【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】平成30年12月13日(2018.12.13)

【公表番号】特表2017-521974(P2017-521974A)
【公表日】平成29年8月3日(2017.8.3)
【年通号数】公開・登録公報2017-029
【出願番号】特願2017-513596(P2017-513596)
【国際特許分類】
Ｈ０４Ｂ　7/185　(2006.01)
Ｈ０４Ｗ　84/06　(2009.01)
【ＦＩ】
Ｈ０４Ｂ　7/185
Ｈ０４Ｗ　84/06

【手続補正書】
【提出日】平成30年11月2日(2018.11.2)
【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】
無線通信の方法であって、
複数の自律航空モバイルノードを空中で展開することであって、前記展開することにより、第１のノードと第２のノードとの間に、前記複数の自律航空モバイルノード間にそれぞれ確立される複数の無線通信リンクを含む無線通信ネットワークを確立する、前記展開すること、
少なくとも部分的に前記複数の自律航空モバイルノードの役割情報に基づいて、前記第１のノードと、前記複数の自律航空モバイルノードに含まれる第１の自律航空モバイルノードとの間に第１の無線通信リンクを自律的に確立することであって、前記役割情報は、バックボーンノード、先端ノード、又はフリーノードを含み、前記先端ノードは、前記第１のノードから離れて前記第１の無線通信リンクの１つの端部に位置決めされ、及び前記バックボーンノードは、前記第１のノードと前記先端ノードとの間に位置決めされ、前記第１の無線通信リンクが前記第１のノードと前記第１の自律航空モバイルノードとの間に確立される場合、前記第１の自律航空ノードの前記役割情報は、前記フリーノードから前記先端ノードに変わる、前記自律的に確立すること、
前記複数の自律航空モバイルノードの動きを自律的に調整又は制御することであって、前記自律的に調整又は制御することは、前記複数の自律航空モバイルノードの１つ又は複数の搭載センサからリアルタイムで受信されるデータから特定されるフィールドに基づいて、前記複数の自律航空モバイルノード間の分散方式で実行され、各フィールドは、フィールド強度成分及び速度成分を含み、且つ前記複数の自律航空モバイルノードが前記複数の無線通信リンクを確立するように移動して、前記第１の自律航空モバイルノードを介して前記第１のノードと前記無線通信ネットワークを形成するように、前記受信されたリアルタイムデータに基づいて前記複数の自律航空モバイルノードの吸引力又は排斥力を生じさせるように構成される、前記自律的に調整又は制御すること、及び
前記第２のノードとの無線通信リンクを含むように前記無線通信ネットワークを自律的に拡張することであって、前記無線通信ネットワークが前記第２のノードと確立される場合、前記第１のノードとの前記無線通信ネットワークに含まれる前記複数の自律航空モバ

イルノードの前記役割情報は、前記バックボーンノードに変わる、前記自律的に拡張することと
を含む、方法。
【請求項２】
前記無線通信ネットワークの部分が破損したか否かを判断すること、及び
前記無線通信ネットワークの前記部分が破損したと判断される場合、前記複数の自律航空モバイルノード間の分散方式で、前記破損した無線通信ネットワークを自律的に修復すること
を更に含む、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記無線通信ネットワークの部分が破損しているか否かを判断することは、前記複数の自律航空モバイルノードの１つが通信していないか否かを判断することを含み、
分散方式で前記無線通信ネットワークを自律的に修復することは、
通信していないと判断された前記自律航空モバイルノードを、フリーノード若しくは余剰ノード、又は前記無線通信ネットワークを形成する前記１つ若しくは複数の自律航空モバイルノードの任意の１つである別の自律モバイルノードで置換することであって、前記別の自律モバイルノードは、通信していないと判断される前記自律航空モバイルノードを置換するように前記役割情報及び位置情報を変更するように構成される、前記置換すること
を含む、請求項２に記載の方法。
【請求項４】
複数の自律航空モバイルノードを空中で展開することは、前記複数の自律航空モバイルノードを前記第１のノードの仮想ロケーションに向けて発進させることを含み、前記複数の自律航空モバイルノードは、前記第１のノードの前記仮想ロケーション及び１つ又は複数の目的地についての情報を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項５】
前記データは、前記複数の自律航空モバイルノードからリアルタイムで受信される信号の信号強度又は品質についての情報を更に含む、請求項１に記載の方法。
【請求項６】
前記複数の自律航空モバイルノードの第１の自律航空モバイルノードをナビゲートすること、
前記第１のノードに関連付けられたテンタクルがあるか否かを判断することであって、前記テンタクルは、前記複数の自律航空モバイルノードによって確立される１つ又は複数の無線通信リンクを含む、前記判断すること、及び
前記第１のノードに関連付けられた前記テンタクルがあると判断される場合、少なくとも部分的に前記複数の自律航空モバイルノードからリアルタイムで受信される前記データに基づいて、前記第１の自律航空モバイルノードを前記テンタクルに沿ってロケーションに向けてナビゲートすることであって、前記データは、前記第１の自律航空モバイルノードに搭載された１つ又は複数のセンサから受信される測定データである、前記ナビゲートすること、又は
前記第１のノードに関連付けられたテンタクルがないと判断される場合、少なくとも部分的に前記第１のノードからの前記受信データに基づいて、前記第１のノードの通信範囲のエッジにおけるロケーションに向けて前記第１の自律航空モバイルノードをナビゲートし、前記第１のノードとの前記テンタクルを確立し、且つ前記第１の自律航空モバイルノードの前記役割情報を前記テンタクルの先端ノードに変更すること
を更に含む、請求項１に記載の方法。
【請求項７】
前記第２のノードとの無線通信リンクが確立されているか否かを判断すること、及び
前記第２のノードとの前記無線通信リンクが確立されていると判断する場合、前記第２のノードとの前記無線通信リンクを含むように前記第１のノードとの前記テンタクルを拡

張し、且つそれにより、前記第１のノードと前記第２のノードとの間に展開される前記複数の自律航空モバイルノードを介して、前記第１のノードと前記第２のノードとの間に前記無線通信ネットワークを確立すること
を更に含む、請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記複数の自律航空モバイルノードは無人航空機（ＵＡＶ）を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項９】
前記無線通信ネットワークの前記部分が破損しているか否かを判断することは、
前記第１のノードとのテンタクル内の第１の隣接自律航空モバイルノードにプローブ信号を送信すること、及び
前記プローブ信号に応答して、タイマによって設定された時間期間以内に、応答信号を前記第１の隣接自律航空モバイルノードから受信することと、又は
前記プローブ信号に応答して且つ前記タイマの期限が切れたときに、前記第１の隣接自律航空モバイルノードが通信していないと判断し、且つ前記テンタクルを介した前記無線通信ネットワークが破損したと判断することと
を含む、請求項２に記載の方法。
【請求項１０】
前記無線通信ネットワークが破損したと判断された後、第２の隣接自律航空モバイルノードと通信して、前記第１の隣接自律航空モバイルノードを、フリーノード又は余剰ノードとしての前記役割情報を有する別の自律航空モバイルノードで置換すること、
前記別の自律航空モバイルノードと通信すること、
前記別の自律航空モバイルノードが前記第１のノードとの前記テンタクルの一部になるように、前記別の自律航空モバイルノードをナビゲートすることと、及び
少なくとも前記別の自律航空モバイルノードを介して、前記第１のノードとの前記無線通信ネットワークを再確立し、且つ前記別の自律航空モバイルノードの前記役割情報を前記テンタクルのバックボーン又は先端ノードに変更すること
を更に含む、請求項９に記載の方法。
【請求項１１】
自律モバイル装置であって、
メモリと、
前記メモリに結合される少なくとも１つのプロセッサと
を備え、
前記少なくとも１つのプロセッサは、
空中に展開される複数の自律モバイル装置間の分散方式で、前記自律モバイル装置の動きを調整及び／又は制御して、地上の第１のノードとの無線通信ネットワークを形成すること、
前記複数の自律モバイル装置についての測定データを、前記自律モバイル装置に搭載される１つ又は複数のセンサからリアルタイムで受信すること、
前記測定データをフィールド情報に変換することであって、前記フィールド情報は、複数のフィールドであって、それぞれフィールド強度成分及び速度成分を含むように構成され、且つ前記複数の自律モバイル装置の吸引力又は排斥力を生じさせるように構成される複数のフィールドを含む、変換すること、
前記複数の自律モバイル装置の役割情報を受信することであって、前記役割情報は、バックボーンノード、先端ノード、又はフリーノードを含み、前記先端ノードは、前記第１のノードから離れた第１の無線通信リンクの１つの端部に位置決めされ、及び前記バックボーンノードは、地上の前記第１のノードと前記先端ノードとの間に位置決めされる、受信すること、及び
前記フィールド情報及び前記役割情報に基づいて、前記自律モバイル装置が、前記複数の自律モバイル装置を介して、地上の前記第１のノードとの前記無線通信ネットワークを

確立するように移動するように、前記複数の自律モバイル装置間の分散方式で、前記自律モバイル装置の動きを調整又は制御すること
を実行するように構成される、自律モバイル装置。
【請求項１２】
前記自律モバイル装置は無人航空機（ＵＡＶ）を含む、請求項１１に記載の自律モバイル装置。
【請求項１３】
前記少なくとも１つのプロセッサは、前記第１のノード又は別の自律航空モバイル装置のいずれかとの無線通信を確立するように更に構成される、請求項１１に記載の自律モバイル装置。
【請求項１４】
前記１つ又は複数のセンサは、無線ジオロケーションセンサ、イメージセンサ、化学的センサ、又は生物学的センサの少なくとも１つを含む、請求項１１に記載の自律モバイル装置。
【請求項１５】
前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記第１のノードとの確立されたテンタクルがあるか否かを判断することであって、前記テンタクルは、前記複数の自律モバイル装置により確立される１つ又は複数の無線通信リンクを含む、前記判断すること、及び
前記第１のノードとの確立されたテンタクルがあると判断される場合、前記フィールド情報及び前記役割情報に基づいて、前記テンタクルに沿ってロケーションに前記自律モバイル装置をナビゲートすること、又は
前記第１のノードと確立されたテンタクルがないと判断される場合、前記第１のノードとの無線通信リンクを確立し、それにより、前記第１のノードとの前記テンタクルを形成し、且つ前記自律モバイル装置の前記役割情報を前記無線通信リンクの先端ノードに変更すること
を実行するように更に構成される、請求項１１に記載の自律モバイル装置。
【請求項１６】
前記少なくとも１つのプロセッサは、
地上の第２のノードが前記自律モバイル装置の無線通信範囲内にあるか否かを判断すること、及び
地上の前記第２のノードが、前記自律モバイル装置の前記無線通信範囲内にあると判断される場合、地上の前記第２のノードと無線通信リンクを確立し、それにより、地上の前記第１のノードと前記第２のノードとの間に前記１つ又は複数の自律航空モバイル装置を介した無線通信ネットワークを含むように前記テンタクルを拡張すること
を実行するように更に構成される、請求項１５に記載の自律モバイル装置。
【請求項１７】
前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記１つ又は複数のセンサからの前記測定データをリアルタイムで処理することであって、前記１つ又は複数のセンサは、少なくとも１つのイメージセンサを含むように構成される、前記処理すること、
前記測定データに基づいて地上での第２のノードの存在を検出すること、及び
前記測定データを前記フィールド情報に変換すること
を実行するように更に構成される、請求項１５に記載の自律モバイル装置。
【請求項１８】
前記少なくとも１つのプロセッサは、地上での前記第２のノードの前記存在を検出する場合、前記第２のノードが地上で移動するにつれて、前記複数の自律モバイル装置をグループとして移動させることにより、地上の前記第２のノードの移動を動的に追跡するように更に構成される、請求項１７に記載の自律モバイル装置。
【請求項１９】

前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記吸引力及び／又は排斥力を決定する際に、地上の前記第２のノードを仮想ノードとして表すこと、及び
前記フィールド情報に基づいて前記自律モバイル装置をナビゲートすること
を実行するように更に構成される、請求項１８に記載の自律モバイル装置。
【請求項２０】
前記少なくとも１つのプロセッサは、
地上の前記第２のノードの前記移動のビデオを捕捉すること、及び
前記テンタクルを介して、前記捕捉されたビデオを前記第１のノードに送信すること
を実行するように更に構成される、請求項１８に記載の自律モバイル装置。
【請求項２１】
前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記１つ又は複数のセンサからリアルタイムで受信される前記測定データを処理することであって、前記１つ又は複数のセンサは、少なくとも１つの無線周波数（ＲＦ）ジオロケオーションセンサを含むように構成され、前記測定データは、地上の第２のノードによって発せられるＲＦ信号の検出確率を含む、前記処理すること、
前記測定データに基づいて、前記第２のノードが地上に存在するか否かを判断すること、及び
前記第２のノードが地上に存在すると判断される場合、通信して、１つ又は複数の自律航空モバイル装置を地上の前記第２のノード付近のロケーションに引き寄せること
を実行するように更に構成される、請求項１５に記載の自律モバイル装置。
【請求項２２】
前記少なくとも１つのプロセッサは、前記テンタクルを介して、地上の前記第２のノードの特定されたロケーションを前記第１のノードに送信するように更に構成される、請求項２１に記載の自律モバイル装置。
【請求項２３】
前記少なくとも１つのプロセッサは、
前記１つ又は複数のセンサからリアルタイムで受信される前記測定データを処理することであって、前記１つ又は複数のセンサは、少なくとも１つの生物学的又は化学的センサを含むように構成され、及び前記測定データは、標的汚染材料の検出レベルを含む、前記処理すること、
前記標的汚染材料の前記検出レベルが所定値以上であるか否かを判断すること、及び
前記標的汚染材料の前記検出レベルが前記所定値以上であると判断される場合、前記テンタクルを介して、前記標的汚染材料の前記検出レベルについての情報を前記第１のノードに通信すること
を実行するように更に構成される、請求項１５に記載の自律モバイル装置。
【請求項２４】
前記少なくとも１つのプロセッサは、前記標的汚染材料を検出した前記複数の自律モバイル装置から受信される情報に基づいて、前記検出された標的汚染材料のロケーションを特定するように更に構成される、請求項２３に記載の自律モバイル装置。
【請求項２５】
前記複数の自律航空モバイルノードの役割は、前記無線通信ネットワークにおけるオーファンノード又は余剰ノードを更に含む、請求項１に記載の方法。
【請求項２６】
前記複数の自律航空モバイルノードの１つ又は複数の搭載センサからリアルタイムで受信されるデータから特定されるフィールドに基づいて、前記複数の自律航空モバイルノードを自律的にナビゲートすることは、
前記１つ又は複数の搭載センサから収集される前記データに基づいてフィールドを特定すること、
前記複数の自律航空モバイルノードからフィールド情報を受信すること、

前記データに基づく前記特定されたフィールドと、前記複数の自律航空モバイルノードからの前記受信されたフィールド情報とを合算して、結合フィールドにすること、及び
前記結合フィールドに従って前記複数の自律航空モバイルノードをナビゲートすることを含む、請求項１に記載の方法。
【請求項２７】
前記複数の自律航空モバイルノードは、それぞれ、
同じコードを含むこと、
実行時に前記役割情報を区別すること、及び
隣接する近傍航空モバイルノードと通信すること
を実行するように構成される、請求項１に記載の方法。
【請求項２８】
前記複数の自律航空モバイルノードのそれぞれは、スケジュールされた時間に現在の状態を各近傍ノードにブロードキャストするように構成される、請求項１に記載の方法。
【請求項２９】
自律航空モバイルノードは、所定期間にわたり、少なくとも２つの隣接する自律航空モバイルノードから通信を受信せず、前記自律航空モバイルノードは、先端ノードになる、請求項２８に記載の方法。
【請求項３０】
前記無線通信ネットワークの部分が破損したか否かを判断することは、２つ以上の先端ノードが存在するか否かを判断することを含む、請求項１に記載の方法。
【請求項３１】
１つ又は複数の余剰ノードを使用して前記無線通信ネットワークのクリティカルロケーションを自律的に補強することを更に含む、請求項１に記載の方法。
【請求項３２】
中央ロケーションにおける１人又は複数のオペレータは、統一ユーザインターフェースを通して前記１つ又は複数の自律航空モバイルノードを監視することができ、前記複数の自律航空モバイルノードに関連する制御データは、前記無線通信ネットワークを介して前記中央ロケーションに中継され、それにより、前記１人又は複数のオペレータは、前記統一ユーザインターフェースを介して前記複数の自律航空モバイルノードと対話し且つそれを制御する、請求項１に記載の方法。
【請求項３３】
前記フィールドは、正規化センサデータに基づいて特定され、前記正規化センサデータは、前記複数の自律航空モバイルノードの前記吸引力又は排斥力に変換される、請求項１に記載の方法。