

(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
2019年3月7日(07.03.2019)



(10) 国際公開番号

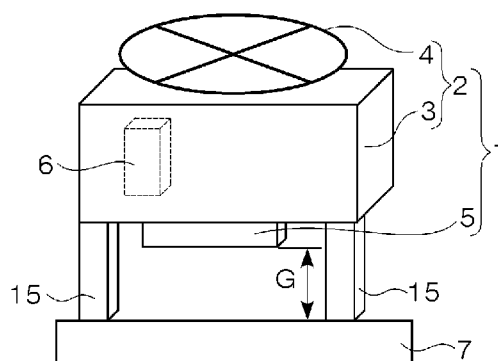
WO 2019/044005 A1

- (51) 国際特許分類:
B41J 3/28 (2006.01) *B41J 25/308* (2006.01)
B41J 2/01 (2006.01) *B64C 19/02* (2006.01)
B41J 2/175 (2006.01) *B64C 27/08* (2006.01)
B41J 3/44 (2006.01) *B64C 39/02* (2006.01)
B41J 21/16 (2006.01) *B64D 47/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/009446
- (22) 国際出願日: 2018年3月12日(12.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-165749 2017年8月30日(30.08.2017) JP
- (71) 出願人:理想科学工業株式会社(**RISO KAGAKU CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1088385 東京都港区芝5丁目3 4 番 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 植野 亮(**UENO, Ryo**); 〒3050818 茨城県つくば市学園南 2 丁目 8 番 1 理想科学工業株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 西村 教光, 外(**NISHIMURA, Norimitsu et al.**); 〒1050003 東京都港区西新橋 3 丁目 1 1 番 7 号近藤ビル 3 階 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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,

(54) Title: PRINTER

(54) 発明の名称: プリンタ

FIG. 5B



(57) **Abstract:** [Problem] To contactlessly print a desired image on a printing surface using a printer capable of flight, in which a printing device is installed in a flight body. [Solution] A printer 1 comprises: a flight body 2 having a main body 3, a control unit 6, and a drive unit 4; and a printing head 5 mounted in the flight body, the printing head 5 contactlessly printing the desired image on a printing object approached by the flight body. A gap adjustment unit 15 attached to the main body of the flight body is brought into contact with the printing object 7, or the printing head is driven while a gap G is held at a prescribed value by precise control of the drive unit. The desired image can be printed with excellent image quality irrespective of the condition of the surface of the printing object.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))

(57) 要約: 【課題】飛行体に印刷装置を搭載した飛行可能なプリンタで印刷対象面に非接触で所望の画像を印刷すること。【解決手段】プリンタ1は、本体部3と制御部6と駆動部4を有する飛行体2と、飛行体に搭載され、飛行体が接近した印刷対象に非接触で所望の画像を印刷する印刷ヘッド5を備えている。飛行体の本体部に取り付けたギャップ調整部15を印刷対象7に当接させるか、駆動部の精密な制御によってギャップGを所定の値に保持しつつ印刷ヘッドを駆動する。印刷対象の表面の状態に係わらず、所望の画像を良好な画質で印刷することができる。

明 細 書

発明の名称：プリンタ

技術分野

[0001] 本発明は、ドローンと呼ばれる無人の飛行体に印刷ヘッドを搭載してなるプリンタに係り、特に、飛行して印刷対象に接近し、印刷対象に対して非接触の状態で所望の画像を形成することができるプリンタに関するものである。

背景技術

[0002] 下記特許文献 1 にはマルチコプターの発明が開示されている。このマルチコプター 3 は、複数のローター 1 1 を備えた自己昇降する構造体 1 に、真空吸着ユニット 2 と、清掃装置 4 を備えたものである。このマルチコプターは、独力で自動的に飛行して対象位置の表面まで到達し、独力で表面上を移動し、また表面から離れることができる飛行性能を備えている。そして、この発明によれば、清掃装置 4 に代えて印刷装置 4 を装備することもできるものとされている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特表 2016-522113 公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献 1 の記載によれば、このマルチコプターの印刷装置 4 はローラ状の構造であり、対象に接触して塗料を塗布する塗布ローラと考えられる。従って、このマルチコプターは、移動先の壁面等に吸着装置で吸いついて印刷装置の塗布ローラを壁面に接触させ、その状態でローターを駆動して壁面に沿って移動しながら塗布ローラで当該壁面に印刷を行うものと考えられる。

[0005] 上記特許文献 1 に開示された発明によれば、印刷対象面に接触して印刷を

行うため、印刷対象面の状況によっては印刷が不可能又は困難な場合が考えられる。特に、飛行体に塗布ローラを搭載した印刷装置であるから、遠隔地や、通常は接近が困難な場所まで飛行して印刷作業を行う場合が多いと想定されるが、遠隔または接近困難な現場に到達した後に、印刷対象面が接触印刷に適さない状態であると判明したとしても、適切な対応をとることができない場合が考えられる。また、塗布ローラを印刷対象面に接触させて転動させながら塗料を塗る方法では、予定した大まかな形状に塗料を塗る作業は実行できても、一般的に所望のパターンで画像を印刷することは困難であった。

[0006] 本発明は、このような従来の技術及びその課題に鑑みてなされたものであり、飛行体に印刷装置を搭載した飛行可能なプリンタであって、飛行して到達した印刷対象面に非接触で所望の画像を印刷できるプリンタを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 請求項 1 に記載されたプリンタは、
飛行体と、
前記飛行体に搭載され、前記飛行体が接近した印刷対象に非接触で所望の画像を印刷する印刷ヘッドと、
を有している。

発明の効果

[0008] 請求項 1 に記載されたプリンタによれば、飛行体を出発地点から印刷対象の近傍まで飛行させ、印刷対象に対して印刷ヘッドを非接触の状態としながら駆動することにより、印刷対象に所望の画像を印刷することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態のプリンタの基本構成を示す模式図である。

[図2A]図 2 A は実施形態のプリンタに搭載されて印刷対象に印刷を行う印刷ヘッドの構成例を示す模式図である。

[図2B]図 2 B は実施形態のプリンタに搭載されて印刷対象に印刷を行う印刷

ヘッドの構成例を示す模式図である。

[図3A]実施形態のプリンタにおける画像印刷時の作動状態を示す図であって、図3Aは、印刷ヘッドの位置を固定して飛行体が移動することにより画像を印刷する状態を示す模式図である。

[図3B]実施形態のプリンタにおける画像印刷時の作動状態を示す図であって、図3Bは、飛行体の位置を固定して印刷ヘッドが移動することにより画像を印刷する状態を示す模式図である。

[図4A]実施形態のプリンタに搭載された印刷ヘッドが印刷対象に印刷を行う際の移動方向を説明する図であって、図4Aは、印刷ヘッドの構成及びその移動方向のバリエーションを示す模式図である。

[図4B]実施形態のプリンタに搭載された印刷ヘッドが印刷対象に印刷を行う際の移動方向を説明する図であって、図4Bは、印刷ヘッドの構成及びその移動方向のバリエーションを示す模式図である。

[図4C]実施形態のプリンタに搭載された印刷ヘッドが印刷対象に印刷を行う際の移動方向を説明する図であって、図4Cは、印刷ヘッドの構成及びその移動方向のバリエーションを示す模式図である。

[図4D]実施形態のプリンタに搭載された印刷ヘッドが印刷対象に印刷を行う際の移動方向を説明する図であって、図4Dは、印刷ヘッドの構成及びその移動方向のバリエーションを示す模式図である。

[図4E]実施形態のプリンタに搭載された印刷ヘッドが印刷対象に印刷を行う際の移動方向を説明する図であって、図4Eは、印刷ヘッドの構成及びその移動方向のバリエーションを示す模式図である。

[図4F]実施形態のプリンタに搭載された印刷ヘッドが印刷対象に印刷を行う際の移動方向を説明する図であって、図4Fは、印刷ヘッドの構成及びその移動方向のバリエーションを示す模式図である。

[図5A]実施形態のプリンタと印刷対象との距離を一定に保持する手段を示す図であって、図5Aは、飛行体の制御によって距離を保持している状態を示す模式図である。

[図5B]実施形態のプリンタと印刷対象との距離を一定に保持する手段を示す図であって、図5Bは、飛行体に設けられたギャップ調整部によって距離を保持している状態を示す模式図である。

[図6A]実施形態のプリンタにおけるギャップ調整部の構成をより具体的に示す図であって、図6Aはギャップ調整機構のバリエーションを示している。

[図6B]実施形態のプリンタにおけるギャップ調整部の構成をより具体的に示す図であって、図6Bはギャップ調整機構のバリエーションを示している。

[図6C]実施形態のプリンタにおけるギャップ調整部の構成をより具体的に示す図であって、図6Cはギャップ調整機構のバリエーションを示している。

[図7A]印刷ヘッドを有する飛行体と、印刷ヘッドにインクを供給するインク供給源と、印刷ヘッドを駆動するヘッド用電源の各部の構成を示す図であって、図7Aは、各部が同一筐体に納められた構成を示す模式図である。

[図7B]印刷ヘッドを有する飛行体と、印刷ヘッドにインクを供給するインク供給源と、印刷ヘッドを駆動するヘッド用電源の各部の構成を示す図であって、図7Bは、各部が互いに独立して飛行できる構成の模式図である。

[図7C]印刷ヘッドを有する飛行体と、印刷ヘッドにインクを供給するインク供給源と、印刷ヘッドを駆動するヘッド用電源の各部の構成を示す図であって、図7Cは、各部が互いに連結又は分離できる構成の模式図である。

[図8A]図8Aは、実施形態のプリンタの印刷対象における位置制御を説明するための模式図である。

[図8B]図8Bは、実施形態のプリンタの印刷対象における位置制御を説明するための模式図である。

[図8C]図8Cは、実施形態のプリンタの印刷対象における位置制御を説明するための模式図である。

[図8D]図8Dは、実施形態のプリンタの印刷対象における位置制御を説明するための模式図である。

[図9]実施形態のプリンタにおける飛行体の構造及び印刷ヘッドの移動機構のバリエーションを示す模式図である。

[図10A]連結又は分離が可能な実施形態のプリンタを示す図であって、図10Aは、単一のプリンタの模式図である。

[図10B]連結又は分離が可能な実施形態のプリンタを示す図であって、図10Bは、図10Aに示したプリンタを2機連結した状態を示す模式図である。

[図11A]連結又は分離が可能な実施形態のプリンタで印刷対象に画像を形成する際の印刷経路を示す図であって、図11Aは、単一のプリンタが有する単一の印刷ヘッドを用いて所定の画像を最短の印刷経路で印刷した例を示す模式図である。

[図11B]連結又は分離が可能な実施形態のプリンタで印刷対象に画像を形成する際の印刷経路を示す図であって、図11Bは、連結した2機のプリンタの2台の印刷ヘッドで所定の画像を最短の印刷経路で印刷した例を示す模式図である。

[図11C]連結又は分離が可能な実施形態のプリンタで印刷対象に画像を形成する際の印刷経路を示す図であって、図11Cは、単一のプリンタが有するプリンタを2機使用し、それぞれ独立に同時に駆動することにより所定の図形を最短の印刷経路で印刷した例を示す模式図である。

[図11D]連結又は分離が可能な実施形態のプリンタで印刷対象に画像を形成する際の印刷経路を示す図であって、図11Dは、連結した3機のプリンタの3台の印刷ヘッドで所定の画像を最短の印刷経路で印刷した例を示す模式図である。

[図11E]連結又は分離が可能な実施形態のプリンタで印刷対象に画像を形成する際の印刷経路を示す図であって、図11Eは、連結した3機のプリンタを2組み使用し、それぞれ独立に同時に駆動することにより所定の画像を最短の印刷経路で印刷した例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の実施形態に係るプリンタは、ドローンとも呼ばれる無人の飛行体に印刷ヘッドを搭載した装置である。この飛行可能なプリンタは、遠隔操縦により又は自律的に飛行し、接近した印刷対象に対して非接触で所望の画像

を印刷することができる。このようなプリンタについて、その構成又は制御等の要素ごとに項分けし、図1～図11を参照して説明する。

[0011] 1. 飛行体の基本構成について（図1）

図1に示すように、実施形態の飛行可能なプリンタ1は、ドローンとも呼ばれる無人の飛行体2と、この飛行体2に搭載された印刷ヘッド5とを備えている。飛行体2は、本体部3と、本体部3に搭載されて本体部3を飛行させる駆動部4を備えている。駆動部4は、単数又は複数のプロペラと、これを駆動するモータ等で構成されるが、プロペラ等以外の移動手段又は推進手段であってもよい。印刷ヘッド5は、本体部3の所定位置、図1に示す例では本体部3の下面に取り付けられている。

[0012] なお、プロペラを駆動部4とする飛行体2の場合であっても、必ずしもプロペラを上にした状態でしか飛行できないわけではない。例えば、プロペラを横にして本体部3が横倒しになった状態で飛行しつつ、垂直な壁に印刷ヘッド5で印刷することも可能である。また、プロペラを下に向け、本体部3が逆さまになった状態で飛行しつつ、天井に印刷ヘッド5で印刷することも可能である。プロペラ以外の他の駆動部4を有する飛行体2でも同様である。

[0013] 図1に示すように、本体部3内には、制御部6が収納されている。制御部6は、駆動部4と印刷ヘッド5を制御する他、本体部3に搭載されたその他の機器も統括して制御する。制御部6が駆動部4等を制御して飛行体2を飛行させる場合、その飛行は、遠隔操縦による飛行であってもよいし、自律的な飛行であってもよい。

[0014] すなわち、遠隔操縦の場合には、操縦者が操縦装置から操縦信号を送信すると、飛行体2では制御部6の制御のもと、操縦信号を受信し、これに含まれる飛行制御情報に基づいた制御信号を生成して駆動部4等を制御し、飛行体2を飛行させる。飛行体2は、印刷位置に接近し、印刷ヘッド5による印刷に適した非接触の状態を維持することができる。なお、制御部6は、操縦信号に含まれる印刷制御情報に基づいて印刷信号を生成し、これによって印

刷ヘッド5を制御し、指定された画像を印刷対象に形成することができる。

[0015] また、自律的な飛行の場合には、自律飛行に必要なプログラムと、必要な飛行制御情報及び印刷制御情報を飛行前に制御部6のメモリに記憶させておく。飛行体2は出発地点から離陸した後、印刷対象に向けて飛行し、印刷位置に接近して非接触の状態を維持しながら、指定された画像を印刷する一連の作業を自律的に行う。

なお、制御部6によるプリンタ1の制御は本項で説明したものだけではなく、本プリンタ1の他の機能に係わる制御については、以下の各項ごとに必要に応じて説明する。

[0016] 図1には示していないが、本体部3内には、インク供給源であるインクタンクと、プロペラのモータとインクタンクのポンプに電源を供給するバッテリーとが設けられている。

[0017] 2. 印刷ヘッド5について（図2）

図2に示すように、実施形態のプリンタ1に搭載する印刷ヘッド5（インクジェットヘッド、IJヘッドとも称する。）としては、シリアルヘッド5aとラインヘッド5bがある。いずれの印刷ヘッド5も、各種原理によりインクを液滴状にして吐出するインク滴生成機構を備えている。インク滴生成機構としては、公知のサーマル方式やピエゾ方式が知られているが、特に限定するものではない。

[0018] 図2（a）に示すシリアルヘッド5aは、インクを吐出するノズルの数が後述するラインヘッド5bに比べて相対的に少ない。シリアルヘッド5aを、通常のインクジェット印刷装置で使用する場合には、図2Aの印刷対象7に相当する用紙の表面沿いに奥行き方向の一方向に移動しながら印字を行う。一行の印字が完了すると、図中の印刷対象7に相当する用紙を図中左右方向の一方向に所定ピッチだけ移動させ、再度、シリアルヘッド5aを同図において奥行き方向の他方向に移動しながら印字を行う。この走査を繰り返して印刷用紙の全面に画像を形成する。また、シリアルヘッド5aによる印字は、上述のように印刷用紙の移動を伴う方法の他、印刷用紙の移動を伴わな

い次のような方法もある。すなわち、図 2 A において奥行き方向の一方向に移動しながら印字を行い、一行の印字が完了すると、図中左右方向の一方向に所定ピッチだけシリアルヘッド 5 a を移動させ、再度、シリアルヘッド 5 a を同図において奥行き方向の他方向に移動しながら印字を行う。このような走査を繰り返して印刷用紙の全面に画像を形成することもできる。

[0019] 図 2 B に示すラインヘッド 5 b は、インクを吐出するノズルの数が前述したシリアルヘッド 5 a に比べて相対的に多い。ラインヘッド 5 b を、通常のインクジェット印刷装置において使用する場合には、図 2 B の印刷対象 7 に相当する用紙の奥行き方向を用紙の幅方向とすると、ラインヘッド 5 b のノズル列の長さは、用紙の幅方向の印字領域を越える長さとなっている。図中の印刷対象 7 に相当する用紙を図中左右方向の一方向に移動しながら、ラインヘッド 5 b を駆動することにより、印刷用紙の全面に画像を形成する。また、ラインヘッド 5 b による印字は、上述のように印刷用紙の移動を伴う方法の他、印刷用紙を移動させる代わりに、印刷用紙を停止させておき、ラインヘッド 5 b を、その長手方向と直交する方向に移動しながら行うことも考えられる。

[0020] 3. 印刷時の飛行体 2 又は印刷ヘッド 5 の移動方向について（図 3）

印刷時の飛行体 2 又は印刷ヘッド 5 の移動方向について説明する。

シリアルヘッド 5 a 又はラインヘッド 5 b によって通常のインクジェット印刷装置で用紙に画像を印刷する場合には、上述したように印刷ヘッド 5 自体の移動のみでも行えるが、印刷ヘッド 5 と用紙の両方を移動させることも可能であった。これに対し、本実施形態では、印刷ヘッド 5 は飛行体 2 によって移動可能であるが、印刷対象 7 は、印刷用紙だけでなく、地面や通常は移動できない建造物その他の重量物等の外面等も含む。そして、これらの印刷対象 7 に画像を形成する場合には、飛行体 2 を移動させるとともに印刷ヘッド 5 も移動させて印刷する場合と、飛行体 2 は位置を固定して印刷ヘッド 5 自体の移動のみで印刷を行う場合とが考えられる。

[0021] 図 3 は、実施形態のプリンタ 1 a の構造と、画像印刷時の作動状態を示す

図である。

図3 A、図3 Bのいずれの図においても、図1に示した模式構造図の飛行体2とは構造が異なっている。すなわち、図3に示した飛行体2 aの構造例では、環状フレーム3 aを本体部3としている。この環状フレーム3 aには、半径方向に沿って外方向に突出した4本のアーム8が、環状フレーム3 aの中心角度に関して90度の等間隔で設けられている。各アーム8の先端には、駆動部4であるプロペラ4 aが設けられており、プロペラ4 aは図示しないモータ等で駆動される。環状フレーム3 aの内側には、印刷ヘッド5が設けられているが、その搭載の機構が図3 Aと図3 Bで異なっている。

[0022] 図3 Aに示す例では、環状フレーム3 aの内側の中心に、印刷ヘッド5が図示しない固定構造で取り付けられており、印刷ヘッド5は環状フレーム3 aに対して移動しない。印刷ヘッド5のノズルの開口面は、環状フレーム3 aの下面よりもやや下方に突出しており、環状フレーム3 aを含む平面と平行になっている。

[0023] このプリンタ1 aで印刷対象7に画像を形成するには、飛行体2 a又は印刷ヘッド5と、印刷対象7との距離を所定の値に保持しつつ、印刷対象7の印刷面内において飛行体2 aを移動させながら印刷ヘッド5を駆動することにより、印刷対象7に所望の画像を印刷する。すなわち、印刷時には、制御部6が飛行体2 aを必要な方向に移動させながら印刷ヘッド5を駆動して印刷対象7に画像を形成する。図3 A中に直交する2本の双方向の矢印で示すように、環状フレーム3 aの平面内で少なくとも異なる2方向に飛行体2を移動させることにより、飛行体2は同平面内において必要な位置取りをすることができる。図3 Aでは、印刷ヘッド5が固定であるものとしたが、印刷ヘッド5が次に説明する図3 Bのように移動できる場合であっても、印刷ヘッド5を移動させずに、飛行体2を移動させることで同様の効果を得ることができる。

[0024] 図3 Bに示す例では、環状フレーム3 aの内側の中心に、印刷ヘッド5が図示しない移動機構で取り付けられており、印刷ヘッド5は、環状フレーム

3 aを含む平面内において、図中の直交する矢印で示す2方向について任意に移動することができる。印刷ヘッド5のノズルの開口面は、環状フレーム3 aの下面よりもやや下方に突出しており、環状フレーム3 aを含む平面と平行になっている。

[0025] このプリンタ1 aで印刷対象7に画像を形成するには、飛行体2 a又は印刷ヘッド5と、印刷対象7との距離を所定の値に保持しつつ、飛行体2 aの水平面内での位置も固定する。すなわち、印刷対象7に対して飛行体2 aの位置を固定した状態でホバリングする。この状態で印刷ヘッド5を駆動することにより、印刷対象7に所望の画像を印刷する。すなわち、印刷時には、制御部6が、飛行体2 aを所定の位置に浮かせた状態を維持しながら印刷ヘッド5を駆動し、印刷対象7に画像を形成する。図3 B中に環状フレーム3 aの平面内で直交する2本の双方向の矢印で示すように、少なくとも異なる2方向に印刷ヘッド5を移動させることにより、少なくとも印刷ヘッド5の移動可能な範囲内において画像を形成することができる。図3 Bでは、飛行体2を所定位置に停止させた状態で印刷ヘッド5を2方向に移動させて画像形成を行ったが、一カ所で画像形成を行った後、隣の位置に飛行体2を移動させて同様に印刷を行えば、前の画像と連続したより大きな画像を形成することもできる。

[0026] なお、印刷対象7に対する飛行体2 aの距離を所定の値に保つように飛行体2をホバリングさせるものとしたが、前記距離を所定の値に保つ着陸脚で印刷対象7の上に着陸して静止し、そこで印刷ヘッド5を移動しながら印刷を行ってもよい。なお、印刷ヘッド5と印刷対象7の前記「距離」については、後に「ギャップ」として説明し、また前記「着陸脚」については、後に「ギャップ調整部」として説明する。

[0027] 4. 印刷ヘッド5が印刷対象7に印刷を行う際の移動方向について（図4）

図4 A～図4 Fは、プリンタ1, 1 aに搭載された印刷ヘッド5の構成と、その移動方向のバリエーションを示す模式図である。なお、各分図中、印

刷対象 7 は板状の部材のように表しているが、これは模式的な表現であって、実際の印刷対象 7 は、例えば地面、建造物等の一部や印刷用紙等である。前述した通り、印刷ヘッド 5 は、印刷対象 7 の表面から所定の距離を保持した状態で印刷を行う。また、各図中の矢印は印刷ヘッド 5 の移動方向を示しており、平面内で直交する 2 方向の場合、印刷用紙に印刷する場合の例に倣って、この 2 方向を主走査方向（図中奥行き方向）及び副走査方向（図中左右方向）と称しているが、主・副の用語間に技術的に本質的な差異があるわけではない。

[0028] 図 4 A では、印刷ヘッド 5 としてラインヘッド 5 b を使用する。ラインヘッド 5 b のノズルの並び方向（長手方向）を主走査方向 M とした場合、これと直交する副走査方向 S に印刷ヘッド 5 を移動させることにより所望の画像が印刷できる。この副走査方向 S へのラインヘッド 5 b の移動は、飛行体 2, 2 a が所定位置に静止した状態でラインヘッド 5 b を同方向に移動させて行ってもよいし、ラインヘッド 5 b は静止した状態で飛行体 2, 2 a を相対的に同方向に移動させることで行ってもよい。

[0029] 図 4 B では、印刷ヘッド 5 としてシリアルヘッド 5 a を使用する。印刷時には、シリアルヘッド 5 a を主走査方向 M に移動させる。印刷対象 7 に対するシリアルヘッド 5 a の副走査方向 S への移動は、飛行体 2, 2 a が所定位置に静止した状態でシリアルヘッド 5 a を実際に副走査方向 S に移動させることで行ってもよいし、シリアルヘッド 5 a は静止した状態で飛行体 2, 2 a を副走査方向 S に移動させることで行ってもよい。

[0030] 図 4 C では、印刷ヘッド 5 としてシリアルヘッド 5 a を使用する。印刷時には、シリアルヘッド 5 a を主走査方向 M と副走査方向 S に移動させる。飛行体 2 が所定位置に静止した状態でシリアルヘッド 5 a を主走査方向 M 及び副走査方向 S に移動させることで、シリアルヘッド 5 a の移動できる範囲内で所望の画像を印刷することができる。その印刷後、前記範囲に隣接する隣の領域に飛行体 2, 2 a を移動させて印刷を行えば、一回の印刷でカバーできる範囲を越えた連続した一連の画像を複数回に分けて印刷することができる。

る。

なお、以上説明した図4 A、図4 B、図4 Cにおける各印刷ヘッド5の直線的な移動は、公知の案内機構及び移動機構を用いて行うことができる。

[0031] 図4 Dでは、印刷ヘッド5としてラインヘッド5 bを使用する。ラインヘッド5 bの一端部は、飛行体2の本体部3に取り付けられた回転移動機構としての回転軸9に固定されている。印刷時には、回転軸9を駆動することによりラインヘッド5 bを回転方向 θ に関する所望の角度の位置に設定することができる。

[0032] 従って、ラインヘッド5 bを回動させながら駆動すれば、ラインヘッド5 bの回動範囲である円形の範囲について所望の画像を印刷することができる。

なお、この場合、ラインヘッド5 bの各ノズルは、回転軸9について外周側にあるものほど速度が大きいため、吐出するインク滴のドットピッチ間隔とドロップ数を調整することが必要である。そして、印刷後、飛行体2を駆動して隣接する隣の領域に飛行体2を移動させて印刷を行えば、一回の印刷でカバーできる範囲を越えた一連の画像を複数回に分けて印刷することができる。

[0033] 図4 Eでは、印刷ヘッド5としてシリアルヘッド5 aを使用する。シリアルヘッド5 aは、飛行体2の本体部3に取り付けられた回転及び直線移動のための機構に取り付けられている。この機構は、角度（ラジアン）が調整できるように回動自在に本体部3に取り付けられた回転軸9と、回転軸9に取り付けられて回転軸の半径方向Rについて任意に伸縮できる直動機構10とを備えている。シリアルヘッド5 aは直動機構10の先端に取り付けられている。このような機構によれば、回転軸9を駆動することにより直動機構10を回転方向 θ に関する所望の角度の位置に設定できるとともに、直動機構10の伸縮により直動機構10の先端にあるシリアルヘッド5 aを半径方向Rに関する所望の位置に設定できる。

[0034] 従って、印刷時には、シリアルヘッド5 aを駆動しつつ、回転軸8と直動

機構 10 を駆動することにより、シリアルヘッド 5 a の回動範囲である円形の範囲について所望の画像を印刷することができる。この印刷後、飛行体 2, 2 a を駆動して隣接する隣の領域に飛行体 2, 2 a を移動させて印刷を行えば、一回の印刷でカバーできる範囲を越えた一連の画像を複数回に分けて印刷することができる。

[0035] なお、以上説明した図 4 A ~ 図 4 E では、印刷対象 7 の印刷面は平面であることを前提としているが、次に説明する図 4 F は凹曲面の印刷面に対応するものである。

[0036] 図 4 F では、印刷ヘッド 5 としてシリアルヘッド 5 a を使用する。シリアルヘッド 5 a は、飛行体 2 の本体部 3 に設けられた自在継手としての機能を有する立体角移動機構に取り付けられている。この機構は、本体部 3 に取り付けられた円筒形の基台 11 と、基台 11 の先端部に設けられた開口に、立体角度（ステラジアン）が調整自在となるように回動自在に取り付けられた球形のジョイント部 12 と、球形のジョイント部 12 の周面に取り付けられてジョイント部 12 の半径方向 R について任意に往復移動できる直動機構 13 とを備えている。シリアルヘッド 5 a は直動機構 13 の先端に取り付けられている。この機構によれば、ジョイント部 12 を調整可能な立体角度の範囲内で回動させて立体角度方向 S R に関する所望の位置に直動機構 13 を設定できるとともに、直動機構 13 の伸縮により直動機構 13 の先端にあるシリアルヘッド 5 a を半径方向 R に関する所望の位置に設定できる。

[0037] 従って、印刷時には、シリアルヘッド 5 a を駆動しつつ、ジョイント部 12 と直動機構 13 を必要に応じて駆動することにより、印刷対象 7 に設けられた凹部の内面、例えばドームのような建造物の内面等に所望の画像を印刷することができる。

[0038] 本実施形態における印刷ヘッド 5 の構成及び移動方向としては、図 4 A ~ 図 4 F を参照して説明したバリエーションの他にも、次の 2 つのような構造が考えられる。

例えば、2 機の飛行体 2, 2 をシャフトで連結し、印刷ヘッド 5 を搭載し

たキャリッジをこのシャフトに挿通した状態で装架する。これによって、キャリッジはシャフトに沿って直動し、またシャフトに沿って回転することができる。この構造によれば、印刷ヘッド5を、直線方向と回転方向の2方向に任意に移動させることができる。

[0039] また、例えば、印刷ヘッド5を第1シャフトに挿通された状態で環状の第1フレームの内部に装架する。そして、第1フレームを、第1シャフトと直交する向きの第2シャフトに軸支された状態で、第1フレームより大きい環状の第2フレームの内部に装架する。印刷ヘッド5は第1シャフトの回転方向と、第2シャフトの回転方向の2方向に回転することができる。

[0040] 5. プリンタ1と印刷対象7との距離を保持する手段について（図5及び図6）

項目2で説明したように、実施形態のプリンタ1は、印刷対象7に対して非接触の状態で駆動され、インク滴をノズルから吐出して画像を形成する印刷ヘッド5を使用する。このため、印刷ヘッド5のノズル面と印刷対象7の印刷面との隙間（ギャップGと称する。）は可及的一定に維持する必要がある。

[0041] 図5は、前記ギャップGを一定に保持するための手段を説明する図である。

図5Aは、飛行体2の制御によって距離を保持する非接触式のギャップ調整を示す模式図である。制御部6による駆動部4等の制御により、ギャップGを必要な所定の値に維持し、印刷ヘッド5から吐出されるインク滴を印刷対象7に適切な状態で移行させ、所期の精細度の画像を形成できるようにしている。ギャップGを必要な所定の値に維持するための高さ制御については、後述する項目7でも説明する。

[0042] 図5Bは、飛行体2に設けられたギャップ調整部15によってギャップGを保持する接触式のギャップ調整を示す模式図である。ギャップ調整部15は、必要なギャップGと同一の長さに設定された棒状の部材であり、飛行体2の本体部3の印刷ヘッド5が設けられている面に、印刷ヘッド5を囲むよ

うに少なくとも3本が互いに平行に設けられている（図5Bでは2本が現れている。）。ギャップ調整部15を印刷対象7に当接させることにより、ギャップGを必要な値に保持することができる。

[0043] インク滴を吐出して描画を行う印刷ヘッド5（IJヘッド）の印刷精度は通常は μm レベルである。本実施形態のプリンタ1において、このレベルの印刷精度を達成しようとするならば、前記ギャップGを必要な値に保持する必要がある。しかしながら、従来のドローンの飛行制御による位置設定精度は通常 cm レベルである。このため、図5Aに示したように、飛行体2の精密な制御によって距離を保持するギャップ調整を行うか、又は機械的にギャップGを所定の値に維持する図5Bに示したギャップ調整を行う必要がある。

[0044] なお、印刷ヘッド5（IJヘッド）を使用せず、塗料を噴霧するスプレーを飛行体2に搭載して印刷を行う場合には、画像の印刷精度が低いため、図5を参照して説明したような精密なギャップ調整手段は必要なく、従来のドローンのように位置設定精度が cm レベルである通常の飛行制御で問題ない。

[0045] 図6は、前記ギャップ調整部の構成をより具体的に示すバリエーションの図である。

図6Aに示すギャップ調整部15aは、図5Bに示したギャップ調整部15と同様の棒体であるが、その先端には回転可能な球体16が取り付けられている。印刷時、ギャップ調整部15aの球体16を印刷対象7に当接させた状態で、飛行体2を印刷対象7の表面に沿って移動するように制御すれば、ギャップGを一定に維持したまま印刷ヘッド5を円滑に移動させることができる。

[0046] 図6Bは、飛行体2において本体部3の印刷対象7と接する面に取り付けられたギャップ調整部15bである。このギャップ調整部15bは、本体部3に軸17を介して偏心して取り付けられた3個以上のカム18を備えている（図6Bでは2個のカム18が現れている。）。各カム18の偏心の状態

及び回転の方向は同一であり、図示しない駆動手段によりカム 18 を回転させることで前記ギャップ G を所望の値に設定できる。また、印刷時、カム 18 は印刷対象 7 に対して周縁部で接するため、この状態で飛行体 2 を印刷対象 7 に平行に移動させれば、カム 18 と印刷対象 7 の間に働く摩擦力は大きくはなく、ギャップ G を一定に維持したままプリンタ 1 を円滑に移動させることができる。

[0047] 図 6 C に示すギャップ調整部 15 c は、飛行体 2 の本体部 3 を貫通し、先端部が印刷対象 7 に向けて突出するように設けられたギャップ調整機構である。このギャップ調整部 15 c は、印刷ヘッド 5 を囲んで 3 箇所以上に設けられている（図 6 C では 1 個のギャップ調整部 15 c を示す。）。各ギャップ調整部 15 c は、本体部 3 の壁体に設けられためねじ部 19 と、めねじ部 19 に噛み合うねじ軸 20 とを備えている。ねじ軸 20 の先端には、図 6 A のギャップ調整部 15 a と同様に球体 16 を設けてもよい。図示しないアクチュエータでねじ軸 20 を回転させれば、ねじ軸 20 を直動させて本体部 3 から印刷対象 7 へ突出する長さを調整することができ、前記ギャップ G を所望の値に設定できる。

[0048] なお、印刷ヘッド 5（IJ ヘッド）を使用して画像を印刷する場合には、印刷ヘッド 5 と印刷面のギャップ G はなるべく小さい方がよく、ギャップ G を小さくするだけ得られる画像の精細度も向上する。ところが、印刷対象 7 が地面や建造物の表面である場合には、その表面の粗さのためにギャップ G を小さく設定できない場合がある。そのような場合であっても、図 6 B 及び図 6 C に示したギャップ調整部のように、ギャップ G が一定の値でなく、所定の範囲内で任意に設定できるのであれば、印刷対象 7 の表面の状態に応じてギャップ G を適当な値に設定することができる。印刷対象 7 の表面の状態が予想できるのであれば、予めギャップ調整部 15 b、15 c が必要なギャップ G を設定できるように制御部 6 に指示を与えておけばよい。又は、プリンタ 1 が実際に印刷対象 7 の近傍に接近してから、カメラ等で印刷対象 7 の表面を観察し、その結果に応じてギャップ調整部 15 b、15 c が必要な G

ギャップGを設定するようにしてもよい。

[0049] 6. インクタンクとヘッド用電源の構成について（図7）

実施形態のプリンタ1、1aは、印刷ヘッド5を搭載した飛行体2、2aを飛行させて印刷対象7に接近させ、印刷対象7の所定位置に所望の画像を印刷するための装置であるが、高所、遠所にある印刷対象7に飛行体2、2aを送って接近させることや、印刷対象7の比較的広い面積に画像を形成することも想定している。そのためには、印刷ヘッド5にインクを供給するインク供給源や、印刷ヘッド5を駆動するためのヘッド用電源には相応の容量を持たせることが好ましい。そうすると、インク供給源やヘッド用電源の重量は大きくなるため、インク供給源及びヘッド用電源と、印刷ヘッド5を搭載した飛行体2、2a（すなわちプリンタ1、1a）との構造的な関係をどのように設定するかが課題となる。以下に、図7A～図7Cに示した3つの解決手段とその作用効果について説明する。

[0050] 図7Aは、インク供給源としてのインクタンク21と、印刷ヘッド5を駆動するためのヘッド用電源22を、プリンタ1の本体部3内に納めた一体型の構成を示す模式図である。

[0051] 図7Aに示す一体型のプリンタ1によれば、後述する独立型（図7B）や分離連結型（図7C）に比べて構成が簡単で製造コストが低廉となる。その反面、全体として大きく、重くなる。このため、飛行の制御によって前記ギャップGを一定に保つことや、図3（a）を参照して説明したようにプリンタ自体が移動して画像を印刷することはより難しくなる。従って、図5を参照して説明したギャップ調整の手法としては、非接触式（図5A）ではなく接触式（図5B）が好ましいものとなり、ギャップ調整の手法に関する選択の余地は狭くなる。

[0052] 図7Aに示す一体型のプリンタ1によれば、印刷ヘッド5にインクを供給するインクタンク21と、印刷ヘッド5を駆動するためのヘッド用電源22を備えているので、印刷ヘッド5を長時間にわたって駆動し、貯蔵した大量のインクを印刷ヘッド5に供給することができるため、印刷対象7に面積の

大きな画像を印刷することができる。

[0053] 図 7 B は、インクタンク 2 1 と、印刷ヘッド 5 を駆動するためのヘッド用電源 2 2 を、プリンタ 1 とは別体とし、それぞれに飛行用の駆動部 4 を設け、独立して飛行可能とした構成の模式図である。

[0054] 図 7 B に示す独立型のプリンタ 1 によれば、インクタンク 2 1 と飛行体 2 の印刷ヘッド 5 は、チューブ等で予め接続しておくか、又は印刷対象 7 に接近してから、インクタンク 2 1 又は飛行体 2 の側からチューブ等を伸ばして相手方に接続し、インクタンク 2 1 から印刷ヘッド 5 にインクを供給する。また、ヘッド用電源 2 2 は、有線又はワイヤレスで印刷ヘッド 5 に電源を供給する。従って、プリンタ 1 から独立したインクタンク 2 1 とヘッド用電源 2 2 は、プリンタ 1 の近傍でホバリングしていればよい。すなわち、インクタンク 2 1 とヘッド用電源 2 2 は、印刷ヘッド 5 で印刷を行っているプリンタ 1 のように高精度な位置制御を行う必要がない。

[0055] また、印刷しようとする画像のサイズに対応するプリンタ 1 の移動範囲が狭く、インクや電源の供給に支障がない場合には、インクタンク 2 1 とヘッド用電源 2 2 は飛行体 2 の近傍で着陸していてもよい。その場合には、インクタンク 2 1 とヘッド用電源 2 2 は停止しており、位置制御の必要がない。

[0056] また、プリンタ 1 は、インクタンク 2 1 とヘッド用電源 2 2 を内蔵している場合に比べれば、小さく軽く構成することができるため、画像形成のための飛行体 2 の高精度な位置制御は、機体が重く大きい場合に比べればより容易に行うことができる。

[0057] 図 7 C は、インクタンク 2 1 とヘッド用電源 2 2 を、プリンタ 1 とは別体とし、いずれも飛行用の駆動部 4 を備えて独立して飛行可能にするとともに、さらに飛行体 2 に対してそれぞれ連結又は分離できるようにした構成の模式図である。

[0058] 図 7 C に示す分離連結方型のプリンタ 1 によれば、プリンタ 1 と、インクタンク 2 1 と、ヘッド用電源 2 2 を、必要に応じて互いに任意に連結し、また分離することができる。このため、印刷しようとする画像のデザインや大

きさ等に応じて、プリンタ 1 の数、種類及び組合せを任意に定めることができる。例えば、プリンタ 1 を必要な数だけ一列に組み合わせてラインヘッド状の構成とし、1 回の動作で印刷できる面積を大きくすることができる。また、吐出するインクの色彩が異なる印刷ヘッド 5 を搭載した複数のプリンタ 1 を任意に組み合わせ、多色の印刷を 1 回の動作で行えるようにすることもできる。

[0059] また、印刷ヘッド 5 に供給するインクや、印刷ヘッド 5 を駆動する電源が印刷中になくなった場合には、使用済みのインクタンク 2 1 とヘッド用電源 2 2 をプリンタ 1 から切り離して出発地点に帰還させる。プリンタ 1 は印刷対象 7 の近傍に待機させておく。そして、満タンのインクタンク 2 1 と充電済みのヘッド用電源 2 2 を出発地点から印刷対象 7 の近傍に新たに派遣し、印刷対象 7 の近傍に待機させておいたプリンタ 1 に連結させる。これで、印刷を続行することができる。印刷の中断を避けるため、インクタンク 2 1 のインクとヘッド用電源 2 2 の電源が消費し尽くされるタイミングを図って、満タンのインクタンク 2 1 と充電済みのヘッド用電源 2 2 を印刷対象 7 の近傍に待機させておいてもよい。

[0060] なお、図 7 に示した各構成例では、図示はしないが、インクタンク 2 1 にはインクを送り出すためのポンプが設けられている。このポンプを駆動するためにヘッド用電源 2 2 を使用してもよいし、ポンプ専用の電源をインクタンク 2 1 に設けるものとしてもよい。

[0061] 7. プリンタ 1 の位置制御について（図 8）

実施形態のプリンタ 1 は、出発地点から離陸して目的地まで飛行し、印刷対象 7 を確認して必要な距離まで接近し、印刷対象 7 との間に前記ギャップ G を保持した状態で印刷ヘッド 5 を駆動して指定された画像を印刷対象 7 に印刷する。ここで、目的地までの飛行制御と、目的地の上空において印刷対象 7 に接近するための飛行制御は、次に説明するように行う。

[0062] 1) 目的地までの飛行制御

出発位置から印刷対象 7 まで移動する際の位置制御は、高度位置及び平面

位置の制御を含み、GPSを利用した制御により行うことができる。

[0063] 2)印刷対象7の目標地点に接近するための飛行制御(1)

目的地の上空に到達した後、印刷対象7の目標地点にプリンタ1を着陸させ、プリンタ1を移動させることなく、印刷ヘッド5の移動のみで画像を印刷する場合には、プリンタ1の位置制御としてはGPSを利用して行う目的地までの飛行制御だけでよい。

しかしながら、目的地の上空に到達した後、印刷対象7の中の特定地点を検出してプリンタ1を接近させ、プリンタ1を移動させながら特定地点に印刷ヘッド5で画像を印刷する際の位置制御は、プリンタ1に搭載したカメラ23が取得した画像情報に基づいて行う。この位置制御は主として印刷対象7のエリアにおける平面位置の制御である。なお、ここでは、印刷対象7を地表面として説明を行う。

[0064] 図8Aに示すように、印刷対象7である目的地の上空に到達したプリンタ1は、カメラ23によって地表面を撮影し、所定領域の画像データを取得する。プリンタ1は、印刷目標となる地表面上の特徴的な模様に関するデータを予め前記制御部6に記憶している。

[0065] 図8Bに示すように、プリンタ1の制御部6は、図8Aで示す範囲について取得した画像データを、1又は複数の画素を単位としたグリッドで構成される座標系を介して認識する。そして、予め与えられている前記模様と画像データを照合し、画像データ中に前記模様が存在するか否かを検索する。画像データ中に前記模様と一致する模様が認識された場合には、画像データの座標系の中で前記模様が認識されたグリッドを囲む複数のグリッドを特定する。図8Bでは、太線で囲んだ9個のグリッドが特定された(これを特定グリッド群と称する。)

[0066] プリンタ1は、カメラ23の拡大率を上げるか、又は飛行体2を下降させて、カメラ23が捉える画像の範囲を図8Bの状態から図8Cの状態にまで拡大し、印刷目標である前記模様の位置を絞り込んでいく。便宜上、特定グリッド群の各グリッドには1から9までの数字を付しており、前記模様が認

識されたグリッドを数字 5 で示す。

[0067] プリンタ 1 は、図 8 C に示す特定グリッド群の位置に下降し、図 8 D に示すように、特定グリッド群の一方の縁部から他方の縁部へ向かう矢印の方向に沿って、飛行体 2 に搭載した画像取得用デバイスとしての C I S 2 4 (Contact Image Sensor、密着イメージセンサ) により、印刷対象 7 の地表面を走査する。そして、印刷目標である前記模様の位置 (5 番のグリッド) で前記模様を検出すると、印刷ヘッド 5 を駆動して前記模様の位置 (5 番のグリッド) に指定された画像を印刷する。なお、画像取得用デバイスとしては、前記 C I S に限らず、C C D、C M O S などでもよく、技術的に種類を限定する必要はない。

[0068] また、以上の制御において、プリンタ 1 の高度位置の制御を行う際には、前記カメラ 2 3 の他にもう一台のカメラを搭載しておき、デュアルカメラとして高度を測定できるようにしてもよい。さらにまた、レーザー測定や超音波測定で高度を測定するようにしてもよい。

[0069] なお、図 8 を参照して説明したプリンタ 1 の位置制御では、カメラ 2 3 で取得した画像を、画素を構成単位とした座標系を介して認識し、前記模様と同一のパターンを検索し、これが存在するグリッドを画像中から抽出していた。しかしながら、カメラ 2 3 で取得した画像中に目標である前記模様を検出して位置を特定することができるのであれば、画像を座標化することは課題を解決するための一手段に過ぎないから、前記模様の位置の特定は座標化以外の他の手法で行ってもかまわない。例えば、上空に浮遊しているプリンタ 1 のカメラ 2 3 で地表面の比較的広い範囲を撮影した全体画像を取得し、その中で前記模様が検出された比較的狭い部分に接近、降下して当該部分を撮影した部分画像を取得し、全体画像と部分画像の前記模様を照合すれば、前記模様が全体画像中の何れの位置にあるかを示す印刷位置の位置情報を取得することができる。

[0070] 3)印刷対象 7 の目標地点に接近するための飛行制御 (2)

プリンタ 1 とは別に、カメラを備えた撮影用の飛行体を用意する。この撮

影用の飛行体でプリンタ 1 を撮影することによって、プリンタ 1 を印刷対象 7 の目標地点に接近させる飛行制御を行うことができる。すなわち、上方に配置した撮影用の飛行体で、下方にあるプリンタ 1 を撮影すれば、印刷対象 7 である地表面の画像の上にプリンタ 1 が重なって見える画像が得られるので、プリンタ 1 が目標地点に向かうように撮影用の飛行体 2 からプリンタ 1 に位置制御情報を送ればよい。または、撮影用の飛行体が撮影した画像データをプリンタ 1 に送り、プリンタ 1 の制御部 6 が位置制御情報を自ら生成して目標地点に向かってもよい。

[0071] 以上説明したように、実施形態のプリンタ 1 の位置制御によれば、カメラで撮影した印刷対象の画像と、記憶している印刷対象の模様を照合して印刷位置を特定し、その印刷位置に移動し、イメージセンサで当該模様を実際に検出したところで画像を形成するので、発進地点から離れた位置にある印刷対象に設定した目標位置に対しても、正確な位置精度で画像を印刷することができる。

[0072] 8. 飛行体の他の形状例について（図 9）

以上説明した実施形態におけるプリンタの飛行体のうち、図 1 に示したものは、矩形の箱体の上面に単一のプロペラが設けられた構造として模式的に示した。また、より具体的な図 3 においては、環状フレーム 3 a に 4 つのプロペラが設けられた構造を示した。これらのような構造であっても、先に説明したように、機体の姿勢を適宜制御することにより、地表面だけでなく、構造体の下面や側面、凹面内にも印刷を行うことはできる。

[0073] しかしながら、構造体の下面や側面、凹面内等に無理なく印刷を行うための飛行体 2 b を図 9 に示す。この飛行体 2 b は、複数本の環状のフレーム 2 5 を組み合わせた球状の本体部 2 6 を備えている。本体部 2 6 の内部には図示しないプロペラがあり、飛行することができる。さらに本体部 2 6 の内部には、プロペラその他、制御部、タンク、電源、カメラ等が設けられている。各フレーム 2 5 には、少なくともフレーム 2 5 とフレーム 2 5 の連結部分以外の部分に、印刷ヘッド 5 が移動可能に設けられている。この印刷ヘッド 5

のノズル面は、飛行体 2 が印刷対象 7 に接した場合にも前記ギャップ G を保持できるように構成されている。各印刷ヘッド 5 はフレーム 25 に沿って約 180 度の角度範囲内で任意の位置に移動でき、さらに飛行体 2 b は任意に回転して姿勢を制御できるため、本体部 26 の外側の全ての方向について 360 度の範囲で印刷を行える。

[0074] この球形のプリンタ 1 b によれば、筒の中やドーム天井の内面（下面）に無理なく所望の画像を印刷することができる。

[0075] 9. 連結式のプリンタ 1 で画像を形成する際の印刷経路について（図 10 及び図 11）

図 10 A に示すプリンタ 1 は、図 1 に示したプリンタ 1 と概ね同一の構成であるが、図 10 B に示すように、印刷ヘッド 5 の長手方向に沿って 2 台を並べて連結することができる。図示はしないが、同様に 3 台以上を連結することもできる。連結された複数台のプリンタ 1 は、制御部 6 の制御により、単一のプリンタ 1 のように飛行することができる。また、連結した場合、複数台のプリンタ 1 の各印刷ヘッド 5 は、印刷手段として一体となる。すなわち、複数の印刷ヘッド 5 を連結して単一のプリンタ 1 の場合よりも長い印刷ヘッドを構成できる。印刷ヘッド 5、5 の連結の継ぎ目では、ノズル配列の状態は他の部分と同じになり、ノズルの配列パターン乃至ノズルピッチは全体として一定となる。なお、この例では、各プリンタ 1 の印刷ヘッド 5 は、シリアルヘッド 5 a でもよいし、ラインヘッド 5 b であってもよい。

[0076] 図 11 は、連結又は分離が可能な実施形態のプリンタ 1 で印刷対象 7 に画像を形成する際の印刷経路を示す図である。同図において、印刷対象 7 に印刷する画像を文字「A」及び「B」で示し、印刷ヘッド 5 が移動する軌跡、すなわち印刷経路を実線の矢印で示す。

[0077] 以下に図 11 を参照して説明するように、このプリンタ 1 は、単独で、または複数台を連結した状態で、印刷対象 7 との間に前記ギャップ G を保ちつつ、最短の移動経路で移動しながら印刷ヘッド 5 を駆動して画像を印刷することができる。または、このプリンタ 1 は、単独で、または複数台を連結し

た状態で印刷対象 7 の上に前記ギャップ G を保った状態で停止し、印刷ヘッド 5 を最短の移動経路で移動させて画像を印刷することができる。プリンタ 1 自体が移動するか、プリンタ 1 は静止して印刷ヘッド 5 が移動するか、何れを選択するかは、印刷する画像の大きさと、プリンタ 1 により印刷可能な範囲との相対的な比較により決めることができる。

[0078] 図 1 1 A は、図 1 0 A に示す単一のプリンタ 1 が備える単一の印刷ヘッド 5 で文字「A」及び「B」を最短の印刷経路で印刷した例を示す。

[0079] 図 1 1 B は、図 1 0 A のプリンタ 1 を 2 機連結した図 1 0 B のプリンタ 1 を使用し、一体となった 2 台の印刷ヘッド 5 で文字「A」及び「B」を最短の印刷経路で印刷した例を示す。

[0080] 図 1 1 C は、図 1 0 A に示す単一のプリンタ 1 を 2 機使用し、各印刷ヘッド 5 をそれぞれ独立に同時に駆動することにより、文字「A」及び「B」をそれぞれ最短の印刷経路で同時に印刷した例を示す。

[0081] 図 1 1 D は、図 1 0 A に示す単一のプリンタ 1 を 3 機連結したプリンタ 1 を使用し、一体となった 3 台の印刷ヘッド 5 で文字「A」及び「B」を最短の印刷経路で印刷した例を示す。

[0082] 図 1 1 E は、連結した 3 機のプリンタ 1 を 2 組み使用し、各組の一体となった 3 台の印刷ヘッド 5 をそれぞれ独立に同時に駆動し、文字「A」及び「B」をそれぞれ最短の印刷経路で同時に印刷した例を示す。

[0083] 上述した最短の印刷経路は、印刷ヘッド 5 の数及び組合せと、印刷しようとする画像に応じて、以下のような条件を満たすように決定する。

すなわち、文字「A」の印刷面積を A、文字「B」の印刷面積を B とすると、必要印刷面積 S 1 は、 $S 1 = A + B$ となる。

また、印刷ヘッド 5 の幅を W、印刷ヘッド 5 が幅方向と直交する方向に移動する距離を L とすると、印刷ヘッド 5 によって印刷可能な範囲の面積 S 2 は、 $S 2 = W \times L$ となる。

従って、印刷ヘッド 5 が最短の印刷経路をたどって文字「A」及び「B」を印刷する場合、次のような 2 つの条件(1)(2)が成立する。

$$S_1 < S_2 \dots (1)$$

$$L \ll M \mid N \dots (2) \quad (L \text{ を最小に設定すること})$$

制御部 6 は、上記 2 つの条件を満足するような飛行体 2 の移動経路または印刷ヘッド 5 の移動経路を算出し、飛行体 2 の移動または印刷ヘッド 5 の移動を制御する。

[0084] このように、印刷しようとする画像の大きさ、配置等に合わせて、飛行体 2 または印刷ヘッド 5 を上述のように最短経路で移動させれば、印刷時間を可及的に短くすることができる。また、印刷内容に応じてプリンタ 1 の連結数を適宜に設定することによっても、印刷時間を可及的に短くすることができる。

[0085] 以上説明した実施形態では、印刷ヘッドでインクの液滴を吐出して印刷対象面に画像を印刷する例を説明したが、印刷ヘッドから吐出する液体はインクには限らない。例えば、銀ペーストを吐出して回路パターンを印刷することができる。また、樹脂を吐出して積み重ねることにより立体構造を形成する 3D プリンタのように使用することができる。また、接着剤を吐出することもできる。また、食品の表面にエディブルペーストを吐出して必要な印刷を行うことができる。さらにまた、補修材を吐出して構造物の亀裂の補修を行うこともできる。

[0086] 以上説明した実施形態では、プリンタ 1, 1a (または印刷ヘッド 5) と、印刷対象 7 とのギャップ G を一定に保持して印刷することで、高精細な画像を印刷できると説明してきたが、屋外での印刷の場合には風の影響によって吐出したインク滴が流れて高精細な画像を形成できない場合も考えられる。このような風の影響を防ぐために、プリンタ 1, 1a の本体部の印刷対象側に風除けの壁を設けてもよい。この壁のサイズは、印刷ヘッド 5 の周囲を囲み、前記ギャップ G を概ね塞ぐが、印刷対象には接触しない程度とすることが好ましい。

[0087] 10. 実施形態における各態様のプリンタの構成とその効果について
第 1 の態様のプリンタは、

飛行体と、

前記飛行体に搭載され、前記飛行体が接近した印刷対象に非接触で所望の画像を印刷する印刷ヘッドと、

を有している。

[0088] 第1の態様のプリンタによれば、飛行体を出発地点から印刷対象の近傍まで飛行させ、印刷対象に対して印刷ヘッドを非接触の状態としながら駆動することにより、印刷対象に所望の画像を印刷することができる。

[0089] 第2の態様のプリンタは、第1の態様のプリンタにおいて、
前記飛行体が、本体部と、前記本体部に搭載されて前記本体部を飛行させる駆動部とを有しており、
前記印刷ヘッドが、前記本体部の所定位置に取り付けられており、
前記飛行体と前記印刷対象の距離を所定の値に保持しつつ前記飛行体を移動させながら前記印刷ヘッドを駆動する制御部をさらに有することを特徴としている。

[0090] 第2の態様のプリンタによれば、飛行体と印刷対象の距離を所定の値に保持しつつ、印刷対象の印刷面内において飛行体を移動させながら印刷ヘッドを駆動することにより、印刷対象に所望の画像を印刷することができる。

[0091] 第3の態様のプリンタは、第1の態様のプリンタにおいて、
前記飛行体が、本体部と、前記本体部に搭載されて前記本体部を飛行させる駆動部とを有しており、
前記印刷ヘッドが、前記本体部に対して少なくとも異なる2方向について任意に移動できるように取り付けられており、
前記印刷対象に対する前記飛行体の位置を固定しつつ前記印刷ヘッドを移動させながら駆動する制御部をさらに有することを特徴としている。

[0092] 第3の態様のプリンタによれば、印刷対象に対する飛行体の位置を固定しつつ、印刷対象の印刷面内において印刷ヘッドを移動させながら駆動することにより、印刷対象に所望の画像を印刷することができる。

[0093] 第4の態様のプリンタは、第2または第3の態様のプリンタにおいて、

前記制御部が、画像を印刷する際に前記飛行体と前記印刷対象の距離を所定の値に保持するように前記駆動部を制御することを特徴としている。

[0094] 第4の態様のプリンタによれば、印刷対象に画像を印刷する際には、飛行体の駆動部を制御することによって印刷ヘッドと印刷対象の距離を所定の値に保持できる。このため、印刷対象の表面の状態に係わらず、所望の画像を良好な画質で印刷することができる。

[0095] 第5の態様のプリンタは、第2または第3の態様のプリンタにおいて、前記本体部に取り付けられ、画像を印刷する際に前記印刷対象に当接して前記印刷ヘッドと前記印刷対象の距離を所定の値に保持するギャップ調整部を有することを特徴としている。

[0096] 第5の態様のプリンタによれば、印刷対象に画像を印刷する際には、飛行体の本体部に取り付けられたギャップ調整部が印刷対象に当接するので、印刷ヘッドと印刷対象の距離を所定の値に保持できる。このため、印刷対象の表面の状態に係わらず、所望の画像を良好な画質で印刷することができる。

[0097] 第6の態様のプリンタは、第1の態様から第5の態様の中の一つの態様のプリンタにおいて、

前記印刷ヘッドにインクを供給するインク供給源と、前記印刷ヘッドを駆動するためのヘッド用電源を有することを特徴としている。

[0098] 第6の態様のプリンタによれば、印刷ヘッドにインクを供給するインク供給源と、印刷ヘッドを駆動するためのヘッド用電源を備えているので、大量のインクを印刷ヘッドに供給できるとともに、印刷ヘッドを長時間にわたって駆動できるため、印刷対象に面積の大きな画像を印刷することができる。

[0099] 第7の態様のプリンタは、第6の態様のプリンタにおいて、

前記インク供給源が飛行用の駆動部により独立して飛行可能であり、前記ヘッド用電源が飛行用の駆動部により独立して飛行可能であることを特徴としている。

[0100] 第7の態様のプリンタによれば、インク供給源とヘッド用電源は、印刷ヘ

ッドを搭載した飛行体から独立しているが、インクについてはチューブ等で印刷ヘッドに供給でき、また電源については有線又はワイヤレスで印刷ヘッドに供給できる。このため、飛行体から独立したインク供給源とヘッド用電源は、飛行体の近傍でホバリングしていればよい。すなわち、インク供給源とヘッド用電源は、印刷ヘッドで印刷を行っている飛行体のように高精度な位置制御を行う必要がない。さらに、印刷しようとする画像の大きさ又はその大きさに対応する飛行体の移動範囲がある程度狭く、インクや電源の供給に支障がない場合には、インク供給源とヘッド用電源は飛行体の近傍で着陸していてもよい。その場合には、インク供給源とヘッド用電源は停止しており、位置制御の必要がなくなる。また、印刷ヘッドを搭載した飛行体は、インク供給源とヘッド用電源を内蔵している場合に比べれば、小さく軽く構成することができる。このため、画像形成のための飛行体の高精度な位置制御は、機体が重く大きい場合に比べればより容易に行うことができる。

[0101] 第8の態様のプリンタは、第7の態様のプリンタにおいて、

前記インク供給源と、前記ヘッド用電源が、前記飛行体に対してそれぞれ連結又は分離できることを特徴としている。

[0102] 第8の態様のプリンタによれば、印刷ヘッドを搭載した飛行体と、インク供給源と、ヘッド用電源を互いに任意に連結し、また分離することができるため、印刷しようとする画像のデザインや大きさ等に応じて、印刷ヘッドを搭載した飛行体の数と組合せを任意に定めることができる。例えば、飛行体を必要な数だけ一列に組み合わせてラインヘッド状の構成として1回の動作で印刷できる面積を大きくすることができる。また、吐出するインクの色が異なる印刷ヘッドを搭載した複数の飛行体を任意に組み合わせ、多色の印刷を1回の動作で行えるようにすることもできる。

[0103] また、印刷ヘッドに供給するインクや、印刷ヘッドを駆動する電源が印刷中になくなった場合には、使用済みのインク供給源とヘッド用電源を飛行体から切り離して出発地点に帰還させる。飛行体は印刷対象の近傍に待機させておく。そして、満タンのインク供給源とフルに充電済みのヘッド用電源を

出発地点から印刷対象の近傍に新たに派遣し、印刷対象の近傍に待機させておいた飛行体に連結させる。これで、印刷を続行することができる。印刷の中断を避けるため、インク供給源のインクとヘッド用電源の電源が消費し尽くされるタイミングを図って、満タンのインク供給源とフルに充電済みのヘッド用電源を印刷対象の近傍に待機させておいてもよい。

[0104] 第9の態様のプリンタは、第1の態様から第8の態様の中の一つの態様のプリンタにおいて、

前記制御部が、印刷しようとする画像を最短の移動経路で印刷するように前記飛行体と前記印刷ヘッドの少なくとも一方を制御することを特徴としている。

[0105] 第9の態様のプリンタによれば、印刷時に、印刷する画像に応じて、飛行体または印刷ヘッドを最短経路で移動させることにより、印刷時間を可及的に短くすることができる。また、印刷する画像に応じて、プリンタの連結数を適宜に設定することによっても、印刷時間を可及的に短くすることができる。

[0106] 第10の態様のプリンタは、第1の態様から第9の態様の中の一つの態様のプリンタにおいて、

印刷対象の画像を取得するカメラと、

印刷対象の模様を検出するイメージセンサと、

をさらに有しており、

前記制御部は、目標となる印刷対象の模様を予め記憶しており、前記カメラにより取得した印刷対象の画像と前記模様を照合して印刷位置を特定し、前記飛行体を前記印刷位置に移動させ、前記イメージセンサによって印刷対象を走査して前記模様を検出した位置で画像を印刷するように、前記飛行体と前記印刷ヘッドを制御することを特徴としている。

[0107] 第10の態様のプリンタによれば、

カメラで撮影した印刷対象の画像と、記憶している印刷対象の模様を照合して印刷位置を特定し、その印刷位置に移動してイメージセンサで当該模様

を実際に検出したところで画像を形成するので、発進地点から離れた位置にある印刷対象に設定した目標位置に対して正確な位置精度で画像を印刷することができる。

符号の説明

- [0108] 1, 1 a…プリンタ
 2, 2 a, 2 b…飛行体
 3, 2 6…本体部
 3 a…本体部としての環状フレーム
 4…駆動部
 4 a…駆動部としてのプロペラ
 5…印刷ヘッド
 5 a…印刷ヘッドとしてのシリアルヘッド
 5 b…印刷ヘッドとしてのラインヘッド
 6…制御部
 1 5, 1 5 a, 1 5 b, 1 5 c…ギャップ調整部
 2 1…インク供給源としてのインクタンク
 2 2…ヘッド用電源

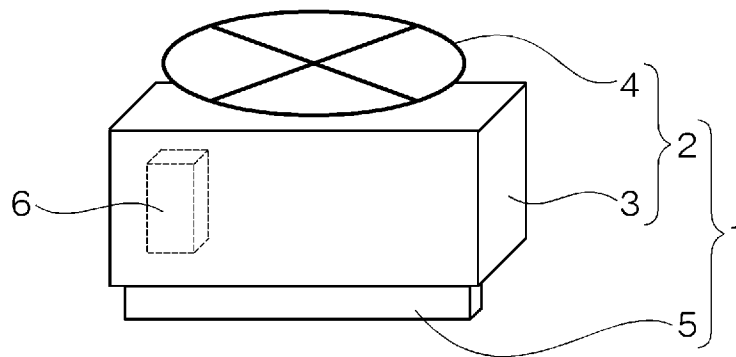
請求の範囲

- [請求項1] 飛行体と、
 前記飛行体に搭載され、前記飛行体が接近した印刷対象に非接触で
 所望の画像を印刷する印刷ヘッドと、
 を有するプリンタ。
- [請求項2] 前記飛行体は、本体部と、前記本体部に搭載されて前記本体部を飛
 行させる駆動部とを有しており、
 前記印刷ヘッドは、前記本体部の所定位置に取り付けられており、
 前記飛行体と前記印刷対象の距離を所定の値に保持しつつ前記飛行
 体を移動させながら前記印刷ヘッドを駆動する制御部をさらに有する
 ことを特徴とする請求項1記載のプリンタ。
- [請求項3] 前記飛行体は、本体部と、前記本体部に搭載されて前記本体部を飛
 行させる駆動部とを有しており、
 前記印刷ヘッドは、前記本体部に対して少なくとも異なる2方向に
 ついて任意に移動できるように取り付けられており、
 前記印刷対象に対する前記飛行体の位置を固定しつつ前記印刷ヘッ
 ドを移動させながら駆動する制御部をさらに有することを特徴とする
 請求項1記載のプリンタ。
- [請求項4] 前記制御部は、画像を印刷する際に前記飛行体と前記印刷対象の距
 離を所定の値に保持するように前記駆動部を制御することを特徴とす
 る請求項2又は3に記載のプリンタ。
- [請求項5] 前記本体部に取り付けられ、画像を印刷する際に前記印刷対象に当
 接して前記印刷ヘッドと前記印刷対象の距離を所定の値に保持するギ
 ャップ調整部を有することを特徴とする請求項2又は3に記載のプリ
 ンタ。
- [請求項6] 前記印刷ヘッドにインクを供給するインク供給源と、前記印刷ヘッ
 ドを駆動するためのヘッド用電源を有することを特徴とする請求項1
 乃至5の一つに記載のプリンタ。

- [請求項7] 前記インク供給源は飛行用の駆動部により独立して飛行可能であり、前記ヘッド用電源は飛行用の駆動部により独立して飛行可能であることを特徴とする請求項6記載のプリンタ。
- [請求項8] 前記インク供給源と、前記ヘッド用電源が、前記飛行体に対してそれぞれ連結又は分離できることを特徴とする請求項7記載のプリンタ。
- [請求項9] 前記制御部は、印刷しようとする画像を最短の移動経路で印刷するように、前記飛行体と前記印刷ヘッドの少なくとも一方を制御することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか一つに記載のプリンタ。
- [請求項10] 印刷対象の画像を取得するカメラと、
印刷対象の模様を検出するイメージセンサと、
をさらに有しており、
前記制御部は、目標となる印刷対象の模様を予め記憶しており、前記カメラにより取得した印刷対象の画像と前記模様を照合して印刷位置を特定し、前記飛行体を前記印刷位置に移動させ、前記イメージセンサによって印刷対象を走査して前記模様を検出した位置で画像を印刷するように、前記飛行体と前記印刷ヘッドを制御することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一つに記載のプリンタ。

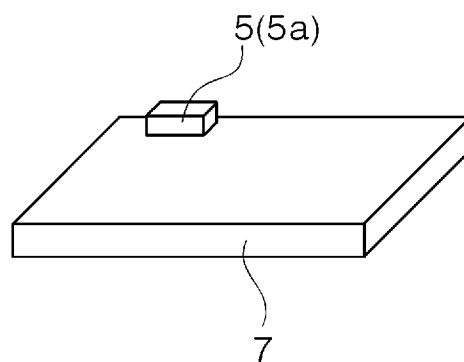
[図1]

FIG. 1



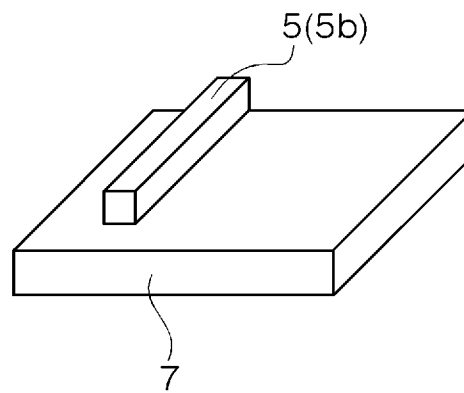
[図2A]

FIG. 2A



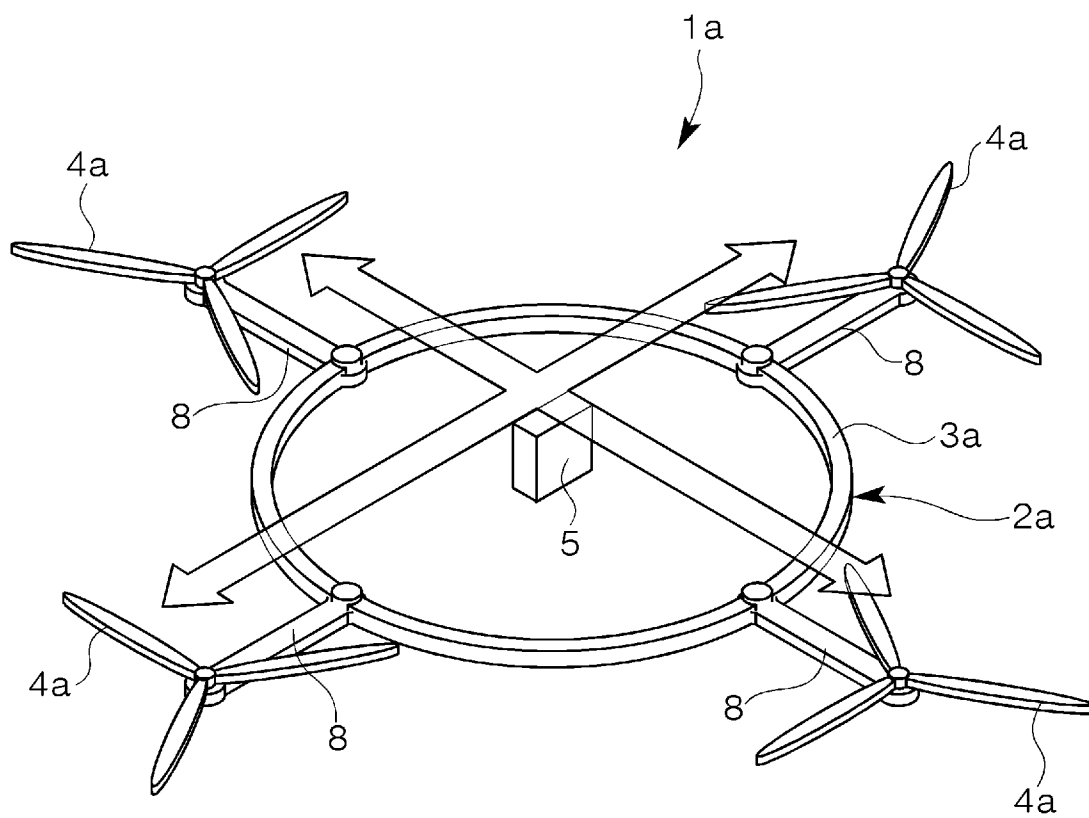
[図2B]

FIG. 2B



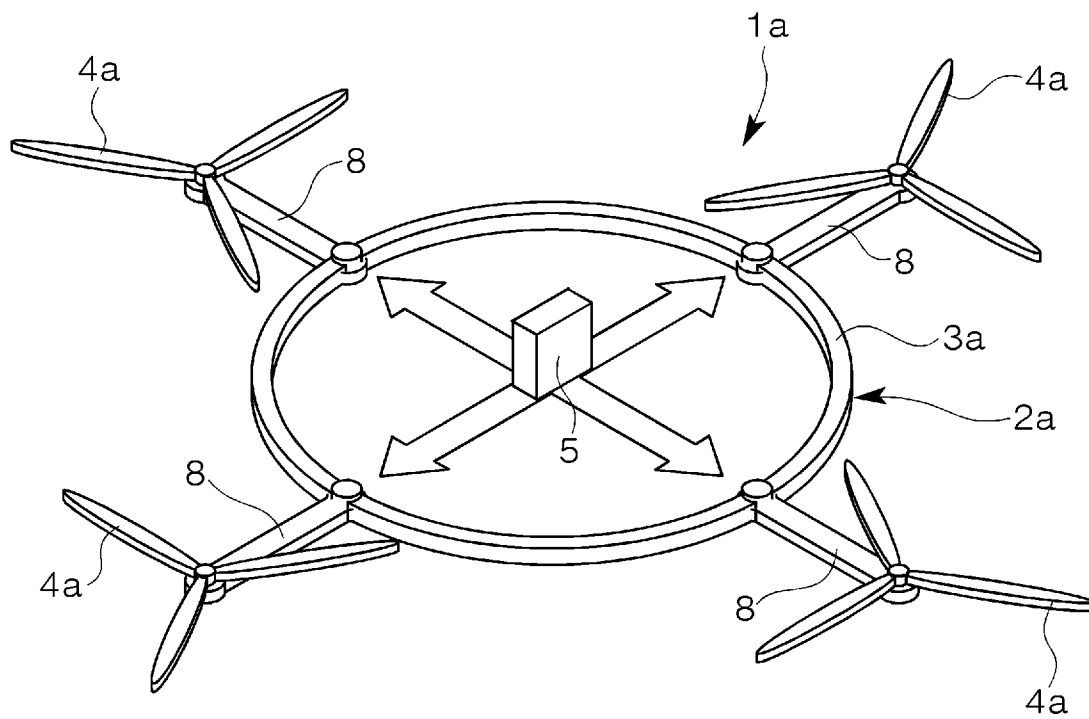
[図3A]

FIG. 3A



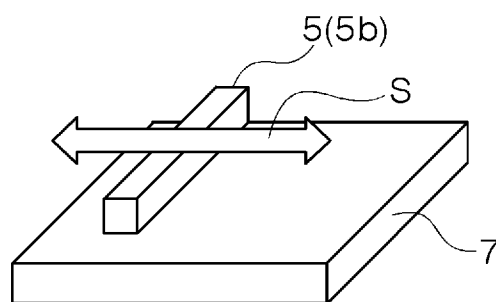
[図3B]

FIG. 3B



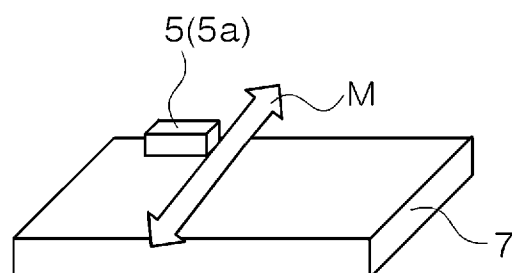
[図4A]

FIG. 4A



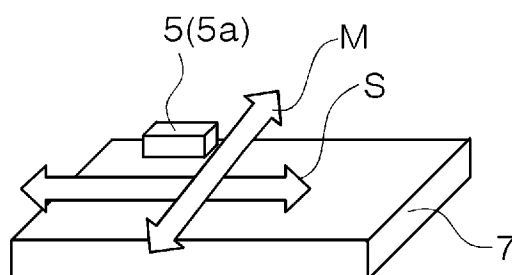
[図4B]

FIG. 4B



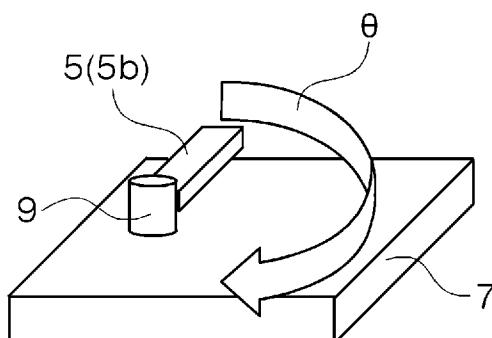
[図4C]

FIG. 4C



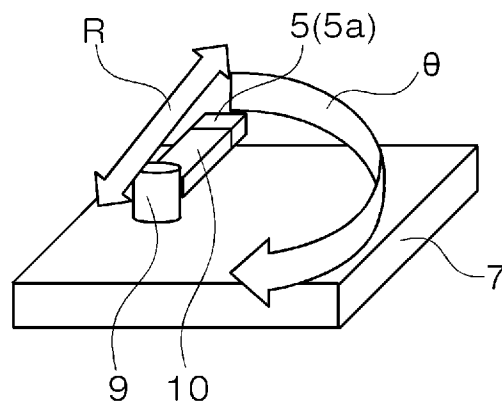
[図4D]

FIG. 4D



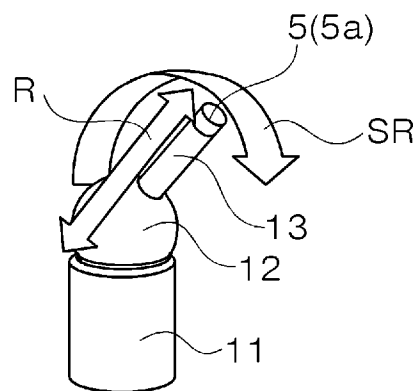
[図4E]

FIG. 4E



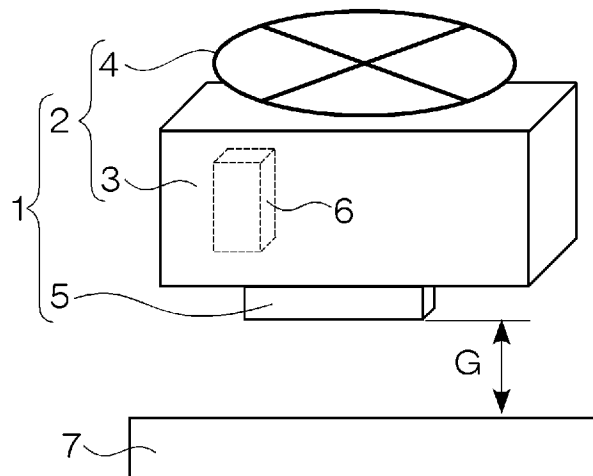
[図4F]

FIG. 4F



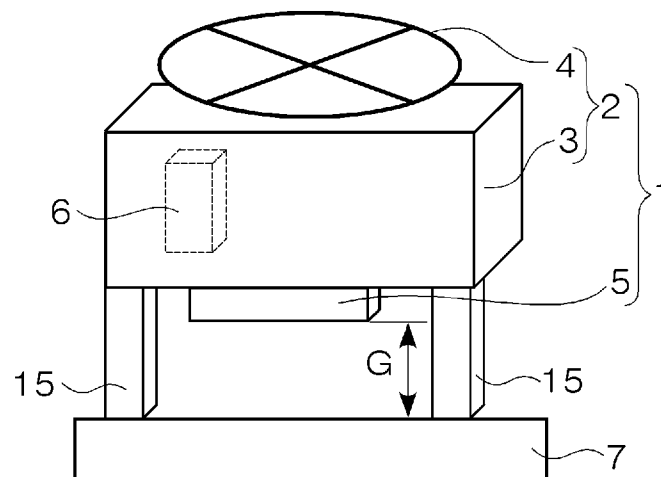
[図5A]

FIG. 5A



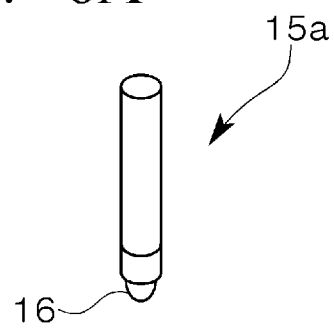
[図5B]

FIG. 5B



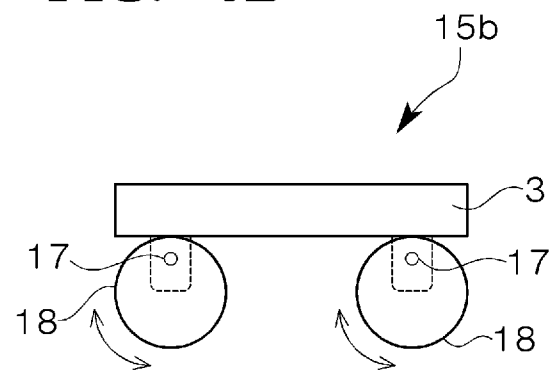
[図6A]

FIG. 6A



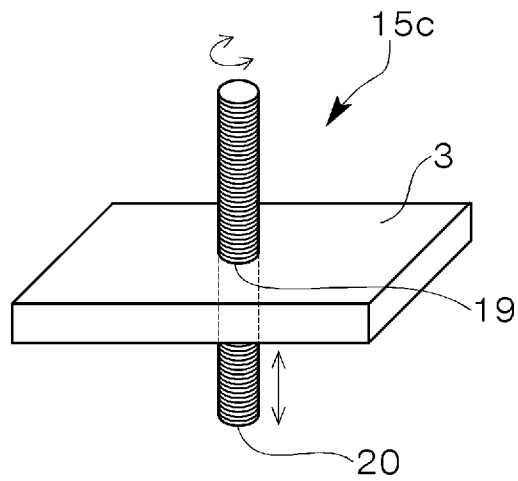
[図6B]

FIG. 6B



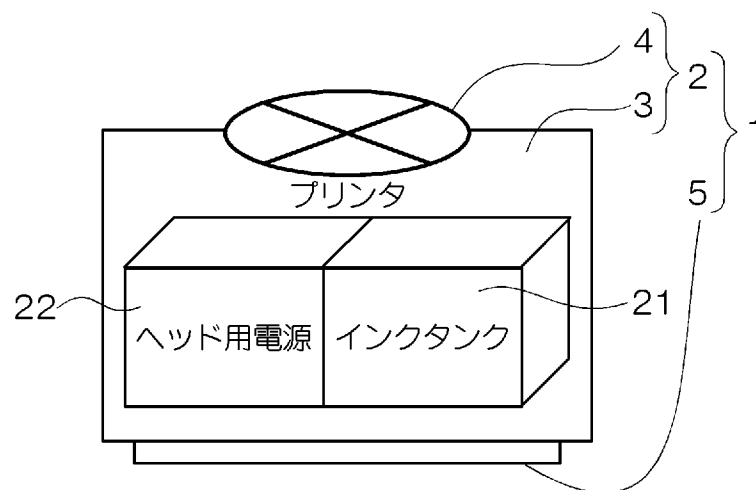
[図6C]

FIG. 6C



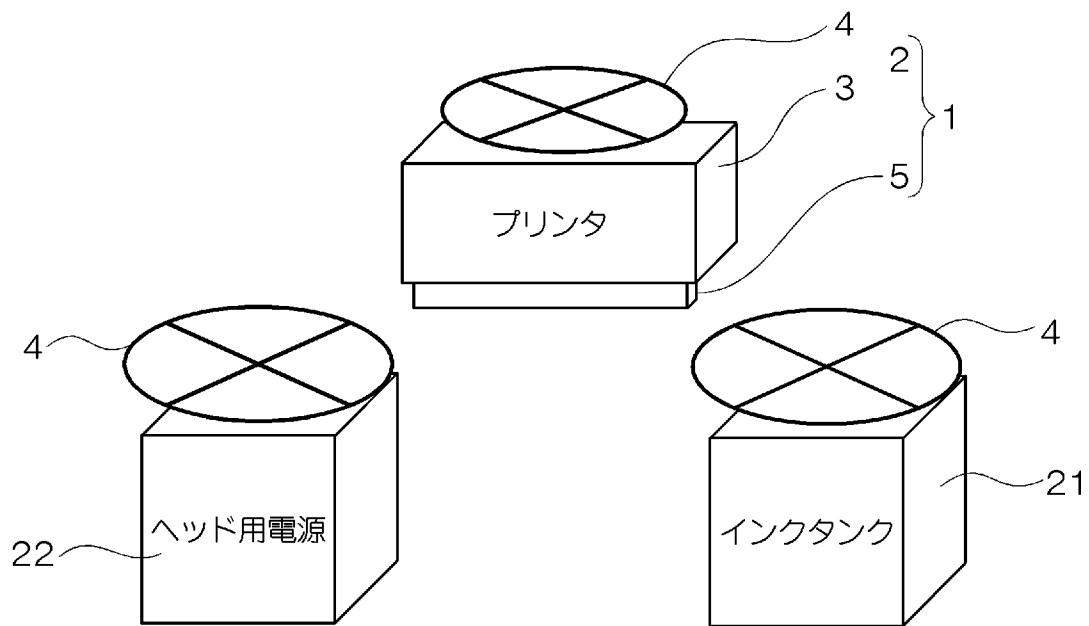
[図7A]

FIG. 7A



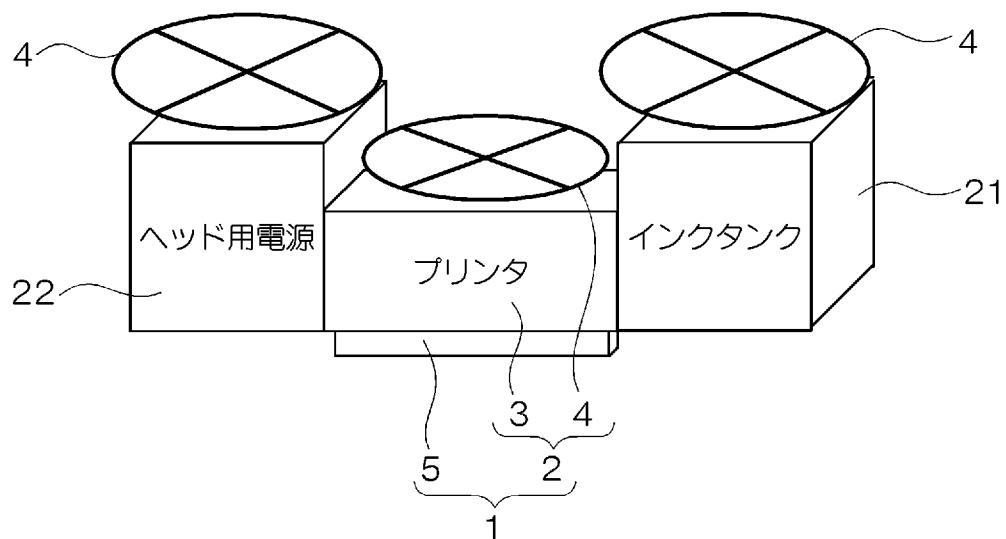
[図7B]

FIG. 7B



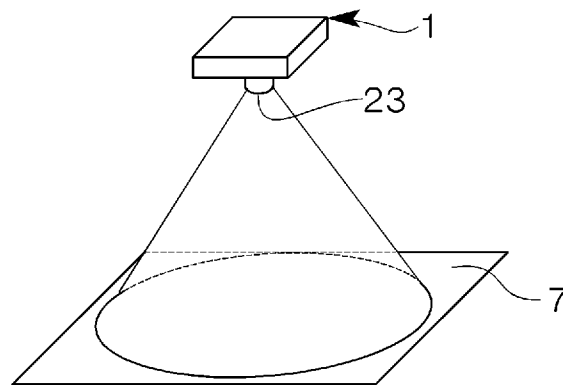
[図7C]

FIG. 7C



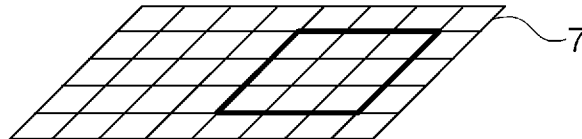
[図8A]

FIG. 8A



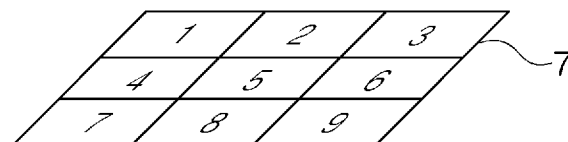
[図8B]

FIG. 8B



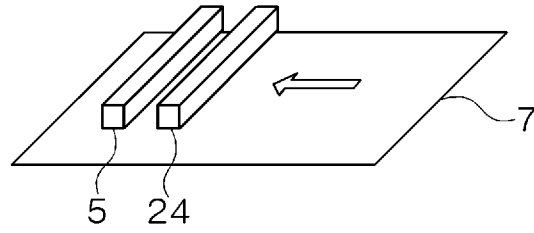
[図8C]

FIG. 8C



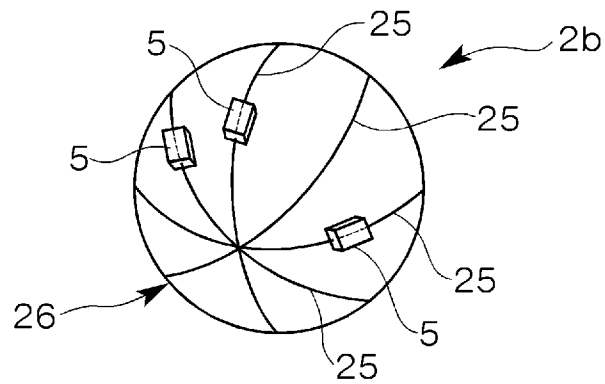
[図8D]

FIG. 8D



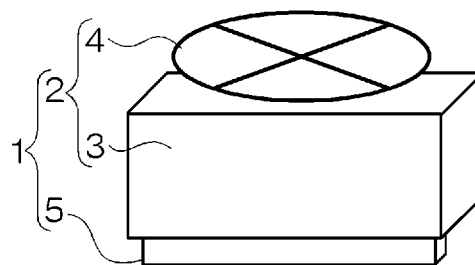
[図9]

FIG. 9



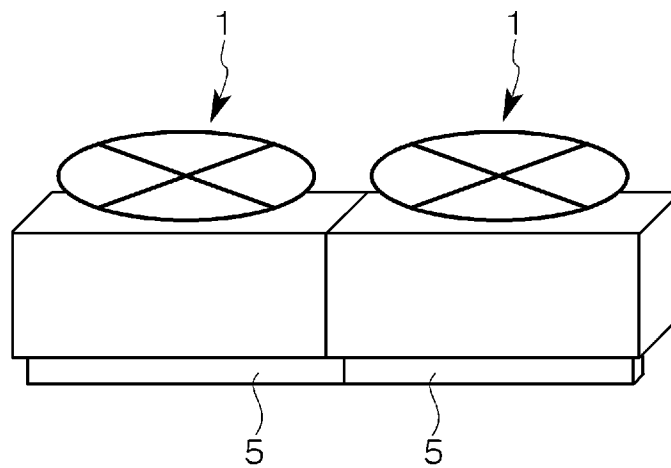
[図10A]

FIG. 10A



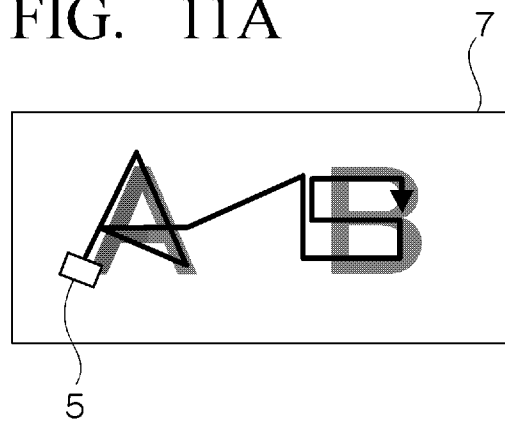
[図10B]

FIG. 10B



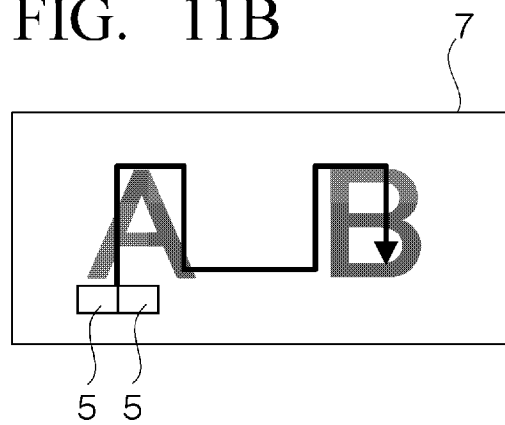
[図11A]

FIG. 11A



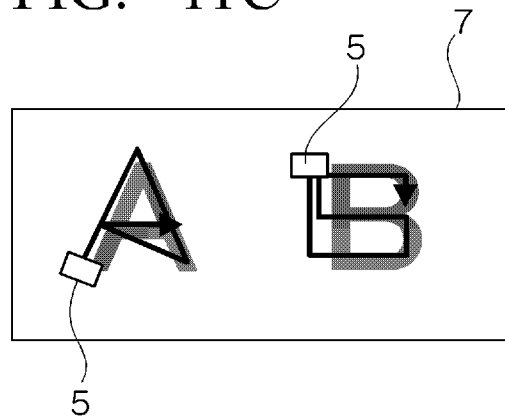
[図11B]

FIG. 11B



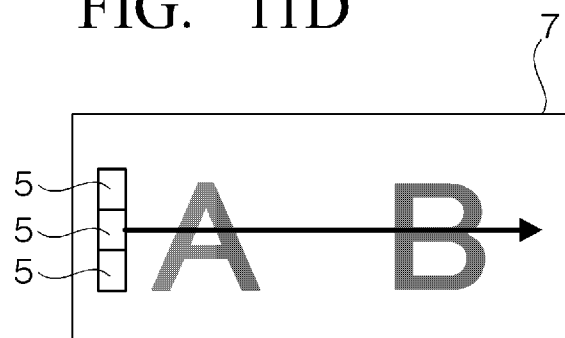
[図11C]

FIG. 11C



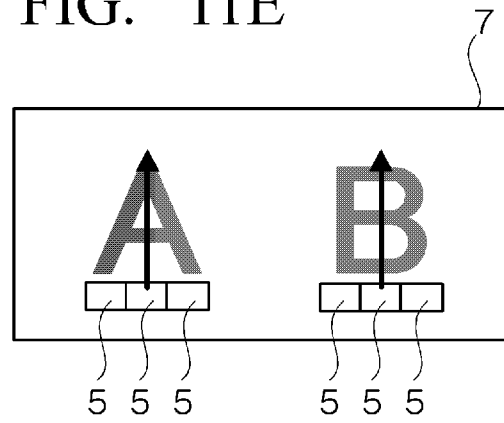
[図11D]

FIG. 11D



[図11E]

FIG. 11E



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B41J3/28 (2006.01) i, B41J2/01 (2006.01) i, B41J2/175 (2006.01) i,
B41J3/44 (2006.01) i, B41J21/16 (2006.01) i, B41J25/308 (2006.01) i, B64C19/02 (2006.01) i,
B64C27/08 (2006.01) i, B64C39/02 (2006.01) i, B64D47/08 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. B41J3/28, B41J2/01, B41J2/175, B41J3/44, B41J21/16, B41J25/308,
B64C19/02, B64C27/08, B64C39/02, B64D47/08

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2015/0274294 A1 (WORKING DRONES, INC.) 01 October 2015, paragraphs [0033]-[0046], fig. 1-3 & US 2015/0344136 A1	1-6, 9-10 7-8
Y	JP 2006-150670 A (OLYMPUS CORP.) 15 June 2006, paragraphs [0017]-[0029], [0048]-[0052], [0057]- [0059], fig. 1, 2, 6, 8 (Family: none)	1-2, 4, 6, 9
Y	JP 2014-184721 A (PITA4 MOBILE LLC) 02 October 2014, paragraphs [0036]-[0042], fig. 1-3, 5 & US 2014/0285825 A1, paragraphs [0049]-[0055], [0072], fig. 1-3	1, 3, 5-6, 9- 10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
30.03.2018

Date of mailing of the international search report
10.04.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009446

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-16535 A (RICOH CO., LTD.) 01 February 2016, paragraphs [0074]-[0079], fig. 20-23 (Family: none)	9
P, X	JP 2017-185758 A (TOSHIBA TEC CORP.) 12 October 2017, paragraphs [0007]-[0040], fig. 1-4 & US 2017/0291439 A1, paragraphs [0010]-[0058], fig. 1-4	1-2, 4, 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B41J3/28(2006.01)i, B41J2/01(2006.01)i, B41J2/175(2006.01)i, B41J3/44(2006.01)i,
B41J21/16(2006.01)i, B41J25/308(2006.01)i, B64C19/02(2006.01)i, B64C27/08(2006.01)i,
B64C39/02(2006.01)i, B64D47/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B41J3/28, B41J2/01, B41J2/175, B41J3/44, B41J21/16, B41J25/308, B64C19/02, B64C27/08, B64C39/02,
B64D47/08

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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)

C. 関連すると認められる文献

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
Y A	US 2015/0274294 A1 (WORKING DRONES, INC.) 2015.10.01, [0033]-[0046], 図 1-3 & US 2015/0344136 A1	1-6, 9-10 7-8
Y	JP 2006-150670 A (オリンパス株式会社) 2006.06.15, [0017]-[0029], [0048]-[0052], [0057]-[0059], 図 1-2, 図 6, 図 8 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6, 9

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「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

「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)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.03.2018

国際調査報告の発送日

10.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小宮山 文男

2 P

9220

電話番号 03-3581-1101 内線 3261

C (続き) . 関連すると認められる文献		
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
Y	JP 2014-184721 A (ピタフォー モバイル エルエルシー) 2014. 10. 02, [0036]-[0042], 図 1-3, 図 5 & US 2014/0285825 A1 [0049]-[0055], [0072] 図 1-3	1, 3, 5-6, 9-10
Y	JP 2016-16535 A (株式会社リコー) 2016. 02. 01, [0074]-[0079], 図 20-23 (ファミリーなし)	9
P X	JP 2017-185758 A (東芝テック株式会社) 2017. 10. 12, [0007]-[0040], 図 1-4 & US 2017/0291439 A1 [0010]-[0058], 図 1-4	1-2, 4, 6