



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201666880 U

(45) 授权公告日 2010. 12. 08

(21) 申请号 201020101599. 5

(22) 申请日 2010. 01. 26

(73) 专利权人 四川索牌机电制造有限公司

地址 611731 四川省成都市高新西区西区大道5号

(72) 发明人 陈刚 陈健 曹天清

(51) Int. Cl.

G01N 21/89 (2006. 01)

G01B 11/00 (2006. 01)

B07C 5/34 (2006. 01)

B07C 5/38 (2006. 01)

B07C 5/02 (2006. 01)

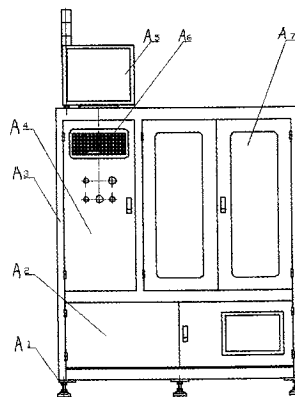
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 12 页

(54) 实用新型名称

酸奶纸杯在线转盘检测仪

(57) 摘要

酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:传动系统包括转盘组件,在转盘组件上部有废次品排出组件、合格品出杯组件、下杯组件、应急排出通道,在转盘组件上部有机器视觉系统中的图像采集组件。机器视觉系统对置于转盘上的制成品自动进行拍照、分析和判断,及时判定制成品的质量状况,并根据判断结果对执行机构发出指令,执行机构按指令作出相应的反应。对合格品,在其进入出杯工位时将其从出杯管道送出,如果检出废次品,待其进入排废工位时将其从排废管道排出。



1. 酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:由机架(C1)、下杯组件(C6)、传动系统(C2)、机器视觉检测系统、气路系统(C3)、废次品排出组件(C4)、合格品出杯组件(C5)和电气控制系统等组成;传动系统(C2)包括转盘组件(C8),在转盘组件(C8)上部有废次品排出组件(C4)、合格品出杯组件(C5)、下杯组件(C6)、应急排出通道(C7),在转盘组件(C8)上部有机器视觉系统中的2组图像采集组件(D1、D2)每组图像采集组件均为一台相机(J4)和一个光源(J5)组合在一起。

2. 根据权利要求1所述的酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:传动系统(C2)为分路传动系统,有三条传动路线,包括:

第一条为主传动路线,其联接关系为:主动链轮(G1)安装在电机减速器(G30)的输出轴上,从动链轮(G2)安装在分度器(G29)的输入轴上,分度器(G29)的输出轴通过联轴器(G6)与转盘组件(C8)相联;

第二条传动路线结构是:分度器(G29)的另一端连接联轴器(G27),通过联轴器(G27)联接主动伞齿轴(G26),主动伞齿轴(G26)的另一端装有偏心轴(G21);偏心轴(G21)、拉杆(H42)、销轴(H41)、摆动杆(H40)顺次连接,摆动杆(H40)的上端与摆动轴(G7)的一端(G31)连接,长摆杆(H43)的一端与摆动轴(G7)的另一端(G32)连接;长摆杆(H43)的另一端与支杆轴(G9)连接;支杆轴(G9)上端与压板(G13)固定连接;顶杆摆臂(H39)安装在摆动轴(G7)一端,顶杆(H36)、销轴(H37)、联杆(H38)、顶杆摆臂(H39)顺次连接,在顶杆(H36)上端有吹气头(H34);

第三条传动路线为:分度器(G29)输出轴、联轴器(G27)、主动伞齿轮轴(G26)、主动伞齿轮(G25)、从动伞齿轮(G24)、立伞齿轴(G19)、联轴器(G18)顺次连接,联轴器(G18)连接主动带轮轴(H45)和主动带轮(H44)。

3. 根据权利要求2所述的酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:废次品排出组件(C4)的主要组成:元件排废管道(K6)置于转盘上方左侧的适当位置,通过固定环固定于机架上,其下端是进口,进口的正下方是吹气头(K2),吹气头(K2)与其下面的气缸(K1)用螺纹连接在一起;合格品出杯组件(C5)的组成:合格品输出管(K8)安排在排废管道(K6)右侧,两者的外形、结构和安装连接方式均相同,合格品输出管(K8)进口的正下方是吹气头(K4),吹气头(K4)与其下面的顶杆(K3)固定联接在一起。

4. 根据权利要求3所述的酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:下杯组件(C6)中含管道(F1),小带轮(F2),大带轮(F6),螺旋轮(F7),传动皮带(F8)和主动带轮(H44),大带轮、小带轮和螺旋轮(F7)通过轴、轴套、安装板和支撑杆安装于管道四周的适当位置,四个螺旋轮(F7)分别固定于四个大带轮(F6)上,传动皮带(F8)包绕大、小带轮和主动带轮(H44)。

5. 根据权利要求1或3或4所述的酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:机器视觉系统的检测元件主要有超高分辨率相机(J4)、光源(J5)、光源和相机支承组件(J2)、传感器及其支架(J1),另有显示器、键盘、电脑主机;一台相机(J4)和一个光源(J5)组合在一起安装在光源相机的支承组件(J2)上,光源相机的支承组件(J2)安装在转盘(G4)的上方空间位置。

酸奶纸杯在线转盘检测仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种酸奶纸杯在线转盘检测仪,是主要适用于纸制品生产企业酸奶纸杯机制成品的质量在线检测的仪器,它可以在生产线上对制成品进行高速检测,极大地提高检测速度。

背景技术

[0002] 随着纸制品生产技术的发展,纸杯机的生产速度也越来越高,其制成品的质量如用人工进行检测,不仅对检测人员的素质有较高要求,也增加了工人的劳动强度。而长时间高紧张、快节奏的工作,既使工人容易疲劳,也增加了误检、漏检的几率。尽管目前市场上已有了纸杯纸碗检测仪,但其并不适用于酸奶纸杯的检测。因为酸奶纸杯的外形特殊,杯身细而高,在一般纸杯纸碗检测仪内的输送线上,酸奶纸杯极易发生倾倒、跌落等意外情况,从而使得检测过程难于正常进行。而本实用新型是专门针对酸奶纸杯制成品的检测而开发的,不仅能保证长期稳定地进行检测工作,而且检测速度非常高,可达 150 个/分,也极大地降低了误检、漏检的几率。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种适用于酸奶纸杯制成品的在线转盘检测仪(以下简称检测仪),要解决的技术问题是:以机器视觉系统和转盘式工位送进装置为核心,辅以其他必要的组件,对酸奶纸杯制成品的质量状况进行检测和判定,检出合格品和废次品,在进行分类收集的同时,并给出合格品和各类残次品的统计数据。

[0004] 本实用新型采用了下述技术方案:转盘检测仪由机架、下杯组件、传动系统(含转盘组件)、机器视觉检测系统(含显示器)、气路系统、排废组件、出杯组件和电气控制系统组成,转盘检测仪整机外观主视图、右视图。见图 1、图 2。

[0005] 酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:由机架、下杯组件、传动系统、机器视觉检测系统、气路系统、废次品排出组件、合格品出杯组件和电气控制系统等组成;传动系统包括转盘组件,在转盘组件上部有废次品排出组件、合格品出杯组件、下杯组件、应急排出通道,在转盘组件上部有机器视觉系统中的 2 组图像采集组件每组图像采集组件均为一台相机和一个光源组合在一起。

[0006] 所述的酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:传动系统为分路传动系统,有三条传动路线,包括:

[0007] 第一条为主传动路线,其联接关系为:主动链轮安装在电机减速器的输出轴上,从动链轮安装在分度器的输入轴上,分度器的输出轴通过联轴器与转盘组件相联;

[0008] 第二条传动路线结构是:分度器的另一端连接联轴器,通过联轴器联接主动伞齿轴,主动伞齿轴的另一端装有偏心轴;偏心轴、拉杆、销轴、摆动杆顺次连接,摆动杆的上端与摆动轴的一端连接,长摆杆的一端与摆动轴的另一端连接;长摆杆的另一端与支杆轴连接;支杆轴上端与压板固定连接;顶杆摆臂安装在摆动轴一端,顶杆、销轴、联杆、顶杆摆臂

顺次连接,在顶杆上端有吹气头;

[0009] 第三条传动路线为:分度器输出轴、联轴器、主动伞齿轮轴、主动伞齿轮、从动伞齿轮、立伞齿轴、联轴器顺次连接,联轴器连接主动带轮轴和主动带轮。

[0010] 所述的酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:废次品排出组件的主要组成:元件排废管道置于转盘上方左侧的适当位置,通过固定环固定于机架上,其下端是进口,进口的正下方是吹气头,吹气头与其下面的气缸用螺纹连接在一起;合格品出杯组件的组成:合格品输出管安排在排废管道右侧,两者的外形、结构和安装连接方式均相同,合格品输出管进口的正下方是吹气头,吹气头与其下面的顶杆固定联接在一起。

[0011] 所述的酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:下杯组件中含管道,小带轮,大带轮,螺旋轮,传动皮带和主动带轮,大带轮、小带轮和螺旋轮通过轴、轴套、安装板和支撑杆安装于管道四周的适当位置,四个螺旋轮分别固定于四个大带轮上,传动皮带包绕大、小带轮和主动带轮。

[0012] 所述的酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:机器视觉系统的检测元件主要有超高分辨率相机、光源、光源和相机支承组件、传感器及其支架,另有显示器、键盘、电脑主机;一台相机和一个光源组合在一起安装在光源相机的支承组件上,光源相机的支承组件安装在转盘的上方空间位置。

[0013] 图1酸奶纸杯在线转盘检测仪整机外观主视图。图中编号为A1. 可调支足 A2. 内置传动系统的门 A3. 机架 A4. 内置机器视觉系统的主体部份的门 A5. 显示器 A6. 键盘 A7. 内置传动系统的门

[0014] 图2酸奶纸杯在线转盘检测仪整机外观右视图。图中编号为B1. 应急排出通道、B2. 多层式警示灯

[0015] 检测仪工作时,下杯机构使酸奶纸杯制成品按序列排列,顺次进入转盘上的杯座。转盘作为制成品的载体,在其转动过程中使酸奶纸杯制成品进入各个具有不同作用的工位。随着转盘的转动,每一制成品均将依次通过各个工位,在通过检测工位时接受机器视觉系统的检测。机器视觉系统对置于转盘上的制成品自动进行拍照、分析和判断,及时判定制成品的质量状况,并根据判断结果对执行机构发出指令,执行机构按指令作出相应的反应。对合格品,在其进入出杯工位时将其从出杯管道送出,如检出废次品,待其进入排废工位时将其从排废管道排出。检测仪的组成结构见图3、图4、图5。

[0016] 图3酸奶纸杯在线转盘检测仪整机主视图(拆去部份门扇和电机、减速器等)图中编号C1. 机架 C2. 传动系统 C3. 气路系统 C4. 废次品排出组件 C5. 合格品出杯组件 C6. 下杯组件 C7. 应急排出通道 C8. 转盘组件

[0017] 图4酸奶纸杯在线转盘检测仪整机右视图(拆去机架右侧外部防护板)图中编号 D1. 机器视觉系统中的图像采集组件 C2. 传动系统(含电机、减速器、分度器、转盘等) C6. 下杯组件

[0018] 图5酸奶纸杯在线转盘检测仪整机俯视图(拆去机架顶部防护板再行局部剖视) E1. 气路系统中的气源(涡旋风机) G2. 从动链轮 E3. 减速电动机

[0019] G1. 主动链轮 G4. 转盘 E6. 第二取像位 E7. 第一取像位

[0020] 本实用新型的效益:替代人工劳动,减少用工数量,大幅提高检测效率,并大大降低制成品的错检率、漏检率,提高企业生产效率,降低生产成本。此外,还可对合格品和各类

废次品的检测数据进行统计运算,帮助生产管理部门快速找出造成废次品的原因,及时改进生产工艺,提高产品合格率和劳动生产率。

附图说明:

- [0021] 图 1 本实用新型整机外观主视图。
- [0022] 图 2 本实用新型整机外观右视图。
- [0023] 图 3 本实用新型整机主视图。
- [0024] 图 4 本实用新型整机右视图。
- [0025] 图 5 本实用新型整机俯视图。
- [0026] 图 6 本实用新型中下杯组件。
- [0027] 图 7 本实用新型中传动系统主视图。
- [0028] 图 8 本实用新型中传动系统右视图。
- [0029] 图 9 本实用新型中机器视觉系统主视图。
- [0030] 图 10 本实用新型中机器视觉系统俯视图。
- [0031] 图 11 本实用新型中废次品排出组件和合格品出杯组件主视图。
- [0032] 图 12 本实用新型中气路系统原理图。
- [0033] 图 13 为图 6 中 B-B 方向剖视图。

具体实施方式:

[0034] 见图 3、图 4,酸奶纸杯在线转盘检测仪,由机架 C1、下杯组件 C6、传动系统 C2、机器视觉检测系统、气路系统 C3、废次品排出组件 C4、合格品出杯组件 C5 和电气控制系统等组成。传动系统 C2 包括转盘组件 C8,在转盘组件 C8 上部有废次品排出组件 C4、合格品出杯组件 C5、下杯组件 C6、应急排出通道 C7,见图 9,在转盘组件 C8 上部有机器视觉系统中的 2 组图像采集组件 D1、D2,每组图像采集组件均为一台相机 J4 和一个光源组合在一起。机器视觉检测系统含显示器 A5、电脑主机。检测仪组成部份中的机架 C1,为其他所有组成部份提供收纳、支承、连接和防护,保证了其他各部份的零部件固定于正常的工作位置,是转盘检测仪正常工作的基础。

[0035] 图 6 为下杯组件 C6。其中 F1. 管道 F2. 小带轮 F3 安装板 F4. 支撑杆 F5. 大带轮轴套 F6. 大带轮 F7. 螺旋轮

[0036] 图 13 为图 6 中 B-B 方向剖视图,在下杯组件 C6 中有主动带轮 H44 和传动 皮带 F8。

[0037] 下杯组件 C6 如图 6 所示,并参见图 3、图 4。下杯组件 C6 中含管道 F1,小带轮 F2,大带轮 F6,螺旋轮 F7,传动皮带 F8 和主动带轮 H44,这些带轮和螺旋轮通过轴、轴套、安装板和支撑杆等安装于管道四周的适当位置,四个螺旋轮 F7 分别固定于四个大带轮 F6 上,传动皮带 F8 以一定方式包绕大带轮 F6、小带轮 F2 和主动带轮 H44。主动带轮 H44 由主动带轮轴驱动旋转,通过皮带传动使四个大带轮 F6 和小带轮 F2 一起旋转,同时四个螺旋轮 F7 也随着一起旋转,从管道 F1 上端下来的酸奶纸杯制成品在螺旋轮 F7 的控制和带动下以一定的速度和时间间隔一个接一个地下落,分别进入转盘上的不同杯座中,随着转盘的转动,各个酸奶纸杯制成品依次进入后续的各个不同工位,接受机器视觉系统的检测和评定。图 13

中有主动带轮轴 H45。

[0038] 图 7 传动系统主视图。G1. 主动链轮 G2. 从动链轮 G3. 轴承支座 G4. 转盘 G5. 杯座 G6. 联轴器 G7. 摆动轴 G8. 支杆轴 G9. 支杆 G13. 压板 G14. 连杆 G15. 导向杆 G16. 滑座 G17. 铜套 G18. 联轴器 G19. 立伞齿轴 G20. 上端盖 G21. 偏心轴 G22. 侧端盖 G23. 框座 G24. 从动伞齿轮 G25. 主动伞齿轮 G26. 主动伞齿轴 G27. 联轴器 G28. 过渡板 G29. 分度器 G30. 电机减速器 G31. 隔套 G32. 挡套 G33. 压盖 G34. 连接位置 G35. 连接位置 H40. 摆动杆 H44. 主动带轮 H45. 主动带轮轴 转盘组件 C8

[0039] 图 8 传动系统右视图。H34. 吹气头 H35. 铜套 H36. 顶杆 H37. 销轴 H38. 联杆 H39. 顶杆摆臂 H40. 摆动杆 H41. 销轴 H42. 拉杆 H43. 长摆杆 H44. 主动带轮 H45. 主动带轮轴 G1. 主动链轮 G9. 支杆 G13. 压板

[0040] 传动系统如图 7、图 8 所示,同时参阅图 4、图 5。传动系统为分路传动系统,有三条传动路线,分述如下:

[0041] 见图 7,第一条为主传动路线,其联接关系为:主动链轮 G1 安装在电机减速器 G30 的输出轴上,见图 5,从动链轮 G2 安装在分度器 G29 的输入轴上,见图 7,分度器 G29 的输出轴通过联轴器 G6 与转盘组件 C8(含轴、轴端法兰、压板、连接螺钉等)的相联。当电机转动时,电机→减速器 G30→主动链轮 G1→链条→从动链轮 G2→分度器 G29 输入轴,→分度器 G29 输出轴→联轴器 G6→转盘组件 C8→转盘 G4 这条传动链上的所有主动件和从动件均同时运动起来,转盘的转动就使置于杯座 G5 内的酸奶纸杯制成品顺次通过各个工位,然后从合格品出杯组件 C5 或废次品排出组件 C4 的排出管道排出。见图 7。

[0042] 见图 7,第二条传动路线结构是:分度器 G29 的另一端连接联轴器 G27,通过联轴器 G27 联接主动伞齿轴 G26,主动伞齿轴 G26 的另一端装有偏心轴 G21;见图 8,偏心轴 G21、拉杆 H42、销轴 H41、摆动杆 H40 顺次连接;见图 7,摆动杆 H40 的上端与摆动轴 G7 的一端连接,即图 7 中 G31 处连接位置;长摆杆 H43 的一端与摆动轴 G7 的另一端连接,即图 7 中左端 G35 处连接位置;见图 8,长摆杆 H43 的另一端与支杆轴 G9 连接;支杆轴 G9 上端与压板 G13 固定连接;

[0043] 见图 8,顶杆摆臂 H39 安装在摆动轴 G7 一端,顶杆 H36、销轴 H37、联杆 H38、顶杆摆臂 H39 顺次连接,在顶杆 H36 上端有吹气头 H34 用于吹出高压气流。

[0044] 这条传动路线的工作原理是将电机的运动和转矩从分度器 G29 的输入轴另一端输出,通过联轴器联接主动伞齿轴 G26,主动伞齿轴 G26 伞齿轴的另一端装有偏心轴 G21,见图 8,其后的传动路线为偏心轴 G21→拉杆 H42→销轴 H41→摆动杆 H40→摆动轴 G7,至此,分度器 G29 输入轴的连续转动变成了摆动杆 H40 绕摆动轴 G7 轴心的往复摆动,这样就使得分别装于摆动轴 G7 两端上的顶杆摆臂 H39 和长摆杆 H43 也同时作绕摆动轴 G7 轴心的往复摆动,长摆杆 H43 的往复摆动驱使支杆轴 G9 沿其本身的轴心线方向作一上一下的直线运动,带动与其固联的压板 G13 作相同的运动,这就使得每一从下杯组件进入转盘杯座的酸奶杯制成品到达此工位时经受压板 G13 的一次轻拍动作,对各酸奶杯制成品在杯座中的位置进行校正,以作好进入检测的准备。此外,装于摆动轴 G7 上的顶杆摆臂 H39 也在随摆动轴 G7 作往复摆动,通过联杆 H38 使顶杆 H36 作沿其轴心的直线上下往复运动,当其向上运动时,就使进入该工位的酸奶纸杯合格品受到一个向上的推力,在吹气头 H34 吹出的高

压气流的共同作用下,将纸杯合格品从合格品出杯组件 C5 排出,共同完成出杯工作。

[0045] 见图 7,第三条传动路线的主要组成零件有:分度器 G29 输出轴、联轴器 G27、主动伞齿轮轴 G26、主动伞齿轮 G25、从动伞齿轮 G24、立伞齿轴 G19、联轴器 G18 顺次连接,(见图 6、图 7、图 8、图 13) 联轴器 G18 连接主动带轮轴 H45 和主动带轮 H44,然后与传动皮带 F8、大带轮 F6 和小带轮 F2 连接。运动和动力的传递方向为:分度器 G29 输入轴→联轴器 G27→主动伞齿轮轴 G26→主动伞齿轮 G25→从动伞齿轮 G24→立伞齿轴 G19→联轴器 G18→见图 8 主动带轮轴 H45→主动带轮 H44→传动皮带→下杯组件 C6 的大带轮 F6 及小带轮 F2,这路传动的作用是与下杯组件 C6 协同作用完成下杯的过程(见前述)。

[0046] 机器视觉系统组成和布局见图 9、图 10。

[0047] 图 9 机器视觉系统主视图。J1. 传感器及其支架 J2. 光源相机支承组件 D1. 机器视觉系统中的第 1 个图像采集组件 D2. 机器视觉系统中的第 2 个图像采集组件 G4. 转盘 C8. 转盘组件 J4. 相机

[0048] 图 10 机器视觉系统俯视图。机器视觉系统的检测元件主要有超高分辨率相机 J4、光源 J5、光源相机支承组件 J2、传感器及其支架 J1,另有显示器、键盘、电脑主机和相关软、硬件及其他必要的电子元器件和连接线路等(图中未表达,参见前面附图和表述)。一台相机 J4 和一个光源 J5 组合在一起安装在光源相机的支承组件 J2 上,光源相机的支承组件 J2 安装在转盘 4 的上方空间位置。光源和相机协同工作。

[0049] 当酸奶纸杯制成品进入检测工位时,各台相机即针对不同的部位进行拍照,然后将获取的信息传入计算机进行分析、判断和处理,执行机构根据计算机的处理结果执行不同的指令。如为废次品,待其进入排废工位时,即由废次品排出组件将其排出,如为合格品,则在进入出杯工位时由合格品出杯组件送出。

[0050] 图 11 废次品排出组件 C4 和合格出杯组件 C5 主视图。编号为 K1. 气缸 K2. 吹气头 K3. 顶杆(同时见图十) K4. 吹气头 K5. 进气管 K6. 排废管道 K7. 固定环 K8. 合格品输出管 K9. 负压管 K10. 输气管 K11. 三通接头 K12. 输气管 K13. 废次品出口 K14. 合格品出口 K15. 连接至排废管道

[0051] 所述的酸奶纸杯在线转盘检测仪,其特征是:废次品排出组件 C4 的主要组成:元件排废管道 K6 置于转盘上方左侧的适当位置,通过固定环固定于机架上,其下端是进口,进口的正下方是吹气头 K2,吹气头 K2 与其下面的气缸 K1 用螺纹连接在一起;合格品出杯组件 C5 的组成:合格品输出管 K8 安排在排废管道 K6 右侧,两者的外形、结构和安装连接方式均相同,合格品输出管 K8 进口的正下方是吹气头 K4,吹气头 K4 与其下面的顶杆 K3 固定联接在一起。

[0052] 废次品排出组件和合格品出杯组件主视图见图 11。当被检出的酸奶纸杯废次品经转盘转动送至排废工位时,机器视觉系统发出排废指令,此时气缸活塞杆 K1 上推,吹气头 K2 在被带着向上运动的同时吹出高压气体,酸奶杯废次品在这两种力量的同时作用下向上运动至排废管道的下端进口处,受到该处负压气流的吸力和吹气头气体的推力而进入管中,迅速被高速流动的气流吹出管口,完成一个排废工作流程。当酸奶纸杯合格品经转盘转动送至排废工位时,因机器视觉系统发出的是出杯指令,排废组件没有反映,转盘转至下一工位即出杯工位时,顶杆 K3 上推,吹气头 K4 上推的同时吹出高压气体,酸奶杯被送至出杯管道下端进口处,以下的过程和排废工位相同,纸杯被送出出杯管道出口。

[0053] 图 12 气路系统原理图。L1. 涡旋风机 L2. 气管 L3. 气缸 L4. 三通接头 L5. 吹气头 L6. 吹气头 L7. 二联件 L8. 三通接头 L9. 四通接头 L10. 三通接头 L11. 电磁阀 L12. 节流阀 L13. 直接头 L14. 电磁阀 L15. 消声节流阀 L16. 电磁阀 L17. 连接至合格品管道 L18. 连接至废次品管道 L19. 连接至汇流装置的管道

[0054] 气路系统原理图见图 12。气路系统的作用前已述及,在此不予赘述。

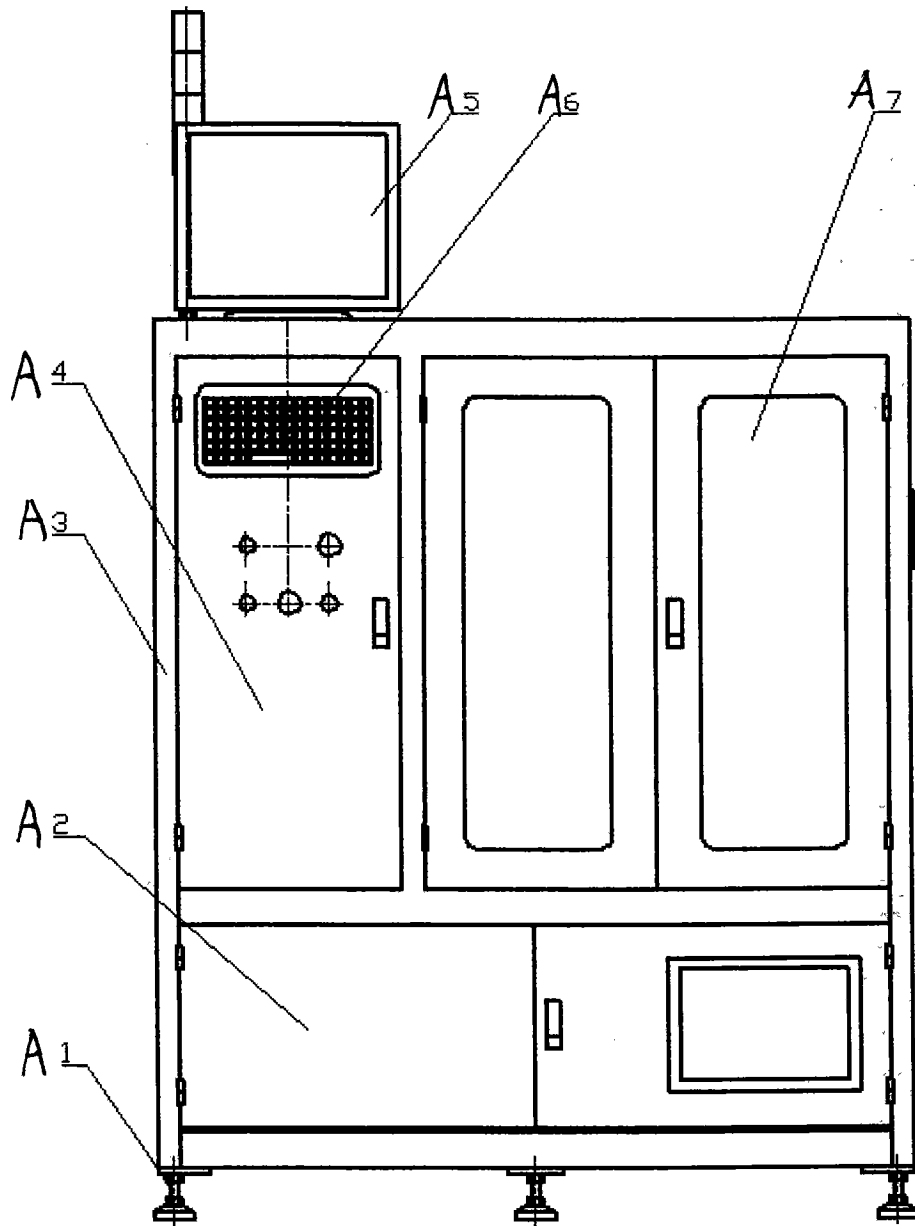


图 1

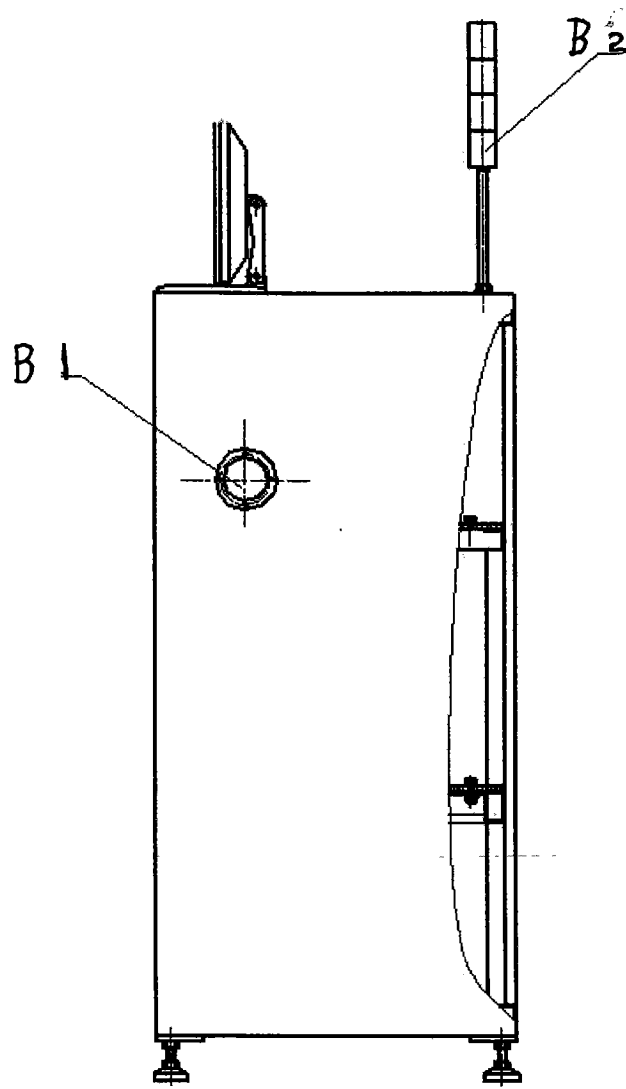


图 2

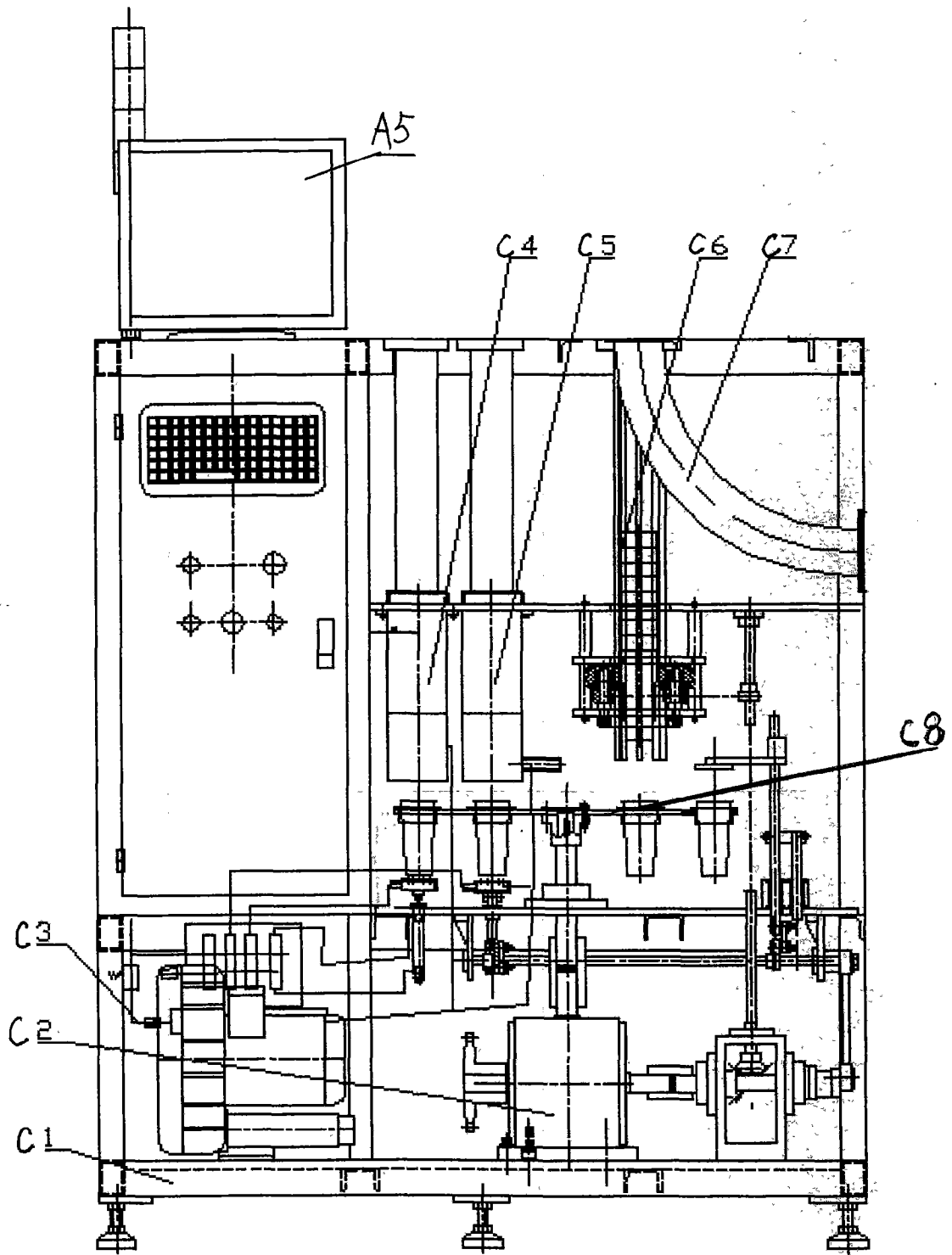


图 3

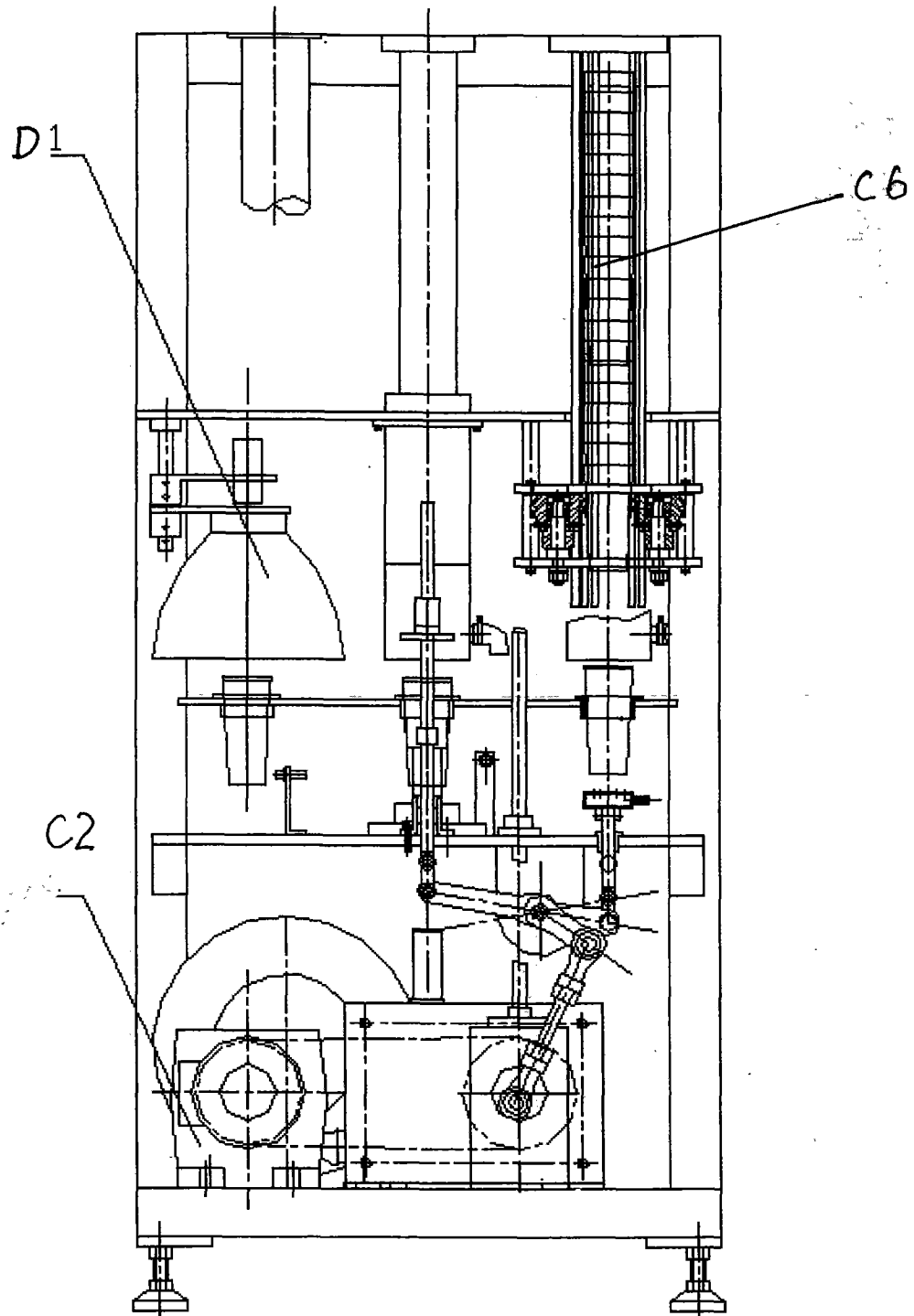


图 4

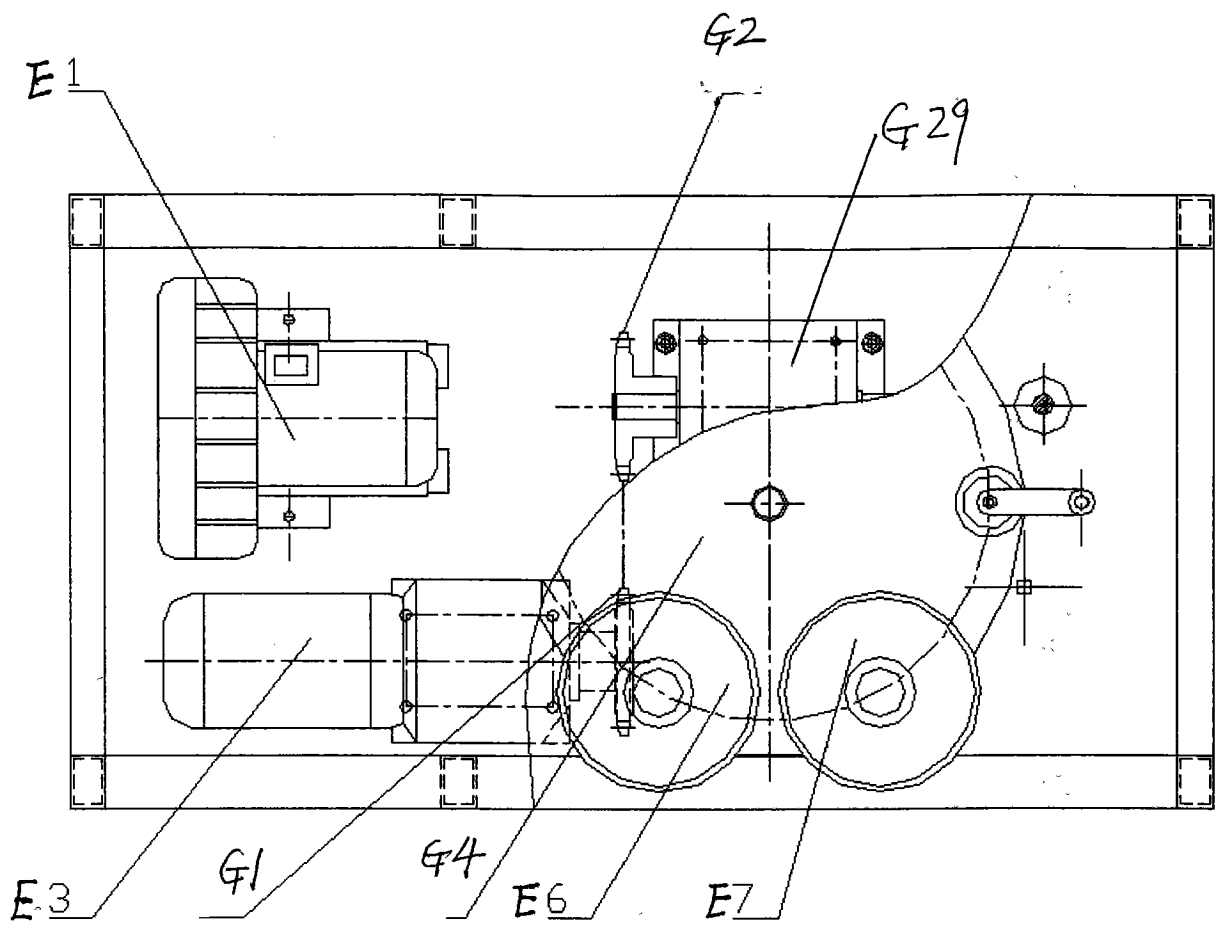


图 5

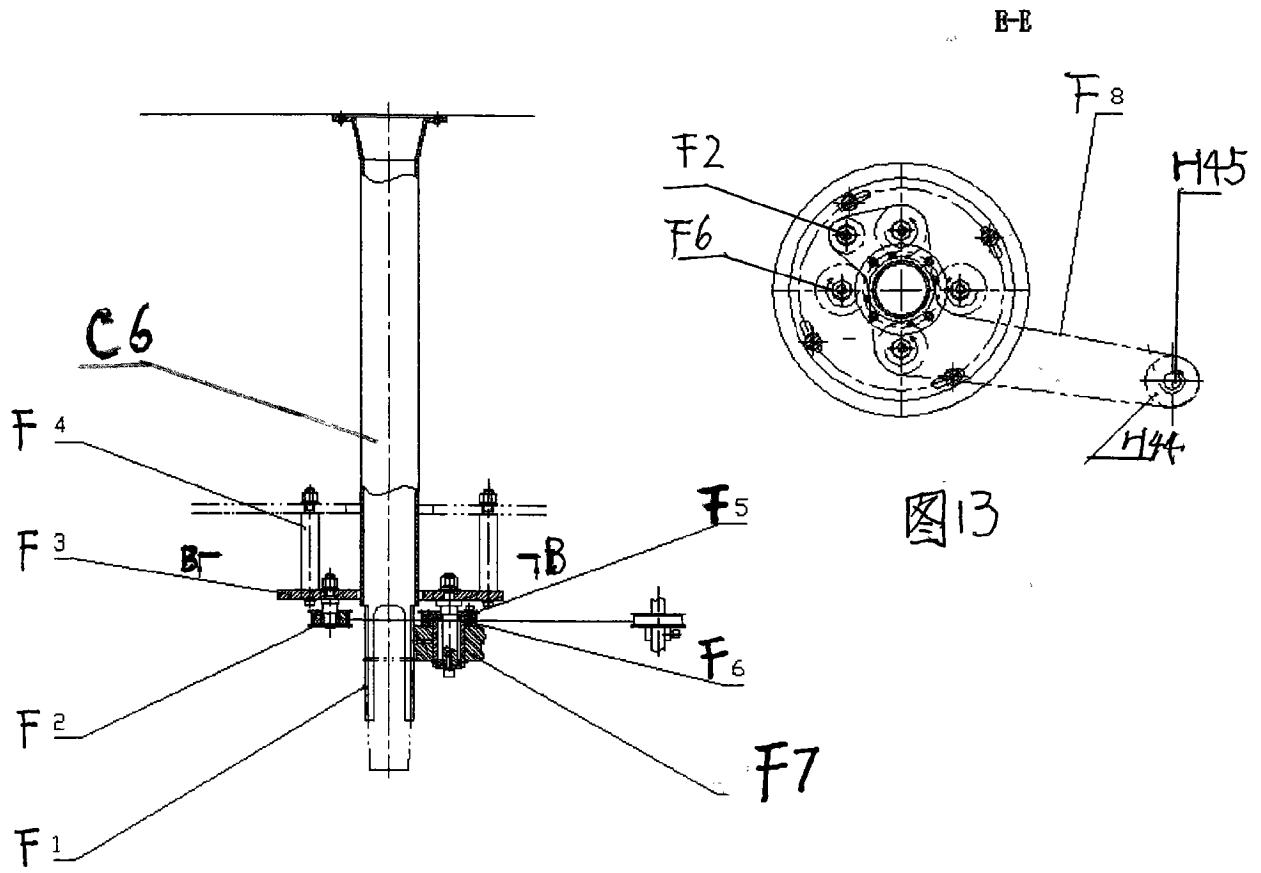


图 6

图 6 图 13

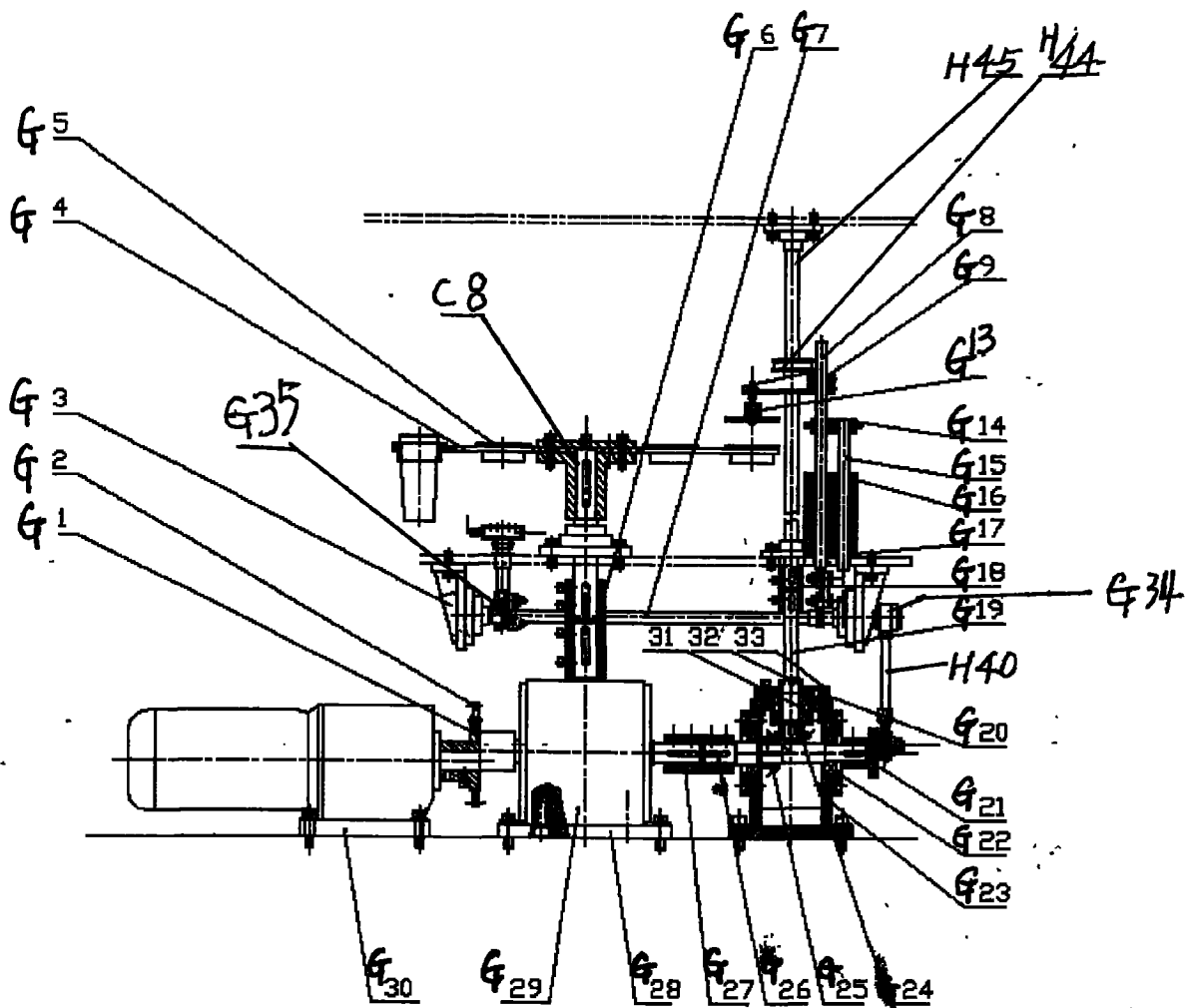


图 7

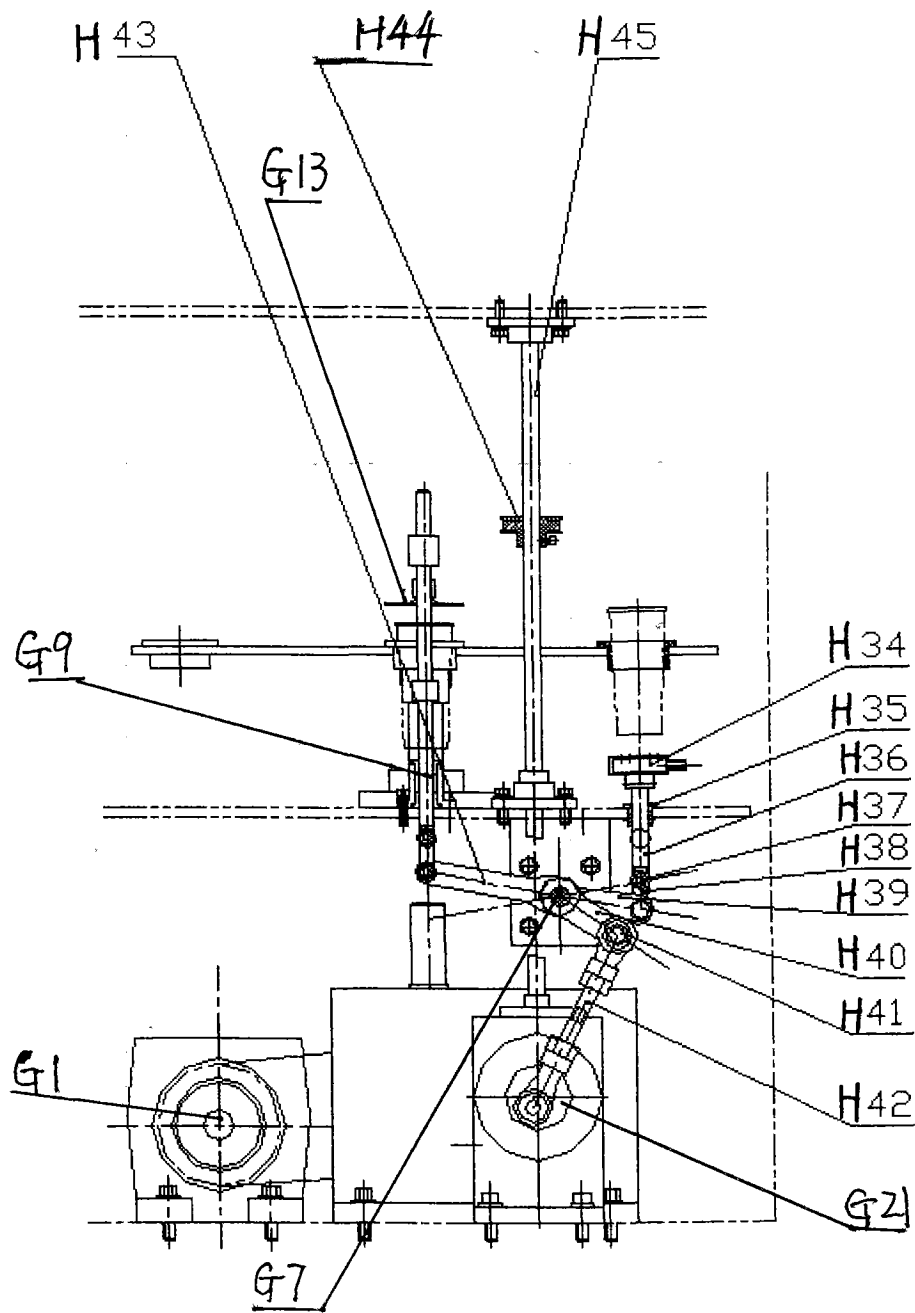


图 8

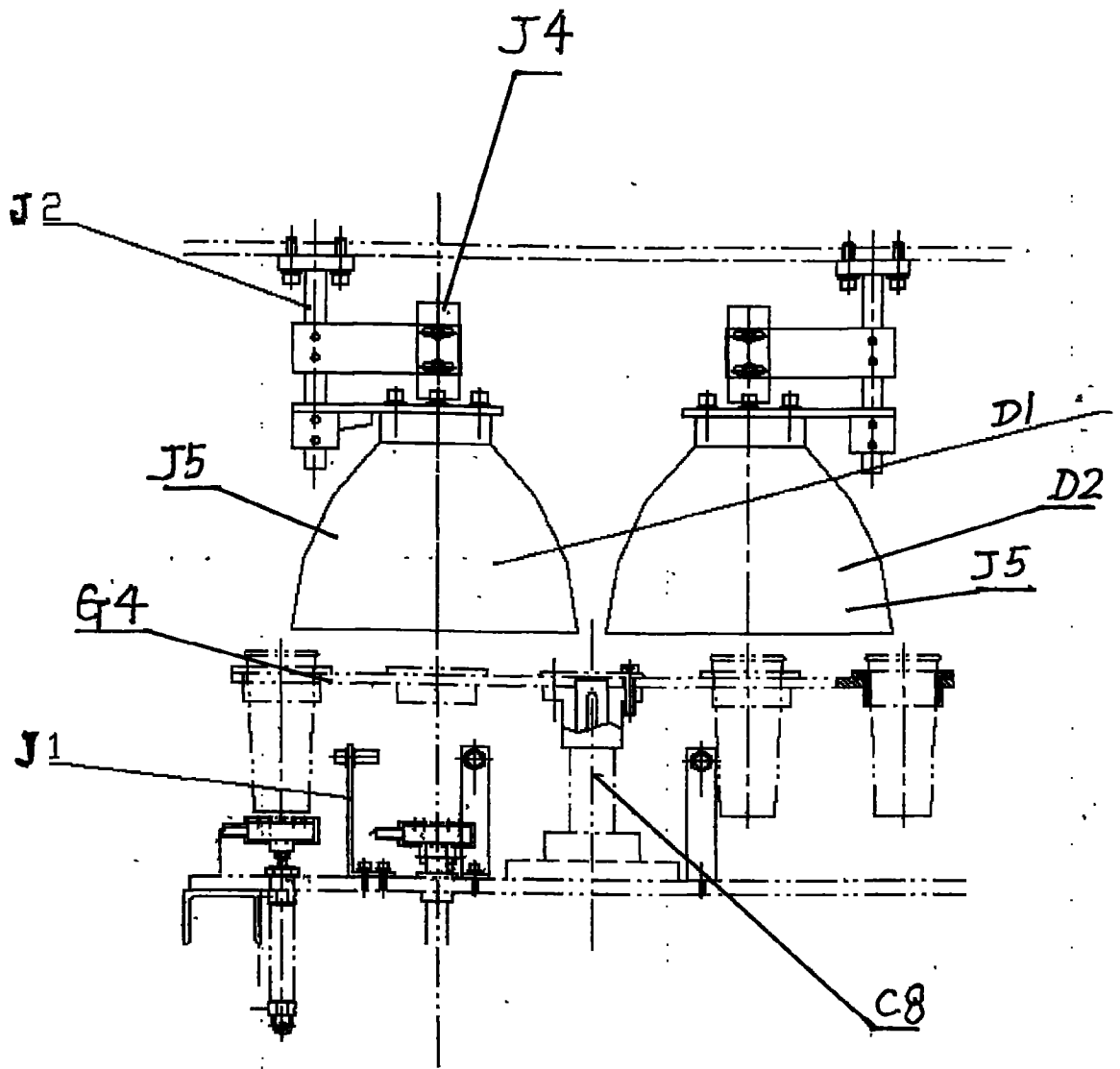


图 9

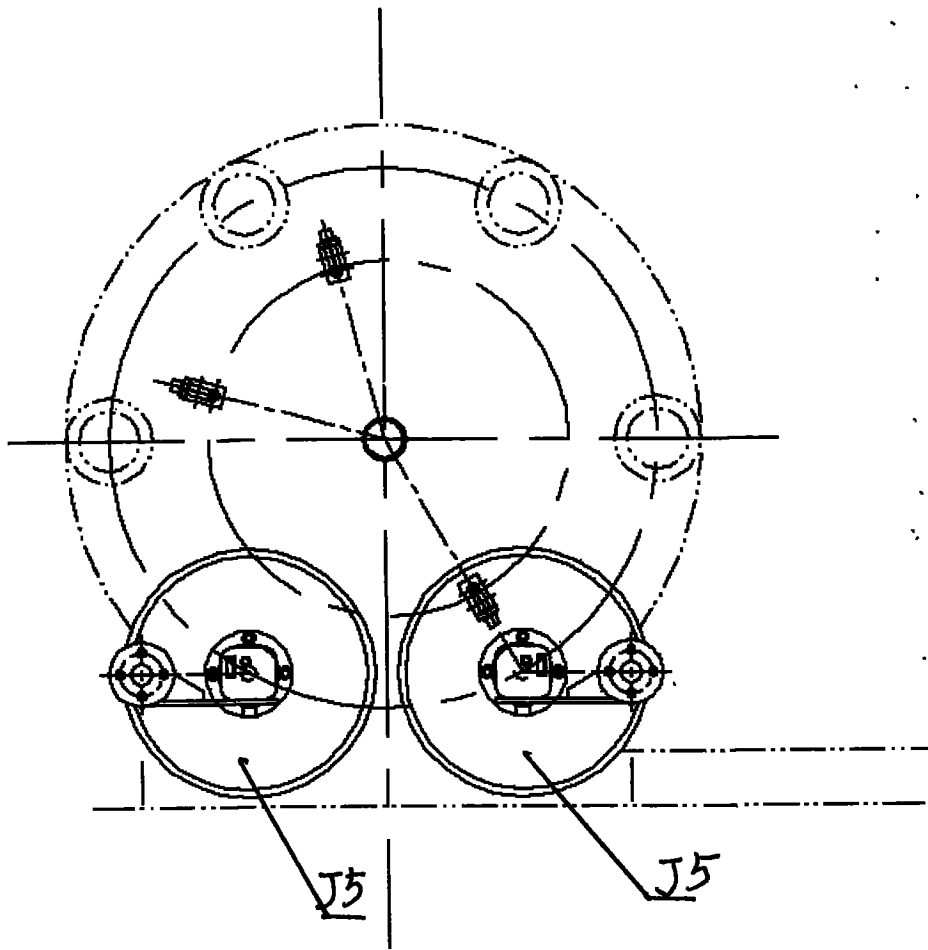


图 10

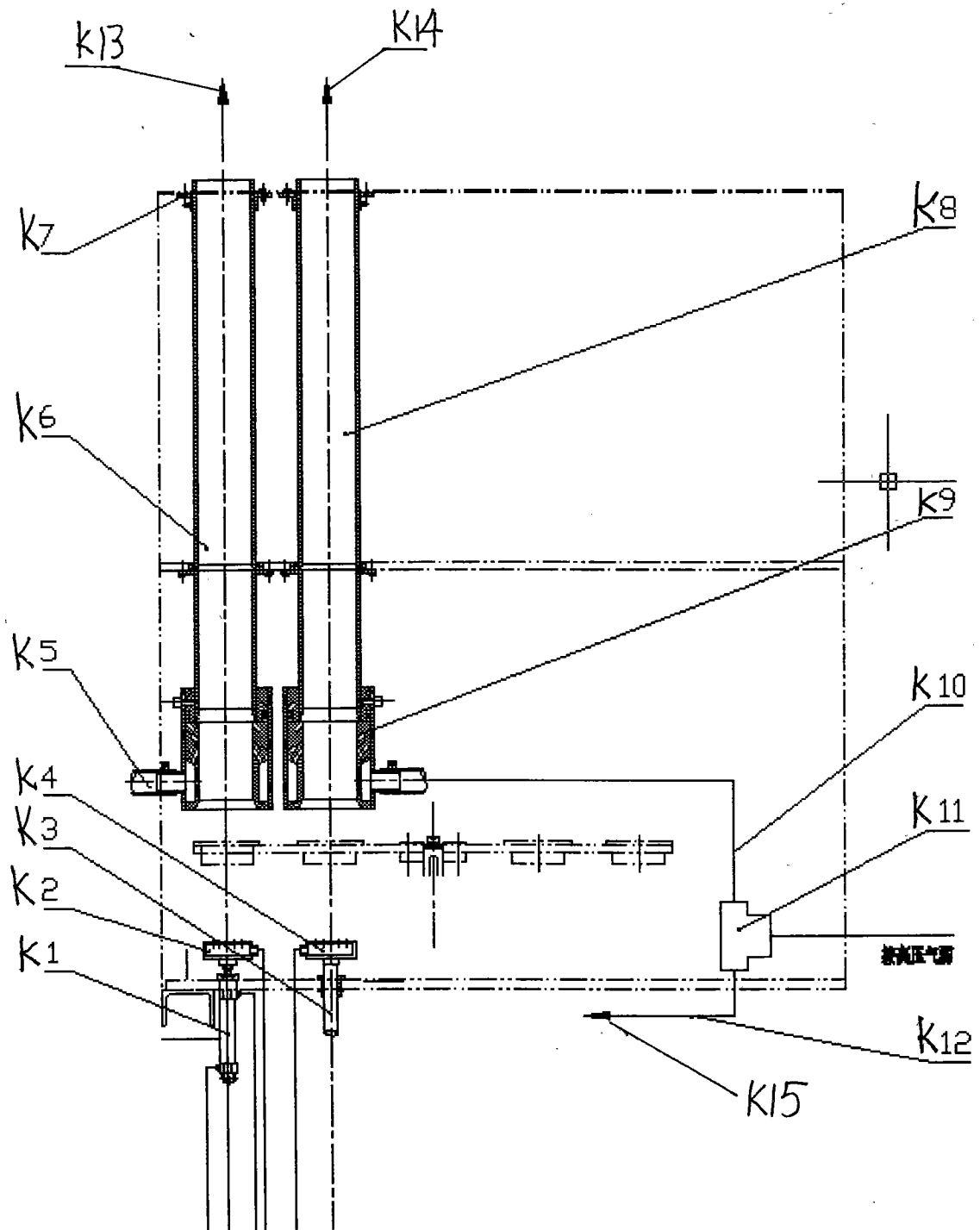


图 11

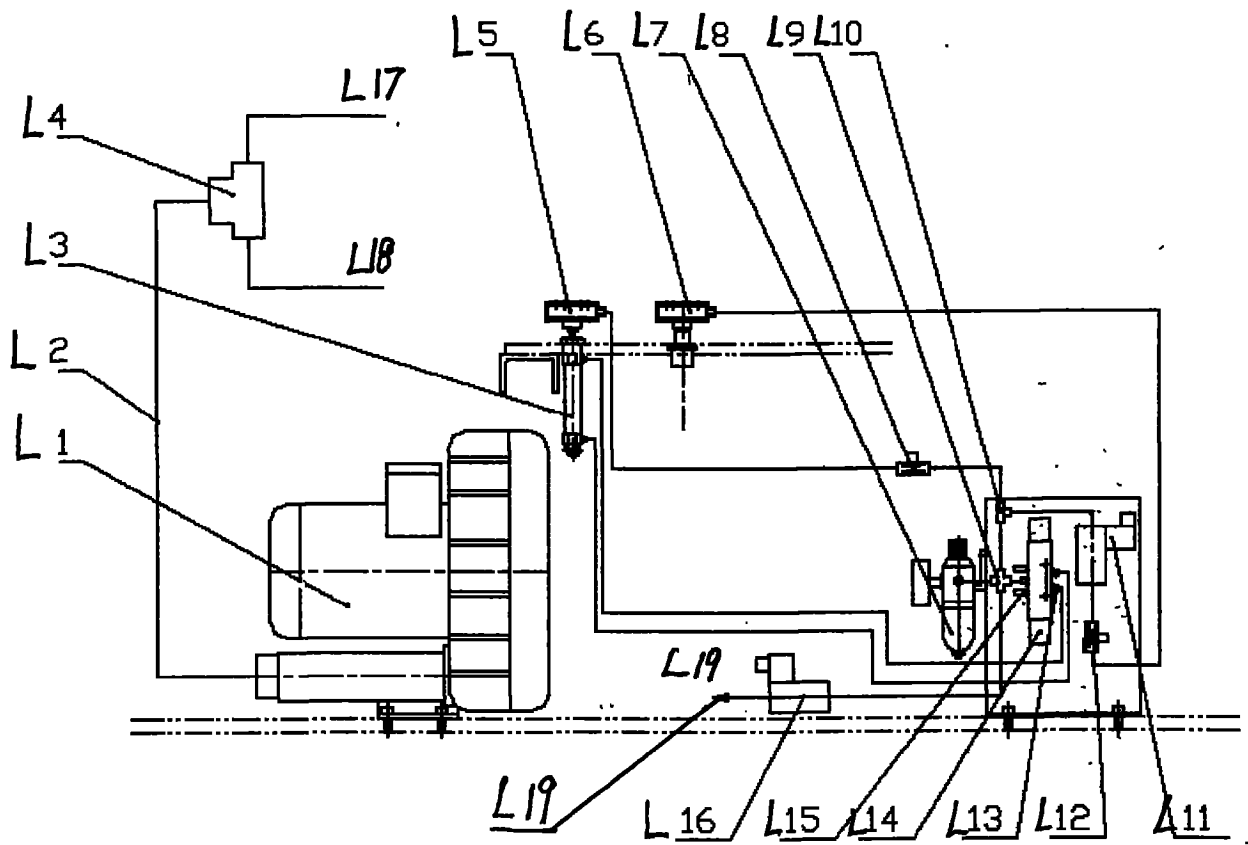


图 12