



(11) **EP 3 706 100 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.09.2020 Bulletin 2020/37

(51) Int Cl.:
G08G 5/00 (2006.01) G08G 7/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20161624.0**

(22) Date de dépôt: **06.03.2020**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **DE BODMAN, Pierre**
92214 Saint Cloud (FR)
• **HELENE, Nicolas**
92214 Saint Cloud (FR)
• **HUET, Michaël**
92214 Saint Cloud (FR)
• **KEZIRIAN, Philippe**
92214 Saint Cloud (FR)
• **THURIG, Pascal**
92214 Saint Cloud (FR)

(30) Priorité: **08.03.2019 FR 1902374**

(71) Demandeur: **Dassault Aviation**
75008 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) **SYSTÈME DE GESTION D'UN PLAN DE MISSION AÉRIENNE DESTINÉ À ÊTRE EXÉCUTÉ PAR UNE PLURALITÉ DE PLATEFORMES DEVANT RÉALISER UNE PLURALITÉ DE TÂCHES ET PROCÉDÉ ASSOCIÉ**

(57) Le système comporte au moins un afficheur (42, 43) et un ensemble de gestion d'affichage (44) sur l'afficheur (42, 43), propre à afficher, sur l'afficheur (42, 43), au moins une fenêtre récapitulative comportant des informations représentatives de tâches d'un plan de mission établi sur la base d'un contexte de mission courant ; Il comporte une interface de saisie (54) et/ou une interface d'acquisition (56) propre à être activée pour définir au moins un nouveau contexte de mission comportant

au moins un objectif, une contrainte, un état opérationnel et/ou un environnement tactique différent respectivement d'un objectif, d'une contrainte, d'un état opérationnel et/ou d'un environnement tactique du contexte de mission courant et un moteur de calcul (58) de mission propre à être activé pour déterminer un nouveau plan de mission en fonction du nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie (54) et/ou par l'interface d'acquisition (56).

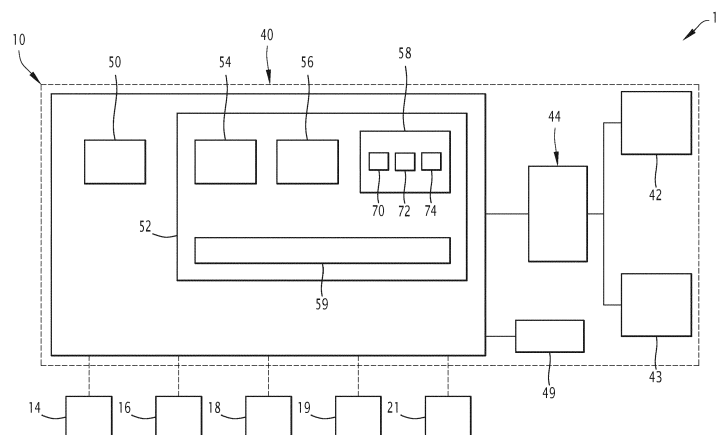


FIG.1

EP 3 706 100 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un système de gestion d'un plan de mission aérienne, destiné à être exécuté par une pluralité de plateformes devant réaliser une pluralité de tâches, le système comprenant :

- une interface de saisie, par un utilisateur, d'objectifs et de contraintes de la mission ;
- une interface d'acquisition d'états opérationnels des plateformes devant réaliser les tâches de la mission et d'acquisition de données d'environnement tactique autour des plateformes ;
- un moteur de calcul de mission, propre à déterminer un plan de mission comportant une liste de tâches à effectuer pour remplir les objectifs de la mission en respectant les contraintes, et une allocation des tâches entre les plateformes en tenant compte de l'état opérationnel des plateformes et de l'environnement tactique autour des plateformes ;
- au moins un afficheur et un ensemble de gestion d'affichage sur l'afficheur, propre à afficher, sur l'afficheur, au moins une fenêtre récapitulative comportant des informations représentatives de tâches d'un plan de mission établi sur la base d'un contexte de mission courant.

[0002] Un tel système de gestion est notamment destiné à être intégré dans une station de contrôle au sol d'une flotte d'aéronef, en parallèle d'un système de conduite de vol (« Flight Management System » ou « FMS » en anglais), pour permettre à un équipage au sol de gérer le plan de mission et ses évolutions.

[0003] En variante, le système de gestion est embarqué dans un aéronef, notamment dans le cockpit de l'aéronef.

[0004] Un tel système est destiné à être utilisé notamment pour planifier et suivre des missions complexes de reconnaissance et/ou de combat dans un espace aérien pouvant être hostile.

[0005] Les plateformes sont par exemple des aéronefs militaires, en particulier des avions ou des drones de reconnaissance et/ou de combat.

[0006] La mission comporte généralement une pluralité d'objectifs à réaliser, qui sont définis par un utilisateur, suivant des contraintes qui existent dans l'environnement.

[0007] Les objectifs à réaliser sont par exemple la destruction d'une cible, la neutralisation d'un système de défense aérienne, ou la suppression d'une menace, telle qu'un système de combat hostile. Chaque objectif à réaliser implique une pluralité de tâches à exécuter par au moins une plateforme.

[0008] Les contraintes subies par la mission sont par exemple des zones géographiques à éviter, des contraintes temporelles, des contraintes météorologiques, des règles d'engagement (par exemple, nécessité d'une identification visuelle avant un tir) etc.

[0009] Pour réaliser la mission avec succès, en évitant les pertes de matériel ou humaines, les tâches à exécuter doivent être planifiées de manière très précise dans le temps et dans l'espace, et doivent tenir compte des plateformes disponibles, de leurs capacités et de leur état opérationnel.

[0010] La planification de mission nécessite donc d'établir un plan de mission très précis comportant, pour chaque plateforme, la liste des tâches à effectuer, ainsi que la localisation et le temps auxquels chaque tâche doit être effectuée. Les plans de missions individuels des différentes plateformes doivent en outre être coordonnés entre eux.

[0011] Le plan de mission est ensuite mis en oeuvre par les différentes plateformes qui exécutent les différentes tâches, sous la supervision de l'équipage de chaque plateforme.

[0012] Pour la détermination du plan de mission, des moteurs de calcul algorithmiques puissants existent, permettant d'automatiser la définition des tâches à partir des objectifs, et leur allocation aux différentes plateformes destinées à réaliser la mission.

[0013] De tels systèmes ne donnent cependant pas entière satisfaction. En effet, il est fréquent que le contexte de la mission évolue au cours du temps. En particulier, l'utilisateur du système de gestion souhaite dans certains cas modifier les objectifs de la mission, ou les contraintes s'appliquant à la mission.

[0014] De même, des événements extérieurs à la mission peuvent perturber son déroulement, comme par exemple la panne ou la neutralisation d'une plateforme, ou une modification de l'environnement tactique, notamment l'apparition d'une nouvelle menace.

[0015] Un but de l'invention est donc de fournir un système de gestion de plan de mission aérienne qui soit simple à utiliser, et qui permette néanmoins de s'adapter à des modifications du contexte de la mission, en particulier au cours de la mission.

[0016] À cet effet, l'invention a pour objet un système du type précité, caractérisé en ce que l'interface de saisie et/ou l'interface d'acquisition est propre à être activée pour définir au moins un nouveau contexte de mission comportant au moins un objectif, une contrainte, un état opérationnel et/ou un environnement tactique différent respectivement d'un objectif, d'une contrainte, d'un état opérationnel et/ou d'un environnement tactique du contexte de mission courant, le moteur de calcul de mission étant propre à être activé pour déterminer un nouveau plan de mission en fonction du nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie et/ou par l'interface d'acquisition, et l'ensemble de gestion d'affichage étant propre à afficher, sur la fenêtre récapitulative, des informations représentatives de tâches d'au moins un nouveau plan de mission obtenu par le moteur de calcul en fonction du nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie et/ou par l'interface d'acquisition.

[0017] Le système selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, pri-

se(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible :

- après détermination du nouveau plan de mission, l'ensemble de gestion d'affichage est propre à afficher, sur la fenêtre récapitulative, au moins un bouton de validation du nouveau plan de mission, propre à être sélectionné par l'utilisateur pour activer le nouveau plan de mission et remplacer le plan de mission courant ;
- le moteur de calcul de mission est propre à déterminer une pluralité de nouveaux plans de mission alternatifs en fonction du même nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie et/ou par l'interface d'acquisition, l'ensemble de gestion d'affichage étant propre à afficher successivement ou simultanément sur l'afficheur, les informations représentatives de chaque nouveau plan de mission déterminé par le moteur de calcul de mission en fonction du même nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie et/ou par l'interface d'acquisition ;
- l'interface de saisie est propre à être activée par l'utilisateur pour saisir un nouvel objectif ou une nouvelle contrainte de la mission et définir le nouveau contexte de mission, le nouveau plan de mission défini par le moteur de calcul étant un plan de mission prévisualisé tenant compte du nouvel objectif et/ou de la nouvelle contrainte de la mission saisie par l'utilisateur ;
- après saisie du nouvel objectif et/ou de la nouvelle contrainte, l'ensemble de gestion d'affichage est propre à afficher des informations représentatives des modifications d'objectif ou/et de contrainte de la mission, avant l'activation du moteur de calcul de mission, et un bouton de prévisualisation propre à être sélectionné par l'utilisateur pour activer le moteur de calcul de mission et définir le plan de mission prévisualisé ;
- l'interface d'acquisition est propre à détecter un événement modifiant les contraintes de la mission, de l'état opérationnel des plateformes, et/ou de l'environnement tactique et à transmettre au moteur de calcul de mission au moins une nouvelle contrainte, un nouvel état opérationnel des plateformes, et/ou un nouvel environnement tactique, le nouveau plan de mission calculé par le moteur de calcul de mission étant un plan de mission proposé automatiquement tenant compte d'au moins une modification des contraintes de la mission, de l'état opérationnel des plateformes et/ou de l'environnement tactique ayant été engendrée par l'événement ;
- le moteur de calcul de mission est propre à calculer le plan de mission proposé automatiquement sans requête d'un utilisateur ;
- le plan de mission calculé par le moteur de calcul de mission comporte pour chaque plateforme, une liste ordonnée des tâches que doit réaliser la plateforme,

associées à un plan de vol pour la plateforme ;

- la liste ordonnée des tâches à réaliser comporte pour chaque tâche, au moins une ressource à utiliser pour la tâche, un mode d'utilisation de la ou de chaque ressource, un point de passage définissant le début de la tâche et/ou une trajectoire à réaliser pour cette tâche ;
- le plan de vol comporte l'ensemble des points de passage correspondant à chaque tâche que doit réaliser la plateforme, les trajectoires à réaliser pour la tâche et/ou les trajectoires de rejointes entre les points de passage ;
- la fenêtre récapitulative d'un plan de mission courant comporte une vue géographique du terrain dans lequel la mission est effectuée, les informations représentatives du plan de mission courant étant représentées sur la vue géographique, les informations représentatives du nouveau plan de mission étant propres à être représentées en superposition ou en substitution des informations représentatives du plan de mission courant sur la vue géographique ;
- la fenêtre récapitulative du plan de mission courant comporte un tableau de tâches successives du plan de mission courant, le tableau de tâches successives étant propre à être modifié par l'ensemble de gestion d'affichage pour afficher en addition ou en substitution, les tâches propres du nouveau plan de mission ; et
- l'ensemble de gestion d'affichage est propre à afficher une fenêtre de suivi temporel listant, pour le plan de mission courant, les tâches successives d'une plateforme individuelle, ou d'un groupe de plateformes, sur une ligne de temps ;
- le moteur de calcul de mission est propre à transformer chaque objectif de la mission en une liste de tâches à effectuer pour réaliser l'objectif ;
- le moteur de calcul de mission est propre à répartir les tâches de mission de chaque objectif de la mission entre les plateformes destinées à effectuer la mission, en fonction des plateformes disponibles pour effectuer la mission, de l'état opérationnel de chaque plateforme et de l'environnement tactique autour des plateformes ;
- le moteur de calcul de mission est propre à engendrer un plan de mission pour chaque plateforme comportant la liste ordonnée des tâches à effectuer, le temps auquel la tâche doit être effectuée, les ressources à utiliser à un point de passage sur un point d'application, le mode d'utilisation des ressources au point de passage, les coordonnées géographiques du point de passage, et la trajectoire à réaliser à partir du point de passage pour effectuer cette tâche ;
- le plan de mission comporte en outre, pour chaque plateforme, un plan de vol comportant l'ensemble des points de passage de la mission, et des trajectoires de tâches, les tâches étant reliées par des trajectoires de rejointes ;

- le moteur de calcul de mission est propre à calculer la liste ordonnée des tâches à réaliser et le plan de vol en fonction des contraintes définies pour la mission, notamment des contraintes spatiales, temporelles, logiques, ou de ressources, et/ou d'un indicateur d'importance et/ou de priorité de la contrainte ;
- l'ensemble de gestion d'affichage est propre à afficher des informations représentatives d'un plan de mission prévisualisé ou d'un plan de mission proposé automatiquement en superposition des informations représentatives du plan de mission courant, incluant avantageusement des points de passage modifiés et/ou une trajectoire modifiée proposée pour le plan de mission prévisualisé ou pour le plan de mission proposé automatiquement;
- l'ensemble de gestion d'affichage est propre à afficher l'affichage d'une fenêtre de validation du plan de mission prévisualisé ou du plan de mission proposé automatiquement comprenant un bouton de validation propre à être sélectionné par l'utilisateur s'il est satisfait par le plan de mission prévisualisé ou du plan de mission proposé automatiquement, pour remplacer le plan de mission courant par le plan de mission prévisualisé ou par le plan de mission proposé automatiquement qui devient le nouveau plan de mission courant.

[0018] L'invention a également pour objet un procédé de gestion d'un plan de mission aérienne comprenant les étapes suivantes :

- fourniture d'un système de gestion tel que défini plus haut ;
- saisie par un utilisateur à l'aide de l'interface de saisie, d'objectifs et de contraintes de la mission ;
- acquisition par l'interface d'acquisition d'états opérationnels des plateformes devant réaliser les tâches de la mission et/ou de données d'environnement tactique autour des plateformes ;
- détermination par le moteur de calcul de mission, d'un plan de mission comportant une liste de tâches à effectuer pour remplir les objectifs de la mission en respectant les contraintes, et allocation des tâches entre les plateformes en tenant compte de l'état opérationnel des plateformes et de l'environnement tactique autour des plateformes ;
- affichage sur l'afficheur par l'ensemble de gestion d'affichage d'au moins une fenêtre récapitulative comportant des informations représentatives de tâches d'un plan de mission établi sur la base d'un contexte de mission courant ;

caractérisé par les étapes suivantes :

- définition par l'interface de saisie et/ou l'interface d'acquisition d'au moins un nouveau contexte de mission comportant au moins un objectif, une contrainte, un état opérationnel et/ou un environnement

tactique différent respectivement d'un objectif, d'une contrainte, d'un état opérationnel et/ou d'un environnement tactique du contexte de mission courant ;

- activation du moteur de calcul de mission pour déterminer un nouveau plan de mission en fonction du nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie et/ou par l'interface d'acquisition ; et
- affichage par l'ensemble de gestion d'affichage, sur la fenêtre récapitulative, d'informations représentatives de tâches d'au moins un nouveau plan de mission obtenu par le moteur de calcul en fonction du nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie et/ou par l'interface d'acquisition.

[0019] Le procédé selon l'invention peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toute combinaison techniquement possible :

- l'activation de l'interface de saisie par l'utilisateur pour saisir un nouvel objectif ou une nouvelle contrainte de la mission et définir le nouveau contexte de mission, le nouveau plan de mission défini par le moteur de calcul étant un plan de mission prévisualisé tenant compte du nouvel objectif et/ou de la nouvelle contrainte de la mission saisie par l'utilisateur, et
- la détection par l'interface d'acquisition d'un événement modifiant les contraintes de la mission, de l'état opérationnel des plateformes, et/ou de l'environnement tactique ; et

la transmission au moteur de calcul de mission d'au moins une nouvelle contrainte, un nouvel état opérationnel des plateformes, et/ou un nouvel environnement tactique ;

le nouveau plan de mission calculé par le moteur de calcul de mission étant un plan de mission proposé automatiquement tenant compte d'au moins une modification des contraintes de la mission, de l'état opérationnel des plateformes et/ou de l'environnement tactique ayant été engendrée par l'événement, le plan de mission proposé automatiquement étant avantageusement calculé par le moteur de calcul de mission sans requête d'un utilisateur.

[0020] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- [Fig 1] la figure 1 est un diagramme synoptique illustrant les composants d'un premier système de gestion de plan de mission selon l'invention ;
- [Fig 2] la figure 2 est une vue schématique illustrant une disposition potentielle d'afficheur dans le premier système de gestion selon l'invention ;

- [Fig 3] la figure 3 est un diagramme de principe illustrant la logique d'utilisation du système de gestion selon l'invention ;
- [Fig 4] la figure 4 est une vue d'une première fenêtre récapitulative de mission, comprenant des informations représentatives des tâches d'une mission courante dans l'environnement tactique ;
- [Fig 5] la figure 5 est une vue analogue à la figure 4 illustrant une étape de modification par un utilisateur d'un objectif de la mission ;
- [Fig 6] la figure 6 est une vue analogue à la figure 4 illustrant une étape d'affichage des modifications effectuées par l'utilisateur, avant calcul par le moteur de calcul ;
- [Fig 7] la figure 7 est une vue analogue à la figure 4 illustrant une étape d'affichage d'un plan de mission prévisualisé, avant validation par l'utilisateur ;
- [Fig 8] la figure 8 est une vue analogue à la figure 4 illustrant un nouveau plan de mission courant, après validation par l'utilisateur du plan de mission prévisualisé de la figure 7 ;
- [Fig 9] la figure 9 est une vue d'une deuxième fenêtre récapitulative de mission comprenant des objectifs de mission et des informations représentatives des tâches d'une mission courante ;
- [Fig 10] la figure 10 est une vue analogue à la figure 9, lors de l'insertion d'un nouvel objectif de mission par l'utilisateur ;
- [Fig 11] la figure 11 est une vue analogue à la figure 9, après calcul du nouveau plan de mission prévisualisé par le moteur de calcul ; et
- [Fig 12] la figure 12 est une vue de détails de l'affichage de la figure 4, lors d'une modification du contexte de mission, résultant d'un événement se produisant sur une plateforme destinée à exécuter la mission.

[0021] Dans les figures, les vues représentent des fenêtres d'affichage réelles d'afficheurs aéronautiques, comportant des informations en langue anglaise, qui est la langue utilisée dans les afficheurs de ce domaine. Le cas échéant, et si nécessaire, les informations sont traduites en français dans la description qui suit.

[0022] Sur la figure 1 est illustré schématiquement un premier système 10 de gestion d'un plan de mission selon l'invention. Dans cet exemple, le système de gestion 10 est intégré dans une infrastructure 12 de commande d'une flotte de plateformes 14 destinées à effectuer la mission.

[0023] Le système de gestion 10 est par exemple intégré dans une infrastructure de commande de mission au sol, et/ou dans un dispositif électronique portable (par exemple une tablette), ou dans un ordinateur de type PC.

[0024] En variante, le système de gestion 10 est intégré dans le cockpit d'une plateforme 14.

[0025] Les plateformes 14 de la flotte sont avantageusement des aéronefs, en particulier des aéronefs militaires. Les aéronefs sont par exemple des avions militaires

de chasse ou de reconnaissance, ou/et des drones.

[0026] D'une manière connue, l'infrastructure de commande 12 est destinée à commander l'ensemble des systèmes de chaque plateforme 14, lors de la mission.

5 **[0027]** L'infrastructure de commande 12 comporte notamment, outre le système 10 de gestion de plan de mission, un système 16 de conduite et d'exécution de mission de chaque plateforme 14 de la flotte, et un système 18 de gestion et de suivi des systèmes avion de chaque
10 plateforme 14 de la flotte. Elle comprend en outre un système 19 de gestion des charges utiles (en anglais « payloads »), notamment des capteurs et des armements de chaque plateforme 14 et un système 21 de surveillance de l'environnement tactique autour de chaque
15 plateforme 14.

[0028] Le système de conduite et d'exécution de mission 16 est destiné à assister le pilote de la plateforme 14 pour mener la navigation de la plateforme 14 lors de la mission. Il est propre à fournir des informations notamment sur la route suivie par la plateforme 14, et sur des paramètres d'évolution de la plateforme 14 tels que la consommation en carburant.

20 **[0029]** Il est également propre à guider la plateforme 14 pour lui faire suivre une trajectoire prédéterminée pour la mission et réaliser les tâches planifiées dans le plan de mission courant.

[0030] Le système 18 de gestion et de suivi des systèmes avion est notamment destiné à permettre à l'équipage de suivre et éventuellement de piloter l'ensemble des systèmes avion. Les systèmes avion incluent notamment les systèmes hydrauliques électriques et de conditionnement de la plateforme 14.

30 **[0031]** De même, le système 19 de gestion des charges utiles est notamment destiné à permettre à l'équipage de suivre et éventuellement de piloter l'ensemble des charges utiles, notamment les armements et les capteurs associés.

[0032] Les systèmes 18, 19 sont propres en particulier à déterminer un état de fonctionnement de la plateforme 14 et de ses charges utiles, notamment la présence de défauts et de pannes présents sur la plateforme 14 et sur ses charges utiles au sol et/ou en vol.

40 **[0033]** Le système de gestion 10 selon l'invention est raccordé aux systèmes 18, 19 de chaque plateforme 14 pour prendre en compte l'état de la plateforme et de ses charges utiles dans les calculs de plans de mission.

[0034] Le système de surveillance 21 de l'environnement tactique est propre à fournir des informations en temps réel sur l'environnement tactique dans lequel chaque plateforme 14 évolue.

50 **[0035]** L'environnement tactique inclut notamment les cibles et les menaces potentielles, les équipements et positions alliées, les zones hostiles ou amies. Les informations incluent notamment la position et le déplacement éventuel de chacun des composants de l'environnement tactique.

55 **[0036]** En référence à la figure 10, la mission comporte au moins un objectif 20 à réaliser (voir figure 9), en suivant

un plan de mission respectant au moins une contrainte de la mission.

[0037] L'objectif 20 est par exemple la reconnaissance d'une zone, la destruction d'une cible, la neutralisation d'un système de défense aérienne, la suppression d'une menace, telle qu'une plateforme de combat hostile, la veille air-air, l'appui des troupes au sol (« close air support » en anglais), etc.

[0038] Chaque objectif 20 se décompose en une pluralité de tâches élémentaires 22 devant être réalisée par une ou plusieurs plateformes 14 de la mission, en respectant les contraintes de la mission.

[0039] Les tâches élémentaires 22 sont par exemple des tâches de navigation, comme se rendre sur un point de passage, des trajectoires à réaliser à partir de ce point de passage, des ressources à utiliser à ce point de passage sur le point d'application de la tâche, et éventuellement l'activation d'un mode d'utilisation des ressources à utiliser, par exemple un mode de prise de carte par un radar.

[0040] Le plan de mission comporte, pour chaque plateforme 14 de la flotte, la liste ordonnée des tâches de mission 22 à réaliser par cette plateforme 14, associée à un plan de vol pour cette plateforme 14.

[0041] Le plan de mission est par exemple matérialisé par un ou plusieurs fichiers informatiques contenant les données de liste ordonnée et les données de plan de vol.

[0042] Le plan de vol comporte l'ensemble des points de passage 24 de la mission (visibles sous forme de pictogrammes sur la figure 4), l'ensemble des trajectoires 26 à réaliser pour chaque tâche de la mission à partir d'un point de passage 24, et les trajectoires de rejointes 28 entre les tâches successives de la mission, chaque trajectoire de rejointe 28 reliant l'extrémité finale de la trajectoire 26 à réaliser pour une tâche de la mission et le point de passage 24 associé à la tâche suivante de la mission.

[0043] Les contraintes de la mission incluent des contraintes spatiales, par exemple des zones 30 ou des niveaux de vol interdits, des routes aériennes 32 ou des niveaux de vol imposés, ou plus globalement des zones de vol libre et/ou des zones de vol imposé par les voies aériennes.

[0044] Les contraintes de la mission comportent en outre des contraintes temporelles, en particulier un horaire de départ de la mission et/ou un horaire imposé d'arrivée à chaque point de passage de la mission.

[0045] Les contraintes de la mission comportent en outre des contraintes logiques, par exemple des impossibilités d'effectuer une tâche donnée après une autre tâche donnée ou au contraire, des nécessités d'effectuer une tâche donnée après une autre tâche donnée.

[0046] Les contraintes de la mission comportent également des contraintes de ressources, associées à chaque plateforme, résultant des capacités de la plateforme et de son état opérationnel en termes de défauts et/ou de pannes sur un ou plusieurs systèmes de la plateforme 14.

[0047] Par exemple, les capacités et/ou l'état opérationnel de la plateforme 14 peuvent imposer une vitesse maximale pouvant être atteinte par la plateforme 14, une autonomie définie de la plateforme 14, ou encore l'impossibilité d'effectuer certaines tâches comme un tir ou une reconnaissance.

[0048] Par exemple, si un système d'arme est défectueux, la plateforme 14 est dans l'impossibilité d'effectuer un tir au moyen de ce système d'arme. De même, si un capteur est défectueux, la plateforme 14 est dans l'impossibilité d'effectuer une tâche de reconnaissance.

[0049] Les contraintes de mission sont avantageusement associées à au moins un indicateur d'importance ou/et de priorité de la contrainte. L'indicateur est par exemple un indicateur de respect ou non d'une contrainte ou un indicateur numérique traduisant une gradation entre une contrainte forte et une contrainte faible.

[0050] En référence à la figure 1 et à la figure 2, le système de gestion 10 comporte au moins un calculateur 40 de plan de mission, au moins un afficheur 42, 43 et au moins un ensemble de gestion 44 d'affichage sur l'afficheur 42, 43 propre à afficher, sur l'afficheur 42, 43 au moins une fenêtre récapitulative 46, 48 comportant des informations représentatives de tâches d'un plan de mission en cours.

[0051] Le système de gestion 10 comporte en outre avantageusement un outil de saisie 49, par exemple un clavier, une souris et/ou un écran tactile, destiné à permettre des interactions avec un utilisateur.

[0052] Dans cet exemple, le calculateur 40 de plan de mission comporte au moins un processeur 50 et au moins une mémoire 52 contenant des modules logiciels propres à être exécutés par le processeur 50.

[0053] La mémoire 52 contient au moins un module logiciel 54 d'interface de saisie, par un utilisateur, d'objectifs et de contraintes de la mission, au moins un module logiciel 56 d'interface d'acquisition d'états opérationnels de plateformes 14 devant réaliser les tâches de la mission et d'acquisition de données d'environnement tactique autour des plateformes 14.

[0054] La mémoire 52 contient en outre un moteur 58 de calcul de mission, propre à déterminer un plan de mission comportant une liste de tâches à effectuer pour remplir les objectifs de la mission en respectant les contraintes, et une allocation des tâches entre les plateformes 14, en tenant compte des capacités et/ou de l'état opérationnel des plateformes 14.

[0055] La mémoire 52 contient en outre un module 59 de gestion de cycle du plan de mission, destiné à piloter l'interface de saisie 54, l'interface d'acquisition 56 et le moteur de calcul 58 pour mettre en oeuvre un cycle d'établissement de plans de mission

[0056] L'interface de saisie 54 est destinée à être activée par un utilisateur pour saisir des objectifs et/ou des contraintes de la mission définissant un contexte de mission.

[0057] L'interface de saisie 54 est par exemple réalisée sous forme d'au moins une fenêtre de saisie 60 (voir

figure 5) destinée à être affichée sur un afficheur 42, 43 par l'ensemble de gestions d'affichage 44.

[0058] La fenêtre de saisie 60 permet à l'utilisateur de définir un nouveau contexte de mission comportant au moins un objectif et/ou une contrainte différents des objectifs et des contraintes du plan de mission courant.

[0059] L'interface de saisie 54 est propre à recueillir une saisie de l'utilisateur au moyen de la fenêtre de saisie, pour définir au moins un nouvel objectif de mission, par exemple une nouvelle reconnaissance, un nouveau tir, ou/et une nouvelle contrainte de la mission, par exemple un horaire de passages différents ou à un point de passage imposé.

[0060] L'interface de saisie 54 comporte de préférence au moins un bouton d'activation de la saisie 62 propre à être activé par l'utilisateur pour valider la saisie et permettre d'afficher sur l'afficheur 42, 43, des informations représentatives des modifications du contexte de mission.

[0061] L'interface de saisie 54 comporte également un bouton de prévisualisation 64 (voir figure 6), propre à permettre l'activation du moteur de calcul 58 de mission et l'affichage d'informations représentatives des tâches d'un plan de mission prévisualisé obtenu après activation du moteur de calcul 58.

[0062] Elle comporte aussi un bouton 66 de validation du plan de mission prévisualisé (voir figure 7), propre à être activé par l'utilisateur pour remplacer le plan de mission courant par le plan de mission prévisualisé, comme on le verra plus bas.

[0063] L'interface d'acquisition 56 est propre à interroger ponctuellement ou périodiquement le système de gestion et de suivi des systèmes avions 18 et/ou le système 19 de gestion des charges utiles pour déterminer une modification d'un état opérationnel d'au moins une plateforme 14 ou de ses charges utiles. Elle est apte à interroger ponctuellement ou périodiquement le système de conduite et d'exécution de mission 16 de chaque plateforme pour déterminer la position de la plateforme 14 et pour déterminer si une nouvelle contrainte par exemple météorologique, s'applique.

[0064] L'interface d'acquisition 56 est propre également à interroger ponctuellement ou périodiquement le système 21 de surveillance de l'environnement tactique pour déterminer un changement d'environnement tactique, par exemple l'apparition d'une nouvelle menace.

[0065] La modification d'état opérationnel, de contrainte ou d'environnement tactique déterminée par l'interface d'acquisition 56 crée un nouveau contexte de mission présentant au moins un état opérationnel et/ou un environnement tactique différent de l'état opérationnel et/ou de l'environnement tactique du contexte de mission courant.

[0066] Lorsque l'interface d'acquisition 56 détecte un nouveau contexte de mission, le moteur de mission 58 est propre à s'activer sans requête d'un utilisateur pour calculer un plan de mission proposé automatiquement, des informations représentatives des tâches du plan de

mission proposé automatiquement étant affichées sur l'afficheur 42, 43, après activation du moteur de calcul 58.

[0067] L'interface d'acquisition 56 comporte en outre un bouton de validation 68 du plan de mission proposé automatiquement (voir figure 12), propre à être activé par l'utilisateur pour remplacer le plan de mission courant par le plan de mission proposé automatiquement.

[0068] Le moteur de calcul 58 comporte une application 70 de gestion d'objectifs, une application 72 d'allocation de tâches, et une application de génération 74 d'un plan de mission tenant compte des contraintes de mission, le plan de mission étant obtenu pour chaque plateforme 14.

[0069] L'application de gestion 70 est propre à transformer chaque objectif de la mission en une liste de tâches à effectuer pour réaliser l'objectif. L'application 70 est ainsi propre à identifier un objectif saisi par l'utilisateur, et en fonction du type d'objectif saisi par l'utilisateur, à définir la liste des tâches, avantageusement à l'aide d'une base de données de tâches de mission (non représentée).

[0070] Par exemple, si l'objectif est de neutraliser une cible, les tâches de mission comportent par exemple une approche de la cible, une mesure de position de la cible, une préparation de tir, et un tir.

[0071] L'application d'allocation 72 est propre à répartir les tâches de mission de chaque objectif de la mission entre les plateformes 14 destinées à effectuer la mission, en fonction des plateformes 14 disponibles pour effectuer la mission, de l'état opérationnel de chaque plateforme 14 et de l'environnement tactique autour des plateformes 14.

[0072] L'application de génération 74 est propre à engendrer un plan de mission pour chaque plateforme 14 comportant la liste ordonnée des tâches à effectuer, le temps auquel la tâche doit être effectuée, les ressources à utiliser à un point de passage 24 sur un point d'application, le mode d'utilisation des ressources au point de passage 24, les coordonnées géographiques du point de passage 24, et la trajectoire 26 à réaliser à partir du point de passage 24 pour effectuer cette tâche.

[0073] Le plan de mission comporte en outre, pour chaque plateforme 14, un plan de vol comportant l'ensemble des points de passage 24 de la mission, et des trajectoires 26 de tâches, les tâches étant reliées par des trajectoires de rejointes 28.

[0074] La liste ordonnée des tâches à réaliser et le plan de vol sont calculés en fonction des contraintes définies pour la mission, notamment des contraintes spatiales, temporelles, logiques, ou de ressources, telles que définies plus haut. La génération du plan de mission tient également compte de l'indicateur d'importance et/ou de priorité de la contrainte.

[0075] Le plan de mission est par exemple fourni par le moteur de mission 58 sous forme d'au moins un fichier informatique comprenant la liste des tâches à réaliser et le plan de vol associé.

[0076] Le module de gestion de cycle 59 est destiné à

piloter l'interface de saisie 54, l'interface d'acquisition 56 et le moteur de calcul 58 pour mettre en oeuvre un cycle d'établissement de plan de mission, représenté sur la figure 3.

[0077] Initialement, avant la mission ou au début de la mission, le module de gestion de cycle 59 est propre à permettre la définition des objectifs et des contraintes d'un plan de mission courant 80, sur la base d'un contexte de mission souhaité 82 chargé dans le système 10 ou défini à partir de l'interface de saisie 54 et à activer ce plan de mission courant 80 pour permettre la réalisation de la mission.

[0078] Comme indiqué plus haut, le contexte de mission souhaité 82 comporte au moins les objectifs de la mission, les contraintes appliquées sur la mission, l'état opérationnel de chaque plateforme 14 et l'environnement tactique autour des plateformes 14.

[0079] Puis, lorsque l'utilisateur souhaite modifier les objectifs ou les contraintes de la mission au moyen de l'interface de saisie 54, le module de gestion de cycle 59 est propre à activer l'ensemble de gestion d'affichage 44 pour l'afficher sur l'afficheur 42, 43 une fenêtre de saisie 60. Le module de gestion de cycle 59 est propre à recueillir la saisie d'un nouvel objectif ou/et d'une nouvelle contrainte effectuée par l'utilisateur, une fois le bouton d'activation 62 activé par l'utilisateur. Ceci définit un contexte de mission modifié 84.

[0080] Le module de gestion de cycle 59 est alors propre à initier l'affichage sur l'afficheur 42, 43, par l'ensemble de gestion d'affichage 44, d'informations représentatives des modifications 86 d'objectifs et de contraintes de la mission, en superposition des informations représentatives du plan de mission courant, sans calculer de plan de vol avec le moteur de mission 58 à ce stade. Le module de gestion de cycle 59 est alors propre à initier l'affichage d'une fenêtre d'activation du calcul 88 (visible sur la figure 6) comprenant le bouton de prévisualisation 64.

[0081] Les modifications 86 comportent par exemple un ou plusieurs points d'application supplémentaires 89.

[0082] Le module de gestion de cycle 59 est propre, après activation du bouton de prévisualisation 64 par l'utilisateur, à activer le moteur de calcul 58 pour engendrer un plan de mission prévisualisé 90 tenant compte des modifications 86 présentes dans le contexte de mission modifié 84. Il est alors propre à initier l'affichage sur l'afficheur 42, 43, par l'ensemble de gestion d'affichage 44, d'informations représentatives du plan de mission prévisualisé 90 en superposition des informations représentatives du plan de mission courant 80 et à lancer l'affichage, sur l'afficheur 42, 43, d'une fenêtre 92 de validation du plan de mission prévisualisé (voir figure 7) comprenant le bouton de validation 66.

[0083] Comme le plan de mission courant 80, le plan de mission prévisualisé 90 comporte la liste ordonnée des tâches à effectuer, le temps auquel la tâche doit être effectuée, les ressources à utiliser à un point de passage 24 sur un point d'application, le mode d'utilisation des

ressources au point de passage 24, les coordonnées géographiques du point de passage 24, et la trajectoire 26 à réaliser à partir du point de passage 24 pour effectuer cette tâche. Il comprend un plan de vol comportant l'ensemble des points de passage 24 de la mission, l'ensemble des trajectoires 26 à réaliser pour chaque tâche de la mission à partir d'un point de passage 24, et les trajectoires de rejointes 28 entre les tâches successives de la mission, chaque trajectoire de rejointe 28 reliant l'extrémité finale de la trajectoire 26 à réaliser pour une tâche de la mission et le point de passage 24 associé à la tâche suivante de la mission.

[0084] Sur validation du bouton de validation 66 par l'utilisateur, le module de gestion de cycle 59 est propre à remplacer le plan de mission courant 80 par le plan de mission prévisualisé 90 qui devient le nouveau plan de mission courant.

[0085] Sur l'afficheur 42, 43, les informations représentatives du plan de mission courant 80 sont alors remplacées par les informations représentatives du plan de mission prévisualisé 90.

[0086] En parallèle, l'interface d'acquisition 56 est propre à ponctuellement ou périodiquement s'activer pour déterminer un changement éventuel d'état opérationnel, de contrainte ou d'environnement tactique d'une plateforme 14, modifiant le contexte de mission 82 et définissant un contexte de mission modifié 84 et à activer le module de gestion de cycle 59 en cas de changement du contexte de mission 82.

[0087] Dans ce cas, le module de gestion de cycle 59 est propre à activer automatiquement le moteur de calcul 58 pour engendrer un plan de mission proposé automatiquement 94 et pour lancer l'affichage, sur l'afficheur 42, 43, d'une fenêtre de validation 96 du plan de mission proposé automatiquement (voir figure 12) comprenant le bouton de validation 68.

[0088] Comme le plan de mission courant, le plan de mission proposé automatiquement 94 comporte la liste ordonnée des tâches à effectuer, le temps auquel la tâche doit être effectuée, les ressources à utiliser à un point de passage 24 sur un point d'application, le mode d'utilisation des ressources au point de passage 24, les coordonnées géographiques du point de passage 24, et la trajectoire 26 à réaliser à partir du point de passage 24 pour effectuer cette tâche. Il comprend un plan de vol comportant l'ensemble des points de passage 24 de la mission, et des trajectoires 26 de tâches, les tâches successives étant reliées par des trajectoires de rejointes 28.

[0089] Sur validation du bouton de validation 68 par l'utilisateur, le module de gestion de cycle 59 est propre à remplacer le plan de mission courant 80 par le plan de mission proposé automatiquement 94 qui devient le nouveau plan de mission courant.

[0090] Sur l'afficheur 42, 43, les informations représentatives du plan de mission courant 80 sont alors remplacées par les informations représentatives du plan de mission proposé automatiquement 94.

[0091] L'ensemble de gestion d'affichage 44 comporte

un processeur graphique et une mémoire contenant des modules logiciels propres à être exécutés par le processeur graphique pour afficher sur chaque afficheur respectif 42, 43, des fenêtres récapitulatives du plan de mission 46, 48, les fenêtres de dialogue 62, 88, 92, 96 et les informations représentatives des plans de mission.

[0092] Dans l'exemple représenté sur les figures 2 et 4 à 8, au moins un afficheur 42 est destiné à l'affichage d'une fenêtre récapitulative 46 comportant une vue géographique 100 du terrain dans lequel la mission doit être effectuée, également désignée par le terme « image tactique ». La vue géographique 100 comporte en particulier une représentation des zones interdites 30, et/ou des terrains amis 102 ou hostiles 104 et avantageusement d'une ligne 105 de séparation entre les terrains 102, 104.

[0093] Les informations représentatives des tâches de la mission sont alors des représentations des points de passage 24, des trajectoires 26 de la mission, des trajectoires 28 de rejointes, et éventuellement des données relatives aux tâches à effectuer.

[0094] Optionnellement, l'ensemble de gestion d'affichage 44 est propre à afficher en superposition de la fenêtre récapitulative 46, une fenêtre de suivi temporel 106 listant, pour le plan de mission courant, les tâches successives 108 d'une plateforme 14 individuelle, ou d'un groupe de plateformes 14, sur une ligne de temps 110.

[0095] Dans l'exemple représenté sur les figures 9 à 11, au moins un afficheur 43 est destiné à l'affichage d'une fenêtre récapitulative 48 comportant un tableau de tâches successives 22 planifiées du plan de mission courant.

[0096] Les informations représentatives sont alors une désignation de la tâche planifiée 22 à effectuer (ici « Task A1 », « Task A2 », « Task B », etc.), la mention de la plateforme 14 destinée à effectuer la tâche (« UCAV »), et des indications relatives à l'exécution de la tâche, telles que le point de passage (« Waypoint ») auquel la tâche doit être effectuée, et le temps auquel la tâche doit être effectuée (« Time »).

[0097] La fenêtre récapitulative comporte en outre avantageusement un tableau d'objectifs définis (« Mission goals ») et de décomposition en tâches à planifier 22A (« Tasks to plan »), associées chacune à un point d'application 89A de la tâche (« Task application point »).

[0098] Un bouton 107 de modification d'objectifs est en outre affiché pour permettre l'activation de l'interface de saisie 54 et l'ajout d'un nouvel objectif.

[0099] Chaque tâche à planifier 22A dans le tableau d'objectifs définis se décompose en une ou plusieurs tâches planifiées 22 dans le tableau des tâches planifiées. De même, chaque tâche planifiée 22 résulte d'une ou plusieurs tâches à planifier 22A.

[0100] Le fonctionnement du système de gestion 10 de plan de mission va maintenant être décrit.

[0101] Initialement, l'utilisateur définit ou charge un

contexte de mission 82 comportant les objectifs de la mission et les contraintes de la mission, en utilisant notamment l'interface de saisie 54. L'interface d'acquisition 56 charge l'état opérationnel des plateformes 14 et l'environnement tactique autour des plateformes.

[0102] L'utilisateur active le moteur de calcul de mission 58 pour définir un plan de mission courant 80.

[0103] Lorsque la mission commence, le plan de mission courant 80 s'active pour la réalisation de la mission. Les informations représentatives du plan de mission courant 80 s'affichent sur chaque fenêtre récapitulative 46, 48 comme illustré sur les figures 4 et 9.

[0104] Puis, lorsque l'utilisateur souhaite modifier le plan de mission courant 80, il active l'interface de saisie 54, par exemple en cliquant sur le point 89 de la vue géographique 100 sur lequel un nouvel objectif doit être réalisé.

[0105] Le module de gestion de cycle 59 active alors l'ensemble de gestion d'affichage 44 qui affiche une fenêtre de saisie 60 en superposition de la fenêtre récapitulative 46. La fenêtre de saisie 60 est ici un menu circulaire.

[0106] L'utilisateur saisit un nouvel objectif ou/et une nouvelle contrainte, et active le bouton d'activation 62 pour définir un contexte de mission modifié 84.

[0107] Le module de gestion de cycle 59 intègre alors la saisie faite par l'utilisateur et initie l'affichage sur la fenêtre récapitulative 46 d'informations représentatives des modifications 86, en superposition des informations représentatives du plan de mission courant 80.

[0108] Les informations représentatives des modifications 86 sont par exemple affichées dans une couleur différente de celle du plan de mission courant ou avec un graphisme différent. Aucun plan de vol n'ayant été calculé à ce stade pour ces modifications, seuls des points d'applications 89 sont affichés en complément des informations représentatives du plan de mission courant. Aucune trajectoire associée aux modifications 86 n'est donc visible sur la fenêtre récapitulative 46 à ce stade.

[0109] En référence à la figure 10, des informations représentatives des modifications 86 sont également affichées sur la fenêtre récapitulative 48 sous forme d'une nouvelle ligne d'objectifs et de tâches à planifier 22A dans le tableau de la fenêtre récapitulative 48, créant un contexte de mission modifié.

[0110] L'ensemble de gestion d'affichage 44 affiche également une fenêtre d'activation du calcul 88 (visible sur la figure 6) comprenant le bouton de prévisualisation 64 et un bouton d'annulation.

[0111] L'utilisateur sélectionne alors le bouton de prévisualisation 64. Le module de gestion de cycle 59 active le moteur de calcul 58 pour engendrer un plan de mission prévisualisé 90 tenant compte du contexte de mission modifié 84.

[0112] Comme illustré sur la figure 7, l'ensemble de gestion d'affichage 44 affiche alors des informations représentatives d'un plan de mission prévisualisé 90 en superposition des informations représentatives du plan

de mission courant, incluant les points de passage modifiés 91, et la trajectoire modifiée 91A proposée pour le plan de vol prévisualisé 90.

[0113] Les informations représentatives du plan de mission prévisualisé 90 sont par exemple affichées dans une couleur différente de celle du plan de mission courant ou avec un graphisme différent.

[0114] Par ailleurs, les informations représentatives du plan de mission prévisualisé 90 sont aussi affichées sur la fenêtre de suivi temporel 106, sous forme d'une dérivation 111 de la ligne de temps 110, placée parallèlement à la ligne de temps 110, avec une synchronisation temporelle avec la ligne de temps 110.

[0115] En référence à la figure 11, les tâches planifiées 22 à exécuter se mettent alors à jour dans le tableau des tâches planifiées de la fenêtre 48, ajoutant les informations représentatives du plan de mission prévisualisé 90 à celles du plan de mission courant 80.

[0116] L'ensemble de gestion d'affichage 44 lance également l'affichage d'une fenêtre 92 de validation du plan de mission prévisualisé (voir figure 7) comprenant le bouton de validation 66 et avantageusement un bouton d'annulation.

[0117] S'il est satisfait par le plan de mission prévisualisé 90, l'utilisateur sélectionne le bouton de validation 66 visible sur la figure 7.

[0118] En référence à la figure 8, le module de gestion de cycle 59 remplace le plan de mission courant 80 par le plan de mission prévisualisé 90 qui devient le nouveau plan de mission courant. Les informations représentatives du plan de mission courant 80 sont alors remplacées sur les fenêtres récapitulatives 46, 48 par les informations représentatives du plan de mission prévisualisé 90. De même, la dérivation 111 de la ligne de temps 110 se substitue à la ligne de temps 110 sur la fenêtre de suivi temporel 106.

[0119] En parallèle, l'interface d'acquisition 56 s'active ponctuellement ou périodiquement, pour déterminer un changement éventuel de contrainte, d'état opérationnel d'une plateforme 14 et/ou d'environnement tactique, modifiant le contexte de mission 82 et définissant un contexte de mission modifié 84.

[0120] Dans ce cas, le module de gestion de cycle 59 active automatiquement le moteur de calcul 58 pour engendrer un plan de mission proposé automatiquement 94.

[0121] L'ensemble de gestion d'affichage 44 lance l'affichage sur la fenêtre récapitulative 46 d'informations représentatives du plan de mission proposé automatiquement 94.

[0122] En référence à la figure 12, ces informations comprennent par exemple une trajectoire modifiée 130 qui est affichée dans une couleur différente ou avec un graphisme différent, en superposition des informations représentatives du plan de mission courant 80.

[0123] L'ensemble de gestion d'affichage 44 affiche simultanément une fenêtre de validation 96 du plan de mission proposé automatiquement (voir figure 12) com-

prenant le bouton de validation 68 et avantageusement un bouton d'annulation.

[0124] Sur validation du bouton de validation 68 par l'utilisateur, le module de gestion de cycle 59 remplace le plan de mission courant 80 par le plan de mission proposé automatiquement 94 qui devient le nouveau plan de mission courant.

[0125] Les informations représentatives du plan de mission courant 80 sont alors remplacées par les informations représentatives du plan de mission proposé automatiquement 94 sur les fenêtres 46, 48 et 106.

[0126] Le système de gestion 10 est donc particulièrement utile pour mener et suivre des missions complexes impliquant plusieurs plateformes et de nombreux objectifs à réaliser. Le système de gestion 10 est très efficace lorsque des modifications de la mission se produisent, soit du fait de l'utilisateur, soit en raison d'événements inattendus affectant les plateformes 14 conduisant la mission.

[0127] Le système de gestion 10 permet à l'utilisateur de définir facilement un nouveau contexte de mission, en proposant un plan de mission alternatif. De même, en cas d'occurrence d'événements inattendus, le système de gestion 10 propose à l'utilisateur au moins un plan de mission alternatif à mettre en œuvre.

[0128] Dans une variante (non représentée), le moteur de calcul 58 calcule plusieurs plans de mission prévisualisés 90 ou plusieurs plans de mission proposés automatiquement 94, laissant un choix à l'utilisateur. Les informations représentatives des différents plans de missions sont par exemple présentées simultanément, notamment sur la fenêtre 46 ou successivement par activation d'un bouton de défilement (non représenté), notamment sur la fenêtre 48.

Revendications

1. Système (10) de gestion d'un plan de mission aérienne destiné à être exécuté par une pluralité de plateformes (14) devant réaliser une pluralité de tâches, le système (10) comprenant :

- une interface de saisie (54), par un utilisateur, d'objectifs et de contraintes de la mission ;
- une interface d'acquisition (56) d'états opérationnels des plateformes (14) devant réaliser les tâches de la mission et d'acquisition de données d'environnement tactique autour des plateformes (14) ;
- un moteur de calcul (58) de mission, propre à déterminer un plan de mission comportant une liste de tâches à effectuer pour remplir les objectifs de la mission en respectant les contraintes, et une allocation des tâches entre les plateformes (14) en tenant compte de l'état opérationnel des plateformes (14) et de l'environnement tactique autour des plateformes (14) ;

- au moins un afficheur (42, 43) et un ensemble de gestion d'affichage (44) sur l'afficheur (42, 43), propre à afficher, sur l'afficheur (42, 43), au moins une fenêtre récapitulative (46, 48) comportant des informations représentatives de tâches d'un plan de mission établi sur la base d'un contexte de mission courant ;

caractérisé en ce que l'interface de saisie (54) et/ou l'interface d'acquisition (56) est propre à être activée pour définir au moins un nouveau contexte de mission comportant au moins un objectif, une contrainte, un état opérationnel et/ou un environnement tactique différent respectivement d'un objectif, d'une contrainte, d'un état opérationnel et/ou d'un environnement tactique du contexte de mission courant, le moteur de calcul (58) de mission étant propre à être activé pour déterminer un nouveau plan de mission en fonction du nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie (54) et/ou par l'interface d'acquisition (56),

l'ensemble de gestion d'affichage (44) étant propre à afficher, sur la fenêtre récapitulative (46, 48), des informations représentatives de tâches d'au moins un nouveau plan de mission obtenu par le moteur de calcul (58) en fonction du nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie (54) et/ou par l'interface d'acquisition (56).

2. Système (10) selon la revendication 1, dans lequel, après détermination du nouveau plan de mission, l'ensemble de gestion d'affichage (44) est propre à afficher, sur la fenêtre récapitulative (46, 48), au moins un bouton de validation (68) du nouveau plan de mission, propre à être sélectionné par l'utilisateur pour activer le nouveau plan de mission et remplacer le plan de mission courant.
3. Système (10) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel le moteur de calcul (58) de mission est propre à déterminer une pluralité de nouveaux plans de mission alternatifs en fonction du même nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie (54) et/ou par l'interface d'acquisition (56), l'ensemble de gestion d'affichage (44) étant propre à afficher successivement ou simultanément sur l'afficheur (42, 43), les informations représentatives de chaque nouveau plan de mission déterminé par le moteur de calcul (58) de mission en fonction du même nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie (54) et/ou par l'interface d'acquisition (56).
4. Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'interface de saisie (54) est propre à être activée par l'utilisateur pour saisir un nouvel objectif ou une nouvelle contrainte de la mission et définir le nouveau contexte de mis-

sion, le nouveau plan de mission défini par le moteur de calcul (58) étant un plan de mission prévisualisé (90) tenant compte du nouvel objectif et/ou de la nouvelle contrainte de la mission saisie par l'utilisateur.

5. Système (10) selon la revendication 4, dans lequel, après saisie du nouvel objectif et/ou de la nouvelle contrainte, l'ensemble de gestion d'affichage (44) est propre à afficher des informations représentatives des modifications (86) d'objectif ou/et de contrainte de la mission, avant l'activation du moteur de calcul (58) de mission, et un bouton de prévisualisation (64) propre à être sélectionné par l'utilisateur pour activer le moteur de calcul (58) de mission et définir le plan de mission prévisualisé (90).
6. Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'interface d'acquisition (56) est propre à détecter un événement modifiant les contraintes de la mission, de l'état opérationnel des plateformes (14), et/ou de l'environnement tactique et à transmettre au moteur de calcul (58) de mission au moins une nouvelle contrainte, un nouvel état opérationnel des plateformes (14), et/ou un nouvel environnement tactique, le nouveau plan de mission calculé par le moteur de calcul (58) de mission étant un plan de mission proposé automatiquement (94) tenant compte d'au moins une modification des contraintes de la mission, de l'état opérationnel des plateformes (14) et/ou de l'environnement tactique ayant été engendrée par l'événement, le moteur de calcul (58) de mission étant éventuellement propre à calculer le plan de mission proposé automatiquement (94) sans requête d'un utilisateur.
7. Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le plan de mission calculé par le moteur de calcul (58) de mission comporte pour chaque plateforme (14), une liste ordonnée des tâches que doit réaliser la plateforme (14), associées à un plan de vol pour la plateforme (14).
8. Système (10) selon la revendication 7, dans lequel la liste ordonnée des tâches à réaliser comporte pour chaque tâche, au moins une ressource à utiliser pour la tâche, un mode d'utilisation de la ou de chaque ressource, un point de passage définissant le début de la tâche et/ou une trajectoire à réaliser pour cette tâche.
9. Système (10) selon la revendication 7 ou 8, dans lequel le plan de vol comporte l'ensemble des points de passage correspondant à chaque tâche que doit réaliser la plateforme (14), les trajectoires à réaliser pour la tâche et/ou les trajectoires de rejointes entre les points de passage.
10. Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le plan de mission calculé par le moteur de calcul (58) de mission comporte pour chaque plateforme (14), une liste ordonnée des tâches que doit réaliser la plateforme (14), associées à un plan de vol pour la plateforme (14).

cations précédentes, dans lequel la fenêtre récapitulative (46) d'un plan de mission courant comporte une vue géographique (100) du terrain dans lequel la mission est effectuée, les informations représentatives du plan de mission courant (80) étant représentées sur la vue géographique (100), les informations représentatives du nouveau plan de mission étant propres à être représentées en superposition ou en substitution des informations représentatives du plan de mission courant (80) sur la vue géographique.

11. Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la fenêtre récapitulative (48) du plan de mission courant comporte un tableau de tâches successives du plan de mission courant, le tableau de tâches successives étant propre à être modifié par l'ensemble de gestion d'affichage (44) pour afficher en addition ou en substitution, les tâches propres du nouveau plan de mission.
12. Système (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'ensemble de gestion d'affichage (44) est propre à afficher une fenêtre de suivi temporel (106) listant, pour le plan de mission courant, les tâches successives (108) d'une plateforme (14) individuelle, ou d'un groupe de plateformes (14), sur une ligne de temps (110).
13. Procédé de gestion d'un plan de mission aérienne comprenant les étapes suivantes :
 - fourniture d'un système (10) de gestion selon l'une quelconque des revendications précédentes ;
 - saisie par un utilisateur à l'aide de l'interface de saisie (54), d'objectifs et de contraintes de la mission ;
 - acquisition par l'interface d'acquisition (56) d'états opérationnels des plateformes (14) devant réaliser les tâches de la mission et/ou de données d'environnement tactique autour des plateformes (14) ;
 - détermination par le moteur de calcul (58) de mission, d'un plan de mission comportant une liste de tâches à effectuer pour remplir les objectifs de la mission en respectant les contraintes, et allocation des tâches entre les plateformes (14) en tenant compte de l'état opérationnel des plateformes (14) et de l'environnement tactique autour des plateformes (14) ;
 - affichage sur l'afficheur (42, 43) par l'ensemble de gestion d'affichage (44) d'au moins une fenêtre récapitulative (46, 48) comportant des informations représentatives de tâches d'un plan de mission établi sur la base d'un contexte de mission courant ;

caractérisé par les étapes suivantes :

- définition par l'interface de saisie (54) et/ou l'interface d'au moins un nouveau contexte de mission comportant au moins un objectif, une contrainte, un état opérationnel et/ou un environnement tactique différent respectivement d'un objectif, d'une contrainte, d'un état opérationnel et/ou d'un environnement tactique du contexte de mission courant ;
 - activation du moteur de calcul (58) de mission pour déterminer un nouveau plan de mission en fonction du nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie (54) et/ou par l'interface d'acquisition (56) ;
 - affichage par l'ensemble de gestion d'affichage (44), sur la fenêtre récapitulative (46, 48), d'informations représentatives de tâches d'au moins un nouveau plan de mission obtenu par le moteur de calcul (58) en fonction du nouveau contexte de mission défini par l'interface de saisie (54) et/ou par l'interface d'acquisition (56).
14. Procédé selon la revendication 13, comprenant l'activation de l'interface de saisie (54) par l'utilisateur pour saisir un nouvel objectif ou une nouvelle contrainte de la mission et définir le nouveau contexte de mission, le nouveau plan de mission défini par le moteur de calcul (58) étant un plan de mission prévisualisé (90) tenant compte du nouvel objectif et/ou de la nouvelle contrainte de la mission saisie par l'utilisateur.
 15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, comprenant les étapes suivantes :
 - détection par l'interface d'acquisition (56) d'un événement modifiant les contraintes de la mission, de l'état opérationnel des plateformes (14), et/ou de l'environnement tactique ; et
 - transmission au moteur de calcul (58) de mission d'au moins une nouvelle contrainte, un nouvel état opérationnel des plateformes (14), et/ou un nouvel environnement tactique ;
 le nouveau plan de mission calculé par le moteur de calcul (58) de mission étant un plan de mission proposé automatiquement (94) tenant compte d'au moins une modification des contraintes de la mission, de l'état opérationnel des plateformes (14) et/ou de l'environnement tactique ayant été engendrée par l'événement, le plan de mission proposé automatiquement (94) étant avantageusement calculé par le moteur de calcul (58) de mission sans requête d'un utilisateur.

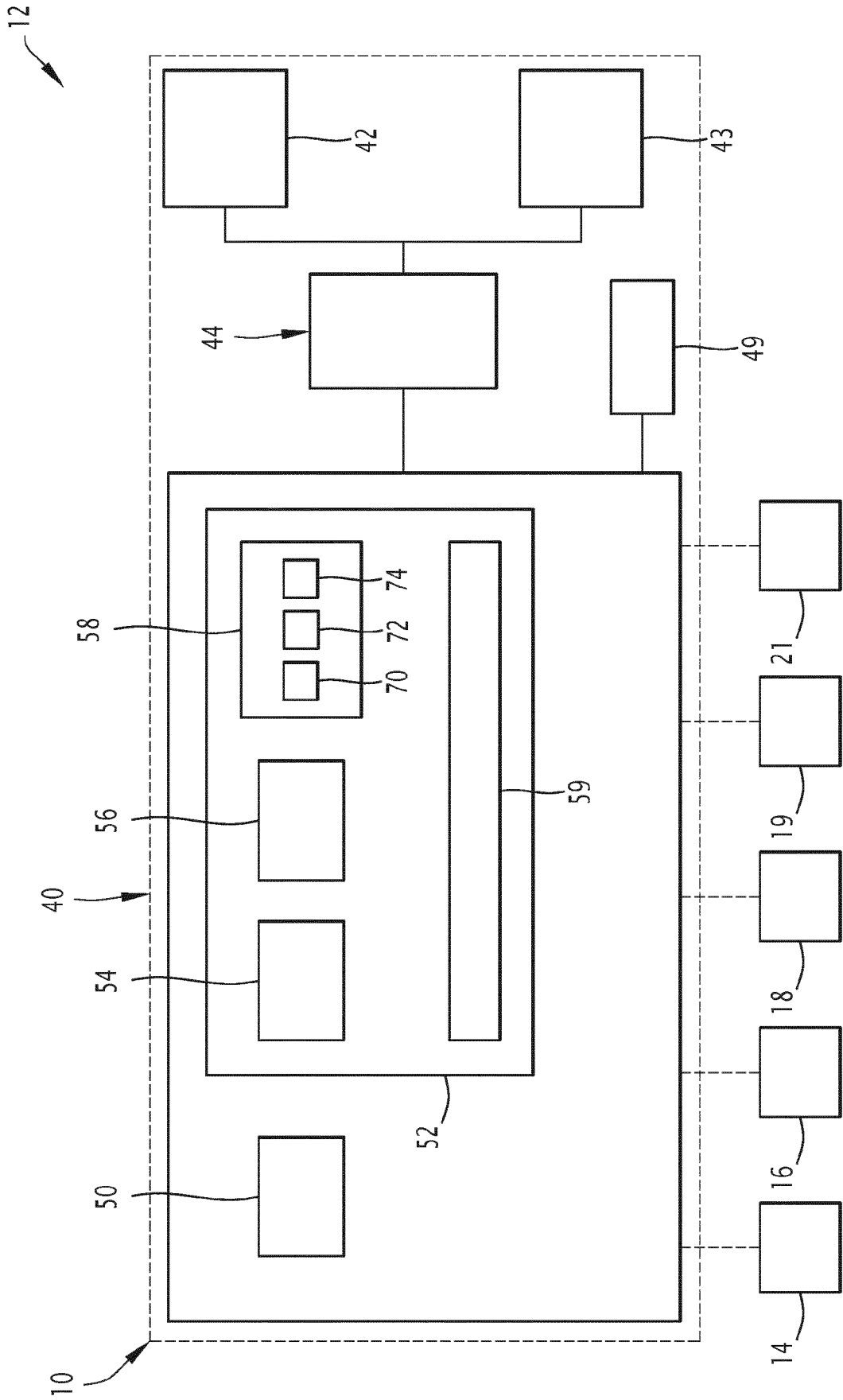


FIG.1

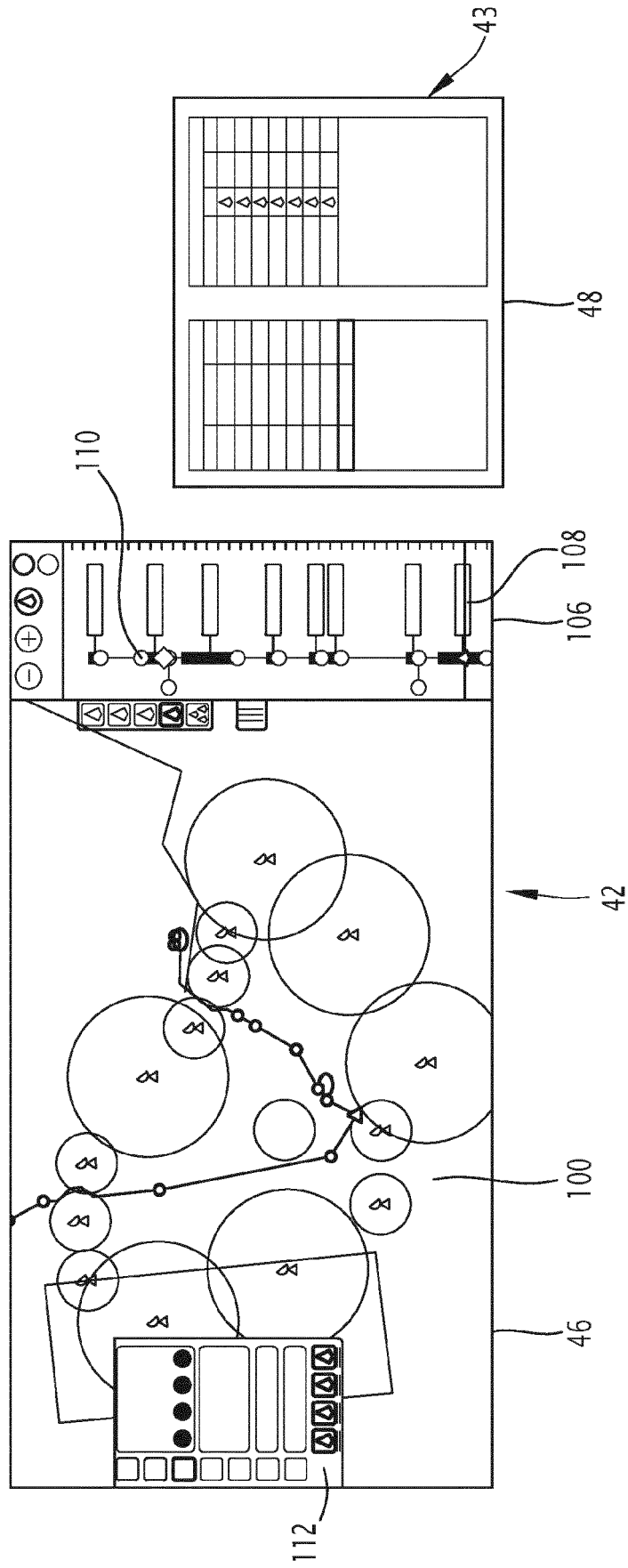


FIG. 2

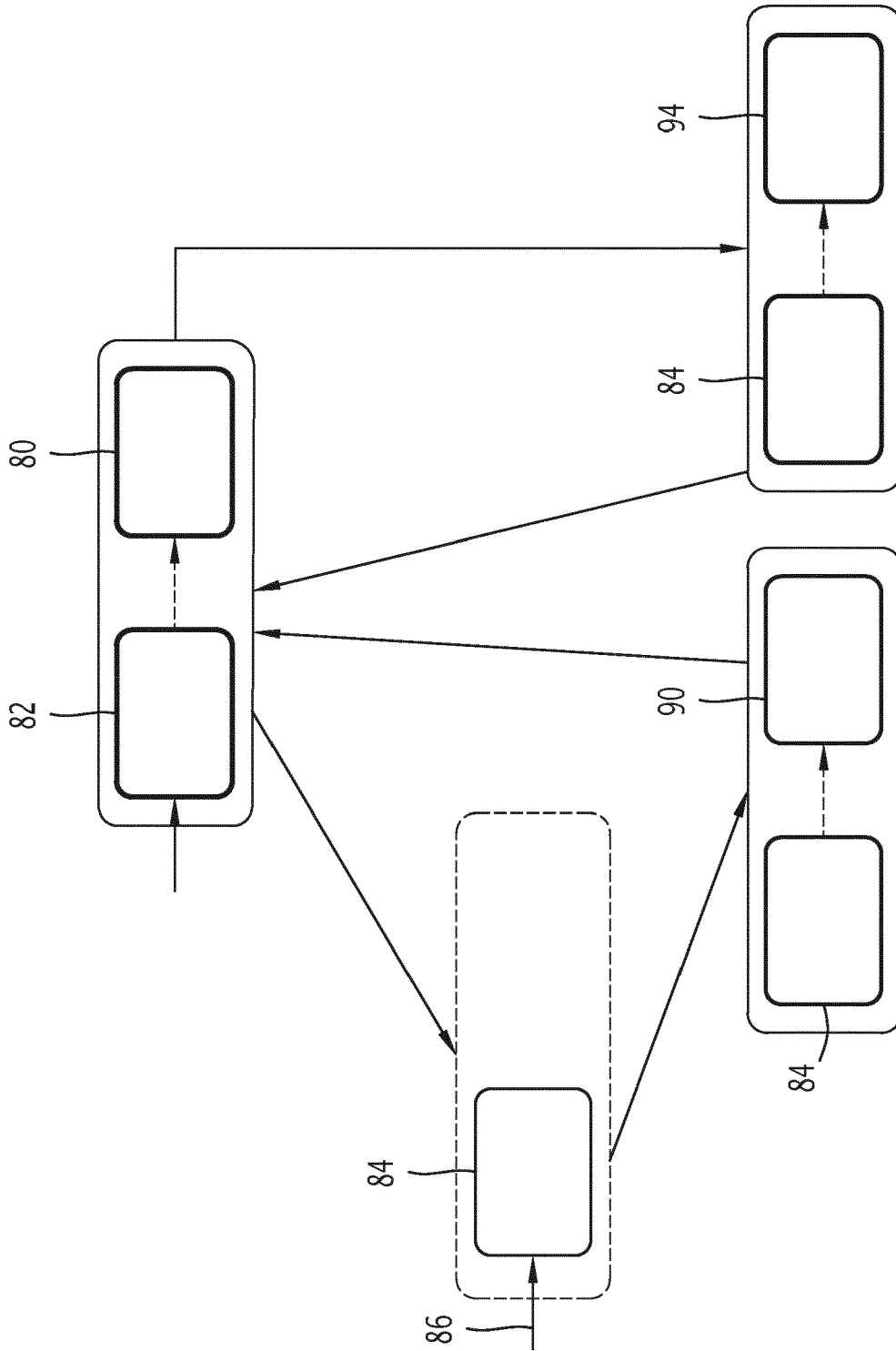


FIG.3

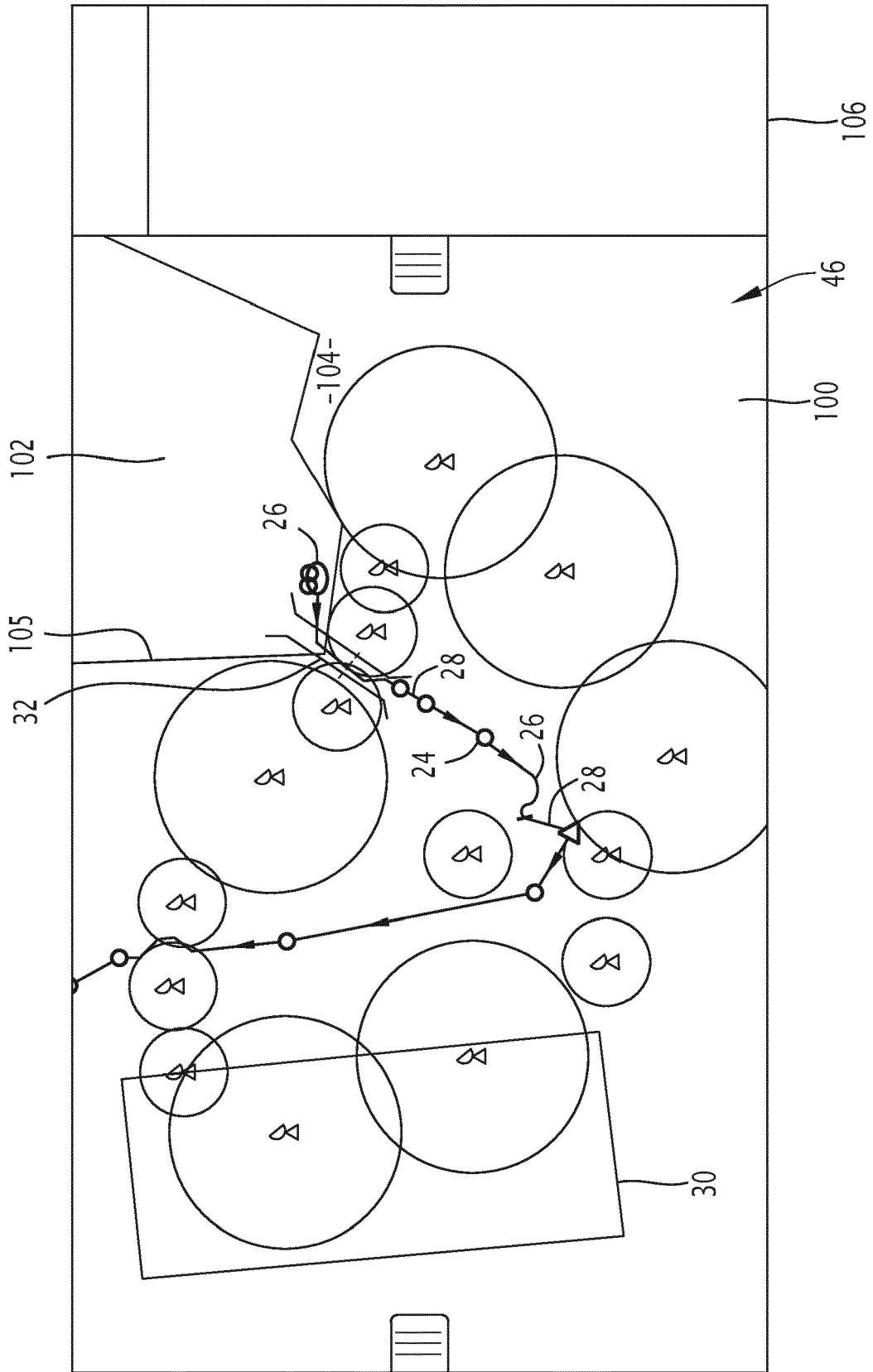


FIG.4

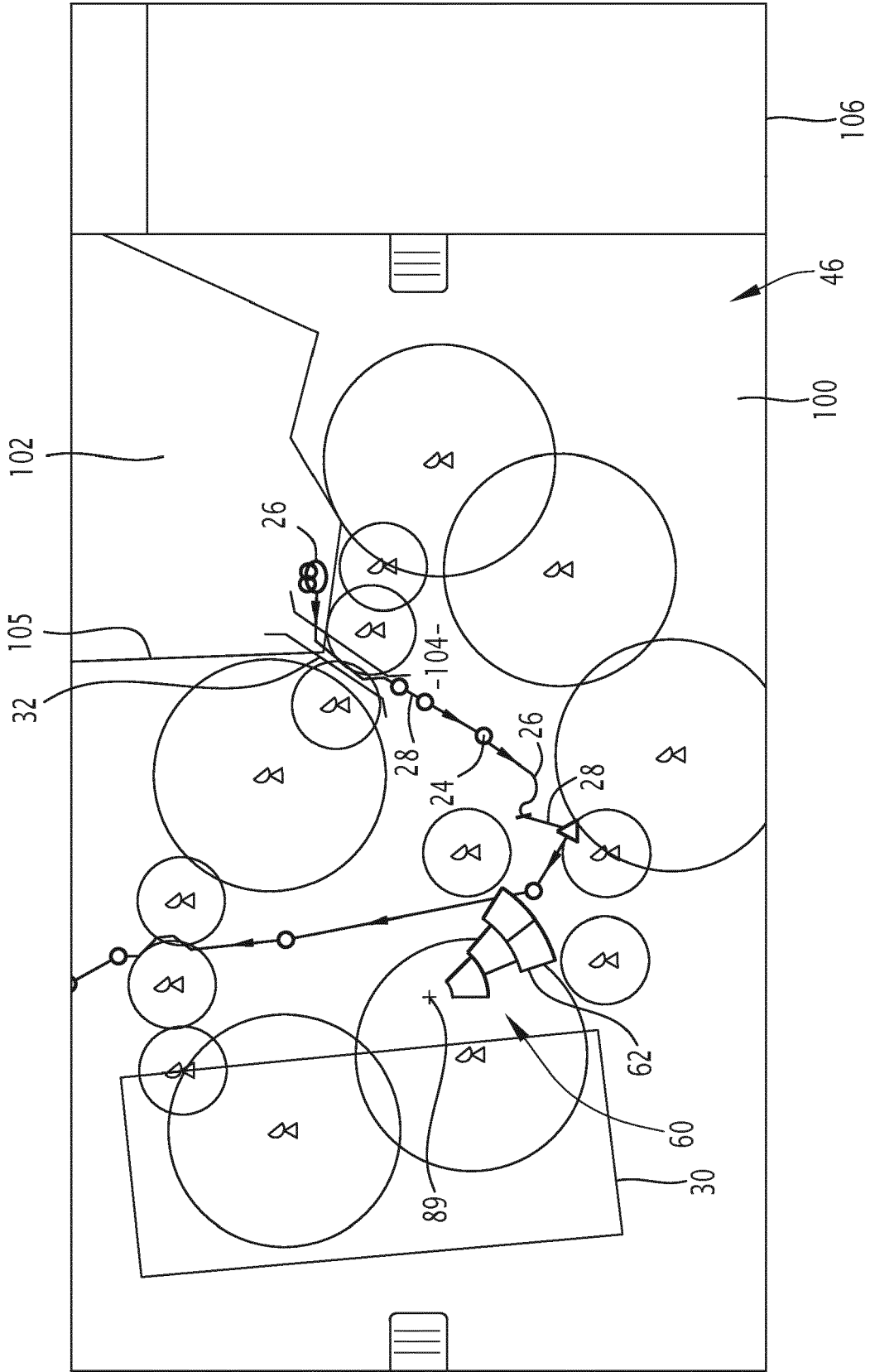


FIG. 5

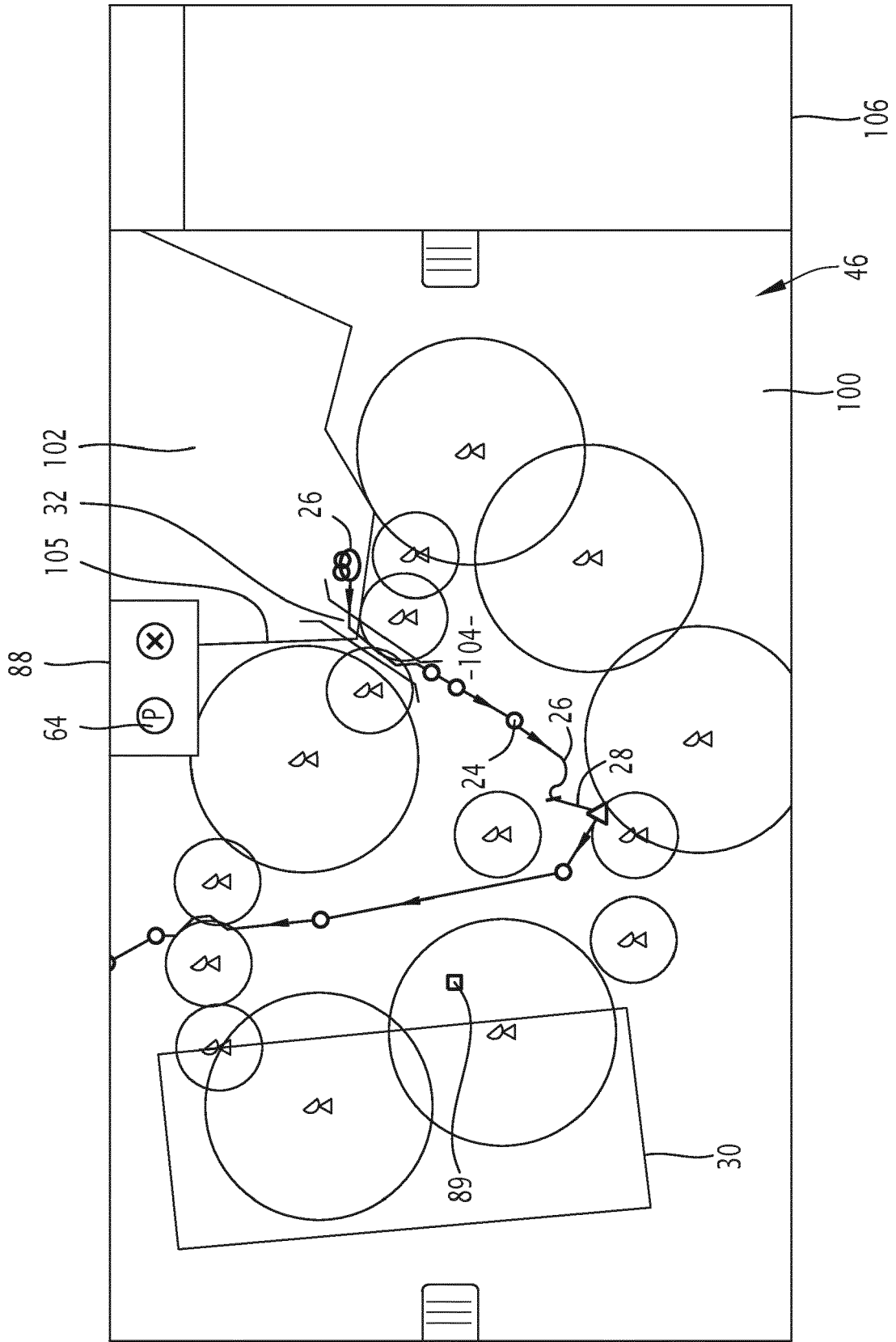


FIG.6

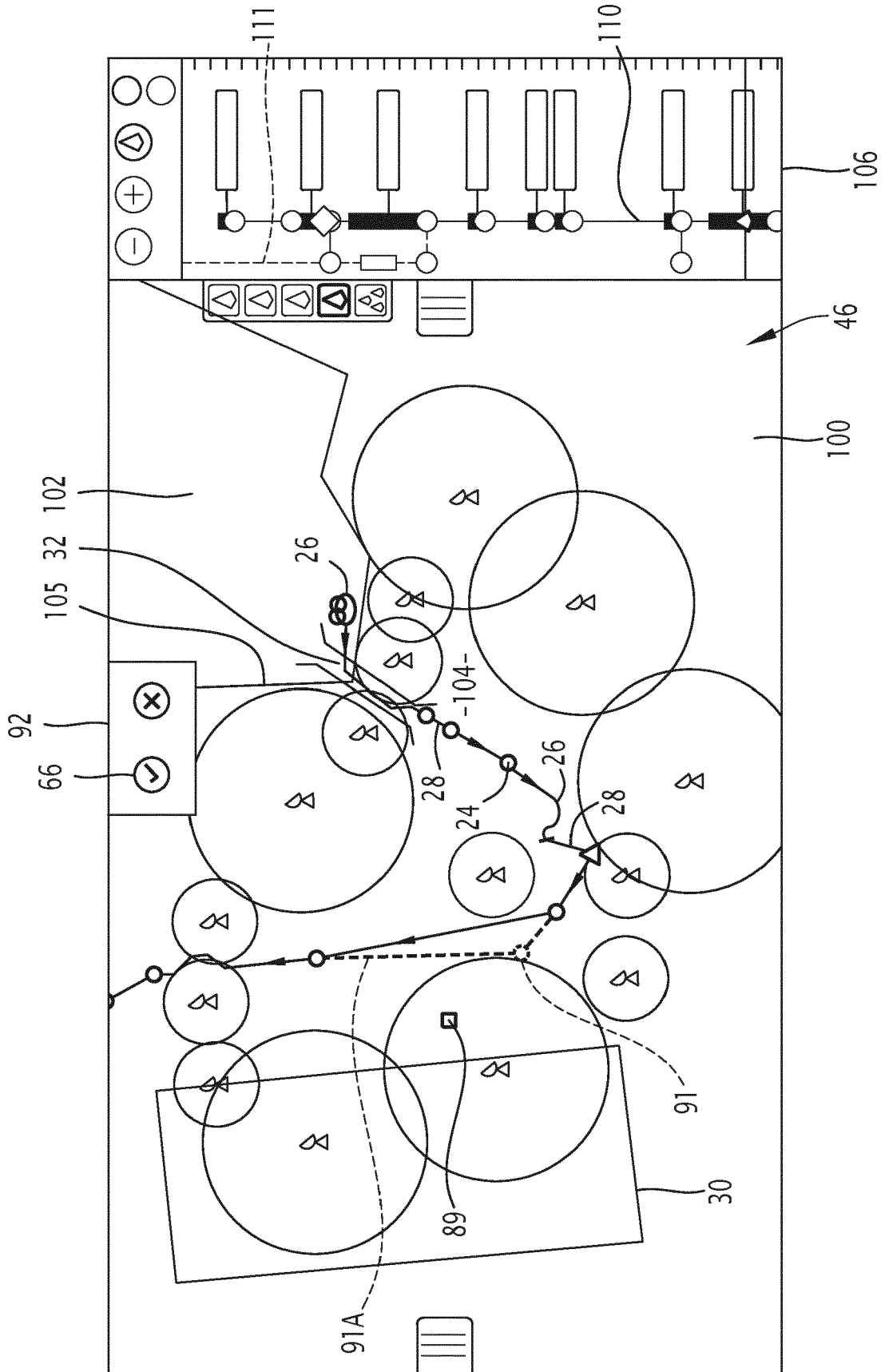


FIG. 7

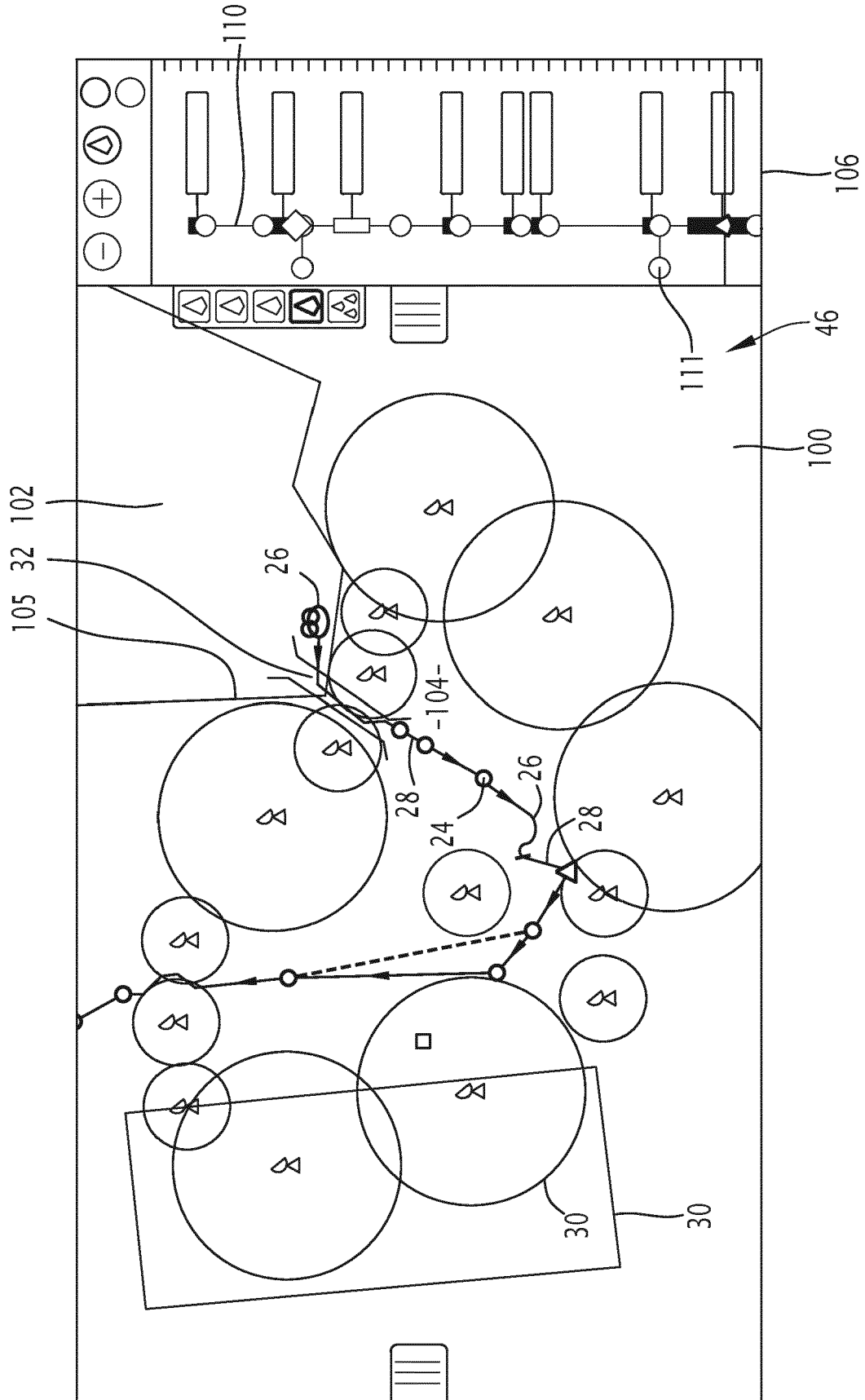


FIG.8

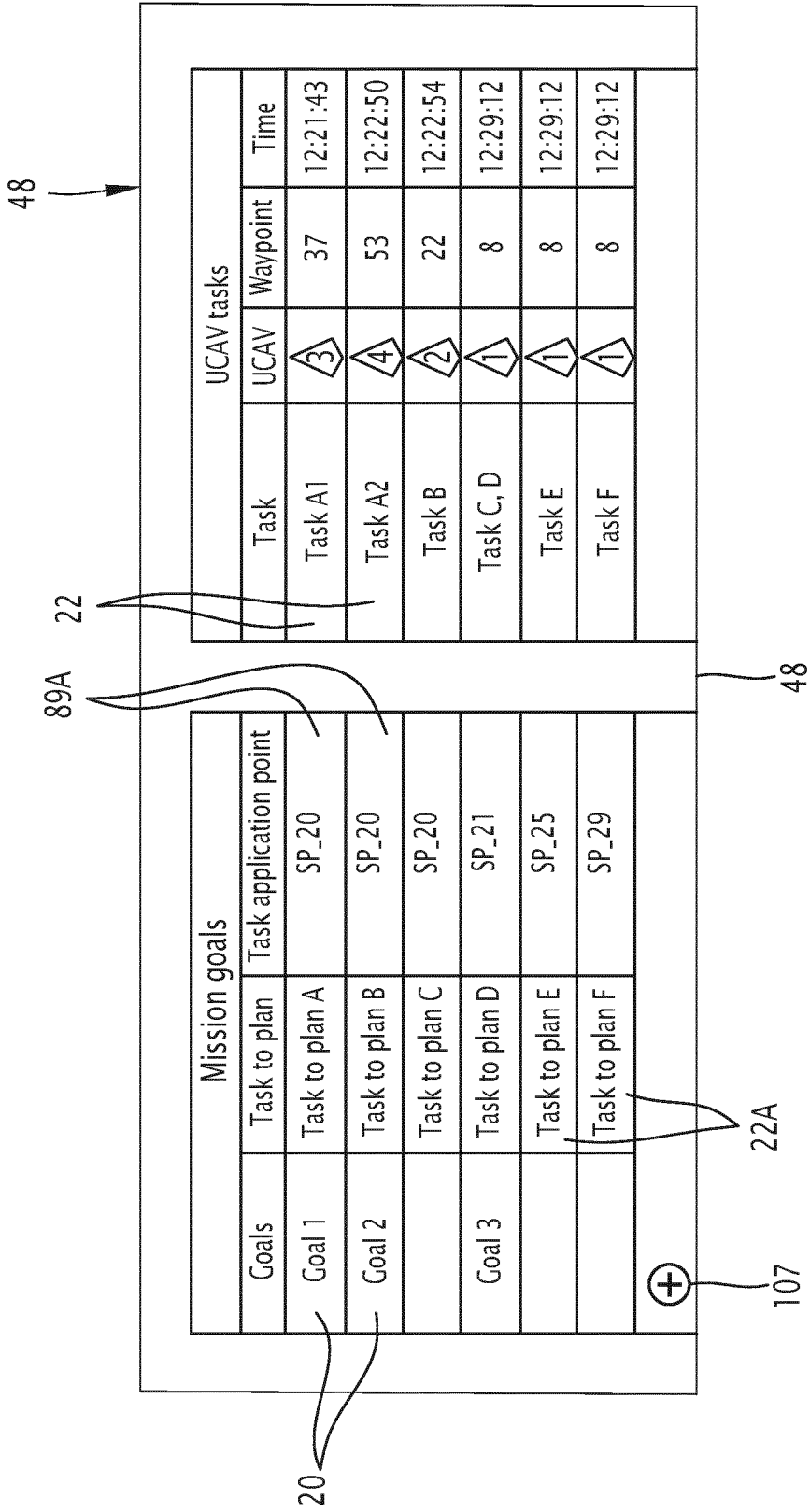


FIG.9

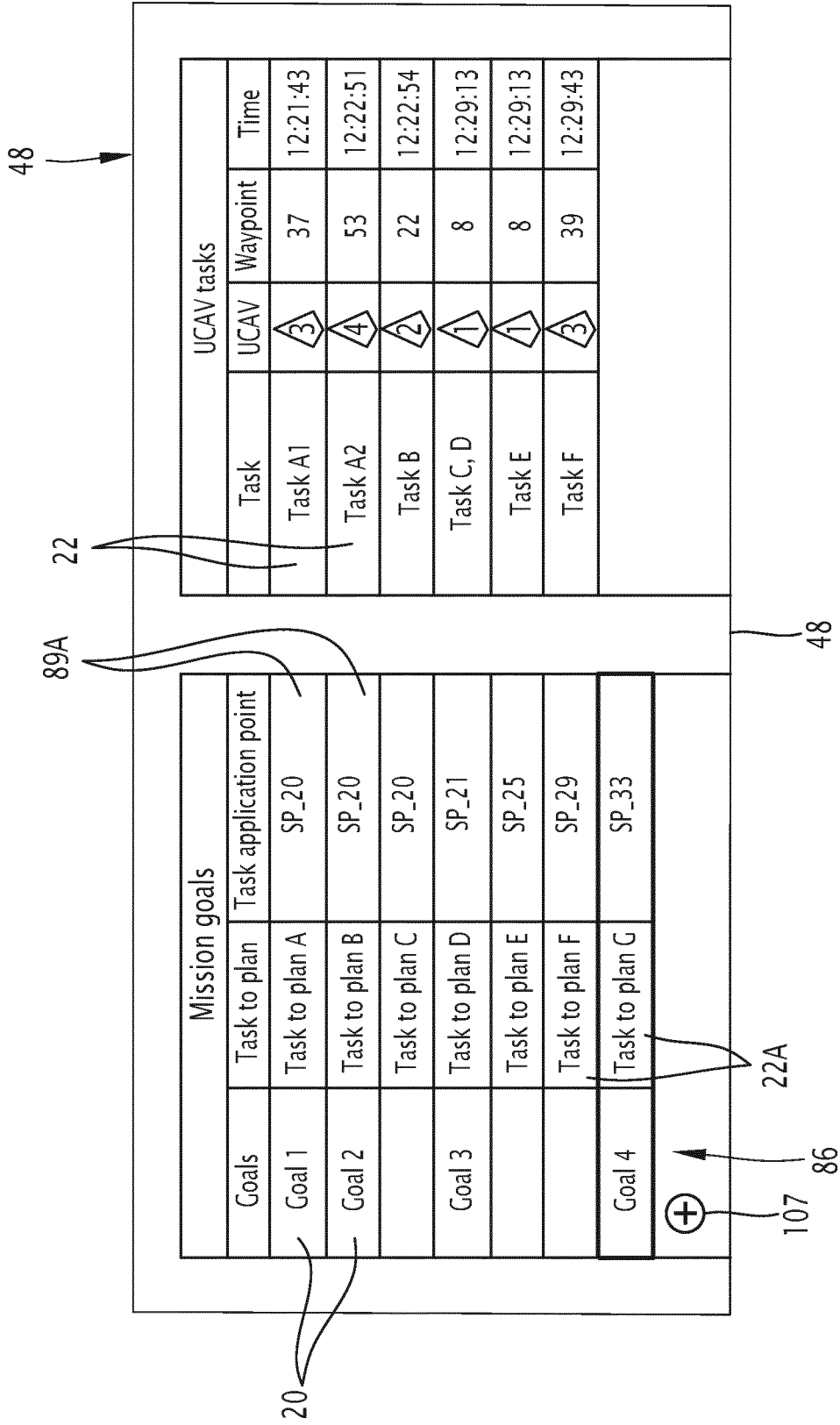


FIG.10

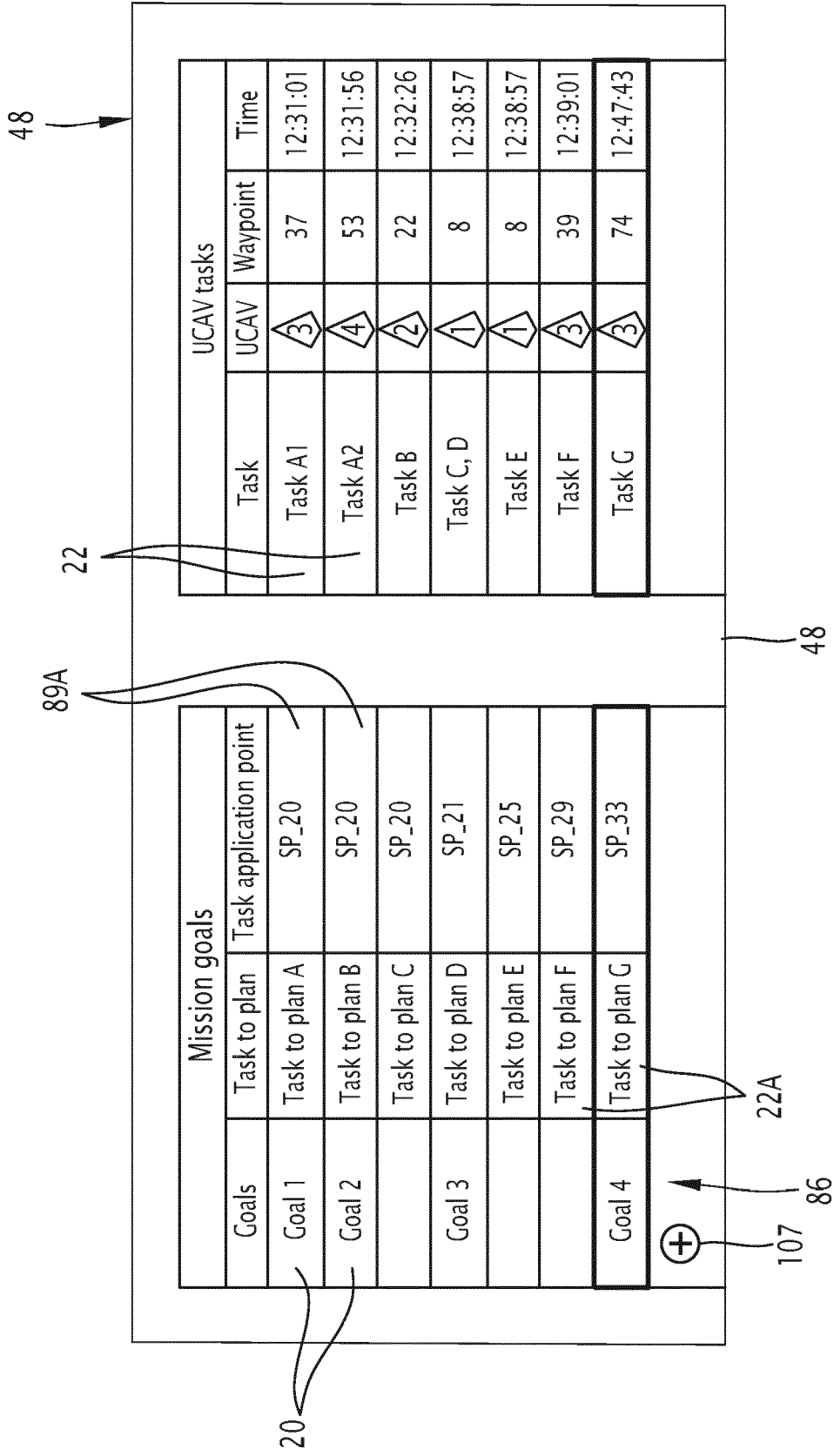


FIG.11

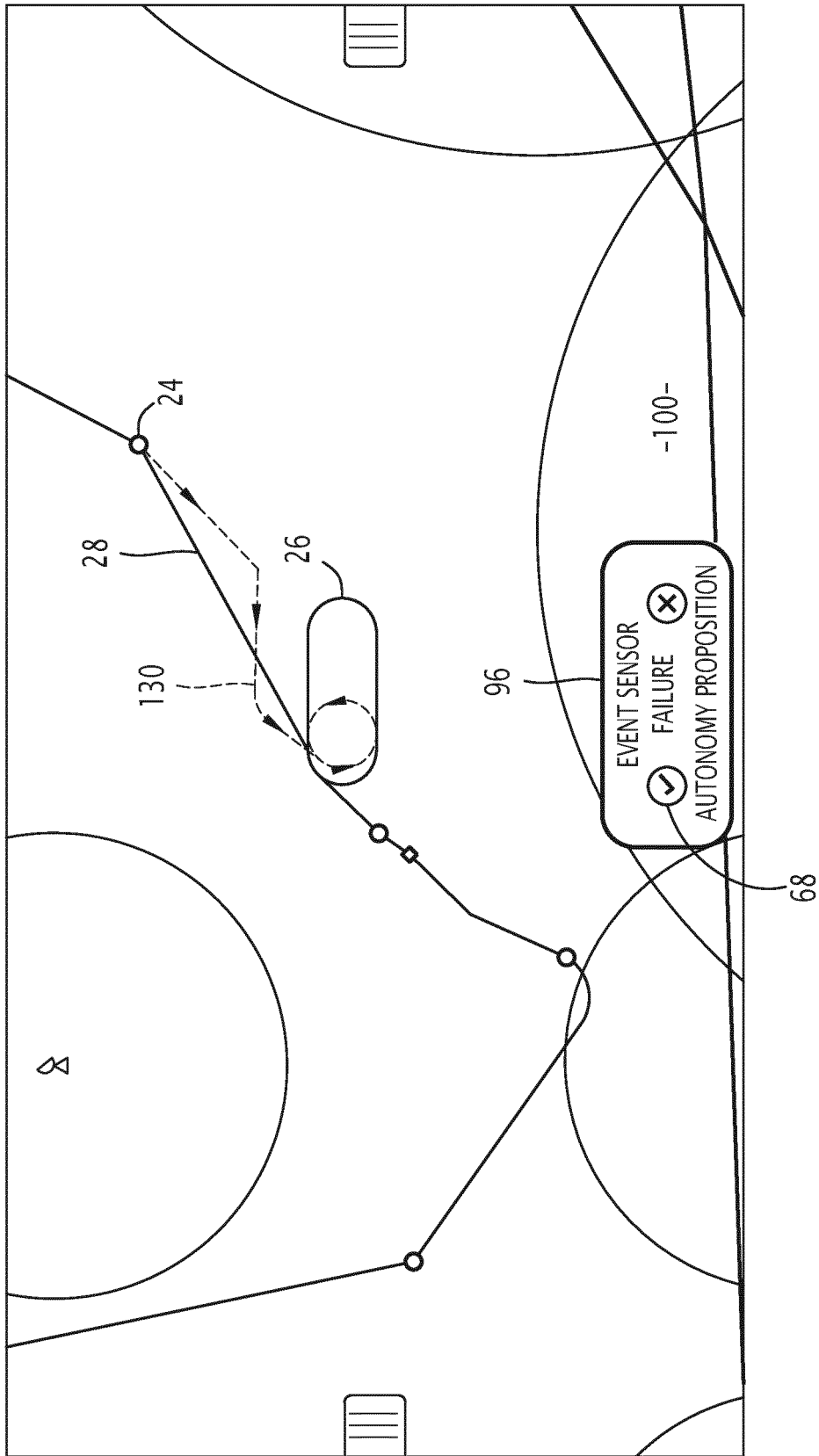


FIG. 12



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 20 16 1624

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2017/254664 A1 (PAREKH DEVANG R [US] ET AL) 7 septembre 2017 (2017-09-07) * alinéas [0001], [0014], [0018] - [0024], [0028] - [0030], [0032], [0034] - [0038], [0041] - [0043] * * figures 3,5 *	1-15	INV. G08G5/00 G08G7/00
X	US 2016/216711 A1 (SRIVASTAVA ASHOK N [US] ET AL) 28 juillet 2016 (2016-07-28) * alinéas [0001], [0008] - [0014], [0021], [0031], [0036] - [0048], [0053] - [0063], [0069], [0071] - [0078], [0090], [0096] *	1-15	
X	US 2016/146622 A1 (ROSSWOG JAMES C [US] ET AL) 26 mai 2016 (2016-05-26) * alinéas [0001] - [0004], [0015] - [0038], [0046] - [0047] *	1-15	
X	US 7 194 353 B1 (BALDWIN RICHARD [US] ET AL) 20 mars 2007 (2007-03-20) * colonne 1, lignes 14-18 * * colonne 3, ligne 41 - colonne 4, ligne 22 * * colonne 4, ligne 45 - colonne 6, ligne 51 * * colonne 7, ligne 1 - colonne 14, ligne 15 * * colonne 15, ligne 51 - colonne 19, ligne 2 *	1-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G08G
A	US 2016/300494 A1 (TRENT BARRY A [US] ET AL) 13 octobre 2016 (2016-10-13) * le document en entier *	1-15	
A	US 2015/354964 A1 (SCHNEIDER JEFFREY R [US] ET AL) 10 décembre 2015 (2015-12-10) * le document en entier *	1-15	
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 9 juillet 2020	Examineur Thareau-Berthet, N
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 20 16 1624

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09-07-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2017254664 A1	07-09-2017	AUCUN	
US 2016216711 A1	28-07-2016	AUCUN	
US 2016146622 A1	26-05-2016	US 9791283 B1 US 2013245931 A1 US 2014207366 A1 US 2015112582 A1 US 2016010999 A1 US 2016146622 A1	17-10-2017 19-09-2013 24-07-2014 23-04-2015 14-01-2016 26-05-2016
US 7194353 B1	20-03-2007	AUCUN	
US 2016300494 A1	13-10-2016	US 10482773 B1 US 2016300494 A1	19-11-2019 13-10-2016
US 2015354964 A1	10-12-2015	US 9134130 B1 US 2015354964 A1	15-09-2015 10-12-2015

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82