



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102625739 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201080048332. 7

(22) 申请日 2010. 09. 13

(30) 优先权数据  
A1448/2009 2009. 09. 11 AT

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2012. 04. 26

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/AT2010/000330 2010. 09. 13

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02011/029118 DE 2011. 03. 17

(73) 专利权人 弗罗纽斯国际有限公司  
地址 奥地利佩滕巴赫

(72) 发明人 M·霍尔藤胡贝尔 G·赖因塔勒

(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 11038  
代理人 沈英莹

(51) Int. Cl.  
B23K 9/095(2006. 01)

(56) 对比文件  
CN 100581710 C , 2010. 01. 20, 全文 .  
CN 201552367 U , 2010. 08. 18, 全文 .

JP 6-304754 A , 1994. 11. 01,  
US 2008/0310140 A1 , 2008. 12. 18,  
US 4348578 A , 1982. 09. 07,  
US 4471207 A , 1984. 09. 11,  
US 4764655 A , 1988. 09. 16, 全文 .  
US 5275327 A , 1994. 01. 04, 全文 .  
US 6046431 A , 2000. 04. 04,  
WO 2007/098609 A1 , 2007. 09. 07,  
WO 2009/018391 A1 , 2009. 02. 05,  
WO 98/22850 A1 , 1998. 05. 28, 全文 .

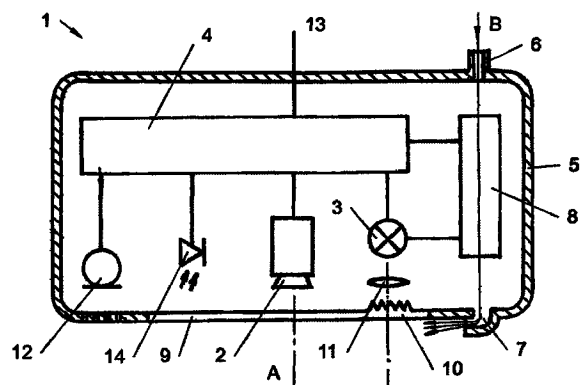
审查员 刘翠

权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称  
用于监控利用电弧的过程的监控模块

(57) 摘要

本发明提供一种用于监控电弧加工过程的监控模块(1.....1"),包括照相机(2)、闪光灯(3)和控制装置(4),该控制装置这样控制闪光灯(3),即该闪光灯在通过照相机(2)抓拍图像时发光。按照本发明,所述部件(2、3、4)设置在共同的壳体(5)内。



1. 用于监控利用电弧 (C) 的过程的监控模块, 其中电弧 (C) 由烧嘴 (26) 引导, 该监控模块包括:

照相机 (2),

光源 (3),

控制装置 (4), 该控制装置这样控制光源 (3), 即该光源在通过照相机 (2) 抓拍图像时发光, 和

共同的壳体 (5), 至少所述照相机 (2)、光源 (3) 和控制装置 (4) 设置在该壳体内;

其特征在于,

壳体 (5) 包括压缩空气接头 (6), 并包括排气口 (7) 或设置在壳体 (5) 上的转向装置, 该排气口或转向装置设置用于使排出的空气射流横向于照相机 (2) 的光轴 (A) 定向,

由压缩空气引起的空气流动被引导经过光源 (3) 和 / 或控制装置 (4) 和 / 或用于光源 (3) 的充电电路 (8),

壳体 (5) 包括用于照相机 (2) 的可拆式的护盖 (9),

排气口 (7) 不妨碍照相机 (2) 或光源 (3) 的由护盖 (9) 形成的视野, 并且

从壳体 (5) 排出的空气射流与照相机 (2) 的光轴 (A) 相交。

2. 按照权利要求 1 所述的监控模块, 其特征在于, 照相机 (2) 和光源 (3) 朝电弧 (C) 的方向定向, 其中照相机 (2) 的光轴 (A) 和光源 (3) 的光轴相互成角度地设置, 并且所述照相机和光源的定向适配于在电弧 (C) 与壳体 (5) 之间的距离。

3. 按照权利要求 1 所述的监控模块, 其特征在于, 壳体 (5) 构成为用于固定在烧嘴 (26) 上。

4. 按照权利要求 1 所述的监控模块, 其特征在于, 压缩空气至少通入冷却通道 (15) 和净化通道 (16) 中, 其中净化通道 (16) 的至少一端构成为排气口 (7)。

5. 按照权利要求 1 所述的监控模块, 其特征在于, 压缩空气接头 (6) 连接于冷却通道 (15), 并且冷却通道 (15) 构成为用于供给净化通道 (16) 和至少在控制装置 (4) 周围的区域。

6. 按照权利要求 1 所述的监控模块, 其特征在于, 壳体 (5) 包括用于光源 (3) 的可拆式的护盖 (9), 该护盖是至少部分透明的并构成为排气口 (7)。

7. 按照权利要求 6 所述的监控模块, 其特征在于, 护盖 (9) 由塑料构成。

8. 按照权利要求 6 所述的监控模块, 其特征在于, 在护盖 (9) 中为光源 (3) 集成扩散器 (10)。

9. 按照权利要求 1 所述的监控模块, 其特征在于, 麦克风 (12) 附加地设置在壳体 (5) 中。

10. 按照权利要求 1 至 9 之一项所述的监控模块, 其特征在于, 控制装置 (4) 包括用于电弧 (C) 的电源的信号的输入端 (13), 并且图像抓拍过程能利用该信号控制。

11. 按照权利要求 10 所述的监控模块, 其特征在于, 当所述电源发出加工过程中断或结束的信号时, 控制装置 (4) 设置用于使图像抓拍过程停止。

12. 按照权利要求 10 所述的监控模块, 其特征在于, 控制装置 (4) 包括用于电弧 (C) 的电源的信号的输入端 (13) 并且光源 (3) 的功率能利用该信号调节。

13. 按照权利要求 12 所述的监控模块, 其特征在于, 当所述电源发出在加工点上短路

或加工电流显著降低的信号时,控制装置(4)设置用于降低光源(3)的功率。

14. 按照权利要求10所述的监控模块,其特征在于,

该监控模块包括光敏感的传感器(14),该传感器基本上朝电弧(C)定向,并且

控制装置(4)包括用于光敏感的传感器(14)的信号的输入端,从而光源(3)的功率能根据光敏感的传感器(14)的信号控制。

15. 按照权利要求14所述的监控模块,其特征在于,当光敏感的传感器(14)记录到微弱的周围环境光时,控制装置(4)设置用于降低光源(3)的功率。

16. 按照权利要求10所述的监控模块,其特征在于,控制装置(4)包括用于电弧(C)的电源的信号的输入端(13),并且图像抓拍过程的开始能利用该信号控制。

17. 按照权利要求16所述的监控模块,其特征在于,控制装置(4)这样准备,即仅当用于电弧(C)的电源发出在加工点上短路或加工电流显著降低的信号或者光敏感的传感器(14)记录到微弱的周围环境光时,才实施图像抓拍过程。

18. 按照权利要求1至9之一项所述的监控模块,具有用于监控模块的至少一个开口的护盖(9),其特征在于,

护盖(9)由具有同心的圆柱形的固定面的前侧圆盘构成,其中圆柱形的固定面具有比前侧圆盘小的直径,并且

排气口(7)或至少一个转向装置集成在前侧圆盘上,该排气口或转向装置设置用于使排出的空气射流横向于监控模块的照相机(2)的光轴(A)定向。

19. 按照权利要求18所述的监控模块,其特征在于,所述至少一个转向装置设置在前侧圆盘的圆环之外。

20. 按照权利要求18所述的监控模块,其特征在于,至少一个固定装置至少设置在圆柱形的固定面的外表面上。

21. 用于实施利用电弧(C)的过程的烧嘴,所述电弧利用来自喷气嘴(28)的保护气体保护,其特征在于,设有固定在烧嘴(26)上的按照权利要求1至20之一项所述的监控模块。

22. 按照权利要求21所述的烧嘴(26),其特征在于,在图像抓拍时,朝照相机(2)的光轴(A)的方向看去,电弧(C)被喷气嘴(28)至少部分地遮盖。

## 用于监控利用电弧的过程的监控模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于监控利用电弧的过程的监控模块,其中电弧利用烧嘴引导,该监控模块包括照相机、闪光灯和控制装置,该控制装置这样控制闪光灯,即该闪光灯在通过照相机拍摄图像时发光。

### 背景技术

[0002] 近期以来,利用电弧的过程(例如焊接过程)已进行电子监控,以便可以及早地识别在过程流程中的缺陷并在必要时可以校正地干预。为此例如对焊池进行监视,或者还评估在焊接过程中的声音排放,以便可以由此得出关于焊接过程的质量的结论。为此由现有技术已知若干可能方案。

[0003] 例如 JP6304754A 为此披露一种用于监视焊池的装置,该装置包括照相机和定时灯。在此灯与照相机同步,从而该灯在照相机检测到图像(“帧”)时发光。焊接点的周围环境被定时灯这样照亮,即其具有与电弧焊接器的电弧大致相同的亮度。

[0004] 另一类似的示例是 W01996/013354A1,其同样公开一种用于监视熔池的照相机和一种用于在焊接过程中照亮熔池的定时灯。

[0005] 此外,EP1769880A1 披露一种用于监视焊接点的装置,包括照相机和闪光灯,其中照相机和闪光灯设置在相对于焊接点不同的位置并与焊接点成不同的角度定向,以便避免阴影的形成。

[0006] 进一步,DE3333151A1 公开一种装置和一种方法,其中设置朝焊接点或分离点定向的吸音器,并且在控制装置中对焊接噪音连续地进行频谱分析。这基于对确定的过程参数敏感的特征数值进行评估并供给用于调节供应装置。在此调节气体供应、焊接添加物的配量、电极的进给和/或焊枪相对于工件的定向。补充地通过声音测量或频谱测量值相对于过程参数(例如电流、电压、定向)的时间和空间关系进行评估。

[0007] 此外,GB2325107A 披露一种装置,其中激光将第一参照标记投射到待焊接的工件上。摄像机记录该第一参照标记以及该参照标记的周围环境,并将第二参照标记插入到该图像中。在焊接过程中焊枪被调节为与第一和第二参照标记重合。

[0008] 此外,DE102004039410A1 公开了用于调节自动加工过程的方法和装置。在此,借助于光源和设置在光源与待加工的工件之间的第一透镜将光线投射到工件的借助加工头部加工的区域。光线还由第二透镜形成到接收装置上,并且加工机的至少一个加工参数根据由轮廓曲线求得的参数的实际值与其额定值的比较结果借助于评估电路来调节。

[0009] US4,471,207 还公开了一种电弧焊接系统,其中焊接过程可借助于声音监控,该声音根据焊接电压和焊接电流进行调制。具体地,声音的声强对应于焊接电流改变,声音的频率对应于焊接电压改变。

[0010] 此外,US4,764,655 披露一种激光加工机,其中激光束到工件上的焦点借助于摄像机监视。激光束的直径基于检测到的图像求得。

[0011] 最后,W02007/098609A1 披露一种照相机,其壳体装备有压缩空气接头。供应的空

气在此用于冷却和净化。为了保持照相机的透镜,压缩空气被引导通过设置在透镜区域内的照相机壳体中的排出开口。由此产生远离透镜的沿照相机的光轴定向的空气流动。

[0012] 此外,US2008/0310140A1 大体上披露一种用于摄影机的闪光灯的扩散器。

[0013] W098/22850 还公开了一种用于摄影机的过滤装置,包括框架、装入到框架中的过滤器以及用于将过滤器固定在框架中的固定装置。

[0014] 最后,W02009/018391A1 大体上公开了一种摄像机,其中图像传感器的图像平面可以相对于摄像机壳体旋转。

[0015] 已知方法的缺点是其是专属的,亦即为相应的机型和相应的特定应用目的而设计。此外,这些解决方案由于很少的工件数量而是较昂贵的且难以维护。缺点还在于受限的可接近性、增大的空间需求和值得改善的防止过程的污染物形成(如烟雾和飞溅)增加的保护措施。由于这些原因还提高维护费用。

## 发明内容

[0016] 因此本发明的目的是提供一种用于监控利用至少一个电弧的至少一个加工过程的结果的监控模块,特别是一种基本上与烧嘴构成一个单元的监控模块。

[0017] 本发明的目的利用一种监控模块、亦即一种开头所述型式的监控模块实现,

[0018] 其中壳体包括压缩空气接头,并包括排气口或设置在壳体上的转向装置,该排气口或转向装置设置用于使排出的空气射流横向于照相机的光轴定向(亦即产生所谓的横向喷气),并且

[0019] 其中由压缩空气引起的空气流动被引导经过光源和/或控制装置和/或用于光源的充电电路。

[0020] 按该方式可以使用(至少在生产车间内原本既已存在的)压缩空气供应装置,以便保持监控模块的光学部件没有由过程(如焊接过程)引起的浓烟、烟雾和沉积物。有利地,监控模块还包括空气滤清器,以便可以避免在监控模块中的污染物。特别是空气滤清器使防护玻璃或护盖的净化作用不会由于护盖被压缩空气污染而受到损害。

[0021] 通过在空气的流动路线中设置电子部件和/或电部件,可以将压缩空气用于冷却电子部件和/或电部件并因此按协同的方式实现双重利用。特别是用于闪光灯的充电电路可以被冷却,该充电电路由于需要的高光功率而显著地发热。但当然也可以设置用于冷却各所述部件的水冷却循环。

[0022] 因此按照本发明,提供一种通用的用于监控利用电弧运行的加工过程的监视模块,亦即在线监控装置,其可以用于许多机型和使用目的。特别是,现有的烧嘴也可以通过本发明补充装备以监控模块。此外,照相机、光源和控制装置最佳地被保护免受在加工点附近的周围环境的有害环境的影响和加工点的干扰,因此以有利的方式降低维护费用。壳体在此可以例如由金属和/或塑料构成。由于固定在烧嘴上或固定在机械手法兰(固定装置)附近,利用电弧得到的结果或电弧对工件的作用(例如焊缝(亦即熔池、凝固且完成的焊缝)的形成过程)与烧嘴的运动无关地总是处于照相机的视线中。此外,用于监控模块的供电线可以基本上在用于烧嘴的软管包中引导,从而各供电线不构成对运动自由度的限制。同样照相机可以通过烧嘴的至少一部分(如喷气嘴)被保护免受电弧的辐射和过程的飞溅物的影响。

[0023] 作为光源,可以例如使用氙闪光灯、闪光灯或也可以使用高功率发光二极管(LED),其由控制装置相应地时控。发光持续时间例如在 1ms 的范围内,接着发光间歇例如在 100ms 的范围内。闪光灯需要的高电压(约 600V 直流(DC))有利地在外部的电源件中产生。利用该电压对用于闪光灯的充电电路的电容器充电。有利地,具有所谓的抗脉冲的电容器的充电电路紧邻闪光灯设置,以使局部很高的电流(由基本上在放电时的短路引起约 3000A)不会在其路线上引起过高的电压降,或可以很短地保持粗供电线。此外可以这样避免其他电线在监控模块的区域内的干扰,亦即可以很小地保持监控模块的周围环境的 EMV(电磁电容)负荷。有利地也可以为此使用光波导体,其在任意位置传导闪光灯的光。

[0024] 作为照相机,可以例如使用 CMOS 照相机(互补型金属氧化物半导体照相机)或 CCD 照相机(电荷耦合器件照相机),优选采用数字的实施形式。此外对于本发明考虑用于移动的图像和/或用于静止的图像的照相机。特别有利的是,照相机或监控模块具有数据总线(如 USB 接口),因此图像数据可以通过连续的数据传输向任意地点传送。但当然,数据也可以借助于其他协议传送,特别是数据也可以经由玻璃纤维电缆传送。

[0025] 在一有利的方案中,照相机设置在(光)滤波器的上游,该滤波器消除或至少减弱电弧的干扰光的波长。当 LED 用作光源时,则特别是考虑这种滤波器。在此有利地使用带通滤波器,其调准到 LED 和电弧的波长。该波长基本上在 600nm 至 650nm 的范围内。

[0026] 借助于照相机,可以实现对焊缝、焊隙、熔池等的前面、后面以及侧面的监视。两个或更多个照相机或监控模块也可以同时用于无空隙地监控焊接过程。

[0027] 在一方案中,从利用电弧的过程(如焊接过程)拍摄的图像传送到具有评估单元的控制台。借助于数字的数据传输,操作员可以因此光和声地跟踪在自动化焊接室中进行的焊接过程而不必进入其中。由此即使在很恶劣的焊接环境下或焊接位置的可接近性受限时,也可以基本上实况监视焊接过程。经由数学算法可以分析和评估焊接过程的图像信息,由此可以作出关于焊接质量的报告。通过实时监控产生如下优点:在焊接过程中已经可以识别偏差和缺陷,并因此在焊缝完成以后可以实现再加工或在不可再加工的部分中由其他制造过程实现分离。

[0028] 在本发明的一方案中,在确定的位置在过程的结果(例如焊缝)的由各次拍摄组成的总图像中显示各种不同的数值(例如焊缝宽度、电流、电压等),其中储存和/或求得对应于各次拍摄的数值。也可以标明识别的缺陷。在另一方案中实现焊缝寻找或焊缝跟踪系统。在此当前的焊接位置经由图像信息确定,并且高度信息(焊接喷嘴距构件的距离)由焊接电源的电压-电流信号求得。由此可以补偿在焊接过程中例如由构件公差或构件的不正确固定引起的偏差。

[0029] 如果监控模块连接于用于电弧的电源、例如焊接电源,则除图像数据外在焊接质量的评定中还可以加入附加的信息,如焊接电流、焊接电压和焊丝进给等。焊接的评定一方面通过与储存的限定为良好的基准比较、另一方面通过额定值的偏差或通过可校准的最低值的超过量实现。因此在焊接过程中能实现实时的过程监控和对焊接参数的直接干预,以便可以抵制识别的偏差。

[0030] 在另一有利的方案中,如果在机械手上安装电源或电源的烧嘴,则监控模块也连接于机械手控制装置。按这种方式仍可以对过程(如焊接过程)造成较大的影响。

[0031] 有利的是,照相机和光源朝电弧的方向定向,其中如果照相机的光轴和光源的光

轴相互成角度地设置,则所述照相机和光源的定向适配于在电弧与壳体之间的距离。按这种方式可以监视加工点的紧邻的周围。对此特别有利的是,以照相机和光源的光轴不平行为前提,光源和照相机定向成使得各所述光轴的交点位于加工点的区域内。按这种方式可以特别良好地利用用于光源的能量。

[0032] 有利的是,壳体构成为用于固定在烧嘴上。按这种方式形成一个特别紧凑的单元。

[0033] 有利的是,压缩空气至少通入冷却通道和净化通道中,其中净化通道的至少一端构成为排气口。按这种方式,压缩空气可以适当地引导在待冷却的元件上并接着经由净化通道引导到外部。按这种方式可以目标明确地使用压缩空气。例如冷却通道可以通过光源的支座。

[0034] 也有利的是,压缩空气接头连接于冷却通道,并且冷却通道构成为用于供给净化通道和至少在控制装置周围的区域。按这种方式冷却通道用空气供给净化通道,但也供给控制装置周围的区域。按这种方式可以更好地相互协调压缩空气的两个使用目的、亦即冷却和净化。

[0035] 有利的是,壳体包括用于照相机和闪光灯的透明的护盖。按这种方式,所述部件可以最佳地被保护免受焊接点附近的有害环境的影响,其中图像抓拍的质量保持不变。

[0036] 有利的是,壳体包括用于照相机和光源的可拆式的护盖,该护盖是至少部分透明的并构成为排气口。按这种方式护盖实现双重利用,亦即保护照相机和光源并同时保证其净化。通过使护盖构成为可拆的,护盖可以易于更换。

[0037] 对此有利的是,透明的护盖由塑料构成。按这种方式护盖可以成本低地制造并因此也很好地适合作为消耗或磨损件。因此通过更换透明的护盖,可以总是为照相机和光源提供最佳的状态。以简单的方式从外部实现更换,从而不必打开壳体。

[0038] 对此特别有利的是,用于光源的扩散器集成在透明的护盖中。扩散器可以阻止或至少减少高对比的阻影的形成,该阴影在无其他措施的情况下特别是在使用闪光灯时引起。特别是,当透明的护盖制成为注塑成型件时易于制造该扩散器。

[0039] 还有利的是,麦克风附加地设置在监控模块中或在壳体中。借助于麦克风可以声音地监控加工过程(如焊接过程)。如果识别出在由焊接点发射的噪音中的反常性,则可以例如触发警报或使焊接过程的参数适配。

[0040] 对此有利的是,麦克风基本上如同照相机一样朝电弧的方向定向。按这种方式可以确保周围环境噪音对焊接噪音的评估没有过大的影响。特别是为此也可以使用定向传声器。

[0041] 有利的是,控制装置包括用于电弧的电源的信号的输入端,并且图像抓拍过程可利用该信号控制。按这种方式,电源的信息或可从用于电弧的电流得到的信息可以用于图像抓拍过程。因此图像抓拍过程可以特别好地与加工过程协调。

[0042] 对此有利的是,当所述电源发出加工过程中断或结束的信号时,控制装置设置用于使图像抓拍过程停止。按这种方式阻止图像存储器(只要存在这样的存储器)不充满无用的数据。否则例如在机器故障时可以在长时间内记录不变的焊接点。

[0043] 有利的是,控制装置包括用于电弧的电源的信号的输入端并且光源的功率能利用该信号调节。按这种方式,电源的信息或可从用于电弧的电流得到的信息可以用于调节光源。因此光源的功率可以特别好地与加工过程协调。

[0044] 对此特别有利的是,当所述电源发出在加工点上短路或加工电流显著降低的信号时,控制装置设置用于降低光源的功率。由于在短路时不存在使图像变亮的电弧,或者在焊接电流降低时刚好由其产生仅微小的影响,因此可以利用光功率降低的闪光灯拍摄图像。需要的光功率在此基本上取决于周围环境光的强度或灼热的焊池的光,以及取决于希望的快门时间或曝光时间。

[0045] 有利的是,该监控模块:

[0046] 包括光敏感的传感器,该传感器基本上朝电弧定向,并且

[0047] 控制装置包括用于光敏感的传感器的信号的输入端,从而光源的功率能根据光敏感的传感器的信号控制。

[0048] 代替焊接电源的输入端或对此附加地,为了同一目的设置连接于控制装置的光敏感的传感器。代替电源的信息或由用于电弧的电流得到的信息,测量由电弧发射的光以调节光源。因此光源的功率同样可以很好地与加工过程协调。

[0049] 对此有利的是,当光敏感的传感器记录到微弱的周围环境光时,控制装置设置用于降低光源的功率。当光敏感的传感器记录到微弱的周围环境光时,控制装置又降低闪光灯的功率。例如这意味着,特别是当电弧由于短路或焊接过程的结束而熄灭时或在撤销焊接电流时而微弱地发光时,光源不大明亮地发光。

[0050] 此外有利的是,控制装置包括用于电弧的电源的信号的输入端,并且图像抓拍过程的开始能利用该信号控制。按这种方式电源的信息或可从用于电弧的电流得到的信息可以用于使图像抓拍过程开始。因此图像抓拍过程又可以特别好地与加工过程协调。

[0051] 还有利的是,仅当例如焊接电源发出在加工点上短路或焊接电流显著降低的信号或者光敏感的传感器记录到微弱的周围环境光时,才实施图像抓拍过程。存在焊接方法,其中电弧并不持续地以其强度发光,例如在脉冲焊接时,其中焊接电流在基本值(约 30A)与峰值(约 400A)之间来回切换或甚至周期性消失。在本发明的该方案中,仅当电弧不发光或仅微弱地发光时,才触发图像抓拍过程。按这种方式可以明显降低闪光灯的需要的功率。对于焊接电源的输入端可替代地或附加地,也可以为同一目的设置光敏感的传感器。当电弧微弱地发光或不发光时,该传感器都进行记录并可以将这向控制装置发出信号,该控制装置则使图像抓拍过程相应地与电弧间歇同步。

[0052] 有利的是,按照本发明的监控模块安装在用于实施利用电弧的过程的烧嘴上(其中电弧特别是利用来自喷气嘴的保护气体保护)。在这里特别显现按照本发明的监控模块的优点,因为电弧极亮地发光,并且在没有闪光的情况下的图像拍摄仅显示最接近电弧的周围环境。按照本发明的装置尽管不是更加地、但也适用于其他的利用电弧的加工方法,例如用于熔焊、钎焊、切割、净化、激光焊接、激光混合焊接、等离子过程等。因此也就是可以各种各样地使用该监控模块,因为其图像抓拍基本上与周围环境光无关。有利地,监控模块安装在相对于喷气嘴的固定点上,由此喷气嘴在图像中代表固定的基准点。可以由已描述的内容得知其他的优点。

[0053] 还有利的是,烧嘴包括喷气嘴并且监控模块这样设置在烧嘴上,即在图像抓拍时朝照相机的光轴的方向看去电弧至少部分地被喷气嘴遮盖。按这种方式可以即使不是完全地、也至少部分地消除电弧的干扰图像质量的影响。

[0054] 有利地,监控模块以距电弧或焊丝末端约 20-30cm 的距离安装在焊接烧嘴上。通



过该较大的距离,烧嘴的弯管可以保持为可自由接近的,这不妨碍焊接元件如喷气嘴和接触管的更换。由此对于各个应用仍然保持良好的可接近性。此外由此不仅提供飞溅保护而且提供辐射保护。由于辐射保护在这种情况下也可以降低光源的功率。

[0055] 按照本发明,有利地还设置用于监控模块的至少一个开口的护盖,其中护盖由带有同心的圆柱形的固定面的前侧圆盘构成,其中圆柱形的固定面具有比前侧圆盘小的直径,并且排气口或至少一个转向装置集成在前侧圆盘中,该排气口或转向装置设置用于使排出的空气射流横向于监控模块的照相机的光轴定向。护盖的这样的形状一方面可以容易地制造但也可以容易地安装。通过集成排气口,护盖还实现双重利用。

[0056] 对此有利的是,至少一个转向装置设置在前侧圆盘的圆环之外。按这种方式排出的空气流可以横向于相机和/或光源的光轴或基本上平行于护盖的外表面定向。按这种方式可以最佳地保护护盖的外表面免受污染的影响。

[0057] 最后有利的是,所述至少一个固定装置至少设置在圆柱形固定面的外表面上。按种方式可以将护盖固定在壳体上,从而护盖不能意外地掉落。

[0058] 本发明的上述实施形式和扩展方案可以按任意的方式组合。

### 附图说明

[0059] 为了更好地理解本发明借助附图更详细地说明本发明。

[0060] 分别在极为简化的示意性的视图中示出:

[0061] 图 1 第一示意性示出的监控模块;

[0062] 图 2 具体实施的监控模块在壳体打开时的三维视图;

[0063] 图 3 具体实施的监控模块的剖面图;

[0064] 图 4 另一具体实施的监控模块的剖面图;

[0065] 图 5 按照本发明的监控模块在焊接烧嘴上的设置结构;和

[0066] 图 6 按照本发明的监控模块在工业机械手上的设置结构。

### 具体实施方式

[0067] 首先声明在描述的不同实施形式中相同的部件设有相同的附图标记或相同的构件标记,其中在整个描述中包含的公开内容在含义上可以转到具有相同附图标记或相同构件标记的元件上。在描述中选择的位置说明(例如上面、下面、侧面等)涉及直接描述和示出的图并在位置改变时在含义上也转到新的位置上。此外,来自示出和描述的不同实施例的各个特征或特征组合也可构成本身独立的有发明创造性的或按照本发明的解决方案。

[0068] 各实施例示出按照本发明的监控模块的可能的实施方案,其中就此而言应该提到,本发明并不限于其具体示出的实施方案,而更确切地说,各个实施方案彼此的不同组合也是可能的,并且该变化可能性由于通过独立发明教导了技术处理而是本领域技术人员可以想象到的。因此,通过示出和描述的实施方案的各个细节的组合可能实现的全部可设想的实施方案也一起落入保护范围内。

[0069] 阅览附图 1 至 6 的描述。

[0070] 图 1 示意性示出一种用于监控利用至少一个在烧嘴中产生的电弧的至少一个加工过程的监控模块 1,包括照相机 2、光源 3 和控制装置 4,该控制装置这样控制光源 3,即该

光源在通过照相机 2 拍摄图像时发光。按照本发明,所述的部件 2、3、4 设置在共同的壳体 5 中。壳体 5 包括压缩空气接头 6 和至少一个排气口 7,该排气口特别是横向于照相机 2 的光轴 A 定向。

[0071] 在压缩空气接头 6 与至少一个排气口 7 之间利用空气沿流动线路 B 的流动在壳体 5 的内部实现冷却。特别是,对光源 3 和各电子部件和 / 或电部件 (如用于光源 3 (例如闪光灯) 的充电电路 8) 进行冷却。当然,当流动线路 B 通过设置相应的通道直接经过各所述的部件时,也可以提供对控制装置 4 和光源 3 的更好的冷却。此外,壳体 5 包括 (在这里由塑料构成的) 透明的用于照相机 2 和光源 3 的护盖 9。护盖 9 优选由塑料制成,其中用于光源 3 的扩散器 10 可以附加地集成在护盖 9 中。在此,扩散器 10 的应用取决于光源 3 的类型。也就是,当闪光灯例如用作光源 3 时通常需要扩散器 10,而在设置由 LED 构成的面状辐射器作为光源 3 时通常不需要扩散器 10。在应用扩散器 10 时,其如所示优选设置在护盖 9 的内侧上。在壳体 5 中也可以装入透镜 11,用于汇聚光源 3 的光。还可以在壳体 5 中附加地设置麦克风 12,其基本上与照相机 2 一样朝电弧或加工点的方向定向。为此在壳体 5 中设置声音进口。另外,控制装置 4 包括:用于电源的信号的输入端 13,该电源设置用于产生电弧;和光敏感的传感器 14,该传感器基本上与照相机 2 一样朝电弧或加工点的方向定向。

[0072] 图 1 中所示的装置的功能如下:

[0073] 借助于通过透明的护盖 9 看到的照相机 2,可以例如监视 (在这里未示出的) 焊接点。如已知的,在焊接时摄入的电弧及其紧邻的周围环境是极明亮的。其他远离的区域相反是较黑暗的。该高对比度对标准照相机提出过高要求,因为其动态范围比在焊接时存在的对比度所需的动态范围小若干光圈级。由于该原因,焊接点附加地用光源 3 照亮,其光借助于透镜 11 (或还借助于较复杂的光学系统) 集中到焊接点上或绕电弧的区域上。为了避免形成高对比的由闪光引起的阴影,特别是在设置闪光灯作为光源 3 时在透明的护盖 9 中附加地制出扩散器 10,该扩散器散射发射的光。

[0074] 借助光源 3 现在也可以将焊接点的周围环境照亮,使得照相机 2 可以检测全部用于监视焊接点的重要细节。在此,光源 3 借助于控制装置 4 这样控制,即该光源在通过照相机 2 抓拍图像时发光。为此,照相机 2 相应地连接于控制装置 4。在此,光源 3 可以在照相机 2 的全部曝光时间中发光,但或者仅发光较少时间、特别是在曝光时间的开始 (第 1 快门帘) 或在结束 (第 2 快门帘) 时发光。在该示例中假定光源 3 为闪光灯。控制装置 4 在该示例中并不直接控制闪光灯,而是经由充电电路 8 进行控制,该充电电路包括功率电子装置的部件并在发光间歇中以本身已知的方式给一个或多个电容器充电,所述电容器在设置为光源 3 的闪光灯打开时放电。控制装置 4 和充电电路 8 的设置结构需视为纯示例性的。当然,控制装置 4 和充电电路 8 也可以是照相机 2 的元件。因此原则上,光源 3 的控制根据通过照相机 2 抓拍图像的时刻实现。

[0075] 由于用于照亮焊接点所需的很高的光功率,充电电路 8 被显著地加热。由于该原因,监控模块 1 具有压缩空气接头 6,经由该压缩空气接头引导压缩空气经过充电电路 8 (并优选也经过控制装置 4) 以进行冷却。这样的压缩空气在生产领域内通常原本就会提供。经由开口排出空气,该开口构成排气口 7,又通到外部。排气口 7 在此这样定向,即排出的空气射流与照相机 2 的光轴 A 相交并由此保持各光学部件 (在所示示例中具体的为透明的护盖 9) 没有浓烟和沉积物。在此优选地,排气口 7 基本上与照相机 2 的光轴 A 成直角或基本上

平行于透明的护盖 9 地定向。

[0076] 在所示的示例中, 监控模块 1 (即具体地为控制装置 4) 包括用于 (焊接) 电源的信号输入端 13 和 / 或机械手控制装置。当电源和 / 或机械手控制装置发出加工过程中断或结束的信号时, 控制装置 4 使图像抓拍过程停止。据此控制装置 4 调节图像抓拍过程。

[0077] 可替代地或附加地, 当电弧电源发出在加工点上短路和焊接电流显著降低的信号时, 光源 3 的功率降低。由于在短路时不存在使图像过亮的电弧, 因此可以降低的光功率拍摄图像。需要的光功率在此基本上取决于周围环境光的强度和灼热的金属的光以及取决于希望的快门或曝光时间。据此控制装置 4 调节光源 3 的功率。因此可以说, 由控制装置 4 实现取决于焊接过程的光源 3 或图像抓拍的控制, 从而光源 3 或图像抓拍的条件适配于焊接过程状况。也有可能的是, 焊接器或电源可以通过传输在监控模块 1 中为了图像抓拍和控制光源 3 而进行评估的焊接参数来影响光源 3 或图像抓拍的控制。

[0078] 代替输入端 13 或对此附加地, 可以为同一目的设置光敏感的传感器 14, 其基本上与照相机 2 相同地定向并连接于控制装置 4。当光敏感的传感器 4 记录到微弱的周围环境光时, 亦即特别是当电弧由于短路或焊接过程结束而熄灭时, 控制装置 4 又降低闪光的功率。据此控制装置 4 又调节光源 3 的功率。

[0079] 最后控制装置 4 可以这样设计, 即仅在 (焊接) 电源发出在加工点上短路或电流显著降低的信号和 / 或光敏感的传感器 14 记录到微弱的周围环境光时, 才实施图像抓拍过程。据此控制装置 4 利用所述信号调节图像抓拍过程的开始。存在例如这样的焊接方法, 其中电弧并不持续地以其强度发光, 例如在脉冲焊时, 其中焊接电流在基本值 (约 30A) 与峰值 (约 400A) 之间来回切换或甚至周期性消失。另一示例是 CMT 焊接 (冷金属过渡技术)。在本发明的该方案中, 当电弧不发光或仅微弱地发光时, 才触发图像抓拍过程。按这种方式可以明显降低需要的光源 3 的光功率。对输入端 13 可替代地或附加地, 在这里也可以为同一目的设置光敏感的传感器 14。同样, 当电弧微弱地发光或不发光时, 该传感器进行记录并可以向控制装置发出信号, 控制装置则使图像抓拍过程相应地与电弧间歇同步。

[0080] 最后控制装置 4 还检测麦克风 12 的信号, 以便可以由此得出关于焊接过程的质量的结论和必要时报告在焊接过程中的缺陷或影响该缺陷。最后为此也可以例如以类似于光敏感的传感器 14 的方式使用麦克风 12, 以便控制图像抓拍过程。例如, 当不再接收到焊接噪声时可以停止图像抓拍过程, 或者当探测到这样的噪声时开始图像抓拍过程。

[0081] 因此利用监控模块可以实施利用电弧的过程 (如所述焊接过程) 的在线监控。也就是, 图像抓拍的规律图像经由数据总线传给评估装置, 该评估装置基本上由提供的图像提供影片。通过高质量价值的图像, 焊接过程可以从远方实现实况监视或监控。

[0082] 图 1 示出一种监控装置 1, 其本身结合了较多的发明特征。但当然也可以使用监控模块 1 的简化方案。例如可以去除麦克风 12 和 / 或光敏感的传感器 14。同样, 不再强制地引导空气射流通过壳体 5。空气射流 (尽管其是有利的) 也可以省略, 或例如也通过设置在壳体 5 中的吹风机 (未示出) 形成。技术人员在这里毫不费力地选择其所需的部件的, 并且本发明可以适配于其需求, 而不必为此采取有发明创造性的行动。

[0083] 图 2 和 3 现在示出壳体 5 打开时的具体实施的监控模块 1' 的透视图或剖面图, 该监控模块在同一壳体 5 内包括照相机 2 和作为光源 3 的闪光灯。相应地, 优选在壳体 5 的前面集成分别用于照相机 2 和闪光灯 3 的开口, 从而可以朝电弧方向观看。同样, 照相机 2

的控制装置 4 在该示例中与充电电路 8 相组合并集成在壳体 5 中。可很好地看出,照相机 2 的光轴 A 和闪光灯 3 的光轴在该方案中是不平行的,而相互成角度定向。例如,待监视的焊接点理想地处于两个轴的交点上或至少接近该交点。相应地,根据在焊接点与监控模块 1' 之间的距离选择所述轴相互间的角度。在此该距离主要由应用所需的烧嘴 26 确定。这是因为监控模块 1' 优选固定在烧嘴主体上,从而保持对烧嘴 26 的弯管 27(对此参见图 5 和 6)的可接近性。同样该监控模块可以简单地、必要时也自动地更换。此外通过距电弧的距离也自动地产生防止在焊接过程中的所谓的焊接飞溅物的保护。

[0084] 压缩空气的引导有利地这样定向,即排出的空气在从壳体 5 中排出之前循环。相应地,为了冷却充电电路 8 和控制装置 4,不需要空气的高的压力或流量,从而按照冷却连接装置 17 的分流是足够的。相反,为了净化护盖 9,需要空气的较高的压力或流量。因此在冷却通道 15 的延伸段中设置净化通道 16,从而排出的空气射流基本上无压力损失或流量损失地与照相机 2 的光轴 A 相交并由此保持各光学部件(在所示示例中具体为透明的护盖 9)没有浓烟和沉积物。优选地,排气口 7 在此基本上与照相机 2 的光轴 A 成直角或基本上平行于透明的护盖 9 地定向。

[0085] 在使用闪光灯作为光源 3 时通常需要对该闪光灯冷却。为此,经由压缩空气接头 6 导入的压缩空气导入至少一个冷却通道 15 和至少一个净化通道 16 中。优选地,压缩空气接头 6 连接于冷却通道 15,该冷却通道首先螺旋形地绕闪光灯 3 引导。在螺旋形的冷却通道 15 的末端,其至少分成用于充电电路 8 和控制装置 4 的冷却连接装置 17 和净化通道 16。净化通道 16 相应地将压缩空气引导到集成有排气口 7 的护盖 9。因此在该实施形式中,用于照相机 2 和光源 3 的各排气口 7 分开,其中优选排气方向也是相反的。在此各个排气口 7 这样设置,即压缩空气基本上横向于照相机 2 或光源 3 的轴流出。另外,排气口 7 还这样构成(例如突出地),即可以从外面(亦即不打开壳体 5 的情况下)优选一工具更换护盖 9。

[0086] 因此压缩空气基本上通过冷却连接装置 17 导入用于充电电路 8 或控制装置 4 的密封空间内,其中压缩空气在光源 3 与充电电路 8 之间的连接电缆的区域内又流入用于照相机 2 和光源 3 的空间内。此外,在壳体 5 中的照相机 2 的区域内集成一开口,其同样构成排气口 7。因此确保压缩空气在壳体 5 内循环,由此实现有效的冷却。

[0087] 螺旋形的冷却通道 15 例如集成在主体 18 中,该主体同时也构成用于容纳和固定闪光灯 3 和照相机 2。相应地,在该主体 18 中还集成有净化通道 16 和冷却连接装置 17。另外也可以冷却闪光灯 3 的灯座 19。例如这经由在闪光灯 3 与灯座 19 之间的接触实现。压缩空气为此例如由集成在主体 18 中的冷却连接装置 17 分流。原则上,为了冷却,监控模块或闪光灯 3 基本上分别需要压缩空气在从 25l/min 起的范围内的流量。

[0088] 各护盖 9 优选不同地构成,从而具有扩散器 10 的护盖 9 总是必须定位在闪光灯 3 上。同样集成一防扭转部,以便校准正确的排气方向。因此两个排气口 7 并不相互影响。此外,阻止流出的空气可能流过麦克风 12。此外各护盖 9 由前侧圆盘和固定圆柱体构成,其中中心点是相同的。固定圆柱体在此具有比前侧圆盘小的直径,从而形成围绕固定圆柱体的圆环。同样排气口 7 集成在前侧圆盘中。具体地,排气口 7 设置在圆环的区域内,从而排气口 7 不妨碍照相机 2 或闪光灯 3 的从固定圆柱体的内部通过前侧圆盘形成的视野。排气口 7 在此构成为转向装置,从而压缩空气流过前侧圆盘并将其净化。此外,通过至少在固定圆柱

体的外表面上设置至少一个固定装置,各护盖 9 相应地经由固定圆柱体固定于壳体 5 的前面的开口中。所述固定装置例如构成为卡口。

[0089] 当然压缩空气也可以从用于烧嘴的输入管道分流,借此相应地节省在软管包中的管道。压缩空气的流动方向和流量在此可以经由控制装置 4 和 / 或电源的阀调节。

[0090] 壳体 5 还包括用于供电电缆的开口 20、用于视频电缆的开口 21 和用于音频电缆的开口 22。

[0091] 图 4 示出一种按照本发明的监控模块 1'' 的另一方案,其中设置 LED 作为光源 3。在应用至少一个 LED 作为光源 3 时基本上可以取消冷却。同样不需要扩散器 10,因为在使用多个 LED(例如以所谓的 LED 阵列 24、亦即面状辐射器的形式)时,扩散的光源 3 自动变大。利用按图 4 的监控模块 1'' 的图像抓拍在这里可以这样优化,即各个 LED 或多个 LED 一同被不同地控制。因此基本上可以影响阴影效应。通常,LED 的聚焦取决于照相机焦点和照相机 2 距电弧的距离。为了汇聚 LED 的光,也可以使用反射器 25,从而光汇聚到加工点上。此外,LED 需要显著较小的充电电路,从而可以显著减小壳体 5 的空间需求。例如,LED 也可以设置在照相机 2 周围。相应地,反射器 25 和 LED 用(例如由玻璃制成的)护盖 9 保护,该护盖同样可以设有净化通道 16 或排气口 7。

[0092] 但也可以通过使用滤波器 23(其减少电弧的干扰影响)改善图像抓拍。滤波器 23 设置在照相机 2 之前,并在此导致仅具有例如在 600nm 至 700nm 的范围内的确定的波长的光可以通过。与之相应地光源 3 与滤波器 23 对准。由此实现照相机 2 的延长的曝光时间,而不发生过度曝光。

[0093] 图 5 现在示出如监控模块 1' 的示例可以设置在焊接烧嘴 26 上。该焊接烧嘴相应地可转变成切割烧嘴、等离子烧嘴、用于净化方法的烧嘴等。在此,焊接烧嘴 26 包括弯管 27、喷气嘴 28 和固定装置 29。可很好地看出,在监控模块 1' 的壳体中的两个圆形的开口用于照相机 2 和光源 3(未示出)。监控模块 1' 在该示例中这样设置在焊接烧嘴 26 上,即它们基本上构成一个单元,并且电弧 C 朝照相机 2 的光轴 A 的方向看去至少部分地被喷气嘴 28 遮盖。按这种方式可以附加地减小电弧 C 对图像质量干扰的影响。但这意味着,在经由数据总线向评估单元提供的图像上总是可以看到喷气嘴 28。这是在对焊接点进行前面、后面和 / 或侧面地监控时的情况。

[0094] 在烧嘴 26 上也可以固定多个监控模块 1',或者可以在监控模块 1' 中设置多个照相机 2。由于该原因,集线器也可以集成在监控模块 1' 中,以便将供电导线或总线的数目减至最小。因此由于焊接过程的该在线监控(亦即在电弧 C 有效或发光时),可以直接判断焊接过程的质量。在此质量主要涉及焊接结果,从而基本不需要在图像上检测电弧 C。为此在进行后面地监控时,监控模块 1' 这样固定在烧嘴 26 上,即用熔池进行的焊接过程在图像边缘上至少部分地可见,并且作为已实施的焊接过程的焊接结果的焊道在剩余的图像上可见。相应地还通过在 1ms 范围内的极短的曝光时间改善图像质量,因为由此通过电弧本身、外来的光源或可能通过日光的干扰不会产生影响。

[0095] 图 6 最后示出工业机械手 30,在其臂上借助于固定装置 29 固定具有监控模块 1' 的焊接烧嘴 26。当然监控模块 1' 不必一定固定在焊接烧嘴 26 上,而是也可以安装在工业机械手 30 上。图 6 中还示出能量供应装置 31,其经由供电电缆 32 将电能 20(在这里在 600V 直流(DC)下)引导到监控模块 1'。在所示示例中,在供电电缆 32 中还存在用于视

频数据或音频数据的数据线或总线 / 数据总线, 例如 USB 总线和 / 或以太网数据线。最后电源线 33 建立通到电网 (例如 230V 交流 (AC)) 的连接。在所示的示例中, 在电源线 33 中还设置用于视频数据和 / 或音频数据的数据线。借助于该数据线则可以将数据例如传向远离的个人电脑 (PC) 并在该 PC 处进行显示或进一步处理。当然供电电缆 32 也可以通入在烧嘴 26 与电源 (未示出) 之间的软管包中。例如软管包至少部分地通入机械手的臂中, 如所示。因此也可设想到, 能量供应装置 31 由电弧电源实施或集成在电弧电源中。

[0096] 形式上应该指出, 为了更好地理解监控模块 1、1', 该监控模块或其构件部分地不按比例和 / 或放大和 / 或缩小地示出。

[0097] 基于独立的有发明创造性的解决方案的目的可以由说明书得知。

[0098] 最后各个在图 1 至 6 中所示的实施形式构成独立的按照本发明的解决方案的主题。由这些图的详细描述得知与其有关的按照本发明的目的和解决方案。

[0099] 附图标记清单

[0100]	1、1'、1''	监控模块	29	固定装置
[0101]	2	照相机	30	工业机械手
[0102]	3	光源	31	能量供应装置
[0103]	4	控制装置	32	供电电缆
[0104]	5	壳体	33	电源线
[0105]	6	压缩空气接头	A	照相机的光轴
[0106]	7	排气口	B	空气的流动路线
[0107]	8	充电电路	C	电弧
[0108]	9	护盖		
[0109]	10	扩散器		
[0110]	11	透镜		
[0111]	12	麦克风		
[0112]	13	用于电弧电源的输入端		
[0113]	14	光敏感的传感器		
[0114]	15	冷却通道		
[0115]	16	净化通道		
[0116]	17	冷却连接装置		
[0117]	18	主体		
[0118]	19	灯座		
[0119]	20	用于供电电缆的开口		
[0120]	21	用于视频电缆的开口		
[0121]	22	用于音频电缆的开口		
[0122]	23	滤波器		
[0123]	24	LED 阵列		
[0124]	25	反射器		
[0125]	26	(焊接) 烧嘴		
[0126]	27	弯管		

[0127] 28 喷气嘴

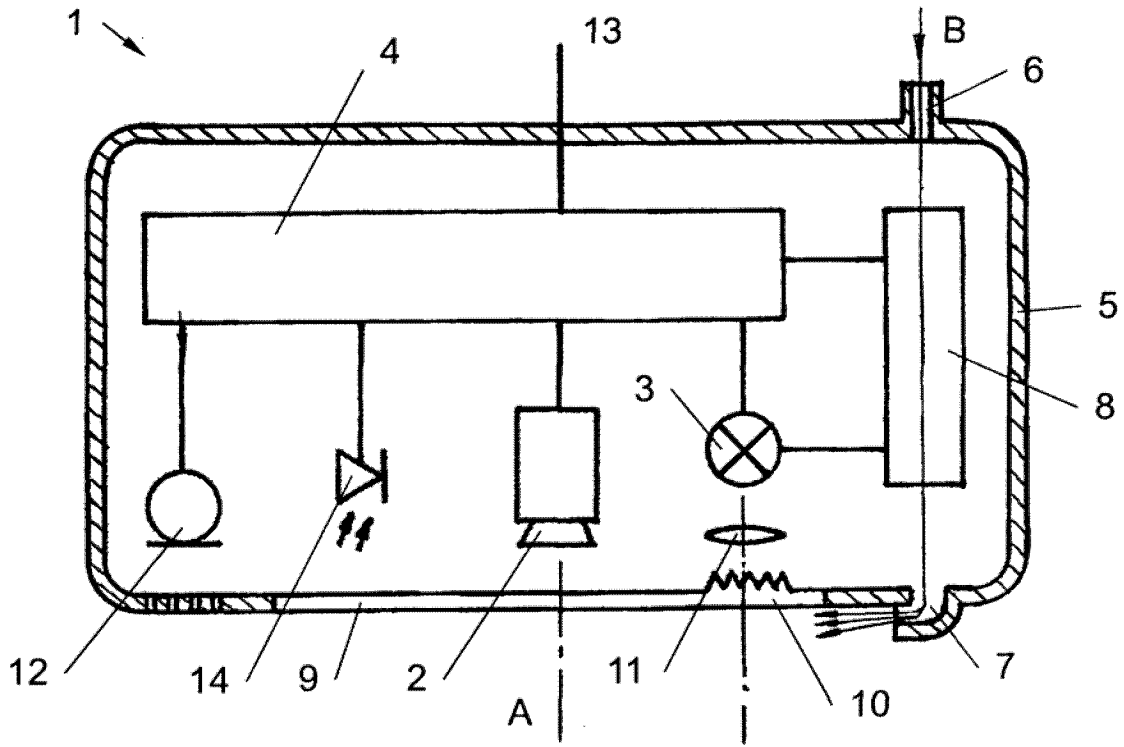


图 1

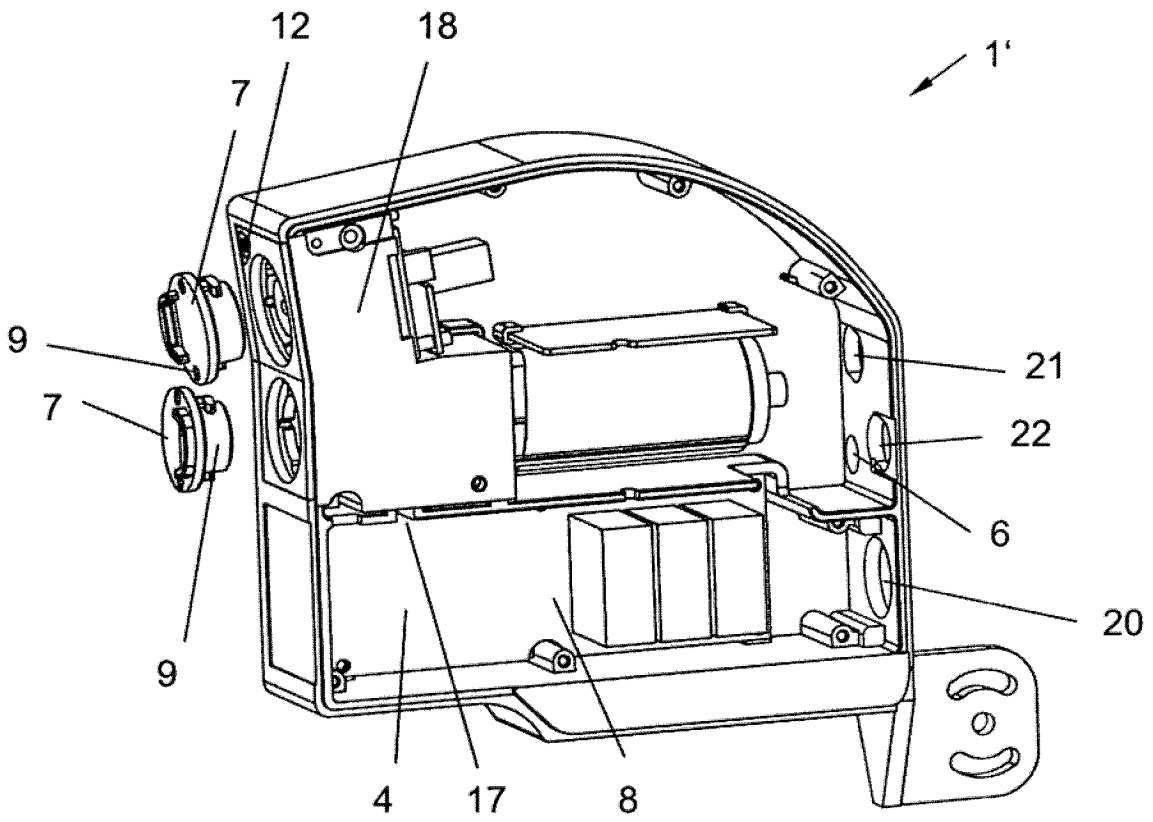


图 2



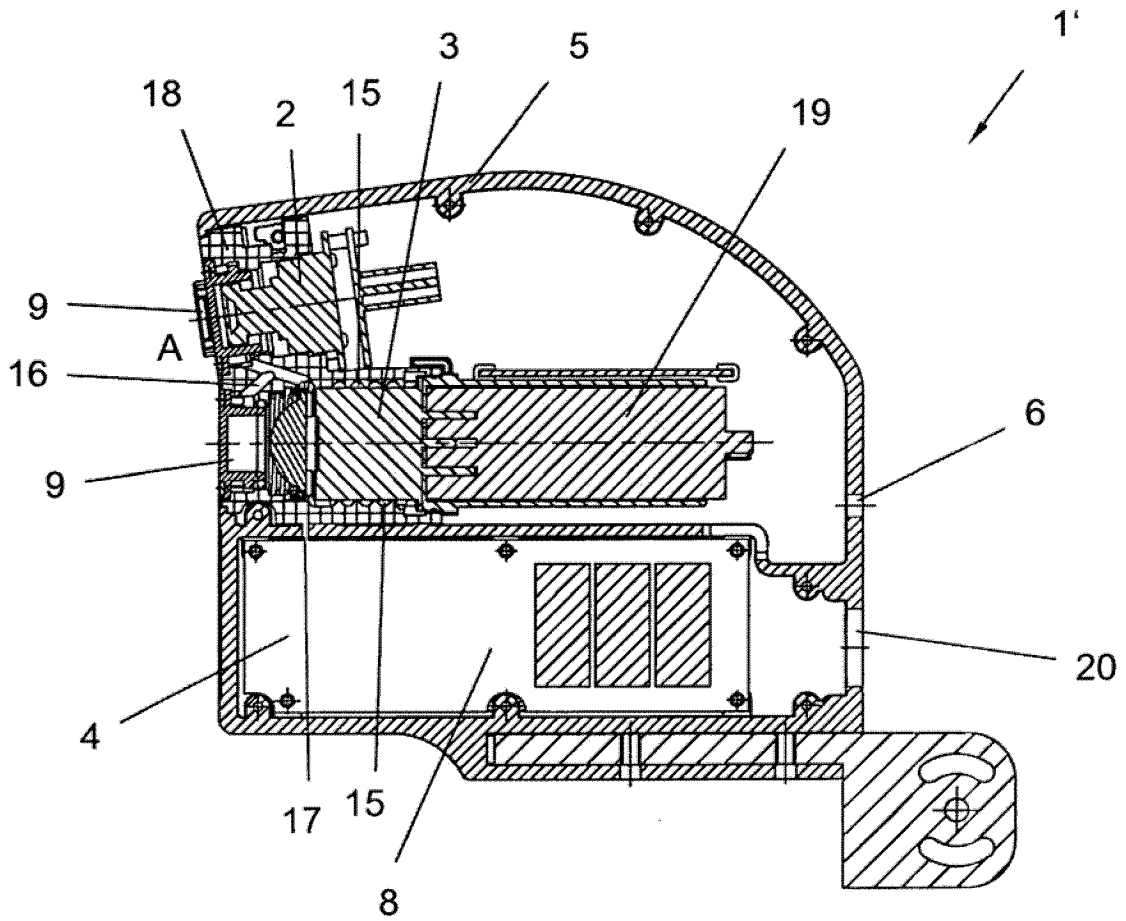


图 3

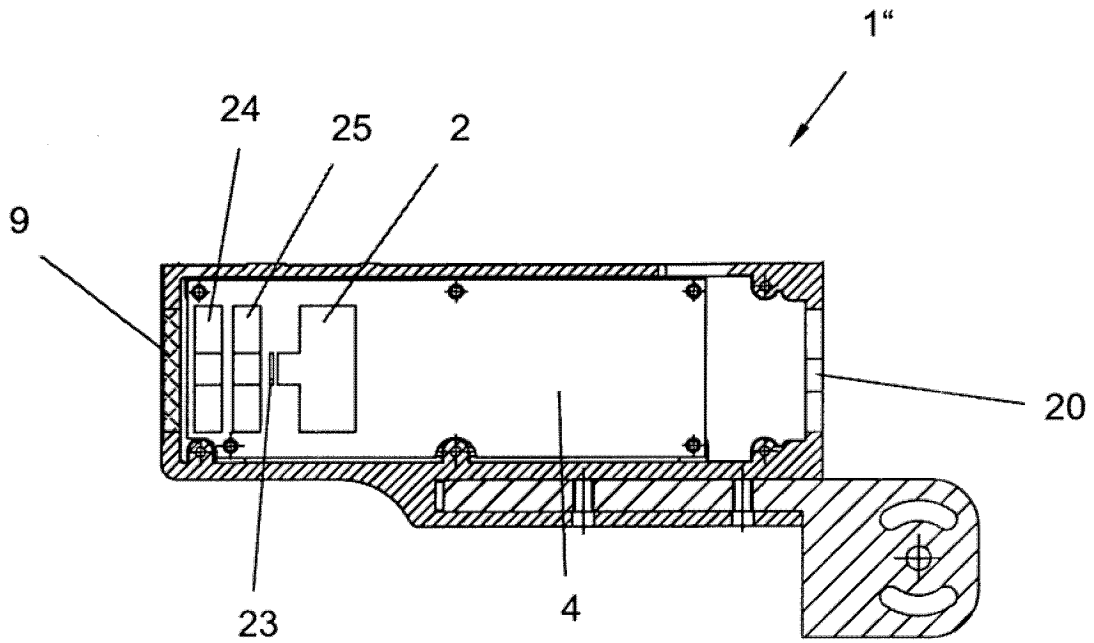


图 4

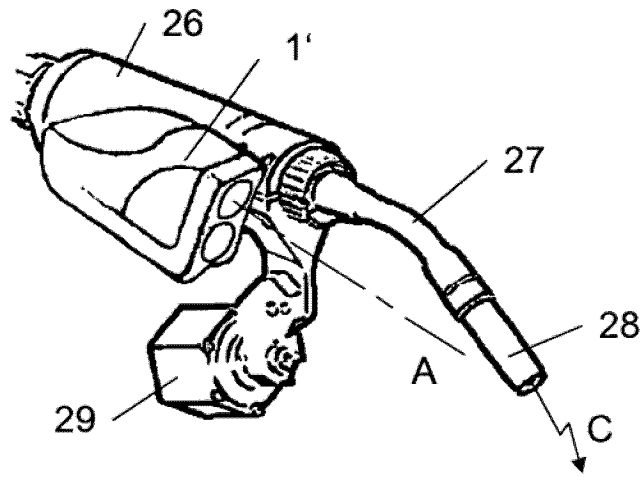


图 5

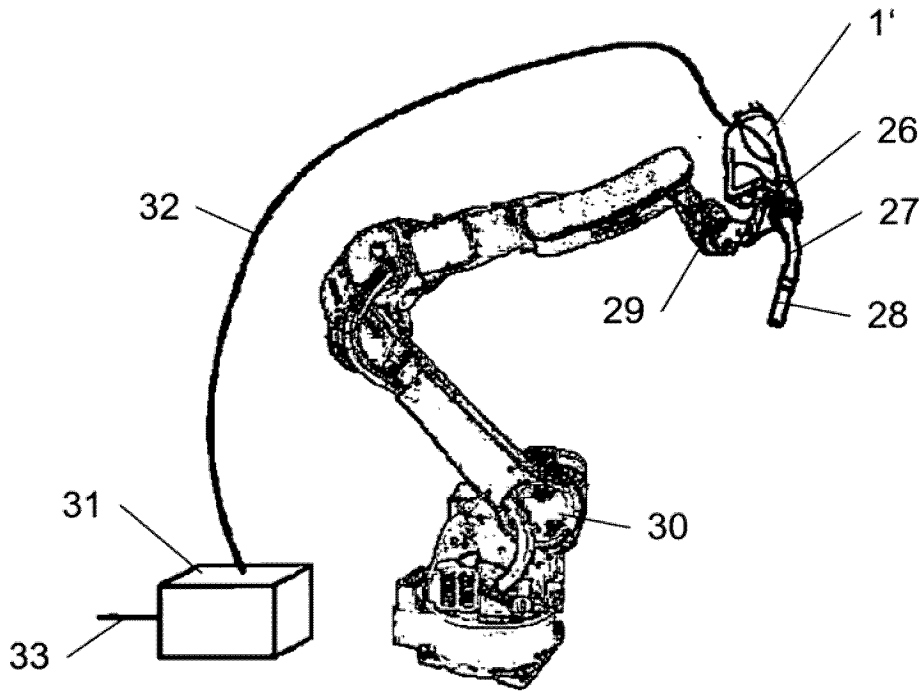


图 6