

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6426643号  
(P6426643)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>H02G 1/02</b>	(2006.01) H02G 1/02
<b>B64C 27/08</b>	(2006.01) B64C 27/08
<b>B64C 39/02</b>	(2006.01) B64C 39/02
<b>B65H 49/34</b>	(2006.01) B65H 49/34
<b>B65H 59/38</b>	(2006.01) B65H 59/38

W  
請求項の数 4 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-53889 (P2016-53889)
(22) 出願日	平成28年3月17日 (2016.3.17)
(65) 公開番号	特開2017-169395 (P2017-169395A)
(43) 公開日	平成29年9月21日 (2017.9.21)
審査請求日	平成30年7月19日 (2018.7.19)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	515246269 株式会社空撮技研 香川県観音寺市大野原町大野原5316—1
(74) 代理人	110001597 特許業務法人アローレインターナショナル
(72) 発明者	合田 豊 香川県観音寺市大野原町大野原5316番地1 株式会社空撮技研内
審査官	久保 正典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無人飛行体用の線状体繰出装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転可能に支持されて線状体が巻回されたリールと、前記リールを回転駆動する駆動モータと、前記駆動モータの駆動を制御する制御手段とを備え、

無人飛行体に前記線状体の先端部を接続するか、あるいは、無人飛行体に搭載して使用する線状体繰出装置であって、

前記制御手段は、前記リールから繰り出される前記線状体の繰り出し長さが長くなると前記線状体に作用する張力が増加するように、前記駆動モータの駆動を制御する無人飛行体用の線状体繰出装置。

## 【請求項 2】

前記制御手段は、前記線状体の繰り出し長さと張力指令値との関係を示す張力指令テーブルに基づいて、前記繰り出し長さが基準長さ以上になると、前記線状体に作用させる張力を増加する請求項 1 に記載の無人飛行体用の線状体繰出装置。

## 【請求項 3】

前記張力指令テーブルは、前記繰り出し長さと前記張力との関係が無人飛行体の重量毎に設定されており、

前記制御手段は、入力された無人飛行体の重量に基づいて前記線状体に作用する張力を決定する請求項 2 に記載の無人飛行体用の線状体繰出装置。

## 【請求項 4】

前記線状体は、地上と前記無人飛行体との間で有線による電力供給を行うことができる

給電ケーブル、または、地上と前記無人飛行体との間で有線による通信を行うことができる信号ケーブルである請求項1から3のいずれかに記載の無人飛行体用の線状体繰出装置

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無人飛行体用の線状体繰出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

無人飛行体に用いられる線状体繰出装置として、特許文献1には、パイロットロープを巻回したドラムを無人ヘリコプターに取り付け、遠隔操作により飛行させて架線を行う延線装置が開示されている。ドラムにはホバリング時にパイロットロープの繰り出しを防止するブレーキ装置が設けられており、無人ヘリコプターの加速等によりパイロットロープの張力が大きくなつたときには、ブレーキ装置によるドラムの回転ブレーキを弱めることにより、ドラムからパイロットロープがスムーズに繰り出される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平7-143628号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、上記従来の延線装置は、パイロットロープの繰り出し長さに拘わらず張力となるべく一定に維持するように構成されているため、無人ヘリコプターの離着陸時などパイロットロープの繰り出し長さが短い場合に、パイロットロープの張力が無人ヘリコプターの飛行に悪影響を与えるおそれがあった。

【0005】

そこで、本発明は、無人飛行体の操作性を損なうことなく線状体を繰り出すことができる無人飛行体用の線状体繰出装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0006】

本発明の前記目的は、回転可能に支持されて線状体が巻回されたリールと、前記リールを回転駆動する駆動モータと、前記駆動モータの駆動を制御する制御手段とを備え、無人飛行体に前記線状体の先端部を接続するか、あるいは、無人飛行体に搭載して使用する線状体繰出装置であつて、前記制御手段は、前記リールから繰り出される前記線状体の繰り出し長さが長くなると前記線状体に作用する張力が増加するように、前記駆動モータの駆動を制御する無人飛行体用の線状体繰出装置により達成される。

【0007】

この無人飛行体用の線状体繰出装置において、前記制御手段は、前記線状体の繰り出し長さと張力指令値との関係を示す張力指令テーブルに基づいて、前記繰り出し長さが基準長さ以上になると、前記線状体に作用させる張力を増加することが好ましい。

40

【0008】

前記張力指令テーブルは、前記繰り出し長さと前記張力との関係が無人飛行体の重量毎に設定されていることが好ましく、前記制御手段は、入力された無人飛行体の重量に基づいて前記線状体に作用する張力を決定することが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明の無人飛行体用の線状体繰出装置によれば、無人飛行体の操作性を損なうことなく線状体を繰り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

50

**【0010】**

【図1】本発明の一実施形態に係る無人飛行体用の線状体繰出装置の概略側面図である。

【図2】図1に示す線状体繰出装置の正面図である。

【図3】図1に示す線状体繰出装置のブロック図である。

【図4】張力指令テーブルの一例を示す図である。

**【発明を実施するための形態】****【0011】**

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。図1は、発明の一実施形態に係る無人飛行体用の線状体繰出装置の概略側面図である。また、図2および図3は、それぞれ図1に示す線状体繰出装置の正面図およびブロック図である。図1から図3に示すように、線状体繰出装置1は、ケーシング2の外部に配置されたリール10と、ケーシング2の内部にそれぞれ収容された駆動モータ20、サーボドライバ30および制御装置40とを備えている。10

**【0012】**

駆動モータ20は、水平に延びる駆動軸21の先端部がケーシング2の外部に突出するように、プラケット22に支持されている。駆動モータ20は、サーボドライバ30により駆動され、内蔵するエンコーダ22により駆動軸21の回転速度が検出される。サーボドライバ30は、制御装置40により制御される。エンコーダ22により検出された回転速度は、サーボドライバ30を介して制御装置40に入力される。

**【0013】**

駆動モータ20の駆動軸21には、円板状のブレーキディスク6が設けられており、ケーシング2の把持部3に取り付けられたレバー4を使用者が握ると、ブレーキ本体5が内蔵するブレーキパッド(図示せず)によりブレーキディスク6が挟持され、駆動軸21の回転を緊急停止できるように構成されている。20

**【0014】**

リール10は、ケーシング2の正面から突出する駆動軸21に回転可能に支持されており、ワイヤ、ケーブル、ロープ、テープ等の線状体11が巻回されている。図2に示すように、ケーシング2の正面には、使用者の操作により情報が入力される入力部41と、各種情報を表示する表示部42とが設けられており、更に、プラケット12を介してロッド13が取り付けられている。線状体11は、ロッド13の先端に設けられたガイドリング11に挿通されて、無人ヘリコプター等の無線操縦式の無人飛行体50に接続される。なお、図2に破線で示すように、リール10の周囲を覆うように保護カバー14を設けることも可能である。30

**【0015】**

上記の構成を備える線状体繰出装置1は、線状体11がリール10の繰り出し方向に引っ張られると、制御装置40は、リール10の巻き取り方向に駆動モータ20の駆動力を生じさせることにより、線状体11に所定の張力を作用させる。より具体的には、制御装置40は、エンコーダ22の検出に基づいて取得したリール10に対する線状体11の巻き径と、駆動モータ20の負荷電流(負荷トルク)から、線状体11に作用する張力を算出し、算出した張力が張力指令値に一致するように、駆動モータ20の駆動電圧を制御する。したがって、線状体繰出装置1を地面G等に固定した状態で、線状体11の先端部が取り付けられた無人飛行体50を飛行させると、無人飛行体50の飛行方向や速度等にかかわらず、線状体11のたるみが防止される。40

**【0016】**

このような線状体11の張力制御は、従来から行われている一般的なものであるが、本実施形態においては、上述した張力指令値が、制御装置40のメモリに格納された張力指令テーブルに基づいて決定される。図4は、張力指令テーブルの一例を示しており、リール10から繰り出される線状体11の繰り出し長さ(m)と、線状体11に作用させる張力指令値(gf)との関係が、無人飛行体50の重量毎に設定されている。図4に示すように、張力指令テーブルは、基準長さ(15m)を境に張力指令値が異なるように設定さ50

れており、繰り出し長さが基準長さ以上になると、張力指令値が増加する。また、張力指令値の増加は、無人飛行体 50 の重量が大きいほど大きくなる。

【0017】

制御装置 40 は、エンコーダ 22 の検出に基づいて取得したリール 10 の回転数および線状体 11 の巻き径変化量から、リール 10 からの線状体 11 の繰り出し長さを算出する。そして、得られた繰り出し長さと、入力部 41 から入力された無人飛行体 50 の重量から、張力指令テーブルを検索して、張力指令値を取得する。こうして、無人飛行体 50 の飛行中における線状体 11 の張力が、設定された張力指令値に一致するように制御が行われる。制御装置 40 は、算出した線状体 11 の繰り出し長さと張力を、表示部 41 にリアルタイムで表示する。

10

【0018】

更に、制御装置 40 は、エンコーダ 22 の検出に基づきリール 10 による線状体 11 の繰り出し速度または巻き取り速度を算出し、表示部 41 にリアルタイムで表示する。制御装置 40 は、この繰り出し速度または巻き取り速度が線状体繰出装置 1 の対応限界速度に近づくと、音声アラーム等を発生して無人飛行体 50 の操縦者に認識させる。発生音は、常時発生するピッチ音であってもよく、繰り出し速度または巻き取り速度に応じて音の発生間隔を変化させることにより、無人飛行体 50 の速度を操縦者が音で正確に把握することができる、例えば、無人飛行体 50 による撮影等に便利である。

【0019】

本実施形態の線状体繰出装置 1 によれば、図 1 に示すように無人飛行体 50 が離陸直後の状態では、リール 10 からの線状体 11 の繰り出し長さが短いため、線状体 11 に作用する張力が低い値に維持される。したがって、線状体 11 の張力が無人飛行体 50 の飛行に悪影響を与えるおそれがなく、無人飛行体 50 の操作性を良好にすることができる。そして、無人飛行体 50 が破線で示す位置まで飛行して、線状体 11 の繰り出し長さが基準長さ以上になると、線状体 11 に作用する張力が増加する。

20

【0020】

線状体 11 がある程度繰り出された後は、線状体 11 の張力を高くしても無人飛行体 50 の不意な動作が抑制され、線状体 11 の高い張力により無人飛行体 50 が慣性や風の影響を受け難くなるというメリットが大きくなるため、無人飛行体 50 の安定した飛行が可能になる。このような線状体 11 の張力増加によるメリットは、無人飛行体 50 の重量が大きくなると、これに合わせて線状体 11 の張力も増加することで、より確実に得ることができる。

30

【0021】

以上、本発明の一実施形態について詳述したが、本発明の具体的な態様は上記実施形態には限定されない。例えば、本実施形態の張力指令テーブルは、単一の基準長さ (15 m) を基準として張力指令値を 2 段階で変化させているが、基準長さを複数設けて、張力指令値を多段階で変化させてもよい。この場合、線状体 11 の繰り出し長さが長くなるほど張力指令値が増加するように設定することが好ましい。また、張力指令値は、段階的に変化させる代わりに、線状体 11 の繰り出し長さが長くなるにつれて、連続的に増加するようにしてよい。張力指令テーブルにおける無人飛行体 50 の重量についても、3 段階以上の多段階に設定することが可能である。なお、入力部 41 からの重量の入力は、使用者の手動操作による代わりに、重量計等に接続して自動入力することも可能である。

40

【0022】

本発明の線状体繰出装置は、架線を行うためのパイロットロープ等の延線装置として使用することができる。また、線状体を給電ケーブルや信号ケーブルとして、地上と無人飛行体との間で有線による電力供給や通信を行うことができる。更に、本発明の線状体繰出装置は、無人飛行体が故障、通信障害、操縦者の技量不足等により無線操縦不能になった場合に備えて、無人飛行体の暴走を防止する安全装置として使用することもできる。いずれの場合も、線状体繰出装置は地上等に固定して、線状体の先端部を無人飛行体の下部等に接続して使用する。あるいは、線状体繰出装置を無人飛行体に搭載して、線状体

50

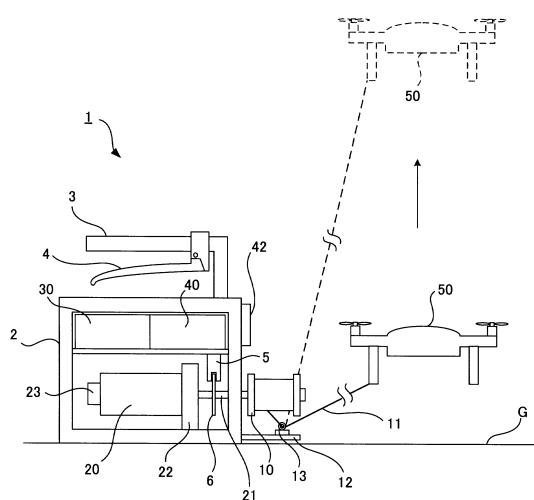
の先端部を地上の建物等に固定して使用することもできる。

【符号の説明】

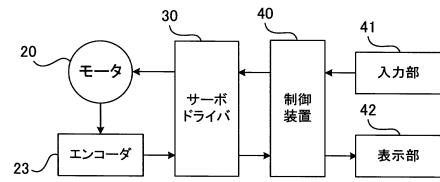
【0023】

- 1 線状体繰出装置
- 10 リール
- 11 線状体
- 20 駆動モータ
- 40 制御装置
- 50 無人飛行体

【図1】



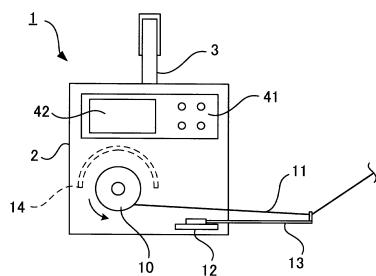
【図3】



【図4】

重量(kg)	繰出長(m)	張力指令値
1.5	15未満	100
	15以上	170
3.0	15未満	100
	15以上	200

【図2】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 02 G 11/02 (2006.01) H 02 G 11/02  
B 6 4 F 3/00 (2006.01) B 6 4 F 3/00

(56)参考文献 国際公開第2014/203593 (WO, A1)  
特開2008-236952 (JP, A)  
特開2017-077047 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 02 G 1 / 0 2  
B 6 4 C 2 7 / 0 8  
B 6 4 C 3 9 / 0 2  
B 6 5 H 4 9 / 3 4  
B 6 5 H 5 9 / 3 8  
H 02 G 1 1 / 0 2  
B 6 4 F 3 / 0 0