



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111498112 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 22

(21) 申请号 201911354674.0
(22) 申请日 2019.12.25
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111498112 A
(43) 申请公布日 2020.08.07
(30) 优先权数据
 2018-246909 2018.12.28 JP
(73) 专利权人 古洛布莱株式会社
 地址 日本东京都
(72) 发明人 安田悠
(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理
 有限责任公司 11290
 专利代理师 李雪春 阎文君
(51) Int.Cl.
 B64D 1/00 (2006.01)
 B64D 1/12 (2006.01)
 B64U 10/16 (2023.01)

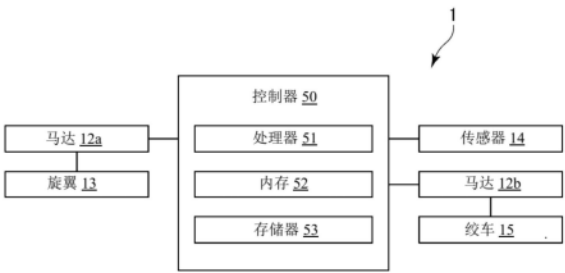
B64U 20/80 (2023.01)
B64U 20/87 (2023.01)
B66D 1/12 (2006.01)
B66D 1/48 (2006.01)
B66D 1/54 (2006.01)
B64U 101/60 (2023.01)
(56) 对比文件
US 2018312247 A1,2018.11.01
JP H09278382 A,1997.10.28
CN 108290632 A,2018.07.17
CN 108674661 A,2018.10.19
CN 207773482 U,2018.08.28
JP 2013079034 A,2013.05.02
JP 2017087898 A,2017.05.25
US 2017328814 A1,2017.11.16
US 9676481 B1,2017.06.13
审查员 朱东帅

权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称
 无人飞行器

(57) 摘要

本发明提供一种无人飞行器。具体而言，本发明的一个实施方式的无人飞行器具备：本体；多个旋翼，设置于所述本体；绳缆，用于从所述本体悬吊物体；吊钩，安装于所述绳缆；绞车，在正转方向及反转方向上可旋转地支撑卷绕有所述绳缆的卷筒，通过使所述卷筒向正转方向旋转来卷收所述绳缆，并通过使所述卷筒向反转方向旋转来放出所述绳缆；及控制器，当所述绳缆的张力为第1阈值以下时，则限制所述卷筒的所述反转方向上的旋转，当所述绳缆的张力为比所述第1阈值更小且比作用于所述吊钩的重力更小的第2阈值以下时，则限制所述卷筒的所述正转方向上的旋转。



1. 一种无人飞行器,其特征在于,具备:

本体;

多个旋翼,设置于所述本体;

绳缆,用于从所述本体悬吊物体;

吊钩,安装于所述绳缆;

绞车,在正转方向及反转方向上可旋转地支撑卷绕有所述绳缆的卷筒,通过使所述卷筒向正转方向旋转来卷收所述绳缆,并通过使所述卷筒向反转方向旋转来放出所述绳缆;

及控制器,当所述绳缆的张力为第1阈值以下时,则限制所述卷筒的所述反转方向上的旋转,当所述绳缆的张力为比所述第1阈值更小且比作用于所述吊钩的重力更小的第2阈值以下时,则限制所述卷筒的所述正转方向上的旋转,

所述控制器在所述绳缆的张力为所述第1阈值以下且比所述第2阈值大时,控制所述卷筒的所述反转方向上的旋转,另一方面能够仅在所述正转方向上旋转。

2. 根据权利要求1所述的无人飞行器,其特征在于,所述第1阈值比作用于所述吊钩的重力更大。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的无人飞行器,其特征在于,所述第1阈值比作用于所述吊钩的重力和作用于由所述绳缆悬吊的所述货物的重力合计的合计重力更小。

无人飞行器

技术领域

[0001] 本发明涉及无人飞行器。更具体而言,本发明涉及具备绞车的无人飞行器,所述绞车利用来自驱动源的驱动力来进行绳缆的卷收及放出。

背景技术

[0002] 已知有一种无人飞行器,具备利用来自电动马达等驱动源的驱动力来进行绳缆的卷收及放出的绞车。此种绞车通过利用马达的驱动使卷筒向正转方向旋转,将绳缆卷收于该卷筒,并与此相反,通过使该卷筒向反转方向旋转,而从该旋转体放出绳缆。在发送货物时,可通过使无人飞行器飞行至目的地上空,在悬停于该目的地上空的同时放出绳缆,来使安装于该绳缆的货物下降到目的地。

[0003] 在日本国特开2017-87898号公报中公开有一种可搬运货物的无人飞行器。在该无人飞行器上,设置有进行绳缆的放出及卷收的绞车。该绞车的卷收及放出的控制是操纵者介由送受信器来进行,或是作为自主飞行程序的一个功能而按照程序来自动进行。

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本国特开2017-087898号公报

发明内容

[0006] 存在有下述情况,即,在无人飞行器处于从操纵者无法充分视觉辨认的位置时,进行从无人飞行器的被绳缆悬吊的货物的升降的情况。因此,难以进行升降货物时的绞车的控制。在从到达目的地上空的无人飞行器向地面卸下货物时,如果不对绞车的卷筒的反转方向的旋转进行适当限制,则可能会导致在货物接地后绳缆产生松弛,进而该松弛的绳缆缠在货物、保持货物的吊钩上,或是缠在绞车内。此外,如果在卸下货物后不给予绞车的卷筒以充足的驱动力,则无法将放出至地面的绳缆及安装在该绳缆上的吊钩卷起至无人飞行器。在从发送目的地返回时,如果使无人飞行器在保持未卷收绳缆或吊钩的状态下飞行,则绳缆、吊钩容易挂住障碍物。

[0007] 在上述的专利文献1中,现有的从无人飞行器的绞车的卷收及放出的控制仅是按照程序来自动地进行的,因而上述的课题仍未得到解决。

[0008] 本发明所要解决的技术问题之一是,使从无人飞行器的货物的升降顺利进行。本发明的更具体的所要解决的技术问题之一是,在从无人飞行器的货物的卸货时,抑制绳缆的松弛。本发明的更具体的所要解决的技术问题之一是,在货物的卸货后,使吊钩拉起至规定位置。参照本说明书整体可知本发明的上述以外的目的。

[0009] 本发明的一个实施方式的无人飞行器其特征在于,具备:本体;多个旋翼,设置于所述本体;绳缆,用于从所述本体悬吊物体;吊钩,安装于所述绳缆;绞车,在正转方向及反转方向上可旋转地支撑卷绕有所述绳缆的卷筒,通过使所述卷筒向正转方向旋转来卷收所述绳缆,并通过使所述卷筒向反转方向旋转来放出所述绳缆;及控制器,当所述绳缆的张力为第1阈值以下时,则限制所述卷筒的所述反转方向上的旋转,当所述绳缆的张力为比所述

第1阈值更小且比作用于所述吊钩的重力更小的第2阈值以下时,则限制所述卷筒的所述正转方向上的旋转,所述控制器在所述绳缆的张力为所述第1阈值以下且比所述第2阈值大时,控制所述卷筒的所述反转方向上的旋转,另一方面能够仅在所述正转方向上旋转。

[0010] 在本发明的一个实施方式中,所述第1阈值比作用于所述吊钩的重力更大。

[0011] 在本发明的一个实施方式中,所述第1阈值比作用于所述吊钩的重力和作用于所述货物的重力合计的合计重力更小。

[0012] 根据本发明的实施方式,可顺利地进行从无人飞行器的货物的升降。

附图说明

[0013] 图1是模式化表示本发明的一个实施方式的无人飞行器的立体图。

[0014] 图2是用于说明图1的无人飞行器的功能的框图。

[0015] 图3a是用于说明从图1的无人飞行器放出及卷收绳缆的图。在图3a中,为了使货物下降而放出绳缆。

[0016] 图3b是用于说明从图1的无人飞行器放出及卷收绳缆的图。在图3b中,货物接地。

[0017] 图3c是用于说明从图1的无人飞行器放出及卷收绳缆的图。在图3c中,从吊钩卸下货物。

[0018] 图3d是用于说明从图1的无人飞行器放出及卷收绳缆的图。在图3d中,为了收回吊钩而卷收绳缆。

[0019] 符号说明

[0020] 1-无人飞行器;10-本体;11-机臂;12-支撑体;12a、12b-马达;13-旋翼;14-传感器;15-绞车;16-吊钩;20-绳缆;50-控制器;M-货物。

具体实施方式

[0021] 下面,参照适当附图对本发明的各种各样的实施方式进行说明。另外,在各附图中对共通的构成要素标注有相同的参照符号。为了便于说明,各附图不一定以正确的比例尺进行记述,希望注意到这一点。

[0022] 参照图1及图2对本发明的一个实施方式的无人飞行器1进行说明。图1是模式化表示本发明的一个实施方式的无人飞行器1的立体图,图2是用于说明无人飞行器1的功能的框图。

[0023] 在本说明书中,“无人飞行器”是指可远距离操纵或可独立飞行的飞行器,而不是人搭乘在飞行器上来进行操纵。无人飞行器1例如为具有多个旋翼的多轴直升机。

[0024] 如图1所示,本发明的一个实施方式所涉及的无人飞行器1具备本体10、从本体10向外侧延伸的6根机臂11、设置在各个该6根机臂的外端上的6个支撑体12、设置在各个该支撑体12上的6个旋翼13。旋翼13介由机臂11及支撑体12而被设置在本体10上。无人飞行器1还可具备绞车15、吊钩16、绳缆20。

[0025] 支撑体12可旋转地支撑旋翼13。支撑体12收容有给予旋翼13以旋转驱动力的驱动源。该驱动源例如为后述的马达12a。旋翼13被构成及配置为,在旋转时给予无人飞行器1以推力。

[0026] 在图示的实施方式中,无人飞行器1通过绳缆20来悬吊物体M。从无人飞行器1悬吊

的物体M为无人飞行器1可悬吊的任意的物体。物体M例如为摄像机、照明装置、扬声器、话筒、传感器、消防装置、货物及它们以外的物体。

[0027] 绳缆20的其中一端被安装在绞车15上,另一端被安装在吊钩16上。绳缆20介由设置在绞车15的下面上的导向部件而从绞车15被导向于吊钩16。

[0028] 绳缆20也可为由金属材料、合成树脂材料或它们以外的原材料构成的单线或捻线。可根据悬吊的物体M的重量、使用环境或它们以外的要素来选择适合的绳缆20。优选绳缆20具有可从绞车15介由导向部件引导至吊钩16程度的可挠性。

[0029] 绞车15具有一对板状的片盘15a、设置在该一对片盘15a之间的卷筒15b。绳缆20被卷绕在绞车15的卷筒15b的外周面上。卷筒15b被支撑在一对片盘15a上,且可绕旋转轴旋转。当驱动绞车15时,则卷筒15b绕旋转轴正转或反转。当卷筒15b向正转方向旋转时,则将绳缆卷收到卷筒15b。与此相反,当卷筒15b向反转方向旋转时,则从卷筒15b放出绳缆。驱动绞车15的驱动电力可由收容于本体10的电池供给。绞车15的放出及卷收既可以按照规定的算法来进行,也可以基于来自远程的操纵者的指令来进行。

[0030] 吊钩16被构成为可保持物体M。吊钩16可具备吊钩本体16a、可相对于吊钩本体16a绕轴16c旋转的可动部件16b。可动部件16b可采取闭合姿态及开放姿态的任一的姿态,所述闭合姿态为,通过绕轴16c旋转,可动部件16b的与轴16c相反侧的端部与吊钩本体16a接触,从而由吊钩本体16a和可动部件16b划定成闭环的姿态,所述开放姿态为,可动部件16b的与轴16c相反侧的端部从吊钩本体16a离开的姿态。也可以将可动部件16b控制为,在吊钩16保持货物M时采用闭合姿态,在将货物M从吊钩16卸下时采用开放姿态。在一个实施方式中,如图1所示,在吊钩16上保持有货物M且对可动部件16b作用有一定以上的负荷时,可动部件16b保持闭合姿态,而在作用于可动部件16b的负荷比规定值更小时,或在施加于可动部件16b的负荷消失时,则自动从闭合姿态切换到开放姿态。公知有一种自动解除吊钩,其构成为,在检测到负荷比一定值更小时,将可动部件切换到开放姿态来放开货物。自动解除吊钩也被称为无负荷释放型吊钩或自动装货吊钩。在日本国特开昭61-257889号公报、日本国特开2000-335870号公报及日本国特开2002-128455号公报中公开有这样的自动解除吊钩。可将这些自动解除吊钩用作吊钩16。作为吊钩16,也可以不为自动解除吊钩,而使用下述吊钩,即,在保持货物M时将货物锁定以便不会脱落,在卸货时以手动来解除该锁定的吊钩。作为以手动来解除锁定的类型的吊钩,例如可使用环扣吊钩(Carabiner hook)。

[0031] 接下来,参照图2对无人飞行器1的功能更详细地进行说明。如图所示,无人飞行器1具备控制器50、向旋翼13输出旋转驱动力的马达12a、向绞车15输出旋转驱动力的马达12b、传感器14、绞车15。

[0032] 控制器50具有计算机处理器51、内存52、存储器53。计算机处理器51为,将规定飞行控制算法的飞行控制程序从存储器53或其以外的存储器输入到内存52,并执行所输入的飞行控制程序所包含的命令的运算装置。在飞行控制程序以外,计算机处理器51也可执行与实现无人飞行器1的功能相关的各种各样的程序。控制器50也可以构成为,通过将PWM(脉冲宽度调制)信号输出到马达12a及马达12b,来控制马达12a及马达12b的转速。

[0033] 在一个实施方式中,传感器14为对作用于绳缆20的张力进行检测的张力传感器。作为传感器14,例如可使用应变计。在传感器14以外,无人飞行器1也可以具备陀螺仪传感器、加速度传感器、地磁传感器、气压传感器及它们以外的各种传感器。根据需要将这些传

传感器与控制器50连接。

[0034] 也可以将控制器50、马达12b、传感器14、通信装置及电池收容于本体10。在图示的构成要素以外,无人飞行器1还可具备通信装置、电池及它们以外的无人飞行器1的运用所需的各种各样的装置。根据需要将这些构成要素与控制器50连接。

[0035] 控制器50也可以构成为,基于无人飞行器1所具备的各种传感器的检测情报,通过按照飞行控制算法来控制旋翼13的转速,来控制无人飞行器1的姿态、位置。

[0036] 也可以在存储器53中存储用于限制卷筒15b的旋转的阈值。在存储器53中,例如也可以存储用于限制卷筒15b的反转方向的旋转的第1阈值S1、用于限制卷筒15b的正转方向的旋转的第2阈值S2。控制器50可通过将传感器14所检测到的绳缆20的张力与第1阈值及第2阈值的值比较,来限制卷筒15b的旋转。在一个实施方式中,在绳缆20的张力为第1阈值以下时,控制器50对马达12b的旋转进行控制,以便卷筒15b不会向反转方向旋转。由此,在绳缆20的张力为第1阈值以下时,绳缆20不会被放出。相反,在作用于绳缆20的张力比第1阈值更大时,控制器50可驱动马达12b,以便卷筒15b向反转方向旋转。在一个实施方式中,第1阈值S1是比作用于吊钩16的重力 m_1 更大的值。即,也可为 $m_1 < S1$ 。在一个实施方式中,第1阈值是比作用于吊钩16的重力 m_1 和作用于搬运的货物M的重力 m_2 合计的合计重力 (m_1+m_2) 更小的值。即,也可为 $S1 < (m_1+m_2)$ 。在一个实施方式中,也可为 $m_1 < S1 < (m_1+m_2)$ 。也可通过无人飞行器1的操纵者、其以外的与货物M的搬运相关的作业者来改变第1阈值S1及第2阈值S2。例如,在将其他吊钩安装到绳缆20来代替吊钩16的情况下,也可以根据该新的吊钩的重量来改变第1阈值S1及/或第2阈值S2的值。此外,也可以根据搬运的货物M的重量来改变第1阈值S2。

[0037] 在一个实施方式中,在绳缆20的张力为第2阈值以下时,控制器50对马达12b的旋转进行控制,以便卷筒15b不会向正转方向旋转。由此,在绳缆20的张力为第2阈值以下时,不会对绳缆20进行卷收。相反,在作用于绳缆20的张力比第2阈值更大时,控制器50可驱动马达12b,以便卷筒15b向正转方向旋转。在一个实施方式中,第2阈值是比第1阈值更小且比作用于吊钩16的重力 m_1 更小的值。

[0038] 接下来,参照图3a~图3d对从无人飞行器1卸下货物M的方法进行说明。在图3a~图3d中,假想搬运货物M的无人飞行器1已到达目的地上空,并将该货物M向目的地卸下。

[0039] 当无人飞行器1到达目的地上空时,则首先如图3a所示,对马达12b的旋转进行控制,使卷筒15b向反转方向旋转,以便从卷筒15b放出绳缆20。由于在绳缆20上介由吊钩16而保持有货物M,因此通过放出绳缆20,可使货物M从上空朝向地面下降。用于使卷筒15b向反转方向旋转的控制既可以基于来自操纵者的指示来进行,也可以根据检测到到达目的地上空的情况,基于控制器50的控制来自动地(不基于来自操纵者的指示)进行。在绳缆20的张力 T 为第1阈值S1以下时,马达12b的反转方向的旋转被禁止。在使货物M从上空向地表G下降时,作用于绳缆20的张力 T 为 (m_1+m_2) 或比仅作用于绳缆20的重力的量 (m_1+m_2) 更大。即,为 $(m_1+m_2) \leq T$ 。因而,通过使第1阈值S1比吊钩16和货物M的合计重力 (m_1+m_2) 更小,即通过为 $S1 < (m_1+m_2)$,从而作用于绳缆20的张力 T 比第1阈值S1更大(为 $S1 < T$)。由此,在使货物M从上空下降至地表M期间,不限制卷筒15b的向反转方向的旋转。因而,能够使货物M从上空顺利地下降至地表G。

[0040] 当继续放出绳缆20时,则如图3b所示,货物M到达地表G。当货物M到达地表G时,则

作用于绳缆20的张力T发生变化。具体而言,由于货物M被地表G向上支撑,因此与货物M到达地表G前相比,作用于绳缆20的张力T变小。当货物M到达地表G时,则如图3c所示,通过在地表G上的作业员的操作,将货物M从吊钩16卸下,或在吊钩16为自动解除吊钩的情况下,则自动将货物M从吊钩16卸下。当将货物M从吊钩16卸下时,则绳缆20的张力T大致与作用于吊钩16的重力 m_1 相等。即,为 $T \approx m_1$ 。因而,由于通过使第1阈值 S_1 比作用于吊钩16的重力 m_1 更大,即通过使 $m_1 < S_1$,从而作用于绳缆20的张力T比第1阈值 S_1 更小(为 $T < S_1$),因此在将货物M从吊钩16卸下后,不会在此之上进行绳缆20的放出。因而,可在卸下货物M时,防止绳缆20发生松弛。

[0041] 如上所述,由于当将货物M从吊钩16卸下时,作用于绳缆20的张力T与 m_1 大致相等,因此控制器50能够基于来自传感器14的检测信号来检测货物M从吊钩16的卸下。例如,在传感器14上检测的张力变得比规定的阈值更小时,控制器50可判断为货物M从吊钩16被卸下。控制器50也可根据判定为已将货物M从吊钩16卸下,而向正转方向驱动马达12b。在卸下货物M后,通过向正转方向驱动马达12b,可收回卸下货物M后的吊钩16。例如,如图3d所示,在将货物M从吊钩16卸下后,将绳缆20卷收到卷筒15b。可进行绳缆20的卷收,直到吊钩16上升至不会对无人飞行器1的飞行产生障碍的位置。在卸下货物M后,在卷收绳缆20时,作用于绳缆20的张力T如上所述与作用于吊钩16的重力 m_1 大致相等。因而,由于通过使第2阈值 S_2 比作用于吊钩16的重力 m_1 更小,即通过使 $S_2 < m_1$,从而作用于绳缆20的张力T比第2阈值 S_2 更大(为 $S_2 < T$),因此在卸下货物M后,在卷收绳缆20期间,卷筒15b的向正转方向的旋转不受限制。由此,可顺利地卷收绳缆20直到吊钩16上升至规定的位置。

[0042] 接下来,对上述实施方式所得到的作用效果进行说明。在上述的一个实施方式中,通过控制器50的控制,当绳缆20的张力T为第1阈值 S_1 以下时,则卷筒15b的反转方向的旋转被限制(向反转方向的旋转被禁止),当为第2阈值 S_2 以下时,则卷筒15b的正转方向的旋转被限制(向正转方向的旋转被禁止)。该第2阈值 S_2 比第1阈值 S_1 更小且比作用于吊钩16的重力 m_1 更小。在从吊钩16卸下货物M后,在卷收绳缆20时,绳缆20的张力T与作用于吊钩16的重力 m_1 大致相等。如此,通过使第2阈值 S_2 比作用于吊钩16的重力 m_1 更小,所述第2阈值 S_2 用于对向正转方向的旋转进行限制,能够顺利地进行货物M的卸下后的绳缆20的卷收,且不会限制卷筒15b的向正转方向的旋转。当假设将第2阈值 S_2 设定为作用于吊钩16的重力 m_1 以上的值时,由于在货物M的卸下后,作用于绳缆20的张力T为作用于吊钩16的重力 m_1 ,因此张力T比第2阈值 S_2 更小,其结果卷筒15b的卷收被限制。因此,当将第2阈值 S_2 设定为作用于吊钩16的重力 m_1 以上的值时,则会导致无法进行绳缆20的收回。与此相反,通过像上述的实施方式那样,使第2阈值 S_2 比作用于吊钩16的重力 m_1 更小,则可实现绳缆20的收回。

[0043] 在上述的一个实施方式中,第1阈值 S_1 比作用于吊钩16的重力 m_1 更大。由此,可在将货物M从吊钩16卸下后,使作用于绳缆20的张力T比第1阈值 S_1 更小。因此,可在将货物M从吊钩16卸下后,通过禁止卷筒15b的向反转方向的旋转,来防止绳缆20的不必要的放出。由此,可在货物M的卸下时,防止绳缆20发生松弛。由于在假设将第1阈值 S_1 设定为比作用于吊钩16的重力 m_1 更小的值的情况下,即使在货物M接地后,也不会限制卷筒15b的向反转方向的旋转,因此可继续放出绳缆20。因而,当将第1阈值 S_1 设定为比作用于吊钩16的重力 m_1 更小的值时,则货物M的接地后的绳缆20的放出量会多于将第1阈值 S_1 设定为比作用于吊钩16的重力 m_1 更大的值的本发明的实施方式,其结果会导致线绳容易发生松弛。

[0044] 在上述的一个实施方式中,第1阈值S1比作用于吊钩16的重力 m_1 和作用于货物M的重力 m_2 合计的合计重力更小。由此,由于可在使货物M从上空向地表G下降时,使作用于绳缆20的张力T比第1阈值S1更大,因此可在货物M的下降时,顺利地进行货物M的向地表G的下降,且不会限制卷筒15b的向反转方向的旋转。

[0045] 本说明书中说明的各构成要素的尺寸、原材料及配置不局限于实施方式中明确说明的内容,该各构成要素在属于本发明的范围内可进行变形,以便具有任意的尺寸、原材料及配置。此外,也可以在所说明的实施方式中添加本说明书中未明确说明的构成要素,且也可以在各实施方式中对所说明的构成要素的一部分进行省略。

[0046] 上述的各实施方式也可适当进行组合。通过对多个实施方式进行组合而实现的形态也可为本发明的一个实施方式。

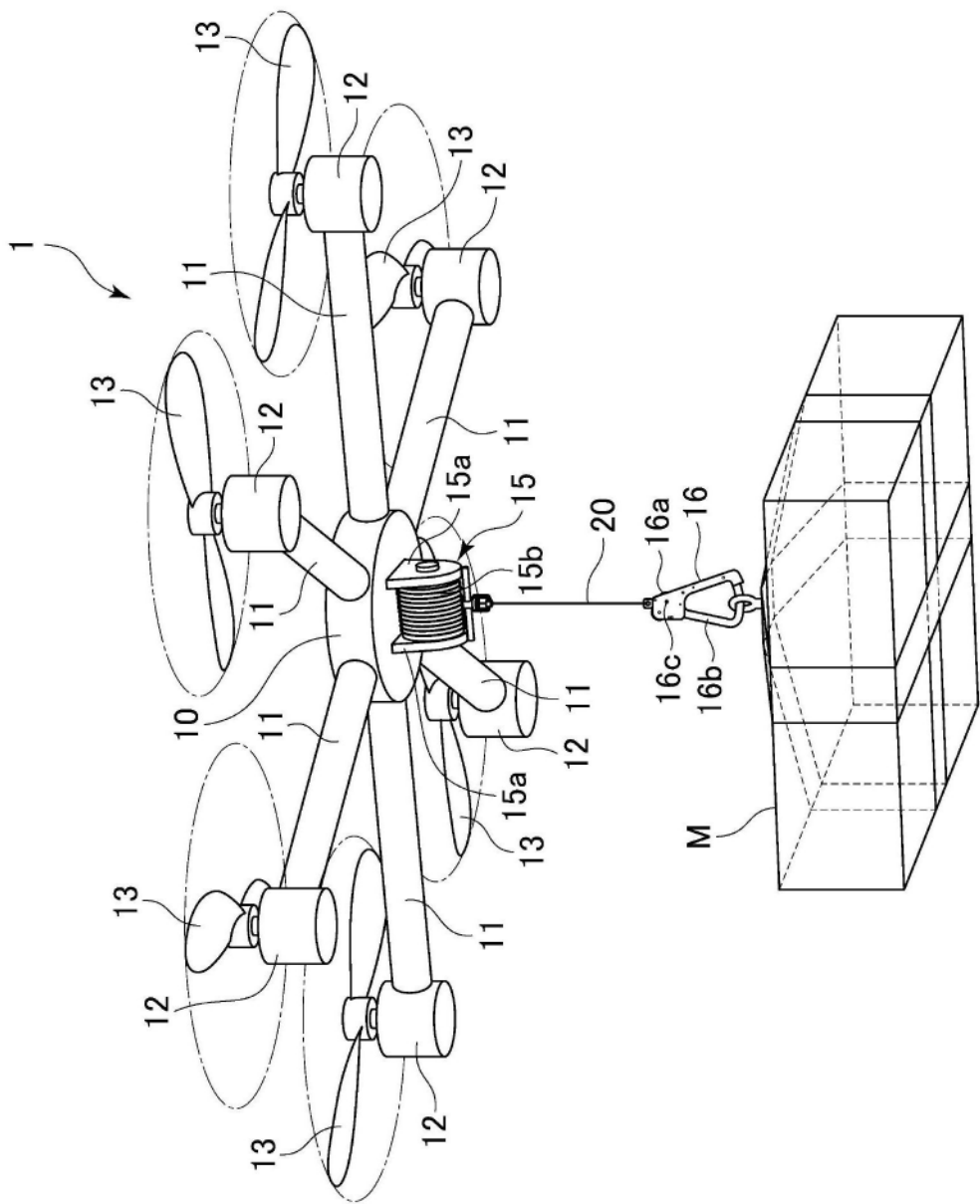


图1

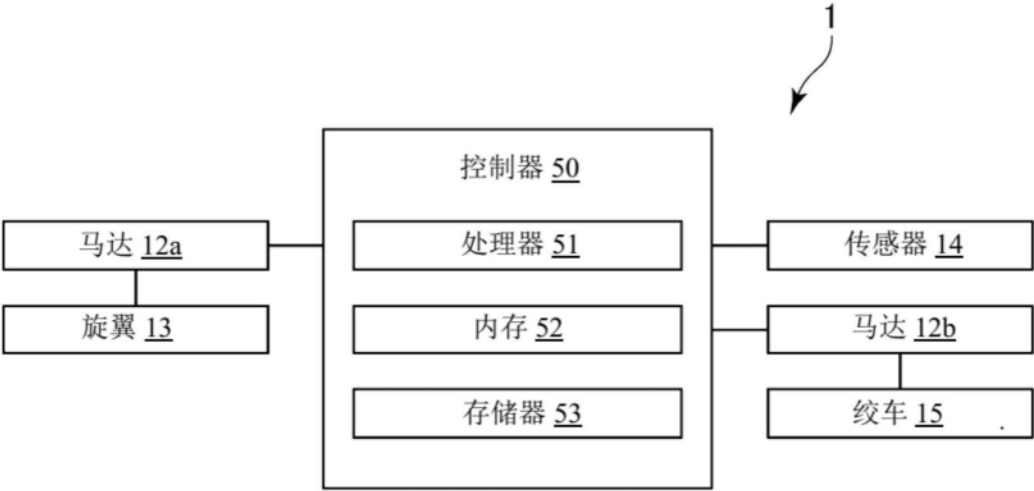


图2

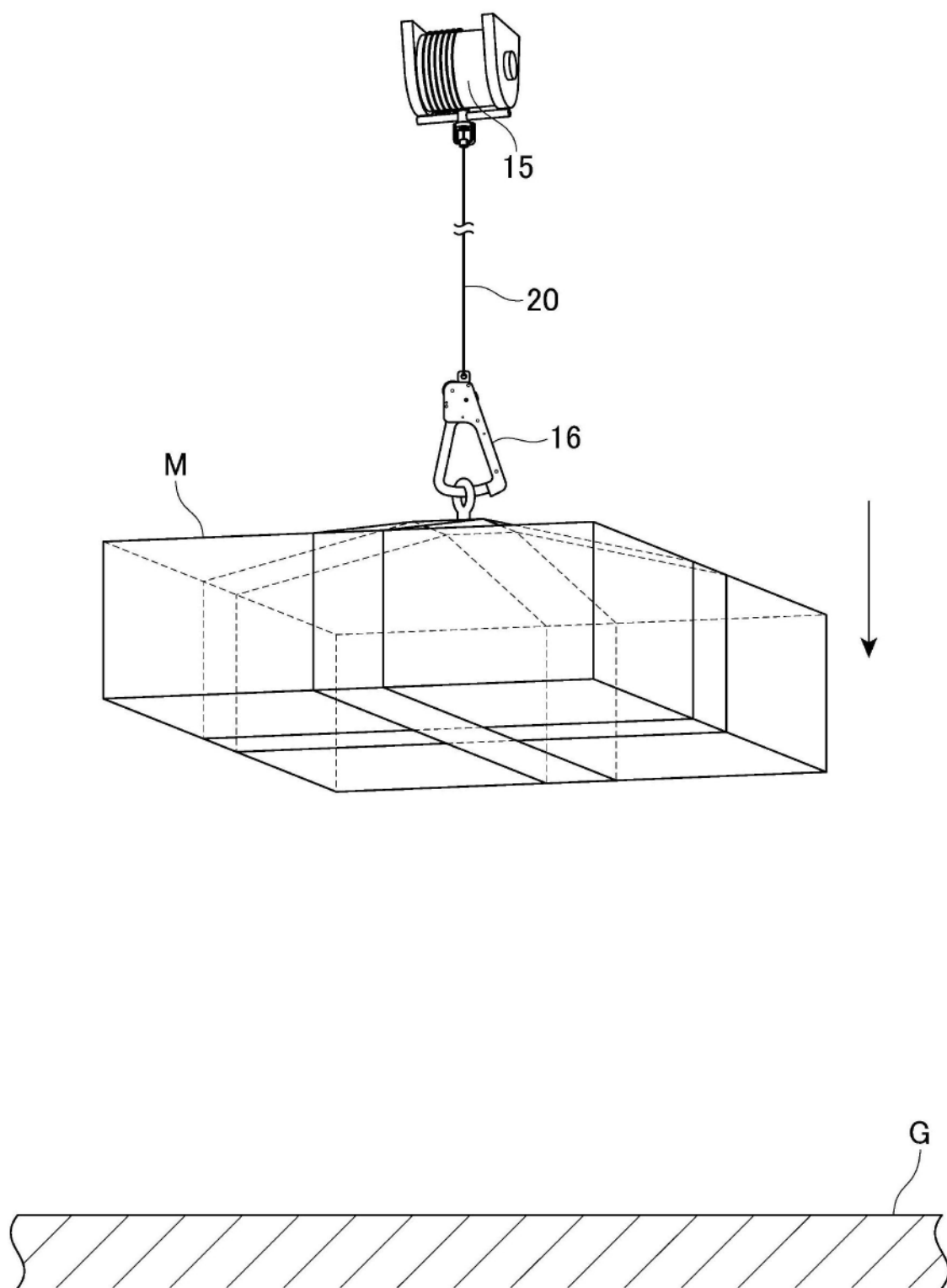


图3a

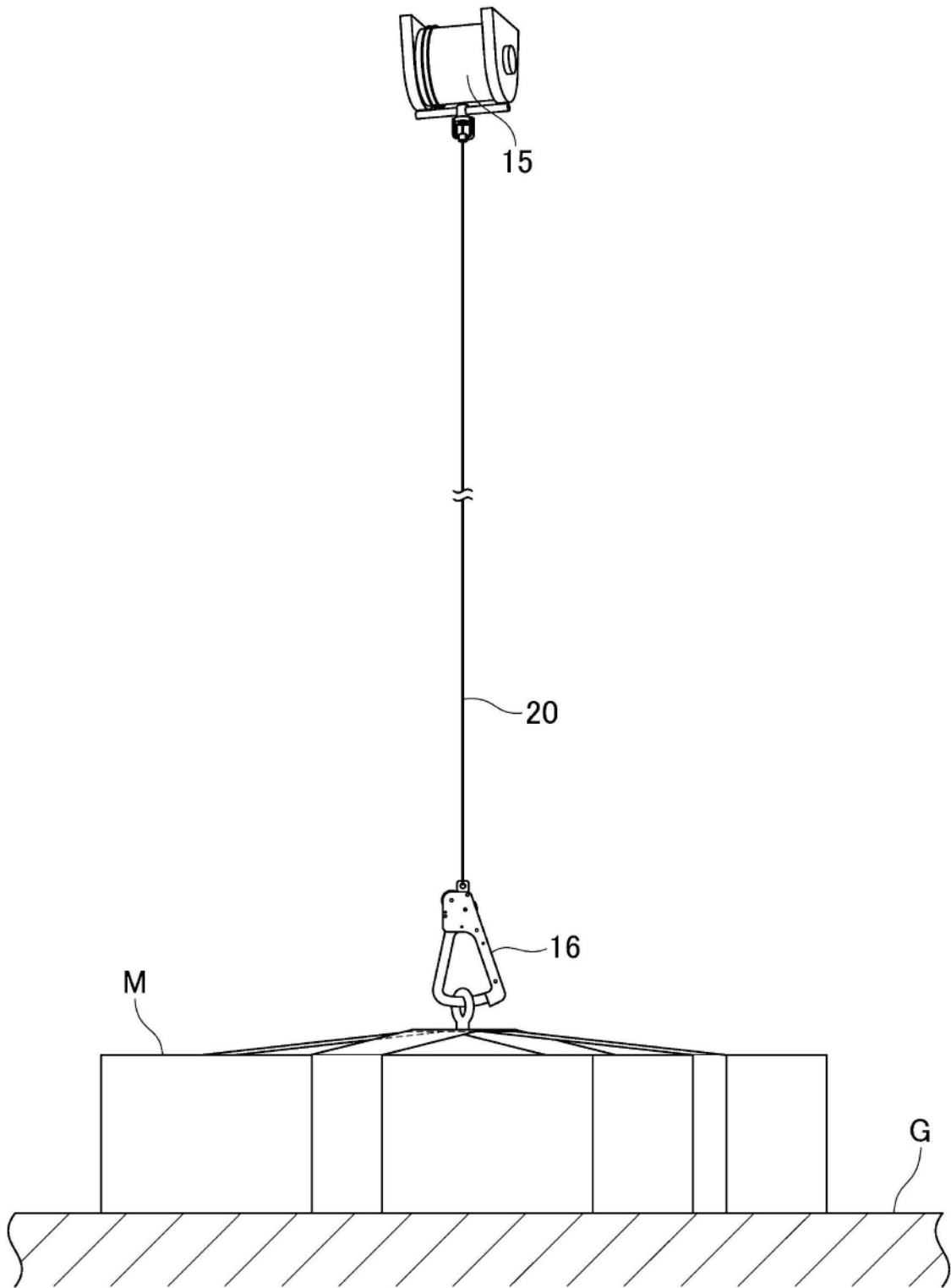


图3b

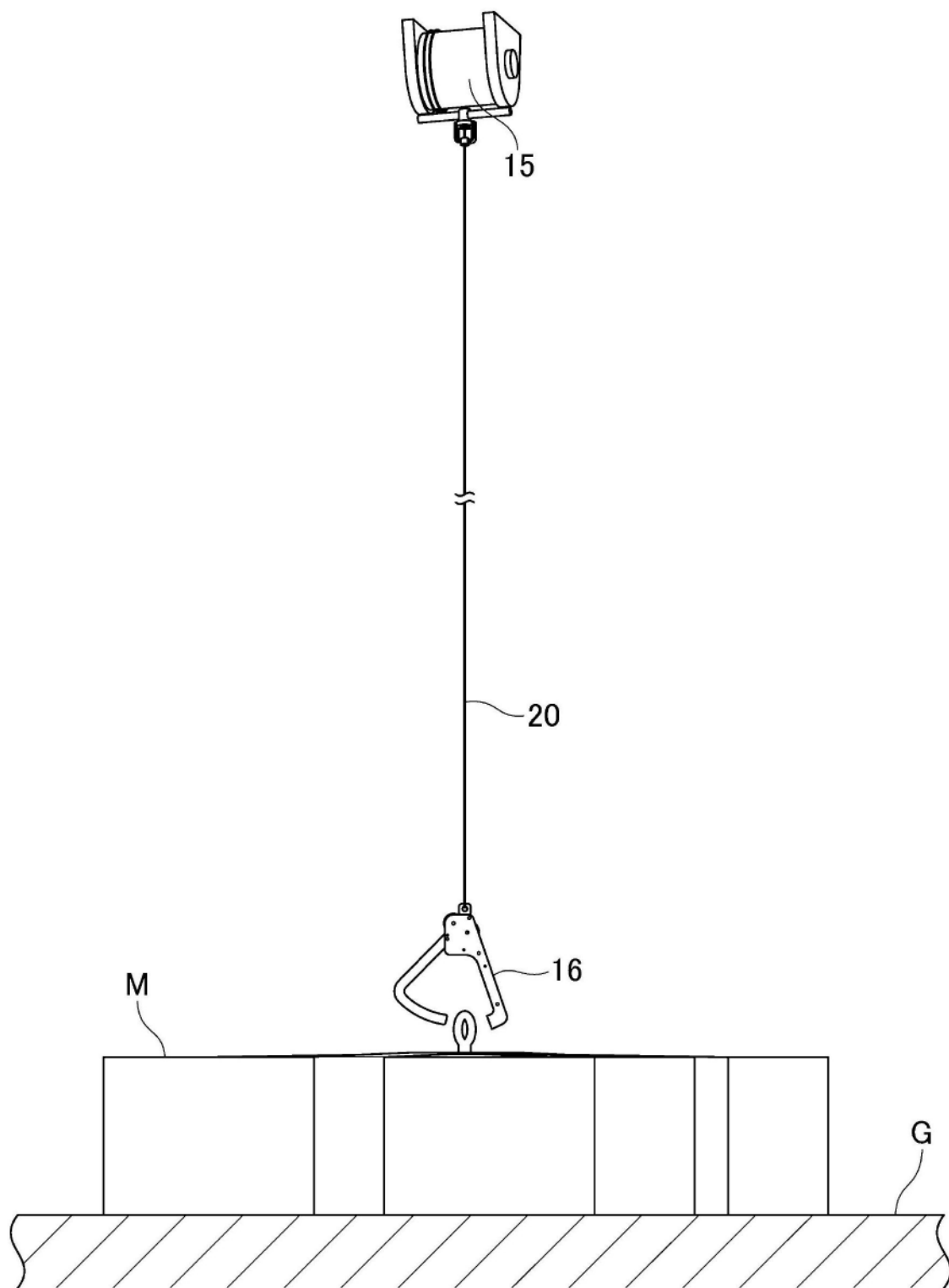


图3c

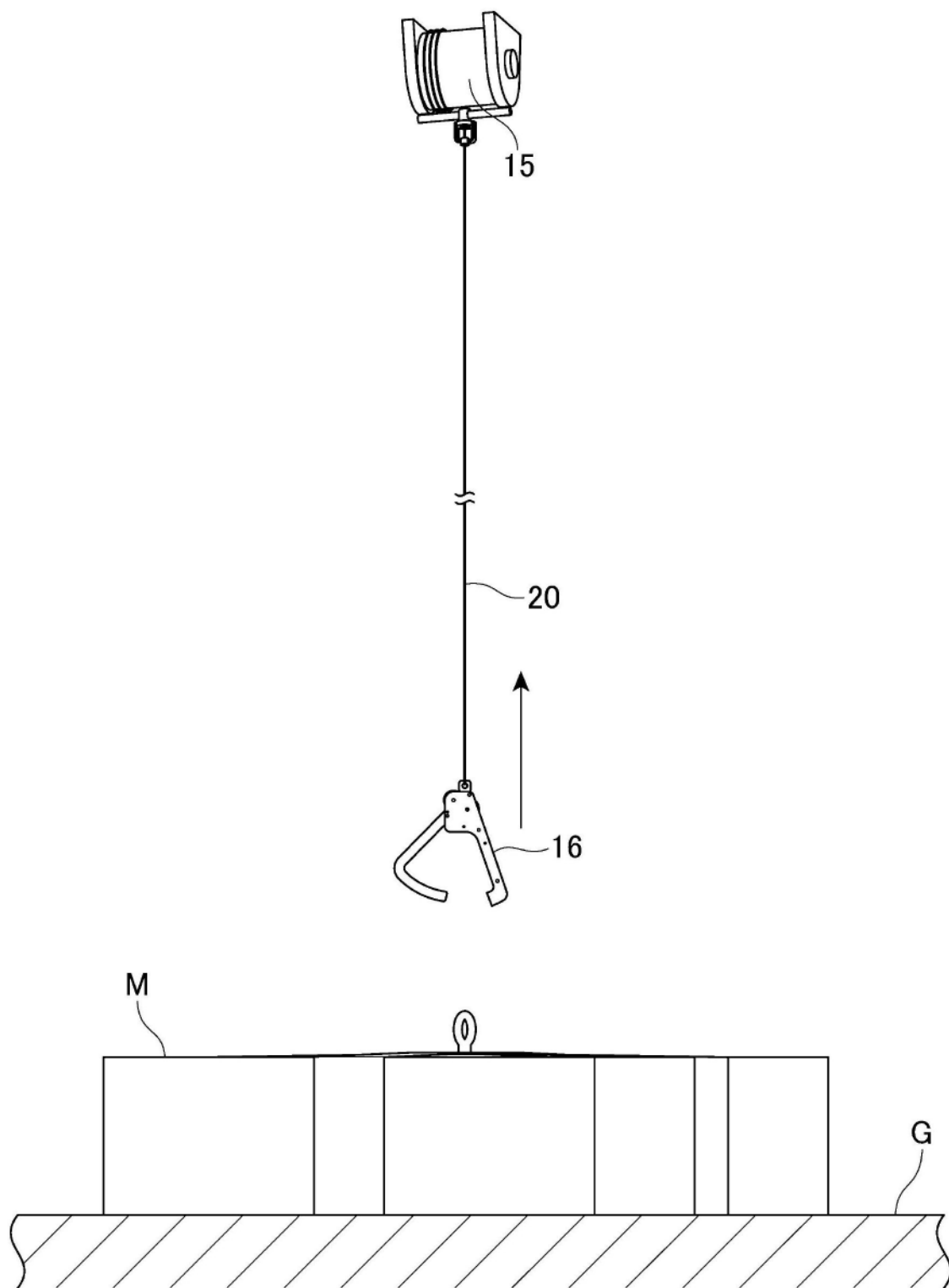


图3d