



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216420618 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 03

(21) 申请号 202122801295.0

(22) 申请日 2021.11.16

(73) 专利权人 张金庆

地址 527423 广东省云浮市新兴县东成镇  
都村谷村2号

(72) 发明人 张金庆

(74) 专利代理机构 重庆利律知识产权代理有限公司 50275

代理人 陈巍

(51) Int. Cl.

B09B 5/00 (2006.01)

B09B 3/35 (2022.01)

B07B 9/00 (2006.01)

B09B 101/16 (2022.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

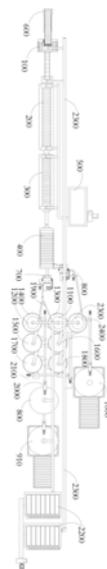
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种负极材料提取修复自动化产线

(57) 摘要

本实用新型涉及锂电池负极材料回收技术领域,具体公开了一种负极材料提取修复自动化产线,包括撕碎机本体、热解炉本体、冷却窑炉和滚筒筛,滚筒筛的输出端设有碳粉粉碎器和铜箔粉碎器;精细分选系统包括多级分选机构和分选机构,本实用新型通过多道自动化处理与输送设备对接完成整个生产线。分选得到高纯度石墨碳粉成品能直接用到锂电池源头负极原料使用;分离出的铜箔片通过分选机构完成处理后得到回收;整个生产全过程防尘防漏,全自动化处理实现高效、安全和环保生产。



1. 一种负极材料提取修复自动化产线,其特征在于;包括处理筛选系统和精细分选系统;

所述处理筛选系统包括用于先后依次进行撕碎处理、热解处理、冷却处理和滚筒筛(400)选处理的撕碎机本体(100)、热解炉本体(200)、冷却窑炉(300)和滚筒筛(400),所述滚筒筛(400)的输出端分别设有用于粉碎石墨碳粉和铜箔的碳粉粉碎机(700)和铜箔粉碎机(800);

所述精细分选系统包括分别与碳粉粉碎机(700)和铜箔粉碎机(800)连接的多级分选机构和分选机构,所述多级分选机构的成品输出端连接有除磁设备(910),所述除磁设备(910)和分选机构的成品输出端分别连接有储料总成A(900)和储料总成B(1000)。

2. 根据权利要求1所述的负极材料提取修复自动化产线,其特征在于;所述多级分选结构包括碳粉粉碎机(700)输出端连接的旋风器A(1100)和旋风器B(1200);旋风器B(1200)和旋风器A(1100)下端分别设有一级旋震筛A(1300)、一级旋震筛B(1400);所述一级旋震筛A(1300)、一级旋震筛B(1400)的余料输出端分别连接有助于二次筛选的二级旋震筛A(1500)、二级旋震筛B(1600),所述二级旋震筛A(1500)、二级旋震筛B(1600)的余料输出端分别连接有助于三次筛选的三级级旋震筛A(1700)、三级旋震筛B(1800)。

3. 根据权利要求2所述的负极材料提取修复自动化产线,其特征在于;所述碳粉粉碎机(700)通过风送机(1900)与旋风器A(1100)和旋风器B(1200)输入端连接。

4. 根据权利要求2所述的负极材料提取修复自动化产线,其特征在于;所述一级旋震筛A(1300)、一级旋震筛B(1400)、二级旋震筛A(1500)、二级旋震筛B(1600)、三级级旋震筛A(1700)和三级旋震筛B(1800)的成品出口通过集料绞龙(2000)与除磁设备(910)连接。

5. 根据权利要求2所述的负极材料提取修复自动化产线,其特征在于;所述三级级旋震筛A(1700)和三级旋震筛B(1800)的废料出口连接有助于废料收集器(2100)。

6. 根据权利要求2所述的负极材料提取修复自动化产线,其特征在于;还包括除尘柜(2200),所述除尘柜(2200)通过除尘管(2300)与储料总成B(1000)、旋风器B(1200)、旋风器A(1100)、撕碎设备和热解窑炉的排气口连接。

7. 根据权利要求1或2所述的负极材料提取修复自动化产线,其特征在于;所述分选机构包括通过风选机与铜箔粉碎机(800)连接的旋风器C(2300),旋风器C(2300)下端设有振动筛(2400),振动筛(2400)成品输出端与储料总成B(1000)连接。

8. 根据权利要求1或2所述的负极材料提取修复自动化产线,其特征在于;所述热解炉本体(200)、冷却窑炉(300)的排气口连接有助于RT0尾气净化器(500)。

9. 根据权利要求1或2所述的负极材料提取修复自动化产线,其特征在于;所述撕碎机本体(100)的输入端通过输送带连接有投料斗(600),所述储料总成A(900)和储料总成B(1000)的输出端设有打包输出总成。

## 一种负极材料提取修复自动化产线

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及锂电池负极材料回收技术领域,特别涉及一种负极材料提取修复自动化产线。

### 背景技术

[0002] 随着新能源汽车时代的不断发展,各区域锂电池厂大量动力锂电池海量增产,但产生的极片报废料也不断增量;目前市面上大部分回收机构都是通过直接粉碎,粗略筛分选回收,这样的工艺使分选出来的材料含有大量的掺杂元素,磁性物超标,不能回到原点直接使用。为了更好的资源整合,减少资源流失,提高材料持续循环使用,有效的资源再生利用,因此研发此负极材料自动化修复产线。

### 实用新型内容

[0003] 针对现有技术中的缺陷,本实用新型的第一目的在于提供一种负极材料提取修复自动化产线,通过多道自动化分级处理,解决了提炼材料不可掺磁性物问题;并且整个处理过程有效防止粉尘外漏,解决环保净化问题。

[0004] 本实用新型所采用的技术方案是:一种负极材料提取修复自动化产线,包括处理筛选系统和精细分选系统。

[0005] 所述处理筛选系统包括用于先后依次进行撕碎处理、热解处理、冷却处理和滚筒筛选处理的撕碎机本体、热解炉本体、冷却窑炉和滚筒筛,所述滚筒筛的输出端分别设有用于粉碎石墨碳粉和铜箔的碳粉粉碎器和铜箔粉碎器。

[0006] 所述精细分选系统包括分别与碳粉粉碎器和铜箔粉碎器连接的多级分选机构和分选机构,所述多级分选机构的成品输出端连接有除磁设备,所述除磁设备和分选机构的成品输出端分别连接有储料总成A和储料总成B。

[0007] 本技术方案提供的自动化生产线能够进行处理筛选操作和精细分选操作;待处理的片料先后进行撕碎处理、热解处理、冷却处理和滚筒筛选处理后,片料相互剥离得到石墨碳粉和铜箔片,脱离后的石墨碳粉和铜箔片分别在碳粉粉碎器和铜箔粉碎器内经过高速粉碎研磨后使其粒度变小并有效提高震实密度。

[0008] 本技术方案通过多级分选机构对石墨碳粉进行多级分选操作,分选完成经过除磁后处理得到高纯度石墨碳粉成品,能直接用到锂电池源头负极原料使用;分离出的铜箔片则通过分选机构完成处理后得到回收,全自动化处理保证了产线的效率高,实现高效、安全性和环保生产。

[0009] 进一步地,所述多级分选结构包括碳粉粉碎器输出端连接的旋风器B和旋风器A;旋风器B和旋风器A下端分别设有一级旋震筛A、一级旋震筛B;所述一级旋震筛A、一级旋震筛B的余料输出端分别连接有用于二次筛选的二级旋震筛A、二级旋震筛B,所述二级旋震筛A、二级旋震筛B的余料输出端分别连接有用于三次筛选的三级旋震筛A、三级旋震筛B。

[0010] 进一步地,所述碳粉粉碎器通过风送机与旋风器B和旋风器A输入端连接。

[0011] 进一步地,所述一级旋震筛A、一级旋震筛B、二级旋震筛A、二级旋震筛B、三级级旋震筛A和三级旋震筛B的成品输出口通过集料绞龙与除磁设备连接。

[0012] 进一步地,所述三级级旋震筛A和三级旋震筛B的废料输出口连接有废料收集器。

[0013] 进一步地,还包括除尘柜,所述除尘柜通过除尘管与储料总成B、旋风器B、旋风器A、撕碎设备和热解窑炉的排气口连接。

[0014] 进一步地,所述分选机构包括通过风选机与铜箔粉碎机连接的旋风器C,旋风器C下端设有振动筛,振动筛成品输出端与储料总成B连接。

[0015] 进一步地,所述热解炉本体、冷却窑炉的排气口连接有RTO尾气净化器。

[0016] 进一步地,所述撕碎机本体的输入端通过输送带连接有投料斗,所述储料总成A和储料总成B的输出端设有打包输出总成。

[0017] 本实用新型的另一目的在于提供一种负极材料提取工艺,采用前述的负极材料提取修复自动化产线;包括如下步骤:

[0018] S1. 撕碎处理:负极片料投入投料斗通过输送带把片料输送至撕碎机本体,撕碎机本体将片料撕碎成小片料,撕碎处理过程产生的粉尘通过除尘管排放至除尘柜。

[0019] S2. 热解冷却处理:通过撕碎的碎片料线后输入热解炉本体和冷却窑炉内,片料在炉内回转滚动通过得到预热、高温热解以及冷却处理。

[0020] S4. 分筛处理:片料经过热解冷却后送入滚桶筛,通过筛网的滚动筛进行分筛,贴合在铜箔上的石墨碳粉相互分离,分离后的石墨碳粉和铜箔分别输入碳粉粉碎器和铜箔粉碎器内进行粉碎处理。

[0021] S5. 分级处理:经过铜箔粉碎器粉碎后的铜箔碎成小粒状,旋风器C净化去尘后流入振动筛筛分净化,随后输入储料总成B可通过打包输出总成输出。

[0022] 经过碳粉粉碎器粉碎后的石墨碳粉输入旋风器B和旋风器A内经过除尘后先后由一级旋震筛A、一级旋震筛B进行一级筛选,由二级旋震筛A、二级旋震筛B进行二级筛选,由三级级旋震筛A和三级旋震筛B进行三级筛选;筛选完成后的成品输送至除磁设备内除磁后由储料总成A进行存储并通过打包总成打包输出。

[0023] 上述工艺方案有效确保了负极片的石墨碳粉在高温热解中自动脱落,热解过程中使石墨中的粘结胶气化掉,使石墨碳粉灰分纯度有效提高;随后经过自动化筛选、精细分选、多道密封输送以及自动除磁性物、自动装包,得到高纯度石墨碳粉成品,整系列生产工部保证了产线的效率高,使生产环保要求与安全生产得到满足。

[0024] 本实用新型的有益效果是:本实用新型通过多道自动化处理与输送设备对接构成整个生产线;从投料到材料自动打包成品实现全自动化处理,处理过程中产生的窑炉尾气经过高温裂解后净化再外排放,并且有效防止粉尘外漏,解决环保问题。分选得到高纯度石墨碳粉成品能直接用到锂电池源头负极原料使用;分离出的铜箔片通过分选机构完成处理后得到回收;整个生产全过程效率高,实现高效性、安全性和环保性生产;具有较高的实用价值和推广价值。

## 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中,类似的

元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

[0026] 图1为本实用新型具体实施例提供的负极材料提取修复自动化产线的处理筛选系统侧视图。

[0027] 图2为本实用新型具体实施例提供的负极材料提取修复自动化产线的处理筛选系统俯视图。

[0028] 图3为本实用新型具体实施例提供的负极材料提取修复自动化产线系统结构图1。

[0029] 图4为本实用新型具体实施例提供的负极材料提取修复自动化产线系统结构图2。

[0030] 附图说明:撕碎机本体100、热解炉本体200、冷却窑炉300、滚筒筛400、RT0尾气净化器500、投料斗600、碳粉粉碎机700、铜箔粉碎机800、储料总成A900、除磁设备910、储料总成B1000、旋风器A1100、旋风器B1200、一级旋震筛A1300、一级旋震筛B1400、二级旋震筛A1500、二级旋震筛B1600、三级旋震筛A1700、三级旋震筛B1800、风送机1900、集料绞龙2000、废料收集器2100、除尘柜2200、除尘管2300、旋风器C2300、振动筛2400。

### 具体实施方式

[0031] 这里,要说明的是,本实用新型涉及的功能、方法等仅仅是现有技术的常规适应性应用。因此,本实用新型对于现有技术的改进,实质在于硬件之间的连接关系,而非针对功能、方法本身,也即本实用新型虽然涉及一点功能、方法,但并不包含对功能、方法本身提出的改进。本实用新型对于功能、方法的描述,是为了更好的说明本实用新型,以便更好的理解本实用新型。

[0032] 下面将结合附图对本实用新型技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本实用新型的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本实用新型的保护范围。

[0033] 需要注意的是,除非另有说明,本申请使用的技术术语或者科学术语应当为本实用新型所属领域技术人员所理解的通常意义。

[0034] 请参考图1至图4,本实施例提供的一种负极材料提取修复自动化产线,该系统能够对锂电池负极片进行自动化回收处理;具体包括处理筛选系统和精细分选系统。其中处理筛选系统包括用于先后依次进行撕碎处理、热解处理、冷却处理和滚筒筛400选处理的撕碎机本体100、热解炉本体200、冷却窑炉300和滚筒筛400,所述滚筒筛400的输出端分别设有用于粉碎石墨碳粉和铜箔的碳粉粉碎机700和铜箔粉碎机800。精细分选系统包括分别与碳粉粉碎机700和铜箔粉碎机800连接的多级分选机构和分选机构,所述多级分选机构的成品输出端连接有除磁设备910,所述除磁设备910和分选机构的成品输出端分别连接有储料总成A900和储料总成B1000。

[0035] 如图1至图4所示,通过上述设置,待处理的负极片料先后进行撕碎处理、热解处理、冷却处理和滚筒筛400选处理后,片料能够相互剥离脱落得到石墨碳粉和铜箔片,脱离后的石墨碳粉和铜箔片分别在碳粉粉碎机700和铜箔粉碎机800内经过高速粉碎研磨后使其粒度变小并有效提高震实密度。本实施例通过多级分选机构对石墨碳粉进行多级分选操作,分选完成经过除磁后处理得到高纯度石墨碳粉成品,能直接用到锂电池源头负极原料使用;本实施例通过通过分选机构完成对的铜箔片自动化处理,全自动化处理保证了产线

的效率高,实现高效、安全性和环保生产。

[0036] 如图1和图2所示,在实际应用中,为了方便将待处理的片料输入撕碎机本体100内,本实施例在撕碎机本体100的输入端通过输送带连接有投料斗600;这样,负极片料放置在投料斗600后即可通过输送带自动进行输送;为了提高撕碎处理和热解处理物料输送的便捷性,撕碎机本体100与热解炉本体200之间采用输送带结构输送。

[0037] 如图1和图2所示,由于片料在热解过程中会产生废气,本实施例在所述热解炉本体200、冷却窑炉300的排气口连接有RT0尾气净化器500。这样,热解过程中产生的废气可通过RT0尾气净化器500进行高温净化处理后排出,从而满足环保要求。

[0038] 如图3和图4所示,如前所述,片料经过滚筒筛400处理后,能够分离得到石墨碳粉和铜箔片;其中用于对石墨碳粉进行精细处理的多级分选结构包括位于碳粉粉碎器700输出端连接的旋风器B1200和旋风器A1100;旋风器B1200和旋风器A1100下端分别设有一级旋震筛A1300、一级旋震筛B1400;所述一级旋震筛A1300、一级旋震筛B1400的余料输出端分别连接有用二次筛选的二级旋震筛A1500、二级旋震筛B1600,所述二级旋震筛A1500、二级旋震筛B1600的余料输出端分别连接有用三次筛选的三级旋震筛A1700、三级旋震筛B1800;所述一级旋震筛A1300、一级旋震筛B1400、二级旋震筛A1500、二级旋震筛B1600、三级旋震筛A1700和三级旋震筛B1800的成品输出口通过集料绞龙2000与除磁设备910连接,所述储料总成A900的输出端设有打包总成。

[0039] 如图3和图4所示,通过上述设置,多级分选机构的旋风器B1200和旋风器A1100能够连接碳粉粉碎器700,在本实施例中,旋风器B1200和旋风器A1100输入端通过风送机1900与碳粉粉碎器700连接。输送至旋风器B1200和旋风器A1100内的石墨碳粉能够在气流作用下进行除尘,经过除尘处理后的石墨碳粉输送至一级旋震筛A1300、一级旋震筛B1400;通过一级旋震筛A1300、一级旋震筛B1400筛网的成品能够通过集料绞龙2000输入除磁设备910,未通过筛网的余料则输送至二级旋震筛A1500、二级旋震筛B1600,通过二级旋震筛A1500、二级旋震筛B1600筛网的成品通过集料绞龙2000输入除磁设备910;同理,未通过二级旋震筛A1500、二级旋震筛B1600筛网的余料则输入三级旋震筛A1700和三级旋震筛B1800内进行第三次筛选;通过三级旋震筛A1700和三级旋震筛B1800筛网的成品同样输入除磁设备910内;为了对未通过三级旋震筛A1700和三级旋震筛B1800筛网的余料进行收集,本实施例在三级旋震筛A1700和三级旋震筛B1800的废料输出口连接有废料收集器2100,实现对废料的收集。

[0040] 如图3和图4所示,经过铜箔粉碎器800粉碎后的通过分选机构进行处理,用于对铜箔片进行精细处理的分选机构包括通过风选机与铜箔粉碎器800连接的旋风器C2300,旋风器C2300下端设有振动筛2400,振动筛2400成品输出端与储料总成B1000连接,所述储料总成B1000输出端设有打包输出总成。这样,铜箔片可通过旋风器C2300净化去尘处理,通过振动筛2400做最后一道筛分净化处理后即可输送至储料总成B1000内进行存储,储料总成B1000通过打包输出总成进行后续打包输出处理,以方便进行转移操作。

[0041] 如图3和图4所示,如前所述,片料在处理过程中会产生灰尘,并需要做除尘处理;本实施例还提供了除尘柜2200,除尘柜2200通过除尘管2300与储料总成B1000、旋风器B1200、旋风器A1100、撕碎设备和热解窑炉的排气口连接。这样,储料总成B1000、旋风器B1200、旋风器A1100、撕碎设备和热解窑炉内产生的灰尘能够得到有效处理,确保各流程处

理达到环保要求。

[0042] 实施例二

[0043] 如图1至图4本实施例利用提供前述的负极材料提取修复自动化产线提出一种负极材包括如下步骤：

[0044] 步骤1.撕碎处理：负极片料投入投料斗600通过输送带把片料输送至撕碎机本体100，撕碎机本体100将片料撕碎成小片料，撕碎处理过程产生的粉尘通过除尘管2300排放至除尘柜2200；在步骤1中，通过撕碎机本体100对待处理的片料进行撕碎处理，有利于在后续流程中对材料进行其他操作。

[0045] 步骤2.热解冷却处理：通过撕碎的碎片料线后输入热解炉本体200和冷却窑炉300内，片料在炉内回转滚动通过得到预热、高温热解以及冷却处理；在热解过程中，位于片料上的贴胶能够在700度的高温下裂解气化，并使附着在铜箔上的石墨碳粉松动脱落。

[0046] 步骤4.分筛处理：片料经过热解冷却后送入滚桶筛，通过筛网的滚动筛进行分筛，贴合在铜箔上的石墨碳粉相互分离，分离后的石墨碳粉和铜箔分别输入碳粉粉碎机700和铜箔粉碎机800内进行粉碎处理；滚筒筛400可选用60目筛网对铜箔和石墨碳粉进行筛分处理。

[0047] 步骤5.分级处理：经过铜箔粉碎机800粉碎后的铜箔碎成小粒状，旋风器C净化去尘后流入振动筛2400筛分净化，随后输入储料总成B1000可通过打包输出总成输出；经过碳粉粉碎机700粉碎后的石墨碳粉输入旋风器B1200和旋风器A1100内经过除尘后先后由一级旋震筛A1300、一级旋震筛B1400进行一级筛选，由二级旋震筛A1500、二级旋震筛B1600进行二级筛选，由三级旋震筛A1700和三级旋震筛B1800进行三级筛选；筛选完成后的成品输送至除磁设备910内除磁后由储料总成A900进行存储并通过打包总成打包输出。

[0048] 上述工艺方案有效使负极片的石墨碳粉在高温热解中自动脱落，热解过程中使石墨中的粘结胶气化掉，使石墨碳粉灰分纯度有效提高；随后经过自动化筛选、精细分选、多道密封输送以及自动除磁性物、自动装包，得到高纯度石墨碳粉成品，整系列生产工部保证了产线的效率高，使生产环保要求与安全生产得到满足。

[0049] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围，其均应涵盖在本实用新型的权利要求和说明书的范围当中。

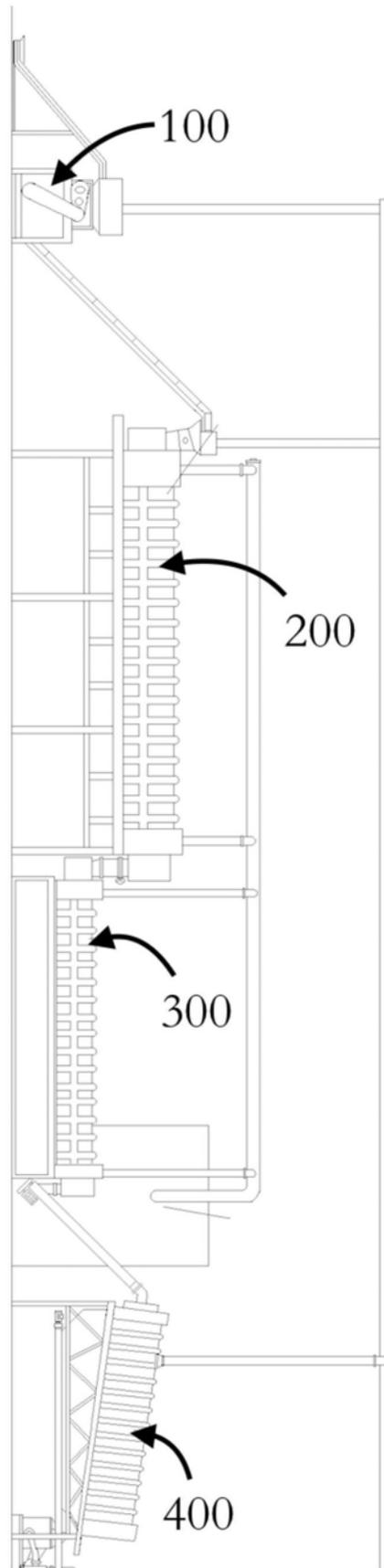


图1

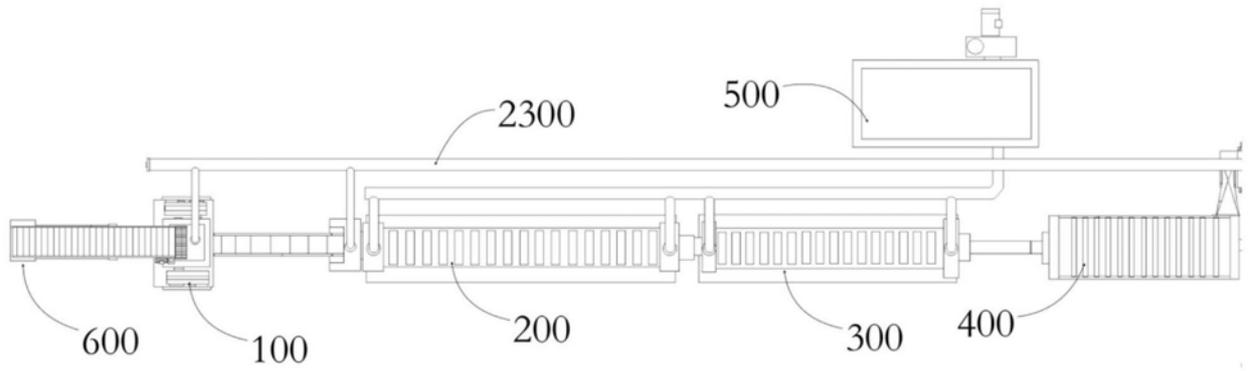


图2

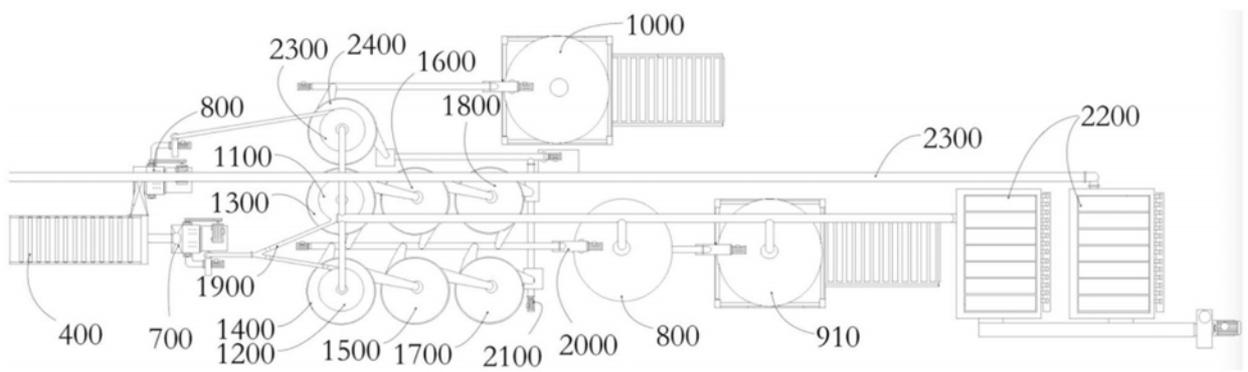


图3

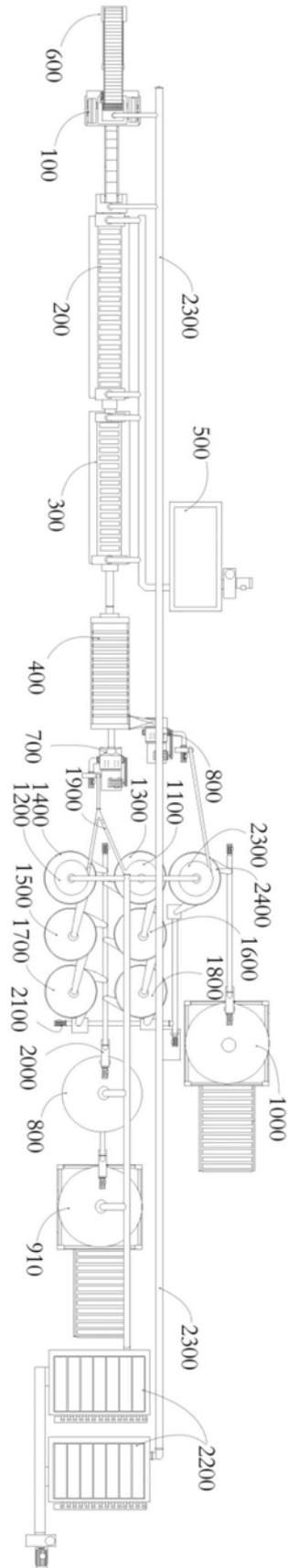


图4