



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95115563.6

[51]Int.Cl⁶

[43]公开日 1996年6月5日

B60L 5/00

[22]申请日 95.8.18

[30]优先权

[32]94.8.19 [33]JP[31]195147/94

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72]发明人 牧野俊昭 小林健治 佐藤丰
大谷严太郎 服部守成 桂槇丰
原邦芳 寺田胜之

[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

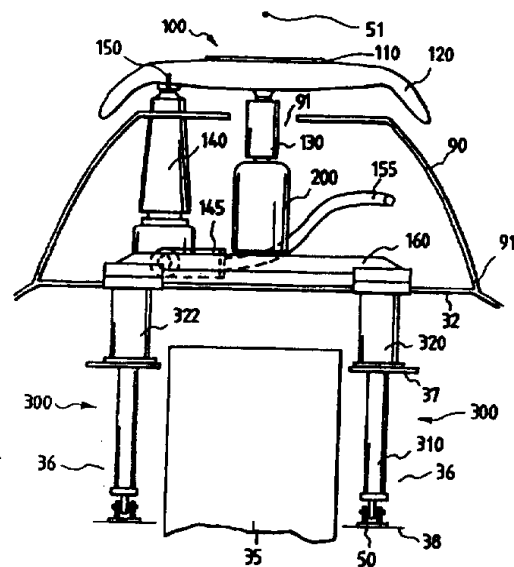
代理人 陈永红

权利要求书 8 页 说明书 29 页 附图页数 16 页

[54]发明名称 集流方法和集电器

[57]摘要

本发明的集流设备允许接触带能较大程度地移动，无需旋转接触带和增加辅助器件。接触带和集电头通过测力计装到由两个升/降装置带动垂直移动一升/降装置上。这两个升/降装置安装在车体通道两侧非乘客区，这些升/降装置的液压缸装置由导向件支撑。当不收集电流时，升/降装置使接触带收缩，当收集电流时，根据架空线的预定高度调节第二升/降装置的高度，并且调节第一升/降装置，使由测力计测出的值等于某一特定值。



权 利 要 求 书

1. 一种集流方法, 包括下列步骤:

当火车运行时, 垂直运动第一升/降装置,
带动第二升/降装置和装在第二升/降装置上的接触带作垂直
运动;

检测在接触带和架空滑接线之间的接触力或距离; 以及
根据检测值控制调节第二升/降装置的垂直运动。

2. 根据权利要求 1 的集流方法, 还包括下列步骤:

确定火车的行驶位置;

读出在已确定的行驶位置处的接触带的预定目标高度; 及
根据该目标高度垂直移动第一升/降装置。

3. 根据权利要求 2 的集流方法, 其中行驶速度被测定, 当运行
速度超过一特定值时, 第二升/降装置的工作根据测力计控制。

4. 一种集流方法, 包括下列步骤:

当接触带的目标高度少于一特定值时,

控制升/降装置按照检测接触带高度的传感器测得的值动作,
使接触带的高度等于该目标高度; 及

当目标高度大于该特定值时, 检测接触带和架空滑接线之间的
接触力或距离, 根据该检测结果控制这个升/降装置的垂直运
动。

5. 一种集流方法, 包括以下步骤:

确定火车的行驶位置;

读出在已确定的行驶位置处的接触带的预定目标高度;及
根据该目标高度,控制支撑该接触带的升/降装置的垂直运动。

6. 一种集流方法,包括以下步骤:

在露天段,通过一升/降装置垂直运动一接触带,使该接触带接触一架空线;及

在接触带已进入一隧道之后一特定时间间隔或一确定路段,停止使接触带伸缩的该升/降装置的操作。

7. 根据权利要求6的集流方法,其中在该露天段,检测出接触带和架空线之间的接触力或距离,控制升/降装置的垂直运动,使检测的值等于一特定值。

8. 根据权利要求7的集流方法,其中在开始所述特定间隔或特定路段时该升/降装置的垂直运动是这样控制的,使接触带的高度等于所述特定值,然后停止该升/降装置的垂直运动。

9. 根据权利要求7的集流方法,其中该升/降装置的垂直运动停止于在它进入该特定时间间隔或特定路段之前的时刻所处的垂直位置。

10. 一种集流方法,包括下列步骤:

当集流设备位于一隧道内,由一升/降装置垂直运动一接触带,使接触带与架空线接触;和

在集流设备钻出隧道之后的某一特定时间间隔或某一特定路段,停止该升/降接触带的升/降装置的垂直运动。

11. 根据权利要求10的集流方法,其中在隧道内检测出接触带和电车架空线之间的接触力或距离,并且这样控制该升/降装置

的垂直运动,使检测值等于某一特定值。

12. 根据权利要求 11 的集流方法,在开始该特定间隔或特定路段的时刻该升/降装置的垂直运动是这样控制的,使接触带的高度等与该特定值,接着停止该升/降装置的垂直运动。

13. 根据权利要求 11 的集流方法,其中该升/降装置的垂直运动止于在它进入该特定间隔或特定路段之前的时刻所在的垂直位置。

14. 一种集流方法,包括下列步骤,通过第一升/降装置垂直移动一个支承接触带的绝缘子,和由第二升/降装置垂直移动一个与该绝缘子或第一升/降装置并排布置的绝缘套管,第二升/降装置与第一升/降装置的垂直移动是同步的。

15. 根据权利要求 14 的集流方法,其中第二升/降装置上升或下降绝缘套管的量相当于第一升/降装置垂直移动该绝缘子的量。

16. 根据权利要求 15 的集流方法,当绝缘子位于最下端时,第二升/降装置升高或降低绝缘套管的量大于由第一升/降装置提供的运动量。

17. 一种集流设备,包括一接触带,一通过绝缘子升高或降低该接触带的第一升/降装置,一绝缘套管,与第一升/降装置和绝缘子中至少一个并排布置,和一个导体,连接该绝缘套管和该接触带,以及一个第二升/降装置,用于同时或分别垂直升高或降低第一升/降装置和绝缘套管。

18. 根据权利要求 17 的集流设备,其中第一升/降装置的行程小于第二升/降装置的行程。

19. 根据权利要求 17 的集流设备,还包括一个安装在第一升

/降装置和绝缘子之间的测力计,一个用于测量第二升/降装置的垂直位置的长度测量仪,和根据由该测力计和测量仪测出的值分别控制第一和第二升/降装置的控制器。

20. 根据权利要求 17 的集流设备,还包括一个长度测量仪,用于测量第一 和第二升/降装置。

21. 根据权利要求 17 的集流设备,其中第二升/降装置与第一升/降装置和绝缘套管安装在一起。

22. 根据权利要求 17 的集流设备,其中第一升/降装置是一种缸装置,第二升/降装置由两个相互并列的双缸装置组成。

23. 根据权利要求 17 的集流设备,其中第一升/降装置悬挂在一个由第二升/降装置升高或降低的支架上,第一升/降装置的一个垂直运动件穿过该支架,并且 支承该绝缘子。

24. 根据权利要求 23 的集流设备,其中第二升/降装置由两个相互并列布置的升/降装置构成

第一升/降装置悬挂在一个支架上,该支架安装在第二升/降装置的两个升/降装置之间。

25. 根据权利要求 24 的集流设备,其中连接第二升/降装置的两升/降装置的方向垂直于接触带的纵向。

26. 根据权利要求 23 的集流设备,其中第一升/降装置包括一个缸装置,它的上端固定到该支架上,并且他的活塞杆穿过该支架,并且固定到该绝缘子上。

27. 根据权利要求 26 的集流设备,其中缸装置包括至少三个缸体,其中内缸支承缸装置的活塞杆,中缸连接到杆的端部,外缸引导中缸的垂直运动,并且固定到该支架上。

28. 一种集流设备, 包括一接触带, 一个通过一绝缘子升或降该接触带的升/降装置, 一个绝缘套管, 它与该升/降装置或该绝缘子之一并排布置, 以及一个连接该绝缘套管的导电部分和接触带的导体; 其中该升/降装置是一种多极缸或装置。

29. 一种集流设备, 包括一接触带, 一个通过一绝缘子升高或降低该接触带的升/降装置, 一个绝缘套管, 它与该升/降装置或该绝缘子之一并排布置, 以及一个连接该绝缘套管和接触带的导体和一个控制装置, 用于控制该升/降装置的垂直运动; 其中该控制装置根据在某一行驶位置处的接触带的预定目标高度和根据由一测力计测出的接触带和架空线之间的接触力数值控制该升/降装置的垂直运动。

30. 根据权利要求 29 的集流设备, 当目标高度等于或大于某一特定高度时, 控制装置借助测力计检测接触带和架空线之间的接触力, 并且这样控制该升/降装置, 使测得的接触力等于一特定值, 当目标高度低于该特定高度时, 该控制装置根据传感器测定的接触带的高度值这样控制该升/降装置的垂直运动, 使接触带的高度等于该目标高度。

31. 一种集流设备, 包括一接触带, 一个通过一绝缘子升高或降低该接触带的升/降装置, 一个绝缘套管, 它至少与该升/降装置或该绝缘子之一并排布置, 以及一个连接该绝缘套管的导电部分和接触带的导体, 和一个控制该升/降装置垂直运动的控制装置; 其中在接触带已进入隧道之后的一特定时间间隔或一特定路段停止该升/降装置的垂直运动。

32. 根据权利要求 31 的集流设备, 其中在所述特定间隔或特

定路段之前和之后,该控制装置通过一个测力计检测接触带和架空线之间的接触力,并且进行调节,使测力计测出的接触力等于某一特定值。

33. 根据权利要求 32 的集流设备, 在开始所述特定间隔或特定路段时, 该控制装置将接触带升高或降低到某一特定高度, 然后停止其运动。

34. 根据权利要求 32 的集流设备, 其中在开始所述特定时间间隔或特定路段之前的某一时刻, 该控制装置将该升/降装置的垂直运动停止在一垂直位置。

35. 根据权利要求 32 的集流设备, 其中升/降装置是液压缸装置。

36. 一种集流设备, 包括一接触带, 一个通过一绝缘子升高或降低该接触带的升/降装置, 一个绝缘套管, 它至少与该升/降装置或该绝缘子之一并排布置, 以及一个连接该绝缘套管的导电部分和接触带的导体, 和一个控制该升/降装置的垂直运动的控制装置; 其中该控制装置在接触带已钻出隧道后的一特定间隔或一特定路段停止该升/降装置的垂直运动。

37. 根据权利要求 36 的集流设备, 在所述特定间隔或特定路段之前和之后, 该控制装置通过一个测力计检测接触带和架空线之间的接触力, 并且进行调节, 使测力计测出的接触力等于某一特定值。

38. 根据权利要求 37 的集流设备, 在开始所述特定间隔或特定路段时, 该控制装置将接触带升高或降低到某一特定高度, 然后停止其运动。

39. 根据权利要求 37 的集流设备, 其中在开始所述特定时间间隔或特定路段的某一时刻, 该控制装置将该升/降装置的垂直运动 停止在一垂直位置。

40. 根据权利要求 37 的集流设备, 其中第一升/降装置是液压缸装置。

41. 一种集流设备, 包括一接触带, 一个通过一绝缘子升高或降低该接触带的升/降装置, 一个绝缘套管, 它至少与第一升/降装置或该绝缘子之一并排布置, 以及一个连接该绝缘套管的导电部分和接触带的导体, 和一个与第一升/降装置不同的第二升/降装置, 用于升高或降低该绝缘套管。

42. 根据权利要求 41 的集流设备, 其中第二升/降装置响应于接触带的位置升高或降低该绝缘套管, 并且当接触带位于一高度位置是, 该绝缘套管的上端设置在一个低于该接触带的高度上, 而当接触带位于最低位置时, 该绝缘套管的上端设置在与接触带相同的高度上。

43. 根据权利要求 41 的集流设备, 进一步包括一个第三升/降装置, 用于升高或降低第一升/降装置。

44. 一种铁路机车, 包括一接触带, 一通过一绝缘子升高或降低接触带的第一升/降装置, 一个绝缘套管, 它至少与第一升/降装置或该绝缘子之一并列布置, 一个连接该绝缘套管和该接触带的导体, 和一安装在车体顶部上的第二升/降装置, 用于同时或分别地垂直升高或降低第一升/降装置和绝缘套管。

45. 根据权利要求 44 的铁路机车, 其中具有两个相互并行布置的所述第二升/降装置, 并且两第二升/降装置装在火车车体内,

位于通道的每一侧。

46. 根据权利要求 45 的铁路机车, 其中每个第二升/降装置是一种缸装置, 每个缸装置包括三个缸体, 其中内缸体支撑该缸装置的一根杆, 中缸与该杆的端部相连接, 外缸引导中缸的垂直运动, 并且固定在车体上。

47. 根据权利要求 46 的铁路机车, 其中外缸的上端和下端固定到车体上。

48. 根据权利要求 44 的铁路机车, 其中第一升/降装置包括一缸装置, 它包括至少三个缸体, 其中内缸支撑该缸装置的一根杆, 中缸与该杆的端部连接, 外缸引导中缸的垂直运动, 并且固定到第二升/降装置或绝缘套管上。

说 明 书

集流方法和集电器

本发明涉及一种铁路机车用的集流设备,尤其是用于高速机车的可调节的集流设备。

在诸如 *Shinkansen* 的高速铁路机车(以下简称为机车)的集流设备中,集流器件的接触带需要在专门的力作用下被压到架空滑接线上,以防止该集流器件与架空滑接线脱开,为解决这个问题,EP-0605214A2 提供了下面的集流设备,这个设备具有与架空滑接线相接触的接触带,具有一支撑该接触带的翼形集电器头,一绝缘子,一检测接触带与架空滑接线的接触力的测力计和一缸装置,这些组件按从上到下的顺序排列。一个导电的绝缘套管与缸和绝缘子并列安装,而且通过一电缆连接到接触带上。通过将测力计延伸或收缩缸装置来测出该接触带与架空滑接线之间的接触力,从而保持这二者之间的接触力恒定。如果没有收集到电流,则一支撑该缸装置和导电的绝缘套管的支架被旋转,使缸装置的轴线与架空滑接线的纵向相平行,因此降低了该接触带。

当这样一种集流设备正收集电流时,缸装置的轴线从平行于水平方向旋转到垂直方向,因此,使在绝缘套管下端和机车本体之间的电缆显著弯曲和扭转。这个电缆是高压电缆,覆盖有绝缘材料,于是很难使电缆有较大的弯曲。同时,弯曲电缆会缩短其寿命。

铁路机车的集流设备必须在整个运行路段保持与架空滑接线

接触。例如，(1)在修理车间中的架空滑接线高度是4700毫米(此时集流设备必须能接触架空线)；(2)在正常行驶路段(以下简称为主轨道)架空滑接线高度是4800—5300毫米；(3)当未收集到电流(即集流设备已降低)时，集流设备的高度必须是4500毫米(车辆限高)或更低。因此，集流设备需要垂直移动800毫米。

集流设备的缸必须能够允许大量的垂直运动，而且，相应于翼形集电器头的升力变化和相应于架空滑接线高度的变化，汽缸必须在短的时间周期内重复上升和降下接触带。

在机车运行中，接触带和翼形集电器头要承受沿行驶方向的很大的力。因此，缸装置必须能承受这个力。

机车钻进或钻出隧道之后的瞬间，已经发现集流设备中会出现大的升力变化。

本发明的第一个目的是无需旋转升/降装置即能使接触带上升和下降。

本发明的第二个目的是防止接触带从架空滑接线脱开或将其切断。

本发明的第三个目的是确保在列车进入或钻出隧道时能实现良好的集电操作。

本发明的第四个目的是延长连接接触带和绝缘套管的导电部件的寿命。

本发明的第五个目的是确保允许较大的垂直运动。

本发明的第六个目的是提供一种集流设备，当接触带下降时，他的总高度也可降低。

本发明的第一个目的是如下实现的：

上升/下降 — 第一升/降装置,从而垂直上升/下降 — 第二升/降装置和安装在第二升降装置上的接触带;

用一测力计检测接触带与架空滑接线的接触力;和

根据检测数值调节第二升/降装置的垂直运动。

本发明的第二个目的是如下实现的:

确定机车的行驶位置;

根据确定的该行驶位置,

读取相应于机车的该行驶位置的接触带目标高度;以及

根据该目标高度调节支撑接触带的升/降装置的垂直运动。

第三个目的是这样实现的,当接触带进入或钻出隧道后的一预定的时间间隔内停止接触带支撑升/降装置的垂直运动。

第四个目的是这样实现的,提供一种集流设备,它包括一接触带,一通过一绝缘子升/降该接触带的第一升/降装置,一至少与第一升/降装置或绝缘子之一并列布置的绝缘套管,一连接绝缘套管和接触带的导电体,和两个升/降第一升/降装置的第二升/降装置;

其中的第二升/降装置是安装在车体内通道的每一侧上。

本发明的第五个目的是这样实现的,提供一种集流设备,它包括一接触带,一通过一绝缘子升/降该接触带的第一升/降装置,一至少与第一升/降装置或绝缘子之一并列布置的绝缘套管,一连接该绝缘套管和接触带的导体,和同时或分别升/降第一升/降装置和该绝缘套管的升/降装置;

其中第二升/降装置包括并行布置的两个升/降装置;

其中第一升/降装置装在两个第二升/降装置之间,并且从通过这两个升/降装置升高和下降的一支架悬臂伸出,以及该第一升/

降装置的一个可延伸的件,它穿过该支架和支撑该绝缘子。

本发明的第六个目的是这样实现的,通过操纵第一升/降装置升/降支撑接触带的绝缘子;和

通过第二升/降装置与第一升/降装置的同步垂直运动,升/降该绝缘子或与第一升/降装置平行布置的绝缘套管。

根据实现本发明的第一个目的的一种装置,该第二升/降装置和第一升/降装置垂直地移动所述接触带,因此,虽然在集流设备和车体之间的电缆被弯曲,但与需旋转集流设备的情况相比,其弯曲程度可明显减小。于是这个方案可防止电缆的绝缘特性劣化,延长了电缆使用寿命。

根据实现本发明第二个目的的一种装置,先读出某一运行位置处接触带的预定目标高度,根据这个目标值,确定该升/降装置的垂直运动量,从而防止接触带脱离架空线或弄断电线。通过检测接触带与架空线的接触力或到架空线的距离,更可靠地防止了接触带脱离或弄断架空滑接线,并通过调节升/降器的伸缩,使检测值等于所述预定值。

根据实现本发明第三个目的的一种装置,在该接触带进入隧道之后或从隧道出来之后的一定时间间隔内停止接触带的升/降装置的操作,因此当火车钻入或钻出隧道时,可以防止由于强压力波引起的突然升力变化产生的接触带的垂直运动。从而而且这个方案又可防止接触带从架空滑接线脱开或弄断该电线。中止该升/降装置的操作除了可在一定时间间隔内实现外,也可在铁轨的某一段实现。

根据实现本发明的第四个目的的一种装置,该两个第二升/降

装置安装在车体内通道两侧上,从而能保证该升/降装置的大幅度垂直运动,而不会妨碍乘客。

根据实现本发明第五个目的的一种装置,当第一升/降装置和两第二升/降装置下降时,它们取相互平行的姿态,从而降低了集流设备的高度,也减少了在火车体上部安装该集流装置所需的切除量。

根据实现本发明第六个目的的一种装置,通过单独的升/降装置实现接触带和绝缘套管的垂直运动,因此所述接触带和绝缘套管的高度可以基本设定为常数,从而减少了连接接触带和绝缘套管芯体的导体的弯曲程度,延长了该导体的寿命。

图 1: 本发明第一实施例的集流设备正视图。

图 2: 当由图 1 所示实施例的集流设备收集电流时的火车的侧视图。

图 3: 图 1 所示集流设备的平面图。

图 4: 图 1 所示集流设备的第二升/降机的缸装置的垂直剖面图。

图 5: 图 1 所示集流设备的第二升/降机的一端的垂直剖面图。

图 6: 图 1 所示集流设备的一支架的正视图。

图 7: 图 6 左端部分的平视图。

图 8: 图 6 右端部分的右视图。

图 9: 图 1 所示集流设备的第一升/降装置的垂直剖面图。

图 10: 图 1 所示集流设备的液压回路图。

图 11: 图 1 所示集流设备的控制电路的方框图。

图 12: 图 1 所示集流设备的控制器的工作流程图。

图 13:用于说明当火车开过隧道时图 1 所示集流设备的升/降装置的工作情况的波形图。

图 14:本发明的又一实施例的集流装置的垂直剖面图。

图 15:图 14 的平视图。

图 16:图 14 所示集流设备的升/降装置的侧视图。

图 17:图 16 的平视图。

图 18:沿图 17 的 18—18 线的剖面视图。

图 19:图 14 所示集流设备的第一升/降装置的垂直剖面图。

图 20:沿图 14 的线 20—20 的垂直剖面图。

图 21:图 20 的平视图。

现在,将参考图 1—图 13 说明本发明的一个实施例。

在图 2 中,集流设备 100 安装在车体 31 的纵向端部,即靠近支撑车体 31 的滚轮架 80 的车顶 32 上,在车顶 32 上装有圆拱罩 90,它包覆住集流设备 100 的下部。该圆拱罩 90 分成两部分,一部分装在具有集流设备 100 的车体 31 上,另一部分则位于相邻的车厢 31 上。这两个圆拱罩 90a,90b 经一膨胀件 90c 相互接触。圆拱罩 90 的高度和宽度逐渐朝其纵向两端减小。集流设备 100 位于圆拱罩 90 的纵向中心部位。两个集流设备 100 安装在一列火车上,它们的间隔至少为 100 米。

集流设备 100 包括:用作集流件的接触带 110,它与电车架空滑接线 51 相接触,以接收电流;一个翼形集电器头 120,支撑接触带 110,并覆盖住其下部;一第一升/降装置 200,用于垂直移动集电器头 120;一安装在集电器头 120 和第一升/降装置 200 之间的绝缘子 130;一绝缘套管 140,它与第一升/降装置 200 和绝缘子

130 并行安装；一支架 160，其上安装有第一升/降装置 200 和绝缘套管 140；一电器连接绝缘套管 140 的导电芯体上端和集电器头 120 的导电部分下端的电缆 150；以及垂直驱动支架 160 的第二升/降装置 300。第二升/降装置 300 安装在车顶 32 的一凹坑内。

由接触带 110 所收集的电能经由集电器头 120，作为导电装置的电缆 150，绝缘套管 140 和电缆 155 传送到安装在车顶 32 上的连接器 158。这个连接器 158 连接至一公知的电缆上（未示出）。电缆 150 可以采用裸线，无需在其外圆周上覆盖一绝缘层。绝缘套管 140 由一个外圆周上包覆绝缘套管的导电芯体构成，它也称为电缆头。绝缘套管 140 的导电部分的下端通过一绝缘的 L 形连接器 145 与具有绝缘层的电缆 155 相连接。这个电缆 155 可被弯曲。为了减少电缆 155 的弯曲程度和使弯曲灵活，应使连接器 145 和 158 之间的间距大一些。在绝缘子 130 和绝缘套管 140 以下的零件由这些绝缘体绝缘。

通过第一升/降装置 200 的操作，可带动绝缘子 130，集电器头 120 和接触带 110 的升/降运动；此时，绝缘套管 140 并不垂直运动。电缆 150 则随着集电器头 120 的垂直运动而弯曲。装有绝缘子 130 和绝缘套管 140 的支架 160 由第二升/降装置 300 带动上下动作。图 2 表示的是第二升/降装置 300 升到最上端的情况。第一升/降装置 200 也上升，在专门的作用力下使接触带 110 与架空滑接线 51 相接触。

一般，电车架空滑接线 51 离开运行铁路线路（主铁轨）的轨道 50 的标准高度为 5000 毫米，允许的误差从 -200 毫米到 +300 毫米。这就是说，总线高度是 4800—5300 毫米。在修理厂房中，总线

高度是 4700 毫米。从修理厂到主铁轨干线该高度是逐渐变化的。当未收集电流时,即当集流设备 100 降低时,从接触带 110 的上表面到下面的铁轨之间的高度是 4500 毫米(火车限高)。因此,集流设备 100 所需的垂直运动量是 800 毫米。

提供两个升/降装置 200,300,这是因为只有单个升/降装置难以保证所需的 800 毫米的垂直运动,以用专门的力将接触带 110 压接到电线 51 上,并且以特定的速度(频率)升起和下降该集流设备,而不考虑接触带 110 的升力变化和架空滑接线 51 作用到接触带 110 上的力。第二升/降装置 300 主要用于垂直带动第一升/降装置 200 和绝缘套管 140 到某以特定高度,此时火车正在轨道上运行。第一升/降装置 200 用于一特定的力将接触带 110 压到架空滑接线 51 上。升/降装置 200,300 的垂直运动量分别是 100 和 700 毫米。第二升/降装置 300 的液压缸装置 310 当集电器不收集电流时将其活塞杆(未示出)降到最低位置;而当火车在主轨道上运行时,该液压缸装置将活塞杆完全升起;当火车从修理厂移向主轨道干线时,该液压缸装置稍抬起其活塞杆。当第二升/降装置 300 升高时,火车在主轨道上运行时,第一升/降装置 200 动作,以一专门的作用力,使接触带 110 与架空滑接线 51 接触。

在图 3 中,接触带 110 通过一公知的弹簧(未示出)装到集电器头 120 上。这个集电器头 120 形状像翼状,并且沿垂直方向上较厚些。其导引边缘为沿运动方向凸出的三角形,由于火车可沿相反方向运行,因此它沿纵向是对称的,并且形状象菱形。这种菱形外轮廓和其厚度是为了降噪而设计的。

绝缘子 130 和第一升/降装置 200 位于沿集电器头 120 的宽度

方向(沿车体 31 的宽度方向)中心部位。接触带 110 和集电器头 120 与中心部分成一直线排列。绝缘套管 140 相对于绝缘子 130, 沿着宽度和运行方向均偏离中心部分。电缆 150 沿着运行方向平行布置。

图 1 表示没有收集电流的情况。在该状态下, 升/降装置 200, 300 处于最大收缩状态, 此时, 如果架空滑接线 51 位于最低高度(470 毫米), 则该架空滑接线 51 至接触带 110 的间距是 200 毫米。集电器头 120 从圆拱形罩 90 中伸出。圆拱罩 90 的顶部具有开孔, 第一升/降装置 200 和绝缘套管 140 从孔中伸出, 这些孔 91 的外径比绝缘套管 140 及升/降装置 200 大, 并且它们之间同轴。绝缘子 130 的外径小于第一升/降装置 200 的外径, 绝缘套管 140 的孔在此未示出, 圆拱罩 90 带有一个漏孔 91。第二升/降装置 300, 300 包括两个升/降装置 300, 300, 它们安装在位于车厢中心部分的走廊 35 的两侧。它们应(最好)不占乘客空间 36。这两个升/降装置 300, 300 的安装位置可以包括厕所, 靠近车厢侧面入口的某一区域, 靠近餐具架(*buffet*)的某一区域, 它们均位于使升/降装置不妨碍乘客之处, 也就是位于非乘客空间。

第二升/降装置 300 将在下面参照图 5 详细说明, 每个升/降装置 300 包括一个液压缸装置 310 和一个导向件 320, 液压缸杆 312 可以向上伸缩, 导向件当杆 312 伸缩时起导向作用。导向件 320 保证杆 312 垂直运动, 不发生偏斜。液压缸装置 310 的下端固定到车体 31 的非乘客空间 36 的安装底座 38 上。

导向件 320 上和下端固定到车体 31 的安装基座 33, 37 上。导向件 320 包括一直径大于液压缸 310 缸体 311 的直径的缸体 322,

一个常规的直线导向件 330 与缸体 322 的外表相接触, 以及一个容纳直线导向件 330 的更大直径的缸体 335。

缸体 322 的上端用螺丝连接固定到安装基座 323 的外表上。安装基座 323 固定到杆 312 的上端, 标号 324 是一个锁紧螺母, 缸体 322 与安装基座 323 在安装时不得倾斜。采用螺栓和螺母 326 将安装基座 323 固定到支架 160 上, 杆 312 的上端具有小直径螺纹部分 312a, 穿过安装基座 323, 螺母 312b 拧到螺纹部分 312a 上, 从而固定安装基座 323。

缸体 335 的上端固定到安装基座 33 上, 该安装基座位于车顶 32 上, 并且缸体 335 的下端固定到位于非乘客空间 36 的安装基座 37 上。将缸体 335 从车顶 35 上方插入, 通过一个上法兰 336 安放在安装基座 33 上, 然后用螺栓 337 固定。安装基座 33 的上表位于漏孔 91 的上方。安装基座 33 和上法兰 336 的接触表面具有防水密封(未示出)。缸体 335 的上端和缸体 322 的接触表面具有油封 339。

缸体 335 内装有直线导向件 330, 它引导和支承缸体 322, 使其保持垂直。缸体 335 的下端通过安装座 341 用螺栓和螺母 343 固定到非乘客空间 36 内的安装基座 37 上。安装基座 341 的突出部 341a 与缸体 335 的内表面相接触。直线导向件 330 也与缸体 335 的内表面相接触。直线导向件 330 被夹紧在缸体 335 的台阶部分 335a 和安装基座 341 之间。标号 345 是一个油封。

缸体 311 的下端可旋转地连接到托架 347 上, 销钉 348 在非乘客空间 36 内将托架 347 安装到安装基座 38 上。销钉 348 具有球形衬套。采用这种结构, 液压缸 310 可以沿移动方向和宽度方向摆

动。

参见图 4, 说明液压缸装置 310 的结构。液压缸装置 310 的缸头 314 位于活塞 313 侧, 其侧面设有三个油孔 316。液压缸装置 310 的缸体 311 由三个缸体组成。内缸 311a 容纳有活塞 313 和活塞杆 312。在缸头 314 内的一个油孔 316 与内缸 311a 的内部相连通。内缸 311a 和中缸 311b 间形成一个通道, 它连通活塞杆 312 侧的一个腔室和一个油孔 316。中缸 311b 和外缸 311c 之间有一个用于排油的通道, 以从活塞杆 312 侧的缸头 315 和活塞杆 312 之间排油, 这个排油通道与另一个油孔 316 连通。缸头 314 具有将缸体 311a, 311b, 311c 内部与三个油孔 316 连通的孔(未示出)。一个孔形成在靠近缸头 315 的内缸 311a 内, 将其内外连通。在活塞 313 侧的缸头部 314 通过螺栓和螺母(未示出)固定到外缸 311c 上。缸部 315 螺纹连接到外缸 311c 上, 并且用固定螺母 318 固定。内缸 311a 和中缸 311b 由两个缸头 314, 315 的台阶部分夹紧。在缸头 314, 315, 缸体 311a, 311b, 311c 和活塞杆 312 之间的接触部位均安装有油封。

由于在活塞杆 312 侧的腔室和下端的连接通道是通过多缸结构的缸体 311 所形成的, 即使导向件 320 滑动布置在缸体 311 的外面, 也可以将油供至位于活塞杆 312 侧的腔室内, 如果没有形成排油通道, 缸体 311 可以采用双缸。如果具有导向件 320 的缸体 322, 335 也包括在内, 总计至少是用了五个缸体。

标号 350 表示一公知的长度测量装置, 用于检测液压缸装置 310 的活塞杆 312 的伸出量。长度测量装置 350, 例如可采用常规的磁尺, 它包括沿纵向排列的多个磁铁构成的缸体 351 和一插入该缸体 351 的钢杆 352。缸体 351 固定到安装基座 38 上, 金属杆 352

悬挂在缸体 322 的下端上。标号 353 是装载缸体 322 上的一支臂。长度测量装置 350 只需附加在至少两个第二升/降装置 300,300 之一上。

下面参照图 6—8 详细说明支架 160。支架 160 包括一支撑安装其上的第一升/降装置 200 和绝缘套管 140 的底座 161 和安装基座 164, 165, 它们通过销钉 163,163 与底座 161 的纵向端部相连, 其中一端上的安装基座 164 是这样固定的, 使它不会相对于安装基座 323 运动。另一端上的安装基座 165 则可相对于在该侧的安装基座 323 沿支架 160 的纵向移动。一滑动基座 167 固定在安装基座 323 的上表面上。安装基座 165 安放在滑动基座 167 上, 并用螺栓 188 加以固定。在滑动基座 167 的上表面具有多条轨道, 安装基座 165 上也相应地具有多个与滑动基座 167 的轨道相啮合的轨道。

两距离间的差值, 即车顶 32 侧的安装基座 33 和 33 之间的距离和支架 160 侧的安装基座 164 和 165 之间的距离差的调节是通过在安装基座 165 和滑动基座 167 之间的滑移和通过销钉 163, 163 的转动实现的。这个差值是由于制造误差, 以及在运行中由于温度差别引起的热变形引起的。支架 160 采用与车体 31 同样的材料铝制成, 以减少温差引起的热变形。由于支架 160 的升和降是由两个液压缸装置 310 完成的, 在其两端部之间存在垂直运动程度的差。这个差值由销钉 163,163 的旋转而调节。

绝缘套管 140 的安装基座 175 具有孔 176, 用于沿水平方向插入 L 形的连接器 145。

参见图 9, 现在说明第一升/降装置 200。图 9 表示一上升到中间位置的第一升/降装置 200。第一升/降装置 200 包括一向上驱动

活塞杆 212 的液压缸装置 210, 和一引导杆 212 伸缩运动的导向器 220, 液压缸装置 210 和导向器 220 的基本结构基本上与液压缸装置 310 和导向件 320 相同。

液压缸装置 210 的缸体 211 由三个缸体组成。在缸头 214 一侧位于缸体下端具有三个油孔(未示出), 这三个缸体和三个油孔的目的和结构与液压缸装置 310 相同。

导向器 220 包括直径大于缸体 211 的缸体 222, 一公知的直线导向件 230 与缸体 222 的外表面想接触, 和一更大直径的缸体 235, 以容纳该直线导向件 230。缸体 235 放置在缸头 214 上, 并用螺栓 241 固定。缸体 235 通过缸头 214 的抬高的部位 214a 定位。直线导向件 230 从缸体 235 上面插入到台阶部位 235a 处, 并由止动环 238 固定。直线导向件 230 与缸体 235, 222 相接触。缸体 235 的法兰 236 安放在底座 161 的筒形基座 171 上, 并用螺栓 242 固定。在法兰 236 以下的零件插入筒形基座 171 中。

缸体 222 的上端螺旋连接到固定到活塞杆 212 上端的安装基座 223 上。标号 224 是锁定螺母。

一个负载测定仪 226 和一个绝缘子 130 用的安装基座 227 叠置在安装基座 223 上, 它们由螺栓和螺母 229 紧固在一起。负载测定仪 226 测量出作用到液压缸装置 210 上的上推力产生的作用力。活塞杆 212 上端具有小直径螺纹部分 212a, 它穿过安装基座 223。螺母 212b 螺纹连接到小直径螺纹部分 212a 上, 从而将螺母 212b 固定到安装基座 223 上。定位用配合区部分设置在安装基座 223 和负载测定仪 226 之间, 负载测定仪 226 和安装基座 227 之间, 以及安装基座 227 和绝缘子 130 之间。安装基座 227 固定到绝缘子

130 上。

缸体 235 的中间和下面的部件覆盖有一分为二的挡风罩 260, 由螺钉(未示出)将挡风罩 260 固定到位于缸体 235 侧表面上和底座 161 上部上的基座 261, 262 上。当从上面观察时, 挡风罩 260 就象一个沿运行方向伸展的椭圆形。

一挡风罩 265 从绝缘子 130 的下端向下一直覆盖到挡风罩 260 的顶部。该挡风罩 265 也分成两部分。屏蔽罩 265 螺丝(未示出)连接到位于安装基座 227 上的基座 267, 267 上。挡风罩 265 的上端通过一橡皮垫 226 固定到绝缘子 130 的下端上。当从上面观察时, 挡风罩 265 就象一个沿运行方向伸展的椭圆形。在罩 260, 265 的连接部分均施以防水密封剂。

标号 250 代表一个长度测量装置, 它测量 液压缸 210 的活塞杆 312 的伸出量, 它装在法兰 236 和安装基座 223 之间。测量装置 250 与测量装置 350 相同。测量装置 250 位于挡风罩 260 之内, 并且被罩 260, 265 所封闭。测量装置 250 安装在相对于缸体 235 的车辆运行方向侧。负载测力计 226 的引线(未示出)和测量装置的引线从罩 260 的侧面引出。

参照图 10, 现在说明 液压缸系统 210, 310, 310 的液流控制电路。标号 401 是安装在车体 31 下部的一个公知的液压源 401。标号 411 表示四通伺服阀, 它切换工作流体的供应和排出通道, 将工作流体提供给 液压缸 210, 并且调节流率。标号 413 表示一个电磁止回阀, 414 表示一个压力计, 它校正供给单活塞杆 液压缸装置 210, 310 的流体的流率; 416 表示一个蓄能器, 它减少从 液压源 401 输出的液压的变化; 以及 417 是一个溢流阀, 用于防止 液压缸 210, 310,

310 的过载。

标号 4 21 表示一电磁比例阀,它切换供至液压缸装置 310 的流体供给和排出通道,调节其流率。标号 422 表示电磁比例阀 421 的反馈压力测量计。四通伺服阀 411 的放大回路 423 根据反馈压力测压计 422 的检测值,校正由控制器 440 给出的位置控制变量。

标号 430 表示一个操作控制器,向控制器 440 发送目前火车的位置信息(在隧道段或非隧道段(或明亮段)),和车速信息(关于速度高、低的信息)。操作控制器 430 安装在火车上。控制器 440 从传感器 226,250,350,412,414 接收模拟信号,计算来自负载检测计 226 的检测值,和估计作用在架空滑接线 51 上的接触力,对来自测量装置 250,350 的位置信号进行计算,并且将根据该接触力和位置与目标接触力和位置的偏差,所确定的力和位置的受控变量提供给四通伺服阀 411 和电磁比例阀 421,421。当进行液压缸 210 的力的控制时,两个电磁单向阀 413 打开,四通伺服阀 411 被切换到一侧。未进行该力的控制,也就是说,如果接触带 110 位于火车限高的范围内,该位置被控制,从而执行一个位置确定操作。为了确定液压缸 310,310 的位置,打开四个电磁单向阀 413,两个电磁比例阀 421 均切换到一侧。

控制器 440 的结构将结合图 11 加以说明。控制器 440 包括一位置检测电路 441,用于确定液压缸装置 310 的位置和操作,一个力控制电路 442,用于控制液压缸 210 的力,和一个停止液压缸装置 210,310 的伸/缩运动的固定电路 443。位置检测电路 441 用于位置确定方式 A,以确定液压缸活塞杆 312 的伸出量。力控制电路 442 用于力控制方式 B,以快速响应于负荷检测计 226 的检测值确

定液压缸 210 的活塞杆 212 的伸出量。固定电路 443 用于固定方式 C, 以确定液压缸装置 210, 310 的活塞杆 212, 312 的伸出量。上述方式 A, B, C 将在后面描述。这些电路 441, 442, 443 根据运行位置的信息和火车的速度预先设定, 并且根据来自操作控制器 430 的位置和速度的信息进行选择。

根据电路 441, 442, 443, 控制器 440 输出目标控制信号到液压缸装置 210, 310。通过将负载检测计 226 检测的值和测量装置 250, 350 测量的值与目标控制信号相减所得到力和位置偏差信号由放大电路 451, 452, 453 放大, 根据所放大的电信号, 两个电磁比例阀 421 和四通伺服阀 411 被操作, 驱动液压缸装置 210, 310, 310 的垂直伸/缩。

表 1

	运行条件		工作方式		
			A	B	C
			定位控制	作用力控制	固定控制
1	露天部分	修理厂和主轨道之间 ($h^* = 4700$ 毫米)	0		
2		主轨道上 ($h^* = 4800 - 5300$ 毫米)	0	0	
3		当没有收集电流时 ($h^* = 4500$ 毫米)	0		0
4	隧道部分	入口和出口部分			0
5		其它部分	0	0	
6	其它	根据故障度量			0
7		阵风(30 米/秒)			0

表 1 表示根据运行条件由控制器 440 实现的控制项目。

(1) 在露天段(非隧道部分), 从修理厂到主铁轨仅有液压缸装置 310 受到定位控制, 并且液压缸 210 的活塞杆 212 置于最低位置。控制器 440 向液压缸装置 310 输出根据位置检测电路 41 预先测出的架空线高度确定的高度信息, 并且改变活塞杆 312 的伸出量。由于运行速度低, 接触带 110 和翼形集电器头 120 没有升/降变化, 因此接触带 110 可以置于固定高度, 并且有稳定集流性能。

(2) 在主铁轨干线上的露天段, 液压缸装置 310 受到定位控制, 液压缸装置 210 受到作用力控制, 并以特定作用力将接触带 110 压到架空滑接线 51 上, 即在主轨道上架空滑接线 51 的高度在 4800—5300 毫米范围内剧烈变化, 因此必须根据高度的变化控制液压缸装置。液压缸装置 210, 310 分别具有 100 和 700 毫米行程, 因此, 控制器 440 根据由位置检测电路 441 预先测出的架空线高度向液压缸装置 310 输出目标高度, 以便将接触带 110 定位在接近运行位置的架空滑接线 51 的高度上。然而随着火车运行接触带 110 和翼形集电器头 120 承受升力变化, 并且架空线的高度也在改变。为了适应这种情况, 采用负载检测计 226 测出接触力, 并控制液压缸装置 210 以将该接触力保持在某一特定数值, 这使接触带 110 在特定的恒力的作用下压到架空滑接线 51 上, 防止接触带 110 脱离或损坏架空滑接线 51。液压缸装置 210 按照估计的架空滑接线 51 高度作为基准进行操作, 由于液压缸装置 210 的行程较小, 接触带 110 可以迅速上升或下降到架空滑接线 51 的高度。液压缸装置 310 的升/降操作的频率远远低于液压缸装置 210 的操作频率。由于液压缸装置 310 的活塞杆 312 的伸出量能够使液压缸装置 210

上升/下降，因此确定伸出量时应考虑这一功能，例如伸出量设定为“-500mm”。

(3) 在如修理厂内那样的露天段，当火车没有收集电流时，液压缸装置 310 和液压缸装置 210 受到定位控制，将它们的活塞杆 212, 312, 312 降到它们的下端，然后电磁止回阀 413 关闭。

(4) 在隧道段，当火车以高速行驶时，液压缸装置 210, 310 被控制，以将接触带 110 的高度变至架空滑接线 51 的基准高度 (5000 毫米)，并且当集流设备 100 已进入隧道或刚钻出隧道之后的一定时间间隔内保持这一高度。这一种控制称为固定方式。即，液压缸装置 210 的活塞杆 212 降低到最低位置，然后液压缸装置 210 的所有电磁止回阀 413 被关闭，从而停止作用力控制。同时，液压缸装置 310 工作，设置接触带 110 到基准高度 (5000 毫米)，接着液压缸装置 310 的所有电磁止回阀 413 被关闭，以停止定位控制。在这段特定时间内，由于产生相当大的升力变化，定位控制和作用力控制可能会损坏架空滑接线 51，或者接触带可能会与上方的架空滑接线远离开。这种危险完全可避免，因为液压缸装置 210, 310 的升/降操作已经停止，而且各液压缸装置属于液压型。此外，由于接触带 110 位于其基准高度，它可以几乎跟随这种架空滑接线 51 高度的变化。通常列车只需很短的时间通过隧道，而且其它现行集流设备 100 不能在固定方式下工作，因此同样能够实现良好的集流性能。隧道的位置可以通过检测距地的位置信号加以识别。

在本集流设备已进入或钻出隧道之后立即执行固定方式 C 操作的特定时间区间，可以包括紧接它之前的某一时间长度。在上述实施例中，接触带 110 被固定到架空滑接线 51 的基准高度上持续

一特定时间区间。也可以在进入这个特定时间区间之前立即停止垂直运动。固定方式 C 是由时间长度定义的,它也可以由现行集流设备刚进入或刚钻出隧道之后的某一特定区段所定义。这一特定区段可以通过检测由接地侧发送的位置信号识别。它也可以通过测量运行的距离来确定。

(5)在隧道外的其它部分,火车以高速行驶,此时的定位控制和作用力控制的实现同(2)的情况。

(6)当控制器 440 失灵时或当任何一个传感器 226,250,350,414 失灵时,将液压缸装置 210,310 设置在固定方式 C,以防止活塞杆 212,312 过分伸出可能造成架空滑接线 51 的损坏。

(7)当遇到骤风时,液压缸装置 210,310 置于固定方式 C,目的是保护架空滑接线 51 不会因其过度升高而中断。骤风的检测信息来自地面站。

在(6)和(7)的固定方式 C 中,行车车速低,当火车在修理厂和主干道之间行驶时,其行驶速度低。司机可手动移动接触带 110 到基准高度位置。在固定方式(6)和(7)中,由于火车以低速行驶,液压缸装置 210,310 不必被固定,并且接触带 110 可设置在由测量仪 250,350 测出的架空滑接线 51 的预定高度上。在修理厂和主干道之间的部分区段,控制按(1)的定位方式 A 进行。

下面参照图 13 说明表 1 的在隧道段的固定方式 C。在图 13 中,波形(A)是火车的车头通过隧道时的位置脉冲,波形(B)是装有本集流设备 100 的车体 31 通过隧道时的位置脉冲。波形(C)是装有集流设备 100 的车体 31 穿过隧道时,作用在该集流设备 100 的集电器头 120 的升力的波形例子。波形(D)是将液压缸装置 210 设

置到固定方式的时间图。波形(E)是液压缸 310 设置到固定方式的时间曲线。在波形(D)和(E)的高位时间周期代表液压缸装置 210, 310 处于固定方式 C 的周期。这里, 假设只有一辆车装有本集流设备 100(以下简称为已装备的车辆)。

当车头进入隧道之后的 T_{x1} 时间, 已装备的车辆进入该隧道。在下一 T_{x2} 时段内, 该已装备车辆的集电器头 120 上出现大的升力变化。在火车头钻出隧道后的 T_{y1} 时间, 集电器头 120 也出现大的升力变化。这一升力变化持续 T_{y2} 之久。这些时间 T_{x1}, T_{x2}, T_{y2} 的变化取决于从车头到已装备车辆的距离和火车行驶速度。也可在发生大的升力变化的 T_{x2}, T_{y2} 周期内调节液压缸装置 210。由于作用力是高频大作用力, 需要装备大直径的液压缸装置 210, 310, 并且它们能高速垂直运动。因此在这些周期内, 液压缸装置 210, 310 是固定的, 不垂直动作。尽管可能会出现脱线(接触带 110 离开架空滑接线 51), 仍可收集到电流, 因为共装有两个集流设备。紧接在周期 T_{x2}, T_{y2} 之前, 液压缸装置 210, 310 是固定的, 以防止出现滞后固定现象。周期 T_{x1}, T_{y1} 的长度可任意设置, 这种固定方式可在已装备的车辆进入或钻出隧道之前就开始。由操作控制器 430 接收隧道的位置信息。液压缸装置 210, 310 是使用不可压缩油的液压型, 因此即使出现由强风引起的大的升力变化, 各液压缸装置仍可保持在原位。

在上述(5)中, 本集流设备 100 已进入隧道之后直至它们钻出隧道之前, 执行定位控制和作用力控制。

现在根据图 12 介绍控制器 440 的控制流程图。在控制器 440 和液压回路初始设定后, 由操作控制器 430 接收关于位置(露天部

分,或隧道部分)和车速(低速,或高速)的信息,接着设置表1所述的三种工作方式(方式A,方式B,方式C)(步骤10)。根据每种方式的步骤A10—A40,B10—B30,C10执行操作。方式A和方式B有时可同时执行。

在定位控制方式A的情况下:

步骤A10:根据从铁轨50到架空滑接线51的预定目标高度,按照位置信息设置液压缸装置310的目标位置值 h^* 。

步骤A20:根据测量仪350的值连续检测支架160的目前高度 h 。

步骤A30:计算位置偏差($h^* - Hx$)后,采用PIP(比例积分微分)补偿实现液压缸装置310的定位控制,使接触带110与架空滑接线51相接触,并获得负荷检测计226的信号。在这种情况下,控制是这样进行的,使接触带110作用在架空滑接线51上的接触力大约为100N。

步骤A40:当($h^* - Hx$)接近零时,该操作返回到步骤S10。

在作用力控制方式B的情况下:

步骤B10:根据位置信息所确定的预定目标推力 f^* 设置为液压缸装置210的目标上推力 f^* 。

步骤B20:由测力计226测出实际上推力 f_x 。

步骤B30:采用测得的上推力 f_x ,计算出在架空滑接线51,接触带110(质量 m_1 ,加速度 y_1'')和集电器头120(质量 m_3 ,加速度 y_3'')之间的接触力 $f(=f_x - m_1 y_1'' - m_3 y_3'' - f_q)$,从而估算出这种状态。虽然不能直接测出升力 f_q ,但可推导出来,然后,采用作用力差($f^* - f$),对液压缸装置210执行上推力的反馈控制,使集电

器头 120 随架空滑接线 51 上升,与架空滑接线 51 接触。这将接触力变化值减小到足够的小,使得即使由架空滑接线 51 高度变化引起接触力变化大时,接触带 110 也不易从架空滑接线 51 上脱开。

步骤 B40:当 $(f^* - f)$ 接近 0 时,该控制返回到步骤 S10。

在固定方式 C 的情况下:

步骤 C10:一个命令发送到液压缸装置 210 使其长度缩至最小,另一个命令发送到液压缸装置 310,将接触带 110 定位到其基准高度。

步骤 C20:当测量装置 250,350 测出液压缸装置 210,310 已到达所指令的长度,关闭电磁止回阀 413,停止液压缸装置 210,310 的伸缩运动。

采用这种方式,实现位置控制和上推力控制以保持接触带 110 总是与架空滑接线 51 相接触,这种控制是在架空滑接线在 800 毫米内的高度变化和对作用在电线上的外力产生的干扰加以抑制而实现。从而改善了总的集流性能,而且由于固定方式控制是针对由于火车行驶轨道的变化(例如在隧道中)而引起升力变化进行控制的,因此可以使架空滑接线 51 和接触带 110 之间的接触力的变化量减至最小。

由于第二升/降装置 300 是垂直升降的,并且不会横向运动,因此电缆 155 可以不被扭曲,延长了其使用寿命。

现在参照图 14 至 21 说明本发明的第二个实施例。这个实施例试图减少第二升/降装置 300 进入车体 31 的伸出量和使车顶 32 的凹入量尽可能小,以及简化其结构。

在图 14 到 19 中,第二升/降装置 300 仅包括两个液压缸装置

360,360,它们是普通液压缸装置,没有导向件 320 或直线导向件 335。液压缸装置 360 的下段固定到车顶 32 的安装基座 40 上。支架 180 固定到液压缸装置 360 的活塞杆 362 的上端。支架 180 从平面图上看是椭圆形的(朝向火车运行的方向)。这两个液压缸装置 360,360 沿火车运行的方向布置在第一升/降装置 500 之前和之后,集流设备 100 受到运行方向的外力作用。由于两个液压缸装置 360,360 是沿运行方向布置的,增强了集流设备沿此方向的强度,因此不需要加装第一个实施例中的导向件 320,这简化了结构和降低了成本。液压缸装置 360,360 在车体 31 的横向方向上没有支承其上端部的专门部件。如果需要这种支承,液压缸的上端和基座从安装基座 40 在罩 285 中向上伸出。

与第一升/降装置 200 对应的升/降装置 500 位于两个液压缸装置 360,360 的中间,该升/降装置 500 固定到支架 180 上,并从其上下垂。升/降装置 500 的下端并没有固定到车顶 32 上。

罩 285 在绝缘子 130 之下,类似于第一个实施例的罩 265,覆盖支架 180 的侧面,升/降装置 500 和液压缸装置 360,360,罩 286 从平面看是椭圆的,与第一个实施例的罩 260 相似。

测量装置 350 布置在升/降装置 500 的侧面和安装台 223 之间,测量装置 250 布置在升/降装置 500 的侧面和安装基座 40 之间。测量装置 250 的铁杆穿过支架 180。测量装置 250,350 位于液压缸 360 和升/降装置 500 之间,并且在它们的连接线两侧。这种布置可以减少该设备的总尺寸。标号 255 和 355 表示连接液压缸和杆的球铰链,允许它们有不同轴线。

现在参照图 19 详细说明升/降装置 500。升/降装置 500 包括

一与第一实施例的液压缸 210 相似的液压缸装置 510 和与导向件 220 相似的导向件 520。液压缸装置 510 具有三个油孔 516, 它们形成在活塞 513 侧上的缸体 511 的缸头 514 的侧壁内。缸体 511 包括三个缸, 其中内缸 511a 是一个带有活塞 522 和活塞杆 512 的普通缸。在缸头 514 内的其中一个油孔 516 与内缸 511a 的内部相通。在内缸 511a 和中缸 511b 之间形成一个连通活塞杆 512 侧的一个腔室和其中一个油孔 516 的通道。在中缸 511b 和外缸 511c 之间的空间有一个排油通道, 用于排出从活塞杆 512 侧的缸头 515 和活塞杆 512 之间的泄漏流体。这个排油通道连接到另一个油孔 516。缸头 514 螺纹连接到外缸 511c 的内侧, 并且由固定螺母 517 固定。缸头 515 螺纹连接到外缸 511c 的内侧, 并且由固定螺母 518 固定。内缸 511a 和中缸 511b 由两个缸头 514, 515 的突出部分夹紧。在缸头 514, 515, 缸体 511a, 511b, 511c 和活塞杆 512 间的接触部位各装有油封。活塞杆 512 穿过支架 180 并通过螺丝 512b 固定到上安装基座 223 上。安装基座 223 以上的结构类似于第一实施例。综上所述, 液压缸装置 510 在结构上几乎与第一实施例的液压缸装置 210 相同。

由导向件 520 的直线导向件 530 (与第一实施例的直线导向件 330 相似) 导向的缸体 522 通过螺纹和固定螺母 523 固定到安装基座 223 上, 缸体 522 的底部是敞开的。容纳直线导向件 550 的缸体 515 焊接到支架 180 上。这个直线导向件由一个止动环 532 固定。缸体 535 通过螺栓和螺母固定到缸头 514 上。尽管在第一实施例中, 第一升/降装置 200 的缸体 235 的底部被固定到支架 160 上, 而在第二实施例中与缸体 235 对应的缸体 535 的顶部固定到支架

上。

采用这种结构,当活塞杆 512 伸出时,安装基座 223 上升。由于悬挂在支架 180 上的升/降装置 500 是由液压缸装置 360,360 驱动的,当集流设备 100 下降时,液压缸装置 360,360 和升降装置 500 变为相互平行,因此,集流设备 100 可以降低高度。用于将第二升/降装置的缸体装置 360 安装到车体 31 上的安装基座 40 可以放置到几乎与第一实施例的安装基座 33 相同的高度。这可以降低在车顶 32 上的凹入深度,并且由于连接集流设备 100 和车体 31 的工作只能在车顶 32 上进行,使安装维护检查集流设备 100 的工作很容易进行。

下面参照图 14,20 和 21 说明绝缘套管 140 的支承结构。在第二个实施例中,绝缘套管 140 也可以如第一个实施例那样设置在支架 180 上,在这种布置中,当安装绝缘套管 140 时,它从支架 180 的中心以大悬臂悬出,这对缸体 360 的强度不利。如果将绝缘套管 140 安装在支架 180 上,集电器头 120 由第二升/降装置 200,500 驱动上下垂直运动,而这个绝缘套管 140 保持不动,因此当集电器头 120 上下运动时,电缆 150 被扭曲,这会缩短其寿命。

第二个实施例正是为了解决这个问题。它提供一专用于垂直运动绝缘套管 140 的第四升/降装置 600。这个第四升/降装置 600 安装在升/降装置 500 和液压缸装置 360,360 附近。它的操作与液压缸装置 360,520 的动作有关。采用这一布置,可以减小电缆 150 的弯曲量和其弯曲作用的频率,从而提高其使用寿命。

第四升/降装置 600 包括液压缸装置 610,由液压缸装置 610 转动一连杆机构 620,和导向件 630,它垂直引导绝缘套管 140 的支

架 640。连杆机构 620 包括垂直安装到安装基座 40 上的第一连杆 621, 和水平连接到第一连杆 621 前端的第二连杆 622。第二连杆 622 的端部可旋转地连接到支架 640 上。这些连杆 621, 622 可相对于所安装物体转动。液压缸装置 610 位于第二连杆 622 和安装基座 40a 之间。连杆 621 和 622 在连杆机构 620 中各由两个部件组成, 这种结构可从顶视图看出。连杆 622 连接到支架 640 的两侧。连接两个连杆 622 的轴 623 与液压缸装置 610 的活塞杆相连接。标号 625 表示连接连杆 621, 622 的轴。安装基座 40a 安放在安装基座 40 上。支架 640 的结构类似于第一实施例中的支架 175。

导向件 630 包括装配在安装基座 40a 上面的安装架 631, 一导向架 632 和装在支架 640 上并与安装架 631 配合的导向架 633。支架 640 由导向架 632, 633 垂直导向, 这些导向架 631, 632 可以采用常规的直线导向装置。导向件 630 安装在一由液压缸装置 610, 支架 640 和两个连杆 622 所封闭的空间内, 采用这种结构, 支架 640 通过液压缸装置 610 的伸/缩而垂直运动。

绝缘套管 140 需要根据缸体 360 和升/降装置 500 的垂直运动总量而被垂直移动, 即, 根据接触带 110 的位置而垂直。为此, 需安装测量装置 650, 检测液压缸装置 610 的活塞杆的伸出量。测量装置 650 位于第一连杆 621 和液压缸装置 610 之间的空间内, 并且可转动地连接到第二连杆 622 和安装基座 39 上。测量装置 650 与测量装置 250, 350 类似。测量装置 650 的顶部可旋转地连接到轴 626 上, 该轴连接两个连杆 622。

控制器 440 根据测量装置 250, 350 测出的值决定接触带 110 的高度。并且驱动液压缸装置 610 运动, 使绝缘套管 140 的高度与

该计算值相一致。液压缸装置 610 与液压缸装置 360, 360 以及升/降装置 500 同步动作。当接触带 110 处于一特定高度(略低于架空滑接线 51 的高度)(4700 毫米), 控制器向液压缸装置 610 发出高度值命令, 使绝缘套管 140 的顶部降到低于接触带 110 的位置。这可防止绝缘套管 140 的上部与架空滑接线 51 相接触。绝缘套管 140 低于接触带 110 的距离可以为 80 毫米。如果接触带 110 的高度低于这一特定高度, 也不会出现使接触带接触架空滑接线 51 的危险, 因此绝缘套管 140 的顶部可以与接触带 110 的高度相同。如果集流设备 100 下降到最低位置, 作为特例这时的绝缘套管 140 的顶部与接触带 110 的高度相同。以这种方式, 控制器控制液压缸装置 610 的工作。

这种结构方案允许绝缘套管 140 随着接触带 110 上下运动, 因此减少了电缆 150 的弯曲, 延长了其使用寿命。当支架 540 降低到最低位置时, 支架 540 的最小高度可以降低, 这可将第四升/降装置 600 的尺寸作得更小。在上述实施例中, 连杆机构 620 可以是一种平行四边形连杆, 这样既可以省去导向件 630, 又可简化结构。

在以上每个实施例中, 虽然第一和第二升/降装置均包括一液压缸装置, 但也可采用连杆机构(例如, 架式受电弓式升降器)代替。如果第一升/降装置是架式受电弓式, 则一架式受电弓式升降器可装在从支架 180 上悬出的一支架上, 而测力计 226 可装在这个升降器上。

在上述实施例中, 发给第一升/降装置 200 的升/降指令是根据由测力计 226 测出的值确定的。这个升/降命令也可以是由公知的传感器检测的值, 该传感器能测出距架空滑接线 51 的距离。众

所周知,测力计可以采用光纤,它可安装到接触带 110 侧,而不是在绝缘套管 140 上。

虽然第一升/降装置 200 的液压缸装置 210 和第二升/降装置 300 的液压缸装置 310 是单独构成的,但也可用多级液压缸系统取代之。当液压缸装置 210,310 是气动缸时,增加一在按固定方式 C 工作期间能固定汽缸杆伸出量的装置。例如这可以是能从汽缸外夹住汽缸杆的装置。

此外,集流设备 100 安装在圆拱罩 90 的纵轴中心。一般在圆拱罩 90 的中心具有一方形开孔,以使绝缘子 130 和绝缘套管 140 从中穿出。这种布置几乎是沿运行方向对称的,因此当火车运行中,在两方向上引起的噪音等影响几乎是相等的。

图 1

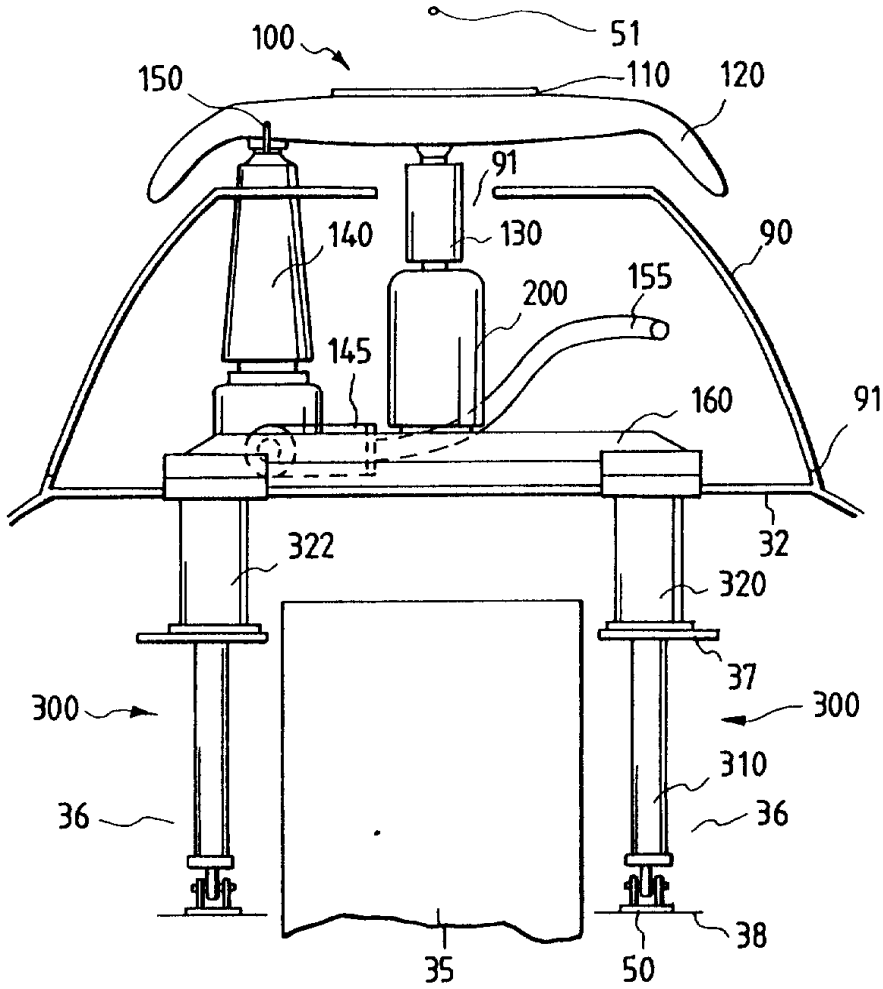


图 3

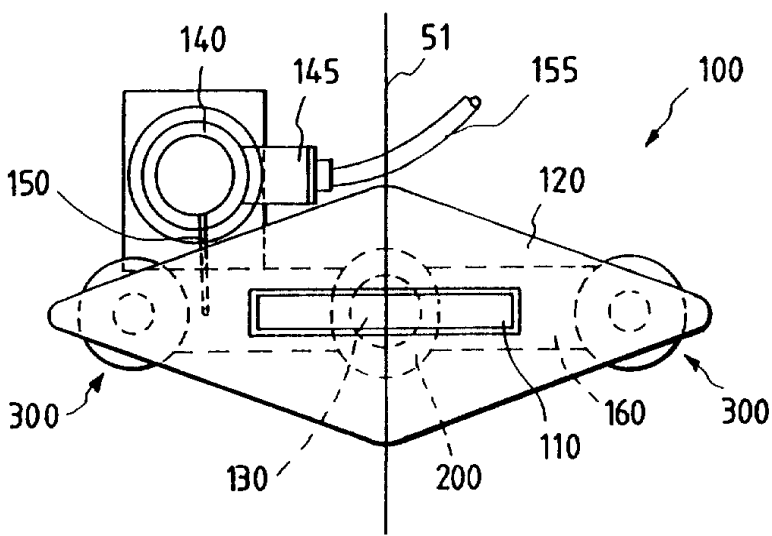


图 4

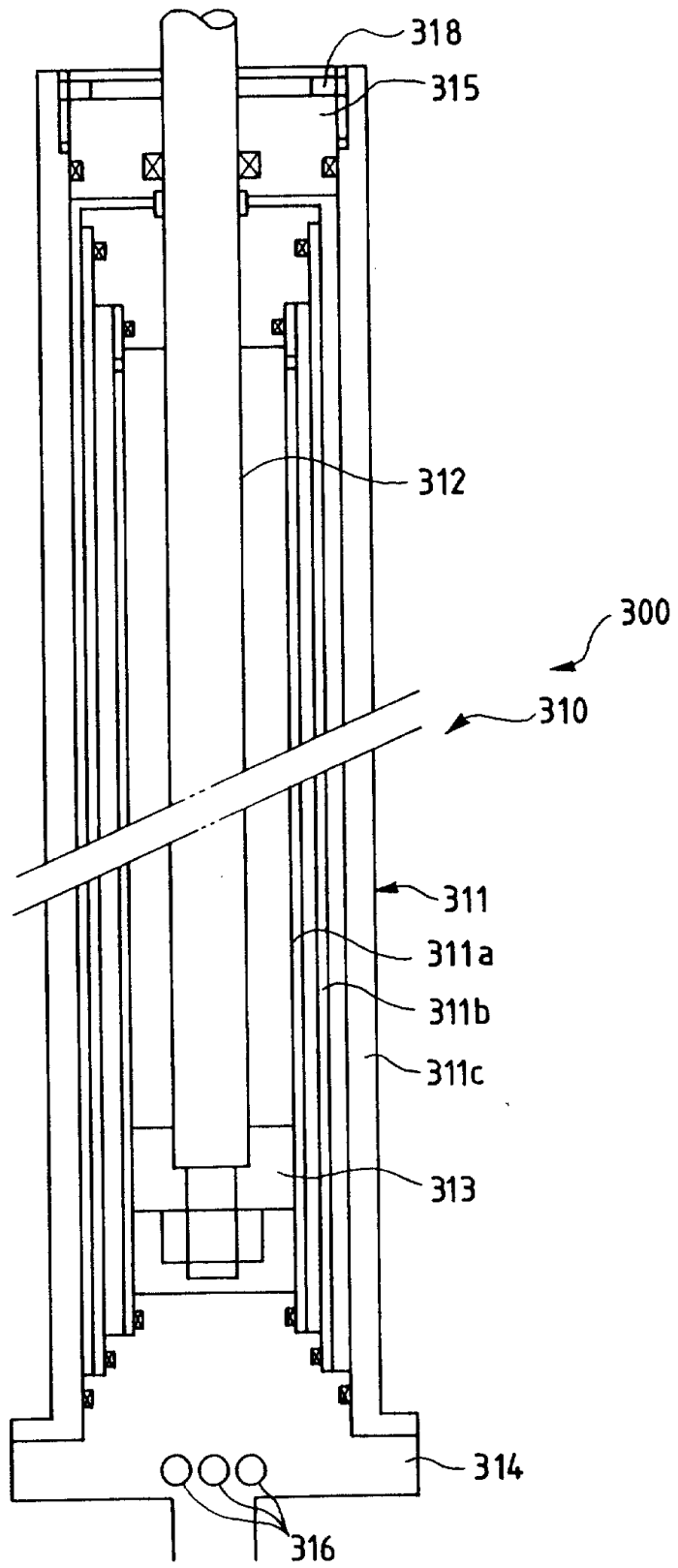


图 5

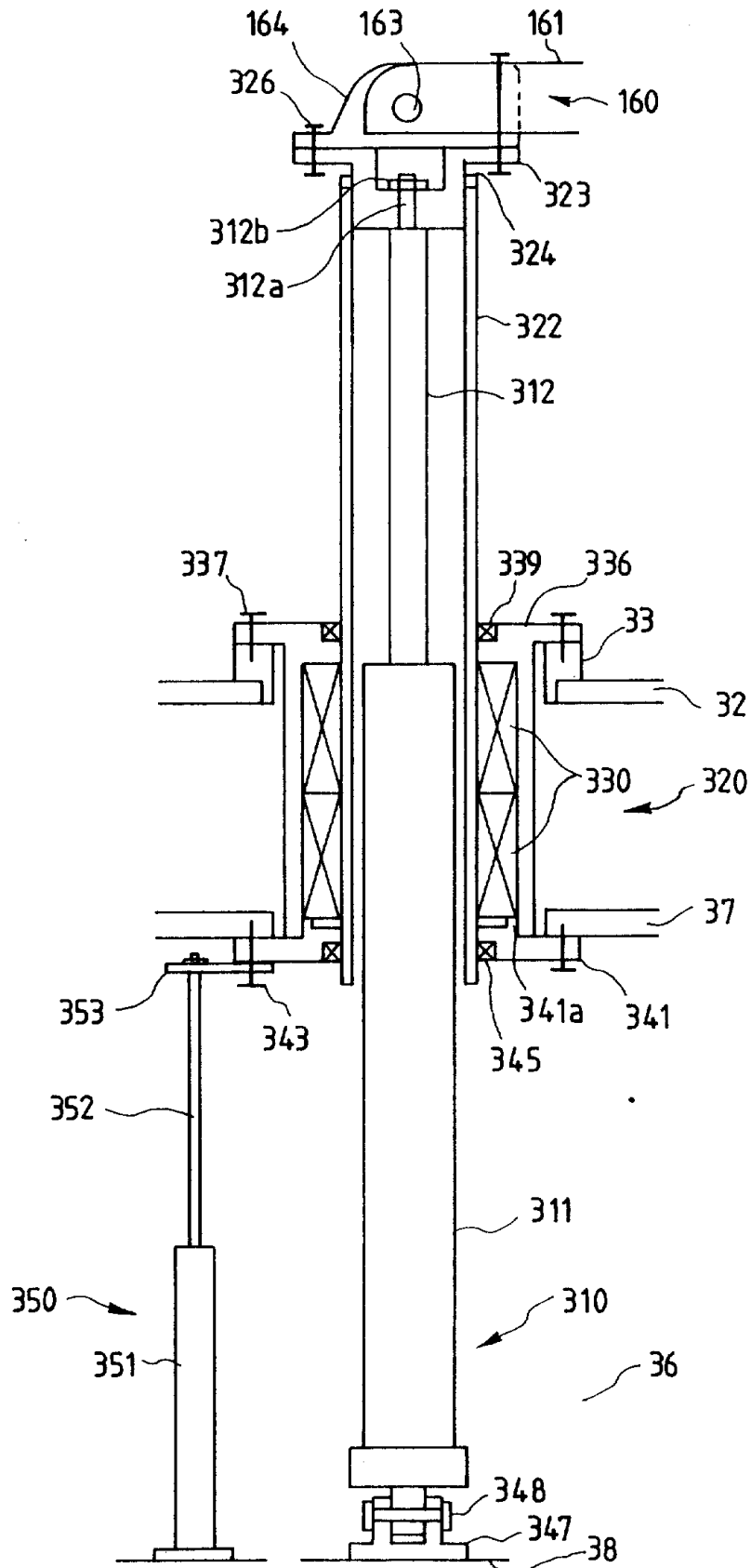


图 6

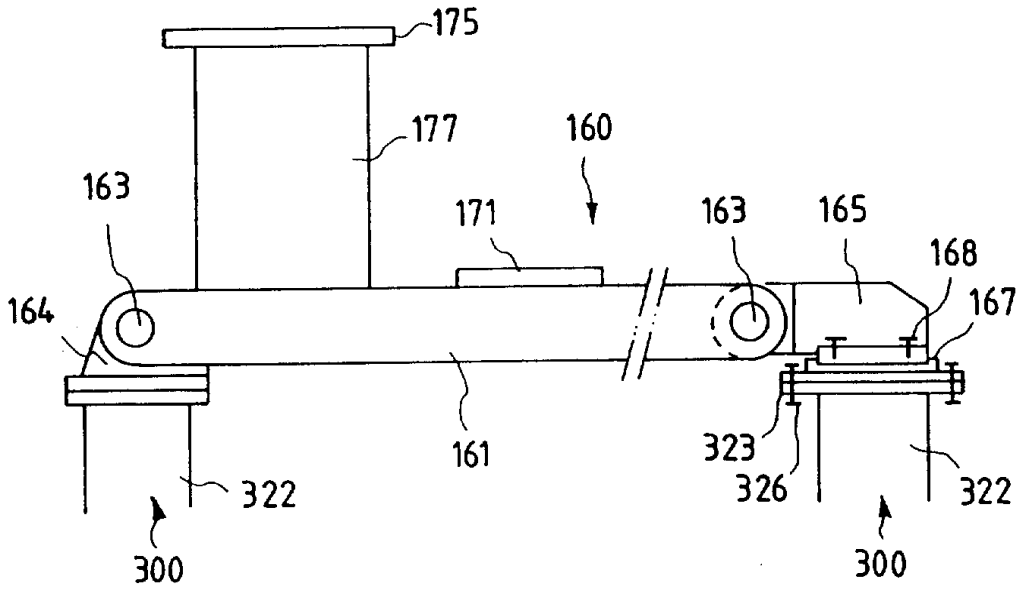


图 7

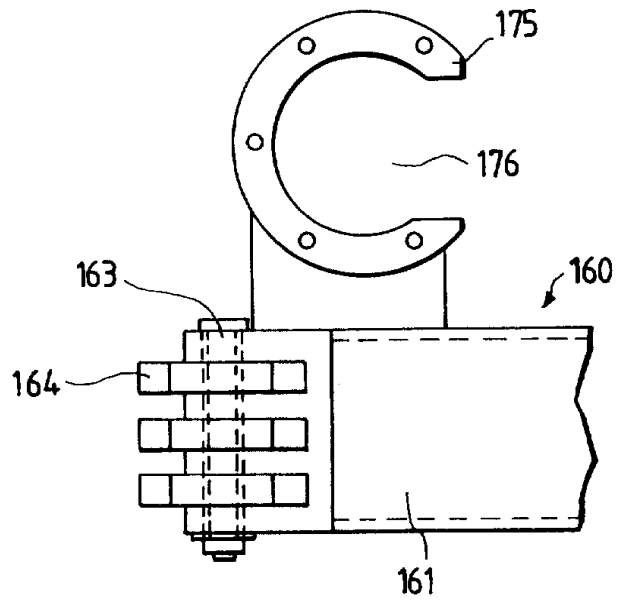


图 8

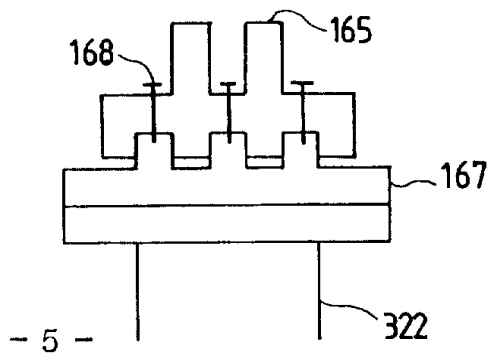


图 9

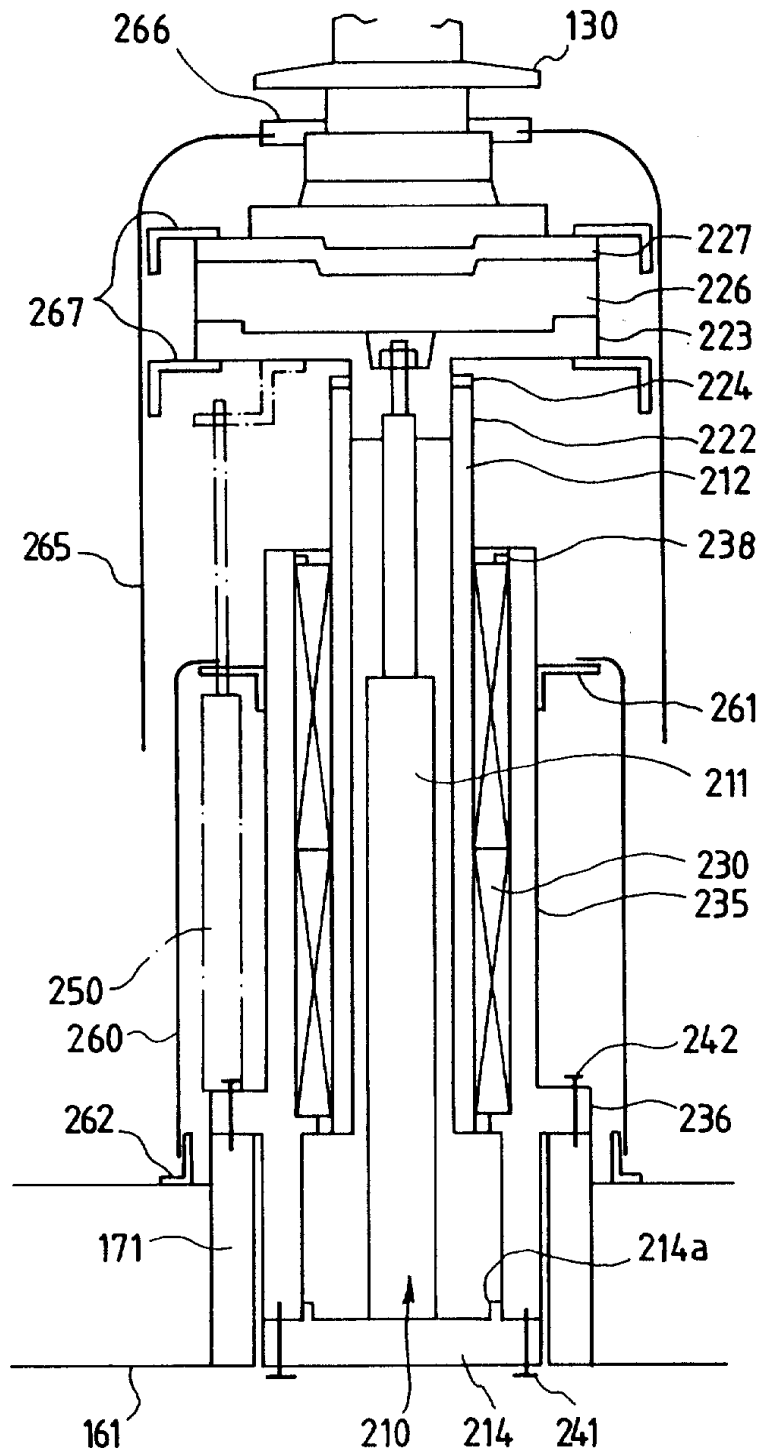


图 10

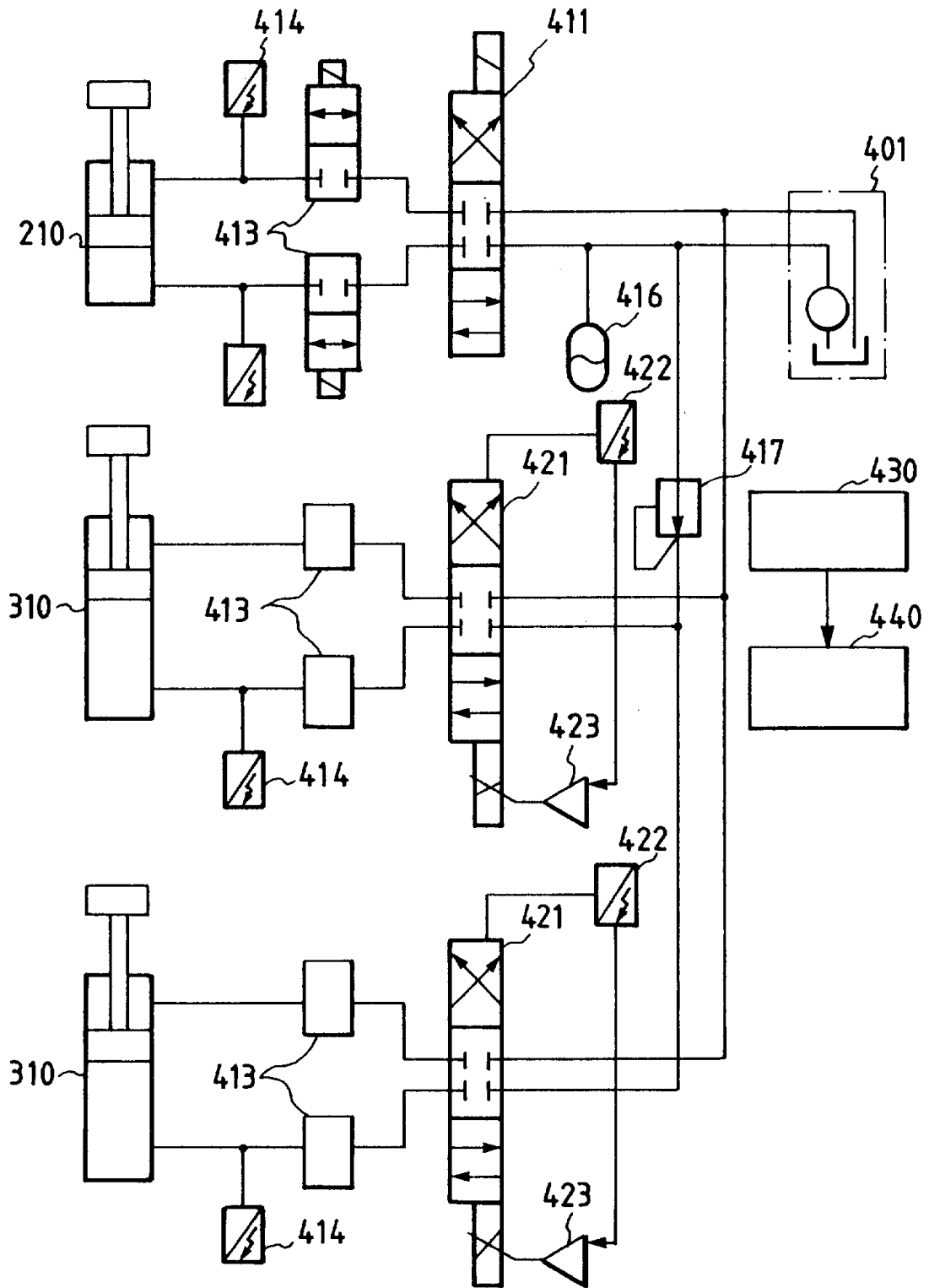


图 12

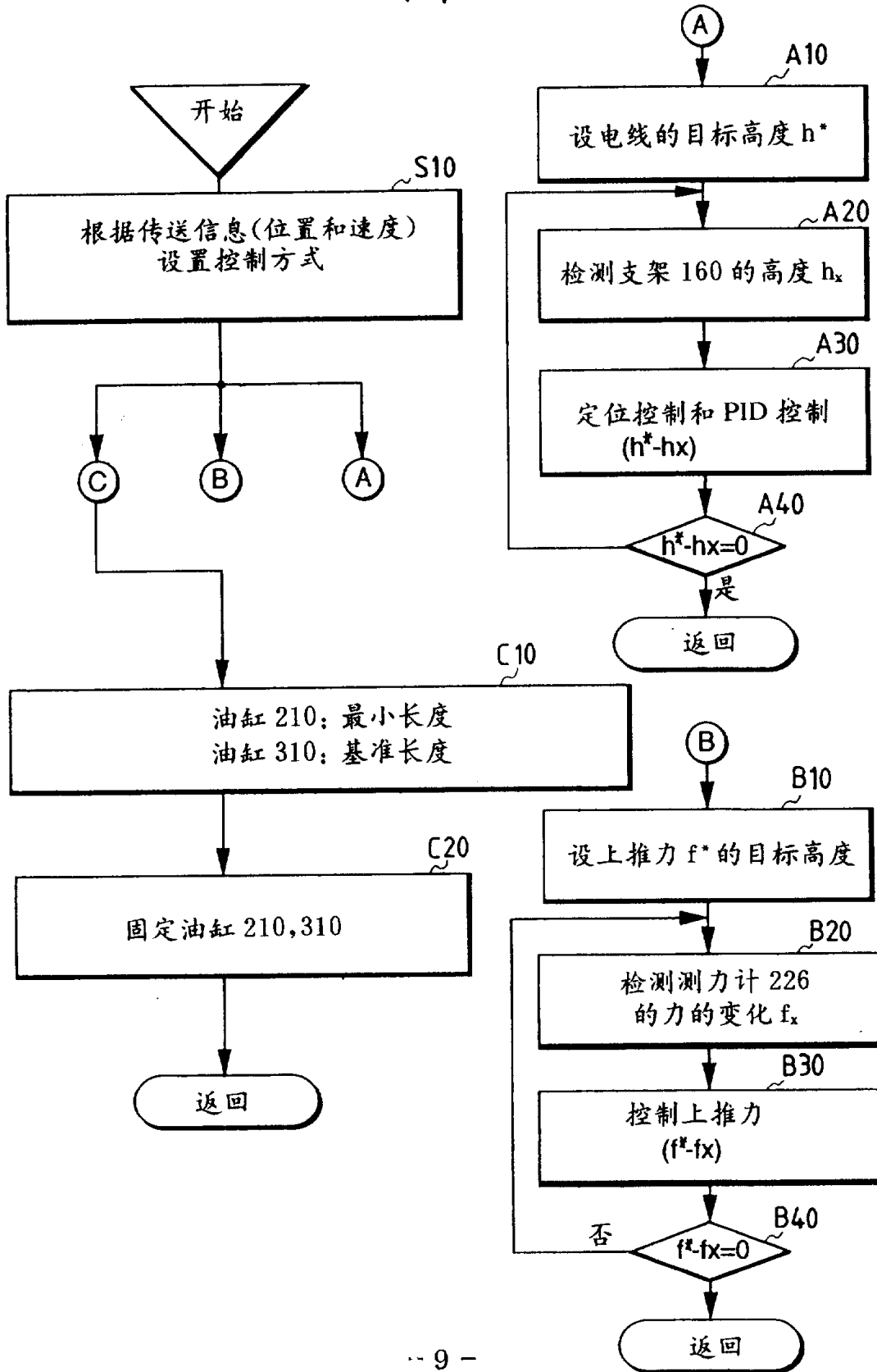


图 13(A) 车头



图 13(B) 装有集电器的火车



图 13(C) 升力



图 13(D) 液压油缸装置(210)



图 13(E) 液压油缸装置(310)

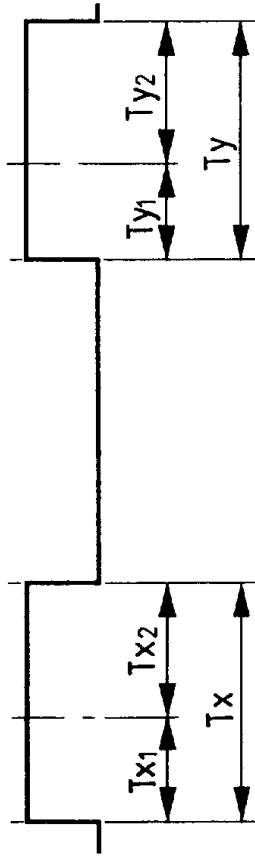


图14

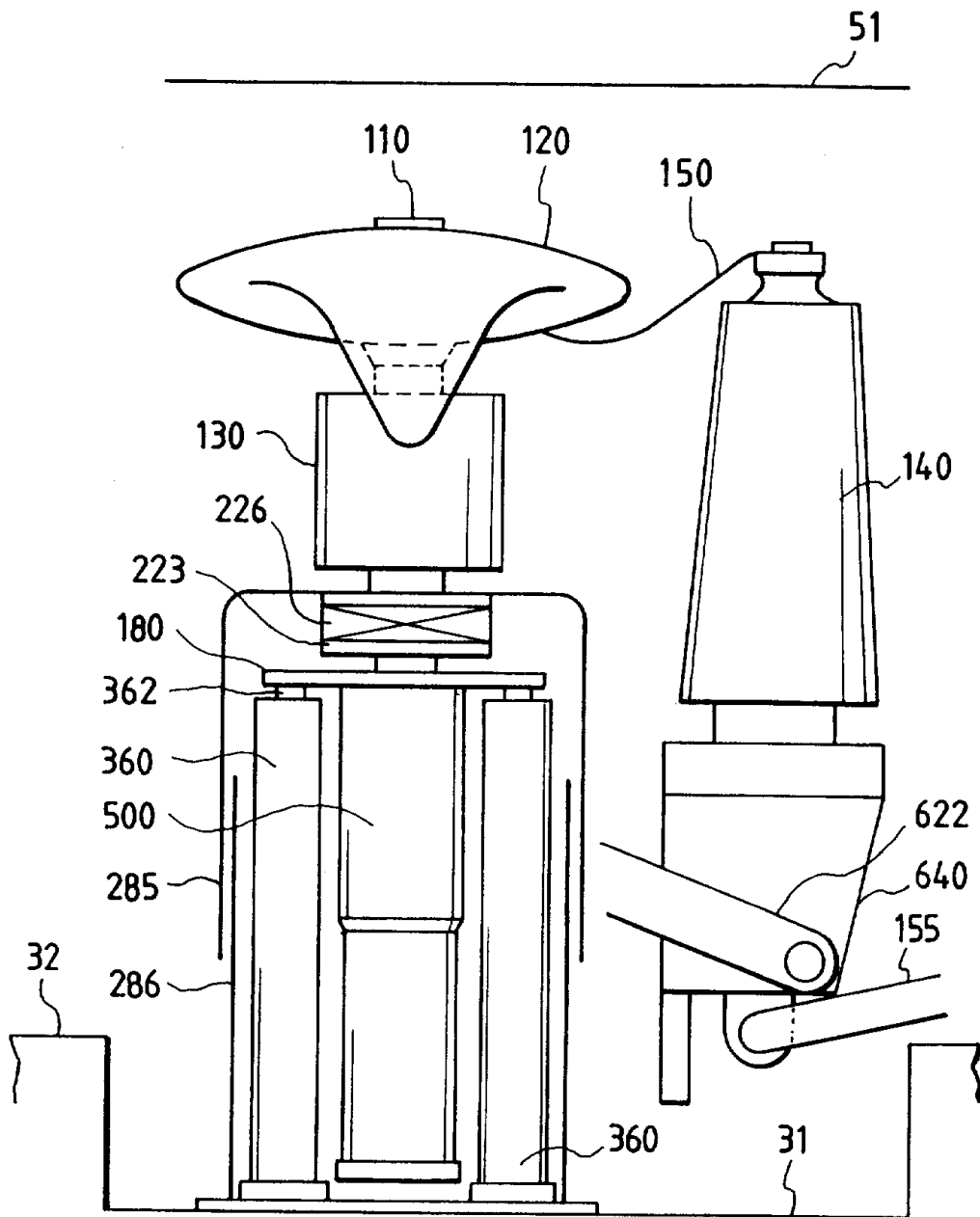


图15

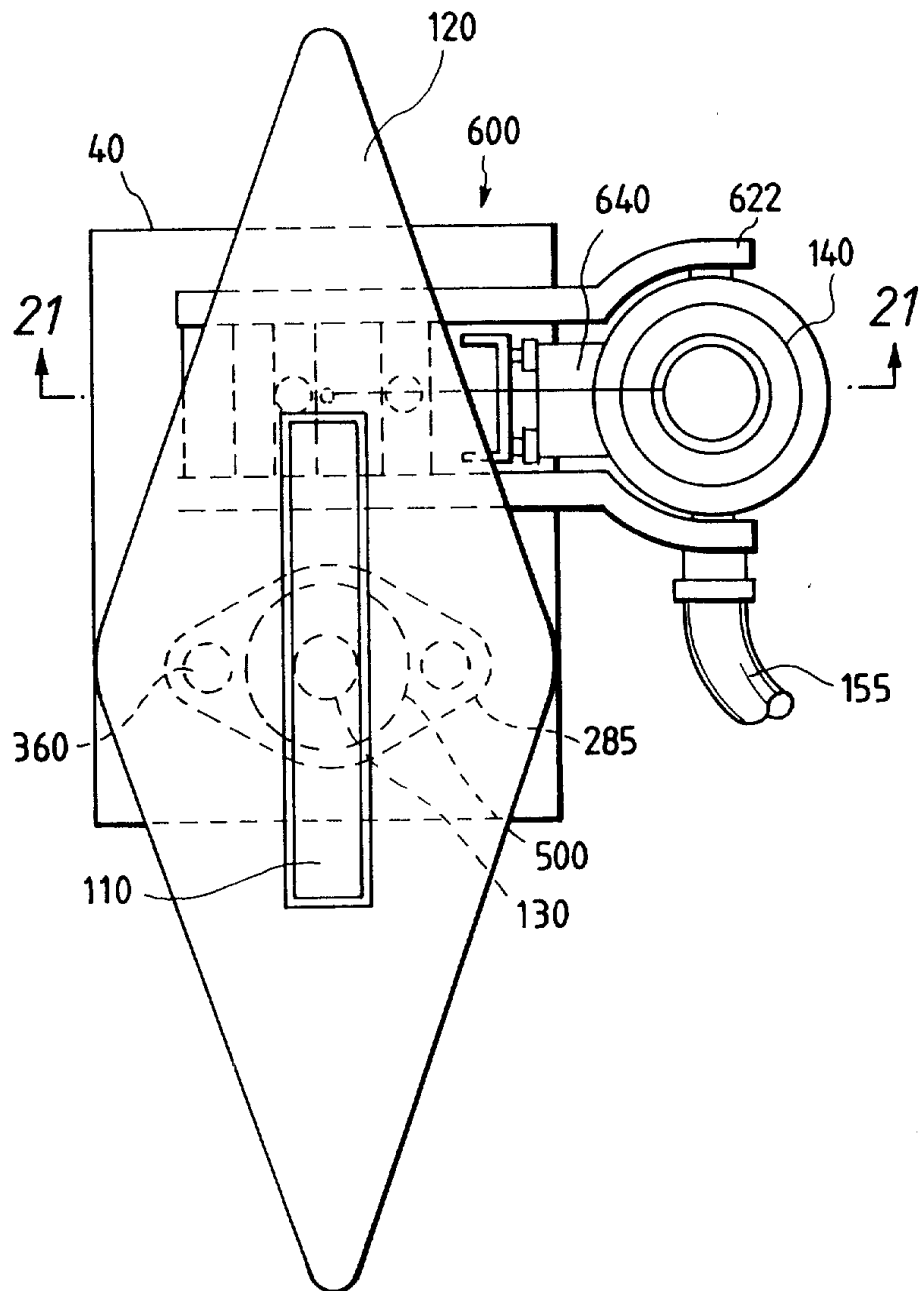


图 16

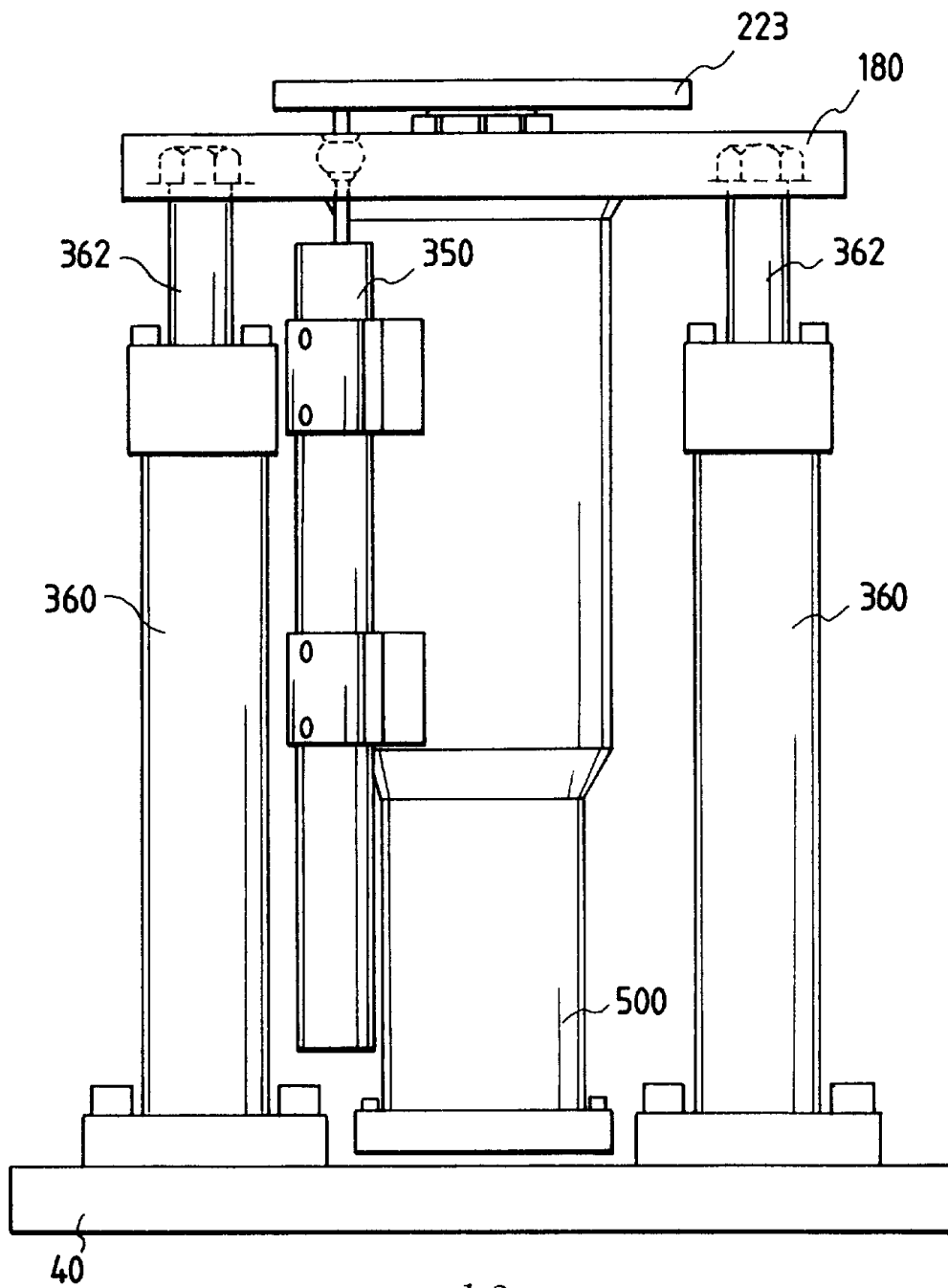


图17

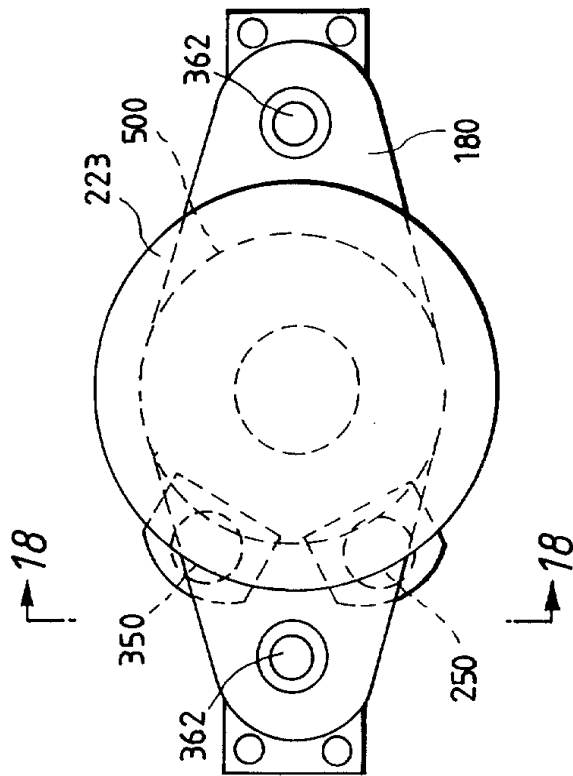


图18

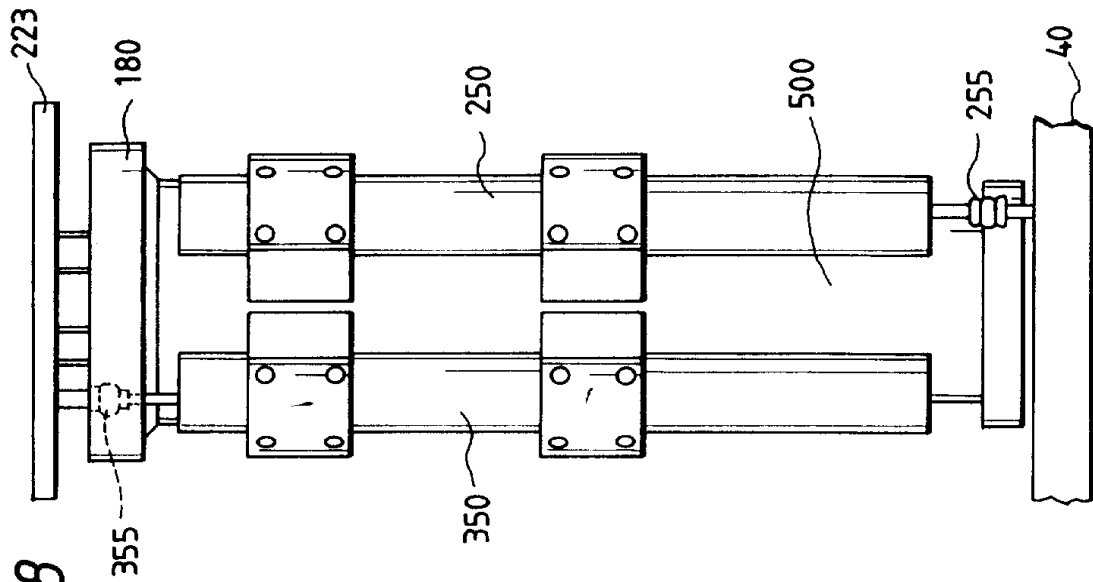


图 19

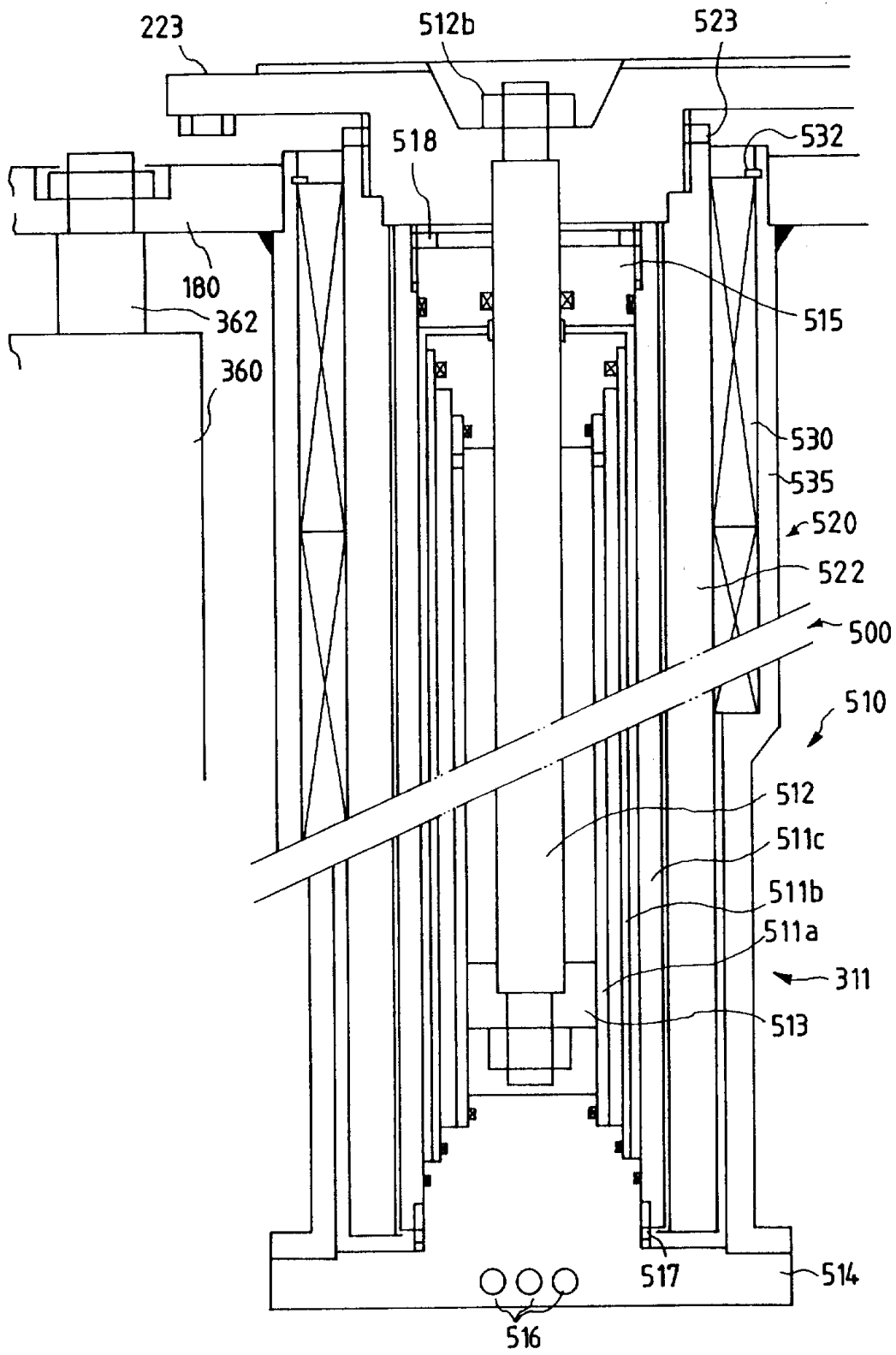


图 20

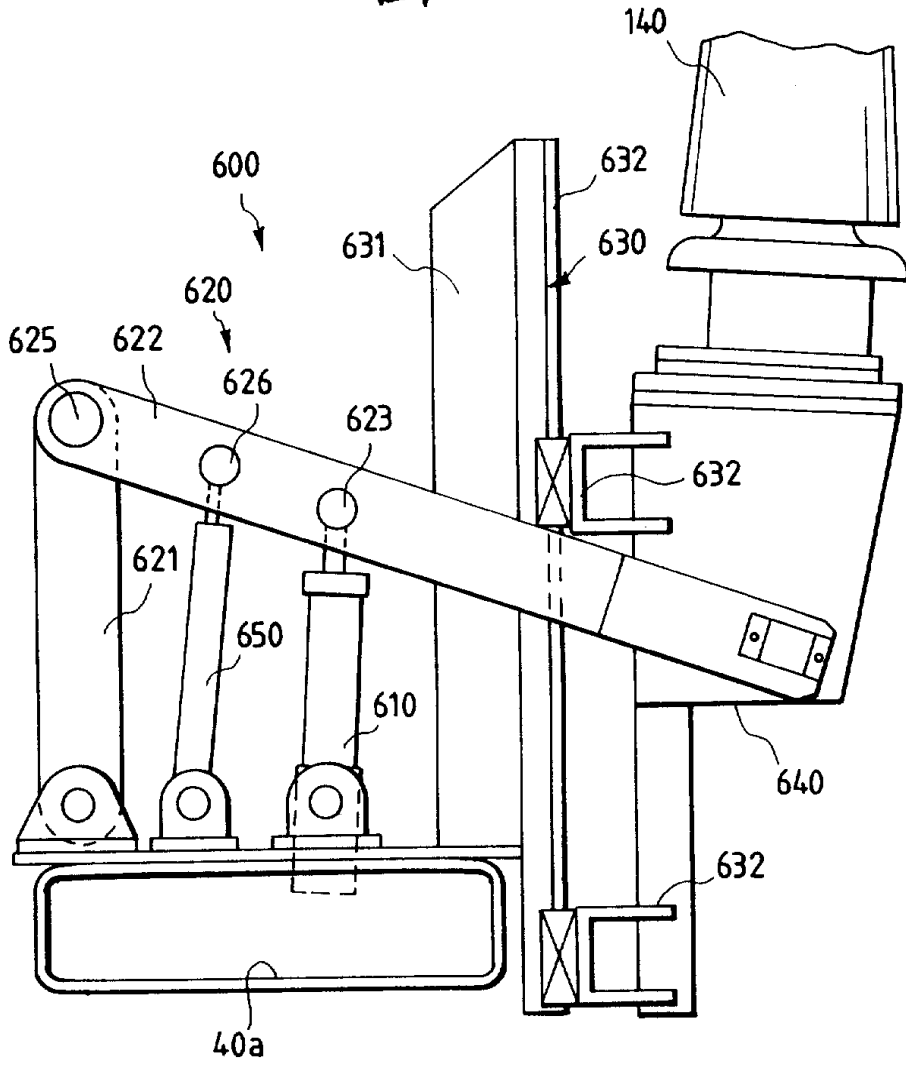


图 21

