



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102741691 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201180008388. 4

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2011. 02. 03

代理人 曹若

(30) 优先权数据

12/700, 555 2010. 02. 04 US

(51) Int. Cl.

G01N 33/487(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2011/000143 2011. 02. 03

(87) PCT申请的公布数据

W02011/095775 EN 2011. 08. 11

(71) 申请人 生命扫描苏格兰有限公司

地址 英国因弗内斯郡

(72) 发明人 M. 迪恩格利 L. 瓦尔塞基

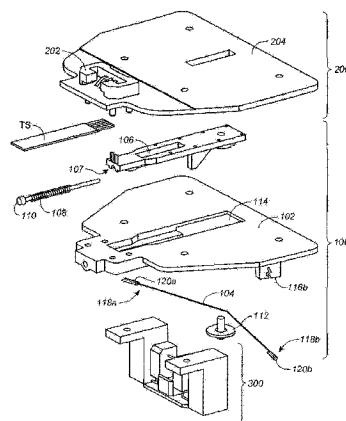
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 6 页

## (54) 发明名称

用于将测试条从测试仪中弹出的形状记忆合金弹出机构

## (57) 摘要

本发明公开了测试条弹出机构,所述测试条弹出机构与测试条接纳口和测试条结合使用,所述测试条弹出机构包括框架、细长的形状记忆合金(SMA)条(如,SMA线)、滑块和加热模块。所述SMA条具有连接到所述框架的第一末端和第二末端,并显示具有固态过渡温度。所述滑块被构造为沿所述框架行进。所述加热模块被构造为将所述SMA条从低于所述固态过渡温度的温度加热至高于所述固态过渡温度的温度。此外,所述SMA条和所述滑块被构造为使得在所述形状记忆条被所述加热模块从低于所述固态过渡温度的温度加热至高于所述固态温度的温度时,所述滑块在通过所述SMA条施加到所述滑块上的力的作用下沿着所述框架行进。



1. 一种与测试条接纳口和测试条结合使用的测试条弹出机构,包括:

框架,所述框架连接到所述测试条接纳口;

细长的形状记忆合金条,所述细长的形状记忆合金条具有纵向轴线、第一末端和第二末端,所述第一末端和所述第二末端通过附连到所述框架而受到约束,所述形状记忆合金条显示具有固态过渡温度;

滑块,所述滑块被构造为沿所述框架行进;和

加热模块,所述加热模块被构造为将所述形状记忆合金条从低于所述固态过渡温度的温度加热至高于所述固态过渡温度的温度;

其中所述形状记忆合金条和所述滑块被构造为使得在所述形状记忆条被所述加热模块从低于所述固态过渡温度的温度加热至高于所述固态温度的温度时,所述滑块在通过所述形状记忆合金条施加到所述滑块上的力的作用下沿着所述框架行进;并且

其中所述滑块具有近端,所述近端被构造为接合容纳在所述测试条接纳口内的测试条并在所述滑块沿着所述框架行进时将所述测试条从所述测试条接纳口中弹出。

2. 根据权利要求 1 所述的测试条弹出机构,还包括:

弹簧,所述弹簧被构造为当所述形状记忆合金条处于低于所述固态过渡温度的温度时使所述形状记忆合金条返回并保持处于变形构型,并且当所述形状记忆合金条被加热到高于所述固态过渡温度的温度时使得所述形状记忆合金条能够移动到编程构型。

3. 根据权利要求 2 所述的测试条弹出机构,还包括:

主轴,并且

其中所述弹簧以环形构型设置在所述主轴周围,并且所述弹簧通过所述主轴将力施加在所述滑块上。

4. 根据权利要求 1 所述的测试条弹出机构,其中当所述形状记忆合金条处于低于所述固态过渡温度的温度时,所述形状记忆合金条处于变形构型;并且当所述形状记忆合金条被加热至高于所述固态过渡温度的温度时,所述形状记忆合金条处于编程构型。

5. 根据权利要求 4 所述的测试条弹出机构,其中处于所述变形构型的所述形状记忆合金的纵向轴线处于弓形构型,并且处于所述编程构型的所述形状记忆合金条的纵向轴线处于基本上为直线的构型。

6. 根据权利要求 5 所述的测试条弹出机构,其中所述直线构型基本上垂直于测试条弹出方向。

7. 根据权利要求 1 所述的测试条弹出机构,其中所述加热模块被构造为通过迫使电流流经所述形状记忆合金条来加热所述形状记忆合金条。

8. 根据权利要求 1 所述的测试条弹出机构,其中所述形状记忆合金条为形状记忆合金线。

9. 根据权利要求 8 所述的测试条弹出机构,其中所述形状记忆合金线为镍-钛形状记忆合金线。

10. 根据权利要求 1 所述的测试条弹出机构,还包括:

第一夹具;和

第二夹具,并且

其中所述形状记忆合金条的所述第一末端和所述第二末端通过分别经由所述第一夹

具和所述第二夹具附连到所述框架而受到约束。

11. 一种与测试条结合使用的测试仪,所述测试仪包括:

测试条接纳口,所述测试条接纳口被构造为接纳并从其中弹出测试条;

测试条弹出机构,所述测试条弹出机构包括:

框架,所述框架连接到所述测试条接纳口;

细长的形状记忆合金条,所述细长的形状记忆合金条具有纵向轴线、第一末端和第二末端,所述第一末端和所述第二末端连接到所述框架,所述形状记忆合金条显示具有固态过渡温度;

滑块,所述滑块被构造为沿所述框架行进;和

加热模块,所述加热模块被构造为将所述形状记忆合金线从低于所述固态过渡温度的温度加热至高于所述固态过渡温度的温度;

其中所述形状记忆合金条和所述滑块被构造为使得在所述形状记忆条被所述加热模块从低于所述固态过渡温度的温度加热至高于所述固态温度的温度时,所述滑块在通过所述形状记忆合金条施加到所述滑块上的力的作用下沿着所述框架行进;并且

其中所述滑块具有近端,所述近端被构造为接合容纳在所述测试条接纳口内的测试条并在所述滑块沿着所述框架行进时将所述测试条从所述测试条接纳口中弹出。

12. 根据权利要求 11 所述的测试仪,还包括:

测试条接纳口框架,并且

其中所述测试条接纳口和所述测试条弹出机构被连接到所述测试条接纳口框架。

13. 根据权利要求 12 所述的测试仪,还包括:

光学传感器模块,所述光学传感器模块连接到所述框架;和

信号处理模块。

14. 根据权利要求 11 所述的测试仪,其中所述测试条弹出机构还包括:

弹簧,所述弹簧被构造为当所述形状记忆合金条处于低于所述固态过渡温度的温度时使所述形状记忆合金条返回并保持处于变形构型,并且当所述形状记忆合金条被加热到高于所述固态过渡温度的温度时使得所述形状记忆合金条能够移动到编程构型。

15. 根据权利要求 14 所述的测试仪,其中所述测试条弹出机构还包括:

主轴,并且

其中所述弹簧以环形构型设置在所述主轴周围,并且所述弹簧通过所述主轴将力施加在所述滑块上。

16. 根据权利要求 11 所述的测试仪,其中当所述形状记忆合金条处于低于所述固态过渡温度的温度时,所述形状记忆合金条处于变形构型,并且当所述形状记忆合金条被加热至高于所述固态过渡温度的温度时,所述形状记忆合金条处于编程构型。

17. 根据权利要求 16 所述的测试仪,其中处于所述变形构型的所述形状记忆合金的纵向轴线基本上处于弓形构型,并且处于所述编程构型的所述形状记忆合金条的纵向轴线处于基本上为直线的构型。

18. 根据权利要求 17 所述的测试仪,其中所述直线构型基本上垂直于测试条弹出方向。

19. 根据权利要求 11 所述的测试仪,其中所述加热模块被构造为通过迫使电流流经所

述形状记忆合金条来加热所述形状记忆合金条。

20. 根据权利要求 11 所述的测试仪,其中所述形状记忆合金条为形状记忆合金线。

21. 根据权利要求 20 所述的测试仪,其中所述形状记忆合金线为镍 - 钛形状记忆合金线。

22. 根据权利要求 11 所述的测试仪,其中所述测试条弹出机构还包括:

第一夹具;和

第二夹具,并且

其中所述形状记忆合金条的所述第一末端和所述第二末端分别通过所述第一夹具和所述第二夹具连接到所述框架。

## 用于将测试条从测试仪中弹出的形状记忆合金弹出机构

### 技术领域

[0001] 本发明整体涉及医疗器械,具体而言,涉及测试条弹出机构、相关的测试仪以及相关的方法。

[0002] 背景技术

[0003] 医学领域中特别关注流体样品中被分析物的测定(如检测和/或浓度测量)。例如,可能理想的是确定体液(例如尿液、血液或间质液)样品中的葡萄糖、酮、胆固醇、对乙酰氨基酚和/或HbA1c的浓度。可根据(例如)光度技术或电化学技术,使用被分析物测试条连同相关的测试仪实现这样的测定。

[0004] 在使用期间,通常将单个测试条插入测试仪中。在测定施加到测试条的体液样品中的被分析物之后,将测试条从测试仪中取出并丢弃。将测试条插入测试仪并从测试仪取出测试条的常规方法在例如美国专利5,266,179、5,366,609和5,738,244以及美国专利申请公开2009/0108013中有所描述,这些专利中的每一个据此全文以引用方式并入。

### 附图说明

[0005] 本发明的新颖特征特别在所附权利要求书中示出。参考以下具体实施方式和附图,可更好地理解本发明的特征和优点。具体实施方式给出了采用本发明原理的示例性实施例,附图中相同的数字表示相同的要素,图中:

[0006] 图1为与测试仪的测试条接纳口组件和光学模块以及测试条结合使用的根据本发明实施例的测试条弹出机构的简化分解图;

[0007] 图2A、图2B和图2C为与图1的测试条接纳口组件、光学模块和测试条结合使用的图1测试条弹出机构的简化顶视图、侧视图和底视图;

[0008] 图3为与图1的测试条接纳口组件、光学模块和测试条结合使用的、处于预弹出状态的图1测试条弹出机构的简化透视图(从底部);

[0009] 图4为与图1的测试条接纳口组件、光学模块和测试条结合使用的、在测试条弹出期间的图1测试条弹出机构的简化透视图(从底部);

[0010] 图5为与图1的测试条接纳口组件、光学模块和测试条结合使用的、在测试条弹出和形状记忆合金条变形后的图1测试条弹出机构的简化透视图(从底部);

[0011] 图6为根据本发明实施例的测试仪的简化框图;并且

[0012] 图7为描述根据本发明实施例用于将测试条从测试仪中弹出的方法的各阶段的流程图。

### 具体实施方式

[0013] 下面的详细描述应参考附图来阅读,其中不同附图中的相同要素编号相同。各附图未必按比例绘制,仅出于说明的目的描绘示例性的实施例,并非旨在限制本发明的范围。详细描述以举例的方式而不是限制性方式说明了本发明的原理。此描述将明确地使得本领域技术人员能够制备和使用本发明,并且描述了本发明的若干实施例、修改形式、变型形

式、替代形式和用途,包括目前据信是实施本发明的最佳方式。

[0014] 通常,与测试条接纳口和测试条结合使用的测试条弹出机构包括框架、细长的形状记忆合金(SMA)条(如,SMA线)、滑块和加热模块。SMA条具有连接到框架的第一末端和第二末端,并显示具有固态过渡温度。滑块被构造为沿框架行进。

[0015] 加热模块被构造为将SMA条从低于固态过渡温度的温度加热至高于固态过渡温度的温度。此外,SMA条和滑块被构造为使得当SMA条从低于固态过渡温度的温度被加热至高于固态温度的温度时,滑块在通过SMA条施加到滑块上的力的作用下沿着框架行进。另外,滑块具有近端,其被构造为接合容纳在测试条接纳口内的测试条,并当滑块沿着框架行进时将测试条从测试条接纳口中弹出。

[0016] 形状记忆合金(SMA)为在加热到高于其固态过渡温度时从变形形状(在本文中也称为“变形构型”)转化为初始形状(在本文中也称为“编程构型”)的材料。这种行为也被称为恢复到其初始形状(编程构型)。

[0017] 在低于固态过渡温度的温度处,形状记忆合金镍钛诺处于马氏体相。要将镍钛诺SMA条(如,镍钛诺SMA线)设定为预先确定的“编程构型”或编程状态,将SMA条保持为编程构型并加热到大约500°C,在该温度下SMA条的原子自身排列为奥氏体相。此后,当加热到高于固态过渡温度时,镍钛诺SMA线将自动从马氏体相返回到奥氏体相,这起到使形状记忆合金从任何变形构型改变(通过固态相转变)返回编程构型的作用。换句话讲,形状记忆合金条响应温度而改变形状。在这种转变期间,SMA施加本发明实施例中所采用的平稳且受控的力,以将测试条弹出。

[0018] 一旦获悉本公开,本领域的技术人员就将认识到存在多种可适用于根据本发明实施例的测试条弹出机构的形状记忆合金,具体取决于它们的固态过渡温度和机械性能。已知的形状记忆合金材料包括(例如):

[0019] 镍/钛合金(包括镍/钛合金以商品名Nitinol和Tinel获得);

[0020] 铜/锌/铝合金

[0021] 铜/铝/镍合金

[0022] 银/镉合金

[0023] 金/镉合金

[0024] 铜/锡合金

[0025] 铜/锌合金

[0026] 铟/钛合金

[0027] 镍/铝合金

[0028] 铁/铂合金

[0029] 锰/铜合金

[0030] 铁/锰/硅合金

[0031] 根据本发明实施例的测试条弹出机构的有益之处在于它们可自动运行。换句话讲,它们在极少的人工干预下、在不存在人体能量的情况下(与常规的人工弹出机构相对)以及按基本上与外部影响或控制无关的方式运行。根据本发明实施例的测试条弹出机构还有利地在不需要人工处理测试条且不对测试条造成潜在污染的情况下提供测试条弹出。另外,由于不存在与弹出相关的电动机和/或齿轮,并因此适用于结合到手持便携式测试仪

(诸如用于测定葡萄糖的测试仪)中,所以测试条弹出机构结构紧凑且相对安静。

[0032] 图 1 为与相关测试仪的测试条接纳口组件 200 和光学模块 300 以及测试条 TS 结合使用的根据本发明实施例的测试条弹出机构 100 的简化分解图。图 2A、图 2B 和图 2C 为与测试条接纳口组件 200、光学模块 300 和测试条 TS 结合使用的测试条弹出机构 100 的简化顶视图、侧视图和底视图。图 3 为处于预弹出状态(例如,在插入测试条和测定被分析物之后)的测试条弹出机构 100 的简化透视图(从底部)。图 4 为在测试条 TS 弹出期间且形状记忆合金条处于编程构型时的测试条弹出机构 100 的简化透视图(从底部)。图 5 为在测试条 TS 弹出之后且形状记忆合金条返回到变形构型时的测试条弹出机构 100 的简化透视图。

[0033] 参见图 1、图 2A 至图 2C、图 3、图 4 和图 5,测试条弹出机构 100 被构造为与测试条接纳口组件 200 和测试条 TS 结合使用。测试条弹出机构 100 包括框架 102、细长的形状记忆线 104、滑块 106、弹簧 108、主轴 110 和连接器 112(即,螺钉和垫圈的组合)。测试条弹出机构 100 还包括加热器模块,为简单起见其未在图 1、图 2A 至图 2C、图 3、图 4 和图 5 中示出。加热器模块可以是本领域的技术人员已知的任何合适的加热器模块,包括例如被构造为以可控的方式迫使预定的电流通过细长的形状记忆合金线 104 并因而对细长的形状记忆合金线进行加热的加热器模块。

[0034] 测试条接纳口组件 200 包括测试条接纳口 202 和测试条接纳框架 204。光学模块 300 被构造为感测测试条接纳口组件 200 中是否存在测试条。光学模块 300 可以是本领域的技术人员已知的任何合适的光学模块,并可包括(例如)基于 LED 的光源和基于光电二极管的光接收器,其被构造为根据(例如)任选地包括在滑块 106 中的不透明挡光翅片或反射器的位置检测测试条是否存在。如果需要,可采用这种检测来自动控制细长形状记忆合金线 104 的禁用和/或监测测试条弹出机构 100 的机械故障。作为另外一种选择,还可采用合适的机械开关根据(例如)滑块 106 的位置来检测测试条是否存在。

[0035] 对测试条是否存在的了解情况可用于测试仪的多种用途(如启动测试仪来测定被分析物)或用于在测试条被弹出后结束(禁用)加热测试条弹出机构内的细长形状记忆合金线,可认为光学模块 300 是测试仪的组件或测试条弹出机构的可选组件。

[0036] 框架 102 被连接到测试条接纳口组件 200,并包括滑块导槽 114 和条附连狭槽 116a 和 116b。细长的形状记忆合金线 104 具有纵向轴线、第一末端 118a 和第二末端 118b。细长的形状记忆合金 104 的第一末端 118a 和第二末端 118b 通过以下方法进行约束:经由条附连狭槽 116a 和 116b 以及细长形状记忆合金线 104 的夹具 120a 和 120b 附连到框架 102。

[0037] 如上所述,由于细长的形状记忆合金线 104 由合适的形状记忆合金材料(如,镍/钛合金)形成,所以它固有地显示具有固态过渡温度。在本发明的实施例中,固态过渡温度通常在 65°C 和 95°C 之间的范围内。该范围的温度下限被预定为大于正常使用期间遇到的最高环境温度,并基于与用于构造框架 102、滑块 106 和测试条弹出机构其他组件的材料(如,塑性材料)的热相容性选择该范围的温度上限。在加热到高于固态过渡温度时,细长形状记忆合金线 104 的形状记忆行为导致例如 1% 至 3% 范围内的收缩率。

[0038] 在测试条弹出机构 100 中,细长的形状记忆合金线 104 具有典型但非限制性的 0.2mm 直径和 55.8mm 长度,并且可由包含例如 54% 镍和 46% 钛的形状记忆合金构造而成。通过(例如)迫使 0.5 安培的电流通过细长的形状记忆合金线并持续一段在大约 1.0 秒至

1.2 秒范围内的时间,可将这种细长的形状记忆合金线以 3% 的收缩率从室温加热至高于其固态过渡温度。

[0039] 在从变形构型转变到预先设定的构型期间(即,在从低于固态过渡温度加热至高于固态过渡温度时,具体参见图 3 和图 4),与预弹出状态的变形构型和预先确定的编程构型相结合的细长形状记忆合金线的该双端约束导致产生施加到滑块上的力。力的施加导致测试条弹出。

[0040] 在图 1 至图 5 的实施例中,当形状记忆合金条处于低于固态过渡温度的温度(如,大约 25°C 的环境室温)时,形状记忆合金线处于变形构型;而当形状记忆合金条被加热至高于固态过渡温度的温度(例如,高于 65°C)时,形状记忆合金条处于编程构型。另外,在测试条弹出机构 100 的实施例中,处于变形构型的形状记忆合金线的纵向轴线基本上为等边钝角三角形构型(参见图 1、图 2C、图 3 和图 5),而处于编程构型的形状记忆合金条的纵向轴线基本上为垂直于测试条弹出方向的直线构型(参见图 4)。这些预先确定的构型用来在测试条弹出期间产生滑块的平滑直线运动。

[0041] 形状记忆合金线的等边钝角三角形构型为“弓状”构型,当作用于推动滑块 106 并弹出测试条时,该构型过渡为直线构型。这些构型和功能使人想起弓和箭的构型和功能。在仅出于非限制性描述目的而提供的弓和箭的类比中,框架和细长的形状记忆合金线使人想起弓和弓弦,而滑块和测试条使人想起箭。然而,一旦获悉本公开,本领域的技术人员就将认识到,根据本发明实施例的测试条弹出机构自动运行、有利地采用形状记忆合金行为并具有不同于常规弓和箭的其他独特的创造性有益方面。

[0042] 在测试条弹出机构 100 的实施例中,滑块 106 被构造为沿着框架 102 在滑块导槽 114 中行进(具体参见图 1),并提供细长形状记忆合金线 104 与测试条 TS 之间的机械连接。具体地讲,滑块 106 具有近端 107,其被构造为接合容纳在测试条接纳口 202 内的测试条 TS 并在滑块 106 沿着框架 102 行进时将测试条 TS 从测试条接纳口 202 弹出(具体参见图 3、图 4 和图 5)。测试条弹出期间滑块移动的距离在例如 4mm 的范围内。

[0043] 弹簧 108 和主轴 110 被构造为当形状记忆合金条处于低于固态过渡温度的温度时使形状记忆合金条返回并保持处于变形构型(具体参见图 3 和图 5),并且当形状记忆合金条被加热到高于固态过渡温度的温度时使得形状记忆合金条能够移动到编程构型(具体参见图 4)。弹簧 108 和主轴 110 可被构造为在测试条弹出机构 100 运行期间将合适的操作力施加到细长的形状记忆合金线上。例如,在运行期间可施加以下力:在近空载状态下大约 1N 的力,并且在弹簧 108 压缩期间 3.2N 的最大力。连接器 112 被构造为将处于变形构型的细长形状记忆合金线 104 (连同弹簧 108 和条附连狭槽 116a 和 116b 一起)保持在框架 102 上。连接器 112 还提供细长形状记忆合金线 104 与滑块 106 之间的机械接触。

[0044] 测试条弹出机构 100 的加热模块(图中未示出)被构造为将形状记忆合金条从低于固态过渡温度的温度加热至高于固态过渡温度的温度。可通过使用迫使电流通过形状记忆合金线的加热模块来实现这种加热,这种情况下加热因电阻式热效应而发生。

[0045] 在测试条弹出机构 100 中,细长的形状记忆合金线 104 和滑块 106 被构造为使得在形状记忆条被加热模块(未示出)加热时,滑块 106 在通过细长的形状记忆合金线 104 施加到滑块 106 上的力的作用下沿着框架 102 行进。所述加热步骤使细长的形状记忆合金线 104 的温度从低于固态过渡温度的温度(如,环境室温)升至高于固态温度的温度。



[0046] 根据本发明实施例的测试条弹出机构的有益效果在于不需要包括将旋转运动转化为测试条直线弹出运动的机构。根据本发明实施例的测试条弹出机构的有益之处还在于薄、轻质、低成本、相对安静且以平稳的方式弹出测试条。

[0047] 通常,根据本发明实施例的与测试条(如,被构造为通过基于光度法或电化学的技术测定全血样品中的葡萄糖的测试条)结合使用的测试仪包括测试条接纳口和测试条弹出机构。此外,测试条弹出机构还包括框架、细长的形状记忆合金(SMA)条、滑块和加热模块。

[0048] 测试条弹出机构的 SMA 条具有通过附连到框架而受到约束的第一末端和第二末端,并且该 SMA 条显示具有固态过渡温度。此外,滑块被构造为沿着框架行进,并且加热模块被构造为将 SMA 条从低于固态过渡温度的温度加热至高于固态过渡温度的温度。此外,SMA 条和滑块被构造为使得在形状记忆条被加热模块从低于固态过渡温度的温度加热至高于固态温度的温度时,滑块在通过 SMA 条施加到滑块上的力的作用下沿着框架行进。另外,滑块还具有近端,其被构造为接合容纳在测试条接纳口内的测试条,并当滑块沿着框架行进时将测试条从测试条接纳口中弹出。

[0049] 图 6 为根据本发明实施例的测试仪 600 的简化框图。测试仪 600 包括外壳 602、被构造为接纳测试条(TS) 并从其弹出测试条的测试条接纳口 604、测试条弹出机构 606(例如,如结合图 1、图 2A-2C、图 3、图 4 和图 5 所描述的测试条弹出机构 100) 和信号处理模块 608。

[0050] 测试条弹出机构 606 包括如本文其他地方所述的以下组件(在图 6 中未示出):(i) 连接到测试条接纳口 604 的框架;(ii) 细长的形状记忆合金条,所述细长的形状记忆合金条具有纵向轴线、第一末端和第二末端,所述第一末端和所述第二末端连接到所述框架;(iii) 被构造为沿着框架行进的滑块;以及(iv) 加热模块,其被构造为将形状记忆合金线从低于形状记忆合金的固态过渡温度的温度加热至高于形状记忆合金的固态过渡温度的温度。

[0051] 另外,如本文其他地方进一步描述,形状记忆合金条和滑块还按以下方式进行构造:在形状记忆合金条从低于固态过渡温度的温度被加热模块加热至高于固态温度的温度时,滑块在通过形状记忆合金条施加到滑块上的力的作用下沿着框架行进。此外,滑块具有近端,其被构造为接合测试条 TS(已被接纳在测试条接纳口 604 内)且在滑块沿着框架行进时将测试条 TS 从测试条接纳口 604 弹出。

[0052] 信号处理模块 608 被构造为在测定被分析物期间测量并处理信号(电信号、光信号或它们的组合)。本领域技术人员将会知道,信号处理模块 608 可以在被分析物测定期间包括并使用未在简化的图 6 中示出的多个传感器和电路。

[0053] 根据本发明实施例的测试仪具有多种有益且独特的特性,包括(例如):(i) 由于不存在笨重且复杂的基于电动机的测试条弹出系统,所以相对简单、便宜;(ii) 自动弹出测试条(即,测试条在最少或没有人为干预的情况下弹出);(iii) 由于移动组件的数量极少,所以在测试条弹出期间近乎无声;以及(iv) 基于受约束的形状记忆合金条的受控形状转化,提供平稳且受控的测试条弹出。

[0054] 此外,一旦获悉本公开,本领域的技术人员就将认识到,根据本发明实施例的测试仪可以结合根据本发明实施例和本文所述用于将测试条从测试仪弹出的测试条弹出机构和方法的任意特征、组件、技术、有益效果和特性。

[0055] 图7为描述根据本发明实施例用于将测试条从测试仪中弹出的方法700的各阶段的流程图。在方法700的步骤710中,启动处于预弹出状态的测试仪测试条弹出机构的激活。在方法700中,测试条弹出机构包括显示具有固态过渡温度的形状记忆合金条。此外,形状记忆合金条(如,由镍-钛形状记忆合金制成的形状记忆合金线)具有编程构型和变形构型。另外,在测试条弹出机构的预弹出状态中,测试条(如,被构造为测定全血样品中的葡萄糖的测试条)已被接纳在测试仪的测试条接纳口内,并且形状记忆合金条处于变形构型。

[0056] 可例如通过用户按压测试仪的启动按钮或通过合适的电子模块和/或感测测试仪已完成对被分析物的测定的软件来实现该启动步骤。一旦获悉本公开,就可实现这种启动的合适的电子模块和软件对于本领域的技术人员将显而易见。

[0057] 方法700还包括响应启动步骤而将形状记忆合金条从低于固态过渡温度的温度加热至高于固态过渡温度的温度,如图3的步骤720中所示。步骤720的加热导致形状记忆合金条从变形构型转化为编程构型。

[0058] 在步骤730中,方法还包括将从变形构型转化为编程构型而产生的力施加到测试条并因而将测试条从测试仪的测试条接纳口弹出。

[0059] 一旦获悉本公开,本领域的技术人员就将认识到,可容易地对方法700进行改进,以结合根据本发明实施例和本文所述的测试仪的任何技术、有益效果和特性。

[0060] 虽然本文显示和描述了本发明的优选实施例,但是对本领域技术人员显而易见的是,这样的实施例仅以举例的方式提供。本领域的技术人员现将不偏离本发明而想到多种变型形式、改变形式和替代形式。应当理解,本文描述的本发明实施例的多种替代形式可用于本发明的实施。要达到的目的是,以下权利要求书限定本发明的范围,从而覆盖落入这些权利要求的范围内的设备和方法以及它们的等同物。

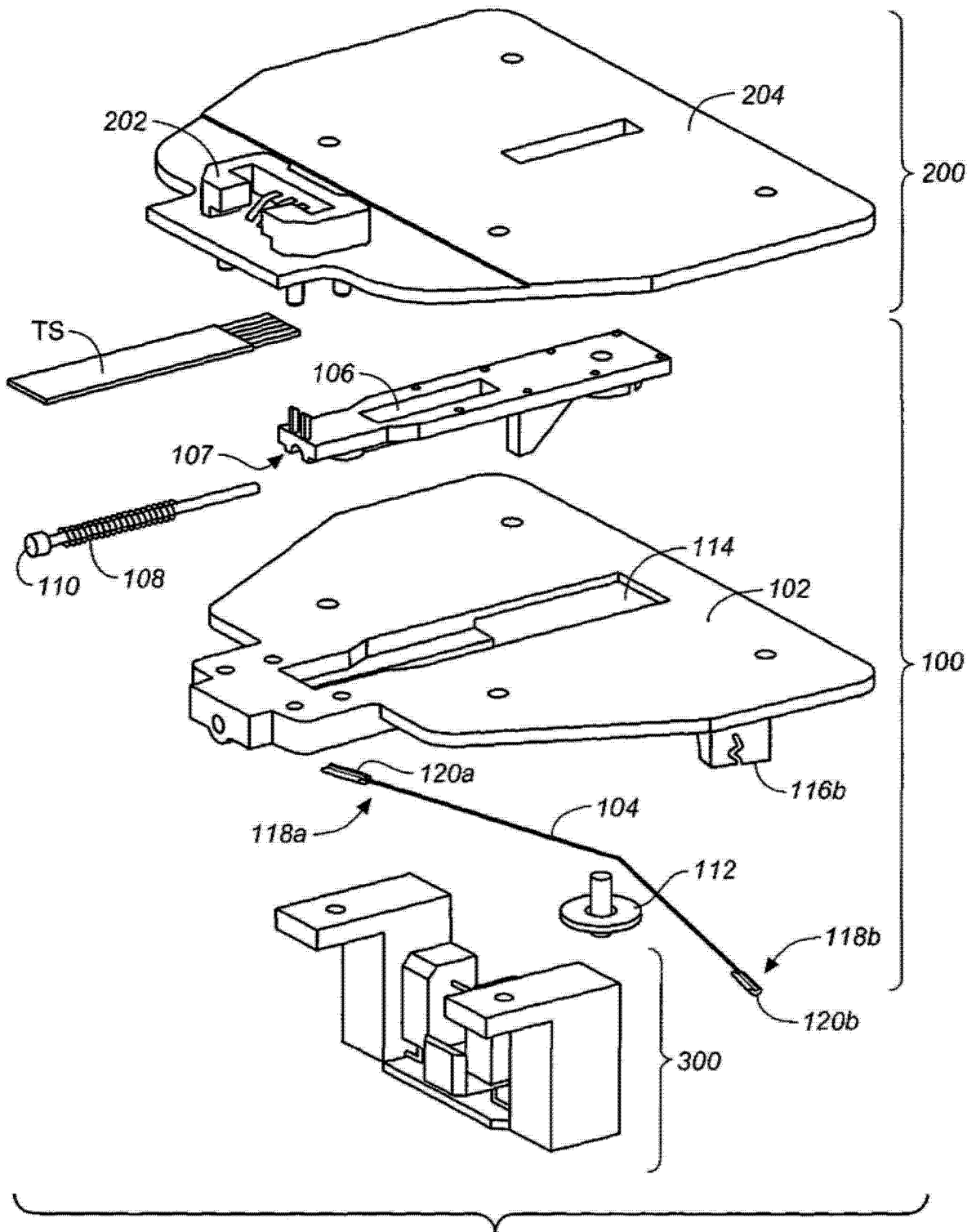


图 1

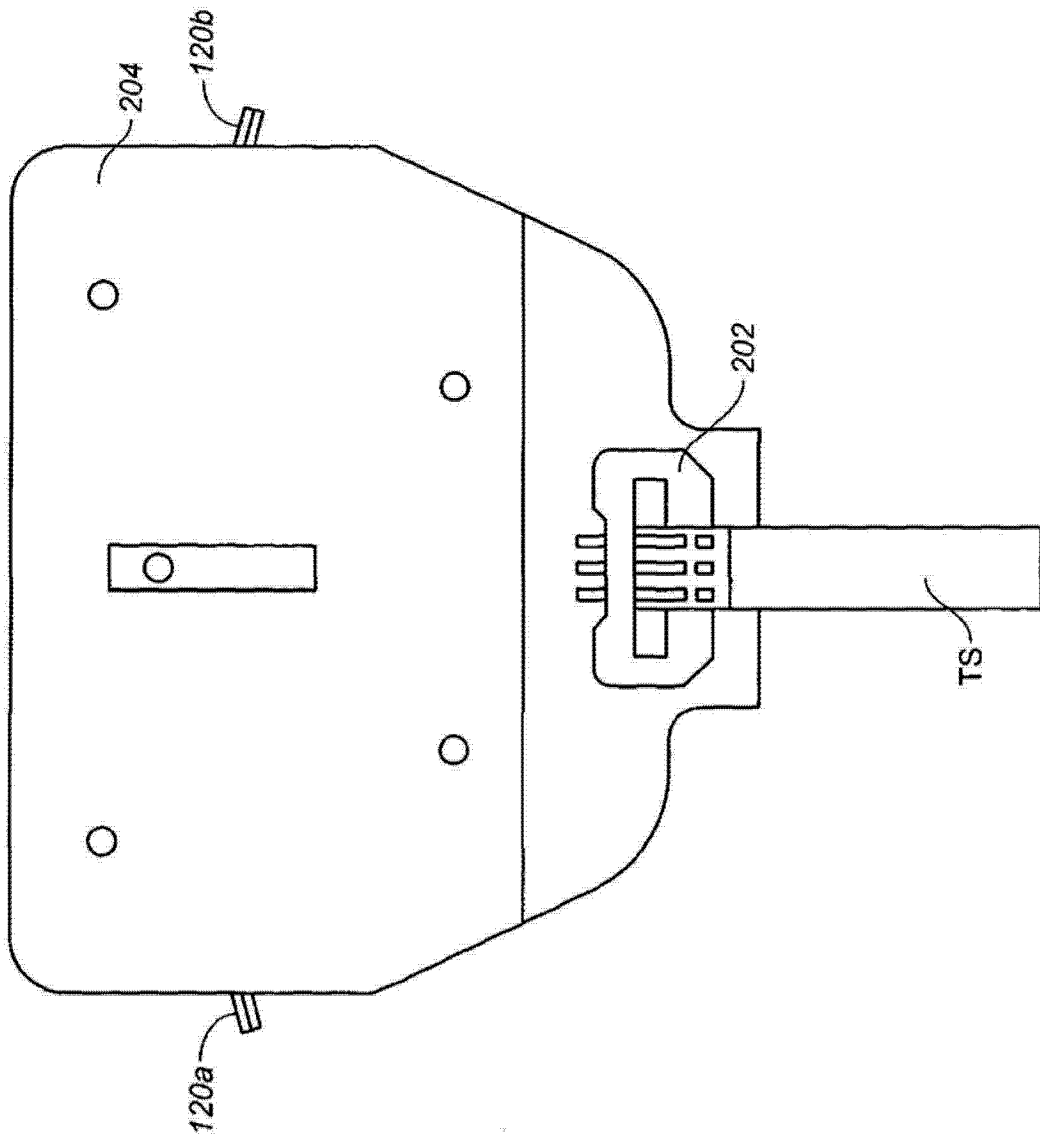


图 2A

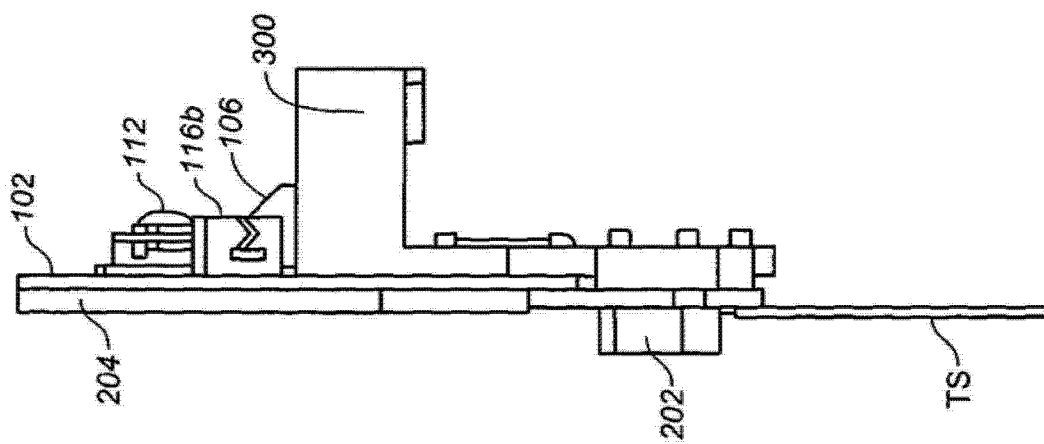


图 2B

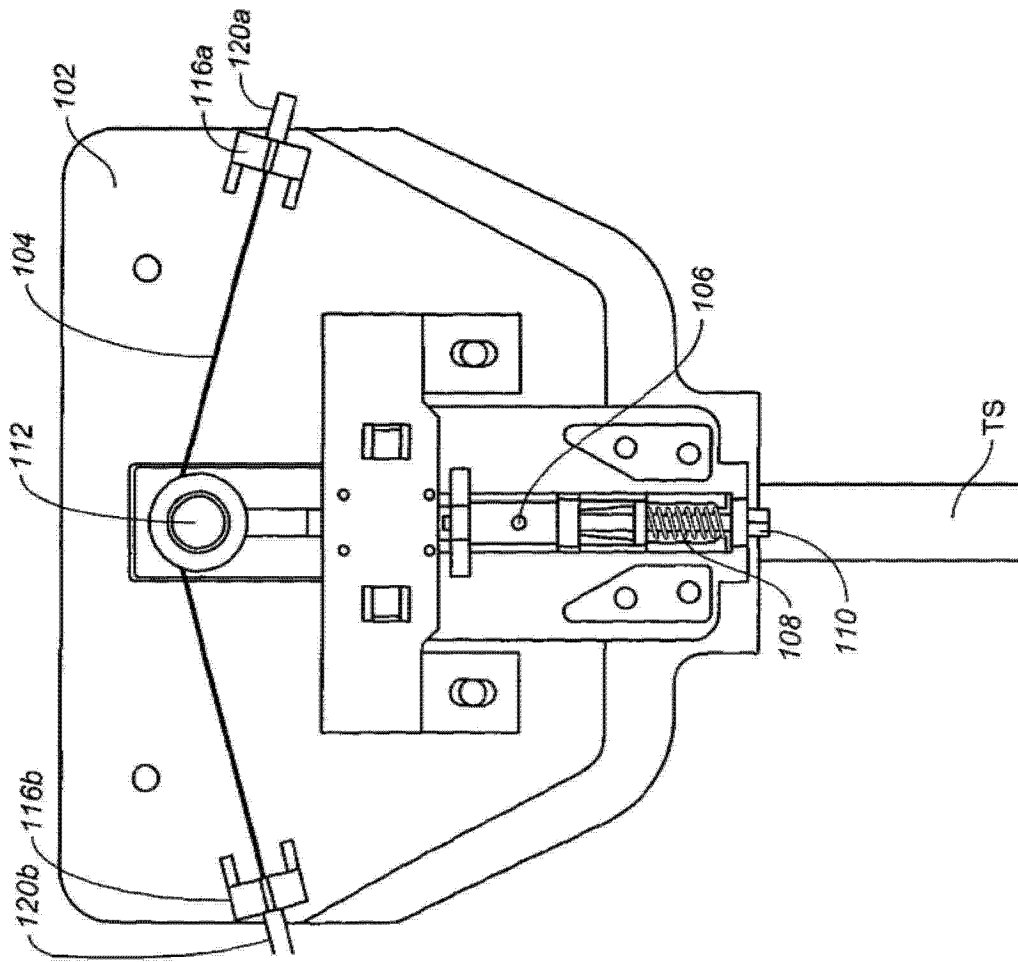


图 2C

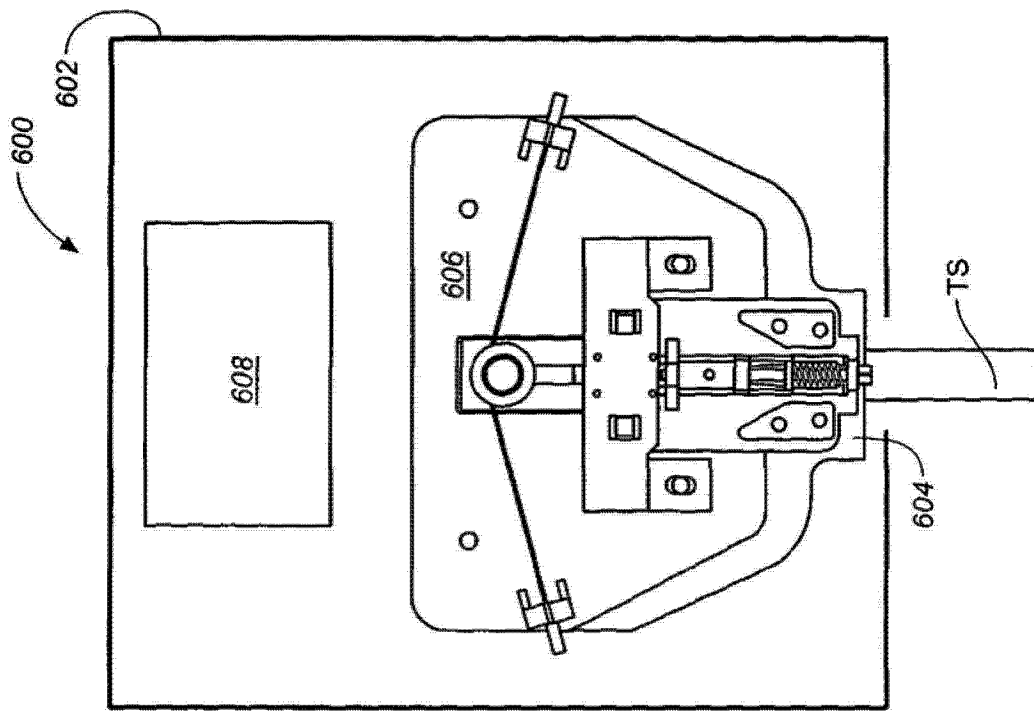


图 6

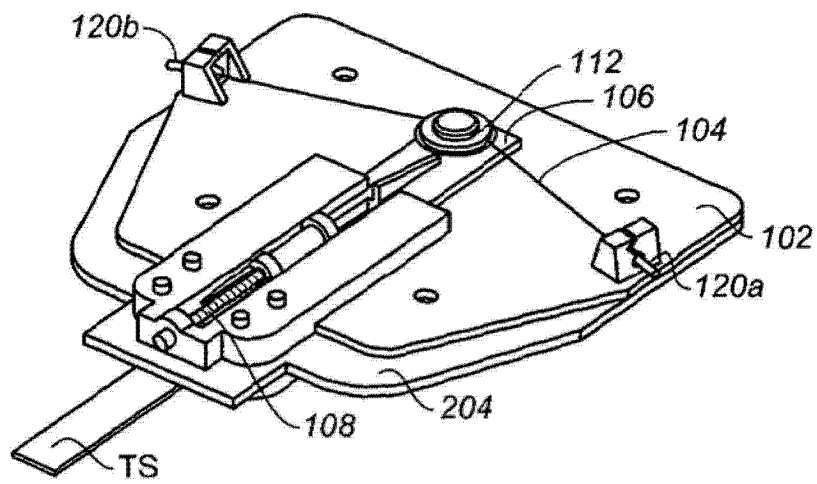


图 3

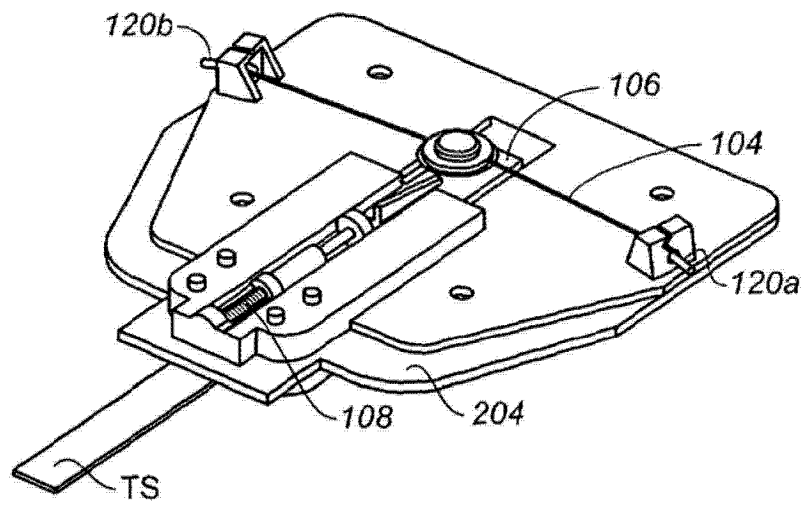


图 4

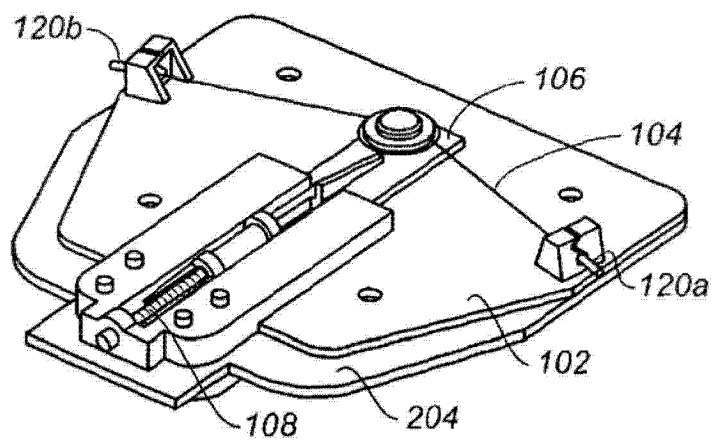


图 5

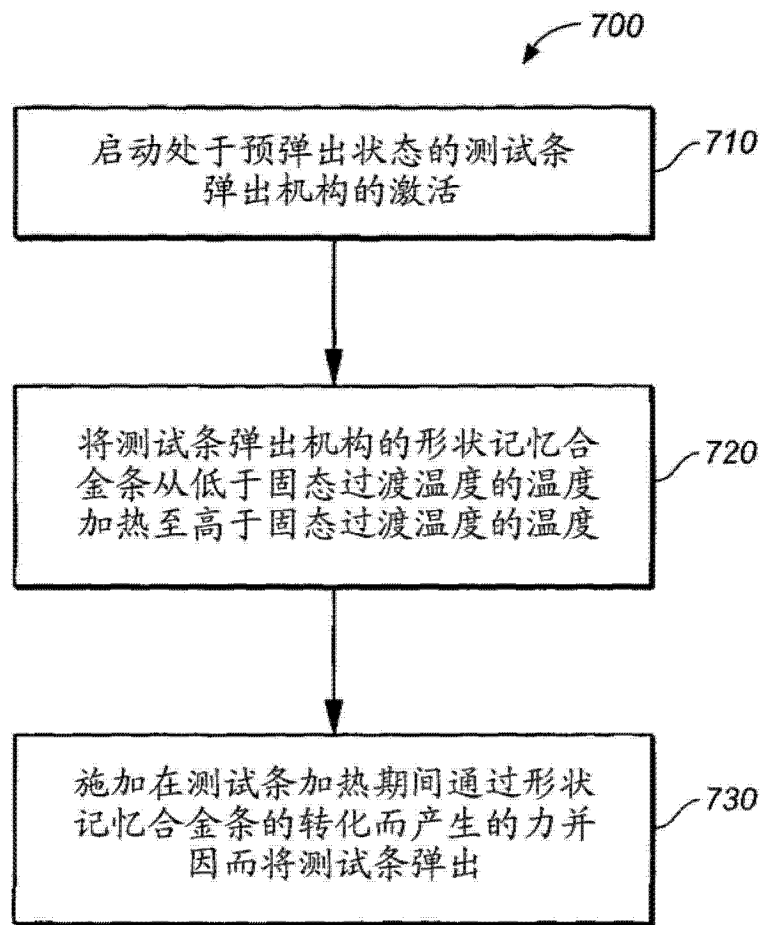


图 7