

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成17年7月14日(2005.7.14)

【公開番号】特開2001-345488(P2001-345488A)

【公開日】平成13年12月14日(2001.12.14)

【出願番号】特願2001-82755(P2001-82755)

【国際特許分類第7版】

H 01 L 39/22

H 03 F 19/00

【F I】

H 01 L 39/22 Z A A A

H 01 L 39/22 Z A A K

H 03 F 19/00 Z A A

【手続補正書】

【提出日】平成16年11月12日(2004.11.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

2個のジョセフソン接合からなる第1のジョセフソン接合対と、前記第1のジョセフソン接合対と環状に接続され第1の超電導ループを形成する第1と第2の誘導性素子と、前記第2の誘導性素子の一部を共有し環状に接続され、第2の超電導ループを形成する2個のジョセフソン接合からなる第2のジョセフソン接合対と、前記第2のジョセフソン接合対と環状に接続された第2の超電導ループを形成する第3の誘導性素子と、前記第1と第3の誘導性素子と磁気結合された入力回路と、を具備したことを特徴する超電導量子干渉素子。

【請求項2】

前記第1と第3の各々の誘導素子が二つに分けられていることを特徴する請求項1記載の超電導量子干渉素子。

【請求項3】

前記二つに分かれている部分に直流電源かアースのいずれかを接続されていることを特徴する請求項2記載の超電導量子干渉素子。

【請求項4】

信号を入力する入力端と信号を出力する出力端とを有する誘導性素子と、前記誘導性素子の入力端と出力端に接続されたジョセフソン接合と、前記入力端と出力端に接続された直流電源と、から成る第1のジョセフソン伝送線路と、前記第1のジョセフソン伝送線路と同一の構造の第2のジョセフソン伝送線路と、前記第2のジョセフソン伝送線路の入力端と前記第1のジョセフソン伝送線路との出力端との間に接続された第1の誘導性素子と、前記第1の誘導性素子と磁気結合している第2の誘導性素子と、2個のジョセフソン接合からなるジョセフソン接合対と、前記ジョセフソン接合対と前記第2の誘導性素子とを環状に接続され第1の超電導ループと、前記第2のジョセフソン伝送線路の出力端に接続された抵抗部材と、を有することを特徴する超電導回路。

【請求項5】

請求項1から3のいずれかに記載の入力回路の信号を入力する入力端と信号を出力する出力端とのそれぞれに、第1のジョセフソン伝送線路と、前記第1のジョセフソン伝送線

路と同一構造の第2のジョセフソン伝送線路とを具備したことを特徴する超電導回路。

【請求項6】

基板と、前記基板上に設けられた磁気遮蔽膜と、前記磁気遮蔽膜上に電気的に絶縁する第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜の上部に設けられた第1の超電導薄膜と、前記第1の超電導薄膜上に設けられた第2の絶縁膜と、前記第2の絶縁膜の上部に設けられた第2の超電導薄膜と、前記第1の超電導薄膜と第2の超電導薄膜とを接続して形成したジョセフソン接合を有する超電導回路にあって、前記超電導回路を複数個有し前記磁気遮蔽膜が前記超電導回路単位で分離していることを特徴する超電導回路。

【請求項7】

基板と、前記基板上に設けられた磁気遮蔽膜と、前記磁気遮蔽膜上に電気的に絶縁する第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜の上部に設けられた第1の超電導薄膜と、前記第1の超電導薄膜上に設けられた第2の絶縁膜と、前記第2の絶縁膜の上部に設けられた第2の超電導薄膜と、前記第1の超電導薄膜と第2の超電導薄膜とを接続して形成したジョセフソン接合を有する超電導回路と、前記超電導回路と磁気結合する二つの超電導薄膜と、を具備したことを特徴する超電導回路。

【請求項8】

前記二つの超電導薄膜は前記第1又は2の超電導薄膜の層に配置されていることを特徴する請求項7記載の超電導回路。

【請求項9】

基板と、前記基板上に設けられた磁気遮蔽膜と、前記磁気遮蔽膜上に電気的に絶縁する第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜の上部に設けられた第1の超電導薄膜と、前記第1の超電導薄膜上に設けられた第2の絶縁膜と、前記第2の絶縁膜の上部に設けられた第2の超電導薄膜と、前記第1の超電導薄膜と第2の超電導薄膜とを接続して形成したジョセフソン接合を有する超電導回路と、前記超電導回路と磁気結合する二つの超電導薄膜と、前記超電導回路を複数個有し前記磁気遮蔽膜が前記超電導回路単位で分離していることを特徴する超電導回路。

【請求項10】

前記第1、第2の超電導薄膜は酸化物超電導体で形成されていることを特徴とする請求項6から9のいずれかに記載の超電導信号增幅回路。

【請求項11】

2個のジョセフソン接合からなる第1のジョセフソン接合対と、前記第1のジョセフソン接合対と環状に接続され第1の超電導ループを形成する第1の誘導性素子と第2の誘導性素子と、前記第1の誘導性素子を共有し環状に接続され、第2の超電導ループを形成する2個のジョセフソン接合からなる第2のジョセフソン接合対と、前記第2のジョセフソン接合対と環状に接続された第2の超電導ループを形成する第3の誘導性素子と、信号を入力する入力端と信号を出力する出力端とを有する誘導性素子と、前記誘導性素子の入力端と出力端に接続されたジョセフソン接合と、前記入力端と出力端に接続された直流電源と、から成る第1のジョセフソン伝送線路と、前記第1のジョセフソン伝送線路と同一構成の第2のジョセフソン伝送線路と、前記第1のジョセフソン伝送線路の入力端に接続され、且つ前記第2の誘導性素子と磁気結合された第4の誘導性素子と、前記第2のジョセフソン伝送線路の入力端に接続され、且つ前記第3の誘導性素子と磁気結合された第5の誘導性素子と、前記1のジョセフソン伝送線路の出力端に取り付けられた第1の終端抵抗と、前記第2のジョセフソン伝送線路との出力端に接続された第2の終端抵抗と、から成ることを特徴する超電導回路素子。

【請求項12】

2個のジョセフソン接合からなる第1のジョセフソン接合対と、前記第1のジョセフソン接合対と環状に接続され第1の超電導ループを形成する第1の誘導性素子と第2の誘導性素子と、前記第1の誘導性素子を共有し環状に接続され、第2の超電導ループを形成する2個のジョセフソン接合からなる第2のジョセフソン接合対と、前記第2のジョセフソン接合対と環状に接続された第2の超電導ループを形成する第3の誘導性素子と、信号を

入力する入力端と信号を出力する出力端とを有する誘導性素子と、前記誘導性素子の入力端と出力端に接続されたジョセフソン接合と、前記入力端と出力端に接続された直流電源と、から成る第1のジョセフソン伝送線路と、前記第1のジョセフソン伝送線路と同一構成の第2のジョセフソン伝送線路と、前記第2の誘導性素子と磁気結合された第4の誘導性素子と、前記第1のジョセフソン伝送線路の出力端に前記第4の誘導性素子を接続し、前記第3の誘導性素子と磁気結合された第5の誘導性素子と、前記第2のジョセフソン伝送線路の出力端に前記第5の誘導性素子を接続し、前記第1のジョセフソン伝送線路の入力端に接続された第6の誘導性素子と、前記第2のジョセフソン伝送線路の入力端に接続された第7の誘導性素子と、前記第6の誘導性素子の一端と前記第7の誘導性素子の一端とを接続した信号入力端を設けたことを特徴する超電導回路。

【請求項13】

2個のジョセフソン接合からなるジョセフソン接合対と環状に接続され超電導ループを形成する超電導量子干渉素子(SQUID)を複数個、直列に接続したSQUID列、1つの磁束量子信号から2つの磁束量子信号を発生させる分岐回路を含み、前記SQUIDの個数分の磁束量子信号を発生させる回路、それぞれの磁束量子信号をSQUIDの磁場印加用制御線への制御信号として同時に入力する入力回路から構成され、磁束量子信号により前記SQUID列を電圧状態にする超電導信号增幅回路。

【請求項14】

請求項13記載の超電導信号增幅回路における磁束量子信号を発生させる回路が、分岐回路を複数段カスケード状に設けられるとともに、それぞれの分岐回路の出力する磁束量子信号を次段の分岐回路の入力とし、該分岐回路間が、2個以上のジョセフソン接合を超電導配線によって並列に接続して構成するジョセフソン伝送線路でもって接続され、かつ、該SQUIDまでの磁束量子信号の走行時間が同じになるように配置したことを特徴とする超電導信号增幅回路。

【請求項15】

請求項13または14記載の超電導信号增幅回路において、前記SQUIDの磁場印加用制御線が、ジョセフソン伝送線路を介して終端されていることを特徴とする超電導信号增幅回路。

【請求項16】

基板と、前記基板上に設けられた磁気遮蔽膜と、前記磁気遮蔽膜の上に設けられた第1の絶縁膜と、前記第1の絶縁膜の上部に設けられた第1の超電導薄膜と、前記第1の超電導薄膜の上部に設けられた第2の絶縁膜と、前記第2の絶縁膜の上部に設けられた第2の超電導薄膜と、前記第1の超電導薄膜と第2の超電導薄膜とを接続して形成したジョセフソン接合と、少なくとも前記第1の絶縁膜もしくは前記第2の絶縁膜の一部を貫通して設けられた、前記磁気遮蔽膜と第1の超電導薄膜もしくは第2の超電導薄膜との接続点とを有した超電導回路の前記磁気遮蔽膜が前記超電導回路単位で分離していることを特徴とする超電導回路。

【請求項17】

2個のジョセフソン接合からなる第1のジョセフソン接合対と、前記第1のジョセフソン接合対と環状に接続され第1の超電導ループを形成する第1と第2の誘導性素子と、前記第2の誘導性素子の一部を共有し環状に接続され、第2の超電導ループを形成する2個のジョセフソン接合からなる第2のジョセフソン接合対と、前記第2のジョセフソン接合対と環状に接続された第2の超電導ループを形成する第3の誘導性素子とを具備したことを特徴する超電導量子干渉素子。