



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108202964 B

(45)授权公告日 2020.09.04

(21)申请号 201711474303.7

审查员 高宇飞

(22)申请日 2017.12.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108202964 A

(43)申请公布日 2018.06.26

(73)专利权人 苏州谷夫道自动化科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区

新平街388号腾飞科技园8幢

(72)发明人 吴勇勇 肖衍盛 郭文浪

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

B65G 1/127(2006.01)

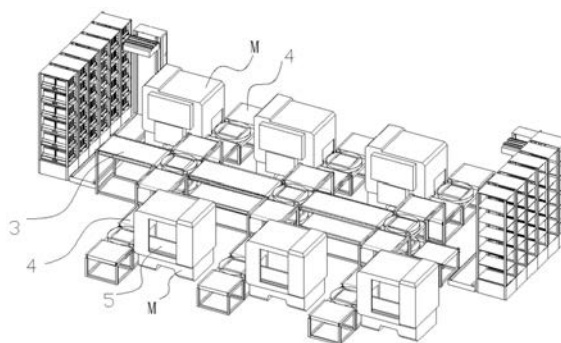
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

工件移送系统

(57)摘要

本发明涉及一种工件移送系统,包括至少两个加工中心,工件移送系统还包括移送线,移送线用于向各加工中心移送工件或者将工件移送离开加工中心,移送线具有移送结构,工件能够装载于移送结构并通过移送结构移送。通过使用移送线在移送工件,而避免使用现有技术中的复杂机器人,简单经济,占地面积小,整个系统能实现无人化自动操作,整个系统具有较短的传送路线,应用最少的机器人,紧凑的空间布局,连续不间断的高效率加工,极具经济性与实用性。



1. 一种工件移送系统,包括至少两个加工中心,其特征在于,所述工件移送系统还包括移送线,所述移送线用于向各所述加工中心移送工件或者将所述工件移送离开所述加工中心,所述移送线具有移送结构,所述工件能够装载于所述移送结构并通过所述移送结构移送;

各所述加工中心并列布置而形成加工中心组,所述移送线包括第一移送线和多个第二移送线,所述第一移送线在所述加工中心组的侧方延伸并具有使工件换向并移送的多个第一旋转换向移送线,所述多个第一旋转换向移送线沿所述第一移送线间隔地排布,所述多个第二移送线与所述多个第一旋转换向移送线对接以在所述多个第一旋转换向移送线和所述至少两个加工中心之间移送工件;

所述第一移送线包括沿高度方向布置的上移送线和下移送线,所述第二移送线包括与所述第一移送线对接的升降站,所述升降站在所述上移送线和所述下移送线之间升降以在所述第二移送线与所述上移送线和所述下移送线之间移送工件;

所述第二移送线包括使工件换向并移送的第二旋转换向移送线,所述移送线还包括与所述第二旋转换向移送线对接的第三移送线和缓存移送线,所述第三移送线用于在所述第二旋转换向移送线和所述加工中心之间移送工件,所述缓存移送线用于装载所述第二旋转换向移送线移送的工件和向所述第二旋转换向移送线移送工件;

所述下移送线与所述第二旋转换向移送线和所述加工中心的入口在高度方向上对准,所述升降站与所述上移送线对接以装载通过所述上移送线移送的工件,所述升降站与所述下移送线对接以将所装载的工件通过所述第二旋转换向移送线移送至加工中心;

所述工件移送系统还包括控制移送线工作的控制机构,所述控制机构具有以下控制策略:

第一移送线通过所述第一旋转换向移送线将装载的多个工件依次换向并移送至所述第二移送线;

第二移送线通过第二旋转换向移送线将所装载的工件换向并移送至与所述第二旋转换向移送线连接的第三移送线;

第三移送线将所装载的工件移送至加工中心加工;

所述控制策略还包括:

第二旋转换向移送线将所装载的工件移送至与所述第二旋转换向移送线对接的缓存移送线;

所述缓存移送线装载并保持工件;

当第三移送线将经加工中心加工的完工件移送离开之后,缓存移送线将所装载的工件移送回第二旋转换向移送线;

第二旋转换向移送线将所装载的工件换向并移送至与所述第二旋转换向移送线连接的第三移送线;

第三移送线将所装载的工件移送至加工中心加工。

2. 根据权利要求1所述的工件移送系统,其特征在于,所述加工中心组为两个,两个所述加工中心组之间布置有所述第一移送线,所述第二移送线、所述第三移送线和所述缓存移送线对称地布置于所述第一移送线的两侧并在两个所述加工中心组和第一移送线之间移送工件。

3. 根据权利要求1所述的工件移送系统,其特征在于,所述第一旋转换向移送线和所述第二旋转换向移送线均具有能够旋转的旋转部和安装于所述旋转部用于传送工件的传送带,所述旋转部能够带动所述传送带共同旋转以使所装载的工件换向移送。

4. 根据权利要求1所述的工件移送系统,其特征在于,所述控制策略还包括:在第一移送线将工件移送至第二移送线的过程中,第一移送线将工件移送至第二移送线的升降站,升降站下降以将所装载的工件移送至所述第二旋转换向移送线。

5. 根据权利要求1所述的工件移送系统,其特征在于,所述控制策略还包括:在第三移送线将完工件移送离开过程中,控制第三移送线将完工件移送至第二移送线的第二旋转换向移送线,升降站下降以与下移送线对接,第二旋转换向移送线向所述升降站移送工件,升降站将所装载的工件移送至下移送线。

工件移送系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机床加工技术领域,特别涉及一种工件移送系统,该工件移送系统包括数控机床集群及其移送系统,用于制造3C零部件加工。

背景技术

[0002] 3C产业迅猛发展,3C零部件的加工多为精密成型加工,采用数控机床来完成。以手机玻璃工件为例,其通过数控机床的加工中心进行切削、打磨等工艺而从待加工毛坯件形成已加工完工件。中国专利201510316063.2中记载了现有的对手机玻璃工件以及常见的3C零部件进行数控机床加工的工艺。在现有的这种加工工艺中,待加工毛坯件和已加工完工件置于同一料槽中,该料槽置于加工中心前方,在加工中心的侧方设置有带转动杆和转动块的取放装置,通过该取放装置而进行料槽和加工中心之间的毛坯件和完工件的取换,待料槽内的毛坯件全部更换为完工件时,再由人工或者机器单独地进行料槽的更换。

[0003] 目前,手机玻璃工件、形状各异的车载电脑玻璃、家用电器触控用玻璃等已经基本实现了类似上述专利中记载的工件个体的自动加工,但是对于多加工中心之间的自动移送还并未普及,即将整盘毛坯件置于加工中心内部,由机械手完成上下料,再由人工进行料槽的更换。显然,这仅实现了单机自动化,对于大批量的加工制造(比如手机玻璃工件的加工制造),往往由成百上千台甚至过万台加工中心加工来完成,这么多加工中心的整盘料槽取换需要大量的人力来实施,在当前人力成本不断上升的现实情况下,加工制造企业迫切希望实现进一步的自动化来代替人工取换料盘。

[0004] 相关技术中存在一种自动化的制造系统,其包括加工中心和将毛坯件和完工件在料槽之间移送的移送系统,然而,移送系统采用昂贵的串联六自由度关节机器人、VGA (Video Graphics Array,视频图形阵列)、并联六杆机构机器人进行自动移送。在该相关技术中,需要应用很多的通用机器人,价格十分昂贵,维护保养成本高,转换加工对象的技术要求也高,切换加工件时调整调试时间长。这样的移送线和机器人布局在机床前方,以此来代替人工操作,空间上占用原有操作者的操作空间,使得机床调试维修、维护困难。

[0005] 对于批量特别巨大的工件的加工,上述相关技术并未普及,而还是采用人工操作,即,需要将装满毛坯件的料盘从毛坯料仓内快速移送到现场指定的加工中心内进行加工,然后将装满完工件的料盘快速移送至成品料仓或一下个工艺站点。

[0006] 因而,相关技术中存在以下缺陷:

[0007] 第一,对于数量特别巨大的工件的加工,毛坯件或者完工件在各个加工中心之间的移送依然靠人工实施,在人工实施过程中,效率低、易出错、防护不当还造成加工件破损。

[0008] 第二,虽然对于数目不大的工件的加工已经实现自动化,但是上述采用机器人的成本较高、空间占用较大、传送链较长。

发明内容

[0009] 为解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种工件移送系统,其对工件的移

送更为经济、更具效率、具有更短的传送链、占用更短的空间。

[0010] 为实现上述目的,本发明提供一种工件移送系统,包括至少两个加工中心,所述工件移送系统还包括移送线,所述移送线用于向各所述加工中心移送工件或者将所述工件移送离开所述加工中心,所述移送线具有移送结构,所述工件能够装载于所述移送结构并通过所述移送结构移送。

[0011] 优选地,各所述加工中心并列布置而形成加工中心组,所述移送线包括第一移送线 and 第二移送线,所述第一移送线在所述加工中心组的侧方延伸并具有多个使工件换向并移送的第一中转站,所述第二移送线与所述第一中转站对接以在所述第一中转站和所述加工中心之间移送工件。

[0012] 优选地,所述第二移送线包括使工件换向并移送的第二中转站,所述移送线还包括与所述第二中转站对接的第三移送线和缓存移送线,所述第三移送线用于在所述第二中转站和所述加工中心之间移送工件,所述缓存移送线用于装载所述第二中转站移送的工件和向所述第二中转站移送工件。

[0013] 优选地,所述加工中心组为两个,两个所述加工中心组之间布置有所述第一移送线,所述第二移送线、所述第三移送线和所述缓存移送线对称地布置于所述第一移送线的两侧并在两个所述加工中心组和第一移送线之间移送工件。

[0014] 优选地,所述第一移送线包括沿高度方向布置的上移送线 and 下移送线,所述第二移送线包括与所述第一移送线对接的升降站,所述升降站在所述上移送线 and 所述下移送线之间升降以在第二移送线与所述上移送线 and 所述下移送线之间移送工件。

[0015] 优选地,所述下移送线与所述第二中转站和所述加工中心的入口在高度方向上对准,所述升降站与所述上移送线对接以装载通过所述上移送线移送的工件,所述升降站与所述下移送线对接以将所装载的工件通过所述第二中转站移送至加工中心。

[0016] 优选地,所述第一中转站 and 所述第二中转站均具有能够旋转的旋转部和安装于所述旋转部用于传送工件的传送带,所述旋转部能够带动所述传送带共同旋转以使所装载的工件换向移送。

[0017] 优选地,还包括控制移送线工作的控制机构,所述控制机构具有以下控制策略:

[0018] 第一移送线通过所述第一中转站将装载的多个工件依次换向并移送至所述第二移送线;

[0019] 第二移送线通过第二中转站将所装载的工件换向并移送至与所述第二中转站连接的第三移送线;

[0020] 第三移送线将所装载的工件移送至加工中心加工。

[0021] 优选地,所述控制策略还包括:在第一移送线将工件移送至第二移送线的过程中,第一移送线将工件移送至第二移送线的升降站,升降站下降以将所装载的工件移送至所述第二中转站。

[0022] 优选地,所述控制策略还包括:

[0023] 第二中转站将所装载的工件移送至与所述第二中转站对接的缓存移送线;

[0024] 所述缓存移送线装载并保持工件;

[0025] 当第三移送线将经加工中心加工的完工件移送离开之后,缓存移送线将所装载的工件移送回第二中转站;

- [0026] 第二中转站将所装载的工件换向并移送至与所述第二中转站连接的第三移送线；
- [0027] 第三移送线将所装载的工件移送至加工中心加工。
- [0028] 优选地，所述控制策略还包括：在第三移送线将完工件移送离开过程中，控制第三移送线将完工件移送至第二移送线的第二中转站，升降站下降以与下移送线对接，第二中转站向所述升降站移送工件，升降站将所装载的工件移送至下移送线。
- [0029] 上述技术方案具有以下有益效果：
- [0030] 通过使用移送线移送工件，而避免使用现有技术中的复杂机器人，简单经济，占地面积小，整个系统能实现无人化自动操作，整个系统具有较短的传送路线，应用最少的机器人，紧凑的空间布局，连续不间断的高效率加工，极具经济性与实用性。

附图说明

- [0031] 图1为本发明提供的工件移送系统的原理图；
- [0032] 图2为本发明提供的工件移送系统的第一实施例的整体布局图；
- [0033] 图3为图2中的工件移送系统的第一移送线的结构示意图；
- [0034] 图4为本发明提供的工件移送系统的第二实施例的第二移送线和缓存移送线的结构示意图。

[0035] 附图标记说明

- [0036] 3第一移送线
- [0037] 31第一平移移送线
- [0038] 32第一旋转换向移送线
- [0039] 4第二移送线
- [0040] 41第二平移移送线
- [0041] 411升降移送线
- [0042] 412固定移送线
- [0043] 42第二旋转换向移送线
- [0044] 43缓存移送线
- [0045] 5第三移送线
- [0046] M加工中心
- [0047] W工件

具体实施方式

[0048] 为了更加清楚地阐述本发明的上述目的、特征和优点，在该部分结合附图详细说明本发明的具体实施方式。除了在本部分描述各个实施方式以外，本发明还能够通过其他不同的方式来实施，在不违背本发明精神的情况下，本领域技术人员可以做相应的改进、变形和替换，因此本发明不受该部分公开的具体实施例的限制。本发明专利的保护范围应以权利要求为准。

[0049] 请参考图1至图3，本发明提供一种工件移送系统，其用于向加工中心移送工件或者将工件移送离开加工中心。下面参照图1，介绍本发明提供的该工件移送系统的第一实施例的大略结构。

[0050] 该工件移送系统包括多个(至少两个)加工中心M,加工中心M并排布置而形成加工中心组,在该实施例中,加工中心组为两个,两个加工中心组的周围布置有移送线,移送线安装有移送结构,从而通过移送结构将装载于移送线的工件W移到指定的加工中心M。

[0051] 移送线包括第一移送线3、第二移送线4、第三移送线5和缓存移送线43,第一移送线3在两个加工中心组的中间延伸,第二移送线4与第一移送线3对接,第三移送线5和缓存移送线43分别与第二移送线4对接。第一移送线3包括第一平移移送线31和第一旋转换向移送线32,第二移送线4包括第二平移移送线41和第二旋转换向移送线42,第一平移移送线31和第二平移移送线41均用于平移工件W,第一旋转换向移送线32和第二旋转换向移送线42均用于使所装载的工件W旋转换向并移送。

[0052] 从而工件W通过第一移送线3的第一平移移送线31和第一旋转换向移送线32被移送至第二移送线4,在通过第二移送线4的第二平移移送线41和第二旋转换向移送线42被移送至第三移送线5和缓存移送线43,装载于第三移送线5的工件W用于供加工中心M加工,缓存移送线43待加工中心M将工件W加工完毕而移送离开时将所装载的工件W移送至第二移送线4,之后再移送至第三移送线5而继续被加工中心M加工。

[0053] 本发明提供的工件移送系统通过使用移送线向各加工中心M移送工件W或者将工件W移送离开加工中心M,当然包括在各加工中心M之间移送工件W,而避免使用现有技术中的复杂机器人,简单经济,占地面积小,整个系统能实现无人化自动操作。

[0054] 在本实施例中,各移送线和各旋转换向移送线均具有移送工件的移送结构,移送结构可以具体实施为传送带,当然在其他实施例中还可以实施为为传送链、传送辊子等,这些均为现有技术中具有移送功能的结构。

[0055] 下面参照图2至图3详细介绍该工件移送系统的各个组成部分。

[0056] 第一移送线3

[0057] 如图2和图3所示,第一移送线3包括沿高度方向布置的上移送线 and 下移送线,从而上移送线 and 下移送线分别形成移送工件W的两层,该两层既可以同时移送工件W也可以按次序分别移送工件W。上移送线 and 下移送线均包括第一平移移送线31和第一旋转换向移送线32,第一平移移送线31和第一旋转换向移送线32均布置有上述的传送带而通过传送带进行平移移送,第一旋转换向移送线32还安装有转盘以进行旋转换向(应当理解,该转盘采用现有技术中常用的手段即可实现,因而在此不对其具体构造进行描述)。第一平移移送线31和第一旋转换向移送线32间隔布置,从而工件W能够及时地进行平移和旋转换向。

[0058] 第一旋转换向移送线32具有转盘和安装于转盘上的传送带,转盘用于旋转,传动带用于移送工件W,转盘和传动带安装为能够共同旋转,转盘从一个方向旋转至另一个方向时,工件W能够通过传送带从原来的移送方向变换至新的移送方向。

[0059] 该第一旋转换向移送线32通过旋转的方式变换工件W的移送方向,并与传送带形式的移送结构配合,不仅能实现旋转换向而且能够获得更为稳定的移送效果。

[0060] 第一旋转换向移送线32能够360度旋转并能够在旋转过程中定位于任意方向,比如,当工件W需要跨过第一旋转换向移送线32而继续平移时,该第一旋转换向移送线32的定位方向为:使得工件W能够在其上沿与第一平移移送线31的移送方向相同的方向移送;当工件W需要被移送至与第一移送线3对接的其他移送线(比如下文介绍的第二移送线4)时,该第一旋转换向移送线32作为中转站使用,该第一旋转换向移送线32的定位方向为:使得工

件W朝该其他移送线移送。第二移送线4

[0061] 如图2所示,第二移送线4包括第二平移移送线41和第二旋转换向移送线42,第二平移移送线41和第二旋转换向移送线42均布置有上述的传送带而通过传送带进行平移移送,第二旋转换向移送线42还安装有转盘以进行旋转换向(应当理解,该转盘采用现有技术中常用的手段即可实现,因而在此不对其具体构造进行描述)。

[0062] 第二旋转换向移送线42与上述第一旋转换向移送线32具有相同的构造和功能,尤其是,当工件W需要被移送至与第二移送线4对接的其他移送线(比如下文介绍的第三移送线5和缓存移送线43)时,该第二旋转换向移送线42可以作为中转站使用。

[0063] 这样,第一移送线3通过多个第一旋转换向移送线32而与多个第二移送线4对接,多个工件W依次到达各第一旋转换向移送线而被旋转换向移送至多个第二移送线4和多个加工中心M,或者多个装载于第二移送线4的工件W通过第一旋转换向移送线32而被移送至第一移送线3,这样通过在第一移送线3并联多个第二移送线4的方式以最短的移送链获得最大的移送量。

[0064] 在该实施例中,第二平移移送线41还包括升降移送线411和固定移送线412,升降移送线411与第一移送线3的第一旋转换向移送线32对接,升降移送线411能够沿高度方向升降,因而其具有两个高度不同的位置,分别为,上层移送位置和下层移送位置。

[0065] 当升降移送线411处于上层移送位置时,直接装载从上移送线移送的工件W或者直接向上移送线移送工件W,当升降移送线411处于下层移送位置时,直接装载从下移送线移送的工件W或者直接向下移送线移送工件W。

[0066] 当升降移送线411处于下层位置时,升降移送线411与加工中心M之间还能够进行工件W的移送,升降移送线411将所装载的工件W移送至固定移送线412即可,而固定移送线412与对接的第二旋转换向移送线42之间进行工件W的移送。

[0067] 第二移送线4能够通过升降移送线411与第一移送线3的上移送线和下移送线配合,从而实现双层移送线同时移送工件W,一方面可以减少工件W的移送周期,提高工件W的移送效率,另一方面可以扩大工件W的移送方向,比如工件W可以通过上移送线和下移送线同时朝向两个不同的方向移送,这就提高了该工件移送系统的适应性。

[0068] 第二旋转换向移送线42具有转盘和安装于转盘上的传送带,转盘用于旋转,传动带用于移送工件W,转盘和传动带安装为能够共同旋转,转盘从一个方向旋转至另一个方向时,工件W能够通过传送带从原来的移送方向变换至新的移送方向。

[0069] 该第二旋转换向移送线42通过旋转的方式变换工件W的移送方向,并与传送带形式的移送结构配合,不仅能实现旋转换向而且能够获得更为稳定的移送效果。

[0070] 应当理解,转盘的旋转方式和原理为现有技术,在此不再赘述。

[0071] 第一旋转换向移送线32和第二旋转换向移送线42是,即可以进行正反双向平面移送,又可以进行任意角度旋转换向的移送装置;升降移送线411是,即可以进行正反双向平面移送,又可以进行升降运动的移送装置;第三移送线5、缓存移送线43也是可以进行正反双向平面移送的移送装置。

[0072] 移送系统和加工中心M如此配合,进行循环不间断连续自动化加工。可以实现无人工干预自动化运作,整个系统,具有较短的传送路线,应用最少的机器人,紧凑的空间布局,连续不间断的高效率加工,极具经济性与实用性。

[0073] 第三移送线5和缓存移送线43

[0074] 如图2所示,移送线还包括第三移送线5和缓存移送线43,第三移送线5和缓存移送线43均与第二移送线4对接,具体是与第二移送线4的第二旋转换向移送线42对接。缓存移送线43和第三移送线5均仅仅进行工件W的平移移送。

[0075] 这样,第二移送线4装载的工件W不直接进入加工中心M,而是通过第三移送线5在第二移送线4与加工中心M之间移送,这就能够在第二旋转换向移送线42处具有额外的对接处而对接缓存移送线43。

[0076] 当第三移送线5将工件W移到加工中心M进行加工时,缓存移送线43能够装载其他工件W,而当第三移送线5将经加工的工件W移送离开时,缓存移送线43能够就近将工件W通过第二旋转换向移送线42移送至加工中心M加工,这也缩短了工件W加工的周期,提高了工件W的加工效率。

[0077] 缓存移送线43短时储存其他工件W,同时还对经加工中心M加工的工件W的流出进行避让。

[0078] 工件移送系统布局

[0079] 在该实施例中,工件移送系统包括两个加工中心组,第一移送线3在两个加工中心组的侧方延伸,第二移送线4、第三移送线5和缓存移送线43按照上述形式对称地布置于第一移送线3的两侧,从而通过位于第一移送线3两侧的第二移送线4、第三移送线5和缓存移送线43工件W得以在加工中心M和第一移送线3之间移送。这样布局的工件移送系统占地面积更小,优化空间利用。

[0080] 工件移送系统工作方案

[0081] 该工件移送系统还包括控制机构,控制机构用于控制移送线的运行,该控制机构为现有技术中常见的,在此不再赘述。下面参照图2描述该控制机构控制移送线工作的控制策略。

[0082] 第一种控制策略:

[0083] 将多个工件W依次通过上移送线的第一平移移送线31移到各个第一旋转换向移送线32,第一旋转换向移送线32使装载的工件W旋转换向并移到第二移送线4的升降移送线411,升降移送线411下降而与固定移送线412对接并将工件W移到固定移送线412,固定移送线412将工件W移到第二旋转换向移送线42,第二旋转换向移送线42使装载的工件W旋转换向并移到第三移送线5,第三移送线5最终将工件W移送至所对接的加工中心M进行加工。

[0084] 第二种控制策略:

[0085] 基本与上述第一种控制策略相同,不同之处在于:固定移送线412将工件W移到第二旋转换向移送线42之后,第二旋转换向移送线42将工件W移到缓存移送线43,当加工中心M加工工件W时,该缓存移送线43保持工件W的装载状态,当加工中心M加工完毕而空闲时,缓存移送线43将所装载的工件W移送返回第二旋转换向移送线42,第二旋转换向移送线再将工件W旋转换向并移到第三移送线5,第三移送线5进而将工件W移到加工中心M进行加工。

[0086] 第三种控制策略:

[0087] 当工件W从加工中心M离开时,控制第三移送线5将经加工的工件W(以下称完工件

W) 移送到第二旋转换向移送线42,第二旋转换向移送线42将完工件W旋转换向并移送到固定移送线412,升降移送线411下降与固定移送线412和下移送线对接,固定移送线412将工件W移送到对接的升降移送线411,升降移送线411将工件W移送到下移送线的第一旋转换向移送线32,下移送线的第一旋转换向移送线32再将完工件W向下游的第一平移移送线31移送。

[0088] 第四种控制策略:

[0089] 下移送线将完工件W经过升降移送线411、固定移送线412、第三移送线5或者缓存移送线43继续移送到第一移送线3两侧的任意一个其他加工中心M。

[0090] 以上几种控制策略在互不干扰的情况下可以同时实施,从而该工件移送系统形成多方向、大数量的工件W移送,极大地提高了工件W的移送效率。

[0091] 以上对本发明提供的工件移送系统的第一实施例进行了详细阐述,下面介绍本发明提供的工件移送系统的其他实施例。

[0092] 请参考图4,图4示出了第二实施例中的第二移送、第三移送线5和缓存移送线43,其中第二移送线4不具有固定移送线412,升降移送线411直接与第二旋转换向移送线42对接。这样,第二移送线4通过升降移送线411和第二旋转换向移送线42而进行工件W在第一移送线3与第二移送线4之间的移送。是否布置固定移送线412可以根据加工中心M的大小、位置,工件移送系统所处的空间大小决定。

[0093] 根据本发明的第三实施例,该工件移送系统具有与第一实施例大致相同的构造,区别之处在于:该工件移送系统具有四个加工中心组,该四个加工中心组两两并列地位于第一移送线3的两侧,每个第二移送线4则具有两个第二旋转换向移送线42以分别与所在一侧的加工中心M对应。这样,工件W可以通过第二旋转换向移送线42在第一移送线3和加工中心M之间移送。

[0094] 与该实施例相类似,在其他实施例中还可以在第二移送线3的两侧成对地布置其他数目的加工中心组。加工中心M的数目取决于加工对象及其生产函数。只要加工节拍合适,可以无限扩展第二移送线3上的平移移送线和第二旋转换向移送线32组数,以及第二移送线4上的平移移送线和第二旋转换向移送线32组数,并适配对应的加工中心M。

[0095] 根据本发明的第四实施例,该工件移送系统具有与第一实施例大致相同的构造,区别之处在于:以第一实施例中的工件移送系统为基本移送单元,在该实施例中,工件移送系统具有多个该基本移送单元。各基本移送单元可以沿垂直于第二移送线3的方向并列布置。

[0096] 根据本发明的第五实施例,该工件移送系统具有与第一实施例大致相同的构造,区别之处在于:第二移送线3具有多层结构,即不仅仅具有上移送线和下移送线两层,第二移送线4的升降移送线411也可以与各层相对接,从而实现更多工件W在不同层之间的移送。

[0097] 以上对本发明提供的工件移送系统做了详细的描述,还有以下几点需要说明:

[0098] 1. 本发明并不限制工件放置于移送线的方式,工件可以通过人工放置于移送线,也可以通过自动化方式,比如机器人等放置于移送线。

[0099] 2. 工件可以通过料盘而以较多数目一次性放置于移送线而被移送至加工中心,也可以单个地放置于移送线而被移送至加工中心。

[0100] 3. 升降移送线不必须通过仅仅具有平移移送功能的第二平移移送线形成,还可以

通过第二旋转换向移送线形成,即工件通过可升降的第二旋转换向移送线而实现旋转换向、升降、移送。

[0101] 4.加工中心的入口还可以与上移送线对准。

[0102] 5.完工件还可以通过上移送线离开加工中心,而待加工的工件通过下移送线进入加工中心。

[0103] 6.第一旋转换向移送线 and 第二旋转换向移送线还可以通过转轮、滚珠等结构实现旋转,而不限于转盘。

[0104] 以上各个实施例在不违背本发明精神范围内可以任意地进行组合。为简洁起见,本文省略了部分零部件的描述,然而该部分零部件均应当理解为能够采用现有技术实施。

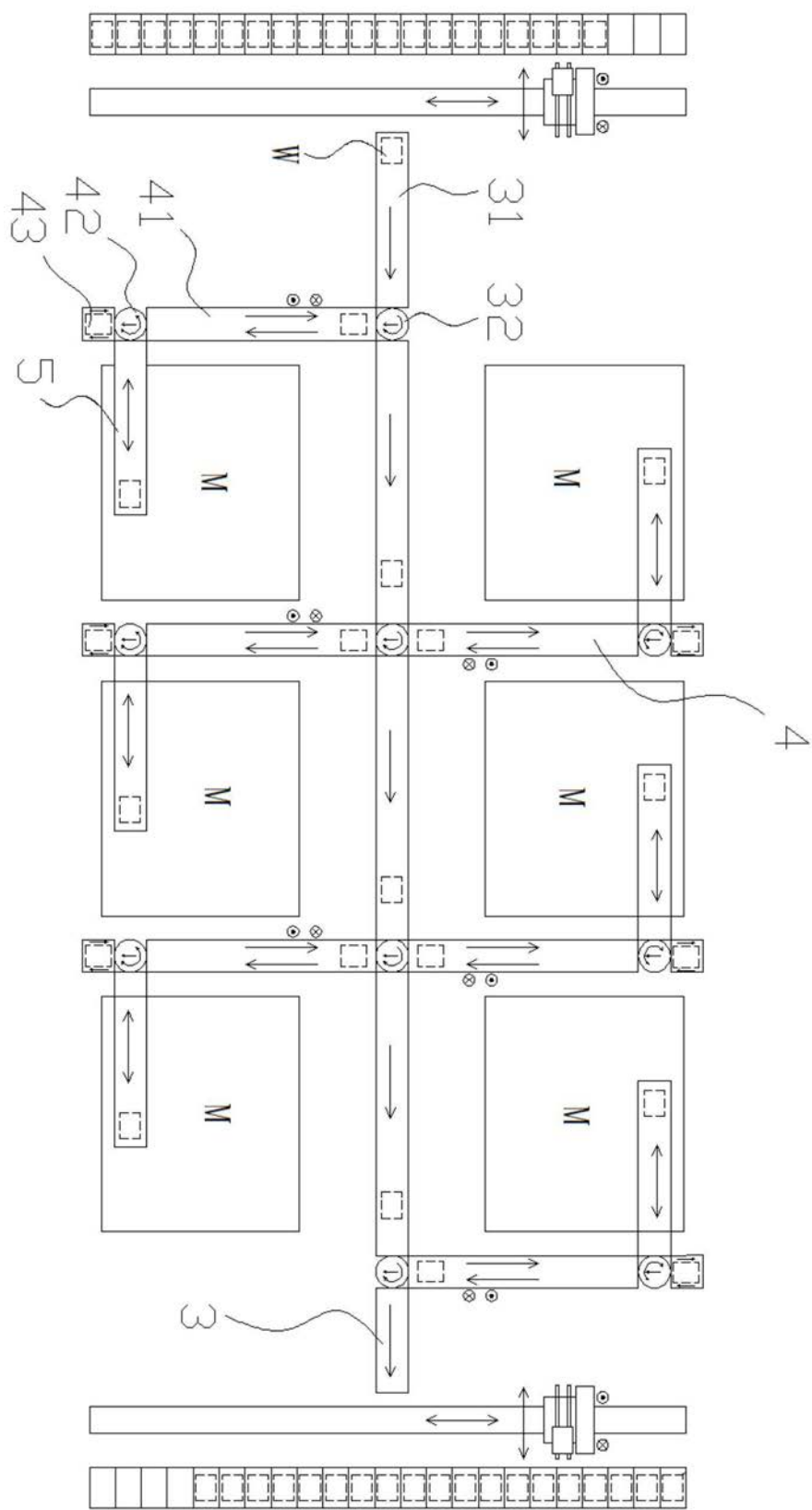


图1

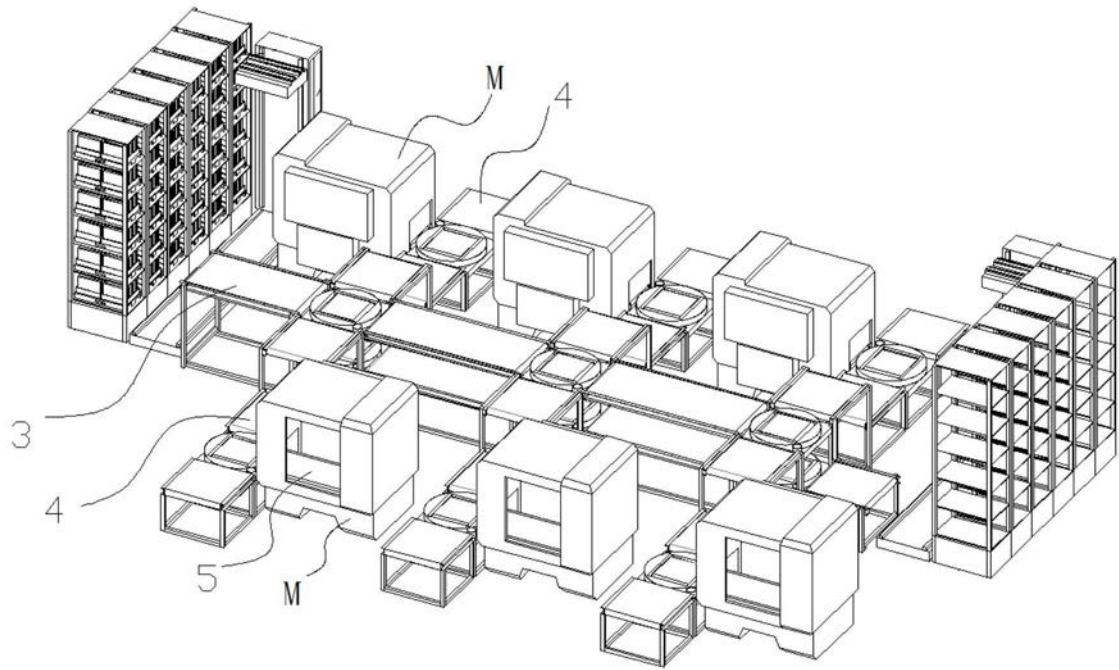


图2

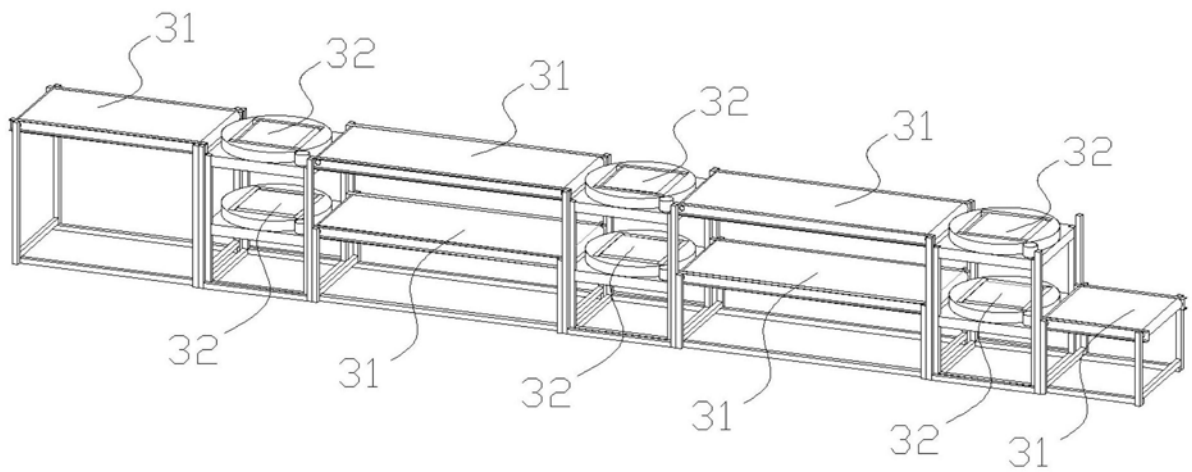


图3

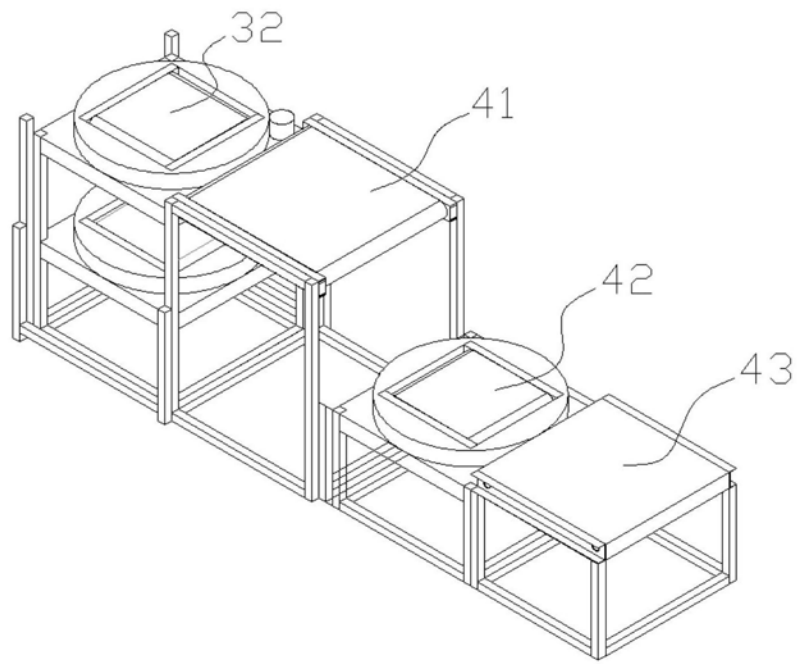


图4