

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2024年8月15日(15.08.2024)



(10) 国際公開番号

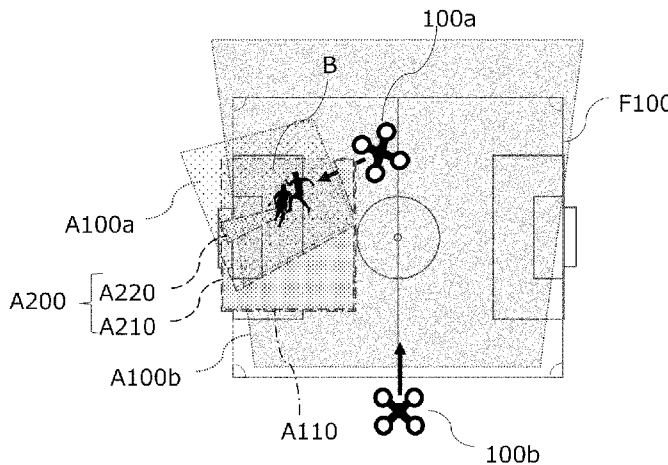
WO 2024/166318 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04N 23/90 (2023.01) H04N 23/66 (2023.01)  
B64U 10/14 (2023.01) H04N 23/69 (2023.01)  
B64U 20/87 (2023.01) H04N 23/695 (2023.01)  
H04N 5/222 (2006.01) B64U 101/30 (2023.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/004425
- (22) 国際出願日: 2023年2月9日(09.02.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 Red Dot Drone Japan (REDDOTDRONE JAPAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5590034 大阪府大阪市住之江区南港北2-1-10 Osaka (JP). 株式会社 DRONE iPLAB (DRONE IPLAB INC.) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋二丁目7番14号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三浦 望 (MIURA Nozomu); 〒5590034 大阪府大阪市住之江区南港北2-1-10 株式会社 Red Dot Drone Japan 内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 粕川 敏夫 (KASUKAWA Toshio); 〒1020083 東京都千代田区麹町3-5-2 BUREX 麹町404 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) Title: IMAGING SYSTEM, IMAGING METHOD, AND IMAGING PROGRAM

(54) 発明の名称: 撮影システム、撮影方法および撮影プログラム

[図15]



(57) Abstract: [Problem] To thoroughly image a competition. [Solution] An imaging system 1 comprises: a plurality of mobile bodies 100, 710 that move in a prescribed moving area; a first camera 141 and a second camera 711 that are respectively mounted to the mobile bodies and that image at least a portion of an imaging target field F; and a camera control instruction unit 360 that controls, on the basis of an imaging area imaged by the first camera, the second camera so as to image a blind area A200 not being imaged by the first camera.

(57) 要約: 【課題】 競技をもれなく撮影することができる。【解決手段】 所定の移動エリアを移動する複数の移動体100、710と、複数の移動体にそれぞれ搭載され、撮影対象フィールドFの少なくとも一部を撮影する第1のカメラ141および第2のカメラ711と、第1のカメラにより撮影される撮影エリアに基づいて、第1のカメラで撮影されていない死角エリアA200を第2のカメラで撮影するように第2のカメラを制御するカメラ制御指令部360と、を備える、撮影システム1。

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**： 撮影システム、撮影方法および撮影プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、撮影システム、撮影方法および撮影プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、複数のドローンを同時に飛行させて撮影対象物を撮影する技術が開示されている。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開2019-244626号明細書

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0004] スポーツ等をより見やすく撮影するために、任意の位置、方向又はズーム量で撮影を行う技術が必要とされている。特に、広い競技エリアで行われるサッカー等の競技を撮影する場合には、競技エリア全体が画角に入るズームアウト撮影ではなく、撮影方向とズーム量を調整することにより、ある程度フォーカスしたズーム量で撮影を行うことで、ボール周辺等の局所的なプレーをより見やすく撮影することが求められる。また、競技エリアの様々な位置で同時並行に繰り広げられる複数のプレーをもれなく撮影する必要もある。

[0005] この点、特許文献1記載のシステムでは、競技エリアにおいて撮影できていない箇所、いわゆる死角が発生するため、撮影対象フィールドで発生する事象の様子をもれなく撮影することができなかった。

[0006] 本発明は上記のような課題を考慮してなされたものであり、撮影対象フィールドで発生する事象をもれなく撮影できる撮影システムを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0007] 上記目的を達成するため、本発明の一の観点に係る撮影システムは、所定の移動エリアを移動する複数の移動体と、複数の前記移動体にそれぞれ搭載され、撮影対象フィールドの少なくとも一部を撮影する第1のカメラおよび第2のカメラと、前記第1のカメラにより撮影される撮影エリアに基づいて、前記第1のカメラで撮影されていない死角エリアを前記第2のカメラで撮影するように前記第2のカメラを制御するカメラ制御指令部と、を備える。
- [0008] 前記カメラ制御指令部は、前記第2のカメラの、位置、方向およびズーム量の少なくともいずれかを制御するものとしてもよい。
- [0009] 前記第1のカメラによる前記撮影エリアに基づいて、前記第1のカメラの画角外である画角外エリアと、前記画角内の陰エリアの少なくともいずれかを前記死角エリアとして判定する死角エリア判定部をさらに備え、前記カメラ制御指令部は、前記死角エリアを前記第2のカメラで撮影するように前記第2のカメラを制御するものとしてもよい。
- [0010] 前記第1のカメラにより撮影された画像に基づいて、前記第1のカメラによる前記撮影エリアを判定する撮影エリア判定部をさらに備えるものとしてもよい。
- [0011] 前記撮影対象フィールドにおいて撮影すべきエリアである対象エリアを判定する対象エリア判定部をさらに備え、前記死角エリア判定部は、前記第1のカメラの位置又は撮影方向と、前記対象エリアとに基づいて、前記死角エリアを判定するものとしてもよい。
- [0012] 前記対象エリア又は前記第1のカメラが移動する場合に、前記死角エリア判定部は、現時点以降の前記死角エリアを予測し、前記カメラ制御指令部は、予測された前記死角エリアに基づいて前記第2のカメラを制御するものとしてもよい。
- [0013] 前記撮影エリアおよび前記死角エリアの少なくともいずれかを操作画面に表示する表示制御部をさらに備えるものとしてもよい。
- [0014] 前記第1のカメラおよび前記第2のカメラは、ドローン又は地上に載置された機器に搭載されているあるいはワイヤーに固定され前記ワイヤーを引き

上げ又は引き下げることで移動可能であるものとしてもよい。

- [0015] 前記カメラ制御指令部は、前記死角エリアを、前記第2のカメラを含む他の複数のカメラで撮影するように、前記他の複数のカメラを制御するものとしてもよい。
- [0016] 前記カメラ制御指令部は、前記第1のカメラが所定の撮影対象物を追跡撮影している場合に、前記第1のカメラの撮影エリアよりも広い範囲を俯瞰撮影するように、前記第2のカメラを制御するものとしてもよい。
- [0017] 前記第1のカメラおよび前記第2のカメラは、それぞれ第1のドローンおよび第2のドローンに搭載されており、前記撮影対象フィールドには、1対のタッチラインと1対のゴールラインで囲まれる矩形のコートがあらかじめ定義されており、前記カメラ制御指令部は、前記撮影対象フィールド両側の1対のタッチライン、又は1対のゴールライン、又は前記タッチラインと前記ゴールラインに沿って前記第1のドローンおよび前記第2のドローンを飛行させて撮影することで、互いの前記死角エリアを補完して撮影するものとしてもよい。
- [0018] 前記第1のカメラおよび前記第2のカメラは、それぞれ第1のドローンおよび第2のドローンに搭載されており、前記撮影対象フィールドには、1対のタッチラインと1対のゴールラインで囲まれる矩形のコートと、前記1対のタッチラインの midpoint間を接続するハーフウェーラインがあらかじめ定義されており、前記カメラ制御指令部は、前記コート内であって前記ハーフウェーラインにより分割される第1エリアと第2エリアにそれぞれ前記第1のドローンおよび前記第2のドローンを互いに向かい合って飛行させて撮影することで、互いの前記死角エリアを補完して撮影するものとしてもよい。
- [0019] 撮影対象物の位置を推定する撮影対象物位置推定部をさらに備え、前記撮影対象物位置推定部は、前記撮影対象物が前記第1のカメラの前記撮影エリア外に移動した場合に、前記第2のカメラの撮影画像に基づいて前記撮影対象物の位置を推定し、前記カメラ制御指令部は、前記撮影対象物が前記第1のカメラの前記撮影エリアに含まれるように前記第1のカメラを制御するも

のとしてもよい。

[0020] 撮影対象物の位置を推定する撮影対象物位置推定部をさらに備え、前記撮影対象物位置推定部は、前記撮影対象物が前記第1のカメラの前記撮影エリア外に移動した場合に、前記第1のカメラ又は前記第2のカメラの過去の撮影画像に基づいて前記撮影対象物の位置を推定し、前記カメラ制御指令部は、前記撮影対象物が前記第1のカメラ又は前記第2のカメラの前記撮影エリアに含まれるように、前記第1のカメラおよび前記第2のカメラの少なくともいずれかを制御するものとしてもよい。

[0021] 前記第1のカメラは、第1のドローンに搭載されており、前記カメラ制御指令部は、前記第1のドローンのバッテリー残量が所定値以下になった場合、あるいは前記第1のドローン又は前記第1のカメラの異常又は故障を検知した場合に、第3のカメラを搭載する第3のドローンを前記第1のドローンの位置に移動させ、前記第3のドローンが前記第1のドローンの撮影エリアと同一エリアを撮影した場合に、前記第1のドローンを退避させるものとしてもよい。

[0022] 上記目的を達成するため、本発明の別の観点に係る撮影方法は、所定の移動エリアを移動する複数の移動体と、複数の前記移動体にそれぞれ搭載され、撮影対象フィールドの少なくとも一部を撮影する第1のカメラおよび第2のカメラと、を有するシステムが、前記第1のカメラにより撮影される撮影エリアに基づいて、前記第1のカメラで撮影されていない死角エリアを前記第2のカメラで撮影するように前記第2のカメラを制御するカメラ制御指令ステップ、を実行する。

[0023] 上記目的を達成するため、本発明のさらに別の観点に係る撮影プログラムは、所定の移動エリアを移動する複数の移動体と、複数の前記移動体にそれぞれ搭載され、撮影対象フィールドの少なくとも一部を撮影する第1のカメラおよび第2のカメラと、を有するシステムに対し、前記第1のカメラにより撮影される撮影エリアに基づいて、前記第1のカメラで撮影されていない死角エリアを前記第2のカメラで撮影するように前記第2のカメラを制御す

るカメラ制御指令ステップ、を実行させる。

[0024] なお、コンピュータプログラムは、各種のデータ読取可能な記録媒体に格納して提供したり、インターネット等のネットワークを介してダウンロード可能に提供したりすることができる。

## 発明の効果

[0025] 本発明によれば、競技をもれなく撮影することができる。

## 図面の簡単な説明

- [0026] [図1]本発明の一実施形態に係る撮影システムの全体構成図である。
- [図2]前記実施形態のドローンを簡略的に示す外観斜視図である。
- [図3]前記実施形態のドローンの機能構成図である。
- [図4]前記実施形態の移動式カメラを簡略的に示す外観斜視図である。
- [図5]前記実施形態の移動式カメラの機能構成図である。
- [図6]前記実施形態の固定式カメラを簡略的に示す外観斜視図である。
- [図7]前記実施形態の固定式カメラの機能構成図である。
- [図8] (a) 前記実施形態の操縦装置を簡略的に示す外観正面図、(b) 前記操縦装置の入力に応じてドローンが移動又は旋回する方向を示す模式図、である。
- [図9]前記実施形態の操縦装置の機能構成図である。
- [図10]前記実施形態のサーバの機能構成図である。
- [図11]撮影対象フィールドの1例である競技場の様子を示す模式図である。
- [図12]前記撮影システムの端末に表示される画面の例を示す図である。
- [図13]前記撮影対象フィールドにおける対象エリアの識別番号と、3次元座標との対応関係を示すテーブルの例である。
- [図14]前記撮影対象フィールドにおける対象エリア、撮影エリアおよび死角エリアの様子を示す模式図である。
- [図15]前記撮影対象フィールドを複数のドローンにより撮影する様子の第1例を示す模式図である。
- [図16]前記ドローンの飛行中に実施される制御のフローチャートである。

[図17]前記撮影対象フィールドを複数のドローンにより撮影する様子の第2例を示す模式図である。

[図18]前記撮影対象フィールドを複数のドローンにより撮影する様子の第3例を示す模式図である。

[図19]前記撮影対象フィールドを複数のドローンにより撮影する様子の（a）第4例、（b）第5例、（c）第6例を示す模式図である。

[図20]ロングパスが検出された場合の処理の1例を示すフローチャートである。

[図21]（a）第1ドローンにより撮影されている、ロングパスが撮影された撮影画像の例、（b）前記ロングパスが撮影された時点において、前記撮影対象フィールドを複数のドローンにより撮影する様子を示す模式図、（c）前記ロングパスの検出を契機に変更された、第2ドローンの撮影エリアの様子を示す模式図、である。

[図22]第1ドローンの撮影エリアからボールが逸脱した場合に前記撮影エリアを変更する様子の第1例を示す模式図であって、（a）第1ドローンの撮影エリアからボールが逸脱した様子が撮影された撮影画像の例、（b）前記ボールが逸脱した様子が撮影された時点において、前記撮影対象フィールドを複数のドローンにより撮影する様子を示す模式図、（c）前記ボールが逸脱した様子が撮影された時点における、前記第2ドローンの撮影画像の例、（d）前記ボールの逸脱の検出を契機に変更された、前記第1ドローンの撮影エリアの様子を示す模式図、である。

[図23]第1ドローンの撮影エリアからボールが逸脱した場合に前記撮影エリアを変更する様子の第2例を示す模式図であって、（a）第1ドローンの撮影エリアからボールが逸脱した様子が撮影された撮影画像の例、（b）前記ボールが逸脱した様子が撮影された時点において、前記撮影対象フィールドを複数のドローンにより撮影する様子を示す模式図、（c）前記ボールが逸脱した様子が撮影された時点における、前記第2ドローンの撮影画像の例、（d）前記ボールの逸脱の検出を契機に変更された、前記第1ドローンの撮

影エリアの様子を示す模式図、である。

[図24]前記撮影対象フィールド内のドローンを交代させる処理の1例を示すフローチャートである。

[図25]前記撮影対象フィールド内のドローンを交代させる際の様子を示す模式図であって、(a)前記撮影対象フィールドを複数のドローンにより撮影する様子を示す模式図、(b)第1ドローンによる撮影画像の例、(c)第2ドローンによる撮影画像の例、(d)第3ドローンによる撮影画像の例、である。

[図26]前記撮影対象フィールド内のドローンを交代させる際の様子を示す模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0027] 以下では、添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。また、以下に示す実施形態は、例を表すに過ぎず、その用途、目的又は規模等に応じて、他の既知の要素や代替手段を採用可能である。

[0028] < A. 一実施形態 >

[ A - 1. 構成 ]

( A - 1 - 1. 全体構成 )

図1は、本発明の一実施形態に係る撮影システム1（以下「システム1」ともいう。）の全体構成図である。システム1は、競技場F（図11）（撮影対象フィールドの例である。）で行われている競技、又は催物会場で行われている催物等をドローン100（移動体の例である。）で撮影するものである。撮影対象フィールドは、ドローン100による撮影対象となる2次元のエリアを指す。また、ドローン100は、撮影対象フィールドを撮影するために、飛行エリアを飛行する。飛行エリアは、例えば撮影対象フィールドおよびその周辺、ならびにそれらの上空を含む。ドローン100は、1個のシステム1に複数含まれており、システム1は、1個の競技場Fに複数のドロー

ーン100a、100bを同時に飛行させることで当該競技場Fを撮影することができる。ドローン100又はドローン100に搭載される後述する撮影用カメラ141（図2参照）は、特許請求の範囲におけるカメラの一例である。

[0029] また、システム1は、撮影対象フィールドを撮影する移動式カメラ710又は固定式カメラ720を含んでいてもよい。移動式カメラ710および固定式カメラ720は、それぞれ特許請求の範囲におけるカメラの別の例である。本説明において、「撮影用カメラ」とは、ドローン100の撮影用カメラ141、移動式カメラ710が備える撮影用カメラ7111又は固定式カメラ720が備える撮影用カメラ7211のいずれかを指すものとする。

[0030] 以降の説明においては、必要に応じてサッカーを撮影するシステム1を例に説明するが、本システム1はサッカー以外の競技や催物にも適用可能である。

[0031] 図1に示すように、システム1は、ドローン100に加えて、主として、操縦者がドローン100を操作するための操縦装置200と、ドローン100の飛行及び撮影を管理するサーバ300と、外部入力装置600と、外部システム700と、移動式カメラ710と、固定式カメラ720と、を有する。

[0032] ドローン100と操縦装置200は、無線通信（基地局800を介するものを含み得る。）を介して互いに接続される。操縦装置200とサーバ300は、インターネット回線等の通信ネットワーク400を介して互いに接続される。ドローン100は、自己位置の特定等のため、人工衛星500から衛星信号を取得する。

[0033] 外部入力装置600は、操縦装置200とは別に本システム1との間で情報を送受信できる装置であり、例えばスマートフォン又はタブレット端末等のモバイル端末で構成される。外部入力装置600は、例えば、競技場Fで行われている競技の監督、コーチ、ベンチの選手、審判、又はコート設備関係者等により操作可能である。外部入力装置600は、例えば、緊急の撮影中

断指令を受け付ける機能を有し、当該撮影中断指令に基づいてドローン100は緊急避難を行う。また、外部入力装置600は、ドローン100の飛行モードの切替入力を受け付けてもよい。さらに、外部入力装置600は表示装置を備え、操縦装置200の表示部201と同様の情報が表示されてもよい。特に、外部入力装置600は、競技で発生するイベント情報を取得してもよい。当該イベント情報は、外部入力装置600のユーザにより、ドローン100の飛行モードを切り替える入力を行う際に参照される。

[0034] 外部システム700は、システム1とは別途に構成される任意のシステムであってよく、例えば、競技場Fで行われる競技に関して配備されるシステムとして、コート設備システム、試合運営システム、審判支援システム、といったシステムが適用可能である他、競技とは独立して配備されている気象観測システム又は地震観測システムといったシステムが適用可能である。複数の外部システム700がシステム1に接続されていてもよい。システム1は、種々の外部システム700から、緊急の撮影中断指令やドローン100の飛行モードの切替指令を受け付けてもよい。また、種々の外部システム700は、競技で発生するイベント情報を取得してもよい。

[0035] 外部システム700の1例としてのコート設備システムは、例えばシステム1から撮影画像の輝度を取得し、競技場Fの照明の照度調整又は明滅を制御してもよい。また、コート設備システムは、システム1から照明照度の要求を受信して照度調整又は明滅を制御してもよい。

[0036] また、移動式カメラ710および固定式カメラ720は、撮影対象フィールドを撮影するカメラであり、ドローン100と同様にシステム1の各構成と通信可能になっている。

[0037] ドローン100、移動式カメラ710および固定式カメラ720は、いずれも競技場Fの所定エリアを撮影するための撮影機器1000の例である。以降の説明において、ドローン100、移動式カメラ710又は固定式カメラ720を総称して「撮影機器1000」と呼ぶことがある。システム1に含まれる撮影機器1000の個数は複数であればよく、2個以上の任意の数で

ある。撮影機器1000は、ドローン100、移動式カメラ710および固定式カメラ720のうち1種類又は2種類であってもよい。また、同種の撮影機器1000が複数であってもよい。なお、ドローン100は、撮影位置、方向および高度を比較的自由に制御可能であるため、競技場Fの対象エリアをもれなく撮影するにあたっては、撮影機器1000の少なくとも1個はドローン100であると好適である。

[0038] システム1の構成は、図1に示すものに限らず、例えばインターネット回線等の通信ネットワーク400を介して、ドローン100と操縦装置200とサーバ300と基地局800とがそれぞれ相互に通信可能に接続されていてもよい。この場合、ドローン100は操縦装置200を介さずにLTE等の通信方法によって直接通信ネットワーク400と無線通信を行ってよい。そのため、ドローン100と操縦装置200及び基地局800は、直接無線通信を行う必要がなく、遠隔地においてそれぞれ通信ネットワーク400に接続できればよい。そのため、ドローン100と操縦装置200が遠隔地に存在する場合（例えば、操縦者が遠隔操作を行う場合等）に適したシステム構成である。

[0039] また、システム1は、インターネット回線等の通信ネットワーク400を介して、ドローン100と操縦装置200と基地局800とサーバ300とがそれぞれ相互に通信可能に接続され、且つドローン100及び基地局800は人工衛星500を介した衛星通信により通信ネットワーク400と通信接続されてもよい。

[0040] さらに、システム1は、1台のドローン100に対して複数のサーバ300が複数の通信ネットワーク400を介して接続され、すなわちシステムが冗長化されていてもよい。この場合、サーバ300、又は通信ネットワーク400に異常が生じた場合であっても、冗長化された他のサーバ300や通信ネットワーク400によりシステム1の動作、ひいてはドローン100による撮影を継続することができるため、システム1の信頼性を向上させることができる。なお、上記の2形態においても、ドローン100と操縦装置2

00が遠隔にあっても操縦可能であるため、遠隔操作に適した構成ではあるが、これに限られず、操縦者がドローン100を見ながら手動制御する有視界飛行にも適用可能である。

[0041] 上記実施形態において説明した装置は、単独の装置として実現されてもよく、一部又は全部が通信ネットワーク400で接続された複数の装置（例えばドローン100、操縦装置200、クラウドサーバ300）等により実現されてもよい。例えば、サーバ300の各機能部及び記憶部は、互いに通信ネットワーク400で接続された異なるサーバ300、ドローン100、操縦装置200に実装されることにより実現されてもよい。

[0042] (A-1-2. ドローン100)

(A-1-2-1. ドローン100の概要)

図2は、本実施形態のドローン100を簡略的に示す外観斜視図である。図3は、本実施形態のドローン100の機能構成図である。上記の通り、ドローン100は、競技場F（図11）で行われている競技、催物会場で行われている催物等を撮影する。

[0043] 本明細書において、「ドローン」とは、動力手段（電力、原動機等）、操縦方式（無線であるか有線であるか、及び、完全自律飛行型であるか部分手動操縦型であるか等）を問わず、また、有人か無人かを問わず、自律的に姿勢制御を行う機能を有する飛行体全般を指すこととする。また、ドローンは、無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle: UAV）、飛行体、マルチコプター（Multi Copter）、RPAS（Remote Piloted Aircraft Systems）、又はUAS（Unmanned Aircraft Systems）等と称呼されることがある。

[0044] 図2に示すように、ドローン100の外観は主として、筐体101と、複数のプロペラ122と、により構成される。筐体101は例えば略直方体であるが、形状は任意である。筐体101の左右側面には、側方に伸び出る棒状の連結部102が連結されている。連結部102の他端には、それぞれプロペラ122と、各プロペラ122を回転させるモータ121が連結される。モータ121は、例えば電動モータである。なお、本実施形態においては

、連結部102、プロペラ122およびモータ121は4個ずつ備えられているが、個数はこれに限られない。プロペラ122は単独のプロペラで構成されていてもよいし、同軸配置された複数のプロペラで構成されていてもよい。各プロペラの羽根（ブレード）の枚数及び形状は特に限定されない。

[0045] また、プロペラ122の外側には、障害物に対するプロペラの干渉を防ぐためのプロペラガード（図示せず）を設けてもよい。

[0046] 筐体101には、例えば撮影用カメラ141が、筐体101下方にカメラ保持部142により保持されている。また、筐体101の前方面には、障害物検知カメラ131が配設されている。障害物検知カメラ131は、本実施形態においては対をなす2個のカメラにより構成される、いわゆるデュアルカメラである。障害物検知カメラ131は、ドローン100の前方を撮像するように配設されている。なお、障害物検知カメラ131は、前方面だけではなく筐体101のすべての面、例えば略直方体の筐体101においては6面に設けられていてもよい。

[0047] ドローン100は、ドローン100の周囲にいる人々に対して、ドローン100の存在について注意喚起を行う警報装置250を備える。警報装置250は、例えば警告灯251及びスピーカ252を有する。警告灯251は、プロペラ122又はモータ121毎に設けられ、例えば複数のモータ121の各側面に配設される。警告灯251は正面の他、あらゆる方向から視認できるようにモータ121の円筒状の側面に沿って配設されてよい。スピーカ242は、警告音を出力するものであり、ドローン100の筐体101に設けられる。スピーカ242は、例えば筐体101下面に設けられ、警告音をドローン100の下方に向かって伝達させる。

[0048] (A-1-2-2. ドローン100の機能ブロック)

図3に示すように、ドローン100は、情報処理を実行するためのCPU (Central Processing Unit) 等の演算装置、RAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Memory) 等の記憶装置を備え、これにより、主として、測定部110、飛行機能部120、障害物検知部130、撮影部14

0および通信部150の各機能ブロックを有する。

[0049] 測定部110は、ドローン100又はその周辺に関する情報を測定する機能部である。測定部110は、例えば位置測定部111、方位測定部112、高度測定部113および速度測定部114等を有する。測定部110はこれらに加えて、温度、気圧、風速、加速度等の情報を取得する種々のセンサ等を含んでもよい。

[0050] 位置測定部111は、人工衛星500からの信号を受信し、それに基づいて機体の位置（絶対位置）を測定する。位置測定部111は、特に限定されないが、例えば、GNSS（Global Navigation Satellite System）、GPS（Global Positioning System）等を用いて、現時点での自己位置を測定する。自己位置の測定方法として、例えば、RTK-GNSS（Real Time Kinematic - Global Navigation Satellite System）を用いることもできる。位置情報は、少なくとも平面視での2次元での座標情報（例えば緯度、経度）を含み、好ましくは高度情報を含む3次元での座標情報を含む。

[0051] また、RTK等の相対測位に用いる固定局の基準点の情報を提供する基地局800がドローン100及び操縦装置200と無線通信可能に接続されることで、ドローン100の位置をより高い精度で計測することが可能となる。ここで、VRS（Virtual Reference Station）による仮想基準点方式を用いたRTK計測を行う場合には、基地局800を省略すること、又は、基地局800又はドローン100の位置座標推定の精度をさらに向上することができる。

[0052] 方位測定部112は、機体の向き（機首方向、ヘディング方向）を測定する。方位測定部112は、例えば地磁気の測定によりドローン100の機体の機首方位（ヘディング方向）を測定する地磁気センサ、コンパス等で構成される。

[0053] 高度測定部113は、ドローン100下方（鉛直下向き）の地面に対する距離としての対地高度（以下「飛行高度」ともいう。）を測定する。

[0054] 速度測定部114は、ドローン100の飛行速度を検出する。速度測定部

114は、例えばジャイロセンサ等公知のセンサにより速度を測定してよい。

[0055] (A-1-2-3. 飛行機能部120)

飛行機能部120は、ドローン100を飛行させる機構および機能部であり、ドローン100を浮上させて、所望の方向に移動するための推力を機体に発生させる。図2及び図3に示すように、飛行機能部120は、複数のモータ121と、複数のプロペラ122と、飛行制御部123と、を有する。

[0056] 飛行制御部123は、複数のモータ121を独立して制御することにより各プロペラ122を回転させ、ドローン100に浮上、前進、旋回、着陸等の各動作を行わせ、離陸から飛行中、着陸までのドローン100の姿勢角制御及び飛行動作を制御する。

[0057] 飛行制御部123は、フライトコントローラとも呼ばれる処理ユニットを有する。処理ユニットは、プログラマブルプロセッサ（例えば、中央処理ユニット(CPU)、MPU又はDSP)等の1つ以上のプロセッサを有することができる。処理ユニットは、メモリ（記憶部）にアクセス可能である。メモリは、1つ以上のステップを行うために処理ユニットが実行可能であるロジック、コード、及び／又はプログラム命令を記憶している。メモリは、例えば、SDカードやRAM等の分離可能な媒体又は外部の記憶装置を含んでいてもよい。測定部110により取得される各種データ、又は撮影用カメラ141で撮影した動画もしくは静止画のデータは、当該メモリに直接に伝達され且つ記憶されてもよい。なお、各データは外部メモリに記録することもできる。

[0058] 処理ユニットは、ドローン100の機体の状態を制御するように構成された制御モジュールを含んでいる。例えば、制御モジュールは、6自由度（並進運動 $x$ 、 $y$ 及び $z$ 、並びに回転運動 $\theta_x$ 、 $\theta_y$ 及び $\theta_z$ )を有するドローン100の空間的配置、姿勢角角度、角速度、角加速度、角速度及び／又は加速度を調整するためにドローン100の飛行機能部120（推力発生部）を制御する。

[0059] 飛行制御部123は、操縦装置200からの操縦信号に基づいて、又は予め設定された自律飛行プログラムに基づいて、ドローン100の飛行を制御することができる。また飛行制御部123は、撮影対象フィールド、飛行許可／禁止エリア、これに対応する飛行ジオフェンスの情報、2次元又は3次元の地図データを含む地図情報、ドローン100の現在の位置情報、姿勢情報（機首方位情報）、速度情報、及び加速度情報等の各種情報及びこれらの任意の組み合わせに基づいてモータ121を制御することにより、ドローン100の飛行を制御することができる。

[0060] ●撮影対象フィールドの例

本明細書において、「撮影対象フィールド」は、撮影対象となる2次元の場所（例えば、競技場F）を意味する。

[0061] 図11は、ドローンが飛行する撮影対象フィールドの例である競技場Fの1例を示す模式図であり、同図は競技場Fを上から見た図である。競技場Fは、例えば直線状の外縁により区画される略矩形のコートF100と、コートF100の外縁を覆う所定の領域であるコート外領域F200により構成される。コートF100の外縁は、互いに向かい合うゴールラインF110a、F110bと、互いに向かい合うタッチラインF111a、F111bと、が略直角にそれぞれ接続されることにより構成される。ゴールラインF110a、F110bとタッチラインF111a、F111bの接続点は、コーナーF112a、F113a、F112b、F113bとなっている。

[0062] 1対のゴールラインF110a、F110bの略中央にはそれぞれゴールF120a、F120bが設けられている。コートF100の内部であってゴールF120a、F120bに連続する所定領域にはそれぞれペナルティエリアF130a、F130bが規定され、当該ペナルティエリアの外縁にはペナルティラインF140a、F140bが描画されている。

[0063] コートF100の中央には、1対のタッチラインの midpoint間を接続することでコートF100を略等分するハーフウェーラインF150が描画されている。ハーフウェーラインF150は、ゴールラインF110a、F110b

と略平行である。

[0064] なお、ゴールラインF 1 1 0 a、F 1 1 0 b、タッチラインF 1 1 1 a、F 1 1 1 b、ペナルティラインF 1 4 0 a、F 1 4 0 bおよびハーフウェーラインF 1 5 0は、競技者が競技を行うためにルール上必要な線であるため、いずれの線も視認できる態様で描画されることが一般的であるが、本発明の技術的範囲はこれに限られない。また、本説明においてはサッカーの競技場を例に説明するが、本発明にかかるシステムにより撮影される競技はサッカーに限られず、テニス等任意のあらゆる競技を含む。さらに、撮影対象はスポーツに限られず、その他の催物（コンサート、式典等）にも適用することが可能である。

[0065] コート外領域F 2 0 0には、ドローン1 0 0又はシステム1の異常や故障を検知した場合に、ドローン1 0 0を退避させる退避地点H 2 0 0が設定されている。ここにいう異常とは、ドローン1 0 0の空中移動の安定性に関する異常である。当該異常は、例えば、ドローン1 0 0の動作制御（挙動制御、撮影制御等）に伴う演算負荷が負荷閾値を上回る場合を含む。或いは、当該異常は、環境に関する一過性の異常、例えば強風等の影響によりドローン1 0 0の挙動制御値（例えば速度）の測定値が許容値を超えている場合を含んでもよい。

[0066] 退避地点H 2 0 0は、本実施形態においてはタッチラインF 1 1 1 aの外側に、タッチラインF 1 1 1 aに沿って設定されている。退避地点H 2 0 0は複数あってよく、本実施例においては、3個である。退避地点H 2 2 0は、ハーフウェーラインF 1 5 0の延長線上付近に設定されている。退避地点H 2 1 0、H 2 3 0は、撮影位置L 2 0 6、L 2 1 1よりもゴールF 1 2 0 a、F 1 2 0 b寄りに設定されている。退避地点H 2 0 0では、例えばドローン1 0 0の機体の交代やドローン1 0 0に搭載されているバッテリーの交換が行われる。

[0067] (A-1-2-4. 障害物検知部1 3 0)

図3の説明に戻る。障害物検知部1 3 0は、ドローン1 0 0の周辺の障害

物を検知する機能部である。障害物は、例えば人、選手、物、鳥等の動物、固定設備およびボールを含んでよい。障害物検知部130は、取得画像に基づいてドローン100の下方等に位置する障害物の位置、速度ベクトル等を測定する。

[0068] 障害物検知部130は、例えば障害物検知カメラ131、ToF (Time of Flight) センサ132およびレーザーセンサ133を有する。ToFセンサ132は、センサからパルス投光されたレーザがセンサ内の受光素子に戻ってくるまでの時間を計測し、その時間を距離に換算することで物体までの距離を測定する。レーザーセンサ133は、例えばLiDAR(Light Detection And Ranging)方式により、近赤外光や可視光、紫外線等の光線を対象物に光を照射し、その反射光を光センサでとらえ距離を測定する。

[0069] 図2には、本実施形態では障害物検知カメラ131が前方を向いて配置されていることが図示されているが、このカメラ131、ToFセンサ132、およびレーザーセンサ133の種類、位置および数は任意であり、カメラ131に代えてToFセンサ132又はレーザーセンサ133が配置されていてもよいし、ToFセンサ132又はレーザーセンサ133が筐体101の6面、すなわち前面、背面、上面、底面、および両側面のすべてに設けられていてもよい。

[0070] (A-1-2-5. 撮影部140)

撮影部140は、競技場F (図11) における競技、又は催物会場における催物等の映像を撮影する機能部であり、撮影用カメラ141、カメラ保持部142及び撮影制御部143を有する。図2に示すように、撮影用カメラ141 (撮像装置) は、ドローン100の本体の下部に配置され、ドローン100の周辺を撮影した周辺画像に関する画像データを出力する。撮影用カメラ141は、動画を撮影するビデオカメラ (カラーカメラ) である。動画には、図示しないマイクロホンで取得した音声データを含めてもよい。これに加えて又はこれに代えて、撮影用カメラ141は、静止画の撮影を行うものとすることも可能である。

[0071] 撮影用カメラ141は、カメラ保持部142に組み込まれた図示しないカメラアクチュエータにより向き（ドローン100の筐体101に対する撮影用カメラ141の姿勢）を調整可能である。撮影用カメラ141は、露出、コントラスト又はISO等のパラメータの自動制御機能を有していてもよい。カメラ保持部142は、機体の揺れ又は振動が撮影用カメラ141に伝わるのを抑制する、いわゆるジンバル制御の機構を有していてもよい。撮影制御部143は、撮影用カメラ141およびカメラ保持部142を制御し撮影用カメラ141の向き、撮影倍率（ズーム量）およびカメラの撮影条件等を調整する。撮影用カメラ141が取得した画像データは、ドローン100自体の記憶部、操縦装置200、サーバ300等にデータを送信することができる。

[0072] (A-1-2-6. 通信部150)

通信部150は、通信ネットワーク400を介しての電波通信が可能であり、例えば、電波通信モジュールを含む。通信部150は、通信ネットワーク400（無線基地局800を含む。）を介することで、操縦装置200等との通信が可能である。

[0073] (A-1-3. 移動式カメラ710)

(A-1-3-1. 移動式カメラ710の概要)

図4は、本実施形態の移動式カメラ710を簡略的に示す外観斜視図である。図5は、本実施形態の移動式カメラ710の機能構成図である。移動式カメラ710は、地上に載置され、所定の経路を移動可能な機器であり、例えば陸上走行式カメラである。図4に示すように、移動式カメラ710は、ハードウェア構成として、主として、撮影用カメラ7111と、カメラ保持部7124と、摺動部7125と、案内レール7126と、を備えている。

[0074] 撮影用カメラ7111は、撮影機能を実現する具体的構成であり、レンズおよび絞り等を備えている。撮影用カメラ7111は、可視光カメラであり、主に動画を撮影可能なカメラであるが、静止画を撮影できてもよいし、可視光以外の周波数領域の動画又は静止画が撮影可能であってもよい。

- [0075] カメラ保持部7124は、摺動部7125と撮影用カメラ7111とを連結し、撮影用カメラ7111を保持する機構である。カメラ保持部7124は、例えば摺動部7125の上方に撮影用カメラ7111を保持する。カメラ保持部7124は、略鉛直方向に回転軸を備え、撮影用カメラ7111を回転させることにより、撮影用カメラ7111の向きをヨー方向に変更可能である。なお、カメラ保持部7124は、ピッチ方向、すなわち撮影用カメラ7111が上方又は下方に向くようにも回転可能であってよい。
- [0076] 摺動部7125は、上面にカメラ保持部7124が連結される筐体である。摺動部7125は、案内レール7126と嵌合し、案内レール7126に対して摺動する。摺動の具体的態様として、例えば、摺動部7125の内部に図示しない車輪が案内レール7126に当接して配設され、この車輪を後述するカメラ位置調整部7123により電氣的に駆動することで摺動部7125を移動させてよい。また、カメラ位置調整部7123により駆動される機構は、摺動部7125に配設される構成に代えて、案内レール7126に備えられていてもよい。
- [0077] 案内レール7126は、摺動部7125と嵌合する長尺状の部材である。案内レール7126は、地面等の接地面に載置される。摺動部7125は、案内レール7126に沿って摺動する。すなわち、撮影用カメラ7111およびその撮影範囲は、摺動部7125および案内レール7126により、案内レール7126に沿って移動可能になっている。
- [0078] また、図5に示すように、移動式カメラ710は、移動式カメラ710が備えるCPU、ROMおよびRAM等の適宜の構成により、ソフトウェア構成として、主として撮影部7110、駆動部7120、状態取得部7130および通信部7140の各機能ブロックを構成する。
- [0079] 撮影部7110は、撮影対象を撮影する機能部である。撮影部7110は、カメラ制御部7112を介して撮影用カメラ7111を制御し、対象エリアを撮影する。カメラ制御部7112は、撮影用カメラ7111の撮影有無の他、例えば撮影用カメラ7111のズーム量やF値等の撮影用カメラ71

11の内部に設定される撮影条件を制御する。

- [0080] 駆動部7120は、撮影用カメラ7111の位置を制御する機能部である。駆動部7120は、主として、カメラ方位調整部7121、およびカメラ位置調整部7123を備える。
- [0081] カメラ方位調整部7121は、カメラ保持部7124を制御することで、撮影用カメラ7111の向きを調整する機能部である。カメラ方位調整部7121は、撮影用カメラ7111の向きのうち、ヨー方向およびピッチ方向のいずれか又は両方を制御する。
- [0082] カメラ位置調整部7123は、摺動部2125を制御することで、撮影用カメラ7111の位置を調整する機能部である。カメラ位置調整部7123は、案内レール2126の位置に沿って撮影用カメラ7111の位置を変更する。なお、案内レール2126が湾曲して配置されている場合には、カメラ位置調整部7123により撮影用カメラ7111の向きが調整されてもよい。
- [0083] 状態取得部7130は、移動式カメラ710の状態を取得する機能部である。状態取得部7130は、主として、カメラ方位取得部7131、ズーム量取得部7132、およびカメラ位置取得部7133を備える。
- [0084] カメラ方位取得部7131は、撮影用カメラ7111の向きを取得する機能部である。カメラ方位取得部7131は、例えば撮影用カメラ7111に搭載されている適宜のセンサを参照し、撮影用カメラ7111の向きを取得する。また、カメラ方位取得部7131は、駆動部7120による回動量又は移動量を参照し、撮影用カメラ7111の向きを推定してもよい。カメラ方位取得部7131は、撮影用カメラ7111の位置を参照し、当該位置における案内レール7126の配設方向に基づいて撮影用カメラ7111の向きを推定してもよい。
- [0085] ズーム量取得部7132は、撮影用カメラ7111のズーム量を取得する機能部である。ズーム量取得部7132は、カメラ制御部7112により設定された撮影用カメラ7111のズーム量を取得してもよい。また、ズーム

量取得部 7132 は、撮影用カメラ 7111 の設定値を参照してもよい。

[0086] カメラ位置取得部 7133 は、撮影用カメラ 7111 の位置を取得する機能部である。カメラ位置取得部 7133 は、例えば撮影用カメラ 7111 に搭載されている GNSS 等の適宜のセンサを参照し、撮影用カメラ 7111 の位置を取得する。また、カメラ方位取得部 7131 は、駆動部 7120 による撮影用カメラ 7111 の移動量を参照し、撮影用カメラ 7111 の向きを推定してもよい。

[0087] 通信部 7140 は、例えば操縦装置 200 および基地局 800 と通信を行い、情報を送受信する機能部である。通信部 7140 は、例えば撮影用カメラ 7111 の位置、方位又はズーム量の設定値を操縦装置 200 から受信する。また、通信部 7140 は、撮影用カメラ 7111 の位置、方位又はズーム量の実際の値を、操縦装置 200 に送信する。

[0088] なお、移動式カメラ 710 の態様は上述に限られず、制御により撮影用カメラの位置又は方位を変更可能な適宜の態様が採用できる。例えば、撮影用カメラがワイヤーに固定され、当該ワイヤーを引き上げ又は引き下げることで撮影用カメラを移動させる態様であってもよい。例えば撮影用カメラは、撮影用カメラの上方であって互いに異なる位置に支持される複数のワイヤーにより支持され、各ワイヤーの長さを調整することで、撮影用カメラの位置および方位を制御できるようになっている。

[0089] (A-1-4. 固定式カメラ 720)

(A-1-4-1. 固定式カメラ 720 の概要)

図 6 は、本実施形態の固定式カメラ 720 を簡略的に示す外観斜視図である。図 7 は、本実施形態の固定式カメラ 720 の機能構成図である。固定式カメラ 720 は、地上又は所定の固定設備に配設される機器であり、位置は固定されている一方、撮影方向は変更可能になっていてもよい。図 6 に示すように、固定式カメラ 720 は、ハードウェア構成として、主として、撮影用カメラ 7211 と、カメラ保持部 7224 と、を備えている。

[0090] 撮影用カメラ 7211 は、撮影機能を実現する具体的構成であり、レンズ

および絞り等を備えている。撮影用カメラ7211は、移動式カメラ710に搭載されている撮影用カメラ7111と同様の構成であってよい。

[0091] カメラ保持部7224は、競技場Fの所定地点と撮影用カメラ7211とを連結し、撮影用カメラ7211を保持する機構である。カメラ保持部7224は、移動式カメラ710に搭載されているカメラ保持部7124と同様の構成であってよい。すなわち、カメラ保持部7224は、撮影用カメラ7211の向きをヨー方向およびピッチ方向の少なくともいずれかに回動可能である。

[0092] また、図7に示すように、固定式カメラ720は、固定式カメラ720が備えるCPU、ROMおよびRAM等の適宜の構成により、ソフトウェア構成として、主として撮影部7210、駆動部7220、状態取得部7230および通信部7240の各機能ブロックを構成する。

[0093] 固定式カメラ720の各構成について、移動式カメラ710が備える各構成と同一名称の構成は、それぞれ同様の機能を備える構成である。すなわち、撮影部7210は、撮影部7110と同様の構成である。駆動部7220は、カメラ方位駆動部7221を備える。カメラ方位駆動部7221は、移動式カメラ710が備えるカメラ方位調整部7121と同様の機能を有し、撮影用カメラ7211の向きを調整する。状態取得部7230は、カメラ方位取得部7231およびズーム量取得部7232を備える。カメラ方位取得部7231およびズーム量取得部7232は、移動式カメラ710が備えるカメラ方位取得部7131およびズーム量取得部7132とそれぞれ同様の構成であり、撮影用カメラ7211の向きおよびズーム量を取得する。通信部7240は、通信部7140と同様の構成である。

[0094] (A-1-5. 操縦装置200)

(A-1-5-1. 操縦装置200の概要)

図8は、本実施形態の操縦装置200を簡略的に示す外観正面図である。図9は、本実施形態の操縦装置200の機能構成図である。操縦装置200は、操縦者の操作によりドローン100を制御すると共に、ドローン100

から受信した情報（例えば、位置、高度、電池残量、カメラ映像等）を表示する携帯情報端末である。なお、本実施形態では、ドローン100の飛行状態（高度、姿勢等）は、操縦装置200が遠隔制御可能であってもよいし、ドローン100が自律的に制御してもよい。例えば、操縦装置200を介して操縦者からドローン100に飛行指令が送信されると、ドローン100は自律飛行を行う。また、離陸や帰還等の基本操作時、及び緊急時にはマニュアル操作が行なえるようになっていてもよい。

[0095] 図8に示すように、操縦装置200は、ハードウェア構成として、表示部201および入力部202を備える。表示部201および入力部202は、互いに有線又は無線で通信可能に接続されている。表示部201は、操縦装置200に一体に組み込まれたタッチパネル又は液晶モニタ等で構成されていてもよいし、操縦装置200に有線接続又は無線接続された液晶モニタ、タブレット端末、スマートホン等の表示装置で構成されていてもよい。ハードウェア構成としての表示部201には、タッチ等の入力を受け付ける素子が一体的に組み込まれ、タッチパネルディスプレイとなってもよい。

[0096] 入力部202は、操縦者がドローン100を操縦する際に飛行方向や離陸／着陸等の動作指令を入力する機構である。

図8(a)に示すように、入力部202は、左スライダ326L、右スライダ326R、左入力スティック327L、右入力スティック327R、電源ボタン328及び帰還ボタン329を有する。左スライダ326Lおよび右スライダ326Rは、例えば0/1の入力、又は1次元の無段階もしくは段階的な情報の入力を受け付ける操作子であり、操縦者は例えば操縦装置200を手で保持した状態で、左右の人差し指によりスライドさせて入力を行う。左入力スティック327Lおよび右入力スティック327Rは、複数次元の無段階又は段階的な情報の入力を受け付ける操作子であり、例えばいわゆるジョイスティックである。また、左入力スティック327Lおよび右入力スティック327Rは、押下による0/1の入力を受け付けてもよい。電源ボタン328及び帰還ボタン329は、押下を受け付ける操作子であり、

機械式スイッチ等により構成される。

[0097] 左入力スティック327Lおよび右入力スティック327Rは、例えば、離陸、着陸、上昇、下降、右旋回、左旋回、前進、後進、左移動、および右移動等を含めた3次元のドローン100の飛行動作を指示する入力操作を受け付ける。図8(b)は、図8(a)に示す左入力スティック327Lおよび右入力スティック327Rの各入力に対応させて、ドローン100の移動方向又は旋回方向を示した模式図である。なお、この対応関係は例示である。

[0098] 図9に示すように、操縦装置200は、情報処理を実行するためのCPU等の演算装置、RAM及びROM等の記憶装置を備え、これによりソフトウェア構成として、主として表示制御部210、入力制御部220および通信部240の各機能ブロックを構成する。

[0099] (A-1-5-2. 表示制御部210)

表示制御部210は、ドローン100又はサーバ300から取得したドローン100のステータス情報等を操縦者に表示する。表示制御部210は、撮影対象フィールド、飛行許可/禁止エリア、飛行ジオフェンス、地図情報、ドローン100の現在の位置情報、姿勢情報(方向情報)、速度情報、加速度情報及びバッテリー残量等の各種情報に関する画像を表示することができる。ここにいう「現在の位置情報」は、ドローン100の現在位置の水平方向位置の情報(すなわち緯度及び経度)を含んでいればよく、高度情報(絶対高度又は相対高度)は含まなくてもよい。

[0100] 表示制御部210は、カメラ状態表示部211と、撮影エリア表示部212と、を有する。

[0101] カメラ状態表示部211は、撮影機器1000が有する各カメラ141、7111、7211の状態を表示部201に表示する機能部である。各カメラ141、7111、7211の状態とは、例えば各カメラ141、7111、7211の状態の位置、方向又はズーム量であってよい。

[0102] 撮影エリア表示部212は、撮影機器1000が有する各カメラ141、

7111、7211により撮影される撮影エリアA100を、表示部201に表示させる機能部である。

[0103] ●表示部201の表示例

図12は、表示部201に表示される画面G1の1例を示す図である。画面G1は、操作画面の1例である。同図に示すように、表示部201に表示される画面G1には、例えば、競技場Fを示すフィールドマップG10が表示される。また、フィールドマップG10上およびその周辺には、競技場Fを撮影する撮影機器1000、ここでは第1ドローン100aおよび第2ドローン100bをそれぞれ示すドローンアイコンG11a、G11bが表示されている。

[0104] フィールドマップG10上には、第1ドローン100aによる撮影エリアを示す第1撮影エリア欄G12a、および第2ドローン100bによる撮影エリアを示す第2撮影エリア欄G12bが、それぞれフィールドマップG10に重畳して表示されている。フィールドマップG10の周辺には、ドローン100aおよびドローン100bがそれぞれ撮影する撮影画像を表示する第1撮影画像欄G40a、および第2撮影画像欄G40bが、ドローンアイコンG11a、G11bに対応付けて表示されている。

[0105] フィールドマップG10上には、撮影エリアを示す欄に代えて、又は加えて、第1ドローン100a又は第2ドローン100bの死角エリアを表示してもよい。このような構成によれば、ユーザは、位置、撮影方向およびズーム量を変更されえる複数のカメラで競技場Fを撮影している場合においても、撮影できていない死角エリアA200を容易に把握できる。

[0106] なお、ドローン100a、100bの撮影位置と撮影方向の制御は、手動であってもよいし、ボール又は特定の選手への自動追跡制御が行われてもよい。自動追跡制御が行われている場合には、追跡対象となるボール又は特定の選手の情報を画面G1上に表示するものとしてもよい。

[0107] ドローン100a、100bを示すアイコンG11a、11bには、ドローン100の進行方向を示す矢印が表示されている。なお、ドローン100

a、100bの機首方向は、ドローン100a、100bの進行方向とは限らず、任意の方向を向いてよい。移動中においてドローン100a、100bの機首方向は一定でなくてもよく、例えばヨー回転により選手又はボールを撮影しながら移動してもよい。

[0108] (A-1-5-3. 入力制御部220)

図9に示す入力制御部220は、操縦者等のユーザによる各種の入力を受け付ける。入力制御部220は、主として、操作対象機器に対する操作を受け付ける。操作対象機器は、例えばドローン100、移動式カメラ710および固定式カメラ720のいずれかである。入力制御部220は、いずれの操作対象機器を操作対象とするかを、後述する操作対象切替部225により受け付ける。

[0109] 本実施形態の入力制御部220は、主として、移動体位置の操作部221、移動体姿勢の操作部222、カメラ姿勢の操作部223、カメラズームの操作部224、操作対象切替部225、自動・手動切替部226、対象エリア選択部227、および電源入力部229の各機能部を有する。

[0110] 移動体位置の操作部221は、上下移動入力部221aおよび左右移動入力部221bを備える。移動体姿勢の操作部222は、前後移動入力部222aおよびヨー旋回入力部222bを備える。

[0111] 上下移動入力部221aは、操縦者により操作対象機器を上下移動させるための入力部であり、右入力スティック327Rへの入力を取得する。すなわち、右入力スティック327Rが上側（手に保持した状態において奥側）に移動されると操作対象機器が上昇し、右入力スティック327Rが下側（手に保持した状態において手前側）に移動されると操作対象機器が下降する。左右移動入力部221bは、操縦者により操作対象機器を左右移動させるための入力部であり、右入力スティック327Rへの入力を取得する。すなわち、右入力スティック327Rが右側に移動されると操作対象機器が右移動し、右入力スティック327Rが左側に移動されると操作対象機器が左移動する。

- [0112] 前後移動入力部 222a は、操縦者により操作対象機器を前後移動させるための入力部であり、左入力スティック 327L への入力を取得する。すなわち、左入力スティック 327L が上側（手に保持した状態において奥側）に移動されると操作対象機器が前進し、左入力スティック 327L が下側（手に保持した状態において手前側）に移動されると操作対象機器が後進する。ヨー旋回入力部 222b は、操縦者により操作対象機器をヨー旋回させるための入力部であり、左入力スティック 327L への入力を取得する。すなわち、左入力スティック 327L が右側に移動されると操作対象機器が右旋回し、左入力スティック 327L が左側に移動されると操作対象機器が左旋回する。
- [0113] なお、移動式カメラ 710 は、案内レール 7126 上を摺動する移動しかできないため、移動式カメラ 710 が操作対象機器に指定されている場合において移動が不可能な方向への移動操作が入力された場合には、操作を無効化するものとしてもよい。また、固定式カメラ 720 は移動ができないため、固定式カメラ 720 が操作対象機器に指定されている場合においては、移動操作は無効化される。
- [0114] カメラ姿勢の操作部 223 は、撮影制御部 143 を介してカメラ保持部 142 を動作させ、操作対象機器の撮影用カメラ 141、7111、7211 の向きを操作するための入力部である。カメラ姿勢の操作部 223 は、右スライダ 326R への入力を取得する。カメラ姿勢の操作部 223 は、撮影用カメラ 141、7111、7211 のピッチ角およびヨー角のいずれか又は両方の操作を受け付ける。
- [0115] カメラズームの操作部 224 は、撮影用カメラ 141、7111、7211 の撮影倍率、すなわちズーム量を操作するための入力部であり、左スライダ 326L への入力を取得する。
- [0116] 操作対象切替部 225 は、操縦装置 200 に入力される命令を送信する操作対象を切り替える機能部である。操作対象切替部 225 は、例えば操縦装置 200 に入力される適宜の信号に基づいて、操作対象をドローン 100、

移動式カメラ 710 および固定式カメラ 720 のいずれかに決定する。

[0117] 自動・手動切替部 226 は、操作対象機器の自動操縦および手動操縦を切り替える機能部である。操作対象切替部 225 は、例えば操縦装置 200 に入力される適宜の信号に基づいて、自動操縦および手動操縦を決定する。操作対象機器であるドローン 100、移動式カメラ 710 および固定式カメラ 720 の少なくともいずれかは、自動操縦および手動操縦の双方が可能である。

[0118] 対象エリア選択部 227 は、撮影用カメラ 141、1711 又は 1721 が撮影すべき対象エリアの入力を受け付ける機能部である。対象エリア選択部 227 は、競技場 F 上の地点の入力を受け付ける。対象エリア選択部 227 は、例えば表示部 201 に競技場 F の映像又は模式図の少なくとも一部が表示されている状態において、表示部 201 と一体的に構成されるタッチパネルディスプレイを介して、対象エリアの入力を受け付けてよい。

[0119] 図 13 は、競技場 F を細分化して設定された複数の対象エリアの識別番号と、各対象エリアの外縁を示す 3 次元座標との対応関係を示す対象エリアテーブル T1 の例である。対象エリアテーブル T1 に含まれる複数の対象エリアは、様々な面積のエリアが含まれていてもよいし、互いに重複するエリアが含まれていてもよい。対象エリア選択部 227 は、対象エリアテーブル T1 に含まれる対象エリアの選択を受け付けてもよい。また、対象エリア選択部 227 は、タッチパネルディスプレイを介して競技場 F 内の任意の位置の指定を受け付けた場合に、対象エリアテーブル T1 を参照し、当該位置が属する対象エリアを抽出することにより、選択された対象エリアを特定してもよい。

[0120] 撮影モード設定部 228 は、撮影機器 1000 の撮影モードを設定する機能部である。撮影モードは、例えば、追跡撮影モードと、俯瞰撮影モードとを含む。追跡撮影モードは、ボールを自動追従して撮影する撮影モードである。俯瞰撮影モードは、ボールの位置に関わらず競技場 F 内を撮影する撮影モードである。追跡撮影モードは、例えば俯瞰撮影よりもズーム量が大きく

、撮影対象物Bにフォーカスして撮影する撮影モードである。すなわち、俯瞰撮影モードは、追跡撮影モードよりも広い撮影エリアを撮影するモードであってもよい。また、撮影モードは他に、手動撮影モードおよび自動撮影モード等を含んでいてもよい。

[0121] 電源入力部229は、電源ボタン328を介して操縦装置200の電源のオンオフを受け付ける機能部である。

[0122] また、入力制御部220は、上述の構成に代えて又は加えて、表示部201へのタッチ入力を受け付け、当該入力に応じてドローン100又は移動式カメラ710に制御命令を送信可能になっていてもよい。より具体的には例えば、表示部201に表示されている、地図又は模式図等の適宜の情報に対してユーザが選択操作することで、選択された地点に向かう経路を自動的に生成し、ドローン100又は移動式カメラ710が自律的に移動するようになっていてもよい。

[0123] (A-1-5-4. 通信部240)

通信部240は、操縦装置200と、システム1に含まれる適宜の構成との間で信号を送受信する機能部である。操縦装置200は、Wi-Fi、2.4GHz、5.6~5.8GHzの周波数帯域を用いた無線通信によりドローン100と無線通信を行う通信機能を備えている。また、操縦装置200は、LTE (Long Term Evolution) 等の通信規格を利用して通信ネットワーク400を介してサーバ300と通信を行うことができる無線通信機能を備えている。通信部240は、例えば、操縦者等のユーザによる各種の入力信号をドローン100又はサーバ300等に送信する。また、通信部240は、ドローン100、移動式カメラ710、固定式カメラ720又はサーバ300等からの信号を受信する。

[0124] (A-1-6. サーバ300)

(A-1-6-1. サーバ300の概要)

図10は、本実施形態のサーバ300の機能構成図である。サーバ300は、撮影機器1000の移動及び撮影を管理又は制御する。特に、サーバ3

00は、複数の撮影機器1000を制御し、第1の撮影機器1000の撮影範囲を参照した上で、第1の撮影機器1000で撮影されていないエリアを他の撮影機器1000で補完して撮影するように、他の撮影機器1000の撮影態様を決定し、当該他の撮影機器1000を制御する。

[0125] 以降の説明においては、第1の撮影機器1000が第1ドローン100a、第2の撮影機器1000が第2ドローン100bである実施形態を例に説明する。すなわち、本システム1は、第1ドローン100aの撮影範囲を参照して、第2ドローン100bの撮影態様を決定する。なお、第1および第2の撮影機器1000は、移動式カメラ710又は固定式カメラ720であってもよい。すなわち、本システム1は、ドローン100の撮影範囲を参照して移動式カメラ710又は固定式カメラ720の撮影態様を決定してもよい。また、サーバ300は、移動式カメラ710の撮影範囲を参照して、ドローン100、別の移動式カメラ710、又は固定式カメラ720の撮影態様を決定してもよい。さらに、サーバ300は、固定式カメラ720の撮影範囲を参照して、ドローン100、移動式カメラ710又は別の固定式カメラ720の撮影態様を決定してもよい。

[0126] サーバ300は、例えばワークステーション又はパーソナルコンピュータのような汎用コンピュータとしてもよいし、或いはクラウド・コンピューティングによって論理的に実現されてもよい。

[0127] サーバ300は、情報処理を実行するためのCPU等の演算装置、RAM及びROM等の記憶装置を備え、これによりソフトウェア構成として、主として対象エリア判定部310、カメラ情報取得部320、死角エリア判定部330、撮影対象物位置推定部340、イベント検出部350、カメラ制御指令部360、通信部370および記憶部380の各機能ブロックを構成する。また、サーバ300は、各種情報の入力又は出力（画像出力、音声出力）のための入出力部（図示せず）を備える。

[0128] (A-1-6-2. 対象エリア判定部310)

対象エリア判定部310は、撮影用カメラ141、7111および721

1のいずれかが撮影すべきエリア、すなわち対象エリアを判定する機能部である。

対象エリア判定部310は、主として対象エリア情報取得部311、および対象エリア認識部312を有する。

[0129] 対象エリア情報取得部311は、例えば操縦装置200の対象エリア選択部227を介して受け付けた対象エリアの情報を受け付ける。また、対象エリア情報取得部311は、撮影対象物Bが含まれるエリアを、対象エリアに決定してもよい。

[0130] 対象エリア認識部312は、対象エリアテーブルT1（図13参照）を参照し、受け付けられた対象エリアの3次元座標を認識する機能部である。

[0131] (A-1-6-3. カメラ情報取得部320)

カメラ情報取得部320は、第1ドローン100aの撮影用カメラ141に関する情報を取得する機能部である。カメラ情報取得部320は、カメラ位置・姿勢情報取得部321、撮影画像取得部322および撮影モード取得部323を備える。

[0132] カメラ位置・姿勢情報取得部321は、撮影用カメラ141の位置および姿勢の情報を取得する。

[0133] 撮影画像取得部322は、撮影用カメラ141により撮影される撮影画像を取得する機能部である。

[0134] 撮影モード取得部323は、第1ドローン100aに設定されている撮影モードを取得する機能部である。特に、撮影モード取得部323は、第1ドローン100aが追跡撮影モードであるか否かを取得する。

[0135] (A-1-6-4. 死角エリア判定部330)

死角エリア判定部330は、撮影すべき対象エリアA110のうち、第1の撮影機器1000により撮影されていない死角エリアA200を判定する機能部である。

死角エリア判定部330は主として、撮影エリア判定部331と、画角外エリア判定部332と、陰エリア判定部333と、を有する。

[0136] 図14は、競技場Fで撮影を行う第1ドローン100aと、第1ドローン100aの撮影エリアA100aの様子を示す模式図である。撮影エリアA100aは、第1ドローン100aの撮影用カメラ141により撮影される領域である。すなわち、撮影エリアA100aに含まれる領域が、撮影画像G100aに映し出されている。一方、競技場Fのうち撮影エリアA100aに含まれない領域は、撮影用カメラ141により撮影されない。撮影エリアA100aに含まれない領域は、死角エリアの第1例である。

[0137] また、対象エリアA110は、撮影すべき領域として設定されている範囲を示している。対象エリアA110は、本システム1が備える適宜の機能部により自動的に決定されるエリアであってもよいし、ユーザにより指定されたエリアであってもよい。また、対象エリアA110は、撮影対象物Bが含まれる領域であり、撮影画像を画像解析することにより特定されるエリアであってもよい。撮影対象物Bは、例えばボールであるが、物体に限らず選手等であってもよい。撮影対象物Bは、本システム1にあらかじめ設定されている物の他、ユーザにより選択することもできる。撮影対象物Bは、競技場F内を移動するものであってよい。

[0138] 対象エリアA110のうち撮影エリアA100aに含まれていない領域A200は、撮影を要するにも関わらず第1ドローン100aでは撮影できていない。本説明において、この領域A200は死角エリアA200と定義される。領域A200は、死角エリアの第2例である。死角エリアA200は、第1ドローン100aで撮影できていないため、システム1による制御により、他のドローン100b、移動式カメラ710又は固定式カメラ720にて撮影が実行される。

[0139] 死角エリアA200は、主として、画角外エリアA210と陰エリアA220が含まれる。画角外エリアA210は、撮影エリアA100の画角に含まれていない領域である。陰エリアA220は、撮影エリアA100の画角に含まれているものの、遮蔽物Pの陰に隠れて撮影されない領域である。遮蔽物Pとは、例えば密により集まっている選手群である。なお、遮蔽物Pは

、1人の選手であってもよいし、例えば物、鳥等の動物、固定設備、ボール等の競技に用いられる各種道具等、適宜のものであってよい。

[0140] 撮影エリア判定部331は、カメラ情報取得部320により取得される情報に基づいて、第1ドローン100aの撮影エリアA100aを抽出する。例えば、撮影エリア判定部331は、第1ドローン100aの撮影用カメラ141により撮影される撮影画像に基づいて撮影エリアA100aを抽出する。

[0141] また、撮影エリア判定部331は、撮影画像の情報に代えて、又は加えて、カメラの位置および方向およびズーム量に基づいて、撮影エリアA100を抽出してもよい。サッカー等の競技エリアを競技場Fとする場合、競技場Fは略点对称となるため、撮影画像の情報のみでは撮影エリアを一意に特定することができない。この点、撮影エリア判定部331がドローン100の位置および方位の情報を参照して撮影エリアを抽出する構成によれば、撮影エリアを一意に特定することができる。

[0142] 画角外エリア判定部332は、撮影エリアA100の画角に含まれていない画角外エリアA210を特定する機能部である。画角外エリア判定部332は、撮影エリア判定部331で判定される撮影エリアA100の情報と、対象エリア認識部312により認識される撮影すべき対象エリアA110の情報と、に基づいて、画角外エリアを判定する。すなわち、画角外エリア判定部332は、対象エリアA110のうち、撮影エリアA100に含まれないエリアを画角外エリアA210と判定する。

[0143] 画角外エリア判定部332は、コートF100全体を常に画角に収めるために、すべてのカメラ141、1711、1721の撮影エリアA100と、コートF100を所定個数に分割した各分割エリアとを比較して、全分割エリアが少なくともいずれかのカメラで撮影できているか判定してもよい。

[0144] 陰エリア判定部333は、撮影エリアA100の画角に含まれているものの、遮蔽物の陰に隠れて撮影されない陰エリアA220を特定する機能部である。例えば、陰エリア判定部333は、撮影画像を画像解析することによ

り、遮蔽物を特定し、陰エリアA 2 2 0の座標を特定する。陰エリア判定部3 3 3は、複数の選手が密集しているエリアを陰エリアA 2 2 0と判定する。陰エリア判定部3 3 3は、複数の選手により1個の陰エリアA 2 2 0が形成されている旨判定してもよい。また、陰エリア判定部3 3 3は、1個の競技場Fにおいて同時に複数の陰エリアA 2 2 0を判定してもよい。

[0145] 死角エリア判定部3 3 0は、現時点以降の死角エリアA 2 0 0を予測してもよい。例えば、死角エリア判定部3 3 0は、第1ドローン1 0 0 aの移動方向および移動速度に基づいて、第1ドローン1 0 0 aの撮影エリアA 1 0 0 aを予測する。また、死角エリア判定部3 3 0は、撮影エリアA 1 0 0 aの予測に代えて、又は加えて、撮影対象物Bの移動や所定の設定に基づいて対象エリアA 1 1 0が移動する場合に、対象エリアA 1 1 0の移動方向および移動速度に基づいて、現時点以降の対象エリアA 1 1 0を予測してもよい。死角エリア判定部3 3 0は、現時点以降の撮影エリアA 1 0 0 aおよび対象エリアA 1 1 0の少なくともいずれかの予測結果に基づいて、画角外エリアA 2 1 0の位置および範囲を予測する。このような構成によれば、撮影対象物Bがドローン1 0 0よりも速く移動するような場合であっても、より素早く追跡撮影することができる。

[0146] また、死角エリア判定部3 3 0は、現時点以降の陰エリアA 2 2 0を予測してもよい。死角エリア判定部3 3 0は、陰エリアA 2 2 0を構成する遮蔽物の種類を推定し、遮蔽物の種類に応じて陰エリアA 2 2 0の移動方向および移動速度を推定してもよい。死角エリア判定部3 3 0は、遮蔽物の所定時間後の位置と、第1ドローン1 0 0 aの位置とに基づいて、所定時間後の陰エリアA 2 2 0の位置および範囲を予測する。このような構成によれば、第1ドローン1 0 0の陰エリアA 2 2 0を、第2ドローン1 0 0 bにより確実に補完撮影できる。

[0147] (A-1-6-5. 撮影対象物位置推定部3 4 0)

撮影対象物位置推定部3 4 0は、本システム1に設定される所定の撮影対象物Bの位置を推定する機能部である。

[0148] 撮影対象物位置推定部340は、撮影機器1000により撮影される撮影画像を画像解析する。また、撮影対象物位置推定部340は、撮影対象物Bが映り込んでいる撮影画像を撮影した撮影機器1000の位置、方向およびズーム量と、撮影対象物Bの撮影画像上の位置とに基づいて、競技場Fにおける撮影対象物Bの位置を推定する。撮影対象物Bの位置は、2次元座標でもよいし3次元座標であってもよい。

[0149] 撮影対象物位置推定部340は、撮影対象物Bの位置変化を推定してもよい。例えば、撮影対象物位置推定部340は、撮影時点の異なる複数枚の撮影画像を解析し、撮影対象物Bの位置変化を推定する。撮影対象物位置推定部340は、撮影対象物Bの移動方向又は移動速度を推定してもよい。

[0150] 撮影対象物位置推定部340は、撮影対象物Bが撮影エリアA100a外に移動した場合に、撮影機器1000により撮影された過去の撮影画像に基づいて撮影対象物Bの位置を推定する。例えば、撮影対象物位置推定部340は、過去の撮影画像であって、撮影対象物Bが撮影画像外に移動する直前の撮影画像を参照し、撮影対象物Bの移動方向を推定することで、現時点での撮影対象物Bの位置を推定する。また、撮影対象物位置推定部340は、撮影対象物Bの移動方向に加えて移動速度を推定することで、現時点での撮影対象物Bの位置を推定してもよい。

[0151] 撮影対象物位置推定部340は、撮影対象物Bが第1ドローン100aの撮影エリアA100a外に移動した場合に、第2ドローン100bの撮影画像に基づいて撮影対象物Bの位置を推定してもよい。また、撮影対象物位置推定部340は、撮影対象物Bが撮影エリアA100a外に移動した時点での第2ドローン100bの撮影画像を参照してもよいし、撮影エリアA100a外に移動した時点より前の第2ドローン100bの撮影画像を参照してもよい。

[0152] (A-1-6-6. イベント検出部350)

イベント検出部350は、競技場Fで発生したイベントを検出する機能部である。イベント検出部350は、例えば撮影対象物B、選手および審判等

の動作を画像解析することにより、イベントを検出する。イベント検出部350は、例えば、試合中にボールBが所定以上の速度で所定距離以上移動した場合に、ロングパスがなされたことを検出してもよい。ロングパスは、遠くにいる選手にボールを受け渡す動作であり、ボールは比較的速い速度で長距離を移動する。すなわち、ロングパスは、ドローン100aによる追跡撮影可能な速さを超えてボールが移動するパスである。

[0153] (A-1-6-7. カメラ制御指令部360)

カメラ制御指令部360は、撮影機器1000に制御指令を送信する機能部である。カメラ制御指令部360からの制御指令は、撮影機器1000の位置および方向、ならびに撮影機器1000に搭載される撮影用カメラ141、7111、7211の位置、方向およびズーム量の少なくともいずれかを制御する指令である。すなわち、カメラ制御指令部360は、撮影機器1000の位置および方向を制御する制御指令を送信する。また、カメラ制御指令部360は、撮影機器1000に搭載される撮影用カメラ141、7111、7211の撮影方向およびズーム量を制御する制御指令を送信する。なお、カメラ制御指令部360は、撮影用カメラ141、7111、7211の位置を制御する制御指令を送信するものとしてもよい。

[0154] カメラ制御指令部360は、指定された対象エリアA110が撮影エリアA100aに含まれるように第1ドローン100aを制御する。この場合例えば、対象エリアA110に対応する撮影位置、撮影方向およびズーム量の少なくともいずれかがあらかじめ記憶されていて、カメラ制御指令部360はこれを参照し、指定された対象エリアA110に応じた撮影位置、撮影方向又はズーム量に第1ドローン100aを制御してもよい。

[0155] カメラ制御指令部360は、撮影対象物Bが第1ドローン100aの撮影エリアA100aに含まれるように第1ドローン100aを制御してもよい。

[0156] カメラ制御指令部360は、第1ドローン100aで撮影されていない領域を第2ドローン100bで撮影するように、第2ドローン100bに制御

命令を送信する。より具体的には、カメラ制御指令部360は、死角エリア判定部330により抽出された第1ドローン100aの死角エリアA200を第2ドローン100bで撮影するように、第2ドローン100bを制御する。第2ドローン100bの撮影エリアA100bは、死角エリアA200をすべて含んでいてもよいし、死角エリアA200の少なくとも一部を含んでいてもよい。

[0157] 図15は、第1ドローン100aで撮影されていない領域を第2ドローン100bで撮影する様子を示す模式図である。同図の例においては、第1ドローン100aは撮影対象物Bを追跡撮影し、第2ドローン100bは競技場Fを俯瞰撮影している。図15に示すように、第2ドローン100bの撮影エリアA100bは、死角エリアA200の少なくとも一部を含んでいる。

[0158] このような構成によれば、複数台のドローン100により、競技をもれなく撮影することができる。競技においては、ボール等の撮影対象物B周辺は、特に撮影を要する注目領域である。一方で、競技場Fでは、撮影対象物B周辺以外でも、選手のフォーメーション等が変化するため、全体を把握する撮影も必要である。第1ドローン100aが撮影対象物Bを追跡撮影すると、第1ドローン100aの位置、撮影方向およびズーム量が刻一刻変化した結果、撮影エリアA100aが素早く変更され、死角が移動する。また、撮影対象物Bをより十分に撮影するためにズーム量を上げた場合には、一層広い死角が発生する。すなわち、第1ドローン100aのみでは多くの死角が発生してしまう。これに対し、本願構成によれば、第2ドローン100bにより第1ドローン100aの周辺領域を補完して撮影できるため、撮影対象物Bが存在する注目領域の撮影と、競技場F全体における選手の動きの撮影と、を両立し、競技をもれなく撮影することができる。

[0159] ●フローチャート

ここで、図16を用いて、本システム1が競技をもれなく撮影する処理について説明する。

図16に示すように、まず、対象エリア判定部310により、対象エリア

を認識する（ステップS101）。次いで、カメラ情報取得部320により、カメラに関する情報を取得する（ステップS102）。次いで、死角エリア判定部330により、死角エリアA200（図14参照）を判定する（ステップS103）。次いで、カメラ制御指令部360により撮影部140を制御する（ステップS104）。なお、ステップS104においてカメラ制御指令部360は、撮影部140、移動式カメラ710、および固定式カメラ720の少なくともいずれかを制御してもよい。

[0160] このような構成によれば、第1ドローン100aの死角エリアA200を第2ドローン100bにより補完して撮影することができるので、競技を隅々まで撮影することができる。ひいては、この映像を競技の指導や反省に用いる場合には、精密かつ客観的な分析が可能である。また、この映像を観戦目的に用いる場合には、競技を隅々まで観戦させることで、観戦者を一層楽しませることができる。

[0161] カメラ制御指令部360は、第1ドローン100aの死角エリアA200を、第2ドローン100bを含む他の複数のカメラで撮影するように、他の複数のカメラを制御してもよい。

[0162] ●撮影態様の例

図17は、3個以上のドローン100が1個の競技場Fを撮影する様子を示す模式図である。図17に示すように、競技場Fでは第1ドローン100a、第2ドローン100b、第3ドローン100cおよび第4ドローン100dがそれぞれ撮影エリアA100a、A100b、A100c、A100dを撮影している。第1ドローン100a、第2ドローン100b、第3ドローン100cおよび第4ドローン100dの少なくとも3個は、俯瞰撮影ではなく、局所をフォーカスする撮影を行っている。カメラ制御指令部360は、第1ドローン100aの死角エリアA200を参照して、当該死角エリアA200が第2ドローン100b、第3ドローン100cおよび第4ドローン100dのいずれかの撮影エリアA100b、A100c、A100dに含まれるように、第2ドローン100b、第3ドローン100cおよび

第4ドローン100dを制御する。

[0163] 図18は、第1ドローン100aにおける陰エリアA220を第2ドローン100bの撮影エリアA100bに包含するように撮影する例である。図18(a)に示すように、第1ドローン100aの撮影エリアA100aには密集エリアA300が発生している。図18(b)に示す第1ドローン100aの撮影映像に表されるように、この密集エリアA300は、複数の選手が密集しているエリアである。第1ドローン100aから見て密集エリアA300の背面側は、陰エリアA221となっている。図18(c)は、第2ドローン100bが陰エリアA221を含む撮影エリアA100bを撮影する様子を示す模式図である。第2ドローン100bは、カメラ制御指令部360からの指令により、第1ドローン100aと対向する位置に飛行し、第1ドローン100aとは反対側から密集エリアA300を撮影する。その結果、図18(d)に示すように、陰エリアA221についてももれなく撮影することができる。

[0164] カメラ制御指令部360は、第1ドローン100aの撮影エリアA100aの面積を参照し、第2ドローン100bの撮影エリアA100bの面積が撮影エリアA100aより広くなるように、第2ドローン100bを制御してもよい。このような構成によれば、撮影エリアA100aに含まれないエリアを第2ドローン100bにより撮影できる蓋然性が高いので、競技をよりもれなく撮影できる。

[0165] また、カメラ制御指令部360は、第1ドローン100aの撮影モードを参照し、第1ドローン100aが追跡撮影モードであり、所定の撮影対象物Bを追跡撮影している場合に、第1ドローン100aの撮影エリアA100よりも広い範囲を俯瞰撮影するように、第2ドローン100bを制御してもよい。

[0166] カメラ制御指令部360は、競技場Fの1対のタッチラインF111a、F111b、又は1対のゴールラインF110a、F110bに沿って第1ドローン100aおよび第2ドローン100bを互いに対向して飛行させる

ことで、互いの死角エリアを補完して撮影してもよい。

また、カメラ制御指令部360は、第1ドローン100aおよび第2ドローン100bを、一方をタッチラインF111a又はF111bに沿って飛行させ、他方をゴールラインF110a又はF110bに沿って飛行させてもよい。

[0167] 図19は、2個のドローン100a、100bが互いに向かい合って撮影する様子を示す模式図である。

[0168] 図19(a)は、第1ドローン100aおよび第2ドローン100bが1対のタッチラインF111a、F111bに沿って向かい合って撮影する様子を示している。第1ドローン100aおよび第2ドローン100bの撮影エリアA100a、A100bは、中央を超えて広がっており、撮影エリアA100a、A100bは中央において互いに重なっている。

[0169] 図19(b)は、第1ドローン100aおよび第2ドローン100bが1対のゴールラインF110a、F110bに沿って向かい合って撮影する様子を示している。この場合においても、第1ドローン100aおよび第2ドローン100bの撮影エリアA100a、A100bは、中央を超えて広がっており、撮影エリアA100a、A100bは中央において互いに重なっている。

[0170] 図19(c)は、第1ドローン100aおよび第2ドローン100bがさらに別の態様で向かい合って撮影する様子を示している。第1ドローン100aおよび第2ドローン100bは、ハーフウェーラインF150を介した一方側エリアと他方側エリアにそれぞれ飛行している。すなわち、ドローン100は、コートF100の内側で撮影をし、一方の撮影エリアA100a、A100bは他方の撮影エリアA100b、A100aの後方まで広がっている。

[0171] (A-1-6-8. 通信部370)

通信部370は、図示しないモデム等を有し、通信ネットワーク400を介して撮影機器1000および操縦装置200等との通信が可能である。

[0172] (A-1-6-9. 記憶部380)

記憶部380は、複数個の撮影機器1000の制御に必要なデータを記憶する機能部である。

[0173] 記憶部380は、対象エリア情報記憶部371を備える。対象エリア情報記憶部371は、図13に示す対象エリアテーブルT1を記憶している。対象エリアテーブルT1は、主として、対象エリア判定部310および画角外エリア判定部332により適宜参照される。

[0174] ●撮影対象物が逸脱した場合の処理

図20は、第1ドローン100aの撮影エリアA100a外に撮影対象物Bが移動した場合の処理の様子を示すフローチャートである。図21は、当該フローチャートによる処理が行われる状況の例を示す模式図である。図20に示すように、イベント検出部350はロングパスを検出する(ステップS201でY)。このとき、図21(a)に示すように、コートF100では、選手によりロングパスがなされている。したがって、図21(b)に示すように、撮影対象物Bは撮影エリアA100a外に逸脱する。

[0175] 次いで、撮影対象物位置推定部340は、ロングパスの検出を契機にボールBの軌跡を予測する(ステップS202)。また、カメラ制御指令部360は、ボールBの軌跡の予測結果に応じて、ボールBの将来の位置が撮影エリアA100aに含まれるよう、第1ドローン100aを制御する(ステップS203)。また、カメラ制御指令部360は、第1ドローン100aの画角外エリアA210が第2ドローン100bの撮影エリアA100bに含まれるように、第2ドローン100bを制御して撮影エリアA100bを変更する(ステップS204)。その結果、図21(c)に示すように、第2ドローン100bの位置、方向又はズーム量は、ロングパスの検出前とは異なっている。

[0176] 図22は、第1ドローン100aの撮影エリアA100a外にボールBが移動した場合の別の例を示す。図21(a)に示すように、ボールBは、第1ドローン100aの撮影エリアA100aから図中矢印に示す右下に素早

く移動し、撮影エリアA100aから逸脱する。ボールBの移動速度は、第1ドローン100aが追跡撮影可能な速度よりも速い。その結果、第1ドローン100aの撮影画像においては、撮影対象物Bは画角外に逸脱する。一方、第2ドローン100bは、コートF100を俯瞰撮影しており、撮影エリアA100bはコートF100の略全面を包含している。したがって、図21(c)に示す逸脱後の撮影画像においても、撮影対象物Bが撮影されている。

[0177] そこで、撮影対象物位置推定部340により、撮影エリアA100bの画像に基づいて、撮影対象物Bの位置が推定される。カメラ制御指令部360は、撮影対象物Bの位置に基づいて第1ドローン100aの位置、撮影方向、又はズーム量を制御する。その結果、図21(d)に示すように、撮影対象物Bは撮影エリアA100aに再び含まれる。

[0178] 図23は、第1ドローン100aの撮影エリアA100a外にボールBが移動した場合のさらに別の例を示す。図23(a)に示すように、ボールBは、第1ドローン100aの撮影エリアA100aから図中矢印に示す右下に素早く移動し、撮影エリアA100aから逸脱する。ボールBの移動速度は、第1ドローン100aが追跡撮影可能な速度よりも速い。その結果、図23(b)に示す第1ドローン100aの撮影画像においては、撮影対象物Bは画角外に逸脱する。この例では、図23(c)に示すように、ボールBは第2ドローン100bの撮影エリアA100bからも逸脱している。

[0179] そこで、撮影対象物位置推定部340により、撮影エリアA100bの過去の画像に基づいて、撮影対象物Bの位置が推定される。カメラ制御指令部360は、撮影対象物Bの推定位置に基づいて第1ドローン100aおよび第2ドローン100bの少なくともいずれかについて、位置、撮影方向、又はズーム量を制御する。その結果、図23(d)に示すように、撮影対象物Bは撮影エリアA100aに再び含まれる。

[0180] ●ドローン100の交代処理

[0181] カメラ制御指令部360は、ドローン100のバッテリー残量に基づいて、

ドローン100の位置を制御し、バッテリー残量の少なくなったドローン100aの撮影エリアA100aを、別のドローン100bが補完して撮影することで、競技場Fを撮影するドローン100を入れ替えてもよい。

[0182] 図24は、バッテリー残量の低下を契機にドローン100が交代する処理の1例を示すフローチャートである。図25および図26は、ドローン100の交代における競技場Fの様子を示す模式図である。

[0183] なお、図24に示すドローン100を交代させる処理は、バッテリー残量の低下を契機にドローンを交代させる場合以外の、ドローン100または撮影用カメラ141の異常状態あるいは故障状態を検知した場合にも適用することができる。ここで異常状態とは、可逆的な一時的異常状態を意味し、例えば、ドローン100に搭載された機器の温度が所定値以上に上昇した状態、撮影用カメラ141のレンズのくもりや汚れが発生した状態、ドローン100のプロペラ122の回転数に異常が発生した状態（一つのプロペラだけ他プロペラよりも回転数が高い状態など）、が含まれるものとする。また、故障状態とは、不可逆的な問題が発生した状態を意味し、地磁気センサなどの各種センサの故障や正常ではない強さの振動が機体に発生している状態などを意味している。ドローンやカメラが故障状態になったことを検知した場合であっても、直ちに墜落の心配がない故障モードや故障程度である場合には、直ちに着陸動作は開始せずに、第3ドローン100cが到着するまで待つてから、撮影交代を行うことが望ましい。

[0184] まず、カメラ制御指令部360は、競技場Fを撮影している第1ドローン100aのバッテリー残量を適宜の方法で測定し、バッテリー残量が所定値以下か判別する（ステップS301）。バッテリー残量が所定以下である場合に、カメラ制御指令部360は、第3ドローン100cを第1ドローン100aの位置に移動させる（ステップS302）。第3ドローン100cが第1ドローン100aの撮影エリアA100aと略同一エリアを撮影した場合に（ステップS303でY）、第3ドローン100cは、第1ドローン100aに位置に向かう移動を停止する（ステップS304）。次いで、第1ドロー

ン100aはコートF100外に退避する（ステップS305）。

[0185] なお、ステップS303における判定は、撮影エリアA100a、A100bが完全に同一となる場合の他、所定以上重複したエリアを撮影している場合に、同一エリアを撮影している旨の判定をしてもよい。

[0186] 第3ドローン100cは、第1ドローン100aの撮影高度よりも高い高度でコートF100に侵入し、第1ドローン100aの近傍で高度を下げてよい。この構成によれば、第3ドローン100cが十分高い高度でコートF100内を移動するため、競技を妨げることがなく、また第1ドローン100aの撮影範囲に入り込むことも防止できる。

[0187] ステップS305において、図26に示すように、第1ドローン100aは、コートF100の外縁に向かって最短距離を飛行し、次いで、コートF100外を通過して所定の着陸地点に移動する。この構成によれば、コートF100外に最短時間で退避できるため、競技を妨げることがなく、コートF100内の安全性を担保できる。

[0188] また、第1ドローン100aは、第3ドローン100cの撮影エリアA100bに侵入しないように、コートF100外に退避してもよい。すなわち例えば、カメラ制御指令部360は、撮影エリアA100bを迂回してコートF100外に退出する飛行ルートを生成する。迂回経路は、例えば、第1ドローン100aが第3ドローン100cよりも高い飛行高度を通る経路であってもよい。すなわち、第1ドローン100aと第3ドローン100cは例えば、コートF100内において互いに隣接した位置において高度が入れ替わるように飛行する。すなわち、第2ドローン100bを下降させ、第1ドローン100aを上昇させる。また、第1ドローン100aは、第3ドローン100cの撮影方向とは逆方向へ所定距離後退した後で、コートF100の外縁に最短距離で移動してもよい。このような構成によっても、第3ドローン100cの撮影エリアA100bを迂回して第1ドローン100aをコートF100外に退避させることができる。

[0189] 第3ドローン100cが到着した後においては、第3ドローン100cに

より対象エリアA110の撮影が行われているため、上述のような構成によれば、第3ドローン100cによる適切な撮影を担保できる。

[0190] 上述した一連の構成によれば、第1ドローン100aの撮影エリアA100aを第3ドローン100cが補完してから第1ドローン100aが退避するため、対象エリアA110を確実に撮影することができる。

[0191] なお、本説明ではドローン100aのバッテリー残量の低下を契機に撮影するドローン100を交代させる態様を説明したが、ドローン100の交代は他の事象を契機に行われてもよい。例えば、ドローン100aの軽微な異常を契機に交代してもよいし、例えばシーンに応じて、ドローン100aとは異なる機能を有するドローン100と交代するといった事象であってもよい。

[0192] [A-2. 本実施形態の効果]

上述の構成によれば、第1ドローン100aの死角エリアA200を第2ドローン100bにより補完して撮影することができるので、撮影対象物Bが存在する注目領域の撮影と、競技場F全体における選手の動きの撮影と、を両立し、競技を隅々まで撮影することができる。ひいては、この映像を競技の指導や反省に用いる場合には、精密かつ客観的な分析が可能である。また、この映像を観戦目的に用いる場合には、競技を隅々まで観戦させることで、観戦者を一層楽しませることができる。

[0193] なお、本発明は、上記実施形態に限らず、本明細書の記載内容に基づき、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

[0194] 上記実施形態に関連した説明した一連の処理は、ソフトウェア、ハードウェア並びにソフトウェア及びハードウェアの組合せのいずれを用いて実現されてもよい。本実施形態に係るサーバ300の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを作製し、PC等を実装することが可能である。また、このようなコンピュータプログラムが格納された、コンピュータで読み取り可能な記録媒体も提供することができる。記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等である。また、上記

のコンピュータプログラムは、記録媒体を用いずに、例えば通信ネットワーク400を介して配信されてもよい。

[0195] 上記実施形態で用いたフローチャートに関し、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく、一部の処理ステップが省略されてもよい。

### 符号の説明

- [0196] 1 撮影システム
- 100 ドローン（移動体）
    - 141 撮影用カメラ
  - 200 操縦装置
    - 220 入力制御部
  - 300 サーバ
    - 310 対象エリア判定部
    - 320 カメラ情報取得部
    - 330 死角エリア判定部
    - 340 撮影対象物位置推定部
    - 350 イベント検出部
    - 360 カメラ制御指令部
  - 710 移動式カメラ（移動体）
  - 720 固定式カメラ
  - F 競技場
    - F100 コート
    - F200 コート外領域

## 請求の範囲

- [請求項1] 所定の移動エリアを移動する複数の移動体と、  
複数の前記移動体にそれぞれ搭載され、撮影対象フィールドの少なくとも一部を撮影する第1のカメラおよび第2のカメラと、  
前記第1のカメラにより撮影される撮影エリアに基づいて、前記第1のカメラで撮影されていない死角エリアを前記第2のカメラで撮影するように前記第2のカメラを制御するカメラ制御指令部と、  
を備える、  
撮影システム。
- [請求項2] 前記カメラ制御指令部は、前記第2のカメラの、位置、方向およびズーム量の少なくともいずれかを制御する、  
請求項1記載の撮影システム。
- [請求項3] 前記第1のカメラによる前記撮影エリアに基づいて、前記第1のカメラの画角外である画角外エリアと、前記画角内の陰エリアの少なくともいずれかを前記死角エリアとして判定する死角エリア判定部をさらに備え、  
前記カメラ制御指令部は、前記死角エリアを前記第2のカメラで撮影するように前記第2のカメラを制御する、  
請求項1記載の撮影システム。
- [請求項4] 前記第1のカメラにより撮影された画像に基づいて、前記第1のカメラによる前記撮影エリアを判定する撮影エリア判定部をさらに備える、  
請求項3記載の撮影システム。
- [請求項5] 前記撮影対象フィールドにおいて撮影すべきエリアである対象エリ

アを判定する対象エリア判定部をさらに備え、

前記死角エリア判定部は、前記第1のカメラの位置又は撮影方向と、前記対象エリアとに基づいて、前記死角エリアを判定する、請求項3記載の撮影システム。

[請求項6] 前記対象エリア又は前記第1のカメラが移動する場合に、前記死角エリア判定部は、現時点以降の前記死角エリアを予測し、前記カメラ制御指令部は、予測された前記死角エリアに基づいて前記第2のカメラを制御する、請求項5記載の撮影システム。

[請求項7] 前記撮影エリアおよび前記死角エリアの少なくともいずれかを操作画面に表示する表示制御部をさらに備える、請求項1記載の撮影システム。

[請求項8] 前記第1のカメラおよび前記第2のカメラは、ドローン又は地上に載置された機器に搭載されている、あるいはワイヤーに固定され前記ワイヤーを引き上げ又は引き下げることで移動可能である、請求項1記載の撮影システム。

[請求項9] 前記カメラ制御指令部は、前記死角エリアを、前記第2のカメラを含む他の複数のカメラで撮影するように、前記他の複数のカメラを制御する、請求項1記載の撮影システム。

[請求項10] 前記カメラ制御指令部は、前記第1のカメラが所定の撮影対象物を追跡撮影している場合に、前記第1のカメラの撮影エリアよりも広い範囲を俯瞰撮影するように、前記第2のカメラを制御する、

請求項 1 記載の撮影システム。

[請求項11] 前記第 1 のカメラおよび前記第 2 のカメラは、それぞれ第 1 のドローンおよび第 2 のドローンに搭載されており、  
前記撮影対象フィールドには、1 対のタッチラインと 1 対のゴールラインで囲まれる矩形のコートがあらかじめ定義されており、  
前記カメラ制御指令部は、前記撮影対象フィールド両側の 1 対のタッチライン、又は 1 対のゴールライン、又は前記タッチラインと前記ゴールラインに沿って前記第 1 のドローンおよび前記第 2 のドローンを飛行させて撮影することで、互いの前記死角エリアを補完して撮影する、  
請求項 1 記載の撮影システム。

[請求項12] 前記第 1 のカメラおよび前記第 2 のカメラは、それぞれ第 1 のドローンおよび第 2 のドローンに搭載されており、  
前記撮影対象フィールドには、1 対のタッチラインと 1 対のゴールラインで囲まれる矩形のコートと、前記一対のタッチラインの midpoint を接続するハーフウェーラインがあらかじめ定義されており、  
前記カメラ制御指令部は、前記コート内であって前記ハーフウェーラインにより分割される第 1 エリアと第 2 エリアにそれぞれ前記第 1 のドローンおよび前記第 2 のドローンを互いに向かい合って飛行させて撮影することで、互いの前記死角エリアを補完して撮影する、  
請求項 1 記載の撮影システム。

[請求項13] 撮影対象物の位置を推定する撮影対象物位置推定部をさらに備え、  
前記撮影対象物位置推定部は、前記撮影対象物が前記第 1 のカメラの前記撮影エリア外に移動した場合に、前記第 2 のカメラの撮影画像に基づいて前記撮影対象物の位置を推定し、

前記カメラ制御指令部は、前記撮影対象物が前記第1のカメラの前記撮影エリアに含まれるように前記第1のカメラを制御する、請求項1記載の撮影システム。

[請求項14] 撮影対象物の位置を推定する撮影対象物位置推定部をさらに備え、前記撮影対象物位置推定部は、前記撮影対象物が前記第1のカメラの前記撮影エリア外に移動した場合に、前記第1のカメラ又は前記第2のカメラの過去の撮影画像に基づいて前記撮影対象物の位置を推定し、前記カメラ制御指令部は、前記撮影対象物が前記第1のカメラ又は前記第2のカメラの前記撮影エリアに含まれるように、前記第1のカメラおよび前記第2のカメラの少なくともいずれかを制御する、請求項1記載の撮影システム。

[請求項15] 前記第1のカメラは、第1のドローンに搭載されており、前記カメラ制御指令部は、前記第1のドローンのバッテリー残量が所定値以下になった場合、あるいは前記第1のドローン又は前記第1のカメラの異常又は故障を検知した場合に、第3のカメラを搭載する第3のドローンを前記第1のドローンの位置に移動させ、前記第3のドローンが前記第1のドローンの撮影エリアと同一エリアを撮影した場合に、前記第1のドローンを退避させる、請求項1記載の撮影システム。

[請求項16] 所定の移動エリアを移動する複数の移動体と、複数の前記移動体にそれぞれ搭載され、撮影対象フィールドの少なくとも一部を撮影する第1のカメラおよび第2のカメラと、を有するシステムが、前記第1のカメラにより撮影される撮影エリアに基づいて、前記第

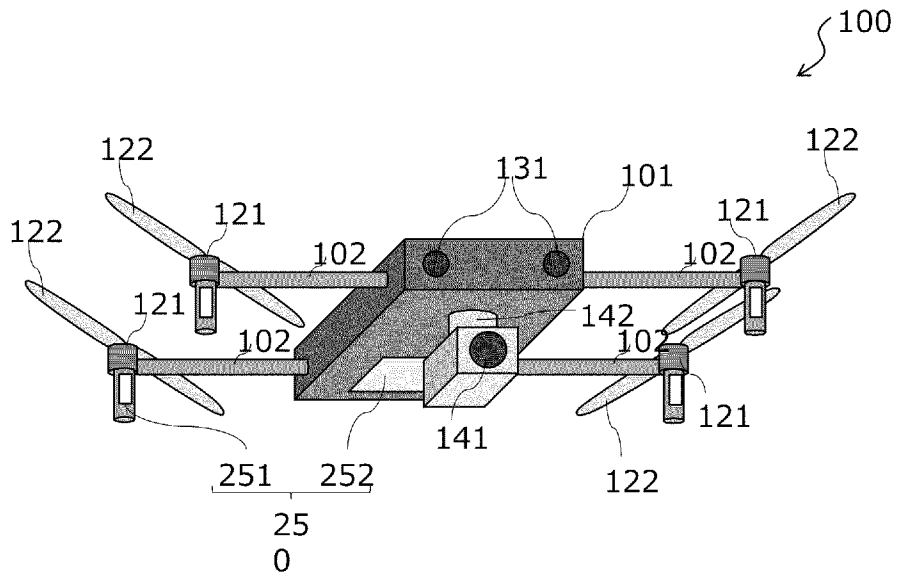
1 のカメラで撮影されていない死角エリアを前記第 2 のカメラで撮影するように前記第 2 のカメラを制御するカメラ制御指令ステップ、  
を実行する、  
撮影方法。

[請求項17]

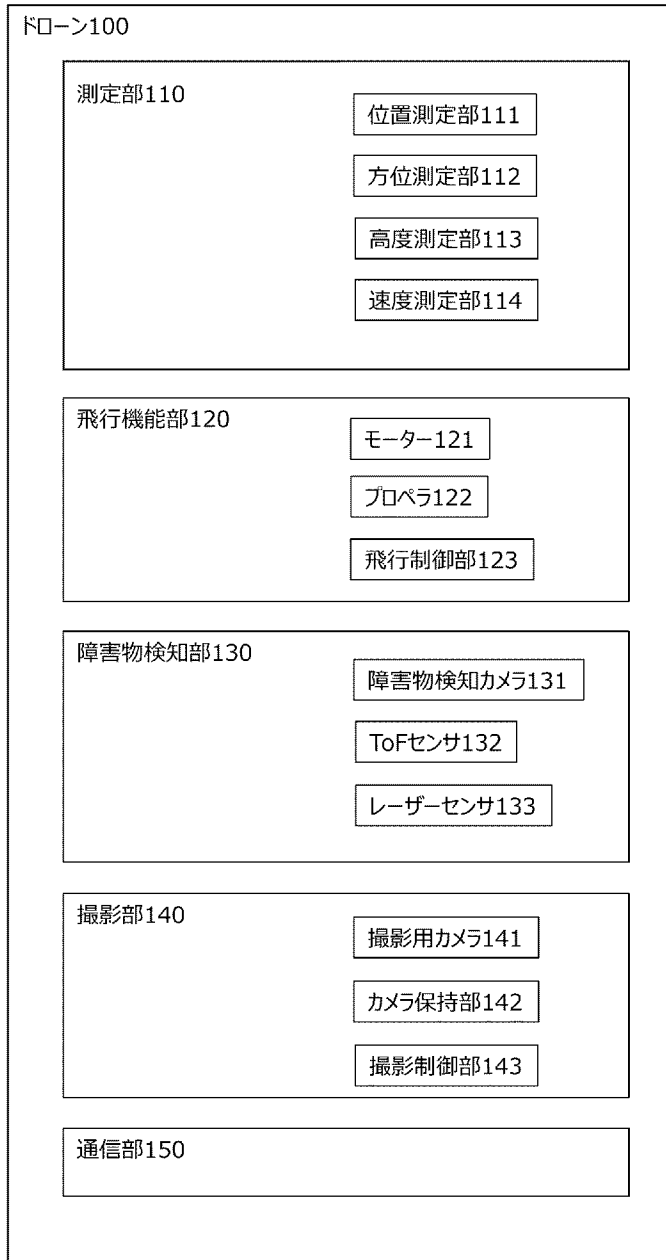
所定の移動エリアを移動する複数の移動体と、  
複数の前記移動体にそれぞれ搭載され、撮影対象フィールドの少なくとも一部を撮影する第 1 のカメラおよび第 2 のカメラと、  
を有するシステムに対し、  
前記第 1 のカメラにより撮影される撮影エリアに基づいて、前記第 1 のカメラで撮影されていない死角エリアを前記第 2 のカメラで撮影するように前記第 2 のカメラを制御するカメラ制御指令ステップ、  
を実行させる、  
撮影プログラム。



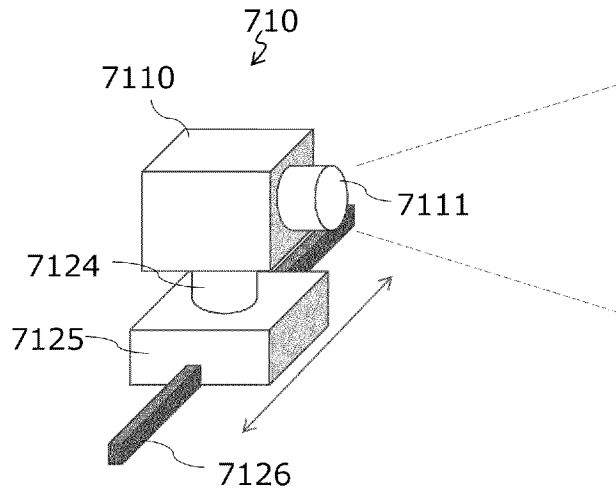
[図2]



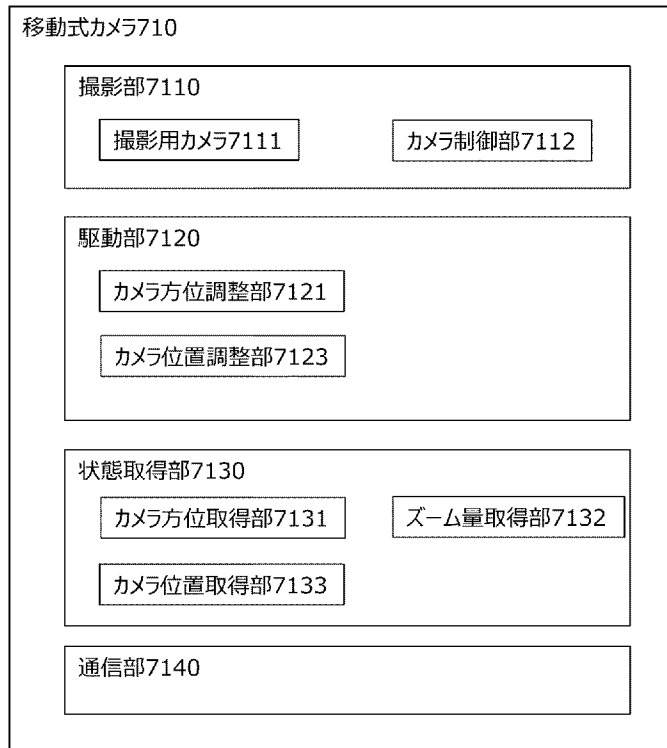
[図3]



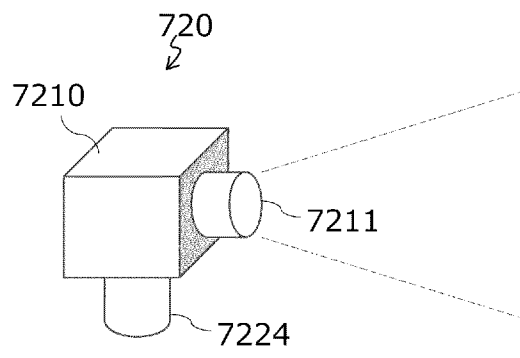
[図4]



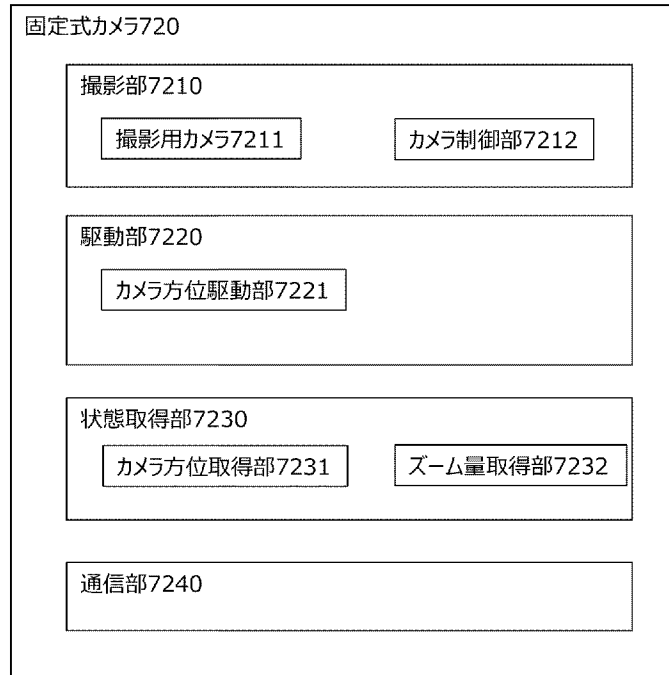
[図5]



[図6]

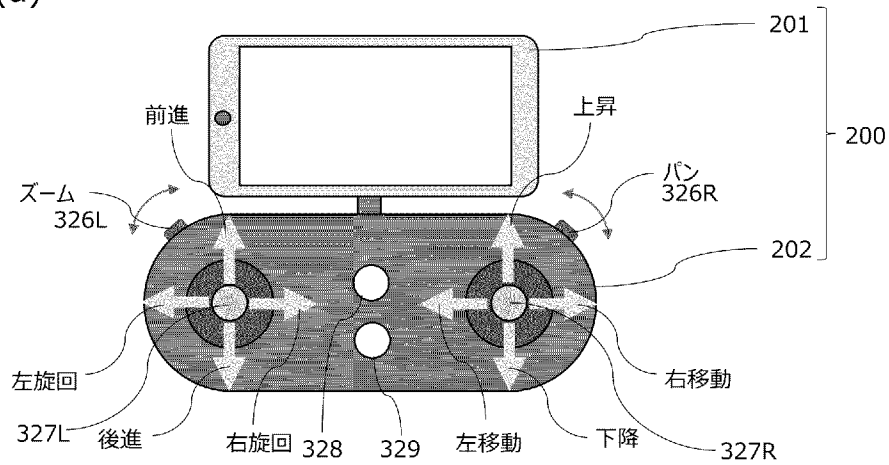


[図7]

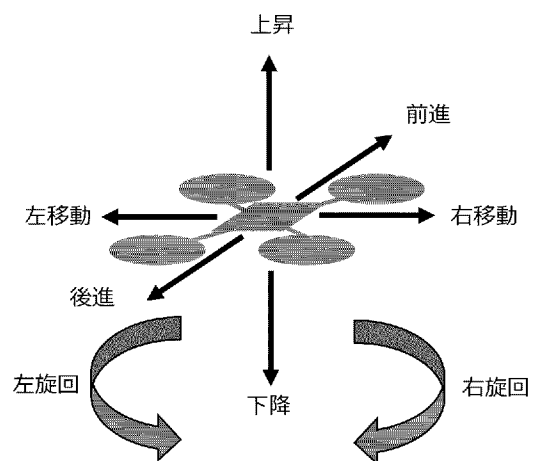


[図8]

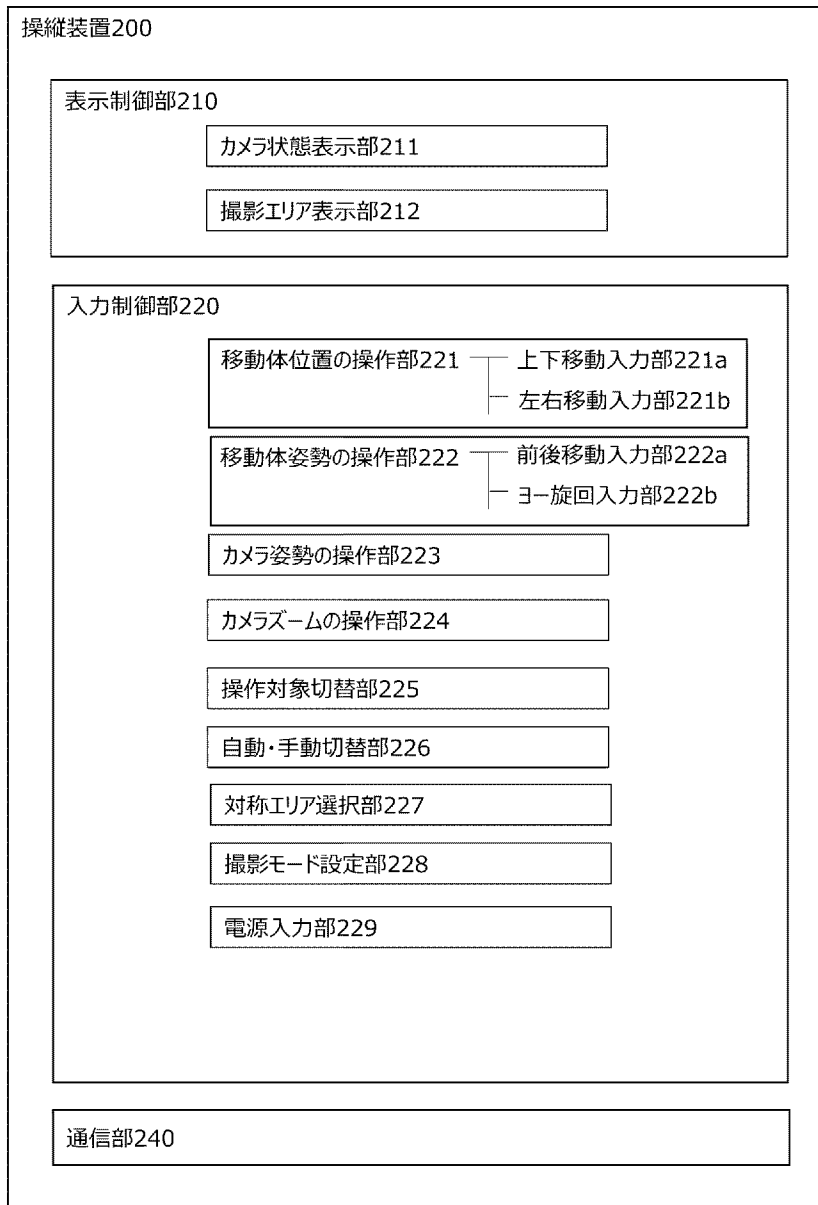
(a)



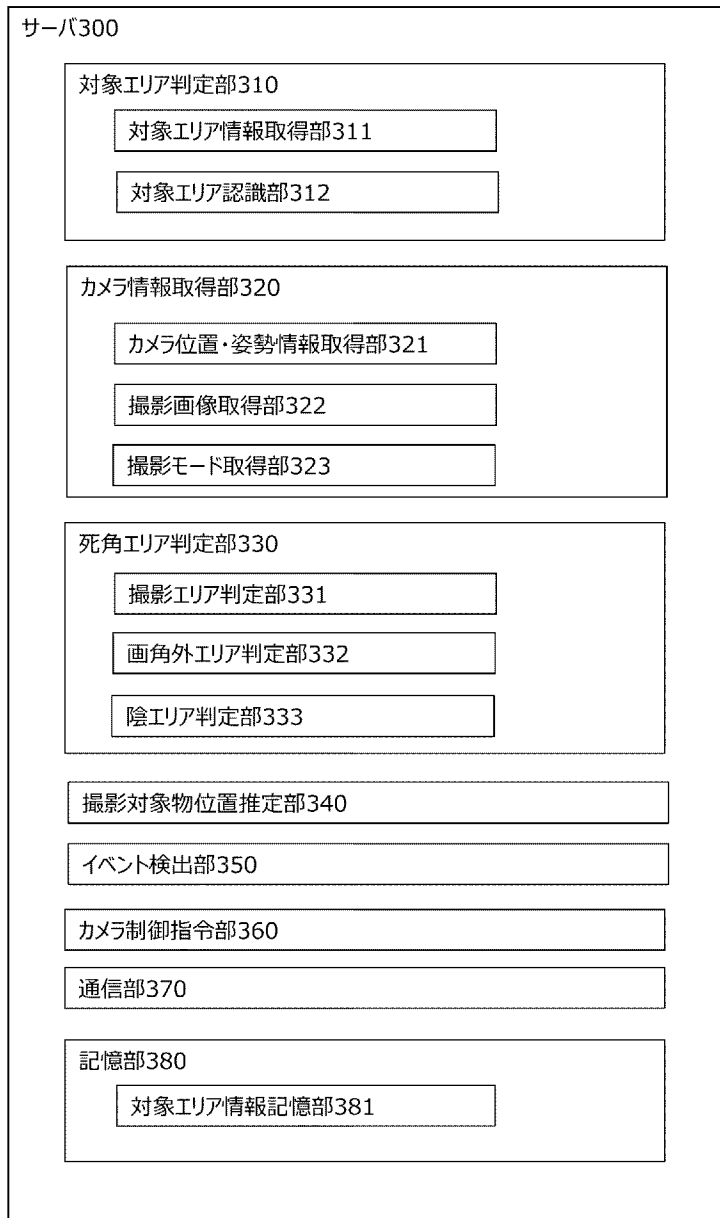
(b)



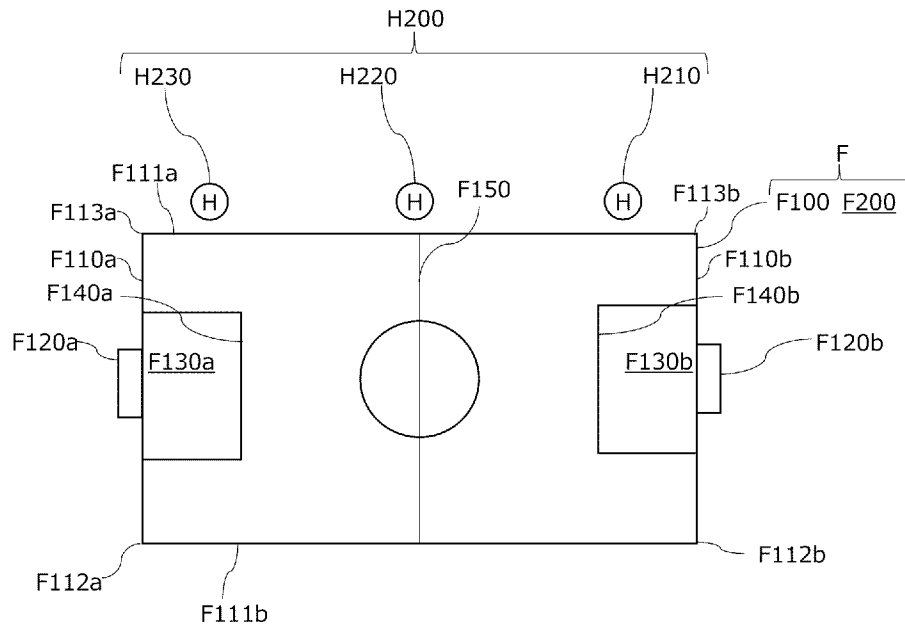
[図9]



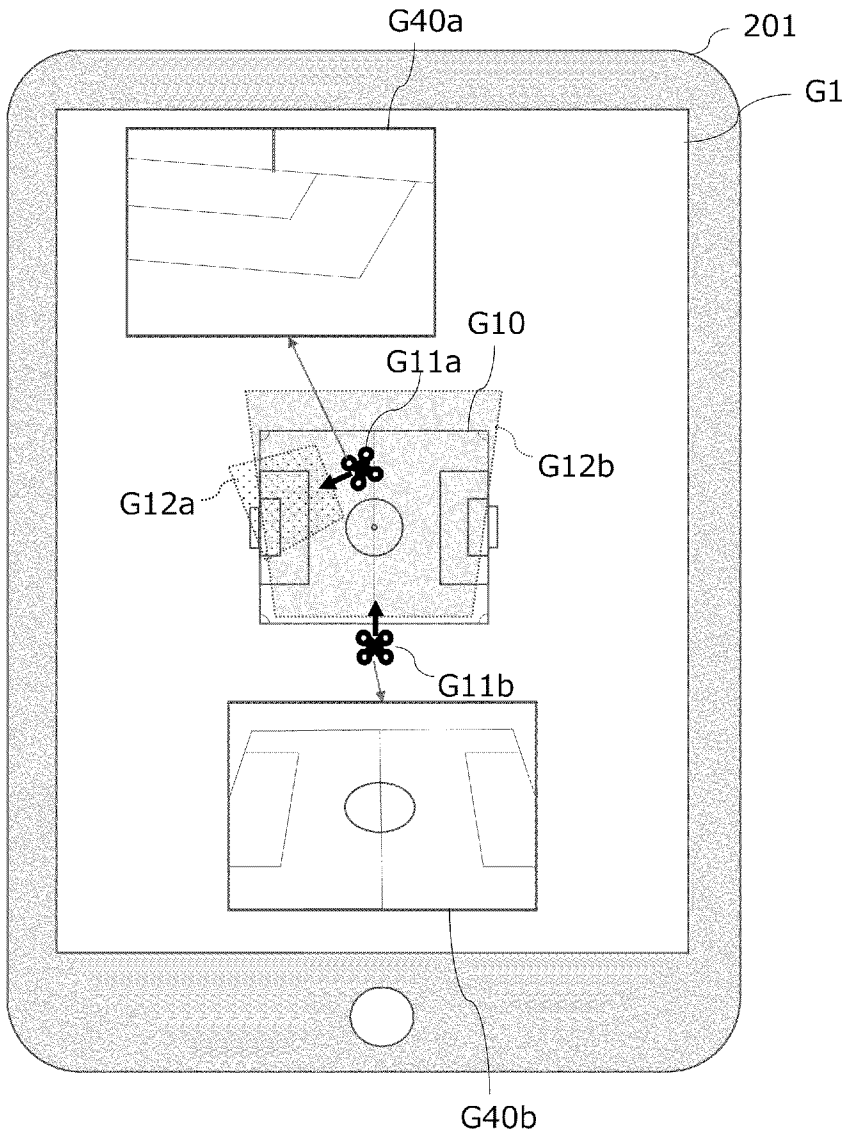
[図10]



[図11]



[図12]

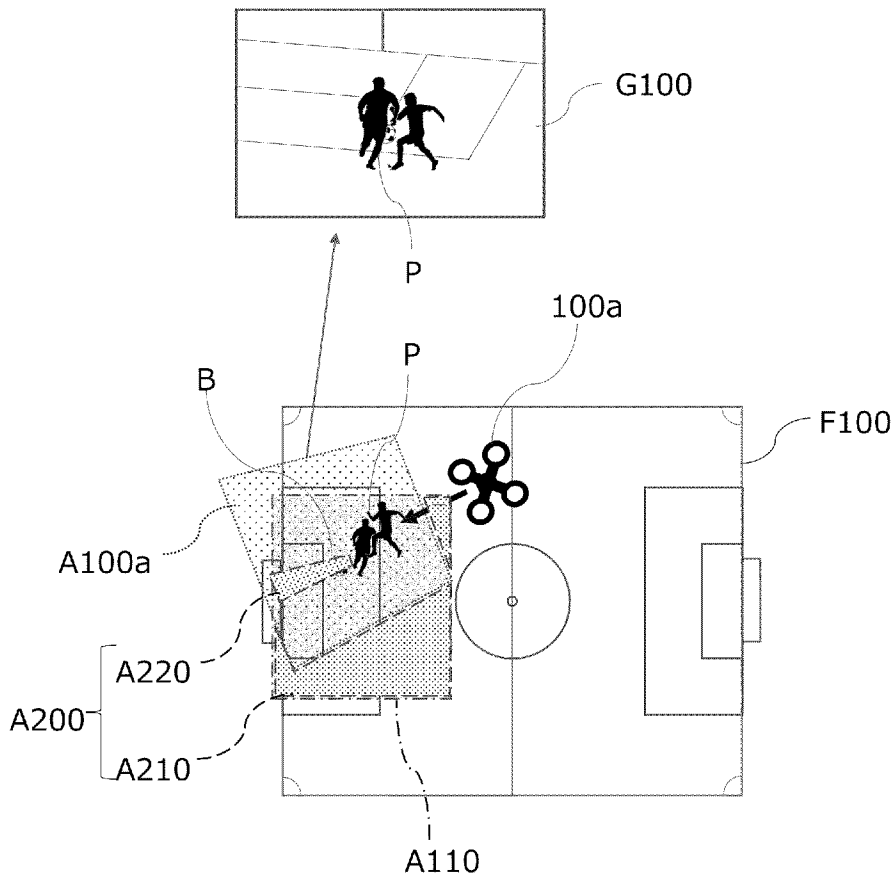


[図13]

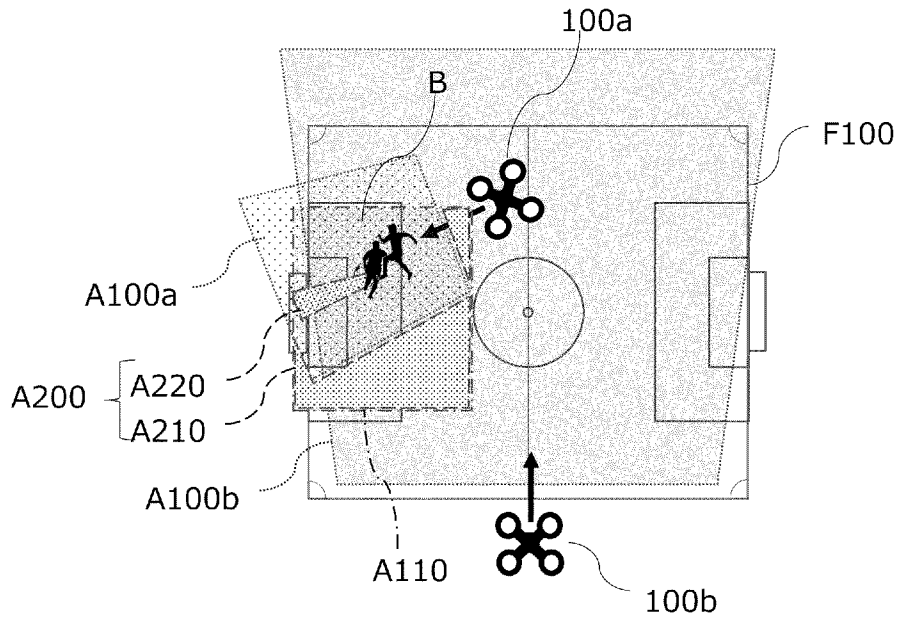
T1

対象エリアの 識別番号	3次元座標(X,Y,Z)			
	第1点	第2点	第3点	第4点
SE00124	X: 150.0 Y: 30.0 Z: 0.0	X: 150.0 Y: 100.0 Z: 0.0	X: 50.0 Y: 30.0 Z: 0.0	X: 50.0 Y: 100.0 Z: 0.0
SE00125	...	...	...	...
SE00126	...	...	...	...

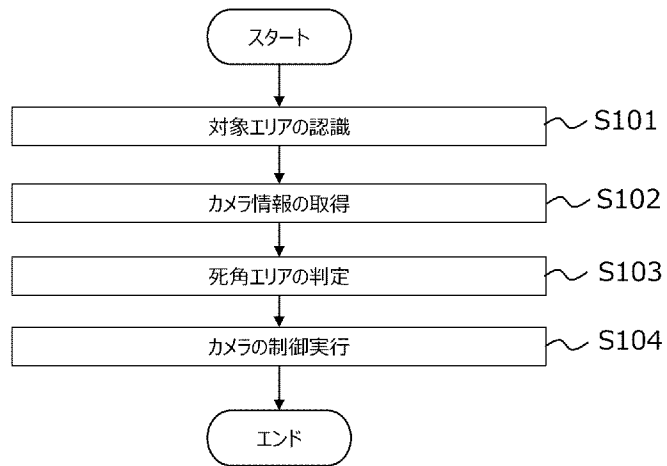
[図14]



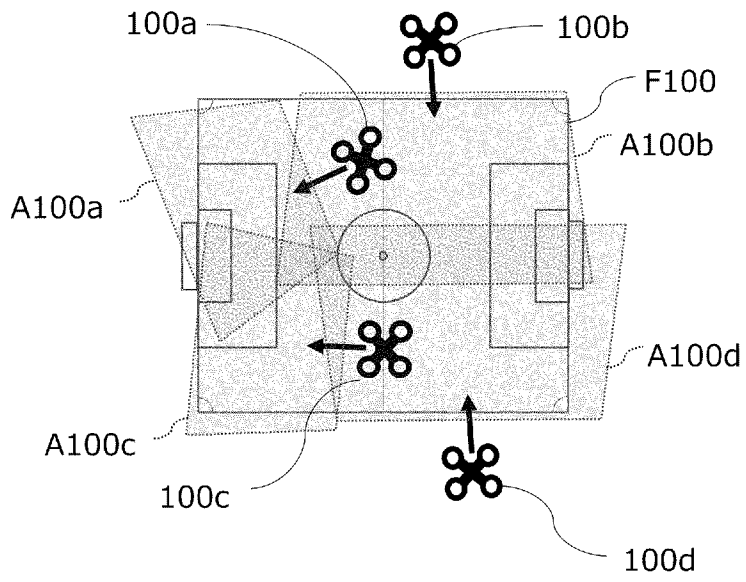
[図15]



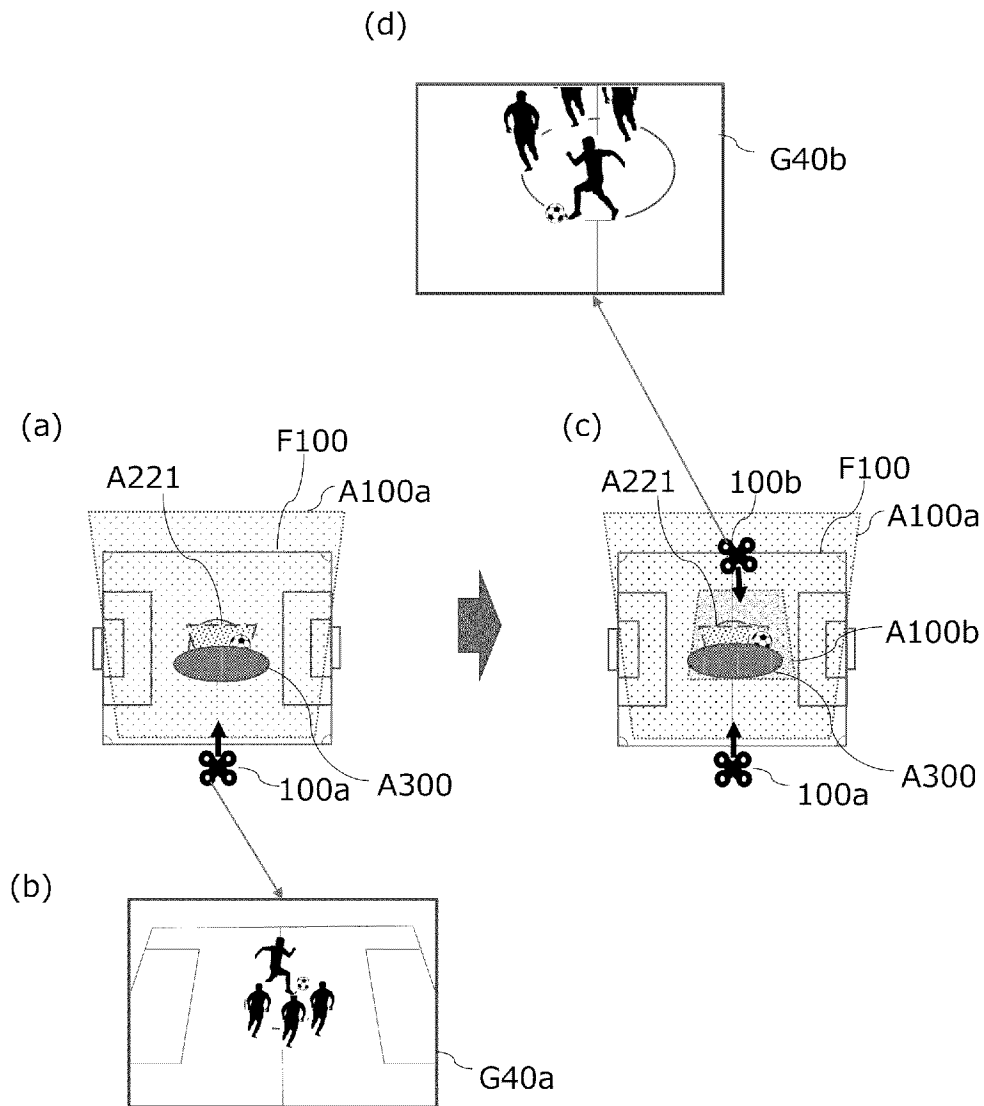
[図16]



[図17]

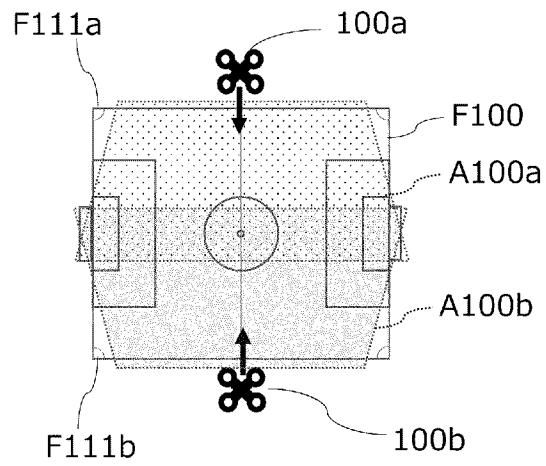


[図18]

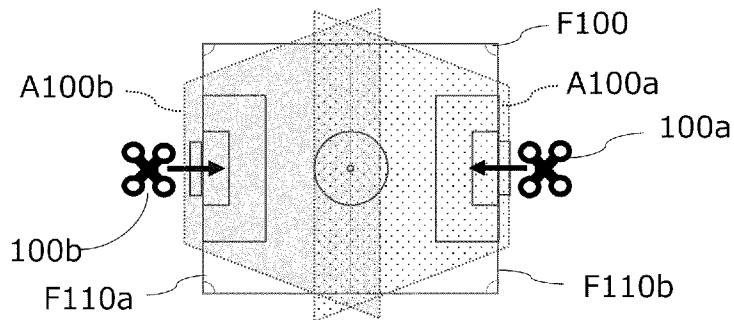


[図19]

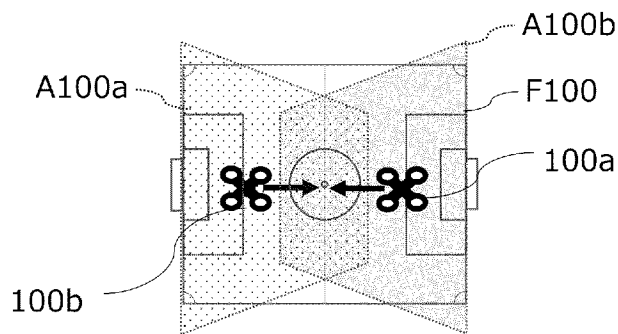
(a)



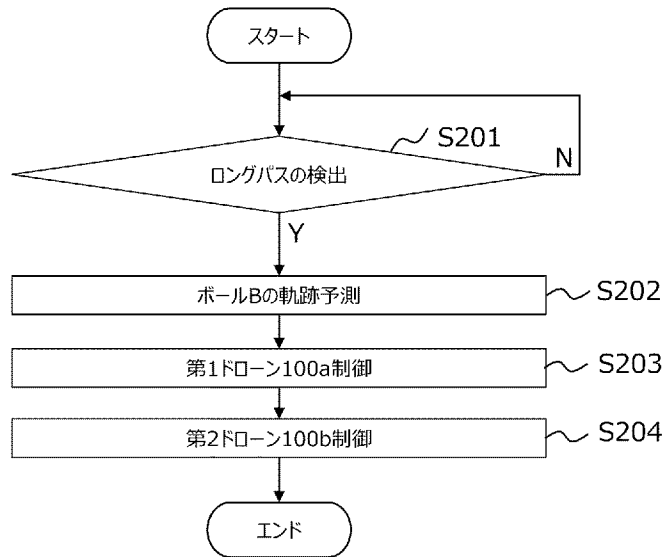
(b)



(c)

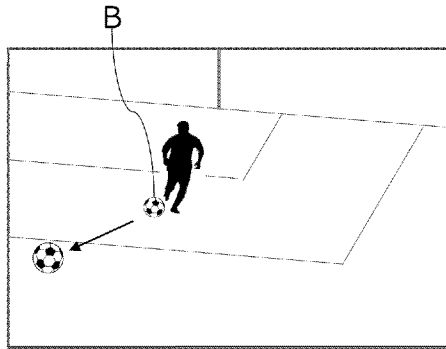


[図20]

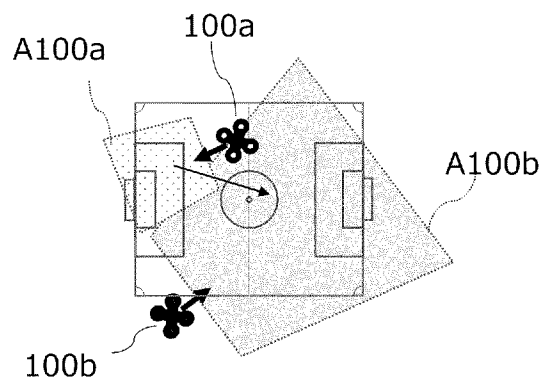


[図21]

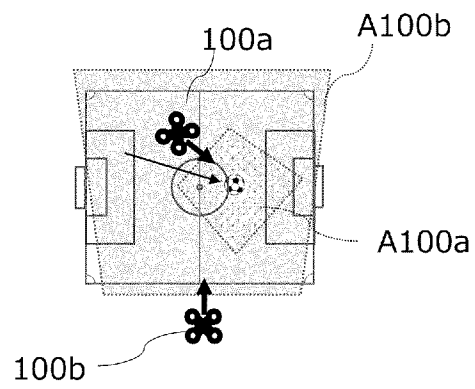
(a)



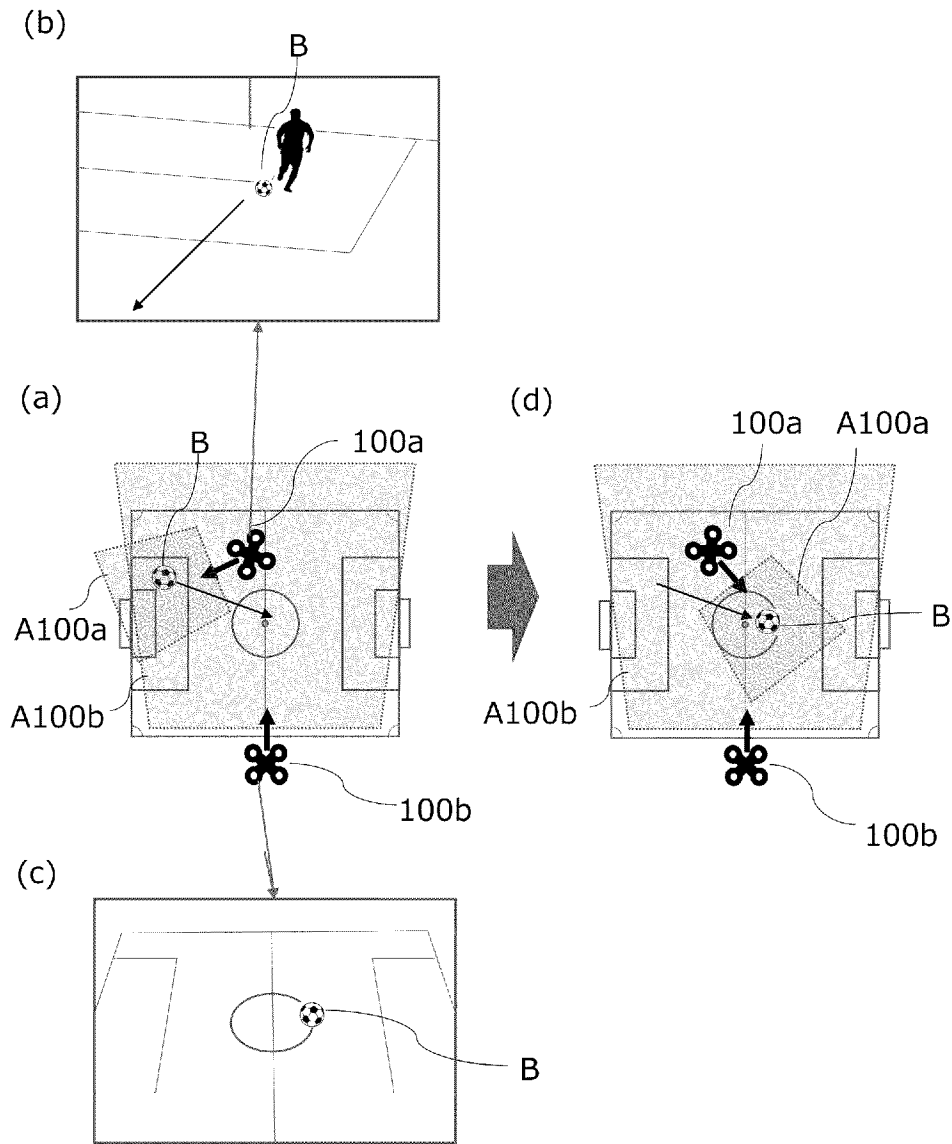
(b)



(c)

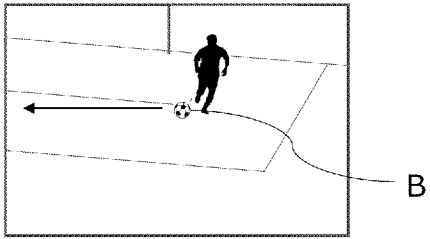


[図22]

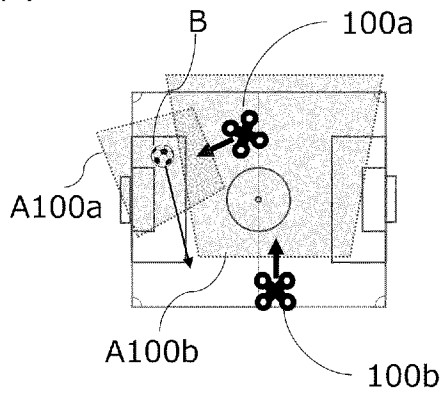


[図23]

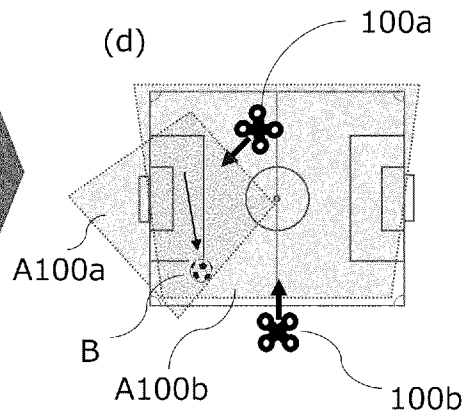
(b)



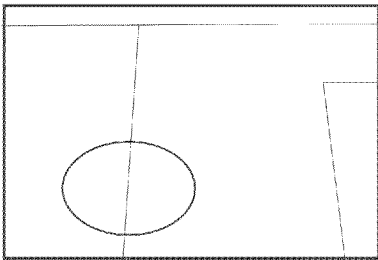
(a)



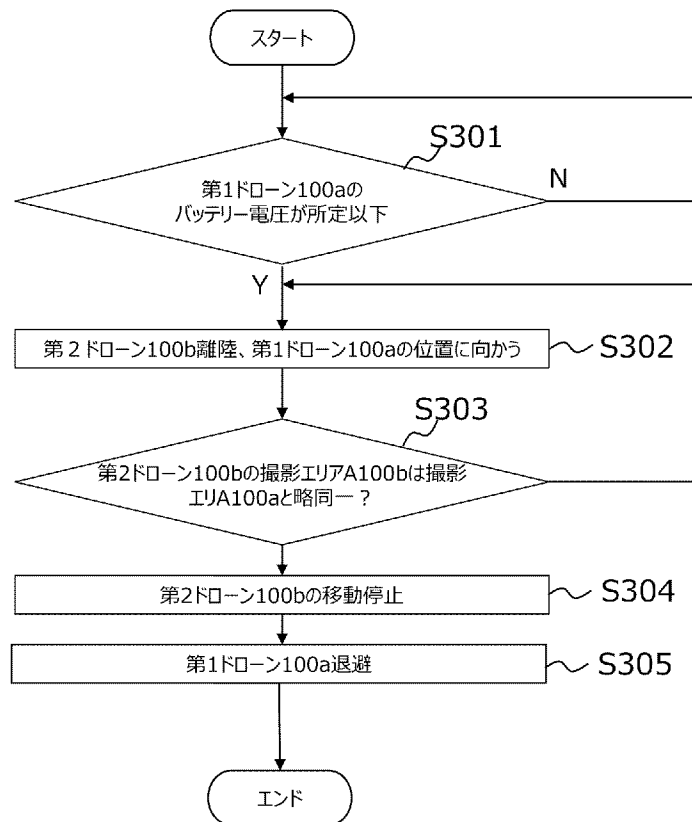
(d)



(c)

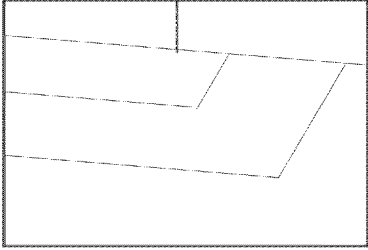


[図24]

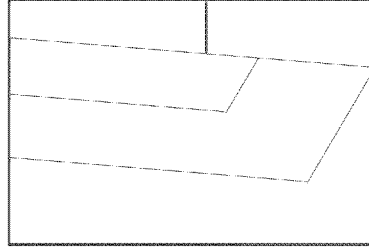


[図25]

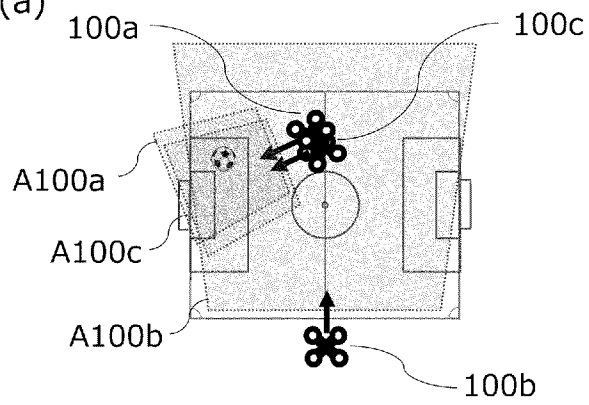
(b)



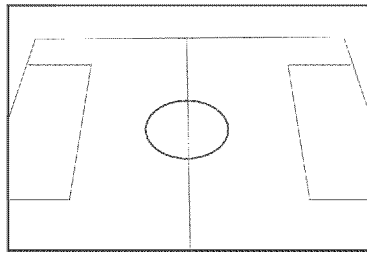
(d)



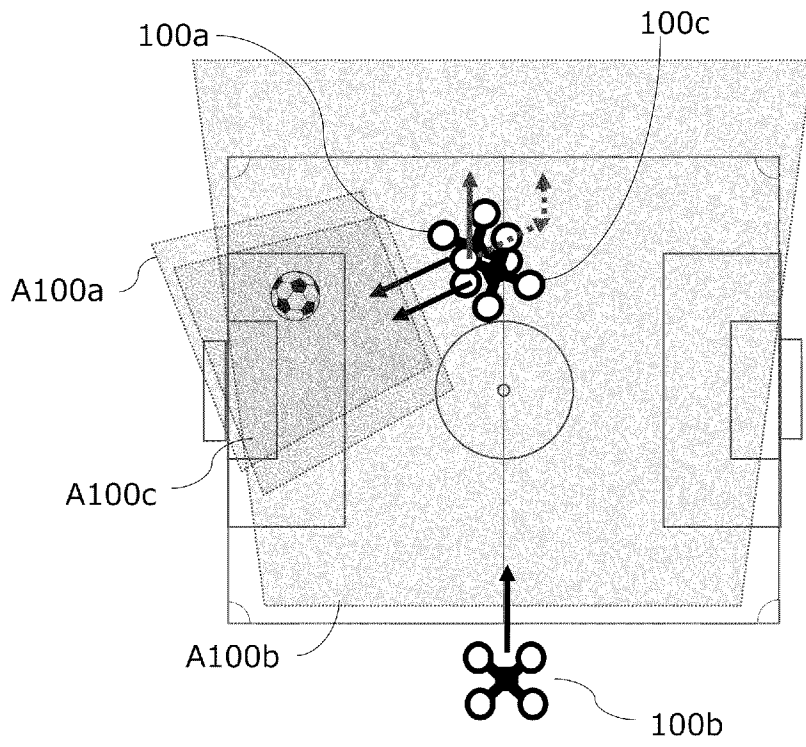
(a)



(c)



[図26]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/004425

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H04N 23/90</i> (2023.01)i; <i>B64U 10/14</i> (2023.01)i; <i>B64U 20/87</i> (2023.01)i; <i>H04N 5/222</i> (2006.01)i; <i>H04N 23/66</i> (2023.01)i; <i>H04N 23/69</i> (2023.01)i; <i>H04N 23/695</i> (2023.01)i; <i>B64U 101/30</i> (2023.01)n FI: H04N23/90; B64U10/14; B64U20/87; H04N5/222 100; H04N23/66; H04N23/69; H04N23/695; B64U101:30		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N23/90; B64U10/14; B64U20/87; H04N5/222; H04N23/66; H04N23/69; H04N23/695; B64U101/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2017-27355 A (KAJIMA CORPORATION) 02 February 2017 (2017-02-02) paragraphs [0028], [0032], [0084]-[0112], fig. 12-14	1-5, 7-9, 15-17
Y		3
A		6, 10-14
Y	JP 2022-110448 A (KYOCERA CORPORATION) 29 July 2022 (2022-07-29) paragraphs [0025]-[0029]	3
A	JP 2021-166316 A (SONY GROUP CORPORATION) 14 October 2021 (2021-10-14) paragraphs [0014]-[0050], fig. 2-3	1-17
A	JP 2016-177740 A (GLORY LTD.) 06 October 2016 (2016-10-06) paragraphs [0024]-[0026], fig. 1	10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>16 March 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>28 March 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/004425**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-27355 A	02 February 2017	(Family: none)	
JP 2022-110448 A	29 July 2022	WO 2022/154018 A1 paragraphs [0023]-[0027]	
JP 2021-166316 A	14 October 2021	US 2021/0258470 A1 paragraphs [0039]-[0074], fig. 2-3	
JP 2016-177740 A	06 October 2016	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H04N 23/90(2023.01)i; B64U 10/14(2023.01)i; B64U 20/87(2023.01)i; H04N 5/222(2006.01)i;                  H04N 23/66(2023.01)i; H04N 23/69(2023.01)i; H04N 23/695(2023.01)i; B64U 101/30(2023.01)n                  FI: H04N23/90; B64U10/14; B64U20/87; H04N5/222 100; H04N23/66; H04N23/69; H04N23/695; B64U101:30</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H04N23/90; B64U10/14; B64U20/87; H04N5/222; H04N23/66; H04N23/69; H04N23/695; B64U101/30</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年							
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y A</td> <td>JP 2017-27355 A（鹿島建設株式会社）02.02.2017（2017-02-02） 段落0028, 0032, 0084-0112, 図12-14</td> <td>1-5, 7-9, 15-17  3 6, 10-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2022-110448 A（京セラ株式会社）29.07.2022（2022-07-29） 段落0025-0029</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2021-166316 A（ソニーグループ株式会社）14.10.2021（2021-10-14） 段落0014-0050, 図2-3</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2016-177740 A（グローリー株式会社）06.10.2016（2016-10-06） 段落0024-0026, 図1</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X Y A	JP 2017-27355 A（鹿島建設株式会社）02.02.2017（2017-02-02） 段落0028, 0032, 0084-0112, 図12-14	1-5, 7-9, 15-17  3 6, 10-14	Y	JP 2022-110448 A（京セラ株式会社）29.07.2022（2022-07-29） 段落0025-0029	3	A	JP 2021-166316 A（ソニーグループ株式会社）14.10.2021（2021-10-14） 段落0014-0050, 図2-3	1-17	A	JP 2016-177740 A（グローリー株式会社）06.10.2016（2016-10-06） 段落0024-0026, 図1	10
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号															
X Y A	JP 2017-27355 A（鹿島建設株式会社）02.02.2017（2017-02-02） 段落0028, 0032, 0084-0112, 図12-14	1-5, 7-9, 15-17  3 6, 10-14															
Y	JP 2022-110448 A（京セラ株式会社）29.07.2022（2022-07-29） 段落0025-0029	3															
A	JP 2021-166316 A（ソニーグループ株式会社）14.10.2021（2021-10-14） 段落0014-0050, 図2-3	1-17															
A	JP 2016-177740 A（グローリー株式会社）06.10.2016（2016-10-06） 段落0024-0026, 図1	10															
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>16.03.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>28.03.2023</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>佐藤 直樹 5P 9562</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3581</p>																

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/004425

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2017-27355 A	02.02.2017	(ファミリーなし)	
JP 2022-110448 A	29.07.2022	WO 2022/154018 A1 段落0023-0027	
JP 2021-166316 A	14.10.2021	US 2021/0258470 A1 段落0039-0074, 図2-3	
JP 2016-177740 A	06.10.2016	(ファミリーなし)	