



# [12]实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 92223775.1

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

B21D 7/08

[45]授权公告日 1993年5月19日

[22]申请日 92.6.1 [24]颁证日 93.3.26  
 [73]专利权人 山西客车修造厂  
 地址 030013山西省太原市东华门七号  
 [72]设计人 王奇明 赵老虎 门庄妍  
 纪威 王树林 吴忠仁

[21]申请号 92223775.1  
 [74]专利代理机构 太原专利事务所  
 代理人 邓东东

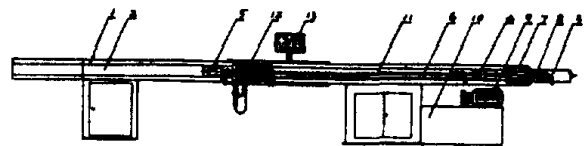
B21D 9/10

说明书页数: 10 附图页数: 8

[54]实用新型名称 液压仿形弯管机

[57]摘要

一种液压仿形弯管机，其弯曲成型装置由带大定轮和小定轮的固定座架及安在小定轮轴上、带靠轮和弯曲轮的摆动架组成，该装置与装在床身滑板上的机械仿形靠模，前、后支座，及装在床身上带芯头伸缩装置的尾座配合完成对管材的弯曲加工，一次即可在一根管材上加工出两种以上不同曲率半径的弧度，具有“一模多弧”的功能，同时加工质量好、省工省时。



△  
80  
▽

1、一种液压仿形弯管机，包括能够控制本装置有关机械部件完成所需动作的液压传动系统，电气控制系统及床身1、工件夹持装置、芯头伸缩装置、机械仿形靠模11和弯曲成形装置12，其特征在于：所述的床身1前侧面带有水平方向的凹槽，与水平装在床身右端的主液压油缸3相联的滑板2可沿凹槽水平往复运动，所述的工件夹持装置由装在滑板2左端能夹持工件的前支座5和滑板右端能夹持工件的后支座4组成，所述的芯头伸缩装置装在固定在床身右端的尾座7上，它包括一能固定芯头光杆6一端的芯杆紧固装置14和一能带动芯杆紧固装置使芯头光杆6在与滑板前侧面平行的方向上水平伸缩的芯头伸缩液压油缸8，右端被固定在尾座上的芯头光杆6间隙配合地穿过后支座4，其左端是能与加工管材内腔滑动配合的芯头33，所述机械仿形靠模11水平固定在滑板前侧面上，所述的弯曲成形装置12通过滚轮固定座架24固定在位于前、后支座之间的床身1上，其具体结构是：垂直固定在滚轮固定座架24两平行架板之间的小定轮轴25、大定轮轴26上分别滑动配合地套有小定轮27、大定轮28，摆动架21的两平行架板分别穿过小定轮轴25的上下两端，并可沿小定轮轴摆动，摆动架21两平板之间的两垂直的弯曲轮轴29和靠轮穿轴30上分别装有弯曲轮31和能升降或拆卸的靠轮22，弯曲轮31、小定轮27和大定轮28垂直方向的中部均为圆柱状的受力面，而各自的上下两端均为用以限定工件上下移位的突出的环形台阶，靠轮22突出摆动架的部分触到滑板前侧面的准平面上时，弯曲轮31与小定轮27圆柱形受力面背向床身一侧的外切平面与滑板前侧面平行，大定轮向着尾座的一侧装有一入位导向板34，其面向床身一侧的平面位于大定轮32面向床身一侧的圆柱形受力面与滑板前侧面平行的切面上，该平面与弯曲轮31与小定轮27受力面背向床身一侧的外切平面之间的间隙与加工管材的横截面水平向直径一致，芯头光杆6和前支座5的工件夹持口均正对着该间隙，芯头33工作时位于该间隙的大定轮受力点附近。

2、如权利要求1所述的弯管机，其特征在于：所述的前支座5上有一滑动穿过支座的持料杆15，其右端带一正对着工作滚轮间隙的持料口，持料杆及与其滑动配合的支座上分别有间距，大小不同的销孔。

3、如权利要求1或2所述的弯管机，其特征在于：在穿过后支座4左端的芯头光杆6上套有一横截面与加工型材横截面一致的顶料筒16，顶料筒外还套一与其滑动配合的定位套筒17。

4、如权利要求1、2或3所述的弯管机，其特征在于：所述的芯杆夹紧装置具体结构是：连接套62滑动配合地穿过尾座7，其前部通过穿入孔内的定位销67与插在连接套内的紧固套61相联，芯头光杆6尾部与紧固套61通过螺纹拧在一起，并用锁母68锁紧，芯头光杆前部拧有芯头33，连接套62尾部与芯头伸缩油缸活塞杆螺纹配合拧在一起，连接套尾部外壁螺纹配合拧有一前部带环形台阶的调位器63，连接套62前部侧壁上开有一纵向键槽64，固定在尾座上的键65滑动配合嵌在槽内，尾座7上正对后部调位器63环形台阶的部位固定一挡块66。

5、如权利要求1、2、3或4所述的弯管机，其特征在于：所述的弯曲成形装置中的靠轮22为升降式的，即靠轮穿轴30为一台阶轴，其下端与装在摆动架21下架板下面的靠轮升降油缸23的活塞杆相联，上端正对摆动架上的靠轮穿轴定位孔32。

## 液压仿形弯管机

本实用新型属一种液压弯管机。

现有的弯管机通常由机架、旋转工作台、夹紧装置、弯曲成形装置、液压传动装置及电气控制部分组成。工作时，工件一端固定在机架的凹模上，带电机的凸模紧靠弯曲半径盘作旋转运动，逐渐使管材成形。这类机器工作时只具有“一模一弧”的功能，即一套弯曲装置部件只能完成一种半径的弯曲弧度，如在一根管材上需弯曲2种以上半径的弧度，则在加工过程中需要更换弯曲半径盘，不能一次加工成形，而且受弯曲半径盘半径的限制，不能弯曲大半径的弧度，调整弯曲回弹半径也比较困难。此外为了保证弯曲工件的形状及表面质量，现有弯管机在加工前有的是向管腔内加进沙子，流体等填充物，有的是加芯头，这些方法都存在向管腔内加填充物和加工完后往外取填充物费工费时的问题。

本实用新型旨在提供一种液压仿形弯管机，这种机器可实现“一模多弧”，即一根工件上需加工两种及两种以上不同半径的弧度时，不调换弯曲工作部件即可一次加工成形，而且弯曲半径可任意大，同时加工工艺简单，省工省时。

本实用新型采用如下结构实现上述目的：它包括能够控制本装置有关机械部件完成所需动作的液压传动系统，电气控制系统及床身1、工件夹持装置、芯头伸缩装置、机械仿形靠模11和弯曲成形装置12，其特征在于：所述的床身1前侧面带有水平方向的凹槽，与水平装在床身右端的主液压油缸3相联的滑板2可沿凹槽水平往复运动，所述的工件夹持装置由装在滑板2左端能夹持工件的前支座5和滑板右端能夹持工件的后支座4组成，所述的芯头伸缩装置装在固定在床身右端的尾座7上，它包括一能固定芯头光杆6一端的芯杆紧固装置14和一能带动芯杆紧固装置使芯头光杆6在与滑板前侧面平行的方向上水平伸缩的芯头伸缩液压油缸8，右端被固定在尾座上的芯头光杆

6间隙配合地穿过后支座4，其左端是能与加工管材内腔滑动配合的芯头33，所述机械仿形靠模11水平固定在滑板前侧面上，所述的弯曲成形装置12通过滚轮固定座架24固定在位于前、后支座之间的床身1上，其具体结构是：垂直固定在滚轮固定座架24两平行架板之间的小定轮轴25、大定轮轴26上分别滑动配合地套有小定轮27、大定轮28，摆动架21的两平行架板分别穿过小定轮轴25的上下两端，并可沿小定轮轴摆动，摆动架21两平板之间的两垂直的弯曲轮轴29和靠轮穿轴30上分别装有弯曲轮31和能升降或拆卸的靠轮22，弯曲轮31、小定轮27和大定轮28垂直方向的中部均为圆柱状的受力面，而各自的上下两端均为用以限定工件上下移位的突出的环形台阶，靠轮22突出摆动架的部分触到滑板前侧面的准平面上时，弯曲轮31与小定轮27圆柱形受力面背向床身一侧的外切平面与滑板前侧面平行，大定轮向着尾座的一侧装有一入位导向板34，其面向床身一侧的平面位于大定轮32面向床身一侧的圆柱形受力面与滑板前侧面平行的切面上，该平面与弯曲轮31与小定轮27受力面背向床身一侧的外切平面之间的间隙与加工管材的横截面水平向直径一致，芯头光杆6和前支座5的工件夹持口均正对着该间隙，芯头33工作时位于该间隙的大定轮受力点附近。

本实用新型的工作原理及过程是：先将待加工的管材左端搭在前支座5的夹持口上，右端对准工作滚轮水平间隙口，按动电钮使主液压油缸3带动滑板2向右运动，将加工管材送入工作滚轮间隙并顺着入位导向板34穿套到芯头光杆6上，向右运动到适当位置，使管材右端被后支座4夹紧或顶住，左端位于工作滚轮间隙左入口部位，升起或装上靠轮14，使其靠在滑板前侧面准平面上，操作电钮使滑板向左运动，这时套在芯头光杆上的管材被顶着穿过工作滚轮的间隙向左运动，靠轮22则靠在滑板前侧面上沿着安在其上的机械仿形靠模11表面相对滚动，运动到靠模凸起部分时，靠轮22被向外顶，带动整个摆架21向外转动，弯曲轮31向外顶加工管材，此时穿过滚轮空隙

的管材三点受力，管材内腔在大定轮受力点处填充有芯头33，随着滑板的左移，弯曲轮随着机械仿形靠模的形状对管材施力，达到弯管的目的。达到最左端后，滑板停止运动，操作电钮使芯头伸缩油缸工作，其活塞杆带动芯头光杆向右运动，使芯头33在管壁内松动，最后再操纵滑板向左运动，将加工好的管材抽出。在设计机械仿形靠模时，应将弯曲回弹力造成的误差考虑在内，这样即可得到满意的弯曲精度，本装置更换不同槽形的滚轮和不同断面的芯头，还可弯曲加工其它横截面处处相等的型材。

由于本实用新型是用仿形靠模控制弯曲弧度，只要事先在靠模上设计好所需的弧度，加工中不必调换弯曲部件，一次即可在一根管材上加工出300mm以上半径的任意弧度，具有“一模多弧”的功能，对任意大半径的弯曲弧度均能够完成，本装置是通过理论计算及实际调整机械仿形靠模形状来控制弯曲弧度的，这种方法简单、容易实施，所以可以比较容易地达到较高的弯曲精度，同时本装置管材内腔填充有芯头33，用以保证加工管材表面光滑，不起皱，而加工完毕是通过液压系统机械拔出芯头，解决了原有弯管机从管腔内取出填充物困难的问题，本装置的整个工艺过程大部分由机械完成，调整也比较简单，所以省工省时，效率高。

附图说明：

图1：本实用新型实施例机械部分结构示意图。

a、主视图

- |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| 1、床身      | 2、滑板      | 3、主液压油缸   |
| 4、后支座     | 5、前支座     | 6、芯头光杆    |
| 7、尾座      | 8、芯头伸缩油缸  | 9、油泵电机    |
| 10、油箱     | 11、机械仿形靠模 | 12、弯曲成形装置 |
| 13、电钮控制面板 |           |           |

b、俯视图

- |           |        |        |
|-----------|--------|--------|
| 14、芯杆紧固装置 | 15、持料杆 | 16、顶料筒 |
|-----------|--------|--------|

## 17、套筒

图2: 本实用新型实施例弯曲成形装置结构示意图。

a、主视图

- |           |         |            |
|-----------|---------|------------|
| 21、摆动架    | 22、靠轮   | 23、靠轮升降油缸  |
| 24、滚轮固定座架 | 25、小定轮轴 | 26、大定轮轴    |
| 27、小定轮    | 28、大定轮  | 29、弯曲轮穿轴   |
| 30、靠轮穿轴   | 31、弯曲轮  | 32、靠轮穿轴定位孔 |

b、夹有工件时的俯视图。

- |       |          |       |
|-------|----------|-------|
| 33、芯头 | 34、入位导向板 | 35、工件 |
|-------|----------|-------|

图3: 本实用新型实施例芯头伸缩装置结构示意图。

- |        |        |         |
|--------|--------|---------|
| 61、紧固套 | 62、连接套 | 63、调位器  |
| 64、键槽  | 65、键   | 66、挡块   |
| 67、定位销 | 68、锁母  | 69、尾座支架 |

图4: 本实用新型实施例主电路原理图。

代号	名称	型号	数量
-Q <sub>1</sub>	自动空气开关	DZ5-50/330	1
-F <sub>0</sub>	熔断器(4A)	RT18-32	3
-S <sub>0</sub>	万能转换开关	LW5-15YH3/3	1
V	电压表	42L6-V	1
-Q <sub>2</sub>	自动空气开关	DZ5-20/330	1
-K <sub>1</sub>	交流接触器	CJX2-25/10	1
-F <sub>1</sub> 、-F <sub>3</sub>	熔断器(2A)	RT18-32	4
OT <sub>1</sub>	交流净化稳压电源	HADAC-1KVA	1
-F <sub>2</sub>	熔断器(6A)	RT18-32	2
B	隔离变压器	WH38001	1
OT <sub>2</sub>	直流稳压稳流电源	YT92/3	1
M	油泵电机	Y132m-4-7.5	1

图5: 本实用新型实施例液压原理图。

代号	名称	型号
44	电液控向阀	DG5V-7-6C-T-U-H-Y
45、46、47	电磁换向阀	DG4V-3-2A-U-H
48	联轴器	
49	压力管路滤油器	ZU-H63X10S
50	V <sub>4</sub> 变量叶片泵	1PV <sub>2</sub> V <sub>4</sub> 10/32R1MSO16A
51	吸油滤油器	
52	液压空气滤清器	QUQ2.5-10X1.0
53	NG6溢流叠加阀	DGMC-3-PT-CW-30
54	回油滤油器	YLH-63X10LS
55	油箱	
56	NG6节流叠加阀	DGMEN-3-X-A <sub>1</sub> W-B <sub>1</sub> W-21
57	压力表	Y-60

图6: 本实用新型实施例油泵电机启停控制电路原理图。

OS <sub>1</sub> 、OS <sub>2</sub>	紧急停钮
OH <sub>1</sub>	电源指示灯
-K <sub>1</sub>	交流接触器
1S1	油泵电机停止开关
1S2	油泵电机启动电钮 (LAY3-11D/NJ)

图7: 本实用新型实施例电气控制系统SR-20可编程序控制器各模块接线图。

7-1、	PC框架电源接线图。	
	5H <sub>1</sub> 工作运行异常指示灯	
7-2、	E-55NPC “00” 槽输入模块接线图。	
2S <sub>1</sub>	滑板停按钮	LAY3-11/1
2S <sub>2</sub>	滑板后退(向右)按钮	LAY3-11/1
2S <sub>3</sub>	滑板前进(向左)按钮	LAY3-11/1
2S <sub>4</sub>	芯头向后(向右)开关	LAY3-11/1



$S_4$	靠轮手控下降开关	LAY3-11X/3
$-S_1$	选择开关	LAY3-12X/3
$P_{max}$	油压力继电器	
$S_1$	滑板向前(左)限位开关	JKD-B1-A3
$S_2$	滑板向后(右)限位开关	JKD-B1-A3
$S_3$	限位绳拉开关	JKD-B1-A3
$S_6$	靠轮上升限位开关	JKD型
$S_7$	靠轮下降限位开关	JKD型
$S_8$	压力油滤油器压差发讯器	CS-II型
$S_9$	回油滤油器差发讯器	HC-表式
$S_5$	辊盖开启停止开关	JLXK <sub>1</sub> -411

7-3、 E-52T PC “01槽” 输出模块接线图。

$2Y_1$	滑板向前(左)电磁阀	MFZ5-19YC
$2Y_2$	滑板向后(右)电磁阀	MFZ5-19YC
$1Y_1$	靠轮升降电磁阀	MFZ5-19YC
$3Y_1$	芯头伸缩电磁阀	MFZ5-19YC

7-4、 E-52T PC “02槽” 输出模块接线图。

$1Y_2$	油路卸荷电磁阀	MFZ5-19YC
$2Y_1$	指示灯	

7-5、 E-52T PC “03槽” 输出模块接线图。

$3H_1$	压力油滤油器阻塞指示灯
$4H_1$	回油滤油器阻塞指示灯

图8: 本实用新型实施例顺序控制器程序梯形图。

现结合实施例对本实用新型作进一步说明。

本实施例的前支座5上有一滑动穿过支座的持料杆15, 其右端带一正对工作滚轮间隙的持料口, 持料杆及与其滑动配合的支座上分别有间距大小不同的销孔, 持料杆与支座上不同孔的组合可调整持料杆的伸出长度。

在穿过后支座4左端的芯头光杆上套有一横截面与加工型材横截面一致的顶料筒16，顶料筒外面还套一与其滑动配合的套筒17，其功能是：加工管材穿到芯头光杆6上并被推到最右端，即被顶料套筒顶住，再将套筒17推到加工管材与顶料筒接缝处，操作滑板向左运动，顶料筒则顶着加工管材向左经过工作滚轮，定位套筒在这里起防止管材被顶推受力端变形的作用。

本实施例的尾座固定在床身1右端上，芯头伸缩油缸8水平装在尾座7的后部(右)，安在尾座上的芯杆夹紧装置具体结构是：连接套62滑动配合地穿过尾座7，其前部通过穿入孔内的定位销67与插在连接套内的紧固套61相联，芯头光杆6尾部与紧固套61通过螺纹拧在一起，并用锁母68锁紧，芯头光杆前部拧有芯头33，连接套62尾部(右)与芯头伸缩油缸活塞杆螺纹配合拧在一起，连接套尾部外壁螺纹配合拧有一前部带环形台阶的调位器63，连接套62前部侧壁上开有一纵向键槽64，固定在尾座上的键65滑动配合嵌在槽内，尾座7上正对后部调位器63环形台阶的部位固定一挡块66，其工作原理是：芯头光杆6拧入紧固套后，可通过拧入深度微调芯头的水平位置，芯头伸缩油缸8的活塞杆可带动拧在其上的连接套带动芯头作伸缩运动，连接套62伸缩时，嵌在连接套上滑动键槽内的键65可限制连接套圆周向转动。连接套向前运动，当调位器的台阶碰到尾座上的挡块66时，停止运动，连接套向后运动时，油缸活塞复位，拧动调位器调整其在连接套上的水平向位置，即可调整连接套可伸缩长度，也就调整了芯头在弯曲成形装置中的精确位置。

弯曲成形装置的靠轮为升降式的，靠轮穿轴30为一台阶轴，其下端与装在摆动架21下架板下面的靠轮升降油缸23的活塞杆相联，上端正对摆动架上的靠轮穿轴定位孔32，把靠轮套在靠轮穿轴的台阶上，油缸活塞向上运动，靠轮穿轴上端即嵌入靠轮穿轴定位孔32内，靠轮刚好靠在仿形机械靠模上，不需要靠轮工作时，操纵靠轮升降油缸活塞向下运动，靠轮则向下运动离开仿形机械靠模。

本实施例电气控制系统主电路图见图4，油泵电机M通过交流接触器— $K_1$ 和自动空气开关— $Q_1$ 接到三相电源上，此外三相电源通过交流净化稳压电源 $OT_1$ 及隔离变压器B用输出头 $L_3$ 、 $2N_4$ 输出220伏交流电压，同时通过直流稳压稳流电源 $OT_2$ 用输出头 $L_+$ 、 $L_-$ 输出24V直流电压。

本实施例液压传动原理图见5，油泵电机通过联轴器48与叶片泵50相联，流过叶片泵的油经过过滤油49和51滤清后，分别通过电液换向阀44，电磁换向阀45、46与主液压油缸3，芯头伸缩油缸8，靠轮升降油缸8相通形成回路。

电气控制部分见图6、图7，图6为油泵电机启停控制电路，交流接触器— $K_1$ 的线圈通过与其串联的常开油泵电机启动电钮 $1S_2$ 和常闭的油泵电机停止开关 $1S_1$ 并联在交流220伏电源 $U_1N$ 两端，电源两端还并一电源指示灯 $OH_1$ 支路，交流接触器— $K_1$ 的一个常开触点与油泵电机启动按钮 $1S_2$ 并联， $1S_2$ 是~220V带灯按钮，灯并在— $K_1$ 线圈两端，只要线圈接通，油泵电机处开启状态， $1S_2$ 指示灯即亮，紧停按钮 $OS_1$ 、 $OS_2$ 串在电源线 $V_1$ 上，是用于紧急切断电源的。

本实施例的电气控制系统采用PC机—日本光洋(KOYO)公司制造的SR—20可编程序控制器代替继电器逻辑控制电路实现对机器动作的控制，本控制器采用五槽框架结构机，CPU中心控制器占一槽，其框架电源，00槽输入模块、01槽、02槽、03槽输出模块的接线图如图7所示，本机的软件按图8所示的程序梯形图设计。

现对其主要工作过程作一简述：

接通自动空气开关— $Q_1$ 、— $Q_2$ 按下油泵电机启动电钮 $1S_2$ (图6)，交流接触器— $K_1$ 线圈接通，主电路— $K_1$ 常开触点闭合，油泵开启。

按下图7—2所示输入模块1端的滑板后退按钮 $2S_2$ ，01槽输出模块0端的滑板向后电磁阀 $2Y_1$ 接通(图7—3)，主液压油缸3带动滑板2向后(右)运动，按下滑板停按钮 $2S_1$ 、 $2Y$ 断电，滑板停止右移，滑

板右移过程中，移到装在床身上的滑板向后限位开关 $S_2$ 附近时， $S_2$ 闭合，接在输出模块上的 $2Y_1$ 断电，滑板停止移动。当按下滑板前进（向左）按钮 $2S_3$ 时，接在01槽输出模块1端的 $2Y_2$ 接通，主液压油缸3带动滑板2向前（左）运动，到达滑板向前（左）限位开关 $S_1$ 跟前， $S_1$ 闭合， $2Y_2$ 断电，滑板停止移动，若按下靠轮手控下降开关 $S_4$ ，输出模块上的靠轮升降电磁阀 $1Y_1$ 接通电源，电磁换向阀45使靠轮升降油缸工作，靠轮下降，靠轮升降的适当位置上安有靠轮下降限位开关 $S_7$ 和靠轮上升限位开关 $S_6$ ，限制靠轮的升降位置，按下芯头向后开关 $2S_4$ ，则芯头进退电磁铁 $3Y_1$ 工作，芯头后退，这样来实现各种所需的机械动作过程。本装置还在液压部分的吸油滤清器51和回油滤油器54部位设置压差发讯器 $S_8$ 和 $S_9$ ，将其常开触点分别接在00槽输入模块端，当油路发生故障时，接在03槽输出模块上的压力油滤油器阻塞指示灯 $3H_1$ 或回油滤油器阻塞指示灯 $4H_1$ 报警指示。

用图8所示程序梯形图设计的软件控制本机的上述工作过程可参见下面的有关部件功能表及电磁铁工作表。

代 号	名 称	功 能	
4H1	回油滤清器阻塞指示灯	+ 亮	- 灭
3H1	压力油滤清器阻塞指示灯	+ 亮	- 灭
2H1	靠轮手动下降指示灯	+ 亮	- 灭
1Y2	油路卸荷电磁铁	+保荷	-卸荷
3Y1	芯头前进后退电磁铁	+后退	-前进
1Y1	靠轮升降电磁铁	+ 升	- 降
2Y2	滑板后退（向右）电磁铁	+后退	-停止
2Y1	滑板前进（向左）电磁铁	+前进	-停止

电磁铁工作表

工步 / 电磁铁	1Y1	1Y2	2Y1	2Y2	3Y1
滑板后退	-	+	-	+	-
靠轮上升	+	+	-	-	-
滑板前进	+	+	+	-	-
靠轮下降	-	-	-	-	-
芯头后退	-	+	-	-	+
芯头前进	-	-	-	-	-

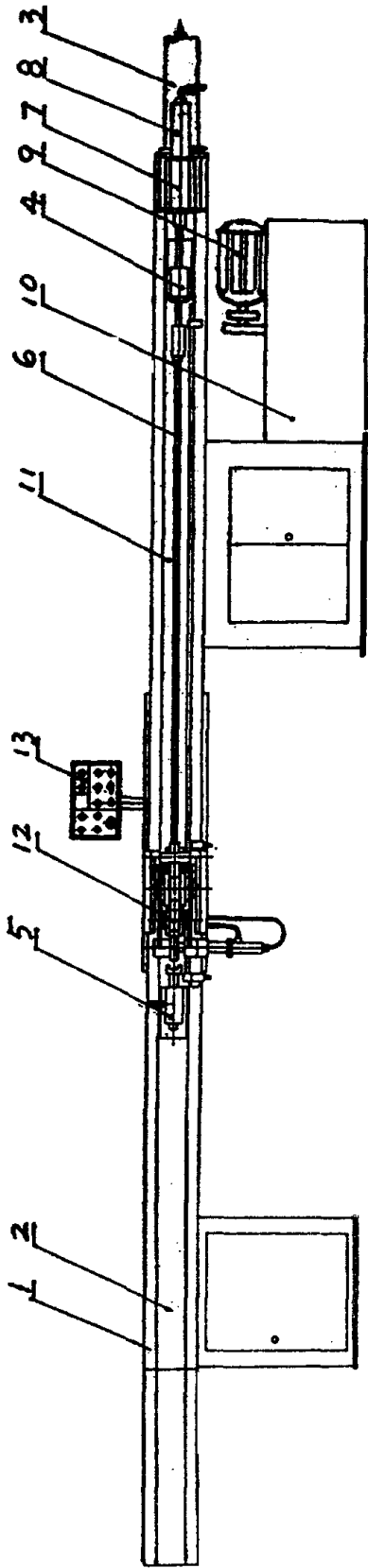


图10a.

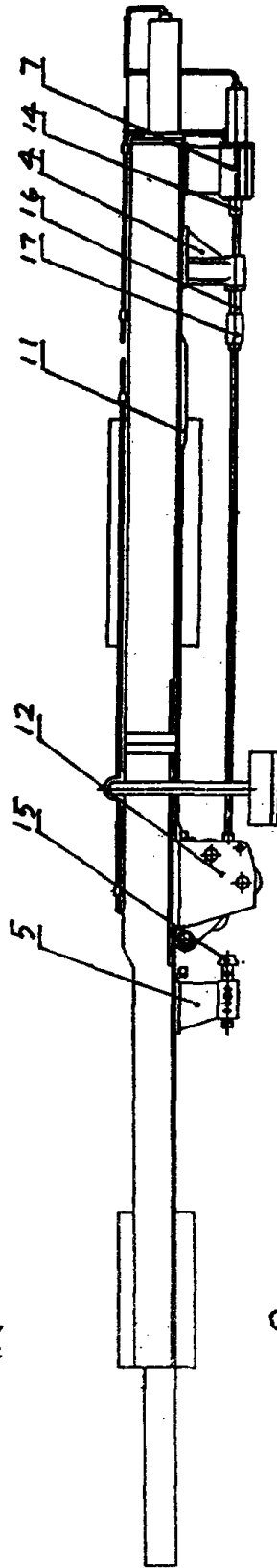


图10b.

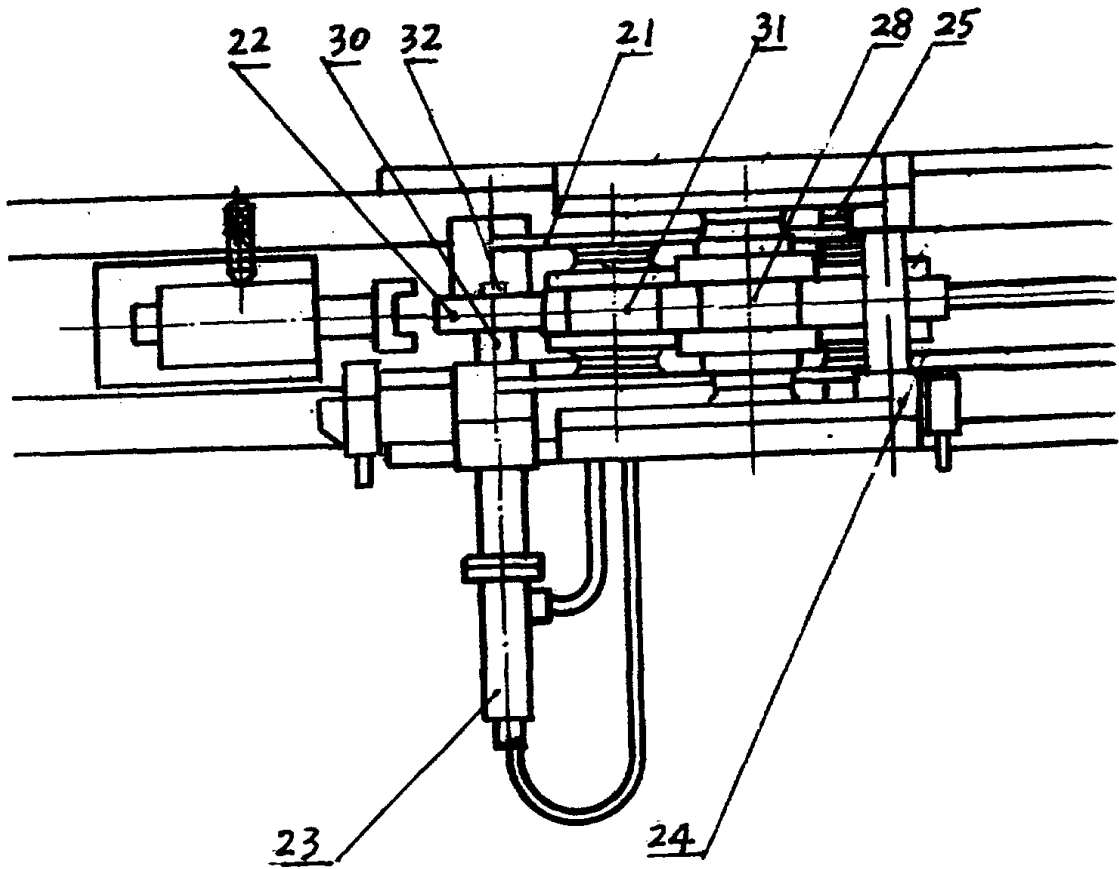


图 2a

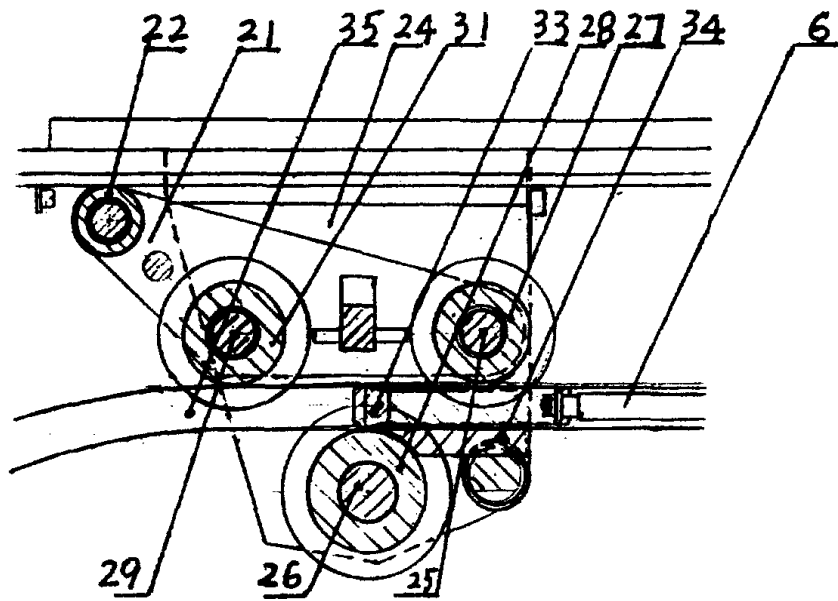
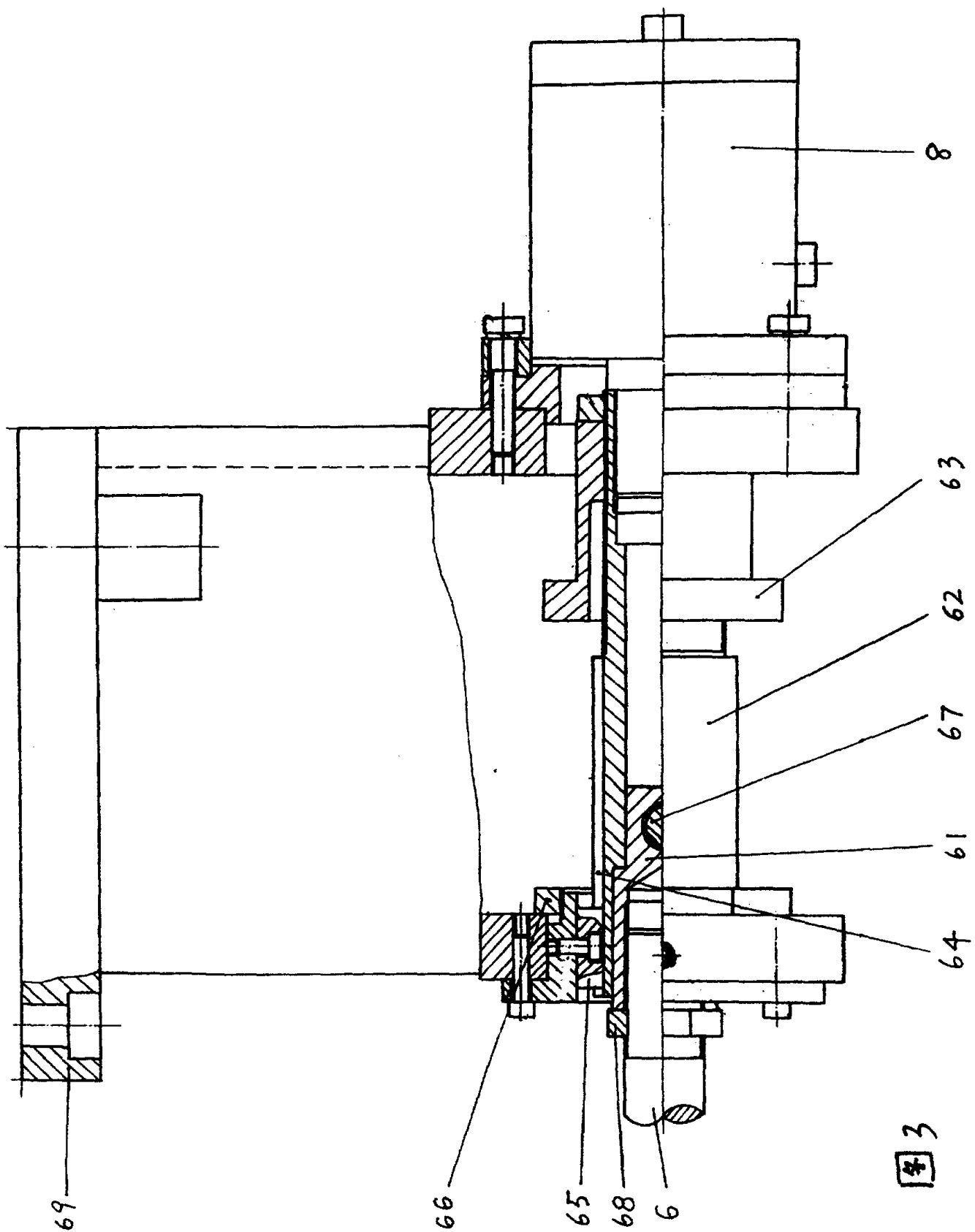


图 2b





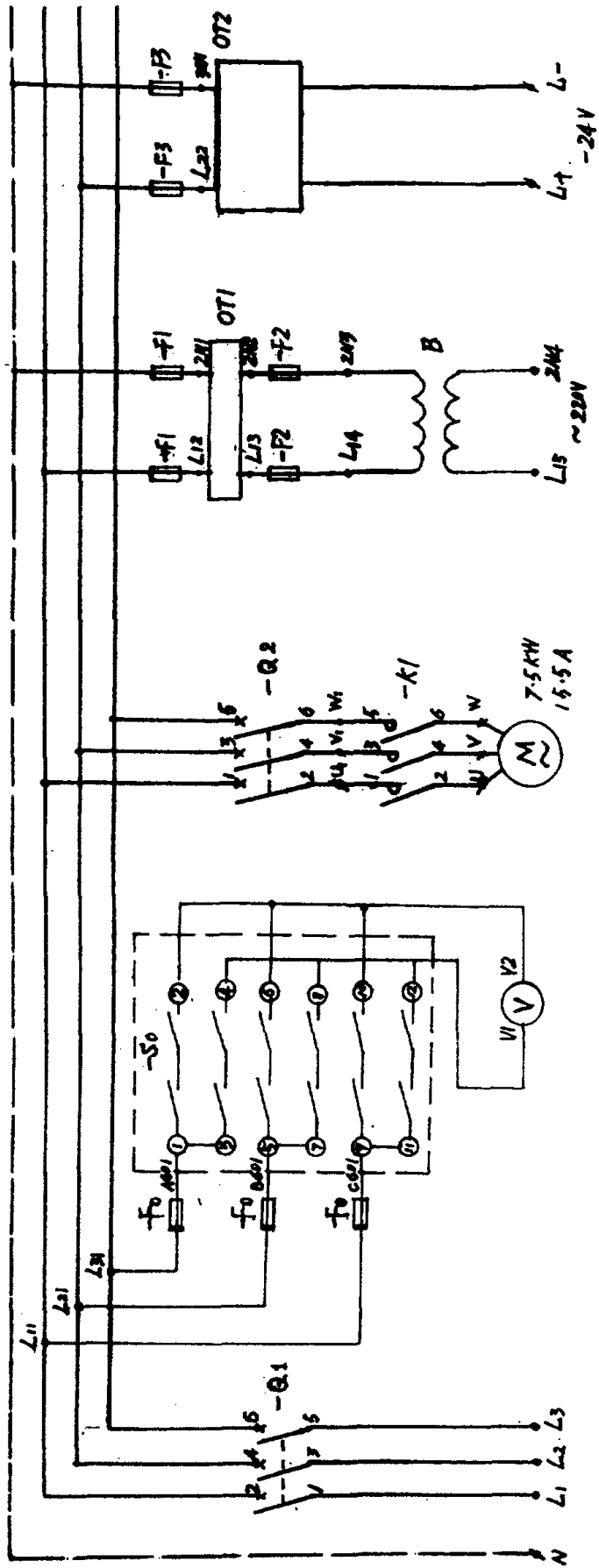


图4

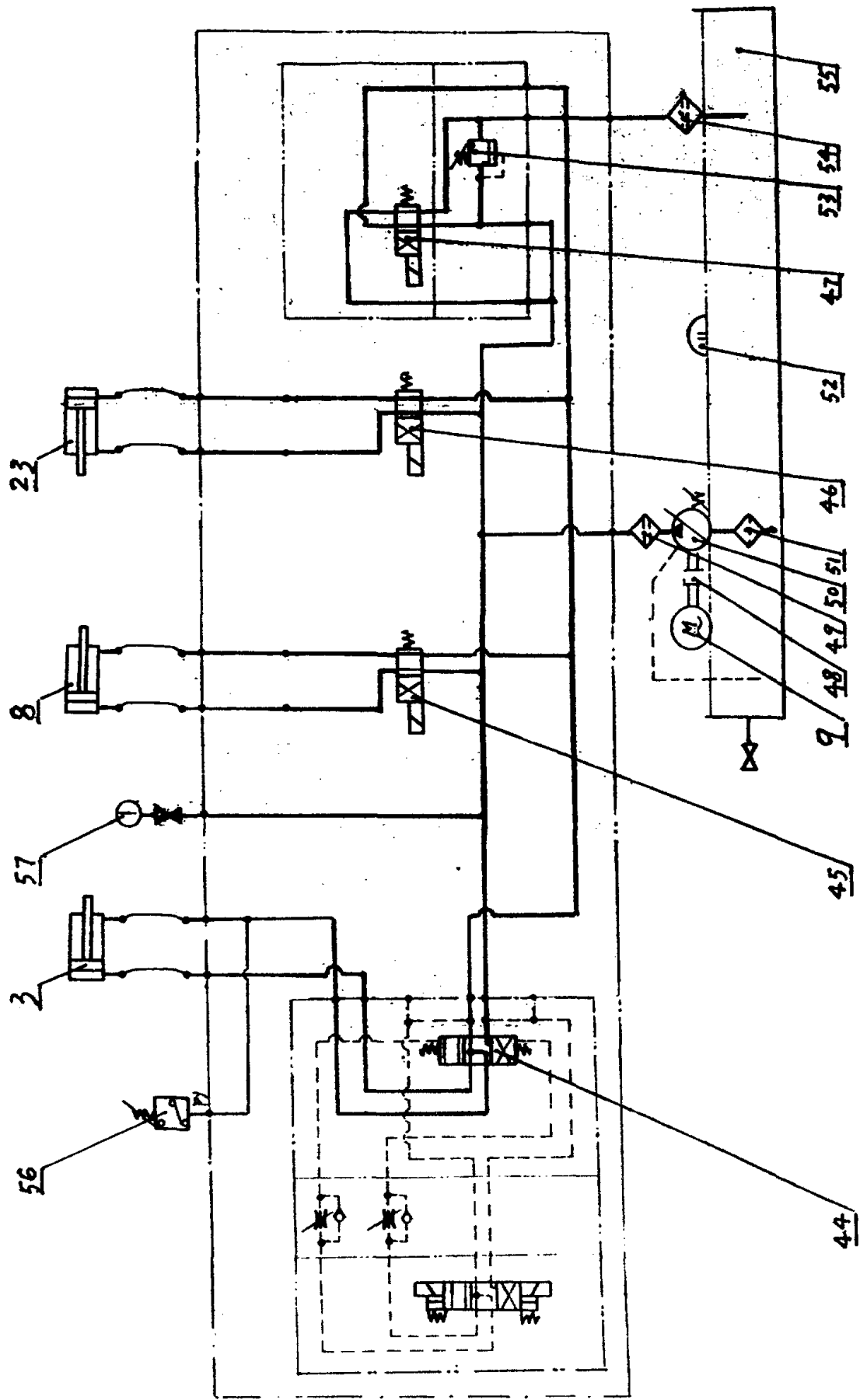


图 5

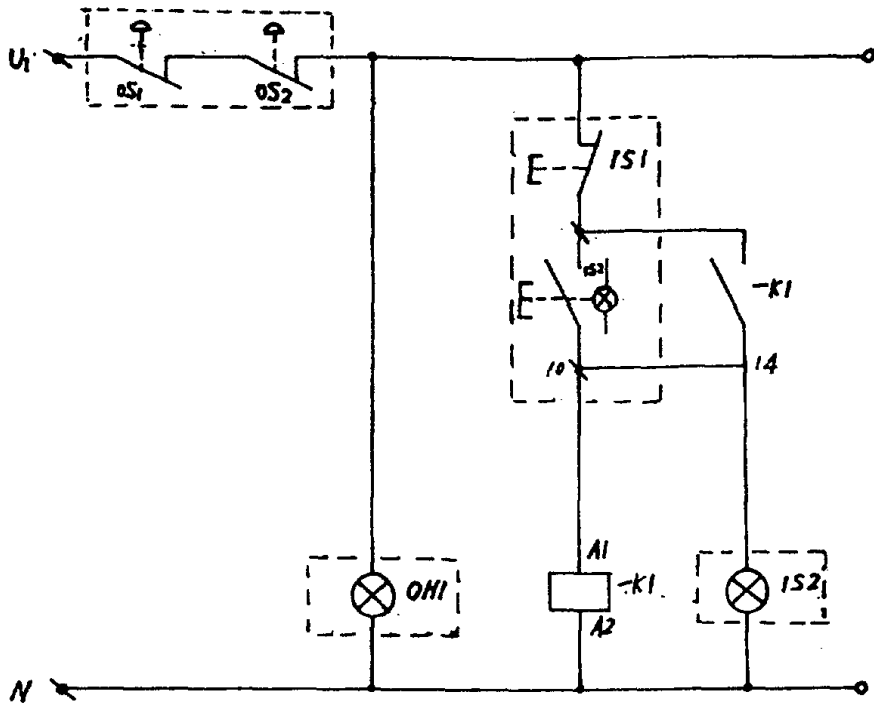


图 6

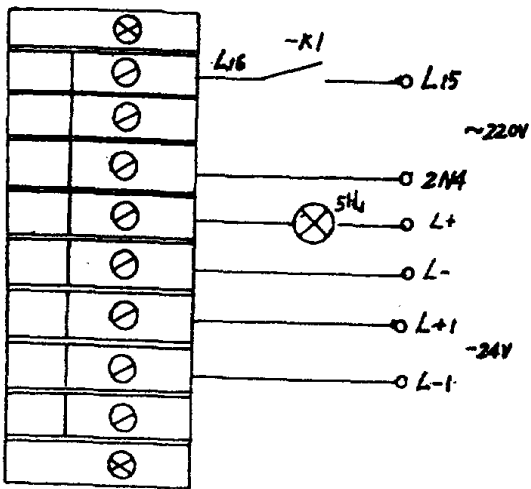


图 7-1

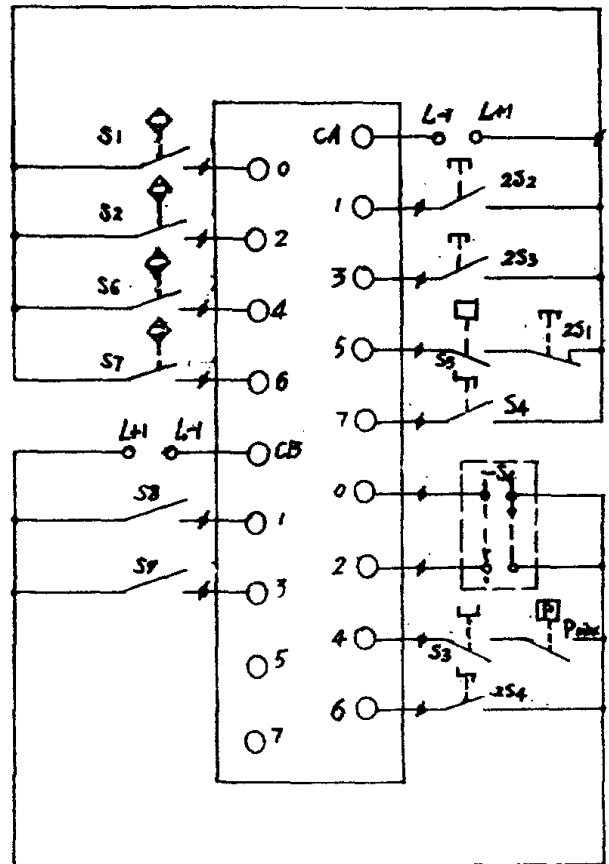


图 7-2

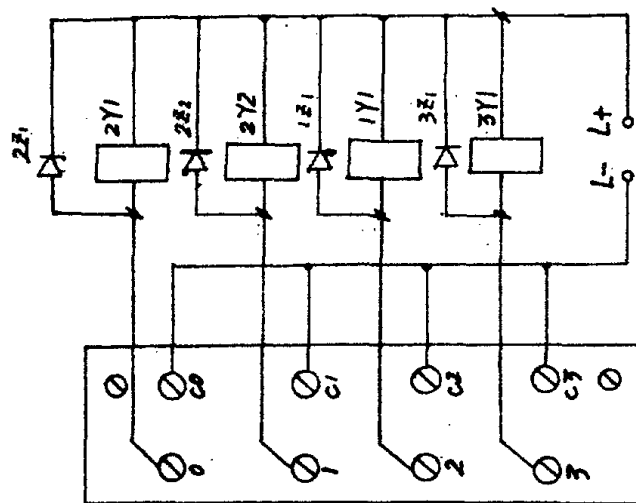


图 7-3

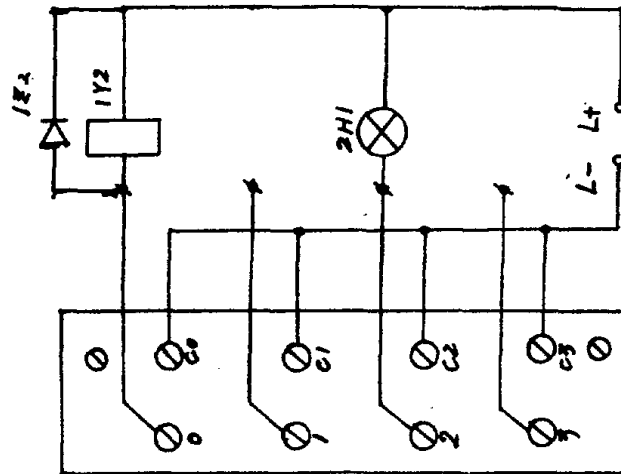


图 7-4

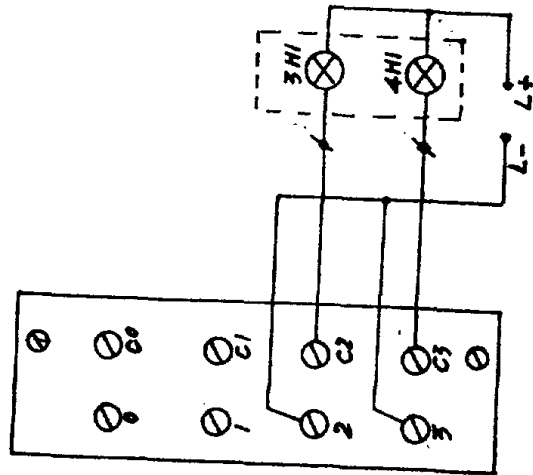


图 7-5

