[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
B23K 11/25

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95117671.4

[45]授权公告日 2002 年 3 月 27 日

[11]授权公告号 CN 1081506C

[22]申请日 1995.10.17 [24]颁证日 2002.3.27
[21]申请号 95117671.4
[30]优先权
[32]1994.10.17 [33]JP [31]250552/94
[73]专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府门真市
[72]发明人 高桑贞之 後藤康宏
[56]参考文献

US-5276308	1994. 6. 4	B23K11/24
US-5343011	1994. 8.30	B23K11/25
US-5343011	1994. 8.30	B23K11/25
审查员 周 竞

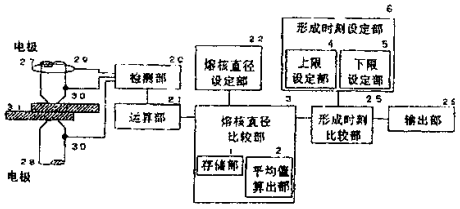
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 孙敬国

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 焊接质量监视装置

[57]摘要

本发明揭示一种电阻焊接、尤其是涉及点焊焊接的质量监视装 置,包括:具有上限设定部(4)和下限设定部(5)的形成时刻设定部 (6),具有存储部(1)和平均值算出部(2)的熔核直径比较部(3),对预 先设定的形成时刻设定值和平均值进行比较的形成时刻比较部 (25)。本发明揭示的另一种所述质量监视装置,包括:与运算部(21) 相连的计算器部(7),设定值的计分数设定部(8),与计数器比较部(7) 和计分数设定部(8)相连并输出给输出部的计分数比较部(9),及输出 部(26)。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种电阻焊接、尤其是涉及点焊焊接的质量监视装置，该装置包括：测定电极间外加的焊接电流和所述电极间电压的检测部(20)；在用所述检测部的检测值、基于热传导模型、数据分析温度分布及导通直径的同时，估计生成的熔核直径的运算部(21)；输入预定熔核直径设定值的熔核直径设定部(22)；所述生成的熔核直径和所述预先设定的熔核直径设定值进行比较、算出所述生成的熔核直径越过所述预先设定的熔核直径设定值的时刻的熔核直径比较部(3)；输入预定形成时刻设定值的形成时刻设定部(6)；比较所述生成熔核直径超越所述预先设定的熔核直径设定值的时刻和所述预先设定的形成时刻设定值的形成时刻比较部(25)；和输出所述形成时刻比较部的比较结果的输出部(26)；其特征在于，

所述形成时刻设定部(6)包括设定至少比通常焊接的最短形成时刻更短的时刻的上限设定部(4)和下限设定部(5)，

所述熔核直径比较部(3)包括多个存储所述生成的熔核直径超越所述预先设定的熔核直径设定值的时刻的存储部(1)以及算出所述生成的熔核直径超越预先设定的熔核直径设定值的多个时刻的平均值的平均值算出部(2)；所述形成时刻比较部(25)对所述预先设定的形成时刻设定值和所述平均值进行比较.

2.如权利要求 1 所述的电阻焊接、尤其是涉及点焊焊接的质量监视装置，其特征在于，包括：计数焊接计分数的计数器部(7)；输入预定计分数的设定值的计分数设定部(8)和对用计数器部计数的焊接计分数与所述预先设定的计分数设定值进行比较、算出所述焊接计分数越过所述预先设定的计分数设定值时刻的计分数比较部

(9),

输出部(26)输出形成时刻比较部(25)的比较结果和所述计分数比较部(9)的算出结果.

说　明　书

焊接质量监视装置

本发明涉及电阻焊接、特别涉及点焊的焊接质量监视装置.

在以往的焊接质量监视装置中，对焊接现场的焊片的调换和修理的工时难以判定，因为在到达预定的计分数的时期中进行着机械性的维修，会发生修理用电极和修理工时数的浪费．本发明者们为了解决前述以往的课题，已经研究出下述的焊接质量监视装置.

下面，用附图进行说明.

在图 7 中， 20 是检测焊接电流和焊接电压的检测部，利用在电极 27 安装的环形线圈 29 将检测的焊接电流信号通过积分进行测定，电极间电压用在电极 27 、 28 安装的电压检测线 30 进行测定. 21 是根据接受检测部 20 的测定结果、基于热传导模型、用进行数据运算温度分布的数据运算模拟器，推算在每个单位时间内被焊接材料 31 和焊接电极 27 、 28 的温度分布，由温度分布估计生成的熔核直径(以下称为估计熔核直径)的运算部．又，关于数据运算模拟器，在焊接学会电阻焊接研究委员会编: “电阻焊接现象及其应用(I)”，社团法人焊接学会(昭和 57)， P.12 — P.52 中登载有用测得的焊接电流和焊接电压、基于热传导模型、数据运算温度分布及导通直径的数据运算模拟器.

22 是设定作为预定基准的熔核直径的设定值(以下称为设定熔核直径)的熔核直径设定部． 23 是比较运算部 21 的算出的估计熔核直径和输入到熔核直径设定部 22 的设定熔核直径、算出估计熔核直径越过设定熔核直径的时刻(以下称为估计设定形成时刻)的熔核直径比较部． 24 是设定作为预定基准的形成时刻(以下称为设定时刻)

的形成时刻设定部. 25 是将熔核直径比较部的算出的估计形成时刻和输入到形成时刻设定部 24 的设定形成时刻相比较的形成时刻比较部. 26 是输出形成时刻比较部比较结果的输出部.

在以上结构中，用检测部 20 由检测的焊接电流和焊接电压、用运算部 21 由数据运算模拟器运算估计熔核直径，用熔核直径比较部对该种估计熔核直径与设定熔核直径比较，算出估计形成时刻. 进而，用形成时刻比较部对该种估计形成时刻与设定形成时刻比较，输出其比较结果.

在前述焊接质量监视装置中，利用伴随电极的损耗熔核的形成时间慢慢变长的特性，由用热传导模型的前述结构估计该时间，对其与作为基准的设定形成时刻进行比较，能得到焊接条件的再设定和焊片的调换修理等的维修时间.

然而，在前述以往的焊接质量监视装置中，从图 8 表示的导通时间和估计熔核直径的关系的图可知，由于因某种原因而搞错、在比预定板厚薄的被焊接物 31 在流动状态等情况下，因为估计形成时刻向导通时间短的方向移动，即使电极 27 、 28 损耗，也不能确切地知道维修时间，此外，不能知道对焊接条件需要再设定.

此外，在某一得分的检测时，即使是误检测和光是该计分异常的场合，有时也会因搞错而认定为维修时间.

本发明的目的是提供能解决前述以往的问题、能确切知道焊接条件的再设定和焊片的调换修理等的维修实施时间的焊接质量监视装置.

为达到前述目的，本发明的电阻焊接、尤其是涉及点焊焊接的质量监视装置，该装置包括：测定电极间外加的焊接电流和所述电极间电压的检测部(20)；在用所述检测部的检测值、基于热传导模

型、数据分析温度分布及导通直径的同时，估计生成的熔核直径的运算部(21)；输入预定熔核直径设定值的熔核直径设定部(22)；所述生成的熔核直径和所述预先设定的熔核直径设定值进行比较、算出所述生成的熔核直径越过所述预先设定的熔核直径设定值的时刻的熔核直径比较部(3)；输入预定形成时刻设定值的形成时刻设定部(6)；比较所述生成熔核直径超越所述预先设定的熔核直径设定值的时刻和所述预先设定的形成时刻设定值的形成时刻比较部(25)；和输出所述形成时刻比较部的比较结果的输出部(26)；

所述形成时刻设定部(6)包括设定至少比通常焊接的最短形成时刻更短的时刻的上限设定部(4)和下限设定部(5)，

所述熔核直径比较部(3)包括多个存储所述生成的熔核直径超越所述预先设定的熔核直径设定值的时刻的存储部(1)以及算出所述生成的熔核直径超越预先设定的熔核直径设定值的多个时刻的平均值的平均值算出部(2)；所述形成时刻比较部(25)对所述预先设定的形成时刻设定值和所述平均值进行比较.

此外，本发明的电阻焊接、尤其是涉及点焊焊接的质量监视装置，包括：计数焊接计分数的计数器部(7)；输入预定计分数的设定值的计分数设定部(8)和对用计数器部计数的焊接计分数与所述预先设定的计分数设定值进行比较、算出所述焊接计分数越过所述预先设定的计分数设定值时刻的计分数比较部(9)；输出部(26)输出形成时刻比较部(25)的比较结果和所述计分数比较部(9)的算出结果.

本发明根据前述结构，由于在形成时刻设定部至少设有比通常焊接的最短形成时刻更短的时刻(以下称为上限形成时刻)的设定部，在被焊接物的板厚比预定薄等的场合，根据上限形成时刻，能知道确切的维修时间，此外，能知道有必要再设定焊接条件.

此外，由于包括算出估计形成时刻的平均值的平均值算出部、比较部比较前述形成时刻比较部设定形成时刻和前述平均值、输出形成时刻的比较结果，藉此，在检测某一得分时，即使有误检测和只是该得分有异常的场合，也因根据多个计分的平均值进行判断的，故能知道相当确切的维修时间.

此外，由于计数器统计了分数并将其输出，故根据得分数也能做出较确切的判断.

进而，通过对得分数与设定的计分数进行比较，能相当确切地进行按计分数而作的判断.

从前述的说明可知，由于具备上限设定部，所以能容易地判断焊接条件的再设定和焊片的调换修理等的维修时间．此外，能防止发生爆炸并能检知被焊接材料的错误焊接.

此外，由于对多个估计形成时刻的平均值与设定形成时刻进行比较并输出比较结果，所以能相当确切地知道焊接条件的再设定和焊片的调换修理等的维修实施时间.

进而，由于能输出估计形成时刻与设定形成时刻的比较结果和焊接计分数与设定计分数的比较结果，所以能输出促使相当稳定的焊接条件的再设定和焊片调换修理等维修实施的信号.

图 1 是表示本发明在第一实施例中的焊接质量监视装置结构图.

图 2 是表示在同一焊接质量监视装置中的热传导模型的数据分析方法流程图.

图 3 是表示同一焊接质量监视装置的估计熔核直径与导通时间关系图.

图 4 是表示本发明在第二实施例中的焊接质量监视装置结构图.

图 5 是表示对于同一焊接质量监视装置的计分数的估计形成时刻与熔核直径实测值的第一个关系图.

图 6 是表示对于同一焊接质量监视装置的计分数的估计形成时刻与熔核直径实测值的第二个关系图.

图 7 是表示以往的焊接质量监视装置结构图.

图 8 是表示导通时间与估计熔核直径关系图.

以下，对本发明实施例参照附图进行说明.

实施例 1

图 1 是表示本发明在第一实施例中的焊接质量监视装置结构图. 在图中，对与以往相同的结构标上相同的符号并省略其说明.

1 是设置在熔核直径比较部 3 中、对用运算部 21 算出的估计熔核直径和用熔核直径设定部 22 预先设定的熔核直径进行比较、算出估计熔核直径越过设定熔核直径的时刻作为估计形成时刻、存储该估计形成时刻的存储部. 2 是算出在存储部 1 中存储的多个估计形成时刻平均值的平均值算出部. 4 是设置在形成时刻设定部 6 中设定作为上限的形成时刻的上限设定部，作为上限的形成时刻为比在通常焊接时最短的形成时刻更短的时刻，形成时刻在刚调换电极 27 、 28 时为最短，因随着使用电极 27 、 28 损耗、形成时刻变长，因此至少要设定得比电极 27 、 28 刚调换后的形成时刻更短. 5 是与上限设定部 4 相同地设置在形成时刻设定部 6 中的下限设定部，用来设定作为下限的形成时刻，此形成时刻用来判断因电极 27 、 28 损耗而致的置换、修补的维修时间，和在以往的形成时刻设定部 24 设定的设定形成时刻相同. 又，在本实施例中，所说的估计熔核直径就是估计熔核的直径.

在前述构造中，通电是通过挟持被焊接材料 31 的焊接电极 27 、 28 由未图示的焊接电源进行的. 通电开始后，由检测部 20

对每一任意时刻测定焊接电流、极间电压．这时的焊接电流用环形线圈 29 检测到的信号通过检测部 20 积分进行测定，此外，电极间电压用检测部 20 使用安装在前述焊接电极 27 、 28 上的电压检测线 30 进行测定．

测定的焊接电流和极间电压输入到运算部 21 ．在运算部 21 中，用预先输入的被焊接材料的板厚、材料性质、重迭个数和电极形状，利用基于图 2 所示的流程图的数据运算模拟器，在每个单位时间内对被焊接材料 31 和焊接电极 27 、 28 部分的温度分布进行估计．而且，以估计的温度分布越过设定好的焊接材料的融熔温度的部分，作为估计熔核．图 3 是表示本发明第一实施例的估计熔核直径与导通时间关系的图．由图 3 ，从一定地设定下限形成时刻，可知熔核开始形成在导通时间的前半部分场合(实线 a)其后熔核成为充分地饱和稳定的条件，熔核形成在导通时间的后半部分场合(实线 b)由于条件稍微变化成为最终熔核直径变化的不稳定条件．通常，电极刚调换时导通时间如实线 a 那样，设定下限形成时刻，因随着电极的损耗，估计形成时刻向实线 b 变化，所以根据观察该估计形成时刻，能知道电极损耗的程度．

此外，熔核开始形成在导通时间的初期场合(点线 C)熔核形成后直至下限形成时刻为止进行导通的结果，成为进行超过必需的导通，发生爆炸或进行被焊接材料的错误焊接的可能性提高．这种爆炸的发生，例如比起预定的被焊接物 31 的板厚度，实际所被焊接物 31 的板厚度要薄的场合是多见的现象．

用运算部 21 算出的估计焊核直径，在熔核直径比较部 3 中，与用熔核直径设定部 22 预先设定的设定熔核直径进行比较，算出估计形成时刻，在熔核直径比较部 3 中，算出图 3 的实线 a 等所示

的估计熔核直径越过设定熔核直径的时刻作为估计形成时刻.

在存储部 1 中，预先多个存储这种估计形成时刻，用平均值算出部 2 算出其平均值. 在本实施例中，取最新得分和其前一个得分的二个计分的平均值和最新得分和其前三个得分的共四个计分的平均值，当然也不限于取特定的二计分和四计分.

如前述那样用平均值算出部 2 算出的平均值，送到形成时刻比较部 25，与用形成时刻设定部设定的设定形成时刻进行比较，并将其比较结果输出到输出部 26，在形成时刻设定部 6，用上限设定部 4 设定最短的形成时刻，用下限设定部 5 设定因电极损耗、必需调换的眼前的形成时刻(比在上限设定部 4 设定的形成时刻要长的时刻). 又，称设定最短的形成时刻的一方为上限设定部 4，称长的时刻的一方为下限设定部 5，是因为考虑到电极 27、28 的损耗状态少的一方为上限，损耗状态大的一方为下限.

在形成时刻比较部 25，在平均值比上限设定部 4 的设定值为短时，以及比下限设定部 5 的设定值为长时，能由输出部 26 告知维修时间.

在如前述那样的本实施例中，为取得估计形成时刻的平均值，在检测某一计分时，即使错误检测和只是其计分有异常的场合，也能知道相当确切的维修时间. 此外，作业者能确认有关焊片劣化随时间的变化，能容易地判断焊接条件的再设定和焊片的调换修理等维修时间.

此外，因用形成时刻设定部 6，设置上限设定部 4，所以在被焊接物的板厚度比预定要薄的场合，利用上限形成时刻能知道确切的维修时间. 此外，能知道是否必需作焊接条件的再设定.

又，多个估计形成时刻的平均值，也可以用回归分析的近似处

理、任意数据出现频率的分析处理.

下面，对本发明的第二个实施例参照附图进行说明．又，对与以往相同的构造标上相同的符号并省略其说明．此外，对用实施例1说明的事项也同样地省略其说明.

图 4 是表示本发明第二实施例的焊接质量监视装置结构的图.

在图4中， 7是利用未图示的焊接控制装置检测起动信号，对焊接分数计进行计数器部． 8 是设定作为预定基准计分数(下面称为设定计分数)的计分数设定部，这种设定计分数与以往计分数的管理场合相同，根据焊接的各条件作业者任意地设定． 9是对在计数器部7计数的焊接计分数和在计分数设定部8设定的设定分数进行比较，并将其比较结果输出到输出部的计分数比较部．此外，在本实施例中，虽然没有设置形成时刻设定部6(包括上限设定部4和下限设定部5)、形成时刻比较部25、存储部1和平均值算出部2，但设置它们也不会有问题.

如前述那样，由于输出估计形成时刻与设定形成时刻的比较结果和用计数器部7计数的焊接计分数与设定计分数的比较结果，所以如图 5 所示估计形成时刻超越设定形成时刻(下限形成时刻)在达到设定计分数前的话，估计形成时刻超越下限形成时刻时，如图 6 所示估计形成时刻超越下限形成时刻前达到设定计分数前的话，达到设定计分数时，能各自促使焊接条件的再设定和焊片调换修理等维修实施．也就是说，在根据热传导模型进行维修时间的管理同时，也能做根据计分数进行维修时间的管理，并能相当确切地判断维修时间.

又，图5、图6各自表示对于本发明第二实施例的焊接质量监

视装置的计分数的估计形成时刻与焊核直径实测值的第一个关系和第二个关系的图. 在图中，因导通时间被一定地设定，所以有电极损耗时实测熔核直径变小、实测熔核直径的推移与估计形成时刻的推移呈对应关系.

此外，不设置计分数设定部 8 和计分数比较部 9，即使输出计数器 7 统计的得分数送到直接输出部 26，也能作为维修时间的参考进行使用. 在这种场合，也可以用 LED 、 LCD(液晶显示装置)显示在计数器部 7 计数的焊接计分数.

说　明　书　附　图

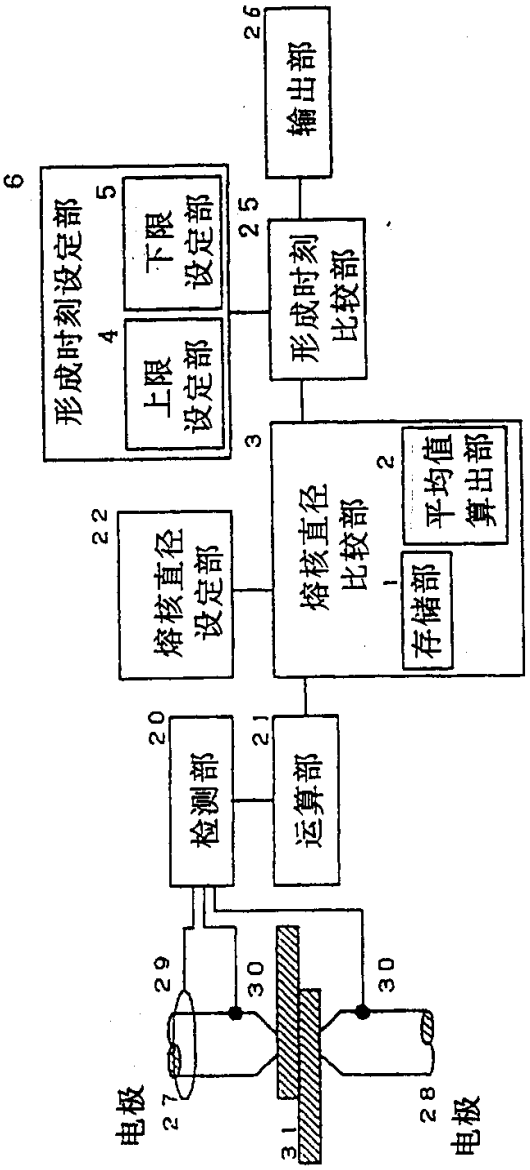

26
输出部
6
形成时刻设定部
5
下限
设定部
4
上限
设定部
25
形成时刻
比较部
3
熔核直径
比较部
2
平均值
算出部
1
存储部
22
熔核直径
设定部
20
检测部
21
运算部
29
30
30
电极
27
31
28
电极

图　1

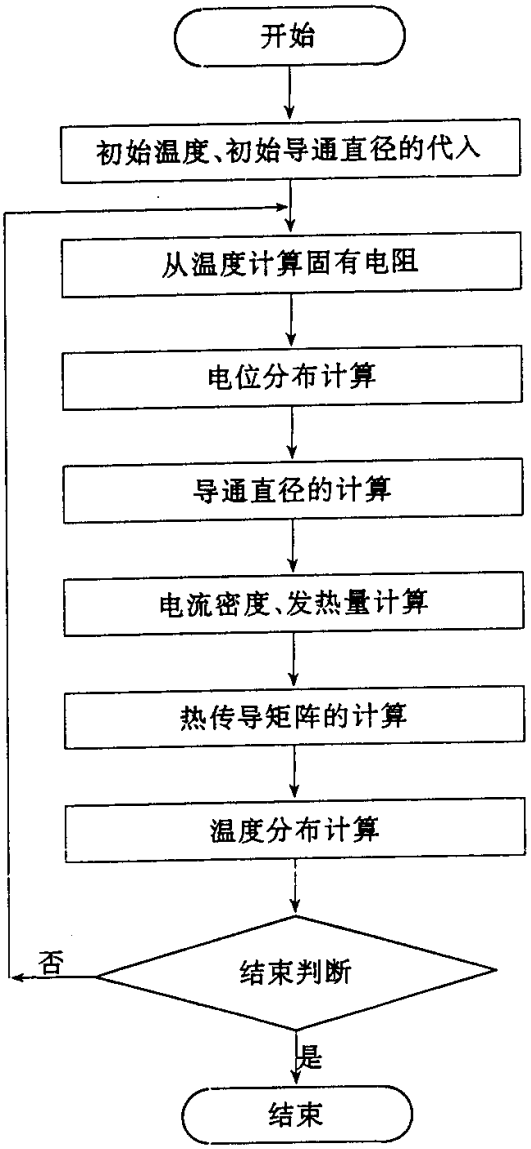

开始
初始温度、初始导通直径的代入
从温度计算固有电阻
电位分布计算
导通直径的计算
电流密度、发热量计算
热传导矩阵的计算
温度分布计算
结束判断
否
是
结束

图 2

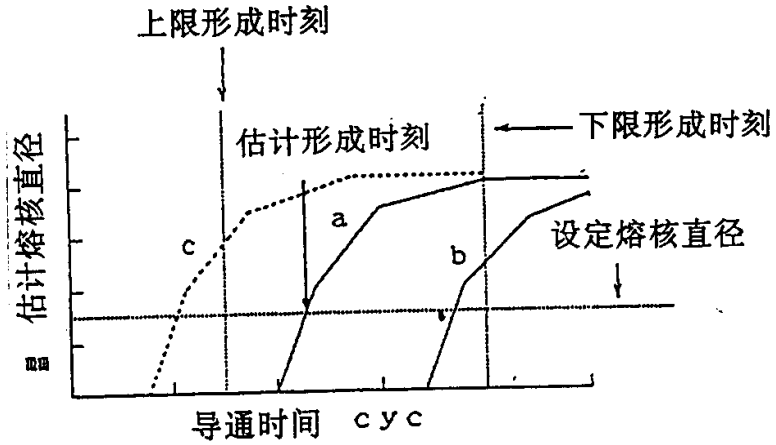


图 3

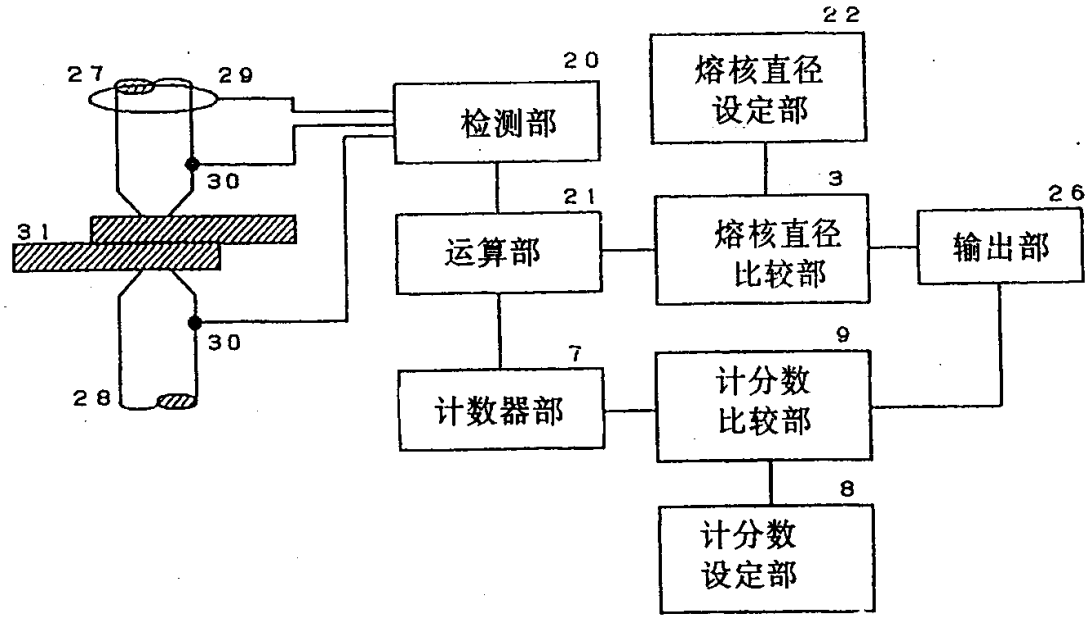

27
29
30
31
30
28
20
检测部
21
运算部
7
计数器部
22
熔核直径
设定部
3
熔核直径
比较部
26
输出部
9
计分数
比较部
8
计分数
设定部

图 4

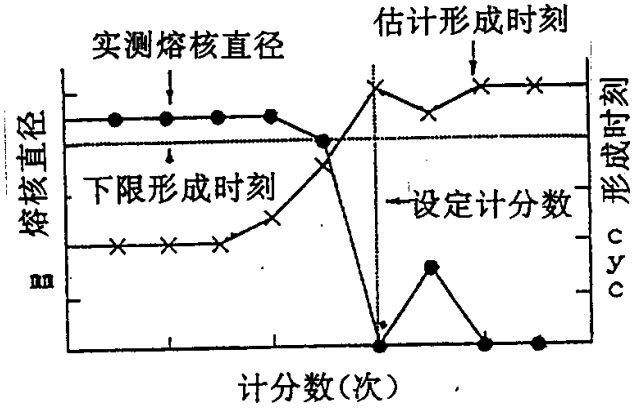

估计形成时刻
实测熔核直径
熔核直径
mm
下限形成时刻
设定计分数
形成时刻
cyc
计分数(次)

图 5

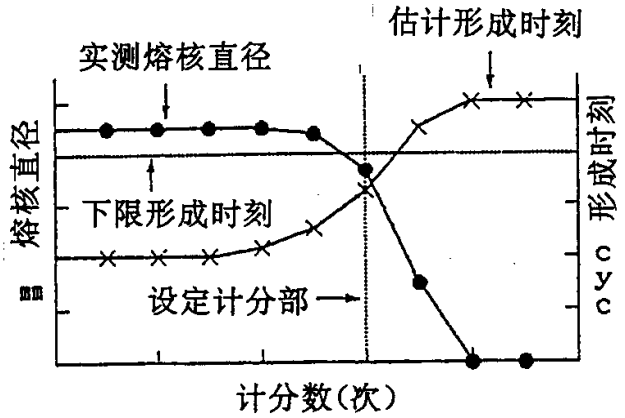

估计形成时刻
实测熔核直径
熔核直径
mm
下限形成时刻
设定计分部
形成时刻
cyc
计分数(次)

图 6

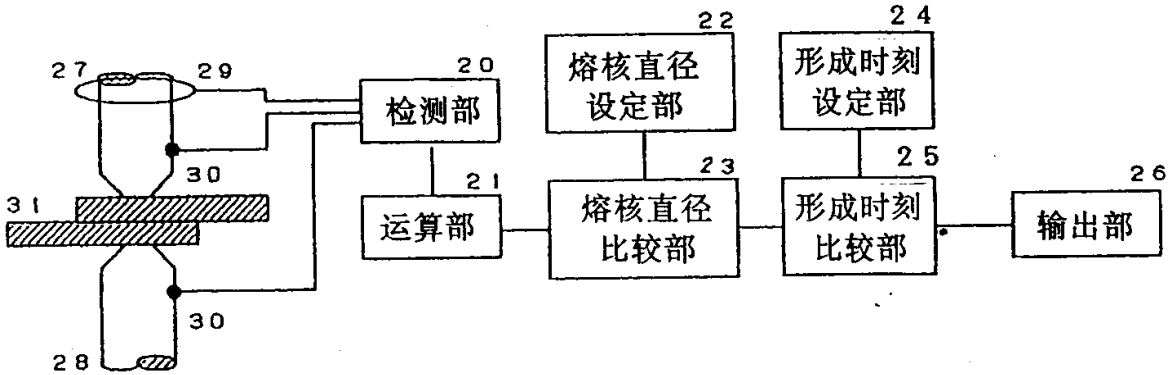

27
29
30
31
30
28
20
检测部
21
运算部
22
熔核直径
设定部
23
熔核直径
比较部
24
形成时刻
设定部
25
形成时刻
比较部
26
输出部

图 7

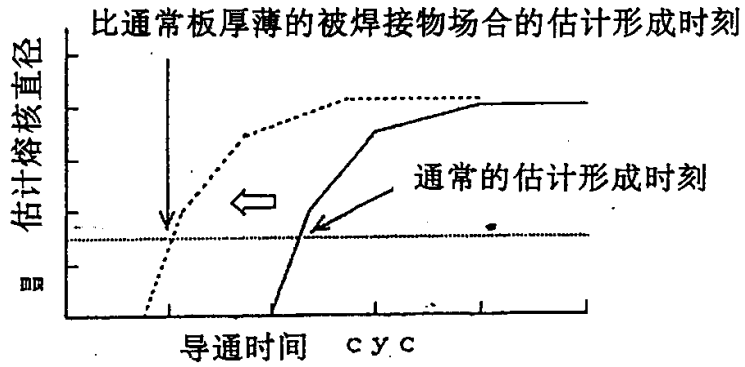


图 8