

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-512824

(P2013-512824A)

(43) 公表日 平成25年4月18日(2013.4.18)

(51) Int.Cl.

B64D 47/00 (2006.01)
G06K 17/00 (2006.01)

F 1

B64D 47/00
GO6K 17/00

テーマコード（参考）

5 B058

F

14

審查請求 未請求 予備審查請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-542227 (P2012-542227)
(86) (22) 出願日	平成22年12月3日 (2010. 12. 3)
(85) 翻訳文提出日	平成24年7月23日 (2012. 7. 23)
(86) 國際出願番号	PCT/US2010/058976
(87) 國際公開番号	W02011/071781
(87) 國際公開日	平成23年6月16日 (2011. 6. 16)
(31) 優先権主張番号	12/632, 501
(32) 優先日	平成21年12月7日 (2009. 12. 7)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(71) 出願人 500520743
ザ・ボーイング・カンパニー
The Boeing Company
アメリカ合衆国、60606-1596
イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100

(74) 代理人 100109726
弁理士 園田 吉隆

(74) 代理人 100101199
弁理士 小林 義教

(72) 発明者 カークランド、デーヴィッド ティー.
三世
アメリカ合衆国 ワシントン 98064
, ケント, ピー. オー. ボックス
6253

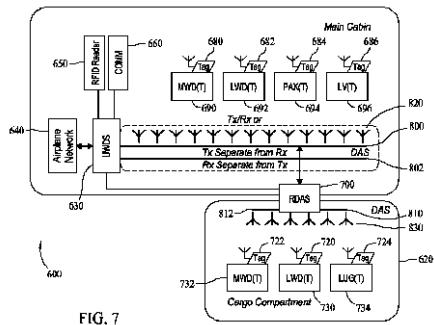
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】航空機に搭載される位置特定用リアルタイムRFIDのための方法及びシステム

(57) 【要約】

航空機の通信及びアイテム追跡システムについて記載されている。このシステムは、航空機内の固定位置に配置された R F I D リーダー及び通信機器、航空機内のアイテムに関連づけて操作可能な複数のパッシブ型 R F I D タグ、及び複数のアンテナ装置並びに無線分散システムを備えた分散型アンテナシステムを含む。無線分散システムは、航空機通信ネットワークと通信可能に結合されている。アンテナ装置は無線分散システムと通信可能に結合され、航空機内の R F I D タグがアンテナ装置のうちの少なくとも 1 つによって出力される信号によって起動されうるよう航空機全体に分散配置されている。R F I D リーダー及び通信機器は、無線分散システムと通信可能に結合されている。分散型アンテナシステムは、R F I D リーダー及び R F I D タグに関連する信号の送受信に対して操作可能である。分散型アンテナシステムはさらに、通信機器に関連する信号の送受信に対して操作可能である。

【選択図】図 7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

航空機 200 内の第 1 の固定位置に配置された R F I D リーダー 310、
前記航空機内の第 2 の固定位置に配置された通信機 660、並びに
航空機通信ネットワーク 640 と通信可能に結合された無線分散システム 630 と、前記無線分散システム 630 と通信可能に結合された送受信点であって、前記航空機 200 内の複数のパッシブ型 R F I D タグ 320 が、前記送信点のうちの少なくとも 1 つによって出力される信号によって起動されうるよう前記送受信点とを備えた分散型アンテナシステム
を備えた航空機通信及びアイテム追跡システムであって、前記 R F I D リーダー 310 及び前記通信機器 660 が前記無線分散システム 630 と通信可能に結合されており、前記分散型アンテナシステムが、前記 R F I D リーダー 310 及び前記パッシブ型 R F I D タグ 320 に関連する信号の送受信に対して操作可能であり、さらに、前記通信機器 660 と関連する信号の送受信に対して操作可能である、システム。10

【請求項 2】

前記分散型アンテナシステムが光ファイバー通信機能を備えている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記送受信点の物理的な位置を利用して、一又は複数の R F I D タグ 320 がつけられた無線機器の位置を論理ネットワークアドレスにマッピングするように構成されている、請求項 1 に記載のシステム。20

【請求項 4】

前記送受信点の物理的な位置を利用して、±0.5 m 以内にパッシブ型 R F I D タグ 320 の物理的な位置のマッピングが可能になるように構成されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記送受信点が、送信ヌル点の領域を最小限に抑え、所定の送信出力に対して航空機 200 全体にわたる受信信号強度を高めるように、前記航空機 200 内部に分散配置されている、請求項 1 に記載のシステム。30

【請求項 6】

W i F i 通信機能 510 及びセルラー通信機能 520 のうちの少なくとも 1 つを含む前記分散型アンテナシステムに対して、前記通信機器 666 に関連する機内搭載無線データサービスをリモート統合するように構成されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記無線分散システム 630 が、処理機能 420 及びアンテナハブ 430 を含み、前記 R F I D リーダー 310 からの送信出力及び前記 R F I D リーダー 310 への受信入力を結びつけるように操作可能である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記航空機の第 2 の区画内にあるアイテムに関連して操作可能な第 2 の複数のパッシブ型 R F I D タグ 720、722、724、40

少なくとも 1 つのリモート分散アンテナシステム制御装置 700、及び

前記少なくとも 1 つのリモート分散アンテナシステム制御装置と通信可能に結合された複数の付加的な送受信点

をさらに備え、前記少なくとも 1 つのリモート分散型アンテナシステム制御装置 700 が、前記無線分散システム 630 と通信可能に結合されており、前記少なくとも 1 つのリモート分散型アンテナシステム制御装置及び前記付加的な送受信点が、前記 R F I D リーダー 310 と、前記第 2 の複数のパッシブ型 R F I D タグ 320 とに関連する信号の送受信に対して操作可能である、請求項 1 に記載のシステム。50

【請求項 9】

前記送受信点が、
複数のアンテナ装置と、
外部導体を有する漏洩同軸ケーブルであって、該外部導体内に一又は複数の開口部を更に有する少なくとも1つの漏洩同軸ケーブルと
のうち少なくとも1つを備えた、請求項1に記載のシステム。

【請求項10】

航空機200上のアイテムを追跡する方法であって、各アイテムが少なくとも1つのパッシブ型RFIDタグ310と関連して追跡可能であり、該方法が、

前記航空機内の固定式RFIDリーダー310からの起動信号であって、パッシブ型RFIDタグ320を起動するように操作可能な前記信号を出力するステップと、

分散型アンテナシステムの送信点、前記航空機内に分散配置されている前記分散型アンテナシステムの個別の送受信点、少なくとも1つの他の通信システムに対して通信機能を提供する前記分散型アンテナシステムを経由する送信に対する前記RFIDリーダー310からの前記起動信号の経路を決定するステップと、

前記送信された起動信号によって起動された前記パッシブ型RFIDタグ320によって生成された信号を、前記分散型アンテナシステムの分散配置された受信点を介して受信するステップと、

前記RFIDリーダー310による解釈に対して前記分散型アンテナシステムを介して前記受信信号の経路を決定するステップと
を含む方法。

【請求項11】

分散型アンテナシステムの前記送信点を経由する送信に対する前記RFIDリーダー410からの前記起動信号の経路を決定するステップが、光ファイバー通信機能を利用することを含む、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

さらに、RFIDタグがつけられた装置の位置を論理ネットワークアドレスにマッピングするため、前記分散型アンテナシステムの前記個別の送受信点の物理的な位置を利用するステップを含む、請求項10に記載の方法。

【請求項13】

さらに、前記航空機全体の前記パッシブ型RFIDタグからの受信信号の送信ヌル点の領域を最小化し、受信信号の強度を増大させるため、前記航空機内の前記分散型アンテナシステムの前記個別の送受信点を分散配置するステップを含む、請求項10に記載の方法。

【請求項14】

さらに、Wi-Fi通信機能510及びセルラー通信機能520のうちの少なくとも1つを含む前記分散型アンテナシステムに対して、前記他の通信システム用の機内搭載無線データサービスを統合するステップを含む、請求項10に記載のシステム。

【請求項15】

少なくとも1つのパッシブ型RFIDリーダー650を含む前記航空機内に装備された複数の無線通信機器、

前記複数の無線通信機器660に対する通信アクセスポイントとして操作可能な無線分散システム、並びに

前記無線分散システムと通信可能に結合された複数の個別の送受信点を備え、前記無線分散システムが共通インフラストラクチャ上に複数の通信サービスを統合するように操作可能であり、前記通信サービスのうち少なくとも1つが前記少なくとも1つのパッシブ型RFIDタグリーダー650に関連しており、前記送受信点に関連する送信パターンが提供されることによって、前記航空機内に装備された複数のパッシブ型RFID機器との通信が可能になるように、前記送受信点が前記航空機内に分散配置されている、航空機。

【請求項16】

10

20

30

40

50

前記無線分散システムが、前記複数の無線通信機器 660 から受信した複数の光信号を変調するように操作可能である、請求項 15 に記載の航空機。

【請求項 17】

前記複数の通信機器が、Wi-Fi 510 及びセルラー通信サービス 520 を含む、請求項 15 に記載の航空機。

【請求項 18】

前記RFID410、Wi-Fi 510 及びセルラー通信 520 が、前記無線分散システムを介して同時に実現される、請求項 17 に記載の航空機。

【請求項 19】

前記航空機のコンポーネント上に装備された複数のパッシブ型 RFID タグと、前記航空機用コンポーネントの在庫を判断するため前記無線分散システム及び前記複数の送受信点を経由して前記パッシブ型 RFID タグ 680、682、684、686 を調べるように操作可能な前記 RIFID リーダー 650 とをさらに含む、請求項 15 に記載の航空機。
10

【請求項 20】

前記 RIFD リーダー及び前記パッシブ型 RIFD タグ 680、682、684、686 が、RIFD リーダー 650 と通信するためにパッシブ型 RIFD タグ用の後方散乱変調を使用する、請求項 19 に記載の航空機。

【請求項 21】

前記複数の送受信点が、前記無線分散システム 630 の光信号を無線送信用の RF に変換するように操作可能なアンテナ装置 670、672、674、712、710、714 を含んでいる、請求項 15 に記載の航空機。
20

【請求項 22】

前記アンテナ装置 670、672、674、712、710、714 が増幅器を含んでいる、請求項 21 に記載の航空機。

【請求項 23】

前記航空機内に装備された前記アンテナ装置 670、672、674、712、710、714 の個数が、個別の前記アンテナ装置 670、672、712、710、714 の出力電力及び前記無線分散システム 630 と前記アンテナ装置 670、672、712、710、714 との間の光リンクのダイナミックレンジを定義する、請求項 21 に記載の航空機。
30

【請求項 24】

前記複数のアンテナ装置と前記無線分散システム 630 との間の通信可能な結合がマルチモードファイバー及び同軸ケーブルのうちの少なくとも 1 つを含んでいる、請求項 21 に記載の航空機。

【請求項 25】

前記複数の個別の送受信点が漏洩同軸ケーブルの外部導体内に開口部を有している、請求項 15 に記載の航空機。

【請求項 26】

前記 RIFD リーダー 650 が、前記航空機に装備されたパッシブ型 RIFD タグ 680、682、684、686 のリアルタイム位置特定に対応するように操作可能である、請求項 15 に記載の航空機。
40

【請求項 27】

前記無線分散システム 630 と通信可能に結合された少なくとも 1 つの無線データ収集装置であって、第 2 の複数の個別の送受信点と通信するように操作可能な前記無線データ収集装置を含んでいる、請求項 15 に記載の航空機。

【請求項 28】

前記無線分散システム 630 が、乗客のインターネット接続、携帯電話、及び分散型航空機機能を含む複数の無線システムに対応するすべての無線信号を結合することによって、有線航空機ネットワーク 640 と無線航空機ネットワークとの間のゲートウェイとして
50

操作可能である、請求項 1 5 に記載の航空機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の分野は概して航空機内のアイテムの追跡及び在庫管理に関し、より具体的には航空機に搭載される位置特定用リアルタイムRFIDの方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

アクティブ型RFIDとWi-Fiに基づく既存の在庫管理及び追跡ソリューションは、信号強度測定及び到着時間差アルゴリズムを使用して位置座標を特定する。近年、Wi-Fiの貧弱なカバレッジ領域を克服するため、広帯域無線位置標識信号が使用されるようになってきた。あるシステムでは、RFIDリーダーのネットワークと専用プロセッサとソフトウェアを使用して、RFIDリーダー専用ネットワークの中でタグの位置を特定している。別のソリューションでは、ソフトウェア制御によるスマートアンテナを使用してビームを誘導し、アレイ状に配置された素子、アレイ制御装置及びRFIDリーダーモジュールを使用して信号の収集及び位置特定を行っているが、これらの重量は1アンテナにつき50～85ポンドになる。さらに別のシステムでは、ロングレンジ位相のアレイ受信機によって複数のタグ位置を特定するため、タグの近くにトランスマッタを配置することと高度な信号処理が必要となる。

10

【0003】

このようなシステムは、航空機環境への適用には不利で、その他の制限が発生する。具体的には、このような複雑なシステムではかなり重量のあるコンポーネントを使用するため、あるいは信号処理に相当に多くのコンピュータリソースを必要とするため、航空機環境ではこれは常に懸念すべき事項又は制限事項となっている。単純なシステムソリューションではアクティブ型RFIDタグを利用することができるが、このようなアクティブ型RFIDタグはパッシブ型タグよりもタグ1個あたりで1000倍以上も高価になる。アクティブ型RFIDタグは最小でも1平方インチの大きさがあるが、これに対してパッシブ型RFIDタグは1000倍以上も小さくすることができる。アクティブ型RFIDリーダーで読み取られるアクティブ型RFIDタグには、単一のローカル送受信アンテナを有する単一のパッシブ型RFIDリーダーで読み取る場合のパッシブ型RFIDタグよりも、最大で100倍も大きな読み取りレンジがある。しかしながら、アクティブ型RFIDタグにはタグバッテリーが必要であり、精度及び分解能はきわめて限定的である。

20

【0004】

より安価なパッシブ型RFIDタグを組み込んだRFIDシステムは、既に述べたように、大型の重いスマートアンテナを有する、複雑な専用の追跡ソリューションとなっている。それぞれの追跡及び通信ソリューションには、個別の専用配線設備が必要となる。RFIDタグリーダーのデジタルネットワークは、デジタルネットワークシステムソリューションに組み込まれる際の遅延により、RFIDタグ位置の検出に関する到着の時間差を評価する能力が限定されている。このような遅延は、ショートレンジRFIDタグが通過する要衝部分にネットワーク化したショートレンジのパッシブ型RFIDリーダーのアレイを配置することで解決され、RFIDタグの位置をリアルタイムで評価できる場合がある。

30

【0005】

航空機応用にはアクティブ型RFID技術を利用したものがあり、例えば、航空機の部品及び貴重品を追跡することができる。このような応用は位置の追跡ではなく、主にインテリジェントな在庫管理に使用される。

40

【発明の概要】

【0006】

1つの態様では、航空機の通信及びアイテム追跡システムが提供される。このシステムは、航空機内の固定位置に配置されたRFIDリーダー及び通信機器、航空機内のアイテ

50

ムに関連づけて操作可能な複数のパッシブ型 R F I D タグ、複数の個別の送受信点並びに無線分散システムを備えた分散型アンテナシステムを含む。無線分散システムは、航空機通信ネットワークと通信可能に結合されている。送受信点は無線分散システムと通信可能に結合され、航空機内の複数の R F I D タグが送信点のうちの少なくとも 1 つによって出力される信号によって起動されうるように航空機全体に分散配置されている。R F I D リーダー及び通信機器は、無線分散システムと通信可能に結合されている。分散型アンテナシステムは、R F I D リーダー及び R F I D タグに関連する信号の送受信に対して操作可能である。分散型アンテナシステムはさらに、通信機器に関連する信号の送受信に対して操作可能である。

【0007】

10

別の態様では、各アイテムが少なくとも 1 つのパッシブ型 R F I D タグに関連している航空機内でアイテムを追跡する方法が提示されている。この方法は、航空機内の固定式 R F I D リーダーからの起動信号、パッシブ型 R F I D タグ起動用の操作可能な信号を出力するステップと；分散型アンテナシステムの送信点、航空機内に分散している分散型アンテナシステムの個別の送受信点、少なくとも 1 つの他の通信システムに対して通信機能を提供する分散型アンテナシステムとを経由する送信に対する R F I D リーダー 310 からの起動信号の経路を決定するステップと；送信された起動信号によって起動されたパッシブ型 R F I D タグによって生成された信号を分散している受信点を介して受信するステップと；R F I D リーダーによる解釈に対して分散型アンテナシステムを介して受信した信号の経路を決定するステップと、を含む。この方法は、パッシブ型 R F I D タグを調べて航空機コンポーネントの在庫を確定する機会を提供し、完全な無線電子機器（センサー）の物理的な位置を客室サービスの論理アドレスにロケーションマッピングすることを可能にする。さらに、この方法は、無線分散システムの光信号から無線送信用の R F（高周波）への変換を実現し、無線分散システムとアンテナ装置との間の光リンクとして機能する。

20

【0008】

さらに別の態様では、航空機が提供される。航空機は、少なくとも 1 つのパッシブ型タグ R F I D リーダーと、複数の無線通信機器に対して通信アクセスポイントとして操作可能な無線分散システムと、無線分散システムと通信可能に結合された複数の個別の送受信点と、を含む航空機内に装備された複数の無線通信機器を含む。無線分散システムは共通インフラストラクチャ上で複数の通信サービスを統合するように操作可能である。通信サービスのうちの少なくとも 1 つは少なくとも 1 つのパッシブ型 R F I D リーダーと関連しており、送受信点に関連する送信パターンが提供されてパッシブ型 R F I D 機器による通信を航空機内に装備することが可能になるように、送受信点が航空機内に分散配置される。

30

【0009】

既に説明した特徴、機能及び利点は、本発明の様々な実施形態で独立に実現することが可能であるか、以下の説明及び図面を参照してさらなる詳細が理解されうる、さらに別の実施形態で組み合わせることが可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】図 1 は航空機の製造及び保守方法のフロー図である。

【図 2】図 2 は航空機のプロック図である。

【図 3】図 3 はパッシブ型 R F I D システムのプロック図である。

【図 4】図 4 は分散型アンテナシステム（D A S）を組み込んだパッシブ型 R F I D システムのプロック図である。

【図 5】図 5 は航空機の客室又は貨物室内に装備されたアンテナ装置からの発信信号の図解である。

【図 6】図 6 は分散型アンテナシステム（D A S）及び航空機内に装備され、複数の R F I D タグとの通信に利用されるリモート D A S の図解である。

50

【図7】図7は漏洩同軸ケーブルを使用して製造され、航空機内部に装備され、複数のRFIDタグとの通信に利用される分散型アンテナシステム(DAS)の図解である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

航空機に搭載される低コストのパッシブ型RFIDタグを利用した正確なリアルタイム位置特定システム(RTLS)によって、例えば乗客、手荷物の位置確認、救命胴衣装備の総数確認、携帯用搭載アイテムの在庫保持が可能になり、また、完全な無線電子機器(例えばセンサー)の物理的な位置を客室サービス用の論理ネットワークアドレスにマッピングすることが可能になる。

【0012】

実施形態は、航空機全体でヌル点を減らし受信信号強度を高めるように最適化された、分散型アンテナシステム(DAS)に基づく搭載用パッシブ型RFIDを対象としている。このようなシステムでは、無線で指紋認証された客室内のアイテムの特定、一例として単一の座席又は座席グループ内でのパッシブ型RFIDの絶対的な位置特定精度を改善するため、マルチアンテナ配置技術が可能になる。さらに、DASの利用により、単一の分散インフラストラクチャで送信される広範囲に及ぶ無線通信システムを可能にするブロードバンドシステムが提供される。したがって、DASを取り込むことによって、このような共通インフラストラクチャの上にWi-Fi及び携帯電話などの他の機内搭載無線データサービスをリモート統合することが可能になる。このようなシステムにより、同時無線通信とRFIDのカバレッジ能力を提供することが可能になる。

10

20

【0013】

より一般的に、航空機の客室及び貨物室内でパッシブ型RFIDタグが付けられたアイテムの位置に関連して記載されている実施形態は、固定されたアイテムの在庫管理、完全な無線電子機器の物理的な位置を論理的なネットワークアドレスにマッピングすることが可能になり、また乗客を手荷物及び旅程表と関連づけることを目的として移動する乗客の追跡に関して有効となる。

【0014】

実施形態によつては、本明細書で参照されているパッシブ型RFIDシステムは、RFIDタグと呼ばれ、900MHz帯の範囲内で動作する。このような実施形態では、この周波数帯の高出力RF搬送波はタグに電力を供給するために利用され、後方散乱変調はリーダー信用のタグに使用され、これによつてパッシブ型RFIDタグをさらに先の周波数帯でも読み出せるようにすることができる。

30

【0015】

しかしながら、航空機の反射の多い環境へのUHF帯リアルタイム位置特定システム(RTLS)の導入は、オープン環境で操作されるRTLSシステムとは同じではない。特に、航空機の環境内でのRTLSの性能は、対象とする用途に関しては、±0.5mの精度を実現する。この精度は、単一の座席又は座席グループまで正確に位置を特定することが必要な用途に対応している。さらに、金属又は複合材料でできた航空機の閉じられた機体内部でのマルチパスRF伝搬によるヌル点の密度は、オープンなオフィス環境でのRF伝搬とは大きく異なることが予測される。さらに厄介なことには、グローバルモバイルプラットフォーム上でのUHF帯RFIDの操作については、あらゆる場合についてRTLSの性能目標(精度及び読み取り速度)を満たす一方で、各地でのUHF帯に関する多様な規制(周波及び出力など)について考慮しなければならない。簡単に言うならば、国によつてはUHF帯の範囲内で厳しい送信出力制限が課されている。

40

【0016】

より具体的に図を参照するに、本発明の実施形態は、図1に示す航空機の製造及び保守方法100、及び図2に示す航空機200に照らし説明することができる。製造前の段階では、航空機の製造及び保守方法100は、航空機200の仕様及び設計102及び材料の調達104を含みうる。

【0017】

50

製造段階では、コンポーネント及びサブアセンブリの製造 106 と、航空機 200 のシステムインテグレーション 108 とが行われる。したがって、航空機 200 は運航 112 に供するために、認可及び納品 110 が行われる。顧客により運航される間に、航空機 200 は定期的な整備及び保守 114（改造、再構成、改修なども含みうる）が予定されている。

【0018】

航空機の製造及び保守方法 100 の各プロセスは、システムインテグレーター、第三者、及び／又はオペレーター（例えば顧客）によって実施又は実行されうる。本明細書のために、システムインテグレーターは、限定しないが、任意の数の航空機製造者、及び主要システムの下請業者を含むことができ、第三者は、例えば、限定しないが、任意の数のベンダー、下請業者、及び供給業者を含むことができ、オペレーターは、航空会社、リース会社、軍事団体、サービス機関などでありうる。

10

【0019】

図 2 に示されるように、航空機の製造及び保守方法 100 によって製造された航空機 200 は、複数のシステム 204 及び内装 206 を有する機体 202 を含みうる。システム 204 の例には、推進システム 208、電気システム 210、油圧システム 212、及び環境システム 214 のうちの一又は複数が含まれる。この例には任意の数の他のシステムが含まれてもよい。航空宇宙産業の例を示したが、本発明の原理は、自動車産業などの他の産業にも適用しうる。

20

【0020】

本明細書で具現化した装置及び方法は、航空機の製造及び保守方法 100 の一又は複数の段階で使用可能である。例えば、限定しないが、コンポーネント及びサブアセンブリの製造 106 に対応するコンポーネント又はサブアセンブリは、航空機 200 の運航中に製造されるコンポーネント又はサブアセンブリと同様の方法で作製又は製造しうる。

20

【0021】

また、一又は複数の装置の実施形態、方法の実施形態、又はこれらの組み合わせは、例えば、限定しないが、航空機 200 の組立てを実質的に効率化するか、又は航空機 200 のコストを削減することにより、コンポーネント及びサブアセンブリの製造 106 及びシステムインテグレーション 108 の段階で利用することができる。同様に、一又は複数の装置の実施形態、方法の実施形態、又はこれらの組み合わせは、航空機 200 が運行中であっても、例えば、限定しないが、整備及び保守 114 が行われるまでは、システムインテグレーション 108 及び／又は整備及び保守 114 の段階で、部品が互いに結合されているか及び／又は一致しているかを判断するため、利用することができる。

30

【0022】

種々の有利な実施形態の説明は、例示及び説明を目的として提示されているものであり、網羅的な説明であること、又は開示された形態に実施形態を限定することを意図していない。当業者には、多数の修正例及び変形例が明らかであろう。さらに、種々の有利な実施形態は、他の有利な実施形態とは別の利点を提供することができる。選択された一又は複数の実施形態は、実施形態の原理、実際の用途を最もよく説明するため、及び他の当業者に対し、種々な実施形態の開示と、考慮される特定の用途に適した種々な修正との理解を促すために選択及び記述されている。

40

【0023】

図 3 はパッシブ型 R F I D システム 300 の単純なブロック図である。システム 300 は R F I D リーダー 310 と少なくとも 1 つのパッシブ型 R F I D タグを含む。そのタグは概して、その存在及び／又は位置が特定の領域内にあることが検証されているアイテム 324 に固定されている。図に示したように、R F I D リーダー 310 は送信アンテナ 330 及び受信アンテナ 340 を含む。実施形態によつては、アンテナ 330 及び 340 は多重化された単一のアンテナであつてもよい。操作中、R F I D リーダー 310 は概して特定の周波数である信号 350 を送信し、その周波数は R F I D タグ 320 に共振を引き起こす。信号 350 は起動信号と呼ばれることがある。信号 350 は、搬送周波数で振幅

50

変調された信号など、変調された信号であってもよい。信号 350 はさらに特定の出力で送信される。周知のように、RFID タグ 320 に関連しているアンテナ 360 で信号 350 を受信することによって RFID タグ 320 が共振されると、今度は受信アンテナ 340 によって受信可能な信号 370 の送信を開始する。信号 370 は、RFID リーダー 310 によって読み取り可能なデータを含む。図 3 に示したように、信号 370 は振幅変位キーイング (ASK) 変調信号、位相変位キーイング (PSK) 変調信号、又は他の形式の変調信号であってもよい。RFID リーダー 310 は、信号 370 の受信がアイテム 324 の一又は複数の存在、位置、又は他の識別子を示すようにプログラムされている。

【0024】

図 4 は分散型アンテナシステム (DAS) を組み込んだパッシブ型 RFID システム 400 のブロック図である。システム 400 は、送信出力 412 及び受信出力 414 が DAS 处理機能 420 に結合されており、送信出力 412 及び受信入力 414 がアンテナハブ 430 に結びつけられている RFID リーダー 410 を含む。アンテナハブ 430 は、アンテナ装置 440、442、及び 444 と通信可能に結合されている。アンテナ装置 440、442、及び 444 のうちの任意の一乃至複数個は、その位置に応じて、アイテム 452 の RFID タグ 450 との間で信号の送信及び受信を行うことができる。分散型アンテナシステムを利用することにより、RFID リーダーのレンジが伸びても、RFID の読取速度及び精度は改善される。1つの実施形態では、受信した電力は同等な受信出力に対して最大 10dB まで増やされる。さらに、アンテナのヌル点の領域は小さくするか解消することができる。DAS 及びヌル点の解消により、読取精度を 100% まで改善し、さらに読取速度を上げ、受信出力を合計で 15dB 高めることができる。このような改善によりパッシブ型 RFID の読取レンジは 10 倍まで増加し、携帯用パッシブ型 RFID タグに関しては、読取速度が 10 倍まで増加する。さらに、DAS を組み込むことにより、RFID リーダーを 1箇所に維持したままで、複数の RFID タグ 450 との間で信号を送受信する機能を提供することができる。現在の多くの用途では、RFID リーダーから発せられて RFID タグに到達する信号がパッシブ型タグに共振を引き起こすだけの十分な出力を有するよう、RFID リーダーは定められた経路に沿って移動させなければならない。図 4 及びその後の図では、分散型アンテナシステム内に 3 個のアンテナ装置がある例を取り上げているが、当業者であれば、DAS 内のアンテナ装置の数は、アンテナパターン、アンテナ装置自体の送信パターン（例えば、個別の送信パターンにおけるヌル点のサイズ及び形状）、及びアンテナ装置の配置可能な位置によって網羅される領域に依存することを理解している。

【0025】

図 5 は、例えば、航空機の客室又は貨物室エリア 500 内に装備されたアンテナ装置 440、442、及び 444 の発信信号の図解である。図 5 で利用され、図 4 に示されているコンポーネントと共になりうるコンポーネントは同一の参照番号を用いて描かれている。本発明の実施形態では、アンテナ装置の構成又は分布は、一又は複数の航空機客室、貨物室エリア、航空機の機械設備エリア、翼、又は航空機に関連するその他の所定のエリアに対してカバレッジを提供するように装備しうる。

【0026】

1つの態様では、アンテナ装置 440、442、及び 444 の各々が対応する送信パターン（それぞれ、460、462 及び 464）を有し、特定のアンテナ装置が送信しているときに内部にある RFID タグに共振が引き起こされることを図解するために図 5 を提示している。図 5 はさらに、エリア内のすべての RFID タグが少なくとも 1 つのアンテナ装置からの送信によって起動され、送信パターンによって全エリアが網羅可能となるようにアンテナ装置が装備されうることを図解している。具体的には図示しているように、送信パターン 460、462、及び 464 が重なり合って全エリアのカバレッジを保証するように、アンテナ装置 440、442、及び 444 は配置可能である。最後に、図 5 は、分散型アンテナシステムが、複数の通信サービスに対して送信及び受信機能を提供するように装備可能であることを図解している。より具体的には、分散型アンテナシステムは

10

20

30

40

50

、 R F I D リーダー 410 による R F I D 通信、 Wi-Fi 装置 510 による Wi-Fi 通信、及び 3G (又は他の) セルラー通信装置 520 によるセルラー通信などを複数サポートするように利用可能である。 R F I D 、 Wi-Fi 、及びセルラー通信は本システムによって同時に実現しうる。

【 0027 】

光ファイバー分散型アンテナシステム (DAS) は、任意の数のアンテナ装置にアナログ信号を分配するファイバーリンクに複数の全二重無線を使用する。ダウンリンクに関して、信号は、アンテナスイッチングハブ 430 のアクセスポイント又は基地局から得られ、レーザーダイオードのバイアス電流を直接制御するために使用され、最終的に R F 信号によって強度が変調される光になる。光信号はファイバーを介して送信され、アンテナ装置 440 、 442 、及び 444 内のフォトダイオードによって検出される。結果的に得られる R F 信号は次に無線送信によって增幅される。アップリンクは、アンテナ装置 440 、 442 、及び 444 内部で入ってくる R F 信号が増幅され、その結果生じる信号が使用されて直接レーザーを変調するように、同様であるが逆向きに動作する。その光出力は次にファイバーを経て、アンテナスイッチングハブ 430 まで運ばれる。1つの実施形態では、アンテナスイッチングハブ 430 とアンテナ装置 440 、 442 、及び 444 との間のキャリアはシングルモードファイバーである。1つの実施形態では、アンテナスイッチングハブ 430 とアンテナ装置 440 、 442 、及び 444 との間のキャリアはマルチモードファイバーである。横モードレーザー送信機のアナログ変調により、高周波 (3dB を超えるマルチモード帯域幅) を使用して情報を送信することができる。アンテナ装置 440 、 442 、及び 444 は光信号を無線送信用の R F に変換する。1つの実施形態では、アンテナスイッチングハブ 430 とアンテナ装置 440 、 442 、及び 444 との間のキャリアは同軸ケーブルである。1つの実施形態では、アンテナ装置 440 、 442 、及び 444 は送信に先立って R F 信号を増幅する。複数のアンテナ装置を使用した場合、総出力電力は低減可能で、その結果、アンテナスイッチングハブ 430 とアンテナ装置 440 、 442 、及び 444 との間の光リンクのダイナミックレンジは低減可能となる。

【 0028 】

ある種の分散型アンテナシステムは光ファイバー通信を組み込むことが可能で、その結果、すべての電流通信サービスに対応可能な広い帯域幅を提供することができる。航空機の用途では、このような共通インフラストラクチャに R F I D 機能を追加することにより、航空機への新たな「システム」(例えば、重量、スペース、コスト、及び重量による燃料消費の増加など) の導入に伴う多くの困難を克服することができる。

【 0029 】

既に述べたように、航空機に搭載される低コストのパッシブ型 R F I D タグを含む正確なリアルタイム位置特定システムによって、例えば乗客、手荷物の位置確認、救命胴衣装備の総数確認、携帯用搭載アイテムの在庫保持が可能になり、また、完全な無線電子機器 (センサー) の物理的な位置を客室サービス用の論理アドレスにマッピングすることができる。

【 0030 】

R F I D リアルタイム位置特定システムは、航空機全体にわたって配置されている座席電子ボックス (SEB) のデイジーチェーンを含む機内娛樂システムで、複数の有線 SEB 間での登録トークンの受け渡しに基づく各 SEB の位置を特定するための代替方法として使用することができる。

【 0031 】

次に図 6 に注目すると、複数の R F I D との通信に利用される分散型アンテナシステム (DAS) 及びリモート DAS の航空機 600 内での 1 つの実施形態が図解されている。航空機 600 はメイン客室 610 及び貨物室 620 を含む。図解した実施形態では、ユニバーサル無線分散システム 630 は、航空機通信ネットワーク 640 と通信可能に結合されている。ユニバーサル無線分散システム 630 は、前図に関連して説明したアンテナハブ機能を果たす。同様に、ユニバーサル無線分散システム 630 は、 R F I D リーダー 6

10

20

30

40

50

50 及び通信機器 660 と通信可能に結合されている。通信機器 660 は Wi-Fi 及び / 又はセルラー通信用のインターフェースに相当する。図 5 の図解と同様に、ユニバーサル無線分散システム 630 は、メイン客室 610 用の DAS を構成するアンテナ装置 670、672、及び 674 に結合されている。

【0032】

航空機の客室内で、アンテナ装置 670、672、及び 674 はパッシブ型 RFD タグ 680、682、684、及び 686 を起動する送信機能を提供する。これらのタグはそれぞれ、携帯無線機器 690、低電力無線機器 692、乗客 694、及び救命胴衣 696 と結合されている。RFD タグ配置に関するこれらの代表例は、例にすぎないことを理解されたい。ある実施形態では、乗客は RFD タグには適合しないこと、また、航空機客室内の他のデバイスに RFD がつけられることがある。すなわち、RFD タグが配置されるアイテムは、用途に応じて決定される。しかしながら、どのような用途であっても、本明細書に記載されているとおり、タグはすべて、アンテナ装置 670、672、及び 674 の分散型アンテナシステム及びこれらのアンテナ装置の支持コンポーネントを介して起動可能となっている。パッシブ型 RFD タグが取付けられる各個別アイテム（例えば、救命胴衣 696）は複数個ある場合があることを理解すべきである。

10

【0033】

ユニバーサル無線分散システム 630 はまた、アンテナ装置 710、712、及び 714 が結合されるリモート分散型アンテナシステム制御装置 700 に結合される。リモート分散型アンテナシステム制御装置 700 とアンテナ装置 710、712、及び 714 は、貨物室 620 内のアイテムに配置された RFD タグ 720、722、及び 724 の追跡に利用することができる。図示されている実施例では、各アイテムは低電力無線機器 730、携帯無線機器 732、及び手荷物 734 を含んでいる。さらに、これらのアイテムは例示に過ぎず、メイン客室 610、貨物室 620 及び航空機の他の領域内にある多数の様々なアイテムにパッシブ型 RFD タグを添付し、図 6 に示したものと同様な分散型アンテナシステムによって起動することが可能である。航空機の他の領域内のリモート DAS もまた、ユニバーサル無線分散システム 630 を介して、例えば RFD リーダー 650 及び通信機器 660 と通信可能に結合することができる。

20

【0034】

1つの実施形態では、乗客のインターネット接続、携帯電話、及び分散型航空機機能などの複数の無線システムに対応するすべての無線信号を結合することによって、ユニバーサル無線分散システム 630 は、有線航空機ネットワーク 640 との無線航空機ネットワークとの間のゲートウェイとしての役割を果たす。

30

【0035】

ユニバーサル無線分散システム (UWDS) 630 は、1つの実施形態では漏洩フィーダー同軸アンテナとなる分散型アンテナシステム (DAS) を介して結合された信号を出力する。漏洩同軸分散システムは、航空機に搭載される通信サービスに対応する分散型アンテナシステムの代替を提供するため、漏洩同軸分散システムはまた、分散型アンテナ装置を介して放射される場合には、システム航空機に搭載されるパッシブ型 RFD リアルタイム位置特定システムにも対応する。

40

【0036】

R DAS 700 は無線データ収集装置の一実施形態で、航空機の機能を提供することができ、また図に示したように一又は複数の低電力無線機器に対して無線ブリッジとして機能することができる。これらの無線データ収集装置はまた、機体外側又は他の航空機のコンパートメント内など、UWDS の無線ネットワークカバレージ領域外のサブリカントに対して拡張された無線ネットワークカバレージを提供する。実施形態によっては、可用性、信頼性、及びネットワークカバレージを増すため、無線データ収集装置は無線マルチホップリレーネットワークを形成する。その結果、UWDS 630 の無線ネットワークカバレージ領域の範囲内にあるノートブックコンピュータ及び携帯電話（及び携帯無線機器 690 と 732）などの複数の携帯無線機器は、UWDS に直接接続されるか、UWDS 力

50

バレージ領域外にある場合には無線データ収集装置の1つに接続される。実施形態によつては、無線センサー又は無線スイッチなどの複数の無線機器はまた、無線データ収集装置を介してネットワークに接続される。

【0037】

図7に図解したように、漏洩同軸ケーブルは分散型アンテナシステムへの代替アプローチを提供する。漏洩同軸ケーブルは構造的には通常の同軸ケーブルにきわめて類似している。しかしながら、ケーブルの外部導体に1つの違いがある。通常の同軸ケーブルはRF漏洩を最小限に抑えるように設計された外部導体シールドを使用する。これとは対照的に、一般的な漏洩同軸ケーブルの外部導体は、中心導体から周囲環境へ漏れ出すRF信号の量を制御できるよう、外部導体に形成された孔又は開口部を含む。信号の多くは依然としてケーブル通つて中心導体上を移動するが、これらの開口部により、信号がケーブルから放射状に広がること、すなわち、電流が外部導体表面を移動することが可能になり、ケーブル周囲にRF場が形成される。

10

【0038】

結合モード又は放射モードのケーブルに関しては、ケーブルを連続した「蛍光灯」のエレメントとし、各エレメントが図7に図解したように、ランベルトの法則による放射パターンで拡散的に放射することを示すレイトレースモデルが十分に機能することがわかっている。送受信機器としての漏洩同軸ケーブルの性能は、設置される環境に依存する。連成効果と挿入損失との間、及び室内環境と室外環境との間には差異があり、また、漏洩同軸ケーブルが散乱の多い環境に置かれているか散乱のない環境に置かれているかで差異がある。分散型アンテナシステムに対して実証されているRFID位置特定方法は、様々な環境にある漏洩同軸ケーブルの結合モード特性に合わせて調整されるものと予測される。

20

【0039】

図7は、分散型アンテナシステム(DAS)として動作するように構成された、送信用の第1漏洩同軸ケーブル800及び受信用の第2同軸漏洩ケーブル802を有する航空機600内での装備の一実施形態を図解したものである。図6に図解した実施形態と同様に、追加の漏洩同軸ケーブル810及び812を経由して第2の複数のRFIDタグ720、722、及び724との通信に利用されるリモートDAS700も含まれている。図示されている実施形態では、ユニバーサル無線分散システム630は、図6に関連して既に述べたように同様な方法で、航空機通信ネットワーク640と通信可能に結合されている。1つの実施形態では、ユニバーサル無線分散システム630は、アップリンク信号とダウンリンク信号との間の干渉を防止するため、複数の周波数又は代替手段によって、单一の漏洩同軸ケーブルに結合されている。図示されている実施形態では、送信と受信を分離した同軸ケーブルアンテナ装置(800、802、810、及び812)が使用されている。送信に漏洩同軸ケーブル800及び810を組み込むことによって、複数の送信点820及び830が生成される。同様にして、受信に漏洩同軸ケーブル800及び810を組み込むことによって、複数の受信点820及び830が生成される。これらの送受信点は一般的に上述のアンテナ装置として動作し、各送受信点には同軸ケーブルの外部導体に開口部だけがあればよいため、漏洩同軸ケーブルには容易に送受信点を生成することが可能であることを除いて、本明細書の目的では「仮想的なアンテナ装置」とみなしうる。図6に関連して述べたような付加的なアンテナ装置の追加には、このような装置の収納に欠かせない空間が必要となる。ある種の用途においては、このような空間は割高となる。

30

【0040】

先行する図面は、パッシブ型RFIDタグのヌル点を減らし受信信号強度を高めるように個別のアンテナ装置の位置が最適化された分散型アンテナシステム(DAS)を含む機内搭載パッシブ型RFIDシステムに関連している。他の実施形態では、実質的に分散型アンテナシステムをシミュレートする漏洩同軸ケーブルが利用されている。実施形態によつては、分散型アンテナシステムを利用した場合、RFIDリーダーのレンジを拡張し、その結果等価送信電力に関して10dBだけ受信電力を高めることによって、RFID読み取り速度及び精度の改善が実現可能である。さらに、DAS及び漏洩同軸ケーブルの両実施

40

50

形態で、アンテナヌル点の領域を小さくするか解消することができる。D A S 及びヌル点の解消により、読み取り精度を100%まで改善し、さらに読み取り速度を上げ、受信出力を合計で15dB高めることができる。先行する因子を組み合わせることにより、パッシブ型R F I Dタグの読み取りレンジを最大10倍まで増大させることができ、携帯用パッシブ型R F I Dタグに関しては速度測定が可能になる。

【0041】

従来のR F I D受信機システムと比較した場合、D A S R F I D受信機システムに対してパッシブ型R F I Dは改善されている。既に述べたR F I Dシステムはまた、無線で指紋認証された客室内で一又は複数のパッシブ型R F I Dタグを含むアイテムの特定を可能にする。D A Sを組み込むことにより、複数アンテナの位置特定技術を利用して、航空機内に分散配置された各種のパッシブ型R F I Dタグの絶対位置精度を改善することができる。実施形態によつては、R F I Dシステムは、航空機客室内の単一の座席又は座席グループ内にパッシブ型R F I Dタグの位置を特定する機能を提供する。したがつて、寸法に関しては、パッシブ型R F I Dタグに対して提供される位置は約±0.5mの範囲内となる。さらに、D A Sを取り込むことによつて、共通D A Sインフラストラクチャの上にWi-Fi及び携帯電話などの他の機内搭載HF帯、UHF帯及びSHF帯のデータサービスをリモート統合することが可能になる。

10

【0042】

従前の位置特定システムはタグ1個について100倍以上も高価なアクティブ型R F I Dタグに基づいたもので、精度及び分解能は限られていた。さらに、座席アームの読書灯調整ボタンなど、完全な無線機器に対する物理的な位置をマッピングする従前のアプローチは、複雑な有線トーケンバス受け渡しスキームを使用して、頭上の読書灯の位置を座席アームの乗客灯調整ボタンにマッピングする。

20

【0043】

このようなアプローチの1つの問題点は、航空機内の有線接続が概して望ましくない航空機の重量増加をもたらす結果になることである。したがつて、記載した実施形態は、物理的な位置を論理的なネットワーク位置にマッピングするのに配線を必要とないため、先行するソリューションよりも優れている。リアルタイムでのアイテムの位置特定に関して、実施形態は、在庫される動かないアイテムの位置特定に、また、例えば搭乗券に印刷されたR F I Dタグによる移動する乗客の位置追跡に、低コストのパッシブ型R F I Dタグを使用する方法、さらには旅程表付き荷物とパッシブ型R F I Dタグ付き手荷物との関連付けについて説明している。

30

【0044】

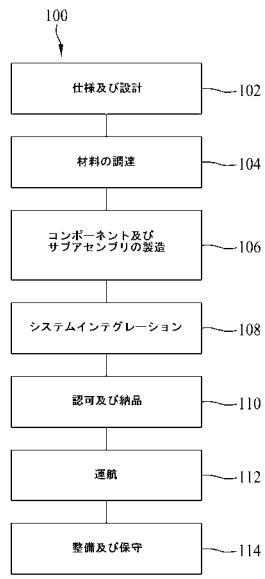
要約すると、説明した実施形態は、無線で指紋認証された航空機客室内のアイテムの特定、及びパッシブ型R F I Dタグの絶対位置精度を単一の座席又は座席グループ内（例えば、±0.5m）に収まるように改善する組み込み型の複数アンテナ位置特定技術に有用である。上述のシステムはまた、共通D A Sインフラストラクチャの上にWi-Fi及び携帯電話などの他の機内搭載無線データサービスをリモート統合する際に有用である。

【0045】

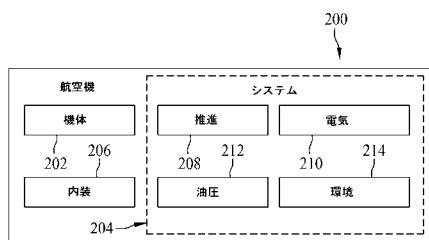
本明細書では、最良のモードを含め、様々な実施形態を開示する実施例を使用しているため、当業者は任意の機器やシステムの作成並びに使用、及び組込まれた任意の方法の実施を含む実施形態を実行することができる。特許可能な範囲は特許請求の範囲によって定義されており、当業者であれば想起される他の実施例も含みうる。このような他の実施例は、それらが特許請求の範囲の文字言語から逸脱しない構造要素を有する場合、あるいは、それらが特許請求の範囲の文字言語と非実質的な相違を有する等価な構造要素を含んでいる場合は、特許請求の範囲の範囲内にあることを意図している。

40

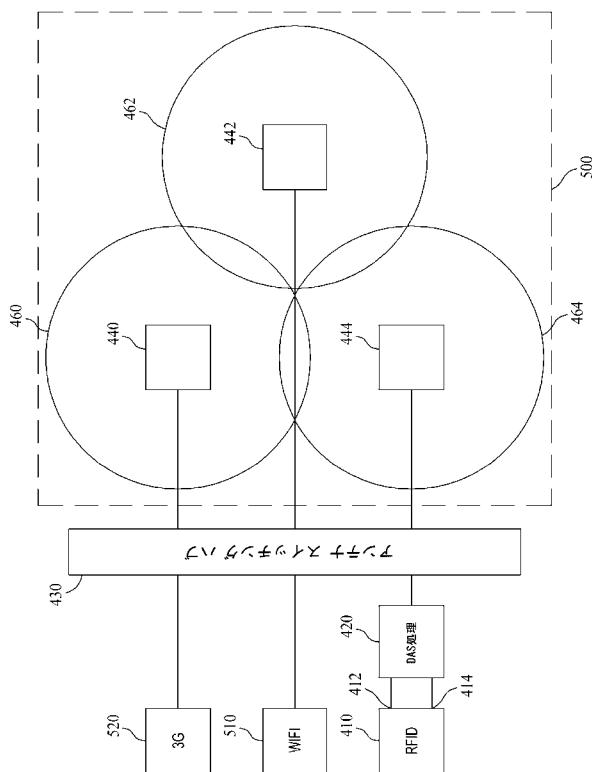
〔 図 1 〕



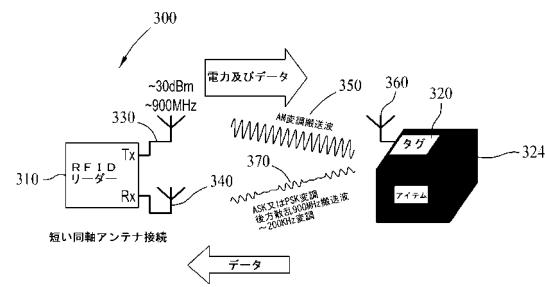
【 図 2 】



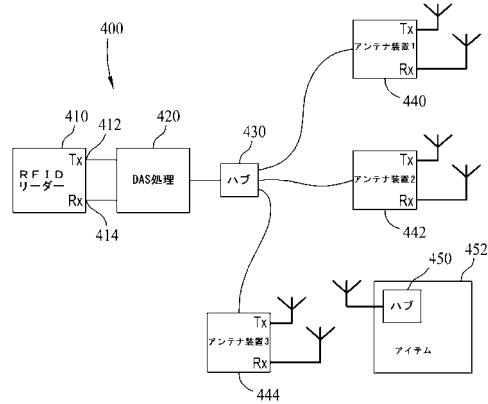
〔 図 5 〕



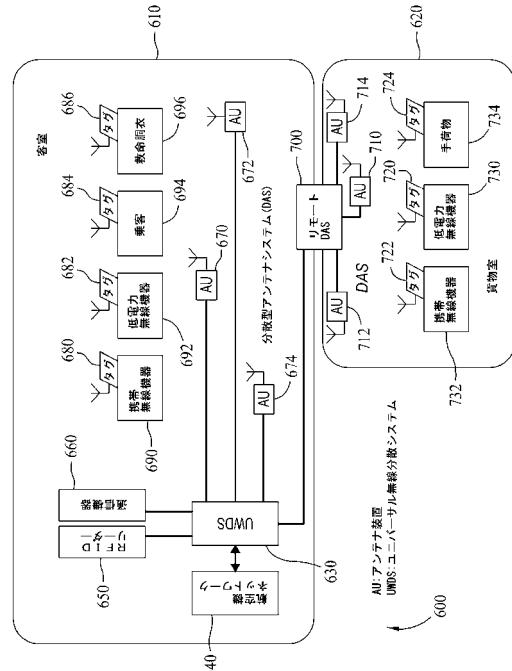
【 図 3 】



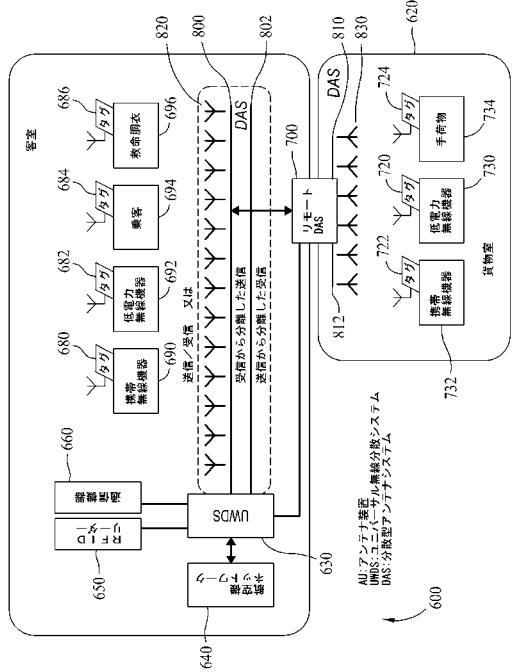
【 図 4 】



【 四 6 】



【図7】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2010/058976															
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G06K7/00 G06K7/10 ADD.																	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06K B64D																	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched																	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding-right: 10px;">Category*</th> <th style="padding-right: 10px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="padding-right: 10px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">Y</td> <td>US 2007/001809 A1 (KODUKULA VENKATA [US] ET AL) 4 January 2007 (2007-01-04) paragraph [0023] - paragraph [0033]; figures 1,4,5 -----</td> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">1-28</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">Y</td> <td>KR 2008 0015974 A (BRAINS SQUARE CO LTD [KR]) 21 February 2008 (2008-02-21) * abstract -----</td> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">1,3-10, 12-15, 17-20, 25-27</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">Y</td> <td>US 2007/285239 A1 (EASTON MARTYN N [US] ET AL) 13 December 2007 (2007-12-13) paragraphs [0009], [0011], [0031] - [0035], [0040] - [0043]; figures 1-3 -----</td> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">2,11,16, 21-24</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">Y</td> <td>EP 1 478 106 A2 (BOEING CO [US]) 17 November 2004 (2004-11-17) paragraphs [0021], [0022]; figure 1 -----</td> <td style="text-align: center; padding-top: 5px;">17,18,28</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	US 2007/001809 A1 (KODUKULA VENKATA [US] ET AL) 4 January 2007 (2007-01-04) paragraph [0023] - paragraph [0033]; figures 1,4,5 -----	1-28	Y	KR 2008 0015974 A (BRAINS SQUARE CO LTD [KR]) 21 February 2008 (2008-02-21) * abstract -----	1,3-10, 12-15, 17-20, 25-27	Y	US 2007/285239 A1 (EASTON MARTYN N [US] ET AL) 13 December 2007 (2007-12-13) paragraphs [0009], [0011], [0031] - [0035], [0040] - [0043]; figures 1-3 -----	2,11,16, 21-24	Y	EP 1 478 106 A2 (BOEING CO [US]) 17 November 2004 (2004-11-17) paragraphs [0021], [0022]; figure 1 -----	17,18,28
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y	US 2007/001809 A1 (KODUKULA VENKATA [US] ET AL) 4 January 2007 (2007-01-04) paragraph [0023] - paragraph [0033]; figures 1,4,5 -----	1-28															
Y	KR 2008 0015974 A (BRAINS SQUARE CO LTD [KR]) 21 February 2008 (2008-02-21) * abstract -----	1,3-10, 12-15, 17-20, 25-27															
Y	US 2007/285239 A1 (EASTON MARTYN N [US] ET AL) 13 December 2007 (2007-12-13) paragraphs [0009], [0011], [0031] - [0035], [0040] - [0043]; figures 1-3 -----	2,11,16, 21-24															
Y	EP 1 478 106 A2 (BOEING CO [US]) 17 November 2004 (2004-11-17) paragraphs [0021], [0022]; figure 1 -----	17,18,28															
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.															
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																	
T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 16 February 2011		Date of mailing of the international search report 25/02/2011															
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Koegler, Lutz															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2010/058976

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2007001809	A1	04-01-2007	NONE		
KR 20080015974	A	21-02-2008	NONE		
US 2007285239	A1	13-12-2007	CN 101467367 A EP 2030345 A2 JP 2009540756 T WO 2008010884 A2	24-06-2009 04-03-2009 19-11-2009 24-01-2008	
EP 1478106	A2	17-11-2004	CA 2464816 A1 CN 1551245 A JP 2004343744 A KR 20040097922 A US 2004229607 A1	12-11-2004 01-12-2004 02-12-2004 18-11-2004 18-11-2004	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 クリュッゲ, ウィリアム ピー.

アメリカ合衆国 ワシントン 98033, カークランド, 203番, カークランド アヴ
エニユ 501

(72)発明者 シェティ, スダカール エス.

アメリカ合衆国 ワシントン 98040, マーサー アイランド, イースト マーサー ウ
エイ 4410

F ターム(参考) 5B058 CA17 CA23 KA24 YA20