

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710008127.8

[51] Int. Cl.

B66C 17/10 (2006.01)

B66C 1/34 (2006.01)

B66C 13/22 (2006.01)

[43] 公开日 2008年2月6日

[11] 公开号 CN 101117200A

[22] 申请日 2007.1.26

[21] 申请号 200710008127.8

[30] 优先权

[32] 2006.8.3 [33] JP [31] 211910/06

[71] 申请人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 阪本俊彦

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波

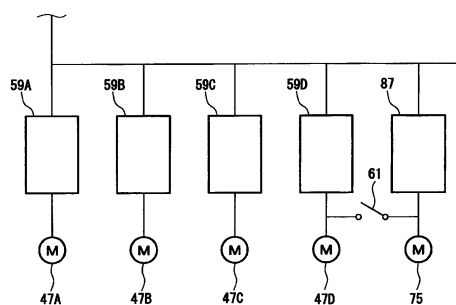
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 8 页

[54] 发明名称

起重机及起重机的控制方法

[57] 摘要

本发明涉及一种起重机及起重机的控制方法，其中，即使一部分的电动机控制部出现故障，也能够继续进行起重机的运转。所述起重机的特征在于，具备：多个第一电动机(47A、47B、47C、47D)；多个第一电动机控制部(59A、59B、59C、59D)，其通过分别控制向多个第一电动机(47A、47B、47C、47D)供给的电力来分别控制第一电动机(47A、47B、47C、47D)的输出；第二电动机(75)；以及第二电动机控制部(87)，其通过控制向第二电动机(75)供给的电力来控制第二电动机(75)的输出，能够进行控制而从一个第一电动机控制部(47D)向第二电动机(75)进行电力供给及停止电力供给。



- 1、一种起重机，其特征在于，
具备：多个第一电动机；
多个第一电动机控制部，其通过分别控制向所述多个第一电动机供给的电力而分别控制所述第一电动机的输出；
第二电动机；以及
第二电动机控制部，其通过控制向所述第二电动机供给的电力而控制所述第二电动机的输出，
其中，能够进行控制而从一个第一电动机控制部向所述第二电动机进行电力供给及停止电力供给。
- 2、如权利要求1所述的起重机，其特征在于，所述一个第一电动机控制部与所述第二电动机控制部相比能够控制的电容量大。
- 3、如权利要求1或2所述的起重机，其特征在于，具有：悬挂吊包的主挂钩；以及控制所述吊包的姿态的辅助挂钩，
所述主挂钩通过所述多个第一电动机而被提升及下放，
所述辅助挂钩通过所述第二电动机而被提升及下放。
- 4、如权利要求3所述的起重机，其特征在于，在从所述一个第一电动机控制部向所述第二电动机供给电力时，通过由其它第一电动机控制部供给电力的其它第一电动机来使所述吊包及所述主挂钩提升及下放。
- 5、如权利要求1~4中的任一项所述的起重机，其特征在于，具备：
主吊车，其具有所述第一电动机，并且配置成能够在规定方向上移动；
以及
辅助吊车，其具有所述第二电动机，并且配置成能够在所述规定方向上移动，
所述主吊车利用所述多个第一电动机进行移动，
所述辅助吊车利用所述第二电动机进行移动。
- 6、如权利要求5所述的起重机，其特征在于，在从所述一个第一电动机控制部向所述第二电动机供给电力时，通过由其它第一电动机控制部供给电力的其它第一电动机来使所述主吊车进行移动。
- 7、如权利要求1~6中的任一项所述的起重机，其特征在于，所述第一

电动机控制部及所述第二电动机控制部是变换器装置，

所述第一电动机和第二电动机是由该变换器装置所驱动的变换器电动机。

8、一种起重机的控制方法，其特征在于，

通过分别控制从多个第一电动机控制部供给的电力，来控制多个第一电动机的输出，

通过控制从第二电动机控制部供给的电力，来控制第二电动机的输出，

在所述第二电动机控制部出现故障时，从一个第一电动机控制部向所述第二电动机供给电力。

起重机及起重机的控制方法

技术领域

本发明涉及起重机尤其是用于浇注包搬运的浇注包起重机及其控制方法。

背景技术

目前，在炼铁设施和炼钢设施中，将熔化钢水注入浇注包（熔锅），用浇注包起重机搬运每个浇注包。例如，熔化钢水从电炉等被注入浇注包，在由浇注包起重机搬运至转炉等后，浇注到转炉等中。

浇注包起重机用主提升装置在将浇注包吊起的状态下进行搬运，并通过用辅助提升装置吊起浇注包的下部使浇注包倾斜，而将熔化钢水从浇注包注入转炉等内。（例如：参照特许文献1）

特许文献1：日本国特开平11-268881号公报

在现有的浇注包起重机中，主提升装置由两组电动机及电动机控制部构成，通过两组电动机及电动机控制部进行浇注包的吊起及下放。

然而，由于在只有一组电动机及电动机控制部时，即使能够进行浇注包的下放也不能进行吊起，因此，例如当一个电动机控制部出现故障时，存在不能使浇注包起重机继续运转的问题。

另外，辅助提升装置由一组电动机及电动机控制部构成，由一组电动机及电动机控制部进行浇注包的倾斜等。

为此，例如当辅助提升装置的电动机控制部出现故障时，存在不能使浇注包起重机继续运转的问题。

辅助提升装置被装载在辅助吊车上，并利用设置在辅助吊车上的横行用的一组电动机及电动机控制部进行横行。

因此，例如当横行用的电动机控制部出现故障时，使辅助提升装置无法进行横行，从而存在无法使浇注包起重机继续运转的问题。

发明内容

本发明就是为解决上述课题而提出的，其目的在于提供一种起重机及起重机的控制方法，其中，即使一部分的电动机控制部出现故障，也能够继续进行起重机的运转。

为达到上述目的，本发明提供以下装置。

本发明提供一种起重机，其特征在于，具备：多个第一电动机；多个第一电动机控制部，其通过分别控制向所述多个第一电动机供给的电力而分别控制所述第一电动机的输出；第二电动机；以及第二电动机控制部，其通过控制向所述第二电动机供给的电力而控制所述第二电动机的输出，其中，能够进行控制而从一个第一电动机控制部向所述第二电动机进行电力供给及停止电力供给。

根据本发明，例如即使第二电动机控制部出现故障，也能够从一个第一电动机控制部向第二电动机供给电力，因此，能够继续起重机的运转。即，由于从一个第一电动机控制部向第二电动机供给电力，因此，即使从第二电动机控制部停止供给电力，也能够进行运转，从而能够继续进行起重机的运转。

此外，通过从一个第一电动机控制部向第二电动机供给电力，即使由一个第一电动机控制部供给电力的第一电动机停止或能力降低，由于第一电动机具备多个，所以也能够通过剩余的第一电动机使起重机继续运转。

在第二电动机控制部没有故障的情况下，由一个第一电动机控制部向第二电动机的电力供给停止，而向第一电动机供给电力。因此，与只在向第二电动机供给电力时使用预备的电动机控制部的情况相比，由于常时使用一个第一电动机控制部，所以在第二电动机控制部出现故障时，能够可靠地向第二电动机供给电力。

优选的是，在上述发明中，上述一个第一电动机控制部与上述第二电动机控制部相比，能够控制的电容量大。

根据本发明，由于一个第一电动机控制部比第二电动机控制部电容量大，因此，在第二电动机控制部出现故障时，能够可靠地供给使起重机继续运转时第二电动机所需要的电力。

优选的是，在上述发明中，具有：悬挂吊包的主挂钩；以及控制所述吊包的姿态的辅助挂钩，所述主挂钩通过所述多个第一电动机而被提升及下放，所述辅助挂钩通过所述第二电动机而被提升及下放。

根据本发明，例如即使第二电动机控制部出现故障，也能够继续进行第二电动机的运转，因此，能够继续使辅助挂钩提升及下放。即，能够继续进行起重机的运转。

此外，在第二电动机控制部没有故障的情况下，从一个第一电动机控制部向第一电动机供给电力，因此，与只在向第二电动机供给电力时使用预备的电动机控制部的情况相比，能够在第二电动机控制部出现故障时可靠地继续进行辅助挂钩的运转。

优选的是，在上述发明中，在从所述一个第一电动机控制部向所述第二电动机供给电力时，通过由其它第一电动机控制部供给电力的其它第一电动机，使所述吊包及所述主挂钩提升及下放。

根据本发明，例如即使第二电动机控制部出现故障，也能够利用其它第一电动机进行吊包及主挂钩的提升及下放，从而能够继续进行起重机的运转。

具体而言，在第二电动机控制部出现故障时，从一个第一电动机控制部向第二电动机供给电力，而从一个第一电动机控制部供给电力的第一电动机的输出降低或该第一电动机停止。在这种情况下，由于能够利用其它第一电动机进行吊包及主挂钩的提升及下放，并且能够利用第二电动机进行辅助挂钩的提升及下放，所以能够继续使起重机运转。

优选的是，在上述发明中，具备：主吊车，其具有所述第一电动机，并且配置成能够在规定方向上移动；以及辅助吊车，其具有所述第二电动机，并且配置成能够在所述规定方向上移动，所述主吊车利用所述多个第一电动机进行移动，所述辅助吊车利用所述第二电动机进行移动。

根据本发明，例如即使第二电动机控制部出现故障，也能够继续第二电动机的运转，因此，能够继续进行辅助吊车的移动。即，能够继续使起重机运转。

另外，在第二电动机控制部没有故障时，从一个第一电动机控制部向第一电动机供给电力，因此，与只在向第二电动机供给电力时使用预备的电动机控制部的情况相比，在第二电动机控制部出现故障时能够可靠地进行辅助吊车的运转。

优选的是，在上述发明中，在从所述一个第一电动机控制部向所述第二电动机供给电力时，通过由其它第一电动机控制部供给电力的其它第一电动

机使所述主吊车进行移动。

根据本发明，例如即使第二电动机控制部出现故障，也能够利用其它第一电动机进行主吊车的移动，从而能够继续使起重机电运转。

具体而言，在第二电动机控制部出现故障时，从一个第一电动机控制部向第二电动机供给电力，而从一个第一电动机控制部供给电力的第一电动机的输出降低或该第一电动机停止。在这种情况下，由于能够利用其它第一电动机进行主吊车的移动，并且能够利用第二电动机进行辅助吊车的移动，因此，能够继续使起重机电运转。

优选的是，在上述发明中，上述第一电动机控制部及上述第二电动机控制部是变换器装置，上述第一电动机和上述第二电动机是由该变换器装置所驱动的变换器电动机。

根据本发明，通过将第一及第二电动机控制部设为变换器装置，将第一及第二电动机设为变换器电动机，能够容易地控制第一及第二电动机的输出。

本发明提供一种起重机的控制方法，其特征在于，通过分别控制从多个第一电动机控制部供给的电力，来控制多个第一电动机的输出，通过控制从第二电动机控制部供给的电力，来控制第二电动机的输出，在所述第二电动机控制部出现故障时，从一个第一电动机控制部向所述第二电动机供给电力。

根据本发明，即使第二电动机控制部出现故障，也能够从一个第一电动机控制部向第二电动机供给电力，因此，能够继续使起重机电运转。即，由于从一个第一电动机控制部向第二电动机供给电力，因此，即使从第二电动机控制部停止供给电力，也能够进行运转，从而能够使起重机电继续运转。

另外，通过从一个第一电动机控制部向第二电动机供给电力，即使由一个第一电动机控制部供给电力的第一电动机的能力降低，由于具备多个第一电动机，所以能够利用剩余的第一电动机使起重机电继续运转。

根据本发明的起重机及起重机的控制方法，具有如下效果，即，由于能够从一个第一电动机控制部向第二电动机供给电力，因此即使一部分的电动机控制部出现故障，也能够继续进行起重机的运转。

附图说明

图 1 是说明本发明一实施例的浇注包起重机的结构的平面图；
 图 2 是说明图 1 的主梁及主吊车的结构的侧视图；
 图 3 是说明图 1 的浇注包起重机的结构的概略图；
 图 4 是说明图 3 的行走电动机的电路结构的框图；
 图 5 是说明图 1 的主吊车、辅助吊车及电气室的结构的剖面图；
 图 6 是说明图 1 的主提升装置及辅助提升装置的电路结构的框图；
 图 7 是说明图 1 的主横行电动机及辅助横行电动机的电路结构的框图；
 图 8 是说明图 1 的辅助吊车的结构的局部侧视图。

标号说明

- 1 浇注包起重机（起重机）
- 9 主吊车
- 11 辅助吊车
- 41 浇注包（吊包）
- 45A、45B 主横行电动机（第一电动机）
- 47A、47B、47C、47D 主提升电动机（第一电动机）
- 59A、59B、59C 主提升变换器装置（第一电动机控制部）
- 59D 主提升变换器装置（一个第一电动机控制部）
- 67A 主横行变换器装置（第一电动机控制部）
- 67B 主横行变换器装置（一个第一电动机控制部）
- 73 辅助横行电动机（第二电动机）
- 75 辅助提升电动机（第二电动机）
- 87 辅助提升变换器装置（第二电动机控制部）
- 95 辅助横行变换器装置（第二电动机控制部）

具体实施方式

下面，参照图 1～图 8 对本发明一实施例的浇注包起重机进行说明。

图 1 是说明本实施例的浇注包起重机的结构的平面图。

如图 1 所示，浇注包起重机（起重机）1 具备：端轨枕 3、主梁 5、辅助梁 7、主吊车 9、辅助吊车 11。

图 2 是说明图 1 的主梁及主吊车的结构的侧视图。

如图 2 所示，端轨枕 3 是设置在行走横梁 15 上的沿行走导轨 17 延伸的

一对部件，其设置有在行走导轨 17 上行走的行走装置 19。此外，如图 1 所示，在端轨枕 3 上安装有主梁 5 和辅助梁 7。

图 3 是说明图 1 的浇注包起重机结构的概略图。

如图 2 所示，行走装置 19 配置在行走导轨 17 与端轨枕 3 之间，其使浇注包起重机 1 沿行走导轨 17 行走。在本实施例中，说明在端轨枕 3 的两端部具备四个行走装置 19 的实施例。

如图 3 所示，各行走装置 19 分别具备使浇注包起重机 1 沿行走导轨 17 行走的行走电动机 21A、21B、行走电动机 21C、21D、行走电动机 21E、21F、行走电动机 21G、21H。

另外，作为行走电动机 21A、21B、21C、21D、21E、21F、21G、21H，可以使用由变换器装置控制的公知的电动机，没有特别的限定。

图 4 是说明图 3 的行走电动机的电路结构的框图。

如图 4 所示，行走电动机 21A、21B 由行走用变换器装置 23A 供给电力。同样，行走电动机 21C、21D 由行走用变换器装置 23C 供给电力，行走电动机 21E、21F 由行走用变换器装置 23E 供给电力，行走电动机 21G、21H 由行走用变换器装置 23G 供给电力。这些行走用变换器装置 23A、23C、23E、23G 由外部供给交流电。

另外，行走用变换器装置 23A、23C、23E、23G 可以通过对供给电力进行可变电压可变频率控制，来控制行走电动机 21A、21B、21C、21D、21E、21F、21G、21H，也可以进行定电压定频率控制、可变电压定频率控制、定电压可变频率控制等，没有特别的限定。

如图 1 所示，主梁 5 是连结一对端轨枕 3 而配置的一对梁状部件，在其上可移动地装载主吊车 9。主梁 5 相对于端轨枕 3 大致正交而配置，并且配置在后述的辅助梁 7 的外侧。

在主梁 5 的上面（图 1 中相对于纸面眼前侧的面）配置有沿主梁 5 延伸的主横行导轨 27，在主梁 5 的侧面（图 1 中下侧的面）设置有容纳后述的主提升变换器装置 59A 等的电气室 29。

主横行导轨 27 上装载主吊车 9，相对于行走导轨 17 沿大致正交的方向（以后记为横行方向）引导该主吊车 9。

图 5 是说明图 1 的主吊车、辅助吊车及电气室的结构剖面图。

如图 5 所示，电气室 29 是配置在与主梁 5 的侧面（图 5 的左侧面）相

对的位置上的箱状部件。在电气室 29 的上面（图 5 的上侧面）设有固定在从主梁 5 延伸的支承部 31 上的固定部 33，并且如图 2 所示，设置有与起重机的挂钩（未图示）卡合的卡合部 35。在电气室 29 的下面（图 5 的下侧面）具备覆盖下面的隔热部 37。此外，在主梁 5 的下面也具备隔热部 37。电气室 29 通过将支承部与固定部 33 结合或脱离而安装在支承部 31 上或拆下。

在电气室 29 的内部配置有主提升变换器装置 59A、59B、59C、59D；辅助提升变换器装置 87（参照图 6）；主横行变换器装置 67A、67B；辅助横行变换器装置 95（参照图 7）和行走用变换器装置 23A、23C、23E、23G（参照图 4）。主提升变换器装置 59A、59B、59C、59D 等在电气室 29 被安装在支承部 31 上的期间，与后述的主提升电动机 47 等电连接。

如图 1 所示，辅助梁 7 与主梁 5 同样是连结一对端轨枕 3 而配置的一对梁状部件，在其上可移动地装载辅助吊车 11。辅助梁 7 相对于端轨枕 3 大致正交而配置，并且配置在主梁 5 的内侧。

在辅助梁 7 上设有辅助横行导轨 39。辅助横行导轨 39 上装载辅助吊车 11，沿横行方向引导该辅助吊车 11。

如图 3 所示，在主吊车 9 上设置有使浇注包（吊包）41（参照图 5）提升下放的主提升装置 43 和使主吊车 9 横行的主横行电动机（第一电动机）45A、45B。

在主提升装置 43 上设置有主提升电动机（第一电动机）47A、47B、47C、47D；主提升减速部 49A、49B、49C；主提升鼓轮 51A、51B、以及如图 5 所示的悬挂主滑轮 53、吊臂 55、主挂钩 57。

如图 3 所示，主提升电动机 47A、47B 及主提升电动机 47C、47D 分别配置在主吊车 9 的一方的端部和另一方的端部。主提升电动机 47A、47B、47C、47D 的旋转驱动力经由主提升减速部 49A、49B、49C 被传递给主提升鼓轮 51A、51B。

作为主提升电动机 47A、47B、47C、47D 选择具有可通过任意三个主提升电动机使注入了熔化钢水的浇注包 41 及主挂钩 57 提升及下放的输出的电动机。

另外，作为主提升电动机 47A、47B、47C、47D 可以使用由变换器装置控制的公知的电动机，没有特别的限定。

图 6 是说明图 1 的主提升装置及辅助提升装置的电路结构的框图。

此外,如图6所示,分别从主提升变换器装置(第一电动机控制部)59A、59B、59C及主提升变换器装置(一个第一电动机控制部)59D向主提升电动机47A、47B、47C、47D供给交流电。从外部对这些主提升变换器装置59A、59B、59C、59D供给交流电。

在主提升变换器装置59D与主提升电动机47D之间连接有从主提升变换器装置59D向辅助提升电动机75供给及切断交流电的辅助提升用开关61。

主提升变换器装置59A、59B、59C、59D的容量设定为比后述的辅助提升变换器装置87大。作为主提升变换器装置59A、59B、59C、59D及辅助提升变换器装置87的容量,分别以500kW和200kW的情况为例,但不限于该例。

另外,主提升变换器装置59A、59B、59C、59D可以通过对供给电力进行可变电电压可变频率控制来控制主提升电动机47A、47B、47C、47D,还可以进行定电压定频率控制、可变电电压定频率控制、定电压可变频率控制等,没有特别的限定。

主提升减速部49A配置在主提升电动机47A、47B之间,如图1所示,使主提升电动机47A、47B的旋转驱动力集中为一个旋转驱动力而传递给主提升减速部49C。主提升减速部49B配置在主提升电动机47C、47D之间,使主提升电动机47C、47D的旋转驱动力集中为一个旋转驱动力而传递给主提升减速部49C。

主提升减速部49C配置成将从主提升减速部49A及主提升减速部49B输入的旋转驱动力传递给主提升鼓轮51A、51B。

此外,作为主提升减速部49A、49B、49C可以使用公知的传递旋转驱动力的减速机,没有特别的限定。例如,在本实施例中,也可以将三个减速部组合,还可以用一个减速部将主提升电动机47A、47B、47C、47D的旋转驱动力传递给主提升鼓轮51A、51B,没有特别的限定。

主提升鼓轮51A、51B是圆筒或圆柱状的部件,其配置成能够绕中心轴线旋转,并且相对于横行方向大致平行地并列配置。

如图5所示,在主提升鼓轮51A、51B上缠绕有使主挂钩57提升及下放的主吊索63。通过向一个旋转方向旋转驱动主提升鼓轮51A、51B而放出主吊索63,并通过向另一方向旋转驱动而卷取主吊索63。另外,主提升鼓

轮 51A、51B 的主吊索 63 的放出及卷取同时进行。

主吊索 63 从主提升鼓轮 51A、51B 向挂钩侧主滑轮 54 延伸，缠绕在挂钩侧主滑轮 54 和悬挂主滑轮 53 上，主吊索 63 的端部被固定在吊臂 55 上。

悬挂主滑轮 53 是配置在主吊车 9 的下面的圆筒或圆柱状的部件，绕中心轴线可旋转地配置，并且该中心轴线相对于横行方向大致平行地配置。

挂钩侧主滑轮 54 是配置在吊臂 55 上的圆筒或圆柱状的部件，绕中心轴线可旋转地配置，并且该中心轴线相对于横行方向大致平行地配置。

如图 5 所示，主挂钩 57 是与浇注包 41 的轴 41a 卡合的挂钩，在吊臂 55 的两端分别各具备一个。如图 2 所示，主挂钩 57 使用销 65 安装在吊臂 55 上，以销 65 的中心轴为旋转中心可以旋转。

如图 3 所示，主横行电动机 45A 配置在主吊车 9 的一方的端部，主横行电动机 45B 配置在另一方的端部。如图 2 所示，由主横行电动机 45A、45B 产生的旋转驱动力传递给主吊车 9 的主横行部 9A。

另外，作为主横行电动机 45A、45B 可以使用由变换器装置控制的公知的电动机，没有特别的限定。

图 7 是说明图 1 的主横行电动机及辅助横行电动机的电路结构的框图。

此外，如图 7 所示，主横行电动机 45A、45B 分别由主横行变换器装置（第一电动机控制部）67A、主横行变换器装置（一个第一电动机控制部）67B 供给电力。从外部对这些主横行变换器装置 67A、67B 供给交流电。

在主横行变换器装置 67B 和主横行电动机 45B 之间连接有从主横行变换器装置 67B 向辅助横行电动机 73 供给及切断交流电的辅助横行用开关 69。

主横行变换器装置 67A、67B 的容量设定为比后述的辅助横行变换器装置 95 大。作为主横行变换器装置 67A、67B 及辅助横行变换器装置 95 的容量，可以分别以 45kW 和 15kW 的情况为例，但不限于该例。

另外，主横行变换器装置 67A、67B 可以通过作为供给电力的控制而进行可变电电压可变频率控制来控制主横行电动机 45A、45B，还可以进行定电压定频率控制、可变电电压定频率控制、定电压可变频率控制等，没有特别的限定。

图 8 是说明图 1 的辅助吊车的结构的局部侧视图。

如图 3 所示，在辅助吊车 11 上设置有控制浇注包 41（参照图 5）的倾斜的辅助提升装置 71 和使辅助吊车 11 横行的辅助横行电动机（第二电动机）

73。

在辅助提升装置 71 上设置有辅助提升电动机（第二电动机）75、辅助提升减速部 77、辅助提升鼓轮 79、以及图 8 所示的吊车侧辅助滑轮 81、挂钩侧辅助滑轮 83、辅助挂钩 85。

如图 3 所示，辅助提升电动机 75 设置在辅助吊车 11 的一方的端部。辅助提升电动机 75 的旋转驱动力经由辅助提升减速部 77 传递给辅助提升鼓轮 79。另外，作为辅助提升电动机 75 可以使用由变换器控制的公知的电动机，没有特别的限定。

此外，如图 6 所示，对于辅助提升电动机 75 由辅助提升变换器装置（第二电动机控制部）87 供给电力。从外部对辅助提升变换器装置 87 供给交流电。

另外，辅助提升变换器装置 87 可以通过对供给电力进行可变电电压可变频率控制来控制辅助提升电动机 75，还可以进行定电压定频率控制、可变电电压定频率控制、定电压可变频率控制等，没有特别的限定。

辅助提升减速部 77 配置成将辅助提升电动机 75 的旋转驱动力传递给辅助提升鼓轮 79。

另外，作为辅助提升减速部 77 可以使用公知的传递旋转驱动力的减速机，没有特别的限定。

辅助提升鼓轮 79 是圆筒或圆柱状的部件，绕中心轴线可旋转地配置，并且相对于横行方向大致垂直地配置。

在辅助提升鼓轮 79 上缠绕有使辅助挂钩 85 提升及下放的辅助吊索 89。通过向一个旋转方向旋转驱动辅助提升鼓轮 79 而放出辅助吊索 89，并向另一旋转方向旋转驱动而卷取辅助吊索 89。

辅助吊索 89 从辅助提升鼓轮 79 向挂钩侧辅助滑轮 83 延伸，缠绕在挂钩侧辅助滑轮 83 和吊车侧辅助滑轮 81 上，辅助吊索 89 的端部被固定在辅助吊车 11 上。

吊车侧辅助滑轮 81 是配置在辅助吊车 11 的辅助提升电动机 75 与辅助提升鼓轮 79 之间的圆筒或圆柱状的部件，绕中心轴线可旋转地配置，并且该中心轴线相对于横行方向大致垂直地配置。

挂钩侧辅助滑轮 83 是配置在辅助挂钩 85 的辅助挂钩座 91 上的圆筒或圆柱状的部件，绕中心轴线可旋转地配置，并且该中心轴线相对于横行方向

大致垂直地配置。

如图 5 所示, 辅助挂钩 85 是设置在辅助挂钩座 91 上的挂钩, 其挂在设置于浇注包 41 的侧壁上的倾转器具 41b 上。

如图 3 所示, 辅助横行电动机 73 配置在辅助吊车 11 的另一方的端部。如图 8 所示, 由辅助横行电动机 73 产生的旋转驱动力被传递给辅助吊车 11 的辅助横行部 93。另外, 作为辅助横行电动机 73 可以使用由变换器控制的公知的电动机, 没有特别的限定。

此外, 如图 7 所示, 从辅助横行变换器装置 (第二电动机控制部) 95 向辅助横行电动机 73 供给电力。从外部对辅助横行变换器装置 95 供给交流电。

另外, 辅助横行变换器装置 95 作为供给电力的控制可以通过进行可变电电压可变频率控制来控制辅助横行电动机 73, 还可以进行定电压定频率控制、可变电电压定频率控制、定电压可变频率控制等, 没有特别的限定。

下面, 对上述结构的浇注包起重机 1 中搬运浇注包 41 的方法进行说明。

首先, 在搬运浇注包 41 时, 如图 2 所示, 使浇注包起重机 1 沿行走导轨 17 移动, 并且使主吊车 9 横行, 从而使主挂钩 57 向浇注包 41 的上方移动。

当主吊车 9 移动至浇注包 41 的上方后, 如图 5 所示, 下放主挂钩 57 而将主挂钩 57 挂在浇注包 41 的轴 41a 上, 并通过主提升装置 43 将浇注包 41 向上方提升。

在提升主挂钩 57 时, 如图 6 所示, 由主提升变换器装置 59A、59B、59C、59D 向主提升装置 43 的主提升电动机 47A、47B、47C、47D 供给交流电, 由主提升电动机 47A、47B、47C、47D 产生旋转驱动力。如图 3 所示, 旋转驱动力经由主提升减速部 49A、49B 及主提升减速部 49C 传递给主提升鼓轮 51A、51B。主提升鼓轮 51A、51B 通过传递来的旋转驱动力而被旋转驱动。

通过主提升鼓轮 51A、51B 进行旋转, 主吊索 63 被主提升鼓轮 51A、51B 卷取, 使悬挂浇注包 41 的主挂钩 57 被向上方提升。

此时, 提升用开关 61 被切断, 从主提升变换器装置 59D 供给的交流电完全被供给主提升电动机 47D。

此外, 主提升电动机 47A、47B、47C、47D 以同样的输出运转, 主提升变换器装置 59A、59B、59C、59D 及主提升电动机 47A、47B、47C、47D

在留有余力的状态下进行运转。

当浇注包 41 被吊起后，通过使浇注包起重机 1 沿行走导轨 17 行走，并且使主吊车 9 横行，而将其搬运到例如转炉等附近。

如图 4 所示，在使浇注包起重机 1 行走时，由行走用变换器装置 23A、23C、23E 向行走电动机 21A、21B、21C、21D、21E、21F、21G、21H 供给交流电，从行走电动机 21A、21B、21C、21D、21E、21F、21G、21H 产生旋转驱动力。旋转驱动力被传递给行走装置 19，浇注包起重机 1 沿行走导轨 17 进行行走直到使浇注包 41 靠近转炉等为止。

这时，行走用变换器装置 23A、23C、23E 通过控制供给的交流电，使得从行走电动机 21A、21B、21C、21D、21E、21F、21G、21H 产生相同的旋转驱动力。

此外，也可以在行走电动机 21A、21B、21C、21D、21E、21F、21G、21H 中的任一个发生故障时，通过对应于故障的行走电动机的行走用开关来切断向故障的电动机的交流电的供给，在这种情况下，浇注包起重机 1 利用剩余的行走电动机沿行走导轨 17 行走。

此外，如图 7 所示，从主横行变换器装置 67A、67B 向主吊车 9 的主横行电动机 45A、45B 供给交流电，由主横行电动机 45A、45B 产生旋转驱动力。旋转驱动力被传递给主横行部 9A，使主吊车 9 沿主梁 5 横行直到浇注包 41 靠近转炉等为止。

此时，辅助横行用开关 69 被切断，由主横行变换器装置 67B 供给的交流电全部被供给主横行电动机 45B。

然后，利用辅助提升装置 71 使浇注包 41 倾斜，将浇注包 41 内的熔化钢水注入转炉等内。

在利用辅助提升装置 71 使浇注包 41 倾斜时，首先，辅助挂钩 85 被下放，并且，辅助吊车 11 横行到使辅助挂钩 85 挂在浇注包 41 的倾转器具上的位置。如图 7 所示，在使辅助吊车 11 横行时，由辅助横行变换器装置 95 向辅助吊车 11 的辅助横行电动机 73 供给交流电，由辅助横行电动机 73 产生旋转驱动力。旋转驱动力被传递给辅助横行部 93，辅助吊车 11 沿主梁 5 横行而直到使辅助挂钩 85 挂在浇注包 41 的倾转器具上的位置为止。

此时，辅助横行用开关 69 被切断，由辅助横行变换器装置 95 供给的交流电全部供给辅助横行电动机 73。

当辅助挂钩 85 挂在浇注包 41 的倾转器具上后,则通过辅助提升装置 71 将辅助挂钩 85 提升,使浇注包 41 倾斜。

辅助挂钩 85 被提升时,如图 6 所示,由辅助提升变换器装置 87 向辅助提升装置 71 的辅助提升电动机 75 供给交流电,由辅助提升电动机 75 产生旋转驱动力。旋转驱动力经由辅助提升减速机 77 传递给辅助提升鼓轮 79。辅助提升鼓轮 79 通过传递的旋转驱动力而被旋转驱动。

通过辅助提升鼓轮 79 进行旋转,辅助吊索 89 被辅助提升鼓轮 79 卷取,挂在倾转器具上的辅助挂钩 85 被向上提升。浇注包 41 以挂在主挂钩 57 上的轴 41a 为中心旋转,使熔化钢水从倾斜的浇注包 41 注入转炉等内。

在此,说明作为本实施例的特征的辅助提升变换器装置 87 或辅助横行变换器装置 95 出现故障时的浇注包起重机 1 的运转方法。

首先,对辅助提升变换器装置 87 出现故障的情况进行说明。当辅助提升变换器装置 87 出现故障时,如图 6 所示,连接辅助提升用开关 61,从主提升变换器装置 59D 向辅助提升电动机 75 供给交流电。被供给了交流电的辅助提升电动机 75 产生旋转驱动力,从而能够进行辅助挂钩 85 的提升及下放,能够使浇注包起重机 1 继续运转。

另一方面,不向主提升电动机 47D 供给交流电,主提升电动机 47D 的输出变为零。主提升变换器装置 59A、59B、59C 控制供给的交流电,从而使主提升电动机 47A、47B、47C 的输出最大。主提升装置 43 能够利用三台主提升电动机 47A、47B、47C 继续进行主挂钩 57 及浇注包 41 的提升及下放的

操作。此外,在四台主提升电动机 47A、47B、47C、47D 中有二台电动机不能工作的状态下,例如在主提升电动机 47C、47D 不能工作的状态下,利用剩下的二台主提升电动机 47A、47B 进行主挂钩 57 及浇注包 41 的下放操作,并中断浇注包起重机 1 的作业。

在使主挂钩 57 及浇注包 41 下放时,二台主提升电动机 47A、47B 的输出变为最大,使主挂钩 57 及浇注包 41 安全地被下放。另外,由于二台主提升电动机 47A、47B 输出不足,所以无法继续主挂钩 57 及浇注包 41 的提升操作。

其次,对辅助横行变换器装置 95 出现故障的情况进行说明。在辅助横行变换器装置 95 出现故障时,如图 7 所示,连接横行用开关 69,由主横行

变换器装置 67B 向辅助横行电动机 73 供给交流电。被供给了交流电的辅助横行电动机 73 产生旋转驱动力，从而能够使辅助吊车 11 横行，能够继续浇注包起重机 1 的运转。

另一方面，不对主横行电动机 45B 供给交流电，使主横行电动机 45B 的输出变为零。虽然由于主吊车 9 利用一台主横行电动机 45A 的输出进行横行，所以横行速度降低，但能够继续主吊车 9 的横行。

另外，辅助提升变换器装置 87 或辅助横行变换器装置 95 的故障可以通过设置在辅助提升装置 71 上的自我诊断装置发现，也可以通过操作者定期的检测来发现，并没有特别的限定。此外，优选的是辅助提升用开关 61 或横行用开关 69 的操作由操作者进行。这是因为能够使操作者发现辅助提升变换器装置 87 或辅助横行变换器装置 95 的故障，并能够可靠地采取对故障的辅助提升变换器装置 87 或辅助横行变换器装置 95 进行修理或更换等的措施。

根据上述结构，由于即使辅助提升变换器装置 87 出现了故障，也能够继续辅助提升电动机 75 的运转，因此，能够继续提升和下放辅助挂钩 85。即，能够继续浇注包起重机 1 的运转。

在辅助提升变换器装置 87 没有出现故障的情况下，停止从主提升变换器装置 59D 向辅助提升电动机 75 的交流电的供给，并向主提升电动机 47D 供给交流电。因此，与只在向辅助提升电动机 75 供给电力时使用电动机控制部的情况比较，由于常时使用主提升变换器装置 59D，所以在辅助提升变换器装置 87 出现故障时，能够可靠地向辅助提升电动机 75 供给电力。

根据本实施例的浇注包起重机 1，即使辅助提升变换器装置 87 出现故障，也能够利用其它的主提升电动机 47A、47B、47C 进行浇注包 41 及主挂钩 57 的提升及下放，从而能够继续浇注包起重机 1 的运转。

具体而言，在辅助提升变换器装置 87 出现故障时，由主提升变换器装置 59D 向辅助提升电动机 75 供给电力，使由辅助提升变换器装置 87 供给电力的主提升电动机 47D 停止。在这种情况下，能够利用其它的主提升电动机 47A、47B、47C 进行浇注包 41 及主挂钩 57 的提升及下放，并且，能够利用辅助提升电动机 75 进行辅助挂钩 85 的提升及下放，因此，能够继续浇注包起重机 1 的运转。

由于主提升变换器装置 59D 比辅助提升变换器装置 87 的电容量大，所

以在辅助提升变换器装置 87 出现故障时，能够可靠地供给在继续吊车的运转时辅助提升电动机 75 所需要的电力。

根据本实施例的浇注包起重机 1，由于即使辅助横行变换器装置 95 出现故障，也能够继续辅助横行电动机 73 的运转，因此，能够继续进行辅助吊车 11 的横行。即，能够继续进行浇注包起重机 1 的运转。

此外，由于在辅助横行变换器装置 95 没有出现故障时，由主横行变换器装置 67B 向主横行电动机 45B 供给交流电，因此，与只在向辅助横行电动机 73 供给电力时使用预备的电动机控制部的情况相比，在辅助横行变换器装置 95 出现故障时，也能够可靠地继续进行辅助吊车 11 的运转。

根据本实施例的浇注包起重机 1，即使辅助横行变换器装置 95 出现故障，也能够利用其它的主横行电动机 45A 使主吊车 9 横行，从而能够继续进行浇注包起重机 1 的运转。

具体而言，在辅助横行变换器装置 95 出现故障时，由主横行变换器装置 67B 向辅助横行电动机 73 供给交流电，并使由主横行变换器装置 67B 供给电力的主横行电动机 45B 停止。在这种情况下，由于能够利用其它的主横行电动机 45A 进行主吊车 9 的移动，并且，能够利用辅助横行电动机 73 进行辅助吊车 11 的横行，因此，能够继续进行浇注包起重机 1 的运转。

由于主横行变换器装置 67B 比辅助横行变换器装置 95 的电容量大，因此，在辅助横行变换器装置 95 出现故障时，能够可靠地供给在继续浇注包起重机 1 的运转时辅助横行电动机 73 所需要的电力。

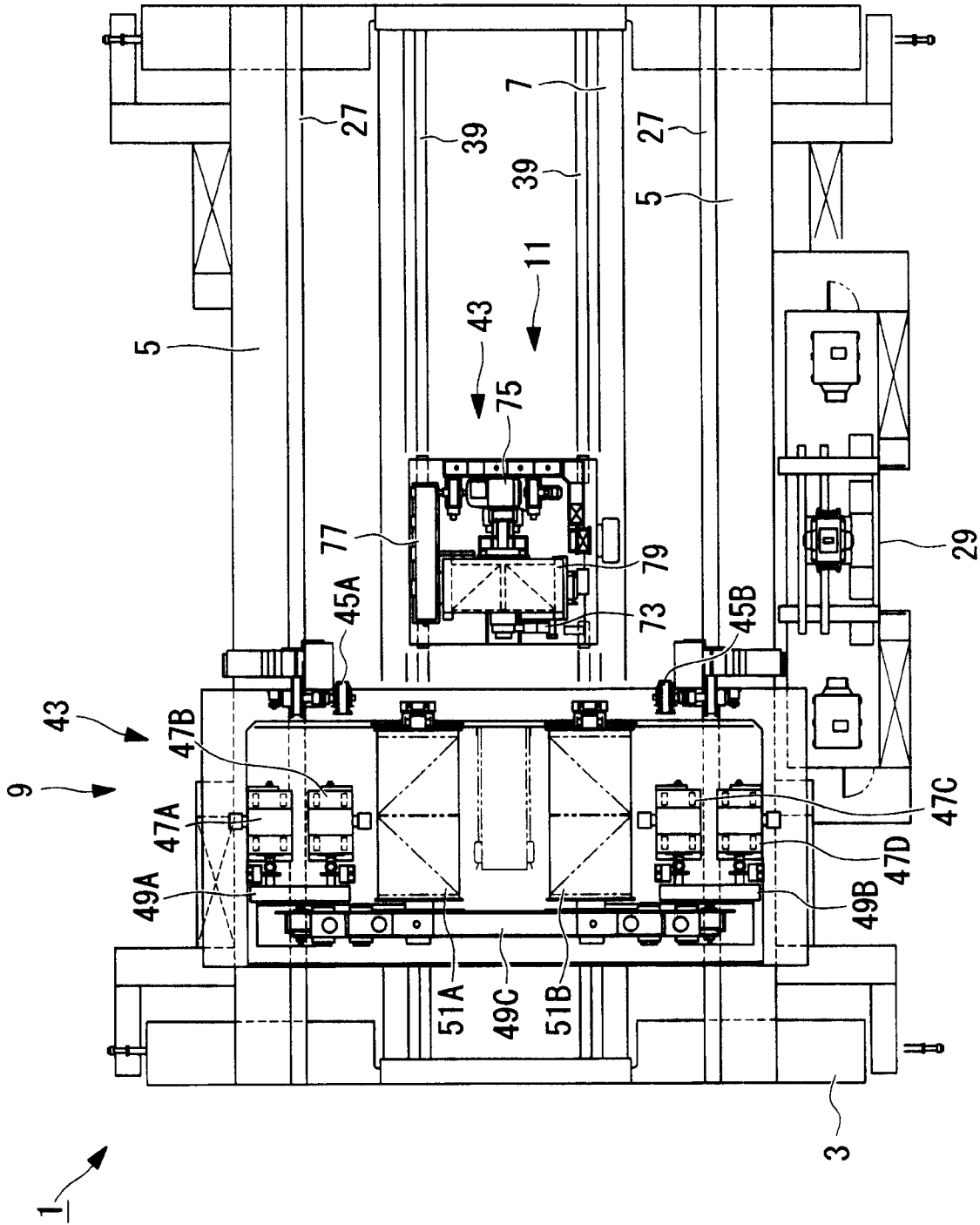
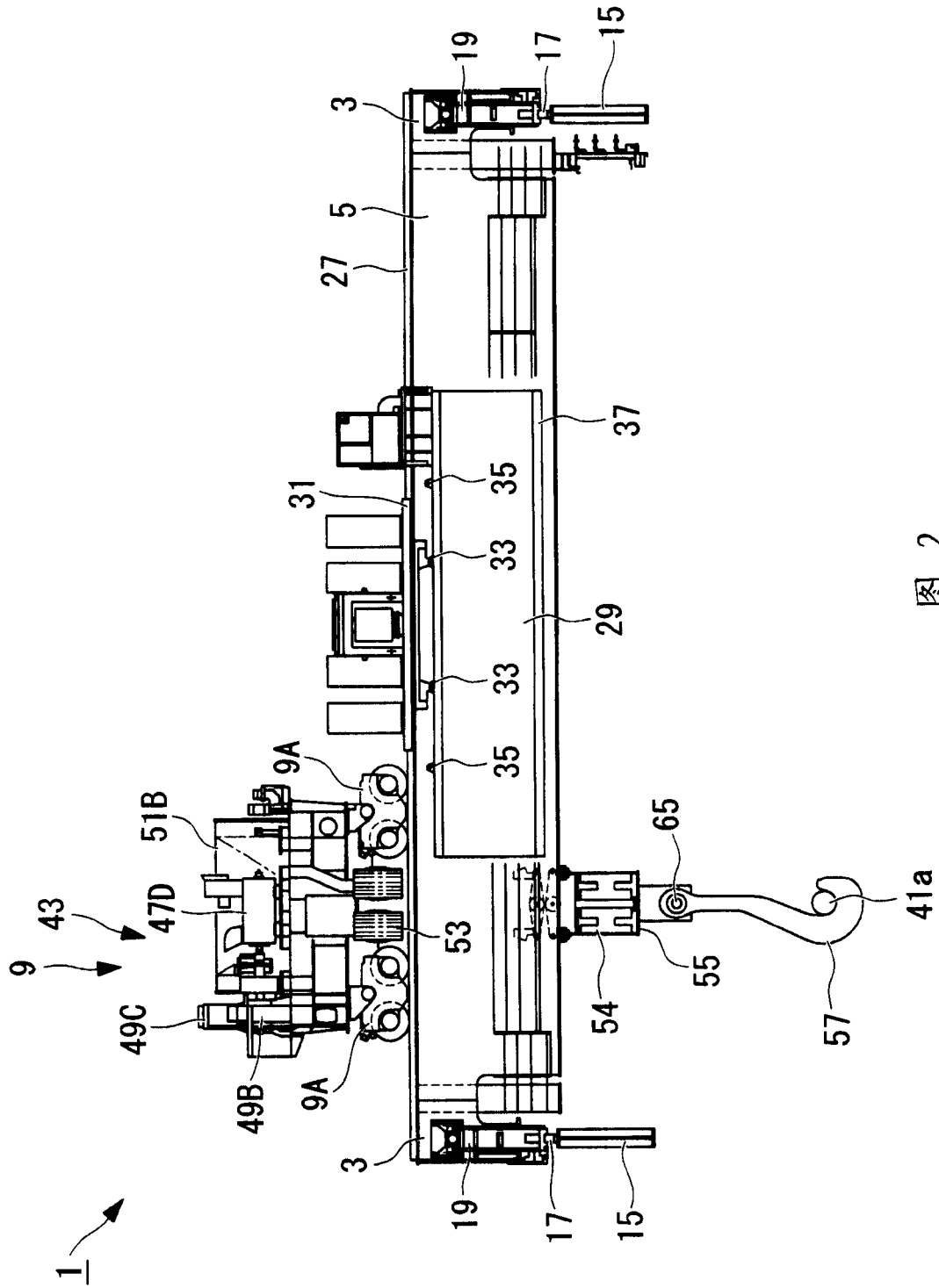


图 1



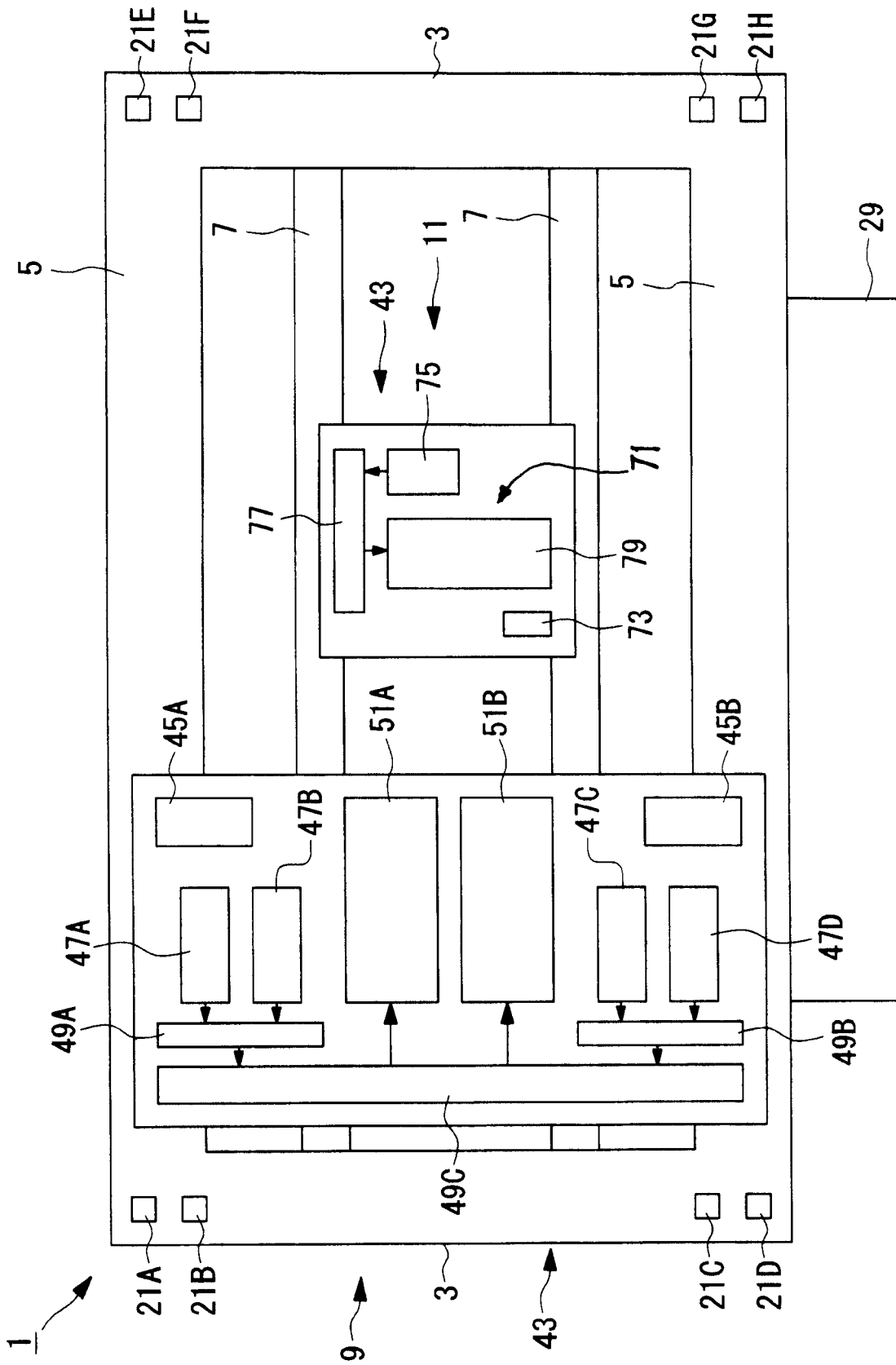


图 3

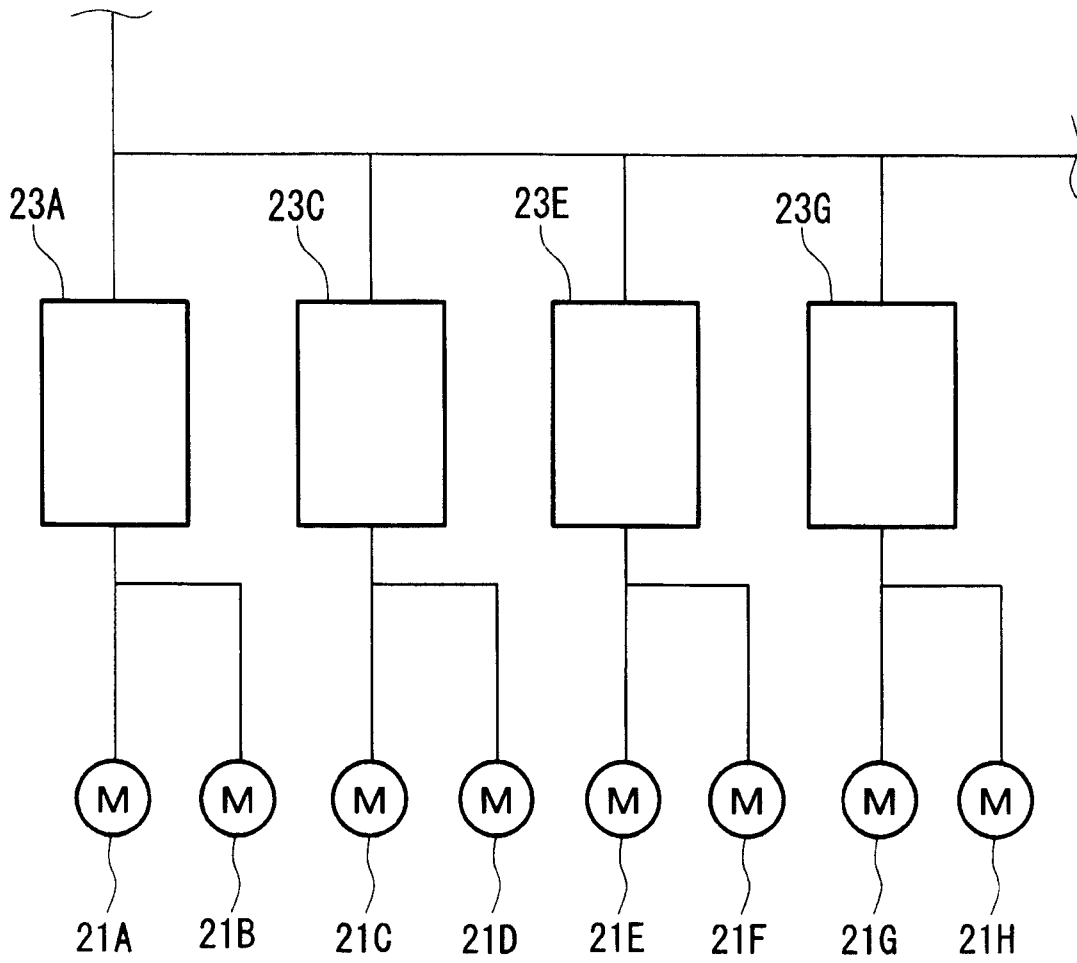


图 4

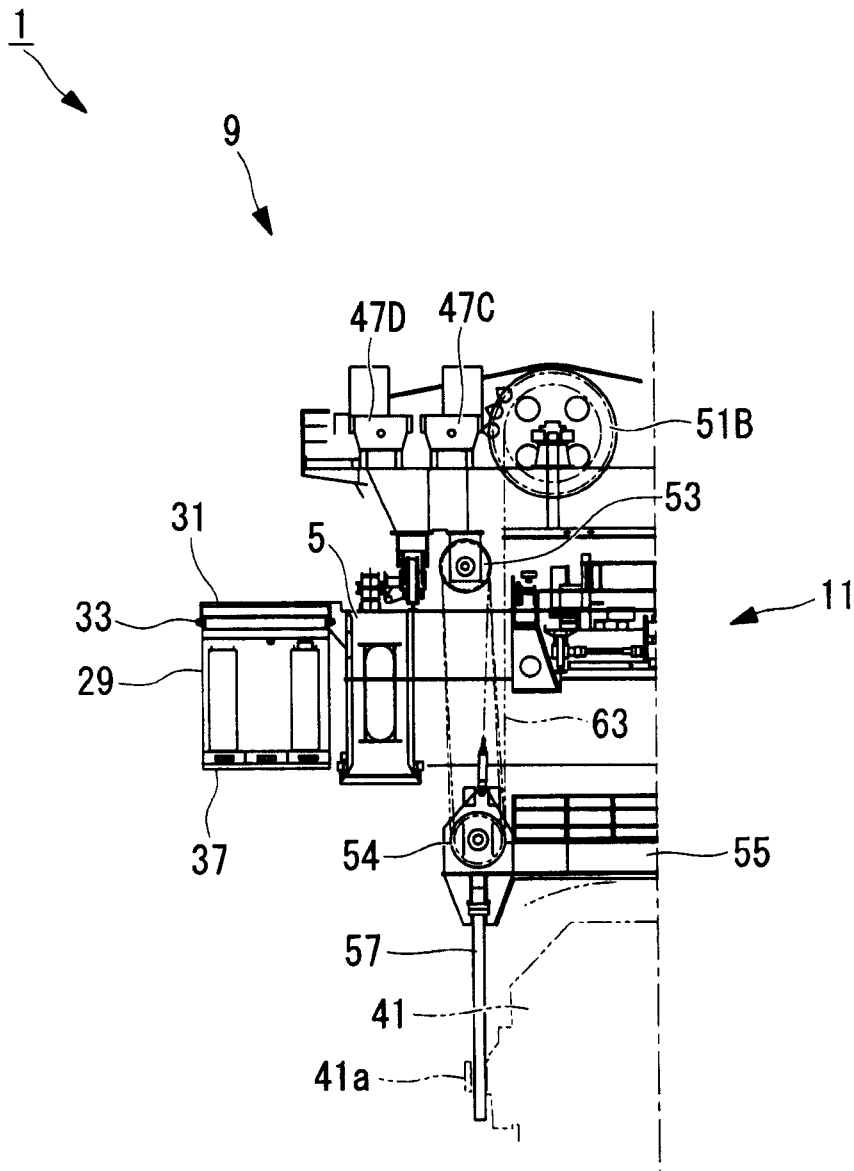


图 5

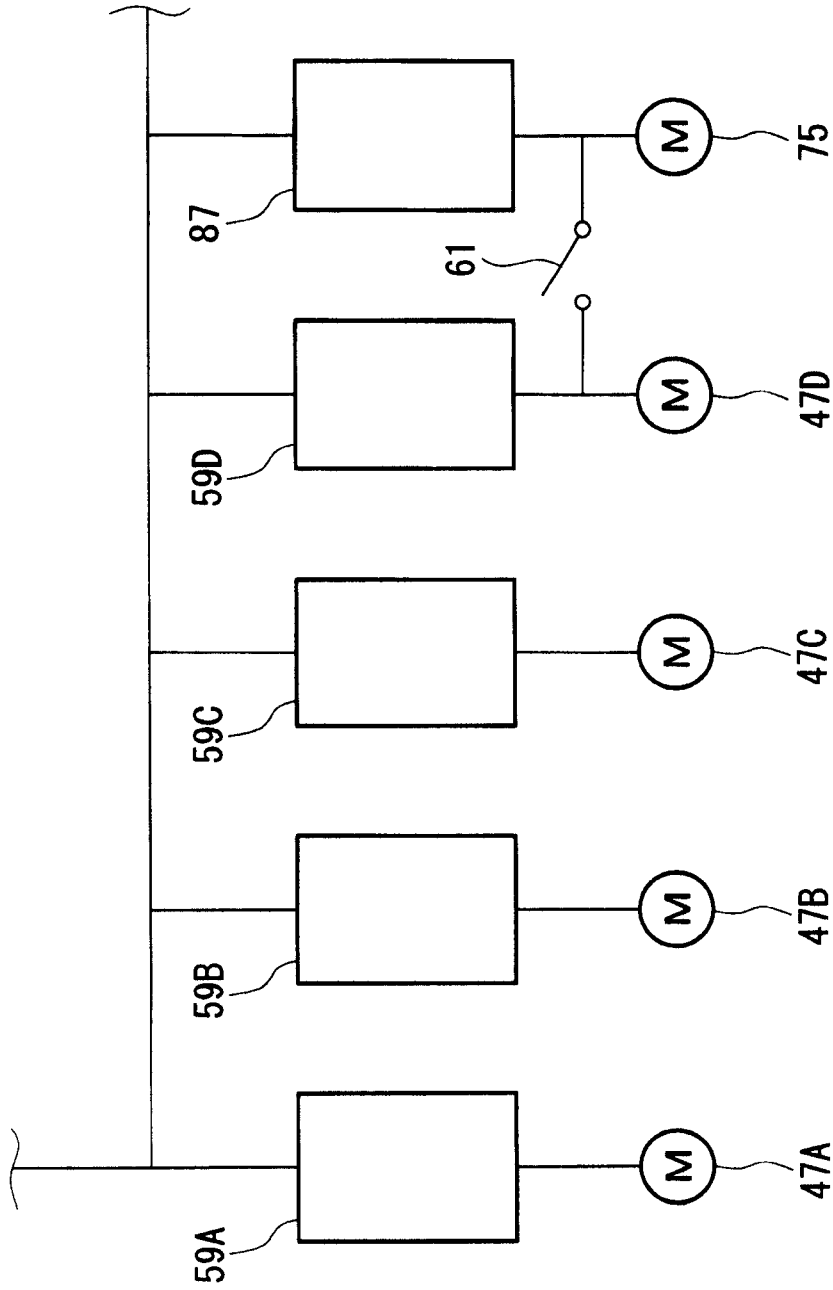


图 6

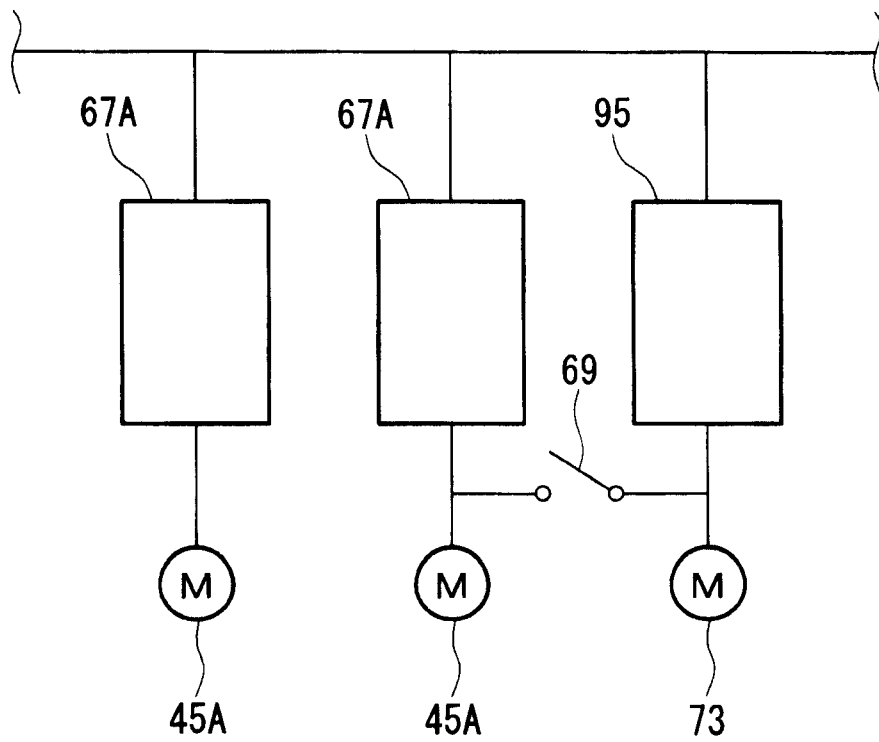


图 7

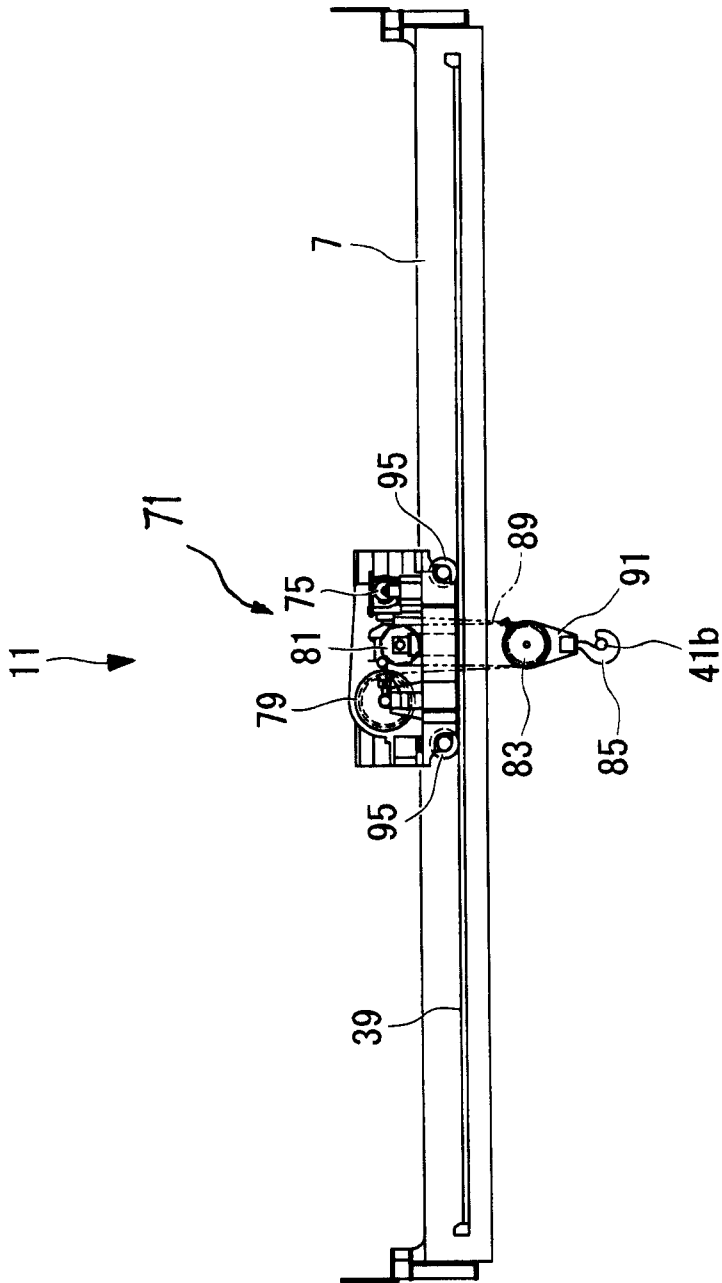


图 8