[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[6]
B23K 9/10

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95118725.2

[45]授权公告日 1999 年 2 月 3 日

[11]授权公告号 CN 1041902C

[22]申请日 95.10.31 [24]颁证日 98.10.17
[21]申请号 95118725.2
[30]优先权
[32]94.10.31 [33]JP [31]266950/94
[73]专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府
[72]发明人 下釜茂 本宫纪典
[56]参考文献
JP 平 2－179361 1990. 7.12 B23K9/127
审查员 陈钰生

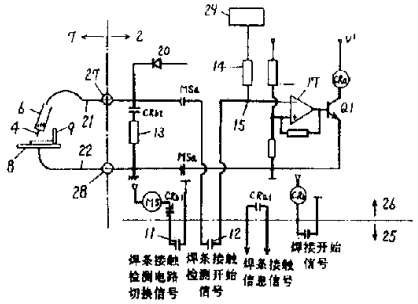
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 沈昭坤

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 焊接电源

[57]摘要

本发明的目的在于提供一种能可靠地判定焊条和工件接触状态的焊接电源。该 焊接电源包括：为了检测焊条(4)与工件(9)接触而在输出用正端(27)和输出用负端(28)间施加高电压的高电压施加装置；在非焊接时一直切 断位于输出用正端和输出用负端间的焊接电源内部的电阻元件(13)的切断 装置。



权 利 要 求 书

1.一种焊接电源，包括：输出用正端、输出用负端、设置在所述输出用正端和所述输出用负端之间的焊接电源内部的电阻元件、为了检测焊条和工件接触而在所述输出用正端和输出用负端间施加高电压的高电压施加装置；其特征在于，该焊接电源还包括非焊接时一直切断所述焊接电源内部电阻的切断装置。

2.一种焊接电源，包括：输出用正端、输出用负端、设置在所述输出用正端和所述输出用负端之间的焊接电源内部的电阻元件、为了检测焊条和工件接触而在所述输出用正端 和输出用负端间施加高电压的高电压施加装置、在所述输出用正端和所述输出用负端间连接 外部机器的连接装置；其特征在于，还包括：为了检测所述焊条和所述工件接触而在所述输 出用正端和所述输出用负端间施加高电压期间，切断所述焊接电源内部的电阻元件的装置及切断在所述外部机器的电阻元件中，与所述焊条和工件并联的电阻元件的装置。

说　明　书

焊 接 电 源

本发明涉及焊接电源，尤其涉及采用工业机械手的电弧焊接系统中的焊接电源。

在采用工业机械手的电弧焊接系统中，焊条 4 和工件 9 之间施加直流电压，利用焊条 4 和工件 9 接触时所测电压下降的现象检出工件 9 的位置偏移量，或者检出焊接终了时，焊条 4 焊至工件 9 上的状态(以下称为粘附状态)，或者检出焊枪 6 与工件 9 接触的状态(焊枪接触状态)。为此，在采用比较器 17 等的比较电路上对基准电压与上述下降电压进行比较，借助这种方法实现该检测。

以往，这种检测电路如图 4 所示，它如下所述实现检测：在焊接电源内的二极管 20 的阴极侧的输出线(以下称为焊枪电缆 21)上施加直流正电压，利用由于焊条 4 和工件 9 间接触与否该焊枪电缆引线的检出电压不同，把该不同的电压作为检出电压，用比较器 17 等与基准电压比较判定。

焊接电源的内部电路中，在焊枪电缆 21 和母材电缆 22 间，如图 4 所示的那样，连接起焊接电压检出和泄放电阻作用的电阻元件 13 。在焊条 4 与工件 9 不接触的情况下，焊枪电缆 21 上施加直流正电压时，通过由电阻元件 13 构成的环路，电流经电阻元件 13 流动，由电阻 14 和电阻元件 13 分压的电压输入至比较器 17 的比较输入部。

另一方面，在该状态中焊条 4 与工件 9 接触时，电阻元件 13 两端成为连接状态，焊枪电缆 21 、母材电缆 22 、工件 9 等本身也

具有阻抗，产生电阻元件 13 和焊枪电缆 21 短路部的并联电阻元件与电阻 14 分压的电压，该电压 15 输入至比较器 17 的比较输入部。由于该输入电压的差(变化)，比较器 17 的输出变化。比较器 17 的基准电压(门限值)可用可变电阻器 16 加以调节。

但，焊枪电缆 21 和母材电缆 22 的长度随使用者的使用状况而异，工件 9 等表面油膜和表面处理状态又使阻抗非恒定，还存在周围环境温度变化的影响，因而总阻抗不是固定的。又，通常电阻元件 13 是 100 欧姆程度的阻值，易受外界的影响，故输往比较器 17 的比较输入电压 15 也不稳定。另一方面，虽然因施加至焊枪电缆 21 的直流电压而有所不同，但为了防止触电，焊条 4 接触至工件 9 时流过的电流必须限制在数毫安范围内，必须使电阻 14 为数十 KΩ以上的值。因此，用可变电阻 16 调节基准电压的范围为极狭的范围，加上上述与总阻抗有关的各要素，检出焊条 4 与工件 9 接触时，存在误动作的情况。

为了解决上述问题，在工件 9 的位置偏移量检测方法中，提出下述方案：为了通过位于焊接电源外部的控制装置的输入信号检测工件 9 的位置偏移量，仅在工件 9 和焊条 4 间加上直流电压期间，切断连接在焊接电源的正输出端子和负输出端子间的焊接电源内部电阻(特开平 2 — 179361 号公报)。

但是，在该方法中，每次检测工件 9 的位置偏移量时，都要由接点切断电阻元件 13 ，因而接点的寿命变短。且，必须要专用于切断电阻元件 13 的信号线。

又，在附加电弧焊接传感器的焊接机械手系统的场合，由于设置在电弧焊接传感器内的焊接电压检测用电阻连接在焊接电源的正输出端子 27 和负输出端子 28 之间，通过电弧焊接传感器内的电

阻构成环路，在施加直流高压的时刻，即使焊条 4 不接触工件 9，也会产生电压下降现象而引起误动作。

本发明的目的是防止上述这种检测电路的误动作，正确且可靠地进行接触检测电路的动作。

为了达到上述目的，本发明的焊接电源备有：输出用正端，输出用负端，位于所述输出用正端和负端之间的焊接电源内部的电阻元件，为了检测焊条与工件相接触而在所述输出用正端与所述输出用负端间施加高电压的高电压施加装置，非焊接中一直切断上述焊接电源内部电阻的装置。

又，本发明的焊接电源备有：输出用正端；输出用负端；位于所述输出用正端和所述输出用负端之间的焊接电源内部的电阻元件；为了检测焊条和工件接触，在所述输出用正端与所述输出用负端之间施加高电压的高电压施加装置；把外部机器连接于所述输出用正端和所述输出用负端之间的连接装置；还备有：为了检测所述焊条和所述工件接触，在所述输出用正端和所述输出用负端之间施加高电压期间，切断所述焊接电源内部的电阻元件的装置及切断所述外部机器的电阻元件中与所述焊条及所述工件并联的电阻元件的装置。

本发明的焊接电源利用上述结构，备有非焊接时一直切断焊接电源内部电阻元件的装置，从而在每次为了检测焊条和工件的接触而在输出用正端和输出用负端之间施加高电压时不必切断电阻元件，因此，切断装置的寿命变长。

又，由于设置非焊接时一直切断焊接电源内的电阻元件的装置，不需要用于切断电阻元件的专用信号线。

再者，在输出用正端和输出用负端之间连接外部机器时也不会

产生误动作，能检测焊条和工件之间的接触.

图 1 表示本发明第 1 实施例的焊接机械手系统构成图.

图 2 是本发明第 1 实施例的焊接电源的焊条接触检测部的电路图。

图 3 是本发明第 2 实施例的焊接电源的焊条接触检测部的电路图。

图 4 是以往的焊条接触状态检测电路的概略构成图.

图中: 2 是焊接电源， 4 是焊条， 9 是工件， 11 是焊条接触检测电路切换用接点， 12 是焊条接触检测开始用接点， 13 是焊接电源内部的电阻元件， 15 是焊条接触电压检测点， 16 是基准电压设定用可变电阻， 17 是比较器， 18 是电弧焊接传感器， 20 是焊接电压检测用电阻， 25 是机械手控制部， 26 是焊条接触检测部， 27 是输出正端， 28 是输出负端， 29 是高电压施加装置， CR_a 是焊条接触检测用继电器， CR_{a1} 是导线接触信息用接点， CR_b 是电阻元件切断继电器， CR_{b1}、 CR_{b2}、 MS_a 是继电器接点， MS 是焊条接触检测部切换继电器。

下面，参照附图对本发明第 1 实施例的焊接电源作说明。

图 1 是表示本发明第 1 实施例的焊接机械手系统的构成图，图 2 是本发明的第 1 实施例的焊接电源的焊条接触检测电路部的电路图。

图 1 中， 1 是机械手控制装置，它由输入的设定条件设定焊接执行程序，并检测电弧电流，进行焊接继续、异常的判定等。 2 是供给焊接功率等的焊接电源， 3 是进行焊条 4 正反方向传送的焊条馈送装置， 5 是焊条卷盘， 6 是焊枪， 7 是机械手主体， 8 是母材， 9 是工件。

图 2 中，机械手控制部 25 设置在机械手控制装置 1 内，焊条接触检测部 26 设置在焊接电源 2 内。焊条接触检测部 26 在电弧焊接以外的所需的时刻，通过高电压施加装置 29，在焊条 4 和母材 8 间施加直流高电压，利用焊条 4 与工件 9 接触时，电压下降的现象，检测焊条 4 与工件 9 的接触状态。

非焊接时，使焊条 4 的伸出长度为一定，由机械手使焊枪 6 移动，通过使焊条 4 与工件 9 接触而检测工件 9 的位置偏移量，这种方法是公知技术，省略其说明。

又，焊条粘附的产生如下文所述。焊接终了时，即使阻断焊条馈送装置 3 的传送电机的电流，由于惯性力，焊条 4 仍稍向工件 9 传送。尽管这样传送，由于焊接电源 2 的焊接输出电压已降低，电弧变弱，在焊条 4 因惯性力而传送的速度比焊条 4 前端的熔融速度快时，焊条 4 的前端接触熔穴，与工件 9 短路相接，发生焊条粘附。

然后，参照附图对焊条接触状态的检测作说明。图 2 中，非焊接时，由于没有出现焊接开始信号，电阻元件切断继电器 CR_b 不动作，所以与电阻元件 13 串联设置的继电器接点 CR_{b2} 为断开状态。与此相反，继电器接点 CR_{b1} 为闭合状态，若焊条接触检测电路切换用接点 11 闭合，则成为焊条接触检测电路切换信号可控制焊条接触检测部切换继电器 MS 的状态。

与此相反，如果出现焊接开始信号(即，正在焊接中)，电阻元件切断继电器 CR_b 动作，由此，继电器接点 CR_{b2} 闭合，电阻元件 13 接入电路中。又，由于继电器接点 CR_{b1} 释放，成为焊条接触检测电路切换信号不能控制焊条接触检测部切换继电器 MS 的状态。

如上所述，本实施例中的焊接电源，利用焊接开始信号，在平时不焊接时，切断焊接电源内部的电阻元件。

又，在图 2 中，非焊接时，机械手控制部 25 闭合焊条检测电路切换用接点 11，输出切换信号，通过焊条接触检测部切换继电器 MS 的继电器接点 MS_a，就如接在焊条 4 和母材 8 之间那样，把焊条接触检测部 26 连接在设置在焊接电源 2 中的电阻元件 13 的两端．再者，由于是在非焊接中，如上述已说明的，电阻元件 13 由继电器接点 CR_{b2} 从电路上断开。

然后，闭合机械手控制部 25 的焊条接触检测用接点 12，经在电路上与电阻元件 13 串联连接的电阻 14 施加直流高电压。

但，焊条接触检测开始用接点 12 在工件位置偏移量检测时一直保持闭合到焊条 4 与工件 9 接触．又，焊接终了的粘附检测时或焊枪接触检测时，所述接点 12 脉冲式闭合。

这里，假定焊条 4 和工件 9 处于接触状态，由于是非焊接中，电阻元件 13 处于从电路上断开的状态，电阻元件 13 与电阻 14 的焊条接触电压检测点 15 的电压值接近于 0 伏．又，若焊接导线 4 与工件 9 为非接触状态，由于接至焊接电源正输出端 27 和负输出端 28 间的电阻元件 13 断开，焊条接触电压检测点 15 的电压值为电阻 14 的电压按原样施加的值。

如上所述，焊条 4 与工件 9 接触时，通过焊条接触检测动作，焊条接触电压检测点 15 的电压降至 0 伏左右。把该焊条接触电压检测点 15 的电压与基准电压比较，比较器 17 使晶体管 Q1 导通，驱动焊条接触检测用继电器 CR_a，焊条接触信息用接点 CR_{a1} 闭合，焊条接触信息传送至机械手控制部 25。

通过该焊条接触信息，机械手控制部 25 断开焊条接触检测电路切换用接点 11，切断切换信号，把焊条接触检测部 26 与电阻元件 13 断开。

这里，若设焊条 4 不与工件 9 接触时，加至电阻 14 的电压为 24 伏，由于电阻元件 13 从电路上断开，该基准电压也可设定为 12 伏左右。即，在本实施例的电路构成的场合，仅比较判定外部阻抗是无限大还是 0 Ω，与现有技术相比能进行远为正确且可靠的动作。

实施例 2

下面，对本发明的第 2 实施例作说明。图 3 是本发明第 2 实施例的焊接电源的焊条接触检测部的电路图。图 3 中，18 是电弧焊接传感器，它通过电弧焊接机械手使焊条横摆运动，又用其它机构使之以 50HZ 左右的频率旋转，检出电弧焊接时产生的焊接电流和焊接电压的变化，以进行最佳的焊接路径控制。图 3 的电弧焊接传感器 18 内设焊接电压检测用电阻 20，该电阻 20 连接在焊接电源正输出端 27 和负输出端 28 之间，电流检测器 19 设置于母材侧电缆的中间。因而，电弧焊接传感器 18 组合在具有图 3 所示构成的电弧焊接机械手系统中时，由于形成环路，在焊接电源正输出端 27 和负输出端 28 间施加直流电压，判定焊条和工件是否接触时，有必要也同时切断焊接电压检测用电阻 20 。因此，在本实施例的焊接电源中，在非焊接时，焊接电源的正输出端 27 和负输出端 28 间施加直流电压以检测焊条 4 和工件 9 接触时，外部的焊接电压检测用电阻元件 20 也用由焊接开始信号动作的接点 CR_{b2} 同时断开。

由上述说明可知，在本实施例中，由于也切断外部机器的电阻元件，能防止产生环路，防止误动作。

再者，在本实施例中，虽然是切断连接在焊接电源的正输出端和负输出端之间的电弧传感器 18 ，但显然，不限于电弧传感器，也可全部切断位于上述两端间的电阻元件。

由上述说明可知，根据本发明，通过平时非焊接时，切断位于焊接电源的输出用正端和输出用负端间的焊接电源内部电阻元件，切断装置的寿命变长，不需要切断电阻元件的专用信号线。

又，由于在连接在焊接电源的输出用正端和输出用负端间的外部机器的电阻元件中，与焊条和工件并联的电阻元件也可同时切断，因此即使在连接上述外部机器的场合，也不会产生误动作，焊条 4 的接触状态可置换成外部阻抗为无穷大或 0 Ω 二值逻辑，可忽略焊接电缆和工件等的外部总阻抗和周围环境温度变化，可进行正确且可靠的焊条接触状态检测。

说　明　书　附　图

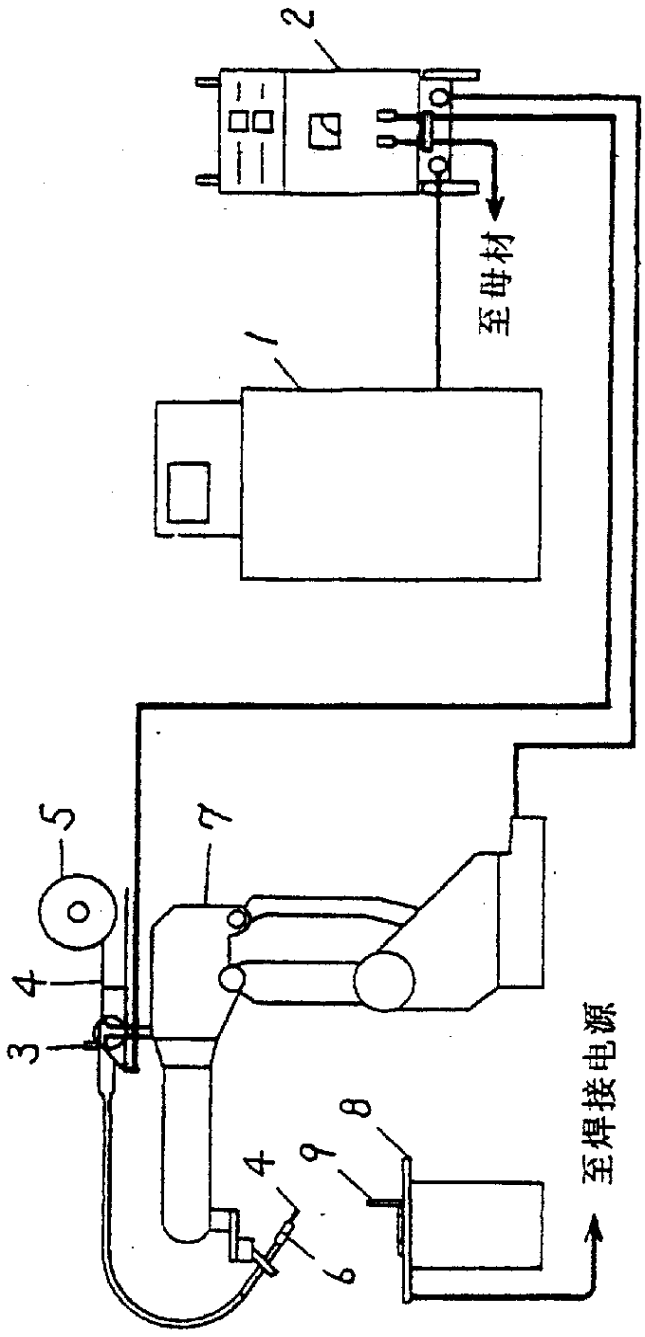


图　1

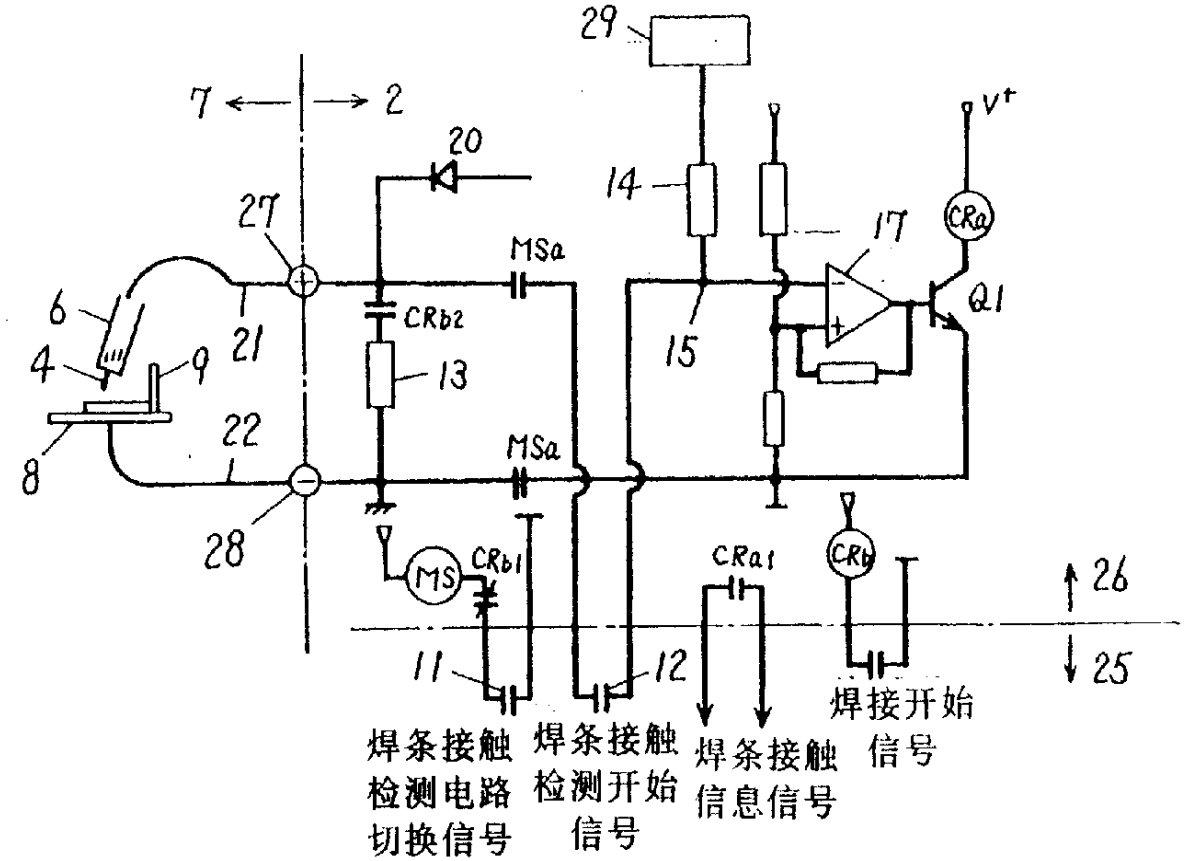

29
7
2
20
14
V+
27
MSa
17
CRa
6
CRb2
Q1
4
9
21
13
15
8
22
MSa
28
MS
CRb1
CRa1
CRb
26
25
11
12
焊条接触
检测电路
切换信号
焊条接触
检测开始
信号
焊条接触
信息信号
焊接开始
信号

图 2

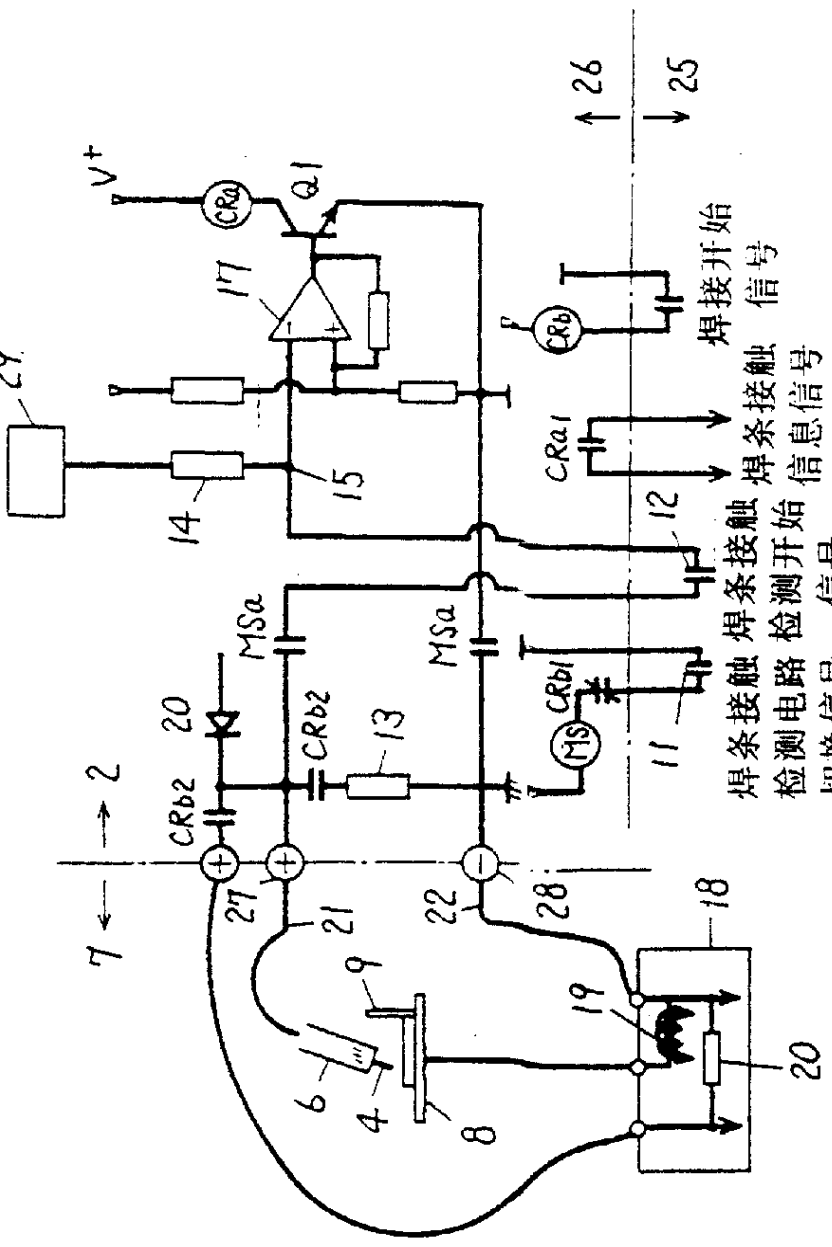


图 3

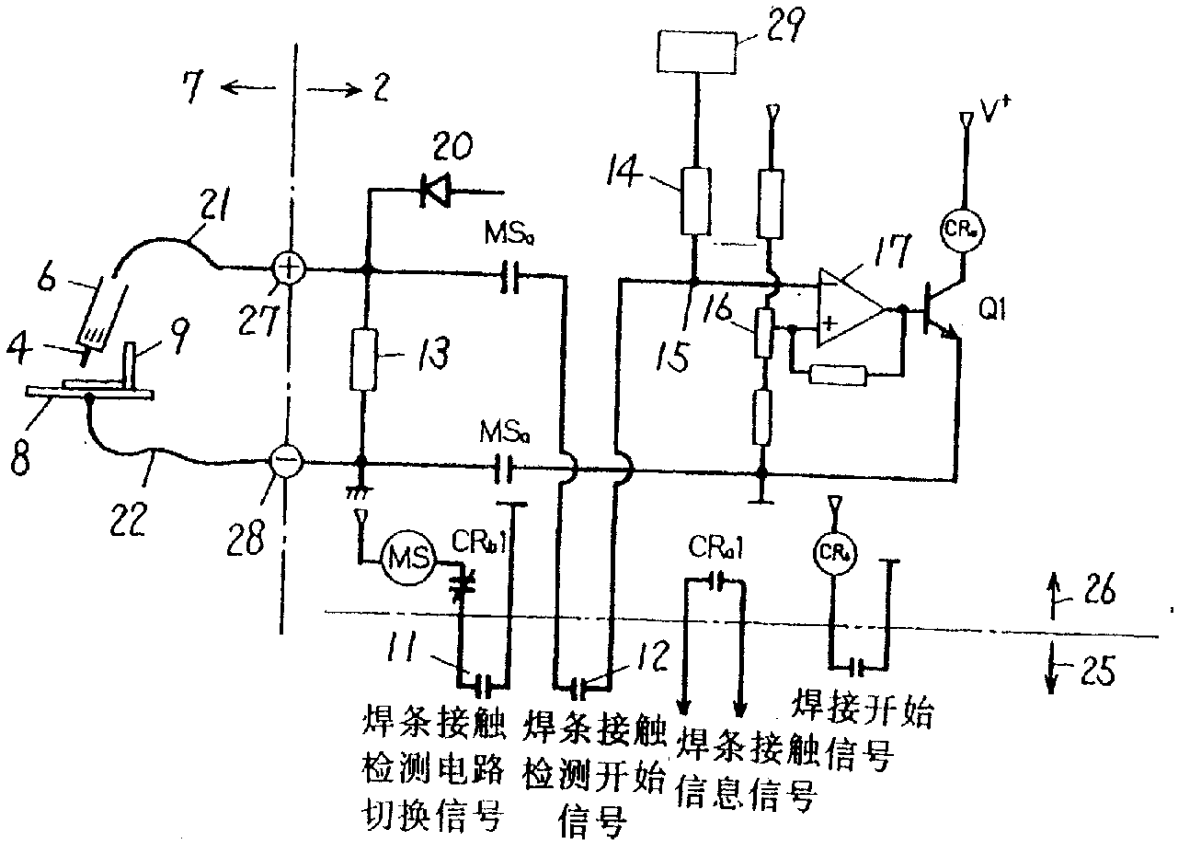

7
2
20
21
6
4
9
8
22
27
28
13
MSa
MSa
MS
CRb1
11
12
29
14
15
16
17
V+
CRa
Q1
CRa1
CRb
26
25
焊条接触检测电路切换信号
焊条接触检测开始信号
焊条接触信息信号
焊接开始信号

图 4