

19



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

LU100252

12

**BREVET D'INVENTION****B1**

21

N° de dépôt: LU100252

51

Int. Cl.:

A01K 15/04, B64C 39/02, F41H 13/00

22

Date de dépôt: 23/05/2017

30

Priorité:

72

Inventeur(s):

PARMENTIER Nicolas – 6690 VIELSALM (Belgique)

43

Date de mise à disposition du public: 09/01/2019

74

Mandataire(s):

47

Date de délivrance: 04/01/2019

73

Titulaire(s):

PARMENTIER Nicolas – 6690 VIELSALM (Belgique)

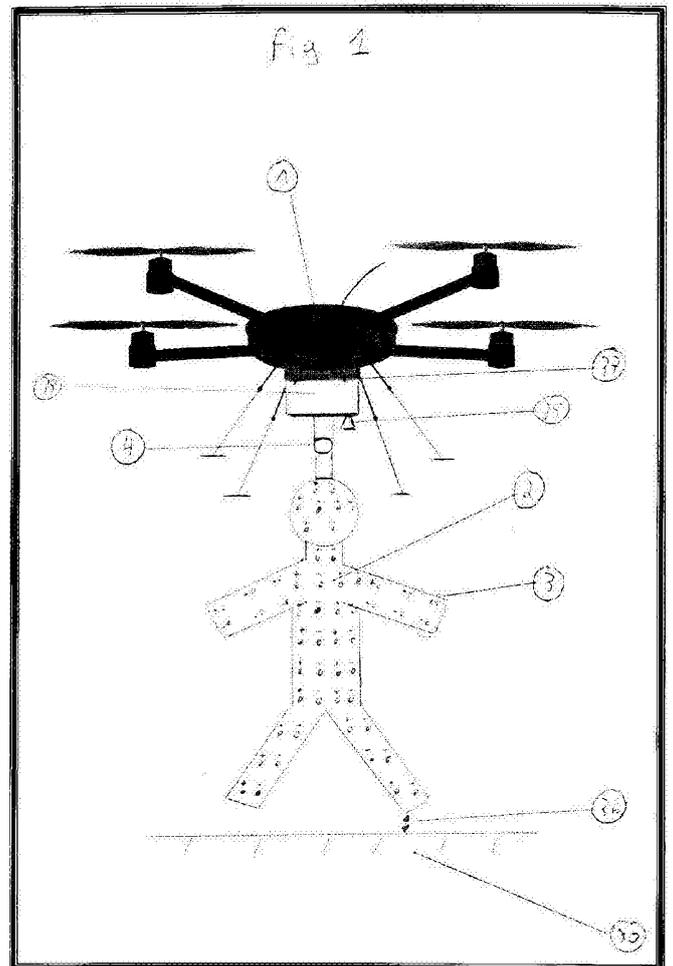
54

**METHODE ET DISPOSITIF DE RASSEMBLEMENT DE TROUPEAU D'ELEVAGE EN PRAIRIE VIA DRONE.**

57

ABREGÉ: La présente invention se rapporte à une méthode de rassemblement de troupeau d'élevage confiné dans une zone bien délimitée, comprenant les étapes suivantes:

- Action de l'exploitant pilotant un drone muni d'un système de personnification avec décharge électrique et avertisseur sonore servant à l'exploitant à rassembler son troupeau via vol du drone derrière chaque animal et selon une logique qui lui est propre pour rassembler son troupeau ou isoler un animal. - Système pouvant opérer de manière automatique en coordonnant le vol d'un ou de plusieurs drone(s) munis chacun d'un système de personnification avec décharge électrique et avertisseur sonore afin de rassembler le troupeau en un endroit déterminé par l'exploitant et ce automatiquement par l'utilisation d'émetteur de géolocalisation placé sur chaque animal ou via un drone en vol stationnaire pouvant repérer via caméra intelligente la position gps de chaque animal et la communiquer au système de gestion centrale qui détermine une stratégie de rassemblement et un ou des plans de vol automatique d'un ou des drone(s) de rassemblement. LU100252





Parmentier Nicolas  
Commanster 18  
6690 Vielsalm  
10/05/2017

LU100252

**METHODE ET DISPOSITIF DE RASSEMBLEMENT DE TROUPEAU D'ELEVAGE**  
**EN PRAIRIE VIA DRONE.**

**Objet de l'invention**

La présente invention se rapporte à une méthode de rassemblement de troupeau d'élevage, et plus précisément en prairie par l'utilisation d'un drone, muni d'un système de personnification avec décharge électrique, commandé soit par l'exploitant ou de manière automatique.

Elle se rapporte également au dispositif pour la mise en œuvre de la méthode selon l'invention.

**Etat de la technique**

Dans un souci d'organisation, de rentabilité, ... un rassemblement en pâture doit avoir lieu chaque fois qu'un souci de santé à un ou des animaux survient dans le but de traiter contre cette maladie, acariens, vers, ... et ce le plus vite possible. Si ceci n'est pas fait rapidement, il en résulte une perte financière non négligeable. Il y a également l'importance du suivi de reproduction soit par échographie ou autre qui nécessite un rassemblement du troupeau ainsi que le changement de prairie une fois l'herbe n'étant plus présente en suffisance.

Il est, en conséquence, important pour l'exploitant de pouvoir rassembler ses troupeaux chaque fois que cela est nécessaire.

Suite au manque de main d'œuvre et de temps en agriculture, ainsi qu'à la taille croissante des élevages qui s'accompagnent par la multiplication du nombre de troupeaux

sans augmentation de main d'œuvre, il devient très difficile pour l'éleveur d'effectuer un rassemblement de troupeau. LU100252

Il existe, après recherche, la possibilité d'être à plusieurs à pied pour rassembler un troupeau, l'utilisation par chaque personne présente pour rassembler un troupeau, d'utiliser un véhicule pour son déplacement (jeep, tracteur, moto, quad...) ainsi que l'utilisation d'un chien de troupeau (border collie le plus souvent).

### **Buts de l'invention**

La présente invention vise à fournir une solution qui permette de surpasser les inconvénients de l'état de la technique.

La présente invention vise plus particulièrement à fournir un dispositif de rassemblement de troupeau d'élevage, et plus particulièrement en prairie pour bovins, ovins, ...

La présente invention vise en outre à fournir une méthode de rassemblement de troupeau d'élevage qui s'applique à tous animaux pouvant se retrouver confiner à l'intérieur d'un périmètre bien établi tant intérieur qu'extérieur.

La présente invention a également pour objectif de fournir une méthode et un dispositif qui permettent le rassemblement du troupeau de manière automatique par l'utilisation d'un ou de plusieurs drones coordonnés entre eux par un système central connaissant la position des animaux à rassembler dans la prairie, la position des hommes dans la prairie et la position du lieu où rassembler les animaux.

**Résumé de l'invention**

LU100252

Un premier objet de la présente invention se rapporte à une méthode et un dispositif de rassemblement de troupeau d'élevage, comprenant les étapes suivantes :

- Mise en marche par l'exploitant (6) du drone (1) muni de son système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2),
- Envol du drone (1) muni de son système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2) et l'exploitant (6) pilote son drone (1) et s'en sert pour venir derrière le ou les animaux (9 ou 10) à rassembler de la même manière qu'il se déplacerait en fonction de la réaction de l'animal s'il le faisait à pied.
- Mise contre l'animal (9 ou 10) du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2) lorsqu'un animal (9 ou 10) refuse d'avancer pour le mettre en mouvement après une décharge électrique.

Selon des modes particuliers de l'invention, la méthode comporte au moins une, ou une combinaison, appropriée des caractéristiques suivantes :

- un drone (1) capable d'emporter le système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2).
- un système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2) pouvant être couplé au drone (37) afin de tenter de faire avancer un animal (9 ou 10) ou d'en dissuader sa fuite;
- un système de mouvement de l'organe de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (4) afin qu'il puisse se mettre à l'horizontal pour l'atterrissage et à la verticale pour le travail ainsi qu'une possibilité de détachement d'urgence si un animal (9 ou 10) fonce dedans et perturbe le vol du drone ;

- un système de vol automatique à une certaine altitude du sol et d'évitement d'obstacles; LU100252
- un système de gestion (14) et de coordination de vol automatique d'un ou de plusieurs drones (15,16,17) en connaissant la position des animaux (10) à rassembler et le lieu de rassemblement (11) ;
- un système de récupération en point gps de surface de la parcelle où le drone est autorisé à voler et à une altitude maximum déterminée ;
- des émetteurs de géolocalisation pour chaque animal (10).
- Un système de gestion centrale (14) pouvant coordonner le vol d'un ou de plusieurs drones (15,16,17) munis chacun du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2) par connaissance de l'emplacement de géolocalisation de chaque animal (10) et du lieu de rassemblement (11) ;
- un drone muni d'une caméra intelligente (32) pouvant effectuer un vol stationnaire afin que la caméra repère chaque animal (10) et en donne sa position de géolocalisation ;
- la possibilité que le drone puisse ,sur son système de personnification (2), comporter un élément sonore style voix de l'éleveur, klaxon ou autre pouvant être activé avant la décharge électrique ;
- la zone de rassemblement est une zone en extérieur dans la majorité des cas mais une application intérieure de tout le système n'est pas exclue;

Un deuxième objet de la présente invention se rapporte à une méthode et un dispositif de rassemblement de troupeau d'élevage (10) , rendu totalement automatique par la coordination d'un système de gestion central (14) de un ou de plusieurs drones (15,16,17) muni chacun d'un système de

personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2) qui va, connaissant la position gps de chaque animal (10) par collier émetteur de géolocalisation ou drone avec caméra intelligente étant en survol stationnaire (32) à une altitude qui via la caméra intelligente peut repérer chaque animal (10) et donner au système de gestion central (14) sa position de géolocalisation, concevoir un plan de vol automatique du ou des drones (15,16,17) pour créer une forme d'encerclement (18) se réduisant de plus en plus pour rassembler les animaux en un lieu précis (11).

### **Brève description des figures**

La figure 1 représente une vue schématique et sa description du dispositif de rassemblement de troupeau d'élevage comprenant le drone muni de son système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore.

La figure 2 représente une vue schématique d'une prairie avec l'exploitant commandant le drone muni de son système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore pour ramener un animal dans l'enclos.

La figure 3 représente une vue schématique d'une prairie avec l'exploitant possédant le système de gestion central et voulant rassembler le troupeau dans l'enclos de manière automatique avec trois drones muni de leur système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore en position de départ.

La figure 4 représente une vue schématique d'une prairie avec l'exploitant possédant le système de gestion central et voulant rassembler le troupeau dans l'enclos de manière automatique avec trois drones muni de leur système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur

sonore en état d'avancement et de rassemblement des animaux LU100252  
avec un plan de vol déterminé par le système de gestion central.

La figure 5 représente une vue schématique d'une prairie avec l'exploitant possédant le système de gestion central et voulant rassembler le troupeau dans l'enclos de manière automatique avec trois drones muni de leur système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore en état d'avancement et de rassemblement des animaux avec un plan de vol déterminé par le système de gestion central en étant plus loin dans la chronologie.

La figure 6 représente une vue schématique d'une prairie avec l'exploitant possédant le système de gestion central et voulant rassembler le troupeau dans l'enclos de manière automatique avec trois drones muni de leur système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore en état d'avancement et de rassemblement des animaux avec un plan de vol déterminé par le système de gestion central en étant plus loin dans la chronologie et en étant à la fin du cycle car tous les animaux sont dans l'enclos et l'exploitant ferme la barrière.

La figure 7 représente une vue schématique d'un animal voulant s'enfuir et on y voit le système de gestion central recalculer un plan de vol afin d'aller rechercher l'animal qui s'est enfui et le réintroduire dans le troupeau qui est en train d'être rassemblé.

La figure 8 représente une vue schématique de la zone d'évolution et de surveillance latérale de chaque drone muni de son système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore.

La figure 9 représente le drone muni de son système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore en phase d'atterrissage avec la particularité d'avoir une articulation entre le drone et le

système de personnification avec décharge électrique LU100252 permettant l'atterrissage du drone.

La figure 10 représente une vue schématique d'une prairie avec l'exploitant possédant le système de gestion central et voulant rassembler le troupeau dans l'enclos de manière automatique avec trois drones muni de leur système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore avec la particularité d'avoir un drone en vol stationnaire avec caméra intelligente capable d'identifier les animaux et leur position GPS et transmettre ces données au système de gestion centrale.

#### Légende

- (1) Drone muni de caméra embarquée et de tout système permettant son vol automatique, gestion d'altitude et évitement d'obstacles.
- (2) Pantin ressemblant à un homme accroché par une articulation mouvante au drone. L'ensemble avec en plus le système de décharge électrique et/ou avertisseur sonore compose le système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore.
- (3) Élément pointu de décharge électrique se trouvant à plusieurs endroits sur le pantin (certains en charge + et d'autres en -).
- (4) Articulation permettant l'atterrissage du drone en horizontalisant le pantin pendant l'atterrissage ou sa mise en vertical.
- (5) Périmètre prairie.
- (6) Exploitant commandant le drone.
- (7) Commande du drone.
- (8) Drone muni de son système de personnification avec décharge électrique commandé par l'exploitant.

- (9) Flèche pour indiquer le chemin de l'animal à amener dans l'enclos. LU100252
- (10) Animal.
- (11) Enclos (zone de rassemblement).
- (12) Points entre lesquels les animaux doivent passer pour être rassemblés étant l'ouverture de la barrière.
- (13) Barrière.
- (14) Exploitant muni du système de gestion central pour rassemblement automatique.
- (15) Drone A muni de son système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore.
- (16) Drone B muni de son système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore.
- (17) Drone C muni de son système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore.
- (18) Représentation de l'encerclement des animaux opéré par le système de gestion central et qui va tendre à réduire celui-ci au fur et à mesure que les animaux avancent jusqu'à ce qu'ils soient tous dans la zone d'enclos, autrement dit rassembler en un endroit précis.
- (19) Exploitant refermant la barrière car tous les animaux sont rassemblés.
- (20) Animal s'étant enfui et sorti hors de l'encerclement théorique calculé par le système de gestion central.
- (21) Nouveau encerclement recalculé par le système de gestion central pour récupérer l'animal ayant pris la fuite.
- (22) Flèche indiquant que le drone A et le drone B recule pour venir rechercher l'animal enfui suivant le nouveau encerclement calculé par le système de gestion central.
- (23) Sens d'avancement des drones.
- (24) Zone de vol du drone C en largeur déterminé par le système de gestion central. C'est dans cette largeur que le drone C a pour mission grâce à sa caméra embarquée d'analyser, tout en avançant, tous les animaux voulant

- faire demi-tour et de se déplacer soit à gauche ou à droite dans sa largeur définie afin de dissuader les animaux et les faire reprendre la bonne direction.
- (25) Zone de vol du drone B en largeur déterminé par le système de gestion central. C'est dans cette largeur que le drone B a pour mission grâce à sa caméra embarquée d'analyser, tout en avançant, tous les animaux voulant faire demi-tour et de se déplacer soit à gauche ou à droite dans sa largeur définie afin de dissuader les animaux et les faire reprendre la bonne direction.
- (26) Zone de vol du drone A en largeur déterminé par le système de gestion central. C'est dans cette largeur que le drone A a pour mission grâce à sa caméra embarquée d'analyser, tout en avançant, tous les animaux voulant faire demi-tour et de se déplacer soit à gauche ou à droite dans sa largeur définie afin de dissuader les animaux et les faire reprendre la bonne direction.
- (27) Sens de rotation de l'articulation pendant l'atterrissage.
- (28) Déplacement du drone pendant l'atterrissage.
- (29) Descente en premier jusqu'au sol.
- (30) Sol.
- (31) Électrode de contact de choc électrique.
- (32) Drone en vol stationnaire de repérage des animaux et de leurs coordonnées GPS.
- (33) Transfert des données GPS de chaque animal vers le système de gestion central et ordre de vol au drone de repérage par le système de gestion central.
- (34) Ordre et plan de vol vers chaque drone.
- (35) Avertisseur sonore et/ou klaxon.
- (36) Distance entre le sol et le système de personification toujours identique en vol lors de rassemblement d'animaux par système de contrôle d'altitude du drone.
- (37) Accouplement du système de personification au drone.

(38) Appareil de décharge électrique avec batterie.

LU100252

### Description détaillée de l'invention

La présente invention se rapporte à une méthode de rassemblement de troupeau d'élevage via drone et au dispositif pour mettre celle-ci en œuvre. La méthode selon l'invention peut plus particulièrement s'appliquer aux bovins, ovins, équins, caprins, porcins afin de rassembler ces derniers en prairie. Elle peut également s'appliquer à d'autres animaux tels que les daims, oies, poules, etc. afin de les rassembler à l'extérieur en prairie ainsi que dans des bâtiments. La méthode et le dispositif selon l'invention seront, à titre d'exemple, illustrés pour un rassemblement de bovins(10) en prairie (5) dans un enclos (11).

Le principe de base de la présente invention est que l'exploitant (6) puisse faire voler son drone (1) muni du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2) en position verticale à une certaine altitude constante par rapport au sol (pouvant être réglée automatiquement (36)) pour simuler le déplacement d'un être humain. Il effectue dès lors un circuit de vol à altitude constante par rapport au sol permettant de venir à l'arrière ou autre des animaux (9) à rassembler et d'effectuer la même démarche et stratégie qu'il ferait s'il rassemblait lui-même les animaux (9,10) à pied mais en étant stationnaire en train de piloter le drone (1) muni du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2). Lorsqu'un ou des animaux (9,10) refusent d'avancer, il lui est loisible d'activer l'avertisseur sonore (35) pouvant être sa propre voix enregistrée ou un klaxon ou autre afin de faire bouger l'animal (9,10) ou d'actionner une décharge électrique

en amenant le pantin (2) avec électrode pointue (3) contre l'animal (9,10) et actionner une décharge électrique pour en obtenir sa mise en mouvement. Il peut également faire de même lorsqu'un animal (9,10) tente de prendre la fuite. Une fois les animaux rassemblés dans l'enclos (11), il fait atterrir le drone (1). LU100252

Selon une première forme d'exécution de la méthode, le rassemblement du troupeau se fait tel que décrit précédemment.

Selon une seconde forme d'exécution de la méthode, il y a un système automatique de gestion du vol d'un ou de plusieurs drones muni de leur système de personification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore en utilisant des émetteurs de géolocalisation placés sur chaque animal ou selon une troisième forme d'exécution de la méthode via un drone survolant la prairie en haute altitude et stationnairement avec une caméra intelligente pouvant repérer au sol les animaux et leur avancement et communiquer leur position gps à tout moment au système de gestion central .

#### **Description d'une première forme d'exécution de la méthode selon l'invention**

Au préalable, l'exploitant (6) entre dans le drone (1) via photoplan sur écran les coordonnées gps de la parcelle (5) où le rassemblement doit avoir lieu et l'altitude maximum que le drone (1+2) ne peut dépasser et ensuite il, grâce à sa télécommande (7), fait décoller le drone (1+2) et ordonne via l'articulation (4) la mise à la verticale du pantin (2) avec électrode de décharge électrique (3) une fois le drone(1) décollé. Il se déplace ensuite vers les animaux(10) à altitude qu'il souhaite et une fois qu'il commence à vouloir rassembler, enclenche le système pour que le drone garde la même altitude par rapport au sol (36)

pendant ses déplacements futur à savoir une distance programmée entre le bas du pantin (2) et le sol (30). Il effectue dès lors un circuit de vol à altitude constante par rapport au sol (30) permettant de venir à l'arrière ou autre des animaux (10) à rassembler et d'effectuer la même démarche et stratégie qu'il ferait s'il rassemblait lui-même les animaux (10) à pied mais en étant stationnaire en train de piloter le drone(1) muni du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2). Lorsqu'un ou des animaux (10) refusent d'avancer, il (6) lui est loisible d'activer l'avertisseur sonore (35) pouvant être sa propre voix enregistrée ou un klaxon ou autre afin de faire bouger l'animal(9,10) ou d'actionner une décharge électrique en amenant le pantin (2) avec électrode pointue (3) contre l'animal (9,10) et actionner une décharge électrique pour en obtenir sa mise en mouvement. Il peut également faire de même lorsqu'un animal (9,10) tente de prendre la fuite. Une fois les animaux (9,10) rassemblés dans l'enclos (11), il fait atterrir le drone (1) en ramenant le pantin(2) à l'horizontal. Il y a également la possibilité, en sécurité, si le vol du drone (1) venait à subir des perturbations grave pouvant entraîner son écrasement à cause par exemple du pantin (2) pris dans le vent ou d'un choc dans celui-ci d'un animal (9,10) ou autre, que l'exploitant (6) actionne une action qui consiste à distance à décrocher au niveau du couplage (37) au drone (1) le système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2).

**Description d'une seconde forme d'exécution de la méthode selon l'invention**

En variante de la méthode selon l'invention, un système automatique de rassemblement de troupeau est possible par émetteur de géolocalisation placé sur chaque animal(9,10).

L'exploitant place au sol le ou les drones (15,16,17) muni chacun d'un système de personification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore (2) (drones rassembleurs) et la base comportant le système de gestion central (14). Il rentre dès lors dans le système de gestion central (14) via photoplan sur écran les coordonnées gps de la parcelle (5) où le rassemblement doit avoir lieu et l'altitude maximum que le drone ne peut dépasser et le lieu (surface gps) de rassemblement (11) en mentionnant les deux points X et Y (fig3) qui seront entre ces deux-ci la ligne imaginaire que chaque animal (10) à rassembler devra franchir pour être rassemblé. Le système de gestion central (14) connaissant la position gps de chaque animal (10) et la position du ou des drones rassembleurs (15,16,17), calcule un plan de vol pour rassembler les animaux (10) consistant en un encerclement (18) en utilisant les clôtures et en réduisant celui-ci au fur et à mesure que les animaux (10) avanceront vers l'intersection des deux points X et Y. Une fois tout ceci effectué, il met en vol le ou les drones rassembleurs (15,16,17) et met, une fois une altitude suffisante, à la verticale par commande de l'articulation (4) le ou les pantins (2) de chaque drone (15,16,17) et commande le vol de ces dits drones pour aller les positionner derrière les animaux, là où le système de gestion central (14) décide qu'il va commencer le rassemblement et descend le ou les dits drones (15,16,17) à une altitude programmée étant une altitude (36) par rapport au sol (30) qu'il conservera pendant le rassemblement avec la particularité que le bas du pantin soit à X centimètres du sol (36). Le système de gestion centrale (14) détermine également pour chaque drone rassembleur (15,16,17) un couloir de vol (24,25,26) dans lequel celui-ci pourra grâce à sa caméra embarquée évoluer de gauche à droite pendant son avance ou son stationnement en vol pour effectuer sa tâche de rassemblement. Le système de gestion centrale (14) ordonne donc la mise en

avant du ou des drones rassembleurs (15,16,17) afin de commencer à rassembler les animaux (10) en réduisant l'encerclement (18) vers la ligne imaginaire entre les points X et Y et suit l'évolution des animaux (10) via leur coordonnée gps et recalcule à tout moment un plan de vol du ou des drones rassembleurs(15,16,17) et de chacun de leur couloir de vol respectif (24,25,26). Lors du vol de chaque drone rassembleur(15,16,17) dans son couloir de vol (24,25,26) (étant délimité en largeur), celui-ci (15,16,17) grâce à sa caméra embarquée intelligente, analyse les réactions des animaux (10) et si un animal (10) souhaite faire demi-tour, il se déplace en largeur et peut actionner l'avertisseur sonore (35) pour tenter de l'en dissuader et qu'il ne sorte pas du périmètre imaginaire de rassemblement (18) et analyse également si un animal (10) n'est pas à l'arrêt dans quel cas il peut activer l'avertisseur sonore (35) et/ou amener le pantin (2) contre et actionner la décharge électrique. Si un animal (10) parvient néanmoins à faire demi-tour et sortir du cercle imaginaire de rassemblement(18), le système de gestion centrale (14) recalcule un plan de vol et recule un ou des drones rassembleurs(fig7.15,16) afin de réintroduire l'animal en fuite (20) dans le cercle imaginaire de rassemblement (21). Une fois le cercle imaginaire (18) se réduisant de fil en aiguille traduisant l'avancée des animaux (10) vers la zone de rassemblement (11) et une fois les animaux (10) tous passés au-delà de la ligne imaginaire formée par les points X et Y, le système de gestion centrale (14) place le ou les drones rassembleurs (15,16,17) en vol stationnaire sur cette ligne imaginaire avec la possibilité pour chacun de ceux-ci de se déplacer en largeur dans leur couloir de vol respectif en surveillant via leur caméra intelligente la réaction des animaux (10) et de se déplacer de gauche à droite pour éviter la fuite éventuelle de ceux-ci. Pendant ce temps, l'exploitant (14) par exemple ferme une barrière (13) pour fermer la zone

de rassemblement (11) et le système de gestion centrale (14) laisse le ou les vols du ou des drones rassembleurs (15,16,17) en position de vol stationnaire mais avec oscillation possible de ceux-ci tant qu'il n'a pas reçu de l'exploitant (14) l'ordre de fin qui une fois arrivé le fera ramener les drones (15,16,17) à leur point de départ sans plus nécessairement garder l'altitude de rassemblement et le ou les fera atterrir par remise à l'horizontal pendant la descente du pantin (2) via l'articulation (4). A tout moment pendant le vol du drone (15,16,17), un système de sécurité surveille si le vol du drone (15,16,17) n'est pas perturbé au point de causer son écrasement qui pourrait survenir par exemple si le pantin (2) est pris dans le vent ou du à un choc d'un animal (10) ou autre et peut le cas échéant commander le détachement du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore(2) du drone (1).

#### **Description d'une troisième forme d'exécution de la méthode selon l'invention**

En variante de la méthode selon l'invention précédente, le système fonctionne identiquement de la même manière sauf qu'il n'y a pas d'émetteur de géolocalisation sur chaque animal (10) et donc que l'information de position des animaux (10) est obtenue par vol d'un drone stationnaire(32) à une altitude pouvant surveiller toute la parcelle (5), identifier les animaux (10) et leur position de géolocalisation transmis au système de gestion centrale (14) qui avant de commencer un rassemblement, commande ce dit drone et le place en altitude (32) pour recevoir les données des animaux (10). Il effectue ensuite un plan de vol automatique des drones rassembleurs (15,16,17) tel que décrit précédemment et une fois le rassemblement terminé fait atterrir ce dit drone (32) également à son point de départ.

### Description d'une quatrième forme d'exécution de la méthode selon l'invention

En variante des deux méthodes selon l'invention précédente, le système fonctionne identiquement de la même manière sauf que l'exploitant 14) peut sélectionner les animaux 10) à rassembler en sélectionnant les émetteurs de géolocalisation des animaux (10) à rassembler ou déterminer sur écran après réception de la vision de la caméra intelligente du drone de repérage (32) des animaux (10) et de leur position de géolocalisation lesquels doivent être rassemblés et ensuite le système de gestion centrale (14) calcule un plan de vol automatique pour rassembler ces dits animaux (10) tel que décrit précédemment. Remarque, le système (14) pourra laisser s'échapper du cercle imaginaire de rassemblement (18) les animaux (10) ne devant pas être rassemblés mais pas les autres.

### Avantages de l'invention

- Le dispositif et la méthode selon l'invention permettent de rassembler tout un troupeau se situant dans une zone délimitée à l'extérieur tout comme à l'intérieur.
- Il n'y a pas de contention d'animaux pour le placement d'un dispositif dans la version simple ou la version automatique avec repérage de la position des animaux par caméra intelligente.
- Le dispositif et la méthode selon l'invention augmentent le rendement car plus la facilité de rassembler un troupeau est

augmentée, plus vite l'exploitant le fera pour agir sur son troupeau. LU100252

- Ce dispositif et cette méthode peuvent être utilisés pour un éventail varié d'animaux confinés dans une zone de surveillance.
- La version automatique offre également la possibilité de rassembler un troupeau seul.
- Gain de temps et d'argent car main d'œuvre moindre pour accomplir la tâche.
- Amélioration du bien-être de l'exploitant et de l'animal.
- Offre l'avantage de ne pas faire voler le drone au-dessus des propriétés d'autrui ou des propriétés publiques.
- Permet une utilisation également dans le cadre de la demande de brevet nr lu 93440 méthode et dispositif d'apprentissage de propreté des animaux d'élevage et éventuellement de la demande nr lu 93057 méthode et dispositif de surveillance à distance des mammifères en prairie éloignée.

**REVENDEICATIONS**

LU100252

1. Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie confiné dans une zone délimitée en extérieur ou en intérieur, comprenant les étapes suivantes :

- Rassemblement de ou des animaux par vol d'un drone muni d'un système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore commandé par un exploitant caractérisé par le fait que l'exploitant fait voler le drone muni du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore juste au-dessus du sol et qu'il le pilote de manière à effectuer les mêmes démarches qu'il effectuerait à pied pour rassembler le troupeau en fonction des réactions de ou des animaux.
- Lorsqu'un animal refuse d'avancer, possibilité d'actionner par l'exploitant un avertisseur sonore ou un choc électrique en amenant le système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore contre l'animal pour qu'il y ait contact entre ce dernier et les électrodes de choc électrique.
- Une fois les animaux rassemblés, atterrissage du drone muni du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore.

2. Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon la revendication 1, caractérisée en ce que le système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore comporte un pantin ressemblant à la forme humaine, des électrodes pointus positives et négatives et reliées à un appareil de décharge électrique, une articulation pour permettre la mise à la verticale et à

l'horizontale du pantin, un avertisseur avec la voie LU100252 de l'éleveur ou autre et/ou un klaxon ainsi qu'un système d'accouplement au drone et de transfert d'énergie et de commande.

**3.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le drone puisse posséder un système permettant de voler automatiquement à une altitude identique par rapport au sol afin que le pantin soit toujours à une hauteur de X centimètres du sol préréglé pendant le pilotage de l'exploitant.

**4.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon les revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'exploitant puisse introduire la surface de la parcelle où le rassemblement d'animaux aura lieu via photoplan sur écran et transmis au drone via points GPS du périmètre ainsi qu'une altitude maximum ne pouvant être dépassée afin d'interdire le vol du drone hors de la surface autorisée (prairie) et en-dessous d'une certaine altitude même si l'exploitant en vol, le pilote accidentellement vers une sortie de la surface autorisée ou à une altitude interdite.

**5.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'exploitant puisse actionner le système de décharge électrique et/ou le système sonore.

**6.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la zone de rassemblement comporte soit une zone en extérieur, soit une zone en intérieur, soit un mixte des deux et

que les animaux à rassembler puissent être autres que des bovins.

**7.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon les revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le rassemblement via drone puisse se faire de manière automatique après introduction de la surface où se trouve les animaux sur photoplan sur écran par l'exploitant ainsi que de la surface du rassemblement avec les 2 points où les animaux devront passer tous entre pour être rassembler au système de gestion centrale.

**8.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon les revendications 1 à 3 et la 7, caractérisée en ce que le système de gestion centrale puisse connaître la position GPS de chaque animal à rassembler à chaque instant par émetteur de géolocalisation placé sur collier à chaque animal.

**9.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon la revendication 8, à savoir que les coordonnées GPS à tout instant de chaque animal à rassembler puisse être obtenues par vol automatique stationnaire et à une altitude suffisamment haute pour que la caméra surveille toute la surface où les animaux doivent être rassemblés d'un drone avec caméra intelligente embarquée capable d'identifier les animaux et leur position GPS.

**10.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon la revendication 9, caractérisée par le fait que la caméra embarquée puisse repérer à chaque instant les animaux au sol et leur coordonnée GPS et transmettre ces données au système de gestion centrale.

**11.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon les revendications 1 à 3 et

7 à 9, caractérisée en ce que le système de gestion centrale puisse effectuer la coordination et le vol automatique d'un ou de plusieurs drones munis chacun de du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore après calcul à chaque instant d'un plan de vol du ou des drones permettant de rassembler les animaux où l'exploitant le souhaite . LU100252

**12.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon la revendication 11, caractérisée par le fait que chaque drone commandé par le système de gestion centrale possède un système d'évitement d'obstacles et de vol à une altitude fixe par rapport au sol afin de garder le pantin au-dessus de l'herbe.

**13.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon la revendication 11, caractérisée par le fait que chaque drone reçoit, du système de gestion centrale, sa propre zone en largeur de vol (couloir de vol) où chaque drone vérifie via sa propre caméra intelligente embarquée tout en avançant si un ou des animaux ne font pas demi-tour, en quel cas, le drone doit se déplacer à gauche ou à droite pour dissuader l'animal en défaut ainsi que si un animal n'avance plus, il doit soit activer l'avertisseur sonore, soit amener le pantin muni des électrodes de décharge contre l'animal et activer la décharge électrique.

**14.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon la revendication 11, caractérisée par le fait que si un ou des animaux sortent hors de l'enceinte du plan de vol calculé par le système pour le rassemblement, celui-ci doit recalculer automatiquement un plan de vol de

correction pour réintroduire le ou les animaux en fuite en déplaçant les drones munis chacun de leur système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore et en recommençant le processus de rassemblement.

**15.** Méthode de rassemblement de troupeau d'élevage en prairie selon la revendication 11, caractérisée par le fait qu'une fois tous les animaux rassemblés dans l'endroit prévu, le système de gestion centrale laisse les drones munis chacun de leur système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore en vol stationnaire sur la ligne entre les deux points où les animaux doivent tous passer pour être rassemblés mais avec la possibilité pour eux d'osciller entre gauche et droite dans leur couloir de vol respectif commandé en fonction de leur caméra intelligente lorsqu'elle repère un animal voulant sortir hors de la zone de rassemblement. Le système de gestion attend un signal de l'exploitant afin de faire atterrir ensuite les drones munis du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore selon une procédure d'atterrissage particulière prévue pour le système de personnification à leur point de départ respectif et atterrissage également à son point de départ du drone avec caméra intelligente de repérage d'animaux et de leur coordonnée GPS si non utilisation de collier avec émetteur de géolocalisation.

**16.** Dispositif pour le rassemblement de troupeau d'élevage en prairie, dans une zone de surface et d'altitude de vol délimitée et comportant un ou des drones munis de caméra intelligente pouvant détecter l'intention d'un animal et leur direction de déplacement, un ou des systèmes de personnification

avec décharge électrique grâce à des électrodes pointus et/ou un avertisseur sonore et/ou klaxon, un système de vol d'altitude identique par rapport au sol, un système de gestion centrale et de coordination pour un rassemblement de manière automatique. LU100252

**17.** Dispositif selon la revendication 16, comportant des capteurs de géolocalisation sur collier pour chaque animal et/ou vol d'un drone stationnaire muni d'une caméra intelligente pouvant identifier chaque animal ainsi que leur géolocalisation.

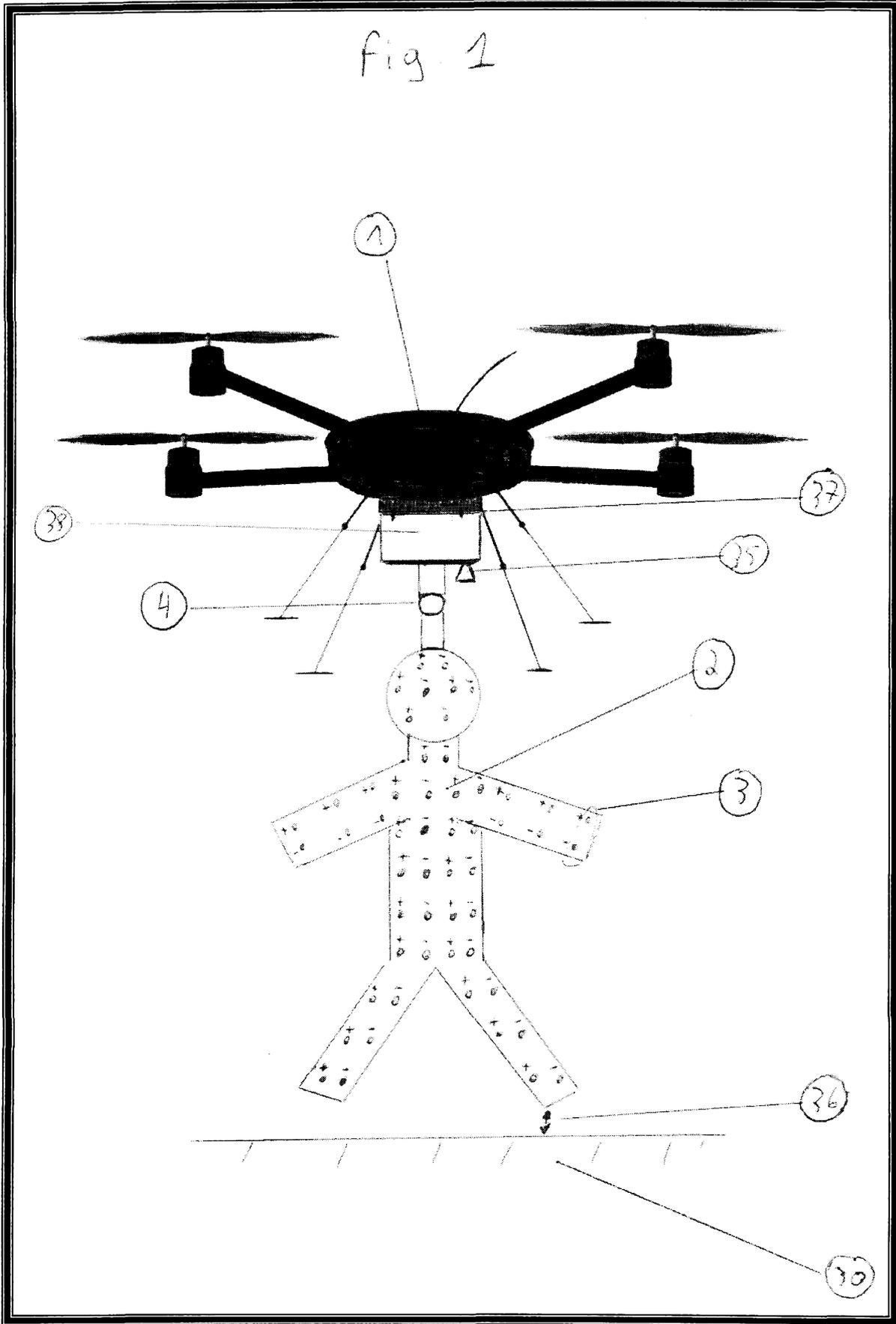
**18.** Dispositif selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que les drones utilisés puissent être pourvus d'un système d'évitement d'obstacles et de contrôle d'altitude.

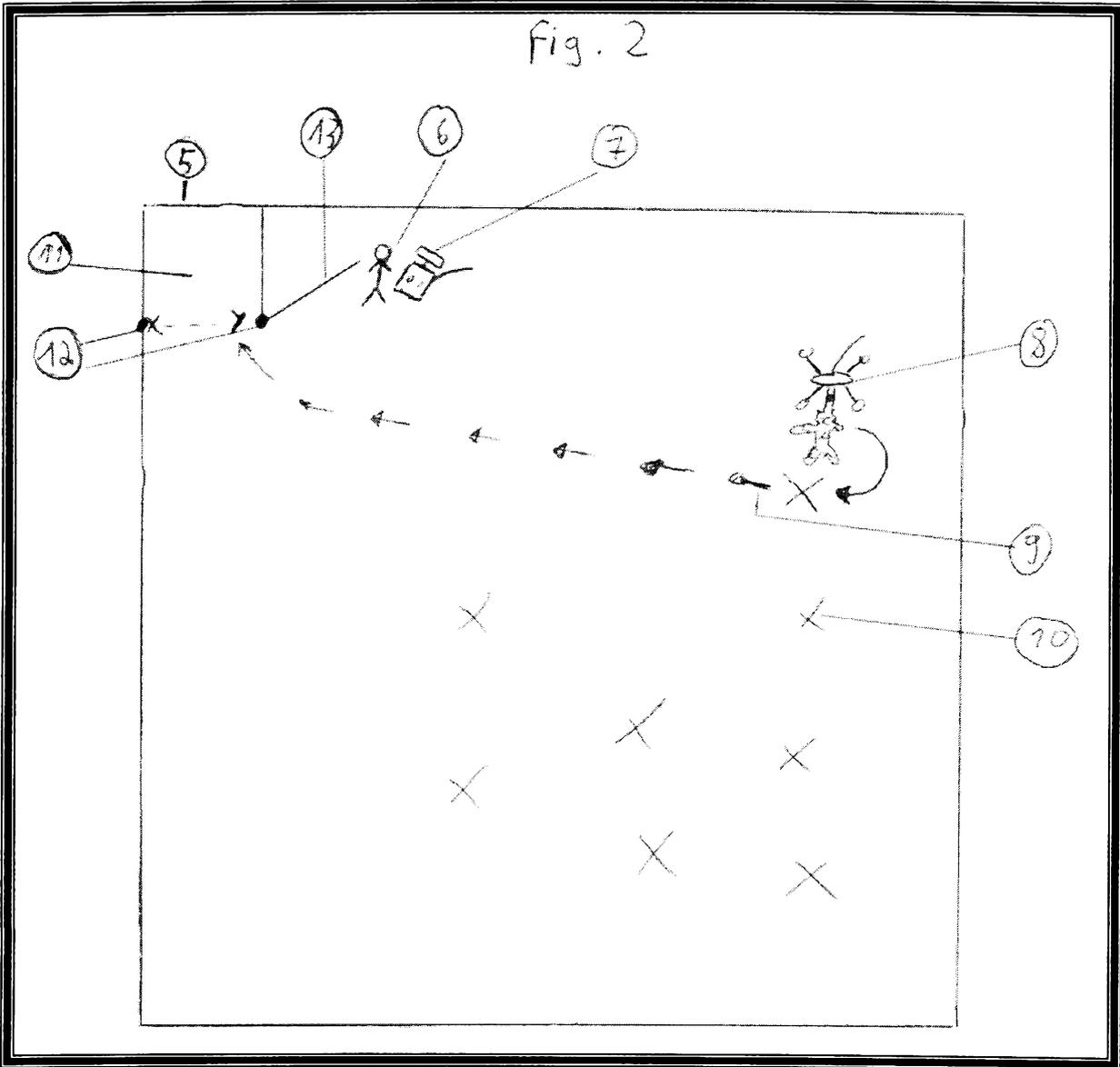
**19.** Programme d'ordinateur et processus d'analyse d'images adaptés pour mettre en œuvre la méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 15.

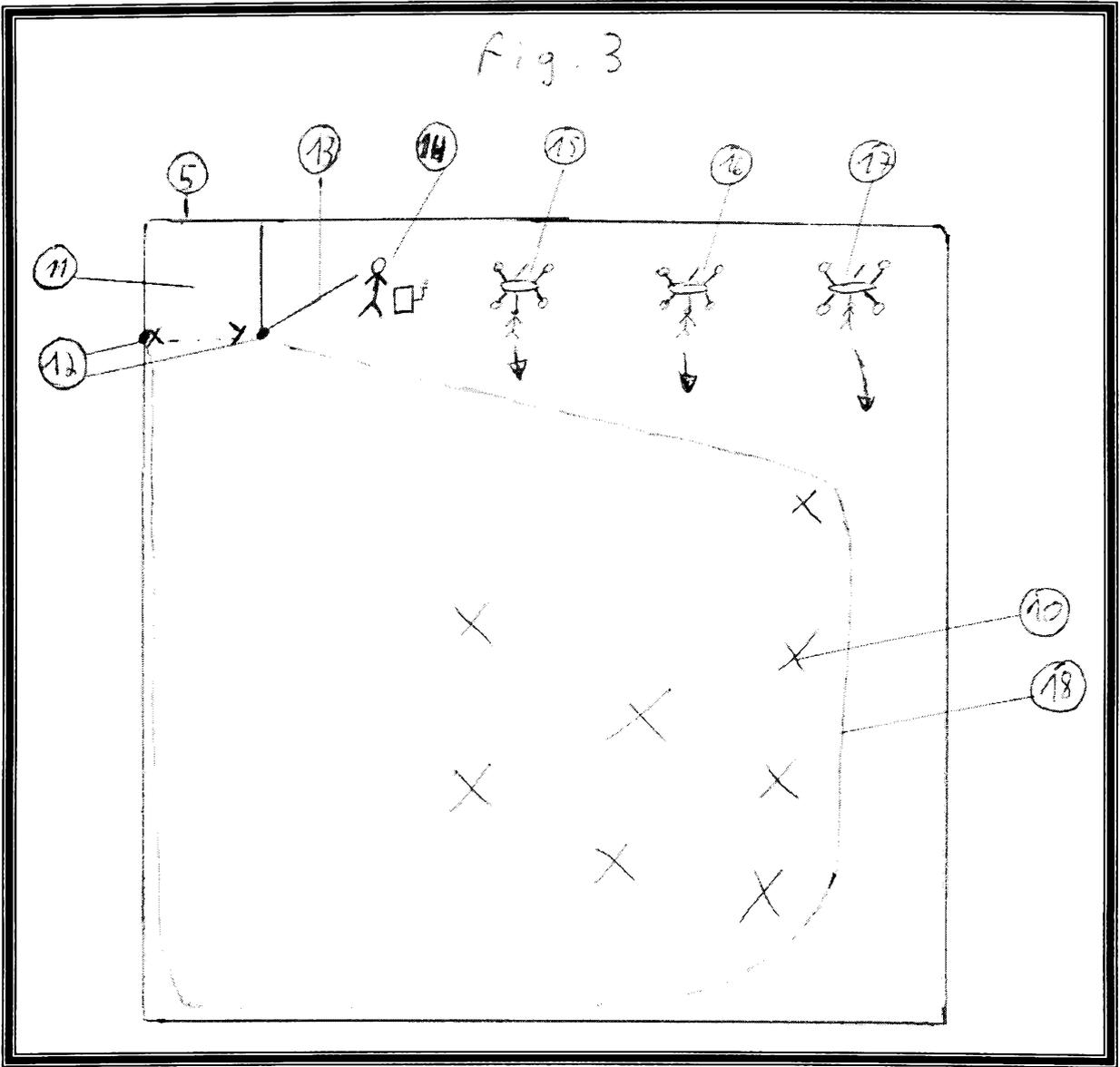
**20.** Moyen de sécurité permettant le décrochage du système de personnification avec décharge électrique et/ou avertisseur sonore du drone si le vol du drone est perturbé au point de causer son écrasement au sol.

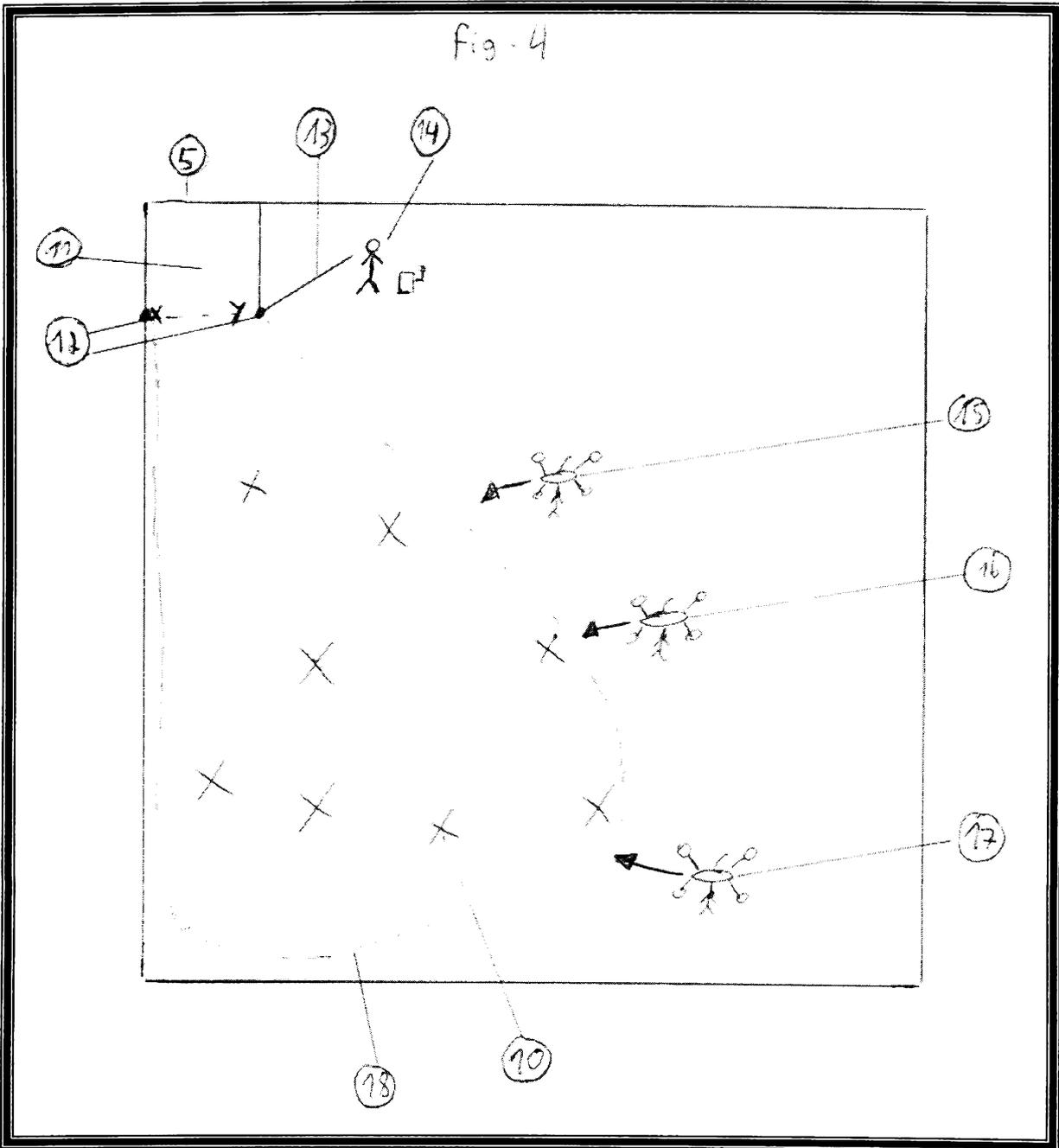
**21.** Moyen de communication entre le système de gestion centrale et l'exploitant ; entre le système de gestion centrale et le ou les drones rassembleurs, entre le système de gestion centrale et le ou les émetteurs de géolocalisation ainsi qu'entre le système de gestion centrale et le drone de repérage des animaux avec leur coordonnée GPS.

SCHEMAS









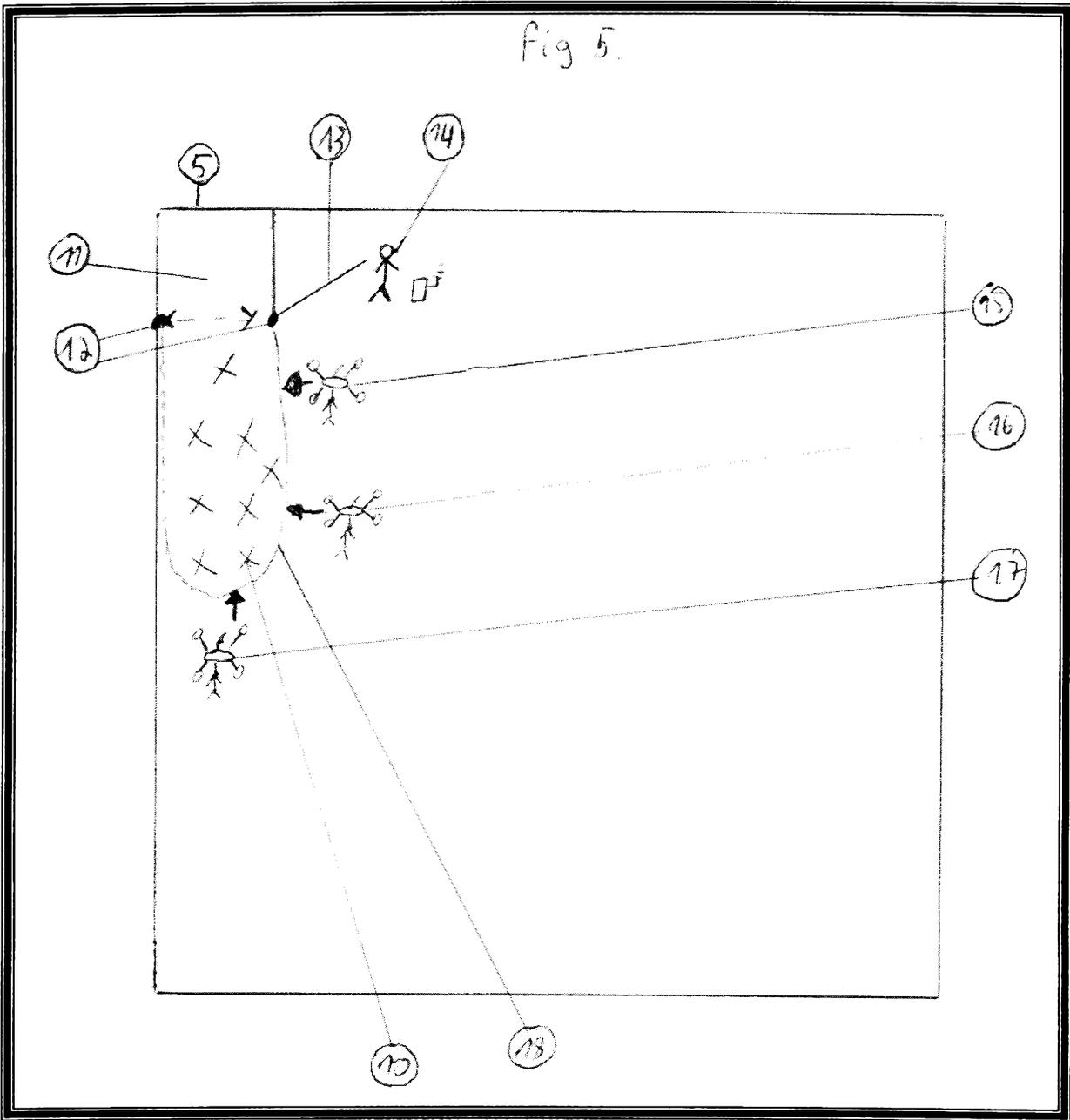
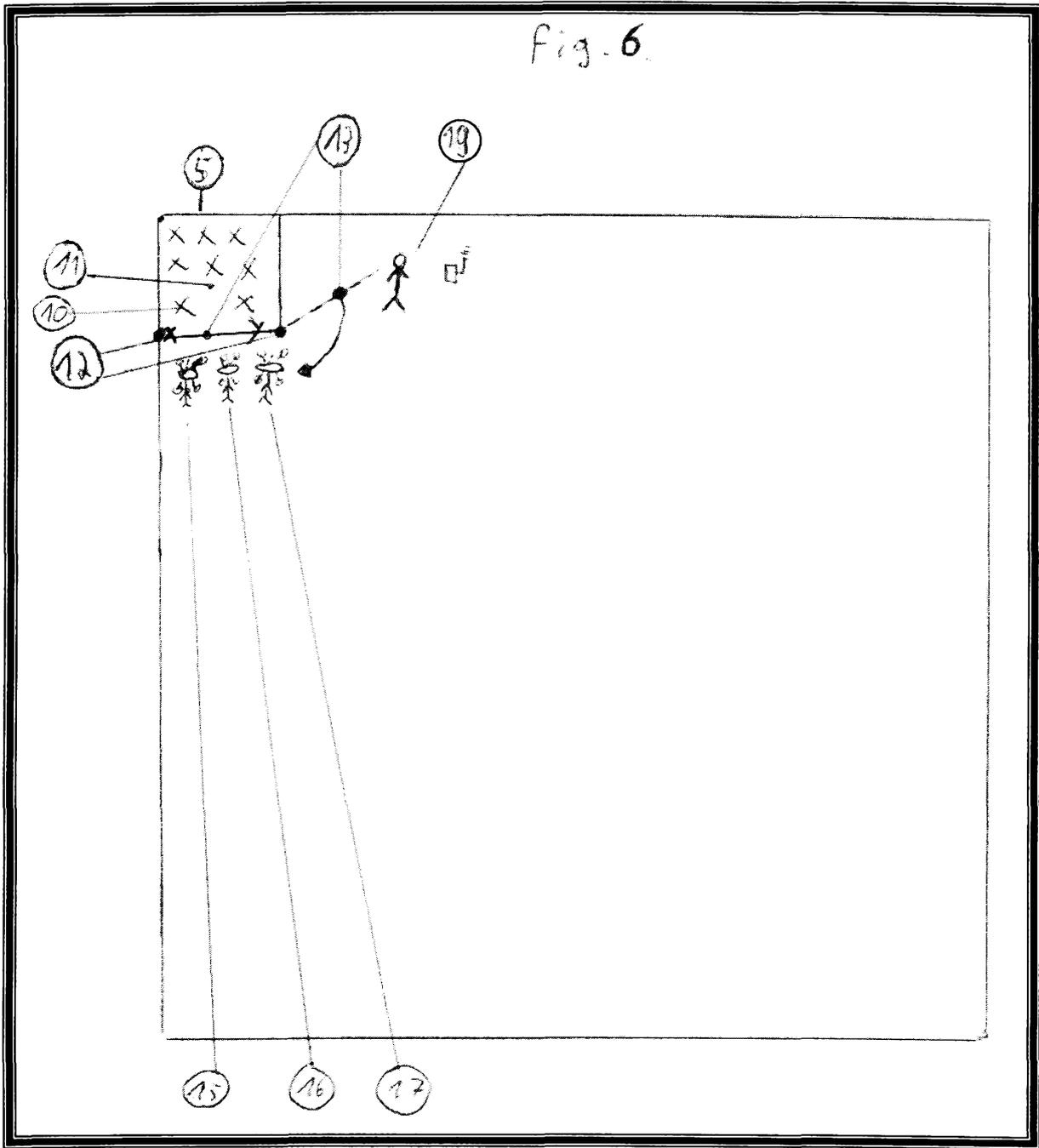
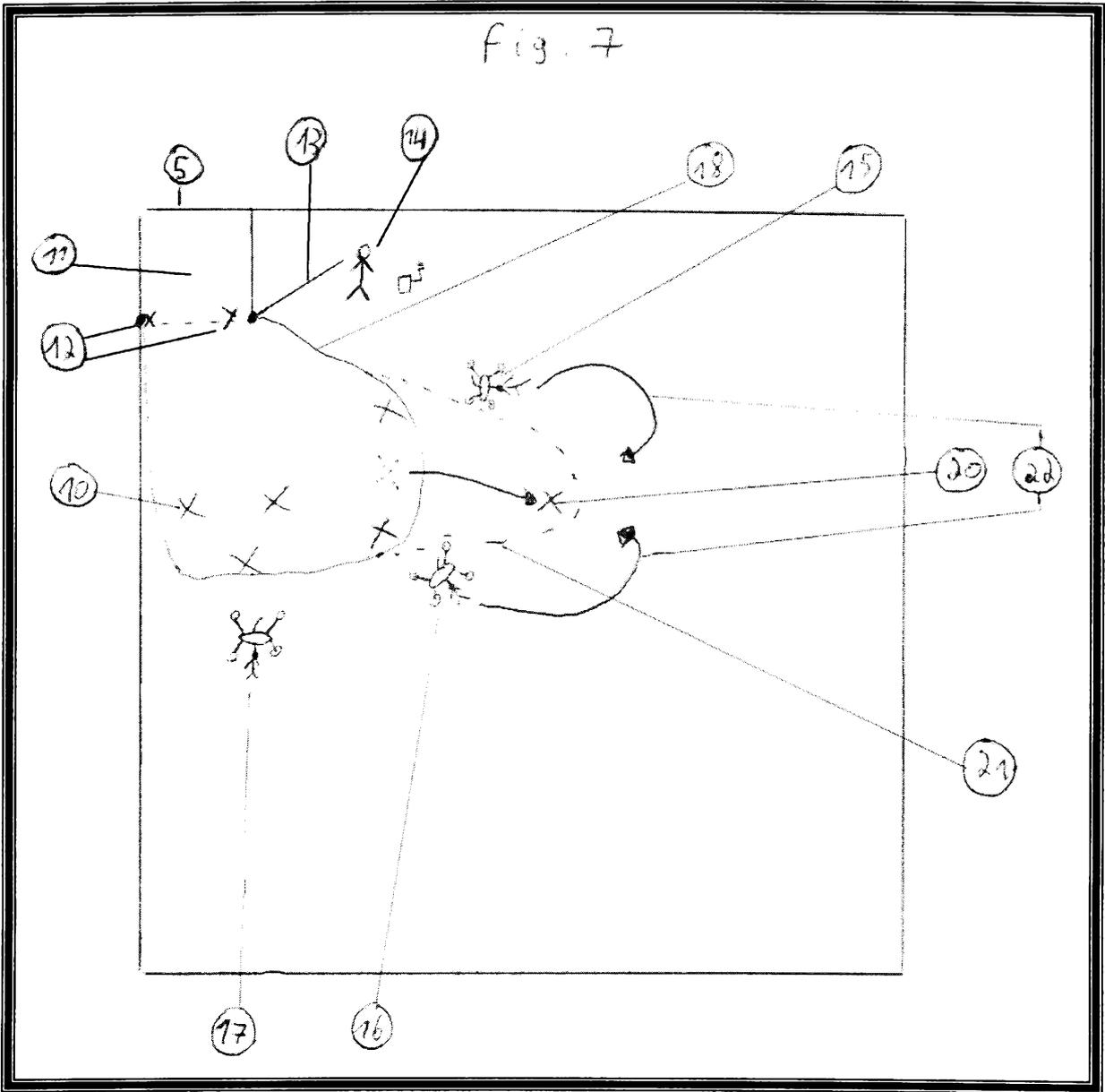
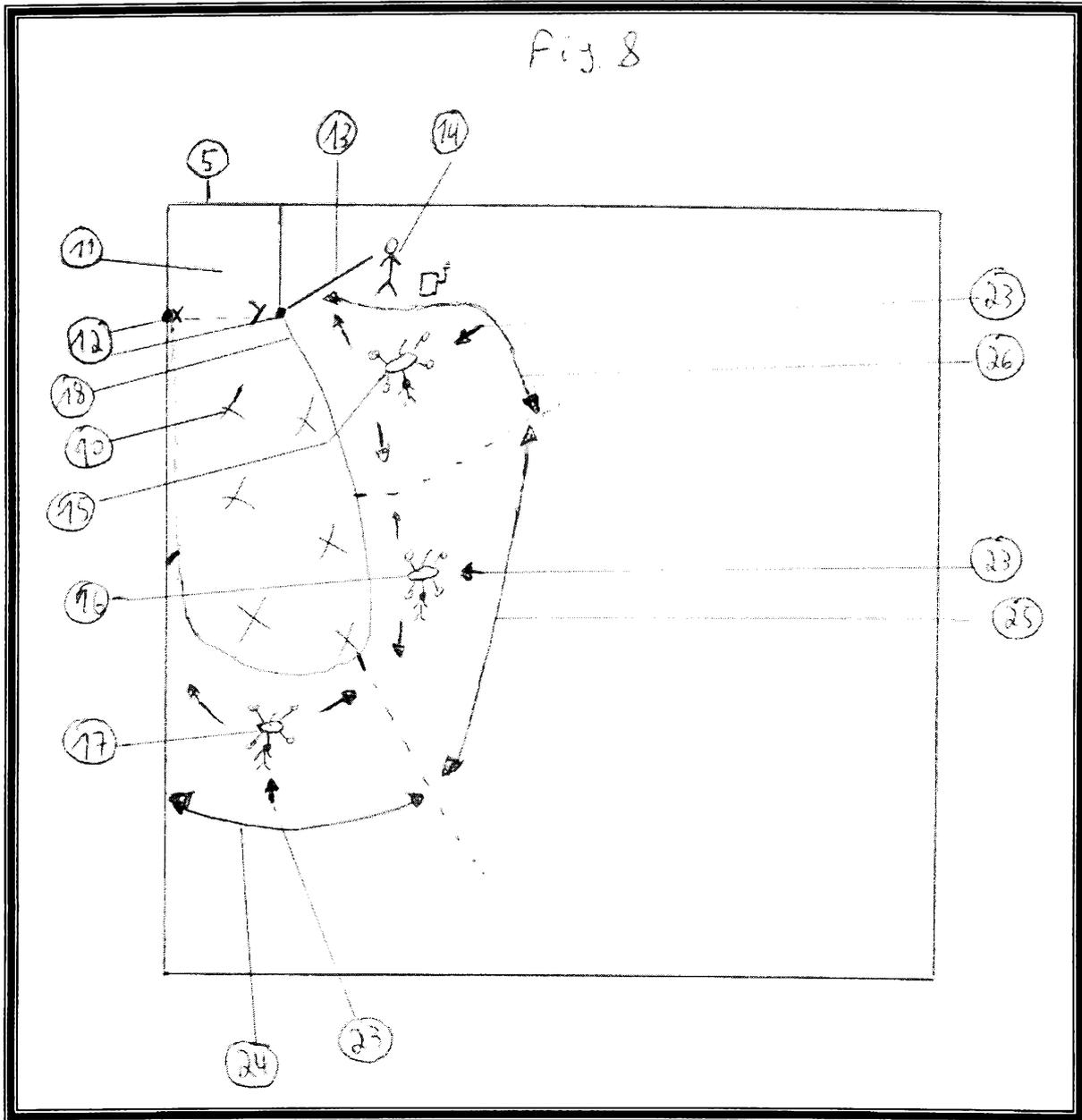
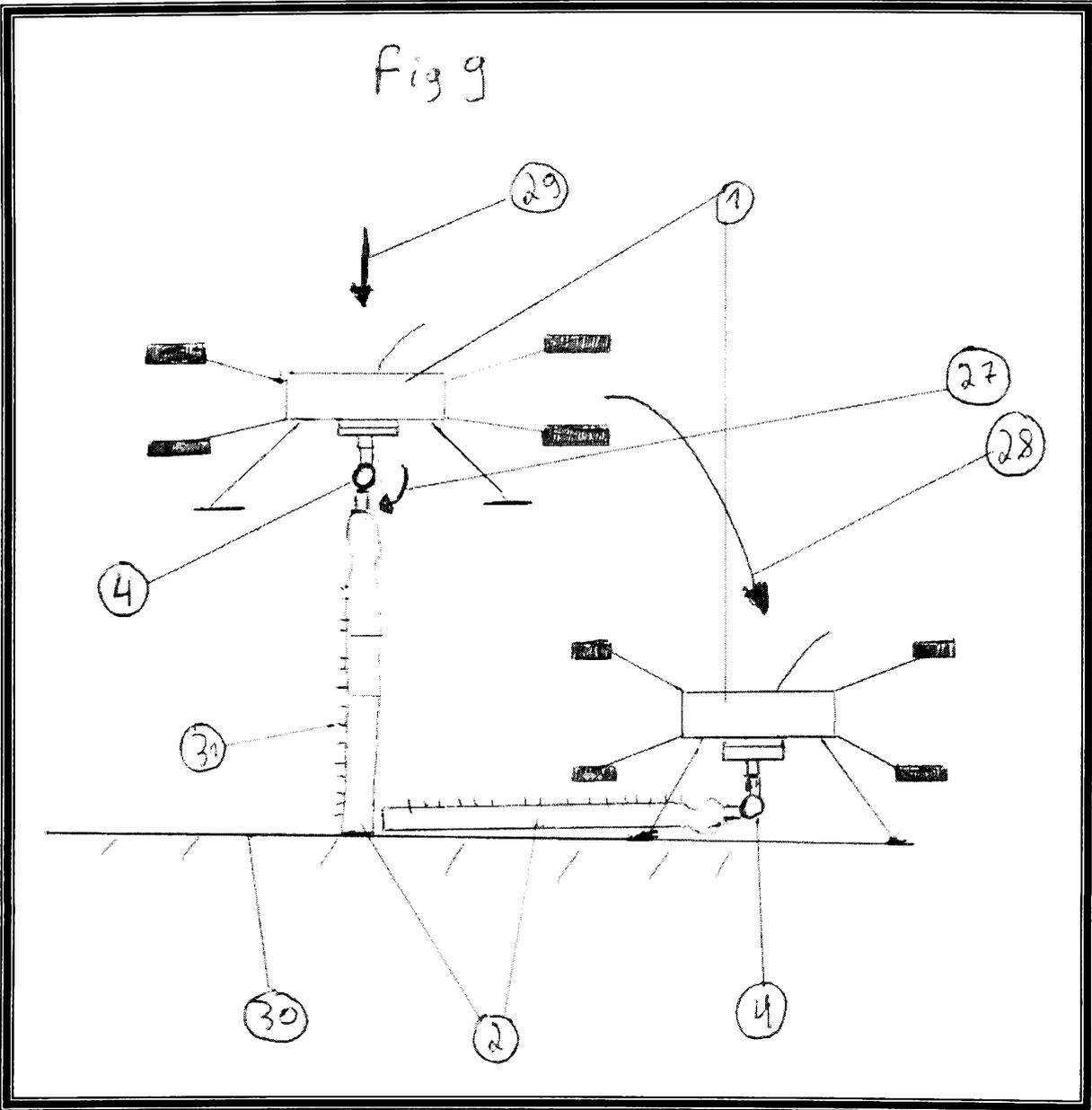


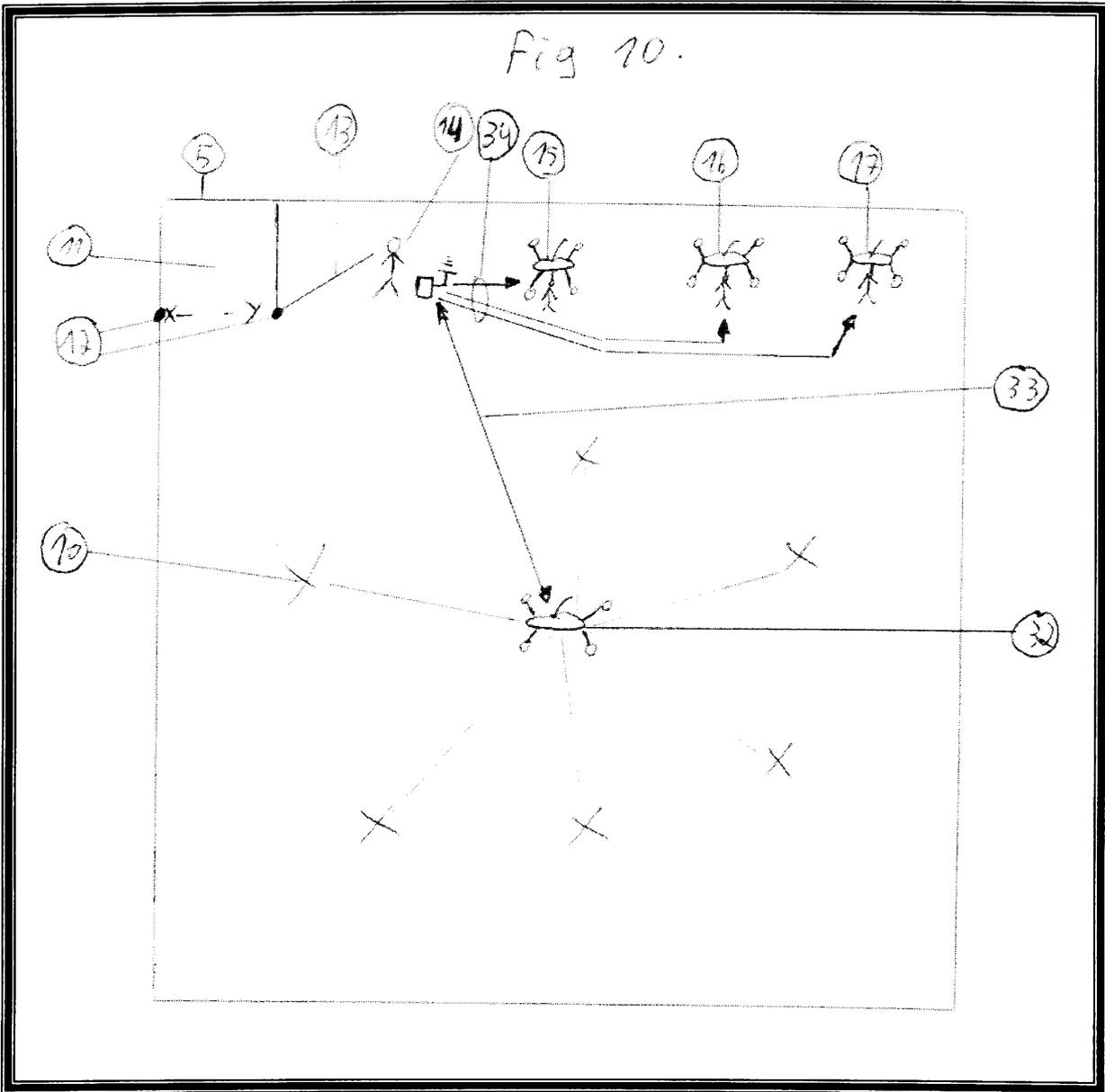
Fig. 6.











ABREGE

LU100252

METHODE ET DISPOSITIF DE RASSEMBLEMENT DE TROUPEAU D'ELEVAGE  
EN PRAIRIE VIA DRONE.

La présente invention se rapporte à une méthode de rassemblement de troupeau d'élevage confiné dans une zone bien délimitée, comprenant les étapes suivantes :

- Action de l'exploitant pilotant un drone muni d'un système de personnification avec décharge électrique et avertisseur sonore servant à l'exploitant à rassembler son troupeau via vol du drone derrière chaque animal et selon une logique qui lui est propre pour rassembler son troupeau ou isoler un animal .
- Système pouvant opérer de manière automatique en coordonnant le vol d'un ou de plusieurs drone(s) munis chacun d'un système de personnification avec décharge électrique et avertisseur sonore afin de rassembler le troupeau en un endroit déterminé par l'exploitant et ce automatiquement par l'utilisation d'émetteur de géolocalisation placé sur chaque animal ou via un drone en vol stationnaire pouvant repérer via caméra intelligente la position gps de chaque animal et la communiquer au système de gestion centrale qui détermine une stratégie de rassemblement et un ou des plans de vol automatique d'un ou des drone(s) de rassemblement.