



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104209761 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201410458988. 6

(22) 申请日 2014. 09. 10

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路珠海格力电器股份有限公司

(72) 发明人 齐飞勇 景双龙 段尧 王鑫  
陶通涓 李东洋 梁炎光

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 胡彬 林波

(51) Int. Cl.

B23P 23/06 (2006. 01)

B23Q 7/14 (2006. 01)

B23Q 7/04 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

空调管路加工系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种空调管路加工系统及其控制方法，属于空调管路加工装置及其控制方法领域，为解决现有生产线自动化程度低等问题而设计。本发明空调管路加工系统包括中控装置、弯管机、管端成型机、下料机、以及机械臂；其中，中控装置用于控制系统内各装置的动作，机械臂用于在弯管机、管端成型机、以及下料机之间运输待加工管料或加工成品。本发明空调管路加工系统完全实现了生产的自动化，节省了大量的人力，提高了效率、降低了成本。本发明空调管路加工系统的控制方法将系统中各装置联动，流畅地执行管路加工的各个工序、步骤，节省了人力，提高了效率、降低了成本。



1. 一种空调管路加工系统,其特征在于,所述系统包括中控装置、弯管机、管端成型机、下料机、以及机械臂;其中,所述中控装置用于控制系统内各装置的动作,所述机械臂用于在所述弯管机、所述管端成型机、以及所述下料机之间运输待加工管料或加工成品。

2. 根据权利要求1所述的空调管路加工系统,其特征在于,所述系统包括物料架、四台所述弯管机、两台所述管端成型机、一台所述下料机、以及多台所述机械臂;其中,依次排列的第一弯管机、第一管端成型机、下料机、第二管端成型机、以及第二弯管机位于第一行,第三弯管机和第四弯管机位于第二行;所述多台机械臂分别设置在所述物料架与弯管机之间、所述弯管机与管端成型机之间、以及所述下料机与管端成型机之间。

3. 根据权利要求2所述的空调管路加工系统,其特征在于,所述系统包括五台所述机械臂;其中,第一机械臂至第四机械臂依次横向排列在所述第一行和第二行之间;第五机械臂纵向设置在所述第三弯管机和第四弯管机之间。

4. 根据权利要求3所述的空调管路加工系统,其特征在于,所述第一机械臂设置在物料架与所述第一弯管机、第三弯管机之间,作为挂管机械臂,用于将加工完成后的管料从所述第一弯管机或第三弯管机输送至对应的物料架上;

所述第二机械臂设置在所述第一弯管机、第三弯管机与第一管端成型机之间,作为弯管机械臂,用于将第一管端成型机加工完毕后的管料输送至所述第一弯管机或第三弯管机上;

所述第三机械臂设置在所述第二弯管机、第四弯管机与第二管端成型机之间,作为弯管机械臂,用于将第二管端成型机加工完毕后的管料输送至所述第二弯管机或第四弯管机上;

所述第四机械臂设置在物料架与所述第二弯管机、第四弯管机之间,作为挂管机械臂,用于将加工完成后的管料从所述第二弯管机或第四弯管机输送至对应的物料架上;

所述第五机械臂作为取管机械臂,用于将所述下料机加工完毕的管路输送至所述第一管端成型机或第二管端成型机。

5. 根据权利要求2所述的空调管路加工系统,其特征在于,所述系统包括依次横向排列在所述第一行和第二行之间的六台所述机械臂。

6. 根据权利要求5所述的空调管路加工系统,其特征在于,所述第一机械臂设置在物料架与所述第一弯管机、第三弯管机之间,作为挂管机械臂,用于将加工完成后的管料从所述第一弯管机或第三弯管机输送至对应的物料架上;

所述第二机械臂设置在所述第一弯管机、第三弯管机与第一管端成型机之间,作为弯管机械臂,用于将第一管端成型机加工完毕后的管料输送至所述第一弯管机或第三弯管机上;

所述第三机械臂设置在第一管端成型机和下料机之间,作为取管机械臂,用于将所述下料机加工完毕的管路输送至所述第一管端成型机;

所述第四机械臂设置在第二管端成型机和下料机之间,作为取管机械臂,用于将所述下料机加工完毕的管路输送至所述第二管端成型机;

所述第五机械臂设置在所述第二弯管机、第四弯管机与第二管端成型机之间,作为弯管机械臂,用于将第二管端成型机加工完毕后的管料输送至所述第二弯管机或第四弯管机上;

所述第六机械臂设置在物料架与所述第二弯管机、第四弯管机之间，作为挂管机械臂，用于将加工完成后的管料从所述第二弯管机或第四弯管机输送至对应的物料架上。

7. 一种基于权利要求1至6任一所述空调管路加工系统的控制方法，其特征在于，所述方法包括下述步骤：

步骤1：将待加工管料放入所述下料机中；

步骤2：所述中控装置启动所述下料机，所述下料机完成下料工序后向所述中控装置反馈完成信号；

步骤3：所述中控装置接收到所述完成信号后控制取管机械臂将下料成品管料取出，并涂油；

步骤4：所述取管机械臂将涂油后的待加工管料送到所述管端成型机，所述中控装置接收到送料完毕的信号后启动所述管端成型机，所述管端成型机夹紧待加工管料；

步骤5：所述中控装置向所述管端成型机发送加工管料指令，同时，向取管机械臂发送指令；所述取管机械臂根据指令返回至所述下料机并抓取一段下料成品管料，等待进一步的指令；

步骤6：所述管端成型机完成管端加工工序后向所述中控装置发送信号，所述中控装置接收到信号后向弯管机械臂发出指令；所述管端成型机松开夹持结构，恢复至初始状态；所述弯管机械臂将管端加工成品管料取出，等待进一步的指令；

步骤7：所述弯管机械臂根据所述中控装置的指令将管端加工成品管料送至所述弯管机的夹模结构中；所述中控装置向所述弯管机发出夹紧指令，在接收到所述弯管机反馈的信号后，所述中控装置控制所述弯管机械臂松开管料并返回至初始位置；

步骤8：所述弯管机对管料执行弯管工序，在完成弯管工序后向所述中控装置发送完成信号；

步骤9：所述中控装置接收到信号后向挂管机械臂发出指令，所述挂管机械臂到达所述弯管机处夹紧弯管加工完毕的管料；

步骤10：所述弯管机根据所述中控装置的指令松开所述夹模结构，所述挂管机械臂将弯管加工完毕的管料夹取送至物料架上；

步骤11：加工完毕。

8. 根据权利要求7所述的空调管路加工系统的控制方法，其特征在于，所述方法在步骤1和步骤2之间还包括下述步骤：

步骤1.1：开启所述下料机的自动工作状态；

步骤1.2：中控装置扫描当前信号，根据所述信号判断系统中各装置是否位于初始状态；是则转至步骤2，否则将各装置分别调整至初始状态后再转至步骤2。

## 空调管路加工系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种空调管路加工系统以及该空调管路加工系统的控制方法。

### 背景技术

[0002] 空调是一种常用的电器，其内部包括多个管件。这些管件的加工通常需要经过下料、管端成型、以及弯管等工序。

[0003] 现有的生产线中下料、管端成型、以及弯管工序均为半自动化，需要大量的人力辅助加工，导致工作效率低、人力成本高，进而导致整条生产线的使用成本高。

### 发明内容

[0004] 本发明的一个目的是提出一种人工需要量少、加工效率高、使用成本低的空调管路加工系统。

[0005] 本发明的另一个目的是提出一种管路加工工序执行流畅的空调管路加工系统的控制方法。

[0006] 为达此目的，一方面，本发明采用以下技术方案：

[0007] 一种空调管路加工系统，所述系统包括中控装置、弯管机、管端成型机、下料机、以及机械臂；其中，所述中控装置用于控制系统内各装置的动作，所述机械臂用于在所述弯管机、所述管端成型机、以及所述下料机之间运输待加工管料或加工成品。

[0008] 特别是，所述系统包括物料架、四台所述弯管机、两台所述管端成型机、一台所述下料机、以及多台所述机械臂；其中，依次排列的第一弯管机、第一管端成型机、下料机、第二管端成型机、以及第二弯管机位于第一行，第三弯管机和第四弯管机位于第二行；所述多台机械臂分别设置在所述物料架与弯管机之间、所述弯管机与管端成型机之间、以及所述下料机与管端成型机之间。

[0009] 进一步，所述系统包括五台所述机械臂；其中，第一机械臂至第四机械臂依次横向排列在所述第一行和第二行之间；第五机械臂纵向设置在所述第三弯管机和第四弯管机之间。

[0010] 更进一步，所述第一机械臂设置在物料架与所述第一弯管机、第三弯管机之间，作为挂管机械臂，用于将加工完成后的管料从所述第一弯管机或第三弯管机输送至对应的物料架上；所述第二机械臂设置在所述第一弯管机、第三弯管机与第一管端成型机之间，作为弯管机械臂，用于将第一管端成型机加工完毕后的管料输送至所述第一弯管机或第三弯管机上；所述第三机械臂设置在所述第二弯管机、第四弯管机与第二管端成型机之间，作为弯管机械臂，用于将第二管端成型机加工完毕后的管料输送至所述第二弯管机或第四弯管机上；所述第四机械臂设置在物料架与所述第二弯管机、第四弯管机之间，作为挂管机械臂，用于将加工完成后的管料从所述第二弯管机或第四弯管机输送至对应的物料架上；所述第五机械臂作为取管机械臂，用于将所述下料机加工完毕的管路输送至所述第一管端成型机或第二管端成型机。

[0011] 特别是,所述系统包括依次横向排列在所述第一行和第二行之间的六台所述机械臂。

[0012] 进一步,所述第一机械臂设置在物料架与所述第一弯管机、第三弯管机之间,作为挂管机械臂,用于将加工完成后的管料从所述第一弯管机或第三弯管机输送至对应的物料架上;所述第二机械臂设置在所述第一弯管机、第三弯管机与第一管端成型机之间,作为弯管机械臂,用于将第一管端成型机加工完毕后的管料输送至所述第一弯管机或第三弯管机上;所述第三机械臂设置在第一管端成型机和下料机之间,作为取管机械臂,用于将所述下料机加工完毕的管路输送至所述第一管端成型机;所述第四机械臂设置在第二管端成型机和下料机之间,作为取管机械臂,用于将所述下料机加工完毕的管路输送至所述第二管端成型机;所述第五机械臂设置在所述第二弯管机、第四弯管机与第二管端成型机之间,作为弯管机械臂,用于将第二管端成型机加工完毕后的管料输送至所述第二弯管机或第四弯管机上;所述第六机械臂设置在物料架与所述第二弯管机、第四弯管机之间,作为挂管机械臂,用于将加工完成后的管料从所述第二弯管机或第四弯管机输送至对应的物料架上。

[0013] 另一方面,本发明采用以下技术方案:

[0014] 一种基于上述空调管路加工系统的控制方法,所述方法包括下述步骤:

[0015] 步骤1:将待加工管料放入所述下料机中;

[0016] 步骤2:所述中控装置启动所述下料机,所述下料机完成下料工序后向所述中控装置反馈完成信号;

[0017] 步骤3:所述中控装置接收到所述完成信号后控制取管机械臂将下料成品管料取出、并涂油;

[0018] 步骤4:所述取管机械臂将涂油后的待加工管料送到所述管端成型机,所述中控装置接收到送料完毕的信号后启动所述管端成型机,所述管端成型机夹紧待加工管料;

[0019] 步骤5:所述中控装置向所述管端成型机发送加工管料指令,同时,向取管机械臂发送指令;所述取管机械臂根据指令返回至所述下料机并抓取一段下料成品管料,等待进一步的指令;

[0020] 步骤6:所述管端成型机完成管端加工工序后向所述中控装置发送信号,所述中控装置接收到信号后向弯管机械臂发出指令;所述管端成型机松开夹持结构,恢复至初始状态;所述弯管机械臂将管端加工成品管料取出,等待进一步的指令;

[0021] 步骤7:所述弯管机械臂根据所述中控装置的指令将管端加工成品管料送至所述弯管机的夹模结构中;所述中控装置向所述弯管机发出夹紧指令,在接收到所述弯管机反馈的信号后,所述中控装置控制所述弯管机械臂松开管料并返回至初始位置;

[0022] 步骤8:所述弯管机对管料执行弯管工序,在完成弯管工序后向所述中控装置发送完成信号;

[0023] 步骤9:所述中控装置接收到信号后向挂管机械臂发出指令,所述挂管机械臂到达所述弯管机处夹紧弯管加工完毕的管料;

[0024] 步骤10:所述弯管机根据所述中控装置的指令松开所述夹模结构,所述挂管机械臂将弯管加工完毕的管料夹取送至物料架上;

[0025] 步骤11:加工完毕。

[0026] 特别是,所述方法在步骤1和步骤2之间还包括下述步骤:

- [0027] 步骤 1.1 :开启所述下料机的自动工作状态；
- [0028] 步骤 1.2 :中控装置扫描当前信号,根据所述信号判断系统中各装置是否位于初始状态 ;是则转至步骤 2,否则将各装置分别调整至初始状态后再转至步骤 2。
- [0029] 本发明空调管路加工系统使用中控装置来控制系统内各装置的动作,使用机械臂在系统内各装置之间运输待加工管料或加工成品,完全实现了生产的自动化,节省了大量的人力,提高了效率、降低了成本。
- [0030] 本发明空调管路加工系统的控制方法将系统中各装置联动,流畅地执行管路加工的各个工序、步骤,节省了人力,提高了效率、降低了成本。

## 附图说明

- [0031] 图 1 是本发明优选实施例一提供的空调管路加工系统的结构示意图；
- [0032] 图 2 是本发明优选实施例二提供的空调管路加工系统的结构示意图。

## 具体实施方式

- [0033] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。
- [0034] 优选实施例一：
- [0035] 本优选实施例提供一种空调管路加工系统。如图 1 所示,该系统包括四台弯管机、两台管端成型机、一台下料机、五台六轴机械臂、以及中控装置 (图中未示)。其中,依次排列的第一弯管机、第一管端成型机、下料机、第二管端成型机、以及第二弯管机位于第一行；第三弯管机和第四弯管机位于第二行；第一机械臂至第四机械臂依次横向排列在第一行和第二行之间；第五机械臂纵向设置在第三弯管机和第四弯管机之间。
- [0036] 该加工系统中设置有中控装置和六轴机械臂,实现了管路加工的自动化。中控装置使用可编程控制器接收系统中其它装置所发送的信号、并向系统中其它装置发出操作指令,用于控制系统内各装置的动作。六轴机械臂根据中控装置的指令将待加工料或加工成品在弯管机、管端成型机、下料机、以及物料架之间运输,节省了大量的人力,提高了效率、降低了成本,管路加工工序更加流畅。
- [0037] 具体的,第一机械臂设置在物料架与第一弯管机、第三弯管机之间,用于将加工完成后的管料从第一弯管机或第三弯管机输送至对应的物料架上；第四机械臂设置在物料架与第二弯管机、第四弯管机之间,用于将加工完成后的管料从第二弯管机或第四弯管机输送至对应的物料架上。第一机械臂和第四机械臂都是挂管机械臂。
- [0038] 第二机械臂设置在第一弯管机、第三弯管机与第一管端成型机之间,用于将第一管端成型机加工完毕后的管料输送至第一弯管机或第三弯管机上；第三机械臂设置在第二弯管机、第四弯管机与第二管端成型机之间,用于将第二管端成型机加工完毕后的管料输送至第二弯管机或第四弯管机上。第二机械臂和第三机械臂都是弯管机械臂。
- [0039] 第五机械臂作为取管机械臂,用于将下料机加工完毕的管路输送至第一管端成型机或第二管端成型机。
- [0040] 基于该空调管路加工系统的控制方法包括下述步骤：
- [0041] 步骤 1 :将待加工管料放入下料机中；
- [0042] 步骤 1.1 :开启下料机的自动工作状态；

[0043] 步骤 1.2 :中控装置扫描当前信号,根据信号判断系统中各装置是否位于初始状态 ;是则转至步骤 2,否则将各装置分别调整至初始状态后再转至步骤 2 ;

[0044] 步骤 2 :中控装置启动下料机,下料机完成下料工序后向中控装置反馈完成信号 ;

[0045] 步骤 3 :中控装置接收到完成信号后控制取管机械臂将下料成品管料取出、并涂油。

[0046] 步骤 4 :取管机械臂将涂油后的待加工管料送到管端成型机,中控装置接收到送料完毕的信号后启动管端成型机,管端成型机夹紧待加工管料 ;

[0047] 步骤 5 :中控装置向管端成型机发送加工管料指令,同时,向取管机械臂发送指令 ;取管机械臂根据指令返回至下料机并抓取一段下料成品管料,等待进一步的指令 ;

[0048] 步骤 6 :管端成型机完成管端加工工序后向中控装置发送信号,中控装置接收到信号后向弯管机械臂发出指令 ;管端成型机松开夹持结构,恢复至初始状态 ;弯管机械臂将管端加工成品管料取出,等待进一步的指令。

[0049] 步骤 7 :弯管机械臂根据中控装置的指令将管端加工成品管料送至弯管机的夹模结构中 ;中控装置向弯管机发出夹紧指令,在接收到弯管机反馈的信号后,中控装置控制弯管机械臂松开管料并返回至初始位置 ;

[0050] 步骤 8 :弯管机对管料执行弯管工序,在完成弯管工序后向中控装置发送完成信号 ;

[0051] 步骤 9 :中控装置接收到信号后向挂管机械臂发出指令,挂管机械臂到达弯管机处夹紧弯管加工完毕的管料 ;

[0052] 步骤 10 :弯管机根据中控装置的指令松开夹模结构,挂管机械臂将弯管加工完毕的管料夹取送至物料架上 ;

[0053] 步骤 11 :加工完毕。

[0054] 优选实施例二 :

[0055] 本优选实施例提供一种空调管路加工系统,其结构与优选实施例一基本相同。该系统包括中控装置、弯管机、管端成型机、下料机、以及机械臂。其中,中控装置用于控制系统内各装置的动作,机械臂用于在弯管机、管端成型机、下料机、以及物料架之间运输待加工料或加工成品。

[0056] 不同之处在于 :如图 2 所示,系统包括依次横向排列在第一行和第二行之间的六台机械臂。

[0057] 具体的,第一机械臂设置在物料架与第一弯管机、第三弯管机之间,用于将加工完成后的管料从第一弯管机或第三弯管机输送至对应的物料架上 ;第六机械臂设置在物料架与第二弯管机、第四弯管机之间,用于将加工完成后的管料从第二弯管机或第四弯管机输送至对应的物料架上。第一机械臂和第六机械臂都是挂管机械臂。

[0058] 第二机械臂设置在第一弯管机、第三弯管机与第一管端成型机之间,用于将第一管端成型机加工完毕后的管料输送至第一弯管机或第三弯管机上 ;第五机械臂设置在第二弯管机、第四弯管机与第二管端成型机之间,用于将第二管端成型机加工完毕后的管料输送至第二弯管机或第四弯管机上。第二机械臂和第五机械臂都是弯管机械臂。

[0059] 第三机械臂设置在第一管端成型机和下料机之间,用于将下料机加工完毕的管路输送至第一管端成型机 ;第四机械臂设置在第二管端成型机和下料机之间,用于将下料机

加工完毕的管路输送至第二管端成型机。第三机械臂和第四机械臂都是取管机械臂。

[0060] 空调管路加工系统的控制方法基本相同,可以是取管、弯管、挂管三个工序中都使用机械臂自动输送管料,也可以是某一个或某几个工序中使用机械臂自动输送管料而其余的工序仍然采用现有的半自动生产方式。

[0061] 优选实施例三:

[0062] 本优选实施例提供一种空调管路加工系统,其结构与优选实施例一基本相同。该系统包括中控装置、弯管机、管端成型机、下料机、以及机械臂。其中,中控装置用于控制系统内各装置的动作,机械臂用于在弯管机、管端成型机、下料机、以及物料架之间运输待加工料或加工成品。

[0063] 不同之处在于:系统中所包括的弯管机、管端成型机、下料机、以及机械臂的具体数量不限,可以根据生产需要而具体设定;每台设备的具体位置亦不具体限定,可以根据生产现场的情况而定;机械臂可以是六轴机械臂,也可以是其它种类的机械臂,能够满足高效、方便运送管料的要求即可;中控装置接收信号、发出操作指令的具体方式不限,可以使用可编程控制器,也可以利用其它的装置,能够实现信号接收、处理功能即可。

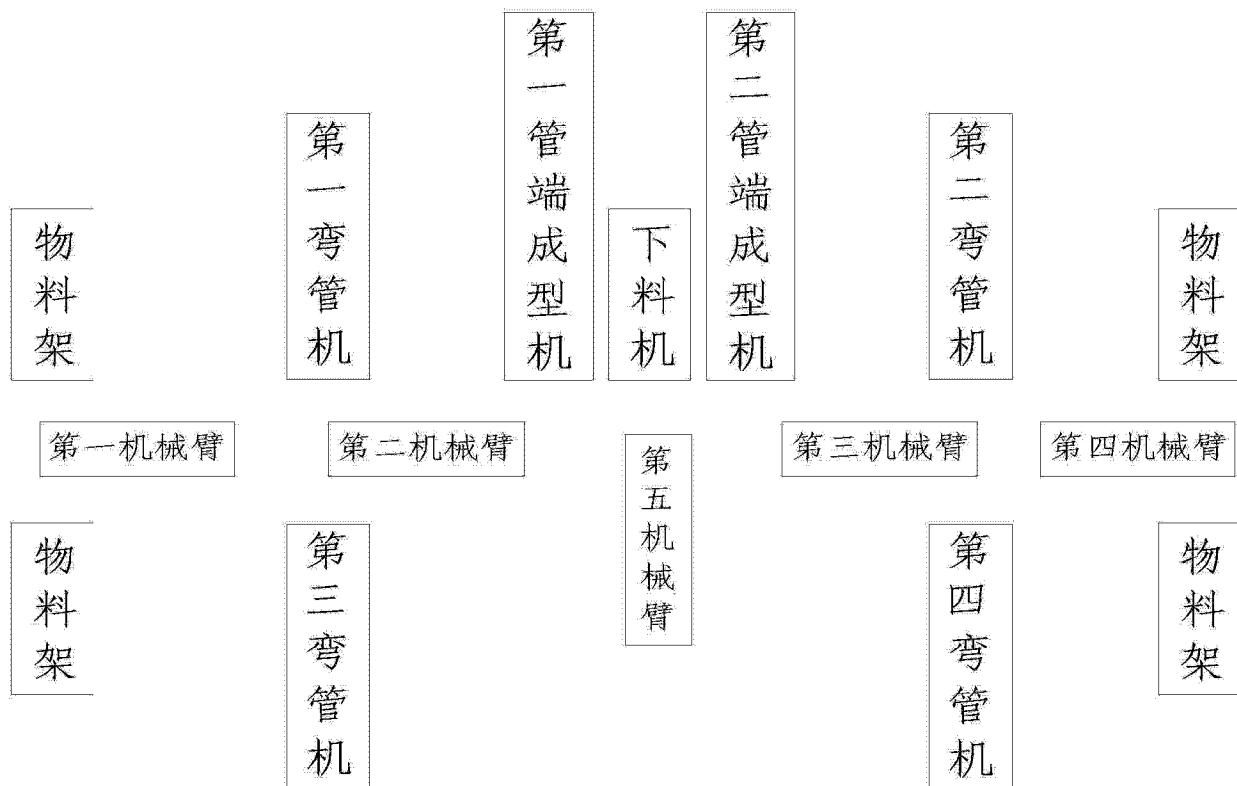


图 1

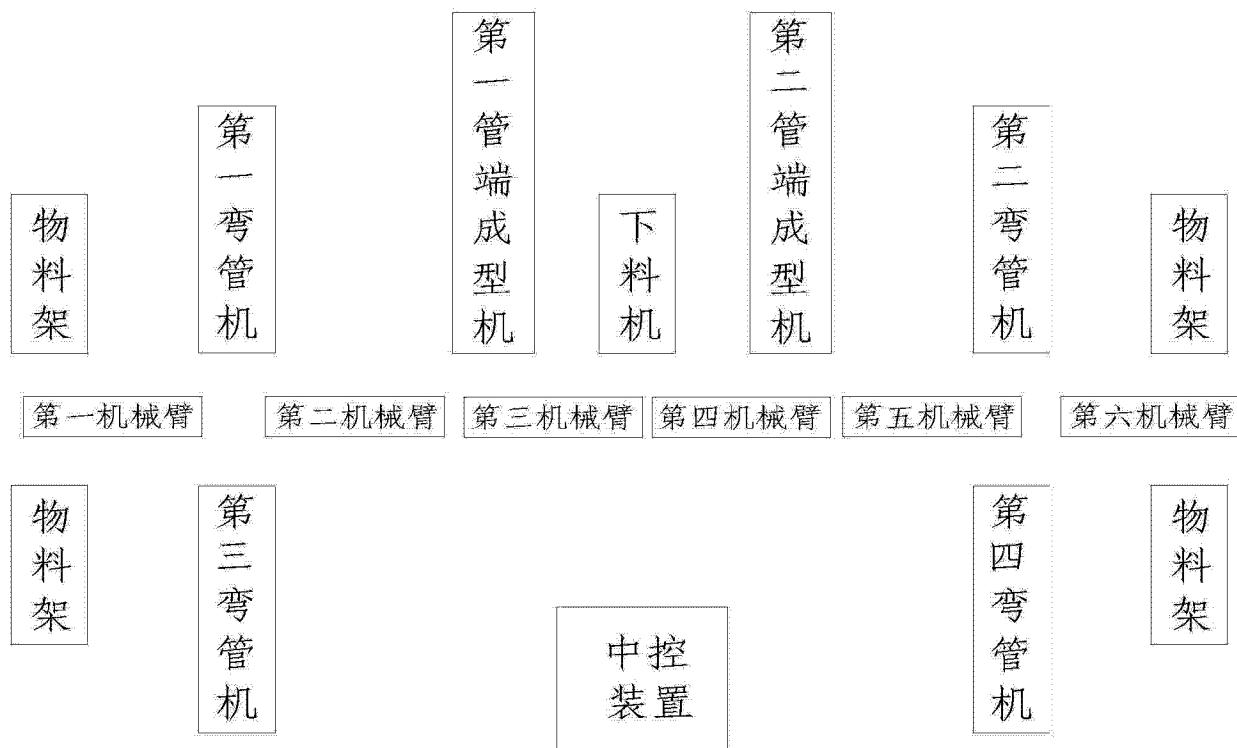


图 2