

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01H 1/00

B66C 13/46

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95117348.0

[45] 授权公告日 2001 年 7 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1068116C

[22] 申请日 1995.9.19 [24] 颁证日 2001.5.9

[21] 申请号 95117348.0

[30] 优先权

[32] 1994.11.30 [33] JP [31] 321416/1994

[73] 专利权人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 门前唯明 大久保欣昭

审查员 51 40

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

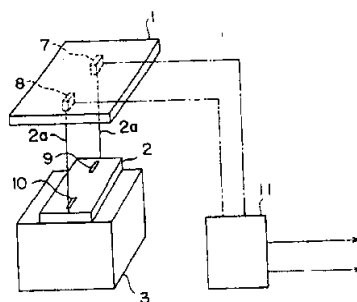
代理人 王礼华

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 5 页

[54] 发明名称 吊物振摆检测装置

[57] 摘要

在集装箱起重机上,振摆检测装置包括标识认识手段,该标识认识手段为安装于上述小车的下部、视野方向朝下的摄像机等;第 1、2 标识手段,它们是设置在吊具上部的与上述标识手段相对的记号;图像处理装置,该图像处理装置读入以上述标识认识手段捕捉的吊具的第 1 标识的画像信号和吊具的第 2 标识的画像信号;计算手段,由同一图像处理装置计算吊物左右两侧振摆量;振摆量计算手段,由上述计算手段计算出的吊物左右两侧的振摆量求出平行振摆量和扭动振摆量。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种吊物的振摆检测装置，在以悬垂于小车上上的缆索吊持的吊具吊住吊物，使上述小车移动以搬送该吊物的起重机上，其特征在于：包括标识认识手段（7，8），该标识认识手段（7，8）为安装于上述小车（1）的下部、视野方向朝下的摄像机；第 1、2 标识手段（9，10），它们是设置在吊具（2）上部的与上述标识认识手段（7，8）相对的记号；画像处理装置（11），该画像处理装置读入以上述标识认识手段（7，8）捕捉的吊具的第 1 标识的画像信号和吊具的第 2 标识的画像信号；计算手段，由同一画角像处理装置计算吊物左右两侧振摆量；振摆量计算手段，由上述计算手段计算出的吊物左右两侧的振摆量求出平行振摆量和扭动振摆量。

2. 如权利要求 1 记载的吊物振摆检测装置，其特征在于：上述第 1、2 标识手段（9，10）并排在与小车（1）的移动方向垂直的方向，设置在吊具上。

3. 如权利要求 1 或 2 记载的吊物振摆检测装置，其特征在于：上述标识认识手段（7，8）分别与标识手段（9，10）相对应，在小车的下部设置 2 个。

4. 如权利要求 1 或 2 记载的吊物振摆检测装置，其特征在于：上述振摆量计算手段以第 1 标识的振摆量（ X_1 ）和第 2 标识的振摆量（ X_2 ）来计算平行振摆量（ X_p ）=（ $X_1 + X_2$ ）/2，以及扭动振摆量 $X_s = (X_1 - X_2) / 2$ 。

说明书

吊物振摆检测装置

本发明涉及集装箱起重机等中的吊物振摆检测装置。

集装箱起重机等中的现有吊物振摆检测装置如图 4 所示，其中，1 是在起重机上横向移动的（沿图的左右方向移动）的小车，2 是从小车 1 用缆索 2a 吊着的吊具，3 是以吊具 2 吊住的吊物。

首先，说明一下吊物的振摆，如图 4 所示，当小车 1 从左向右横向移动，加速小车 1 时，吊物 3 由于惯性力的作用，相对于小车向图的左侧摆动。另外，在小车减速时，与加速时的情况相反，吊物相对小车而言向右侧摆动。

这时，吊物 3 的前后两端在小车横向移动的方向以相同的周期、相同的相位振摆，如图 5 (A)、5 (B) 所示产生平行振摆，从实线位置摆动到点划线位置。此外，当吊物 3 有偏心载荷作用时，或者施加到吊物 3 上的由风等引起的外力不均匀时，吊物可发生回转运动，产生如图 6 (A)、(B) 所示的扭动振摆，产生从实线位置到点划线所示的转动振摆。从而，吊物 3 成为平行振摆和扭动振摆的合成运动。

以视野方向向下将摄像机 4 安装于小车 1 上，设在吊具 2 上的标识 5 位于摄像机视野中央，标识 5 相对于周围的黑色背影为白色，它在暗背景中清晰可见。

如图 4 所示，将反映标识 5 的画像信号送到画像处理装置 6。

该图像处理装置、通过图像处理检测标识5位于摄像机4视野内的何种位置，以象素求出其偏离视野中央的偏离量。用此偏离量乘以由小车和吊具之间缆索长度决定的单位象素表示的摆振长度，求出振摆量。

但是，现有的振摆检测装置中，由一台摄像机捕捉标识上仅一个点的左右方向运动，故只能检测吊物为左右方向运动的平行振摆，不能检测吊物为回转运动的扭动振摆。

所以，虽然可以进行抑制平行振摆的控制，但不能控制扭动振摆，也不能控制平行振摆和扭动振摆的合成振摆。

本发明是鉴于此而作出的。其目的在于提供一种吊物振摆检测装置，该装置可以对平行振摆和扭动振摆的混合振摆进行抑制振摆的控制，因振摆停止时间的缩短来提高吊物的搬运效率。

在以悬垂于小车上的缆索吊持的吊具吊住吊物、使上述小车移动以搬送该吊物的起重机上，本发明的振摆检测装置的特征在于：包括标识认识手段，该标识认识手段为安装于上述小车的下部、视野方向朝下的摄像机等；第1、2标识手段，它们是设置在吊具上部的与上述标识手段相对的记号；图像处理装置，该图像处理装置读入以上述标识认识手段捕捉的吊具的第1标识的图像信号和吊具的第2标识的图像信号；计算手段，由同一图像处理装置计算吊物左右两侧振摆量；振摆量计算手段，由上述计算手段计算出的吊物左右两侧的振摆量求出平行振摆量和扭动振摆量。

根据这样的构成，通过小车下部设置的标识认识手段以图像信号捕捉吊具上的第1、第2标识，从图像信号检测标识位置，求出其从图像中心偏离的偏离量。以上述偏离量计算吊物左右两侧的振

摆量，再由此振摆量检测出平行振摆量和扭动振摆量。

这样，不仅可以检测出通常的平行振摆量，而且可以同时检测出因吊物载荷偏心、或吊物因风等外力不均匀地作用到吊物上面时引起的扭动振摆，由此，可以实现抑制平行振摆和扭动振摆的合成振摆的控制。

下面，结合图说明本发明的实施例。

图 1 是本发明一实施例吊物振摆检测装置的整体透视图。

图 2 是检测图 1 中吊物振摆的检测要领说明图。

图 3 是放大的表示画像处理装置处理要领的模块图。

图 4 现有吊物振摆检测装置的整体斜视图。

图 5 是说明吊物平行振摆的说明图，(A) 是俯视图，(B) 是正视图。

图 6 是说明图 4 中吊物扭动振摆的说明图，图 (A) 是其俯视图，(B) 是正视图。

图 1~3 中，与图 4 中相同的部件标有相同的符号。首先，如图 1 所示，用安装在小车 1 上的前后一对摄像机 7、8 捕捉吊具 2 上设置的前后一对记号 9、10，前部摄像机捕捉前部记号 9，后部摄像机捕捉后部记号 10，前后一对摄像机 7、8 分别将前后记号 9、10 的画像信号送到画像处理装置 11。

吊具 2 上设置的前部记号 9、后部记号 10 例如是以白色在黑背景上制出的线，记号部和周围的背景以颜色相成明显的反差。

在画像处理装置 11 中的处理如图 3 所示，由前后一对摄像机捕捉的二个画像信号经画像处理，检测出记号的位置。1 检测记号位置的检测方法例如如图 2 所示，将画像信号数字化得到的画像

图像，对此图像扫描水平线 A 上的辉度等级 (level)，找到辉度的峰值点，将此位置作为记号的位置。而且，以像素数求偏离画像中心的偏离量，此处所说的画像中心是振摆为 0 时的记号位置 (图 2 中点划线所示位置)。

单位像素表示的振摆量实际长度由摄像机和记号即小车和吊具间的缆索长度决定，故检测出当前缆索实际长度，由预先设定的缆索长度和单位像素表示的振摆量实际长度的关系式，求出单位像素表示的振摆量实际长度，将该实际长度乘以偏离量，即可求出振摆量。

这样，以画像处理装置求出的吊物前后部振摆量 X_1 、 X_2 ，由下式 (1) 求出平行振摆量 X_p 和扭动振摆量 X_s ，即可以检测出吊物平行振摆量和扭动振摆量。式 (1) 为：

$$X_p = (X_1 + X_2) / 2$$

$$X_s = (X_1 - X_2) / 2$$

本实施例中，以摄像机为例说明了标识认识手段，但绝不限于此，如作为其它的实施例，可以使用激光接受器、红外线摄像机等标识认识手段，产生画像信号，也可得到同样效果。

此外，作为标识认识手段认知的标识，除本实施例中以颜色区分的记号外，也可使用“发光体”记号，相对应于激光接受器可用“发光体”记号，对于红外线摄像机可用“红外线”记号。

本实施例中设了 2 台摄像机，但绝不限于此，也可设 3 台以上，这种情况下，也可取得与上述同样的效果。

说明书附图

图 1

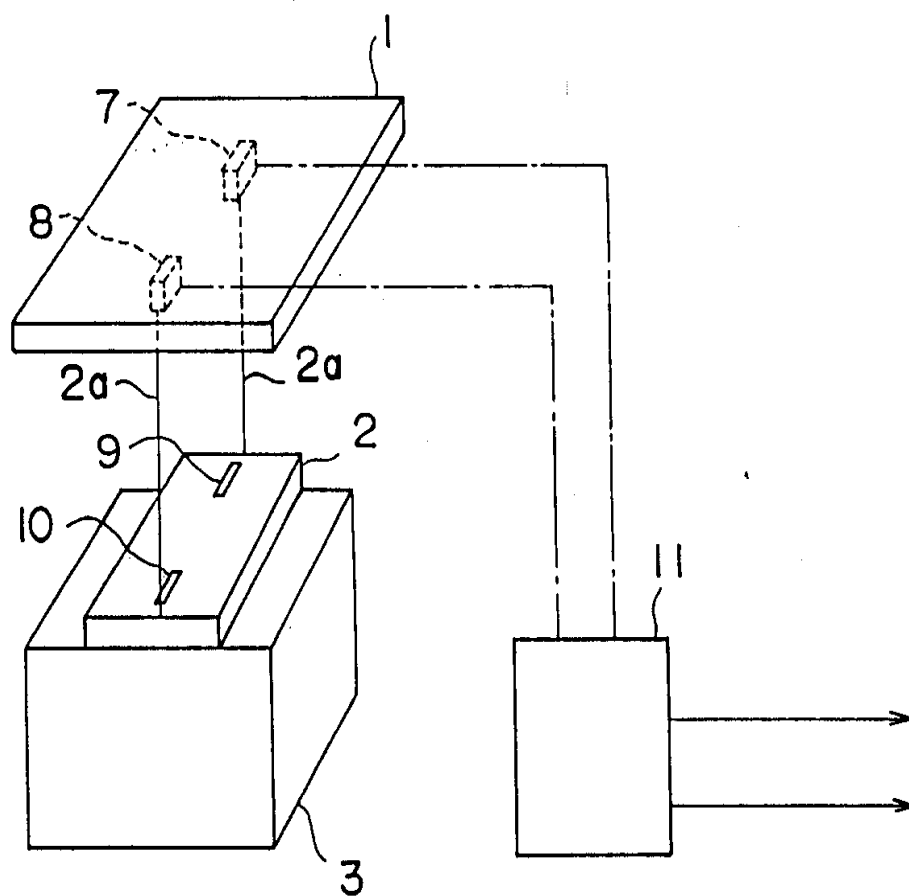


图 2

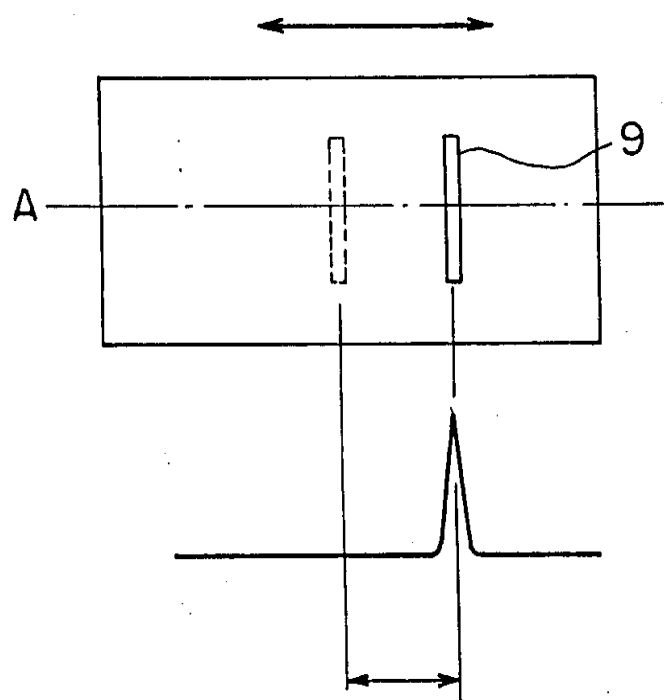


图 3

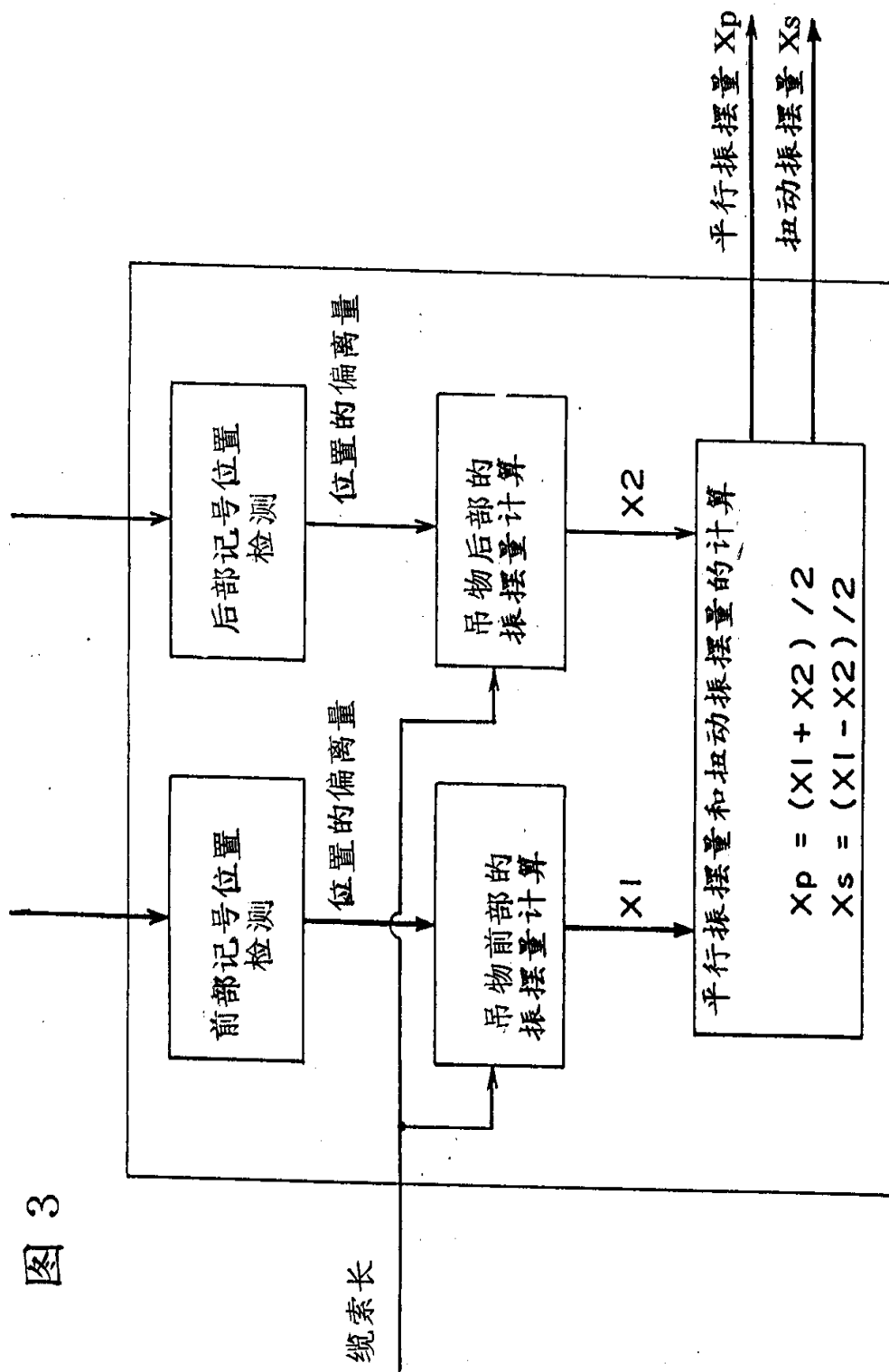


图 4

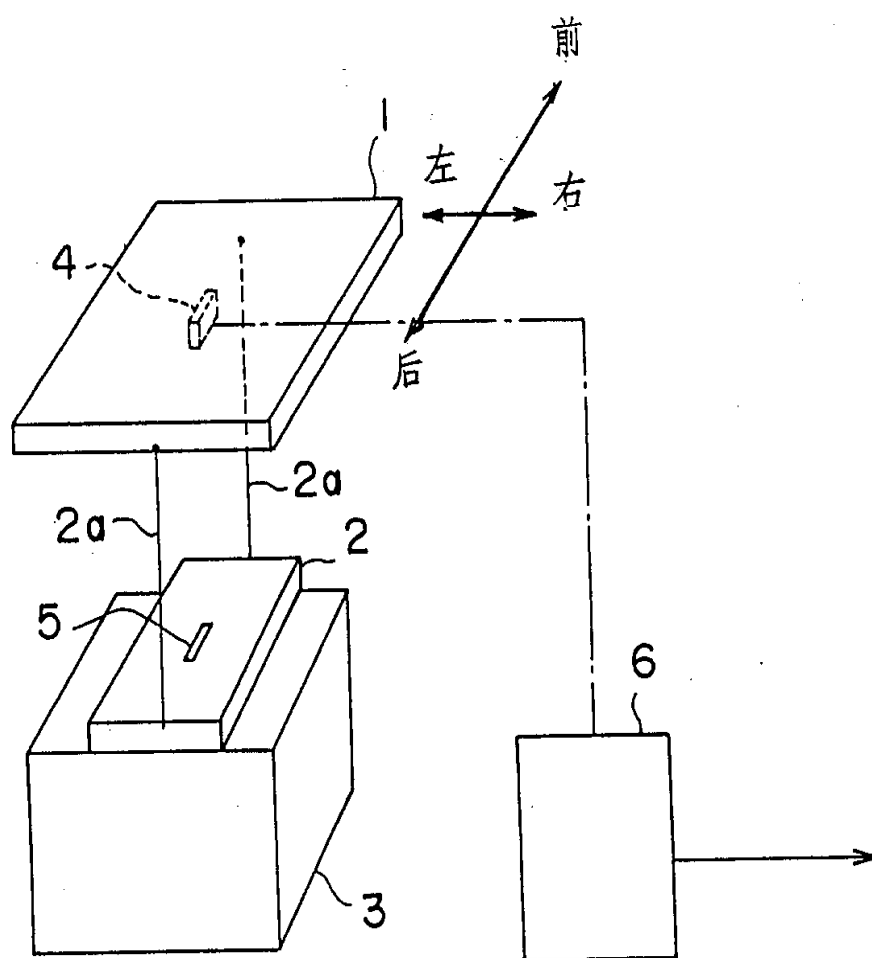


图5

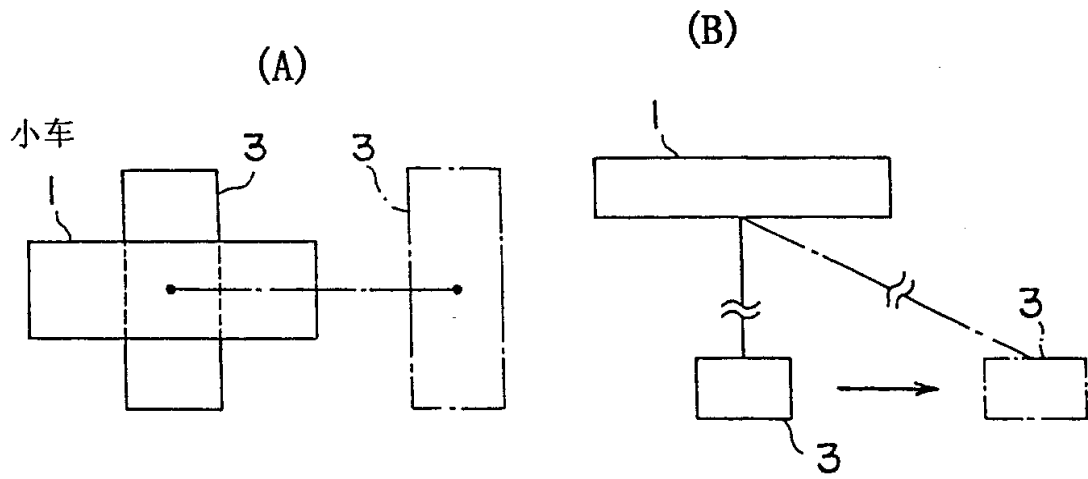


图6

