

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7094779号
(P7094779)

(45)発行日 令和4年7月4日(2022.7.4)

(24)登録日 令和4年6月24日(2022.6.24)

(51)国際特許分類		F I			
G 1 0 K	11/178 (2006.01)	G 1 0 K	11/178	1 0 0	
B 6 4 D	47/00 (2006.01)	B 6 4 D	47/00		
B 6 4 C	39/02 (2006.01)	B 6 4 C	39/02		

請求項の数 9 (全18頁)

(21)出願番号	特願2018-104095(P2018-104095)	(73)特許権者	514136668 パナソニック インテレクチュアル プロ パティ コーポレーション オブ アメリカ Panasonic Intellec tual Property Corpo ration of America アメリカ合衆国 9 0 5 0 4 カリフォル ニア州, トーランス, スイート 4 5 0 , ウェスト 1 9 0 ストリート 2 0 5 0
(22)出願日	平成30年5月30日(2018.5.30)	(74)代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(65)公開番号	特開2019-70787(P2019-70787A)	(74)代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
(43)公開日	令和1年5月9日(2019.5.9)	(74)代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
審査請求日	令和2年12月10日(2020.12.10)		
(31)優先権主張番号	62/569,168		
(32)優先日	平成29年10月6日(2017.10.6)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制御装置、制御システム及び制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

1つ以上の無人飛行体の位置情報及び前記1つ以上の無人飛行体から発生する第1ノイズに関するノイズ情報を取得する第1取得部と、
スピーカから出力される音の出力領域を示す出力領域情報を取得する第2取得部と、
前記位置情報、前記出力領域情報、及び前記ノイズ情報を用いて、前記1つ以上の無人飛行体から発生した前記第1ノイズのうち前記出力領域に到達する第2ノイズを算出する算出部と、
算出された前記第2ノイズに対する逆位相音を出力するための逆位相信号を生成する信号生成部と、
生成された前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させる出力制御部と、を備え、

前記第1取得部は、さらに、前記第1ノイズの発生時刻を示す時刻情報を取得し、
前記算出部は、前記位置情報と前記出力領域情報と前記時刻情報とから、前記出力領域に到達する前記第2ノイズの到達時間を算出し、
前記出力制御部は、算出された前記到達時間にしたがって、生成された前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させる、

制御装置。

【請求項2】

前記1つ以上の無人飛行体は、2つ以上の無人飛行体であり、

前記算出部は、前記2つ以上の無人飛行体の各々について、前記第2ノイズ及び前記第2ノイズの到達時間を算出し、

前記信号生成部は、算出された前記第2ノイズの各々に対して前記逆位相信号の各々を生成し、算出された前記第2ノイズの到達時間の各々にしたがって、前記逆位相信号の各々を重ね合わせ、

前記出力制御部は、当該重ね合わせで得られた信号に基づいて前記スピーカに音を出力させる、

請求項1に記載の制御装置。

【請求項3】

前記ノイズ情報は、前記第1ノイズの大きさを含み、

10

前記算出部は、前記位置情報と前記第1ノイズの大きさとから、前記第2ノイズの大きさを算出し、

前記出力制御部は、算出された前記第2ノイズの大きさに対応する大きさの前記逆位相信号に基づく音を前記スピーカに出力させる、

請求項1又は2に記載の制御装置。

【請求項4】

前記ノイズ情報は、前記第1ノイズの周波数を含み、

前記算出部は、前記位置情報と前記第1ノイズの周波数とから、前記第2ノイズの周波数を算出し、

前記信号生成部は、算出された前記第2ノイズの周波数の前記逆位相信号を生成する、

20

請求項1～3のいずれか1項に記載の制御装置。

【請求項5】

1つ以上の無人飛行体の位置情報及び前記1つ以上の無人飛行体から発生する第1ノイズに関するノイズ情報を取得する第1取得部と、

スピーカから出力される音の出力領域を示す出力領域情報を取得する第2取得部と、

前記位置情報、前記出力領域情報、及び前記ノイズ情報を用いて、前記1つ以上の無人飛行体から発生した前記第1ノイズのうち前記出力領域に到達する第2ノイズを算出する算出部と、

算出された前記第2ノイズに対する逆位相音を出力するための逆位相信号を生成する信号生成部と、

30

生成された前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させる出力制御部と、

信号検出部と、を備え、

前記第1取得部は、さらに、前記1つ以上の無人飛行体が備えるスピーカからそれぞれ出力される特定音の識別情報を取得し、

前記信号検出部は、取得された前記識別情報を用いて、前記出力領域に配置されるマイクロフォンから出力される信号から前記特定音に対応する信号を検出し、

前記出力制御部は、前記特定音に対応する信号が検出された時に、生成された前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させる、

制御装置。

【請求項6】

40

前記算出部は、検出された前記特定音に対応する信号、及び前記ノイズ情報を用いて、前記出力領域に到達する前記第2ノイズを算出する、

請求項5に記載の制御装置。

【請求項7】

請求項1～6のいずれか1項に記載の制御装置と、

前記出力領域へ音を出力する前記スピーカと、を備える、
制御システム。

【請求項8】

コンピュータを用いて、

1つ以上の無人飛行体の位置情報及び前記1つ以上の無人飛行体から発生する第1ノイズ

50

に関するノイズ情報を取得し、
 スピーカから出力される音の出力領域を示す出力領域情報を取得し、
 前記位置情報、前記出力領域情報、及び前記ノイズ情報を用いて、前記1つ以上の無人飛行体から発生した前記第1ノイズのうち前記出力領域に到達する第2ノイズを算出し、
 算出した前記第2ノイズに対する逆位相音を出力するための逆位相信号を生成し、
 生成した前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させ、
 前記ノイズ情報の取得では、前記第1ノイズの発生時刻を示す時刻情報を取得し、
 前記第2ノイズの算出では、前記位置情報と前記出力領域情報と前記時刻情報とから、
 前記出力領域に到達する前記第2ノイズの到達時間を算出し、
 前記出力では、算出された前記到達時間にしたがって、生成された前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させる、

10

制御方法。

【請求項9】

コンピュータを用いて、
 1つ以上の無人飛行体の位置情報及び前記1つ以上の無人飛行体から発生する第1ノイズに関するノイズ情報を取得し、
 スピーカから出力される音の出力領域を示す出力領域情報を取得し、
 前記位置情報、前記出力領域情報、及び前記ノイズ情報を用いて、前記1つ以上の無人飛行体から発生した前記第1ノイズのうち前記出力領域に到達する第2ノイズを算出し、
 算出した前記第2ノイズに対する逆位相音を出力するための逆位相信号を生成し、
 生成した前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させ、
 前記ノイズ情報の取得では、前記1つ以上の無人飛行体が備えるスピーカからそれぞれ出力される特定音の識別情報を取得し、
 取得された前記識別情報を用いて、前記出力領域に配置されるマイクロフォンから出力される信号から前記特定音に対応する信号を検出し、
 前記出力では、前記特定音に対応する信号が検出された時に、生成された前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させる、

20

制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本開示は、無人飛行体についての制御装置、制御システム及び制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無人飛行体に関して、特許文献1には、装置本体の飛行性能を維持しつつ、騒音を低減することが可能な無線航空機が提案されている。具体的には、特許文献1に記載の無線航空機は、モータで回転する回転翼（プロペラ）により空中を飛行する。そして、特許文献1に記載の無線航空機は、モータの回転音を集音し、集音した回転音の逆位相となる音波を生成し、周辺の音を集音し、集音した音に対して、集音した回転音の逆位相となる音波を合成することで、いわゆるアクティブノイズキャンセリング（ANC）を行う。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-9965号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、逆位相となる音を出力するためのスピーカは、無人飛行体に搭載されて無人飛行体の周辺にANCの効果が及ぼされる。しかしながら、スピーカの出力の大きさ及び指向性等の性能には限界があり、広範囲にANCの効果を及ぼすことは難しい。

50

【 0 0 0 5 】

そこで、本開示は、無人飛行体で発生する騒音が抑制される範囲を拡大できる制御装置等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】

【 0 0 0 6 】

本開示の一態様に係る制御装置は、1つ以上の無人飛行体の位置情報及び前記1つ以上の無人飛行体から発生する第1ノイズに関するノイズ情報を取得する第1取得部と、スピーカから出力される音の出力領域を示す出力領域情報を取得する第2取得部と、前記位置情報、前記出力領域情報、及び前記ノイズ情報を用いて、前記1つ以上の無人飛行体から発生した前記第1ノイズのうち前記出力領域に到達する第2ノイズを算出する算出部と、算出された前記第2ノイズに対する逆位相音を出力するための逆位相信号を生成する信号生成部と、生成された前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させる出力制御部と、を備える。

10

【 0 0 0 7 】

なお、これらの包括的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、又は、コンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの非一時的な記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、及び、記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本開示の一態様に係る制御装置等によれば、無人飛行体で発生する騒音が抑制される範囲を拡大できる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図1】実施の形態1における制御システム及び無人飛行体の構成を概略的に示す図である。

【図2】実施の形態1における制御装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図3】実施の形態1の変形例における制御システム、無人飛行体及び管理センターの構成を概略的に示す図である。

【図4】実施の形態2における制御システム及び無人飛行体の構成を概略的に示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

(本開示の基礎となった知見)

近年、ドローン、無人航空機又はUAV(Unmanned Aerial Vehicle)とも表現される無人飛行体が利用され始めている。例えば、カメラやマイクが搭載された無人飛行体を空高く移動させることにより、人が容易に行けない場所から撮影を行ったり音声の収録を行ったりすることができる。このような無人飛行体は、例えば、野外イベント会場等で利用され得る。

【 0 0 1 1 】

一方で、基本的に、無人飛行体によって発生する騒音(主には回転翼の回転により発生する騒音)は大きく、当該騒音を抑制することが望まれる。そこで、例えば、無人飛行体によって発生する騒音(参照信号)を収録し、騒音を抑制するための技術(ANC)を適用することが考えられる。

40

【 0 0 1 2 】

ANCは、騒音等のノイズを能動的に逆位相音で抑制する技術である。なお、音から騒音だけを抑制する技術も存在する。例えば、騒音(参照信号)が収録され、騒音の逆位相音をスピーカから出力することによって、騒音が抑制される。騒音(参照信号)の逆位相音とは、騒音の位相に対して逆位相を有する音であり、騒音の波形が反転された波形を有する音である。これにより、騒音として収録された音が抑制される。

50

【 0 0 1 3 】

このようなANCを適用するため、例えば、逆位相となる音を出力するためのスピーカが無人飛行体に搭載されて、無人飛行体の周辺にANCの効果が及ぼされる。しかしながら、スピーカの出力の大きさ及び指向性等の性能には限界があり、広範囲にANCの効果を及ぼすことは難しい。また、スピーカに低周波領域の騒音（ノイズ）を抑制するための逆位相となる音を出力させるためには、スピーカの重量を重くする必要があり無人飛行体の飛行に影響を及ぼすことになる。

【 0 0 1 4 】

そこで、本開示の一態様に係る制御装置は、1つ以上の無人飛行体の位置情報及び前記1つ以上の無人飛行体から発生する第1ノイズに関するノイズ情報を取得する第1取得部と、スピーカから出力される音の出力領域を示す出力領域情報を取得する第2取得部と、前記位置情報、前記出力領域情報、及び前記ノイズ情報を用いて、前記1つ以上の無人飛行体から発生した前記第1ノイズのうち前記出力領域に到達する第2ノイズを算出する算出部と、算出された前記第2ノイズに対する逆位相音を出力するための逆位相信号を生成する信号生成部と、生成された前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させる出力制御部と、を備える。

10

【 0 0 1 5 】

無人飛行体から発生する第1ノイズは、出力領域に到達するまでに空間伝搬により減衰したり建物に反射したりする等し、出力領域では無人飛行体での発生時と比べて変化する。このため、スピーカから出力される音の出力領域と第1ノイズの発生源とが離れている場合、無人飛行体での発生時の、減衰等していない第1ノイズの逆位相の信号を単に生成するだけでは、当該信号に基づいてスピーカから音を出力したとしても、出力領域では正確にノイズを抑制することができない。これに対して、本開示によれば、無人飛行体から発生し出力領域に到達した第2ノイズ、つまり、無人飛行体での発生時の第1ノイズから変化したノイズが算出される。したがって、無人飛行体から離れた例えば地上等のノイズを抑制したい領域である出力領域の周囲にスピーカを配置することができるため、スピーカを無人飛行体に搭載しなくてもよく、無人飛行体の搭載重量を削減することもできる。また、スピーカを無人飛行体に搭載しない場合、スピーカの重量等に制限がなくなる。したがって、スピーカの性能を上げるためにスピーカを大型化したり、複数のスピーカを用いたりすることができるため、騒音を抑制できる範囲を拡大させることができる。

20

30

【 0 0 1 6 】

また、前記第1取得部は、さらに、前記第1ノイズの発生時刻を示す時刻情報を取得し、前記算出部は、前記位置情報と前記出力領域情報と前記時刻情報とから、前記出力領域に到達する前記第2ノイズの到達時間を算出し、前記出力制御部は、算出された前記到達時間にしたがって、生成された前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させてもよい。

【 0 0 1 7 】

無人飛行体で発生し、出力領域に到達する第2ノイズの逆位相音をスピーカで出力するタイミングを当該ノイズの到来に同期させることが望ましい。タイミングが同期していないと、ノイズを抑制できないか又はスピーカからの逆位相音のみが出力領域に伝達され、かえって逆位相音がノイズになるおそれがあるからである。これに対して、本態様によれば、出力領域に到達する第2ノイズの到達時間が算出されるため、到達時間にしたがって、逆位相信号に基づいてスピーカから音出力される。そのため、第2ノイズの出力領域への到来に合わせて正確にノイズを抑制することができる。

40

【 0 0 1 8 】

また、前記1つ以上の無人飛行体は、2つ以上の無人飛行体であり、前記算出部は、前記2つ以上の無人飛行体の各々について、前記第2ノイズ及び前記第2ノイズの到達時間を算出し、前記信号生成部は、算出された前記第2ノイズの各々に対して前記逆位相信号の各々を生成し、算出された前記第2ノイズの到達時間の各々にしたがって、前記逆位相信号の各々を重ね合わせ、前記出力制御部は、当該重ね合わせで得られた信号に基づいて前

50

記スピーカに音を出力させてもよい。

【0019】

2つ以上の無人飛行体からそれぞれ発生し出力領域に到達するノイズは、それぞれが出力領域に到達する。したがって、各ノイズに対する逆位相信号が重ね合わせられ、重ね合わせで得られた信号に基づく音をスピーカが出力することで、出力領域で正確に各ノイズを抑制することができる。

【0020】

また、前記ノイズ情報は、前記第1ノイズの大きさを含み、前記算出部は、前記位置情報と前記第1ノイズの大きさとから、前記第2ノイズの大きさを算出し、前記出力制御部は、算出された前記第2ノイズの大きさに対応する大きさの前記逆位相信号に基づく音を前記スピーカに出力させてもよい。

10

【0021】

例えば、無人飛行体から発生する第1ノイズは、出力領域に到達するまでに空間伝搬により大きさ（振幅）が変化する。例えば、伝搬減衰によりノイズの振幅が小さくなる。このため、出力領域に到達する第2ノイズの大きさに対応する大きさの逆位相音を出力するための逆位相信号が生成されることで、出力領域で正確にノイズを抑制することができる。

【0022】

また、前記ノイズ情報は、前記第1ノイズの周波数を含み、前記算出部は、前記位置情報と前記第1ノイズの周波数とから、前記第2ノイズの周波数を算出し、前記信号生成部は、算出された前記第2ノイズの周波数の前記逆位相信号を生成してもよい。

20

【0023】

例えば、無人飛行体から発生する第1ノイズは、出力領域に到達するまでに空間伝搬により周波数が変化する。例えば、無人飛行体の移動によりノイズの周波数が変化する。このため、出力領域に到達する第2ノイズの周波数の逆位相音を出力するための逆位相信号が生成されることで、出力領域で正確にノイズを抑制することができる。

【0024】

また、前記制御装置は、さらに、信号検出部を備え、前記第1取得部は、さらに、前記1つ以上の無人飛行体が備えるスピーカからそれぞれ出力される特定音の識別情報を取得し、前記信号検出部は、取得された前記識別情報を用いて、前記出力領域に配置されるマイクロフォンから出力される信号から前記特定音に対応する信号を検出し、前記出力制御部は、前記特定音に対応する信号が検出された時に、生成された前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させてもよい。

30

【0025】

ノイズ（騒音）と特定音とは、ともに等しい音速で空間を伝搬するため、特定音が無人飛行体のスピーカから出力されたタイミングと同じタイミングで発生した第1ノイズは、特定音出力領域に到達するタイミングと同じタイミングで出力領域に到達する。したがって、特定音に対応する信号が検出された時（言い換えると、特定音出力領域に到達したタイミング）に、逆位相信号に基づいて出力領域周辺に配置されたスピーカから音を出力することで、出力領域で正確にノイズを抑制することができる。

【0026】

また、前記算出部は、検出された前記特定音に対応する信号、及び前記ノイズ情報を用いて、前記出力領域に到達する前記第2ノイズを算出してもよい。

40

【0027】

これによれば、特定音出力領域に到達するまでの空間伝搬による当該特定音への影響から、無人飛行体から発生した第1ノイズ出力領域に到達するまでの空間伝搬による当該ノイズへの影響を予測できるため、より精度良く出力領域に到達する第2ノイズを算出することができる。

【0028】

また、本開示の一態様に係る制御システムは、上記の制御装置と、前記出力領域へ音を出力する前記スピーカと、を備える。

50

【 0 0 2 9 】

これによれば、騒音を抑制できる範囲を拡大させることができる。さらに、無人飛行体の搭載重量を削減することもできる。

【 0 0 3 0 】

また、本開示の一態様に係る制御方法は、コンピュータを用いて、1つ以上の無人飛行体の位置情報及び前記1つ以上の無人飛行体から発生する第1ノイズに関するノイズ情報を取得し、スピーカから出力される音の出力領域を示す出力領域情報を取得し、前記位置情報、前記出力領域情報、及び前記ノイズ情報を用いて、前記1つ以上の無人飛行体から発生した前記第1ノイズのうち前記出力領域に到達する第2ノイズを算出し、算出した前記第2ノイズに対する逆位相音を出力するための逆位相信号を生成し、生成した前記逆位相信号に基づいて前記スピーカに音を出力させる。

10

【 0 0 3 1 】

これによれば、騒音を抑制できる範囲を拡大させることができる。さらに、無人飛行体の搭載重量を削減することもできる。

【 0 0 3 2 】

さらに、これらの包括的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、又は、コンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの非一時的な記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、及び、記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【 0 0 3 3 】

以下、実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、請求の範囲を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

20

【 0 0 3 4 】

また、以下の説明に用いられる各図は、模式図であり、必ずしも厳密に構成要素の配置及び大きさ等を図示していない。

【 0 0 3 5 】

(実施の形態1)

以下、図1から図3を用いて実施の形態1について説明する。

【 0 0 3 6 】

図1は、実施の形態1における制御システム1及び無人飛行体20の構成を概略的に示す図である。

【 0 0 3 7 】

無人飛行体20は、例えば、機体制御部21、ノイズ情報取得部22、時刻管理部23及び通信部24を備える。

【 0 0 3 8 】

機体制御部21は、無人飛行体20の飛行を制御する処理部であり、機体制御部21には、飛行の制御に必要な無人飛行体20の位置情報を取得するためのGPS(Global Positioning System)等が含まれる。

40

【 0 0 3 9 】

ノイズ情報取得部22は、無人飛行体20から発生する第1ノイズに関するノイズ情報を取得する。例えば、ノイズ情報は、無人飛行体20から発生する第1ノイズの大きさ及び周波数を含む。なお、ノイズ情報は、第1ノイズの位相を含んでもよい。例えば、ノイズ情報取得部22は、無人飛行体20に搭載されたマイクロフォンが収音した無人飛行体から発生するノイズの振幅(言い換えると音圧)及び周波数等を含むノイズ情報を取得する。なお、ノイズ情報取得部22は、無人飛行体20が備える回転翼の回転数、モータの回転数又は無人飛行体20への制御指令等の情報を取得し、これらの情報から推定される第

50

1 ノイズに関するノイズ情報を取得してもよい。これらの情報は、無人飛行体 20 から発生する第 1 ノイズと相関がある情報であり、これらの情報から無人飛行体 20 から発生する第 1 ノイズに関するノイズ情報を予測できるためである。

【0040】

例えば、回転翼の回転数（モータの回転数）が多くなるほど、回転翼により発生するノイズ（風切り音）の振幅は大きくなり、また、その周波数は高くなるため、例えば回転翼の回転数ごとの回転翼から発生するノイズを予め測定しておくことで、回転翼の回転数と、回転翼から発生する騒音に関するノイズ情報とを、予めモデル化しておくことができる。

【0041】

また、制御指令には、無人飛行体 20 に対して上昇下降、前後左右移動及び旋回等させるための回転翼の回転を伴う指令が含まれている。また、制御指令には、今後の移動経路又は速度情報が含まれている。このため、制御指令から今後回転翼の回転数がどのように変動するかを予測することができる。つまり、制御指令（回転翼の回転数の予測値）と、回転翼から発生する騒音に関するノイズ情報とを、予めモデル化しておくことができる。

10

【0042】

時刻管理部 23 は、制御システム 1 と同期が取れた時刻を管理する機能を有する。つまり、時刻管理部 23 において管理している時刻と、制御システム 1 において管理されている時刻とは、互いに同じ時刻を示す。時刻管理部 23 は、機体制御部 21 が無人飛行体 20 の位置情報を取得したタイミング、及び、ノイズ情報取得部 22 がノイズ情報を取得したタイミングにおける時刻を示す時刻情報を取得する。なお、複数のシステムの時刻同期は、GPS に含まれる時刻同期機能を利用してもよいし、制御システム内に時刻管理サーバを設置し、NTP (Network Time Protocol) のような時刻同期機能を利用してもよい。

20

【0043】

通信部 24 は、例えば、アンテナおよび無線信号の送受信回路等を含む通信インタフェースである。例えば、無人飛行体 20 から制御システム 1（後述する制御装置 10）へ通信部 24 を介して情報が送信される。通信部 24 は、機体制御部 21 が取得した無人飛行体 20 の位置情報、ノイズ情報取得部 22 が取得したノイズ情報及び時刻管理部 23 が取得した時刻情報を制御システム 1 へ送信する。

【0044】

制御システム 1 は、制御装置 10 と、出力領域 A1 へ音を出力する 1 つ以上のスピーカ 30 とを備える。ここでは、制御システム 1 は、出力領域 A1 を囲むように配置された 3 つのスピーカ 30 を備える。なお、スピーカ 30 が配置される数は、3 つに限らず 1 つ以上であればいくつであってもよい。出力領域 A1 は、スピーカ 30 からの音出力される領域であり、1 つ以上の無人飛行体 20 から発生し当該領域に到達するノイズ（後述する第 2 ノイズ）が抑制される領域である。例えば、出力領域 A1 は地上の領域であるが、空中の領域等であってもよい。

30

【0045】

制御装置 10 は、1 つ以上の無人飛行体 20 から発生し、出力領域 A1 に到達するノイズをスピーカ 30 から出力される音の出力領域 A1 において抑制するための装置である。制御装置 10 の構成については、図 2 も用いながら説明する。

40

【0046】

図 2 は、実施の形態 1 における制御装置 10 の動作の一例を示すフローチャートである。

【0047】

制御装置 10 は、第 1 取得部 11、第 2 取得部 12、算出部 13、信号生成部 14、出力制御部 15、通信部 16 及び記憶部 17 を備える。制御装置 10 は、例えば、プロセッサ（マイクロプロセッサ）、メモリ（記憶部 17）、通信回路（通信部 16）等を含む装置である。通信部 16 は、アンテナ等を含んでもよい。なお、当該メモリには、記憶部 17 以外のメモリが含まれていてもよい。メモリ（記憶部 17）は、ROM、RAM 等であり、プロセッサにより実行される制御プログラムを記憶することができる。第 1 取得部

50

11、第2取得部12、算出部13、信号生成部14、出力制御部15は、制御装置10におけるメモリに格納された制御プログラムを実行するプロセッサにより実現される。

【0048】

第1取得部11は、1つ以上の無人飛行体20の位置情報及び1つ以上の無人飛行体20から発生する第1ノイズに関するノイズ情報を取得する(ステップS11)。例えば、第1取得部11は、通信部16が無人飛行体20の通信部24と通信することで受信した位置情報及びノイズ情報を取得する。このとき、第1取得部11は、さらに、第1ノイズの発生時刻(ノイズ情報取得部22がノイズ情報を取得した時刻)を示す時刻情報を取得する。

【0049】

また、第2取得部12は、スピーカ30から出力される音の出力領域A1を示す出力領域情報を取得する(ステップS12)。出力領域情報は、具体的には、出力領域A1の位置情報、範囲情報等を含む。例えば、出力領域情報は、予め記憶部17に記憶されている。なお、通信部16が外部端末等から出力領域情報を受信して、記憶部17に記憶、更新されてもよい。

【0050】

算出部13は、位置情報、出力領域情報、及びノイズ情報を用いて、1つ以上の無人飛行体20から発生した第1ノイズのうち出力領域A1に到達する第2ノイズを算出する(ステップS13)。音の大きさ(振幅)は、当該音の発生源からの距離に応じて減衰していく。その減衰量は、実験等により、もしくは、公知な方法等により容易に導出することができる。第1ノイズの発生源の位置は、無人飛行体20の位置でもあるため無人飛行体20の位置情報に含まれ、第1ノイズの発生源からの距離は、無人飛行体20の位置と出力領域情報に含まれる出力領域A1の位置等とから算出され、第1ノイズの発生源における第1ノイズの大きさは、ノイズ情報に含まれている。したがって、算出部13は、ノイズ情報に含まれる第1ノイズ(つまり、無人飛行体20の位置におけるノイズ)の大きさ(振幅)が出力領域A1に到達するまでにどれだけ減衰したかを算出でき、つまりは、無人飛行体20から発生し出力領域A1に到達する第2ノイズを算出できる。なお、算出部13は、ノイズ情報に含まれる第1ノイズの周波数が出力領域A1に到達するまでにどれだけ変化したかを算出してもよい。また、算出部13は、出力領域A1に到達した時点の第2ノイズの位相を算出してもよい。例えば、ノイズの位相の変化は、ノイズが物体で反射すること等を要因とするマルチパス等により発生する。無人飛行体20の位置から出力領域A1までの経路上の特性(例えば、建物の有無、建物の高さなど)から位相の変化の有無又は程度を算出してよい。また、記憶部17等に地図情報等が記憶されていてもよく、算出部13は、出力領域A1及び無人飛行体20の周囲にある障害物等の影響(反射等)を考慮して出力領域A1に到達する第2ノイズを算出してもよい。

【0051】

また、算出部13は、位置情報と出力領域情報と時刻情報とから、出力領域A1に到達する第2ノイズの到達時間を算出する。第2ノイズの到達時間は、第1ノイズの発生時刻、第1ノイズの発生源と出力領域A1との距離、及び、空気中の音速から算出できる。第1ノイズの発生時刻は、時刻情報に含まれており、第1ノイズの発生源と出力領域A1との距離は、無人飛行体20の位置と出力領域A1の位置等とから算出され、空気中の音速は、約340m/sとほぼ一定の値となっている。したがって、算出部13は、出力領域A1に到達する第2ノイズの到達時間を算出できる。

【0052】

信号生成部14は、算出部13によって算出された第2ノイズに対する逆位相音を出力するための逆位相信号を生成する(ステップS14)。つまり、信号生成部14は、無人飛行体20から発生する第1ノイズではなく、出力領域A1に到達するまでに空間伝搬により減衰等する第2ノイズを抑制するための逆位相信号を生成する。当該逆位相信号は、算出部13が算出した第2ノイズの振幅等が反転されたものである。

【0053】

10

20

30

40

50

出力制御部 15 は、信号生成部 14 によって生成された逆位相信号に基づいてスピーカ 30 に音を出力させる（ステップ S15）。例えば、算出部 13 により出力領域 A1 に到達する第 2 ノイズの到達時間が算出されているため、出力制御部 15 は、当該到達時間にしたがって、生成された逆位相信号に基づいてスピーカに音を出力させる。そして、スピーカ 30 は、出力領域 A1 に向けて当該音を出力する。当該音は、無人飛行体 20 から発生し出力領域 A1 に到達する第 2 ノイズの逆位相の音波であるため、出力領域 A1 において当該ノイズを抑制することができる。

【0054】

なお、図 1 では、1 つ以上の無人飛行体 20 として 1 つの無人飛行体 20 を示しているが、1 つ以上の無人飛行体 20 は、2 つ以上の無人飛行体 20 であってもよい。この場合、第 1 取得部 11 は、2 つ以上の無人飛行体 20 のそれぞれの位置情報及び 2 つ以上の無人飛行体 20 のそれぞれのノイズ情報を取得する。また、算出部 13 は、2 つ以上の無人飛行体 20 の各々について、位置情報及びノイズ情報と出力領域情報とを用いて、第 2 ノイズを算出する。また、算出部 13 は、2 つ以上の無人飛行体 20 の各々について、第 2 ノイズの到達時間を算出する。

10

【0055】

このとき、信号生成部 14 は、算出された第 2 ノイズの各々に対して逆位相信号の各々を生成し、算出された第 2 ノイズの到達時間にしたがって、逆位相信号の各々を重ね合わせる。例えば、信号生成部 14 は、各ノイズの到達時間に応じて重ね合わせるタイミングを設定し、設定したタイミングとなったノイズを重ね合わせる。出力制御部 15 は、重ね合わせで得られた信号に基づいてスピーカ 30 に音を出力させる。

20

【0056】

また、図 1 を用いた説明では、無人飛行体 20 は、制御装置 10 と中継器等を介さずに無線で直接通信したが、中継器等を介して通信してもよい。これについて、図 3 を用いて説明する。

【0057】

図 3 は、実施の形態 1 の変形例における制御システム 1、無人飛行体 20 及び管理センター 40 の構成を概略的に示す図である。本変形例では、制御装置 10 と無人飛行体 20 とが管理センター 40 を介して無線通信する点が、図 1 を用いた説明と異なる。その他の点については、図 1 を用いた説明と同じであるため説明を省略し、以下、異なる点を中心に説明する。

30

【0058】

管理センター 40 は、例えば、無人飛行体 20 の管理、操作等を行うコンピュータ等であり、無人飛行体 20 と無線通信可能となっている。また、管理センター 40 は、制御装置 10 と有線もしくは無線で通信可能となっている。例えば、管理センター 40 は、制御指令を生成し、無人飛行体 20 へ当該制御指令を送信する。無人飛行体 20 の機体制御部 21 は、当該制御指令に基づいて無人飛行体 20 の飛行を制御する。

【0059】

通信部 24 は、機体制御部 21 が取得した無人飛行体 20 の位置情報、ノイズ情報取得部 22 が取得したノイズ情報及び時刻管理部 23 が取得した時刻情報を管理センター 40 へ送信する。管理センター 40 は、これらの情報を受信し、制御装置 10 の通信部 16 へ送信する。

40

【0060】

例えば、ノイズ情報取得部 22 が無人飛行体 20 への制御指令を取得し、制御指令から推定される第 1 ノイズに関するノイズ情報を取得する場合、当該制御指令は、管理センター 40 が生成するものであるため、管理センター 40 は、当該ノイズ情報を自身で推定することができる。無人飛行体 20 からノイズ情報を受信しなくてもよい。つまり、この場合、無人飛行体 20 は、ノイズ情報取得部 22 を備えていなくてもよい。また、管理センター 40 が無人飛行体 20 の位置を観測する機能を有している場合、管理センター 40 は、無人飛行体 20 からノイズ情報を受信しなくてもよい。つまり、この場合、無人飛行体 20

50

は、GPS等を備えていなくてもよい。このような場合、管理センター40は、制御指令を無人飛行体20に送信すると同時に、位置情報及び制御指令（ノイズ情報）を無人飛行体20から受信するのを待つことなく制御装置10へ送信できるため、逆位相信号を前もって生成することが可能となり処理遅延等を考慮する必要がなくなる。

【0061】

以上説明したように、制御装置10は、1つ以上の無人飛行体20の位置情報及び1つ以上の無人飛行体20から発生する第1ノイズに関するノイズ情報を取得する第1取得部11と、スピーカ30から出力される音の出力領域A1を示す出力領域情報を取得する第2取得部12と、位置情報、出力領域情報、及びノイズ情報を用いて、1つ以上の無人飛行体20から発生した第1ノイズのうち出力領域A1に到達する第2ノイズを算出する算出部13と、算出された第2ノイズに対する逆位相音を出力するための逆位相信号を生成する信号生成部14と、生成された逆位相信号に基づいてスピーカ30に音を出力させる出力制御部15と、を備える。

10

【0062】

無人飛行体20から発生する第1ノイズは、出力領域A1に到達するまでに空間伝搬により減衰したり反射したりする等し、出力領域A1では無人飛行体20での発生時と比べて変化する。このため、スピーカ30から出力される音の出力領域A1と第1ノイズの発生源とが離れている場合、無人飛行体20での発生時の、減衰等していない第1ノイズの逆位相の信号を単に生成するだけでは、当該信号に基づいてスピーカ30から音を出力したとしても、出力領域A1では正確にノイズを抑制することができない。これに対して、本開示によれば、無人飛行体20から発生し出力領域A1に到達した第2ノイズ、つまり、無人飛行体20での発生時の第1ノイズから変化したノイズが算出される。したがって、無人飛行体20から離れた例えば地上等のノイズを抑制したい領域である出力領域A1の周囲にスピーカ30を配置することができるため、スピーカ30を無人飛行体20に搭載しなくてもよく、無人飛行体20の搭載重量を削減することもできる。また、スピーカ30を無人飛行体20に搭載しない場合、スピーカ30の重量等に制限がない。したがって、スピーカ30の性能を上げるためにスピーカ30を大型化したり、複数のスピーカ30を用いたりすることができるため、騒音を抑制できる範囲を拡大させることができる。

20

【0063】

また、第1取得部11は、さらに、第1ノイズの発生時刻を示す時刻情報を取得し、算出部13は、位置情報と出力領域情報と時刻情報とから、出力領域A1に到達する第2ノイズの到達時間を算出し、出力制御部15は、算出された到達時間にしたがって、生成された逆位相信号に基づいてスピーカ30に音を出力させてもよい。

30

【0064】

無人飛行体20で発生し、出力領域A1に到達する第2ノイズの逆位相音をスピーカ30で出力するタイミングを当該ノイズの到来に同期させることが望ましい。タイミングが同期していないと、ノイズを抑制できないか又はスピーカ30からの逆位相音のみが出力領域A1に伝達され、かえって逆位相音がノイズになるおそれがあるからである。これに対して、本態様によれば、出力領域A1に到達する第2ノイズの到達時間が算出されるため、到達時間にしたがって、逆位相信号に基づいてスピーカ30から音出力される。そのため、第2ノイズの出力領域A1への到来に合わせて正確にノイズを抑制することができる。

40

【0065】

また、1つ以上の無人飛行体20は、2つ以上の無人飛行体20であり、算出部13は、2つ以上の無人飛行体20の各々について、第2ノイズ及び第2ノイズの到達時間を算出し、信号生成部14は、算出された第2ノイズの各々に対して逆位相信号の各々を生成し、算出された第2ノイズの到達時間の各々にしたがって、逆位相信号の各々を重ね合わせ、出力制御部15は、重ね合わせで得られた信号に基づいてスピーカ30に音を出力させてもよい。

【0066】

50

2つ以上の無人飛行体20からそれぞれ発生し出力領域A1に到達するノイズは、それぞれが出力領域A1に到達する。したがって、各ノイズに対する逆位相信号が重ね合わせられ、重ね合わせで得られた信号に基づく音をスピーカ30が出力することで、出力領域A1で正確に各ノイズを抑制することができる。

【0067】

また、ノイズ情報は、第1ノイズの大きさを含み、算出部13は、位置情報と第1ノイズの大きさから、第2ノイズの大きさを算出し、出力制御部15は、算出された第2ノイズの大きさに対応する大きさの逆位相信号に基づく音をスピーカ30に出力させてもよい。

【0068】

例えば、無人飛行体20から発生する第1ノイズは、出力領域A1に到達するまでに空間伝搬により大きさ(振幅)が変化する。例えば、伝搬減衰によりノイズの振幅が小さくなる。このため、出力領域A1に到達する第2ノイズの大きさに対応する大きさの逆位相音を出力するための逆位相信号が生成されることで、出力領域A1で正確にノイズを抑制することができる。

10

【0069】

また、ノイズ情報は、第1ノイズの周波数を含み、算出部13は、位置情報と第1ノイズの周波数から、第2ノイズの周波数を算出し、信号生成部14は、算出された第2ノイズの周波数の逆位相信号を生成してもよい。

【0070】

例えば、無人飛行体20から発生する第1ノイズは、出力領域A1に到達するまでに空間伝搬により周波数に変化する。例えば、無人飛行体20の移動によりノイズの周波数に変化する。このため、出力領域A1に到達する第2ノイズの周波数の逆位相音を出力するための逆位相信号が生成されることで、出力領域A1で正確にノイズを抑制することができる。

20

【0071】

また、制御システム1は、制御装置10と、出力領域A1へ音を出力するスピーカ30と、を備える。

【0072】

これによれば、騒音を抑制できる範囲を拡大させることができる。さらに、無人飛行体20の搭載重量を削減することもできる。

30

【0073】

(実施の形態2)

次に、図4を用いて実施の形態2について説明する。

【0074】

図4は、実施の形態2における制御システム1a及び無人飛行体20aの構成を概略的に示す図である。

【0075】

無人飛行体20aは、時刻管理部23を備えず、スピーカ25を備える点が、実施の形態1における無人飛行体20と異なる。その他の点は、実施の形態1における無人飛行体20におけるものと同じであるため、異なる点を中心に説明する。

40

【0076】

無人飛行体20は、特定音を出力するスピーカ25を備える。特定音には、識別情報が含まれている。例えば、マイクを備え識別情報を予め認識しているシステムにおいて、当該マイクによって收音された音から当該識別情報を検出できた場合、收音された音に特定音が含まれていることを認識できる。

【0077】

無人飛行体20においてスピーカ25から特定音を出力するとともに、通信部16は、位置情報、ノイズ情報及び識別情報を制御システム1aへ送信する。

【0078】

制御システム1aは、制御装置10の代わりに制御装置10aを備え、さらに、マイクロ

50

フォン（マイク）50を備える点が、実施の形態1における制御システム1と異なる。また、制御装置10aは、さらに信号検出部18を備える点が、実施の形態1における制御装置10と異なる。その他の点は、実施の形態1における制御システム1及び制御装置10におけるものと同じであるため、以下、異なる点を中心に説明する。

【0079】

マイク50は、出力領域A1に配置され、出力領域A1へ伝搬してきた音を收音可能となっている。なお、出力領域A1の大きさに応じて、マイク50は複数配置されていてもよい。マイク50は、收音した音を電気信号に変換して信号検出部18へ出力する。

【0080】

第1取得部11は、さらに、1つ以上の無人飛行体20aのスピーカ25からそれぞれ出力される特定音の識別情報を取得する。例えば、第1取得部11は、通信部16が無人飛行体20の通信部24と通信することで受信した識別情報を取得する。なお、識別情報は、例えば、記憶部17等に予め記憶されていてもよく、第1取得部11は、記憶部17等から識別情報を取得してもよい。

10

【0081】

信号検出部18は、第1取得部11によって取得された識別情報を用いて、出力領域A1に配置されるマイク50から出力される信号から特定音に対応する信号を検出する。制御装置10aは、当該識別情報を取得しており、上述したように、マイク50によって收音された音から識別情報を検出できた場合、收音された音に特定音が含まれていることを認識できる。これにより、制御装置10aは、無人飛行体20aのスピーカ25から出力された特定音が出力領域A1に到達したことを認識でき、つまり、特定音が出力されたタイミングに無人飛行体20aから発生したノイズも出力領域A1に到達したことを認識できる。

20

【0082】

そして、出力制御部15は、特定音に対応する信号が検出された時に、信号生成部14によって生成された逆位相信号に基づいてスピーカ30に音を出力させる。実施の形態2では、無人飛行体20aは、時刻管理部23を備えておらず、算出部13により出力領域A1に到達する第2ノイズの到達時間が算出されていない。しかし、特定音に対応する信号が検出された時が、当該到達時間に対応しているため、出力制御部15は、特定音に対応する信号が検出された時に合わせて、逆位相信号に基づいてスピーカ30に音を出力させる。そして、スピーカ30は、出力領域A1に向けて当該音を出力する。当該音は、実施の形態1で説明したように、無人飛行体20aから発生し出力領域A1に到達する第2ノイズの逆位相の音波であるため、出力領域A1において当該ノイズを抑制することができる。

30

【0083】

なお、算出部13は、検出された特定音に対応する信号及びノイズ情報を用いて、出力領域A1に到達する第2ノイズを算出してもよい。具体的には、特定音についても、出力領域A1に到達するまでに空間伝搬により減衰等し、出力領域A1では無人飛行体20aでの発生時と比べて振幅及び周波数等を含む音声情報が変化する。信号検出部18によって検出された特定音に対応する信号は、空間伝搬により変化した後の音声情報が含まれるため、無人飛行体20aのスピーカ25から出力される際の特定音の音声情報と空間伝搬により変化した後の音声情報とを比較することで、空間伝搬による影響を推定できる。無人飛行体20aから発生する第1ノイズについても、出力領域A1に到達するまでに当該影響が与えられるため、推定された当該影響から出力領域A1に到達する第2ノイズをより精度良く算出することができる。

40

【0084】

なお、算出部13は、位置情報を用いなくても、推定された当該影響により出力領域A1に到達する第2ノイズを算出することも可能となる。つまり、算出部13が位置情報を用いない場合、無人飛行体20aは、GPS等を備えていなくてもよい。

【0085】

50

また、実施の形態 1 の変形例と同じように、制御装置 10 a と無人飛行体 20 a とは、管理センター 40 を介して無線通信をしてもよい。

【0086】

以上説明したように、制御装置 10 a は、さらに、信号検出部 18 を備え、第 1 取得部 11 は、さらに、1 つ以上の無人飛行体 20 が備えるスピーカ 25 からそれぞれ出力される特定音の識別情報を取得し、信号検出部 18 は、取得された識別情報を用いて、出力領域 A1 に配置されるマイク 50 から出力される信号から特定音に対応する信号を検出し、出力制御部 15 は、特定音に対応する信号が検出された時に、生成された逆位相信号に基づいてスピーカに音を出力させてもよい。

【0087】

ノイズ（騒音）と特定音とは、ともに等しい音速で空間を伝搬するため、特定音が無人飛行体 20 a のスピーカ 25 から出力されたタイミングと同じタイミングで発生した第 1 ノイズは、特定音が出力領域 A1 に到達するタイミングと同じタイミングで出力領域 A1 に到達する。したがって、特定音に対応する信号が検出された時（言い換えると、特定音が出力領域 A1 に到達したタイミング）に、逆位相信号に基づいて出力領域 A1 周辺に配置されたスピーカ 30 から音を出力することで、出力領域 A1 で正確にノイズを抑制することができる。

【0088】

また、算出部 13 は、検出された特定音に対応する信号、及びノイズ情報を用いて、出力領域 A1 に到達する第 2 ノイズを算出してもよい。

【0089】

これによれば、特定音が出力領域 A1 に到達するまでの空間伝搬による当該特定音への影響から、無人飛行体 20 a から発生した第 1 ノイズの出力領域 A1 に到達するまでの空間伝搬による当該ノイズへの影響を予測できるため、より精度良く出力領域 A1 に到達する第 2 ノイズを算出することができる。

【0090】

（その他の実施の形態）

以上、本開示の制御装置、制御システムについて、実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、上記実施の形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものの、および、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、本開示の範囲内に含まれる。

【0091】

例えば、制御装置 10、10 a は、サーバ装置等により実現されてもよい。また、制御装置 10、10 a が備える機能構成要素は、複数のサーバ装置に分散して配置されていてもよい。

【0092】

また、例えば、上記実施の形態では、第 1 取得部 11 は、時刻情報を取得したが、取得しなくてもよい。例えば、制御装置 10 と無人飛行体 20 との無線通信における通信遅延が一定の場合、ノイズ情報の発生時刻は、第 1 取得部 11 がノイズ情報等を取得した時刻から算出できるためである。

【0093】

また、本開示は、制御装置、制御システムとして実現できるだけでなく、制御装置、制御システムを構成する各構成要素が行うステップ（処理）を含む情報処理方法として実現できる。

【0094】

具体的には、図 2 に示されるように、制御方法は、コンピュータを用いて、1 つ以上の無人飛行体 20 の位置情報及び 1 つ以上の無人飛行体 20 から発生する第 1 ノイズに関するノイズ情報を取得し（ステップ S11）、スピーカ 30 から出力される音の出力領域 A1 を示す出力領域情報を取得し（ステップ S12）、位置情報、出力領域情報、及びノイズ情報を用いて、1 つ以上の無人飛行体 20 から発生した第 1 ノイズのうち出力領域 A1 に

10

20

30

40

50

到達する第2ノイズを算出し(ステップS13)、算出した第2ノイズに対する逆位相音を出力するための逆位相信号を生成し(ステップS14)、生成した逆位相信号に基づいてスピーカ30に音を出力させる(ステップS15)。

【0095】

また、例えば、それらのステップは、コンピュータ(コンピュータシステム)によって実行されてもよい。そして、本開示は、それらの方法に含まれるステップを、コンピュータに実行させるためのプログラムとして実現できる。さらに、本開示は、そのプログラムを記録したCD-ROM等である非一時的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体として実現できる。

【0096】

例えば、本開示が、プログラム(ソフトウェア)で実現される場合には、コンピュータのCPU、メモリおよび入出力回路等のハードウェア資源を利用してプログラムが実行されることによって、各ステップが実行される。つまり、CPUがデータをメモリまたは入出力回路等から取得して演算したり、演算結果をメモリまたは入出力回路等に出力したりすることによって、各ステップが実行される。

【0097】

また、上記実施の形態の制御装置、制御システムに含まれる複数の構成要素は、それぞれ、専用または汎用の回路として実現されてもよい。これらの構成要素は、1つの回路として実現されてもよいし、複数の回路として実現されてもよい。

【0098】

また、上記実施の形態の制御装置、制御システムに含まれる複数の構成要素は、集積回路(IC: Integrated Circuit)であるLSI(Large Scale Integration)として実現されてもよい。これらの構成要素は、個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。LSIは、集積度の違いにより、システムLSI、スーパーLSIまたはウルトラLSIと称される場合がある。

【0099】

また、集積回路はLSIに限られず、専用回路または汎用プロセッサで実現されてもよい。プログラム可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)、または、LSI内部の回路セルの接続および設定が再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサが、利用されてもよい。

【0100】

さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて、制御装置、制御システムに含まれる各構成要素の集積回路化が行われてもよい。

【0101】

その他、実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素および機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0102】

本開示の一態様は、例えば、無人飛行体から発生するノイズを抑制するためのシステム等に利用できる。

【符号の説明】

【0103】

- 1、1a 制御システム
- 10、10a 制御装置
- 11 第1取得部
- 12 第2取得部
- 13 算出部

10

20

30

40

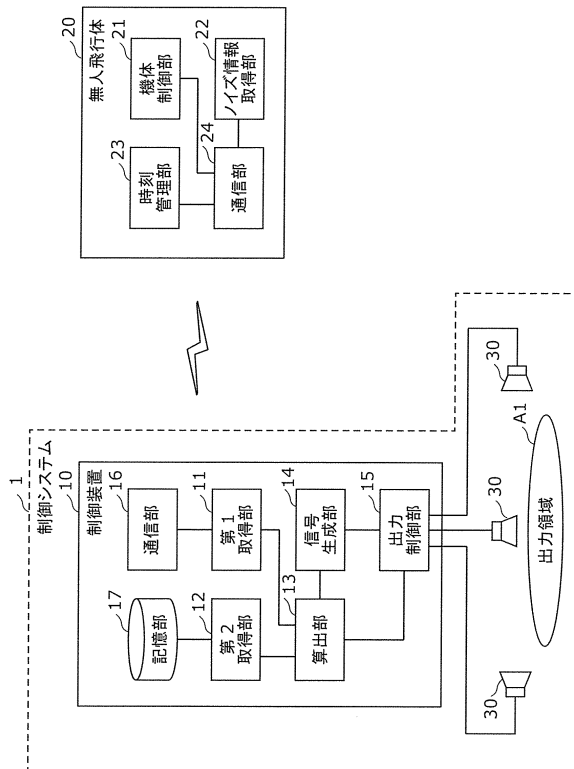
50

- 1 4 信号生成部
- 1 5 出力制御部
- 1 6 通信部
- 1 7 記憶部
- 1 8 信号検出部
- 2 0、2 0 a 無人飛行体
- 2 1 機体制御部
- 2 2 ノイズ情報取得部
- 2 3 時刻管理部
- 2 4 通信部
- 2 5、3 0 スピーカ
- 4 0 管理センター
- 5 0 マイクロフォン(マイク)
- A 1 出力領域

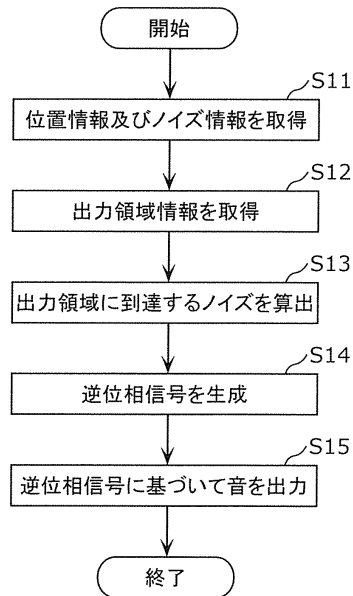
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



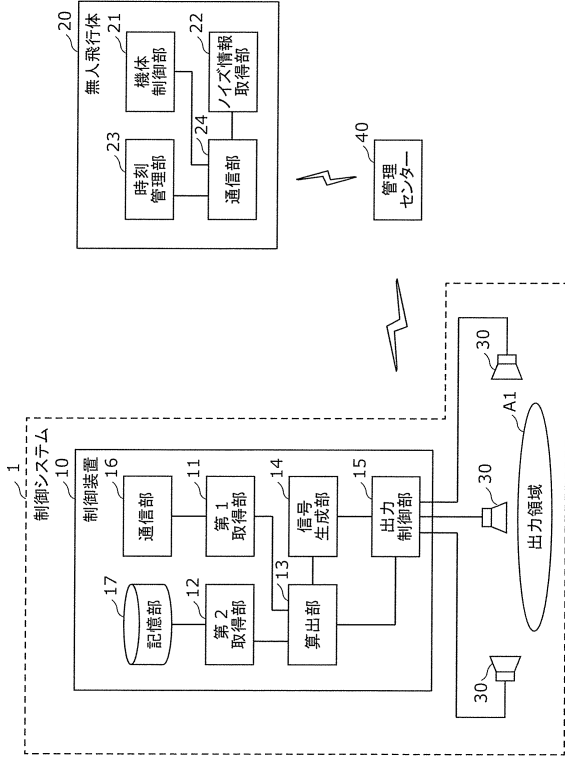
20

30

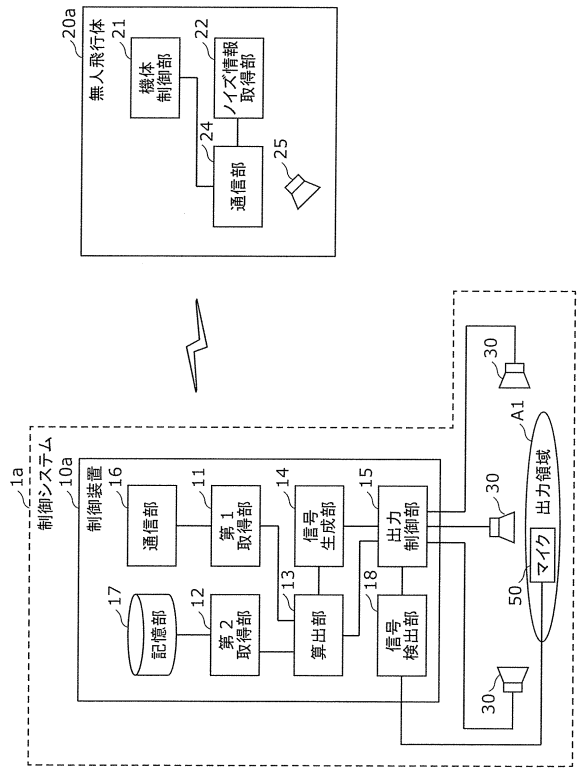
40

50

【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 小西 一暢
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 ジョン ステファン ウィリアム
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 浅井 勝彦
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 水野 耕
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- 審査官 堀 洋介
- (56)参考文献 特開平11-338478(JP,A)
国際公開第2017/048464(WO,A1)
特開2017-009965(JP,A)
特開2007-171487(JP,A)
特開2017-116909(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G10K 11/178
B64D 47/00
B64C 39/02