(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2013-243748
(P2013-243748A)
(43)公開日　平成25年12月5日(2013.12.5)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H04B	1/04	(2006.01)	H04B	1/04	R	5J500
H03F	3/24	(2006.01)	H03F	3/24		5K060

審査請求 有　請求項の数 4　ＯＬ　（全 10 頁）

(21)出願番号　特願2013-150791 (P2013-150791)
(22)出願日　平成25年7月19日 (2013.7.19)
(62)分割の表示　特願2009-264075 (P2009-264075)の分割
原出願日　平成21年11月19日 (2009.11.19)

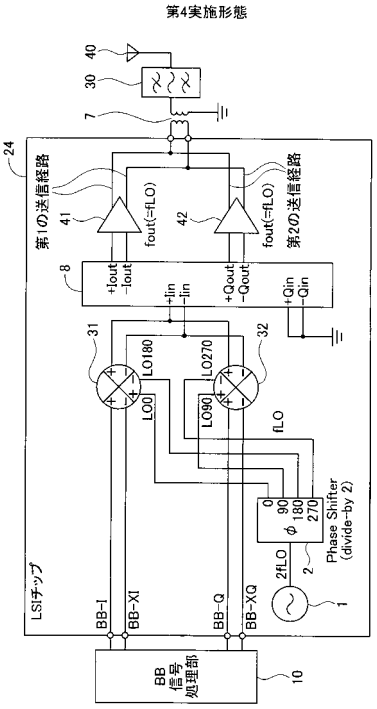
(71)出願人　504378124
スパンション　エルエルシー
アメリカ合衆国　カリフォルニア州　９４０８８－３４５３　サニーベイル　デグウィン　ドライブ　９１５
(74)代理人　100079108
弁理士　稲葉　良幸
(74)代理人　100109346
弁理士　大貫　敏史
(72)発明者　冨田　和広
愛知県春日井市高蔵寺町二丁目１８４４番２　富士通ＶＬＳＩ株式会社内

Ｆターム(参考)　5J500 AA01 AA04 AA21 AA41 AC27 AF15 AK16 AK26 AK32 AK53 AS14 AT01

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半導体装置及び無線通信機

(57)【要約】　（修正有）
【課題】送信出力の２次高調波による局部発振器への干渉を低減することが可能な半導体装置及び無線通信機を提供する。
【解決手段】第１及び第２の送信アンプを各々に含む第１及び第２の送信経路と、搬送波信号を出力する局部発振器と、搬送波信号を２分周し、９０度毎の位相差を持たせた複数のローカル信号を出力する移相器と、第１、第２のベースバンド信号を、互いに９０度位相のずれたローカル信号とそれぞれ乗算する第１、第２のミキサ回路を含み、第１及び第２のミキサ回路の各々の出力を合成して出力する直交変調器と、直交変調器の出力が入力され９０度の位相差を有する９０度位相差出力を得る９０度移相器とを備え、９０度移相差出力を第１及び第２の送信アンプに入力し、第１及び第２の送信経路の送信出力が互いに９０度の位相差を有し、これらの送信出力を合成して無線周波数信号を得る構成とする。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
無線周波数信号の送信を行う半導体装置であって、
第１の送信アンプを含む第１の送信経路と、
第２の送信アンプを含む第２の送信経路と、
搬送波信号を出力する局部発振器と、
前記搬送波信号を２分周し、９０度毎の位相差を持たせた複数のローカル信号を出力する移相器と、
第１、第２のベースバンド信号を、互いに９０度位相のずれた前記ローカル信号とそれぞれ乗算する第１、第２のミキサ回路を含み、前記第１のミキサ回路の出力と前記第２のミキサ回路の出力とを合成して出力する直交変調器と、
前記直交変調器の出力が入力され、９０度の位相差を有する９０度位相差出力を得る９０度移相器と、
を備え、
前記９０度移相差出力を、前記第１の送信アンプと前記第２の送信アンプとに入力し、
前記第１の送信経路の送信出力と前記第２の送信経路の送信出力とが９０度の位相差を有し、前記第１の送信経路の送信出力と前記第２の送信経路の送信出力とを合成して前記無線周波数信号を得る
ことを特徴とする半導体装置。
【請求項２】
前記９０度移相器は、ＲＣポリフェーズフィルタである
ことを特徴とする請求項１に記載の半導体装置。
【請求項３】
無線周波数信号の送信を行う半導体装置と、
前記第１、第２のベースバンド信号を生成するベースバンド信号処理部と、
前記無線周波数信号に含まれる基本波の周波数成分を取り出すフィルタと、
前記無線周波数信号を放射するアンテナと、
を備え、
前記半導体装置は、
第１の送信アンプを含む第１の送信経路と、
第２の送信アンプを含む第２の送信経路と、
搬送波信号を出力する局部発振器と、
前記搬送波信号を２分周し、９０度毎の位相差を持たせた複数のローカル信号を出力する移相器と、
第１、第２のベースバンド信号を、互いに９０度位相のずれた前記ローカル信号とそれぞれ乗算する第１、第２のミキサ回路を含み、前記第１のミキサ回路の出力と前記第２のミキサ回路の出力とを合成して出力する直交変調器と、
前記直交変調器の出力が入力され、９０度の位相差を有する９０度位相差出力を得る９０度移相器と、
を備え、
前記９０度移相差出力を、前記第１の送信アンプと前記第２の送信アンプとに入力し、
前記第１の送信経路の送信出力と前記第２の送信経路の送信出力とが９０度の位相差を有し、前記第１の送信経路の送信出力と前記第２の送信経路の送信出力とを合成して前記無線周波数信号を得る
ことを特徴とする無線通信機。
【請求項４】
前記ローカル信号の２倍の周波数に共振周波数を有し、前記半導体装置において前記第１の送信アンプと前記第２の送信アンプとの出力間に挿入された直列共振回路を備え、
前記第１の送信経路の送信出力と前記第２の送信経路の送信出力とで発生する２次高調波は前記直列共振回路で合成し、前記第１の送信経路の送信出力と前記第２の送信経路の

送信出力とに含まれる基本波は位相を揃えて合成する
ことを特徴とする請求項３に記載の無線通信機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本願は、無線周波数信号の送信を行う半導体装置及び無線通信機に関する。
【背景技術】
【０００２】
無線周波数信号（ＲＦ信号）の送信を行う半導体装置にＲＦトランシーバＬＳＩがある。近年、ＲＦトランシーバＬＳＩは１チップ化が進んでおり、ＲＦ信号の送信、受信、及び受信された信号の前処理等が、単一の半導体チップ上に集積されたＲＦトランシーバＬＳＩ内に統合されている場合がある。このようなＲＦトランシーバＬＳＩを含んだ無線通信機における送信構成の一例を図６に示す。
【０００３】
ＲＦトランシーバＬＳＩ２０は、局部発振器１、移相器２、ミキサ回路３１、３２、送信アンプ４、を備える。局部発振器１は、搬送波信号を出力する。移相器２は、搬送波信号を２分周し、互いに９０度位相のずれたローカル信号を出力する。ミキサ回路３１、３２は、ベースバンド信号処理部１０から入力されるベースバンド信号ＢＢ－Ｉ、ＢＢ－Ｑを、各ローカル信号とそれぞれ乗算する。ミキサ回路３１、３２の出力は合成され、送信アンプ４を介してＲＦトランシーバＬＳＩ２０から出力される。ＲＦトランシーバＬＳＩ２０の送信出力は、フィルタ３０で基本波の周波数成分が取り出された後、アンテナ４０から放射される。
【０００４】
上記のＲＦトランシーバＬＳＩ２０のようにミキサ回路３１、３２を含んで変調を行う構成は、直交変調器と呼ばれる。このような直交変調器に関連して、特許文献１、２、３が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００７－４９５１４号公報
【特許文献２】特開２００５－１８４１４１号公報
【特許文献３】特開平１０－１４５１０３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
図６において、ＲＦトランシーバＬＳＩ２０は、局部発振器１が出力する搬送波信号を移相器２で２分周してローカル信号を得る。すなわち、局部発振器１は、ローカル信号の周波数ｆＬＯの２倍の周波数２ｆＬＯを有する搬送波信号を出力する。これにより、ローカル信号の周波数ｆＬＯに等しい送信出力の周波数ｆｏｕｔと、局部発振器１の周波数２ｆＬＯとを離して、送信出力の局部発振器１への干渉を抑制する。
【０００７】
しかしながら、送信アンプ４の非線形性により、ＲＦトランシーバＬＳＩ２０の送信出力には周波数２ｆＬＯの２次高調波が発生する。発生した２次高調波は、図６に破線で示されるように、局部発振器１に干渉して、送信信号品質を低下させる。
【０００８】
本発明は、上記の課題に鑑み提案されたものであって、送信出力の２次高調波による局部発振器への干渉を低減することが可能な半導体装置及びそれを備える無線通信機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】
【０００９】

本願に開示されている半導体装置は、無線周波数信号の送信を行う半導体装置であって、第１の送信アンプを含む第１の送信経路と、第２の送信アンプを含む第２の送信経路と、搬送波信号を出力する局部発振器と、前記搬送波信号を２分周し、９０度毎の位相差を持たせた複数のローカル信号を出力する移相器と、第１、第２のベースバンド信号を、互いに９０度位相のずれた前記ローカル信号とそれぞれ乗算する第１、第２のミキサ回路を含み、前記第１のミキサ回路の出力と前記第２のミキサ回路の出力とを合成して出力する直交変調器と、前記直交変調器の出力が入力され、９０度の位相差を有する９０度位相差出力を得る９０度移相器と、を備え、前記９０度移相差出力を、前記第１の送信アンプと前記第２の送信アンプとに入力し、前記第１の送信経路の送信出力と前記第２の送信経路の送信出力とが９０度の位相差を有し、前記第１の送信経路の送信出力と前記第２の送信経路の送信出力とを合成して前記無線周波数信号を得る。また、本願に開示されている無線通信機は、当該半導体装置と、ベースバンド信号処理部と、前記無線周波数信号に含まれる基本波の周波数成分を取り出すフィルタと、前記無線周波数信号を放射するアンテナと、を備える。

【発明の効果】

【００１０】

開示の半導体装置、無線通信機によれば、９０度の位相差を有する２つの送信経路を備え、それぞれの出力を合成することで、２次高調波をキャンセルし、送信出力の２次高調波による局部発振器への干渉を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】第１実施形態の回路ブロック図である。
【図２】第２実施形態の回路ブロック図である。
【図３】第３実施形態の回路ブロック図である。
【図４】第４実施形態の回路ブロック図である。
【図５】ＲＣポリフェーズフィルタの例である。
【図６】従来例を示す回路ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

図１は、第１実施形態の回路ブロック図を示す。ＲＦトランシーバＬＳＩ２１は、局部発振器１、移相器２、ミキサ回路３１、３２、３３、３４、送信アンプ４１、４２、ＬＣ直列共振回路５、を備える。局部発振器１は、搬送波信号を出力する。移相器２は、搬送波信号を２分周し、９０度毎の位相差を持たせたローカル信号ＬＯ０、ＬＯ９０、ＬＯ１８０を出力する。ここで、移相器２は、例えば、ＭＳ－Ｔ－ＦＦ（マスタ・スレーブ・トグル・フリップフロップ）方式の１／２分周器である。移相器２にＭＳ－Ｔ－ＦＦ方式の１／２分周器を用いた場合、直交するローカル信号を同時に生成することができるため効率的であり、通常、差動構成であるため容易に４相出力が可能である。ミキサ回路３１、３２は、ベースバンド信号処理部１０から入力されるベースバンド信号ＢＢ－Ｉ、ＢＢ－Ｑを、互いに９０度位相のずれたローカル信号ＬＯ０、ＬＯ９０とそれぞれ乗算する。また、ミキサ回路３３、３４は、ベースバンド信号処理部１０から入力されるベースバンド信号ＢＢ－Ｉ、ＢＢ－Ｑを、互いに９０度位相のずれたローカル信号ＬＯ９０、ＬＯ１８０とそれぞれ乗算する。ミキサ回路３１と３２の出力、ミキサ回路３３と３４の出力はそれぞれ合成され、各合成出力はそれぞれ送信アンプ４１、４２に入力される。ＬＳＩチップ内において送信アンプ４１の出力と送信アンプ４２の出力とはＬＣ直列共振回路５で接続され、また、ＬＳＩ外部において送信アンプ４１の出力と９０度移相器６を介した送信アンプ４２の出力とが合成される。ここで、ＬＣ直列共振回路５は、ローカル信号の周波数ｆＬＯの２倍の周波数２ｆＬＯに共振周波数を有する。また、９０度移相器６は、例えば、基板パターン、ディスクリート部品などである。合成されたＲＦトランシーバＬＳＩ２１の送信出力は、フィルタ３０で基本波の周波数成分が取り出された後、アンテナ４０から放射される。

【００１３】
上記のように、ＲＦトランシーバＬＳＩ２１は、２つの直交変調器、すなわち、ミキサ回路３１、３２を含む第１の直交変調器と、ミキサ回路３３、３４を含む第２の直交変調器と、を備える。そして、第１の直交変調器に入力されるローカル信号が第２の直交変調器に入力されるローカル信号に対して相対的に９０度の位相差を有するように、第１の直交変調器には０度位相、９０度位相のローカル信号ＬＯ０、ＬＯ９０が入力され、第２の直交変調器には９０度位相、１８０度位相のローカル信号ＬＯ９０、ＬＯ１８０が入力される。これにより、第１の直交変調器と接続する送信アンプ４１側の第１の送信経路の送信出力と、第２の直交変調器と接続する送信アンプ４２側の第２の送信経路の送信出力とに、９０度の位相差を持たせることができる。

【００１４】
続いて、９０度の位相差を持たせた第１、第２の送信経路の送信出力の合成について説明する。非線形回路に入力信号Ｖｉｎを入力した場合の出力Ｖｏｕｔは、
$Vout = A \cdot Vin + B \cdot Vin^2 + C \cdot Vin^3 + D \cdot Vin^4 + \cdots$
と表される。ここで、２項目以降は歪み成分である。非線形回路である送信アンプ４１、４２に入力される９０度の位相差を有する入力信号を$\sin(\omega t)$、$\cos(\omega t)$として上式に当てはめ、合成出力を計算する。高次成分は減少するため無視して、４次の項まで計算すると、合成出力は、
$Vout = A(\sin(\omega t) + \cos(\omega t)) + B(\sin^2(\omega t) + \cos^2(\omega t)) + C(\sin^3(\omega t) + \cos^3(\omega t)) + D(\sin^4(\omega t) + \cos^4(\omega t))$
となる。ここで、
$\sin^2(\omega t) = (1 - \cos(2\omega t))/2$
$\cos^2(\omega t) = (1 + \cos(2\omega t))/2$
$\sin^3(\omega t) = (3\sin(\omega t) - \sin(3\omega t))/4$
$\cos^3(\omega t) = (3\cos(\omega t) + \cos(3\omega t))/4$
$\sin^4(\omega t) = (3 - 4\cos(2\omega t) + \cos(4\omega t))/8$
$\cos^4(\omega t) = (3 + 4\cos(2\omega t) + \cos(4\omega t))/8$
であるため、２ωｔの成分、すなわち、２次高調波がキャンセルされる。このように、９０度の位相差を持たせた第１、第２の送信経路の送信出力にそれぞれ含まれる２次高調波は互いに逆相になるため、合成すると２次高調波を打ち消すことができる。したがって、送信出力の２次高調波による局部発振器１への干渉を低減することができる。

【００１５】
また、本実施形態では、ＬＳＩチップ内において、ローカル信号の周波数ｆＬＯの２倍の周波数、すなわち、２次高調波と等しい周波数２ｆＬＯに共振周波数を有するＬＣ直列共振回路５によって２次高調波のみを合成してキャンセルする構成である。そして、基本波は、ＬＳＩ外部において、９０度移相器６によって位相を揃えて合成する構成である。第１の送信経路の送信出力と第２の送信経路の送信出力とを、９０度位相がずれたままで合成した場合には、約１．５ｄＢの電力損失が生じる。これに対し、本実施形態では、２次高調波をＬＳＩチップ内でキャンセルした後、取り出した基本波を、位相を揃えて合成することで、電力損失を減らすことができる。また、この場合のＬＣ直列共振回路５はＱ値が高い必要はないため、小型化することができる。

【００１６】
図２は、第２実施形態の回路ブロック図を示す。第２実施形態のＲＦトランシーバＬＳＩ２２は、第１実施形態のＲＦトランシーバＬＳＩ２１を差動構成にした実施形態であり、図２において、図１と対応する各部には同一の符号が付されている。移相器２は、搬送波信号を２分周し、９０度毎の位相差を持たせたローカル信号ＬＯ０、ＬＯ９０、ＬＯ１８０、ＬＯ２７０を出力する。ミキサ回路３１は、ベースバンド信号処理部１０から入力されるベースバンド信号ＢＢ－Ｉとその反転信号ＢＢ－ＸＩとを、それぞれローカル信号ＬＯ０、ＬＯ１８０と乗算する。ミキサ回路３２は、ベースバンド信号処理部１０から入

力されるベースバンド信号ＢＢ－Ｑとその反転信号ＢＢ－ＸＱとを、それぞれローカル信号ＬＯ９０、ＬＯ２７０と乗算する。ミキサ回路３３は、ベースバンド信号処理部１０から入力されるベースバンド信号ＢＢ－Ｉとその反転信号ＢＢ－ＸＩとを、それぞれローカル信号ＬＯ９０、ＬＯ２７０と乗算する。ミキサ回路３４は、ベースバンド信号処理部１０から入力されるベースバンド信号ＢＢ－Ｑとその反転信号ＢＢ－ＸＱとを、それぞれローカル信号ＬＯ１８０、ＬＯ０と乗算する。ミキサ回路３１と３２の出力、ミキサ回路３３と３４の出力はそれぞれ非反転信号、反転信号同士で合成され、各合成出力はそれぞれ送信アンプ４１、４２に入力される。送信アンプ４１の出力と送信アンプ４２の出力とは非反転信号、反転信号同士で合成される。ＲＦトランシーバＬＳＩ２２の差動送信出力は、トランス７でシングルエンド出力に変換され、フィルタ３０で基本波の周波数成分が取り出された後、アンテナ４０から放射される。

【００１７】

上記の構成により、差動構成のＲＦトランシーバＬＳＩ２２において、ミキサ回路３１、３２を含む第１の直交変調器と接続する送信アンプ４１側の第１の送信経路の送信出力と、ミキサ回路３３、３４を含む第２の直交変調器と接続する送信アンプ４２側の第２の送信経路の送信出力とに、９０度の位相差を持たせることができる。したがって、第１実施形態において説明したのと同様に、送信アンプ４１、４２で発生する２次高調波をキャンセルして、送信出力の２次高調波による局部発振器１への干渉を低減することができる。

【００１８】

図３は、第３実施形態の回路ブロック図を示す。第３実施形態のＲＦトランシーバＬＳＩ２３は、ベースバンド信号処理部１０から入力されるベースバンド信号に９０度の位相差を持たせた実施形態であり、図３において、図１と対応する各部には同一の符号が付されている。破線で囲われたベースバンド信号において、ベースバンド信号ＢＢ－Ｉ（０）とＢＢ－Ｉ（９０）が９０度の位相差を有し、ベースバンド信号ＢＢ－Ｑ（０）とＢＢ－Ｑ（９０）が９０度の位相差を有する。移相器２は、搬送波信号を２分周し、互いに９０度位相のずれたローカル信号ＬＯ０、ＬＯ９０を出力する。ミキサ回路３１、３２は、ベースバンド信号ＢＢ－Ｉ（０）、ＢＢ－Ｑ（０）を、ローカル信号ＬＯ０、ＬＯ９０とそれぞれ乗算する。また、ミキサ回路３３、３４は、ベースバンド信号ＢＢ－Ｉ（９０）、ＢＢ－Ｑ（９０）を、ローカル信号ＬＯ０、ＬＯ９０とそれぞれ乗算する。ミキサ回路３１と３２の出力、ミキサ回路３３と３４の出力はそれぞれ合成され、各合成出力はそれぞれ送信アンプ４１、４２に入力される。送信アンプ４１の出力と送信アンプ４２の出力とは合成され、ＲＦトランシーバＬＳＩ２３の送信出力となる。ＲＦトランシーバＬＳＩ２３の送信出力は、フィルタ３０で基本波の周波数成分が取り出された後、アンテナ４０から放射される。

【００１９】

入力されるベースバンド信号に９０度の位相差を持たせた本実施形態の構成によっても、ＲＦトランシーバＬＳＩ２３において、２つの送信経路間に９０度の位相差を持たせることができる。すなわち、ミキサ回路３１、３２を含む第１の直交変調器と接続する送信アンプ４１側の第１の送信経路の送信出力と、ミキサ回路３３、３４を含む第２の直交変調器と接続する送信アンプ４２側の第２の送信経路の送信出力とに、９０度の位相差を持たせることができる。したがって、送信アンプ４１、４２で発生する２次高調波をキャンセルする効果が得られ、送信出力の２次高調波による局部発振器１への干渉を低減することができる。

【００２０】

図４は、第４実施形態の回路ブロック図を示す。ＲＦトランシーバＬＳＩ２４は、局部発振器１、移相器２、ミキサ回路３１、３２、９０度移相器８、送信アンプ４１、４２、を備える。局部発振器１は、搬送波信号を出力する。移相器２は、搬送波信号を２分周し、９０度毎の位相差を持たせたローカル信号ＬＯ０、ＬＯ９０、ＬＯ１８０、ＬＯ２７０を出力する。ミキサ回路３１は、ベースバンド信号処理部１０から入力されるベースバン

ド信号ＢＢ－Ｉとその反転信号ＢＢ－ＸＩとを、それぞれローカル信号ＬＯ０、ＬＯ１８０と乗算する。ミキサ回路３２は、ベースバンド信号処理部１０から入力されるベースバンド信号ＢＢ－Ｑとその反転信号ＢＢ－ＸＱとを、それぞれローカル信号ＬＯ９０、ＬＯ２７０と乗算する。ミキサ回路３１と３２の出力は非反転信号、反転信号同士で合成され、各合成出力はそれぞれ９０度移相器８の＋Ｉｉｎ端子、－Ｉｉｎ端子に入力される。また、９０度移相器８の＋Ｑｉｎ端子、－Ｑｉｎ端子は接地される。

【００２１】

９０度移相器８は、例えば、ＲＣポリフェーズフィルタである。図５は、２次のＲＣポリフェーズフィルタの一例を示す。９０度移相器８に、図５に例示されるＲＣポリフェーズフィルタを用いた場合、＋Ｑｏｕｔ端子には＋Ｉｏｕｔ端子と９０度の位相差を有する出力が得られ、－Ｑｏｕｔ端子には－Ｉｏｕｔ端子と９０度の位相差を有する出力が得られる。＋Ｉｏｕｔ端子、－Ｉｏｕｔ端子からの出力と、＋Ｑｏｕｔ端子、－Ｑｏｕｔ端子からの出力とは、それぞれ送信アンプ４１、４２に入力される。送信アンプ４１、４２から後の構成は、図２の第２実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【００２２】

ミキサ回路３１、３２を含む直交変調器の出力に９０度移相器８を設けて９０度の位相差を有する出力を得る本実施形態の構成によっても、ＲＦトランシーバＬＳＩ２４において、２つの送信経路間に９０度の位相差を持たせることができる。すなわち、送信アンプ４１側の第１の送信経路の送信出力と、送信アンプ４２側の第２の送信経路の送信出力とに、９０度の位相差を持たせることができる。したがって、送信アンプ４１、４２で発生する２次高調波をキャンセルする効果が得られ、送信出力の２次高調波による局部発振器１への干渉を低減することができる。

【００２３】

ここで、特許請求の範囲との対応は、以下の通りである。

送信アンプ４１、４２は、それぞれ請求項に記載の第１、第２の送信アンプの一例である。ミキサ回路３１、３２は、それぞれ請求項に記載の第１、第２のミキサ回路の一例であり、ミキサ回路３３、３４は、それぞれ請求項に記載の第３、第４のミキサ回路の一例である。ＲＣポリフェーズフィルタは、請求項に記載の９０度移相器の一例である。ＬＣ直列共振回路５は、請求項に記載の直列共振回路の一例である。

【００２４】

以上、詳細に説明したように、前記第１乃至第４を含む実施形態によれば、９０度の位相差を有する２つの送信経路を備え、それぞれの出力を合成することで、２次高調波をキャンセルし、送信出力の２次高調波による局部発振器１への干渉を低減することができる。また、前記実施形態において、ＲＦトランシーバＬＳＩ２１～２４の外部で基本波の周波数成分を取り出すフィルタ３０のミスマッチによってＬＳＩチップ内に戻ってくる反射波の影響も抑えることができる。２次高調波をキャンセルすることができるため、ＦＳＫ（frequency shift keying）など、ある程度の歪みが許容される定振幅変調では、より効果的である。１チップ化が進むＲＦトランシーバＬＳＩにおいて、送信アンプと局部発振器とのアイソレーションを確保するために大きなアイソレーション領域を確保したり、送信アンプの線形性を向上するために余分に電力を消費したりする必要がなく、簡素な構成を採用することができる。したがって、ＲＦトランシーバＬＳＩの低コスト化、小型化が可能である。

【００２５】

尚、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内での種々の改良、変更が可能であることは言うまでもない。

【００２６】

例えば、前記実施形態において、ベースバンド信号処理部１０を、ＲＦトランシーバＬＳＩ２１～２４に組み入れた構成としてもよい。

【００２７】

また、前記実施形態では、ローカル信号に直接変調をかける直接変調方式の場合につい

て説明したが、本発明はこれに限定されず、間接変調方式に適用されてもよい。

【００２８】

また、第４実施形態において、９０度移相器８は、図５に例示したＲＣポリフェーズフィルタに限定されない。線形動作する移相器であればよい。

【００２９】

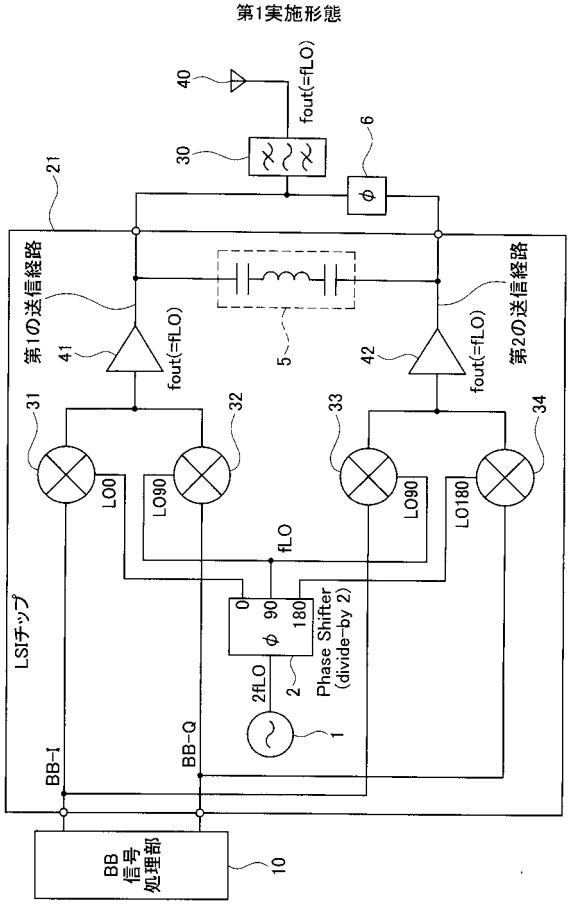
その他、各実施形態が適宜組み合わされて用いられてもよいことは言うまでもない。例えば、第１実施形態における、ＬＣ直列共振回路５、９０度移相器６を用いて送信出力を合成する構成を、他の実施形態に適用してもよい。

【符号の説明】

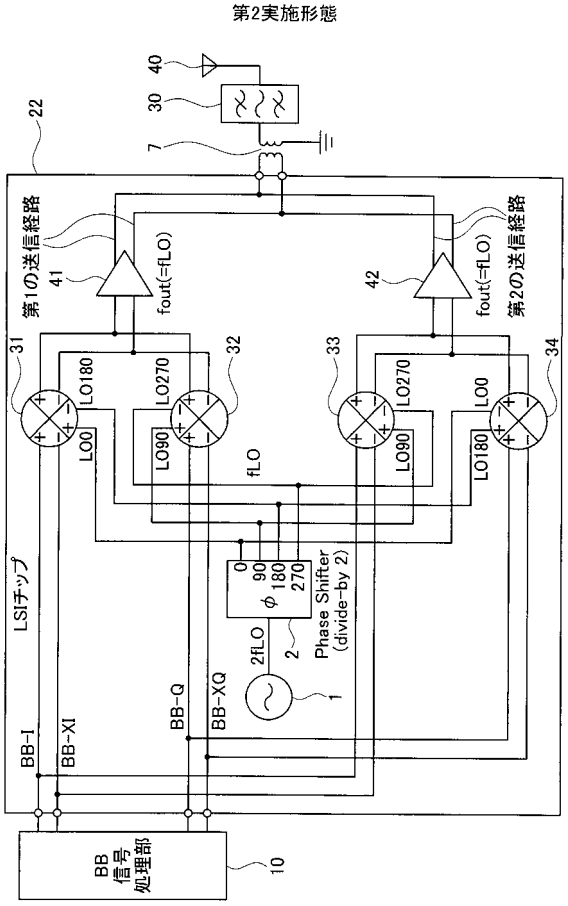
【００３０】

１　局部発振器
２　移相器
５　ＬＣ直列共振回路
６　９０度移相器
７　トランス
８　９０度移相器
１０　ベースバンド信号処理部
２１～２４　ＲＦトランシーバＬＳＩ
３０　フィルタ
３１～３４　ミキサ回路
４０　アンテナ
４１、４２　送信アンプ

【図１】

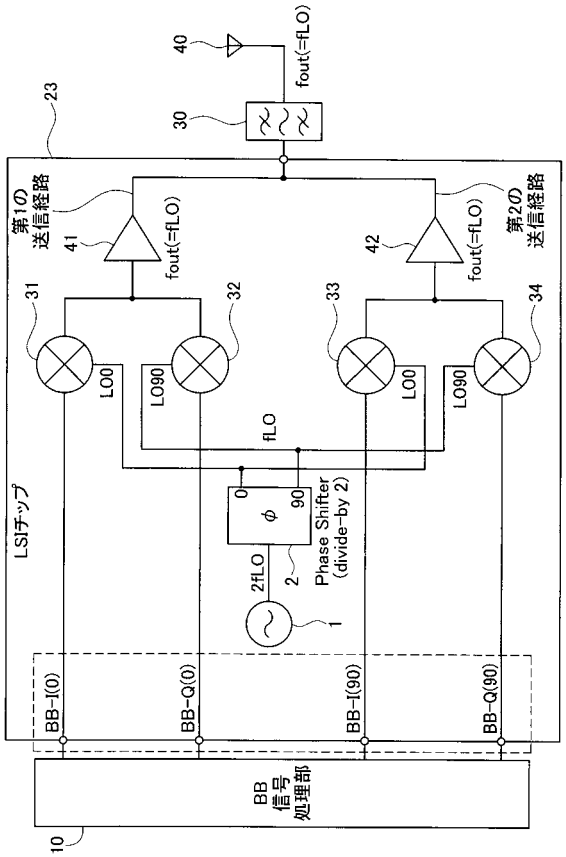


【図２】



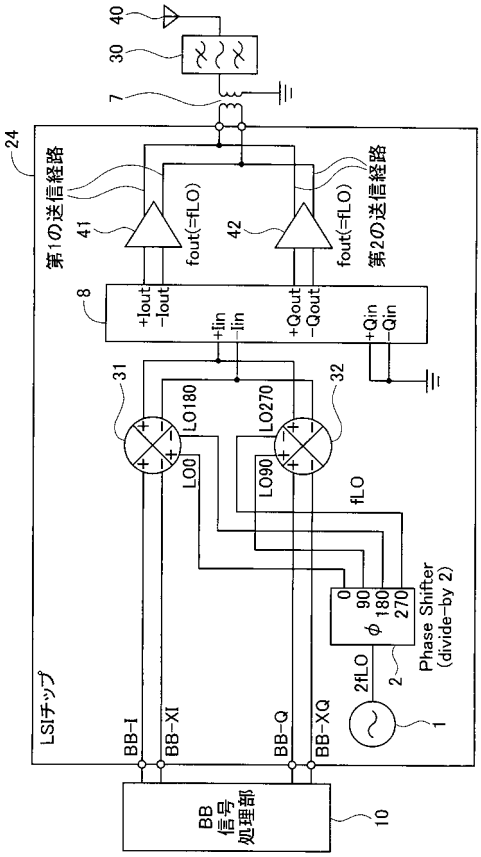
【図３】

第3実施形態



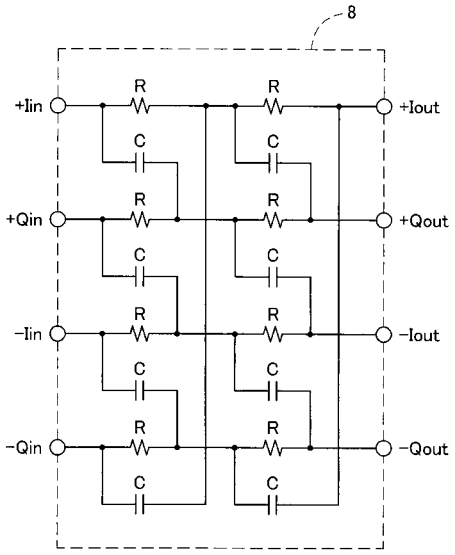
【図４】

第4実施形態



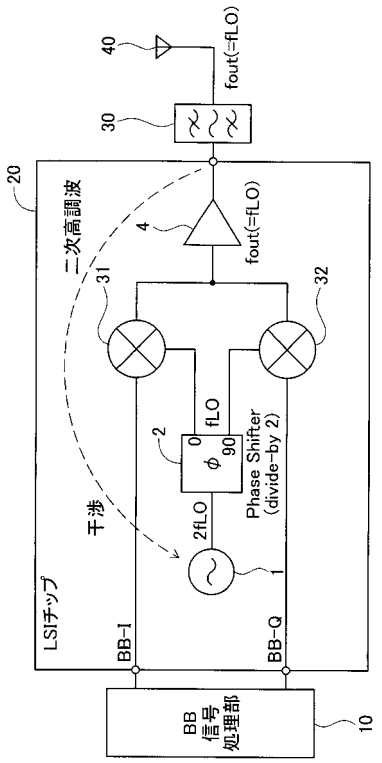
【図５】

RCポリフェーズフィルタ(2次)



【図６】

従来例



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5K060 BB07 CC04 CC11 CC12 DD04 HH01 HH06 HH11 HH14 HH22
HH37 JJ17 KK03