

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2017年10月5日 (05.10.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/166937 A1

- (51) 国际专利分类号:  
A47J 31/40 (2006.01) A47J 31/44 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/073796
- (22) 国际申请日: 2017年2月16日 (16.02.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201610184706.7 2016年3月28日 (28.03.2016) CN
- (71) 申请人: 北京古点科技有限公司 (BEIJING DOT-COM TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区知春路7号致真大厦D座1902室, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 姜迅 (JIANG, Xun); 中国北京市海淀区知春路7号致真大厦D座1902室, Beijing 100191 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市隆安律师事务所 (BEIJING LONGAN LAW FIRM); 中国北京市朝阳区建国门

外大街21号北京国际俱乐部188室, Beijing 100020 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR AUTOMATICALLY BREWING COFFEE

(54) 发明名称: 一种咖啡冲泡自动实现系统和方法

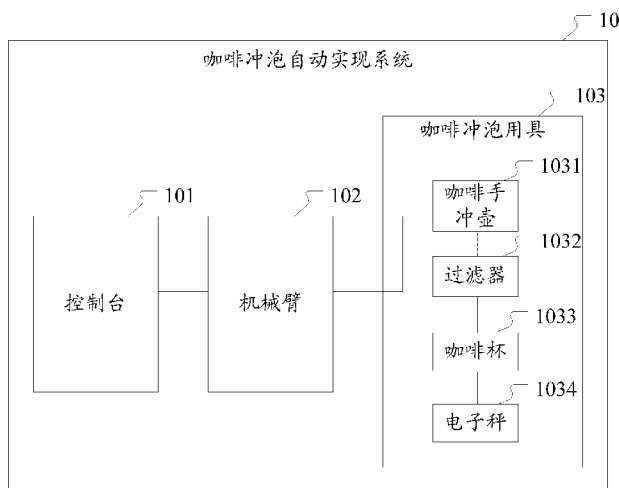


图 1

- 10 System for automatically brewing coffee
- 101 Console
- 102 Mechanical arm
- 103 Coffee brewing utensil
- 1031 Manual coffee brewing kettle
- 1032 Filter
- 1033 Coffee cup
- 1034 Electronic scale

(57) Abstract: A system (10) and method for automatically brewing coffee. The system (10) comprises a console (101), a mechanical arm (102), and a coffee brewing utensil (103). After receiving a coffee brewing starting instruction, the console (101) generates a control instruction according to an obtained brewing action track of the mechanical arm (102). After coffee brewing is started, the mechanical arm (102) clamps a manual coffee brewing kettle (1031) to move according to the brewing action track of the mechanical arm (102) and performs manual coffee brewing simulation actions. An electronic scale (1034) collects the weight of a coffee liquid in a coffee cup (1033) in real time during the brewing and sends the weight to the console (101). The console (101) also generates a feedback control instruction according to the brewing action track of the mechanical arm (102) and the weight of the coffee liquid, so as to adjust the action of the mechanical arm (102), so that the movement of the mechanical arm (102) satisfies the brewing action track of the mechanical arm (102). By using the mechanical arm (102) and controlling the mechanical arm (102) to implement manual simulation actions to brew coffee according to the pre-obtained brewing action track of the mechanical arm (102), the problem of unstable coffee taste caused by human factors when baristas manually brew coffee and other factors is resolved.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/166937 A1



---

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

---

一种咖啡冲泡自动实现系统(10)和方法, 系统(10)包括控制台(101)、机械臂(102)和咖啡冲泡用具(103), 控制台(101)接收到咖啡冲泡启动指令后, 根据获取到的机械臂(102)冲泡动作轨迹生成控制指令; 机械臂(102)在咖啡冲泡启动后夹持咖啡手冲壶(1031)按照机械臂(102)冲泡动作轨迹移动, 执行手冲咖啡模拟动作; 电子秤(1034)实时采集冲泡时咖啡杯(1033)中咖啡液重量发送给控制台(101); 控制台(101)还根据机械臂(102)冲泡动作轨迹和咖啡液重量, 生成反馈控制指令调整机械臂(102)的动作使机械臂(102)的移动满足机械臂(102)冲泡运动轨迹。利用机械臂(102)并通过控制机械臂(102)按照预先获取的机械臂(102)冲泡运动轨迹自动完成手冲模拟动作冲泡咖啡, 解决了咖啡师等人工手冲咖啡过程中的人为因素导致的咖啡口感不稳定的问题。

# 一种咖啡冲泡自动实现系统和方法

## 技术领域

5 本发明涉及咖啡制作技术领域，具体涉及一种咖啡冲泡自动实现系统和方法。

## 背景技术

10 咖啡是流行于世界的主要饮品。目前咖啡制作方式主要有两种，一是通过咖啡机制作咖啡，咖啡机实现了磨粉、压粉、装粉、冲泡、清除残渣等酿制咖啡全过程的自动控制，这种制作咖啡的方式最简单，缺点是咖啡口感较差。

15 随着人们对咖啡口感和品质的追求，手冲咖啡逐渐受到大众欢迎。手冲咖啡由于脱离了对咖啡机的依赖，更容易根据咖啡豆的品种、研磨程度来调整水温、闷蒸时间、水流速度和冲调角度等参数，制作出来的咖啡酸苦适当、浓淡可调。手冲咖啡虽然器材简单，但看起来容易、相似度极高的操作，其实也蕴藏着各种口味的可能，不同的咖啡师(不同的配方)，会制作出不同的咖啡，甚至同一个咖啡师每次泡出的咖啡也不是完全相同的味道。

因此，现有技术中在冲泡咖啡时，咖啡师的作用举足轻重，这也导致了咖啡制作过程中人为因素干预严重，咖啡的口感不稳定。由此可见，目前还没有兼顾咖啡口感和效率的咖啡制作方案。

## 发明内容

20 本发明提供了一种咖啡冲泡自动实现系统和方法，以解决现有技术中咖啡机制作的咖啡口感差，咖啡师手冲咖啡口感不稳定的问题。

25 根据本发明的一个方面，提供了一种咖啡冲泡自动实现系统，该系统包括控制台、机械臂和咖啡冲泡用具，该咖啡冲泡用具至少包括咖啡手冲壶、过滤器、咖啡杯和电子称，

控制台，在接收到咖啡冲泡启动指令后，根据获取到的机械臂冲泡动作

轨迹生成相应的用于控制机械臂运动的控制指令；

机械臂，在咖啡冲泡启动后夹持咖啡手冲壶，在控制指令的控制下按照机械臂冲泡动作轨迹移动，将咖啡手冲壶中的水注入杯口置有过滤器的咖啡杯中，执行手冲咖啡模拟动作，其中，过滤器上放置有咖啡粉；

5 电子秤，实时采集冲泡过程中咖啡杯中咖啡液的重量信息，将重量信息发送给控制台；

控制台，还根据机械臂冲泡动作轨迹和收到的咖啡液的重量信息，生成反馈控制指令调整机械臂的动作，使机械臂的移动满足机械臂冲泡运动轨迹。

10 根据本发明的另一个方面，提供了一种咖啡冲泡自动实现方法，该方法包括：

接收冲泡启动指令，并根据获取到的机械臂冲泡动作轨迹生成相应的用于控制机械臂运动的控制指令，控制机械臂在咖啡冲泡启动后夹持咖啡手冲壶并按照机械臂冲泡动作轨迹移动，将咖啡手冲壶中的水注入杯口置有过滤器的咖啡杯中，执行手冲咖啡模拟动作，其中，过滤器上放置有咖啡粉；

15 接收电子秤实时采集并发送的咖啡液的重量信息，根据收到的咖啡液的重量信息和机械臂冲泡动作轨迹，生成反馈控制指令，调整机械臂的移动使得机械臂的动作满足机械臂冲泡运动轨迹。

20 本发明的有益效果是：本发明的这种咖啡冲泡自动实现系统和方法根据预先获取的机械臂冲泡动作轨迹，控制机械臂在咖啡冲泡启动后夹持咖啡手冲壶，在控制指令的控制下按照机械臂冲泡动作轨迹移动，将咖啡手冲壶中的水注入杯口置有过滤器的咖啡杯中，执行手冲咖啡模拟动作，并同时根据电子称反馈的咖啡液的重量信息对机械臂动作进行微调从而使得机械臂能够严格按照机械臂冲泡动作轨迹完成咖啡冲泡动作。通过利用机械臂替代了咖啡师的手工冲泡动作，因而解决了咖啡冲泡时人为因素导致的口感不稳定的问题。另外，由于机械臂冲泡动作轨迹可以根据咖啡师手冲咖啡时的动作制作而成，所以相比咖啡机这种制作方式，机械臂执行机械臂冲泡动作轨迹冲泡出的咖啡口感更好。并且本发明实施例也一定程度上解放了劳动力，使咖啡师有更多的精力和时间改良手法，提升咖啡口感。

25

## 附图说明

图 1 是本发明一个实施例的一种咖啡冲泡自动实现系统结构框图；

图 2 是本发明一个实施例的一种咖啡冲泡自动实现方法的流程图。

## 具体实施方式

5 本发明的设计构思是：针对现有技术中咖啡机制作的咖啡口感差以及手冲咖啡时严重依赖咖啡师的手法，咖啡口感不稳定的问题，提出了一种咖啡冲泡自动实现系统，该系统一方面通过记录咖啡师手冲咖啡过程中的动作轨迹，制作出机械臂冲泡动作轨迹，控制机械臂执行模拟手冲操作，从而克服了手冲咖啡时严重依赖咖啡师的冲泡动作导致咖啡口感不稳定的问题。另一  
10 方面，由于对咖啡口感起决定作用的是咖啡师冲泡咖啡的动作，而本发明中机械臂执行的机械臂冲泡动作轨迹正是根据咖啡师的冲泡动作生成的，所以也保证了机械臂冲泡咖啡的口感。并且，本实施例的这种系统除了能够完成咖啡冲泡这一影响咖啡口感的核心工序之外，还可以自动控制完成从磨粉、装粉、冲泡、清除残渣等酿制咖啡的全部工序，兼顾了咖啡的口感和咖啡制  
15 作效率。

以下实施例中是以利用本实施例的咖啡冲泡自动实现系统实现咖啡冲泡过程为例进行的重点说明，可以理解，在能够实现咖啡冲泡这一核心工序的基础上，本实施例的咖啡冲泡自动实现系统也可以完成咖啡制作中的其他工序，而利用该咖啡冲泡自动实现系统实现其他工序的工作原理和工作过程可以  
20 参见本发明这里的实施例中的描述。

### 实施例一

图 1 是本发明一个实施例的一种咖啡冲泡自动实现系统结构框图，参见图 1，该咖啡冲泡自动实现系统 10 包括：控制台 101，机械臂 102，咖啡冲泡用具 103，该咖啡冲泡用具 103 至少包括：咖啡手冲壶 1031，过滤器 1032，  
25 咖啡杯 1033，电子秤 1034；

控制台 101，在接收到咖啡冲泡启动指令后，根据获取到的机械臂冲泡动作轨迹生成相应的用于控制机械臂 102 运动的控制指令；机械臂 102，在咖啡冲泡启动后夹持咖啡手冲壶 1031，在控制指令的控制下按照机械臂冲泡

动作轨迹移动，将咖啡手冲壶 1031 中的水注入杯口置有过滤器 1032 的咖啡杯 1033 中，执行手冲咖啡模拟动作，其中，过滤器 1032 上放置有咖啡粉；

5 电子秤 1034，实时采集冲泡过程中咖啡杯 1033 中咖啡液的重量信息，将重量信息发送给控制台 101；其中电子秤 1034 上设置有传感器，传感器实时采集杯子中咖啡液的重量信息，并将该重量信息转换为模拟信号后发送给控制台 101。

控制台 101，还根据机械臂冲泡动作轨迹和收到的咖啡液的重量信息，生成反馈控制指令调整机械臂 102 的动作，使机械臂 102 的移动满足机械臂冲泡运动轨迹。

10 由图 1 所示的咖啡冲泡自动实现系统结构可知，本实施例中由于利用机械臂按照机械臂冲泡动作轨迹执行具体的冲泡动作，替代咖啡师的手动冲泡操作，因而避免了咖啡冲泡时人为因素导致的口感不稳定的发生。另外，本实施例中的通过机械臂冲泡动作轨迹保留了咖啡师的配方即冲泡咖啡的手法，所以机械臂执行机械臂冲泡动作轨迹冲泡的咖啡也比单纯的咖啡机制作的咖啡口感好。

本实施例中，过滤器 1032 可以包括滤纸和滤杯。并且本实施例中的这种咖啡冲泡自动实现系统除了能够按照获取的机械臂运动轨迹完成咖啡冲泡动作之外，还可以控制机械臂根据控制指令完成咖啡冲泡前的准备工作。

20 举例而言，控制台 101 在收到冲泡启动指令后，根据保存的咖啡冲泡用具的尺寸以及相对位置关系生成准备动作控制指令发送给机械臂 102；机械臂 102，根据准备动作控制指令对咖啡冲泡用具 103 进行如下操作：机械臂可以首先进行手工研磨（即将咖啡豆研磨成咖啡粉）或者启动磨豆装置完成咖啡豆研磨工作，然后将咖啡杯 1033 放置在电子秤 1034 上，并在咖啡杯 1033 的杯口放置滤杯，在滤杯中放置滤纸，夹持滤杯接盛咖啡粉，将盛了咖啡粉的滤杯放回到咖啡杯 1033 的杯口。实际应用过程中，可以把咖啡用具的尺寸以及咖啡用具相对于机械臂的位置关系预先设置到控制台中，这样，从接盛咖啡粉开始到咖啡冲泡完成的全部动作都可以通过本实施例的咖啡冲泡自动实现系统完成，简单、方便且冲泡的咖啡口感好。

需要说明的是，本实施例中是以控制台根据获取的机械臂动作轨迹并控

制机械臂完成一次咖啡冲泡动作为例进行的示意性说明，但是在本发明的其他实施例中，控制台可以获取多个机械臂冲泡动作轨迹，并根据每个机械臂动作轨迹控制机械臂完成相应的咖啡冲泡动作。

并且，控制台获取机械臂冲泡动作轨迹的方式不做限制。例如，控制台  
5 可以实时获取机械臂冲泡动作轨迹，或者，控制台可以预先获取多个机械臂冲泡动作轨迹。进一步的，控制台还可以包括用户交互功能，接收用户对控制台保存的多个机械臂冲泡动作轨迹的选择，并根据用户选择的机械臂冲泡动作轨迹控制机械臂完成手冲咖啡模拟动作。

### 实施例二

10 本实施例中重点对咖啡冲泡自动实现系统制作生成机械臂运动轨迹进行说明，其他内容请参见本发明的其他实施例。

具体的，本实施例中咖啡冲泡自动实现系统还包括：摄像头，摄像头能够与控制台进行数据通信；实际应用过程中，可以通过两个高速摄像头并将摄像头安装在相应位置，例如，其中一个摄像头设置在咖啡师的前方，另一个摄像头的设置在咖啡师的上方。这样，咖啡师手拿咖啡手冲壶冲泡咖啡的  
15 动作可以被两个摄像头全程拍摄下来得到相应的图像。

本实施例中，摄像头实时采集咖啡师手工冲泡咖啡时，咖啡手冲壶上的预设追踪点在各个时刻的图像信息；电子秤在咖啡师手工冲泡咖啡时，实时采集各个时刻的咖啡杯中咖啡液的重量信息；控制台根据图像信息以及预设  
20 追踪点在咖啡手冲壶上的位置，以过滤器为基点计算咖啡手冲壶的位置坐标和姿态，计算出咖啡手冲壶的运动轨迹数据，并将重量信息设置在运动轨迹数据中，根据计算出的咖啡手冲壶的运动轨迹数据以及咖啡手冲壶与机械臂之间的预设距离得到机械臂冲泡动作轨迹。

这里的预设追踪点可以是设置在咖啡手冲壶上预定区域的色块，预定区域  
25 域为冲泡过程中运动的咖啡手冲壶上始终能被摄像头拍摄到的区域。色块是图像识别技术中经常用到的工具，通过识别色块的颜色可以获取色块的更多信息，例如色块的形状及位置信息。

利用摄像头实时拍摄咖啡师手冲咖啡时咖啡手冲壶上的色块，得到色块图像，并以过滤器为基点计算咖啡手冲壶上色块的空间位置变化，得到各个

时点上色块的位置坐标以及各个色块的空间位置关系和转动角度信息（即姿态），计算出咖啡手冲壶的运动轨迹数据。

5 举例而言，控制台具体用于，根据摄像头拍摄的图像信息中位于咖啡手冲壶壶嘴上的预设追踪点在各个时刻的位置坐标，以及其余预设追踪点与该预设追踪点的相对位置关系计算得到咖啡手冲壶的运动轨迹。实际应用过程中咖啡手冲壶上的预定区域设置有多色块，如咖啡手冲壶的壶嘴上、壶身上以及手柄位置都设置有色块。然后以过滤器所在的位置为坐标基点，计算咖啡手冲壶的壶嘴上、壶身上以及手柄位置的预定追踪点的空间位置和预设追踪点绕该基点转动的转动角度，即可得到色块的位置坐标以及色块之间的  
10 相对转动角度信息，并根据色块的位置坐标以及色块之间的相对转动角度的变化绘制咖啡手冲壶的运动轨迹曲线。

另外，为了计算咖啡手冲壶运动过程中预设的运动与咖啡手冲壶流出的水量的关系，本实施例中，通过电子秤实时采集咖啡师手冲咖啡时，咖啡杯中咖啡液的重量信息，并将咖啡液的重量信息设置到咖啡手冲壶的运动轨迹  
15 中，也就是说，本实施例中计算出的咖啡手冲壶运动轨迹曲线中的每个点的信息由两部分数据组成：一部分数据表示该点的位置坐标和姿态，另一部分数据是该点对应的咖啡液重量信息，通过这两部分数据即可确定咖啡手冲壶在咖啡冲泡过程中的运动轨迹曲线。

在得到咖啡手冲壶的运动轨迹曲线后，可根据咖啡手冲壶与机械臂之间的  
20 预设距离（即一个预设的偏移量）进行简单计算后即可得到机械臂的冲泡动作轨迹。例如，将咖啡手冲壶的运动轨迹中运动点的坐标值减去预设距离后即可得到机械臂的冲泡动作轨迹。

进一步的，考虑到咖啡手冲壶运动过程中的抖动、机械臂的运动性能等因素，本实施例中，控制台还可以对咖啡手冲壶的运动轨迹数据曲线进行  
25 曲线拟合处理以过滤干扰点，得到拟合曲线；然后根据机械臂的大小在拟合曲线上选取相应数量的采样点，并利用采样点的位置坐标调整机械臂冲泡动作轨迹。例如，控制台对咖啡手冲壶运动轨迹进行曲线拟合，得到既符合该咖啡手冲壶运动轨迹又适合机械臂运动的拟合曲线，在该拟合曲线上结合机械臂大小、拟合曲线上各个采样点之间的距离等因素选取相应数量的采样点，



并利用这些采样点的位置坐标重新调整机械臂冲泡动作轨迹，从而使得机械臂冲泡动作轨迹更适合机械臂执行。

以上说明了咖啡冲泡自动实现系统中确定机械臂冲泡动作轨迹的过程，得到机械臂冲泡动作轨迹后，实际执行时，控制台可以对获取到的机械臂冲泡动作轨迹进行解析（例如，进行机器人运动学反解），计算输出给机械臂中电机的目标转角和力矩，通过控制电机的转动角度和力矩，进而控制机械臂按照机械臂冲泡动作轨迹移动；以及，控制台根据收到的咖啡液的重量信息，计算机械臂当前夹持的咖啡手冲壶的倾斜角与机械臂冲泡动作轨迹中的目标倾斜角的差值，生成反馈控制指令调整机械臂的动作，使机械臂的移动满足机械臂冲泡运动轨迹。控制台如何控制机械臂按照预定的机械臂冲泡动作轨迹运动可以利用现有技术实现，具体实现细节可以参见现有技术的相关内容，这里不再重复说明。

### 实施例三

图 2 是本发明一个实施例的一种咖啡冲泡自动实现方法的流程图，参见图 2，本实施例的咖啡冲泡自动实现方法包括如下步骤 S21 和 S22：

步骤 S21，接收冲泡启动指令，并根据获取到的机械臂冲泡动作轨迹生成相应的用于控制机械臂运动的控制指令，控制机械臂在咖啡冲泡启动后夹持咖啡手冲壶并按照机械臂冲泡动作轨迹移动，将咖啡手冲壶中的水注入杯口置有过滤器的咖啡杯中，执行手冲咖啡模拟动作，其中，过滤器上放置有咖啡粉；

步骤 S22，接收电子秤实时采集并发送的咖啡液的重量信息，根据收到的咖啡液的重量信息和机械臂冲泡动作轨迹，生成反馈控制指令，调整机械臂的移动使得机械臂的动作满足机械臂冲泡运动轨迹。

本实施例中，该方法还包括：接收摄像头实时采集并发送的咖啡师手工冲泡咖啡时，咖啡手冲壶上的预设追踪点在各个时刻的图像信息；接收电子秤在咖啡师手工冲泡咖啡时，实时采集并发送的各个时刻的咖啡杯中咖啡液的重量信息；根据图像信息以及预设追踪点在咖啡手冲壶上的位置，以过滤器为基点计算咖啡手冲壶的位置坐标和姿态，计算出咖啡手冲壶的运动轨迹数据，并将重量信息设置在运动轨迹数据中，根据计算出的咖啡手冲壶的运

动轨迹数据以及咖啡手冲壶与机械臂之间的预设距离得到机械臂冲泡动作轨迹。

其中，预设追踪点为设置在咖啡手冲壶上预定区域的色块，预定区域为冲泡过程中运动的咖啡手冲壶上始终能被摄像头拍摄到的区域。电子称上设置5 有传感器，传感器实时采集咖啡杯中咖啡液的重量信息，并将该重量信息转换为模拟信号后发送给控制台。

本实施例中，该方法还包括：对咖啡手冲壶的运动轨迹数据进行曲线拟合处理，得到拟合曲线；以及，根据机械臂的大小在拟合曲线上选取相应数量的采样点，并利用采样点的位置坐标调整机械臂冲泡动作轨迹。

10 本实施例中，过滤器包括滤纸和滤杯；该方法还包括在收到冲泡启动指令后，根据保存的咖啡冲泡用具的尺寸以及相对位置关系生成准备动作控制指令发送给机械臂；控制机械臂根据准备动作控制指令对咖啡冲泡用具进行如下操作：将咖啡杯放置在电子秤上，并在咖啡杯的杯口放置滤杯，在滤杯中放置滤纸，夹持滤杯接盛咖啡粉，将盛了咖啡粉的滤杯放回到咖啡杯的杯15 口。

需要说明的是，本实施例中的这种咖啡冲泡自动实现方法的实现步骤是与前述咖啡冲泡自动实现系统的工作过程相对应的，因而咖啡冲泡自动实现方法更详细的步骤可以参见本发明前述实施例中对咖啡冲泡自动实现系统相关说明，在此不再赘述。

20 综上所述，本发明实施例的这种咖啡冲泡自动实现系统和方法，根据预先获取的机械臂冲泡动作轨迹，控制机械臂在咖啡冲泡启动后夹持咖啡手冲壶按照机械臂冲泡动作轨迹移动将咖啡手冲壶中的水注入杯口置有过滤器的咖啡杯中，执行手冲咖啡模拟动作，并同时根据电子称反馈的咖啡液的重量信息对机械臂动作进行微调，从而使得机械臂能够严格按照机械臂冲泡动作25 轨迹完成咖啡冲泡动作。由于利用机械臂替代了咖啡师的手工冲泡动作，因而解决了咖啡冲泡时人为因素导致的口感不稳定的问题。另外，由于机械臂冲泡动作轨迹可以预先根据咖啡师手冲咖啡时的手冲动作制作而成，所以与咖啡机制作的咖啡相比，利用机械臂冲泡出的咖啡口感更好。此外，本发明实施例的技术方案也一定程度上解放了劳动力，这样咖啡师能够更多的精力

和时间改良手法，提升咖啡口感。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本发明的保护范围内。

5

10

15

20

25

## 权利要求书

1、一种咖啡冲泡自动实现系统，其特征在于，所述系统包括控制台、机械臂和咖啡冲泡用具，该咖啡冲泡用具至少包括咖啡手冲壶、过滤器、咖啡杯和电子称，

5 所述控制台，在接收到咖啡冲泡启动指令后，根据获取到的机械臂冲泡动作轨迹生成相应的用于控制机械臂运动的控制指令；

所述机械臂，在咖啡冲泡启动后夹持咖啡手冲壶，在控制指令的控制下按照机械臂冲泡动作轨迹移动，将咖啡手冲壶中的水注入杯口置有过滤器的咖啡杯中，执行手冲咖啡模拟动作，其中，过滤器上放置有咖啡粉；

10 所述电子称，实时采集冲泡过程中咖啡杯中咖啡液的重量信息，将所述重量信息发送给所述控制台；

所述控制台，还根据所述机械臂冲泡动作轨迹和收到的咖啡液的重量信息，生成反馈控制指令调整机械臂的动作，使机械臂的移动满足所述机械臂冲泡运动轨迹。

15 2、根据权利要求1所述的系统，其特征在于，该系统还包括：摄像头，所述摄像头能够与所述控制台进行数据通信；

所述摄像头，实时采集咖啡师手工冲泡咖啡时，咖啡手冲壶上的预设追踪点在各个时刻的图像信息；

20 电子称，在咖啡师手工冲泡咖啡时，实时采集各个时刻的咖啡杯中咖啡液的重量信息；

所述控制台，根据所述图像信息以及预设追踪点在咖啡手冲壶上的位置，以过滤器为基点计算咖啡手冲壶的位置坐标和姿态，计算出咖啡手冲壶的运动轨迹数据，并将重量信息设置在运动轨迹数据中，根据计算出的咖啡手冲壶的运动轨迹数据以及咖啡手冲壶与机械臂之间的预设距离得到机械臂冲泡  
25 动作轨迹。

3、根据权利要求2所述的系统，其特征在于，所述控制台，还用于对所述咖啡手冲壶的运动轨迹数据进行曲线拟合处理，得到拟合曲线；以及，根

据机械臂的大小在所述拟合曲线上选取相应数量的采样点，并利用采样点的位置坐标调整机械臂冲泡动作轨迹。

4、根据权利要求 2 所述的系统，其特征在于，所述预设追踪点为设置在咖啡手冲壶上预定区域的色块，所述预定区域为冲泡过程中运动的咖啡手冲壶上始终能被摄像头拍摄到的区域。

5、根据权利要求 3 所述的系统，其特征在于，所述电子称上设置有传感器，所述传感器实时采集咖啡杯中咖啡液的重量信息，并将该重量信息转换为模拟信号后发送给所述控制台。

6、根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述过滤器包括滤纸和滤杯；

所述控制台，在收到冲泡启动指令后，根据保存的咖啡冲泡用具的尺寸以及相对位置关系生成准备动作控制指令发送给机械臂；

所述机械臂，根据所述准备动作控制指令对咖啡冲泡用具进行如下操作：将咖啡杯放置在所述电子称上，并在所述咖啡杯的杯口放置所述滤杯，在所述滤杯中放置所述滤纸，夹持所述滤杯接盛咖啡粉，将盛了咖啡粉的滤杯放回到所述咖啡杯的杯口。

7、根据权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述控制台对获取到的机械臂冲泡动作轨迹进行解析，并计算输出给机械臂中电机的目标转角信息和力矩信息，通过电机控制机械臂按照机械臂冲泡动作轨迹移动；以及，根据收到的咖啡液的重量信息，计算机械臂当前夹持的咖啡手冲壶的倾斜角与机械臂冲泡动作轨迹中的目标倾斜角的差值，生成反馈控制指令调整机械臂的动作，使机械臂的移动满足所述机械臂冲泡运动轨迹。

8、根据权利要求 2 所述的系统，其特征在于，所述控制台，具体用于根据所述图像信息中位于咖啡手冲壶壶嘴上的预设追踪点在各个时刻的位置坐标，以及其余预设追踪点与壶嘴上的预设追踪点的相对位置关系计算得到咖啡手冲壶的运动轨迹。

9、一种咖啡冲泡自动实现方法，其特征在于，该方法包括：

接收冲泡启动指令，并根据获取到的机械臂冲泡动作轨迹生成相应的用

于控制机械臂运动的控制指令，控制机械臂在咖啡冲泡启动后夹持咖啡手冲壶并按照机械臂冲泡动作轨迹移动，将咖啡手冲壶中的水注入杯口置有过滤器的咖啡杯中，执行手冲咖啡模拟动作，其中，过滤器上放置有咖啡粉；

接收电子秤实时采集并发送的冲泡过程中咖啡杯中咖啡液的重量信息，  
5 根据所述机械臂冲泡动作轨迹和收到的咖啡液的重量信息，生成反馈控制指令调整机械臂的动作，使机械臂的移动满足所述机械臂冲泡运动轨迹。

10、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

接收摄像头实时采集并发送的咖啡师手工冲泡咖啡时，咖啡手冲壶上的预设追踪点在各个时刻的图像信息；

10 接收电子秤在咖啡师手工冲泡咖啡时，实时采集并发送各个时刻的咖啡杯中咖啡液的重量信息；

根据所述图像信息以及预设追踪点在咖啡手冲壶上的位置，以过滤器为基点计算咖啡手冲壶的位置坐标和姿态，计算出咖啡手冲壶的运动轨迹数据，并将重量信息设置在运动轨迹数据中，根据计算出的咖啡手冲壶的运动轨迹  
15 数据以及咖啡手冲壶与机械臂之间的预设距离得到机械臂冲泡动作轨迹。

20

25

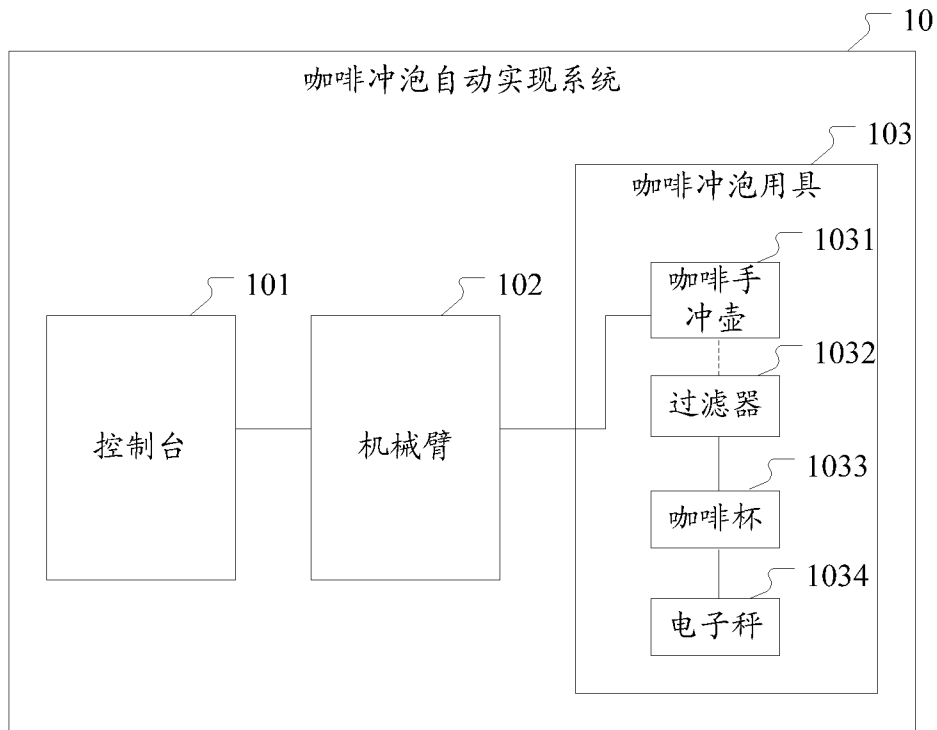


图 1

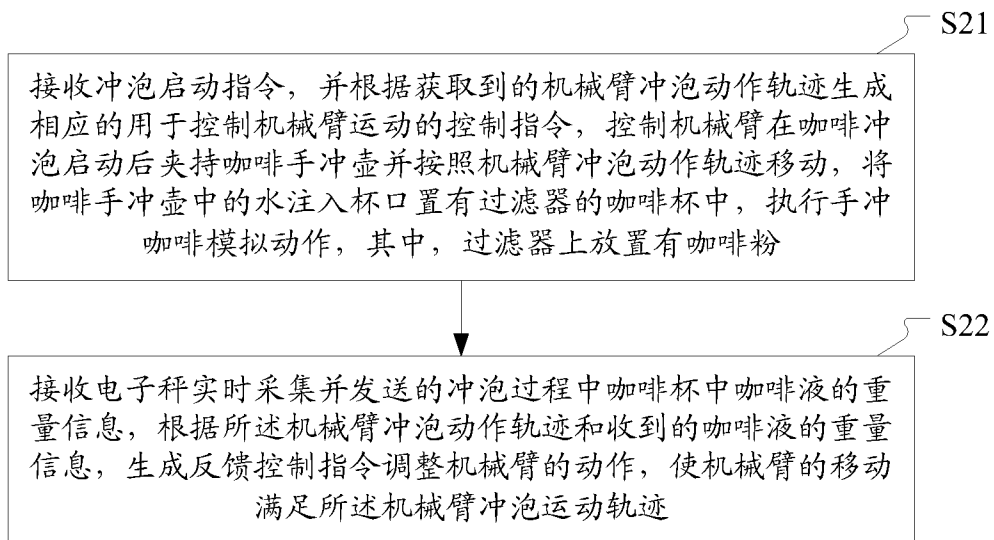


图 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2017/073796**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A47J 31/40 (2006.01) i; A47J 31/44 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A47J; G06F; B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, WOTXT, USTXT, EPTXT: electronic scale, coffee?, automat+, brew+, simulat+, control+, arm+, trajectory, trail+, weigh+, feedback+, camera?, fit+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105768884 A (BEIJING GUDIAN TECHNOLOGY CO., LTD.), 20 July 2016 (20.07.2016), claims 1-10, description, paragraphs 0006-0028, and figures 1-2	1-10
A	CN 1409212 A (ZHANG, Xiaolin et al.), 09 April 2003 (09.04.2003), claims 1-13, description, page 1, paragraph 3 to page 4, paragraph 1 and page 7, paragraph 5 to page 9, paragraph 1, and figures 1-12	1-10
A	CN 203987597 U (HOMEZEST ELECTRICAL MFG. CO., LTD.), 10 December 2014 (10.12.2014), the whole document	1-10
A	CN 205006661 U (HOMEZEST ELECTRICAL MFG. CO., LTD.), 03 February 2016 (03.02.2016), the whole document	1-10
A	CN 104799696 A (SUZHOU CALLBELL INDUSTRIAL CO., LTD.), 29 July 2015 (29.07.2015), the whole document	1-10
A	CN 2539460 Y (HONG, Haoyun), 12 March 2003 (12.03.2003), the whole document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search

14 April 2017 (14.04.2017)

Date of mailing of the international search report

**26 April 2017 (26.04.2017)**

Name and mailing address of the ISA/CN:  
 State Intellectual Property Office of the P. R. China  
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
 Haidian District, Beijing 100088, China  
 Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

**MA, Xin**

Telephone No.: (86-10) **62413464**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2017/073796**

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105128009 A (SHENZHEN BESTWAY ROBOTICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 09 December 2015 (09.12.2015), the whole document	1-10
A	CN 105058396 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY), 18 November 2015 (18.11.2015), the whole document	1-10
A	US 4789106 (GRINDMASTER CORPORATION), 06 December 1988 (06.12.1988), the whole document	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2017/073796**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105768884 A	20 July 2016	None	
CN 1409212 A	09 April 2003	JP 2005504259 A	10 February 2005
		WO 03029959 A1	10 April 2003
		JP 3794692 B2	05 July 2006
		US 2004172380 A1	02 September 2004
		CN 100445948 C	24 December 2008
CN 203987597 U	10 December 2014	None	
CN 205006661 U	03 February 2016	None	
CN 104799696 A	29 July 2015	None	
CN 2539460 Y	12 March 2003	None	
CN 105128009 A	09 December 2015	None	
CN 105058396 A	18 November 2015	None	
US 4789106	06 December 1988	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/073796

<p>A. 主题的分类</p> <p>A47J 31/40(2006.01)i; A47J 31/44(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A47J;G06F;B25J</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, WOTXT, USTXT, EPTXT: 咖啡, 自动, 冲泡, 模拟, 控制, 臂, 轨迹, 电子称, 电子秤, 重量, 反馈, 摄像头, 拟合, coffee?, automat+, brew+, simulat+, control+, arm+, trajectory, trail+, weigh+, feedback+, camera?, fit+</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105768884 A (北京古点科技有限公司) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 权利要求1-10, 说明书第0006-0028段, 图1-2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1409212 A (张晓林 等) 2003年 4月 9日 (2003 - 04 - 09) 权利要求1-13, 说明书第1页第3段-第4页第1段, 第7页第5段-第9页第1段, 图1-12</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203987597 U (佛山市顺德区宏泽电器制造有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205006661 U (佛山市顺德区宏泽电器制造有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104799696 A (苏州科贝尔实业有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 2539460 Y (洪昊雲) 2003年 3月 12日 (2003 - 03 - 12) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。      <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:          “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件          “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利          “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)          “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件          “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件          “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件          “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性          “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性          “&amp;” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 105768884 A (北京古点科技有限公司) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 权利要求1-10, 说明书第0006-0028段, 图1-2	1-10	A	CN 1409212 A (张晓林 等) 2003年 4月 9日 (2003 - 04 - 09) 权利要求1-13, 说明书第1页第3段-第4页第1段, 第7页第5段-第9页第1段, 图1-12	1-10	A	CN 203987597 U (佛山市顺德区宏泽电器制造有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-10	A	CN 205006661 U (佛山市顺德区宏泽电器制造有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-10	A	CN 104799696 A (苏州科贝尔实业有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-10	A	CN 2539460 Y (洪昊雲) 2003年 3月 12日 (2003 - 03 - 12) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 105768884 A (北京古点科技有限公司) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 权利要求1-10, 说明书第0006-0028段, 图1-2	1-10																					
A	CN 1409212 A (张晓林 等) 2003年 4月 9日 (2003 - 04 - 09) 权利要求1-13, 说明书第1页第3段-第4页第1段, 第7页第5段-第9页第1段, 图1-12	1-10																					
A	CN 203987597 U (佛山市顺德区宏泽电器制造有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 全文	1-10																					
A	CN 205006661 U (佛山市顺德区宏泽电器制造有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-10																					
A	CN 104799696 A (苏州科贝尔实业有限公司) 2015年 7月 29日 (2015 - 07 - 29) 全文	1-10																					
A	CN 2539460 Y (洪昊雲) 2003年 3月 12日 (2003 - 03 - 12) 全文	1-10																					
国际检索实际完成的日期	2017年 4月 14日	国际检索报告邮寄日期	2017年 4月 26日																				
ISA/CN的名称和邮寄地址	中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员	马鑫 电话号码 (86-10)62413464																				

## C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 105128009 A (深圳百思拓威机器人技术有限公司) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 全文	1-10
A	CN 105058396 A (深圳先进技术研究院) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-10
A	US 4789106 (GRINDMASTER CORPORATION) 1988年 12月 6日 (1988 - 12 - 06) 全文	1-10

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/073796

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105768884	A	2016年 7月 20日	无			
CN	1409212	A	2003年 4月 9日	JP	2005504259	A	2005年 2月 10日
				WO	03029959	A1	2003年 4月 10日
				JP	3794692	B2	2006年 7月 5日
				US	2004172380	A1	2004年 9月 2日
				CN	100445948	C	2008年 12月 24日
CN	203987597	U	2014年 12月 10日	无			
CN	205006661	U	2016年 2月 3日	无			
CN	104799696	A	2015年 7月 29日	无			
CN	2539460	Y	2003年 3月 12日	无			
CN	105128009	A	2015年 12月 9日	无			
CN	105058396	A	2015年 11月 18日	无			
US	4789106		1988年 12月 6日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)