

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B21C 1/02 (2006.01)

B21C 1/12 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510060845.0

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100357045C

[22] 申请日 2005.9.22

[21] 申请号 200510060845.0

[73] 专利权人 袁关兴

地址 311504 浙江省桐庐县富春江镇芝厦  
工业区桐庐县皇冠线缆设备厂

[72] 发明人 袁关兴

[56] 参考文献

CN2818002Y 2006.9.20

CN1345638A 2002.4.2

CN2673524Y 2005.1.26

DE19753008A 1998.6.4

DE3036691A 1981.5.27

CN2153421Y 1994.1.19

CN2472831Y 2002.1.23

CN2523527Y 2002.12.4

审查员 袁雪莲

[74] 专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司

代理人 韩小燕

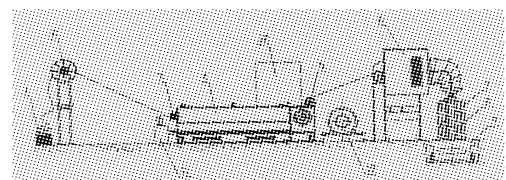
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

[54] 发明名称

九模铜线拉丝机组

[57] 摘要

本发明涉及一种九模铜线拉丝机组。本发明所要解决的技术问题是提供一既能够保证拉拔的滑动率在合适的范围，又无需缩小机械增速比  $Q$ ，从而降低功率损耗，延长塔轮使用寿命的拉丝机组。解决该问题的技术方案是：九模铜线拉丝机组，包含高架放线轮、进线传感器、出线传感器、拉丝主机、分线轮、卸丝机、铁框、回转台、主电机、液压站及电控箱，进线传感器装在拉丝主机的铜杆入口处，出线传感器装在拉丝主机的定速轮主轴上，铁框置于回转台的上面及卸丝机的下方，其特征在于所述拉丝主机包括平行布置的四组主动塔轮和一组定速轮，每组主动塔轮有二片，装在相应主轴的前端，该主轴的后端安装经过齿数匹配的传动齿轮。本发明可用于将铜杆拉拔为铜线。



1、一种九模铜线拉丝机组，包含高架放线轮（2）、进线传感器（3）、出线传感器（13）、拉丝主机（4）、分线轮（5）、卸丝机（6）、铁框（7）、回转台（9）、主电机（10）、液压站（11）及电控箱（12），进线传感器（3）装在拉丝主机（4）的铜杆入口处，出线传感器（13）装在拉丝主机（4）的定速轮主轴V（4-5）上，铁框（7）置于回转台（9）的上面及卸丝机（6）的下方，其特征在于：所述拉丝主机（4）包括平行布置的四组主动塔轮和一组定速轮，每组主动塔轮有二片，装在相应主轴的前端，每根主轴的后面装有经过齿数匹配的传动齿轮。

2、根据权利要求1所述的九模铜线拉丝机组，其特征在于：拉拔后的出线速度有二档，分为低速档和高速档，主电机（10）的输出轴上装有主动皮带轮，传送带的另一端套在从动皮带轮上，从动皮带轮转轴（4-6）的另一头装有可使每组主动塔轮的转速分为二档的双联齿轮（4-16）。

3、根据权利要求1所述的九模铜线拉丝机组，其特征在于：所述塔轮主轴I（4-1）低速档的转速  $N_1=67.31$  转/分，高速档的转速  $N_2=100.96$  转/分；塔轮主轴II（4-2）低速档的转速  $N_1=84.14$  转/分，高速档的转速  $N_2=126.21$  转/分；塔轮主轴III（4-3）低速档的转速  $N_1=196.76$  转/分，高速档的转速  $N_2=295.13$  转/分；塔轮主轴IV（4-4）低速档的转速  $N_1=160.07$  转/分，高速档的转速  $N_2=240.11$  转/分；定速轮主轴V（4-5）低速档的转速  $N_1=209.9$  转/分，高速档的转速  $N_2=314.85$  转/分。

4、根据权利要求1所述的九模铜线拉丝机组，其特征在于：所述塔轮主轴I（4-1）和塔轮主轴II（4-2）上两片塔轮的直径均为上250毫米、下400毫米；塔轮主轴III（4-3）和塔轮主轴IV（4-4）上两片塔轮的直径均为上264毫米、下400毫米；定速轮主轴V（4-5）上的塔轮直径为450毫米。

5、根据权利要求1所述的九模铜线拉丝机组，其特征在于：所述卸丝机（6）包括进口过线轮（6-1）、中空管（6-2）、上过线轮（6-3）、下过线轮（6-4）、绕线筒（6-5）、卸丝分线轮（6-6）、象鼻管（6-7）、绕线传感器（6-8）及卸丝电动机（6-9），由卸丝电动机（6-9）带动旋转的中空管（6-2）水平设置，其一头对应进口过线轮（6-1），中空管（6-2）的中段开有缺口，紧接缺口上方设置下过线轮（6-4），而上过线轮（6-3）通过支架设置在绕线筒（6-5）最大直径的外围，上、下过线轮均与中空管同步同轴线旋转，绕线筒（6-5）相对固定且与中空管同轴线，卸丝分线轮（6-6）抵住绕线筒的外缘。

---

6、根据权利要求1所述的九模铜线拉丝机组，其特征在于：所述液压站（11）包括油缸（11-1）、单向节流阀（11-2）、电磁换向阀（11-3）、压力表（11-4）、溢流阀（11-5）、齿轮泵（11-6）及滤油器（11-7），液压站有两路输出，一路是油缸（11-1）与拉丝主机（4）的水箱盖连接，另一路是电磁换向阀（11-3）与拉丝主机的齿轮变速系统相连接。

## 九模铜线拉丝机组

### 技术领域

本发明涉及拉丝设备，尤其是一种九模铜线拉丝机组。适用于将铜杆拉拔为铜线。

### 背景技术

铜材经过冶炼成型并轧制，一般到直径 8.0mm 的规格铜杆，然后从直径 8.0mm 的铜杆拉拔到直径 2.5~3.0mm 的铜线，完成铜杆到铜线的拉拔就要依靠拉丝机来完成。本领域的技术人员都知道，铜线在拉拔过程中，其拉拔的延伸率  $K$  与拉丝机固有的机械增速比  $Q$  的关系应确定在一定的范围内，一般地  $K/Q=1.02-1.08$ ，这就是拉拔的滑动率；然而在机械结构上对拉丝机的要求是：最小塔轮直径不能太小，最大塔轮直径不能太大，因此这两个要求是相互矛盾的。传统的拉丝机一般为两轴结构（如图 1 所示），其中有两根主轴 100、101，一根定速轴 102，主轴 101 上装有四片直径从小到大的塔轮 103-1、103-2、103-3、103-4，主轴 100 上装有四片直径从小到大的塔轮 104-1、104-2、104-3、104-4，定速轴上装有定速轮 105，主电机 12' 为塔轮提供动力，此结构在行业中称之为 9 模。由于最小塔轮不能太小，最大塔轮又不能太大（设计过大不符合机械结构的要求），所以只能缩小机械增速比  $Q$ （即  $D_n/D_{n-1}$ ）的数值，根据金属材料拉拔的体积不变原理，材料在拉拔过程中与塔轮之间存在滑动，增速比小则滑动大，滑动大了其所产生的磨擦热量即为多余的功率损耗，而且塔轮磨损加快。

### 发明内容

本发明要解决的技术问题是：提供一种九模铜线拉丝机组，其目的是既能够保证拉拔的滑动率在合适的范围，又无需缩小机械增速比  $Q$ ，从而降低功率损耗，延长塔轮的使用寿命。

本发明所采用的技术方案是：九模铜线拉丝机组，包含高架放线轮、进线传感器、出线传感器、拉丝主机、分线轮、卸丝机、铁框、回转台、主电机、液压站及电控箱，进线传感器装在拉丝主机的铜杆入口处，出线传感器装在拉丝主机的定速轮主轴上，铁框置于回转台的上面及卸丝机的下方，其特征在于所述拉丝主机包括平行布置的四组主动塔轮和一组定速轮，每组主动塔轮有二片，装在相应主轴的前端，该主轴的后端安装经过齿数匹配的传动齿轮。

拉拔后的出线速度有二档，其中，低速档： $V_1=970 \times 320/610 \times 32/48 \times 29/50 \times 48/47 \times 47/59 \times 59/40 \times 40/45 \times 0.45 \pi /60=4.95\text{m/s}$ ；高速档： $V_2=970 \times 320/610 \times 40/40 \times 29/50 \times 48/47 \times 47/59 \times 59/40 \times 40/45 \times 0.45 \pi /60=7.42\text{m/s}$ ；主电机的输出轴上装有主动皮带轮，传送带的另一端套在从动皮带轮上，从动皮带轮转轴的另一头装有可使每组主动塔轮的转速分为二档

的双联齿轮。

所述塔轮主轴 I 低速档的转速  $N_1=67.31$  转/分，高速档的转速  $N_2=100.96$  转/分；塔轮主轴 II 低速档的转速  $N_1=84.14$  转/分，高速档的转速  $N_2=126.21$  转/分；塔轮主轴 III 低速档的转速  $N_1=196.76$  转/分，高速档的转速  $N_2=295.13$  转/分；塔轮主轴 IV 低速档的转速  $N_1=160.07$  转/分，高速档的转速  $N_2=240.11$  转/分；定速轮主轴 V 低速档的转速  $N_1=209.9$  转/分，高速档的转速  $N_2=314.85$  转/分。

所述塔轮主轴 I 和塔轮主轴 II 上两片塔轮的直径均为上 250 毫米、下 400 毫米；塔轮主轴 III 和塔轮主轴 IV 上两片塔轮的直径均为上 264 毫米、下 400 毫米；定速轮主轴 V 上的塔轮直径为 450 毫米。

所述卸丝机包括进口过线轮、中空管、上过线轮、下过线轮、绕线筒、卸丝分线轮、象鼻管、绕线传感器及卸丝电动机，由卸丝电动机带动旋转的中空管水平设置，其一头对应进口过线轮，其中段开有缺口，紧接缺口上方设置下过线轮，而上过线轮通过支架设置在绕线筒最大直径的外围，上、下过线轮均与中空管同步同轴线旋转，绕线筒相对固定且与中空管同轴线，卸丝分线轮抵住绕线筒的外缘。

所述液压站包括油缸、单向节流阀、电磁换向阀、压力表、溢流阀、齿轮泵及滤油器，液压站有两路输出，一路是油缸与拉丝主机的水箱盖连接，另一路是电磁换向阀与拉丝主机的齿轮变速系统相连接。

本发明的有益效果是：由于本发明改变了现有拉丝机的塔轮布置以及拉拔走线的方式，即将原来的两主动塔轮结构改为四主动塔轮结构，同时引进了传动齿轮的增速结构，即将部分增速任务交给齿轮来完成，而不必片面加大塔轮的直径，只要改变传动齿轮的齿数关系，就可得到相对大的机械增速比；因此，根据拉拔不同金属材料所要求的延伸率，便可以将滑动率控制到恰到好处，最终降低功率损耗，延长塔轮使用寿命。另外，由于采用四主动塔轮结构，减少了拉丝走线的密度，所以方便了操作，提高了安全性。

#### 附图说明

图 1 是本发明背景技术的结构示意图。

图 2 是本发明的结构图。

图 3 是图 1 中卸丝机的结构图。

图 4 是本发明中液压站的油路图。

图 5 是本发明中拉丝主机的结构图。

#### 具体实施方式

如图 2 所示，本实施例包含高架放线轮 2、进线传感器 3、出线传感器 13、拉丝主机 4、

分线轮 5、卸丝机 6、铁框 7、回转台 9、主电机 10 (90kw/970rpm)，液压站 11 及电控箱 12，进线传感器 3 装在拉丝主机 4 的铜杆入口处，出线传感器 13 装在拉丝主机 4 的定速轮主轴 V (4-5) 上，铁框 7 置于回转台 9 的上面及卸丝机 6 的下方，本发明的特点是所述拉丝主机 4 包括平行布置的四组主动塔轮和一组定速轮，每组主动塔轮有二片，装在相应主轴的前端，该主轴的后端安装经过齿数匹配的传动齿轮。

如图 5 所示，所述塔轮主轴 I (4-1) 前端装有直径为 250 毫米的上塔轮 4-7 和直径为 400 毫米下塔轮 4-8，后端装有齿轮 4-26；塔轮主轴 II (4-2) 前端装有直径为 250 毫米的上塔轮 4-9 和直径为 400 毫米下塔轮 4-10，后端装有齿轮 4-24；塔轮主轴 III (4-3) 前端装有直径为 264 毫米的上塔轮 4-11 和直径为 400 毫米下塔轮 4-12，后端装有齿轮 4-21，中间还装有过渡齿轮 4-19 和 4-20；塔轮主轴 IV (4-4) 前端装有直径为 264 毫米的上塔轮 4-13 和直径为 400 毫米下塔轮 4-14，后端装有齿轮 4-28；定速轮主轴 V (4-5) 前端装有直径为 450 毫米的定速轮 4-15，后端装有齿轮 4-30。齿轮 4-26 与齿轮 4-24 之间有过渡齿轮 4-25；主轴 II (4-2) 与主轴 III (4-3) 之间设有中间轴，其前端装有齿轮 4-22，后端装有齿轮 4-23；主轴 III (4-3) 与从动皮带轮转轴 4-6 之间设有一根中间轴，其前部装有齿轮 4-17，后部装有齿轮 4-18，中间还设有过渡齿轮 4-31 与齿轮 4-20 相啮合，主轴 III (4-3) 与主轴 IV (4-4) 之间设有中间轴，其后端装有齿轮 4-27，分别和齿轮 4-21、4-28 相啮合；主轴 IV (4-4) 与主轴 V (4-5) 之间设有中间轴，其后端设过渡齿轮 4-29，分别与齿轮 4-28、4-30 相啮合。从动皮带轮转轴 4-6 的另一头装有可使每组主动塔轮的转速分为二档双联齿轮 4-16。

主电机 10 的输出扭矩经皮带轮传递至从动皮带轮转轴 4-6，由于在该轴上装有双联齿轮 4-16，所以拉拔后的出线速度有二档，其中，低速档： $V_1=970 \times 320/610 \times 32/48 \times 29/50 \times 48/47 \times 47/59 \times 59/40 \times 40/45 \times 0.45 \pi /60=4.95\text{m/s}$ ；高速档： $V_2=970 \times 320/610 \times 40/40 \times 29/50 \times 48/47 \times 47/59 \times 59/40 \times 40/45 \times 0.45 \pi /60=7.42\text{m/s}$ 。

所述塔轮主轴 I (4-1) 低速档的转速  $N_1=970 \times 320/610 \times 32/48 \times 29/50 \times 39/57 \times 30/48 \times 48/47 \times 47/60=67.31$  转/分，高速档的转速  $N_2=970 \times 320/610 \times 40/40 \times 29/50 \times 39/57 \times 30/48 \times 48/47 \times 47/60=100.96$  转/分；塔轮主轴 II (4-2) 低速档的转速  $N_1=970 \times 320/610 \times 32/48 \times 29/50 \times 39/57 \times 30/48=84.14$  转/分，高速档的转速  $N_2=970 \times 320/610 \times 40/40 \times 29/50 \times 39/57 \times 30/48=126.21$  转/分；塔轮主轴 III (4-3) 低速档的转速  $N_1=970 \times 320/610 \times 32/48 \times 29/50=196.76$  转/分，高速档的转速  $N_2=970 \times 320/610 \times 40/40 \times 29/50=295.13$  转/分；塔轮主轴 IV (4-4) 低速档的转速  $N_1=970 \times 320/610 \times 32/48 \times 29/50 \times 48/47 \times 47/59=160.07$  转/分，高速档的转速  $N_2=970 \times 320/610 \times 40/40 \times 29/50 \times 48/47 \times 47/59=240.11$  转/分；定速轮主轴 V (4-5) 低速档的转速  $N_1=970 \times 320/610 \times 32/48 \times 29/50 \times 48/47 \times 47/59 \times 59/40 \times 40/45=209.9$  转/分，高速档

的转速  $N_2=970 \times 320/610 \times 40/40 \times 29/50 \times 48/47 \times 47/59 \times 59/40 \times 40/45=314.85$  转/分。上述参数中，主电机的转速为 970 转/分，主动皮带轮的直径为 320 毫米，从动皮带轮的直径为 610 毫米。

如图 3 所示，所述卸丝机 6 包括进口过线轮 6-1、中空管 6-2、上过线轮 6-3、下过线轮 6-4、绕线筒 6-5、卸丝分线轮 6-6、象鼻管 6-7、绕线传感器 6-8 及卸丝电动机 6-9，卸丝电动机 6-9 通过二级皮带轮带动水平设置的中空管 6-2 旋转，中空管一头对应进口过线轮 6-1，中空管中段开有缺口，紧接缺口的上方设置下过线轮 6-4，而上过线轮 6-3 通过一支架设置在绕线筒 6-5 最大直径的外围，即下过线轮、上过线轮均与中空管同步同轴线旋转的，其旋转半径略大于绕线筒的半径，绕线筒 6-5 相对固定并与中空管同轴线，卸丝分线轮 6-6 抵住绕线筒的外缘。

如图 4 所示，所述液压站 11 包括油缸 11-1、单向节流阀 11-2、电磁换向阀 11-3、压力表 11-4、溢流阀 11-5、齿轮泵 11-6 及滤油器 11-7，液压站有两路输出，一路是油缸 11-1 与拉丝主机 4 的水箱盖连接，为主机水箱盖的开、闭供油；另一路是电磁换向阀 11-3 与拉丝主机的齿轮变速系统相连接，对主机各轴承、齿轮进行润滑。

本实施例的工作原理是：直径 8.0mm 的铜杆 1 经高架放线轮 2 放线，通过进线传感器 3 进入拉丝主机 4，经过 9 模拉拔，即铜杆依次通过塔轮 4-7、4-9、4-8、4-10、4-13、4-11、4-14、4-12、4-15，且每档塔轮前面布有已设计好直径的模具，经拉拔变成直径 2.5~3.0mm 的铜线，再经分线轮 5 进入卸丝机 6，进入卸丝机后先通过进口过线轮 6-1 穿入中空管 6-2，从中空管另一头的缺口沿切线方向穿出，经下过线轮 6-4 改变方向，上挂到上过线轮 6-3，由于上、下过线轮都是随着中空管同步、同方向一起旋转的，因此铜线就一圈圈地绕在了绕线筒 6-5 上，当成品铜线 8 的圈数达到设定的数值时，分线轮 6-6 自动将成品铜线与绕线筒分离，分离的铜线进入象鼻管 6-7，并在重力的作用下掉入铁框 7 内，铁框由回转台 9 带动旋转。

进线传感器 3 在主机拉拔时有连续信号输出，说明拉拔正常进行，如出现信号量突然减少或无信号输出，表明主机内拉拔断线，把此信号与控制系统连接可以随机检测主机内拉拔是否断线。出线传感器 13 的信号用于检测主机拉拔的速度，此信号供控制系统自动跟踪卸丝机的工作状态。绕线传感器 6-8 用于检测中空管的转速，即铜线绕在绕线筒上的转速，此信号和主机上的出线信号对比用以控制卸丝机的收线速度与主机的出线速度同步（此功能在控制系统中完成）。

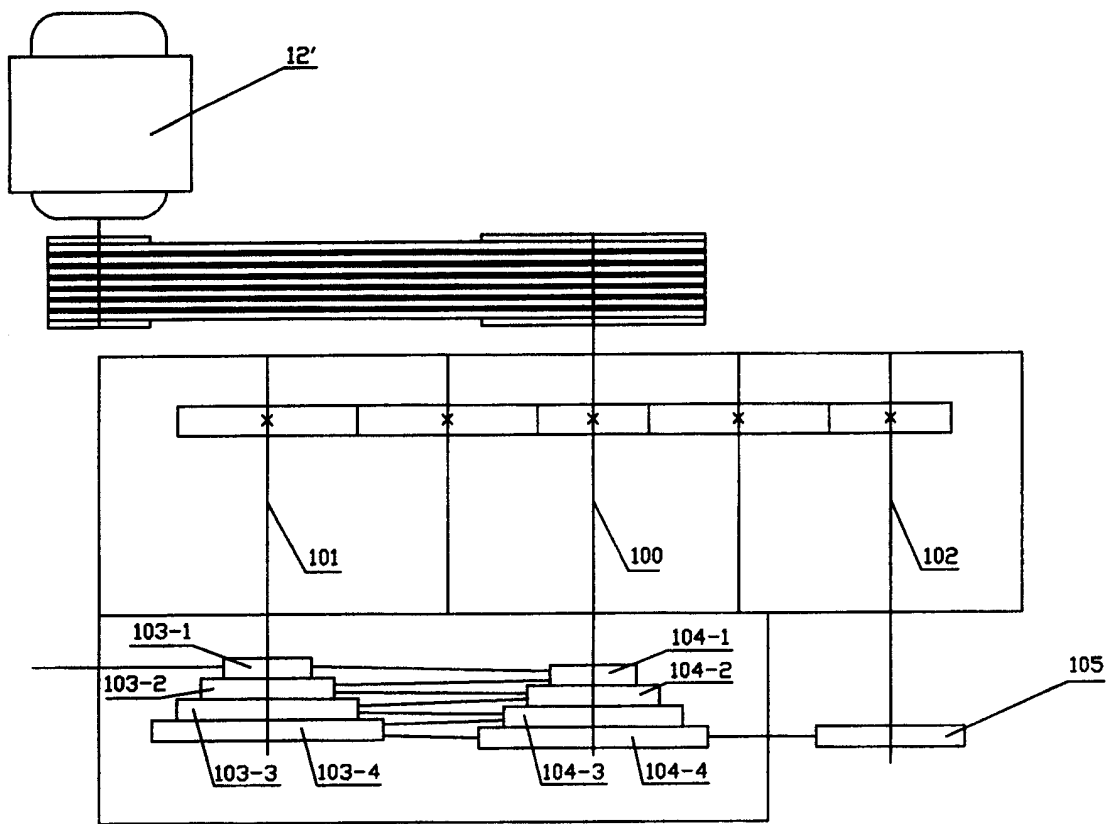


图1



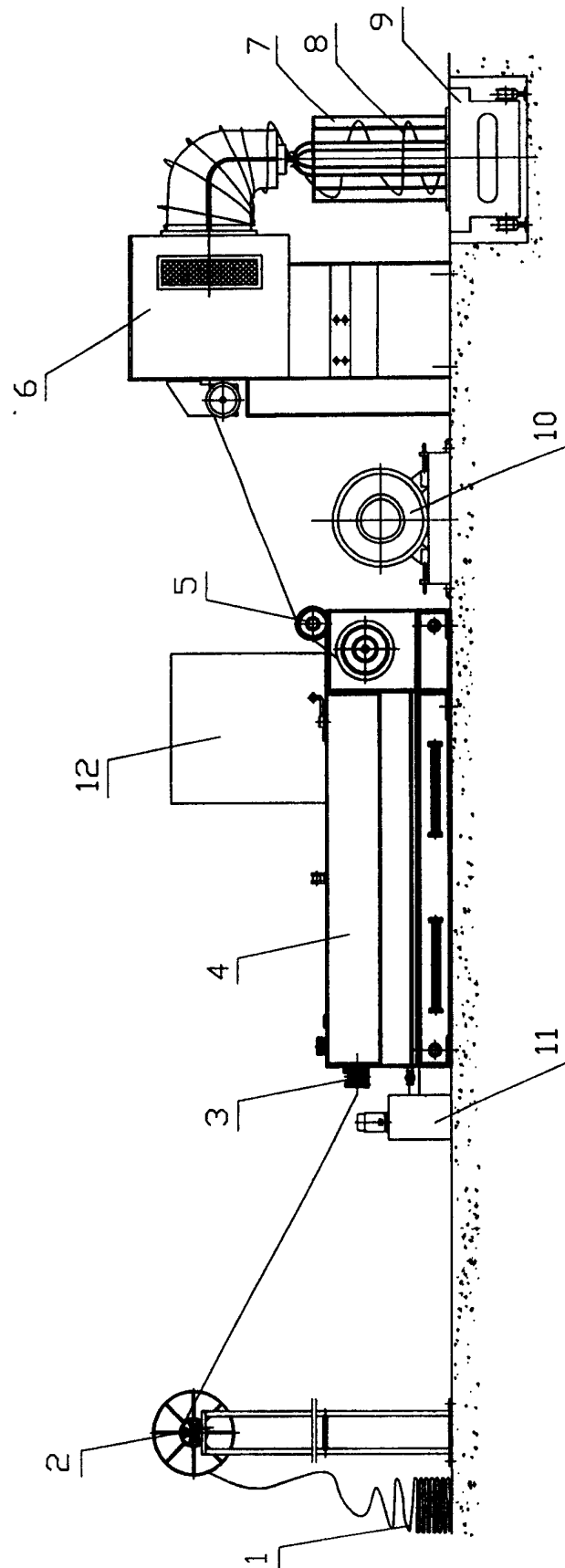


图2

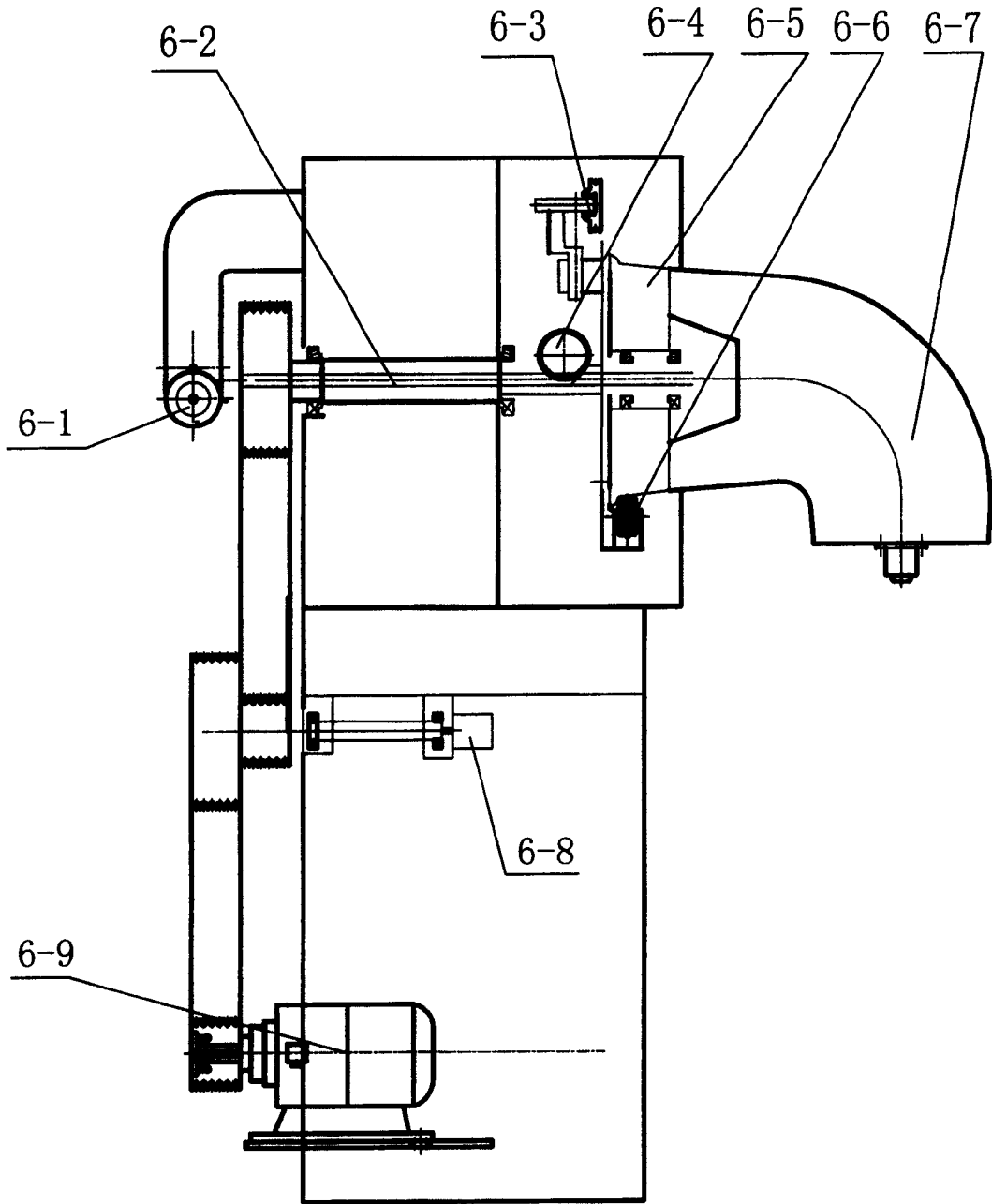


图3

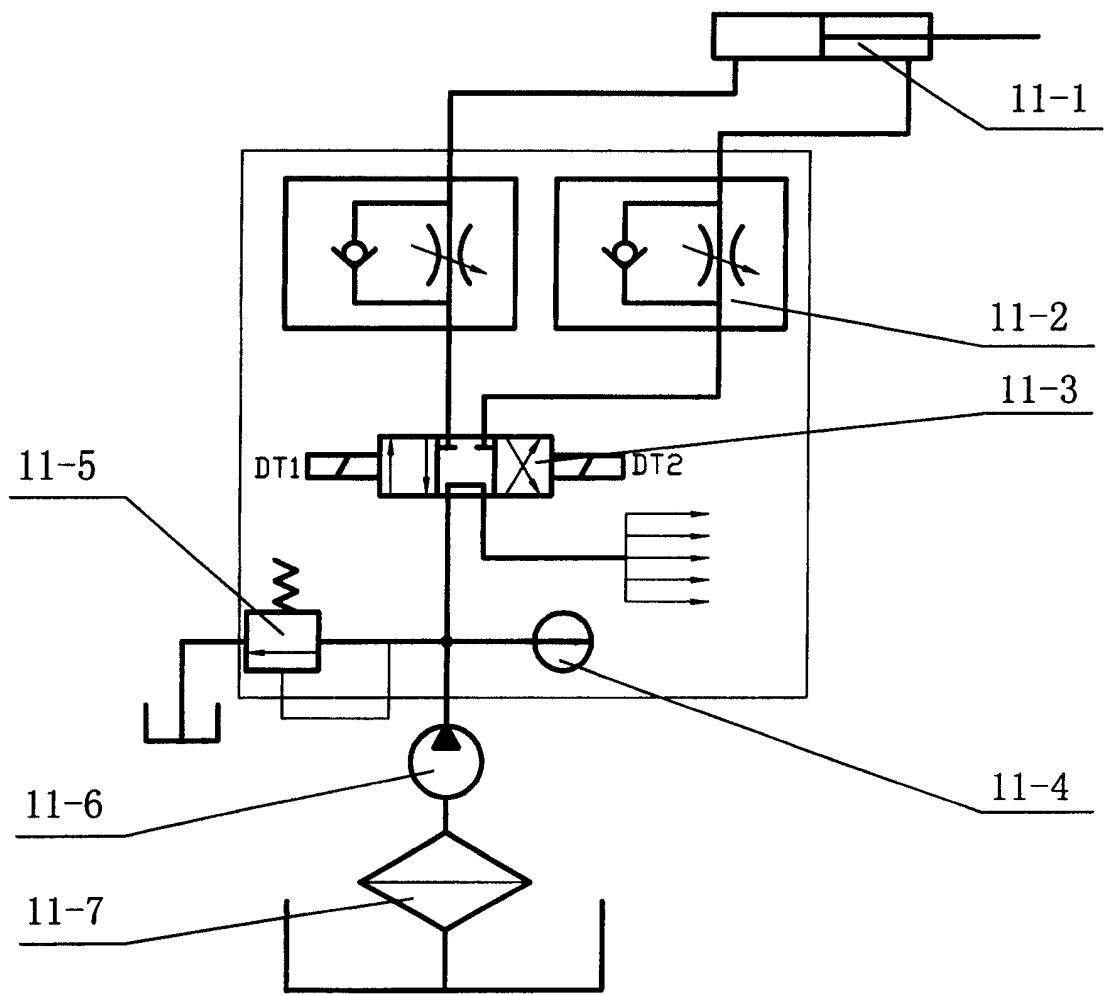


图4

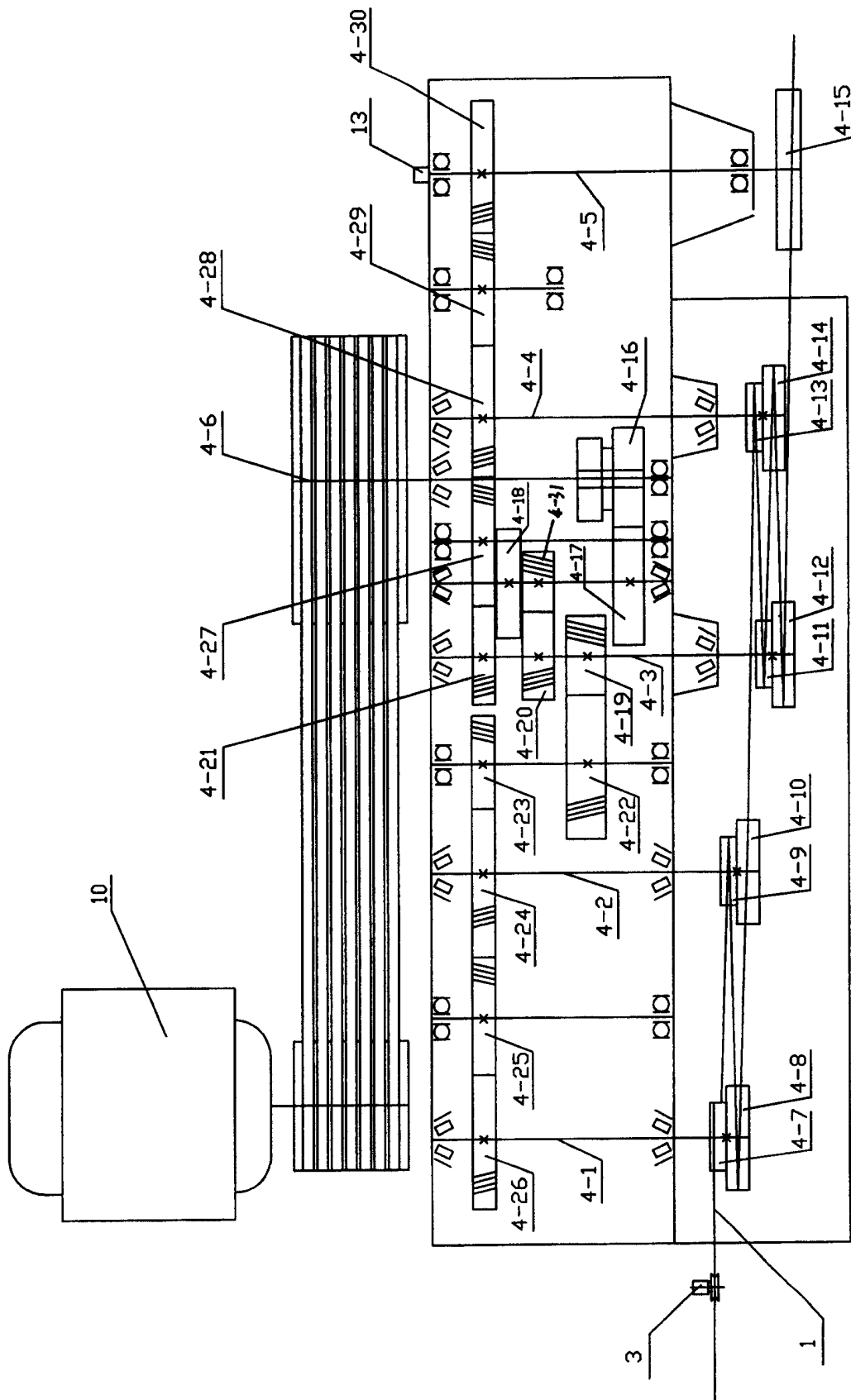


图15