

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4222510号  
(P4222510)

(45) 発行日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(24) 登録日 平成20年11月28日(2008.11.28)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>B 6 4 D</b> 1/22 (2006.01)	B 6 4 D	1/22
<b>B 6 4 C</b> 13/18 (2006.01)	B 6 4 C	13/18 D
<b>B 6 4 C</b> 13/20 (2006.01)	B 6 4 C	13/20 C
<b>B 6 4 C</b> 27/04 (2006.01)	B 6 4 C	27/04
<b>B 6 4 C</b> 39/02 (2006.01)	B 6 4 C	39/02

請求項の数 3 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-81152 (P2004-81152)	(73) 特許権者	000211307 中国電力株式会社 広島県広島市中区小町4番33号
(22) 出願日	平成16年3月19日(2004.3.19)	(73) 特許権者	592079398 ヒロボー株式会社 広島県府中市本山町530番地の214
(65) 公開番号	特開2005-263112 (P2005-263112A)	(74) 代理人	100099667 弁理士 武政 善昭
(43) 公開日	平成17年9月29日(2005.9.29)	(74) 代理人	100107467 弁理士 員見 正文
審査請求日	平成19年2月9日(2007.2.9)	(74) 代理人	100120101 弁理士 畑▲崎▼ 昭
		(72) 発明者	住谷 博之 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無人飛行体による運搬方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無人飛行体(1)を自動飛行させる自動操縦手段(2)と、  
該自動操縦手段(2)の自動操縦を安定させる自律飛行制御手段(3)と、  
 グローバルポジショニングシステムにより無人飛行体(1)の位置情報及び高度情報を取得する測位手段(4)と、  
 目的地の位置情報が記憶される記憶手段(5)と、  
 該記憶手段(5)に入力された目的地の位置情報と前記測位手段(4)により得られた無人飛行体(1)の位置情報とに基づき、無人飛行体(1)の飛行を制御する飛行制御手段(6)と、  
運搬物(7)を収容する収容ケースと、ダイヤルキー(15)とが備えられ、該ダイヤルキー(15)の暗証番号を入力することにより、該収容ケースから運搬物(7)を出し入れできる運搬物収容部(8)と、  
運搬物(7)の荷受人(B)からの認証情報の適否を判断し、認証情報を「適」と判断したときに運搬物(7)の引き渡しを行う認証手段(13)と、を有する無人飛行体(1)を用い、  
 運搬物(7)を前記運搬物収容部(8)に収容し、収容後又はあらかじめ前記記憶手段(5)に入力された目的地の位置情報に基づき無人飛行体(1)を飛行させて運搬物(7)を運搬し、  
無人飛行体(1)をホバリング状態にし、該無人飛行体(1)に備えられた昇降手段(

12)で昇降自在に支持された運搬物収容部(8)を下降させて運搬物(7)を受け渡す際に、

前記認証手段(13)により、カメラ(10)で撮影した荷受人(B)の画像を運搬物(7)の荷送人(A)に送信し、荷受人(B)であるか否かの確認を荷送人(A)から受け、該運搬物(7)の荷受人(B)からの認証情報の適否を判断し、認証情報を「適」と判断したときに前記運搬物(7)の引き渡しを行い、

前記荷受人(B)は、あらかじめ知らされたダイヤル番号をダイヤルキー(15)に入力することにより収容ケース(8)を開放し、運搬物(7)を受け取るようにした、ことを特徴とする無人飛行体による運搬方法。

【請求項2】

地上に備えられた遠隔操作手段(9)により前記自動操縦手段(2)の機能を制限するとともに、遠隔での操縦を可能とした、ことを特徴とする請求項1に記載の無人飛行体による運搬方法。

【請求項3】

前記無人飛行体(1)は公衆回線に接続することができる無線通信機器(20)をさらに備え、該無線通信機器(20)が地上側の通信機器(21)からの電子メールを受信すると、前記認証手段(13)が電子メールの伝文を解析し、認証情報の適否を判断するようにした、ことを特徴とする請求項1に記載の無人飛行体による運搬方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物品、書類などの運搬物を迅速かつ安全に運搬することを目的として無人飛行体、たとえば、無人ヘリコプターを利用した無人飛行体による運搬方法に関する。

【背景技術】

【0002】

物品、書類などの荷物を特定の荷受人に運搬するには、たとえば、運送会社、宅配便業者などに依頼する。依頼された業者は、荷送人先まで出向き荷物の集荷を行い、配達先の荷受人まで荷物を配達する。これには、一般に車両が使用される。特に、急を要するときは、いわゆるバイク便、自転車便などのように、特定の荷物のみを荷送人から直接荷受人まで配送を行うものもある。いずれにしても、配送は陸上輸送により行われる。

一方、ラジコンヘリコプターを利用して簡易に種々の装置を空中において作業させる技術が提案されている。例えば、特許文献1の特開2001-120151公報「GPS(Global Positioning System)を用いたラジコンヘリコプターによる自動農薬散布装置」に示すように、グローバルポジショニングシステム(以下、「GPS」という。)を搭載したラジコンヘリコプターを操縦して自動農薬散布装置を制御操作する技術が提案されている。

【特許文献1】特開2001-120151

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、従来のように、荷物を陸送により輸送する場合には、道路の渋滞状況により配達時間が図りにくい、目的地までのルートが既存の道路に左右されるため直線的で無く最短のルートでなく、配達時間が余分にかかってしまうなどの問題があった。

【0004】

そこで、本発明の発明者らはラジコンヘリコプター(無人ヘリコプター)を飛行させて、輸送することを創案した。ヘリコプターの実機では危険な地域であっても、この無人ヘリコプターは飛行可能であり、更にコスト的にもかなり低くすることができる。しかし、従来のラジコンヘリコプターでは、無線操縦をそのラジコンヘリコプターの近くで行う必要があるために、操縦者がラジコンヘリコプターを視認できる距離でなければ飛行させることができず、よって、荷物の配送には利用することができなかった。特に、ホバリング

10

20

30

40

50

操縦や強風の影響で安定した操縦は困難であった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、かかる問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、GPSにより無人飛行体の位置情報を逐次取得しつつ、該位置情報とあらかじめ設定された目的地の位置情報とに基づき、無人飛行体の飛行を制御することで、迅速かつ安全に運搬物の運搬を行うことができる無人飛行体による運搬方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

請求項1に記載した発明は、無人飛行体(1)を自動飛行させる自動操縦手段(2)と、該自動操縦手段(2)の自動操縦を安定させる自律飛行制御手段(3)と、グローバルポジショニングシステムにより無人飛行体(1)の位置情報及び高度情報を取得する測位手段(4)と、目的地の位置情報が記憶される記憶手段(5)と、該記憶手段(5)に入力された目的地の位置情報と前記測位手段(4)により得られた無人飛行体(1)の位置情報とに基づき、無人飛行体(1)の飛行を制御する飛行制御手段(6)と、運搬物(7)を収容する収容ケースと、ダイヤルキー(15)とが備えられ、該ダイヤルキー(15)の暗証番号を入力することにより、該収容ケースから運搬物(7)を出し入れできる運搬物収容部(8)と、運搬物(7)の荷受人(B)からの認証情報の適否を判断し、認証情報を「適」と判断したときに運搬物(7)の引き渡しを行う認証手段(13)と、を有する無人飛行体(1)を用い、運搬物(7)を前記運搬物収容部(8)に収容し、収容後又はあらかじめ前記記憶手段(5)に入力された目的地の位置情報に基づき無人飛行体(1)を飛行させて運搬物(7)を運搬し、無人飛行体(1)をホバリング状態にし、該無人飛行体(1)に備えられた昇降手段(12)で昇降自在に支持された運搬物収容部(8)を下降させて運搬物(7)を受け渡す際に、前記認証手段(13)により、カメラ(10)で撮影した荷受人(B)の画像を運搬物(7)の荷送人(A)に送信し、荷受人(B)であるか否かの確認を荷送人(A)から受け、該運搬物(7)の荷受人(B)からの認証情報の適否を判断し、認証情報を「適」と判断したときに前記運搬物(7)の引き渡しを行い、前記荷受人(B)は、あらかじめ知らされたダイヤル番号をダイヤルキー(15)に入力することにより収容ケース(8)を開放し、運搬物(7)を受け取るようにしたものである。

【 0 0 0 7 】

請求項2に記載した発明は、地上に備えられた遠隔操作手段(9)により前記自動操縦手段(2)の機能を制限するとともに、遠隔での操縦を可能としたものである。

【 0 0 0 8 】

請求項3に記載した発明は、前記無人飛行体(1)は公衆回線に接続することができる無線通信機器(20)をさらに備え、該無線通信機器(20)が地上側の通信機器(21)からの電子メールを受信すると、前記認証手段(13)が電子メールの伝文を解析し、認証情報の適否を判断するようにしたものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

請求項1に記載の発明によれば、無人飛行体(1)で運搬物(7)を運搬するので、空中を移動することができ、最短距離を飛行することができるため短時間での運搬を可能にする。そのため、道路などの交通渋滞に影響されることなく、運搬時間の予測が可能であり、また、飛行体のパイロットを要しないので、コストの低減を図ることができる。

無人飛行体(1)をホバリング状態にしておき、昇降手段(12)により運搬物(7)の受渡を行うようにしたので、無人飛行体(1)の着陸、離陸が不可能乃至困難な状況においても、運搬物(7)の受渡を可能にする。

荷受人(B)の認証手段(13)を備えたので、荷受人(B)を特定することができ、重要な運搬物(7)を安全に運搬することができる。

カメラ(10)を備え、該カメラ(10)で撮影した画像を判断要素としたので、より

10

20

30

40

50

確実に荷受人（Ｂ）の認証を行うことが可能であり、より確実なセキュリティを担保することができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の発明によれば、遠隔操縦手段（ 9 ）を備えたので、無人飛行体（ 1 ）の飛行状態、離陸、着陸を安定した状態で人為的にきめ細かい制御を行うことが可能であり、より安全で確実な運搬を可能にする。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の発明によれば、公衆回線に接続することができる無線通信機器（ 2 0 ）を備え、該無線通信機器（ 2 0 ）が地上側の通信機器（ 2 1 ）からの電子メールを受信するようにしたので、比較的簡易な手段により、確実なセキュリティを確保することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

運搬物の運搬を迅速かつ安全に行うという目的を、無人飛行体を利用して、自動操縦を安定させる自律飛行制御手段と、GPS（Global Positioning System）により無人飛行体の位置情報及び高度情報を取得する測位手段と、目的地の位置情報が記憶される記憶手段と、該記憶手段に入力された目的地の位置情報と上記測位手段により得られた無人飛行体の位置情報とに基づき、無人飛行体の飛行を制御する飛行制御手段と、運搬物を収容する運搬物収容部とを備えたものである。

【実施例 1】

20

【 0 0 1 3 】

以下に示す実施例は、本発明を無人飛行体として無人ヘリコプターに適用したものについて説明する。

図 1 乃至図 3 は、実施例 1 の本発明無人飛行体による運搬方法を示す。実施例 1 は無人ヘリコプター 1 をホバリング状態にして昇降手段により運搬物を昇降させてその受渡を行うようにしたものに適用したものであり、図 1 は本発明無人飛行体による運搬方法を示す全体の説明図、図 2 は無人飛行体による運搬方法に用いる無人ヘリコプター 1 を説明するブロック図、図 3 は無人ヘリコプター 1 により荷送人 A から荷受人 B まで運搬物を運搬する方法を時系列に説明するためのフロー図である。

【 0 0 1 4 】

30

本発明の無人飛行体による運搬方法は、自動操縦手段 2 により飛行可能な無人ヘリコプター 1 を用い、運搬物 7 を運搬する無人ヘリコプター 1 による運搬方法であって、無人ヘリコプター 1 には、自動操縦を安定させる自律飛行制御手段 3 と、GPS（Global Positioning System）により無人ヘリコプター 1 の位置情報及び高度情報を取得する測位手段 4 と、目的地の位置情報が記憶される記憶手段 5 と、該記憶手段 5 に入力された目的地の位置情報と上記測位手段 4 により得られた無人ヘリコプター 1 の位置情報とに基づき無人ヘリコプター 1 の飛行を制御する飛行制御手段 6 と、運搬物 7 を収容する運搬物収容部 8 とを有し、運搬物 7 を上記運搬物収容部 8 に収容し、収容後又はあらかじめ上記記憶手段 5 に入力された目的地の位置情報に基づき、無人ヘリコプター 1 を飛行させて運搬物 7 を運搬するようになっている。

40

【 0 0 1 5 】

無人ヘリコプター 1 には、無人ヘリコプター 1 の自動操縦操作を制限して遠隔にて操作を行う遠隔操作手段 9 と、無人ヘリコプター 1 の飛行状態などを画像で捕らえるためのカメラ 1 0 と、上記遠隔操作手段 9 などとの通信をするための移動体通信部 1 1 と、無人ヘリコプター 1 のホバリング状態で上記運搬物収容部 8 を上昇又は下降させるための昇降手段 1 2 と、上記運搬物 7 の引き渡しを可能にするか又は拒否するかを判断する認証手段 1 3 とを有する。

【 0 0 1 6 】

無人ヘリコプター 1 は、小型エンジンでロータを回転させ飛行させると共に、自動操縦手段 2 により操縦されるものである。この無人ヘリコプター 1 は自動操縦手段 2 以外に、

50

自律飛行制御手段3を有しており、該自律飛行制御手段3により安定した自律飛行をさせることができる。

たとえば、自律飛行制御手段3によれば、無人ヘリコプター1の姿勢制御の他、飛行中に障害物が接近したときにこれを回避したり、突風より姿勢バランスが崩れたときの姿勢制御をしたりすることができる。

【0017】

無人ヘリコプター1は、GPSにより無人ヘリコプター1の位置情報及び高度情報を取得する測位手段4を備え、逐次、無人ヘリコプター1の現在位置情報を取得する。このGPS測位には、単独測位、相対測位(ディファレンシャル測位、干渉測位)のいずれでも良く、また、干渉測位のうち、スタティック測位・短縮スタティック測位・キネマティック測位・RTK-GPS(リアルタイム・キネマティック測位)を用いることにより測位の精度を数cm~数mmにすることが可能である。

10

【0018】

あらかじめ記憶手段5に入力された目的地の位置情報と上記測位手段4により取得した現在位置情報とに基づき、たとえば、飛行方向、飛行高度、飛行ルートなどが設定され、飛行制御手段6により無人ヘリコプター1の飛行が制御される。

【0019】

無人ヘリコプター1の運搬物収容部8は、たとえば、収容ケースなどからなる。収容ケース8にはダイヤルキー15が備えられ、該ダイヤルキー15の暗証番号を入力することにより、収容ケース8が開放して中の収容物、すなわち、運搬物7の出し入れが可能になっている。なお、運搬物収容部は上記収容ケース8に限らず、単なる箱、籠、スペースなどのようなものであっても良い。要は、運搬物7を所定の場所から他の場所まで無人ヘリコプター1を飛行させたときに、運搬物7が容易に落ちないようにしていればよい。したがって、そのような運搬物収容部8は運搬する運搬物7の形状、大きさなどによっても異なり、たとえば、運搬物7が「書類」である場合には、その「書類」が無人ヘリコプター1内に収納できるように設けた収納スペースでよく、該収納スペースに「書類」を載せたときに容易に動かないようにしておけばよい。また、運搬物7がいつも同じものである場合には、その運搬物7専用のスペース、ケースなどを無人ヘリコプター1に設けるようにしてもよい。これに対して、運搬物7が特定されていない場合には、上記した収容ケース8、箱、籠などが好ましい。

20

30

【0020】

また、収容ケース8は無人ヘリコプター1に設けられた上記昇降手段12に支持されている。昇降手段はたとえば、電動巻き上げ機12などからなり、該電動巻き上げ機12により上記収容ケース8が昇降するようになっている。なお、昇降手段12は無人ヘリコプター1をホバリング状態で運搬物7の引渡をする場合に必要な構成であり、無人ヘリコプター1を離着陸させるようにする場合には必須の構成ではない。そして、無人ヘリコプター1を離着陸させる場合には、上記した収容ケース8でなく、無人ヘリコプター1内部に収納スペースを設けるようにすればよい。

【0021】

そして、無人ヘリコプター1を上空でホバリングさせた状態で、電動巻き上げ機12により収容ケース8を下降させることにより、地上において収容ケース8内に運搬物7の出し入れ(受け渡し)を行うことができる。なお、無人ヘリコプター1をホバリング状態にしておくには、上記自律飛行制御手段3及び飛行制御手段6により制御したり、上記遠隔操作手段9により制御する。

40

【0022】

記憶手段5には、当該無人ヘリコプター1を飛行させるときに必要な情報が記録される。この情報には目的地の位置情報の他、飛行状況に従い自律飛行制御を行うための種々の情報が該当する。また、このような各種情報は、あらかじめ入力しておくか又は遠隔操作手段9から信号(情報)を移動体通信部11により受信して上記記憶手段5に入力される。さらに、後述する運搬物7の引き渡しに必要とされるセキュリティーコードなども記録

50

することができ、そして、上述のように、セキュリティーコードに関する信号を移動体通信部 11 が受信すると、上記認証手段 13 よりその解析が行われて、上記記憶手段 5 に記憶されたセキュリティーコードと一致した場合に上記電動巻き上げ機 12 により収容ケース 8 を下降するようになっている。

【 0 0 2 3 】

遠隔操作手段 9 と移動体通信部 11 との間で交信する信号としては、無人ヘリコプター 1 の現在位置情報、飛行状況情報などの飛行管理上必要とされる情報や上述の認証手段 13 で判断する情報などの交信が行われる。

具体的には、移動体通信部 11 からは無人ヘリコプター 1 に関する現在の位置情報、飛行情報や上記カメラ 10 で撮影した画像情報などが発信される。そして、たとえば、上記カメラ 10 で捕らえた画像は画像信号に変換して上記移動通信部 11 より発信されて遠隔操作手段 9 のモニター 17 に表示される。

10

【 0 0 2 4 】

そして、遠隔操縦者は遠隔操作手段 9 に設けられたモニター 17 に映し出された画像にて無人ヘリコプター 1 の飛行状態を確認しながら、或いは無人ヘリコプター 1 を実際に視認視認できる場所にて操縦することができる。このように、人為的に無人ヘリコプター 1 の操縦を可能にすると、遠隔操縦者によるきめ細かい操縦を可能にする。特に、突風、障害物など、飛行に障害を来すような状況が生じたときに、迅速に対応することができる。

【 0 0 2 5 】

また、遠隔操作手段 9 からは無人ヘリコプター 1 の目的地の位置情報、飛行管理上必要とされる情報、目的地の上空にてホバリングをさせるなど、無人ヘリコプター 1 を自動操縦手段 2 による飛行を解除して優先的又は強制的に操作するための信号などが発信される。そして、該信号が無人ヘリコプター 1 の移動体通信部 11 により受信されると、自動操縦手段 2、自律飛行制御手段 3、飛行制御手段 6 などを制御して、無人ヘリコプター 1 を操縦することができる。

20

【 0 0 2 6 】

遠隔操作手段 9 からは上記認証手段 13 に対して運搬物 7 の引き渡しを可能にするための情報が発信される。なお、運搬物 7 の引き渡しには、上記電動巻き上げ機 12 を駆動させ、収容ケース 8 を下降させるようにする。

具体的には、上記カメラ 10 で運搬物 7 の荷受人 B を撮影してモニター 17 に映し出すようにすれば、認証手段 13 として利用することができる。すなわち、カメラ 10 で撮影した荷受人 B の画像を運搬物 7 の荷送人 A に送信し、荷受人 B であるか否かの確認を荷送人 A から受ける。これにより、荷受人 B が「適」であると判断された場合には上記遠隔操作手段 9 によりセキュリティーコードを送信し、電動巻き上げ機 12 を駆動して収容ケース 8 を下降させる。これにより、運搬物 7 の上記荷受人 B への引渡が可能になる。なお、荷送人 A へは荷受人 B の画像を、たとえば、電子メールなどにより伝送することが考えられる。

30

【 0 0 2 7 】

次に、運搬物 7 について、集荷、運搬、引渡までを時系列に従って説明する。

・ステップ 1 ( S 1 ) : 依頼

40

先ず、荷送人 A から運搬物 7 の運搬の依頼を受ける。依頼内容としては、少なくとも荷送人 A の位置情報、荷受人 B の位置情報を必要とする。位置情報としては、単に住所でも良いし、GPS における座標「dddmss.ss」であっても良い。また、荷送人 A 及び荷受人 B には収容ケース 8 のダイヤルキー 15 のダイヤル番号を伝達しておく。

【 0 0 2 8 】

・ステップ 2 ( S 2 ) : 入力

上記荷送人 A の位置情報、荷受人 B の位置情報を無人ヘリコプター 1 の記憶手段 5 に入力する。これにより、無人ヘリコプター 1 は飛行目的地を認識し、かつ、上記測位手段 4 により無人ヘリコプター 1 の現在位置情報を入力して、飛行ルートなどが決定される。

【 0 0 2 9 】

50

・ステップ3 (S3) : 飛行

無人ヘリコプター1を飛行させる。無人ヘリコプター1の飛行は基本的には上記各位置情報に基づき決定された飛行ルート上を自動操縦手段2により飛行する。このとき、上述のように、自律飛行制御手段3により飛行状態が制御され安定した飛行が維持される。また、カメラ10により撮影した画像を遠隔操作手段9のモニター17に無人ヘリコプター1の飛行状態を映し出し、これを見ながら遠隔にて操縦することもできる。そして、荷送人Aまで飛行させる。

【0030】

・ステップ4 (S4) : 下降

荷送人Aの地点まで無人ヘリコプター1を飛行させ、運搬物7の集荷を行う。この実施例1にあっては、電動巻き上げ機12により収容ケース8を昇降することができるようになっていたので、無人ヘリコプター1を荷送人Aの上空でホバリングさせ、上記電動巻き上げ機12により収容ケース8を下降させる。電動巻き上げ機12を駆動するにはカメラ10により撮影した荷送人Aを遠隔操作手段9のモニター17で確認して遠隔操縦者が所定の信号を発信して電動巻き上げ機12にその駆動を指令する。なお、電動巻き上げ機12を駆動させるには、荷送人Aが遠隔操縦者に別の連絡手段(携帯電話機など)により無人ヘリコプター1が上空に来たこと及び電動巻き上げ機12を駆動させても良い状態であることを連絡するようにしても良い。

なお、無人ヘリコプター1が着陸可能な場合には、電動巻き上げ機12を使用せず無人ヘリコプター1を着陸させて荷送人Aが運搬物7を収容ケース8内に直接収容させるようにしても良い。

【0031】

・ステップ5 (S5) : 集荷

電動巻き上げ機12により地上に収容ケース8を着地させる。これにより、荷送人Aは運搬物7を上記収容ケース8内に収容することができる。このとき、荷送人Aはあらかじめ知らされたダイヤルキー15のダイヤル番号を入力することにより収容ケース8を開放することができる。なお、収容ケース8のダイヤルキー15は重要な運搬物7でない場合には省略することもできる。

【0032】

・ステップ6 (S6) : 上昇

電動巻き上げ機12により収容ケース8を上昇させる。電動巻き上げ機12を駆動するには、上記遠隔操縦者がカメラ10からの映像を見て確認しながら行う。なお、電動巻き上げ機12を駆動させるには、荷送人Aが遠隔操縦者に別の連絡手段(携帯電話機など)により無人ヘリコプター1が上空に来たこと及び電動巻き上げ機12を駆動させても良い状態であることを連絡するようにしても良い。或いは収容ケース8にこれを上昇させるための電動巻き上げ機12の駆動スイッチを設け、該駆動スイッチを荷送人Aが操作することにより収容ケース8を上昇させるようにしても良い。

【0033】

・ステップ7 (S7) : 飛行

電動巻き上げ機12により収容ケース8を上昇させた後、無人ヘリコプター1を目的地に向けて飛行させる。この飛行には上記ステップ3と同様に、上記位置情報に基づき決定された飛行ルート上を自動操縦手段2により飛行させる。そして、荷受人Bまで飛行させる。

【0034】

・ステップ8 (S8) : 認証

無人ヘリコプター1を荷受人Bの地点の上空でホバリングさせて、荷受人Bの認証を行う。この認証には、カメラ10で撮影した荷受人Bの画像を運搬物7の荷送人Aに送信し、荷受人Bであるか否かの確認を荷送人Aから受ける。なお、荷送人Aへは荷受人Bの画像を、たとえば、電子メールなどにより伝送することが考えられる。

【0035】

10

20

30

40

50

・ステップ 9 ( S 9 ) : 下降

認証の結果、荷受人 B が「適」であると判断された場合には上記遠隔操作手段 9 によりセキュリティコードを送信し、電動巻き上げ機 1 2 を駆動して収容ケース 8 を下降させる。

【 0 0 3 6 】

・ステップ 1 0 ( S 1 0 ) : 引渡

収容ケース 8 を地上に着地させることにより、運搬物 7 の上記荷受人 B への引渡が可能になる。そして、荷受人 B はあらかじめ知らされたダイヤル番号をダイヤルキー 1 5 に入力することにより収容ケース 8 を開放し運搬物 7 を受け取ることができる。

【 0 0 3 7 】

・ステップ 1 1 ( S 1 1 ) : 上昇、飛行

運搬物 7 の引渡が完了した後は、電動巻き上げ機 1 2 により収容ケース 8 を上昇させ、無人ヘリコプター 1 を基地局まで飛行させる。なお、収容ケース 8 の上昇、無人ヘリコプター 1 の飛行については、上述のステップ 6 「上昇」、ステップ 7 「飛行」と同様に行われる。

【 0 0 3 8 】

これにより、無人ヘリコプター 1 により荷送人 A から運搬物 7 を集荷し、荷受人 B まで迅速にかつ安全に運搬することができる。

【実施例 2】

【 0 0 3 9 】

図 4 及び図 5 は、本発明無人飛行体による運搬方法の実施例 2 を示す。実施例 2 は荷受人 B が電子メールを利用し、セキュリティコードを発信するようにしたもの、及び運搬物 7 の受渡を無人ヘリコプター 1 を地上に着陸させた状態で行うようにしたものに適用したものであり、図 4 は無人飛行体による運搬方法に用いる無人ヘリコプター 1 を説明するブロック図、図 5 は無人ヘリコプター 1 により荷送人 A から荷受人 B まで運搬物を運搬する方法を時系列に説明するためのフロー図である。

【 0 0 4 0 】

無人ヘリコプター 1 には、公衆回線に接続することができる無線通信機器 2 0 が搭載されている。そして、無線通信機器 2 0 が地上通信機器 2 1 ( 携帯電話機、パーソナルコンピュータや P D A ( Personal Digital Ass<sub>i</sub>stants ) など ) からの電子メールを受信すると、上記認証手段 1 3 が電子メールの伝文を解析し、認証情報 ( セキュリティコード ) の適否を判断するようになっている。

【 0 0 4 1 】

次に、運搬物 7 について、集荷、運搬、引渡までを時系列に従って説明する。

・ステップ 2 0 ( S 2 0 ) : 依頼

上記実施例 1 におけるステップ 1 と同様である。すなわち、荷送人 A から運搬物の運搬依頼を受け、荷送人 A、荷受人 B のそれぞれの位置情報を入手する。

【 0 0 4 2 】

・ステップ 2 1 ( S 2 1 ) : 入力

上記実施例 1 におけるステップ 2 と同様である。すなわち、上記荷送人 A の位置情報、荷受人 B の位置情報を無人ヘリコプター 1 の記憶手段 5 に入力する。

【 0 0 4 3 】

・ステップ 2 2 ( S 2 2 ) : 飛行

上記実施例 1 におけるステップ 3 と同様である。すなわち、無人ヘリコプター 1 を荷送人 A まで飛行させる。

【 0 0 4 4 】

・ステップ 2 3 ( S 2 3 ) : 着陸

荷送人 A の地点まで無人ヘリコプター 1 を飛行させ、運搬物 7 の集荷を行う。集荷を行うには、先ず、無人ヘリコプター 1 を荷送人 A の地点に着陸させる。この着陸にはカメラ 1 0 により捕らえた画像を確認しながら行うようにしても良いし、或いは荷送人 A と連絡

10

20

30

40

50



を荷送人 A の指示の下、遠隔操縦を行うようにしても良い。

【 0 0 4 5 】

・ステップ 2 4 ( S 2 4 ) : 集荷

収容ケース 8 内に運搬物 7 を収容させる。その収容は荷送人 A が行う。なお、無人ヘリコプター 1 内に所要のスペースがある場合には該スペースを運搬物収容部 8 としても良い。

【 0 0 4 6 】

・ステップ 2 5 ( S 2 5 ) : 離陸

運搬物 7 を収容した後、無人ヘリコプター 1 を離陸させる。無人ヘリコプター 1 を離陸させるには、荷送人 A からの連絡を待って遠隔操縦者が行う。或いは無人ヘリコプター 1 の機体に離陸用スイッチを設けておき、該離陸用スイッチを荷送人 A が操作することにより無人ヘリコプター 1 を離陸させるようにしても良い。

10

【 0 0 4 7 】

・ステップ 2 6 ( S 2 6 ) : 飛行

上記実施例 1 におけるステップ 7 と同様である。すなわち、運搬物 7 を収容し、離陸させた後、無人ヘリコプター 1 を目的地 ( 荷受人 B ) に向けて飛行させる。

【 0 0 4 8 】

・ステップ 2 7 ( S 2 7 ) : 認証

無人ヘリコプター 1 を荷受人 B の地点の上空でホバリングさせて、荷受人 B の認証を行う。この認証には公衆回線に接続することができる上記無線通信機器 2 0 を使用する。すなわち、荷受人 B はあらかじめ知らされたセキュリティコードを電子メールの伝文として上記無線通信機器 2 0 の電子メールアドレス宛に発信する。そして、無線通信機器 2 0 により電子メールを受信すると、認証手段 1 3 が電子メールを解析してセキュリティコードの適否を判断する。

20

【 0 0 4 9 】

・ステップ 2 8 ( S 2 8 ) : 着陸

認証の結果、荷受人 B が発信したセキュリティコードが「適」とであると判断された場合には無人ヘリコプター 1 を着陸させる。なお、この着陸にはカメラ 1 0 により捕らえた画像を確認しながら行うようにしても良いし、或いは荷送人 A と連絡を荷送人 A の指示の下、遠隔操縦を行うようにしても良い。

30

【 0 0 5 0 】

・ステップ 2 9 ( S 2 9 ) : 引渡

無人ヘリコプター 1 を着陸させると、収容ケース 8 内の運搬物 7 の上記荷受人 B への引渡が可能になる。

【 0 0 5 1 】

・ステップ 3 0 ( S 3 0 ) : 離陸

運搬物 7 を収容した後、無人ヘリコプター 1 を離陸させる。この離陸については、ステップ 2 5 と同様に行う。すなわち、荷送人 A からの連絡を待って遠隔操縦者が行うか、又は無人ヘリコプター 1 の機体に離陸用スイッチを設けておき、該離陸用スイッチを荷受人 B が操作することにより無人ヘリコプター 1 を離陸させる。

40

【 0 0 5 2 】

・ステップ 3 1 ( S 3 1 ) : 飛行

無人ヘリコプター 1 を離陸させた後は、無人ヘリコプター 1 を基地局まで飛行させる。なお、無人ヘリコプター 1 の飛行については、上述のステップ 2 6 「飛行」と同様に行われる。

【 0 0 5 3 】

これにより、無人ヘリコプター 1 により荷送人 A から運搬物 7 を集荷し、荷受人 B まで迅速にかつ安全に運搬することができる。

【 0 0 5 4 】

なお、上記各実施例においては、カメラ及び遠隔操縦手段を備えたものについて説明し

50

たが、本発明はこれに限らず、これらを有しないものであっても良い。要は自動操縦手段及び自律飛行制御手段で、荷送人Aと荷受人Bとの間を飛行することができる無人飛行体であればよい。

また、上記各実施例において、運搬物の引き渡しについて、昇降手段により収容ケース8を昇降させたり、無人ヘリコプター自体を着陸、離陸させたりしたものについて説明したが、本発明はこれに限らず、荷受人Bの上空から運搬物を落下させることも考えられる。この場合、運搬物が落下させたことにより破損しないように、衝撃緩衝ケースに運搬物を収容し該衝撃緩衝ケースを落下させたり、或いはパラシュートをつけて落下させたりすることが考えられる。

この他、上記各実施例においては、無人飛行体として無人ヘリコプターに適用したものについて説明したが、本発明はこれに限らず、たとえば、無人の気球、無人の飛行船、無人の飛行機などであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】図2及び図3とともに実施例1を示すもので、本図は無人飛行体による運搬方法の全体の説明図である。

【図2】無人ヘリコプターを説明するブロック図である。

【図3】フロー図である。

【図4】図5とともに実施例2を示すもので、本図は無人ヘリコプターを説明するブロック図である。

【図5】フロー図である。

【符号の説明】

【0056】

- 1 無人飛行体（無人ヘリコプター）
- 2 自動操縦手段
- 3 自律飛行制御手段
- 4 測位手段
- 5 記憶手段
- 6 飛行制御手段
- 7 運搬物
- 8 運搬物収容部（収容ケース）
- 9 遠隔操作手段
- 10 カメラ
- 11 移動体通信部
- 12 昇降手段（電動巻き上げ機）
- 13 認証手段
- 15 ダイヤルキー
- 17 モニター
- 20 無線通信機器
- 21 地上通信機器

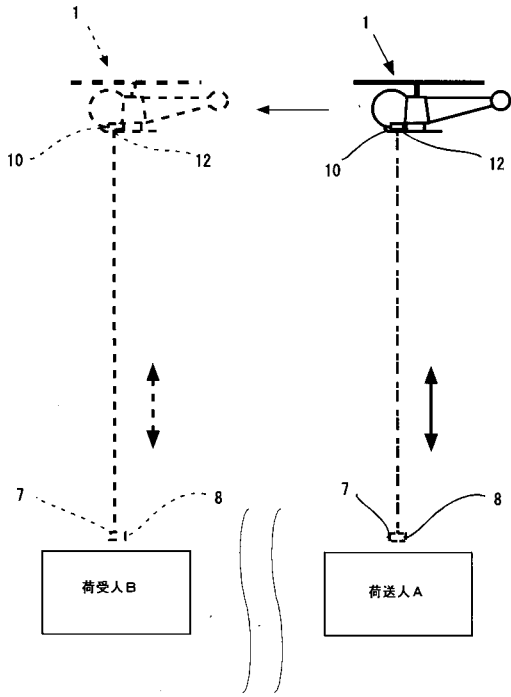
10

20

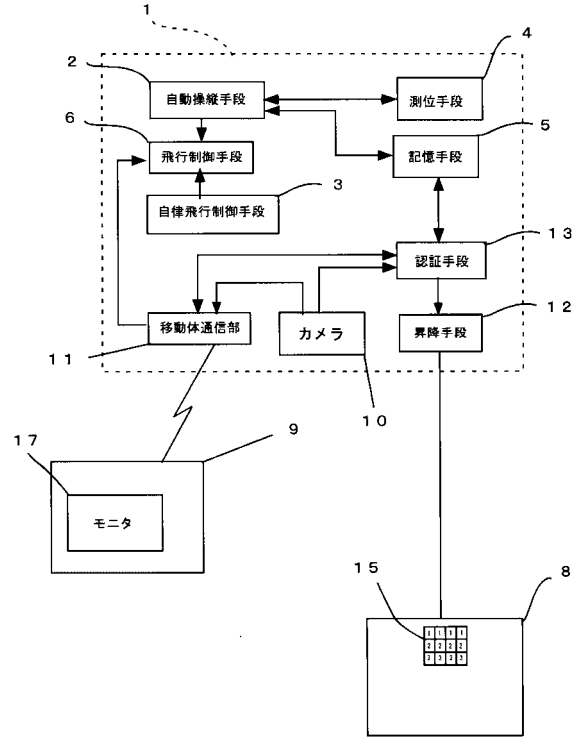
30

40

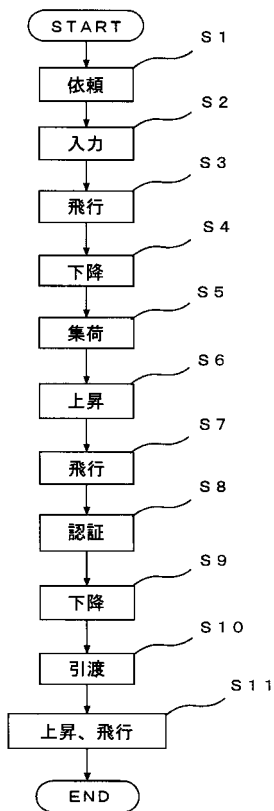
【図1】



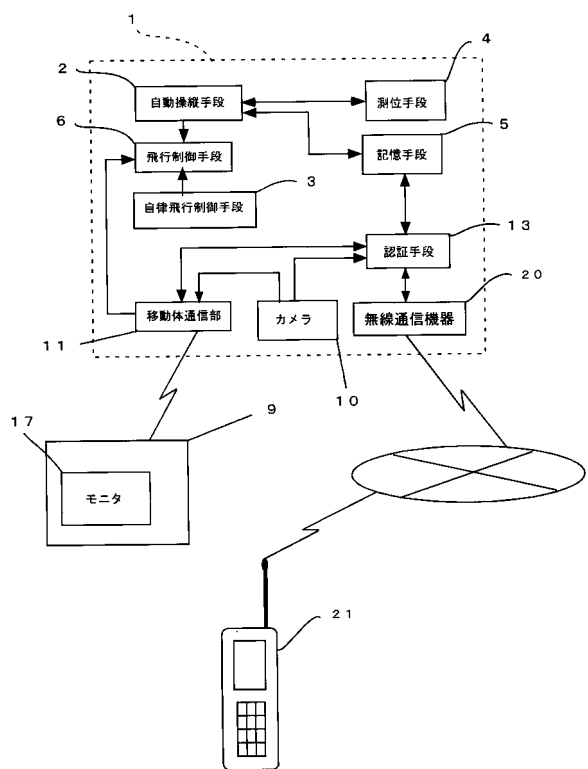
【図2】



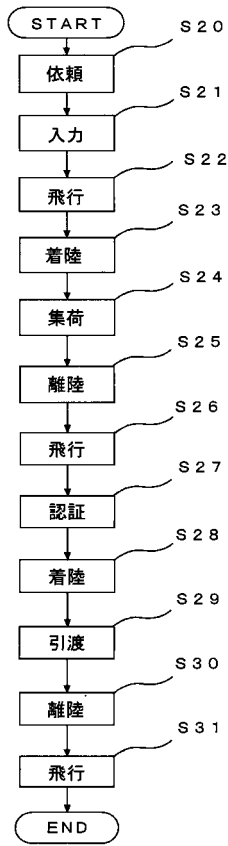
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
**B 6 4 D 47/08 (2006.01)** B 6 4 D 47/08  
**B 6 5 G 61/00 (2006.01)** B 6 5 G 61/00 5 0 0

- (72)発明者 志茂 洋二  
 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内  
 (72)発明者 佐藤 泰能  
 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内  
 (72)発明者 川上 哲哉  
 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内  
 (72)発明者 松坂 敬太郎  
 広島県府中市本山町530番地の214 ヒロボ一株式会社内

審査官 杉山 悟史

- (56)参考文献 特開2003-345435(JP,A)  
 特開2001-306144(JP,A)  
 特開2001-120151(JP,A)  
 特開2001-039397(JP,A)  
 特開平05-302947(JP,A)  
 特開平04-173495(JP,A)  
 実開平06-075998(JP,U)  
 米国特許第06533220(US,B2)  
 米国特許第05344203(US,A)  
 米国特許第03934847(US,A)  
 米国特許第03838836(US,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 4 D 1 / 0 0  
 B 6 4 C 1 3 / 0 0  
 B 6 4 C 2 7 / 0 0  
 B 6 4 C 3 9 / 0 0  
 B 6 4 D 4 7 / 0 0  
 B 6 5 G 6 1 / 0 0