



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102730533 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201210248644. 3

(22) 申请日 2012. 07. 18

(73) 专利权人 广州广日电梯工业有限公司

地址 511447 广东省广州市番禺区石楼镇国贸大道南 636 号之三

(72) 发明人 覃炳乐 袁德文 朱益霞 耿鹏
许磊

(74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有
限公司 44100

代理人 周端仪

(51) Int. Cl.

B66B 23/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201686385 U, 2010. 12. 29,

CN 1117939 A, 1996. 03. 06,

CN 1437557 A, 2003. 08. 20,

CN 1760107 A, 2006. 04. 19,

CN 202098958 U, 2012. 01. 04,

JP 60-168935 A, 1985. 09. 02,

JP 2002-53282 A, 2002. 02. 19,

JP 2001-341967 A, 2001. 12. 11,

JP 2004-142857 A, 2004. 05. 20,

CN 102285573 A, 2011. 12. 21,

CN 201395462 Y, 2010. 02. 03,

审查员 赵丽君

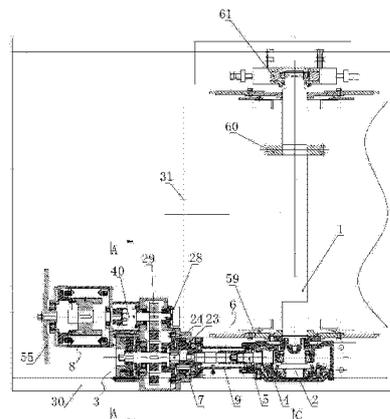
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

改进的自动扶梯或自动人行道

(57) 摘要

本发明公开了一种改进的自动扶梯或自动人行道,包括活动梯级或活动踏板、桁架、驱动主轴、含有制动器、驱动电机和传动减速器的驱动主机,所述传动减速器包括三根依次连接联动的轴:与驱动电机转轴同轴连接的第一轴,与第一轴平行的第二轴,与第二轴垂直且与驱动主轴同轴连接的第三轴;所述的驱动主机有两个以上的制动器接口,分别设于驱动电机转轴、传动减速器第一轴或第二轴的对应位置,且至少在传动减速器第一轴或第二轴对应的其中一个制动器接口安装有制动器。本发明结构紧凑,占地面积小,可根据需要配备一个或多个制动器,提高驱动主机安全性及使用范围,能直接用于提升高度大于6米的自动扶梯或自动人行道而无需另外考虑附加制动器。



1. 一种改进的自动扶梯或自动人行道,包括活动梯级或活动踏板、桁架、驱动主轴、含有制动器、驱动电机和传动减速器的驱动主机,其特征在于:所述传动减速器包括三根依次连接联动的轴:与驱动电机转轴同轴连接的第一轴,与第一轴平行的第二轴,与第二轴垂直且与驱动主轴同轴连接的第三轴;所述的驱动主机有两个以上的制动器接口,分别设于驱动电机转轴、传动减速器第一轴或第二轴的对应位置,且至少在传动减速器第一轴或第二轴对应的其中一个制动器接口安装有制动器。

2. 根据权利要求1所述的改进的自动扶梯或自动人行道,其特征在于:所述制动器接口设于驱动电机转轴的后端、第一轴的前端或后端,或第二轴前端的位置。

3. 根据权利要求1所述的改进的自动扶梯或自动人行道,其特征在于:所述的制动器为盘式制动器或块式制动器。

4. 根据权利要求3所述的改进的自动扶梯或自动人行道,其特征在于:所述的制动器采用盘式制动器时,制动器的运动部件固定在传动减速器第二轴的前端或第一轴后端并锁紧,制动器的不动部件固定在传动减速器的箱体上;所述的制动器采用块式制动器时,制动轮固定在传动减速器第一轴前端,制动器固定在联接第一轴与驱动电机的过桥连接套上。

5. 根据权利要求1所述的改进的自动扶梯或自动人行道,其特征在于:所述的传动减速器为二级减速或三级减速,其中三级减速时,在第二轴上增设有一行星减速机构,三级减速分别为一级齿轮减速、二级行星减速及三级齿轮减速,一级齿轮减速的输出轴即为二级行星减速的太阳轮轴;或者,在第一轴上增设有一行星减速机构,三级减速分别为一级行星减速、二级齿轮减速及三级齿轮减速。

6. 根据权利要求1所述的改进的自动扶梯或自动人行道,其特征在于:所述的减速器整体外形呈L形或反L型,减速器第一轴距离自动扶梯或自动人行道的桁架边的长度大于第二轴距离桁架边的长度。

7. 根据权利要求1所述的改进的自动扶梯或自动人行道,其特征在于:所述的减速器的整体外形呈L形或反L型,包括可分拆的三部分:容纳第一轴与第二轴前段部分的第一箱体,容纳第二轴的后段部分与第三轴组合为第二箱体,连接第一箱体与第二箱体的过渡桥。

8. 根据权利要求1所述的改进的自动扶梯或自动人行道,其特征在于:所述的传动减速器第一轴与驱动电机共轴,轴线上有惯性飞轮,该惯性飞轮为电机飞轮,同时用作手盘车轮。

9. 根据权利要求1所述的改进的自动扶梯或自动人行道,其特征在于:所述的驱动主机通过主机安装底座安装在自动扶梯或自动人行道的桁架上。

10. 根据权利要求1所述的改进的自动扶梯或自动人行道,其特征在于:所述驱动主轴一端直接同轴连接驱动主机的传动减速器输出轴,另一端通过主轴轴承座安装在扶梯桁架上;或者,驱动主轴两端分别与两个驱动主机的传动减速器输出轴同轴连接,组成双机驱动结构。

改进的自动扶梯或自动人行道

技术领域

[0001] 本发明涉及自动扶梯或自动人行道领域。

背景技术

[0002] 传统自动扶梯或自动人行道的驱动装置包括驱动主轴（主驱动轴心 A5）、驱动主机、传动链条、主驱动链轮 A4、扶梯桁架 A3 等组成，如图 1 所示，其中驱动主机中的减速机构由涡轮蜗杆减速器 A1 及二级链轮传动机构 A2 组成，存在传动效率低，链传动不能保持瞬时传动比的恒定导致工作时噪音大，舒适感差。尤其链条断裂或松动脱落时，制动器失去对自动扶梯或自动人行道的控制，存在安全隐患。外露的链传动过程所需的润滑油滴落在桁架内，成为火灾或环境污染的潜在来源。克服了上述缺点，本申请人发明了一种采用齿轮传动方式的动力驱动装置（中国专利 ZL201120144028.4，公告号 CN202098958U），比传统扶梯有链驱动装置具有结构紧凑、传动效率高、节能、传动平稳特点。但是，其在动力传递方向上，制动器置于联轴器之前，一旦联轴器失效，存在无法制停自动扶梯或自动人行道的风险。

[0003] 自动扶梯是用于载人的特种设备，对设备的安全性能有特殊要求，如停机时不应出现“急刹车”现象。（如国家标准 GB16899-2011，要求正常制停过程中的减速度不大于 1m/s^2 ）对于各不同规格的自动扶梯或自动人行道，空载制动载荷区别不大，但满载制动载荷与自动扶梯的提升高度或自动人行道的长度成正比，即越高的扶梯（或越长的人行道），犹如额定载荷越大的汽车，其满载和空载的制动载荷差距越大。要同时满足空载和满载制停过程制动距离及减速度要求，最有效的方法是适当增大驱动装置的转动惯量和制动机构的制动力矩。

[0004] 基于安全原则，国家标准 GB16899 规定提升高度超过 6 米的自动扶梯，须配备附加制动器，即如果扶梯所在楼层超过 6 米，该扶梯至少有两套制动装置。同样的，本申请人的中国专利 ZL201120144028.4（公告号 CN202098958U）须配备附加制动器才能应用于提升高度超过 6 米的自动扶梯上。作为自动扶梯或自动人行道的专用驱动装置，制动机构的特点直接影响其使用效果和应用范围。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题，本发明目的是提供一种改进的自动扶梯或自动人行道，其驱动主机本身可以根据需要配备一个或多个制动器，直接用于提升高度大于 6 米的自动扶梯或自动人行道而无需另外考虑附加制动器。

[0006] 本发明的目的是这样实现的：一种改进的自动扶梯或自动人行道，包括活动梯级或活动踏板、桁架、驱动主轴、含有制动器、驱动电机和传动减速器的驱动主机，其特征在于：所述传动减速器包括三根依次连接联动的轴：与驱动电机转轴同轴连接的第一轴，与第一轴平行的第二轴，与第二轴垂直且与驱动主轴同轴连接的第三轴；所述的驱动主机有两个以上的制动器接口，分别设于驱动电机转轴、传动减速器第一轴或第二轴的对应位置，且至少在传动减速器第一轴或第二轴对应的其中一个制动器接口安装有制动器。

[0007] 所述制动器接口设于驱动电机转轴的后端、第一轴的前端或后端,或第二轴前端的位置。

[0008] 所述的制动器为盘式制动器或块式制动器。

[0009] 所述的制动器采用盘式制动器时,制动器的运动部件固定在传动减速器第二轴的前端或第一轴后端并锁紧,制动器的不动部件固定在传动减速器的箱体上;所述的制动器采用块式制动器时,制动轮固定在传动减速器第一轴前端,制动器固定在联接第一轴与驱动电机的过桥连接套上。

[0010] 所述的传动减速器为二级减速或三级减速,其中三级减速时,在第二轴上增设有一行星减速机构,三级减速分别为一级齿轮减速、二级行星减速及三级齿轮减速,一级齿轮减速的输出轴即为二级行星减速的太阳轮轴;或者,在第一轴上增设有一行星减速机构,三级减速分别为一级行星减速、二级齿轮减速及三级齿轮减速。

[0011] 所述的传动减速器整体外形呈 L 形或反 L 型,第一轴距离自动扶梯或自动人行道的桁架边的长度大于第二轴距离桁架边的长度。

[0012] 所述的传动减速器整体外形呈 L 形或反 L 型,包括可分拆的三部分:容纳第一轴与第二轴前段部分的第一箱体,容纳第二轴的后段部分与第三轴组合为第二箱体,连接第一箱体与第二箱体的过渡桥。

[0013] 所述的传动减速器第一轴与驱动电机共轴,该轴线上有惯性飞轮,该惯性飞轮为电机飞轮,同时作为手盘车轮。

[0014] 所述的驱动主机通过主机安装底座安装在自动扶梯或自动人行道的桁架上。

[0015] 驱动主轴一端直接同轴连接驱动主机的传动减速器输出轴,另一端通过主轴轴承座安装在扶梯桁架上;或者,驱动主轴两端分别与两个驱动主机的传动减速器输出轴同轴连接,组成双机驱动结构。

[0016] 本发明的自动扶梯或自动人行道,结构紧凑,占地面积小,驱动主机适用安装在扶梯梯级的侧面,通过对结构的设计使其可以根据需要配备一个或多个制动器,提高驱动主机安全性及使用范围,能直接用于提升高度大于 6 米的自动扶梯或自动人行道而无需另外考虑附加制动器。

附图说明

[0017] 图 1 是现有技术中驱动装置结构示意图;

[0018] 图 2 是本发明实施例 1 驱动主机的结构示意图;

[0019] 图 3 是本发明实施例 1 的安装示意图(单机驱动);

[0020] 图 4 是本发明实施例 1 的安装示意图(双机驱动);

[0021] 图 5 为图 4 的 C 向局部示意图;

[0022] 图 6 为图 3 的 A—A 剖视图;

[0023] 图 7 是本发明实施例 2 的安装示意图(单机驱动);

[0024] 图 8 是本发明实施例 3 的安装示意图(单机驱动);

[0025] 图 9 是图 8 的 B—B 剖视图;

[0026] 图 10 是本发明实施例 4 驱动主机的结构示意图;

[0027] 图 11 是本发明实施例 1 的传动原理图;

[0028] 图 12 是本发明实施例 2 的传动原理图；

[0029] 图 13 是本发明实施例 5 的传动原理图。

具体实施方式

[0030] 实施例 1

[0031] 如图 2 ~ 6 所示, 本实施例是一种改进的自动扶梯或自动人行道, 包括活动梯级或活动踏板、桁架 30、驱动主轴 1、驱动主机。驱动主机通过主机安装底座 70 装在扶梯桁架 30 上, 包括驱动电机 8、传动减速器 6 及制动器 3 三大部分。

[0032] 如图 3 所示, 安装在驱动主轴 1 上的有梯级牵引链轮 59、扶手传动链轮 60。驱动主机通过主机安装底座 70 安装在扶梯桁架 30 上。驱动主轴 1 一端直接同轴连接驱动主机的减速器输出轴 (即第三轴 2), 另一端通过主轴轴承座 61 装在扶梯桁架 30 上。或者, 驱动主轴 1 两端分别与两个驱动主机的减速器输出轴 (即第三轴 2) 连接, 组成如图 4 所示的双机驱动结构。

[0033] 由于结构的改进, 所述的驱动主机包括有两个以上的制动器接口可以用来安装制动器。传动减速器 6 包括三根依次连接联动的轴: 与驱动电机 8 转轴 45 同轴连接的第一轴 29, 与第一轴 29 平行的第二轴 5, 与第二轴 5 垂直且与驱动主轴 1 同轴连接的第三轴 2。制动器接口设于驱动电机 8 转轴 45、第一轴 29 或第二轴 5 的相应位置, 且第一轴 29 或第二轴 5 对应位置的至少其中一个制动器接口安装有制动器。第一轴 29 与驱动电机 8 转轴 45 共轴, 转速最高。第一轴 29 通过齿轮传动将动力传递到第二轴 5。第二轴 5 通过锥齿轮将动力传递至第三轴 2, 第三轴 2 与扶梯驱动主轴 1 共线, 转速最低。第一轴 29 末端可根据需要安装编码器 28, 该编码器 28 通过编码器安装轴 26 固定安装在第一轴 29 末端。由于编码器安装轴 26 与第一轴 29 两者为分体结构, 因此连接是可拆的, 从而方便更换不同型号的编码器 28。

[0034] 驱动电机 8 的飞轮 55 和电机转子 58 安装在电机转轴 45 上, 该飞轮 55 亦可作为手动盘车轮使用。电机转轴 45 上的两个滚动轴承 44、52 的外圈分别固定在电机前端盖 43 和电机后端盖 56 的轴承位上。永磁体 49 通过固定螺钉 48 固定在电机转子 58 上。驱动电机 8 与传动减速器 6 通过减速器箱体止口和电机前端盖 43 的外止口使其同轴对接, 使用过桥联接套 41 联接, 并用连接螺栓 72 紧固。驱动电机 8 通过联轴器 40 将动力传递到减速器 6 第一轴 29。优选的, 联轴器 40 为弹性联轴器。该连接方式不但可以自动补偿驱动电机 8 和传动减速器 6 装配误差, 而且使两者可以完全分离, 便于分别单独对其进行维护。

[0035] 制动器 3 优选盘式制动器、块式制动器, 其他结构的常用制动系统也可, 只要根据安装的位置选择合适结构以达到制动的目的即可。由于对驱动主机的重新设计, 使得制动器接口可位于驱动电机转轴 45 的后端、第一轴 29 的前端或后端, 或第二轴 5 前端等的位置用以安装制动器 3。优选的, 制动器 3 安装在联轴器 40 之后的制动器接口, 这样即使联轴器 40 损坏, 制动器 3 也能可靠制停自动扶梯或自动人行道。例如只配备一个制动器时, 该制动器应安装在位于第一轴 29 前端、后端或第二轴 5 前端的相应位置的制动器接口。当配备两个制动器时, 至少其中一个制动器安装在位于第一轴 29 前端、后端或第二轴 5 前端的相应位置的制动器接口, 另一个则可以安装在其他位置上, 例如驱动电机转轴 45 的后端, 或者联轴器 40 之后的相应位置。

[0036] 在本实施例中,如图 2 所示,制动器 3 采用盘式制动器,安装在第二轴 5 前端。该盘式制动器包括制动器不动部件 18、制动器运动部件 19 等,制动器运动部件 19 通过平键 21 固定在第二轴 5 的前端(即太阳轮轴 25 延伸端),并用锁紧螺母 20 锁紧。制动器不动部件 18 通过连接螺栓 17 固定在传动减速器 6 第一箱体 7 上。在第二轴 5 的前端装制动器 3,制动器 3 与工作机构(即驱动主轴 1)之间全部由齿轮和轴直接连接,制停可靠性高。制动器采用盘式制动器安装在第一箱体 7 后端,可降低驱动电机、联轴器的设计成本。

[0037] 一般,传动减速器 6 的 n 轴可实现 $(n-1)$ 级减速,本发明中还可以实现 n 级减速,以满足各种不同扶梯需要。当电机转速较大时,优选三级减速;当电机转速较小时,优选二级减速。电机采用异步电机或同步电机。低转速的异步电机制作成本很高,所以异步电机的一般是高转速的;同步电机容易通过变频改变转速,容易实现低转速。

[0038] 本实施例中扶梯常用的 6 级异步电机在 50Hz 的电源下,转速约为 960 转/分,驱动主轴的转速一般为 14 转/分,总减速比为 $960/14 = 68.6$ 。因为单级齿轮传动减速比一般不超过 8(主要考虑加工成本及效率损失),因此优选三级减速,例如可采用的三级减速比为 3.4,4 和 5。在本实施例中,传动减速器为三级减速时,在第二轴 5 上增设有一行星减速机构 10(传动原理见图 11),三级减速分别为一级齿轮减速、二级行星齿轮减速、三级锥齿换向减速,一级齿轮减速与二级行星齿轮减速共用第一箱体 7,一级齿轮减速的输出轴即为二级行星减速的太阳轮轴 23,太阳轮轴 23 的前轴承 24 的外圈安装在行星箱盖 11 的轴承位上。

[0039] 传动减速器 6 整体外形呈 L 形或反 L 型(如图 4),位于活动梯级或活动踏板的运行轮廓 31 之外。安装后传动减速器 6 第一轴 29 距离自动扶梯或自动人行道的桁架 30 边缘的长度大于第二轴 5 距离桁架 30 边缘的长度。由于传动减速器 6 三根轴线的合理布置,使传动减速器 6 外形呈 L 形或反 L 型,能巧妙使用桁架 30 和梯级之间的宝贵空间,且将需要经常维护或调整的零件(例如制动器 3、旋转编码器 28、手动盘车轮(即飞轮 55)等)置于外侧,便于日常维护。为便于使用现场对产品维护保养便利性,传动减速器 6 包括可分拆的三部分:容纳第一轴 29 与第二轴 5 前段部分的第一箱体 7,容纳第二轴 5 的后段部分与第三轴 2 的第二箱体 4,连接第一箱体 7 与第二箱体 4 的过渡桥 9。本发明中驱动电机 8、传动减速器 6 的第一箱体 7、第二箱体 4 等部分之间能够分体安装、调试及维护,整个驱动装置结构紧凑、外形布置成 L 形或反 L 型,充分利用桁架与梯级系统之间空间。

[0040] 扶梯提升高度越高,载荷越大,所需的转动惯量越大。加大电机转动件(如惯性飞轮)的尺寸是增大主机转动惯量最有效方法。前述中国专利 201120144028.4(公告号 CN202098958U)所公开的驱动装置由于惯性轮轴(即电机转轴)到桁架边的距离较小,在不加大桁架宽度的情况下,惯性轮直径受空间限制。设惯性飞轮的目的是使驱动装置具有较大的转动惯量从而实现扶梯停机过程的平稳性,转动件的转动惯量与其直径的平方成正比关系,因此加大惯性飞轮的直径是增大惯量的最可行手段。由于本发明的传动减速器 6 整体外形呈 L 形或反 L 型,第一轴 29 到桁架 30 边的距离大于第二轴 5 到桁架 30 边的距离,惯性飞轮(为电机飞轮 55,同时也可用作手盘车轮)安装在第一轴 29 上比第二轴更易实现大尺寸化从而获得更大的惯量,在不增加桁架宽度的情况下通过改变惯性轮的直径大小即可以得到各种转动惯量,以满足各不同提升高度扶梯需要。

[0041] 整个驱动装置结构紧凑、占地面积小,适用安装在扶梯梯级链轮的一侧,并在不扩

大桁架宽度的情况下可将驱动电机转动惯量最大化,提高驱动主机安全性及使用范围。同时由于减少了驱动主机与驱动主轴之间的传动装置,既能减少上部机房尺寸,提高安全性,又能提高传动效率高、节能能源。

[0042] 实施例 2

[0043] 如图 7 所示,本实施例为单机驱动的自动扶梯或自动人行道。

[0044] 本实施例中,传动减速器 6 为 3 轴,可实现 2 级减速。本实施例中,驱动电机 8 采用高效的永磁同步电机,具有低转速高转矩特点,如级数为 10 级的永磁同步电机同步转速为 600 转/分,则需要的总减速比为 $600/14 = 42.8$,优选采用两级减速,例如可采用的减速比为 6.5 和 6.6。与实施例 1 相比,在第二轴 5 上没有行星减速机构 10,传动原理见图 12。

[0045] 其他结构同实施例 1。

[0046] 实施例 3

[0047] 如图 8、9 所示,本实施例为单机驱动的自动扶梯或自动人行道。本实施例采用单制动结构,制动器 3' 采用块式制动器,安装在传动减速器 6 第一轴 29 前端,在联接传动减速器 6 与驱动电机 8 的过桥连接套 41 上。其中的制动轮 13 固定在联轴器 40 之后的第一轴 29 前端,并通过键固定在减速器第一轴上,制动轮亦为联轴器 40 的后端,与联轴器 40 前端通过螺栓连接传递扭转。编码器 28 安装在第二轴 5 的前端(即太阳轮轴 25 延伸端)。

[0048] 其他的结构同实施例 1。

[0049] 实施例 4

[0050] 如图 10 所示,本实施例采用双制动结构,可适用于提升高度大于 6 米的自动扶梯或自动人行道而无需额外设置附加制动器。

[0051] 制动器 3 采用盘式制动器,安装在第二轴 5 前端。制动器 3' 采用块式制动器,安装在传动减速器 6 第一轴 29 前端,联轴器 40 的后端。编码器 28 则安装在电机转轴 45 前端。

[0052] 其他结构同实施例 1。

[0053] 实施例 5

[0054] 与实施例 1 相比,行星减速机构改设在第一轴上,传动原理见图 13,同样能够实现三级减速,分别为一级行星减速、二级齿轮减速及三级齿轮减速,电机的输出轴即为一级行星减速的太阳轮轴。

[0055] 其他结构同实施例 1。

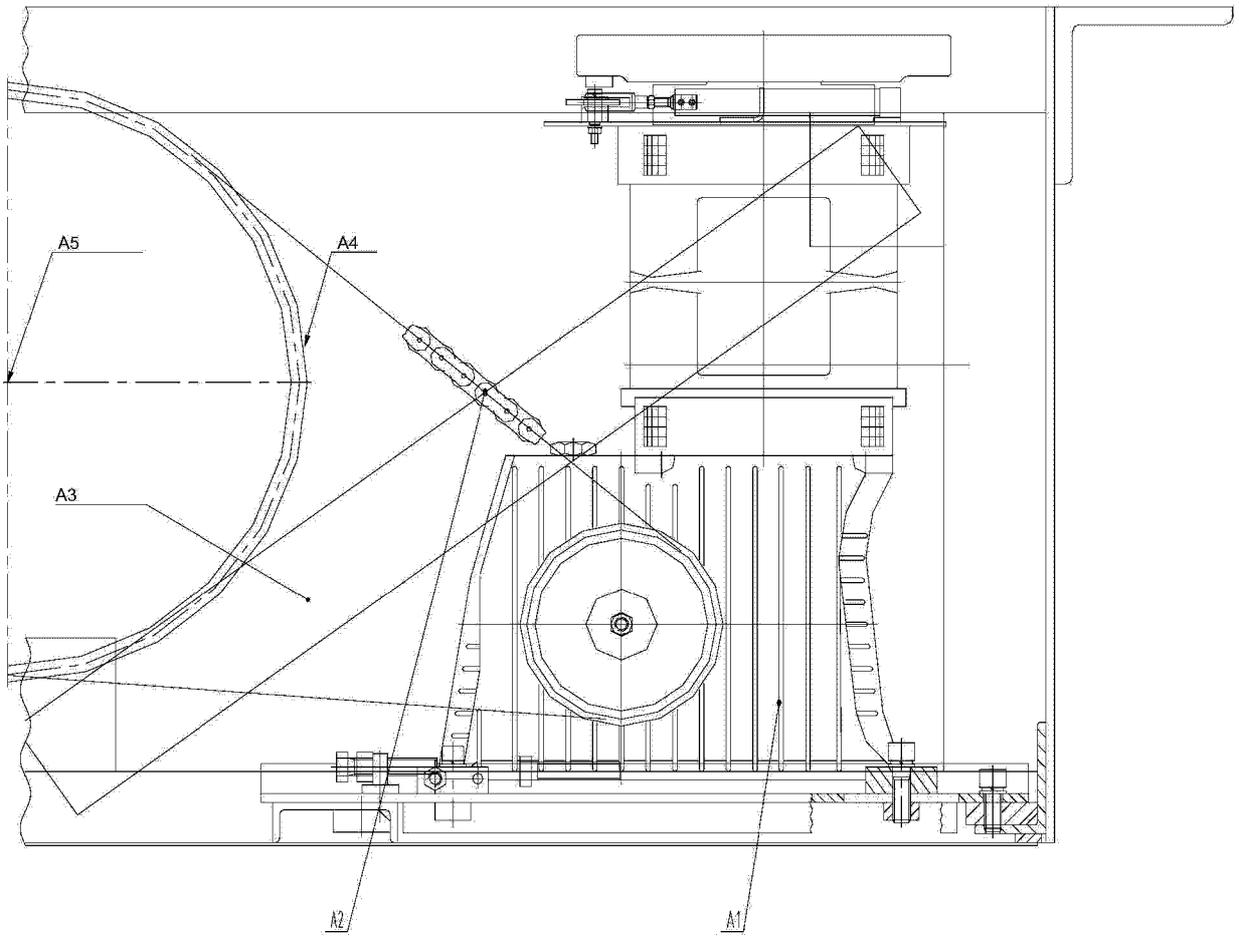


图 1

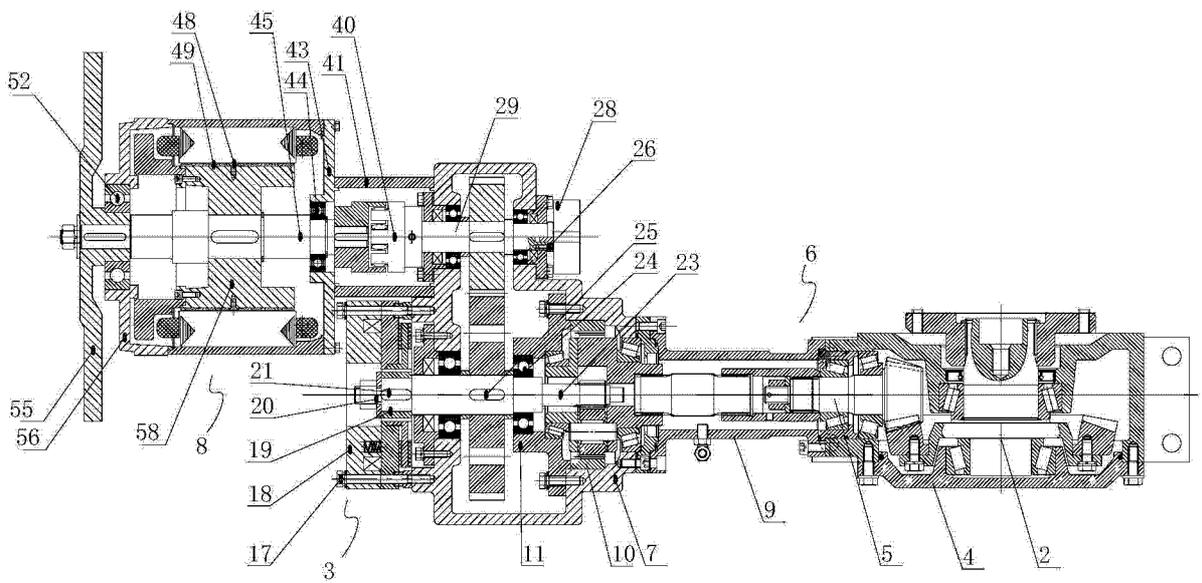


图 2

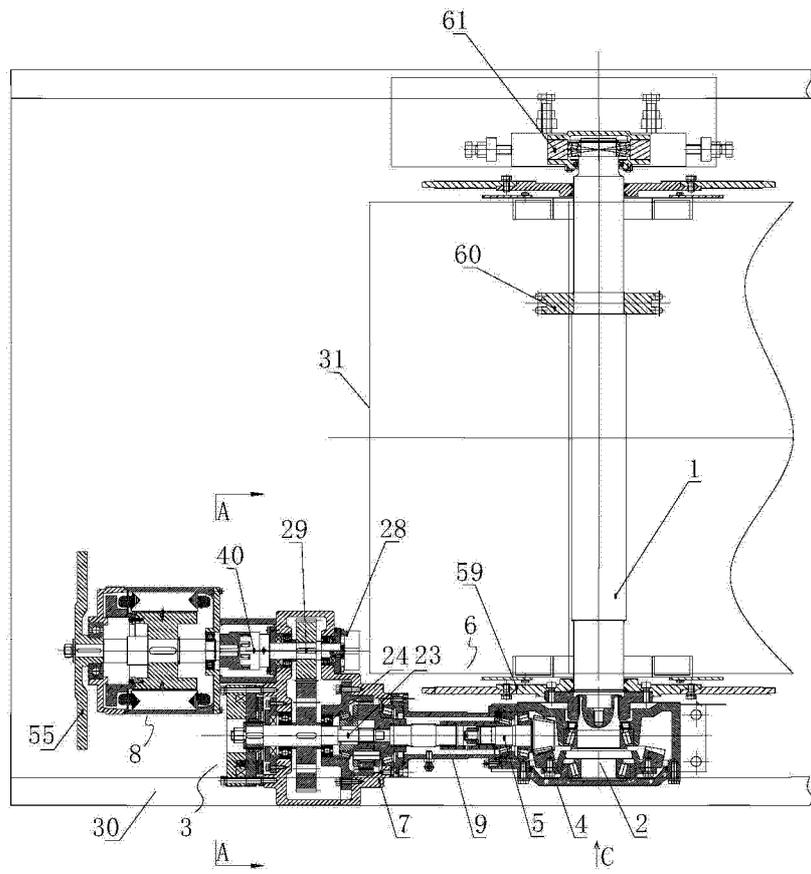


图 3

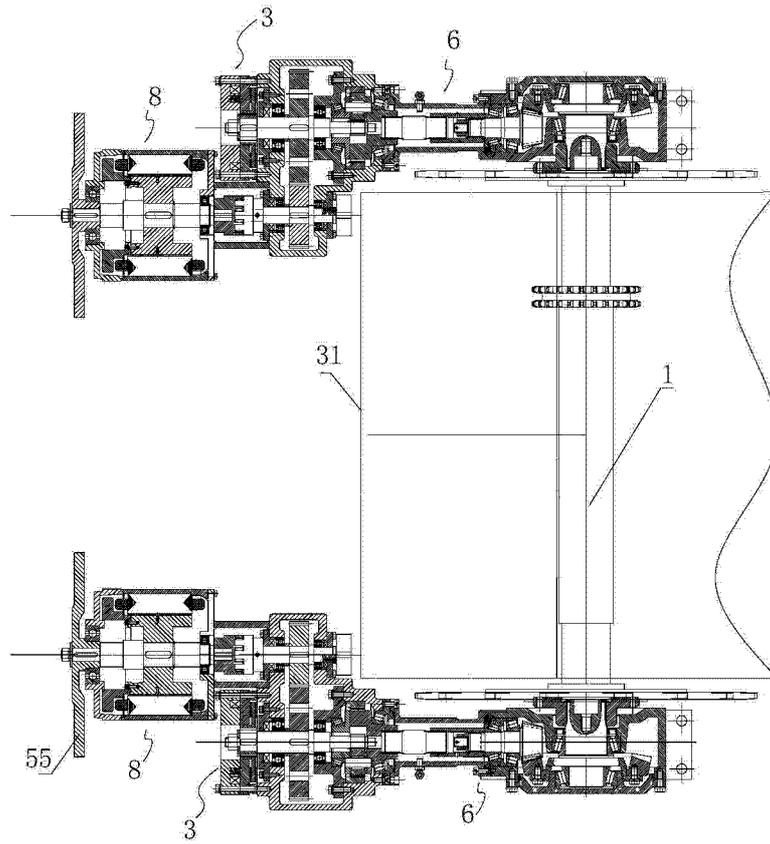


图 4

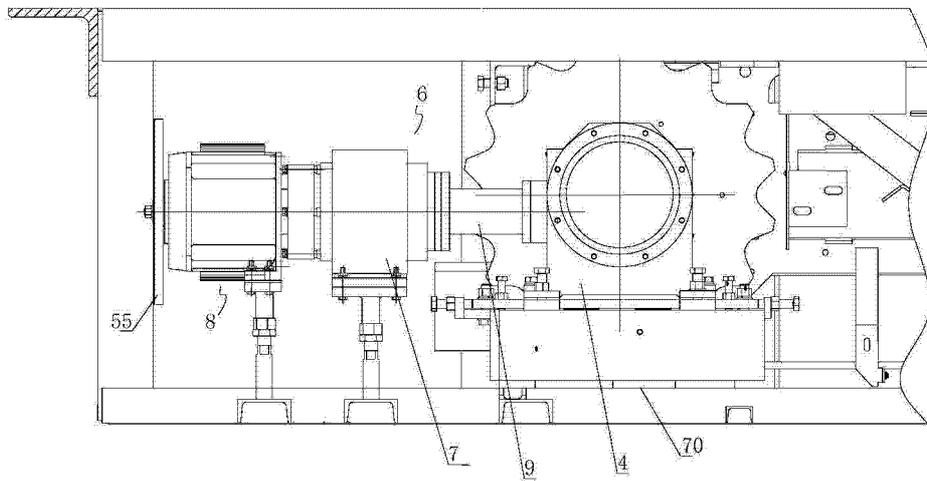


图 5

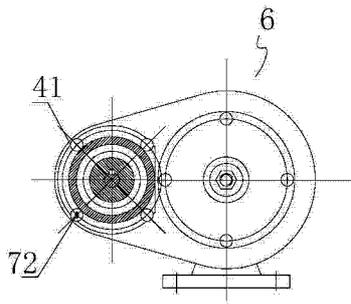


图 6

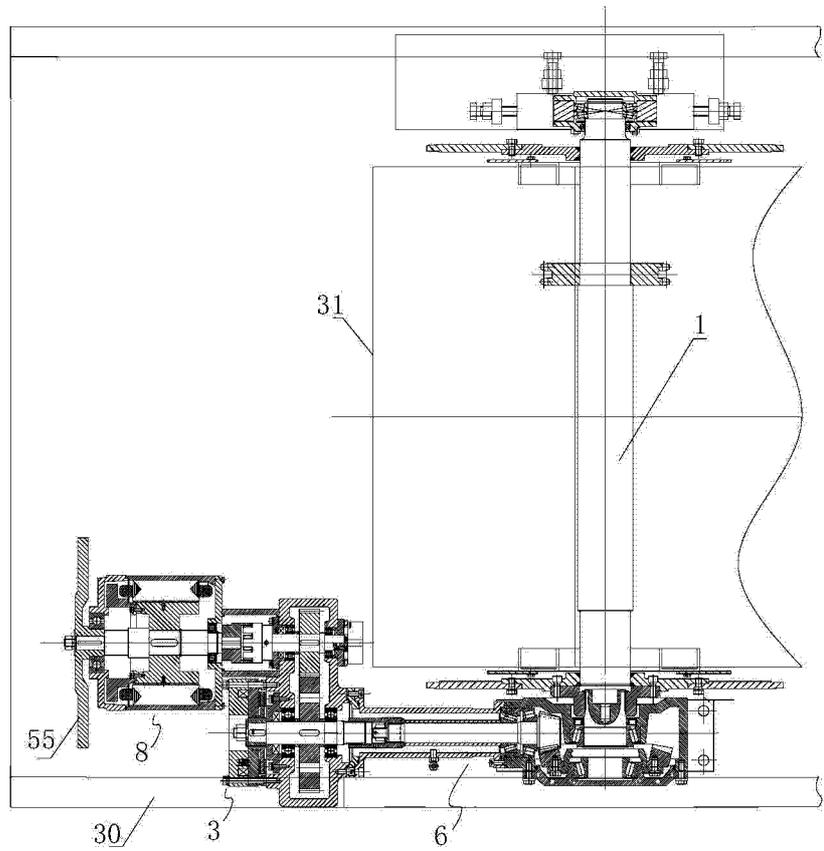


图 7

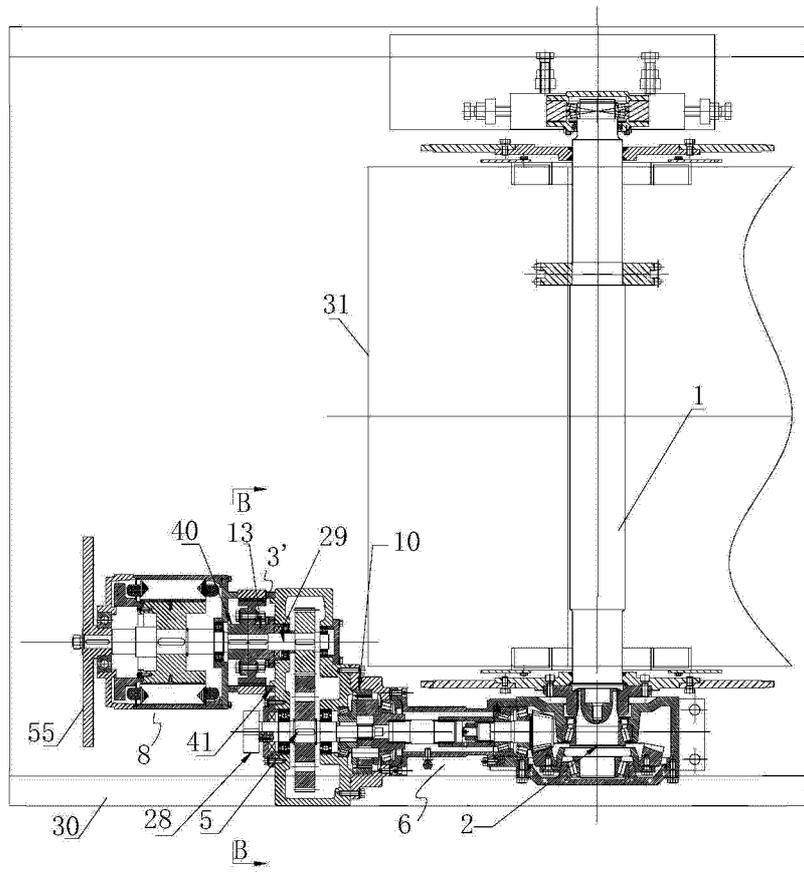


图 8

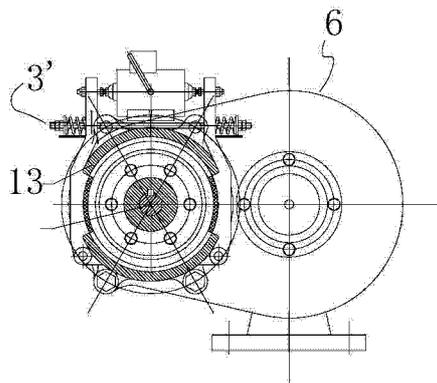


图 9

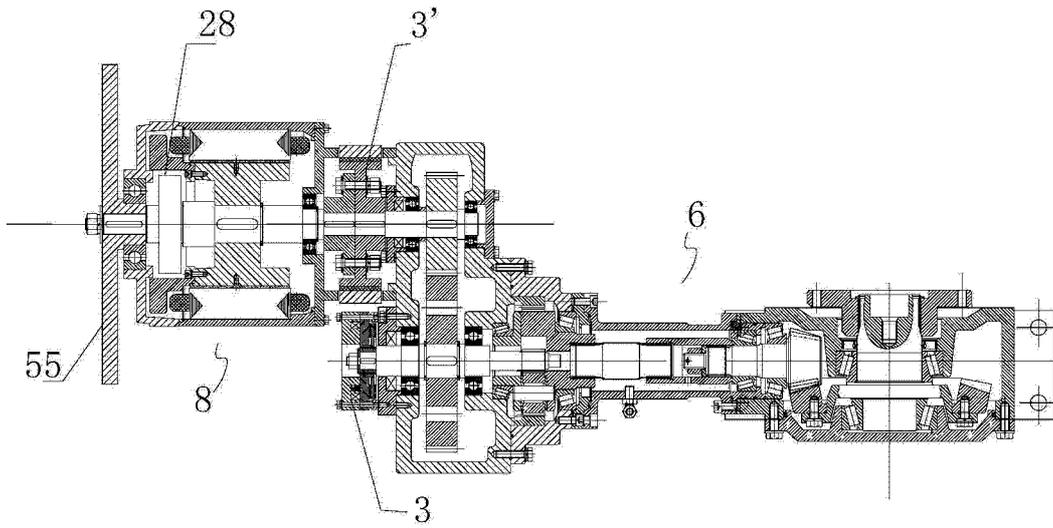


图 10

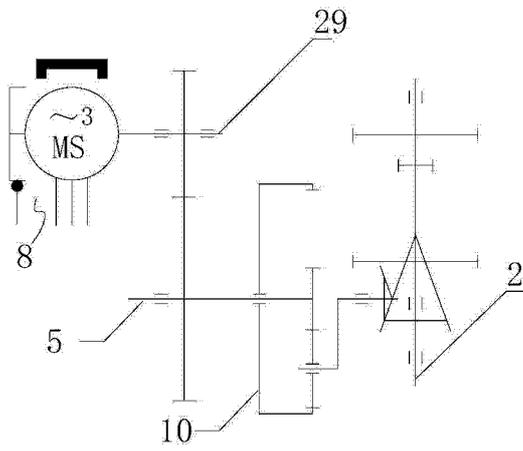


图 11

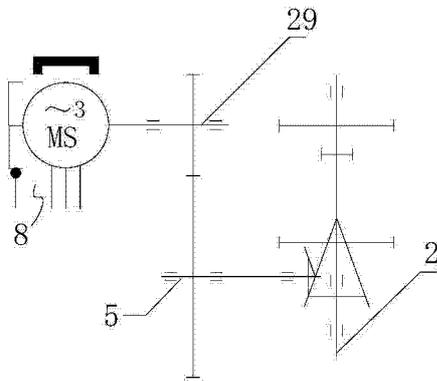


图 12

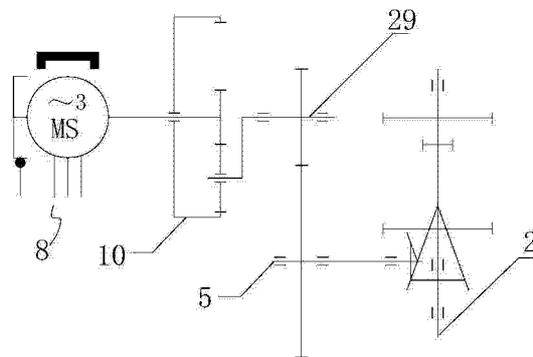


图 13