

F O 2 M 51/06 (2006.01)

F O 2 M 51/06 M

F O 2 D 41/20 (2006.01)

F O 2 M 51/06 N

F O 2 D 41/40 (2006.01)

F O 2 D 41/20 3 8 5

H O 1 L 41/083 (2006.01)

F O 2 D 41/40 D

請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-59845 (P2001-59845)
 (22) 出願日 平成13年3月5日 (2001.3.5)
 (65) 公開番号 特開2002-257000 (P2002-257000A)
 (43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)
 審査請求日 平成19年6月1日 (2007.6.1)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
 (74) 代理人 100067596
 弁理士 伊藤 求馬
 (72) 発明者 前田 真一
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内

審査官 仲村 靖

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピエゾアクチュエータ駆動回路および燃料噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれがピエゾアクチュエータを搭載し、ピエゾアクチュエータにより開閉して燃料の噴射と停止とが切り換わる複数のインジェクタと、前記ピエゾアクチュエータを駆動するピエゾアクチュエータ駆動回路とを具備する燃料噴射装置において、

前記ピエゾアクチュエータ駆動回路は、

前記ピエゾアクチュエータに搭載されたピエゾスタックの充電と放電とを行う複数のインジェクタに共通の充放電回路部と、ピエゾスタックの端子に到る通電ケーブルが接続される接続端子と、複数のピエゾスタックのうちから充放電回路部の出力を受けるピエゾスタックを選択するスイッチ手段とを有しており、

各ピエゾスタックの非接地側の端子に到る通電ケーブル用の非接地側の接続端子と、該非接地側の接続端子に線端が接続されて、充放電回路部の出力を前記非接地側の接続端子に伝送する非接地側の線路とを、ピエゾスタックと 1 対 1 に対応して設け、

前記スイッチ手段を、前記非接地側の線路の途中にそれぞれ設けて、各線路の導通と切断とを切り換え自在としたことを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料噴射装置において、インジェクタの噴射期間を決定して該噴射期間に対応したピエゾスタックの充電指令および放電指令をピエゾアクチュエータ駆動回路に出力する制御手段を具備せしめ、

該制御手段を、決定された噴射期間で規定されるピエゾスタックの充電保持期間がイン

ジェクタ間で相前後するように設定した燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はピエゾアクチュエータ駆動回路および燃料噴射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、内燃機関の燃料噴射用のインジェクタには、ニードルを駆動するソレノイドが搭載されており、これを通電制御することでインジェクタの開弁と閉弁の切り換えを行う。通電制御用の駆動回路には、各インジェクタごとに搭載されたソレノイドへの通電と遮断との切り換えを行うスイッチ手段が設けられており、オンしたスイッチ手段に対応するソレノイドが選択的に通電されて当該気筒のインジェクタが開弁することになる。

10

【0003】

燃料噴射の回数は機関回転数にもよるが、膨大な回数に及ぶ。気筒数の多い内燃機関や、燃料噴射を1燃焼サイクルにおいて複数回に分ける多段噴射を実行する内燃機関の場合にはさらに増大する。1回の燃料の噴射に対して1回ずつソレノイドへの通電が行われるから、消費電力は大きなものになる。電力消費を抑制すべく、スイッチ手段をオフした時のサージエネルギーをソレノイドから回収して再利用しようとする、正のサージを回収する必要からソレノイドの接地側端子を接地回路と遮断して回収用のコンデンサと接続することになる。このため、スイッチ手段はソレノイドよりも接地側に設けられることになる。

20

【0004】

ところで、近年、ソレノイドよりも高い応答性が期待できることからインジェクタの開閉用の手段としてピエゾアクチュエータが検討されている。ピエゾアクチュエータは、PZT等の圧電材料の圧電作用を利用したもので、容量性素子であるピエゾスタックが充放電により伸長または縮小して、駆動対象を変位せしめる。内燃機関の燃料噴射装置であれば、噴射時期になると、ピエゾスタックを充電してニードルを開弁し、所定時間の後、ピエゾスタックを放電してニードルを閉弁する。

【0005】

図3はピエゾアクチュエータを駆動するピエゾアクチュエータ駆動回路の構成を示すもので、前記ソレノイド用の駆動回路を応用したものである。ピエゾアクチュエータ駆動回路は充放電回路部92a, 92bにより4つのピエゾスタック91A, 91B, 91C, 91Dの充電と放電とが可能で、例えば4気筒用の内燃機関に用いられる。充放電回路部92a, 92bは2系統設けられて、第1の充放電回路部92aが第1、第2のピエゾスタック91A, 91Bからなるグループの充電と放電とを担当し、第2の充放電回路部92bが第3、第4のピエゾスタック91C, 91Dからなるグループの充電と放電とを担当する。各充放電回路部92a, 92bは、それぞれインダクタ922およびスイッチング素子923, 924を備えており、いわゆる多重スイッチング方式の回路構成となっている。各充放電回路部92a, 92bは、第1のスイッチング素子923をオンオフすると両充放電回路部92a, 92bに共通のコンデンサ921から担当グループのピエゾスタック91A~91Dに充電され、第2のスイッチング素子924をオンオフすると充電状態のピエゾスタック91A~91Dが放電する。

30

40

【0006】

ピエゾスタック91A~91Dの接地側の端子に到るケーブル96A, 96B, 96C, 96Dが接続される接続端子95A, 95B, 95C, 95Dと、充放電回路部92a, 92bとを結ぶ線路93A, 93B, 93C, 93Dにピエゾスタック91A~91Dと1対1に対応してスイッチ手段94A, 94B, 94C, 94Dが設けられており、このうち、噴射気筒に対応するものをオンすることで、気筒選択がなされる。

【0007】

また、この回路構成では、接続端子95A~95Dとピエゾスタック91A~91Dの結

50

線に異常が検出されれば、当該ピエゾスタック 91A～91D の充放電を担当する充放電回路部 92a (92b) を非作動として、当該ピエゾスタック 91A～91D を含まないグループのピエゾスタック 91C, 91D (91A, 91B) の作動は確保される。例えば、いずれかのピエゾスタック 91A～91D の接地側が、ケーブル 96A～96D のショート等でスイッチ手段 94A～94D を介さずに接地して、スイッチ手段 94A～94D がオンしたのと同じ状態に陥っても、当該ピエゾスタック 91A, 91B (91C, 91D) を含まないグループのピエゾスタック 91C, 91D (91A, 91B) の充電時に、当該ピエゾスタック 91A, 91B (91C, 91D) も充電されてしまうことはなく、2 気筒での同時噴射を回避することができる (リンプホーム) (第 1 従来例)。

【0008】

第 1 従来例ではまた、一方のグループのピエゾスタック 91A, 91B (91C, 91D) の放電が終了しない間に他方のグループのピエゾスタック 91C, 91D (91A, 91B) の充電を行うことができるので、触媒の活性化を図るポスト噴射を含む多段噴射を容易に行い得るという利点がある。しかし、ポスト噴射は、燃焼に供するものではないから噴射タイミングの自由度が広く、必ずしも、噴射状態が複数気筒間で重複する多重噴射で行う必要はない。また、ポスト噴射用に特化したインジェクタを排気通路に設けることも検討されている。

【0009】

このため、ピエゾアクチュエータ駆動回路として図 4 に示す構成のものが検討されている。この構成は前記図 3 に示した構成において、充放電回路部を全ピエゾスタックに共通として回路構成の簡略化を図ったものである。このピエゾアクチュエータ駆動回路は、一方のグループのピエゾスタック 91A, 91B に共通の非接地側のケーブル 99a が接続される接続端子 98a と充放電回路部 92 とを接続する線路 97a と、他方のグループのピエゾスタック 91C, 91D に共通の非接地側のケーブル 99b が接続される接続端子 98b と充放電回路部 92 とを接続する線路 97b とに、1 対 1 に対応して、いずれかのグループを充放電回路部 92 から遮断可能にスイッチ手段 94a, 94b が設けられている。前記のごとくいずれかのピエゾスタック 91A～91D が気筒選択用のスイッチ手段 94A～94D を介さずに接地してしまっても、当該ピエゾスタック 91A～91D の属するグループに対応するスイッチ手段 94a (94b) をオフして、当該グループを充放電回路部 92 から遮断することで、リンプホームを実現することができる (第 2 従来例)。

【0010】

ところで、第 2 従来例では、インダクタと 2 つのスイッチング素子とからなる充放電回路部を第 1 従来例に比して 1 つ減らしているが、一方で、リンプホームを実現するために新たにいずれかのグループのピエゾスタック 91A, 91B (91C, 91D) を充放電回路部 92 から遮断する別のスイッチ手段 94a, 94b が追加されている。このため、実質的にはインダクタ 1 つ分の構成簡略化効果しか得ることができない。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は前記実情に鑑みなされたもので、簡単な構成でリンプホームを実現することのできるピエゾアクチュエータ駆動回路および燃料噴射装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明では、燃料噴射装置を、それぞれがピエゾアクチュエータを搭載し、ピエゾアクチュエータにより開閉して燃料の噴射と停止とが切り換わる複数のインジェクタと、前記ピエゾアクチュエータを駆動するピエゾアクチュエータ駆動回路とを具備する構成とする。

ピエゾアクチュエータ駆動回路は、ピエゾアクチュエータに搭載されたピエゾスタックの充電と放電とを行う複数のインジェクタに共通の充放電回路部と、ピエゾスタックの端子に到る通電ケーブルが接続される接続端子と、複数のピエゾスタックのうちから充放電回路部の出力を受けるピエゾスタックを選択するスイッチ手段とを有しており、

10

20

30

40

50

各ピエゾスタックの非接地側の端子に到る通電ケーブル用の非接地側の接続端子と、該非接地側の接続端子に線端が接続されて、充放電回路部の出力を前記非接地側の接続端子に伝送する非接地側の線路とを、ピエゾスタックと1対1に対応して設け、

前記スイッチ手段を、前記非接地側の線路の途中にそれぞれ設けて、各線路の導通と切斷とを切り換え自在とする。

【0013】

充電および放電を行うピエゾスタックを選択するには当該ピエゾスタックに対応するスイッチ手段のみをオンすればよい。また、いずれかのピエゾスタックにおいて正常な充放電が不可能になれば、当該ピエゾスタックに対応するスイッチ手段をオフにして当該ピエゾスタックを充放電回路部から遮斷して、充放電回路部による残りのピエゾスタックの充放電に影響しないようにすることができる。

10

【0014】

スイッチ手段はピエゾスタックと同じ数だけでよいから、構成が簡単である。

【0016】

スイッチ手段の少ない簡単な構成で、いずれかのインジェクタのピエゾスタックにおいて正常な充放電が不可能になっても、残りのインジェクタの正常な作動を確保することができる。

【0017】

請求項2記載の発明では、請求項1の発明の構成において、インジェクタの噴射期間を決定して該噴射期間に対応したピエゾスタックの充電指令および放電指令をピエゾアクチュエータ駆動回路に出力する制御手段を具備せしめ、

20

該制御手段を、決定された噴射期間で規定されるピエゾスタックの充電保持期間がインジェクタ間で相前後するように設定する。

【0018】

本発明のピエゾアクチュエータ駆動回路の構成に適合した適正な噴射制御を実現することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

図2に本発明を適用したディーゼルエンジンのコモンレール式の燃料噴射装置の構成を示す。ディーゼルエンジンの気筒数分のインジェクタ1が各気筒に対応して設けられ（図例ではインジェクタ1は1つのみ図示）、供給ライン55を介して連通する共通のコモンレール54から燃料の供給を受け、インジェクタ1から各気筒の燃焼室内に略コモンレール54内の燃料圧力（以下、コモンレール圧力）に等しい噴射圧力で燃料を噴射している。インジェクタ1はピエゾアクチュエータ1aにより開弁と閉弁を切り換えるようになっている。コモンレール54には燃料タンク51の燃料が高圧サプライポンプ53により圧送されて高圧で蓄えられる。

30

【0020】

また、コモンレール54からインジェクタ1に供給された燃料は、上記燃焼室への噴射用の他、インジェクタ1の制御油圧等としても用いられ、インジェクタ1から低圧のドレーンライン56を経て燃料タンク51に還流するようになっている。

40

【0021】

制御手段であるCPU61は内燃機関全体の制御を司り、クランク角度等の検出信号に基づいて燃料の噴射時期および噴射量すなわち噴射期間を演算するとともに、噴射気筒を特定して、噴射指令を、各インジェクタ1に搭載されたピエゾアクチュエータを駆動するためのピエゾアクチュエータ駆動回路2に出力する。

【0022】

また、CPU61は他のセンサ類により知られる運転条件に応じた適正な噴射圧となるように制御する。かかるセンサ類としてコモンレール54に圧力センサ62が設けられており、CPU61はコモンレール圧力に基づいて調量弁52を制御してコモンレール54への燃料の圧送量を調整する。

50

【0023】

図1に各インジェクタ1に搭載されたピエゾアクチュエータ1aのピエゾスタックの充電と放電とを行うピエゾアクチュエータ駆動回路2の構成を示す。ピエゾアクチュエータ駆動回路2が駆動するピエゾスタック11A, 11B, 11C, 11Dは、各気筒にそれぞれ搭載されたインジェクタ1に1対1に対応している。ピエゾアクチュエータ駆動回路2はユニット化されており、ピエゾスタック11A～11Dへの通電を行うための接続端子201A, 201B, 201C, 201D, 202a, 202bが設けてある。接続端子201A～201Dは非接地側である電源側のもので、接続端子202a, 202bは接地側のものである。接続端子201A～202bはピエゾスタック11A～11Dとワイヤハーネス3により接続される。

10

【0024】

ワイヤハーネス3は電源側のケーブル31A, 31B, 31C, 31Dと接地側のケーブル32a, 32bとからなる。電源側のケーブル31A～31Dは、ピエゾスタック11A～11Dのそれぞれに1つずつ設けられて、一方の端部がピエゾスタック11A～11Dの接地側の端子と1対1に対応して接続され、他方の端部が電源側の接続端子201A～201Dと1対1に対応して接続される。

【0025】

接地側のケーブル32a, 32bは、それぞれピエゾスタック11A～11D側が二股に分かれている。ケーブル32aは、2股の端部がピエゾスタック11A, 11Bの接地側の端子と接続され、ピエゾスタック11Aを搭載したインジェクタ1とピエゾスタック11Bを搭載したインジェクタ1とからなるインジェクタ群（以下、バンクという）に共通である。一方、ケーブル32bは、2股の端部がピエゾスタック11C, 11Dの接地側の端子と接続され、ピエゾスタック11Cを搭載したインジェクタ1とピエゾスタック11Dを搭載したインジェクタ1とからなるバンクに共通である。接地側のケーブル32a, 32bの他方の端部はそれぞれ接地側の接続端子202a, 202bと1対1に対応して接続される。

20

【0026】

ピエゾアクチュエータ駆動回路2は、車載バッテリーの給電（+B）で数十～数百Vの直流電圧を発生するDC-DCコンバータ211、およびその出力端に並列に接続されたバッファコンデンサ212により直流電源21が構成されており、ピエゾスタック11A～11Dの充電用のエネルギーをバッファコンデンサ212に蓄える。DC-DCコンバータ211は一般的な昇圧チョップパ型の回路で、スイッチング素子2112のオン時にインダクタ2111にエネルギーを蓄積して、スイッチング素子2112のオフ時に逆起電力を発生するインダクタ2111からダイオード2113を介してバッファコンデンサ212に充電される。バッファコンデンサ212は十分静電容量の大きなもので構成され、ピエゾスタック11A～11Dへの充電作動時にも略一定の電圧値を保つようになっている。

30

【0027】

直流電源21のバッファコンデンサ212から接続端子202A～202Dを介してピエゾスタック11A～11Dに通電する第1の通電経路22aが形成してある。第1の通電経路22aの途中にはバッファコンデンサ212側から第1のスイッチング素子24aおよびインダクタ23が直列に設けられている。第1のスイッチング素子24aはMOSFETで構成され、その寄生ダイオード（以下、第1の寄生ダイオードという）241aがバッファコンデンサ212の両端間電圧に対して逆バイアスとなるように接続される。

40

【0028】

また、バッファコンデンサ212および第1のスイッチング素子24aをバイパスする第2の通電経路22bが形成してある。この通電経路22bは、インダクタ23と第1のスイッチング素子24aの接続中点に接続される第2のスイッチング素子24bを有し、インダクタ23、ピエゾスタック11A～11Dおよび第2のスイッチング素子24bを含む閉回路を形成する。第2のスイッチング素子24bもMOSFETで構成され、その寄生ダイオード（以下、第2の寄生ダイオードという）241bがバッファコンデンサ21

50

2の両端間電圧に対して逆バイアスとなるように接続される。これらインダクタ23およびスイッチング素子24a, 24bは直流電源21とともに充放電回路部20を構成し、インダクタ23からピエゾスタック11A~11Dへの充電用の出力が得られる。

【0029】

通電経路22a, 22bは、インダクタ23の出力端から4つに分岐しており、分岐した線路221A~221Dは、その線端が前記4つの電源側接続端子201A~201Dと1対1に対応して接続されており、電源側接続端子201A~201Dからケーブル31A~31Dを介してピエゾスタック11A~11Dに通じている。

【0030】

また、分岐線路221A~221Dの途中には、それぞれ、スイッチ手段である気筒選択用のスイッチング素子25A~25Dが設けてあり、噴射気筒のインジェクタ1のピエゾスタック11A~11Dに対応する選択スイッチング素子25A~25Dがオンされる。

10

【0031】

各選択スイッチング素子25A~25DはMOSFETが用いられており、その寄生ダイオード（以下、選択寄生ダイオードという）251A, 251B, 251C, 251Dは、バッファコンデンサ212に対して逆バイアスとなるように接続されている。

【0032】

スイッチング素子24a, 24b, 25A~25Dの各ゲートにはコントローラ29からそれぞれ制御信号が入力している。

【0033】

20

また、ピエゾスタック11Aとピエゾスタック11Bとに共通に直列に比較的低抵抗の抵抗器27Eが、ピエゾスタック11Cとピエゾスタック11Dとに共通に直列に前記抵抗器27Eと同じ抵抗器27Fが設けてある。その両端間電圧はコントローラ29に入力し、ピエゾスタック11A~11Dの充電電流が検出されるようになっている。

【0034】

また、第2のスイッチング素子24bには直列に比較的低抵抗の抵抗器28が設けてある。その両端間電圧はコントローラ29に入力し、ピエゾスタック11A~11Dの放電電流が検出されるようになっている。

【0035】

また、CPU61からコントローラ29に入力する噴射指令として、各気筒ごとに気筒を選択するための気筒選択信号がピエゾアクチュエータ駆動回路2に入力している。また、ピエゾスタック11A~11Dの充電時期および放電時期を規定する噴射信号が入力している。気筒選択信号および噴射信号は「H」と「L」からなる二値信号である。

30

【0036】

CPU61からは噴射信号に先立って気筒選択信号が出力される。コントローラ29は、いずれかの気筒選択信号が立ち上がると、当該気筒に対応する気筒選択用のスイッチング素子25A~25Dをオンし、当該スイッチング素子25A~25Dが設けられた分岐線路221A~221Dのみが導通する。そして、充電指令である噴射信号の立ち上がりで、充電制御が実行される。充電制御時には、第1のスイッチング素子24aのオン期間とオフ期間とを次のように設定し、第1のスイッチング素子24aの制御信号を出力する。すなわち、第1のスイッチング素子24aをオンして第1の通電経路22aに漸増する充電電流を流す。充電電流が予め設定した上限の電流値になるとスイッチング素子24aをオフしてオフ期間に入る。この時、インダクタ23に発生する逆起電力は第2のスイッチング素子24bの寄生ダイオード241bに対して順バイアスであるから、インダクタ23に蓄積されたエネルギーにより第2の通電経路22bに漸減するフライホイール電流が流れ、ピエゾスタック11A~11Dの充電が進行する。充電電流が下限の電流値（略0）になると再び第1のスイッチング素子24aをオンしてオン期間に入り、これを繰り返す（多重スイッチング方式）。そして、ピエゾスタック電圧が予め設定した電圧に達するとスイッチング素子24aをオフに固定し、充電は完了となる。このようにピエゾスタック11A~11Dを充電することで、ピエゾスタック11A~11Dが伸長してインジェ

40

50

クタ 1 を開弁する。

【0037】

また、放電指令である噴射信号の立ち下がり、放電制御が実行される。気筒選択信号は例えばこの時、一緒に立ち下がる。コントローラ 29 は、放電制御時には、第 2 のスイッチング素子 24 b のオン期間とオフ期間とを次のように設定し、第 2 のスイッチング素子 24 b の制御信号を出力する。すなわち、第 2 のスイッチング素子 24 b をオンして第 2 の通電経路 22 b に漸増する放電電流を流す。放電電流が予め設定した電流値（以下、上限電流値という）になるとスイッチング素子 24 b をオフしてオフ期間に入る。この時、インダクタ 23 に大きな逆起電力が発生し、インダクタ 23 に蓄積されたエネルギーによりフライホイール電流を第 1 の通電経路 22 a に流しバッファコンデンサ 212 にエネルギーを回収する。放電電流が下限の電流値（略 0）になると再び第 2 のスイッチング素子 24 b をオンして、これを繰り返す。そして、ピエゾスタック電圧が 0 に達するとスイッチング素子 24 b をオフに固定し、放電は完了となる。このようにピエゾスタック 11 A ~ 11 D を放電することで、ピエゾスタック 11 A ~ 11 D が縮小してインジェクタ 1 を閉弁する。

10

【0038】

なお、CPU 61 は、噴射期間の設定に際し、決定された噴射期間で規定されるピエゾスタック 11 A ~ 11 D の充電保持期間がインジェクタ 1 間で相前後するように制御プログラムが組まれている。充放電回路部を 1 系統だけ有する本ピエゾアクチュエータ駆動回路 2 の構成に適合した適正な噴射制御を実現することができる。

20

【0039】

また、接続端子 201 A ~ 202 b とピエゾスタック 11 A ~ 11 D の結線に異常があれば、コントローラ 29 において、対応する選択スイッチング素子 25 A ~ 25 D のオンを禁止して対応するピエゾスタック 11 A ~ 11 D を充放電回路部 20 から遮断する措置をとればよく、リンプホームが実現できる。しかも、充放電回路部 20 は 1 系統ですみ、さらに、気筒数分の選択スイッチング素子 25 A ~ 25 D の他には、他のピエゾスタック、例えば異常時にそのピエゾスタック 11 A ~ 11 D を充放電回路部 20 から遮断するスイッチング素子が不要であるから、スイッチング素子の数を減らすことができる。なお、異常の検出は、充電電流、放電電流、ピエゾスタック電圧や機関運転状態から判断することができる。

30

【0040】

なお、本実施形態は内燃機関の燃料噴射装置に適用したものを示したが、複数のピエゾアクチュエータを備えた装置であれば適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の燃料噴射装置のインジェクタに搭載されたピエゾアクチュエータを駆動する本発明のピエゾアクチュエータ駆動回路の回路図である。

【図 2】前記燃料噴射装置の全体構成図である。

【図 3】従来のピエゾアクチュエータ駆動回路の回路図である。

【図 4】従来の別のピエゾアクチュエータ駆動回路の回路図である。

【符号の説明】

40

1 インジェクタ

11 A, 11 B, 11 C, 11 D ピエゾスタック

2 ピエゾアクチュエータ駆動回路

20 充放電回路部

201 A, 201 B, 201 C, 201 D, 202 a, 202 b 接続端子

221 A, 221 B, 221 C, 221 D 非接地側の線路

25 A, 25 B, 25 C, 25 D 選択用スイッチング素子（スイッチ手段）

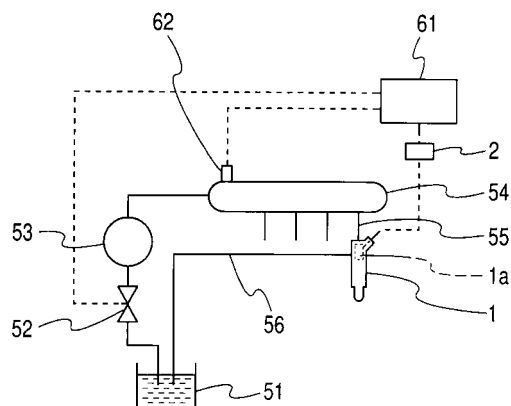
3 ワイヤハーネス

31 A, 31 B, 31 C, 31 D, 32 a, 32 b ケーブル

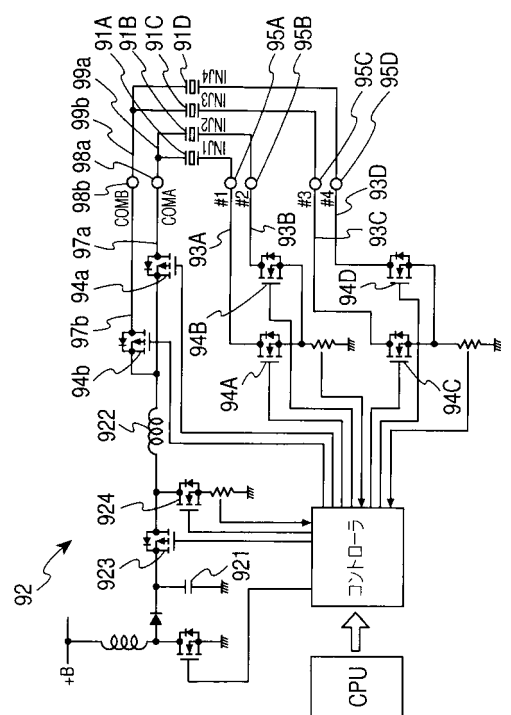
61 CPU（制御手段）

50

【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 41/09 (2006.01) H 0 1 L 41/08 P
H 0 1 L 41/08 U

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 3 4 5 9 3 8 (J P, A)
特開平 0 3 - 0 0 9 1 3 5 (J P, A)
国際公開第 9 8 / 0 7 1 9 9 (W O, A 1)
特開平 7 - 8 6 6 5 7 (J P, A)
特開昭 6 2 - 2 4 8 8 5 1 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

H02N 2/00
F02D 41/20
F02D 41/40
F02M 51/06
H01L 41/083
H01L 41/09