



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101885247 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 17

(21) 申请号 201010209462. 6

(22) 申请日 2010. 06. 25

(71) 申请人 江苏扬力集团有限公司

地址 225127 江苏省扬州市扬子江中路 99 号

(72) 发明人 陈春童 胡鹏

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司 32102

代理人 沈良菊

(51) Int. Cl.

B30B 15/14 (2006. 01)

B30B 15/30 (2006. 01)

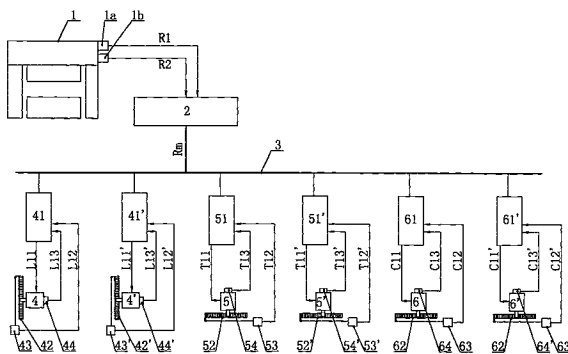
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

压力机及其送料装置的智能控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种冲压机械领域的压力机及其送料装置的智能控制系统,压力机包括主偏心轮轴及副偏心轮轴,主偏心轮轴上安装有主编码器,副偏心轮轴上安装有副编码器,两者的信号均接入可编程控制器的信号输入端;送料装置包括提升、运送及夹取机构,均采用伺服控制系统,可编程控制器根据冲模位置信号,计算出提升、运送、夹取动作设定量,发往各相应电机控制器控制提升、运送、夹取机构同步运动。该智能控制系统可以大大提高压力机的生产效率,当送料装置与压力机不同步时,送料装置反馈的信号与可编程控制器发出的设定信号发生偏差,任意一项偏差值超过预定极限时,可编程控制器报错并停机,使压力机、送料装置及工件免遭损坏。



1. 一种压力机及其送料装置的智能控制系统,压力机包括对称动作的主偏心轮轴及副偏心轮轴,送料装置包括提升机构、运送机构及夹取机构,其特征是,该智能控制系统还包括可编程控制器及与可编程控制器信号连接的系统总线;所述主偏心轮轴上安装有主编码器,所述副偏心轮轴上安装有副编码器,所述主编码器及副编码器的信号均接入所述可编程控制器的信号输入端;所述提升机构包括提升伺服电机、控制提升伺服电机运转的提升电机控制器、由提升伺服电机驱动且与之相连接的提升传动机构;所述提升电机控制器经系统总线与所述可编程控制器信号连接,所述提升传动机构上设有提升机构编码器,所述提升伺服电机上设有提升伺服电机编码器,所述提升机构编码器及提升伺服电机编码器的信号线分别接入所述提升电机控制器的信号输入端,所述提升电机控制器的信号输出端接入所述提升伺服电机;所述可编程控制器接受主编码器及副编码器的压力机冲模位置信号,计算出送料装置的提升动作信号,发往所述提升电机控制器,进而输入至所述提升伺服电机;所述提升机构编码器发出的提升实际位移量信号及提升伺服电机编码器发出的提升反馈信号分别通过提升电机控制器传输至所述可编程控制器,供可编程控制器判断提升动作正误。

2. 根据权利要求1所述的压力机及其送料装置的智能控制系统,其特征是,所述运送机构包括运送伺服电机、控制运送伺服电机运转的运送电机控制器、由运送伺服电机驱动且与之相连接的运送传动机构;所述运送电机控制器经系统总线与所述可编程控制器信号连接,所述运送传动机构上设有运送机构编码器,所述运送伺服电机上设有运送伺服电机编码器,所述运送机构编码器及运送伺服电机编码器的信号线分别接入所述运送电机控制器的信号输入端,所述运送电机控制器的信号输出端接入所述运送伺服电机;所述可编程控制器接受主编码器及副编码器的压力机冲模位置信号,计算出送料装置的运送动作信号,发往所述运送电机控制器,进而输入至所述运送伺服电机;所述运送机构编码器发出的运送实际位移量信号及运送伺服电机编码器发出的运送反馈信号分别通过运送电机控制器传输至所述可编程控制器,供可编程控制器判断运送动作正误。

3. 根据权利要求2所述的压力机及其送料装置的智能控制系统,其特征是,所述夹取机构包括夹取伺服电机、控制夹取伺服电机运转的夹取电机控制器、由夹取伺服电机驱动且与之相连接的夹取传动机构;所述夹取电机控制器经系统总线与所述可编程控制器信号连接,所述夹取传动机构上设有夹取机构编码器,所述夹取伺服电机上设有夹取伺服电机编码器,所述夹取机构编码器及夹取伺服电机编码器的信号线分别接入所述夹取电机控制器的信号输入端,所述夹取电机控制器的信号输出端接入所述夹取伺服电机;所述可编程控制器接受主编码器及副编码器的压力机冲模位置信号,计算出送料装置的夹取动作信号,发往所述夹取电机控制器,进而输入至所述夹取伺服电机;所述夹取机构编码器发出的夹取实际位移量信号及夹取伺服电机编码器发出的夹取反馈信号分别通过夹取电机控制器传输至所述可编程控制器,供可编程控制器判断夹取动作正误。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的压力机及其送料装置的智能控制系统,其特征是,所述提升机构编码器、运送机构编码器及夹取机构编码器均为线性绝对编码器。

5. 根据权利要求4中所述的压力机及其送料装置的智能控制系统,其特征是,所述主编码器及副编码器均为绝对旋转编码器。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的压力机及其送料装置的智能控制系统,其特征

是,所述主编码器及副编码器均为绝对旋转编码器。

压力机及其送料装置的智能控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种压力机,特别涉及一种压力机及其送料装置的智能控制系统。

背景技术

[0002] 多工位压力机是送料系统和压力机的结合。压力机包括对称动作的主偏心轮轴及副偏心轮轴,主偏心轮轴及副偏心轮轴分别驱动各自滑块沿各自导轨作往复运动,各冲模分别连接在各自滑块上。

[0003] 送料系统的作用是将金属工件或非金属工件自动运送至压力机的一系列模位中,压力机的滑块逐步将工件在模腔中冲压成型。当压力机的冲模打开时,送料系统用其夹紧钳从每个模腔中夹取工件,举升工件离开模腔,接着运送工件至下一个模腔上方,放低工件至该模腔上,在冲模闭合之前松开夹紧钳并撤回。假如夹紧钳没有在适当的时候撤回,夹紧钳就会被压在模具中,导致损坏冲模、送料系统和工件。

[0004] 近年来,多工位压力机加工的工件尺寸显著增大。同样,多工位压力机的加工能力尺寸以及机床本身的尺寸也都相应增大。工件尺寸的增加要求送料系统的夹紧、举升和传送的行程也要相应增加。这三种运动都是周期性的,在每个行程的终点停止,停顿片刻,然后返回。因此,送料系统的运动可视作间歇的,并且会给传送驱动源造成波动的扭矩负载。随着生产率的提高,工件尺寸和多工位压力机尺寸的增大,对机械传动驱动源的要求也越来越苛刻。

[0005] 多工位压力机的生产率主要受到保证送料不失误的送料速度以及保证不损坏工件的冲模移动速度的限制。

[0006] 现有技术中的多工位压力机,从安全出发,为保证压力机和送料系统之间动作的同步性,大多数压力机由机构驱动,送料系统是由压力机上的动力源通过一系列的齿轮、轴、皮带轮和滑轮,或者链条和链轮驱动的。由于这种送料系统是由压力机的动力源经机构驱动的,所以送料机构和冲模在导轨上往复运动的同步性得到了精确的保证,但是也导致了压力机及其送料装置结构复杂。

[0007] 还有一种多工位压力机,压力机配合电机驱动的送料系统一起使用,送料系统在冲模闭合动作开始之前从冲模下方撤回,压力机只会在送料机构撤回到一个安全的位置才开始动作。压力机开始一个行程,之后停在上死点。与此同时,卸料机构移入模腔拾取工件,此时传感器触发装料机构将下一个工件装入模腔;当装料机构从冲模区撤出后,传感器触发下一个冲压周期。这种压力机和送料系统的组合,在生产过程中,卸料系统和装料系统的任何失效都会立即停止加工周期,从而避免了冲模或压力机的损坏。但是,这种压力机和送料系统工作时交替动作,彼此等待对方到达安全位置后才进行下一个动作,严重制约了生产效率。

发明内容

[0008] 为克服现有技术中存在的问题,本发明提供一种压力机及其送料装置的智能控制

系统,压力机及送料装置分别驱动,控制系统能够实时监控压力机及送料装置的运行情况,对错误情况及时作出响应,对压力机、送料装置及工件提供保护。

[0009] 为解决以上技术问题,本发明所提供的一种压力机及其送料装置的智能控制系统,压力机包括对称动作的主偏心轮轴及副偏心轮轴,送料装置包括提升机构、运送机构及夹取机构,该智能控制系统还包括可编程控制器及与可编程控制器信号连接的系统总线;所述主偏心轮轴上安装有主编码器,所述副偏心轮轴上安装有副编码器,所述主编码器及副编码器的信号均接入所述可编程控制器的信号输入端;所述提升机构包括提升伺服电机、控制提升伺服电机运转的提升电机控制器、由提升伺服电机驱动且与之相连接的提升传动机构;所述提升电机控制器经系统总线与所述可编程控制器信号连接,所述提升传动机构上设有提升机构编码器,所述提升伺服电机上设有提升伺服电机编码器,所述提升机构编码器及提升伺服电机编码器的信号线分别接入所述提升电机控制器的信号输入端,所述提升电机控制器的信号输出端接入所述提升伺服电机;所述可编程控制器接受主编码器及副编码器的压力机冲模位置信号,计算出送料装置的提升动作信号,发往所述提升电机控制器,进而输入至所述提升伺服电机;所述提升机构编码器发出的提升实际位移量信号及提升伺服电机编码器发出的提升反馈信号分别通过提升电机控制器传输至所述可编程控制器,供可编程控制器判断提升动作正误。

[0010] 相对于现有技术,本发明取得了以下有益效果:压力机运转时,主偏心轮轴上的主编码器及副偏心轮轴上的副编码器分别检测到冲模位置信号,输入到可编程控制器中,可编程控制器对主编码器信号及副编码器信号进行检测,且监控其信号是否正常,如果压力机在运行时主编码器信号和副编码器信号出现较大突变,则视为故障,则可编程控制器发出报错信号,压力机停机;同时可编程控制器还比较主编码器信号和副编码器信号是否有偏差,如果偏差值超过了预先设定好的冲模位置极限,则可编程控制器也发出报错信号,压力机停机。可编程控制器根据压力机冲模位置信号,计算出送料装置的提升动作信号,发往提升电机控制器控制提升机构同步运动,使压力机与送料装置的提升机构的动作同步起来;当送料装置的提升机构与压力机不同步时,提升机构编码器发出的提升实际位移量信号与可编程控制器发出的提升动作信号发生偏差,偏差值超过预定极限时,可编程控制器发出报错信号,压力机及送料装置停机,使压力机、送料装置及工件免遭损坏;由于很好地解决了送料同步及安全保护问题,使得多工位压力机的生产率得到大幅度提高;提升机构采用伺服控制系统可以精确地控制提升动作的加减速、速度和位移输出曲线。

[0011] 作为本发明的改进,所述运送机构包括运送伺服电机、控制运送伺服电机运转的运送电机控制器、由运送伺服电机驱动且与之相连接的运送传动机构;所述运送电机控制器经系统总线与所述可编程控制器信号连接,所述运送传动机构上设有运送机构编码器,所述运送伺服电机上设有运送伺服电机编码器,所述运送机构编码器及运送伺服电机编码器的信号线分别接入所述运送电机控制器的信号输入端,所述运送电机控制器的信号输出端接入所述运送伺服电机;所述可编程控制器接受主编码器及副编码器的压力机冲模位置信号,计算出送料装置的运送动作信号,发往所述运送电机控制器,进而输入至所述运送伺服电机;所述运送机构编码器发出的运送实际位移量信号及运送伺服电机编码器发出的运送反馈信号分别通过运送电机控制器传输至所述可编程控制器,供可编程控制器判断运送动作正误。可编程控制器根据压力机冲模位置信号,计算出送料装置的运送动作信号,发

往运送电机控制器控制运送机构同步运动,使压力机与送料装置的运送机构的动作同步起来;当送料装置的运送机构与压力机不同步时,运送机构编码器发出的运送实际位移量信号与可编程控制器发出的运送动作信号发生偏差,偏差值超过预定极限时,可编程控制器发出报错信号,压力机及送料装置停机,使压力机、送料装置及工件免遭损坏;由于很好地解决了送料同步及安全保护问题,使得多工位压力机的生产率得到大幅度提高;运送机构采用伺服控制系统可以精确地控制运送动作的加减速、速度和位移输出曲线。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述夹取机构包括夹取伺服电机、控制夹取伺服电机运转的夹取电机控制器、由夹取伺服电机驱动且与之相连接的夹取传动机构;所述夹取电机控制器经系统总线与所述可编程控制器信号连接,所述夹取传动机构上设有夹取机构编码器,所述夹取伺服电机上设有夹取伺服电机编码器,所述夹取机构编码器及夹取伺服电机编码器的信号线分别接入所述夹取电机控制器的信号输入端,所述夹取电机控制器的信号输出端接入所述夹取伺服电机;所述可编程控制器接受主编码器及副编码器的压力机冲模位置信号,计算出送料装置的夹取动作信号,发往所述夹取电机控制器,进而输入至所述夹取伺服电机;所述夹取机构编码器发出的夹取实际位移量信号及夹取伺服电机编码器发出的夹取反馈信号分别通过夹取电机控制器传输至所述可编程控制器,供可编程控制器判断夹取动作正误。可编程控制器根据压力机冲模位置信号,计算出送料装置的夹取动作信号,发往夹取电机控制器控制夹取机构同步运动,使压力机与送料装置的夹取机构的动作同步起来;当送料装置的夹取机构与压力机不同步时,夹取机构编码器发出的夹取实际位移量信号与可编程控制器发出的夹取动作信号发生偏差,偏差值超过预定极限时,可编程控制器发出报错信号,压力机及送料装置停机,使压力机、送料装置及工件免遭损坏;由于很好地解决了送料同步及安全保护问题,使得多工位压力机的生产率得到大幅度提高;夹取机构采用伺服控制系统可以精确地控制夹取动作的加减速、速度和位移输出曲线。

[0013] 作为本发明的优选方案,所述提升机构编码器、运送机构编码器及夹取机构编码器均为线性绝对编码器。提升机构、运送机构及夹取机构采用线性绝对编码器,可靠性好,使用寿命长,具有高抗振动冲击能力、高轴向径向负载能力,及高性能价格比等优点。

[0014] 作为本发明的优选方案,所述主编码器及副编码器均为绝对旋转编码器。主编码器及副编码器采用绝对旋转编码器,具有分辨率高,位置绝对唯一,抗干扰能力强的优点。

附图说明

[0015] 图1为本发明压力机及其送料装置的智能控制系统的结构示意图。

[0016] 图中:1 压力机;1a 主编码器;1b 副编码器;R1 主编码器信号;R2 副编码器信号;Rm 实际冲模位置信号;2 可编程控制器;3 系统总线;4、4':提升伺服电机;41、41':提升电机控制器;42、42':提升传动机构;43、43':提升机构编码器;44、44':提升伺服电机编码器;L11、L11':提升动作信号;L12、L12':提升实际位移量信号;L13、L13':提升反馈信号;5、5':运送伺服电机;51、51':运送电机控制器;52、52':运送传动机构;53、53':运送机构编码器;54、54':运送伺服电机编码器;T11、T11':运送动作信号;T12、T12':运送实际位移量信号;T13、T13':运送反馈信号;6、6':夹取伺服电机;61、61':夹取电机控制器;62、62':夹取传动机构;63、63':夹取机构编码器;64、64':夹取伺服电机编码器;C11、C11':夹取动作信号;C12、C12':夹取实际位移量信号;C13、C13':夹取反馈信号。

具体实施方式

[0017] 如图 1 所示,本发明的压力机及其送料装置的智能控制系统包括压力机 1、送料装置、可编程控制器 2 及与可编程控制器信号连接的系统总线 3。压力机 1 包括对称动作的主偏心轮轴及副偏心轮轴,送料装置包括提升机构、运送机构及夹取机构。主偏心轮轴上安装有主编码器 1a,副偏心轮轴上安装有副编码器 1b,主编码器 1a 及副编码器的信号均接入可编程控制器的信号输入端。

[0018] 提升机构包括两套提升伺服电机 4、4',控制提升伺服电机运转的提升电机控制器 41、41',由提升伺服电机驱动且与之相连接的提升传动机构 42、42'。提升电机控制器 41、41' 分别经系统总线 3 与可编程控制器 2 信号连接;提升传动机构 42、42' 上分别设有提升机构编码器 43、43',提升伺服电机 4、4' 上分别设有提升伺服电机编码器 44、44',提升机构编码器 43、43' 及提升伺服电机编码器 44、44' 的信号分别接入提升电机控制器 41、41' 的信号输入端,提升电机控制器 41、41' 的信号输出端分别接入提升伺服电机 4、4'。

[0019] 运送机构包括两套运送伺服电机 5、5',控制运送伺服电机运转的运送电机控制器 51、51',由运送伺服电机驱动且与之相连接的运送传动机构 52、52'。运送电机控制器 51、51' 分别经系统总线 3 与可编程控制器 2 信号连接;运送传动机构 52、52' 上分别设有运送机构编码器 53、53',运送伺服电机 5、5' 上分别设有运送伺服电机编码器 54、54',运送机构编码器 53、53' 及运送伺服电机编码器 54、54' 的信号分别接入运送电机控制器 51、51' 的信号输入端,运送电机控制器 51、51' 的信号输出端分别接入运送伺服电机 5、5'。

[0020] 夹取机构包括两套夹取伺服电机 6、6',控制夹取伺服电机运转的夹取电机控制器 61、61',由夹取伺服电机驱动且与之相连接的夹取传动机构 62、62';夹取电机控制器 61、61' 分别经系统总线 3 与可编程控制器 2 信号连接;夹取传动机构 62、62' 上分别设有夹取机构编码器 63、63',夹取伺服电机 6、6' 上分别设有夹取伺服电机编码器 64、64',夹取机构编码器 63、63' 及夹取伺服电机编码器 64、64' 的信号分别接入夹取电机控制器 61、61' 的信号输入端,夹取电机控制器 61、61' 的信号输出端分别接入夹取伺服电机 6、6'。

[0021] 提升机构编码器 43、43',运送机构编码器 53、53' 及夹取机构编码器 63、63' 均为线性绝对编码器。主编码器 1a 及副编码器 1b 均为绝对旋转编码器。

[0022] 压力机 1 运转时,主编码器 1a 及副编码器 1b 分别检测到冲模位置信号即主编码器信号 R1 及副编码器信号 R2,并输入到可编程控制器 2 中。可编程控制器 2 对主编码器信号 R1 及副编码器信号 R2 进行检测,且监控其信号是否正常,如果压力机在运行时主编码器信号 R1 和副编码器信号 R2 出现较大突变,则视为故障,则可编程控制器 2 发出报错信号,压力机停机。同时可编程控制器 2 还比较主编码器信号 R1 和副编码器信号 R2 是否有偏差,如果 $(R1-R2)$ 的值超过了预先设定好的冲模位置极限,则可编程控制器 2 也发出报错信号,压力机停机。

[0023] 由于压力机在冲压是产生的震动导致主编码器信号 R1 及副编码器信号 R2 不平稳,一般发生在下死点即冲压瞬间。可编程控制器 2 对主编码器信号 R1 及副编码器信号 R2 进行平滑处理,生成实际冲模位置信号 R_m 。

[0024] 可编程控制器 2 通过系统总线 3 将实际冲模位置信号 R_m 传输至提升电机控制器 41、41',运送电机控制器 51、51',夹取电机控制器 61、61'。并且可编程控制器 2 计算出提

升动作信号 L11、L11'，运送动作信号 T11、T11'；夹取动作信号 C11、C11'。

[0025] 提升动作信号 L11、L11' 通过系统总线 3 分别发送至提升电机控制器 41、41'，提升电机控制器 41、41' 分别驱动提升伺服电机 4、4' 运转，提升伺服电机 4、4' 分别通过提升传动机构 42、42' 驱动提升机构完成提升动作，提升机构编码器 43、43' 分别将提升实际位移量信号 L12、L12' 发送至提升电机控制器 41、41'，进而传输至可编程控制器 2 中；提升伺服电机编码器 44、44' 也分别将提升反馈信号 L13、L13' 发送至提升电机控制器 41、41'，进而传输至可编程控制器 2 中。当 (L11-L11')、(L11-L12)、(L11,-L12') 或 (L12-L12') 的值超出设定极限时，可编程控制器 2 即认定提升动作出错，发出报错信号使压力机及送料装置停机。

[0026] 运送动作信号 T11、T11' 通过系统总线 3 分别发送至运送电机控制器 51、51'，运送电机控制器 51、51' 分别驱动运送伺服电机 5、5' 运转，运送伺服电机 5、5' 分别通过运送传动机构 52、52' 驱动运送机构完成运送动作，运送机构编码器 53、53' 分别将运送实际位移量信号 T12、T12' 发送至运送电机控制器 51、51'，进而传输至可编程控制器 2 中；运送伺服电机编码器 54、54' 也分别将运送反馈信号 T13、T13' 发送至运送电机控制器 51、51'，进而传输至可编程控制器 2 中。当 (T11-T11')、(T11-T12)、(T11,-T12') 或 (T12-T12') 的值超出设定极限时，可编程控制器 2 即认定运送动作出错，发出报错信号使压力机及送料装置停机。

[0027] 夹取动作信号 C11、C11' 通过系统总线 3 分别发送至夹取电机控制器 61、61'，夹取电机控制器 61、61' 分别驱动夹取伺服电机 6、6' 运转，夹取伺服电机 6、6' 分别通过夹取传动机构 62、62' 驱动夹取机构完成夹取动作，夹取机构编码器 63、63' 分别将夹取实际位移量信号 C12、C12' 发送至夹取电机控制器 61、61'，进而传输至可编程控制器 2 中；夹取伺服电机编码器 64、64' 也分别将夹取反馈信号 C13、C13' 发送至夹取电机控制器 61、61'，进而传输至可编程控制器 2 中。当 (C11-C11')、(C11-C12)、(C11'-C12') 或 (C12-C12') 的值超出设定极限时，可编程控制器 2 即认定夹取动作出错，发出报错信号使压力机及送料装置停机。

[0028] 可编程控制器根据冲模位置信号，计算出提升、运送、夹取动作设定量，发往各相应电机控制器控制提升、运送、夹取机构同步运动，使压力机与送料装置的动作同步起来。当送料装置与压力机不同步时，提升、运送、夹取机构编码器发出的实际位移量信号与可编程控制器发出的动作设定量信号发生偏差，任意一项偏差值超过预定极限时，可编程控制器发出报错信号，压力机及送料装置停机，使压力机、送料装置及工件免遭损坏。因此，可编程控制器可以自动而不间断地监视送料系统的表现并且保证送料装置在提升、运送、夹取三个轴方向上都保持同步。

[0029] 除上述实施例外，本发明还可以有其他实施方式。例如可编程控制器检测到有错误发生时可以仅仅停止压力机，或者在停止压力机的同时，移动送料装置到远离冲模的安全位置。本发明可以用在单运动轴的送料装置上，也可用在具有三个或三个以上运动轴的送料装置上。且并不局限于采用电机驱动的送料装置上，也可用于液压马达驱动的送料装置上。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案，均落在本发明要求的保护范围内。

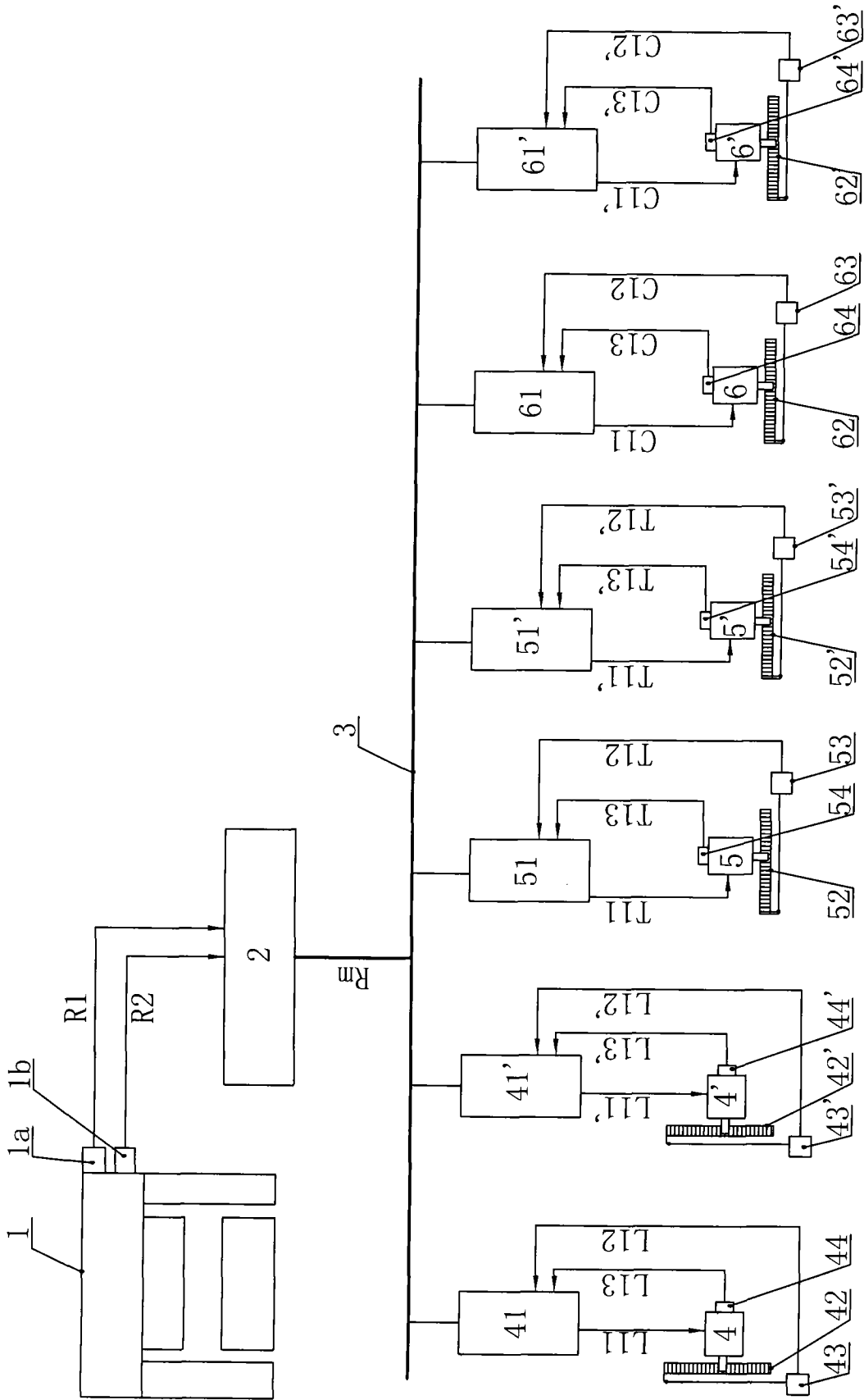


图 1