

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7626247号  
(P7626247)

(45)発行日 令和7年2月4日(2025.2.4)

(24)登録日 令和7年1月27日(2025.1.27)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 3 H 7/09 (2006.01)	H 0 3 H 7/09	Z		
H 0 3 H 7/01 (2006.01)	H 0 3 H 7/01	A		
H 0 1 F 27/00 (2006.01)	H 0 1 F 27/00	R		
H 0 1 F 19/00 (2006.01)	H 0 1 F 19/00			
H 0 1 G 4/40 (2006.01)	H 0 1 G 4/40	3 2 1		
請求項の数 15 (全19頁)				

(21)出願番号	特願2023-561532(P2023-561532)	(73)特許権者	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(86)(22)出願日	令和4年11月7日(2022.11.7)	(74)代理人	110001195 弁理士法人深見特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/041328	(72)発明者	東條 淳 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
(87)国際公開番号	WO2023/090181	審査官	柳下 勝幸
(87)国際公開日	令和5年5月25日(2023.5.25)		
審査請求日	令和6年4月24日(2024.4.24)		
(31)優先権主張番号	特願2021-189637(P2021-189637)		
(32)優先日	令和3年11月22日(2021.11.22)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回路装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

配線パターンが形成される基板と、  
前記基板に実装するコイル部品と、を備え、  
前記コイル部品は、  
第1コイルと第2コイルとを含み、前記第1コイルと前記第2コイルとを磁気結合させてあり、  
前記第1コイルの第1端は入力端子と接続され、前記第1コイルの第2端および前記第2コイルの第1端は中間端子と接続され、前記第2コイルの第2端は出力端子と接続され、  
前記配線パターンは、  
前記コイル部品の前記入力端子に接続される第1の配線と、  
前記コイル部品の前記出力端子に接続される第2の配線と、  
少なくとも1つ以上のコンデンサが直列に実装され、前記中間端子と接地電極とを電氣的に接続する第3の配線と、  
少なくとも1つ以上のコンデンサを直列に実装するための電極が設けられ、前記第1の配線または前記第2の配線と接地電極とを電氣的に接続する第4の配線と、を含み、  
前記コイル部品から前記第3の配線を通り接地電極へと電流が流れる第1電流経路と、前記第1の配線または前記第2の配線から電極にコンデンサを実装した前記第4の配線を通り接地電極へと電流が流れる第2電流経路との間の間隔が一定ではない、回路装置。

## 【請求項 2】

前記コイル部品につながる前記第 1 電流経路と、前記第 1 の配線もしくは前記第 2 の配線につながる前記第 2 電流経路とは平行に配置され、前記第 1 電流経路の途中もしくは前記第 2 電流経路の途中から経路が曲がっている、請求項 1 に記載の回路装置。

## 【請求項 3】

前記第 1 電流経路の途中もしくは前記第 2 電流経路の途中から経路が直角に曲がっている、請求項 2 に記載の回路装置。

## 【請求項 4】

前記第 4 の配線に設けた電極に、少なくとも 1 つ以上のコンデンサが実装されている、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の回路装置。

10

## 【請求項 5】

前記第 3 の配線および前記第 4 の配線は、2 つ以上のコンデンサがそれぞれ実装されている、請求項 4 に記載の回路装置。

## 【請求項 6】

前記第 3 の配線に実装されているコンデンサのうち前記コイル部品に近い第 1 コンデンサと、前記第 4 の配線に実装されているコンデンサのうち前記コイル部品に近い第 2 コンデンサとの実装方向は平行である、請求項 4 に記載の回路装置。

## 【請求項 7】

前記第 3 の配線と前記第 4 の配線との隙間が最短となる距離は、前記第 3 の配線または前記第 4 の配線の配線幅の 4 倍以下である、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の回路装置。

20

## 【請求項 8】

前記第 1 電流経路または前記第 2 電流経路は、電流の流れる方向が逆方向である経路を含む、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の回路装置。

## 【請求項 9】

前記第 3 の配線または前記第 4 の配線は、2 つ以上のコンデンサを実装する場合、コンデンサ同士が平行となる位置にコンデンサを実装し、当該コンデンサを流れる電流が逆向きである、請求項 8 に記載の回路装置。

## 【請求項 10】

配線パターンが形成される基板と、  
前記基板に実装するコイル部品と、を備え、  
前記コイル部品は、  
第 1 コイルと第 2 コイルとを含み、前記第 1 コイルと前記第 2 コイルとを磁気結合させてあり、  
前記第 1 コイルの第 1 端は入力端子と接続され、前記第 1 コイルの第 2 端および前記第 2 コイルの第 1 端は中間端子と接続され、前記第 2 コイルの第 2 端は出力端子と接続され、

30

前記配線パターンは、

前記コイル部品の前記入力端子に接続される第 1 の配線と、

前記コイル部品の前記出力端子に接続される第 2 の配線と、

40

少なくとも 1 つ以上のコンデンサが直列に実装され、前記中間端子と接地電極とを電氣的に接続する第 3 の配線と、

少なくとも 1 つ以上のコンデンサを直列に実装するための電極が設けられ、前記第 1 の配線または前記第 2 の配線と接地電極とを電氣的に接続する第 4 の配線と、を含み、

前記コイル部品から前記第 3 の配線を通り接地電極へと電流が流れる第 1 電流経路と、前記第 1 の配線または前記第 2 の配線から電極にコンデンサを実装した前記第 4 の配線を通り接地電極へと電流が流れる第 2 電流経路とは同形状であり、各々の経路は屈曲点を少なくとも 1 つ以上を持つ、回路装置。

## 【請求項 11】

前記第 1 電流経路および前記第 2 電流経路は、隣接する経路を流れる電流の向きが逆向

50

きである、請求項 10 に記載の回路装置。

【請求項 12】

前記配線パターンは、少なくとも 1 つ以上のコンデンサを実装するための電極が設けられ、前記第 4 の配線が接続された配線と異なる前記第 1 の配線または前記第 2 の配線と接地電極とを電氣的に接続する第 5 の配線をさらに含み、

前記第 1 電流経路と、前記第 1 の配線または前記第 2 の配線から電極にコンデンサを実装した前記第 5 の配線を通り接地電極へと電流が流れる第 3 電流経路との間の間隔が一定ではない、請求項 1 ~ 請求項 3、請求項 11 のいずれか 1 項に記載の回路装置。

【請求項 13】

前記第 5 の配線に設けた電極に、少なくとも 1 つ以上のコンデンサが実装されている、請求項 12 に記載の回路装置。 10

【請求項 14】

前記第 3 の配線および前記第 5 の配線は、2 つ以上のコンデンサがそれぞれ実装されている、請求項 13 に記載の回路装置。

【請求項 15】

前記第 3 電流経路は、電流の流れる方向が逆方向である経路を含む、請求項 13 に記載の回路装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】 20

本開示は、コイル部品を実装する回路装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子機器では、フィルタ回路を用いたノイズ対策が行われている。ノイズ対策に用いるフィルタ回路には、例えば EMI (Electro-Magnetic Interference) 除去フィルタなどがあり、導体を流れる電流のうち必要な成分を通して不要な成分を除去する。また、フィルタ回路は、キャパシタンス素子であるコンデンサを用いるため、当該コンデンサの寄生インダクタンスである等価直列インダクタンス (ESL: Equivalent Series Inductance) によりノイズ抑制効果が低下することが知られている。

【0003】 30

コンデンサの等価直列インダクタンス ESL を、二つのコイルを磁気結合することで生じる負のインダクタンスで打ち消し、フィルタ回路のノイズ抑制効果を広帯域化する技術が知られている (例えば、特許文献 1)。

【0004】

また、コンデンサを用いた回路を車に載せる場合、コンデンサが故障しても回路が短絡しないようにコンデンサを 2 つ直列に配して冗長な回路構成にすることがある。そのため、車にフィルタ回路を載せる場合、当該フィルタ回路に対しても同様に冗長な回路構成を適用する必要がある (例えば、特許文献 2)。

【先行技術文献】

【特許文献】 40

【0005】

【文献】特開 2001 - 160728 号公報

【文献】特開 2004 - 022561 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、二つのコイルを磁気結合することで生じる負のインダクタンスで、コンデンサの寄生インダクタンスを打ち消す場合、寄生インダクタンスを生じるコンデンサ以外に別のコンデンサの配線があると、当該配線の影響により寄生インダクタンスが変化することがある。また、ノイズの発生状況をあらかじめ把握することは難しく、フィルタ回路に実 50

装されるコンデンサの数、配置などをあらかじめ決めてコンデンサの寄生インダクタンスを特定することは困難であった。

【0007】

そこで、本開示の目的は、コンデンサの寄生インダクタンスの変化を抑えることができる回路装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の一形態に係る回路装置は、配線パターンが形成される基板と、基板に実装するコイル部品と、を備える。コイル部品は、第1コイルと第2コイルとを含み、第1コイルと第2コイルとを磁気結合させてあり、第1コイルの第1端は入力端子と接続され、第1コイルの第2端および第2コイルの第1端は中間端子と接続され、第2コイルの第2端は出力端子と接続され、配線パターンは、コイル部品の入力端子に接続される第1の配線と、コイル部品の出力端子に接続される第2の配線と、少なくとも1つ以上のコンデンサが直列に実装され、中間端子と接地電極とを電氣的に接続する第3の配線と、少なくとも1つ以上のコンデンサを直列に実装するための電極が設けられ、第1の配線または第2の配線と接地電極とを電氣的に接続する第4の配線と、を含む。コイル部品から第3の配線を通り接地電極へと電流が流れる第1電流経路と、第1の配線または第2の配線から電極にコンデンサを実装した第4の配線を通り接地電極へと電流が流れる第2電流経路との間の間隔が一定ではない。

【発明の効果】

【0009】

本開示の一形態によれば、第3の配線と第4の配線とが平行にならない部分を有するので、コンデンサの寄生インダクタンスの変化を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1に係る回路装置の平面図である。

【図2】実施の形態1に係る回路装置の回路図である。

【図3】実施の形態1に係るコイル部品の斜視図である。

【図4】実施の形態1に係る回路装置における寄生インダクタンスの変化を説明するグラフである。

【図5】比較例に係る回路装置の平面図である。

【図6】実施の形態1に係る回路装置において一部のコンデンサを実装していない場合の平面図である。

【図7】実施の形態1の第1変形例に係る回路装置の平面図である。

【図8】実施の形態1の第2変形例に係る回路装置の平面図である。

【図9】実施の形態1の第3変形例に係る回路装置の平面図である。

【図10】実施の形態1の第4変形例に係る回路装置の平面図である。

【図11】実施の形態2に係る回路装置の平面図である。

【図12】実施の形態2の第1変形例に係る回路装置の平面図である。

【図13】実施の形態2の第2変形例に係る回路装置の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

<実施の形態1>

以下に、実施の形態1に係る回路装置について説明する。図1は、実施の形態1に係る回路装置100の平面図である。当該回路装置100は、例えば、電源ライン70のノイズ対策に用いられるフィルタ回路であり、コンデンサC1、C2の寄生インダクタンスをキャンセルするために磁気結合した二つのコイルを含むコイル部品1が実装されている。もちろん、回路装置100は、電源ライン70のノイズ対策に用いられるフィルタ回路に限定されず、他の信号ライン等のノイズ対策に用いられるフィルタ回路などであってもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 2 】

回路装置 1 0 0 は、基板 6 0 の表面に電源ライン 7 0 の配線パターンが形成されており、当該電源ライン 7 0 に対して直列にコイル部品 1 が実装されている。電源ライン 7 0 は、コイル部品 1 の入力端子 4 a に接続される第 1 配線 7 0 a と、コイル部品 1 の出力端子 4 b に接続される第 2 配線 7 0 b と、を含んでいる。

## 【 0 0 1 3 】

基板 6 0 は、複数の絶縁層が積層されて形成され、例えば低温同時焼成セラミックス、ガラスエポキシ樹脂等で形成される。基板 6 0 の表面には、第 1 配線 7 0 a、第 2 配線 7 0 b など配線パターン、コイル部品 1、コンデンサ C 1 ~ C 4 などの部品を実装するための電極パターンなどが形成され、それぞれ Cu や Ag、Al 等の電極材料として一般的に採用される金属材料で形成される。

10

## 【 0 0 1 4 】

さらに、回路装置 1 0 0 は、2 つのコンデンサ C 1、C 2 がコイル部品 1 の中間端子 4 c に対して直列に接続されている。基板 6 0 には、コンデンサ C 1、C 2 を実装するための配線として第 3 配線 7 1 の配線パターンが形成してある。第 3 配線 7 1 は、コンデンサ C 1、C 2 を実装することで、コイル部品 1 に含まれる 2 つのコイルの間の中間端子 4 c と接地電極 7 1 a とを電氣的に繋いでいる。また、回路装置 1 0 0 は、2 つのコンデンサ C 3、C 4 がコイル部品 1 近傍の第 2 配線 7 0 b と接地電極 7 2 a との間で直列に接続されている。基板 6 0 には、コンデンサ C 3、C 4 を実装するための配線として第 4 配線 7 2 の配線パターンが形成してある。第 4 配線 7 2 は、コンデンサ C 3、C 4 を実装することで、第 2 配線 7 0 b と接地電極 7 2 a とを電氣的に繋いでいる。なお、第 4 配線 7 2 は、第 2 配線 7 0 b ではなく第 1 配線 7 0 a に設けてもよい。接地電極は、接地電位と電氣的に接続されている電極で、例えば基板 6 0 の内層に配置されている接地電位と電氣的に接続している導電ビアからなる。また第 3 配線 7 1 や第 4 配線 7 2 はコイル部品や第 1 配線 7 0 a や第 2 配線 7 0 b から、接地電極 7 1 a や接地電極 7 2 a までをコンデンサを含めて電氣的に接続するための配線を指し、複数の配線群をまとめたものとして表している。

20

## 【 0 0 1 5 】

第 4 配線 7 2 は、図 1 に示すように第 2 配線 7 0 b から接地電極 7 2 a まで直線に伸びており、直線形状である。しかし、第 3 配線 7 1 は、中間端子 4 c から 2 回折れ曲がって接地電極 7 1 a に至る U 字形状である。このように、第 3 配線 7 1 の形状を、第 4 配線 7 2 の形状と同じ直線形状とせず U 字形状にすることで、後述するようにコンデンサ C 1、C 2 の寄生インダクタンスの変化を抑えることができる。

30

## 【 0 0 1 6 】

図 2 は、実施の形態 1 に係る回路装置 1 0 0 の回路図である。回路装置 1 0 0 は、具体的に EMI 除去フィルタ回路であり、3 次の T 型 LC フィルタ回路である。なお、本開示では、回路装置 1 0 0 の構成として 3 次の T 型 LC フィルタ回路を用いて説明するが、5 次の T 型 LC フィルタ回路や、より高次の T 型 LC フィルタ回路に対しても同様の構成を適用することができる。まず、回路装置 1 0 0 は、図 2 示すように、コイル部品 1、およびコンデンサ C 1 ~ C 4 を備えている。

## 【 0 0 1 7 】

コイル部品 1 は、入力端子 4 a、出力端子 4 b、中間端子 4 c、コイル L 1 (第 1 コイル)、およびコイル L 2 (第 2 コイル) を含んでいる。

40

## 【 0 0 1 8 】

コンデンサ C 1、C 2 は、図 2 に示すように入力端子 4 a と接地電極 7 1 a との間に直列接続されている。コンデンサ C 1、C 2 は、いずれか 1 つでも良いが、車に載せることなどを想定してコンデンサを 2 つ直列に配して冗長な回路構成としてある。同じように、コンデンサ C 3、C 4 は、第 2 配線 7 0 b と接地電極 7 2 a との間に直列接続されている。

## 【 0 0 1 9 】

なお、コンデンサ C 1 ~ C 4 は、BaTiO<sub>3</sub> (チタン酸バリウム) を主成分とした積層セラミックコンデンサだけでなく、他の材料を主成分とした積層セラミックコンデンサでも

50

、積層セラミックコンデンサでない、例えばアルミ電解コンデンサなどの他の種類のコンデンサでもよい。

【0020】

コイル部品1に接続されるコンデンサC1, C2は、寄生インダクタンス(等価直列インダクタンス(ESL))としてインダクタL3を有している。そのため、回路装置100は、図2に示すように、インダクタL3がコンデンサC1, C2に直列接続された回路構成と等価となる。

【0021】

中間端子4cには、コンデンサC1, C2の他にコイルL1およびコイルL2が接続されている。コイルL1とコイルL2とは磁気結合しており、負のインダクタンス成分(相互インダクタンスM)を生じている。この負のインダクタンス成分を用いて、コンデンサC1, C2の寄生インダクタンス(インダクタL3)を打ち消すことができ、コンデンサC1, C2のインダクタンス成分を見かけ上小さくすることができる。なお、図2では、インダクタL3を打ち消すための相互インダクタンスM(-M)がコンデンサC1, C2に対して直列に接続され、コイルL1およびコイルL2の各々に相互インダクタンスM(+M)を加えた等価回路として図示してある。

10

【0022】

コンデンサC1, C2、コイルL1およびコイルL2で構成される回路装置100は、コイルL1とコイルL2との相互インダクタンスMによる負のインダクタンス成分で、コンデンサC1, C2の寄生インダクタンスを打ち消すことにより、高周波帯のノイズ抑制効果を向上させることができる。

20

【0023】

コイル部品1は、トランスコイルであり、各コイル面が積層方向に対向するように積層体内に設けられたコイルL1(第1コイル)およびコイルL2(第2コイル)を含み、各コイル面が基板60の表面と平行となるように実装される。コイル部品1の構成を、図を用いて説明する。図3は、実施の形態1に係るコイル部品1の斜視図である。ここで、図3では、コイル部品1の短辺方向をX方向、長辺方向をY方向、高さ方向をZ方向とする。また、基板の積層方向はZ方向で、矢印の向きが上層方向を示す。

【0024】

コイル部品1は、図3に示すようにコイルの配線を形成した基板(セラミックグリーンシート)が複数枚積層されたセラミック層の積層体3(セラミック素体)で構成されている。積層体3は、互いに対向する1対の主面と主面間を結ぶ側面とを有する。積層体3の主面に対して平行に、コイルL1およびコイルL2を構成する複数の配線パターン10が下から順に積み重ねられている。

30

【0025】

積層体3の側面は、長辺側の第1の側面(入力端子4a(第1外部電極)を形成した側面)および第2の側面(出力端子4b(第2外部電極)を形成した側面)と、短辺側の第3の側面(中間端子4c(第3外部電極)を形成した側面)および第4の側面(端子4dを形成した側面)とを有する。

【0026】

コイル部品1は、コイルL1, L2を構成する複数の配線パターン10が積層体3の内部に配置されている。複数の配線パターン10は、一部がコイルL1を構成し、残りがコイルL2を構成する。つまり、複数の配線パターン10は、コイルL1, L2を構成する共通部分を持つことで、コイルL1とコイルL2との磁気結合の変動を低減することができる。

40

【0027】

複数の配線パターン10のうち、最上層の配線パターン10の端部11が入力端子4aと電気的に接続される。複数の配線パターン10のうち、最下層の配線パターン10の端部21が出力端子4bと電気的に接続される。複数の配線パターン10のうち、中層の配線パターン10の端部31が中間端子4cと電気的に接続される。コイル部品1は、図3

50

に示すような構成を採用することでコイル L 1 とコイル L 2 との相互インダクタンス M が一定の値として決まる。

#### 【 0 0 2 8 】

次に、回路装置 1 0 0 における寄生インダクタンスの変化について説明する。図 4 は、実施の形態 1 に係る回路装置 1 0 0 における寄生インダクタンスの変化を説明するグラフである。図 4 において、横軸は配線間の距離、縦軸は寄生インダクタンスの変化量である。図 5 は、比較例に係る回路装置 3 0 0 の平面図である。図 5 に示す回路装置 3 0 0 のうち、図 1 に示す回路装置 1 0 0 と同じ構成については同じ符号を付して詳しい説明を繰り返さない。

#### 【 0 0 2 9 】

まず、図 5 に示すように、比較例に係る回路装置 3 0 0 では、コンデンサ C 1 , C 2 を実装するための第 3 配線 7 1 A は、U 形状ではなく、中間端子 4 c から接地電極 7 1 a まで直線に延びており、直線形状である。そのため、第 3 配線 7 1 A と第 4 配線 7 2 とは、基板 6 0 において平行に形成されている。第 3 配線 7 1 A と第 4 配線 7 2 とが平行に形成されている場合、第 3 配線 7 1 A に流れる電流の向きと第 4 配線 7 2 に流れる電流の向きとが常に同じ方向になるので、第 3 配線 7 1 A と第 4 配線 7 2 との磁気結合が強め合う配置となっている。なお、本開示において、2 つの配線が基板において平行に形成されると記載しているが、少なくとも配線に流れる電流の向きが平行であればよく、2 つの配線が幾何学的に平行に形成されていなくてもよい。

#### 【 0 0 3 0 】

第 3 配線 7 1 A と第 4 配線 7 2 との磁気結合が強め合うことで、コンデンサ C 1 , C 2 の寄生インダクタンスは大きくなり、回路装置 3 0 0 では、コイル部品 1 の相互インダクタンス M で当該寄生インダクタンスを十分に打ち消すことができない。

#### 【 0 0 3 1 】

一方、図 1 に示すように、回路装置 1 0 0 では、コンデンサ C 1 , C 2 を実装する第 3 配線 7 1 が U 形状であるので、コンデンサ C 1 に流れる電流の向きとコンデンサ C 2 に流れる電流の向きとが逆となり、コンデンサ C 1 を実装した部分とコンデンサ C 2 を実装した部分との磁気結合が弱め合う。ここで、コイル部品 1 からコンデンサ C 1 , C 2 を実装した第 3 配線 7 1 を通り接地電極 7 1 a へと電流が流れる経路を第 1 電流経路という。第 1 電流経路は、電流の流れる方向が逆方向である経路を含んでいる。

#### 【 0 0 3 2 】

さらに、コンデンサ C 1 を実装した部分とコンデンサ C 2 を実装した部分との磁気結合が弱め合うことで、第 3 配線 7 1 と第 4 配線 7 2 との磁気結合も弱くなる。つまり、第 3 配線 7 1 を U 形状にすることで、第 4 配線 7 2 との磁気結合の影響を受け難くなり、コンデンサ C 1 , C 2 の寄生インダクタンスの変化を小さくできる。

#### 【 0 0 3 3 】

第 3 配線 7 1 の形状は、図 1 に示すように、一方の長辺にコンデンサ C 1 が実装され、他方の長辺にコンデンサ C 2 が実装される U 形状であるが、当該形状に限定されず、第 4 配線 7 2 と平行にならない部分を有する形状であればよい。第 3 配線 7 1 は、第 4 配線 7 2 と平行にならない部分を有することで、第 3 配線 7 1 に対する第 4 配線 7 2 の磁気結合の影響を緩和することができる。ここで、第 2 配線 7 0 b から電極にコンデンサ C 3 , C 4 を実装した第 4 配線 7 2 を通り接地電極 7 2 a へと電流が流れる経路を第 2 電流経路という。第 3 配線 7 1 が第 4 配線 7 2 と平行にならない部分を有することは、第 1 電流経路と第 2 電流経路との間の間隔が一定ではないことである。

#### 【 0 0 3 4 】

また、U 形状の第 3 配線 7 1 では、コンデンサ C 1 とコンデンサ C 2 とが平行に実装されている。これにより、コンデンサ C 1 , C 2 を同じ方向に実装でき、コンデンサ C 1 , C 2 の基板 6 0 への実装が容易となる。コイル部品 1 につながる第 1 電流経路（第 3 配線 7 1 の経路）と、第 2 配線 7 0 b につながる第 2 電流経路（第 4 配線 7 2 の経路）とは平行に配置されている。しかし、第 1 電流経路（第 3 配線 7 1 の経路）の途中から経路が

10

20

30

40

50

直角に曲がっている。なお、経路が曲がる角度は直角でなくてもよい。

#### 【0035】

第3配線と第4配線との磁気結合の強さは、配線間の距離にも依存している。図4に示すグラフでは、回路装置100におけるU字形状の第3配線71と第4配線72との距離（最短距離）によるコンデンサC1, C2の寄生インダクタンスの変化量を実線で、回路装置300における直線形状の第3配線71Aと第4配線72との距離によるコンデンサC1, C2の寄生インダクタンスの変化量を破線で、それぞれ示している。

#### 【0036】

回路装置300において直線形状の第3配線71Aと第4配線72との距離が近い、例えば約1mmの場合、第4配線72を設けない回路装置の構成に比べてコンデンサC1, C2の寄生インダクタンスが約0.23nH大きくなっている。また、第3配線71Aと第4配線72との距離が約4mmの場合でも、コンデンサC1, C2の寄生インダクタンスが約0.11nH大きくなっている。

10

#### 【0037】

一方、回路装置100においてU字形状の第3配線71と第4配線72との距離が近い、例えば約1mmの場合、第4配線72を設けない回路装置の構成に比べてコンデンサC1, C2の寄生インダクタンスは約0.03nHしか変化しない。また、第3配線71と第4配線72との距離が約4mmの場合でも、コンデンサC1, C2の寄生インダクタンスは約0.02nHしか変化しない。

#### 【0038】

図4から分かるように、第3配線71をU字形状とすることで、第4配線72を近くに設けても、第4配線72との磁気結合の影響を受け難くなる。具体的に、図4では、第3配線71または第4配線72の配線幅が約1mmであり、第3配線71と第4配線72との隙間が最短となる距離が約4mm以下（配線幅の4倍以下）であっても第3配線71に対する第4配線72の磁気結合の影響を受け難くなる。すなわち、周囲の配線間距離に関わらず寄生インダクタンスの変化が小さく、配線がない場合と比べても寄生インダクタンス量は小さいため変化が少ないといえる。

20

#### 【0039】

回路装置100では、コイル部品1に接続する第3配線71をU字形状にすることで、第3配線71に対する第4配線72の磁気結合の影響を受け難くなる。しかし、回路装置100は、ノイズの発生状況によって、コンデンサC3, C4を実装しない場合もある。図6は、実施の形態1に係る回路装置100において一部のコンデンサを実装していない場合の平面図である。

30

#### 【0040】

図6に示すように、回路装置100は、コンデンサC3, C4を実装しない場合、第3配線71と第4配線72との磁気結合が生じない。しかし、ノイズの発生状況によってコンデンサC3, C4を実装する場合があります。コンデンサC3, C4を実装するための電極72b, 72cが設けられた第4配線72を基板60に形成してある回路装置100では、第3配線71をU字形状にしておくことが有用である。つまり、回路装置100では、実装するコンデンサの数や配置などに応じてコンデンサC1, C2の寄生インダクタンスを打ち消すためのコイル部品をカスタムする必要がなく、製造コストを大幅に削減できる。

40

#### 【0041】

以上のように、実施の形態1に係る回路装置100は、配線パターンが形成される基板60と、基板60に実装するコイル部品1と、を備える。コイル部品1は、コイルL1とコイルL2とを含み、コイルL1とコイルL2とを磁気結合させてあり、コイルL1の第1端は入力端子4aと接続され、コイルL2の第2端およびコイルL2の第1端は中間端子4cと接続され、コイルL2の第2端は出力端子4bと接続される。配線パターンは、コイル部品1の入力端子4aに接続される第1配線70aと、コイル部品1の出力端子4bに接続される第2配線70bと、コンデンサC1, C2が直列に実装され、コイルL1とコイルL2との間の中間端子4cと接地電極71aとを繋ぐ第3配線71と、コンデン

50

サ C 3 , C 4 を直列に実装するための電極が設けられ、第 1 配線 7 0 a または第 2 配線 7 0 b と接地電極 7 2 a とを繋ぐ第 4 配線 7 2 と、を含む。第 3 配線 7 1 と第 4 配線 7 2 とが平行にならない部分を有する。

【 0 0 4 2 】

これにより、実施の形態 1 に係る回路装置 1 0 0 は、第 3 配線 7 1 と第 4 配線 7 2 とが平行にならない部分を有するので、第 3 配線 7 1 に対する第 4 配線 7 2 の磁気結合の影響が弱まり、コンデンサ C 1 , C 2 の寄生インダクタンスの変化を抑えることができる。

【 0 0 4 3 】

第 3 配線 7 1 および第 4 配線 7 2 は、2 つ以上のコンデンサがそれぞれ実装されていることが好ましい。これにより、1 つのコンデンサが故障しても短絡しない冗長な回路構成を実現できる。

10

【 0 0 4 4 】

第 3 配線 7 1 と第 4 配線 7 2 との隙間が最短となる距離は、第 3 配線 7 1 または第 4 配線 7 2 の配線幅の 4 倍以下であることが好ましい。これにより、回路装置 1 0 0 は、第 3 配線 7 1 と第 4 配線 7 2 とが平行にならない部分を有することで、第 3 配線 7 1 に対する第 4 配線 7 2 の磁気結合の影響を有効に弱めることができる。

【 0 0 4 5 】

第 3 配線 7 1 または第 4 配線 7 2 の形状は、U 字形状であることが好ましい。これにより、第 3 配線 7 1 に対する第 4 配線 7 2 の磁気結合の影響をより弱めることができる。さらに、コンデンサを実装する部分をコンパクトにできる。

20

【 0 0 4 6 】

U 字形状である第 3 配線 7 1 は、2 つ以上のコンデンサを実装する場合、コンデンサ同士が平行となる位置にコンデンサを実装することが好ましい。これにより、コンデンサを同じ方向に実装でき、コンデンサの基板 6 0 への実装が容易となる。

【 0 0 4 7 】

< 変形例 1 - 1 >

第 3 配線 7 1 は、図 1 において U 字形状であると説明したが、これに限られず、例えば L 字形状でもよい。図 7 は、実施の形態 1 の第 1 変形例に係る回路装置 1 0 0 A の平面図である。図 7 に示す回路装置 1 0 0 A のうち、図 1 に示す回路装置 1 0 0 と同じ構成については同じ符号を付して詳しい説明を繰り返さない。

30

【 0 0 4 8 】

回路装置 1 0 0 A では、コンデンサ C 1 , C 2 を実装するための第 3 配線 7 1 B は、U 字形状ではなく、中間端子 4 c から 1 回折れ曲がり接地電極 7 1 a に至る L 字形状である。L 字形状の第 3 配線 7 1 B は、第 4 配線 7 2 と平行にならない部分を有する形状であるので、第 3 配線 7 1 B に対する第 4 配線 7 2 の磁気結合の影響を緩和することができる。

【 0 0 4 9 】

L 字形状の第 3 配線 7 1 B は、実装されているコンデンサのうちコイル部品 1 に近いコンデンサ C 1 (第 1 コンデンサ) と、第 4 配線 7 2 に実装されているコンデンサのうちコイル部品 1 に近いコンデンサ C 3 (第 2 コンデンサ) との実装方向が平行であることが好ましい。これにより、回路装置 1 0 0 A は、第 3 配線 7 1 B の形状を L 字形状とすることで、第 3 配線 7 1 B に対する第 4 配線 7 2 の磁気結合の影響を有効に弱めることができる。

40

【 0 0 5 0 】

< 変形例 1 - 2 >

回路装置 1 0 0 では、図 1 に示すように、第 2 配線 7 0 b に接続する第 4 配線 7 2 を設けると説明したが、これに限られず、例えば、第 4 配線 7 2 に加えて第 1 配線 7 0 a に接続する第 5 配線をさらに設けてもよい。図 8 は、実施の形態 1 の第 2 変形例に係る回路装置 1 0 0 B の平面図である。図 8 に示す回路装置 1 0 0 B のうち、図 1 に示す回路装置 1 0 0 と同じ構成については同じ符号を付して詳しい説明を繰り返さない。

【 0 0 5 1 】

回路装置 1 0 0 B では、コンデンサ C 5 , C 6 を実装するための配線として第 5 配線 7

50

3の配線パターンが基板60に形成してある。第5配線73は、コンデンサC5, C6を実装することで、第1配線70aと接地電極73aとを電氣的に繋いでいる。第5配線73は、図8に示すように第1配線70aから接地電極73aまで直線に延びており、直線形状である。第5配線73は、近接する第3配線71に対して磁気結合の影響を与えることになるが、第3配線71がU字形状であるため当該影響が緩和される。

【0052】

配線パターンは、コンデンサC5, C6を実装するための電極が設けられ、第4配線72が接続された配線と異なる第1配線70aまたは第2配線70bと接地電極73aとを繋ぐ第5配線73をさらに含み、第3配線71と第5配線73とが平行にならない部分を有することが好ましい。

10

【0053】

これにより、回路装置100Bは、第3配線71と第5配線73とが平行にならない部分を有するので、第3配線71に対する第5配線73の磁気結合の影響が弱まり、コンデンサC1, C2の寄生インダクタンスの変化を抑えることができる。

【0054】

第5配線73に設けた電極に、少なくとも1つ以上のコンデンサが実装されていることが好ましい。第5配線73にコンデンサを実装することで第3配線71と第5配線73との磁気結合が生じることになるので、回路装置100Bは、第3配線71と第5配線73とが平行にならない部分を有することで、第3配線71に対する第5配線73の磁気結合の影響を有効に弱めることができる。

20

【0055】

第3配線71および第5配線73は、2つ以上のコンデンサがそれぞれ実装されていることが好ましい。これにより、1つのコンデンサが故障しても短絡しない冗長な回路構成を実現できる。

【0056】

なお、回路装置100Bは、図8に示すように複数の第4配線および複数の第5配線を設けてもよい。具体的に、複数の第4配線には、第4配線72以外に、コンデンサC7, C8を実装するための第4配線74、コンデンサC9, C10を実装するための第4配線75を含む。第4配線74は、コンデンサC7, C8を実装することで、第2配線70bと接地電極74aとを電氣的に繋いでいる。第4配線75は、コンデンサC9, C10を実装することで、第2配線70bと接地電極75aとを電氣的に繋いでいる。複数の第5配線には、第5配線73以外に、コンデンサC11, C12を実装するための第5配線76を含む。第5配線76は、コンデンサC11, C12を実装することで、第1配線70aと接地電極76aとを電氣的に繋いでいる。なお、第2配線70bから電極にコンデンサC7, C8を実装した第4配線74を通り接地電極74aへと電流が流れる経路、第2配線70bから電極にコンデンサC9, C10を実装した第4配線75を通り接地電極75aへと電流が流れる経路も、第2電流経路の一例である。また、第1配線70aから電極にコンデンサC5, C6を実装した第5配線73を通り接地電極73aへと電流が流れる経路、第1配線70aから電極にコンデンサC11, C12を実装した第5配線76を通り接地電極76aへと電流が流れる経路は、第3電流経路の一例である。ただし、第2配線70bと電氣的に接続する第4配線72, 74, 75の経路を第3電流経路と呼び、第1配線70aと電氣的に接続する第5配線73, 76の経路を第2電流経路と呼んでもよい。

30

40

【0057】

<変形例1-3>

第4配線72は、図1において直線形状であると説明したが、これに限られず、例えばU字形状でもよい。図9は、実施の形態1の第3変形例に係る回路装置100C1, C2の平面図である。図9に示す回路装置100C1, C2のうち、図1に示す回路装置100と同じ構成については同じ符号を付して詳しい説明を繰り返さない。

【0058】

50

図9(a)に示す回路装置100C1では、コンデンサC3, C4を実装するための第4配線72Aは、直線形状ではなく、第2配線70bから2回折れ曲がり接地電極72aに至るU字形状である。第3配線71の形状および第4配線72Aの形状が、ともにU字形状である。これにより、回路装置100C1は、第3配線71に対する第4配線72Aの磁気結合の影響をさらに弱めることができる。

【0059】

さらに、回路装置100C1では、第3配線71の曲がる方向と、第4配線72Aの曲がる方向とが同じ方向である。つまり、第1電流経路(第3配線71の経路)と、第2電流経路(第4配線72Aの経路)とは同形状であり、各々の経路は屈曲点を少なくとも1つ以上を持つ。そのため、第3配線71のコンデンサC1の部分と、第4配線72AのコンデンサC4の部分とにおいて流れる電流の向きが逆になる。つまり、回路装置100C1では、近接する配線に流れる電流の向きが逆向きになるので、コンデンサC1, C2の寄生インダクタンスをより減らすことができる。

10

【0060】

図9(b)に示す回路装置100C2では、コンデンサC3, C4を実装するための第4配線72A1は、直線形状ではなく、第2配線70bから2回折れ曲がり接地電極72aに至るU字形状である。第3配線71の形状および第4配線72A1の形状が、ともにU字形状である。これにより、回路装置100C2は、第3配線71に対する第4配線72A1の磁気結合の影響をさらに弱めることができる。

【0061】

さらに、回路装置100C2では、第3配線71の曲がる方向と、第4配線72A1の曲がる方向とが異なる方向である。つまり、第1電流経路(第3配線71の経路)と、第2電流経路(第4配線72A1の経路)との間の間隔が一定ではなく、ともにU字形状である。

20

【0062】

なお、回路装置100C1, C2に第5配線を設ける場合、当該第5配線の形状もU字形状であってもよい。これにより、回路装置100C1, C2は、第3配線71に対する第5配線の磁気結合の影響をさらに弱めることができる。

【0063】

<変形例1-4>

図7に示す回路装置100Aでは、L字形状の第3配線71Bに2つのコンデンサC1, C2を実装し、直線形状の第4配線72に2つのコンデンサC3, C4を実装していると説明したが、これに限られず、配線に実装するコンデンサは1つでもよい。図10は、実施の形態1の第4変形例に係る回路装置100D1, D2の平面図である。図10に示す回路装置100D1, D2のうち、図7に示す回路装置100と同じ構成については同じ符号を付して詳しい説明を繰り返さない。

30

【0064】

図10(a)に示す回路装置100D1では、L字形状の第3配線71Bに1つのコンデンサC1を実装し、直線形状の第4配線72に1つのコンデンサC3を実装している。なお、図示していないが、回路装置100D1は、L字形状の第3配線71Bに2つのコンデンサC1, C2を実装し、直線形状の第4配線72に1つのコンデンサC3を実装してもよい。さらに、回路装置100D1は、L字形状の第3配線71Bに1つのコンデンサC1を実装し、直線形状の第4配線72に2つのコンデンサC3, C4を実装してもよい。

40

【0065】

図10(b)に示す回路装置100D2では、L字形状の第3配線71Bに1つのコンデンサC1を実装し、向きが同じL字形状の第4配線72Bに1つのコンデンサC3を実装している。なお、図示していないが、回路装置100D2は、L字形状の第3配線71Bに2つのコンデンサC1, C2を実装し、向きが同じL字形状の第4配線72Bに1つのコンデンサC3を実装してもよい。さらに、回路装置100D2は、L字形状の第3配

50

線 7 1 B に 1 つのコンデンサ C 1 を実装し、向きが同じ L 字形の第 4 配線 7 2 B に 2 つのコンデンサ C 3 , C 4 を実装してもよい。また、回路装置 1 0 0 D 2 は、L 字形の第 3 配線 7 1 B と L 字形の第 4 配線 7 2 B とが異なる向きであってもよい。

【 0 0 6 6 】

なお、回路装置 1 0 0 D 1 , D 2 に第 5 配線を設ける場合、当該第 5 配線の形状も L 字形であってもよい。これにより、回路装置 1 0 0 D 1 , D 2 は、第 3 配線 7 1 に対する第 5 配線の磁気結合の影響をさらに弱めることができる。

【 0 0 6 7 】

< 実施の形態 2 >

実施の形態 1 に係る回路装置 1 0 0 では、中間端子 4 c に接続された第 3 配線 7 1 を折れ曲げることで、第 4 配線 7 2 に対して平行にならない部分を設けていた。実施の形態 2 に係る回路装置では、第 3 配線を折れ曲げることなく、第 4 配線を折れ曲げることで第 3 配線に対して第 4 配線が平行にならない部分を設けている。図 1 1 は、実施の形態 2 に係る回路装置 2 0 0 の平面図である。図 1 1 に示す回路装置 2 0 0 のうち、図 1 に示す回路装置 1 0 0 と同じ構成については同じ符号を付して詳しい説明を繰り返さない。

10

【 0 0 6 8 】

回路装置 2 0 0 は、基板 6 0 の表面に電源ライン 7 0 の配線パターンが形成されており、当該電源ライン 7 0 に対して直列にコイル部品 1 が実装されている。電源ライン 7 0 は、コイル部品 1 の入力端子 4 a に接続される第 1 配線 7 0 a と、コイル部品 1 の出力端子 4 b に接続される第 2 配線 7 0 b と、を含んでいる。

20

【 0 0 6 9 】

さらに、回路装置 2 0 0 は、2 つのコンデンサ C 1 , C 2 がコイル部品 1 の中間端子 4 c に対して直列に接続されている。基板 6 0 には、コンデンサ C 1 , C 2 を実装するための配線として第 3 配線 7 1 A の配線パターンが形成してある。第 3 配線 7 1 A は、コンデンサ C 1 , C 2 を実装することで、コイル部品 1 に含まれる 2 つのコイルの間の中間端子 4 c と接地電極 7 1 a とを電氣的に繋いでいる。また、回路装置 2 0 0 は、2 つのコンデンサ C 3 , C 4 がコイル部品 1 近傍の第 2 配線 7 0 b に対して直列に接続されている。基板 6 0 には、コンデンサ C 3 , C 4 を実装するための配線として第 4 配線 7 2 A の配線パターンが形成してある。第 4 配線 7 2 A は、コンデンサ C 3 , C 4 を実装することで、第 2 配線 7 0 b と接地電極 7 2 a とを電氣的に繋いでいる。なお、第 4 配線 7 2 A は、第 2 配線 7 0 b ではなく第 1 配線 7 0 a に設けてもよい。

30

【 0 0 7 0 】

第 3 配線 7 1 A は、図 1 1 に示すように中間端子 4 c から接地電極 7 1 a まで直線に延びており、直線形状である。しかし、第 4 配線 7 2 A は、第 2 配線 7 0 b から 2 回折れ曲がって接地電極 7 2 a に至る U 字形形状である。このように、第 4 配線 7 2 A の形状を、第 3 配線 7 1 A の形状と同じ直線形状とせず U 字形形状にすることで、第 3 配線 7 1 A に対する第 4 配線 7 2 A の磁気結合の影響を緩和して、コンデンサ C 1 , C 2 の寄生インダクタンスの変化を抑えることができる。

【 0 0 7 1 】

以上のように、実施の形態 2 に係る回路装置 2 0 0 は、第 3 配線 7 1 A の形状が直線形状であるのに対して、第 4 配線 7 2 A の形状を U 字形形状にすることで、第 3 配線 7 1 A と第 4 配線 7 2 A とが平行にならない部分を有することになる。

40

【 0 0 7 2 】

これにより、実施の形態 2 に係る回路装置 2 0 0 は、第 3 配線 7 1 A と第 4 配線 7 2 A とが平行にならない部分を有するので、第 3 配線 7 1 A に対する第 4 配線 7 2 A の磁気結合の影響が弱まり、コンデンサ C 1 , C 2 の寄生インダクタンスの変化を抑えることができる。

【 0 0 7 3 】

なお、第 4 配線 7 2 A に設けた電極に、少なくとも 1 つ以上のコンデンサが実装されていることが好ましい。また、第 3 配線 7 1 A および第 4 配線 7 2 A は、2 つ以上のコンデ

50

ンサがそれぞれ実装されていることが好ましい。

【0074】

<変形例2-1>

第4配線72Aは、図11においてU字形状であると説明したが、これに限られず、例えばL字形状でもよい。図12は、実施の形態2の第1変形例に係る回路装置200Aの平面図である。図12に示す回路装置200Aのうち、図11に示す回路装置200と同じ構成については同じ符号を付して詳しい説明を繰り返さない。

【0075】

回路装置200Aでは、コンデンサC3、C4を実装するための第4配線72Bは、U字形状ではなく、第2配線70bから1回折れ曲がり接地電極72aに至るL字形状である。L字形状の第4配線72Bは、第3配線71Aと平行にならない部分を有する形状であるので、第3配線71Aに対する第4配線72Bの磁気結合の影響を緩和することができる。

10

【0076】

L字形状の第4配線72Bは、実装されているコンデンサのうちコイル部品1に近いコンデンサC3と、第3配線71Aに実装されているコンデンサのうちコイル部品1に近いコンデンサC1との実装方向が平行であることが好ましい。これにより、回路装置200Aは、第4配線72Bの形状をL字形状とすることで、第3配線71Aに対する第4配線72Bの磁気結合の影響を有効に弱めることができる。

【0077】

<変形例2-2>

回路装置200では、図11に示すように、第2配線70bに接続する第4配線72Aを設けると説明したが、これに限られず、例えば、第4配線72Aに加えて第1配線70aに接続する第5配線をさらに設けてもよい。図13は、実施の形態2の第2変形例に係る回路装置200Bの平面図である。図13に示す回路装置200Bのうち、図11に示す回路装置200と同じ構成については同じ符号を付して詳しい説明を繰り返さない。

20

【0078】

回路装置200Bでは、コンデンサC5、C6を実装するための配線として第5配線73Aの配線パターンが基板60に形成してある。第5配線73Aは、コンデンサC5、C6を実装することで、第1配線70aと接地電極73aとを電氣的に繋いでいる。第5配線73Aは、図13に示すように第1配線70aから2回折れ曲がり接地電極73aに至るU字形状である。第5配線73Aは、近接する第3配線71Aに対して磁気結合の影響を与えることになるが、U字形状であるため当該影響を緩和することができる。

30

【0079】

配線パターンは、コンデンサC5、C6を実装するための電極が設けられ、第4配線72Aが接続された配線と異なる第1配線70aまたは第2配線70bと接地電極73aとを繋ぐ第5配線73Aをさらに含み、第3配線71Aと第5配線73Aとが平行にならない部分を有することが好ましい。

【0080】

図13では第4配線72Aと第5配線73Aは同じ方向に折れ曲がっているが、必ずしも同じ方向である必要はなく、例えば第4配線72AはコンデンサC4が第1配線70a側となるように折れ曲がっていてもよい。

40

【0081】

これにより、回路装置200Bは、第3配線71Aと第5配線73Aとが平行にならない部分を有するので、第3配線71Aに対する第5配線73Aの磁気結合の影響が弱まり、コンデンサC1、C2の寄生インダクタンスの変化を抑えることができる。

【0082】

第5配線73Aに設けた電極に、少なくとも1つ以上のコンデンサが実装されていることが好ましい。第5配線73Aにコンデンサを実装することで第3配線71Aと第5配線73Aとの磁気結合が生じることになるので、回路装置200Bは、第3配線71Aと第

50

5 配線 7 3 A とが平行にならない部分を有することで、第 3 配線 7 1 A に対する第 5 配線 7 3 A の磁気結合の影響を有効に弱めることができる。

【0083】

第 3 配線 7 1 A および第 5 配線 7 3 A は、2 つ以上のコンデンサがそれぞれ実装されていることが好ましい。これにより、1 つのコンデンサが故障しても短絡しない冗長な回路構成を実現できる。

【0084】

なお、回路装置 2 0 0 B は、図 1 3 に示すように複数の第 4 配線および複数の第 5 配線を設けてもよい。具体的に、複数の第 4 配線には、第 4 配線 7 2 A 以外に、コンデンサ C 7 , C 8 を実装するための第 4 配線 7 4 を含む。第 4 配線 7 4 は、コンデンサ C 7 , C 8 を実装することで、第 2 配線 7 0 b と接地電極 7 4 a とを電氣的に繋いでいる。複数の第 5 配線には、第 5 配線 7 3 A 以外に、コンデンサ C 1 1 , C 1 2 を実装するための第 5 配線 7 6 を含む。第 5 配線 7 6 は、コンデンサ C 1 1 , C 1 2 を実装することで、第 1 配線 7 0 a と接地電極 7 6 a とを電氣的に繋いでいる。

10

【0085】

第 5 配線 7 3 A は、図 1 3 において U 字形状であると説明したが、これに限られず、例えば L 字形状でもよい。

【0086】

前述したように回路装置 1 0 0 , 1 0 0 A ~ 1 0 0 D 1 , D 2 , 2 0 0 , 2 0 0 A ~ 2 0 0 B では、コンデンサの寄生インダクタンスの変化を抑えるためには、コイル部品 1 につながる第 1 電流経路（第 3 配線 7 1 の経路）と、第 1 配線 7 0 a または第 2 配線 7 0 b につながる第 2 電流経路（第 5 配線 7 3 または第 4 配線 7 2 の経路）とのうち、少なくとも 1 つの経路が途中で曲がっていることが好ましい。特に、第 1 電流経路（第 3 配線 7 1 の経路）には必ずコンデンサが実装されるので、第 1 電流経路（第 3 配線 7 1 の経路）を途中で曲がっていること（U 字形状の第 3 配線 7 1、L 字形状の第 3 配線 7 1 B）が好ましい。

20

【0087】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

30

【符号の説明】

【0088】

1 コイル部品、3 積層体、4 a 入力端子、4 b 出力端子、4 c , 4 d 端子、1 0 配線パターン、1 1 , 2 1 , 3 1 端部、6 0 基板、7 0 電源ライン、7 0 a 第 1 配線、7 0 b 第 2 配線、7 1 , 7 1 A , 7 1 B 第 3 配線、7 2 , 7 2 A , 7 2 B , 7 4 , 7 5 第 4 配線、7 3 , 7 3 A , 7 6 第 5 配線、1 0 0 , 1 0 0 A , 1 0 0 B , 1 0 0 C , 2 0 0 , 2 0 0 A , 2 0 0 B , 3 0 0 回路装置。

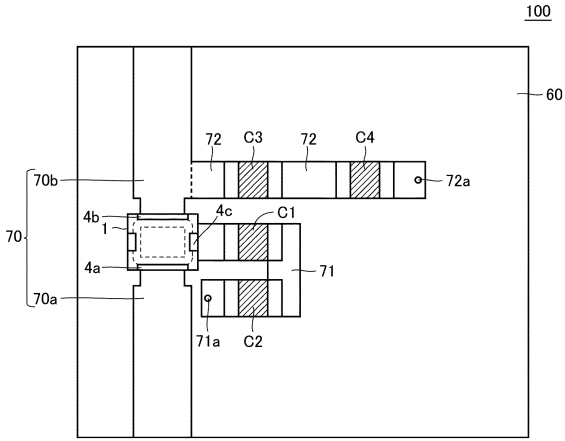
40

50

【 図面 】

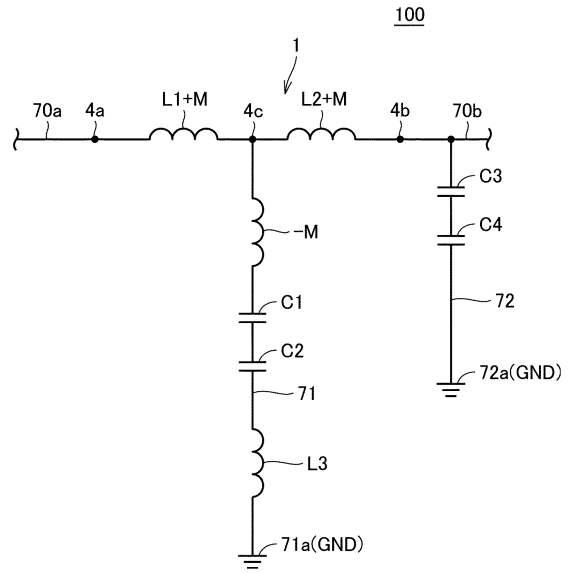
【 図 1 】

FIG.1



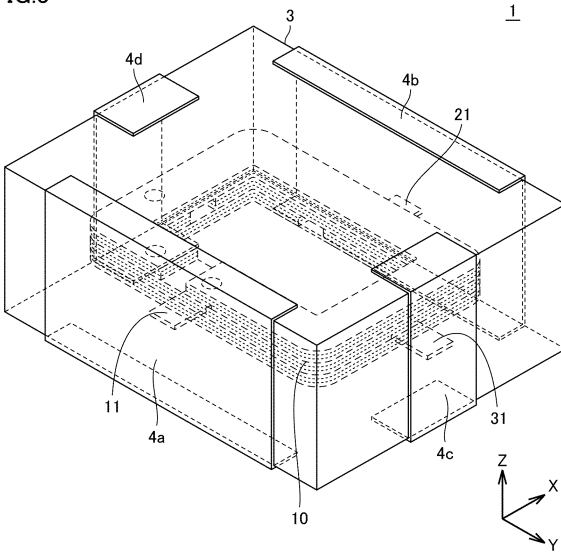
【 図 2 】

FIG.2



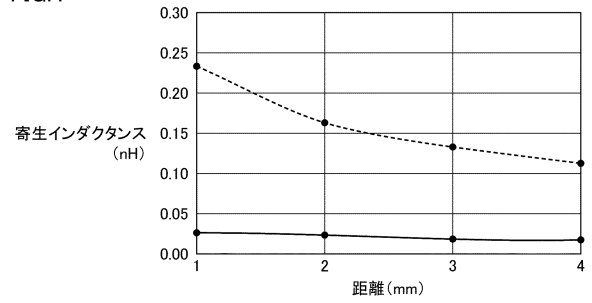
【 図 3 】

FIG.3



【 図 4 】

FIG.4



10

20

30

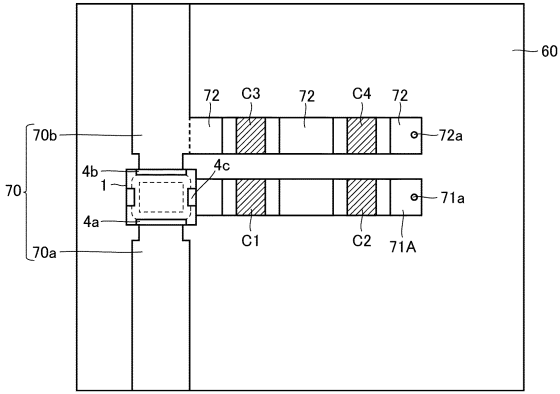
40

50

【 図 5 】

FIG.5

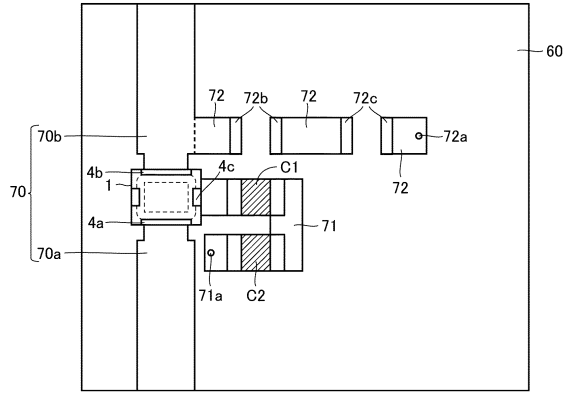
300



【 図 6 】

FIG.6

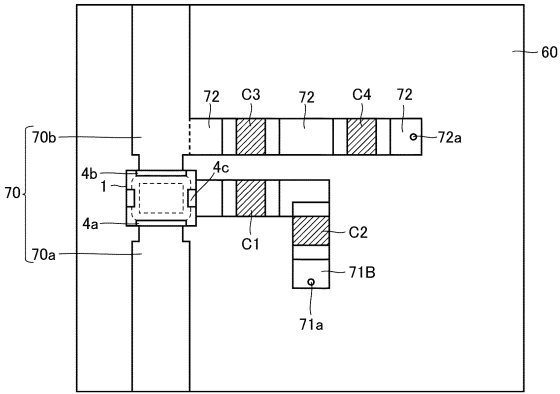
100



【 図 7 】

FIG.7

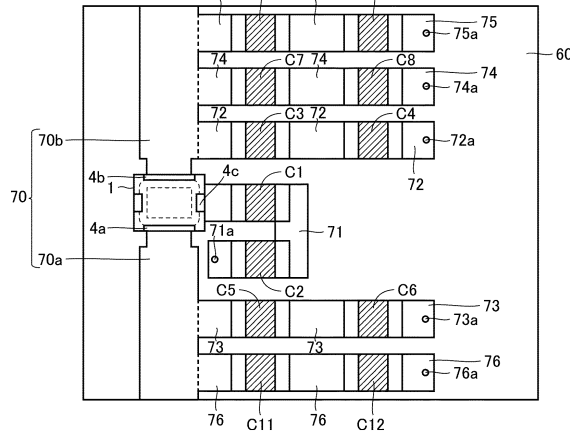
100A



【 図 8 】

FIG.8

100B



10

20

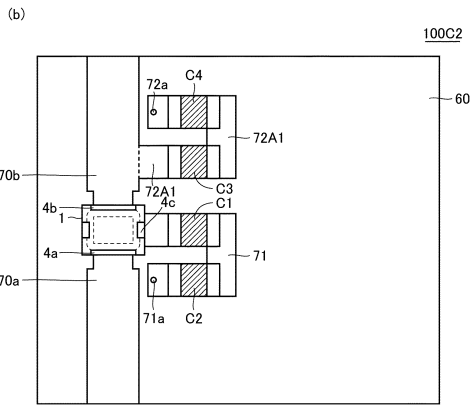
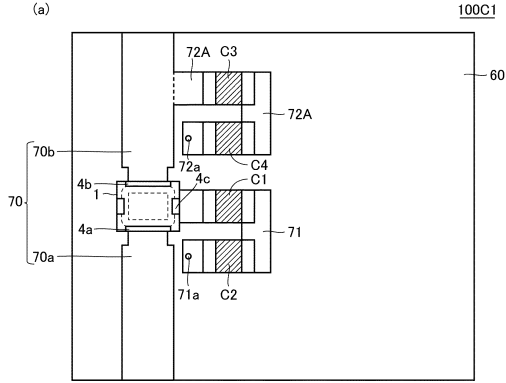
30

40

50

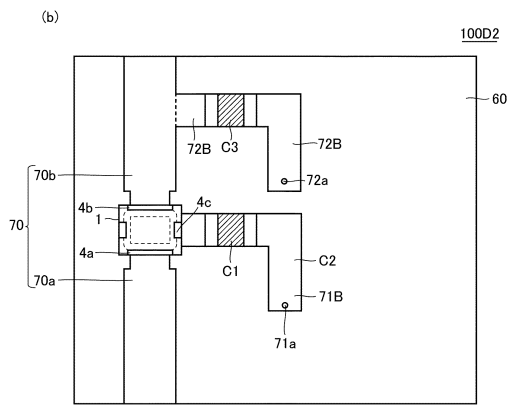
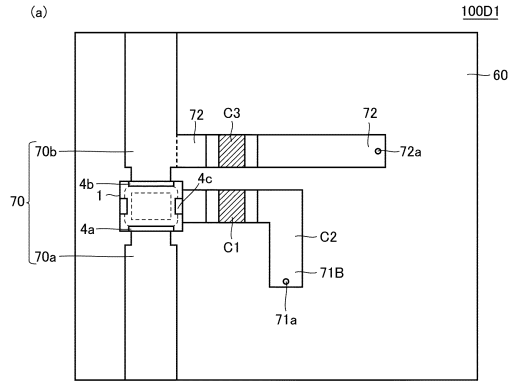
【 図 9 】

FIG.9



【 図 1 0 】

FIG.10

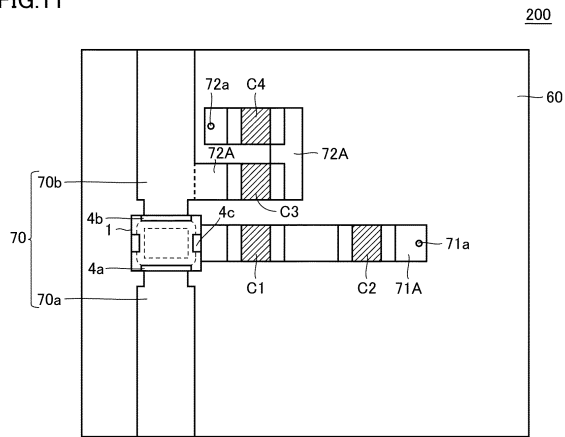


10

20

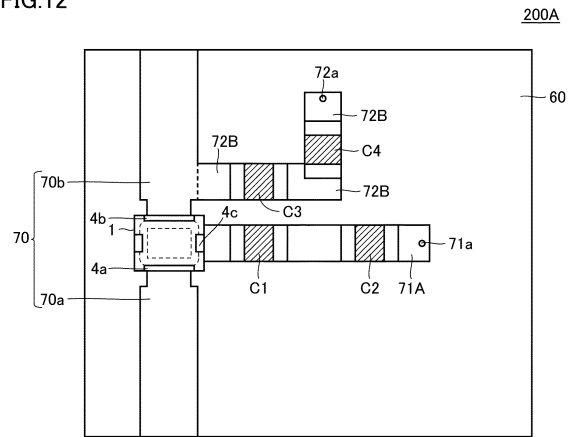
【 図 1 1 】

FIG.11



【 図 1 2 】

FIG.12



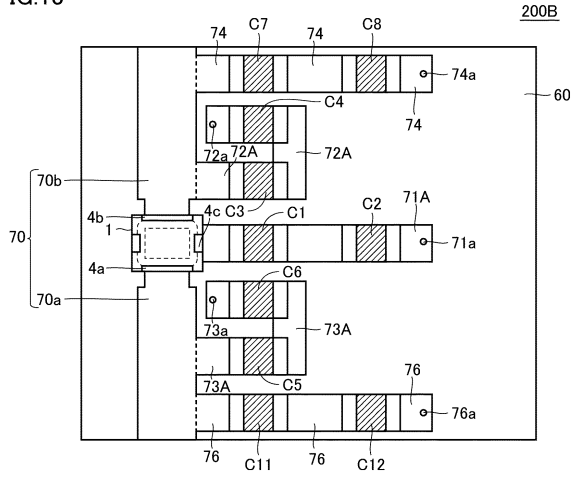
30

40

50

【 図 13 】

FIG.13



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2021/085002(WO, A1)

特開2005-294975(JP, A)

特開平3-010403(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H03H 7/09

H03H 7/01

H01F 27/00

H01F 19/00

H01G 4/40