



1. 一种物品保管设备, 包括:

多个物品保管部, 保管物品;

物品出入装置, 沿着这些物品保管部行走, 在上述物品保管部与搬出入口之间使物品出入;

诱导线路, 沿着上述物品出入装置行走的路径铺设; 以及

电源装置, 将高频电流供给至上述诱导线路, 其中上述物品出入装置包括:

行走车体, 沿着上述物品保管部行走;

升降体, 可升降地设于上述行走车体上;

移载装置, 在设于上述升降体上的上述物品保管部与上述搬出入口之间进行上述物品的移载;

受电线圈, 从上述诱导线路以不接触的方式供电;

稳定化电源电路, 连接于上述受电线圈, 将电压维持于既定的电压大小而供电于上述行走车体、升降体以及移载装置各驱动装置;

能量积蓄装置, 与上述驱动装置并联, 可积蓄上述行走车体及升降体各驱动装置的再生能量; 以及

电压检测装置, 检测上述稳定化电源电路的输出电压, 其中预先设定比设定于上述稳定化电源电路的电压大小还高的电压的电压上限值, 以及比设定于上述稳定化电源电路的电压大小还低的电压的电压下限值, 当上述电压检测装置所检测出的输出电压上升至上述电压上限值为止时, 停止从上述电源装置对上述诱导线路进行高频电流的供电, 当上述电压检测装置所检测出的输出电压下降至上述电压下限值为止时, 从上述电源装置对上述诱导线路进行高频电流的供电。

2. 如权利要求 1 所述的物品保管装置, 其中上述物品出入装置还包括一控制装置, 驱动上述行走车体、升降体及移载装置各驱动装置而控制在上述物品保管部与搬出入口之间的物品的出入; 上述电压上限值与上述电压下限值预先设定于上述控制装置, 控制装置从至少上述行走车体的行走状态或上述升降体的升降状态的其中之一状态, 修正由上述电压检测装置所检测出的电压, 当该修正电压上升至电压上限值时, 将电源 OFF 信

号输出至上述电源装置，当该修正电压下降至上述电压下限值时，将电源 ON 信号输出至上述电源装置；当上述控制装置将电源 OFF 信号输入上述电源装置时，停止对上述诱导线路供给高频电流，当上述控制装置将电源 ON 信号输入上述电源装置时，对上述诱导线路供给高频电流。

3. 如权利要求 2 所述的物品保管装置，其中上述控制装置由上述物品出入装置执行的作业信息修正由上述电压检测装置检测出的输出电压，当该修正电压上升至电压上限值时，将电源 OFF 信号输出至上述电源装置，当该修正电压下降至电压下限值时，将电源 ON 信号输出至上述电源装置。

4. 如权利要求 1 至 3 任一所述的物品保管装置，其中上述能量积蓄装置使用电气双层电容器。

## 物品保管设备

### 技术领域

本发明涉及一种具备以不接触而供电的物品出入装置的物品保管设备。

### 背景技术

在已知技术中，具备如此的以不接触的方式的物品出入装置的物品保管设备的一个例子公开于专利文献1中。

即，具备保管物品的多个物品保管部、以及沿着物品保管部行走而在物品保管部与搬出入口之间进行物品的出入的物品出入装置，沿着物品出入装置行走的路径，铺设从电源装置流入高频电流的诱导线路，在物品出入装置上设有从诱导线路以不接触的方式经由 pick-up 线圈而被供电的行走用马达以及驱动该行走用马达而控制物品出入装置的行走而输出移动状况数据（加速/减速模式、定速模式、停止模式）的起重机控制器。上述电源装置根据由起重机控制器所输出的移动状况数据而变更在诱导线路中流动的电流值。即，在最需要电流的加速/减速模式时，在马达加速或减速时供给必要的电流，在定速模式时，将供给诱导线路43的诱导电流减少至在定速行走时必要的电流，在最不需要电流的停止模式时，更加减少供给至诱导线路43的诱导电流。如此，在停止模式时，由于供给物品出入装置的载具升降及出入具的出退必要的电力，经常使诱导电流流动。又，在物品出入装置中，一般而言，设置放电阻抗，使减速时行走用马达所再生的电流由该放电阻抗消耗。

专利文献1 特开2001-19120号公报

### 发明内容

#### [发明所欲解决的问题]

现在，在物品保管设备中，希望对环境无害并减少消耗电力的设备。

在上述专利文献1所公开的物品保管设备中，在停止模式中，供给诱

导线路的电流被抑制于最低限度，虽然实现节省能源，但并未流通既定的电流，电流不为零，从电源装置输出的电流并未消耗。又，从行走马达所再生的再生电流会由放电阻抗产生浪费消耗。

而且在电源装置中，电流值为可变，而使控制系统变得复杂，不希望有如此的电源装置。

于此，本发明的目的在于提供一种更省能的物品保管设备。

#### [解决问题的手段]

为达成上述的目的，本发明的权利要求 1 所记载的发明的物品保管设备包括：多个物品保管部，保管物品；物品出入装置，沿着这些物品保管部行走，在上述物品保管部与搬出入口之间使物品出入；诱导线路，沿着上述物品出入装置行走的路径铺设；以及电源装置，将高频电流供给至上述诱导线路。上述物品出入装置包括：行走车体，沿着上述物品保管部行走；升降体，可升降地设于上述行走车体上；移载装置，在设于上述升降体上的上述物品保管部与上述搬出入口之间进行上述物品的移载；受电线圈，从上述诱导线路以不接触的方式供电；稳定化电源电路，连接于上述受电线圈，将电压维持于既定的电压大小而供电于上述行走车体、升降体以及移载装置各驱动装置；能量积蓄装置，与上述驱动装置并联，可积蓄上述行走车体及升降体的各驱动装置的再生能量；以及电压检测装置，检测上述稳定化电源电路的输出电压，其中预先设定比设定于上述稳定化电源电路的电压大小还高的电压的电压上限值，以及比设定于上述稳定化电源电路的电压大小还低的电压的电压下限值，当上述电压检测装置所检测出的输出电压上升至上述电压上限值时，停止从上述电源装置对上述诱导线路进行高频电流的供电，当上述电压检测装置所检测出的输出电压下降至上述电压下限值时，上述电源装置对上述诱导线路进行高频电流的供电。

根据上述构造，电源装置中，当电压检测装置检测出的输出电压上升至电压上限值时，通过完全停止对诱导线路供给高频电流，经由诱导线路完全无电力损耗，实现最有效的省能。又电源装置的动作为供电或不供电二个动作其中之一，可简化电源装置的控制。又供电停止的期间，由累积行走车体、升降体的各驱动装置的再生能源的能量积蓄装置供电给行走车体、升降体及移载装置各驱动装置。

又，记载于权利要求 2 的发明为在记载于权利要求 1 的发明中，上述物品出入装置还包括一控制装置，驱动上述行走车体、升降体及移载装置的各驱动装置而控制在上述物品保管部与搬出入口之间的物品的出入；上述电压上限值与上述电压下限值预先设定于上述控制装置，控制装置从至少上述行走车体的行走状态或上述升降体的升降状态的其中之一状态，修正由上述电压检测装置所检测出的输出电压，当该修正电压上升至电压上限值时，将电源 OFF 信号输出至上述电源装置，当该修正电压下降至上述电压下限值时，将电源 ON 信号输出至上述电源装置；当上述控制装置将电源 OFF 信号输入上述电源装置时，停止对上述诱导线路供给高频电流，当上述控制装置将电源 ON 信号输入上述电源装置时，对上述诱导线路供给高频电流。

根据上述构造，电源装置当输入电源 OFF 信号时，停止对诱导线路供给高频电流，当输入电源 ON 信号时，对诱导线路实施高频电流的供电。如此，电源装置的动作为供电或不供电二个动作其中之一，可简化电源装置的控制。又供电停止的期间，不会从诱导线路产生电力损耗，可实现省能。

又，通过行走车体的行走状态或升降体的升降状态至少其中之一，确认例如再生的物品出入装置的行走的动能或升降体的升降高度的位能的至少其中之一，通过提高输出电压的修正，实际检测出的输出电压在迅速地升到电压上限值以上，电源 OFF 信号迅速地输出，不会浪费供电。

又，权利要求 3 的发明为在权利要求 2 的发明中，上述控制装置由上述物品出入装置执行的作业信息修正由上述电压检测装置检测出的输出电压，当该修正电压上升至电压上限值时，将电源 OFF 信号输出至上述电源装置，当该修正电压下降至电压下限值时，将电源 ON 信号输出至上述电源装置。

根据上述构造，当由物品的出入装置实施的作业信息确认例如不进行作业，即物品出入装置停止时，通过提高由电压检测装置检测出的输出电压的修正，使实际检测出的输出电压达到电压上限值以上，然后输出电源 OFF 信号，不会有供电的浪费。

又，权利要求 4 所记载的发明为权利要求 1~3 所记载的发明中任一项所记载的发明，上述能量积蓄装置使用电气双层电容器。

根据上述构造，电气双层电容器不必维护，可改善物品出入装置的维护时间。

#### [发明的效果]

本发明的物品保管设备通过电源装置的动作为供电或不供电的其中之一，可简化电源装置的控制，又在停止供电期间，通过完全消耗来自诱导线路的电力，可实现最有效的省能，又停止供电期间通过积蓄行走车体及升降体的各驱动装置的再生能量的能量积蓄装置，可供电于行走车体、升降体及移载装置各驱动装置，具有可有效地活用已知的放电的电力的效果。

#### 附图说明

图 1 为本发明的实施例的物品保管设备的电路构造图。

图 2 为同一物品保管设备的主要部位立体图。

图 3 为说明同一物品保管设备的本体控制器的动作的方块图。

图 4(a)、(b)为表示同一物品保管设备的堆高机的动作与稳定化电源电路的输出电压的特性图。

图 5 表示同一物品保管设备的入库作业时的堆高机的行走车体与升降台的动作。

图 6 表示同一物品保管设备的出库作业时的堆高机的行走车体与升降台的动作。

图 7 表示同一物品保管设备的清理作业时的堆高机的行走车体与升降台的动作。

图 8 表示同一物品保管设备的移载作业时的堆高机的行走车体与升降台的动作。

#### 【主要元件符号说明】

FS ~ 物品保管设备

A ~ 保管架

B ~ 作业通路

C ~ 堆高机

D ~ 物品保管部

E1 ~ 地上控制盘

- F~物品
- J~物品受台
- P~板
- 1~行走轨道
- 2~行走车体
- 3~升降台
- 4~升降柱
- 5~叉装置
- 11~升降用电动马达
- 12~行走用电动马达
- 13~本体控制器
- 14~第一光收发器
- 15~第二光收发器
- 16~测距装置
- 18~脉冲编码器
- 21~地上控制器
- 22~装卸控制器
- 31~诱导线路
- 32~电源装置
- 34~受电线圈
- 35~电容器
- 36~整流、平滑电路
- 37~稳定化电源电路
- 38~二极管
- 39~叉用马达
- 40~第一AC伺服驱动器
- 41~第二AC伺服驱动器
- 42~控制电源装置
- 45~电气双层电容器
- 46~电压感测器

## 具体实施方式

以下，根据附图说明本发明的实施例。

图2为本发明的实施例的物品保管设备的立体图，在物品保管设备FS中，设有与物品出入方向彼此相向而隔出间隔而设置的二个底部的保管架A以及使形成于这些保管架A彼此之间的作业通路B自动行走的堆高机C，在各保管架A上，保管用于搭载物品F（商品等）的板P的多个物品保管部D于上下多段且于堆高机C的行走方向（以下称前后方向）上并排设置。

在上述作业通路B上，沿着保管架A的长度方向设置行走轨道1，在作业通路B的堆高机C的原点（home position）（HP）侧设有物品搬出入部E，在该物品搬出入部E上，设有夹持行走轨道1，并形成物品输送装置及搬出入口的一对物品受台J，又设有地上控制盘E1，其具备操作面板（输入装置）K、第一上控制器21（图1；详细为后述）以及后述的第二光收发器15（图1）。堆高机C根据从地上控制器21输出的入出库数据（作业信息的一例；详细为后述）沿着行走轨道1行走，物品保管部D与物品受台J之间或者是物品保管部D彼此之间构成进行板P（物品F）的出入的物品出入装置。

在上述物品保管部D的保管架A中的位置（架号；限定物品保管部D的信息）由BANK的号码（与上述前后方向成直角的方向（以下称左右方向）的保管架A的列的号码）、LEVEL的号码（从保管架A的最下段的物品保管部D算起上下方向的段的号码）以及BAY的号码（从HP位置算起的物品保管部D的前后方向的号码）而限定，对应于物品保管部D的上述入出库数据由「作业模式（实施的作业信息；指定入库作业、出库作业、清理作业（picking）、移载作业其中之一）」、「使用的物品受台J的左右」、「架号（实施作业的物品保管部D的BANK-BAY-LEVEL的号码）」所构成。

如此的入出库数据在自动运转时，物品保管设备FS的装卸根据由控制器的上位的装卸控制器22朝地上控制器21输出的装卸指令（物品名（限定物品的信息的一例）与作业模式）在地上控制器21中形成。

地上控制器21将收纳于各物品保管部D的板P上的物品F在管理台上管理，即每个各物品保管部D的架号，记忆物品的有无及物品名（收纳物品时），当输入装卸指令时，参照管理台，依照输入的顺序形成入出库

数据。

当装卸指令的作业模式为入库模式时，检索管理台而求得「无物品」的物品保管部 D，形成由其架号与入库模式（作业模式）构成的入库数据，又当装卸指令的作业模式为出库模式时，由装卸指令的物品名检索管理台而求得收纳物品的物品保管部 D，形成由该架号与出库模式（作业模式）组成的出库数据，又当作业模式为清理模式时，由装卸指令的物品名检索管理台而求得收纳物品 F 的物品保管部 D，形成由其架号与清理模式（作业模式）所组成的清理出库数据。又装卸作业结束之后，可缩短下一个装卸作业时的出库时间，当实施将板 P 移动至物品受台 J 的附近等的移载作业的移载模式时，形成由板 P 的移载起点的架号、移载终点的架号以及移载模式（作业模式）所形成的移载数据。又，所使用的物品受台 J 左右交互选择而附加于各数据。

然后，地上控制器 21 将形成的入出库数据汇集多个（例如二个），而将入出库数据向堆高机 C 下指令。而且，地上控制器 21 在各作业模式结束时更新管理台。

上述堆高机 C 具有由行走轨道 1 导引而沿着物品保管部 D 行走的行走车体 2、垂设于该行走车体 2 的前后一对的升降柱（柱体）4、以及沿该对升降柱 4（支持导引）朝物品保管部 D 与物品受台 J 升降的升降台（升降体的一例）3，在该升降台 3 上，设有叉装置（移载装置）5，其在物品保管部 D 与物品受台 J 中进行板 P（物品 F）的移载，堆高机 C 是将物品 F 载置于上述升降台 3（叉装置 5）而搬运。

又，在天井部上，面向行走轨道 1 而铺设导轨 6，在上述一对升降柱 4 的上端部，设有上部框架 7，连结这些上端部的同时，从左右夹持上述导轨 6，随着堆高机 C 的行走而限制堆高机 C 的上部位置。

又，在行走车体 2 上，设有升降驱动升降台 3 的升降用电动马达（驱动装置的一例）11、行走驱动行走车体 2 的行走用电动马达（驱动装置的一例）12、使叉装置 5 退出驱动的叉用马达（驱动装置的一例）39（图 1），而且在行走车体 2 上，设有本体控制盘 G，其内藏有位于 HP 侧的升降柱 4 的外部位置并由计算机所构成的本体控制器 13（控制装置的一例；图 1），在行走车体 2 的侧面，设有第一光收发器 14，进行与物品搬出入部 E 的地上控制器 21 的数据的收发。又在行走车体 2 上设有测距装置（升降台 3 的

升降距离检测装置) 16, 其使用光测定升降台 3 的下降限与升降台 3 的距离。又, 在行走用电动马达 12 的旋转轴上连结有脉冲编码器 18 (图 3)。

又, 在地上控制盘 E1 上, 设有第二光收发器 15 (图 1), 相向于上述第一光收发器 14, 该第二光收发器 15 连接于地上控制器 21。

又, 供电给堆高机 C 的设备为电源装置 32 (图 1), 其将高频电流供给于沿着行走轨道 1 (相当于物品出入装置行走的路径) 铺设的上下一对的诱导线路 31 (图 1)。又在堆高机 C 上, 如图 1 所示, 设有与诱导线路 31 相向的受电线圈 (pick-up 线圈) 34、形成与该受电线圈 34 并排且与该受电线圈 34 及诱导线路 31 的频率共振的共振回路的电容器 35、连接于该电容器 35 的整流、平滑电路 36、连接于该整流、平滑电路 36 的稳定化电源电路 37。通过稳定化电源回路 37, 其输出电压维持在既定的电压大小的电压 (例如, 295 ~ 305V 的电压) (稳定化)。

又, 在堆高机 C 中, 由上述稳定化电源电路 37 经由二极管 38 供电至驱动行走用马达 12 以及 (切换) 叉装置 5 的叉用马达 39 的第一 AC 伺服驱动器 40, 又供电至驱动升降用电动马达 11 的第二 AC 伺服驱动器 41, 而且供电给控制电源装置 42, 其使控制电源供电给本体控制器 13。通过上述第一 AC 伺服驱动器 40 与第二 AC 驱动器 41 形成消耗电力可变的负载。

又在堆高机 C 中, 经由二极管 38 在稳定化电源回路 37、上述第一 AC 伺服驱动器 40、第二 AC 驱动器 41 以及控制电源装置 42 之间, 上述第一 AC 伺服驱动器 40、第二 AC 伺服驱动器 41 以及控制电源装置 42 与电气双层电容器 (积蓄能量装置的一例) 45 并联, 而且设有电压感测器 (电压检测装置的一例) 46, 检测出稳定化电源电路 37 的输出电压 (施加于第一 AC 伺服驱动器 40、第二 AC 伺服驱动器 41 以及控制电源装置 42 的电压)。

上述电气双层电容器 45, 从稳定化电源电路 37 充电的同时, 行走车体 2 在「减速中」由行走用电动马达 12 再生的再生电流 (再生能量) 流通而充电, 又升降台 3 在「下降中」由升降用电动马达 11 再生的再生电流 (再生能量) 流通而充电的能量积蓄装置。又, 当停止对稳定化电源电路 37 供电时, 从电气双层电容器 45 供电至第一 AC 伺服驱动器 40、第二 AC 伺服驱动器 41 以及控制电源装置 42。

上述堆高机 C 的本体控制器 13 从地上控制器 21 经由第二光收发器 15 以及第一光收发器 14 而输入上述二个入出库数据时, 对应于各入出库数据,

实施行走顺序（详细后述）驱动行走用电动马达 12，实施升降顺序（详细的后述）而驱动升降用电动马达 11，为了进行板 P 的安装动作与拆卸动作而驱动叉用马达 39，实施板 P（物品 F）的出入（入出库或移载）。

上述行走车体 2 的行走顺序求出现在位置（由现在的 BAY 号码所限定的位置或物品受台 J 的位置）与入出库数据的目的地位置（由物品受台 J 位置或目的的 BAY 的号码所限定的位置）的距离，该距离预先设定的加速度、定速度及减速度而求出加速的时间、定速行走的时间及减速行走的时间而实施。又，表示行走车体 2 的行走状态的模式，行走开始时为「加速模式」，当经过加速时间时，设定为「定速模式」，当经过定速行走时间时，设定为「减速模式」，当经过减速时间时，设定为「停止模式」。

又上述升降顺序比较现在位置（由现在的 LEVEL 号码所限定的位置或物品受台 J 的位置）与入出库数据的目的地位置（物品受台 J 位置或目的的 LEVEL 的号码所限定的位置），当现在位置比目的地位置低时，设定为上升模式，当现在位置比目的地位置高时，设定为下降模式，到达目的地位置时设定为停止模式。又表示升降台 3 的升降状态的模式被设定为上述「上升模式」、「下降模式」以及「停止模式」。而且，目的地位置的到达与否由上述测距装置 16 测定的升降台 3 的下降限与升降台 3 的距离而判断。

在各作业模式中的行走顺序与升降顺序做详细的说明，同时对各作业模式中的堆高机 C 的动作做说明。

#### 「入库模式」

从入库数据，通过指定出库端的「物品保管部 D 的 BAY-LEVEL」，如图 5 所示，使行走车体 2 及升降台 3 动作。

首先，实施「下降模式」，驱动升降用电动马达 11，使升降台 3 从现在的 LEVEL 位置下降至物品受台 J 位置。又，依「加速模式」-「定速模式」-「减速模式」的顺序实施，驱动行走用电动马达 12 而使行走车体 2 移动至物品受台 J。

当朝物品受台 J 的移动结束后，驱动叉用马达 39 而由叉装置 5 实施物品受台 J 中的板 P 的装载动作。

当板 P 被装载于物品受台 J 时，驱动升降用电动马达 11 而实施「上升模式」，使升降台 3 上升至入库数据的 LEVEL 位置。又，依照「加速模式」-「定速模式」-「减速模式」的顺序实施，驱动行走用电动马达 12 而使行

走车体 2 移动至入库数据的 BAY 位置。

当朝目的的 BAY 位置及 LEVEL 位置的移动结束时，驱动叉用马达 39 而由叉装置 5 对目的的物品保管部 D 进行板 P 的拆卸动作。

#### 「出库模式」

从出库数据，通过指定出库前的「物品保管部 D 的 BAY-LEVEL」，如图 6 所示，使行走车体 2 及升降台 3 动作。

首先，升降台 3 比较出库数据的 LEVEL 位置与现在的 LEVEL 位置，出库数据的 LEVEL 位置高时，设定「上升模式」，出库数据的 LEVEL 位置低时，设定「下降模式」，驱动升降用电动马达 11 而使升降台 3 从现在的 LEVEL 位置朝出库数据的 LEVEL 位置（目的 LEVEL 位置）升降。又依照「加速模式」-「定速模式」-「减速模式」的顺序实施，驱动行走用电动马达 12 而使行走车体 2 从现在的 LEVEL 位置移动至出库数据的 BAY 位置（目的 BAY 位置）。

当目的 BAY 位置及 LEVEL 位置的移动结束时，驱动叉用马达 39，而由叉装置 5 从目的的物品保管部 D 实施装载板 P 的动作。

在该目的物品保管部 D 中的叉装置 5 所进行的板 P 的装载动作结束时，实施「下降模式」，驱动升降用电动马达 11 而使升降台 3 下降至物品受台 J 位置。又，依照「加速模式」-「定速模式」-「减速模式」的顺序实施，驱动行走用电动马达 12 而使行走车体 2 移动至物品受台 J 位置。

当朝物品受台 J 的移动结束时，驱动叉用马达 39 而由叉装置 5 朝物品受台 J 实施板 P 的卸载动作。

#### 「清理模式」

从清理出库数据，通过指定收纳着实施清理作业的货架的物品保管部 D 的 BAY-LEVEL」，如图 7 所示，使行走车体 2 及升降台 3 动作。

首先，升降台 3 比较清理出库数据的 LEVEL 位置与现在的 LEVEL 位置，出库数据的 LEVEL 位置高时，设定「上升模式」，出库数据的 LEVEL 位置低时，设定「下降模式」，驱动升降用电动马达 11 使升降台 3 从现在的 LEVEL 位置朝出库数据的 LEVEL 位置（目的 LEVEL 位置）升降。又，依照「加速模式」-「定速模式」-「减速模式」的顺序实施，驱动行走用电动马达 12 而使行走车体 2 从现在的 BAY 位置移动至清理出库数据的 BAY 位置（目的 BAY 位置）。

朝目的的 BAY 位置及 LEVEL 位置移动结束时，驱动叉用马达 39，由叉装置 5 从目标的物品保管部 D 进行板 P 的装载动作。

当该目标的物品保管部 D 中的叉装置 5 所进行的板 P 的装载动作结束时，设定「下降模式」，将驱动升降用电动马达 11 的升降台下降至物品受台 J 的位置。又以「加速模式」-「定速模式」-「减速模式」的顺序实施，驱动行走用电动马达 12，使行走车体 2 朝物品受台 J 的位置移动。

当朝物品受台 J 的移动结束时，驱动叉用马达 39，以叉装置 5 朝物品受台 J 进行板 P 的卸载动作。

然后，当物品受台 J 中的清理作业结束时，驱动叉用马达 39，以叉装置 5 朝物品受台 J 进行板 P 的装载动作。

当板 P 从物品受台 J 的装载动作结束时，设定「上升模式」，驱动升降用电动马达 11 而使升降台 3 朝清理出库数据的 LEVEL 位置（原来的 LEVEL 位置）上升。又依照「加速模式」-「定速模式」-「减速模式」的顺序实施，驱动行走用电动马达 12 而使行走车体 2 清理出库数据的 BAY 位置（原来的 BAY 位置）移动。

当朝原来的 BAY 位置及原来的 LEVEL 位置的移动结束时，驱动叉用马达 39 而由叉装置 5 朝原物品保管部 D 进行板 P 的卸载动作。

#### 「移载模式」

通过由移载数据指定移载起点的「物品保管部 D 的 BAY-LEVEL」，移载目标的「物品保管部 D 的 BAY-LEVEL」，如图 8 所示，使行走车体 2 及升降台 3 动作。

首先，升降台 3 比较移载数据的移载起点的 LEVEL 位置与现在的 LEVEL 位置，当移载起点的 LEVEL 位置高时，设定「上升模式」，当移载起点的 LEVEL 位置低时，设定「下降模式」，驱动升降用电动马达 11 而使升降台 3 朝移载后的 LEVEL 位置升降。又依照「加速模式」-「定速模式」-「减速模式」的顺序实施，驱动行走用电动马达 12 而使行走车体 2 朝移载数据的移载起点的位置移动。

朝移载起点的 BAY 位置及 LEVEL 位置的移动结束时，驱动叉用马达 39 而由叉装置 5 从移载起点的物品保管部 D 进行板 P 的装载动作。

在该移载起点的物品保管部 D 中的叉装置 5 进行的板 P 的装载动作结束时，升降台 3 比较移载数据的移载起点的 LEVEL 位置与移载目标的

LEVEL 位置，当移载目标的 LEVEL 位置高时，设定「上升模式」，当移载目标的 LEVEL 位置低时，设定「下降模式」，驱动升降用电动马达 11 而使升降台 3 从移载起点的 LEVEL 位置朝移载数据的移载目标的 LEVEL 位置升降。又，依照「加速模式」-「定速模式」-「减速模式」的顺序实施，驱动行走用电动马达 12 而使行走车体 2 从移载起点的 BAY 位置朝移载数据的移载目标的 BAY 位置移动。

当朝移载目标的 BAY 位置及移载目标的 LEVEL 位置结束时，驱动又用马达 39 而由叉装置 5 朝移载目标的物品保管部 D 进行板 P 的卸载动作。

又，堆高机 C 的本体控制器 13 根据由电压感测器 46 所检测出的稳定化电源电路 37 的输出电压，将电源 ON 信号与电源 OFF 信号经由第一光收发器 14、第二光收发器 15 以及地上控制器 21 朝电源装置 32 输出。

即，如图 3 的方块图所示，在本体控制器 13 上设有预先设定比设于稳定化电源电路 37 的上述电压大小还高的电压上限值（例如 306V）的上限电压设定器 51 以及预先设定比设于稳定化电源电路 37 的上述电压大小还低的电压下限值（例如 294V）的下限电压设定器 52，本体控制器 13 以行走车体 2 的行走状态、升降台 3 的升降状态以及出入库数据的有无而修正由电压感测器 46 检测出的输出电压，将该修正电压输入至主比较器 53，主比较器 53 在修正电压上升至设定于上限电压设定器 51 的电压上限值时将电源 OFF 信号经由第一光收发器 14、第二光收发器 15 以及地上控制器 21 输出至电源装置 32，在修正电压下降至设定于下限电压设定器 52 的电压下限值时，将电源 ON 信号经由第一光收发器 14、第二光收发器 15 以及地上控制器 21 输出至电源装置 32。

为了判定上述行走车体 2 的行走状态，如图 3 所示，设有高速设定器 54、中速设定器 55 以及速度检测器 56。高速设定器 54 将检测出行走车体 2 以预设的高速区域行走的高速的设定值做预先设定，中速设定器 55 是将比低速区域快的速度且比高速的设定值还慢的中速的设定值做预先设定，速度检测器 56 计算脉冲编码器 18 的脉冲且检测出行走车体 2 的行走速度，并设有第一比较器 57 以及第二比较器 58，第一比较器 57 检测由该速度检测器 56 所检测的行走速度是否在设定于高速设定器 54 的高速的设定值以上，第二比较器 58 检测由该速度检测器 56 所检测的行走速度是否在设定于中速设定器 55 以上，通过这些比较器 57、58 的输出信号的组合，当行

走速度在高速区域时设定继电器 RY-SH，当行走速度在中速区域时设定继电器 RY-SM，当行走速度在低速区域时设定继电器 RY-SL。又当行走顺序为「加速模式」时为 ON，设定继电器 RY-A。

然后，继电器 RY-A 不为 ON（非「加速模式」时）且继电器 RY-SH 为 ON（高速区域时）时，进行将 3.5V 加值于由电压感测器 46 所检测出的输出电压，又当继电器 RY-A 不为 ON（非「加速模式」时）且继电器 RY-SM 为 ON（中速区域时）时，进行将 1.5V 加值于输出电压的修正。又，当继电器 RY-A 为 ON（「加速模式」时）且继电器 RY-SL 为 ON（低速区域时）时，修正值为 0V，即不进行修正。

又，为了判定升降台 3 的升降状态，如图 3 所示，设有高位置设定器 59、中位置设定器 60、第三比较器 61 以及第四比较器 62。高位置设定器 59 预设高位置区域的设定值并检测出测距装置 16 所检测出的升降台 3 的高度在预设的高位置中，中位置设定器 60 设定中位置区域的设定值，并检测出比高位置区域低的低位置还高的中位置。第三比较器 61 检测由测距装置 16 所检测出的升降台 3 的高度是否在设定于高位置设定器 59 的高位置区域的设定值以上。第四比较器 62 检测同升降台 3 的高度是否为设定于中位置设定器 60 的中位置的设定值以上。通过这些比较器 61、62 的输出的组合，设置在高位置区域为 ON 的继电器 RY-WH，在中位置区域为 ON 的继电器 RY-WM 以及在低位置区域为 ON 的继电器 RY-WL。又，升降顺序在「上升模式」时为 ON，而设置继电器 RY-R。

然后，继电器 RY-R 不为 ON（非「上升模式」时）且继电器 RY-WH 为 ON（高位置区域时），加值 10V 而进行修正，又继电器 RY-R 不为 ON（非「上升模式」时）且继电器 RY-WM 为 ON（中位置区域时），加值 5V 而进行修正。又继电器 RY-R 为 ON（「上升模式」时）或继电器 RY-WL 为 ON 时（低位置区域时），修正值为 0V，即不进行修正。

上述修正电压根据以下所述。

现在，堆高机 C 的设计值的一个例子为升降台 3 的重量为 1000Kg，沿着升降柱 4 的升降台 2 的升降距离（高度）为 8m，堆高机 C 的重量为 6200Kg，高速行走时的速度为 3m/sec，中速行走时的速度为 2m/sec。

升降台 3 的位能以「mgh」表示，到上限位置 8m 的能量为 78400J，到中间位置 4m 的能量为 39200J，堆高机 C 的动能以「mv<sup>2</sup>/2」表示，高速时

的能量为 27900J，中速的能量为 12400J。

又，当电气双层电容 45 的容量的设计值为 20F 时，蓄积的能量以  $cv^2/2$  表示，在施加电压为 300v 时为 900000J，在低 10v 的施加电压 290v 时为 841000J，施加电压相差 10v 使蓄积能量相差 59000J。此 59000J 大体上与升降台 3 在上限位置 8m 再生的能量 58800J (= 78400J × 75% (效率)) 一致。因此，升降台 3 位于高位置部区域时的修正电压设定为 10v，以此为基准，在中位置区域时的修正电压设定为 5v，行走车体 2 (堆高机 C) 为高速时的修正电压设定为 3.5v，在中速时的修正电压设定为 1.5v。

如此，换算再生的升降台 3 的位能、再生的堆高机 C 的动能、电气双层电容器 45 的容量以及稳定化电源电路 37 的设定电压而设定修正电压。

又根据出入库数据的有无，设定由电压感测器 46 所检测出的输出电压的修正电压。图 3 所示，当不输入作业的入出库数据时，即堆高机 C 不实施入出库作业而停止时为 ON 而设定继电器 RY-J。

继电器 RY-J 为 ON 时 (无入出库数据时)，将修正电压 2v 加入由电压感测器 46 所检测出的输出电压，当继电器 RY-J 为 OFF 时 (具有入出库数据，即实施入出库作业时) 修正电压为 0V，即不进行修正。

藉此，当不实施入出库作业而停止堆高机 C 时，将修正电压 2v 加入由电压感测器 46 所检测出的输出电压，通过稳定化电源电路 37 而调整的施加电压在无负荷的状态下上升达到 304v 时，修正后的电压为 306v，到达电压上限值 (例如 306v)，而输出电源 OFF 信号。当堆高机 C 停止时，输出电源 OFF 信号。

当由本体控制器 13 输出的电源 OFF 信号被输入电源装置 32 时，停止对诱导线路 31 供给高频电流，当电源 ON 信号输入电源装置 32 时，对诱导线路 31 供给高频电流。即，由电压感测器 46 所检测出的稳定化电源电路 37 的输出电压被修正，该被修正的输出电压当上升至电压上限值时，停止从电源装置 32 供给高频电流至诱导线路 31，上述修正的输出电压下降至电压下限值时，由电源装置 32 供给高频电流至诱导线路 31。

#### [作用]

说明上述构造的作用。

地上控制器 21 从装卸控制器 22 输入上述装卸指令时，形成出入库数据，将二个出入库数据分别经由第二光收发器 15 以及第一光收发器 14 传

送至堆高机 C 的自体控制器 13。当自体控制器 13 输入出入库数据时，如上所述以上述出入库的作业模式而进行动作。又在自体控制器 13，通过稳定化电源电路 37，施加于第一 AC 伺服驱动器 40、第二 AC 伺服驱动器 41 以及控制电源装置 42 的电压被维持于既定的电压（例如 295v ~ 305v）。

在各作业模式的动作中，对应于电压感测器 46 所检测出的输出电压，在行走程序的「加速模式」中进行修正，在行走程序的其他模式中，行走速度在高速区域加值修正 3.5v，在中速区域加值修正 1.5v，在低速区域不做修正。又在升降程序的「升降模式」中做修正，在升降程序的其他模式中，升降台 3 的位置在高位置区域加值修正 10v，在中位置区域加值修正 5v，在低位置区域不修正。

然后，依行走状态及升降状态而修正后的修正电压达到上述电压上限值时，将电源 OFF 信号经由第一光收发器 14、第二光收发器 15 以及地上控制器 21 输出至电源装置 32，当修正电压达到上述电压下限值时，将电源 ON 信号经由第一光收发器 14、第二光收发器 15 以及地上控制器 21 输出至电源装置 32。电源装置 32 根据电源 ON 信号供电至诱导线路 31，根据电源 OFF 信号停止供电。

然后，自体控制器 13 在输入的出入库数据的作业结束时，即无出入库数据，而堆高机 C 的动作结束时，对由电压感测器 46 所检测出的输出电压加值修正 2v，当由稳定化电源电路 37 所维持的上述施加电压为 304v 时，修正电压达到上述电压上限值，而输出电源 OFF 信号，停止对诱导线路 31 的供电。

又，在自体控制器 13 中，停止对诱导线路 31 的供电，当停止从稳定化电源电路 37 供电时，由电气双层电容器 45 对第一 AC 伺服驱动器 40、第二 AC 伺服驱动器 41 以及控制电源装置 42 的供电。

第 4b 图表示根据出入库数据对作业中的修正后的输出电压的一例。

例如，最初的部分的输出电压曲线（修正后）在入库模式中，从物品受台 J 位置朝入库位置堆高机 C 移动时的曲线。

最初，行走车体 2 加速，由于升降台 3 同时上升，产生大的电力消耗而输出电压急速地下降。此时由于升降台 3 为「上升模式」，行走车体 2 为「加速模式」，修正值为 0V。因此，修正后的输出电压为由电压感测器 46 所检测出的实际的电压，电源 ON 信号输出至电源装置 32，对诱导线路

### 31 供电。

接着，行走车体 2 转换至定速行走，由于升降台 3 持续上升，中度的电力消耗而输出电压慢慢降低。此时，升降台 3 为「上升模式」因此修正值为 0，由于行走车体 2 为「定速模式」，因此判断行走速度为高速区域、中速区域或低速区域，例如「定速模式」下判断为高速区域，修正值为加值 3.5v。

接着，行走车体 2 减速，由于升降台 3 停止，由再生电流对电气双层电容器 45 充电，输出电压急速地恢复。此时，由于升降台 3 为「停止模式」，停止位置判断为高位置区域、中位置区域及低位置区域，在高位置区域时加值 10v，在中位置区域时加值 5v。又由于行走车体 2 为「减速模式」，行走速度判断为高速区域、中速区域或低速区域，在中速区域加值 1.5v，修正由电压感测器 46 所检测出的输出电压。因此，修正后的输出电压，即加入堆高机 C 所具备的动能与位能的输出电压比电压感测器 46 所检测的实际的电压还快地成为电压上限值以上，电源 OFF 信号输出至电源装置 32，停止对诱导线路 31 供电。因此，从电源装置 32 的供电快速地停止，消耗电力降低。

如此，对应于行走车体 2 的行走状态及升降台 3 的升降状态，由电压感测器 46 所检测出的输出电压被修正，即形成加入了堆高机 C 所具备的动能与位能的输出电压，根据该修正电压而输出电源 ON 信号、电源 OFF 信号，输出电压的降低缓和，而实现耗电力的降低。

根据以上的本实施例，电源装置 32 当输入电源 OFF 信号时，由于完全停止对诱导线路 31 供给高频电流，不会从诱导线路 31 消耗电力，可实现最有效的省能。又，电源装置 32 的动作为供电与不供电其中之一，可简化电源装置 32 的控制。而且在停止供电期间，从积蓄行走车体 2 及升降台 3 的各电动马达 11、12 的再生能源的电气双层电容器 45，对行走车体 2、升降台 3 及叉装置 5 的各电动马达 11、12、39 供电，可活用放电的电力。

又根据本实施例，由行走车体 2 的行走状态与升降台 3 的升降状态，例如当确认再生的堆高机 C 的行走的动能或升降台 3 的升降高度的位能时，电压感测器 46 所检测出的输出电压由脉冲修正，可提早电源 OFF 信号输出的时序，不会有供电的浪费，可实现省能。相反地，当没有再生的行走的动能或升降高度的位能时，由电压感测器 46 所检测出的输出电压不由脉

冲修正，因此可提早输出电源 ON 信号的时序，而可抑制输出电压的降低。

又根据本实施例，无出入库数据，当堆高机 C 的动作结束时，对于由电压感测器 46 所检测出的输出电压，通过加值 2v 而修正，由稳定化电源电路 37 所维持的上述施加电压成为 304v，达到上述电压上限值而输出电源 OFF 信号，通过完全停止对诱导线路 31 供给高频电流，对于停止供电的堆高机 C 遮断从外部的供电，不会有从诱导线路 31 的电力消耗，可实现最有效的省能。

又根据本实施例，在堆高机 C 中使用电气双层电容器 45 做为积蓄能量的装置，藉此能量积蓄装置不必维护，可改善堆高机 C 的维护时间。

而且，在本实施例中，在本体控制器 13 中判断从电源装置 32 供电或不供电于诱导线路 31，但此判断也可在地上控制器 21 中进行。此时，本体控制器 13 将电压感测器 46 所检测出的输出电压数据、进行中的行走程序及升降程序的数据、行走车体 2 的行走速度的数据以及升降台 3 的升降距离的数据经由第一光收发器 14 及第二光收发器 15 输出至地上控制器 21。

又在本实施例中，虽然是在本体控制器 13 中根据行走车体 2 的行走状态、上述升降台 3 的升降状态以及出入库数据的有无而修正由电压感测器 46 所检测的输出电压，但至少也可以根据个别的行走车体 2 的行走状态、上述升降台 3 的升降状态以及出入库数据的有无而修正由电压感测器 46 所检测的输出电压。

又在本实施例中，行走车体 2 的行走状态虽然是由行走速度在高速区域、中速区域或低速区域来判断，根据速度检测器 56 所检测出的行走速度，以「 $mv^2/2$ 」计算堆高机 C 具有的动能，将该动能换算成修正电压，例如如上所述能量 59000J 相当于施加电压 10v 为基准，将动能换算成修正电压（求出修正电压），而可修正由电压感测器 46 所检测出的输出电压。又，升降台 3 的升降状态虽然判断升降位置为高位置区域、中位置区域或低位置区域，但通过测具装置 16 所检测出的升降台 3 的实际升降距离（高度）而以「 $mgh$ 」计算升降台 3 的位能，而将其位能换算成修正电压，如上所述，能量 59000J 相当于施加电压 10v 为基准，将动能换算成修正电压（求出修正电压），而修正从电压感测器 46 所检测出的输出电压。

又，在本实施例中，虽然由行走速度判断行走车体 2 的行走状态，而设定修正值，但也可由行走程序的模式设定修正值。例如，在「加速模

式」时(行走车体2开始加速时)将输出电压修正成负值(例如修正-5V),在「定速模式」时(定速开始时)输出电压的修正为0,在「减速模式」时(开始减速时),将输出电压修正为正值(例如修正+5V),在「停止模式」时(行走停止时)输出电压的修正为0。又,升降台3的升降状态根据升降台3的位置做判断,虽然设定修正值,可根据升降程序的各模式设定修正值。例如,在「上升模式」时(升降台3的开始上升时)将输出电压修正为负值(例如修正-5V),在「下降模式」时(开始下降时)将输出电压修正为正值(例如修正+5V),在「停止模式」时(升降停止时),输出电压的修正为0。如此,根据行走车体2的行走模式或升降台3的升降模式预测输出电压的恢复时(上述「加速模式」、「上升模式」时),通过将电压感测器46所检测出的输出电压修正为正值,可提早电源OFF信号的时序,避免供电的浪费,实现省能,相反地当预测输出电压急速降低时(上述「减速模式」、「下降模式」时),电压感测器46所检测出的输出电压修正为负值,藉此将输出电源ON信号的时序提早,可抑制输出电压的降低。

又在本实施例中,堆高机C虽然以板P为单位进行物品的出入,以箱为单位也可。

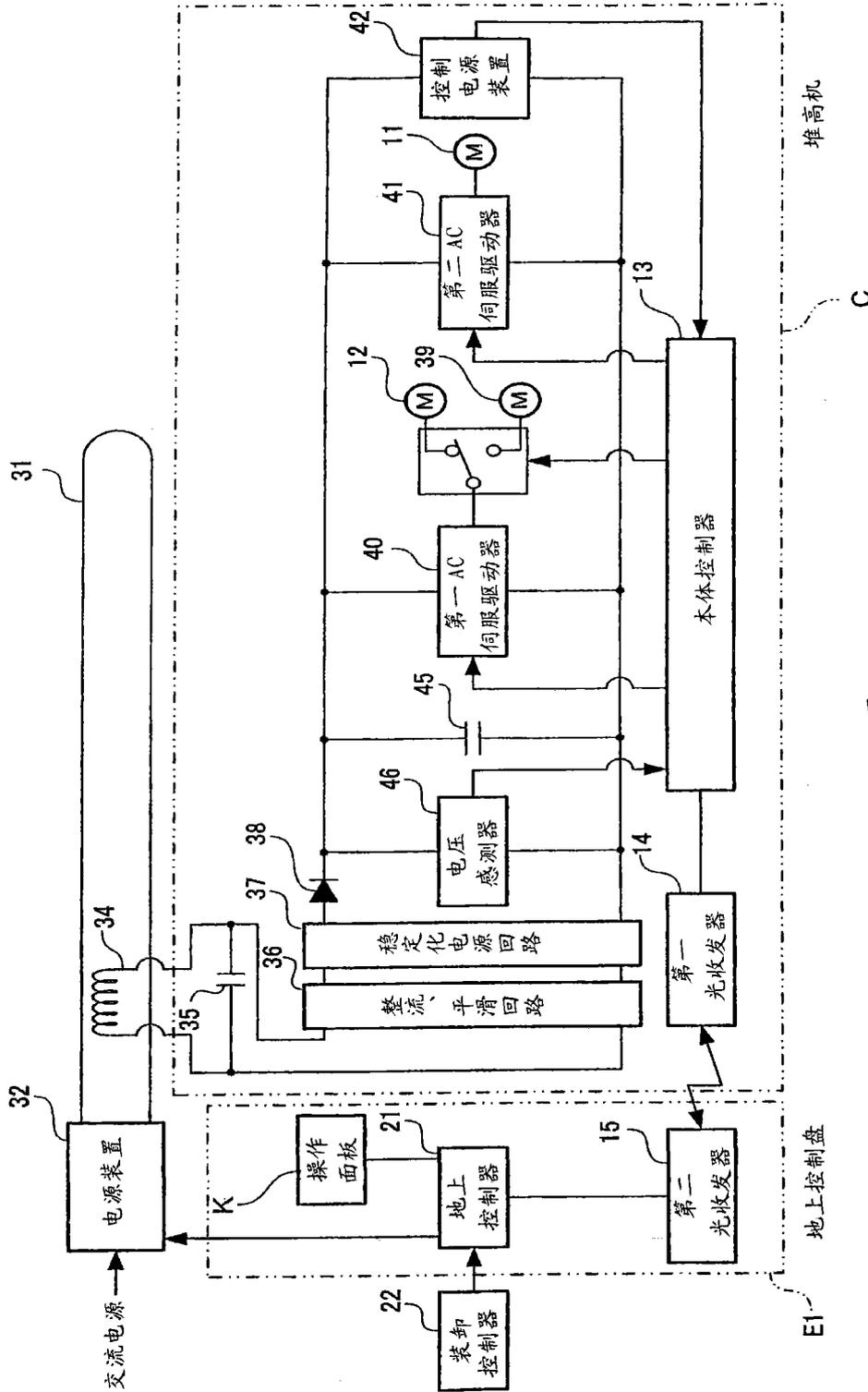


图 1

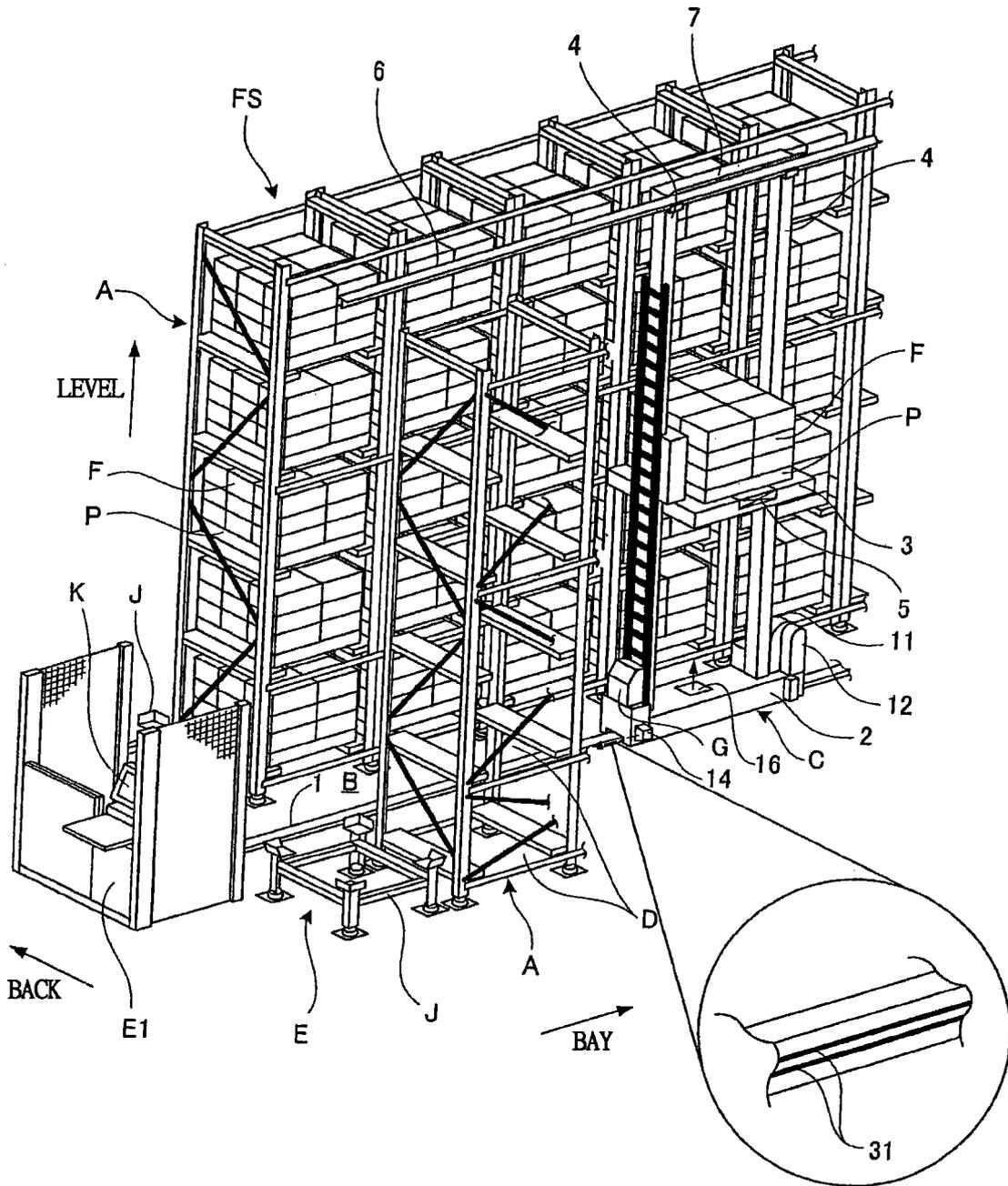


图 2

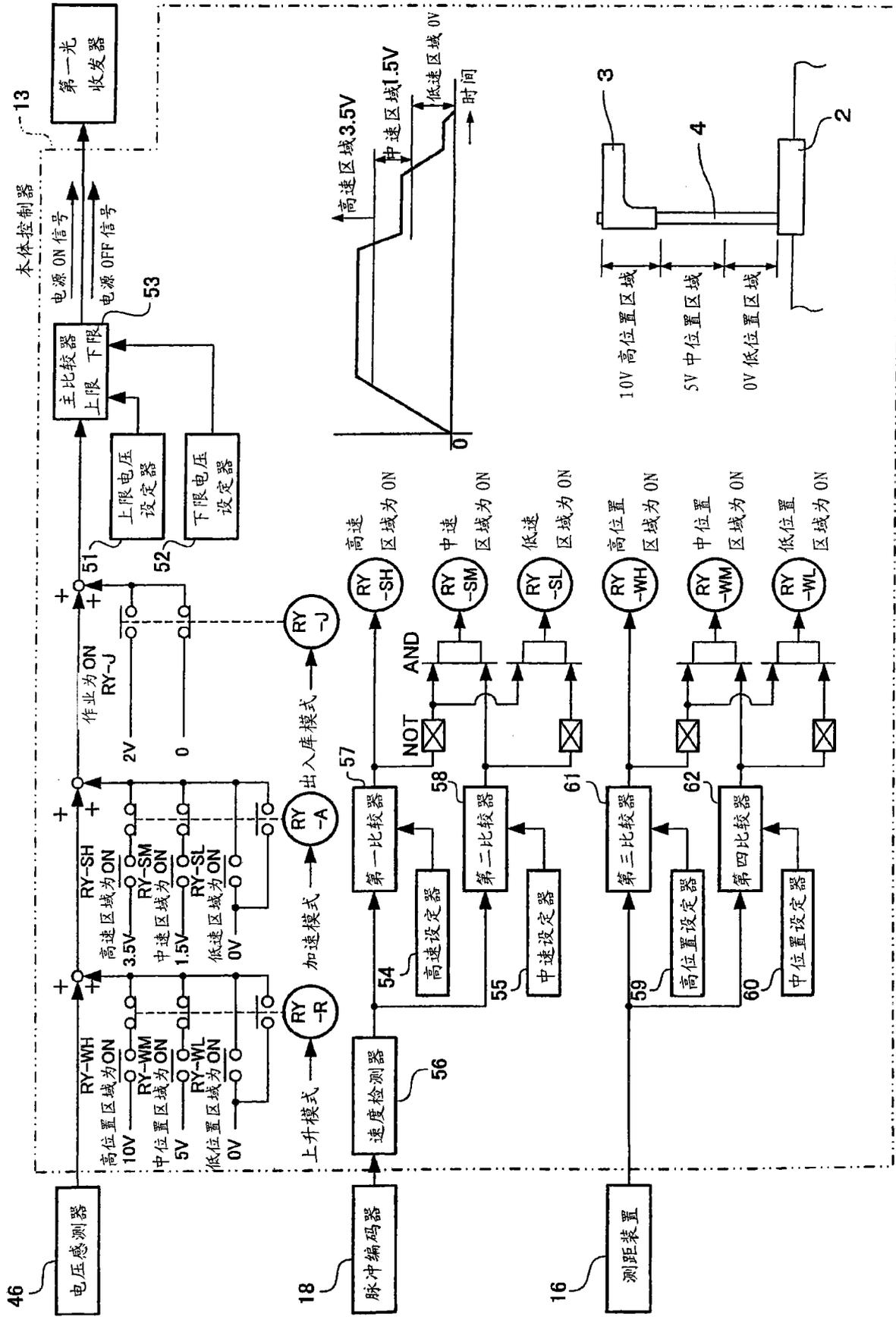


图 3



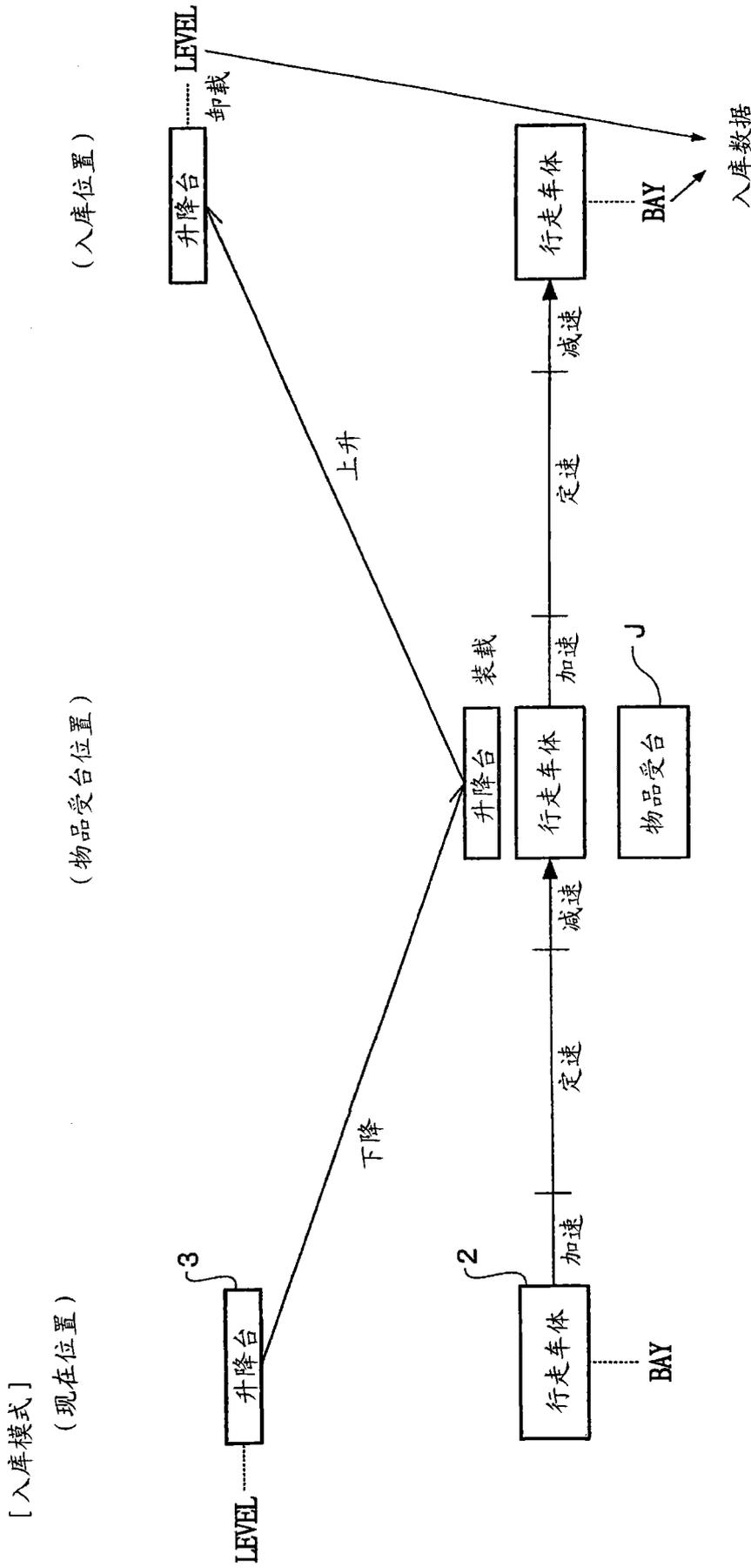


图 5

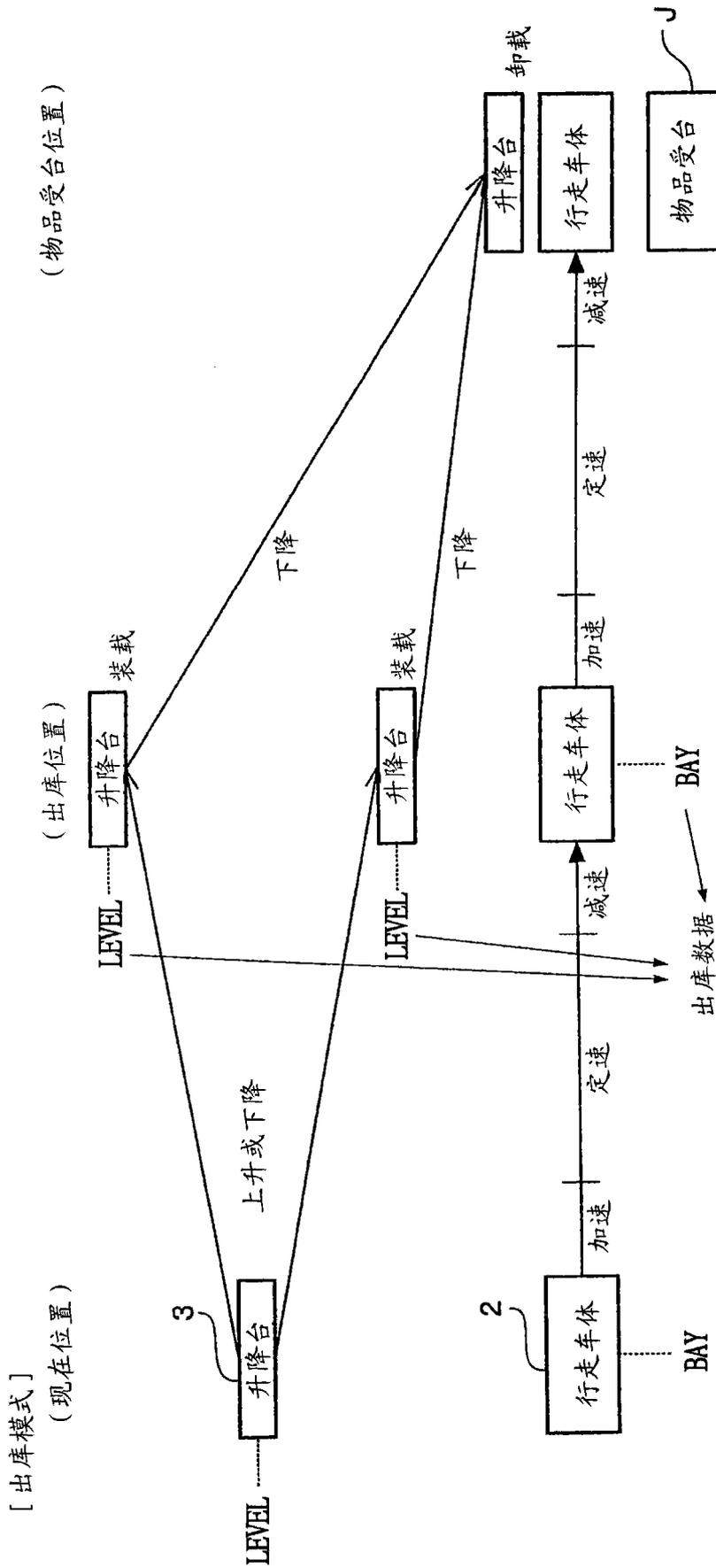


图 6

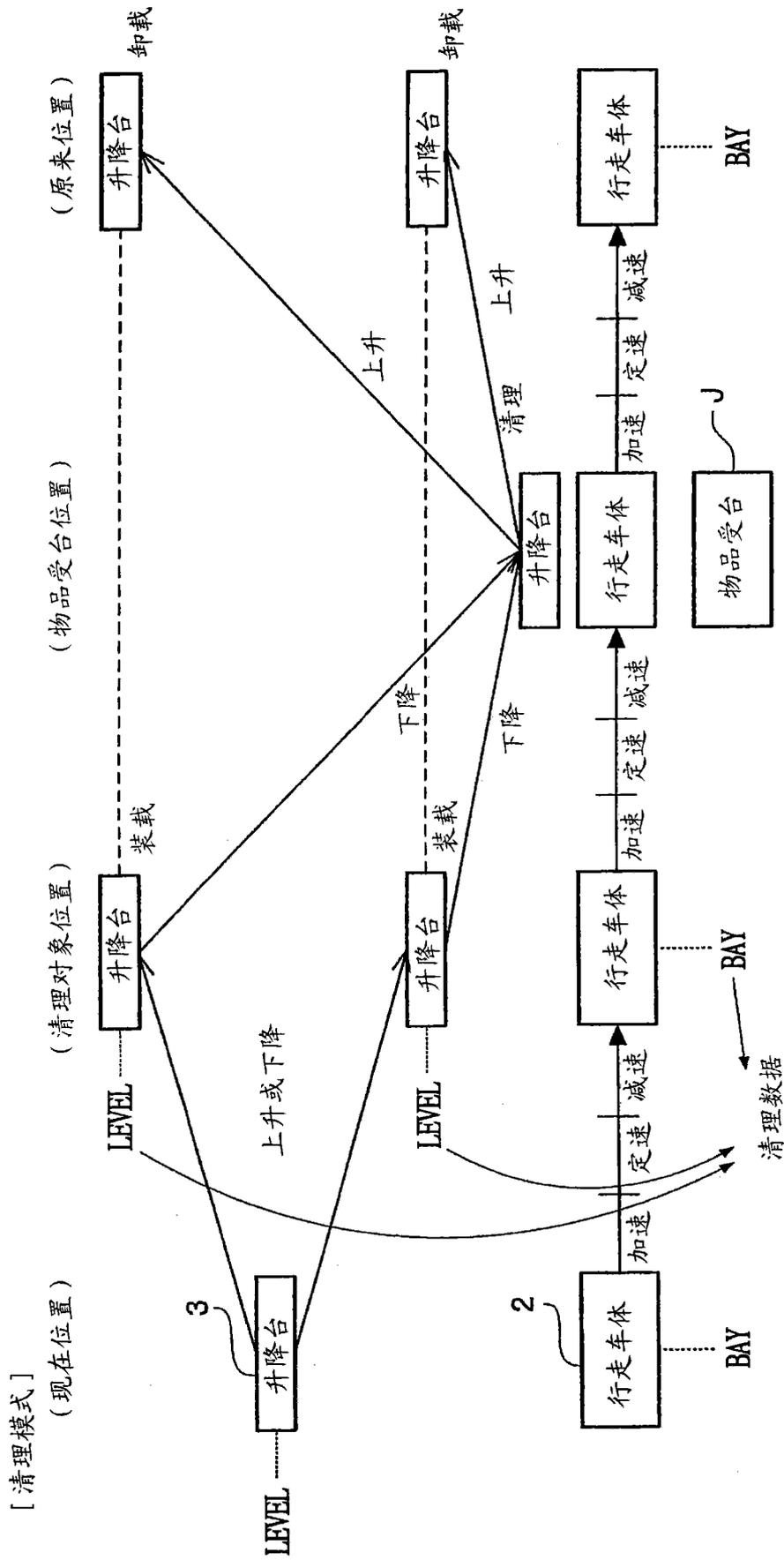


图 7

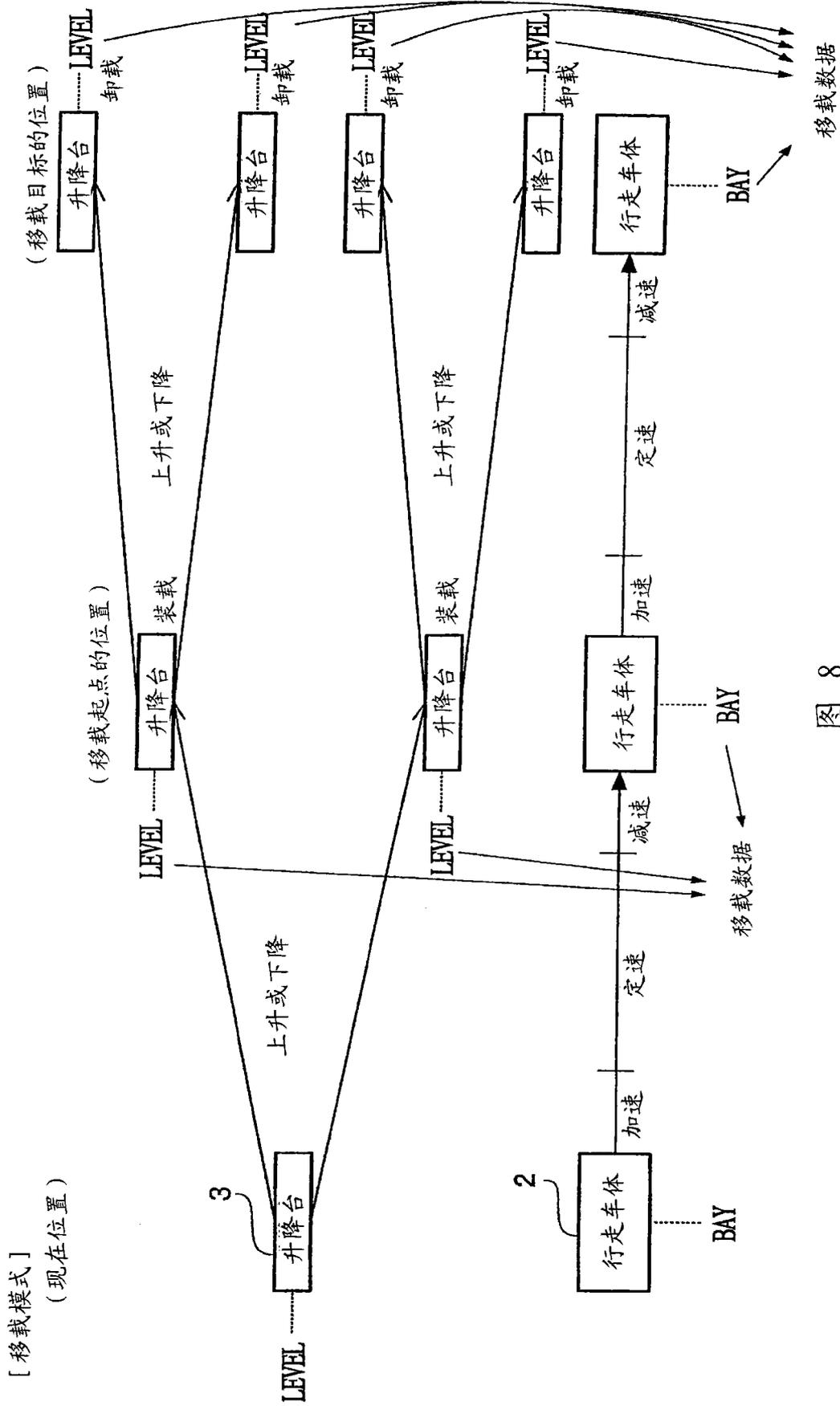


图 8