[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B23K 9/12

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00805225.5

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1158157C

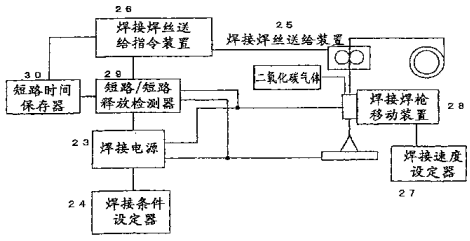
[22] 申请日 2000.3.17 [21] 申请号 00805225.5
[30] 优先权
[32] 1999. 3.18 [33] JP [31] 74484/1999
[86] 国际申请 PCT/JP2000/001690 2000.3.17
[87] 国际公布 WO2000/054924 日 2000.9.21
[85] 进入国家阶段日期 2001.9.18
[71] 专利权人 株式会社安川电机
地址 日本福冈县
共同专利权人 日立比亚机械股份有限公司
[72] 发明人 古贺靖弘 奥村信治 平山卓秀
仁尾理 中岛春树 三田常夫
审查员 黄永杰
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 王以平

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 熔极式电弧焊接方法以及装置

[57] 摘要

本发明的目的在于提供即使在大约 2m/分钟以上的焊接中，在焊接中产生并飞溅的溅射也极端地减少，而且简单而廉价的焊接方法和装置。 本发明的熔极式电弧焊接装置具备：控制焊接电流、焊接电压的焊接电源(23)，将焊接焊丝送给母材的焊接焊丝送给装置(25)，根据来自短路/短路释放检测器(29)的信号将焊接焊丝送给指令给予焊接焊丝送给装置的焊接焊丝送给指令装置(26)，设定焊接条件的焊接条件设定器(24)，焊接速度设定器(27)，按照焊接速度移动焊接焊枪的焊接焊枪移动装置(28)，以及检测短路和短路释放的短路/短路释放检测器(29)。



ISSN1008-4274

1. 一种熔极式电弧焊接方法，将焊接焊丝送到被焊接材料，且在被焊接材料和焊接焊丝之间产生电弧进行焊接，其特征在于，在电弧产生后，在检测出焊丝和被焊接材料的短路之后，使焊丝送给速度减速到通常焊接的焊丝送给速度以下的低速，在短路释放后，使焊丝送给速度加速到通常焊接的焊丝送给速度以上，并进行焊接。

2. 如权利要求 1 中记载的熔极式电弧焊接方法，其特征在于，使焊丝送给速度在减速期间的焊丝送给量的不足部分和焊丝送给速度在加速期间的焊丝送给量的过剩部分相等。

3. 一种熔极式电弧焊接装置，其特征在于，具备：将焊接焊丝送给母材的焊接焊丝送给装置；根据来自下述短路/短路释放检测器的信号，电弧产生后，在检测出焊丝和被焊接材料的短路后，使焊丝送给速度减速到通常焊接的焊丝送给速度以下的低速，在短路释放后，使焊丝送给速度加速到通常焊接的焊丝送给速度以上，并使焊丝送给速度在减速期间的焊丝送给量的不足部分和焊丝送给速度在加速期间的焊丝送给量的过剩部分相等的焊接焊丝送给指令提供给焊接焊丝送给装置的焊接焊丝送给指令装置；设定焊接条件的焊接条件设定器；焊接速度设定器；按照焊接速度移动焊接焊枪的焊接焊枪移动装置；以及检测短路和短路释放的短路/短路释放检测器。

4. 如权利要求 3 中记载的熔极式电弧焊接装置，其特征在于，使用将送给马达安装在焊接焊枪部分，从焊接焊枪部分将焊接焊丝送给母材的焊接焊丝送给装置。

熔极式电弧焊接方法以及装置

技术领域

本发明涉及熔极式电弧焊接装置。

背景技术

以往，在通过气体保护电弧焊接等进行焊接的场合，使用如图 1 所示的焊接装置。在图中，1 是被焊接的母材，2 是焊接电源，3 是焊接焊枪，4 是焊枪的焊嘴，5 是焊接焊丝，6 是焊接电弧，11 是焊丝送给滚筒，10 是焊丝送给滚筒用的驱动马达，9 是缠绕焊丝卷盘，7 是固定焊接焊枪 3 的简易台车（未图示）的固定臂、或焊接机器人的臂，8 是用来将焊接焊丝 5 供给焊接焊嘴 3 的导管电缆。

在通过这样的焊接装置进行焊接的场合，首先，若从焊接电源 2 供给适当的电压，那么，在焊接焊丝 5 的顶端和母材 1 之间就产生焊接电弧 6，并使焊接焊丝 5 熔化，如图 2 所示那样，形成焊（熔）滴 22。这时，通过将驱动马达 10 作为驱动源、使焊丝送给滚筒 11 旋转后焊接焊丝 5 送给的只是焊滴 22 平移到母材 1 一侧的量，就能使焊接电弧 6 稳定，并在母材 1 和焊接焊丝 5 的顶端之间产生。

这样，在以往进行的焊接中，从焊嘴 4 到焊接部分的焊接焊丝 5 的送给速度在焊接中通常设法变成恒定速度。例如，作为焊接焊丝 5，在使用直径 1.2mm 的固态焊丝、供给从 200 到 300 安培的焊接电流、在保护气体中使用并以 25 升/分钟供给二氧化碳气体的场合，焊接焊丝 5 的送给速度假定为 5～12m/分钟之间的恒定速度。

另一方面，若观察在焊接焊丝 5 的顶端所形成的焊滴 22 向母材 1 一侧移动的状况，那么，例如在保护气体中使用了二氧化碳气体的场合，就变成图 2 所示的状况。就是说，在图 2（a）中开始形成焊滴、在经过图 2（b）、图 2（c）的时间的同时，焊滴 22 在长大。

如从图 2 所理解的那样，在焊滴 22 开始形成、长大的阶段，焊接电

弧 6 由于从焊滴 22 的下面产生，因此，焊滴 22 通过电弧力向上方推压，不容易向母材一侧移动，即，成长直到变成图 2（c）那样的状态。另外，在向母材 1 移动时，如图 2（d）那样，大颗粒的焊滴以飞速状态移动。在这样的焊滴 22 的移动中，如果大颗粒的焊滴 22 被取入到在母材 1 一侧所形成的熔化池中，那么就变成熔化金属、并有助于焊接，但是，如果落到熔化池以外的地方，就变成溅射，将变成无助于焊接的焊滴。

这样一来，尤其是在将二氧化碳气体用在保护气体中的以往气体保护电弧中，存在以下不合适情况。

（1）由于从焊接焊丝 5 的顶端（尖头）向母材 1 移动的焊滴 22 变成大颗粒，因此存在焊滴 22 移到熔化池以外的地方、变成大颗粒溅射的情况。

（2）由于产生的溅射变大，因此，不仅在去掉附着在母材 1 上的溅射作业中需要时间，而且使从焊接焊丝 5 到焊接地方的熔敷效率下降、并使焊接效率降低。

为解决上述问题，在特开平 8-229682 号公报以及特开平 9-85439 号公报所记载的方法中采取以下手段。

在特开平 8-229682 号公报中提出这样的焊接方法和焊接装置，即，通过电磁作用摇动位于焊接焊枪内部的焊丝供给喷嘴，使在焊接焊丝的焊接焊枪内部的通道长度变化，从焊枪被送往焊接位置的焊接焊丝的送给速度是，通过从恒定速度起以适当的周期，只在瞬间以高速供给，并通过将在焊接焊丝顶端所形成的焊滴短路地移动到母材一侧，从而使溅射的产生变小，使焊接效率良好。

在特开平 9-85439 号公报中提出这样的焊接方法和焊接装置，即，通过将在特开平 8-229682 号公报中已提出的焊接焊丝的送给速度与从恒定速度起以适当的周期、只在瞬间以高速供给的定时同步、并使脉冲焊接电流改变，就能够使成为溅射产生要素的焊滴的移动有规律地而且准确可靠地向母材进行，并使溅射的产生减小。

图 3 是表示特开平 9-85439 号公报的焊接焊枪的结构图，图中，3 是焊接焊枪，4 是焊嘴，5 是焊接焊丝，8 是导管电缆，12 是焊枪的基部，13

是保护气体供给管，14是保护气体喷射孔，15是弹簧，16是焊丝供给喷嘴，17是焊嘴的夹具，18A和18B是磁性体铁心，19A和19B是电磁线圈，20A和20B是直流电压发生器，21是电压发生调整器。

如图3所示那样，在特开平9-85439号公报记载的装置中，焊接焊枪3的结构是特殊的，该结构需要用于通过电磁作用摇动位于焊接焊枪3内部的焊丝供给喷嘴16的电压发生调整器21，该结构复杂而且昂贵。另外，焊接焊丝5的送给速度受限制，即，该送给速度只能对位于焊接焊枪3内部的焊丝供给喷嘴16进行幅度变化。

另外，现有技术能够实现抑制在焊接速度慢的区域（约1.5m/分钟）中的大颗粒溅射产生。然而，由于在大约2m/分钟以上的焊接中，焊接电流很大，即从300A到400A，因此，焊丝的熔化速度加快，并且大量的焊滴被生成，存在着电弧不稳定的问题。

发明内容

因此，本发明想要解决的课题是提供，即使在大约2m/分钟以上的焊接中，在焊接中产生并飞溅的溅射也极端地减少，并且简单而廉价的焊接方法和装置。

为解决上述课题，本发明的在将焊接焊丝送给被焊接材料，且在被焊接材料和焊接焊丝之间产生电弧进行焊接的熔极式电弧焊接，其特征在于在检测出焊丝和被焊接材料的短路后，使焊丝送给速度减速到通常焊接的焊丝送给速度以下的低速，在短路释放后，使焊丝送给速度加速到通常焊接的焊丝送给速度以上、并进行焊接。

而且，本发明，其特征在于，它使用这样的熔极式电弧焊接装置进行焊接，该装置具备：控制焊接电流、焊接电压、在短路已发生的场合，以至少500A/msec的增加比例使短路电流上升后释放短路的焊接电源；将焊接焊丝送给母材的焊接焊丝送给装置；根据来自下述短路/短路释放检测器的信号，在电弧产生后、在检测出焊丝和被焊接材料的短路之后，使焊丝送给速度减速到通常焊接的焊丝送给速度以下的低速，在短路释放后，使焊丝送给速度加速到通常焊接的焊丝送给速度以上，并使焊丝送给速度在减速期间的焊丝送给量的不足部分和焊丝送给速度在加速期间的焊丝送给量的过剩部分相等的焊接焊丝送给指令提供给焊接焊丝送

给装置的焊接焊丝送给指令装置；设定焊接条件的焊接条件设定器；焊接速度设定器；按照焊接速度使焊接焊枪移动的焊接焊枪移动装置；以及检测短路和短路释放的短路/短路释放检测器。

若依据本发明，在熔极式电弧焊接中，由于在焊接装置中不需要特别的结构，并与短路、短路释放同步，使焊接焊丝送给速度减速、加速后进行焊接，因此，具有以下效果，即，

· 该装置是简单而廉价的焊接装置。

· 快速地进行短路释放，在焊接中产生并飞溅的溅射极度地被减少。

· 从短路向电弧快速移动，能防止电弧碎片。

· 能得到良好的焊珠。

· 即使是 2 m/分钟以上的速度，也能得到稳定的电弧状态。

附图说明

图 1 是现有的气体保护气体焊接装置的概略图。

图 2 是表示在现有的气体保护气体焊接中的焊滴移动的状态的说明图。

图 3 是表示在特开平 8-229682、特开平 9-85439 中的焊接焊枪的结构的部分切口平面图。

图 4 是在本发明中的焊滴移动、焊接电压、焊接电流、焊接焊丝送给速度的关系图。

图 5 是表示在本发明中的焊接装置的结构的方框图。

具体实施方式

以下，说明本发明的实施例。图 4 是在本发明中的焊接电压、焊接电流、焊接焊丝送给速度、焊滴移动的关系图。

如图 4 中所见到的那样，若发生短路、电压从所定值下降、并检测短路，那么，经过预定的延迟时间后，焊接电流增大以便释放短路。另外，通过与短路检测同步后使焊接焊丝送给速度减速，熔化池内的熔化金属流或表面张力在从焊丝顶端的焊滴的脱离方面有效地发挥作用，并促进短路释放。在短路释放后，使焊接焊丝送给速度加速，防止焊滴脱离所产生的电弧碎片，并快速地进行向电弧的移动和焊滴的形成。此处，通过使焊接焊丝送给速度的减速所引起的焊接焊丝送给量降低部分 S 和焊

接焊丝送给速度的加速所引起的焊接焊丝送给量增加部分 S' 相等，平均熔敷量变为恒定，并能获得良好的焊珠。另外，通过不仅由焊接电源 23 产生的焊接电流控制而且由焊接焊丝送给速度控制使短路快速地被释放，也能使溅射的产生等被抑制。

图 5 是表示涉及本发明的焊接装置结构的方框图。在该图中，23 是焊接电源，24 是焊接条件设定器，25 焊接焊丝送给装置，26 是焊接焊丝送给指令装置，27 是焊接速度设定器，28 是焊接焊枪移动装置，29 是短路/短路释放检测器，30 是短路时间保存器。

焊接焊丝送给指令装置 26 将焊丝送给指令给予焊接焊丝送给装置 25。焊接焊丝送给装置 25 根据焊接焊丝送给指令将焊接焊丝向母材送给。焊接条件设定器 24 设定进行所希望的焊接的焊接条件，焊接速度设定器 27 设定进行所希望的焊接速度，例如大约 2m/分钟，焊接焊枪移动装置 28 按照所设定的焊接速度使焊接焊枪移动，并进行焊接。

在焊接中产生短路的场合，通过短路/短路释放检测器 29 用焊接电压等信息检测短路。若检测出短路，那么，短路/短路释放检测器 29 将短路检测信号送到焊接电源 23、焊接焊丝送给速度指令装置 26 和短路时间保存器 30。在短路时间保存器 30 开始短路时间的计测、焊接电源 23 经过预定的延迟后，使焊接电流增加以便释放短路。此处，在焊接速度为 2m/分钟以上的高速焊接中，将增加焊接电流的比例至少规定为通常的 3～10 倍的 500A/msec，缩短在短路释放中所花费的时间，不使焊滴增大的情况下进行短路释放，防止大颗粒溅射的产生，使电弧稳定。焊接焊丝送给速度指令装置 26 按照预先所设定的减速率将焊接焊丝送给速度的减速指令送到焊接焊丝送给装置 25，焊接焊丝送给装置 26 按照减速的指令将焊接焊丝送往母材。若短路被释放，那么，短路/短路释放检测器 29 用焊接电压等信息检测短路释放，并将短路释放检测信号送到焊接电源 23、焊接焊丝送给速度指令装置 26、以及短路时间保存器 30。短路时间保存器 30 结束短路时间的计测后，将保存短路时间，并将短路时间送到焊接焊丝送给指令装置 26。这样，通过在短路时间保存器 30 中计测短路时间，就能够使焊丝送给量减少部分 S 和焊丝送给量增加部分 S' 相等。

若焊接电源 23 停止对应于短路时间的电压供给并产生电弧，那么，焊接电流将减小，焊接焊丝送给速度指令装置 26 按照预先设定的加速率和被送来的短路时间将焊接焊丝送给速度的加速指令送到焊接焊丝送给装置 26，焊接焊丝送给装置 26 按照加速的指令将焊接焊丝送往母材。

再者，若例如用导管连接送给马达和焊接焊枪，那么，就有在导管内部焊接焊丝曲折地前进、并在增减焊丝送给速度时的响应被延迟的情况。因此，若在焊接焊枪部分配置送给马达并缩短从送给马达到电弧的距离，就能够使焊丝送给速度的响应越发加速。

象以上那样，本发明中的焊接装置不需要特别的结构，就能够简单而廉价地进行与短路同步的熔极式电弧焊接，即使在焊接速度为 2m/分钟的高速焊接中，也能够抑制溅射的产生。

本发明能够在电弧焊接的领域中利用。

图 1

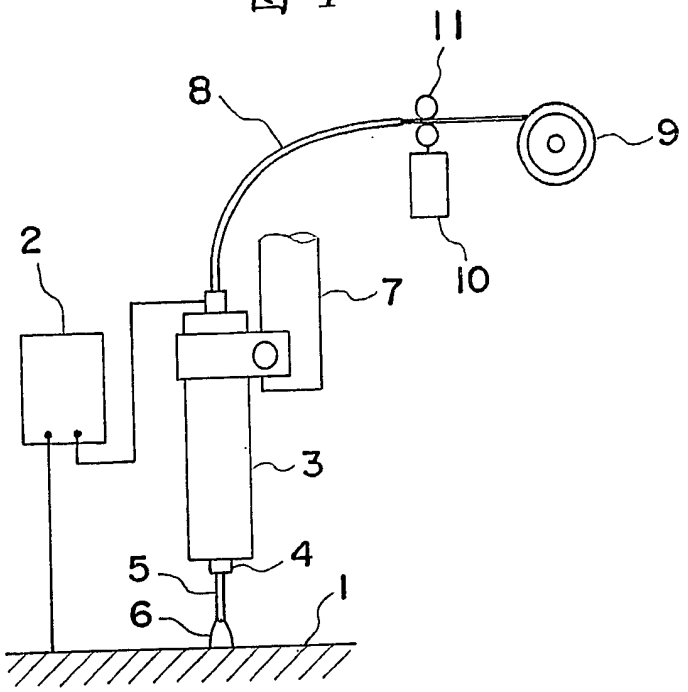


图 2

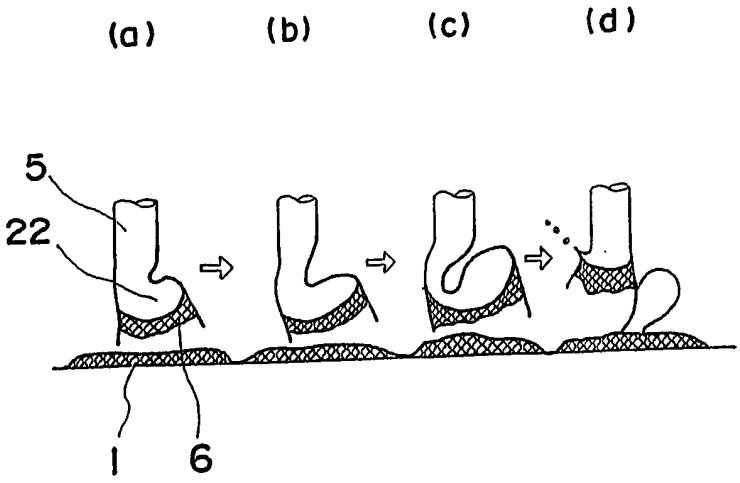


图 3

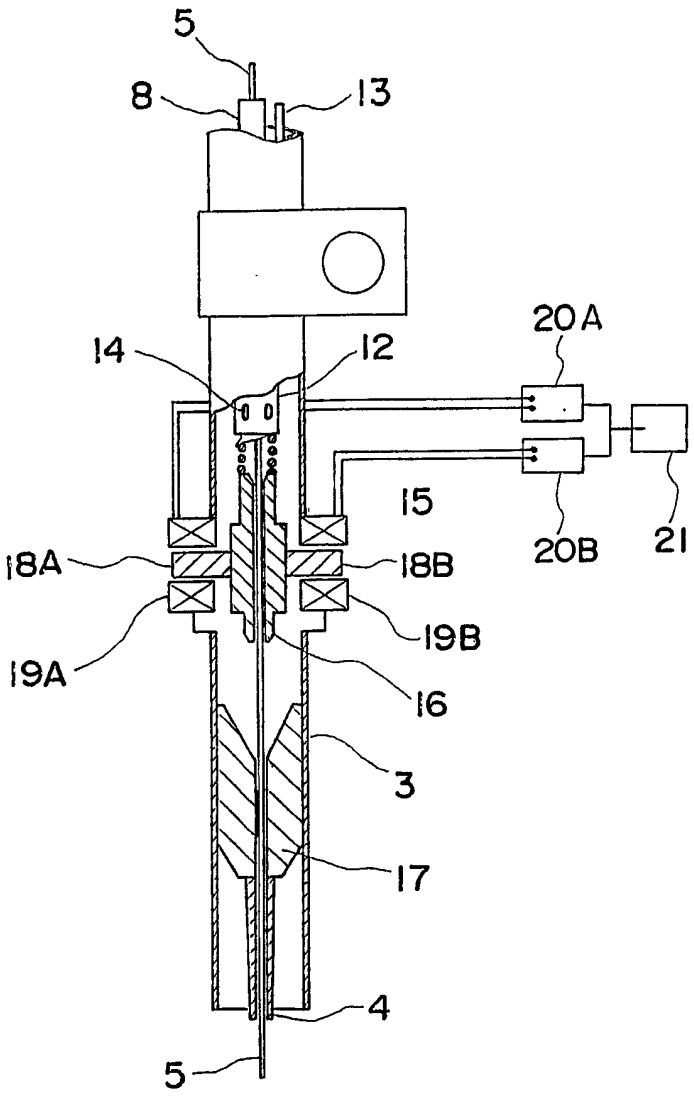


图4

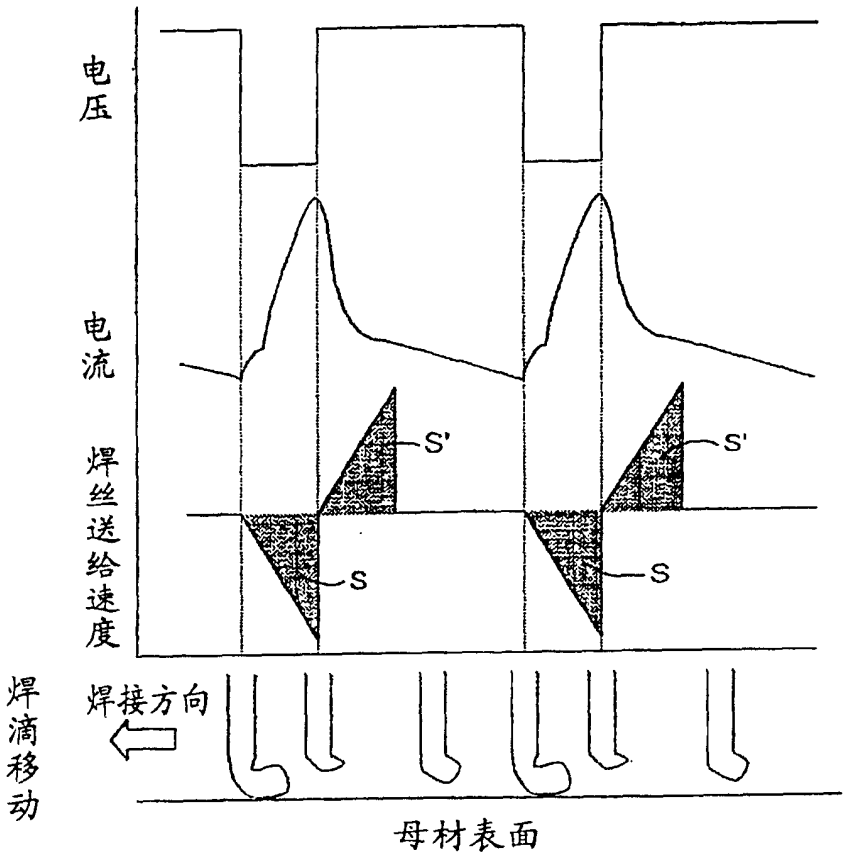
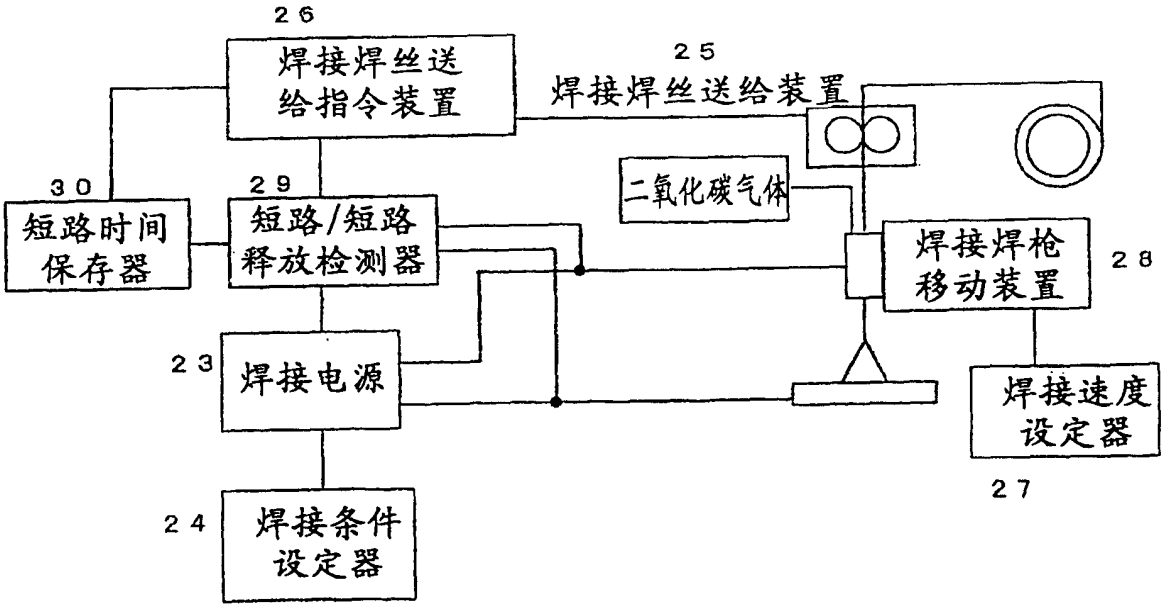

电压
电流
焊丝送给速度
S'
S'
S
S
焊滴移动
焊接方向
母材表面

图5


26
焊接焊丝送给指令装置
25
焊接焊丝送给装置
30
短路时间保存器
29
短路/短路释放检测器
二氧化碳气体
焊接焊枪移动装置
28
23
焊接电源
焊接速度设定器
27
24
焊接条件设定器