



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 92112034.6

[51] Int.CT⁵

C04B 35 / 68

〔43〕 公开日 1993 年 5 月 12 日

[22]申请日 92.10.13

[30] 优先权

[32]91.10.15 [33]GB [31]9121880.0

[71]申请人 格拉沃贝尔公司

地址 比利时布鲁塞尔

[72]发明人 亚历山大·齐托科维

**[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部**

代理人 王礼华

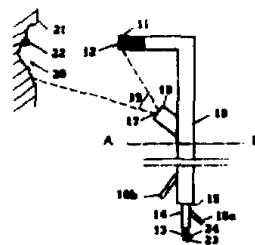
F27D 1 / 16

说明书页数: 14 附图页数: 2

[54]发明名称 陶瓷焊补方法及相应设备

[57]摘要

本发明涉及一种陶瓷焊补工艺,由耐熔材料颗粒与燃料颗粒组成的混合物从焊枪一端的出口处借助气流喷向一作业面,在该面上燃料颗粒于一反应区燃烧,产生出热以软化或熔化已喷出的耐熔材料颗粒,从而形成粘结耐熔焊补团。本发明公开了一种监测焊枪出口至反应区之间距离的方法,其中用一台摄像机监测反应区及反应区与焊枪出口之间的至少一部分距离,并产生一电子信号以指示从焊枪出口至反应区之间的距离(工作距离)。



✓ 19 ✓

1. 一种如下的陶瓷焊补工艺:由耐熔材料颗粒与燃料颗粒组成的混合物从焊枪一端的出口处借助气流喷向一作业面,在该面上燃料颗粒于一反应区燃烧,产生出热以软化或熔化已喷出的耐熔材料颗粒而形成粘结耐熔焊补团,其中有一种用来监测从焊枪出口至反应区之间距离的方法,其特征在于:用一台摄象机来监测反应区及反应区与焊枪出口之间的至少一部分距离,并产生一电子信号指示从焊枪出口至反应区之间的距离(工作距离)。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中用固体电视摄象机(CCD 摄象机)对反应区及反应区与焊枪出口之间的至少一部分距离进行监测。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中可产生一种音频信号及(或)一种视频信号,用以区别两种工作状态:(a)实际的工作距离在预定的工作距离的公差范围之内;(b)实际的工作距离超出公差范围。

4. 如上述任一项权利要求所述的方法,其中述及的摄象机可以相对于上述焊枪进行独立的运动,并用以同时监测上述焊枪出口及上述反应区的位置。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其中产生的信号是与上述摄象

机监测焊枪出口端的图象的大小成正比,而该信号作为从反应区至焊枪出口之间距离的图象的比例系数。

6. 如权利要求 1 或 3 所述的方法,其中上述摄象机是安装在前述焊枪上并于其上定向。

7. 如上述任一项权利要求所述的方法,其中由上述摄象机所产生的信号用来在视频监测荧屏上形成图象。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其中的上述视频监测荧屏用来显示叠加在校准分度尺上的反应区图象。

9. 一种陶瓷焊补设备,用来使耐熔材料颗粒及燃料颗粒的混合物在焊枪一端的出口处借助气流喷向一作业面,在该表面上的燃料颗粒即在一反应区燃烧,产生出热以软化或熔化已喷出的耐熔材料颗粒而形成粘结耐熔的焊补团,此设备的特征在于:它还包含有监测从焊枪出口至反应区的距离(工作距离)的装置,而该装置则包括有一监测反应区及从反应区至焊枪出口间的至少一部分距离的摄象机,该设备同时还包含有一种用来产生电子信号以指示此工作距离的装置。

10. 包括了一个在一端有用来喷出陶瓷焊补混合粉之出口的焊枪在内的陶瓷焊补设备,特征在于:该焊枪结合着一固定的电子摄象机,而此摄象机直接指向上述混合粉喷出的路线。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的设备,其中上述摄象机是一种 CCD 摄象机。

12. 如权利要求 9 至 11 中任一项所述的设备,此设备还包括有产生音频及(或)视频信号的装置,用以区别以下两种工作状态:(a)实际的工作距离在预定的工作距离的公差范围中;(b)实际的工作距离超出公差范围。

13. 如权利要求 9 至 12 任一项所述的设备,其中所述之摄象机保持在装配成适合循环冷却剂的套中。

14. 如权利要求 9 至 13 任一项所述的设备,其中为避免红外辐射,设置有一种滤光片以屏蔽上述摄象机。

15. 如权利要求 14 所述的设备,其中所述的滤光片用来为上述摄象机屏蔽波长长于 900nm 的辐射。

16. 如权利要求 9 至 15 所述设备,其中设置有一滤光片用来为上述摄象机屏蔽波长短于 600nm 的辐射。

17. 如权利要求 16 所述的设备,其中设置有一滤光片用来为上述摄象机屏蔽波长短于 670nm 的辐射。

18. 如权利要求 9 至 17 所述的设备,其中备有提供气流的装置以清扫上述摄象机。

19. 如权利要求 9 至 18 所述的设备,其中所述之摄象机安装在上述焊枪上距焊枪出口 30 至 100cm 的地方。

20. 如权利要求 9 至 10 任一项所述的设备,此设备还包括有视频监测荧屏以显示由上述摄象机观察到的实况图象。

21. 如权利要求 20 所述的设备,其中还包括有为贮存一校准

标度以及在上述荧屏上显示该标度图象的装置。

陶瓷焊补方法及相应设备

本发明涉及一种陶瓷焊补工艺,由耐熔材料颗粒与燃料颗粒组成的混合物从焊枪一端的出口处借助气流喷向作业面,在该面上燃料颗粒在一反应区燃烧,产生出热以软化或熔化已喷出的耐熔材料颗粒而形成粘结耐熔焊团。本发明还涉及到一种陶瓷焊补设备,供耐熔材料颗粒及燃料颗粒的混合物从焊枪一端的出口借助气流喷向作业面,在该表面上的燃料颗粒即在一反应区燃烧,产生出热以软化或熔化已喷出的耐熔材料颗粒而形成粘结耐熔焊团,具体的说,此种陶瓷焊补装置包括一焊枪,该焊枪则具有喷出陶瓷焊补混合粉的出口。

陶瓷焊补工艺主要用以焊补各种型式加热炉中经潮蚀或损坏的耐火材料炉衬。

在工业生产上惯用的陶瓷焊补工艺中,是把一种含有耐火材料颗粒及燃料颗粒的陶瓷焊补粉,置于载运气体流中喷向待修补的耐熔件表面,此种载运气体流的大部或全部为氧气。上述耐熔件表面当它基本上是处于其自身工作温度(可在 $800^{\circ}\sim 1300^{\circ}\text{C}$ 或更高)时进行修补为最好。这样做的优点在于不需等待该修补件冷却或再度加热而使停炉时间减至最少,可以避免由于此种冷却与再加热使耐熔

件中因热应力而引起的种种问题,同时还提高了陶瓷焊补反应的效率,使燃料颗粒能在反应区朝向作业面燃烧,并在该处形成一种或数种耐熔材料的氧化物,而且释放出足以使已喷射出的耐熔材料颗粒的表面软化或熔化的热量,从而得以在焊枪对准的修补地点形成高质量的焊熔修补团。有关这类陶瓷焊接方法的叙述可查阅英国专利说明书 GB1330894 及 GB2110200—A。

业已得知作业面的反应区至陶瓷焊补粉喷出处的喷枪出口的距离,即工作距离,由于种种原因是非常重要的。如果此工作距离太短,将导致焊枪尖端伸入反应区,结果可使耐熔材料沉积在焊枪一端,会有堵住出口的危险。还存在着反应可能反向蔓延入焊枪的危险,虽然这种可能性可以在很大程度上避免,方法是保证载运气体流流出焊枪的速度大于反应传播的速度。还有一种可能性是由于焊枪紧邻反应区而引起过热,这或许会使之再触及作业面、而堵塞焊枪出口。另一方面,要是工作距离太远,陶瓷焊粉流将可能喷出要求范围外,以致反应不集中而降低效率,增加喷射粉从作业面回弹、使焊补质量不高,甚至有使反应失败的危险。

从焊枪出口至作业面的优选距离决定于多种因素。例如,当焊枪出口的直径为 12—13mm,操作时陶瓷焊补粉的喷出量为 60—120 公斤/小时,则此优选距离为 5—10cm。这样的优选距离很少超过 15cm。

由于在修补点常遇到高温,作业面及炉衬其它部分恒强烈地辐

射可见光,又由于反应区本身处于炽热状态、致使难以直接观察焊枪出口,而这种困难程度随焊枪长度的增大而加剧。事实上,尚未见有长达 10 米的焊枪,也未知有焊补操作者能在直接观察的视界外进行焊补。

本发明的目的在于提供一种工艺与相应设备,使焊补操作者能更易控制陶瓷焊枪出口与焊补点之间的距离。

按照本发明,是在下述的陶瓷工艺中,即在使一种由耐熔材料颗粒及燃料颗粒组成的混合物在气流中从焊枪一端出口喷向一作业面,在该表面处燃料颗粒于一反应区内燃烧,产生出热使已喷出的耐熔颗粒软化或熔化,从而形成一种粘结耐熔补焊团的工艺中,提供了一种监测从焊枪出口至该反应区之间距离的方法,其特征是由一台摄象机监测此反应区以及此反应区与焊枪出口间的至少一部分距离,同时可以发出电子信号指示焊枪出口与反应区间的距离(工作距离)。

本发明还包括有用来从焊枪一端出口处,将耐熔材料颗粒与燃料颗粒组成的混合物于气流中喷向一作业面的陶瓷焊补设备,在此作业面上,燃烧颗粒在一反应区燃烧,产生出热来软化或熔化已喷射出的耐熔材料颗粒,从而形成粘结耐熔焊补团,此设备的特征是,此种设备还包含有:监测从喷枪口到反应区距离(工作距离)的监测装置,这种监测装置则包括有一摄象机用以监测反应区及从反应区至焊枪出口之间的至少一部分距离;还包括一个发出电子信号以指

示工作距离的装置。

借助本发明的方法及设备,显然焊补操作者容易利用所产生的电子信号控制从陶瓷焊的出口至焊补点的反应区之间的距离,从而可以较好地保证连续性地获得最优的焊补条件。令人惊异的是,在高热及高亮度的加热炉工作温度环境中,使用摄象装置也可获得指示工作距离的控制电子信号。

在本发明的几个最佳实施方案中,是用一种固体电视摄象机(CCD 摄象机)来监测反应区及反应区与焊枪出口间的至少一部分距离。该摄象机可以做得相当小,易于操作,也极便于发出上述指示工作距离的电子信号。当前市售的多种 CCD 摄象机的另一优点是对陶瓷焊补反应区发射出各种波长的光特别敏感。

上述控制信号可直接用于自动保持正确工作距离。例如可把焊枪装在一滑架上,并在一输入有上述信号的计算机控制下,使此焊枪能通过三台电动机带动,相对于三条相互垂直的轴线运动。

另一种较为可取的方法,发出一种声频和或视频信号,用以识别下述两种不同的工作状态:(a)实际的工作距离在预定工作距离的公差范围内;(b)实际工作距离超出了上述公差范围。从而使操作者,在手工控制时较易控制焊枪出口的工作位置,或是更容易地去监控自动焊补作业。

在本发明的若干实施方案中,上述摄象机可相对于所说焊枪独立运动,并能同时监测上述焊枪出口及反应区的位置。本发明的实施

方案可配以已知类型的陶瓷焊枪用于生产实际。使此摄象机适当定位即可监测焊枪出口端与反应区之间的工作距离。由于焊枪出口也已受到监测,焊枪出口端在摄象机焦平面上图象的大小即可用来指示摄象机与焊枪端之间的距离,从而能计算出焊枪端至反应区间的距离。最好能使此种计算自动化,还有最好是使所产生的信号与上述摄象机上监测到的焊枪出口端的图象大小成比例,并可使此信号作为反应区与焊枪出口间工作距离图象的比例系数。

本发明之设备当上述摄象机已安装于焊枪上一固定位置并取定方向后,它的校准非常简单,采用了这一特点是值得指出的。

事实上,本发明还涉及到陶瓷补焊设备,该设备包括在一端具有用来喷出陶瓷焊补混合粉之出口的焊枪,特征在于,此焊枪结合一固定的电子摄象机,后者则指向上述混合粉排出的路线。

这种喷枪不需特殊复杂的结构,而本发明所述方法的实施也得以简化,这是由于已确保了摄象机总是指向正确方向。在这样的实施方案下,摄象机视野可以但并非需要包括焊枪的出口端,这是因为可以知道出口端相对于该视野的位置。校准工作也可大大简化,并易在任何加热炉外部环境条件下进行,即在焊枪出口上面安装一与混合粉喷出路线准直的分度尺,再通过摄象机观察此分度尺。分度尺适合采用围绕四周装有一灯罩的条状灯形式,沿此灯罩长向分间隔穿孔,例如按 1cm 间隔开孔,使此摄象机可录下分隔开的被照亮的光点。

为保护摄象机在使用时,不致过热,最好把它装入备有循环冷却

液的套中。生产中所用的许多种陶瓷焊枪均已配备有主要用来防止焊枪过热的水套。

为了避免红外辐射,最好装配上滤光片以屏蔽上述摄象机。当前市售的各种摄象机绝大多数在设计上未曾考虑将红外辐射线转变为电信号,因此配备这种滤光片在操作过程中将进一步保护摄象机无论如何不会因过热而损坏。此种滤光片例如可由至少可以部分透射可见光,但可反射很大一部分红外辐射的薄金属膜构成。

有多种上述摄象机确实是不能透过波长大于 900nm 的辐射波的,且已发现,典型的陶瓷焊接反应区的光谱发射率是在低于 850nm 的波长下达到其最大值。这样,为了给摄象机提供避免红外辐射影响的最大限度保护,并使其对此种响应的影响最小,最好是使上述摄象机用滤光片能屏蔽波长大于 900nm 的辐射。

最好能另设一片可为摄象机屏蔽波长短于 600nm 之辐射的滤光片,此种较短波长的辐射可以用红色滤光片屏蔽,优点是能大大简化摄象机来配准不从反应区发射出的光线本身。同时也减少了眩光,而能更精确地监测此反应区。在采用了上述这两种优点的特定实施方案中,摄象机已装配有基本上能屏蔽波长短于 635 或 650nm 和长于 850nm 辐射线的滤光片,而入射到此摄象机上绝大部分辐能所具波长则均处于这些波段中。

在本发明的几个最优实施方案中,设置了一种能为所说摄象机屏蔽波长短于 670nm 辐射的滤光片。当焊枪工作中扫掠过修补处的

表面时,显然会使反应区刚从其上移去的表面增大。由于反应区的强热,该增大的表面将处于高温状态,并当此反应区移至修补处的监近部分时,该表面仍将处于高温光亮状态。使用一种短于 670nm 波长的滤光片可以减小或消灭残余的灼热,从而能减少或避免反应区在与摄象机配准时会发生任何明显的畸变。

最好是设置一种能提供扫掠过上述摄象机之气流的装置。应该注意到,修补下的加热炉内气氛很可能充满灰尘及烟雾,包括产生于陶瓷焊补过程中的灰尘、烟雾,而采用此种较理想的装置则能使摄象机清除掉遮蔽它的灰尘及烟雾的冷凝物。用于此种清扫目的之空气的温度最好还能对摄象机起到冷却作用。

该摄象机装在上述焊枪上的位置并不非常严格,只要求摄象机的视野能覆盖混合粉喷出路线所需的长度范围。此摄象机最好装在上述焊枪上距离焊枪出口 $30-100\text{cm}$ 处。对于 $1/2$ 英寸 (12.7mm) 规格的 CCD,一个 15mm 的目镜能给出 24° 的视野。如果摄象机安装于距离焊枪出口 70cm 处,则可观察到 30cm 长的混合粉喷出路线。

为了能在任何瞬间产生出可指示实际工作距离的信号,可使对应于摄象机录下之图象的信号通过一种分析装置以确定反应区的位置。该位置可以作为摄象机荧光屏上的光强度超过一预定阈值之区域来识别。接着进行预校准,通过使两点间的实际间隔与该两点中图象的间隔相互关联,而找出焊枪出口端相对于图象的位置。至于导出

一指示工作距离的信号则是一件简易的事。

摄象机在使用中产生的信号可以作为电子图象予以存储并可按不同方式应用。事实上此种图象并不需显示出来,例如可把它用来控制焊补机器人。另一种方法是,可在适当的校准后,用电子装置把指示实际工作距离的信号直接与对应的理论上最优的工作距离相比较,而其间的任何差异均可用以产生音频信号。例如,可以如此安排:当焊枪出口距待修补区太近时则发出一个加强的高音信号,当焊枪出口与待修补区之间分隔开时则发出一加强的低音信号。这时操作者的目标是使所发出的声频信号的音量尽可能地低。

但最好是使上述摄象机所产生的信号能用来在视频监测器荧光屏上生成图象。只要视频监测荧光屏可以显示上述摄象机观察到的实况图象,就能使操作者较容易获得他所需要的信息。并不要求该图象一定是工作实况的完整二维图象。由于所有的操作者需要知道的乃是线性测量的变化方式,故可将一台线性 CCD 摄象机安装在焊枪上以节省费用。此种线性摄象机可以同样用来产生前述的音频信号。

但最好使摄象机能提供完整的二维图象。当此二维图象显示,就能给操作者一幅较为逼真的景象,也就能以较大的精度监测作业点与焊枪出口间的距离,这在本说明书中以后还要提及。

最好是把上述视频监测器荧光屏用于显示叠置到校准分度尺上之反应区的图象。设置用来贮存校准分度尺和在前述荧光屏显示此分度尺图象的装置,将会显著地改善焊补操作者的工作,这是因为他

也立即看出焊枪出口距修补件的距离,随即可采取任何必要的校正措施。

下面仅以举例方式参照附图对本发明作进一步的叙述,在附图中:

图 1 为按照本发明的一种陶瓷焊枪实施方案的全视图,该焊枪的出口端直指一待修补的壁,为了更加清楚,焊枪的末端为剖视图;

图 2 为上述焊枪的杆沿图 1 中 A—B 面截取剖面图;

图 3 示明与图 1 焊枪相关联之监测装置的校准阶段;

图 4 则示明按照本发明实施其陶瓷焊补工艺过程中在视频监测荧屏上可能出现的图象。

在各附图中,焊枪 10 有工作端 11,上面配置有出口 12 用于喷射输送着陶瓷焊熔混合粉的富氧载运气体流。

喷射流的成份取决于待修补面的性质,例如修补硅质耐火材料时,载运气体则可包括商业级的干燥氧气,而陶瓷焊熔粉中按重量计则包括 87% 的粒度为 $100\mu\text{m}$ 至 2mm 的硅石颗粒作为耐熔成分,以及 12% 的硅颗粒与 1% 的铝颗粒作为燃料成份,此两者的最大公称粒度均约为 $50\mu\text{m}$ 。

陶瓷焊熔粉由喷管 13 供应至焊枪出口 12,喷管 13 分别由中套管 14 与外套管 15 包围,此中外二套管在焊枪出口端 11 处相互通连。中套管 14 备有一入口 16a,供应水之类的冷却剂;外套管 15 备有上述冷却剂的出口 16b。这样,焊枪备有水套以防过热。

有一台 CCD 摄象机 17 装在距焊枪出口数十公分(例如 30—100cm)处,并在该处为水套的一段短的延伸部 18 所包围。如图所示,摄象机 17 的视场 19 覆盖住焊枪的出口端 11,也包围了待修补的耐熔材料壁 21 的损坏区 20。反应区 22 可确立在朝向修补区如图 1 所示的地方。摄象机 17 发出的信号沿位于空气供应管路 24 中的电缆 23 传送,而上述空气供应管路 24 则位于水套的中套管 14 中。注意参考数号 24 在图 1 中代表空气供应管路,但在图 2 中却代表此管道本身。空气供应管路 24 进入水套 18,其端部布置成可使空气不断吹向摄象机以保持其无灰尘及烟雾的冷凝物,来维护图象的质量并可冷却此摄象机。摄象机配装有坚固的红外线滤光片及反射滤光片,例如金质的滤光器,用于屏蔽红外辐射,以使位于 630(或 650)至 850nm 波段之外,而最好是 670—850nm 波段之外的辐射线受阻不能达到摄象机。

一种适用的 CCD 摄象机是市售的商品名为 ELMO 彩色摄象机系统 1/2" CCD 图象传感器,有效象素:579(H)×(583(V),图象传感面积:6.5×4.85mm,外径:17.5mm 而长约 5cm。此外还可选用的彩色 CCD 摄象机例如有:松下的“WV—CDIE”和东芝的“IK—M36PK”。

如图 3 所示,这种设备极易校准。分度标尺 25 平置于上面,紧固于焊枪出口端处并为摄象机 17 录象。以上这些都可由操作者在周围工艺条件下于任何形式的加热炉外方便地进行。由于此种摄象机最

好能配置有较强的滤光装置,可方便的将分度标尺 25 做成条状灯罩式样,在此灯罩上加工有规则分隔开的孔,如孔 1 至孔 7,各孔的间隔例如为 1cm。上述摄象机然后将记录下一串光点。在进行陶瓷焊接修补时,这一串光点会显示在视频监测荧屏上。这串光点在摄象机的 CCD 上确立了一串基准,它们与已知的距焊枪出口的实际距离相对应,而这串基点还可以在摄象机图象的每个象素与距焊枪出口的实际距离之间建立相互的关系。

图 4 中以 26 表示上述视频监测荧屏。在此荧屏上将喷枪出口端 11 记录为黑色影象,而与此出口端分隔开给定的工作距离的陶瓷焊接反应区 22 将显示为发亮的白炽区。在 0~8 处标出的校准点于荧屏上可能为白色也可能为黑色。假如用的是单色光监测器,则荧屏其余部分将为中间灰色。

从图中可以看到,反应区 22 表示为一侧作叶片形凸出的圆形区域。由于在陶瓷焊接作业中会放出高热,使正待修补的壁部区也处于高温中,当焊枪扫掠过修补区时,已遭受到反应区直接影响的修补区增大部分将继续灼热并辐射出充分的能量,在监测装置上记录下来。所出现的上述叶片形则可用一种能屏蔽波长短于 670nm 辐射线的滤光片使其缩小。

监测工作区的反应点 22 与焊枪出口端 11 之间的距离时,取决于所要求的精度可能存在有不同程度的复杂情况。

例如就图 4 而论,在图中所示之反应区的右侧容易形成并显示

出此反应区起始处的亮度阈。观察图 4, 显示出此工作距离可能为 7 单位。但是随着工作条件的变化以及所要求的乃是至该反应区中心处的距离, 因而此反应区的大小经常波动。为此可以用近似的方法, 即在同时取一个适用于图 4 左侧反应区末端的亮度阈以给出一平均值: 此工作距离有可能约为 $8\frac{1}{2}$ 单位。当所用 CCD 摄象机是线性摄象机而不是那种能如图 4 所示在视频监测器荧屏上给出工作点完整的二维表示之摄象机时, 上述两种方法均可选用。

在更为复杂的条件下, 可对 CCD 摄象机发出的信号进行监测, 以指出一个在图 4 中反应区的图象达到其最大高度时的位置。这将给反应区中心一个更准确的指示, 该反应区中心处于图 4 中工作距离 8 单位处。对于这样的复杂程度, 需要采用完整的二维的摄象机。

用上述不同的方法测试相同的工作距离而获得不同的数字结果, 这一点无关紧要。假定图 4 中的反应区是处于至焊枪出口端的最优工作距离, 我们可以把这一最优距离看作是 $7, 8\frac{1}{2}$, 或 8 单位, 视情况而定, 而焊补工作区的公差范围则以此工作距离适当的最优值为据。

不论是用线性的还是二维的摄象机进行工作, 对显示一个可视图象都非必需的, 当然最好是能显示出可视图象。那些能用来控制视频荧屏的相同信号可以通过一个处理机指示从反应区至焊枪出口端之间的距离。此处理机的输出信号可用以控制一个可在任何给定时间指示工作距离的数字或模拟显示。此外, 这一处理机可用以控制一

音频信号发生器,例如可以配置成当工作距离是在最佳工作距离(不论它是如何设定的)允许公差之内时,则无音频信号;当工作距离降至此公差范围之下,则信号发生器发出增强了音调及音量的音频信号;当工作距离超出此公差范围,则发出增强音量的较低音调的音频信号。也可把这种摄象机信号输送给装配成用来控制焊补机器人的计算机。

应该理解到,前段所述的各种配置形式均可用来与对照图 4 所描述的视频显示装置结合,具体的说,在任何给定时间下之工作距离的数字指示,都可在此种视频荧屏上显示出来。

再来参看图 4,应知并无必要对前述工作间隔及所用焊枪的出口端作出全面的显示及监测。当摄象机 17 安装于固定位置并相对于焊枪出口有固定的指向时,则不论上述出口的理论位置是否显示,这样的位置还是知道的。假如已知正确的工作距离绝不会小于一个数值,例如 2 单位时,那么就无必要再去显示焊枪端或工作距离的那 2 个单位了。但应认识到,假如已监测出全部工作距离的范围及该出口,即可推测出关于焊枪出口附近状态的有用信息。

还须理解到,关于 CCD 摄象机必须固定在焊枪上一事,至少就实施本发明的方法而论,并非是绝对需要的。此 CCD 摄象机是有可能作为上述装备的一个完全独立的部件,而仍可获得有用的结果。为些可按下列方法进行,操纵 CCD 摄象机使其观察恰如图 4 所示的包含焊枪出口端及反应区的工作距离。与前述相同,CCD 摄象机将观

察到焊枪端为一黑色影象,而反应区为一光亮区。录入到摄象机的焦平面上之反应区及焊枪出口端的外观距离,能立即为一台由此摄象机提供信号的处理机导出,同样也可导出焊枪出口端的外形大小。由于已知焊枪出口端的直径,就不难将此处理机安排成可将反应区及焊枪出口端的外观距离转换为工作距离的近似线性测量结果。考虑到焊枪与摄象机相对位置的变化,在焊补过程中将对工作距离不断地进行核定。与前述相同,可将一综合性的标度同(或)工作距离的数字显示与摄象机观察到的图象一起输给视频监测荧屏,而同时/或者可以产生其他视频或音频信号以指示出可与最佳工作距离进行比较的实际工作距离。

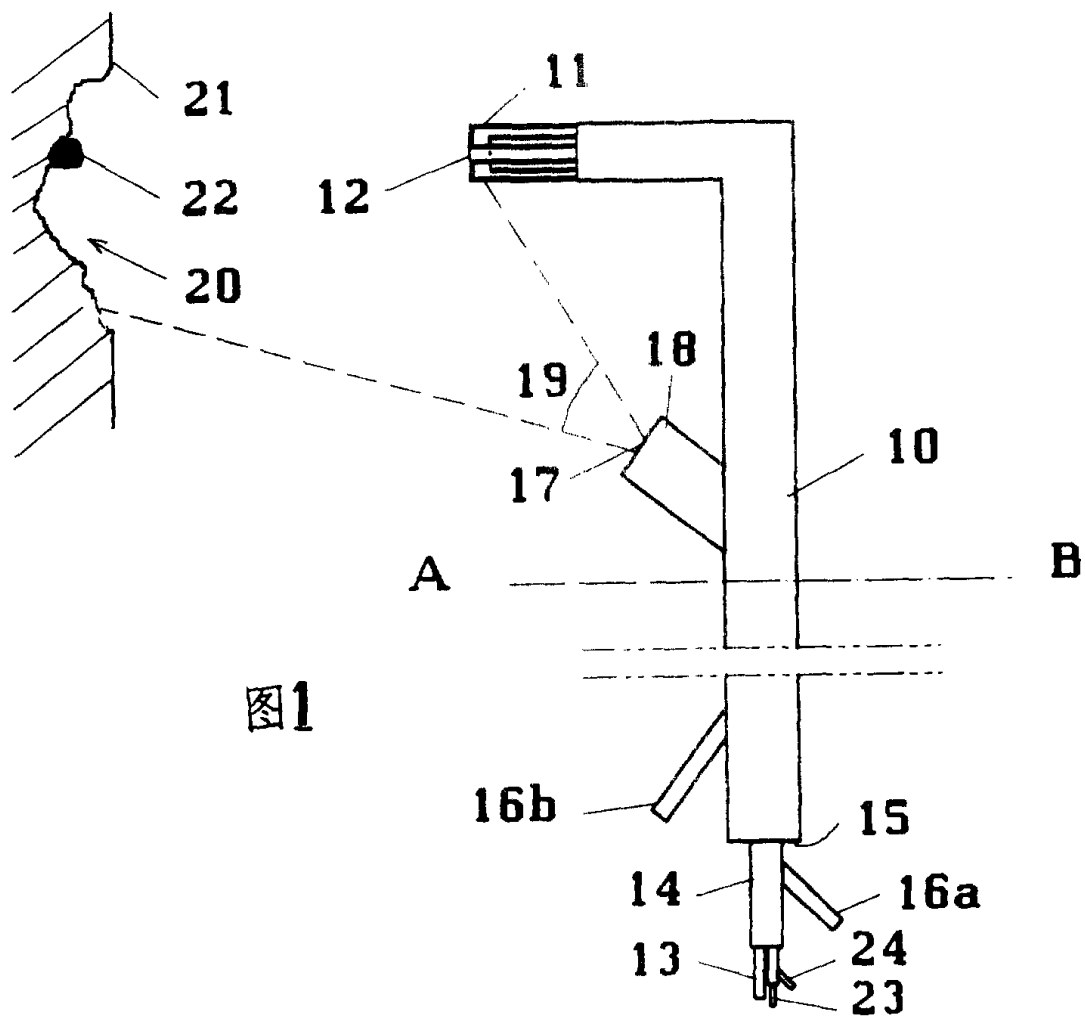


图1

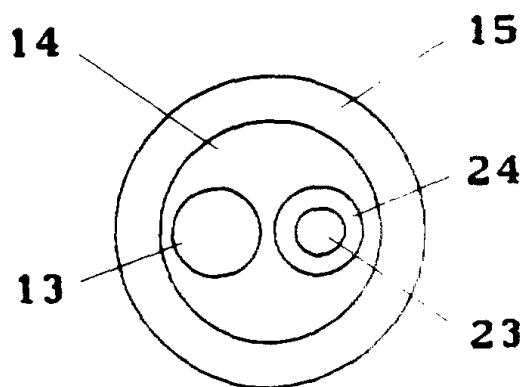


图2

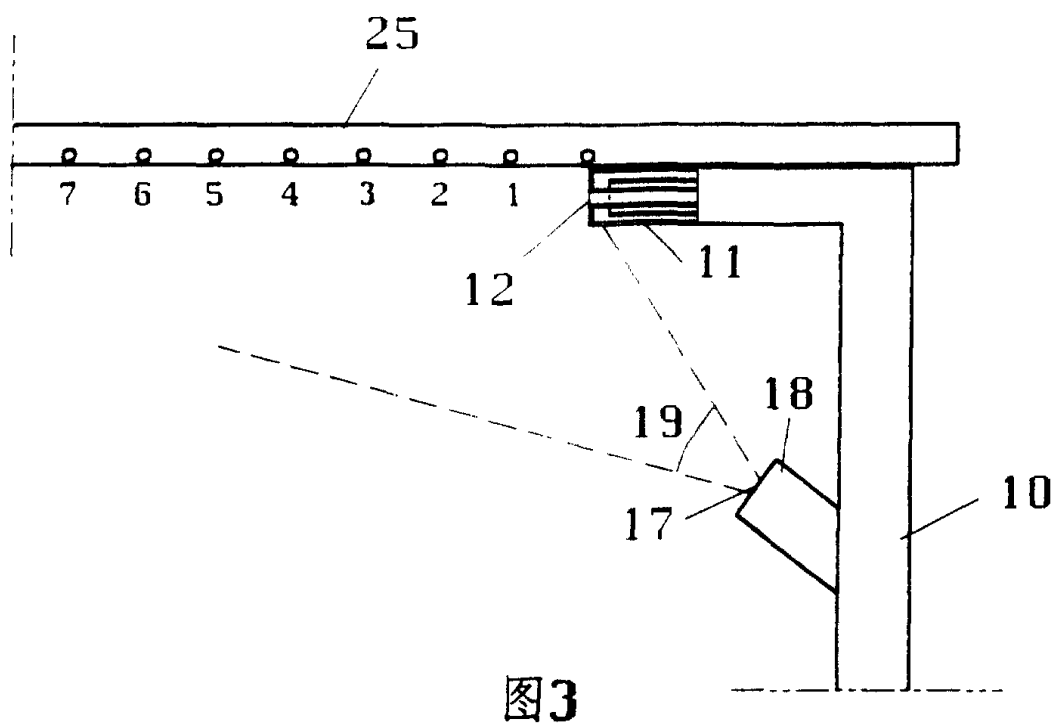


图3

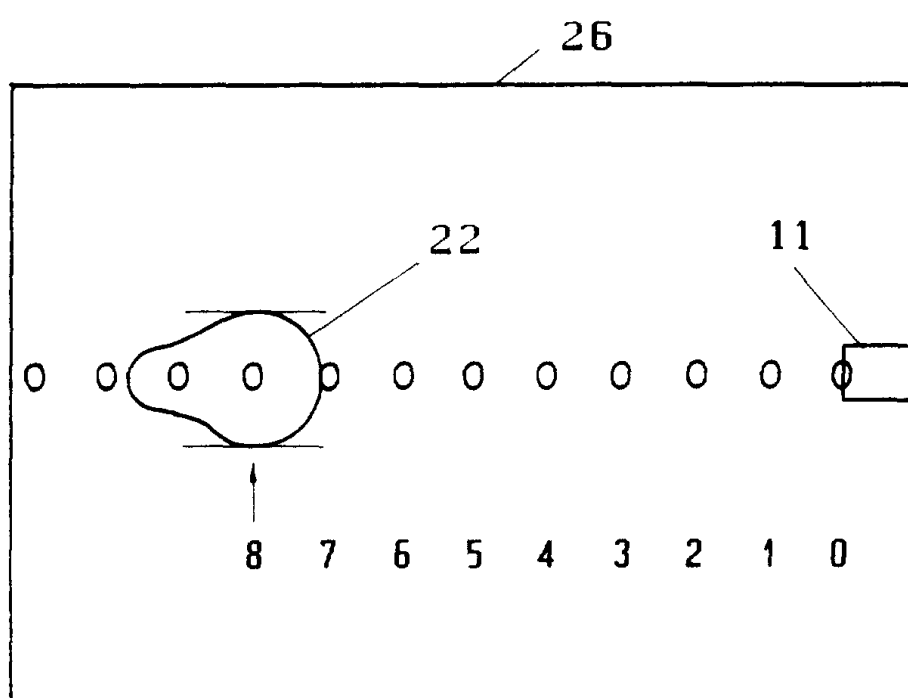


图4