



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103332340 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201310233559. 4

(22) 申请日 2013. 06. 13

(71) 申请人 沈中奇

地址 广东省肇庆市端州区宋城二路 5 号 303
房

(72) 发明人 沈中阳 沈中奇

(74) 专利代理机构 北京市振邦律师事务所

11389

代理人 李朝辉

(51) Int. Cl.

B65B 57/14 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

一种应用于药品包装设备的药剂收集控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于药品包装设备的药剂收集控制方法，将现有技术广泛使用的药品包装设备工作中的出药流程和收集流程打乱，重新组合划分成新的出药流程和收集流程，对从各个药剂供给器中吐出的药剂实现多次局部收集；本发明一方面大大降低了药剂的最大走行时间和“弹跳时间”，另一方面，这些重新组合划分成新的流程所用的时间几乎是相同的，均小于传统设备中最长流程用时的一半，所以使得药品包装设备的包药速度比传统设备的速度提高近一倍。



1. 一种应用于药品包装设备的药剂收集控制方法,包括出药流程 S1、收集流程 S2、封袋流程 S3 和出袋流程 S4,其特征在于所述出药流程 S1 和收集流程 S2 按照以下步骤操作:

(1) 查找药剂位置

读取待包装的药剂信息,查找药剂所在药剂供给器在储药柜的摆放位置;

(2) 分组

将储药柜内设置的供药组合单元按照水平方向的层数 X 对其进行分组为:第一层供药组合单元、第二层供药组合单元、……、第 X 层供药组合单元;将位于第一层供药组合单元、第二层供药组合单元、……、第 X 层供药组合单元的待包装药剂进行分组:第一组药剂、第二组药剂、……第 X 组药剂;

(3) 第一次出药流程 S1-1

向第一组药剂所在的药剂供给器发出吐药指令,药剂供给器将第一组药剂吐出;

(4) 第一次收集流程 S2-1

第 1 到第 -X 层供药组合单元内的药剂收集通道的底部分别装有用于缓冲和暂存药剂的截留装置;步骤(3)中吐出的第一组药剂进入第一层供药组合单元的药剂收集通道后垂直下落直至其落在截留装置上;待第一组药剂全部被收集后,对第一层供药组合单元内的截留装置发出动作指令:先让第一组药剂继续下落进入第二层供药组合单元的药剂收集通道内,再让截留装置回复原态,为下一次的药剂收集做好准备;

(5) 第二次出药流程 S1-2

向为第二组药剂所在的药剂供给器发出吐药指令,药剂供给器将第二组药剂吐出;

(6) 第二次收集流程 S2-2

步骤(5)中被吐出的第二组药剂在药剂收集通道内下落,直至落在第二层供药组合单元的截留装置上;待第一、二组药剂全部被收集后,对第二层供药组合单元内的截留装置发出动作指令:,先让第一、二组药剂继续下落进入下一层供药组合单元的药剂收集通道内,再让截留装置回复原态,为下一次的药剂收集做好准备;

(7) 按照步骤(3)-(7)继续执行操作,直至第一组药剂至第 X-1 组药剂被共同被收集在第 X-1 层供药组合单元内的截留装置上;

(8) 第 X 次出药流程 S1-X

向为第 X 组药剂所在的药剂供给器发出吐药指令,药剂供给器将第 X 组药剂吐出;

(9) 第 X 次收集流程 S2-X

步骤(8)中被吐出的第 X 组药剂在药剂收集通道内下落,直至落在第 X 层供药组合单元的截留装置上;待第一、二、……和 X 组药剂全部被收集后,对第 X 层供药组合单元内的截留装置发出动作指令:,先让第一、二、……和 X 组药剂一并落入汇总机构中,再让截留装置回复原态,为下一次的药剂收集做好准备。

2. 根据权利要求 1 所述的一种应用于药品包装设备的药剂收集控制方法,其特征在于所述药品包装设备包括储药柜(1)和机箱,所述储药柜(1)的下方为机箱;所述机箱内安装有汇总机构(3)、打印机构(4)、包装机构(5)和出袋机构(6);其特征在于所述储药柜(1)排列有至少一个供药组合单元(11);

所述供药组合单元(11)安装有多个用于储放和吐出药剂的药剂供给器(111),每个药剂供给器(111)的下方设置有供药剂滑出的药剂引导通道(114);所述药剂供给器(111)

的侧边设有竖直的药剂收集通道(112),多个药剂引导通道(114)分别与所述药剂收集通道(112)连通;所述药剂收集通道(112)的底端内安装有用于截留和暂存药剂的截留装置(113);所述药剂收集通道(112)的下方为汇总机构(3)。

3. 根据权利要求1所述的一种应用于药品包装设备的药剂收集控制方法,其特征在于所述截留装置(113)包括电机、翻板(1131)、限位档(1132)和联轴器(1134),所述联轴器(1134)将翻板(1131)与电机相连,所述翻板(1131)与电机中间设有控制所述翻板(1131)旋转角度的限位档(1132);所述翻板(1131)的宽度大于或等于所述药剂收集通道(112)的横向宽度。

4. 根据权利要求3所述的一种快速全自动药品包装设备,其特征在于所述翻板(1131)以联轴器(1134)为轴紧贴在所述药剂收集通道(112)的内壁时与竖直方向的内壁形成的角度为45°。

5. 根据权利要求3所述的一种快速全自动药品包装设备,其特征在于所述限位档(1132)的下方设置有限位缓冲器(1133)。

一种应用于药品包装设备的药剂收集控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及药剂包装技术领域,特别是涉及一种应用于药品包装设备的药剂收集控制方法。

背景技术

[0002] 在此所述的药品包装设备指的是,可以将服药患者的药剂按照医嘱记录自动包装成独立的按次服用的袋装药包的一种自动分药设备,各种药剂按品种划分,被预先放置在设备的药剂存储柜内的各个药盒中,设备工作时,这些药剂通过附装在药盒上的药剂供给器按照医嘱的要求被有序的从药盒中吐出,顺着药剂收集通道汇总到药剂汇总装置内,待一包药的药剂全部被药剂汇总装置收集完毕后,这些药剂被送到封袋装置进行封袋,最后,这一封装好了的药袋经过出袋机构从设备中排出,完成医嘱中一包药的包药工作。

[0003] 尽管现有的各种款式药品包装设备在具体的结构上各不相同,但设备在处理一条医嘱记录中的单一袋药时,其作业流程确基本相同,均可按图 1 所示,被分为 4 个流程,分别是:

[0004] (1) 出药流程 S1

[0005] 执行出药流程时,向药剂供给器发出吐药指令,药剂同时从药剂供给器中吐出,进入药剂收集装置中;

[0006] (2) 药剂收集流程 S2

[0007] 药剂首先在药剂收集通道内下落,然后进入药剂收集通道,最后进入汇总机构,系统在确认药剂全部被收集后,将药剂馈送到封袋机构;

[0008] (3) 封袋流程 S3

[0009] 在执行封袋流程中,进入封袋机构的药剂被包装成袋;

[0010] (4) 出袋流程 S4

[0011] 在执行出袋流程中,封装好了的药袋被依次排出设备外。

[0012] 上述四个流程的相互关系如图 2 所示,符号 N 和 N' 定义为药包序号,其中纵坐标上的刻度 1 代表流程在工作中,刻度 0 代表该流程停止。横坐标代表时间。其中:T1 代表出药流程所用的时间, T2 代表收集流程所用的时间, T3 代表封袋流程所用的时间, T4 代表出袋流程所用的时间;t1 代表本次包药的出药流程启动时相对于上一次包药出袋流程结束时的延迟时间,即两包相邻的药包包药的时间间隔, t2 代表收集流程开始相对于出药流程结束的延迟时间, t3 代表封袋流程开始相对于收集流程结束的延迟时间, t4 代表出袋流程开始相对于封袋流程结束的延迟时间。

[0013] 以此来看,完成一个药包的包药全过程所用的时间是上述全部时间的总和,即 $t_1+T_1+t_2+T_2+t_3+T_3+t_4+T_4$ 。然而对于在一个药袋内多于一颗药剂的情况下,各个药剂吐出的时间有微小的差异,收集流程 S2 需在最先的一颗药剂吐出时就开始启动,而最后一颗药剂吐出时出药流程 S1 才结束,因此 t_2 可能出现负值。

[0014] 图 2 中表述的包药全过程只是理论过程。实际上,为了提高包药速度和效率,在

设计上,除了尽量减少各个流程所占用的时间外,药品包装设备均采用了一种本领域普通技术人员称作“并发处理”的方法同时对多包药袋做并发处理,这一方法使设备在正常工作时,尽可能多的同时处理有多包药袋的多个流程。典型“并发处理”的方法如图 3 所示,符号 N 和 N' 定义为药包序号,图 3 相对于图 2 来说,图 3 中新增加的 td1 代表着相邻两个出药流程 S1 的间隔时间,td2 代表着相邻两个收集流程 S2 的间隔时间,td3 代表着相邻两个封袋流程 S3 的间隔时间,td4 代表着相邻两个出袋流程 S4 的间隔时间。具有这种“并发处理”功能的设备所处理的各个不同的流程占用的时间各不相同。但是,由于成本、体积和结构等因素的限制,设备中完成各个流程功能的机构都是单一的。因此,尽管药品包装设备可以同时处理多个药袋的多个流程,但不可同时处理多个药袋的相同流程。例如,药品包装设备的可以同时进行着 A 药包的出药流程、B 药包的收集流程、C 药包的封袋流程、……,但是药品包装设备不能同时处理 A、B、C 药包的同一个流程。即药剂要逐包收集、封袋要逐包封袋等,这一点在图 3 中就表现为,td1、td2、td3、td4 均不能为负数。否则,设备会出错。例如,两包出药流程的重叠(td1 为负值)意味着相邻的两包药剂同时吐药,在只有一套收集装置的设备内,同时吐出的药剂将被收集在一起,这样包出来的药品将出现“串包”等等。因此,现有设备中采用的“并发处理”的控制方法的各个流程所需要的时间已经不能继续被压缩,用时最长的流程决定了整机设备的包药速度。

[0015] 现有的药品包装设备中的四个流程中,占用时间最长的流程是收集流程。因为在这类设备中,药剂是依靠重力在药剂引导通道中传输的,其所花费的时间主要包括两部分,第一是药剂在药剂引导通道中走行所用的时间,在这个过程中,药剂由于重力作用产生了动能;第二是蓄积了动能的药剂将动能释放掉使药剂静止下来所需要的能量释放时间,即药剂落到收集装置底部时经过几次弹跳后静止下来所花费的所谓“弹跳时间”。在传统的药品包装设备中,完成收集流程功能的引导通道部件其最大长度均超过 1.2 米,药剂的最大走行时间和“弹跳时间”的总和通常要达到近 1 秒钟,因此,传统的药品包装设备的速度基本上都在每分钟 60 包左右;通过上述分析得知,传统的药品包装设备的包药速度很难有大的提升。

[0016] 此外,由于药剂走行时间长,蓄积的动能较大,因此,在药剂与收集装置底部接触的瞬间,极易发生蹦弹,出现药剂丢失和破损,甚至发生药剂被蹦弹回到设备上部的其他分支通道的小概率事件。这种情况极大地降低了药品包装设备的整体可靠性。

发明内容

[0017] 本发明的目的是针对现有技术中存在的技术缺陷,而提供一种能够有效提高包药速度,并使药品包装设备的整体可靠性大大提升的药剂收集控制方法。

[0018] 为实现本发明的目的所采用的技术方案是:一种应用于药品包装设备的药剂收集控制方法,包括出药流程 S1、收集流程 S2、封袋流程 S3 和出袋流程 S4,其特征在于所述出药流程 S1 和收集流程 S2 按照以下步骤操作:

[0019] (1) 查找药剂位置

[0020] 读取待包装的药剂信息,查找药剂所在药剂供给器在储药柜的摆放位置;

[0021] (2) 分组

[0022] 将储药柜内设置的供药组合单元按照水平方向的层数 X 对其进行分组为:第一层

供药组合单元、第二层供药组合单元、……、第 X 层供药组合单元；将位于第一层供药组合单元、第二层供药组合单元、……、第 X 层供药组合单元的待包装药剂进行分组：第一组药剂、第二组药剂、……第 X 组药剂；

[0023] (3) 第一次出药流程 S1-1

[0024] 向第一组药剂所在的药剂供给器发出吐药指令，药剂供给器将第一组药剂吐出；

[0025] (4) 第一次收集流程 S2-1

[0026] 第 1-X 层供药组合单元内的药剂收集通道的底部分别装有用于缓冲和暂存药剂的截留装置；步骤(3)中吐出的第一组药剂进入第一层供药组合单元的药剂收集通道后垂直下落直至其落在截留装置上；待第一组药剂全部被收集后，对第一层供药组合单元内的截留装置发出动作指令，先让第一组药剂继续下落进入第二层供药组合单元的药剂收集通道内，再让截留装置回复原态，为下一次的药剂收集做好准备。

[0027] (5) 第二次出药流程 S1-2

[0028] 向为第二组药剂所在的药剂供给器发出吐药指令，药剂供给器将第二组药剂吐出；

[0029] (6) 第二次收集流程 S2-2

[0030] 步骤(5)中被吐出的第二组药剂在药剂收集通道内下落，直至落在第二层供药组合单元的截留装置上；待第一、二组药剂全部被收集后，对第二层供药组合单元内的截留装置发出动作指令，先让第一、二组药剂继续下落进入下一层供药组合单元的药剂收集通道内，再让截留装置回复原态，为下一次的药剂收集做好准备。

[0031] (7) 按照步骤(3)–(7)继续执行操作，直至第一组药剂至第 X-1 组药剂被共同被收集在第 X-1 层供药组合单元内的截留装置上；

[0032] (8) 第 X 次出药流程 S1-X

[0033] 向为第 X 组药剂所在的药剂供给器发出吐药指令，药剂供给器将第 X 组药剂吐出；

[0034] (9) 第 X 次收集流程 S2-X

[0035] 步骤(8)中被吐出的第 X 组药剂在药剂收集通道内下落，直至落在第 X 层供药组合单元的截留装置上；待第一、二、……和 X 组药剂全部被收集后，对第 X 层供药组合单元内的截留装置发出动作指令，先让第一、二、……和 X 组药剂一并落入汇总机构中，再让截留装置回复原态，为下一次的药剂收集做好准备。

[0036] 与现有技术相比，本发明将现有技术广泛使用的药品包装设备工作中的出药流程和收集流程打乱，重新组合划分成新的出药流程和收集流程，对从各个药剂供给器中吐出的药剂实现多次局部收集；本发明一方面大大降低了药剂的最大走行时间和“弹跳时间”，另一方面，这些重新组合划分成新的流程所用的时间几乎是相同的，均小于传统设备中最长流程用时的一半，所示使得药品包装设备的包药速度比传统设备的速度提高近一倍。

附图说明

[0037] 图 1 所示为现有技术中药品包装设备的控制方法框图；

[0038] 图 2 所示为现有技术中药品包装设备的工作流程图；

[0039] 图 3 所示为现有技术中药品包装设备采用并发处理方法的工作流程图；

[0040] 图 4 所示为药品包装设备的整机结构示意图；
[0041] 图 5 所示为安装有截留装置的供药组合单元结构示意图；
[0042] 图 6 所示为本发明药品包装设备的控制方法框图；
[0043] 图 7 所示为本发明药品包装设备的工作流程图；
[0044] 图 8 所示为本发明药品包装设备采用并发处理方法的工作流程图；
[0045] 图 9 所示为本发明药品包装设备的软件控制框图的结构示意图；
[0046] 图 10 所示为图 5 中截留装置的最佳实施方式的结构示意图。

[0047] 图中：

[0048] 1 储药柜
[0049] 2 手工加药
[0050] 3 汇总机构
[0051] 4 打印机构
[0052] 5 包装机构
[0053] 6 出袋机构
[0054] 11 供药组合单元
[0055] 111 药剂供给器
[0056] 112 药剂收集通道
[0057] 113 截留装置
[0058] 114 药剂引导通道
[0059] 1131 翻板
[0060] 1132 限位档
[0061] 1133 限位缓冲器
[0062] 1134 联轴器
[0063] 31 漏斗
[0064] 32 阀门

具体实施方式

[0065] 以下结合具体实施例对本发明作进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0066] 一种应用于药品包装设备的药剂收集控制方法，是用于控制药品包装设备的，如图 4 所示，包括储药柜 1 和机箱，所述储药柜 1 的下方为机箱，所述机箱内安装有汇总机构 3、打印机构 4、包装机构 5 和出袋机构 6，所述汇总机构 3 的下面设有打印机构 4，所述打印机构 4 连接包装机构 5，包装机构 5 连通出袋机构 6。

[0067] 所述储药柜 1 排列有至少一个供药组合单元 11，如图 5 所示为供药组合单元结构示意图，所述供药组合单元 11 包括药剂供给器 111、药剂收集通道 112、截留装置 113 和药剂引导通道 114；所述供药组合单元 11 排放有多个用于储放和吐出药剂的药剂供给器 111，每个药剂供给器 111 的下方设置有供药剂滑出的药剂引导通道 114；所述药剂供给器 111 的侧边设有竖直的药剂收集通道 112，所述多个药剂引导通道 114 分别与所述药剂收集通道 112 连通；所述药剂供给器 111 的药剂引导通道 114 与药剂收集通道 112 连通处的下方

安装有用于截留和暂存药剂的截留装置 113；所述药剂收集通道 112 的下方为汇总机构 3。在图 2 示例中，供药组合单元 11 中设置有四个药剂供给器 111，即左侧排列有 2 个，右侧排列有 2 个，中间为药剂引导通道 114。

[0068] 一种应用于药品包装设备的药剂收集控制方法，包括出药流程 S1、收集流程 S2、封袋流程 S3 和出袋流程 S4，所述出药流程 S1 和收集流程 S2 按以下步骤操作：

[0069] (1) 查找药剂位置

[0070] 读取待包装的药剂信息，查找药剂所在药剂供给器 111 在储药柜 1 的摆放位置；

[0071] (2) 分组

[0072] 将储药柜 1 内设置的供药组合单元 11 按照水平方向的层数 X 对其进行分组为：第一层供药组合单元、第二层供药组合单元、……、第 X 层供药组合单元；将位于第一层供药组合单元、第二层供药组合单元、……、第 X 层供药组合单元的待包装药剂进行分组：第一组药剂、第二组药剂、……第 X 组药剂；

[0073] (3) 第一次出药流程 S1-1

[0074] 向第一组药剂所在的药剂供给器 111 发出吐药指令，药剂供给器 111 将第一组药剂吐出；

[0075] (4) 第一次收集流程 S2-1

[0076] 第 1-X 层供药组合单元内的药剂收集通道 112 的底部分别装有用于缓冲和暂存药剂的截留装置 113；步骤(3)中吐出的第一组药剂进入第一层供药组合单元的药剂收集通道 112 后垂直下落直至其落在截留装置 113 上；待第一组药剂全部被收集后，对第一层供药组合单元 11 内的截留装置 113 发出动作指令，先让第一组药剂继续下落进入第二层供药组合单元的药剂收集通道 112 内，再让截留装置 113 回复原态，即截留装置 113 在进行动作指令之前的状态，为下一次的药剂收集做好准备。

[0077] (5) 第二次出药流程 S1-2

[0078] 向为第二组药剂所在的药剂供给器 111 发出吐药指令，药剂供给器 111 将第二组药剂吐出；

[0079] (6) 第二次收集流程 S2-2

[0080] 步骤(5)中被吐出的第二组药剂在药剂收集通道 112 内下落，直至落在第二层供药组合单元的截留装置 113 上；待第一、二组药剂全部被收集后，对第二层供药组合单元内的截留装置 113 发出动作指令，先让第一、二组药剂继续下落进入下一层供药组合单元的药剂收集通道 112 内，再让截留装置 113 回复原态，为下一次的药剂收集做好准备。

[0081] (7) 按照步骤(3) – (6) 继续执行操作，直至第一组药剂至第 X-1 组药剂被共同被收集在第 X-1 层供药组合单元内的截留装置 113 上；

[0082] (8) 第 X 次出药流程 S1-X

[0083] 向为第 X 组药剂所在的药剂供给器 111 发出吐药指令，药剂供给器 111 将第 X 组药剂吐出；

[0084] (9) 第 X 次收集流程 S2-X

[0085] 步骤(8)中被吐出的第 X 组药剂在药剂收集通道 112 内下落，直至落在第 X 层供药组合单元的截留装置 113 上；待第一、二、……和 X 组药剂全部被收集后，对第 X 层供药组合单元内的截留装置 113 发出动作指令，先让第一、二、……和 X 组药剂一并落入汇总机

构中。

[0086] 为简化叙述,在此选用一个二层结构的储药柜为例予以说明其控制流程,;在储药柜内排布有两层同样结构、每层有若干个同样结构的药剂供给单元,符号 N 和 N' 定义为药包序号。

[0087] 系统软件在执行某个具体医嘱记录时,首先统计单包药袋内的药剂,然后将本包药袋内的药剂进行分组,在此二层结构的储药柜例子中,分组为 2 组,分组依据是药剂供给器安放的物理位置,被分为第一组的药剂其药剂供给器均处在储药柜内第 1 层;被分为第二组的药剂其药剂供给器均处在储药柜内第 2 层,(若储药柜的结构多于 2 层,分组方法以此类推)。

[0088] 按照图 6 的流程,在具体处理一条医嘱记录中单一袋药包时,共执行 7 个流程,分别是:

[0089] 1、第一次出药流程 S1-1,向为第一组药剂供药的所有药剂供给器发出吐药指令,药剂供给器将第一组药剂吐出。按分组规则,这些药剂均为从储药柜第 1 层结构内吐出的药剂;

[0090] 2、第一次收集流程 S2-1,在执行第一次收集流程中,被分为第一组的药剂首先在落药通道内下落,然后被收集在储药柜第 1 层通道内加装的收集装置内,由于被分为第一组的药剂均处在储药柜的第 1 层,因此,系统在确认药剂全部被收集后,执行第一次收集结束指令,即将第 1 层的收集通道内的阀门开启后再关闭,药剂落下,准备被馈送到汇总机构;

[0091] 3、第二次出药流程 S1-2,在执行第二次出药流程中,向为第二组药剂供药的所有药剂供给器发出吐药指令,药剂供给器将第二组药剂吐出;

[0092] 4、第二次收集流程 S2-2,在执行第二次收集流程时,被分为第二组的药剂在落药通道内下落,然后被收集在储药柜第 2 层通道内加装的收集装置内,由于被分为第二组的药剂均处在储药柜的第 2 层,因此,系统在确认药剂全部被收集后,执行第二次收集结束指令,即将第 2 层的收集通道内的阀门开启后再关闭,药剂落下,被馈送到汇总收集机构内;

[0093] 5、汇总流程 S2-3,将上述各收集流程收集到的药剂和在一起,馈送给封袋机构;

[0094] 6、封袋流程 S3,在执行封袋流程中,进入封袋机构的药剂被包装成袋;

[0095] 7、出袋流程 S4,在执行出袋流程中,封装好了的药袋被依次排出设备外。完成单一药包的全部作业。

[0096] 对应这一新方法的各流程相互关系如图 7 所示。图中符号 N 和 N' 定义为药包序号,其中纵坐标上的刻度 1 代表流程在工作中,刻度 0 代表该流程停止。横坐标代表时间。其中的 T11 代表第一次出药流程所用的时间。T21 代表第一次收集流程所用的时间。T12 代表第二次出药流程所用的时间。T22 代表第二次收集流程所用的时间。T23 代表汇总流程所用的时间。T3 代表封袋流程所用的时间。T4 代表出袋流程所用的时间。t1 代表本次包药的出药流程启动时相对于上一次包药出袋流程结束时的延迟时间,即两包相邻的药包包药的时间间隔。t21 代表第一次收集流程开始相对于第一次出药流程结束的延迟时间,t23 代表第二次出药流程开始相对于第一次收集流程结束的延迟时间,t22 代表第二次收集流程开始相对于第二次出药流程结束的延迟时间,t24 代表汇总流程开始相对于第二次收集流程结束的延迟时间 t3 代表封袋流程开始相对于汇总流程结束的延迟时间, t4 代表出袋

流程开始相对于封袋流程结束的延迟时间。在新的方法中,完成一包药包的包药全过程所用的时间总和是 $t_1+T_{11}+t_{21}+T_{21}+t_{23}+T_{12}+t_{22}+T_{21}+t_{24}+T_{23}+t_3+T_3+t_4+T_4$ 。(与前述的 t_2 同样的道理, t_{21} 和 t_{22} 可能出现负值)

[0097] 同样为了提高效率,在本发明的具体实施方式中,也采用了现有技术中的“并发处理”方法,这一方法使设备在正常工作时,尽可能多的同时处理有多包药袋的多个流程。为简化叙述,在此仍选用一个二层结构的储药柜为例予以说明,实际的各流程相互关系如图 8 所示,在图 8 中,符号 N 和 N' 定义为药包序号,新增加的 td_{11} 代表着相邻两个第一次出药流程的间隔时间, td_{21} 代表着相邻两个第一次收集流程的间隔时间, td_{12} 代表着相邻两个第二次出药流程的间隔时间, td_{22} 代表着相邻两个第二次收集流程的间隔时间, td_{23} 代表着相邻两个汇总流程的间隔时间, td_3 代表着相邻两个封袋流程的间隔时间, td_4 代表着相邻两个出袋流程的间隔时间。

[0098] 综上所述,本发明所述的药品包装设备的控制方法的有益之处在于:1、收集流程所需要的时间缩短了;2、新增加的流程用时都较短且较为平均。

[0099] 以占用时间最长的第二次收集流程为例,其所用的时间仅为原来方法中收集流程所用时间的一半左右。具体的计算如下:

[0100] 传统设备的药剂收集通道中长度一般在 1.2 ~ 1.6 米之间,依靠重力为动力源的药剂在收集通道内下落将依据自由落体规律,其所占用的时间为:

$$[0101] T_s = \sqrt{2h/g}$$

[0102] 其中 g 为重力加速度值, h 为收集通道高度。在设计中,为了保证可靠性, h 取值为通道的最大高度,由此得出的药剂下落时间为约 0.57 秒;

[0103] 另一方面,药剂在收集通道内下落的同时蓄积了动能,在药剂落到收集通道底部时,一般是需要经过几次弹跳将动能释放掉,最后使药剂静止下来,才能将其输送到下一环节,因此,在此流程中,系统需要安排药剂的能量释放时间,即所谓的“弹跳时间”,用 T_p 表示。由于这一能量的释放按正态概率分布,因此, T_p 可以表示为:

$$[0104] T_p = P(N)$$

[0105] 其中 N 为药剂在收集通道内下落到与底部接触瞬间时所具有的动能,按照自由落体定律,这一动能与药剂下落前的高度 h 为线性关系,因此, T_p 还可以表示为:

$$[0106] T_p = P'(h)$$

[0107] 大量的统计试验和实际工业应用均表明,在最大高度为 1.6 米的情况下, T_p 的取值约为 0.33 秒。并在相当的范围内与高度线性相关。在新的方法中,由于采用了多次收集(本例为 2 次)的方法。为缩短收集通道提供了可能,因此收集通道的长度可以大为缩短,仅以 2 层结构为例,实际的最大高度为原来的三分之一左右,不超过 0.6 米,带入公式 $T_s = \sqrt{2h/g}$ 和公式 $T_p = P'(h)$ 可以得出:

$$[0108] T_s + T_p = 0.35 + 0.11 = 0.46 \text{ 秒}$$

[0109] (其中 $T_p = P'(h)$ 被简化为在 0.1 ~ 2.0 米范围内在相同的方差下为线性的,这一结论被实验测试检验为准确的)

[0110] 因此,新方法的包药速度在可靠性相同的前提下,可以达到每分钟 120 包以上,比传统方法的速度提高一倍。

[0111] 实现本发明控制方法的原理框图参见图 9。

[0112] 在此,将变量 M 定义为药包序号,软件依照变量 M 计次循环。进入该循环前,先对 M 赋予初值。现截取该循环的一次执行加以说明。

[0113] 程序中定义了七个状态变量 $FL_1 \sim FL_7$, 每个变量只能取“0”和“1”。 FL_1 定义为第一组出药状态变量, FL_1 为“0”表示未完成第一组出药, 为“1”表示完成了第一组出药; FL_2 定义为第二组出药状态变量, FL_2 为“0”表示未完成第二组出药, 为“1”表示完成了第二组出药; FL_3 定义为汇总状态变量, FL_3 为“0”表示未完成汇总流程, 为“1”表示完成了汇总流程; FL_4 定义为封袋状态变量, FL_4 为“0”表示未完成封袋流程, 为“1”表示完成了封袋流程; FL_5 定义为出袋状态变量, FL_5 为“0”表示未完成出袋流程, 为“1”表示完成了出袋流程。 FL_6 定义为第一组收集状态变量, FL_6 为“0”表示第一组收集流程未结束, 为“1”表示第一组收集流程已结束。 FL_7 定义为第二组收集状态变量, FL_7 为“0”表示第二组收集流程未结束, 为“1”表示第二组收集流程已结束。

[0114] 首先执行步骤 S11 : 初始化各个参数, 将 $FL_1 \sim FL_7$ 清零; 再执行步骤 S12 : 将第 M 袋药中药剂按规则分组,(在此 2 层结构的储药柜例子中, 分组为 2 组)分组依据是药剂供给器安放的物理位置, 被分为第一组的药剂其药剂供给器均处在储药柜内第 1 层; 被分为第二组的药剂其药剂供给器均处在储药柜内第 2 层(若储药柜的结构多于 2 层, 分组方法以此类推)。再执行步骤 S13 : 控制系统开始发送启动作业命令, 包括: ①(第 M 包)第一组药剂组合单元吐药、②(第 M 减 1 包)第二组药剂组合单元吐药、③(第 M 减 2 包)汇总机构汇总、④(第 M 减 3 包)封袋机构封袋、⑤(第 M 减 4 包)出药机构出袋。

[0115] 发送完成后, 轮流检测 $FL_1 \sim FL_5$ 的状态, 首先执行步骤 S14 : 判断 FL_1 是否等于 1, 在“Y”的情况下, 执行步骤 S17, 在“N”的情况下, 执行步骤 S15 : 判断(第 M 包)第一组出药是否完成(设备的机电一体化结构在接收到步骤 S13 中的启动指令①后, 第一层的药剂供给器开始吐出药剂, 并在完成此工作后将工作状态返回, 告知系统), 在“N”的情况下, 执行步骤 S17, 在“Y”的情况下, 执行步骤 S16 : 将 FL_1 置 1; 启动第一组药剂收集等待计时。转执行下一步骤 S17。

[0116] 执行步骤 S17 : 判断 FL_2 是否等于 1, 在“Y”的情况下, 执行步骤 S20, 在“N”的情况下, 执行步骤 S18 : 判断(第 M 减 1 包)第二组出药是否完成,(设备的机电一体化结构在接收到步骤 S13 中的启动指令②后, 第二层的药剂供给器开始吐出药剂, 并在完成此工作后将工作状态返回, 告知系统), 在“N”的情况下, 执行步骤 S20, 在“Y”的情况下, 执行步骤 S19 : 将 FL_2 置 1; 启动第二组药剂收集等待计时。转执行步骤 S20。

[0117] 执行步骤 S20 : 判断 FL_3 是否等于 1, 在“Y”的情况下, 执行步骤 S23, 在“N”的情况下, 执行步骤 S21 : 判断(第 M 减 2 包)汇总作业流程是否完成,(设备的机电一体化结构在接收到步骤 S13 中的启动指令③后, 开始药剂汇总, 并在完成此工作后将工作状态返回, 告知系统), 在“N”的情况下, 执行步骤 S23, 在“Y”的情况下, 执行步骤 S22 : 将 FL_3 置 1。转执行步骤 S23。

[0118] 执行步骤 S23 : 判断 FL_4 是否等于 1, 在“Y”的情况下, 执行步骤 S26, 在“N”的情况下, 执行步骤 S24 : 判断(第 M 减 3 包)封袋作业流程是否完成,(设备的机电一体化结构在接收到步骤 S13 中的启动指令④后, 开始药包封袋, 并在完成此工作后将工作状态返回, 告知系统), 在“N”的情况下, 执行步骤 S26, 在“Y”的情况下, 执行步骤 S25 : 将 FL_4 置 1。转执行

步骤 S26。

[0119] 执行步骤 S26 :判断 FL_5 是否等于 1 ,在“Y”的情况下,执行步骤 S29 :在“N”的情况下,执行步骤 S27 :判断(第 M 减 4 包)出袋作业流程是否完成,(设备的机电一体化结构在接收到步骤 S13 中的启动指令⑤后,开始药袋出袋,并在完成此工作后将工作状态返回,告知系统),在“N”的情况下,执行步骤 S29 ,在“Y”的情况下,执行步骤 S28 :将 FL_5 置 1 。转执行步骤 S29 。

[0120] 执行步骤 S29 :检测 $FL_1 \sim FL_5$ 所有变量是否都为“1”,若全都为“1”,转步骤 S32 ,若不全都为“1”,执行步骤 S30 :判断系统是否超时,若未超时,开始重复执行步骤 S14 ,在次检测,若超时,系统转入执行步骤 S31 :对出错进行处理。正常情况下程序将转入执行步骤 S32 。

[0121] 执到步骤 S32 :判断 FL_6 是否等于 1 ,在“Y”的情况下,执行步骤 S35 ,在“N”的情况下,执行步骤 S33 :判断(第 M 包)第一组药剂收集等待计时是否到时,在“N”的情况下,执行步骤 S35 ,在“Y”的情况下,执行步骤 S34 :执行(第 M 包)第一组药剂收集结束指令 :开启第一组药剂收集器阀门(让第一组药剂落下)后关闭阀门,将 FL_6 置 1 。转执行步骤 S35 。

[0122] 执到步骤 S35 :判断 FL_7 是否等于 1 ,在“Y”的情况下,执行步骤 S38 ,在“N”的情况下,执行步骤 S36 :判断(第 M 减 1 包)第二组药剂收集等待计时是否到时,在“N”的情况下,执行步骤 S38 ,在“Y”的情况下,执行步骤 S37 :执行(第 M 减 1 包)第二组药剂收集结束指令 :开启第二组药剂收集器阀门(让第二组药剂落下)后关闭阀门,将 FL_7 置 1 。转执行步骤 S38 。

[0123] 执行步骤 S38 :判断 FL_6 与 FL_7 是否全等于 1 ,在“N”的情况下,重新执行步骤 S32 ,在“Y”的情况下,执行步骤 S39 :M 增 1 ;执行步骤 S40 :判断是否执行到最后,在“N”的情况下,重新执行步骤 S11 ,开始下一个循环,在“Y”的情况下,包药处理结束。

[0124] 图 5 中截留装置 113 的结构示意图如图 10 所示,它包括电机、翻板 1131 、限位档 1132 和联轴器 1134 ,所述联轴器 1134 将翻板 1131 与电机相连,所述联轴器 1134 位于药剂收集通道 112 的中心位置,所述翻板 1131 与电机中间设有控制所述翻板 1131 旋转角度的限位档 1132 ;翻板 1131 受到电机控制能够以联轴器 1134 为中心顺时针逆时针双向旋转,以保证其每次旋转都能够使翻板 1131 旋转后再次紧贴药剂收集通道 112 的内壁。所述翻板 1131 的长度与储药柜 1 的宽度相一致,以保证翻板 1131 伸入药剂收集通道 112 后能够支持多个供药组合单元 11 ;为了保证截留装置 113 能够紧贴药剂收集通道 112 的内壁,翻板 1131 的横向宽度需大于药剂收集通道 112 的横向宽度。

[0125] 优选的,所述翻板 1131 以联轴器 1134 为轴紧贴在所述药剂收集通道 112 的内壁时与竖直方向的内壁形成的角度为 45° ,所述翻板 1131 与电机中间设有控制所述翻板 1131 旋转角度为 90° 的限位档 1132 ;即翻板 1131 以联轴器 1134 为轴旋转 90° ,不但能够将暂存的药剂落下,而且翻板 1131 会再次紧贴药剂收集通道 112 的内壁上。工作时,药剂被收集到翻板 1131 上暂时存放,翻板 1131 在接到动作指令后,会以联轴器 1134 为轴旋转 90° ,使暂存的药剂继续下落进入下一层供药组合单元的药剂收集通道 112 内,翻板 1131 旋转 90° 后会再次紧贴药剂收集通道 112 的内壁上,为下一次的药剂收集做好准备。

[0126] 所述限位挡 1132 的下方设置有限位缓冲器 1133 ,其目的在于为降低截留装置 113 在正常运转时因惯性而产生的噪音,增加其使用寿命。

[0127] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

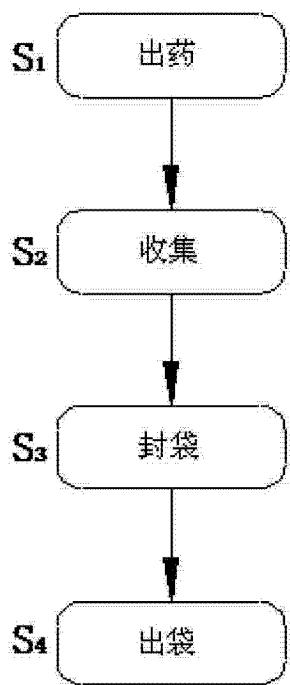


图 1

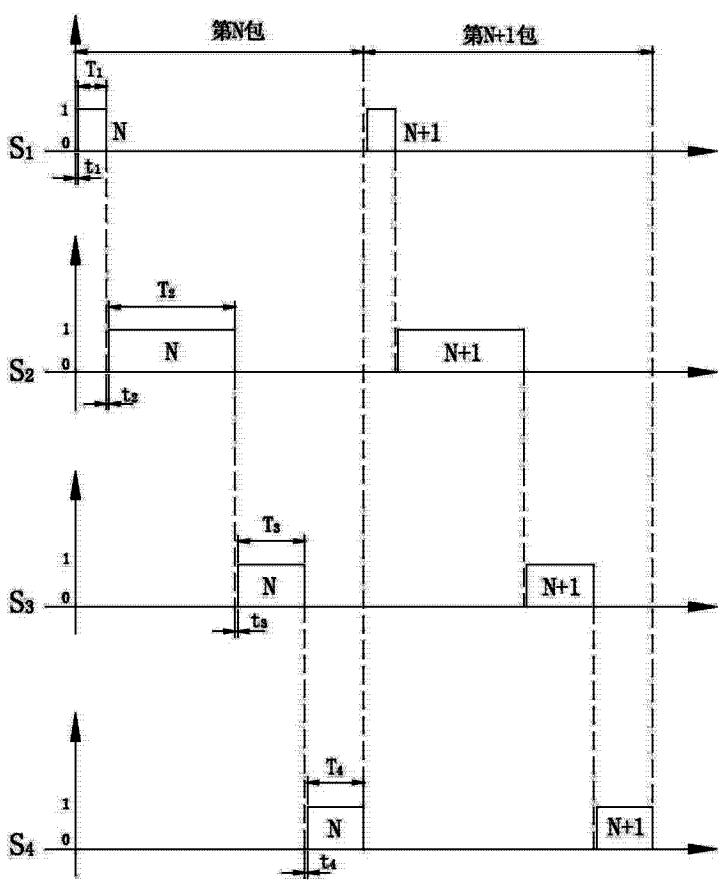


图 2

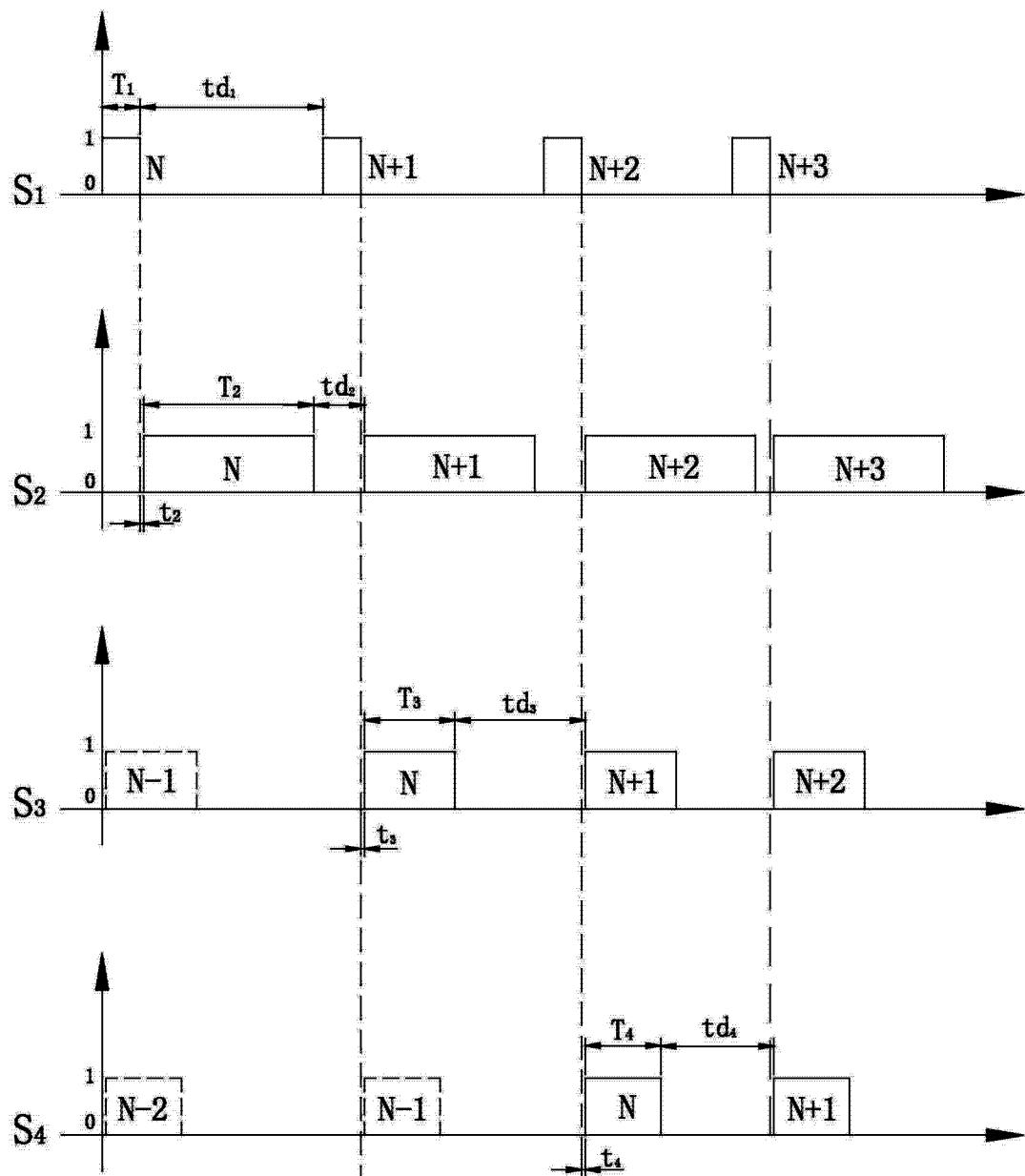


图 3

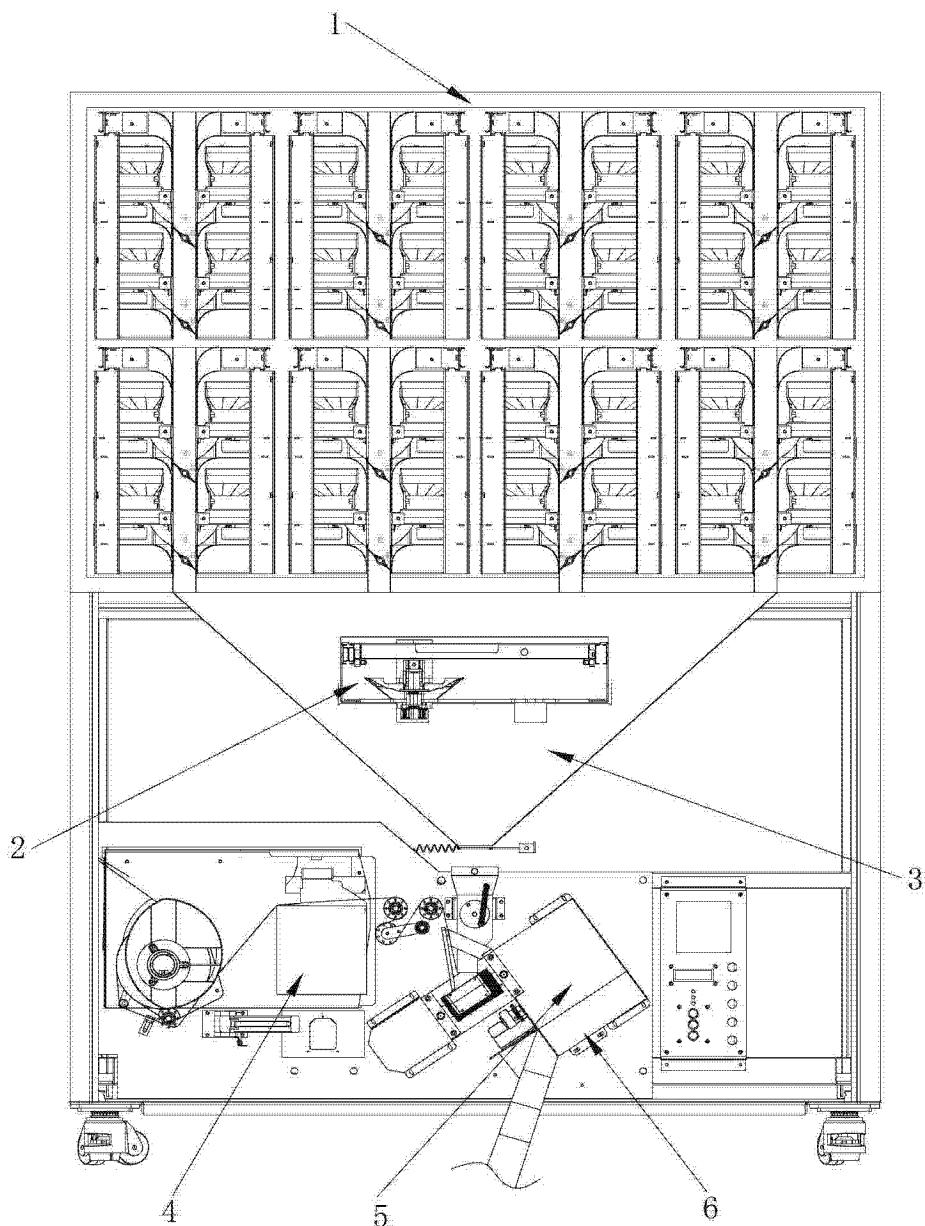


图 4

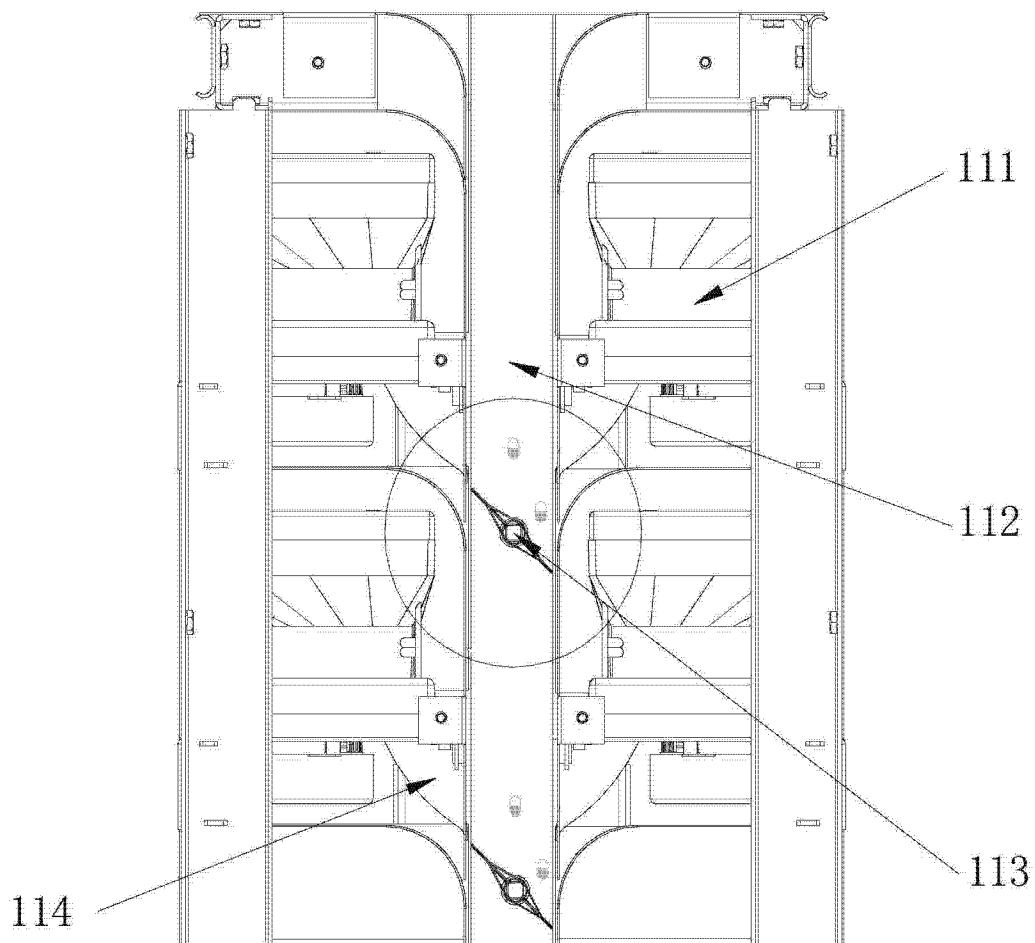


图 5

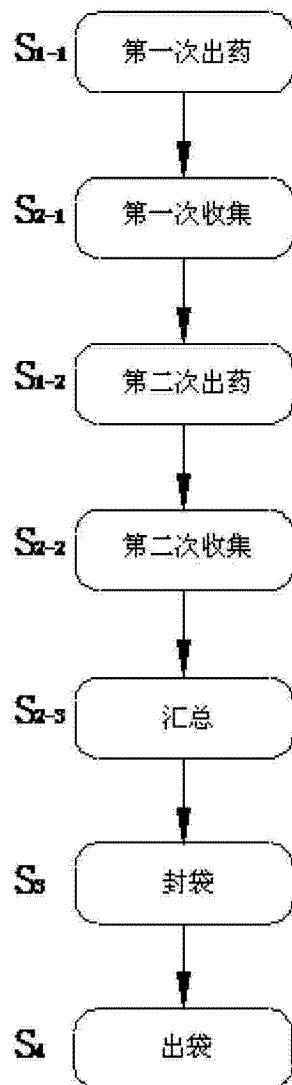


图 6

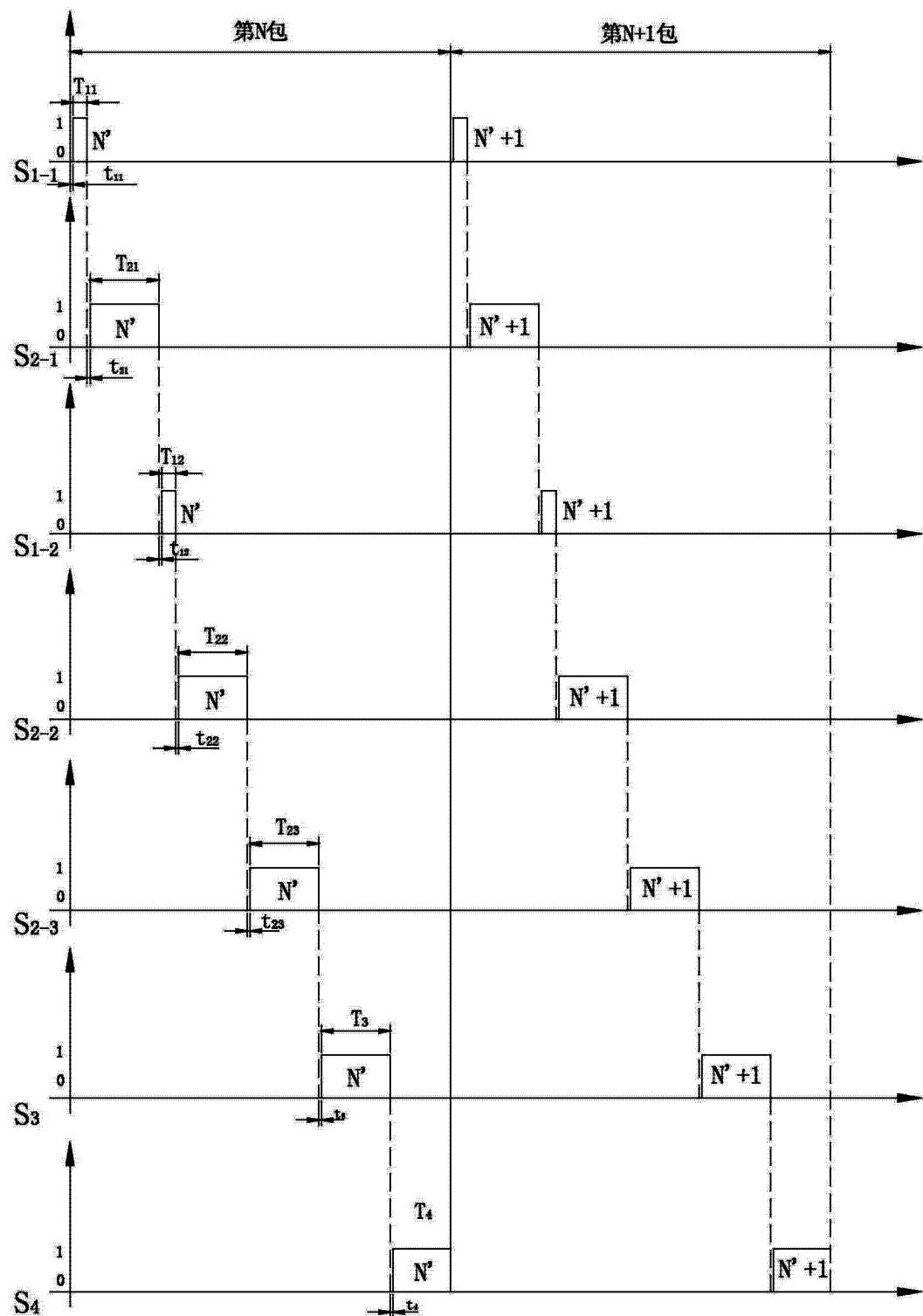


图 7

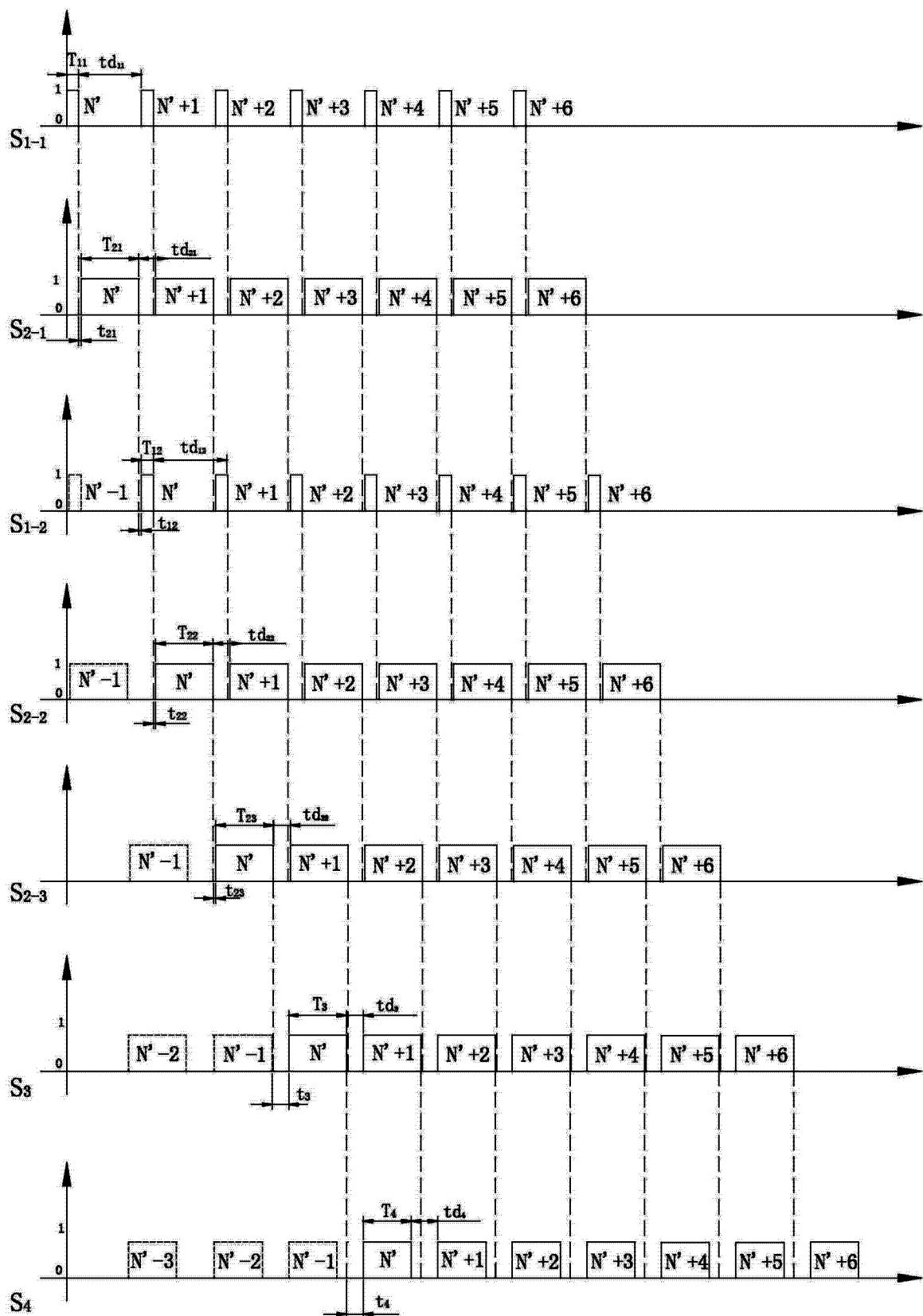
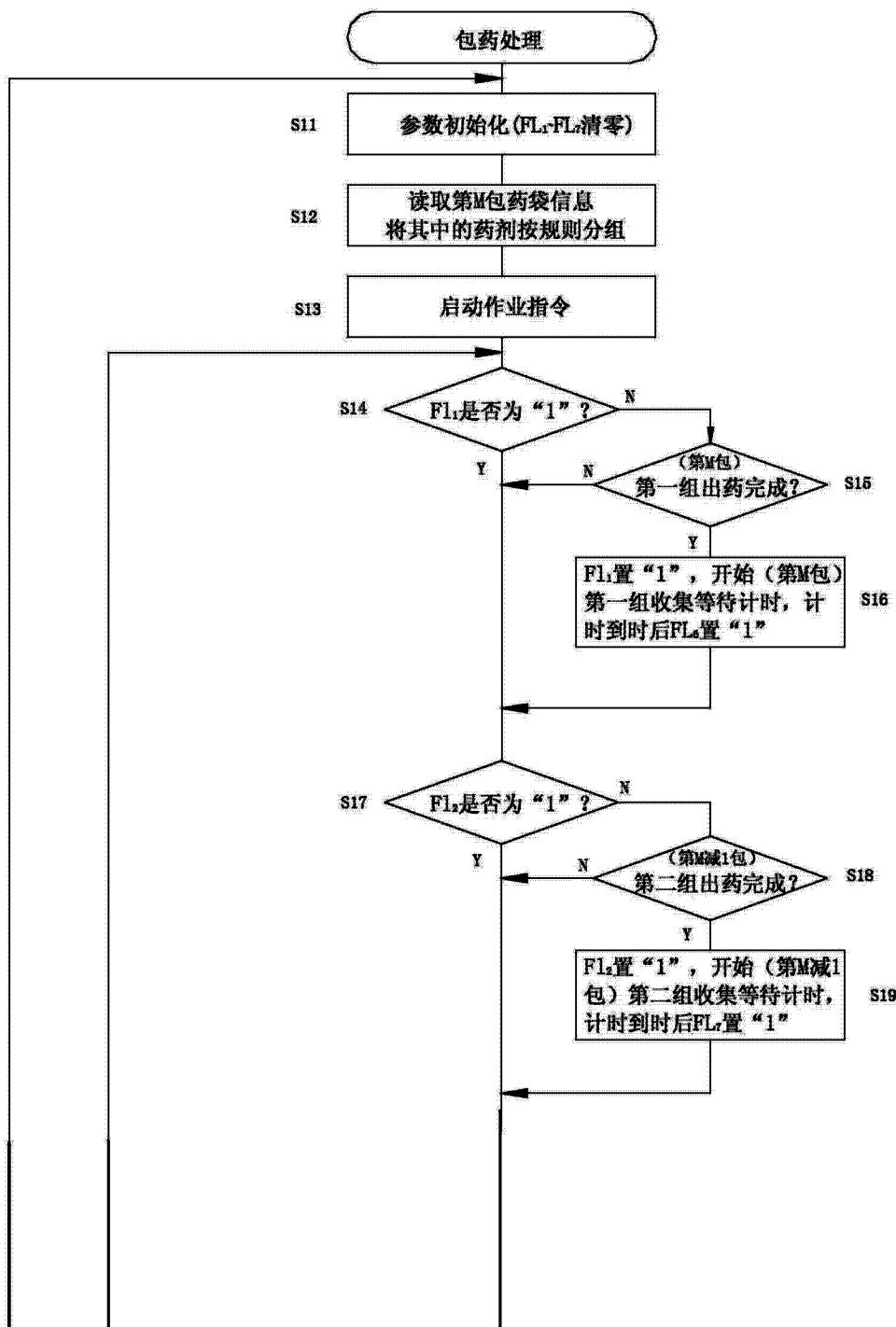
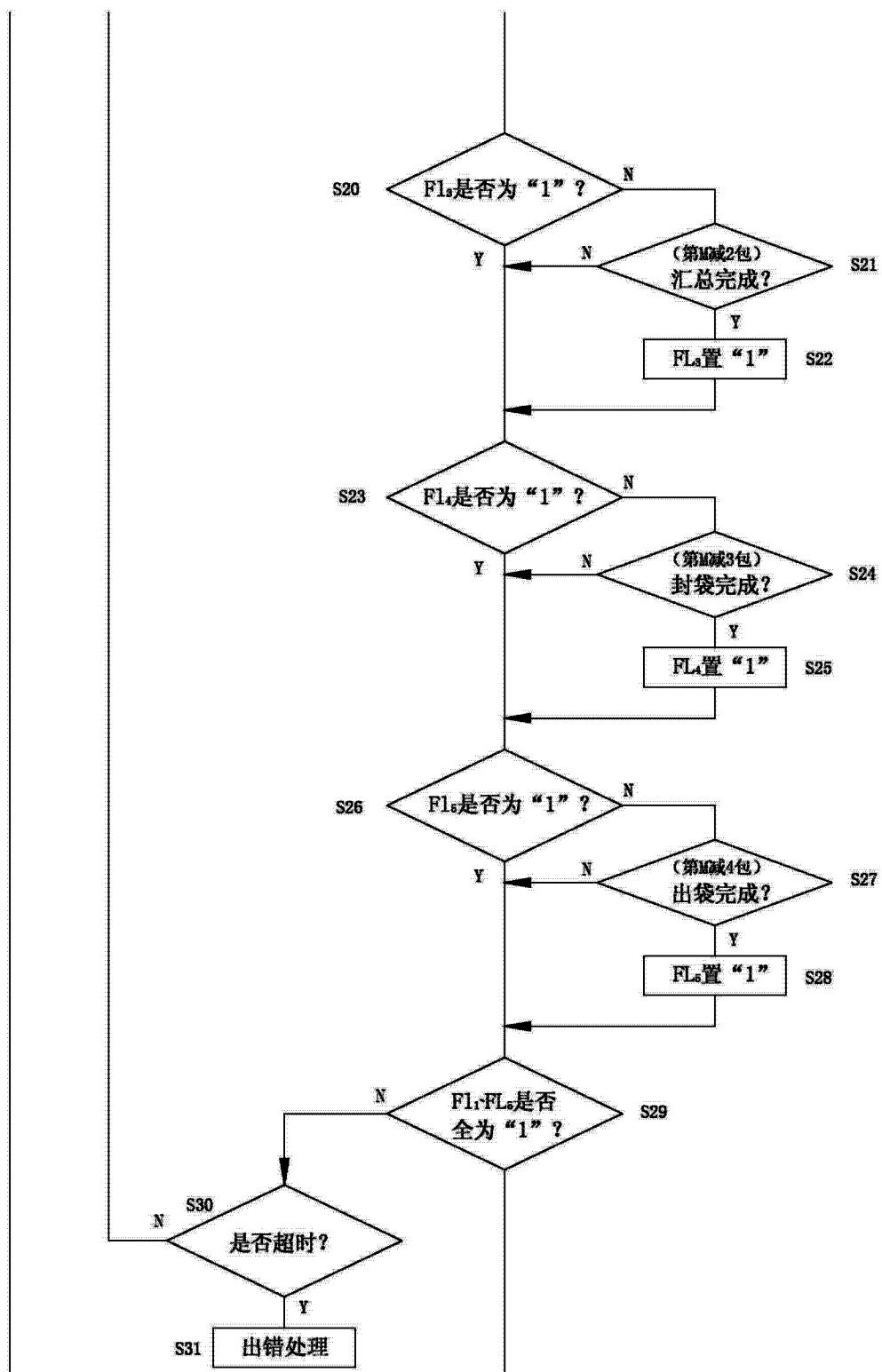


图 8





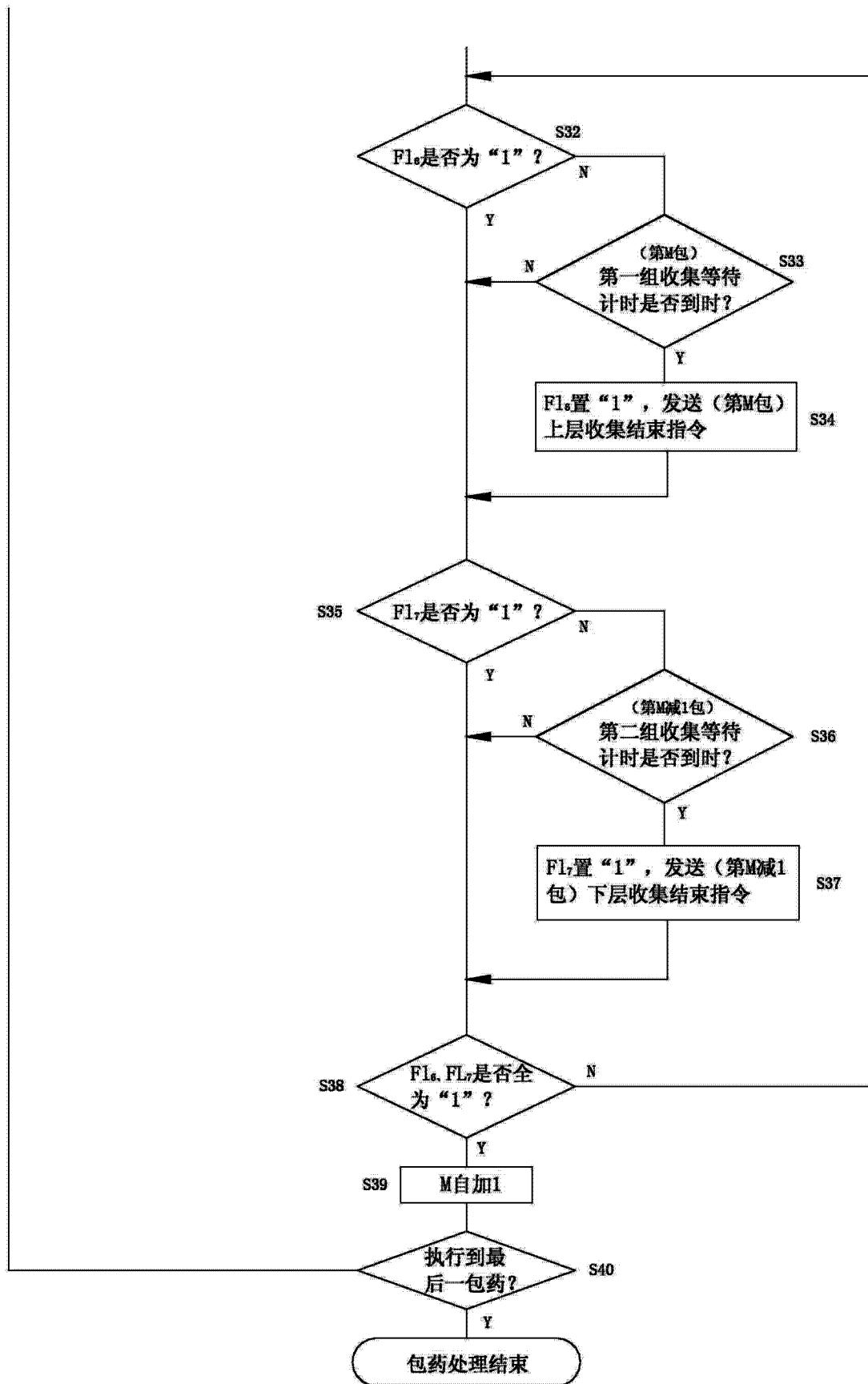


图 9

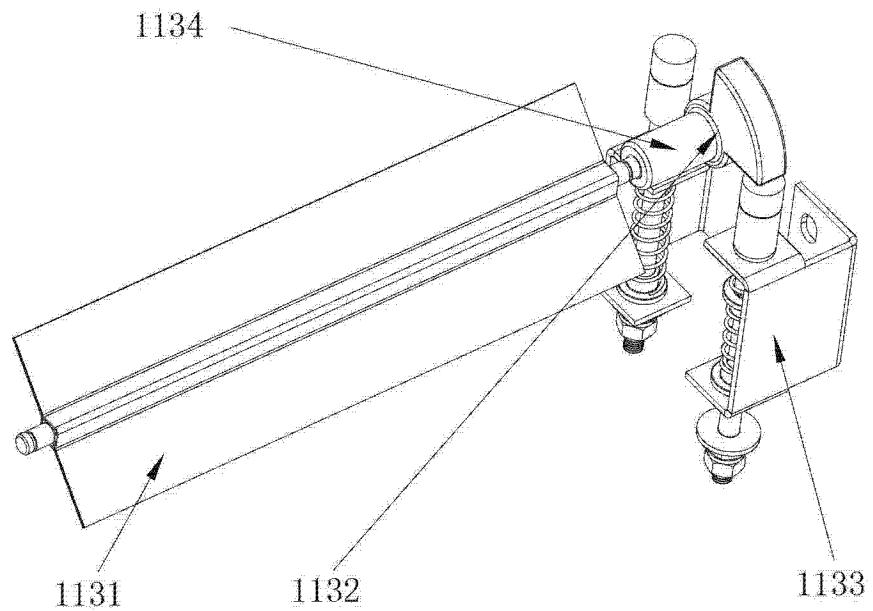


图 10