

【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3区分
 【発行日】令和3年7月26日(2021.7.26)

【公表番号】特表2020-526142(P2020-526142A)
 【公表日】令和2年8月27日(2020.8.27)
 【年通号数】公開・登録公報2020-034
 【出願番号】特願2019-572745(P2019-572745)
 【国際特許分類】

H 0 4 B 1/7163 (2011.01)

G 0 1 S 13/76 (2006.01)

【 F I 】

H 0 4 B 1/7163

G 0 1 S 13/76

【手続補正書】

【提出日】令和3年5月11日(2021.5.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1超広帯域(UWB)トランシーバおよび第2UWBトランシーバに対して実行されるプロセスを使用して、前記第1UWBトランシーバと前記第2UWBトランシーバとを含む一対のUWBトランシーバ間の範囲を確立することを含む方法であって、

前記プロセスは、

前記第1超広帯域(UWB)トランシーバを前記第2UWBトランシーバと同期することと、

複数のUWBパルスバンドルを含む前記第1UWBトランシーバから第1パケットを送信することと、

最後のパルスバンドルの送信時に、前記第1UWBトランシーバに関連付けられた第1タイマーを開始することと、

前記第2UWBトランシーバ上で受信した複数のUWBパルスバンドルを処理することと、

少なくとも第1相関器および第1遅延ロックループを含む回路を使用して、前記第1パケットの前記UWBパルスバンドル内の所定のパルスに同期することと、

前記複数のパルスバンドルの前記最後のパルスバンドル内の前記所定のパルスの検出を決定すると、前記第2UWBトランシーバに関連する第2タイマーを開始することと、

前記第2タイマーが所定の待機時間に達すると、前記第2UWBトランシーバから第2パケットを送信することと、

前記第1UWBトランシーバ上の前記第2UWBトランシーバに関連する受信された複数のUWBパルスバンドルを処理することと、

少なくとも第2相関器および第2遅延ロックループを含む回路を使用して、前記第2パケットの前記UWBパルスバンドル内の所定のパルスに同期することと、

前記第2パケットの複数のパルスバンドルの前記最後のパルスバンドル内の所定のパルスの検出を決定すると、前記第1タイマーを停止することと、

前記第1タイマーの経過時間に応じて飛行時間を計算し、前記第1UWBトランシーバと前記第2UWBトランシーバとの間の範囲を決定することと、を含む、方法。

【請求項 2】

飛行時間の決定を複数回繰り返すことと、
計算された飛行時間を平均することとを、さらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 パケットおよび前記第 2 パケットの長さを短くして、飛行時間の決定を 2 回繰り返すこと、をさらに含む請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数の UWB パルスバンドルの各 UWB パルスは、複数の N 個のパルスを含み、前記 N 個のパルスの各パルスは、複数の M 個の周波数のうちの所定の周波数であり、所定の振幅を有し、所定のパルス長を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

第 1 超広帯域 (UWB) トランシーバおよび第 2 UWB トランシーバに対して実行されるプロセスを使用して、前記第 1 UWB トランシーバと前記第 2 UWB トランシーバとを含む一対の UWB トランシーバ間の範囲を確立することを含む方法であって、

前記プロセスは、

少なくとも第 1 相関器および第 1 遅延ロックループを含む前記第 2 UWB トランシーバと無線通信を同期させるための前記第 1 超広帯域 (UWB) トランシーバの一部を形成する同期回路を提供することと、

複数の第 1 UWB パルスバンドルを含む前記第 1 UWB トランシーバから第 1 パケットを送信することと、

前記複数の第 1 UWB パルスバンドルの最後の第 1 UWB パルスバンドルの送信時に、前記第 1 UWB トランシーバに関連付けられた第 1 タイマーを開始することと、

複数の第 2 UWB パルスバンドルを含む前記第 2 UWB トランシーバから第 2 パケットを受信することと、

前記同期回路を使用して、前記第 2 パケットの前記複数の第 2 UWB パルスバンドル内の所定の第 2 UWB パルスバンドルに同期することと、

前記第 2 パケットの複数のパルスバンドルの最後のパルスバンドル内の所定のパルスの検出を決定すると、前記第 1 タイマーを停止することと、

前記第 1 タイマーの経過時間に応じて飛行時間を計算し、前記第 1 UWB トランシーバと前記第 2 UWB トランシーバとの間の範囲を決定することと、を含む、方法。

【請求項 6】

少なくとも第 2 相関器および第 2 遅延ロックループを含む前記第 1 UWB トランシーバと無線通信を同期させるための前記第 2 UWB トランシーバの一部を形成する第 2 同期回路を提供することと、

前記第 2 UWB トランシーバ上で受信した複数の第 1 UWB パルスバンドルを処理することと、

前記第 2 同期回路を使用して、前記第 1 パケット内の前記複数の第 1 UWB パルスバンドルの所定の第 1 UWB パルスバンドルに同期することと、

前記複数のパルスバンドルの前記最後のパルスバンドル内の前記所定のパルスの検出を決定すると、前記第 2 UWB トランシーバに関連する第 2 タイマーを開始することと、

前記第 2 タイマーが所定の待機時間に達すると、前記第 2 UWB トランシーバから前記複数の第 2 UWB パルスバンドルを含む第 2 パケットを送信することと、をさらに含む請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

飛行時間の決定を複数回繰り返すことと、
計算された飛行時間を平均することとを、さらに含む請求項5に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 パケットおよび前記第 2 パケットの長さを短くして、前記飛行時間の決定を 2 回繰り返すこと、をさらに含む請求項5に記載の方法。

【請求項 9】

前記複数の第1 UWBパルスバンドルの各第1 UWBパルスは、複数のN個のパルスを含み、前記N個のパルスの各パルスは、複数のM個の周波数のうちの第1の所定の周波数であり、第1の所定の振幅を有し、第1の所定のパルス長を有し、

前記複数の第2 UWBパルスバンドルの第2各UWBパルスは、複数のR個のパルスを含み、前記R個のパルスの各パルスは、複数のS個の周波数のうちの第2の所定の周波数であり、第2の所定の振幅を有し、第2の所定のパルス長を有する、請求項5に記載の方法。

【請求項10】

第1超広帯域(UWB)トランシーバおよび第2 UWBトランシーバに対して実行されるプロセスを使用して、前記第1 UWBトランシーバと前記第2 UWBトランシーバとを含む一对のUWBトランシーバ間の範囲を確立することを含む方法であって、

前記プロセスは、

第1クロックレートに依存する第1積分ウィンドウを有する前記第1クロックレートで動作する前記第1 UWBトランシーバで超広帯域(UWB)インパルスを送信することと

、前記UWBインパルスの受信に応じて、前記第2 UWBトランシーバによって生成されたエコー信号を前記第2 UWBトランシーバから受信することと、

受信されたUWB信号を前記第1積分ウィンドウ内で積分し、前記第1積分ウィンドウ内の前記受信されたエネルギーが前記エコー信号が受信された所定の閾値をいつ超えるかを決定することと、

前記第1積分ウィンドウ内の積分エネルギーをデジタル信号処理(DSP)回路に渡すことと、

前記DSP回路で経過時間の推定値を導き出すことと、を含む方法。

【請求項11】

前記エコー信号は、

第2クロックレートに依存する確立された第2積分ウィンドウを有する前記第2クロックレートで動作している前記第2 UWBトランシーバで前記UWBインパルスを受信することと、

受信されたUWB信号を前記第2積分ウィンドウ内で積分し、第2積分ウィンドウ内の前記受信されたエネルギーが前記UWBインパルスが受信された所定の閾値をいつ超えるかを決定することと、

前記UWBインパルスの受信の決定後、次の第2積分ウィンドウで前記エコー信号を送信することと、を含むプロセスを介して前記第2 UWBトランシーバによって生成される、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記プロセスを複数回繰り返して、経過時間の推定値を平均する、請求項10に記載の方法。

【請求項13】

前記UWBインパルスは、複数のN個のパルスを含み、前記N個のパルスの各パルスは、複数のM個の周波数のうちの所定の周波数であり、所定の振幅を有し、所定のパルス長を有する、請求項10に記載の方法。

【請求項14】

前記エコー信号は、複数のN個のパルスを含み、前記N個のパルスの各パルスは、複数のM個の周波数のうちの所定の周波数であり、所定の振幅を有し、所定のパルス長を有する、請求項10に記載の方法。

【請求項15】

前記UWBインパルスは、複数のN個のパルスを含み、前記N個のパルスの各パルスは、複数のM個の周波数のうちの第1の所定の周波数であり、第1の所定の振幅を有し、第1の所定のパルス長を有し、

前記エコー信号は、複数のR個のパルスを含み、前記R個のパルスの各パルスは、複数

の S 個の周波数のうちの第 2 の所定の周波数であり、第 2 の所定の振幅を有し、第 2 の所定のパルス長を有する、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 16】

第 1 超広帯域 (UWB) トランシーバおよび第 2 UWB トランシーバに対して実行されるプロセスを使用して、前記第 1 UWB トランシーバと前記第 2 UWB トランシーバとを含む一对の UWB トランシーバ間の範囲を確立することを含む方法であって、

前記プロセスは、前記一对の UWB トランシーバのうちの前記第 2 UWB トランシーバで送信された UWB パルスバンドルの処理に依存して、前記一对の UWB トランシーバのうちの前記第 1 UWB トランシーバの一部を構成する相関器回路を使用する前記第 1 UWB トランシーバにタイミング基準プロセスを確立することを含み、

前記相関器回路は、

基準パルス列を生成するためのパルス発生器からの信号で駆動される基準パルス発生器と、

精密な基準クロックで駆動される遅延ロックループ (DLL) を介して駆動される前記パルス発生器と、

互いに所定の時間オフセットで間隔をあけられた複数のタップを含む前記 DLL と、

前記第 1 UWB トランシーバによって受信された前記 UWB パルスバンドルの一部を前記基準パルス列と相関させる相関器と、を含み、

かつ、以下の少なくとも 1 つを含む、方法。

前記複数のタップのうちの前記互いからの所定の時間オフセットおよび前記複数のタップ内のタップ数は、前記第 1 UWB トランシーバおよび前記第 2 UWB トランシーバの間の通信のための公称データレートおよび前記 UWB パルスバンドルの持続時間のうちの少なくとも 1 つに依存して確立される、および

前記タイミング基準プロセスは、前記相関器で相関ピークが確立されるまで、前記基準パルス列を生成するために前記基準パルス発生器を駆動する際に、前記 DLL からの前記複数のタップのうちの前記どのタップが採用されるかを進める。

【請求項 17】

第 1 超広帯域 (UWB) トランシーバおよび第 2 UWB トランシーバに対して実行されるプロセスを使用して、前記第 1 UWB トランシーバと前記第 2 UWB トランシーバとを含む一对の UWB トランシーバ間の範囲を確立することを含む方法であって、

前記プロセスは、前記一对の UWB トランシーバのうちの前記第 2 UWB トランシーバで送信された UWB パルスバンドルの処理に依存して、前記一对の UWB トランシーバのうちの前記第 1 UWB トランシーバの一部を形成する相関器回路を使用する前記第 1 UWB トランシーバに、タイミング基準プロセスを確立することを含み、

前記第 1 UWB トランシーバは、

前記第 2 UWB トランシーバにより送信された前記 UWB パルスバンドルを受信するための入力ポートと、前記相関器回路に接続された第 1 出力ポートと、エネルギー検出器回路に接続された第 2 出力ポートと、

を含むタップを含み、

前記エネルギー検出器回路は、受信した UWB パルスバンドルをデータに変換し、

タイミング基準回路と前記エネルギー検出器回路とは同時に動作し、

前記タイミング基準回路の出力は、前記一对の超広帯域 (Ultra-Wideband (UWB)) トランシーバ間の範囲を確立するためのタイミング情報を確立に使用される、方法。