

(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2015-192553
(P2015-192553A)

(43) 公開日 平成27年11月2日(2015.11.2)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
H02K 3/34 (2006.01) H02K 3/34 B 5H604

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2014-68968 (P2014-68968)
(22) 出願日 平成26年3月28日 (2014. 3. 28)
(11) 特許番号 特許第5741747号 (P5741747)
(45) 特許公報発行日 平成27年7月1日 (2015. 7. 1)

(71) 出願人 000006611
株式会社富士通ゼネラル
神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 鈴木 孝史
神奈川県川崎市高津区末長1116番地
株式会社富士通ゼネラル内
Fターム(参考) 5H604 AA08 BB10 BB14 CC01 CC05
PB03 QA04

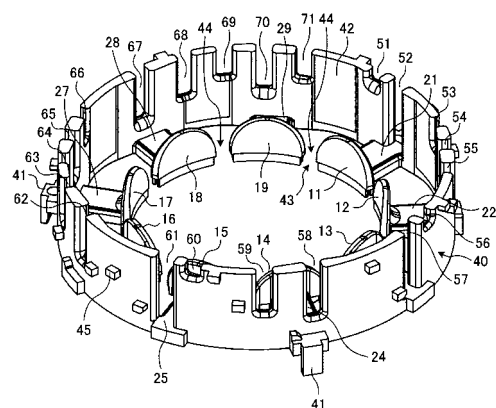
(54) 【発明の名称】 インシュレータおよびそれを用いたブラシレスDCモータ

(57) 【要約】

【課題】並列結線あるいは直列結線のいずれの結線方法を採用しても共用可能なインシュレータおよびそれを用いたブラシレスDCモータを得ること。

【解決手段】三相の電動機であってティース数が9以上の固定子のティースと、そのティースに巻回される導線とを絶縁するインシュレータ40であって、並列結線時のみ導線の引出し部となる並列結線用スリット53、64、69と、直列結線時のみ導線の引出し部となる直列結線用スリット55、66、71と、直列結線時および並列結線時に導線の引出し部となる併用スリット51、52、54、56～63、65、67、68、70とが設けられている。直列結線用スリットは、直列結線を行う際に、中性点と電源線のいずれの巻線端にも隣接しないティースに対応する位置にそれぞれ設けられている。直列結線用スリットは、並列結線用スリットと同じ深さに形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

三相の電動機であってティース数が 9 以上の固定子のティースと、同ティースに巻回される導線とを絶縁するインシュレータであって、

並列結線時のみ導線の引出し部となる並列結線用スリットと、

直列結線時のみ導線の引出し部となる直列結線用スリットと、

直列結線時および並列結線時に導線の引出し部となる併用スリットと、

が設けられていることを特徴とするインシュレータ。

【請求項 2】

前記直列結線用スリットは、直列結線を行う際に、中性点と電源線のいずれの巻線端にも隣接しない前記ティースに対応する位置にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のインシュレータ。 10

【請求項 3】

前記直列結線用スリットは、前記並列結線用スリットと同じ深さに形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載のインシュレータ。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のインシュレータを用いたことを特徴とするブラシレス DC モータ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、電動機の固定子のティースに対し巻線を巻回するインシュレータおよびそれを用いたブラシレス DC モータに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、3 相星型結線する 9 極のステータ巻線では、各相の巻線 3 個ずつを並列結線する場合と、直列結線する場合とで巻線の巻数、線径、および巻き方等の巻線仕様が異なってくる。このため、3 相モータ（電動機）に用いる 3 相 9 極のステータ（固定子）の軸方向端部に設けたステータコア（固定子鉄心）と巻線とを絶縁するインシュレータが設けられているが、並列結線か直列結線かによってそれぞれ異なるインシュレータを使用している。 30

【0003】

例えば、特許文献 1 では、並列結線において、少なくとも同相の磁極歯（ティース）に巻回するコイルを 1 本の巻線とすることで、ステータコイルにおけるリード線の結線処理を簡単にするステータコイル巻線方法と、それに使用する渡り線係止用絶縁板（インシュレータ）の形状が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2007 - 110848 号公報 40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記特許文献 1 に記載されたインシュレータは、並列結線用のインシュレータであって、直列結線に用いることは想定されていない。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、並列結線あるいは直列結線のいずれの結線方法を採用しても共用可能なインシュレータおよびそれを用いたブラシレス DC モータ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】

50

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、三相の電動機であってティース数が9以上の固定子のティースと、同ティースに巻回される導線とを絶縁するインシュレータであって、並列結線時のみ導線の引出し部となる並列結線用スリットと、直列結線時のみ導線の引出し部となる直列結線用スリットと、直列結線時および並列結線時に導線の引出し部となる併用スリットと、が設けられていることを特徴とする。

【0008】

また、本発明の前記直列結線用スリットは、直列結線を行う際に、中性点と電源線のいずれの巻線端にも隣接しない前記ティースに対応する位置にそれぞれ設けられていることが好ましい。

10

【0009】

また、本発明の前記直列結線用スリットは、前記並列結線用スリットと同じ深さに形成されていることが好ましい。

【0010】

また、本発明のいずれか一つに記載のインシュレータを用いてブラシレスDCモータを構成することが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明のインシュレータによれば、並列結線時のみ導線の引出し部となる並列結線用スリットと、直列結線時のみ導線の引出し部となる直列結線用スリットと、直列結線時および並列結線時に導線の引出し部となる併用スリットとが設けられている。このため、インシュレータは、並列結線にも直列結線にも対応可能となり、用途に応じて結線方式を自由に選択することができる上、結線方式毎にインシュレータを作成する必要がないので、金型費用が少なく済むインシュレータを提供できるという効果を奏する。

20

【0012】

また、本発明のブラシレスDCモータによれば、上述のインシュレータを用いて構成されている。このため、ブラシレスDCモータは、同じインシュレータを使って並列結線にも直列結線にも対応可能となり、結線方式が自由に選択できる上、金型費用にかかるコストを低減できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

30

【0013】

【図1】図1は、本実施例にかかるインシュレータの斜視図である。

【図2】図2は、電動機の固定子に並列結線を行う場合の結線図である。

【図3】図3は、図1のインシュレータに図2の並列結線を行った場合の展開図である。

【図4】図4は、電動機の固定子に直列結線を行う場合の結線図である。

【図5】図5は、図1のインシュレータに図4の直列結線を行った場合の展開図である。

【図6】図6は、図1のインシュレータを用いた電動機の固定子に巻線を巻回し回転子を組み込んだ状態を示すブラシレスDCモータの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

40

以下に、本発明にかかるインシュレータおよびそれを用いたブラシレスDCモータの実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

【実施例】

【0015】

図1は、本実施例にかかるインシュレータの斜視図であり、図2は、電動機の固定子に並列結線を行う場合の結線図であり、図3は、図1のインシュレータに図2の並列結線を行った場合の展開図であり、図4は、電動機の固定子に直列結線を行う場合の結線図であり、図5は、図1のインシュレータに図4の直列結線を行った場合の展開図であり、図6は、図1のインシュレータを用いた電動機の固定子に巻線を巻回し回転子を組み込んだ状

50

態を示すブラシレスDCモータの平面図である。

【0016】

図1に示すように、本実施例のインシュレータ40は、短い筒状に形成され、図示しない固定子鉄心のヨーク上に設置される外周壁42と、外周壁42の固定子鉄心側に外周壁42から中心に向かって突出し固定子鉄心のティースを覆う巻胴部21~29と、巻胴部21~29とティースに巻回される巻線を内径側から支持するように巻胴部21~29のそれぞれの先端から半円形状に突出するインシュレータエッジ11~19とを有している。

【0017】

また、インシュレータ40の外周壁42の固定子鉄心側で、巻胴部21~29およびインシュレータエッジ11~19に囲まれるように、インシュレータスロット44およびインシュレータ開口43が形成されている。また、インシュレータ40の外周壁42には、電動機の固定子のティースに巻回した導線(巻線)から外周壁42の外周に引出される導線(渡り線)の引出し部となるスリット51~71が形成されている。さらに、インシュレータ40の外周壁42の外周面には、渡り線を保持して配線するための突起45が多数配置されている。また、インシュレータ40の外周壁42の固定子鉄心側には、固定子鉄心の外周端部に外嵌してインシュレータ40を固定子鉄心に固定する3つの外爪41を有している。

10

【0018】

本実施例にかかるインシュレータの特徴的な構成は、図1に示すように、インシュレータ40の外周壁42に並列結線時に渡り線の引出し部となるスリット51~54、56~65、67~70を備えると共に、直列結線用の引出し部となる直列結線用スリット55、66、71をさらに設けた点にある。

20

【0019】

本実施例にかかるブラシレスDCモータは、図2に示すように、U相、V相、W相の三相の電圧を印加して回転磁界を発生させることにより、図6に示す固定子110の内径側に配置される円柱形状の回転子80を図6の矢印A方向に回転させる3相9極のブラシレスDCモータ120である。回転子80は、例えば、鋼板を軸方向に積層して構成したロータコア81内の軸方向に沿って6個のマグネット82が均等に配置され、軸方向の両側から端板84で覆った上でロータ用リベット83でカシメて固定されている。そして、同相を構成する巻線(U相:巻線4,7,1、V相:巻線8,2,5、W相:巻線6,9,3)同士は、図2に示すような並列結線で結線すると、U相では中性点104に対して折り返し線105、V相では中性点104に対して折り返し線106、およびW相では中性点104に対して折り返し線107が生じる。

30

【0020】

この折り返し線105、106、107は、固定子110およびインシュレータ40に巻回した状態で見ると、図3に示すように結線される。なお、ここでは図3に描かれているインシュレータ40の側を反リード側と称し、固定子鉄心を挟んで反対側のインシュレータの側をリード側と称する。例えば、図3に示すように、U相の電源線(U電源線)101に接続された導線は、インシュレータ40のスリット52から渡り線となってインシュレータ40の外周面に沿って渡され、外周壁のスリット58から内周面に入り、図1の巻胴部24で巻回され、巻線4を構成する。

40

【0021】

巻線4で巻き終わった導線は、再びスリット59からインシュレータ40の外周面に沿って渡され、渡り線97となる。渡り線97は、図3に示すインシュレータ40のスリット65から内周面に入り、折り返し線106となり、リード側で折り返した後、図1の巻胴部27で巻回され、巻線7を構成する。

【0022】

巻線7で巻き終わった導線は、再びスリット64からインシュレータ40の外周面に沿って渡され、渡り線91となる。渡り線91は、図3に示すインシュレータ40のスリッ

50

ト 5 1 から内周面に入り、リード側で折り返した後、図 1 の巻胴部 2 1 で巻回され、巻線 1 を構成する。巻線 1 で巻き終わった導線は、中性点 1 0 4 (図 3 中の 印) に接続される。

【 0 0 2 3 】

また、V 相の電源線 (V 電源線) 1 0 3 に接続された導線は、インシュレータ 4 0 のスリット 6 1 から渡り線となって外周面に沿って渡され、インシュレータ 4 0 のスリット 6 7 から外周壁の内周面に入り、図 1 の巻胴部 2 8 で巻回され、巻線 8 を構成する。

【 0 0 2 4 】

巻線 8 で巻き終わった導線は、再びインシュレータ 4 0 のスリット 6 8 から外周面に沿って渡され、渡り線 9 2 となる。渡り線 9 2 は、図 3 に示すインシュレータ 4 0 のスリット 5 4 から内周面に入り、折り返し線 1 0 5 となり、リード側の中性点 1 0 4 で折り返した後、図 1 の巻胴部 2 2 で巻回され、巻線 2 を構成する。

【 0 0 2 5 】

巻線 2 で巻き終わった導線は、再びインシュレータ 4 0 のスリット 5 3 から外周面に沿って渡され、渡り線 9 5 となる。渡り線 9 5 は、図 3 に示すインシュレータ 4 0 のスリット 6 0 から内周面に入り、リード側で折り返した後、図 1 の巻胴部 2 5 で巻回され、巻線 5 を構成する。巻線 5 で巻き終わった導線は、中性点 1 0 4 (図 3 中の 印) に接続される。

【 0 0 2 6 】

また、W 相の電源線 (W 電源線) 1 0 2 に接続された導線は、インシュレータ 4 0 のスリット 5 7 から渡り線となって外周面に沿って渡され、インシュレータ 4 0 のスリット 6 2 から内周面に入り、図 1 の巻胴部 2 6 で巻回され、巻線 6 を構成する。

【 0 0 2 7 】

巻線 6 で巻き終わった導線は、再びインシュレータ 4 0 のスリット 6 3 から外周面に沿って渡され、渡り線 9 9 となる。渡り線 9 9 は、図 3 に示すインシュレータ 4 0 のスリット 7 0 から内周面に入り、折り返し線 1 0 7 となり、リード側の中性点 1 0 4 で折り返した後、図 1 の巻胴部 2 9 で巻回され、巻線 9 を構成する。

【 0 0 2 8 】

巻線 9 で巻き終わった導線は、再びインシュレータ 4 0 のスリット 6 9 から外周面に沿って渡され、渡り線 9 3 となる。渡り線 9 3 は、図 3 に示すインシュレータ 4 0 のスリット 5 6 から内周面に入り、リード側で折り返した後、図 1 の巻胴部 2 3 で巻回され、巻線 3 を構成する。巻線 3 で巻き終わった導線は、中性点 1 0 4 (図 3 中の 印) に接続される。

【 0 0 2 9 】

このように、本実施例にかかるインシュレータ 4 0 を用いれば、巻線機を使用して導線を並列結線による接続方式で容易に巻回することができる。

【 0 0 3 0 】

また、本実施例にかかるブラシレス DC モータは、図 4 に示すように、同相を構成する巻線 (U 相 : 巻線 4 , 7 , 1 、 V 相 : 巻線 8 , 2 , 5 、 W 相 : 巻線 6 , 9 , 3) 同士を直列結線で結線すると、図 2 に示すような並列結線で結線した時のように、中性点 1 0 4 と U 電源線 1 0 1 , W 電源線 1 0 2 , V 電源線 1 0 3 のいずれの巻線端にも隣接しないティースの巻線 2 , 7 , 9 において、中性点 1 0 4 に対する折り返しが無くなる。このため、折り返し線 1 0 5 , 1 0 6 , 1 0 7 が使用していたインシュレータ 4 0 のスリット 5 3 , 6 4 , 6 9 (並列結線用スリット) は、使わなくなり、巻線 2 , 7 , 9 で巻き終わった導線は、図 5 に示すように、そのまま引き出されることにより、新たに追加したインシュレータ 4 0 のスリット 5 5 , 6 6 , 7 1 (直列結線用スリット) から外周面に沿って次の巻線へ渡される。一方、電源線 1 0 1 ~ 1 0 3 の位置は、直列結線でも並列結線でも同様に巻線 1 , 3 , 5 から引き出すようにしているので、いずれの結線方式を採用しても、U 相、V 相、W 相の各電源線とモータに電力を供給する外部電源との接続箇所を共通化できる。

10

20

30

40

50

【0031】

このように、本実施例にかかるインシュレータ40を用いれば、新たに直列結線用のスリット55, 66, 71を追加することにより、直列結線による接続方式を採用した場合にも用いることができる。なお、スリット51, 52, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 67, 68, 70は、直列結線と並列結線のいずれの結線方式であっても使用されるスリット(併用スリット)である。

【0032】

なお、新たに追加する直列結線用スリット55, 66, 71は、それぞれのティースに対応する位置において、並列結線を行う際に用いられ、直列結線を行う際に用いられない並列結線用スリット53, 64, 69と同じ深さに形成することが好ましい。その理由は、直列結線用スリットと並列結線用スリットから引き出される導線の高さを同じにすることで、それぞれのスリットから引き出される渡り線が他の導線の渡り線と交差するのを防ぐことができる。

10

【0033】

以上述べたように、本実施例のインシュレータは、同じインシュレータで並列結線あるいは直列結線のいずれの結線方式にも対応が可能のため、並列結線を直列結線に変えると、巻数は1/3となり、線径は(3) = 1.732倍となる。このように、並列結線を直列結線に変えた場合は、巻線の巻回にかかる時間を減らすことができる上、線径が太い方が価格が安くなることから、安価に作成できる。

【0034】

逆に、直列結線を並列結線に変えた場合は、巻数は3倍となり、線径は1/(3) = 0.577倍となる。このように、直列結線を並列結線に変えた場合は、巻線の巻回にかかる時間は増加するが、線径が細くなると巻線機のノズルも細いものを使えるため、巻線スピードを上げることができる上、周方向に隣接するティースの間隔(スロットオープン)を小さくすることができる。

20

【0035】

このように、本実施例のインシュレータおよびこれを用いたブラシレスDCモータによれば、両結線方式に対応可能なことから部品点数を変更することなく、モータのサイズや用途、あるいは巻線の巻回にかかる時間等を考慮して、状況に応じた結線方式を選択することができる。また、インシュレータが共用できるため、部品の共通化が可能となり、金型費用を節約することができる。さらに、本実施例では、インシュレータを渡り線が引き回される反リード側に用いた場合について説明したが、本実施例のインシュレータは、電源線や中性点が引き出されるリード側にも用いることができ、このようにすると部品をさらに共通化できる。

30

【0036】

さらに、本実施例のインシュレータを使って巻線機で巻線を巻回する場合は、直列結線と並列結線を巻線機のプログラムを選択するだけで直ちに共用が可能となることから、設備能力の低下を防ぐことができる。

【0037】

なお、本実施例のインシュレータを用いたブラシレスDCモータは、ここでは、3相9極のものを用いて実施したが、必ずしもこれに限定されず、3相9極以上のブラシレスDCモータであれば同様の効果を得ることができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0038】

以上のように、本発明にかかるインシュレータおよびこれを用いたブラシレスDCモータは、ロータリ圧縮機等に組み込むことにより直列結線や並列結線が適宜選択することが可能な設計の自由度の高いモータとして有用である。

【符号の説明】

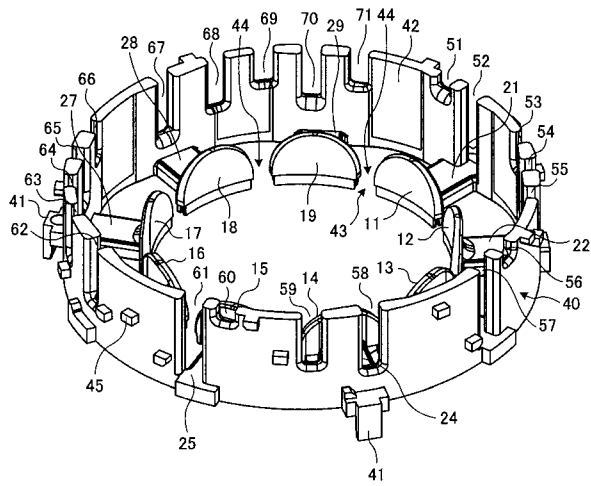
【0039】

1、2、3、4、5、6、7、8、9 巻線

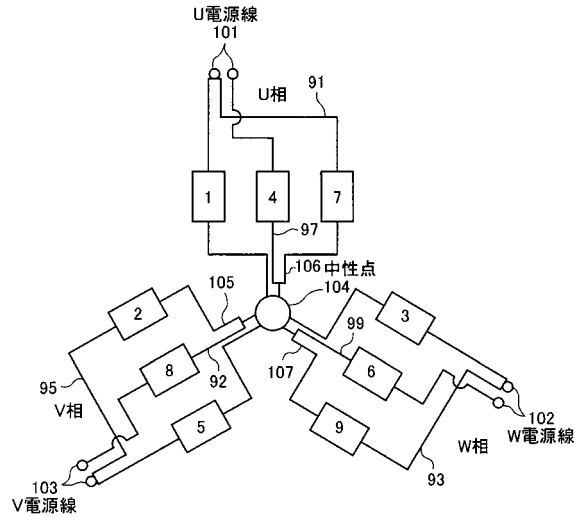
50

1 1、1 2、1 3、1 4、1 5、1 6、1 7、1 8、1 9	インシュレータエッジ	
2 1、2 2、2 3、2 4、2 5、2 6、2 7、2 8、2 9	巻胴部	
4 0	インシュレータ	
4 1	外爪	
4 2	外周壁	
4 3	インシュレータ開口	
4 4	インシュレータスロット	
4 5	突起	
5 1 ~ 7 1	スリット	
5 3、6 4、6 9	並列結線用スリット	10
5 5、6 6、7 1	直列結線用スリット	
5 1、5 2、5 4、5 6 ~ 6 3、6 5、6 7、6 8、7 0	併用スリット	
8 0	回転子	
8 1	ロータコア	
8 2	マグネット	
8 3	ロータ用リベット	
8 4	端板	
9 1、9 2、9 3、9 5、9 7、9 9	渡り線	
1 0 1	U電源線	
1 0 2	W電源線	20
1 0 3	V電源線	
1 0 4	中性点	
1 0 5、1 0 6、1 0 7	折り返し線	
1 1 0	固定子	
1 1 0 1 ~ 1 1 0 9	ティース	
1 2 0	ブラシレスDCモータ	

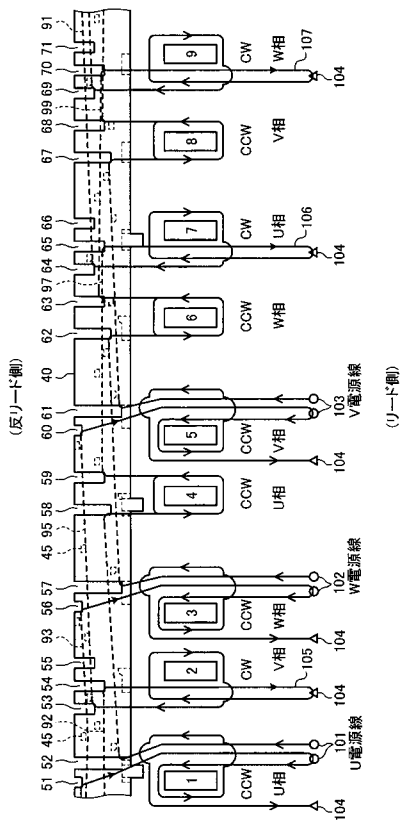
【 図 1 】



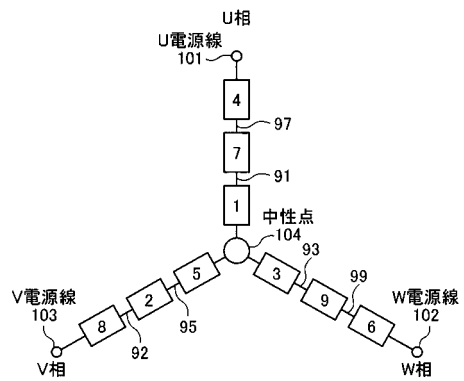
【 図 2 】



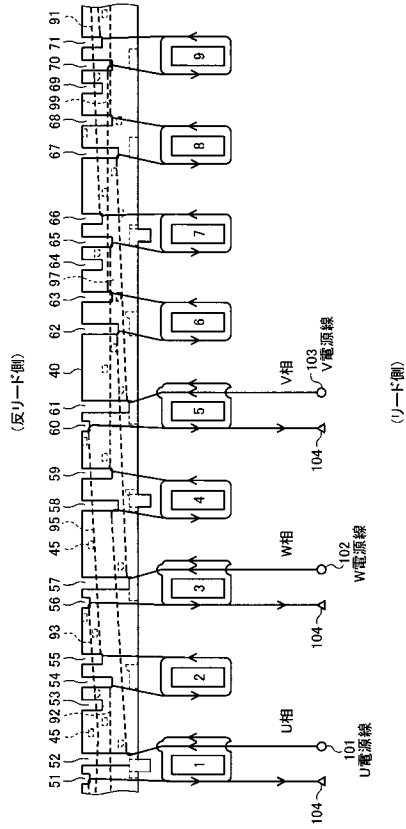
【 図 3 】



【 図 4 】



【図5】



【図6】

