

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901967683A1

Publication Date

20130127

Applicant

CSP - INNOVAZIONE NELLE ICT S.C.A.R.L.

Title

METODO PER CONSENTIRE MISSIONI DI VEICOLI AEREI SENZA PILOTA,
IN PARTICOLARE IN SPAZI AEREI NON SEGREGATI

DESCRIZIONE dell'Invenzione Industriale avente per titolo:-**CSP003**-

"METODO PER CONSENTIRE MISSIONI DI VEICOLI AEREI SENZA PILOTA, IN PARTICOLARE IN SPAZI AEREI NON SEGREGATI"

a nome CSP - Innovazione nelle ICT Scarl, di nazionalità italiana, con sede in Via Livorno 60, 10144 Torino, e SISVEL TECHNOLOGY S.r.l., Via Castagnole 59, 10060 None (TO), ed elettivamente domiciliata presso i Mandatari Ing. Roberto Dini (No. Iscr. Albo 270 BM), Ing. Marco Camolese (No. Iscr. Albo 882 BM) e Dott. Giancarlo Reposio (No. Iscr. Albo 1168 BM) c/o Metroconsult S.r.l., Via Sestriere 100, 10060 None (TO).

Inventori designati:

- BORRI Roberto, Via Torino 110, 10076 Nole (TO);
- RICCHIUTI Ferdinando, Corso Regina Margherita 228, 10144 Torino;
- SCARAFIA Simone, Vicolo Arnaldi Di Balme 3, 10067 Vigone (TO);
- TORRERO Livio, Via Trento 4, 12037 Saluzzo (CN).

Depositata il _____ al No. _____

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda il campo tecnico dei veicoli aerei senza pilota, indicati anche con il termine UAV ("Unmanned Aerial Vehicle").

Più in particolare, la presente invenzione riguarda un metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota in

spazi aerei non segregati.

È noto che i veicoli aerei senza pilota possono essere completamente automatizzati, imponendo loro di seguire un profilo di volo pre-programmato, oppure telecomandati a distanza da una stazione fissa o mobile gestita da un operatore.

I primi progetti di veicoli aerei senza pilota risalgono agli anni '20, ma solo a partire dagli anni '90, con i primi sviluppi di micro- e nanotecnologie, è stato possibile sperimentare questi veicoli per l'impiego in missioni militari, evitando di esporre a rischio gli esseri umani.

D'altra parte, l'impiego dei veicoli aerei senza pilota in campo civile è divenuto recentemente di grande interesse in seguito alla crescita dell'affidabilità e alla riduzione dei costi di tali veicoli.

Sfruttando la possibilità di installare a bordo vari tipi di sensori, sono state sviluppate applicazioni in ambito civile che vanno dal monitoraggio ambientale tramite videocamera, ad esempio per controllare il territorio in seguito a disastri naturali oppure per verificare infrastrutture critiche, alla raccolta dati da sensori distribuiti sul territorio.

Uno dei principali paradigmi di funzionamento automatico di tali veicoli, denominato "navigazione waypoint", prevede la possibilità di inviare alla logica di controllo del veicolo una sequenza di coordinate GPS e tempistiche rappresentative

di una missione da svolgere. Ad esempio, vengono forniti al veicolo coordinate geografiche e tempi di permanenza su una rete di sensori da interrogare, coordinate geografiche di una serie di punti da fotografare e così via. È quindi compito della logica di controllo del veicolo pilotare automaticamente il veicolo stesso in modo che raggiunga tutti i punti ("waypoint") previsti e svolga le funzioni richieste. L'ambito di utilizzo dei veicoli aerei senza pilota è a tutt'oggi limitato a spazi aerei segregati perché delimitati dalla visuale dell'operatore ("line of sight"), in modo che quest'ultimo possa intervenire in tempo reale in caso di situazioni di pericolo, come ad esempio potenziali collisioni con altri veicoli occupanti lo stesso spazio aereo.

Tale limitazione sull'ambito di utilizzo è dovuto alla mancanza di una legislazione che regolamenti la gestione dei veicoli aerei senza pilota in ambito civile, in modo che questi ultimi possano volare in spazi non segregati e possano essere integrati in un sistema di gestione traffico aereo esistente.

L'obbligo di utilizzare un veicolo aereo senza pilota in spazi compresi nella visuale dell'operatore rende di fatto inutili, o comunque di scarsa utilità, le funzionalità automatiche previste su tali veicoli, come ad esempio la navigazione waypoint, ed obbliga l'operatore stesso ad un controllo manuale del veicolo.

Al fine di far fronte ai problemi che impediscono l'utilizzo di veicoli aerei senza pilota in spazi aerei non segregati, sono state sviluppate una serie di tecniche che prevedono meccanismi automatici di "collision sense and avoidance", meccanismi atti cioè ad evitare collisioni, in modo da aumentare lo spazio di volo dei veicoli aerei senza pilota ed il relativo numero all'interno di un'area definita.

Tutte le tecniche introdotte in letteratura presentano la forte limitazione di risultare poco scalabili nel caso di aree a traffico molto elevato in quanto, all'aumentare dei veicoli in una determinata area, risulterebbe comunque complesso per i veicoli stessi prendere una decisione in grado di evitare qualsiasi possibile collisione.

Sono stati sviluppati metodi di "collision prevention", ossia di prevenzione delle collisioni, che prevedono un servizio di calcolo del piano di volo, gestito da un ente di gestione e controllo preposto alla gestione dello spazio aereo, con l'obiettivo di permettere a più veicoli aerei di sorvolare le stesse aree senza sovrapposizioni spaziali e temporali, riducendo, di fatto, l'intervento dell'operatore o dei meccanismi di "collision sense and avoidance" a casi di malfunzionamento del veicolo.

In base a questa considerazione, sono stati pubblicati alcuni documenti brevettuali come ad esempio la domanda di brevetto giapponese no. JP 2008-105591 e la domanda di brevetto

internazionale no. WO 2010/039306, che prevedono la gestione dei piani di volo da parte di un ente di gestione e controllo dello spazio aereo, che decide le rotte che ogni veicolo deve compiere in una determinata area ed in un determinato periodo di tempo, preoccupandosi di evitare possibili collisioni.

In particolare, il sistema presentato nella suddetta domanda di brevetto giapponese prevede l'esistenza di un ente di gestione e controllo degli spazi aerei destinati alle missioni degli UAV che, ricevuti dall'operatore di un UAV i dati geografici e temporali relativi alla missione, calcola il piano di volo (ad esempio i waypoint ed i relativi tempi di accesso) tramite un server di autenticazione, tenendo anche conto del profilo dell'UAV e della presenza di eventuali altri UAV già abilitati a missioni nella stessa area. Una volta calcolato il piano di volo, esso viene autenticato ed inviato al gestore dell'UAV, che deve obbligatoriamente utilizzarlo come percorso della missione.

Tuttavia, la suddetta domanda di brevetto giapponese non prevede un meccanismo di autenticazione del piano di volo calcolato da parte dell'ente di gestione e controllo ed inviato all'operatore dell'UAV, al fine di prevenire che tale piano di volo possa essere manipolato e corrotto, ad esempio da terze parti o dall'operatore stesso.

Nella suddetta domanda di brevetto giapponese si fa riferimento inoltre alla possibilità di memorizzare in un

apparato a bordo dell'UAV i dati del volo effettuato che possono essere inviati al server di autenticazione in una fase successiva al volo.

Tuttavia, neanche in questo caso è presente un meccanismo di protezione di questi dati da possibili manipolazioni da parte ad esempio dell'operatore stesso.

Di fatto, ciò impedisce la possibilità di verificare in modo attendibile che l'operatore si sia attenuto alla rotta calcolata e ricevuta dall'ente di gestione e controllo preposto. Ciò potrebbe essere utile ad esempio, per stabilire le responsabilità di un'eventuale collisione.

Scopo della presente invenzione è pertanto quello di indicare un metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota, in particolare in spazi aerei non segregati, che permetta al veicolo stesso di operare in modo sicuro in aree che risultano al di fuori dalla visuale dell'operatore del veicolo.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di indicare un metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota, in particolare in spazi aerei non segregati, che permetta al veicolo stesso di operare in modo sicuro in aree dove operano altri veicoli aerei.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di indicare un metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota, in particolare in spazi aerei non segregati,

che permette all'operatore di un veicolo aereo di autenticare il piano di volo autorizzato dall'ente di gestione e controllo del traffico aereo.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di indicare un metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota, in particolare in spazi aerei non segregati, che permette ad un ente di gestione e controllo del traffico aereo di verificare che il piano di volo autorizzato dall'ente stesso sia stato rispettato.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di indicare un metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota, in particolare in spazi aerei non segregati, che permette di esibire una prova informatica con efficacia probatoria per l'accertamento della responsabilità in caso di incidenti.

Questi ed altri scopi dell'invenzione vengono ottenuti con un metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota, in particolare in spazi aerei non segregati, come rivendicato nelle unite rivendicazioni che costituiscono parte integrante della presente descrizione.

La presente invenzione riguarda anche un dispositivo atto ad essere installato su un veicolo aereo senza pilota che implementa almeno parte del metodo oggetto della presente invenzione.

In sintesi, la presente invenzione descrive un servizio

gerarchizzato in cui vi è l'obbligo da parte degli operatori di veicoli aerei senza pilota che vogliano compiere missioni in una zona gestita dall'ente di gestione e controllo di rivolgersi obbligatoriamente ad esso.

L'operatore di un veicolo aereo senza pilota trasmette all'ente di gestione e controllo un piano di volo. L'ente di gestione e controllo verifica se il piano di volo è compatibile con altre missioni previste nello spazio aereo controllato dall'ente ed eventualmente lo corregge in modo da evitare collisioni all'interno dello spazio aereo.

Una volta definito, il piano di volo viene firmato con la chiave privata dell'ente e codificato con la chiave pubblica del veicolo UAV cui il piano di volo è destinato.

Quando il veicolo riceve il piano di volo, un dispositivo autentica il piano di volo, decodificandolo dapprima con la propria chiave privata e poi applicando la chiave pubblica dell'ente di gestione e di controllo.

Il dispositivo registra la missione di volo su una memoria. I dati di volo sono accessibili solo all'ente di gestione e controllo che può utilizzarli per stabilire eventuali responsabilità in caso di incidente o collisione.

Ulteriori caratteristiche dell'invenzione sono oggetto delle allegate rivendicazioni che si intendono parte integrante della presente descrizione.

Gli scopi suddetti risulteranno maggiormente chiari dalla

descrizione dettagliata di un metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota, in particolare in spazi aerei non segregati, con particolare riferimento alle Figure allegate in cui:

- la Figura 1 illustra un dispositivo atto ad essere installato su un veicolo aereo senza pilota e funzionale all'implementazione di almeno parte del metodo secondo l'invenzione;
- la Figura 2 illustra un diagramma di flusso di un metodo secondo l'invenzione.

Con riferimento alla Figura 1, viene illustrato un dispositivo 1 atto ad essere installato su un veicolo aereo senza pilota, o UAV, ed in grado di implementare un metodo di verifica, autenticazione e decrittografia di un piano di volo.

Il dispositivo 1 comprende:

- una interfaccia 3 per ricevere in ingresso un documento contenente i dati di un piano di volo crittografato e codificato e relativo ad una missione del veicolo aereo senza pilota;
- una unità di controllo 5, in particolare un microprocessore, comprendente un firmware in grado di implementare un algoritmo di verifica, autenticazione e decrittografia del documento, in particolare un file, contenente i dati del piano di volo: il microprocessore 5

deve essere accessibile solo ad un ente di gestione e controllo che ha fornito il piano di volo;

- un modulo 7 di rilevamento dati della posizione del veicolo comprendente almeno un modulo 8 di tipo GNSS ("Global Navigation Satellite System") per ottenere tramite segnali satellitari i dati di posizione relativi ad una missione compiuta dal veicolo ed eventualmente un modulo 9 di sensori inerziali di movimento, come ad esempio accelerometri e giroscopi, che cooperando con il modulo 8 di tipo GNSS consente di individuare con maggior precisione il percorso del veicolo durante la missione;

- una memoria 11 di tipo non volatile, ad esempio di tipo ROM o Flash, nella quale l'unità di controllo 5 possa leggere e scrivere attraverso un insieme di funzioni cablate in un circuito logico pre-programmato, in grado di memorizzare i dati registrati relativi alla missione compiuta, mantenendoli in memoria per un periodo di tempo stabilito dall'ente di gestione delle rotte, al fine di effettuare possibili verifiche.

L'unità di controllo 5 comprende un meccanismo di protezione che salvaguarda l'accesso ai dati memorizzati, ad esempio basato su un insieme di permessi di accesso, per permettere l'accesso ai dati al solo ente di controllo e gestione.

Il modulo 7 di rilevamento dati della posizione del veicolo consente di registrare i dati della missione effettuata

dall'UAV stesso quali, ad esempio, posizione, quota, direzione, velocità, accelerazione, e altri parametri, ognuno associato ad un istante di tempo; l'obiettivo è di preservare tali dati in caso di incidente, per verificare a posteriori se le cause sono accidentali o dovute ad un mancato rispetto del piano di volo.

Dal momento che il dispositivo 1 deve essere alloggiato a bordo di un veicolo aereo senza pilota, esso deve avere peso e dimensioni tali da non influire eccessivamente sul carico dell'UAV e deve presentare un involucro adatto a resistere a pressioni e temperature elevate, che potrebbero verificarsi in caso di incidente o tentata manomissione, al fine di preservare integre le informazioni contenute nella memoria 11.

Con riferimento alla Figura 2, viene descritto un metodo di verifica, autenticazione e decrittografia di un piano di volo con l'ausilio di un diagramma di flusso 100.

Al passo 102 l'operatore di un veicolo aereo senza pilota sottopone ad un ente di gestione e controllo un piano di volo comprendente almeno:

- le coordinate geografiche dei punti, ad esempio le coordinate GPS, che il veicolo sorvolerà durante la missione;
- le tempistiche relative alla missione, ad esempio i tempi di stazionamento su un punto per scattare una fotografia oppure la raccolta di dati da un sensore;

- profilo del veicolo, ossia dati relativi a tipologia, dimensione, peso, velocità di crociera, angolo massimo di virata, e così via.

Il piano di volo può essere sottoposto all'ente di gestione e controllo tramite una trasmissione di dati attraverso una rete di telecomunicazioni, oppure memorizzato su un supporto magnetico e/o ottico e consegnato all'ente stesso.

Al passo 104 l'ente di gestione e controllo riceve il piano di volo come preparato dall'operatore UAV al passo 102, e stabilisce la rotta che l'UAV dovrà seguire, ovvero la sequenza dei waypoint e le tempistiche di accesso ad essi, tenendo conto del profilo dell'UAV e della possibile presenza contemporanea di altri UAV nella zona della missione, in modo da prevenire possibili collisioni.

Al passo 106, l'ente di gestione e controllo firma tramite la propria chiave privata un documento, o file, che contiene il piano di volo autorizzato. L'ente di gestione e controllo rappresenta quindi un'autorità di certificazione.

Al passo 108, l'ente di gestione e controllo crittografa lo stesso documento con la chiave pubblica associata all'UAV a cui è destinato il piano di volo autorizzato. In questo modo soltanto l'UAV per cui è stato definito il piano di volo autorizzato può decodificarlo.

Al passo 110 il piano di volo autorizzato, firmato e crittografato viene trasmesso all'operatore del veicolo cui è

destinato tramite l'interfaccia 3 del dispositivo 1 di Figura 1.

Al passo 112 il piano di volo autorizzato, firmato e crittografato viene decodificato dal microprocessore 5 del dispositivo 1 utilizzando la propria chiave privata: grazie al meccanismo di crittografia applicato dall'ente di gestione e controllo, solo l'UAV destinatario può eseguire questa operazione. In caso di mancata decodifica, viene trasmesso all'operatore dell'UAV un messaggio di errore e il piano di volo non può essere utilizzato dall'UAV. In questo modo, non è possibile utilizzare un piano di volo manomesso o corrotto da terzi o dall'operatore stesso.

Al passo 114, se la decodifica di cui al passo 112 è andata a buon fine, il microprocessore 5 del dispositivo 1 utilizza la chiave pubblica dell'ente di gestione e controllo per mettere in chiaro il documento contenente il piano di volo autorizzato dall'ente di gestione e controllo.

Tale piano di volo viene dunque utilizzato dal UAV per la propria missione.

Secondo una realizzazione preferita dell'invenzione il meccanismo di autenticazione è conforme agli standard di sicurezza FIPS-140, o equivalenti, basato su un'infrastruttura a chiave pubblica (PKI). Essa rappresenta un sistema di autenticazione di documenti, su cui si basano le smartcard, o carte intelligenti. In Italia, apposta ai

documenti digitali, ha lo stesso valore legale della firma autografa per i documenti tradizionali.

In sostanza, il metodo secondo l''invenzione fornisce una quadrupla funzione di garanzia:

- garantisce l'autenticità dei dati della rotta, facendo in modo che l'operatore dell'UAV possa verificare l'identità dell'ente di gestione e controllo;
- assicura non-ripudio, tale che l'ente di gestione e controllo non possa disconoscere il documento con la rotta da lui firmato;
- garantisce l'integrità, impedendo all'operatore di inventarsi o modificare il documento con i dati della rotta, firmato dall'ente di gestione e controllo;
- garantisce che esclusivamente l'UAV per cui è stata generata la rotta possa seguirla.

Dalla descrizione effettuata risultano pertanto chiare le caratteristiche della presente invenzione, così come chiari risultano i suoi vantaggi.

Un primo vantaggio del metodo e del dispositivo secondo la presente invenzione è quello di consentire l'implementazione di quelle funzionalità che permettono di realizzare in modo sicuro un servizio gerarchizzato di gestione del traffico UAV. La realizzazione di tale servizio è una soluzione che consente di superare il limite che obbliga tali oggetti a volare in spazi segregati, a vista dell'operatore, impedendo,

di fatto, lo svolgimento di tutta una serie di applicazioni, basate su funzionamento autonomo, ad esempio navigazione waypoint, per cui sono nati.

Un secondo vantaggio del metodo e del dispositivo secondo l'invenzione consiste nella possibilità, da parte degli operatori di UAV, di autenticare e verificare l'integrità del piano di volo ricevuto da un ente esterno e parallelamente la possibilità, da parte dell'ente di gestione, di verificare a posteriori il rispetto del piano di volo da parte dell'operatore dell'UAV.

Un terzo vantaggio del metodo e del dispositivo secondo l'invenzione è quello per cui la tecnologia utilizzata per verificare, autenticare e decrittografare il piano di volo è poco costosa in quanto basata su una infrastruttura a chiave pubblica, che è ampiamente utilizzata per la firma dei documenti digitali e che assume lo stesso valore legale della firma autografa dei documenti tradizionali, rappresentando pertanto una tutela di non-ripudio a garanzia degli operatori di UAV.

Un ulteriore vantaggio del metodo e del dispositivo secondo la presente invenzione è quello per cui, registrando i dati di volo in modo sicuro su un dispositivo, la cui lettura è accessibile soltanto all'ente di gestione e controllo, è possibile disporre di uno strumento utilizzabile come prova nel caso di un incidente occorso all'UAV; dall'analisi dello

storico è infatti possibile ricostruire ad esempio se l'incidente è dovuto ad un guasto accidentale oppure è dovuto al mancato rispetto del piano di volo da parte dell'operatore dell'UAV.

Infine, l'utilizzo di un dispositivo comprendente dati accessibili solo dall'ente di gestione e di controllo permette di colmare il vuoto regolamentativo nell'ambito degli spazi adibiti al volo automatico degli UAV; una legge potrebbe infatti rendere obbligatorio l'utilizzo del dispositivo oggetto della presente invenzione per poter utilizzare l'UAV al di fuori della vista dell'operatore in aree gestite da enti esterni. Ad esempio, in Italia tale ente di gestione e controllo potrebbe essere l'ENAC (Ente Nazionale Civile) che gestisce tale servizio, calcolando e rendendo disponibili i piani di volo agli operatori di UAV che sono in possesso del dispositivo oggetto della presente invenzione, rendendo loro disponibile la propria chiave pubblica.

Numerose sono le varianti possibili al metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota, in particolare in spazi aerei non segregati, descritto come esempio, senza per questo uscire dai principi di novità insiti nell'idea inventiva, così come è chiaro che nella sua attuazione pratica le forme dei dettagli illustrati potranno essere diverse, e gli stessi potranno essere sostituiti con degli

elementi tecnicamente equivalenti.

Dunque è facilmente comprensibile che la presente invenzione non è limitata ad un metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota, in particolare in spazi aerei non segregati, ma è passibile di varie modificazioni, perfezionamenti, sostituzioni di parti ed elementi equivalenti senza però allontanarsi dall'idea dell'invenzione, così come è precisato meglio nelle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per consentire missioni di veicoli aerei senza pilota (UAV), in particolare in spazi aerei non segregati, comprendente i passi di:

- predisporre da parte di un operatore di un veicolo aereo senza pilota un piano di volo;

- verificare da parte di un ente di gestione e controllo che detto piano di volo sia compatibile con altri piani di volo relativi ad altri veicoli aerei ed eventualmente modificare detto piano di volo in modo da impedire collisioni con detti altri veicoli aerei, caratterizzato dal fatto di:

- crittografare da parte di detto ente di gestione e controllo detto piano di volo con una chiave privata di detto ente di gestione e controllo, in modo da ottenere un piano di volo crittografato;

- codificare detto piano di volo crittografato con una chiave pubblica del veicolo aereo senza pilota a cui detto piano di volo è destinato, in modo da ottenere un piano di volo crittografato e codificato.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui è previsto di decodificare, tramite un dispositivo (1) di detto veicolo aereo senza pilota, detto piano di volo crittografato e codificato con una chiave privata di detto veicolo aereo in modo da ottenere detto piano di volo crittografato e di decrittografare detto piano di volo crittografato con una

chiave pubblica di detto ente di gestione e controllo in modo da ottenere detto piano di volo.

3. Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui è previsto il passo di memorizzare in una memoria di detto dispositivo i dati relativi alla missione svolta da detto veicolo aereo.

4. Metodo secondo la rivendicazione 3, in cui è previsto il passo di verificare da parte di detto ente di gestione e di controllo che detta missione sia conforme al piano di volo autorizzato da detto ente di gestione e controllo.

5. Dispositivo (1) atto ad essere installato a bordo di un veicolo aereo senza pilota (UAV), comprendente:

- una interfaccia (3) atta a ricevere in ingresso un documento comprendente i dati di un piano di volo crittografato e codificato da un ente di gestione e controllo;

- una unità di controllo (5), in particolare un microprocessore,

caratterizzato dal fatto che detta unità di controllo (5) comprende mezzi per decodificare detto piano di volo crittografato e codificato tramite una chiave privata di detto veicolo in modo da ottenere un piano di volo crittografato e per autenticare detto piano di volo crittografato tramite una chiave pubblica di detto ente di gestione e controllo in modo da ottenere un piano di volo utilizzabile da detto veicolo.

6. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 5, in cui detto dispositivo (1) comprende ulteriormente un modulo (7) di rilevamento dati della posizione del veicolo ed una memoria (11) di tipo non volatile, ed in cui detta unità di controllo (5) memorizza in tempo reale i dati relativi alla missione.

7. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 6, in cui detto modulo (7) di rilevamento dati comprende almeno un modulo (8) per ottenere i dati di posizione del veicolo tramite segnali satellitari.

8. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 7, in cui detto modulo (7) di rilevamento dati comprende un modulo (9) di sensori inerziali di movimento che, cooperando con detto modulo (8) per ottenere tramite segnali satellitari i dati di posizione del veicolo, consente di individuare con maggior precisione il percorso del veicolo durante la missione.

9. Dispositivo (1) secondo una o più delle rivendicazioni da 5 a 8, in cui i dati memorizzati in detta memoria sono accessibili al solo ente di controllo e gestione, in particolare tramite un insieme di permessi di accesso.

10. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 9, in cui tali dati memorizzati in detta memoria sono accessibili per un periodo di tempo stabilito da detto ente di gestione e controllo.

CLAIMS

1. A method for allowing missions of unmanned aerial vehicles (UAV), in particular in non-segregated air space, comprising the steps of:

- prearranging a flight plan by an operator of an unmanned aerial vehicle;

- verifying, by a management and control body, that said flight plan is compatible with other flight plans for other aerial vehicles, and possibly modifying said flight plan so as to prevent any collisions with said other aerial vehicles, characterized in that:

- said management and control body encrypts said flight plan with a private key of said management and control body, so as to obtain an encrypted flight plan;

- said encrypted flight plan is encoded with a public key of the unmanned aerial vehicle for which said flight plan is intended, so as to obtain an encrypted and encoded flight plan.

2. A method according to claim 1, wherein said encrypted and encoded flight plan is decoded, by means of a device (1) of said unmanned aerial vehicle, with a private key of said aerial vehicle, so as to obtain said encrypted flight plan, and said encrypted flight plan is then decrypted with a public key of said management and control body, so as to obtain said flight plan.

3. A method according to claim 2, comprising the step of storing the data relating to the mission carried out by said aerial vehicle into a memory of said device.

4. A method according to claim 3, comprising the step of verifying, by said management and control body, that said mission complies with the flight plan authorized by said management and control body.

5. A device (1) adapted to be installed on board an unmanned aerial vehicle (UAV), comprising:

- an interface (3) adapted to receive a document comprising the data of a flight plan encrypted and encoded by a management and control body;

- a control unit (5), in particular a microprocessor, characterized in that said control unit (5) comprises means for decoding said encrypted and encoded flight plan through a private key of said vehicle, so as to obtain an encrypted flight plan, and for authenticating said encrypted flight plan through a public key of said management and control body, so as to obtain a flight plan which can be used by said vehicle.

6. A device (1) according to claim 5, wherein said device (1) further comprises a module (7) for detecting the vehicle position data and a non-volatile memory (11), and wherein said control unit (5) stores the mission data in real time.

7. A device (1) according to claim 6, wherein said data

detection module (7) comprises at least one module (8) for obtaining the vehicle position data through satellite signals.

8. A device (1) according to claim 7, wherein said data detection module (7) comprises a module (9) of inertial motion sensors which, by co-operating with said module (8) for obtaining the vehicle position data through satellite signals, allows for locating with more accuracy the path followed by the vehicle during the mission.

9. A device (1) according to one or more of claims 5 to 8, wherein the data stored in said memory are only accessible to the management and control body, in particular through a set of access permissions.

10. A device (1) according to claim 9, wherein said data stored in said memory are accessible to said management and control body for a predetermined time period.

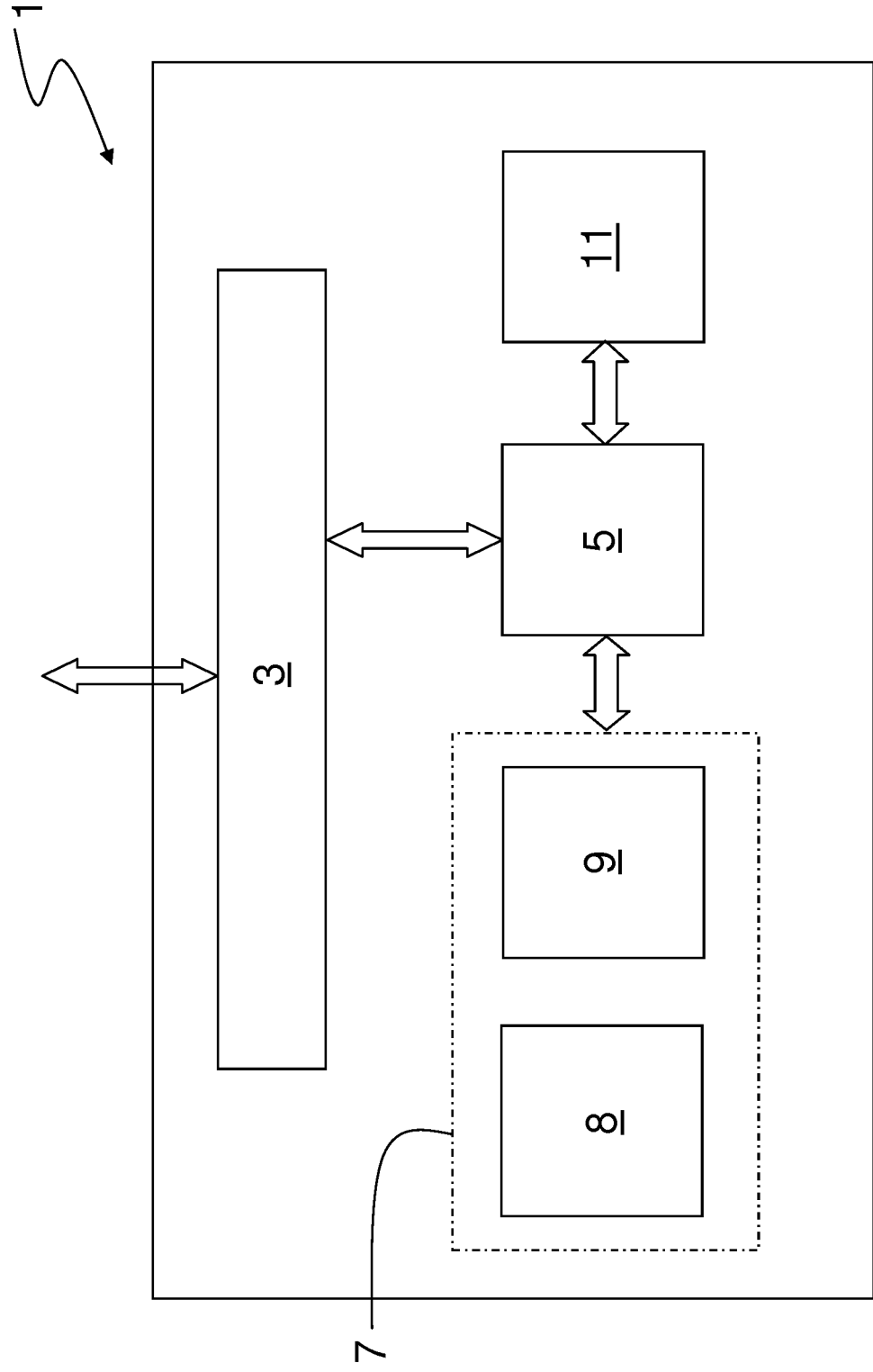


Fig. 1

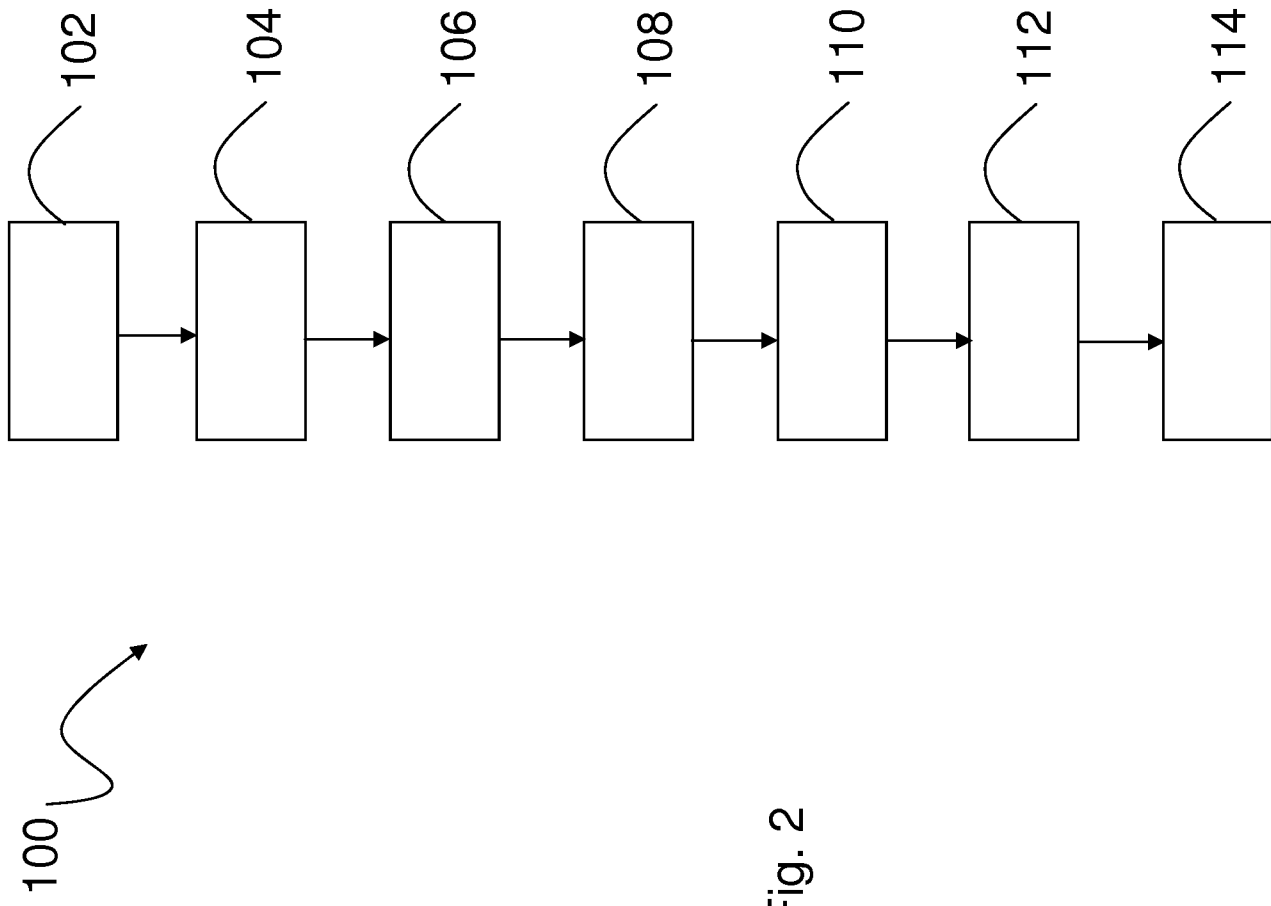


Fig. 2