

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4808440号
(P4808440)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(51) Int. Cl.		F I	
G06K 17/00	(2006.01)	G06K 17/00	F
H04B 1/59	(2006.01)	H04B 1/59	
H04B 5/02	(2006.01)	H04B 5/02	

請求項の数 2 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-156244 (P2005-156244)</p> <p>(22) 出願日 平成17年5月27日(2005.5.27)</p> <p>(65) 公開番号 特開2006-331223 (P2006-331223A)</p> <p>(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)</p> <p>審査請求日 平成20年4月10日(2008.4.10)</p>	<p>(73) 特許権者 599098851 吉川オールエフシステム株式会社 福岡県北九州市八幡東区尾倉二丁目1番2号 吉川ビル内</p> <p>(74) 代理人 100090273 弁理士 園分 孝悦</p> <p>(72) 発明者 石井 英一 東京都墨田区江東橋1-16-2 ジャック リーン47ビル5F 吉川オールエフシ テム株式会社 東京本社内</p> <p>審査官 塩田 徳彦</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リーダ/ライタ装置及びデータキャリアシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定のキャリア周波数の交番磁界に変調を掛けてコマンド及びデータをタグに送信するとともに、上記キャリア周波数に対して、両サイドバンドのサブキャリア周波数を使用して上記タグから送信される応答信号を受信して、上記タグとの間で情報データの送受信を行うリーダ/ライタ装置であって、

上記リーダ/ライタ装置に設けられている送信手段とアンテナ回路との間に、上記キャリア周波数に対して高い側のサブキャリア信号周波数に同調してL性を示す第1の並列共振回路と、上記キャリア周波数に対して低い側のサブキャリア信号周波数に同調してC性を示す第2の並列共振回路とを直列に接続してなるフィルタ回路を設け、

上記第1の並列共振回路が上記キャリア周波数に対して高い側のサブキャリア信号周波数に対しては高インピーダンスとなって伝送を阻止し、上記第2の並列共振回路が上記キャリア周波数に対して低い側のサブキャリア信号周波数に対しては高インピーダンスとなって伝送を阻止するとともに、

上記フィルタ回路が全体としてLC直列共振条件を満たして、上記キャリア周波数に対しては低インピーダンスとなるようにして、上記キャリア周波数の伝送ロスが無くなるようにしたことを特徴とするリーダ/ライタ装置。

【請求項2】

所定のキャリア周波数の交番磁界に変調を掛けてコマンド及びデータを送信するリーダ/ライタ装置と、上記リーダ/ライタ装置から送信されるキャリア周波数に対して、両サ

イドバンドのサブキャリア周波数を使用して応答信号を送信するタグとを用いて行うデータキャリアシステムにおいて、

上記リーダ/ライタ装置に設けられている送信手段とアンテナ回路との間に、上記キャリア周波数に対して高い側のサブキャリア信号周波数に同調してL性を示す第1の並列共振回路と、上記キャリア周波数に対して低い側のサブキャリア信号周波数に同調してC性を示す第2の並列共振回路とを直列に接続してなるフィルタ回路を設け、

上記第1の並列共振回路が上記キャリア周波数に対して高い側のサブキャリア信号周波数に対しては高インピーダンスとなって伝送を阻止し、上記第2の並列共振回路が上記キャリア周波数に対して低い側のサブキャリア信号周波数に対しては高インピーダンスとなって伝送を阻止するとともに、

上記フィルタ回路が全体としてLC直列共振条件を満たして、上記キャリア周波数に対しては低インピーダンスとなるようにして、上記キャリア周波数の伝送ロスが無くなるようにしたことを特徴とするデータキャリアシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はリーダ/ライタ装置及びデータキャリアシステムに関し、特に、遠距離通信を行うデータキャリアシステムに用いて好適な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、タグ（データキャリア）とリーダ/ライタ装置とからなり、上記タグと上記リーダ/ライタ装置との間でデータを非接触で授受するようにしたデータキャリアシステムが種々の分野で実用化されている。このようなデータキャリアシステムにおいては、タグは内蔵するアンテナでリーダ/ライタ装置がアンテナを介して供給するキャリア周波数の交番磁界を受けて動作電力を得ている。

【0003】

また、リーダ/ライタ装置が供給する磁界に変調を掛けてコマンドやデータを送り、タグはこれを復調してリーダ/ライタ装置から送信されるコマンドやデータを受け取るように構成されている（例えば、特許文献1を参照）。

【0004】

一方、上記タグから上記リーダ/ライタ装置にデータを送信する場合には、返信する信号に応じて、内蔵するアンテナに繋がる負荷を、公知のロードスイッチをオン・オフ動作させて返事を返すようにしている。このようにしてタグから返事を返す周波数として、リーダ/ライタ装置のアンテナ回路から供給される交番磁界のキャリア周波数に対して、両サイドバンドのサブキャリアを使うように構成されている。

【0005】

図6に、密着型データキャリアシステムにおいて、リーダ/ライタ装置のアンテナ回路（図示せず）に誘起されるスペクトルを示す。

図6(a)は、リーダ/ライタ装置がキャリア周波数 f_0 （13.56MHz）で変調している状態を示し、 f_1 は下側サブキャリア周波数（13.13625MHz）であり、 f_2 は上側サブキャリア周波数（13.98375MHz）である。

【0006】

図6(b)は、リーダ/ライタ装置がキャリア周波数 f_0 を変調していない状態を示している。この状態においては、原理的にはリーダ/ライタ装置のアンテナ回路からはキャリア周波数 f_0 以外の交番磁界は放射されない。しかしながら、リーダ/ライタ装置にはデータ処理のための論理回路等が含まれており、これらの回路が動作すると出力信号にノイズが混じってしまう。これらのノイズ成分を十分に押さえるように設計している、現実には、図6(b)に示したように、アンテナ回路にはキャリア周波数 f_0 以外の周波数成分の交番磁界が発生してしまう。

【0007】

10

20

30

40

50

図6(c)は、リーダ/ライタ装置がキャリア周波数 f_0 を変調していない状態において、図示しないタグから応答信号を受信している際にアンテナ回路に誘起されるスペクトルを示している。この場合、下側サブキャリア周波数 f_1 及び上側サブキャリア周波数 f_2 近傍においても、リーダ/ライタ装置のノイズ成分が発生しているため、タグからの応答信号を受信する際のS/N比は低下しているが信号が強いため十分なS/N比が得られている。

【0008】

図7に、遠距離用データキャリアシステムにおいて、リーダ/ライタ装置のアンテナ回路に誘起されるスペクトルを示す。

このようなデータキャリアシステムにおいては、図7(a)に示すように、リーダ/ライタ装置はアンテナを強く駆動して遠くのタグまで駆動しなければならない。したがって、図7(b)に示すように、ノイズ成分も多く発生する。このような条件下において、遠くに存在しているタグから送信される弱い信号を受信しなければならない。したがって、図7(c)に示すように、遠距離用データキャリアシステムにおいては、S/N比が大幅に減少してしまう問題点があった。

【0009】

このような問題点を解決するために、従来は図8及び図9に示すようなバンドパスフィルタを用いていた。

図8のコンデンサC及びコイルLよりなる第1の狭帯域フィルタ81と、第2の狭帯域フィルタ82とをコンデンサC80を介して直列に接続して構成しており、キャリア周波数 f_0 を無損失(低損失)で通過させるようにしている。

【0010】

図9は、第1の狭帯域フィルタ91、及び第2の狭帯域フィルタ92の入出力の構成をインピーダンス変換付きにして、使うコイルLの値を設計する際の自由度を向上させるようにした例である。

【0011】

【特許文献1】特開2002 366907号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

図8及び図9に示したバンドパスフィルタを用いた場合、狭帯域の同調回路を組み合わせた構成なので、信号のグループディレイ(GD)の周波数特性が大きくなってしまいう問題点があった。

【0013】

また、アンテナ回路から入力される、タグから送信されたる信号を反射させて送信系側に入り込まないようにして、受信系側に伝送される信号成分を大きくすることはできなかった。更に、キャリア周波数 f_0 以外の周波数を減衰させる作用を有しているが、タグからの応答信号の周波数帯域のノイズ成分を重点的に減衰させるものではなかった。

【0014】

したがって、従来のリーダ/ライタ装置を用いて遠距離用のデータキャリアシステムを構成した場合、S/N比を向上させるのに限界が生じていた。

【0015】

本発明は上述の問題点にかんがみ、タグから返信される信号の受信特性を改善できるようにすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明のリーダ/ライタ装置は、所定のキャリア周波数の交番磁界に変調を掛けてコマンド及びデータをタグに送信するとともに、上記キャリア周波数に対して、両サイドバンドのサブキャリア周波数を使用して上記タグから送信される応答信号を受信して、上記タグとの間で情報データの送受信を行うリーダ/ライタ装置であって、上記リーダ/ライタ

10

20

30

40

50

装置に設けられている送信手段とアンテナ回路との間に、上記キャリア周波数に対して高い側のサブキャリア信号周波数に同調してL性を示す第1の並列共振回路と、上記キャリア周波数に対して低い側のサブキャリア信号周波数に同調してC性を示す第2の並列共振回路とを直列に接続してなるフィルタ回路を設け、上記第1の並列共振回路が上記キャリア周波数に対して高い側のサブキャリア信号周波数に対しては高インピーダンスとなって伝送を阻止し、上記第2の並列共振回路が上記キャリア周波数に対して低い側のサブキャリア信号周波数に対しては高インピーダンスとなって伝送を阻止するとともに、上記フィルタ回路が全体としてLC直列共振条件を満たして、上記キャリア周波数に対しては低インピーダンスとなるようにして、上記キャリア周波数の伝送ロスが無くなるようにしたことを特徴とする。

10

【0017】

本発明のデータキャリアシステムは、所定のキャリア周波数の交番磁界に変調を掛けてコマンド及びデータを送信するリーダ/ライタ装置と、上記リーダ/ライタ装置から送信されるキャリア周波数に対して、両サイドバンドのサブキャリア周波数を使用して応答信号を送信するタグとを用いて行うデータキャリアシステムにおいて、上記リーダ/ライタ装置に設けられている送信手段とアンテナ回路との間に、上記キャリア周波数に対して高い側のサブキャリア信号周波数に同調してL性を示す第1の並列共振回路と、上記キャリア周波数に対して低い側のサブキャリア信号周波数に同調してC性を示す第2の並列共振回路とを直列に接続してなるフィルタ回路を設け、上記第1の並列共振回路が上記キャリア周波数に対して高い側のサブキャリア信号周波数に対しては高インピーダンスとなって

20

伝送を阻止し、上記第2の並列共振回路が上記キャリア周波数に対して低い側のサブキャリア信号周波数に対しては高インピーダンスとなって伝送を阻止するとともに、上記フィルタ回路が全体としてLC直列共振条件を満たして、上記キャリア周波数に対しては低インピーダンスとなるようにして、上記キャリア周波数の伝送ロスが無くなるようにしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、リーダ/ライタ装置に設けられている送信手段とアンテナ回路との間に、キャリア周波数に対して高い側のサブキャリア信号周波数に同調する第1の並列共振回路と、上記キャリア周波数に対して低い側のサブキャリア信号周波数に同調する第2の並列共振回路とを直列に接続してなるフィルタ回路を設けたので、キャリア周波数よりも高い側のサブキャリア周波数帯域においては第1の並列共振回路が高インピーダンスとなり、上記キャリア周波数よりも低い側のサブキャリア周波数帯域に対しては第2の並列共振回路が高インピーダンスとなって、送信手段からアンテナ回路に不要な電圧成分が伝送されるのを阻止することができる。とともに、上記フィルタ回路が全体としてLC直列共振条件を満たして、上記キャリア周波数に対しては低インピーダンスとなるようにして、上記キャリア周波数の伝送ロスが無くなるようにすることができる。

30

また、キャリア周波数においては、第1の並列共振回路がL性を示し、第2の並列共振回路がC性を示すので、これらの共振回路を直列に接続したフィルタ回路は全体としては直列共振条件を満たすことができる。これにより、キャリア周波数に対しては、フィルタ回路の全体で低インピーダンスとなり、送信手段からアンテナ回路に信号を伝送する際のロスを低減することができる。さらに、このときこの直列共振特性は、フィルタ回路の前後の特性インピーダンスでダンピングされるので、穏やかで伝送歪みが少ない位相特性を得ることができる。

40

以上により、タグから返信される応答信号の受信特性を大幅に改善することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

(第1の実施の形態)

以下、図面を参照しながら本発明のデータキャリアシステムの実施の形態を説明する。

図1に示すように、本実施の形態のデータキャリアシステムは、リーダ/ライタ装置1

50

0 とタグ 20 とにより構成されている。

リーダ/ライタ装置 10 は、送信部 11、受信部 12、アンテナ回路 14、及びフィルタ回路 15 等によって構成されている。そして、アンテナ回路 14 からコマンドやデータをタグ 20 に送信し、リーダ/ライタ装置 10 とタグ 20 との間で送受信を行う。

【0020】

送信部 11 は、タグ 20 に送信するコマンドやデータを生成するためのものであり、図示しない CPU、RAM、ROM などのコンピュータシステム等で所定のキャリア周波数 f_0 (13.56 MHz) を変調して送信信号を生成している。

【0021】

受信部 12 は、タグ 20 から送信されてきた上側サブキャリア周波数 f_2 (13.98375 MHz)、下側サブキャリア周波数 f_1 (13.13625 MHz) を復号してデータを復調する。

10

【0022】

アンテナ回路 14 は、送信部 11 から出力される送信信号をタグ 20 に送信するとともに、タグ 20 から送信された応答信号を受信する。以上の構成は、リーダ/ライタ装置の一般的な構成であるが、本実施の形態のリーダ/ライタ装置 10 においては、フィルタ回路 15 の構成に特徴を有している。

【0023】

以下、図 2 を参照しながらフィルタ回路 15 の第 1 の構成例を説明する。この例の場合は、第 1 のコイル L_1 、第 1 のコンデンサ C_1 で構成した第 1 の並列共振回路 15 a と、第 2 のコイル L_2 、第 2 のコンデンサ C_2 で構成した第 2 の並列共振回路 15 b とを直列に接続してフィルタ回路 15 を構成した例を示している。

20

【0024】

次に、図 2 を参照しながら本実施の形態のフィルタ回路 15 の動作例を説明する。

図に示したように、本実施の形態のフィルタ回路 15 は、第 1 の並列共振回路 (高い側の信号周波数に同調) 15 a と、第 2 の並列共振回路 (低い側の信号周波数に同調) 15 b とを直列に接続して構成されている。

【0025】

第 1 の並列共振回路 15 a は、「 $f_{carry} + f_{subcarry}$ 」周波数に共振し、第 2 の並列共振回路 15 b は、「 $f_{carry} - f_{subcarry}$ 」に共振する。よって、高い側の信号周波数成分に対しては第 1 の並列共振回路 15 a が高インピーダンスとなって伝送を阻止し、低い側の信号周波数成分に対しては第 2 の並列共振回路 15 b が高インピーダンスとなって伝送を阻止する。

30

【0026】

一方、中心周波数、すなわち、キャリア周波数 f_0 においては、第 1 の並列共振回路 15 a が L 性を示し、第 2 の並列共振回路 15 b が C 性を示している。したがって、フィルタ回路 15 は全体として直列共振条件を満たす。これにより、キャリア周波数 f_0 に対しては、フィルタ回路 15 の全体でインピーダンスが下がって伝送ロスが無くなる。しかも、このときこの直列共振特性は、フィルタ回路 15 の前後の特性インピーダンスでダンピングされるので、位相特性は穏やかで伝送歪みが少ないものとなる。

40

【0027】

コイル L の値は、「 $2 \cdot f_0 L$ 」が伝送路の特性インピーダンスよりも十分に小さく、かつ「 $Q \cdot f_0 L$ 」が伝送路の特性インピーダンスよりも大きくなる様に Q が高いコイルを使う必要がある。本実施の形態においては、伝送路の特性インピーダンスは一般的な 50 とし、「 $2 \cdot f_0 L = 1.5$ 」、「 $Q \cdot 2 \cdot f_0 L = 3.13$ 」としている。

【0028】

このように構成した本実施の形態のフィルタ回路 15 は、以下に示すような種々の優れた特性を有している。

すなわち、本実施の形態のようなデータキャリアシステムにおいて、特に、通信距離が遠いリーダ/ライタ装置とか、タグとの間の磁界結合が取りにくい環境で使われるリーダ

50

ライター装置において、送信部 1 1 とアンテナ回路 1 4 との間に挿入されるフィルタ回路 1 5 に要求される特性は、以下のように (1) ~ (5) の特性に大別される。

【 0 0 2 9 】

[送信部 1 1 アンテナ回路 1 4 に送信信号を伝送する場合]

(1) として、送信部 1 1 とアンテナ回路 1 4 との間でキャリア周波数 f_0 を減衰させないようにすること。

(2 - 1) として、リーダー/ライター装置 1 0 からタグ 2 0 にコマンドやデータを送るために行う変調により生じたサイドバンド信号成分の振幅を減衰させず、かつ

(2 - 2) として、波形が歪まないようにすること。すなわち、位相特性がリニアであること (グループディレイが小さい) ことである。

10

【 0 0 3 0 】

(3) として、タグ 2 0 からの応答信号周波数帯に存在するノイズ成分を減衰させること。これは、タグ 2 0 からの応答信号の周波数帯域においては、本来、リーダー/ライター装置で発生させる周波数帯域でないが、送信部 1 1 には、データ処理のための論理回路等が含まれており、これらの回路が動作すると送信信号にノイズが混じってしまい、このノイズ成分がキャリア周波数 f_0 に重畳すると受信の妨害になる。

【 0 0 3 1 】

当然、これらの不要な成分は充分押さえる設計がされているが、しかるに、通信距離を伸ばす応用ではリーダー/ライター装置 1 0 はアンテナを強く駆動して遠くのタグまで駆動して、遠くのタグからの弱い信号を受信しなければならない。

20

【 0 0 3 2 】

例えば、リーダー/ライター装置 1 0 側のアンテナ回路 1 4 への駆動出力を 3 5 d B m (3 W)、伝送損失を 3 2 d B とすると、タグ 2 0 には 3 d B m (2 m W) の電力が届き、振幅で半分 (電力で 1 / 4 : - 3 d B m) で返事を返してくると、リーダー/ライター装置 1 0 側のアンテナ回路 1 4 には、- 3 5 d B m の受信信号が返ってくる。

【 0 0 3 3 】

現実には、リーダー/ライター装置側 1 0 及びタグ 2 0 側においては、アンテナの共振特性の中心周波数より外れたサブキャリア周波数で返信されるため、さらに 1 0 d B は小さくなって - 4 5 d B m の信号が返ってくる。

【 0 0 3 4 】

そこで、良好な受信特性を得るために、この点での S / N 比を 2 0 d B とすると、送信信号の純度は、

(3 5 - (- 4 5) + 2 0) = 1 0 0 d B 以上必要である。

この要求レベルは、無変調のキャリア周波数 f_0 だけを単に発生させる信号源ならば十分に可能なレベルである。しかしながら、前述したようにリーダー/ライター装置には変調信号を発生したり、受信信号を処理したりするために他の回路も設けているので難しいレベルとなる。

30

【 0 0 3 5 】

[アンテナ回路 1 4 で受信した応答信号を 受信部 1 2 へ伝送する場合]

(4) として、アンテナ回路 1 4 から送信部 1 1 へ入り込む信号成分を反射させて、アンテナ回路 1 4 で受信したタグ 2 0 からの応答信号が受信部 1 2 へ伝送される成分を大きくすること。

40

【 0 0 3 6 】

(5) として、キャリア周波数 f_0 と整合を取って、駆動キャリア周波数信号の電圧振幅が大きくなるようにすること。これは、タグ 2 0 からの応答信号を検出する際に、大きな駆動キャリア周波数信号が重畳していると検出し難いから、検波回路の受け入れられる許容最大振幅を大きくすることは、検出感度を上げるのとは相反する要求である。

【 0 0 3 7 】

本実施の形態のフィルタ回路 1 5 は、上述した (1) ~ (5) の要件を十分に満足させるようにしたものである。従来技術の一例として示した図 8 及び図 9 のバンドパスフィルタ

50

は、狭帯域のバンドパスフィルタであるから、上述した各特性(1)、(2-1)及び(5)等を或る程度は満足させることは可能であるが、(2-2)及び(4)を満足させることは困難であり、さらに(3)の実現レベルが問題であった。

【0038】

さらに、従来のバンドパスフィルタは狭帯域フィルタなので、当然ながらQの高いコイルとコンデンサを用いることになる。この場合、同程度に高いQで構成した回路の比較を行った結果を以下に示す。なお、ここでは、 $Q = 200$ のコイルで検討する。

【0039】

(イ) 駆動出力信号振幅の周波数特性について、

キャリア周波数 f_0 である 13.56 MHz の減衰は小さい方が良く、キャリア周波数に対して $\pm 300 \text{ KHz}$ 程度では、中心より -3 dB 以内が目処である。

また、サブキャリア周波数 f_1 、 f_2 である $13.56 \text{ MHz} / 32 = 423.75 \text{ KHz}$ として、「 $13.56 \pm 0.42375 = 13.13625 / 13.98375 \text{ MHz}$ 」の周波数での減衰が大きいことが重要である。

【0040】

これらを検討した結果、本実施の形態のフィルタ回路15の方が良い周波数特性を得ることができる。ちなみに、従来のバンドパス特性の方が、キャリア周波数 f_0 から更に外れると大きく減衰させることができる。しかしながら、ここで問題としているのは、タグ20から送信される、サブキャリア周波数 f_1 、 f_2 を使用した応答信号を受信する際の受信特性の改善ということで評価しているため、本実施の形態のフィルタ回路15の方が良いのは明白である。

【0041】

(ロ) 駆動出力信号振幅のGD(グループディレイ)の周波数特性について、本実施の形態のフィルタ回路15の方が信号帯域内のGDが小さく、歪みを小さくすることができる。従来回路では、狭帯域の同調回路を組み合わせた構成なのでGDは悪くなってしまう。

【0042】

(ハ) 受信信号振幅の周波数特性について、

本実施の形態のフィルタ回路15においては、出力側から(すなわち、アンテナ回路14側)からきた信号のうち、タグ20から送信された応答信号の信号周波数帯域で大きくなっているため、本実施の形態のフィルタ回路15の方が従来の「バンドパスフィルタ」と比較して有利である。

【0043】

(ニ) 受信信号振幅の位相特性について、

本実施の形態のフィルタ回路15においては、出力側から(すなわち、アンテナ回路14側)からきた信号の位相廻りが小さいので、本実施の形態のフィルタ回路15の方が従来の「バンドパスフィルタ」と比較して有利である。

【0044】

上述したような特性を有するので、本実施の形態のフィルタ回路15においては、図3(a)~(c)に示したような周波数特性を得ることができる。図3から明らかなように、リーダ/ライタ装置10が無変調な状態を示す図3(b)において、下側サブキャリア周波数(13.13625 MHz) f_1 、上側サブキャリア周波数(13.98375 MHz) f_2 近傍の周波数帯域におけるノイズ成分を抑圧することができる。

【0045】

これにより、図3(c)に示すように、タグ20からの応答信号を受信する際に十分なS/N比を確保することが可能となり、遠距離通信を行うデータキャリアシステムに用いて好適なリーダ/ライタ装置10を得ることができる。

【0046】

次に、図4及び図5を参照しながら、フィルタ回路15の変形例を説明する。

図4に示したフィルタ回路40は、コイル L_1 、 L_2 を選択する際の自由度を上げるため

10

20

30

40

50

に、容量タップで構成した例を示している。容量タップの構成例として、本実施の形態においては、コンデンサ C_{11} と C_{12} との間、及び C_{21} と C_{22} との間からタップを出すようにしている。

【0047】

本実施の形態のように、タップ比を変えることにより、減衰量と伝送帯域のバランスを取ることができる。

図5に、本実施の形態のフィルタ回路40の特性曲線を示す。破線51は、 C_{12} (C_{22})を大きくした場合の特性を示し、実線52は、 C_{12} (C_{22})を小さくした場合の特性を示している。なお、原理的にはコイルLにタップを出すことも可能だが、コイルLの特性が悪化しやすいので容量タップで構成した方が有利である。

10

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の実施の形態を示し、リーダ/ライタ装置及びタグとにより構成されるデータキャリアシステムの概略構成を説明する図である。

【図2】実施の形態のリーダ/ライタ装置で用いられるフィルタ回路の実施の形態を説明する図である。

【図3】実施の形態のフィルタ回路を用いた場合の周波数特性の一例を示す図である。

【図4】フィルタ回路の変形例を説明する図である。

【図5】変形例のフィルタ回路の周波数特性を示す図である。

【図6】従来のリーダ/ライタ装置を用いて密着型の通信を行った場合における周波数特性の一例を示す図である。

20

【図7】従来のリーダ/ライタ装置を用いて遠距離用の通信を行った場合における周波数特性の一例を示す図である。

【図8】従来例を示し、バンドパスフィルタの第1の構成例を示す図である。

【図9】従来例を示し、バンドパスフィルタの第2の構成例を示す図である。

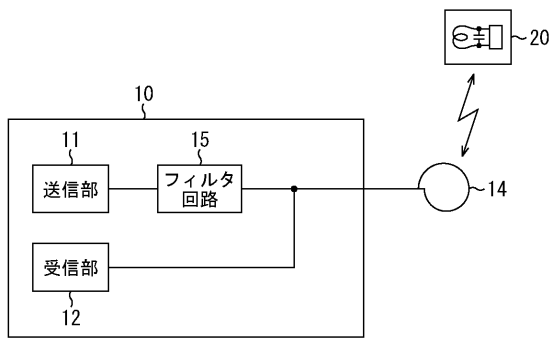
【符号の説明】

【0049】

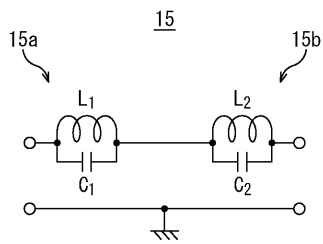
- 10 リーダ/ライタ装置
- 11 送信部
- 12 受信部
- 13 切り換え部
- 14 アンテナ回路
- 15 フィルタ回路
- 15a 第1の並列共振回路
- 15b 第2の並列共振回路
- 20 タグ

30

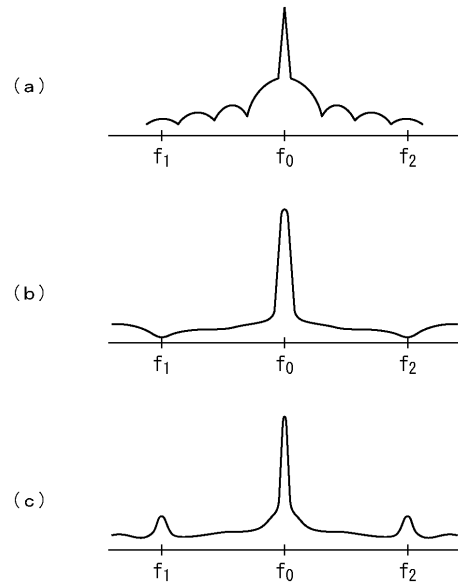
【図1】



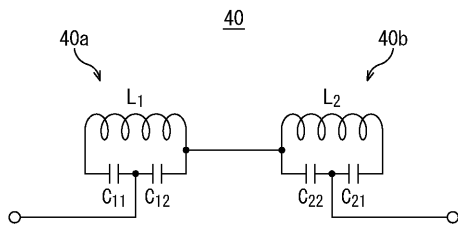
【図2】



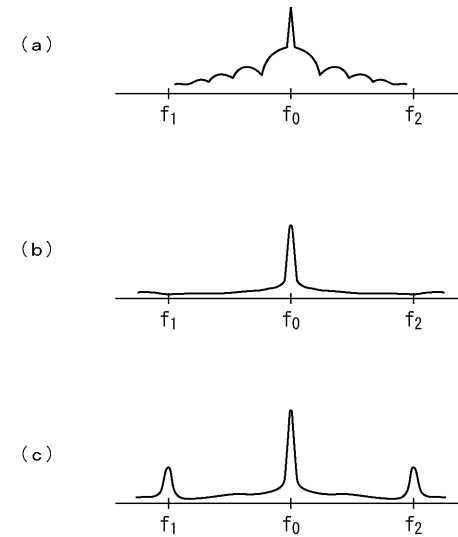
【図3】



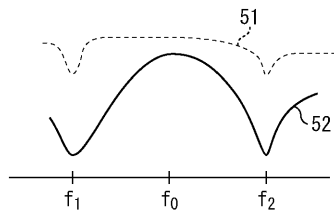
【図4】



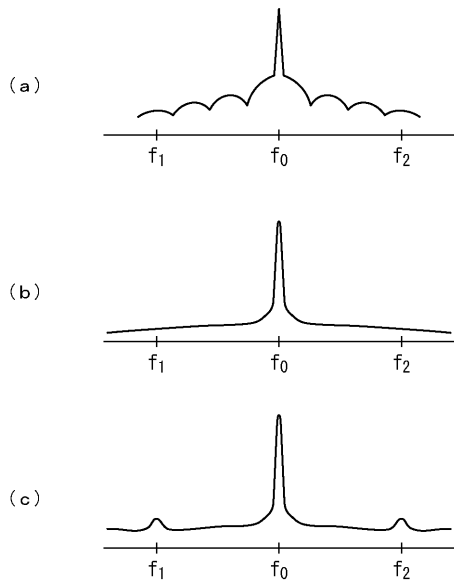
【図6】



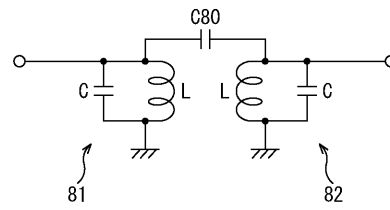
【図5】



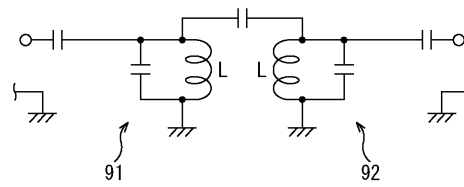
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-283755(JP,A)
特開2004-206383(JP,A)
特開昭63-023407(JP,A)
特開2002-366907(JP,A)
特開2004-201244(JP,A)
特開2002-314892(JP,A)
特開平10-075105(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 17/00