



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1521509 B

(45) 授权公告日 2010.05.26

(21) 申请号 03132724.9

(22) 申请日 2003.09.30

(30) 优先权数据

10/366978 2003.02.14 US

(73) 专利权人 马斯特化学公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 S·W·西维斯 G·R·休斯

F·A·罗宾森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 崔幼平 黄力行

(51) Int. Cl.

G01N 35/00(2006.01)

B21B 45/02(2006.01)

(56) 对比文件

US 4992380 A, 1991.02.12, 说明书第 13 栏 29-68 行, 第 14 栏 1-37 行, 第 15 栏 18-55 行, 图 2, 7, 8.

US 5224051 A, 1993.06.29, 说明书第 4 栏

4-14 行.

US 5388442 A, 1995.02.14, 说明书第 1 页第 1 行至第 2 页第 29 行.

US 6324899 B1, 2001.12.04, 图 3, 说明书第 5 页第 37 行至第 13 页第 48 行.

US 3762214 A, 1973.10.02, 图 1-4.

US 5968371 A, 1999.10.19, 图 1-5, 说明书第 7 页第 20 行至第 10 页第 46 行.

张文杰等. 切削液集中润滑冷却系统的管理. 润滑与密封 5.1998, (5), 59-60.

审查员 张沫

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

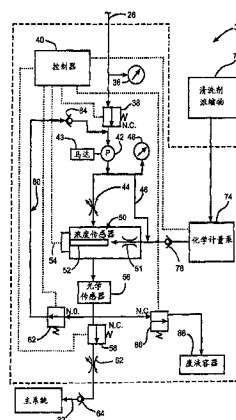
(54) 发明名称

用于测定润滑剂 / 冷却剂系统中的变量的方法和装置

(57) 摘要

一种用于监测 / 控制机床或金属加工流体系统的变量的自动化系统, 还可以实现对所述变量传感器的清洗和选择性地标定检测。该系统包括用于监测诸如 pH、流体浓度、导电性、和温度之类的变量的一个或多个传感器, 一个清洗试剂源, 和用于将所述自动化系统与要检测的流体连接在一起的相关的阀和导管。可以根据需要, 将清洗周期设定成清洗和 / 或检查标定所述传感器, 并且确保对检测变量的精确测定。如果必要, 可将有关所述传感变量的数据用于进行实时标定操作。

CN 1521509 B



1. 一种用于监测流体系统参数的装置,它总体上包括:  
一个流体监测回路,  
一个输入阀,用于控制来自这种金属加工流体系统的金属加工流体流入所述监测回路,  
一个用于使这种金属加工流体在所述监测回路中循环的泵,  
用于检测所述监测回路中由所述泵循环的这种金属加工流体参数的折射计,  
一个用于控制将这种金属加工流体从所述监测回路中释放的输出阀,  
一个功能材料源,和  
一个计量装置,用于将所述功能材料注入所述流体监测回路中。
2. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述参数是所述金属加工流体成分的浓度。
3. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述功能材料是这种金属加工流体的溶剂。
4. 如权利要求 1 所述的装置,其中,所述功能材料选自清洗流体、去离子水和标定流体。
5. 如权利要求 1 所述的装置,还包括顺序操纵所述阀、所述泵和所述计量装置的控制器。
6. 如权利要求 1 所述的装置,还包括用于在所述流体监测回路中建立再循环路径的阀。
7. 如权利要求 1 所述的装置,还包括一个具有多个流体入口和输入阀的输入歧管,和具有多个输出阀和流体出口的输出歧管。
8. 一种用于监测金属加工流体系统参数的装置,它总体上包括:  
一个流体监测回路,  
一个输入阀,用于控制金属加工流体流入所述回路,  
一个用于在所述监测回路中循环这种金属加工流体的泵,  
用于检测所述监测回路中由所述泵循环的这种金属加工流体参数的折射计,  
一个用于控制将所述金属加工流体从所述监测回路中释放的输出阀,  
一个计量装置,用于将选定数量的功能材料注入所述流体监测回路,和  
一个控制器,用于顺序操纵所述阀、所述泵和所述计量装置。
9. 如权利要求 8 所述的装置,还包括用于在所述流体监测回路中形成再循环路径的阀。
10. 如权利要求 8 所述的装置,其中,所述功能材料选自清洗流体、去离子水和标定流体。
11. 如权利要求 8 所述的装置,其中,所述参数是这种金属加工流体成分的浓度。
12. 如权利要求 8 所述的装置,其中,所述功能材料是所述流体的溶剂。
13. 一种监测金属加工流体系统中流体参数的方法,包括以下步骤:  
提供一个流体监测回路,  
提供由所述金属加工流体系统流入所述流体监测回路的金属加工流体流,  
将一个折射计暴露于所述金属加工流体流,以便测定一种流体参数,  
将一定数量的功能材料注入所述流体监测回路,和  
使所述金属加工流体和所述功能材料在所述流体监测回路中循环。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中,所述参数是所述金属加工流体的成分的浓度。
15. 如权利要求 13 所述的方法,其中,所述功能材料是这种流体的溶剂。
16. 如权利要求 13 所述的方法,其中,所述功能材料选自清洗流体、去离子水和标定流体或实现清洗和 / 或标定检查功能所需要的任何其他功能材料。
17. 如权利要求 13 所述的方法,还包括提供一个阀,用于在所述流体监测回路中形成再循环路径,并且在所述流体监测回路中再循环所述金属加工流体。

## 用于测定润滑剂 / 冷却剂系统中的变量的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及用于测定流体系统中的变量的方法和装置,更具体地讲,本发明涉及用于测定润滑剂或冷却剂系统中的流体变量,并且对所述测定装置进行清洗和进行标定检查,以便确保精确测定的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 包括自动螺纹机床和计算机控制的组合加工中心机床在内的大多数去掉金属的机床,依赖于供应到机加工场所的冷却和润滑流体,以便延长工具寿命,提高机加工部位的表面光洁度,提高切削速度并且排除由机械加工所产生的热量,以便减少部件的变形,和由热处理所造成的干扰或所造成的性能的降低。

[0003] 从保持最佳机加工状态,延长冷却剂和润滑剂使用寿命,并因此降低总体操作费用角度来看,保持所述冷却或润滑流体的最佳浓度和流体特征是必要的。

[0004] 为了优化利用切削设备和冷却及润滑流体,已经开发了多种装置和方法。例如,美国专利 4757307 披露了一种检测由刀具产生的热量的方法,以便确定该刀具的状态。

[0005] 美国专利 6134930 披露了一种系统,其中,用独立的或分立的润滑和冷却流体实现独立的操作优点。

[0006] 通常,可以在工作场所监测系统工作状态,并且通过陆上线路,将有关信息提供到远处,在这里做出有关调整流体参数的决定,并且传输到所述工作位置。在美国专利 5244051 中披露了这样一种系统。

[0007] 在美国专利 6336362 中,披露了一种用于测定、并且报告容器中的液体高度的方法和系统。该系统特别适用于检测并报告工业、商业和居住空间中液态丙烷的含量,以避免特定部位的气体供应的耗尽。

[0008] 通过以上说明可以看出,与流体、流体数量和流体状态相关的监测和控制系统是多种多样的。另外,还可以看出,尚未完全开发出解决特殊操作问题的方法和装置,如精确测定流体变量,如 pH、浓度、导电性或温度。例如,很多传感器在接触冷却剂和润滑剂之后,特别是当所述冷却剂和润滑剂受到污染时,会变脏。本发明针对并且解决了所述问题。

### 发明内容

[0009] 一种用于监测 / 控制机床或金属加工流体系统的变量的自动系统,该系统还能清洗并且选择性地标定检查所述变量的传感器。该系统包括用于检测诸如 pH、流体浓度、导电性、和温度之类的变量的一个或多个传感器,一个清洗试剂源,和将所述自动化系统与要检测的流体连接在一起的相关的阀和导管。可以根据需要,将清洗周期设定成清洗和 / 或检查标定所述一个或多个传感器,并且确保对检测变量的精确测定。如果必要的话,可将所述系统的入口和所述系统的出口与具有相应的多个输入和输出的独立的歧管连接。另外,如果必要的话,可以将有关检测变量的数据用于实时校正操作。最后,可以通过电话线、互联网或其他方式,将检测和操作数据传输到远处,在这里可以对所述变量和操作进行监测和

记录。

[0010] 因此,本发明的一个目的是提供一种用于监测机床冷却剂或润滑剂的至少一种变量的方法。

[0011] 本发明的另一个目的是提供一种用于监测机床冷却剂或润滑剂的至少一种变量的装置。

[0012] 本发明的另一个目的是提供一种用于监测和控制机床冷却剂或润滑剂的至少一种变量的装置和方法。

[0013] 本发明的另一个目的是提供一种用于清洗和检查标定流体变量传感器的方法和装置。

[0014] 本发明的另一个目的是提供一种用于清洗和检查标定机床冷却剂和润滑剂的流体变量传感器的方法和装置。

[0015] 本发明的再一个目的是提供对机床冷却剂和润滑剂的至少一种变量的监测,并且将所述信息提供到设在远处的位置。

[0016] 通过阅读以下对优选实施方案的说明和附图,可以理解本发明的其他目的和优点,图中,类似的编号表示相同的部件、元件或特征。

#### 附图说明

[0017] 图 1 是采用了本发明的自动螺纹机床的示意图;

[0018] 图 2 是本发明的装置部件的方框图,它具有用于监测机床冷却剂或润滑剂的变量的传感器,和用于清洗并且提供对所述传感器的标定检查的部件;

[0019] 图 3 是与本发明的冷却剂和润滑剂监测组件组合使用的入口和出口歧管的示意图;和

[0020] 图 4 是位于远离监测场所的地方的本发明冷却剂和润滑剂监测组件的示意图。

#### 具体实施方式

[0021] 参见图 1,自动螺纹机床 10 包括多个刀架 12 和工件的工作库 14,以及与生产各种各样机械部件(未示出)配合的工具。应当理解的是,所述自动螺纹机床 10 只是说明性质的,本发明的装置和方法可以并且期望用于所述自动螺纹机床 10、计算机数字控制(CNC)装置和加工中心、车床、磨床、铣床、和用于对并非排他性的金属部件进行切削、成型、镗、铣、钻和成形的所有常见形式的设备,其中,通过采用冷却和/或润滑流体 16,有利于上述加工。

[0022] 所述冷却和润滑流体 16 通常储存在容器 18 中,并且可以通过泵 20 的压力经管 22 输送到机床 10。由回流管 24 将所述冷却和润滑流体 16 直接送回容器 18。由第二个回流管和入口或输送管 26 将所述冷却和润滑流体 16 提供给冷却剂和润滑剂监测组件 30。离开冷却剂和润滑剂监测组件 30 的流体 16 通过输出管 32 返回容器 18,并因此再次循环。

[0023] 参见图 2,输入或输送管 26 包括第一压力计 36,它可以是肉眼可读的装置,如常规的 Bourdon 管压力计,或者可以是能够向远处提供信号的传感器。所述输入或输送管 26 的末端是一个正常情况下关闭的、具有两种位置的第一电磁阀 38,可以通过控制器 40 打开或关闭该阀,以便输送或抑制流向冷却剂和润滑剂监测组件 30 的冷却或润滑流体 16。当电磁

阀 38 打开时,所述冷却或润滑流体 16 提供给高压泵 42。由电机 43 驱动的泵 42 可以将流体 16 的压力提高到大约 80p. s. i.。通过流量调整或限制装置 44 所提供的限制作用,调整实际工作压力。由流量调整装置 44 提供的限制作用增大,将输送管 46 中提高到较高压力,并且限制作用减小的话就在这里降低到较低的压力。输送管 46 中的优选的或选择的工作压力,受冷却和润滑流体 16 的类型的影响。第二个压力计 48 读出并且指示输送管 46 上的高压泵 40 出口处的压力。同样,第二压力计 48 可以是常规的(肉眼可视)压力计,或者是向远处提供信号的传感器。

[0024] 如上文所述,流量调整装置 44 可以控制在输送管 46 中运动的流体 16 的压力。通过直径为 0.125 英寸(3 毫米)规模的小孔 51,将高压冷却和润滑流体 16 提供到传感器组件外壳 50 中。通过所述流量调整装置 44 并因此不通过输送管 46 的流体 16 同样流入传感器组件外壳 50。传感器组件外壳 50 能够可拆卸地容纳一个折射型浓度传感器 52,例如,由若干生产商出售的传感器,包括 K-Patents, Naperville, Illinois, AFAB Enterprises, Eustis, Florida, 和 Misco, Cleveland, Ohio。浓度传感器 52 包括一个表面,通过孔 51 的冷却和润滑流体 16 的流体流,在高压条件下冲击在该表面上。来自浓度传感器 52 的输出信号或数据是通过输出导线 54 提供的。流体 16 从传感器组件外壳 50 中流出,并且可以冲击、接合或通过额外的或选择性的传感器 56,如温度传感器、pH 传感器、导电性传感器、浑浊度传感器或能提供有关冷却或润滑流体 16 的各种变量和条件的信息的其他传感器。

[0025] 然后,冷却和润滑流体 16 运行到正常情况下关闭的第二个电磁阀 58,该电磁阀被启动,并且使得计量过的冷却或润滑流体 16 通过第二个流量调整装置 62 流出监测组件 30。第二个流量调整装置 62 提供了可调整的限制作用,它能确保在监测组件 30 中保持合适的压力。冷却或润滑流体 16 通过输出管 32 返回容器 18 和相关设备。

[0026] 上文所述的是冷却剂和润滑剂监测组件 30 的与在常规工作条件下监测变量相关的部件。所述部件构成了占在图 1 所示系统中循环的流体 16 的小的百分比的冷却或润滑流体 16 绕过监测组件 30 的通道。

[0027] 冷却和润滑监测组件 30 还包括适应并且用于清洗浓度传感器 52 和任何选择性的传感器 56 的部件。因此,监测组件 30 包括一个容纳在储存容器 72 中的浓缩清洗剂源,将该清洗剂提供给化学计量泵 74。所述浓缩清洗剂优选是,并且起着所使用的特定冷却和润滑流体 16 的成分和杂质的溶剂的作用,以便通过添加这种清洗剂有利于软化、乳化和清除监测组件 30 中的杂质。

[0028] 通过控制器 40 的定时功能将化学计量泵 74 启动一个预定的时间。当控制器 40 命令工作时,化学计量泵 74 工作一个预定的时间,通过单向阀 78 将控制数量的浓缩清洗剂注入传感器组件外壳 50。所述时间可以调整,以便适应并且补偿不同的冷却和润滑流体 16 和不同的浓缩清洗剂。

[0029] 同样与清洗功能相关的是具有一个正常情况下打开的第三电磁阀 82 和单向阀 84 的旁路或清洗回路 80。第三电磁阀是由控制器 40 操纵的,与第三电磁阀 82 的出口形成流体流通的是单向阀 84。正常情况下关闭的第四个电磁阀 86 也是由控制器 40 操纵的,并且打开,以便将冷却剂和润滑监测组件 30 中所容纳的浓缩清洗剂或任何其他流体倾泻到废物容器 88 中。

[0030] 下面将说明冷却剂和润滑剂监测组件 30 在两种工作状态下的工作,即监测模式

和清洗模式。

[0031] 第一个电磁阀 38 正常情况下是关闭的,并且,当它启动时通过管 26 接收来自外部系统的冷却和润滑流体 16。与此同时,第二个正常情况下关闭的电磁阀 58 也可以启动,提供输入流体 16 的出口。通过第一个压力计 36 监测所输送的冷却和润滑流体 16 的压力。通过使正常情况下打开的第三电磁阀 82 解除致动,流体 16 可以以一定的时间间隔流过旁路或清洗回路 80,清洗并且排出旁路或清洗回路 80 中以前所容纳的流体。

[0032] 当上述冲洗间隔结束时,正常情况下打开的第三个电磁阀 82 启动,并且关闭旁路或回路 80。这一动作将所有输入的流体 16 导入高压泵 42。启动泵 42 的电机 43,以便吸入待检测的冷却和润滑流体 16,并且填充冷却剂和润滑剂监测系统 30 的各个部件,冲洗并且排出事先容纳的流体。因此,将流体 16 提供给传感器组件外壳 50,浓度传感器 52,以及便于理解的其他选择性传感器 56。正常情况下关闭的第二个电磁阀 58 保持启动状态,并因此打开,并且允许流体 16 通过流量调整装置 62 和回流管 32 返回主系统。

[0033] 当一个测定周期结束时,高压泵 42 停机,而控制器 40 向化学计量泵 74 发出信号,通过单向阀 78 将计量数量的浓缩清洗剂注入该系统。计量泵 74 的工作时间,以及所注入的浓缩清洗剂的量,可以通过调整控制器 40 中的软件控制和调整。然后,使正常情况下关闭的第一个电磁阀 38 解除致动,以便将其关闭。将正常情况下关闭的第二个电磁阀 58 解除致动,以便将其关闭。并且将正常情况下打开的第三个电磁阀 82 解除致动,以便将其打开。启动高压泵 42,并且迫使现在含有浓缩清洗剂的流体 16 以高压冲击在浓度传感器 52 的表面上,以便清洗该传感器,并且清洗任何选择性的传感器 56。现在,上述旁路或清洗回路起着通向高压泵 42 的流体回路的作用,以便含有清洗浓缩物的冷却和润滑流体 16 可以重新循环通过所述传感器。

[0034] 在控制器 40 的控制之下,该清洗循环进行一段通过事先实验或检查所确定的时间,该时间足以适当地清洗浓度传感器 52 和任何选择的传感器 56。含有清洗剂浓缩物的冷却和润滑流体 16 可以留在系统 30 中,如果必要的话,并且以一定时间间隔循环,直到需要进行新的测定或将其排出。为了释放含有清洗浓缩物的流体 16,启动第一个电磁阀 38,以便提供输入的流体 16,并且启动第二个电磁阀 58,以便排除存在于组件 30 中的流体 16。在这种状态下,流体便于以一定的时间间隔流过旁路或清洗回路 80,除去含有浓缩清洗剂的流体 16。当所述间隔期结束时,正常情况下打开的第三个电磁阀被启动,并且关闭所述旁路或清洗回路 80。这一动作将所有流入的流体导向泵 42。启动高压泵 42 的电机 43,以便帮助吸入待检测的流体 16,并且填充除了所述旁路以外的冷却剂和润滑剂监测系统 30 的各个部件,从而除去含有浓缩清洗剂的流体 16,使它返回主系统 32。另外,使正常情况下关闭的第二个电磁阀 58 解除致动,与此同时,启动正常情况下关闭的第四个电磁阀 86,以便使流体 16 流入废物容器 88。

[0035] 参见图 3,冷却剂和润滑剂监测组件 30 还可以与输入和输出歧管一起使用,以便能够同时监测若干个独立系统中的流体,并且提供各种具有其他作用的特殊流体。因此,在将流体提供给冷却剂和润滑剂监测组件 30 的回流管和输入管 26 处,是一个具有多个独立操纵的输入电磁阀的输入歧管 90,这些电磁阀的出口与输入歧管形成流体流通。同样,与输出管 32 形成流体连通是第二个输出歧管 100,它具有多个独立操纵的输出电磁阀。

[0036] 对于输入歧管 90 来说,为多个电磁操纵的阀 92A、92B、92C、92D 和 92E 提供来自各

种独立的钻、切削、研磨和其他手动以及 CNC 机器的各种流体,它们具有需要监测的冷却或润滑流体 16。电磁阀 92A、92B、92C、92D 和 92E 是由控制器 40 控制的(或通过一个选择性的控制器 94 控制,该控制器与控制器 40 连接,以便实现适当的顺序和系统识别),以便与多个输出阀 102A、102B、102C、102D 和 102E 协调,而不是同时工作。就是说,控制器 94 启动输入阀 92A,以便接收流体 16,并且随后可以操纵输出阀 102A,以便流体 16 可以返回相同的系统 1。相应地,阀 92A 和 102A 可以关闭,并且诸如 92C 和 102C 的阀可以打开,以便将来自第三个系统的冷却和润滑流体 16 提供给冷却剂和润滑剂监测组件 30,并且返回到那里。

[0037] 应当理解的是,尽管示出了 5 个输入阀 92A、92B、92C、92D 和 92E 以及相应的 5 个输出阀 102A、102B、102C、102D 和 102E,但是数字 5 只是说明性的,可以将更多或更少数量的阀和相关系统方便地容纳、并且应用于冷却和润滑监测组件 30 上。

[0038] 另外,可以通过输入歧管 90 给组件 30 提供诸如去离子水的清洗流体或标定流体,并且通过输出歧管 100 排出。具体地讲,可以通过合适的来源为输入电磁阀 96 提供去离子水。操纵输入电磁阀 96,以便将去离子水提供给组件 30。类似地,可以给输入电磁阀 98 提供标定或其他流体。可以将所述标定流体用于冷却剂和润滑剂监测组件 30,以便对各种传感器 52 和 56 进行标定检查,或获得需要的操纵或控制功能。在本文中,标定检查,表示将标准参照或标定流体用于监测组件 30 中。通过传感器 52 或 56 中任一个读数给控制器 40 或其他相关的设备提供电流标定信号或值。然后,可以将该电流标定信号与已知的、储存的、参考值进行比较,并且可以确定传感器 52 或 56 的电流精度。如果所述电流信号或值不同于所储存的参考值的话,可以产生一个足以补偿所述误差的误差补偿信号,并且用于规范或校正传感器 52 和 56 的输出值。然后可以通过相应的输出阀 108,将标定流体排出监测组件 30,并且将所述流体提供给废物容器 88。

[0039] 参见图 4,示出了具有实时控制和遥控监测冷却和润滑流体系统 110 中的至少一种变量的能力的装置。另外,该系统使用了自动螺纹机床 10 或其他装置,如计算机数字控制的(CNC)装置,加工中心、车床、磨床、铣床或类似的切削、成型、镗、钻或整形装置,在本发明的冷却剂和润滑剂监测组件 30 的冷却和润滑流体回路上包括容器 18 和泵 20。系统 110 还包括提供容纳在储存槽或容器 112 和 114 中的一种和多种冷却剂和润滑剂成分。储存容器 112 和 114 可以含有浓缩的冷却剂、润滑剂、pH 调节剂或其他任何流体或冷却和润滑流体 16 的成分,它们是提供对流体特征的增强或调整所必需的。容器 112 和 114 优选分别包括电力控制的电磁输出阀 116 和 118,所述电磁阀是由控制器 40 控制的,该控制器接受来自图 2 所示各种冷却剂和润滑剂传感器 52 和 56 的信号。

[0040] 冷却和润滑流体 16 的某些检测特征或变量的缺乏或超出允许操纵条件,可以通过启动电磁阀 116 和 118 中的一个或两个提供能校正所述检测缺陷的适当数量的必需流体,而快速并且精确地加以校正。应当理解的是,以上说明中的成分的两个槽或容器 112 和 114 只是说明性的,装有一种成分或多种成分混合物的一个容器或装有单一成分的多个(多于两个)容器也属于本发明的范围。

[0041] 通过线路 121 和诸如电话线、互联网连接、光纤线路的陆上线路 122A,将第一个界面组件 120 与控制器 40 连接,或者使用无线方式,通过微波传输或卫星传输装置 122B 联系到位于远处的第二个界面组件 124。第二个界面组件 124 优选与一台计算机 126 连接,该计算机具有一个显示器 128,如阴极射线管或等离子显示器,用于输入数据的键盘 132,和打



印机 134, 和 / 或其他电子媒体或光学读 / 写储存装置, 用于提供对操作和条件的永久性记录。

[0042] 通过这种设计, 将由冷却剂和润滑剂监测组件 30 的传感器 52 和 56 检测的数据, 提供给所述控制器和界面组件 120, 传输给界面组件 124 和计算机 126。然后将数据保存在计算机内或显示在显示装置 128 上, 或通过打印机 134 打印出来。因此, 操纵者在远处可以监测一个或很多个遥控部位, 并且操纵在所述遥远部位所出现的条件或事件, 并且实时接收有关各种系统的工作参数的数据或信息。另外, 可以通过打印机 134 和 / 或其他电子媒体或光学储存装置, 产生各种流体特征的永久性记录。另外, 还可以完成针对所采集的数据进行的校正操作的记录。

[0043] 应当理解的是, 本发明的系统, 特别是冷却剂和润滑剂监测组件 30, 可以采用任何目前所使用的冷却和 / 或润滑流体。就是说, 由油、乳化剂和通常为 10% -90% 的水组成的可溶性油类; 不使用油类的合成流体, 和使用油类的半合成流体都是适用于监测组件 30。因此, 正如上文所指出的, 浓缩清洗流体必须根据在特定系统中所使用的特定类型的冷却剂和润滑流体 16 的溶解度进行选择。

[0044] 因此, 以上详细说明被视为是说明性的, 而不是限定性的, 并且, 应当理解的是, 包括所有等同方案的以下所有权利要求是用于限定本发明的构思和范围的。

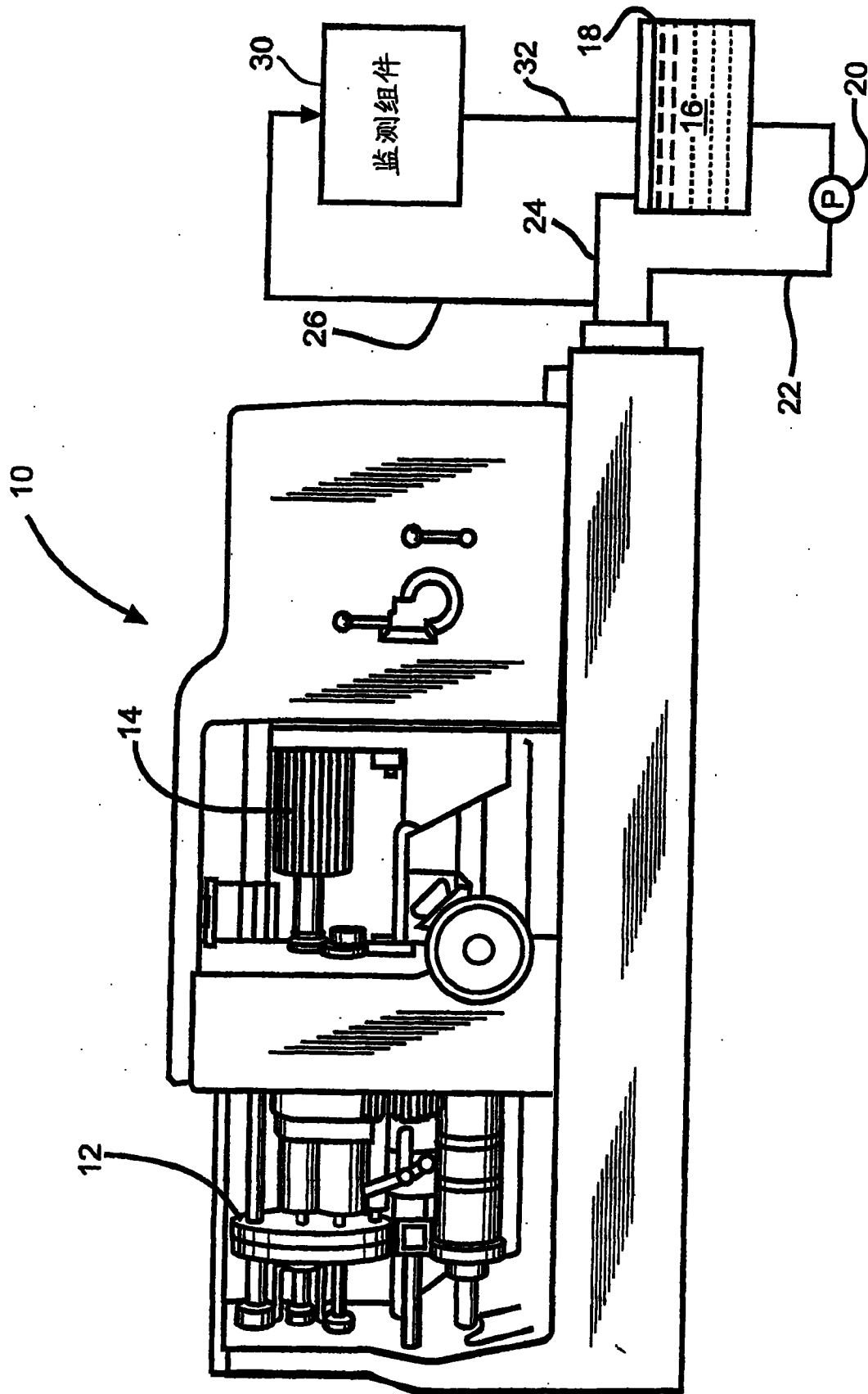


图 1

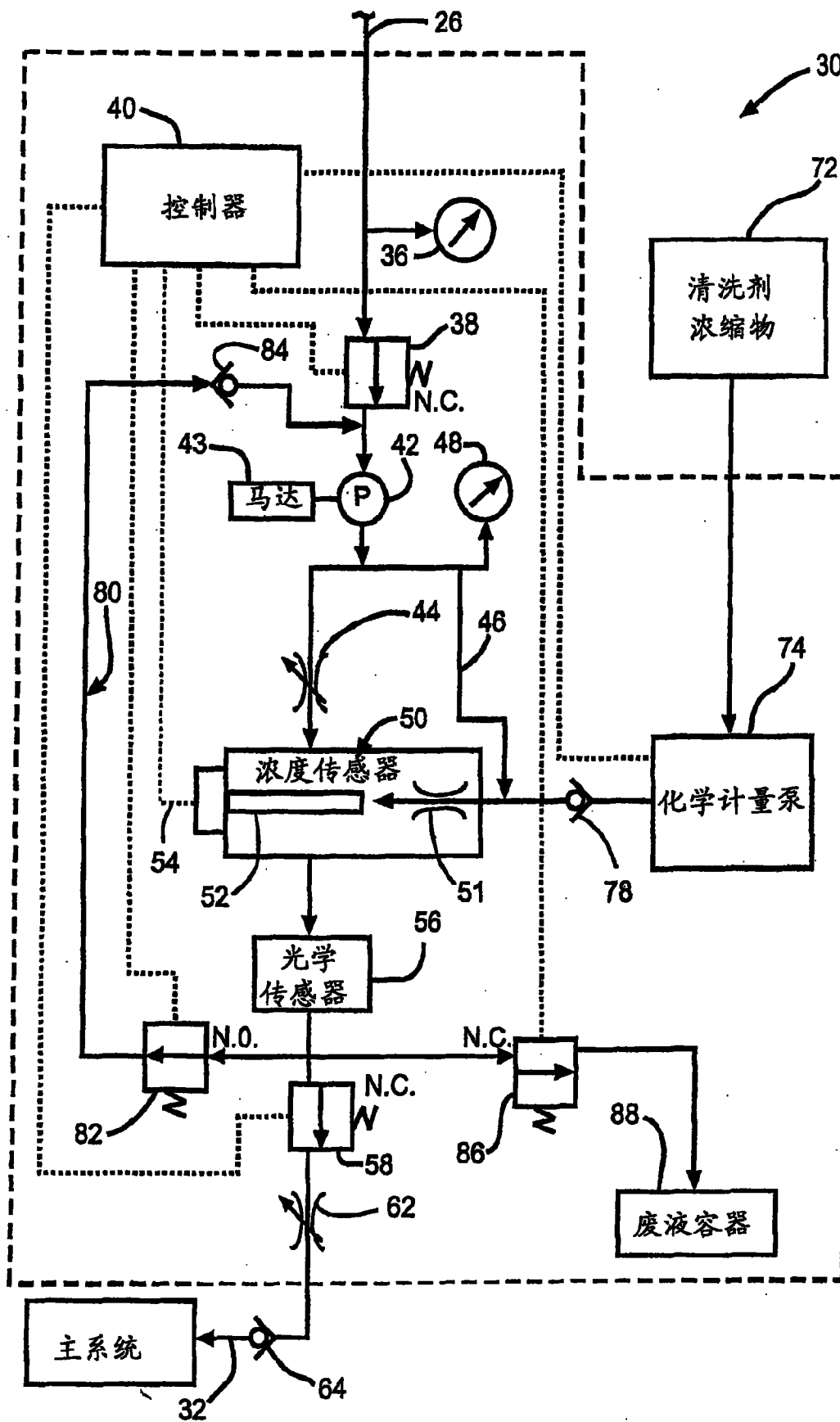


图 2

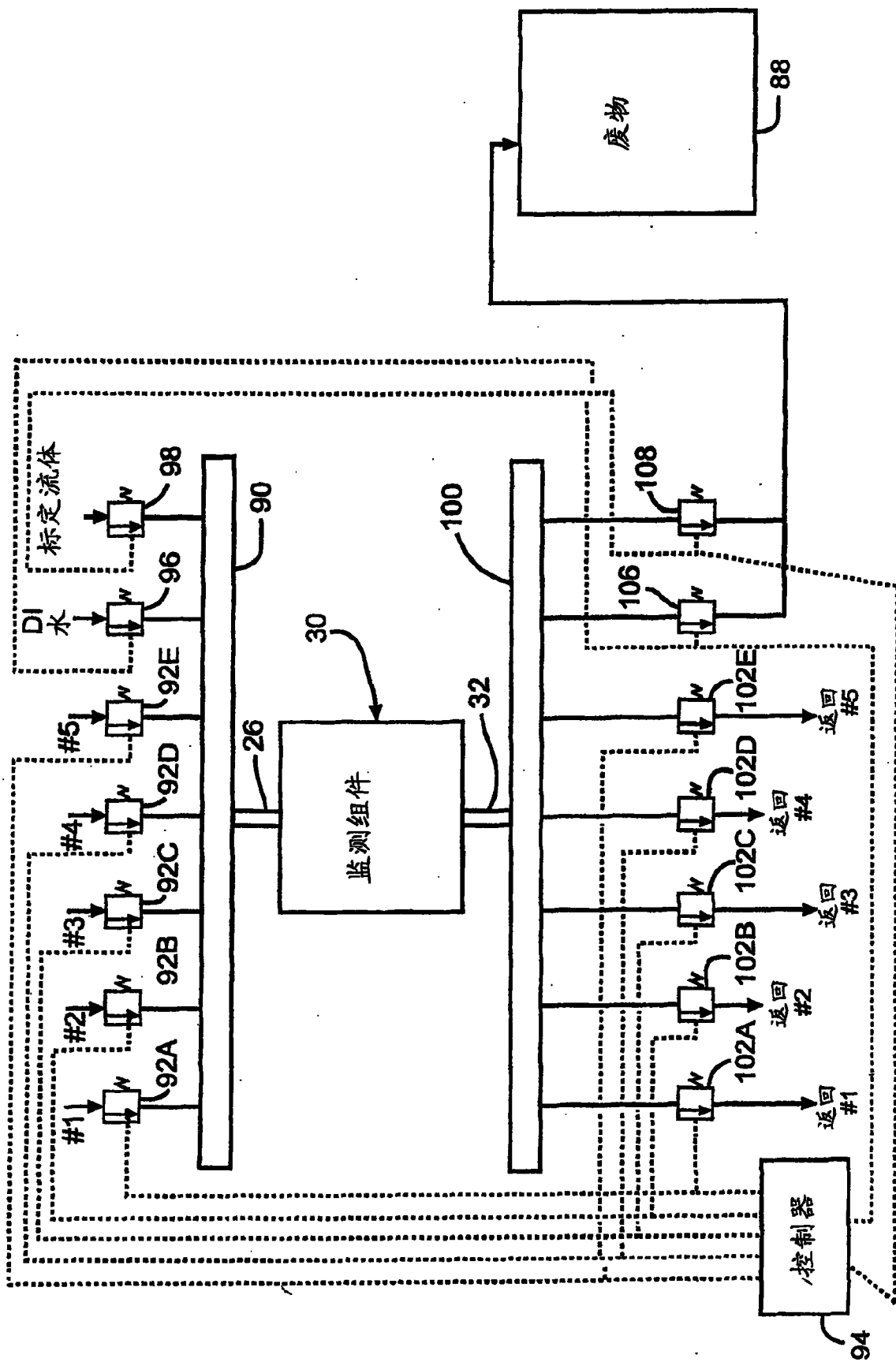


图 3

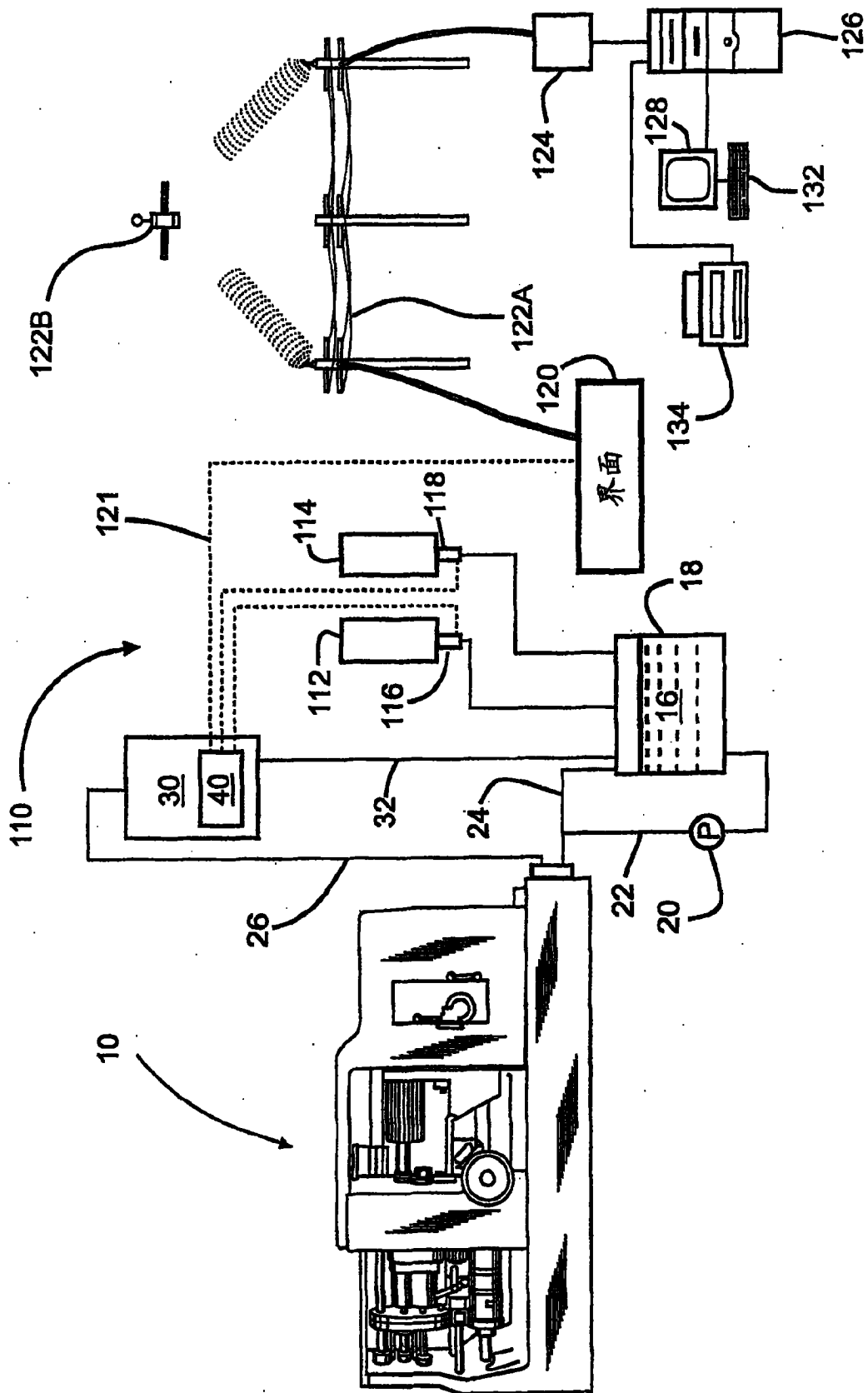


图 4