



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108012560 B

(45) 授权公告日 2021.06.29

(21) 申请号 201680032372.X

(22) 申请日 2016.04.05

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108012560 A

(43) 申请公布日 2018.05.08

(30) 优先权数据
14/679,006 2015.04.05 US
14/679,008 2015.04.05 US
14/679,010 2015.04.05 US
14/681,902 2015.04.08 US
14/681,904 2015.04.08 US
14/681,906 2015.04.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.12.01

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/026062 2016.04.05

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/164374 EN 2016.10.13

(73) 专利权人 斯米拉布莱斯有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 A·普拉迪普 R·德夫
T·罗宾斯

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇

(51) Int.Cl.
G09B 19/00 (2006.01)
G09B 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2009226861 A1,2009.09.10
JP 2014026595 A,2014.02.06
US 2015094544 A1,2015.04.02
US 2007273504 A1,2007.11.29
CN 103561094 A,2014.02.05
WO 2013173375 A1,2013.11.21
CN 102754141 A,2012.10.24
US 2011262887 A1,2011.10.27

审查员 周秀杰

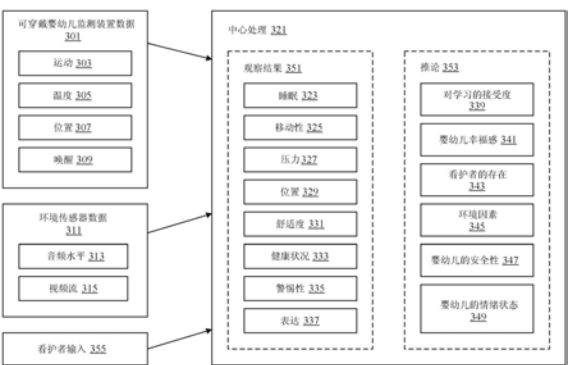
权利要求书2页 说明书32页 附图17页

(54) 发明名称

智能婴幼儿监测系统和婴幼儿监测中心及
婴幼儿学习接受度检测系统

(57) 摘要

提供用于更有效地监测婴幼儿以加强看护和婴幼儿发育的机构和处理。系统可以包括可穿戴婴幼儿监测装置、传输接口和监测中心。可穿戴婴幼儿监测装置包括用于检测婴幼儿的活动和位置的传感器。传输接口传输与婴幼儿的活动和位置相关联的测量数据。监测中心接收该测量数据,并且包括被配置为确定婴幼儿对学习的接受度的处理器。然后,基于婴幼儿对学习的接受度,经由显示接口来向看护者提供学习材料。



1. 一种智能婴幼儿监测系统,包括:

可穿戴婴幼儿监测装置,所述可穿戴婴幼儿监测装置包括多个传感器,所述多个传感器被配置为检测婴幼儿的活动和位置;

传输接口,其被配置为传输与所述婴幼儿的活动和位置相关联的测量数据;以及

监测中心,其被配置为接收所述测量数据,并且相对于从远程平台获得的学习接受度模型来分析所述测量数据,所述远程平台被配置为从与多个婴幼儿监测装置相关联的多个监测中心接收信息,

所述监测中心包括处理器,所述处理器被配置为分析所述测量数据,基于所述学习接受度模型确定所述婴幼儿对学习的接受度,以预测与所述婴幼儿监测装置相关联的婴幼儿将接受学习的时刻和持续时间,其中基于所述婴幼儿对学习的接受度,经由显示接口来向看护者提供学习材料。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述处理器基于笑容和凝视持续时间来确定所述婴幼儿对学习的接受度。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述处理器基于笑容和凝视强度来确定所述婴幼儿对学习的接受度。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述处理器基于与所述婴幼儿相关联的发育年龄来处理数据测量值并定制学习内容。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述监测中心还包括持久存储器,所述持久存储器被配置为存储学习内容和时间表。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述监测中心还包括持久存储器,所述持久存储器被配置为存储婴幼儿模型和图表。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述监测中心还包括平台接口,所述平台接口被配置为便于进行所述监测中心和平台之间的通信,其中所述平台聚集来自多个婴幼儿监测装置的数据。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中,还包括外围装置。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述外围装置是照相机。

10. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述外围装置是音频传感器。

11. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述外围装置是投影仪。

12. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述外围装置是平板装置。

13. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述监测中心是移动装置。

14. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述多个传感器包括三轴加速度计、皮肤电反应检测器即GSR检测器、陀螺仪和温度传感器。

15. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述传输接口是蓝牙低功耗接口即BLE接口。

16. 一种智能婴幼儿监测装置,包括:

可穿戴婴幼儿监测装置,所述可穿戴婴幼儿监测装置包括多个传感器,所述多个传感器被配置为检测婴幼儿的活动和位置;

传输接口,其被配置为传输与所述婴幼儿的活动和位置相关联的测量数据;以及

充电接口,

其中,监测中心被配置为从所述可穿戴婴幼儿监测装置接收测量数据,并且相对于从

远程平台获得的学习接受度模型来分析所述测量数据,所述远程平台被配置为从与多个婴幼儿监测装置相关联的多个监测中心接收信息,

所述监测中心包括处理器,所述处理器被配置为分析所述测量数据,基于所述学习接受度模型确定所述婴幼儿对学习的接受度,以预测与所述婴幼儿监测装置相关联的婴幼儿将接受学习的时刻和持续时间,其中基于所述婴幼儿对学习的接受度,经由显示接口来向看护者提供学习材料。

17. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述处理器基于笑容和凝视持续时间来确定所述婴幼儿对学习的接受度。

18. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述处理器基于笑容和凝视强度来确定所述婴幼儿对学习的接受度。

19. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述处理器基于与所述婴幼儿相关联的发育年龄来处理数据测量值并定制学习内容。

20. 根据权利要求16所述的装置,其中,所述监测中心还包括持久存储器,所述持久存储器被配置为存储学习内容和时间表。

智能婴幼儿监测系统和婴幼儿监测中心及婴幼儿学习接受度检测系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求由Pradeep于2015年4月8日提交的标题为“INTELLIGENT INFANT MONITORING SYSTEM”的美国专利申请14/681,902 (SMLBP002C1) 的优先权,其中该美国专利申请14/681,902是2015年4月5日提交的标题为“INTELLIGENT INFANT MONITORING SYSTEM”的已放弃美国专利申请14/679,006 (SMLBP002) 的继续。本申请要求由Pradeep于2015年4月8日提交的标题为“INFANT MONITORING HUB”的美国专利申请14/681,904 (SMLBP003C1) 的优先权,其中该美国专利申请14/681,904是2015年4月5日提交的标题为“INFANT MONITORING HUB”的已放弃美国专利申请14/679,008 (SMLBP003) 的继续。本申请要求由Pradeep于2015年4月8日提交的标题为“INFANT LEARNING RECEPTIVITY DETECTION SYSTEM”的美国专利申请14/681,906 (SMLBP004C1) 的优先权,其中该美国专利申请14/681,906是2015年4月5日提交的标题为“INFANT LEARNING RECEPTIVITY DETECTION SYSTEM”的已放弃美国专利申请14/679,010 (SMLBP004) 的继续,其中上述各申请的全部内容通过引用而被包含并用于所有目的。

技术领域

[0003] 本发明涉及婴幼儿监测装置。

[0004] 在一个示例中,本发明涉及用于提供智能婴幼儿监测系统的机构。

[0005] 在一个示例中,本发明涉及用于提供可穿戴婴幼儿监测装置的机构。

背景技术

[0006] 传统的婴幼儿监测系统包括音频或视觉监测器,其中这些音频或视觉监测器远程地收集听觉或视觉信息,并且将该信息发送至使得诸如父母等的看护者能够查看或听见该信息的另一装置。例如,可以在婴幼儿的附近(诸如在床头柜或床头桌上等)放置麦克风,并且可以在诸如另一房间等的另一场所中的看护者的附近放置远程扬声器。这样使得看护者能够听见婴幼儿的哭声等。一些监测系统包括被定位成记录婴幼儿的移动和位置的摄像机。看护者可以从诸如专用监测装置或智能电话等的远程装置查看婴幼儿的视频。

[0007] 尽管传统系统使得看护者能够从远程装置监测婴幼儿的声音和视频,但这些监测系统局限于仅提供婴幼儿的基本监测。本质上,这些监测系统使得看护者能够从不同的场所(诸如从家内的另一房间等)听到并看到婴幼儿。看护者必须根据经由监测系统所传输的声音和景象来猜想婴幼儿的需求、情绪、健康和幸福感。一些可穿戴装置将与婴幼儿有关的基本的心率和温度信息提供至看护者。然而,当前的监测系统本质上是非常受限的。看护者可以大大受益于更加稳健的监测系统,以改善看护者的婴幼儿的照顾和发育。

发明内容

[0008] 针对问题的解决方案

[0009] 提供用于更有效地监测婴幼儿以加强看护和婴幼儿发育的机构和处理。系统可以包括可穿戴婴幼儿监测装置、传输接口和监测中心。可穿戴婴幼儿监测装置包括用于检测婴幼儿的活动和位置的传感器。传输接口传输与婴幼儿的活动和位置相关联的测量数据。监测中心接收该测量数据,并且包括被配置为确定婴幼儿对学习的接受度的处理器。然后,基于婴幼儿对学习的接受度,经由显示接口来向看护者提供学习材料。

[0010] 提供用于使用婴幼儿监测中心来更有效地监测婴幼儿以加强看护和婴幼儿发育的机构和处理。婴幼儿监测中心可以包括婴幼儿监测装置接口、处理器、持久存储器和平台接口。婴幼儿监测装置接收从婴幼儿监测装置无线地传输来的测量数据,其中该婴幼儿监测装置包括用于追踪婴幼儿活动和位置的传感器。处理器处理该测量数据,并且针对与婴幼儿监测装置相关联的婴幼儿选择并定制学习材料。持久存储器存储远程平台所提供的学习材料,其中该远程平台用于从多个婴幼儿监测中心接收信息。平台接口便于进行与远程平台的信息交换,其中该远程平台分析测量数据以识别多个接受度窗和相应的学习材料。

[0011] 提供用于更有效地监测婴幼儿以加强看护和婴幼儿发育的机构和处理。系统可以包括婴幼儿监测装置和监测中心。婴幼儿监测装置包括用于收集测量数据的传感器。监测中心接收该测量数据,并且相对于从远程平台获得的学习接受度模型来分析测量数据。分析测量数据,以预测与婴幼儿监测装置相关联的婴幼儿将接受学习的时刻和持续时间。

[0012] (方面1)

[0013] 一种系统,包括:

[0014] 可穿戴婴幼儿监测装置,所述可穿戴婴幼儿监测装置包括多个传感器,所述多个传感器被配置为检测婴幼儿的活动和位置;

[0015] 传输接口,其被配置为传输与所述婴幼儿的活动和位置相关联的测量数据;以及

[0016] 监测中心,其被配置为接收所述测量数据,所述监测中心包括处理器,所述处理器被配置为确定所述婴幼儿对学习的接受度,其中基于所述婴幼儿对学习的接受度,经由显示接口来向看护者提供学习材料。

[0017] (方面2)

[0018] 根据方面1所述的系统,其中,所述处理器基于笑容和凝视持续时间来确定所述婴幼儿对学习的接受度。

[0019] (方面3)

[0020] 根据方面1所述的系统,其中,所述处理器基于笑容和凝视强度来确定所述婴幼儿对学习的接受度。

[0021] (方面4)

[0022] 根据方面1所述的系统,其中,所述处理器基于与所述婴幼儿相关联的发育年龄来处理数据测量值并定制学习内容。

[0023] (方面5)

[0024] 根据方面1所述的系统,其中,所述监测中心还包括持久存储器,所述持久存储器被配置为存储学习内容和时间表。

[0025] (方面6)

[0026] 根据方面1所述的系统,其中,所述监测中心还包括持久存储器,所述持久存储器被配置为存储婴幼儿模型和图表。

[0027] (方面7)

[0028] 根据方面1所述的系统,其中,所述监测中心还包括平台接口,所述平台接口被配置为便于进行所述监测中心和平台之间的通信,其中所述平台聚集来自多个婴幼儿监测装置的数据。

[0029] (方面8)

[0030] 根据方面1所述的系统,其中,还包括外围装置。

[0031] (方面9)

[0032] 根据方面8所述的系统,其中,所述外围装置是照相机。

[0033] (方面10)

[0034] 根据方面9所述的系统,其中,所述外围装置是音频传感器。

[0035] (方面11)

[0036] 根据方面9所述的系统,其中,所述外围装置是投影仪。

[0037] (方面12)

[0038] 根据方面9所述的系统,其中,所述外围装置是平板装置。

[0039] (方面13)

[0040] 根据方面1所述的系统,其中,所述远程婴幼儿监测中心是移动装置。

[0041] (方面14)

[0042] 根据方面1所述的系统,其中,所述多个传感器包括三轴加速度计、皮肤电反应检测器即GSR检测器、陀螺仪和温度传感器。

[0043] (方面15)

[0044] 根据方面1所述的系统,其中,所述传输接口是蓝牙低功耗接口即BLE接口。

[0045] (方面16)

[0046] 一种装置,包括:

[0047] 可穿戴婴幼儿监测装置,所述可穿戴婴幼儿监测装置包括多个传感器,所述多个传感器被配置为检测婴幼儿的活动和位置;

[0048] 传输接口,其被配置为传输与所述婴幼儿的活动和位置相关联的测量数据;以及

[0049] 充电接口,

[0050] 其中,监测中心被配置为从所述可穿戴监测装置接收测量数据,所述监测中心包括处理器,所述处理器被配置为确定所述婴幼儿对学习的接受度,其中基于所述婴幼儿对学习的接受度,经由显示接口来向看护者提供学习材料。

[0051] (方面17)

[0052] 根据方面16所述的装置,其中,所述处理器基于笑容和凝视持续时间来确定所述婴幼儿对学习的接受度。

[0053] (方面18)

[0054] 根据方面16所述的装置,其中,所述处理器基于笑容和凝视强度来确定所述婴幼儿对学习的接受度。

[0055] (方面19)

[0056] 根据方面16所述的装置,其中,所述处理器基于与所述婴幼儿相关联的发育年龄来处理数据测量值并定制学习内容。

[0057] (方面20)

[0058] 根据方面16所述的装置,其中,所述监测中心还包括持久存储器,所述持久存储器被配置为存储学习内容和时间表。

[0059] (方面21)

[0060] 一种婴幼儿监测中心,包括:

[0061] 婴幼儿监测装置接口,其被配置为接收从婴幼儿监测装置无线地传输来的测量数据,所述婴幼儿监测装置包括多个传感器,所述多个传感器被配置为追踪婴幼儿活动和位置;

[0062] 处理器,其被配置为处理所述测量数据,并且针对与所述婴幼儿监测装置相关联的婴幼儿选择并定制学习材料;

[0063] 持久存储器,其被配置为存储远程平台所提供的学习材料,所述远程平台被配置为从与多个婴幼儿相关联的多个婴幼儿监测中心接收信息;以及

[0064] 平台接口,其被配置为与所述远程平台交换信息,其中所述远程平台被配置为分析所述测量数据,以识别与所述多个婴幼儿相关联的多个接受度窗和适合所述多个接受度窗的学习材料。

[0065] (方面22)

[0066] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,还包括显示器,所述显示器被配置为允许看护者与所述婴幼儿监测装置互动。

[0067] (方面23)

[0068] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,所述测量数据包括运动、温度和位置。

[0069] (方面24)

[0070] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,所述远程平台使用来自意向性检测器、凝视检测器、共同关注检测器和认知检测器中的一个或多个检测器的数据来识别所述多个接受度窗。

[0071] (方面25)

[0072] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,所述测量数据包括所述婴幼儿是俯卧位还是仰卧位。

[0073] (方面26)

[0074] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,所述测量数据包括皮肤电反应。

[0075] (方面27)

[0076] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,所述处理器被配置为将所述测量数据处理成与所述婴幼儿有关的观察结果。

[0077] (方面28)

[0078] 根据方面27所述的婴幼儿监测中心,其中,所述观察结果包括婴幼儿的睡眠状态、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性或表达。

[0079] (方面29)

[0080] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,所述处理器被配置为将所述测量数据处理成与所述婴幼儿有关的推论。

[0081] (方面30)

[0082] 根据方面29所述的婴幼儿监测中心,其中,所述推论包括婴幼儿对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性或婴幼儿的情绪状态。

[0083] (方面31)

[0084] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,所述处理器还被配置为定制针对特定婴幼儿的学习材料。

[0085] (方面32)

[0086] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,所述持久存储器还被配置为存储从所述远程平台接收到的时间表、模型和图表。

[0087] (方面33)

[0088] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,还包括外围装置。

[0089] (方面34)

[0090] 根据方面21所述的婴幼儿监测中心,其中,所述外围装置是照相机、麦克风或投影仪。

[0091] (方面35)

[0092] 一种系统,包括:

[0093] 接口,其被配置为接收从婴幼儿监测装置无线地传输来的测量数据,所述婴幼儿监测装置包括多个传感器,所述多个传感器被配置为追踪婴幼儿活动和位置;

[0094] 处理器,其被配置为处理所述测量数据;

[0095] 持久存储器,其被配置为存储远程平台所提供的学习材料,所述远程平台被配置为从与多个婴幼儿相关联的多个婴幼儿监测中心接收信息;以及

[0096] 远程平台接口,其被配置为与所述远程平台交换信息,其中所述远程平台被配置为分析所述测量数据,以识别与所述多个婴幼儿相关联的多个接受度窗和适合所述多个接受度窗的学习材料。

[0097] (方面36)

[0098] 根据方面35所述的系统,其中,所述测量数据包括所述婴幼儿是俯卧位还是仰卧位。

[0099] (方面37)

[0100] 根据方面35所述的婴幼儿监测中心,其中,所述处理器被配置为将所述测量数据处理成与所述婴幼儿有关的观察结果。

[0101] (方面38)

[0102] 根据方面37所述的婴幼儿监测中心,其中,所述观察结果包括婴幼儿的睡眠状态、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性或表达。

[0103] (方面39)

[0104] 根据方面35所述的婴幼儿监测中心,其中,所述处理器被配置为将所述测量数据处理成与所述婴幼儿有关的推论。

[0105] (方面40)

[0106] 根据方面39所述的婴幼儿监测中心,其中,所述推论包括婴幼儿对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性或婴幼儿的情绪状态。

[0107] (方面41)

[0108] 一种系统,包括:

[0109] 婴幼儿监测装置,其与多个传感器相关联,所述多个传感器被配置为获得测量数据;以及

[0110] 监测中心,其被配置为从所述多个传感器接收所述测量数据,并且相对于从远程平台获得的学习接受度模型来分析所述测量数据,所述远程平台被配置为从与多个婴幼儿监测装置相关联的多个监测中心接收信息,

[0111] 其中,分析所述测量数据,以预测与所述婴幼儿监测装置相关联的婴幼儿将接受学习的时刻和持续时间。

[0112] (方面42)

[0113] 根据方面41所述的系统,其中,所述测量数据包括婴幼儿凝视强度和持续时间。

[0114] (方面43)

[0115] 根据方面41所述的系统,其中,所述测量数据包括婴幼儿位置和移动。

[0116] (方面44)

[0117] 根据方面41所述的系统,其中,针对与所述婴幼儿相关联的发育年龄来定制学习内容。

[0118] (方面45)

[0119] 根据方面41所述的系统,其中,基于所述测量数据来确定与所述婴幼儿相关联的发育年龄。

[0120] (方面46)

[0121] 根据方面41所述的系统,其中,所述测量数据包括运动、温度、位置和皮肤电反应。

[0122] (方面47)

[0123] 一种方法,包括以下步骤:

[0124] 在监测中心处接收测量数据,其中所述测量数据是从与婴幼儿监测装置相关联的多个传感器获得的;

[0125] 相对于从远程平台获得的学习接受度模型来分析所述测量数据,其中所述远程平台被配置为从与多个婴幼儿监测装置相关联的多个监测中心接收信息;以及

[0126] 预测与所述婴幼儿监测装置相关联的婴幼儿将接受学习的时刻和持续时间。

[0127] (方面48)

[0128] 根据方面47所述的方法,其中,所述测量数据包括婴幼儿凝视强度和持续时间。

[0129] (方面49)

[0130] 根据方面47所述的方法,其中,所述测量数据包括婴幼儿位置和移动。

[0131] (方面50)

[0132] 根据方面47所述的方法,其中,还包括以下步骤:呈现针对与所述婴幼儿相关联的发育年龄所定制的学习内容。

[0133] (方面51)

[0134] 根据方面47所述的方法,其中,还包括以下步骤:基于所述测量数据来确定与所述婴幼儿相关联的发育年龄。

[0135] (方面52)

[0136] 根据方面51所述的方法,其中,预测时刻和持续时间是基于与所述婴幼儿相关联

的所述发育年龄。

[0137] (方面53)

[0138] 根据方面47所述的方法,其中,所述测量数据包括运动、温度、位置和皮肤电反应。

[0139] (方面54)

[0140] 根据方面47所述的方法,其中,分析所述测量数据包括:将数据测量值处理成与所述婴幼儿有关的观察结果,并且将所述观察结果与所述学习接受度模型进行比较。

[0141] (方面55)

[0142] 根据方面47所述的方法,其中,所述观察结果包括睡眠、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性和表达其中之一。

[0143] (方面56)

[0144] 根据方面47所述的方法,其中,分析所述测量数据包括:将数据测量值处理成与所述婴幼儿有关的推论,并且将所述推论与所述学习接受度模型进行比较。

[0145] (方面57)

[0146] 根据方面56所述的方法,其中,所述推论包括对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性和婴幼儿的情绪状态其中之一。

[0147] (方面58)

[0148] 根据方面57所述的方法,其中,定制针对所述婴幼儿的学习内容包括:准备针对与所述婴幼儿相关联的看护者的信息材料。

[0149] (方面59)

[0150] 根据方面58所述的方法,其中,定制针对所述婴幼儿的学习内容包括:准备针对与所述婴幼儿相关联的看护者的建议。

[0151] (方面60)

[0152] 根据方面47所述的方法,其中,还包括以下步骤:呈现基于与所述婴幼儿相关联的先前学习所定制的学习内容。

[0153] 以下参考附图来进一步说明这些和其它实施例。

附图说明

[0154] 图1是婴幼儿监测系统的一个示例的图示。

[0155] 图2A是用于从监测婴幼儿活动的用户的群收集与婴幼儿有关的信息的数据聚集系统的一个示例的图示。

[0156] 图2B是示出可以对笑容的含义作出贡献的笑容强度的示例图表。

[0157] 图3是婴幼儿监测数据聚集和处理系统的一个示例的图示。

[0158] 图4是可穿戴婴幼儿监测装置的一个示例的图示。

[0159] 图5A是婴幼儿监测装置和可穿戴婴幼儿监测装置的一个示例的图示。

[0160] 图5B是对接在充电底座上的婴幼儿监测装置的一个示例的图示。

[0161] 图5C是对接在充电底座上的婴幼儿监测装置的另一示例的图示。

[0162] 图6是用于提供与婴幼儿的活动相关联的测量数据的处理的一个示例的流程图。

[0163] 图7A是监测中心的一个示例的图示。

[0164] 图7B是监测中心的另一示例的图示。

[0165] 图8是用于相对于婴幼儿的生理年龄确定婴幼儿的发育年龄的处理的一个示例的流程图。

[0166] 图9A是用于基于婴幼儿的发育年龄来向婴幼儿呈现定制的学习内容的处理的一个示例的流程图。

[0167] 图9B是用于基于婴幼儿的过去表现来向婴幼儿呈现定制的学习内容的处理的一个示例的流程图。

[0168] 图10是用于基于父母偏好来提供定制的学习内容的处理的一个示例的流程图。

[0169] 图11是用于生成教育材料的定制播放列表的处理的一个示例的流程图。

[0170] 图12是用于提供社交媒体认可以完成婴幼儿学习内容的处理的一个示例的流程图。

[0171] 图13是用于检测婴幼儿的成就的处理的一个示例的流程图。

具体实施方式

[0172] 现在将详细参考本发明的一些具体示例,以提供针对所提出的概念的全面理解。在附图中例示这些具体实施例的示例。尽管结合这些具体实施例来说明本发明,但应当理解,这并不意图将本发明局限于所述的实施例。相反,意图涵盖如可以包括在如由所附权利要求书定义的本发明的精神和范围内的替代例、变形例和等同物。可以在无这些具体细节的一部分或全部的情况下实践所提出的概念。在其它实例中,没有详细说明众所周知的处理操作,以免不必要地模糊所述的概念。尽管将结合具体实施例来说明一些概念,但应当理解,这些实施例并不意图是限制性的。

[0173] 为了清楚起见,有时将以单数形式描述本发明的各种技术和机制。然而,应当注意,除非另外说明,否则一些实施例包括技术的多次迭代或机制的多次实例化。此外,本发明的技术和机制有时将两个实体描述为连接。应当注意,两个实体之间的连接并不一定意味着直接的无障碍连接,这是因为各种其它实体可能驻留在这两个实体之间。结果,除非另外说明,否则连接并不一定意味着直接的无障碍连接。

[0174] 婴幼儿监测所用的传统系统通常使得看护者能够从诸如扬声器或便携式装置等的远程装置监测婴幼儿的音频和/或视频。然而,这些监测系统局限于仅提供婴幼儿的基本监测。本质上,这些监测系统使得看护者能够从不同的场所(诸如从家内的另一房间等)听到并看到婴幼儿。看护者必须根据经由监测系统所传输的声音和景象来猜想婴幼儿的需求、情绪、健康和幸福感。一旦看护者去照看婴幼儿,监测系统就不再有用。

[0175] 一些可穿戴装置将与婴幼儿有关的基本的心率或温度信息提供至看护者。然而,当前的这些监测系统本质上全部都是非常受限的。看护者可以大大受益于更加稳健的监测系统,以改善看护者的婴幼儿的照顾和发育。

[0176] 本发明的各种实施例涉及提供婴幼儿可穿戴的婴幼儿监测装置。例如,可穿戴婴幼儿监测装置可以收集与婴幼儿相关联的各种测量值,诸如运动、温度、位置、唤醒等。这些测量值可被发送至监测中心,其中该监测中心可以将该数据处理成可被提供至一个或多个看护者的有用信息。在一些示例中,环境传感器可以收集也可被发送至监测中心的诸如音频水平和视频数据等的附加测量数据。在一些实施例中,监测中心可以与远程服务器交互,其中远程服务器被配置为聚集来自不同场所的多个可穿戴婴幼儿监测装置的信息。此外,

如这里所使用的术语“婴幼儿”还指代婴儿。

[0177] 根据各种示例,监测中心处理测量数据以提供与婴幼儿有关的信息,诸如睡眠、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性、表达、对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境条件、婴幼儿的安全性、婴幼儿的情绪状态、情绪接受度、对学习的接受度等。在一些示例中,该信息可以诸如经由该中心直接地或者经由诸如移动装置等的客户端装置被提供至看护者。根据各种示例,与针对婴幼儿的照顾有关的附加推荐也可以由监测中心提供至看护者。

[0178] 在特定实施例中,在各种示例中,可以将测量数据和/或处理后的测量数据发送至远程平台。该远程平台可以从群中的多个婴幼儿监测装置收集测量数据和/或处理后的测量数据。根据各种实施例,远程平台是远程婴幼儿发育分析平台。远程婴幼儿发育分析平台可以使用该聚集数据来确定各种模式和现象,并且使用该数据来形成针对看护、教导等的附加建议。例如,可以利用聚集数据形成与婴幼儿生长和发育有关的图表。然后,可以将这些图表发送至个体监测中心,并且看护者可以观看他们各自的婴幼儿与图表相比如何等。例如,可以将基于这些图表的婴幼儿的发育年龄与他们的生理年龄进行比较。在其它示例中,可以使用测量数据来开发婴幼儿接受学习时的模型等。来自这些模型的信息可被提供至个体监测中心,并且在适当时刻可被提供至看护者。在进一步的其它示例中,可以使用行为模型等来向看护者提供与如何使他们的婴幼儿更加舒适有关的反馈等。

[0179] 在一些实施例中,可以使用测量数据来确定婴幼儿的发育年龄、并且基于该发育年龄来针对婴幼儿选择定制的学习内容。根据各种示例,可以基于父母偏好来选择定制的学习内容。另外,可以将所选择的学习内容组织成经由监测中心或与远程平台相关联的门户可以呈现的教育材料的定制播放列表。在一些示例中,监测中心或远程平台还可以与社交媒体交互。例如,在特定模块的学习内容完成的情况下,监测中心或远程平台可以诸如通过发布到社交媒体平台等,来提供这一成就的社交媒体认可。

[0180] 参考图1,示出婴幼儿监测系统的一个示例的图示。根据各种实施例,婴幼儿监测系统被设计成安全、牢固且容易使用。如图所示,该系统包括本地监测系统101和远程系统105。本地监测系统包括可穿戴婴幼儿监测装置111和监测中心113。远程系统105包括平台115,其中该平台115被设计成从用户的群中收集数据。在各种示例中,在可穿戴婴幼儿监测装置111处收集与婴幼儿107有关的信息,在监测中心113处处理该信息,并且可以在平台115处开发模型。

[0181] 根据各种实施例,可穿戴婴幼儿监测装置111收集数据并且提供通知。可穿戴婴幼儿监测装置111是监测婴幼儿活动和其它婴幼儿相关生物计量度量的婴幼儿友好型可穿戴装置。在一个实施例中,可穿戴婴幼儿监测装置111穿戴在婴幼儿的踝部上,并且收集活动和情绪状态数据以及对学习数据的接受度。例如,可穿戴婴幼儿监测装置111可以收集与婴幼儿的运动、姿势和生理有关的数据。在一些示例中,婴幼儿的目标群体的年龄约为0~24个月。在一些实例中,可以在可穿戴婴幼儿监测装置111处提供通知。例如,可穿戴婴幼儿监测装置111上的LED可以向看护者109指示电池电量低或者该装置当前正在充电等。

[0182] 在本示例中,将与婴幼儿相关联的测量数据输入117到可穿戴婴幼儿监测装置111中。然后,该测量数据被发送119至监测中心113。该监测中心113可以根据期望应用来进行各种功能,诸如数据预处理、周围环境感测、内容缓存和婴幼儿状态评估等。在一些示例中,

监测中心包括学习内容和时间表。例如,学习内容可以包括针对看护者的与教导婴幼儿什么内容有关的信息,并且时间表可以指示诸如基于年龄或发育水平等何时应当适当地呈现该内容。在一些实施例中,该学习内容可以从平台115获得。更具体地,平台115可以存储监测中心113可以访问的数据、模型和时间表等的各种库。例如,该平台可以存储诸如以下等的模型:环境适应性模型(其预测一系列环境条件和与这些环境条件相对应的预期婴幼儿特征);婴幼儿姿势模型(其基于诸如运动和地理位置等的的数据来预测婴幼儿的位置);学习接受度模型(其预测婴幼儿将接受学习的时刻和持续时间);健康状况模型(其预测诸如癫痫发作等的健康状况问题、处于与SIDS的风险增加相关联的俯卧位等);以及发育模型(其预测与特定发育年龄的婴幼儿相关联的测量值、观察结果、推论或其它指标);等等。这些模型可以包括用于进行各种判断的阈值,其中这些阈值可以触发针对看护者的通知。例如,环境适应性模型可以包括声音污染、视觉混乱和/或光过强的阈值,并且超过这些阈值中的任意阈值可以触发环境条件不适合婴幼儿这一判断。监测中心113可以从库中选择和定制内容,以与正被监测的特定婴幼儿107的需求和发育相对应。根据各种实施例,监测中心113还可以提供数字信号处理、人机接口和数据安全性。在一些示例中,可以在监测中心113处评价发育模型。另外,在一些应用中,可以在监测中心113处提供基于模型的内容修正。此外,监测中心113可以基于在监测中心113或平台115处所进行的判断来向看护者提供通知或建议。例如,如果判断为环境条件不适合婴幼儿,则监测中心可以作出包括用以降低噪声、光强度、视觉混乱等的方式的建议。特别地,这些建议可以包括关窗、熄灯、减少房间中的玩具量或物品量等。

[0183] 尽管在图1中没有明确示出,但在本地监测系统101中还可以包括移动装置。在一些实施例中,移动装置可以与监测中心113和/或可穿戴婴幼儿监测装置111进行通信。另外,移动装置可以为看护者109提供与本地监测系统101的接口。例如,看护者109能够经由移动装置查看与婴幼儿有关的数据,其中该数据包括诸如生物计量数据、视频、音频等的信息。在一些示例中,移动装置本身可以用作监测中心113。根据各种实施例,移动装置可以提供数据预处理、早期预警和远程观察。移动装置还可以包括社会和环境内容。在一些实例中,看护者109可以输入与社会和环境条件有关的信息,以及/或者移动装置可以使用诸如麦克风、照相机等的输入来检测各种条件。在一些示例中,移动装置包括针对看护者的与所建议的社交互动或环境增强或调整有关的内容(诸如音乐、光等)。

[0184] 根据各种实施例,看护者109(诸如母亲、父亲、保姆、临时照顾幼儿者或其它主要看护者)是来自可穿戴婴幼儿监测装置111的数据的主要用户。看护者109还可以诸如经由移动装置和/或监测中心113等向系统提供诸如发育评估、名义上的婴幼儿习惯等的信息。可以经由监测中心113和/或与本地监测系统101相关联的移动装置来向看护者109提供信息。例如,经由监测中心113和/或移动装置来提供修正内容、婴幼儿监测和社交。

[0185] 在本示例中,将来自监测中心113的数据发送至123平台115。例如,将包括生物计量数据等的原始数据发送至平台115。还可以将来自平台115的信息发送至123监测中心113。相对于平台的发送123可以包括加密和/或压缩。加密可用来保护敏感的个人信息,并且压缩可以辅助数据的平稳且高效的发送。

[0186] 根据各种实施例,平台115包括便于诸如父母门户、社交接口、婴幼儿学习平台和内容传送平台等的特征的软件。尽管在图1中没有明确示出,但看护者109能够诸如经由这

些门户或平台其中之一等与平台115直接交互。平台115包括诸如婴幼儿简档、婴幼儿去识别数据(infant de-identified data)、学习材料、评估材料和婴幼儿趋势等的内容。根据各种实施例,发送至平台115的信息包括诸如个体婴幼儿的发育指标等的的数据。另外,根据各种示例,平台115针对所聚集的测量数据、传感器数据和任何其它发育指标进行机器学习,以生成用于预测即将发生的行为、发育、活动等的模型。例如,可以使用测量数据来基于活动的模式生成模型,并且这些模型可以被特定婴幼儿监测系统用来预测即将发生的活动。具体地,活动的模式可以包括诸如身体活动、情绪信号、睡眠模式、行为等的各方面。即将发生的活动可以包括诸如疾病、睡眠、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性、表达、对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性和/或婴幼儿的情绪状态等的各方面。

[0187] 在示出图1所示的系统的使用的一个示例中,可穿戴婴幼儿监测装置111提供连续的婴幼儿温度监测,并且看护者109输入与尿不湿更换有关的信息。该系统诸如利用用于向监测中心113提供数据的麦克风等来检测房间内的干扰。然后,可穿戴婴幼儿监测装置111检测与来自婴幼儿的惊吓反应相关联的测量数据。监测中心113判断为婴幼儿107正经历过多的惊吓反应。作为响应,监测中心113(例如,使用投影仪、音乐、白噪声等)提供更加舒缓的环境,或者要求看护者提供更加舒缓的环境。

[0188] 在一些实现中,看护者还可以具有可穿戴装置(未示出)。可以使用看护者可穿戴装置来推断看护者109何时正与婴幼儿107互动等。该信息可以由监测中心113和/或平台115用来评估特定互动的有效性等。另外,在一些应用中,可以使用婴幼儿107和看护者109的位置的监测来发出与流浪或被盗婴幼儿有关的警报。

[0189] 根据各种实施例,该系统用于单个婴幼儿或多于一个的婴幼儿。例如,系统可用于向两个婴儿(诸如双胞胎或看护者109正照顾多个婴儿的情况等)提供指令。这样使得看护者109能够与一个监测中心113和/或移动装置进行交互,从而可以更容易且更高效地监测多个婴儿。在这些实现中,附加的可穿戴婴幼儿监测装置也可以与监测中心113进行通信。

[0190] 参考图2A,示出用于从监测婴幼儿活动的用户的群收集与婴幼儿有关的信息的数据聚集系统的一个示例的图示。如图所示,诸如监测系统203、205、207、209和211等的多个监测系统是婴幼儿监测群的一部分。如该图中的尾随点所示,可以包括任意数量的监测系统。在一些示例中,婴幼儿监测群201包括各自与各监测系统相关联的数百万个婴儿。在这些示例中,可以在诸如远程婴幼儿发育分析平台等的平台225处收集来自这数百万个婴儿的发育指标。如这里所参考的,所聚集的测量数据和传感器数据包括从婴幼儿监测群201收集到的诸如来自监测装置的测量数据和来自外围装置的传感器数据等的发育指标。同样,所聚集的观察结果、推论等是指从婴幼儿监测群201聚集的数据。

[0191] 在本示例中,监测系统203、205、207、209和211各自如图1的本地监测系统101那样。正因如此,各监测系统203、205、207、209和211与不同的婴幼儿相关联。监测系统203、205、207、209和211各自可以与平台225进行通信。根据各种实施例,从监测系统203、205、207、209和211发送至平台225的信息包括发育指标以及/或者各监测系统分别收集的任何其它数据。这些发育指标(和/或其它数据)可被用作针对平台225处的后端机器学习的输入。

[0192] 根据各种实施例,可以将诸如内容库和参数化婴幼儿发育模型等的内容存储在平

台225处。该内容可以与监测系统203、205、207、209和211共享。例如,可以响应于来自监测系统203的请求而向监测系统203发送信息。在其它示例中,可以在与利用监测系统205正监测的婴幼儿相关联的特定发育时间,向监测系统205发送信息。在进一步的其它示例中,可以响应于从特定监测系统207接收到发育指标而发送信息。如以上针对图1所述,平台225包括诸如父母门户、社交接口、婴幼儿学习平台和内容传送平台等的特征。监测系统203、205、207、209和211各自可以在平台225处访问这些特征。在一些实施例中,父母门户可以使得看护者能够诸如经由移动装置或计算机等与平台225进行直接通信,而不必经由本地监测中心进行通信。另外,平台225包括诸如婴幼儿简档、婴幼儿去识别数据、学习材料、评估材料和婴幼儿趋势等的内容,其中在各种实施例中,该内容对于监测系统203、205、207、209和211也是可访问的。

[0193] 根据各种实施例,可以使用机器学习来在平台225处开发诸如发育模型、健康状况模型、运动模型和动态模型等的模型。这些模型可以使用从来自婴幼儿监测群201的监测系统203、205、207、209和211收集到的信息来开发。具体地,所收集的数据可用在平台处以供研究。所收集的数据可用于发现新指标、开发人口统计数据、看清趋势等。例如,通过将非结构化机器学习应用于所收集的大量测量数据(诸如与多个婴幼儿相关联的体重、年龄、性别、位置等),可以进行各种预测并且开发模型。例如,可以开发与如何传授学习、社交互动等有关的模型。其它示例包括发现趋势或标记,诸如基于婴幼儿的睡眠/醒来模式来指示出婴幼儿不久可能生病的特征等。

[0194] 在平台225处,可以借助于机器学习来观察并研究各种方面。一些示例包括醒来/睡眠预测、行走检测、检测静态窗、确定婴幼儿何时失踪、确定警觉性以及预测婴幼儿对学习的接受度。

[0195] 在一个示例中,可以在平台225处研究醒来/睡眠预测。具体地,可以使用活动监测来识别醒来/睡眠转变。基于前一周的睡眠/醒来转变,可以预测下一转变。这种预测是基于脉冲列完成而进行的。醒来/睡眠的时间序列是(针对健康睡眠模式)应具有规则的脉冲宽度和间距的脉冲列。通过估计这些参数,可以预测下一醒来/睡眠转变的开始和后续状态(是醒来还是睡眠)的持续时间。随着婴幼儿的生长,脉冲的特征间距和宽度将改变(对于健康婴幼儿而言,最终集中为白天小睡较短而夜间睡眠持续时间较长)。这些变化通常按数月的时间标度发生,因而睡眠预测可以关注大致上周的时间帧。通过按该时间标度观察模式,可以按与模式演变相比更快的时间标度来预测睡眠模式的变化。

[0196] 从无数婴儿收集醒来/睡眠模式并且分析该数据可以帮助形成不同的发育水平或年龄的健康模式的模型。根据婴幼儿的年龄,婴儿通常在不同的周期内需要不同的睡眠量。例如,新生儿可能需要每天约16~20小时的睡眠,3周龄可能需要每天约16~18小时的睡眠,6周龄可能需要每天约15~16小时的睡眠,4月龄可能需要每天约9~12小时的睡眠+每次约2~3小时的两次小睡,6月龄可能需要每天约11小时的睡眠+每次约1.5~2.5小时的两次小睡,9月龄可能需要每天约11~12小时的睡眠+每次约1~2小时的两次小睡,1周岁可能需要每天约10~11小时的睡眠+每次约1~2小时的两次小睡,18月龄可能需要每天约13小时的睡眠+每次约1~2小时的两次小睡,并且2周岁可能需要每晚约11~12小时的睡眠+约2小时长的一次小睡。

[0197] 可以使用诸如以下等的各种因素来预测睡眠时间表:皮肤电反应(GSR)活动(即,

唤醒)、上一个已知的睡眠周期、传感器所检测到的音频等。在一些示例中,创建用于基于婴幼儿的数据和/或来自多个婴儿的聚集数据来预测睡眠时间表的模型。根据各种实施例,传感器包括用于判断婴幼儿处于俯卧位还是仰卧位还是某些其它位置的机构。传感器可以包括加速度计、磁传感器、陀螺仪、运动传感器、计步器、旋转矢量传感器、重力传感器、姿势传感器和线性加速度传感器。根据各种实施例,认识到,在婴幼儿的情况下,判断婴幼儿位置(诸如婴幼儿以仰卧位、俯卧位、坐着等休息)特别有用。

[0198] 传感器的可穿戴壳体可以以特定方式被婴幼儿穿戴,使得方向性是已知的。例如,可穿戴壳体可以是脚镯、手镯、袜子、鞋、尿不湿、或者包括在连体服中。在可穿戴壳体上可以包括用于向看护者指示该可穿戴壳体的适当定位或方向性的指示器。另外,可以观察婴幼儿的睡眠模式和睡眠状态,并且在一些示例中可以估计婴幼儿的疲倦程度。例如,如果婴幼儿的睡眠时间表表示婴幼儿在该时刻通常入睡但当前没有入睡,则可以猜想婴幼儿有可能疲倦。具体地,如果婴幼儿在该时刻通常正小睡但当前醒来,则可以猜想婴幼儿可能烦躁。在一些应用中,可以向看护者提出与以下有关的建议:为婴幼儿提供安静的环境以促进睡眠、避免刺激或教导等。根据各种实施例,还可以使用平台225处开发的模型,以在将特定婴幼儿与这些模型进行比较时预测该特定婴幼儿的发育。

[0199] 在另一示例中,可以在平台225处研究行走的检测。具体地,可以使用来自婴幼儿监测群201的活动数据来确定婴幼儿何时正在行走或正在以各种方式移动。例如,学走可以包括平滑的加速度,而行走可以包括与脚以合理时间段落下相关联的加速度的急剧尖峰。此外,相对于包括躯干弹跳和地面反作用力的模型的关节角度和骨骼位置还可以表示婴幼儿是正在行走还是正在以某种其它方式移动。通过分析婴幼儿移动有关的数据,可以预测与行走检测有关的模型。在一些示例中,可以将与婴幼儿相关联的测量数据和看护者所提供的与婴幼儿何时行走有关的信息等进行组合。将特定婴幼儿的行走与模型进行比较,这可以帮助预测婴幼儿的发育年龄等。还可以将用于开发与行走有关的模型等的机制应用于婴幼儿类别以外的数据集。例如,该系统还可以用于所有年龄的物理治疗患者。

[0200] 在另一示例中,可以在平台225处使用用以在婴幼儿不活动、安静和静止时确定“静态窗”的机制。开发用于预测这些“静态窗”的模型并且在监测系统处使用这些模型,这可以诸如通过增加尿不湿的使用等来提升婴儿的健康和卫生。

[0201] 在又一示例中,可以基于平台225处所开发的模型来检测失踪的婴幼儿。可以预测婴幼儿何时不是靠自己的力量移动。例如,可以研究移动或场所的模式以确定何时检测到异常。在一些示例中,可以包括地理定位以指示婴幼儿何时与经授权看护者以外的其它人一起行进。在一些应用中,可以通知看护者查看婴幼儿并确认婴幼儿的行踪。这可以特别有助于保持婴儿安全,不仅免于诱拐、而且免于婴幼儿被意外留在汽车或其它场所的情况。此外,该技术可以用于较大的儿童,以判断这些儿童是否走丢等。

[0202] 在另一示例中,可以在平台225处研究婴幼儿的警觉性。具体地,可以研究测量数据,以检测婴幼儿何时是单独且警惕的、以及婴幼儿处于单独且警惕的时间长度。检测婴幼儿何时是单独的可以基于诸如背景音频分析等的因素,但因婴幼儿实际并不是单独的而仅仅被忽略的情形而复杂化。还可以包括来自看护者的输入。可以使用模型来预测婴儿可能何时受益于互动或学习经历。

[0203] 在另一示例中,可以在平台225处研究对学习的接受度。确定婴幼儿对学习的接受

度的适当时间窗可以帮助看护者知晓何时以更有成效的方式呈现训练材料或互动。为了确定这些适当窗,可以考虑多个因素。具体地,可以考虑诸如睡眠/醒来周期、发声、温度、年龄、性别、体重和从婴幼儿监测群201所收集的其它生物计量度量等的的数据。另外,可以使用来自意向性检测器、凝视检测器、共同关注检测器和认知检测器中的一个或多个的数据来确定婴幼儿对学习的接受度。此外,还可以考虑与婴幼儿的环境有关的诸如音频水平、一天中的时间、场所、种族等的的数据。还可以考虑来自一个或多个看护者的诸如纸尿裤更换、自我报告和课程反馈等的附加数据。可以分析该数据,以帮助确定婴幼儿何时对学习的接受度最高以及在特定时间适合呈现何种材料。可以创建表示对学习的接受度的窗和适当教导/学习材料的模型。这些模型可以用在各监测系统处以应用于各婴儿。例如,可以使用如系统所指示的或者来自看护者输入的诸如听觉、感觉、触觉等的特定刺激的存在与否,根据平台225处开发的模型来选择年龄加权的、进度加权的学习程序。具体地,知晓婴幼儿的年龄可以帮助判断应呈现物理、认知还是语言的学习材料。例如,约0~3个月的婴儿可能会接受学习大运动技能,约3~9个月的婴儿可能会接受学习大运动技能和语言,约9~18个月的婴儿可能接受学习精细运动、语言和社交技能,并且约18~24个月的婴儿可能会接受学习精细运动、语言、社交和辨别技能。在某些年龄段,可能存在学习层级,其中婴幼儿接受多个技能,但这些技能可以基于婴幼儿的发育水平按层级呈现。根据各种实施例,特定婴幼儿监测系统可以预测婴幼儿接受学习时的接受度的窗。在这些实施例中,婴幼儿监测系统处理测量数据并且选择并定制适合婴幼儿的学习材料。可以基于诸如婴幼儿的发育年龄、准备度、先前学习经历、看护者反馈等的因素来定制学习材料。

[0204] 可以使用诸如意向性检测器、凝视检测器、共同关注检测器和认知检测器等各种特征来评估婴幼儿的接受度。在一个示例中,可以使用情绪强度假设来确定婴幼儿对学习的接受度。特别地,可以基于来自监测系统照相机或其它输入装置的数据来测量婴幼儿的笑容幅度,并且可以关联婴幼儿的接受度。参考图2B,示出例示各种笑容幅度对比各种面部表情的曲线图。这些面部表情可以指示婴幼儿在给定时间正体验的乐趣量。可以将该图表中的信息连同来自婴幼儿监测系统的数据(诸如照相机馈入、音频水平等)一起用来确定何时婴幼儿处于良好状态以进行学习。在图2B所示的曲线图中,在游戏期间利用凝视和移动的模式所指示的趋避性(接近和退避(approach and withdrawal))对微笑的含义作出贡献(Fogel等人,2000)。例如,在躲猫猫(peekaboo)游戏中,婴幼儿趋于在所有类型的笑容期间都凝视父母,从而启示出接近导向的视觉注意力。作为对比,在挠痒游戏的高潮期间,参与眼睛收缩的开口笑的婴幼儿表现出凝视父母和将视线从父母移开这两者的混合模式。这种模式可以与积极参与高度唤醒情形的乐趣感和逃跑的乐趣相对应。这些发现启示出相同的笑容动作可以根据同时发生的婴幼儿动作和社交过程的动态而反应不同的积极情绪。

[0205] 根据各种实施例,笑容与凝视的协调改变,并且随着年龄而变得更加精确的模式化。模拟研究表明,在3个月大时,在微笑期间凝视远离的模式实际发生偶尔小于预期发生。模拟研究表明,3月龄趋于在凝视父母的脸的过程内开始和结束笑容。即,积极情绪的早期表达取决于与父母的连续视觉接触。到六个月大时,婴幼儿使他们的注意力在与他们的父母分享积极情绪表达之后转向。婴幼儿往往凝视母亲的脸、露出笑容、将视线移开、然后结束笑容。这种凝视转移(gaze aversion)(至少在玩躲猫猫的五月龄大中)往往在强度更

高的笑容和持续时间更长的笑容期间发生。因此,所收集到的与婴幼儿的笑容和凝视有关的信息还可有助于确定婴幼儿的年龄等。而这可以帮助在接受度窗期间应向婴幼儿呈现什么类型的学习材料或活动。

[0206] 根据各种实施例,平台225处的分析是进行中的处理。可以不断地发现、完善各种观察结果、模式、模型等。结果,这些模型可以基于来自婴幼儿监测群201的输入而随时间的经过改变。在一些示例中,最初可以使用专家模型,并且用不断完善的模型来替换这些专家模型。

[0207] 参考图3,示出婴幼儿监测数据聚集和处理系统的一个示例的图示。该系统包括婴幼儿监测装置、环境传感器和监测中心。测量数据由可穿戴婴幼儿监测装置和环境传感器收集并被发送至监测中心以供处理。如图所示,婴幼儿监测装置所收集的可穿戴婴幼儿监测装置数据301包括运动303(即,活动)、温度305、位置307和唤醒309。在一些示例中,位置307可以包括婴幼儿的地理位置。从诸如麦克风或照相机等的装置所收集的环境传感器数据311包括音频水平313和视频流315。然而,在一些示例中,诸如在采用简化系统时等,可以省略环境传感器。例如,如果在外出期间使用该系统,则照相机、外围装置等可能断开连接并且仅可以使用来自可穿戴婴幼儿监测装置的输入。

[0208] 在本示例中,监测中心接收来自可穿戴婴幼儿监测装置和环境传感器的数据。根据各种实施例,全天候地连续收集该数据。在一些示例中,这可能意味着诸如按指定时间间隔等定期但持续的监测。可以向所接收到的数据应用中心处理321以产生各种观察结果351和推论352。基于数据测量值在监测中心处可作出的观察结果351中的一部分包括睡眠323、移动性325、压力327、位置329、舒适度331、健康状况333、警惕性(例如,婴幼儿注意力、认知反应)335和表达(即,语音表达)337。基于测量数据在监测中心处可作出的推论353中的一部分包括对学习的接受度339、婴幼儿幸福感341、看护者的存在343、环境因素345、婴幼儿的安全性347以及婴幼儿的情绪状态349。尽管将观察结果351和推论353示出为不同的类别,但可以在没有背离该示例的范围的情况下将各项归类为任意集合。

[0209] 可以使用来自可穿戴婴幼儿监测装置和/或环境传感器的测量数据的多个组合来作出观察结果或推论。根据各种实施例,首先收集与婴幼儿有关的数据,缩放该数据,然后对婴幼儿应用模型或预测。具体地,如以上针对图2所述,可以在平台处收集聚集数据,并且可以开发模型、预测等。然后,这些模型等可以由各监测中心从平台访问。然后,特定婴幼儿监测系统可以进行中心处理321,其中该中心处理321可以使用这些模型等来分析针对特定婴幼儿的测量数据。

[0210] 可以针对特定婴幼儿作出观察结果和/或推论,并且看护者可利用这些观察结果和/或推论。该信息可以帮助看护者更好地照顾婴幼儿。在一些示例中,可以使用该信息来诸如经由监测中心和/或移动装置等向看护者提供指导或建议。例如,中心处理321可以确定婴幼儿当前处于可能与(与SIDS等相关联的)呼吸困难有关的特定位置329(还被称为姿势)、或者非优先/不安全位置。该观察结果351可以使得向看护者通知这一发现。在一些示例中,该通知还可以包括与如何改变婴幼儿的位置有关的推荐等。在另一示例中,诸如利用看护者输入355、或者利用诸如作为外围装置连接至该系统的标尺(未示出)等的传感器等,可以监测婴幼儿的生长。可以使用这种生长来估计婴幼儿的发育年龄,并且根据该信息,可以在中心开发概述了何时应当对婴幼儿进行教导的时间表。在进一步的其它示例中,可以

监测诸如婴幼儿的手的摇动等的运动303来确定运动发育,可以监测血流量并将该血流量与脑发育进行相关,并且可以监测皮肤电活动以预测诸如癫痫发作等的健康状况333的发生。在另一示例中,如针对图4更详细地所述,可以使用来自加速度计和GSR的数据来预测婴幼儿的活动。基于该数据,可以预测婴幼儿是醒着/睡着、吃饭、爬/走/跑等。可以监测各种输入以产生与婴幼儿有关的观察结果和预测。

[0211] 可以基于与婴幼儿相关联的测量数据来作出与婴幼儿有关的各种观察结果351。例如,可以使用睡眠323观察结果来预测婴幼儿的即将发生的睡眠模式,并且可以在睡眠模式被打扰的情况下向看护者进行警报。例如,如果睡眠模式被打扰,则这可能表示婴幼儿正生病等。与移动性325有关的观察结果可以帮助确定针对婴幼儿的发育年龄、该婴幼儿正如何移动,并且可用于向看护者建议如何教导或帮助处于发育适当水平的婴幼儿。与压力327有关的观察结果可以帮助确定是否存在应改变以减轻婴幼儿压力的条件。如上所述,可以观察位置329以观看当前位置是否与不利或不安全位置相关联,并且可以通知看护者。位置329还可以参考婴幼儿的姿势,诸如婴幼儿是否正躺着、站立、爬行、行走等。此外,婴幼儿的姿势可以包括婴幼儿是俯卧位还是仰卧位。可以基于运动303和位置307等的数据来作出这些观察结果。可以作出与舒适度331有关的观察结果并且可以提供发现。还可以作出与健康状况333有关的观察结果,诸如婴幼儿的温度是否构成发烧等。与警惕性335有关的观察结果包括婴幼儿是否警觉并且醒着等。另外,与表达337有关的观察结果可以包括使用诸如音频输入等的环境传感器数据311来检测语音表达。尽管示出并说明了观察结果的特定实例,但应当意识到,在本发明的范围内还可以作出附加观察结果。同样,可以根据系统的期望操作来使用观察结果的任何组合(诸如所示的观察结果的有限集合等)。

[0212] 可以基于与婴幼儿相关联的测量数据来作出与婴幼儿有关的各种推论353。例如,可以作出与婴幼儿对学习的接受度339有关的推论。如以上针对图2所述,可以使用诸如发育年龄等的各种因素来评估对学习的接受度339。可以使用这些推论来确定婴幼儿何时应学习和/或婴幼儿应学习什么。在适当时间提供适当学习材料(诸如针对看护者的与教导婴幼儿什么内容或者如何与婴幼儿进行互动有关的建议)可以帮助婴幼儿的脑发育。在一些示例中,可以作出与婴幼儿的幸福感341有关的推论。例如,考虑诸如婴幼儿的健康状况和情绪状态等的因素可以指示婴幼儿的整体幸福感。在一些示例中,这些推论可以帮助确定特定看护者如何有效地满足婴幼儿的需求等。还可以作出与看护者的存在343有关的推论。例如,来自婴幼儿监测装置和/或看护者装置的测量数据可以表示在特定时间是否存在看护者。还可以作出与环境因素345有关的推论。例如,可以使用诸如音频水平313等的环境传感器数据311来评估什么对于婴幼儿有利和什么对于婴幼儿不利。在一些示例中,系统可以使用预测模型,以使用诸如视觉混乱、声音污染、光过强、互动不够等的因素来识别环境对于婴幼儿是否认知良好。具体地,可以使用反映一系列环境条件和与这些环境条件相对应的预期婴幼儿特征之间的关系的适应性模型。例如,视觉混乱可以与较高等度的压力相关联,声音污染可以与较少(或较低质量)的睡眠相关联,等等。另外,可以作出与婴幼儿的安全性347有关的推论。在一些示例中,安全性可以包括婴幼儿的位置(例如,“仰卧睡眠”)以及其它身体安全特征。在其它示例中,安全性可以包括婴幼儿是否“丢失”,诸如婴幼儿是否走丢、坠落或者被未经授权的看护者带走等。还可以作出与婴幼儿的情绪状态349有关的推论,诸如婴幼儿是否受到压力等。在一些示例中,这些推论可以帮助确定特定看护者

或互动如何有效地舒缓婴幼儿的压力。在其它示例中,可以使用这些推论来确定什么类型的活动、环境、时间表等最适合该特定婴幼儿。尽管示出并说明了推论的特定示例,但应当意识到,在本发明的范围内,还可以作出附加推论。同样,可以根据系统的期望操作来使用推论的任何组合(诸如所示的推论的有限集合等)。

[0213] 参考图4,示出可穿戴婴幼儿监测装置的一个示例的图示。可穿戴婴幼儿监测装置401是用于监测婴幼儿活动和其它婴幼儿相关生物计量度量的婴幼儿友好型可穿戴装置。如在本示例中所示,可穿戴婴幼儿监测装置401包括可穿戴壳体403和婴幼儿监测装置405。根据各种实施例,婴幼儿监测装置405可从可穿戴壳体403拆卸,其中针对图5A~5C说明可穿戴壳体403和婴幼儿监测装置405的示例。

[0214] 在一个实施例中,可穿戴婴幼儿监测装置401使得能够将婴幼儿监测装置405穿戴在婴幼儿的踝部。婴幼儿监测装置收集活动和情绪状态数据。在本示例中,全天候地连续收集该数据。具体地,婴幼儿监测装置405收集数据并且提供通知。在各种示例中,婴幼儿监测装置405可用于进行数据记录。根据各种实施例,预期该装置存储来自多个传感器的数据,并且还对来自传感器的数据进行适度处理。该处理可以包括原始数据的过滤、降维和清理。由于该装置还意图用作婴幼儿监测器,因此可能需要一些传感器(例如,位置)的低延迟处理。然而,在一些实例中,婴幼儿监测装置405可能没有存储内容。通过包括较少的内容和/或其它特征,婴幼儿监测装置405可以被设计为具有较小大小,以给婴幼儿带来更舒适的体验。另外,包括较少的特征还可以降低装置的复杂度,由此减少可能的故障等。

[0215] 在本示例中,婴幼儿监测装置405包括各种组件,诸如三轴加速度计407、温度传感器409、陀螺仪411、皮肤电反应(GSR)传感器413、处理器415、存储器417、发光二极管(LED)421、传输接口423、充电接口425和电池427。三轴加速度计407测量婴幼儿的活动,诸如在一些示例中为记录大于约50Hz的移动等。使用加速度计数据来测量婴幼儿的移动。温度传感器409测量婴幼儿的体温。根据各种示例,连续地监测婴幼儿的体温。陀螺仪411测量婴幼儿的姿势。GSR传感器413测量皮肤电阻(GSR)。例如,GSR传感器413可以测量在身体上检测到的汗或水分的量。GSR是低延迟唤醒测量,并且可用于测量婴幼儿的压力水平。

[0216] 在本示例中,根据应用,处理器415可以是ARM Cortex M0-M3等。在一些示例中,处理器415可以具有有限的数字信号处理(DSP)或者无数字信号处理(DSP)。根据应用,存储器417可以具有任意大小。在一些示例中,存储器417可以具有384kb的大小。传输接口423可用于与监测中心429进行通信。具体地,可以将测量数据从婴幼儿监测装置发送至监测中心429。根据各种示例,传输接口423可以使用诸如蓝牙LE(BLE 4.0)等的传输协议,但还可以使用任何适当的协议。

[0217] 在本实施例中,婴幼儿监测装置405包括可以将状况信息通信至看护者的LED 421。例如,当LED 421发光时,该LED 421可以表示装置正在充电。在一些示例中,LED可以是单个neo-pixel LED。

[0218] 根据各种实施例,电池427储存婴幼儿监测装置的操作所用的电量。可以使用的一种电池是足够一天操作的Li-Po电池(110mAh)。然而,根据应用和期望用途,可以使用任何类型的电池。在一些示例中,可以经由可被定期放置成与充电底座431相接触的充电接口425来对电池进行再充电。例如,可以使用接触式和/或无线感应充电来对装置进行充电。如果在本示例中可以预期电池寿命持续至少24小时,则可以每天对该装置充电一次。在一些

实例中,电池427和/或充电接口425包括充电电路。

[0219] 根据各种实施例,可穿戴婴幼儿监测装置必须安全、牢固且容易使用。在本示例中,婴幼儿监测装置405防水且低过敏性。另外,在该示例中,可穿戴婴幼儿监测装置包含不可维修零件并且电子组件完全密封。

[0220] 在一些示例中,婴幼儿的目标群体的年龄约为0~24个月大。当然,该年龄范围可以根据特定应用或正解决的需求而扩大或缩小。另外,尽管在一些应用中可穿戴婴幼儿监测装置可能主要用在室内,但根据各种实施例,婴幼儿监测装置还可以在户外使用。例如,可以在外出或旅行期间使用婴幼儿监测装置。如果婴幼儿监测系统包括位于如婴幼儿的房间那样的静止位置的诸如照相机、麦克风等的一个或多个外围装置,则在户外使用该装置时,某些特征可能不可用。然而,在一些示例中,婴幼儿的连续监测可以远程地继续诸如温度、活动、GSR、位置等的测量。

[0221] 图5A~5C示出在不同情景下正在使用的婴幼儿监测装置的示例。参考图5A,示出婴幼儿监测装置和穿戴婴幼儿监测装置的一个示例的图示。特别地,示出具有底座507、主体505和LED窗503的婴幼儿监测装置501。在婴幼儿监测装置501与可穿戴壳体515接合(509)的情况下,可穿戴婴幼儿监测装置511准备好以供婴幼儿穿戴。例如,可穿戴婴幼儿监测装置可以穿戴在婴幼儿的踝部周围,并且可以诸如利用卡扣或其它封闭件等来固定端部。在一些示例中,婴幼儿监测装置501可以通过滑动配合与可穿戴壳体515接合,其中主体505与可穿戴壳体515的一侧重叠并且底座与另一侧重叠。在这些示例中,主体505和底座507可以通过截面比主体505或底座507的截面小的杆相连接。此外,在这些示例中,可穿戴壳体可以由弹性材料制成,其中该弹性材料能够进行一些拉伸以配合并固定婴幼儿监测装置501。在其它示例中,底座507可以滑入位于可穿戴壳体515中的袋或套中。

[0222] 尽管示出婴幼儿监测装置501和可穿戴壳体515的特定示例,但在本发明的范围内,各种设计和结构都是可以的。具体地,婴幼儿监测装置可以是按各种形状中的任意形状制成的。例如,主体505可以是正方形而不是圆形,底座507可以是圆形而不是正方形,等等。此外,可穿戴壳体515可以是按各种形状和设计制成的。例如,可穿戴壳体可以可选地被设计为直径可调节或不可调节的连续环。在其它示例中,可以使用诸如带扣(腕表样式)、搭扣到一起的配对边等的不同紧固装置来固定可穿戴壳体515的端部。

[0223] 参考图5B,示出对接在充电底座上的婴幼儿监测装置的一个示例的图示。如图所示,充电底座519是婴幼儿站的一部分。根据各种实施例,婴幼儿站包括各种特征,诸如充电站(在本示例中示出为婴幼儿监测装置501对接至该充电站)、外围装置等。外围装置包括诸如投影仪517、照相机、麦克风、扬声器、屏幕、输入装置等的组件。在一些示例中,婴幼儿站包括允许进行数据预处理、周围环境感测、内容缓存和婴幼儿状态评估的软件。此外,在一些实例中,婴幼儿站包括诸如学习内容和时间表等的内容。另外,在一些示例中,婴幼儿站可以作为监测中心而工作。

[0224] 在本示例中,充电站可以是基于感应的。投影仪517可用于在婴幼儿的房间等中显示光或图像。尽管没有示出,但婴幼儿站可以包括可为婴幼儿站的各种组件供电的可插入到插座等中的电线。在一些示例中,外围装置可以是能够从婴幼儿站移除的装置。

[0225] 参考图5C,示出对接在充电底座上的婴幼儿监测装置的另一示例的图示。特别地,充电底座521包括可用于经由USB端口、微型USB端口等来提供充电的插头523。如图所示,婴

幼儿监测装置501对接在底座521上。在本实施例中,充电底座是基于感应的。然而,在本发明的范围内可以实现替代连接。在诸如在旅行或外出期间等远程地使用婴幼儿监测装置501的情况下、特别是在看护者使用移动装置来查看监测信息的情况下,这种充电底座可以是方便的。由于充电底座小且容易包装、储存和使用,因此充电底座可以与移动装置一起使用,以随时对婴幼儿监测装置501进行充电。

[0226] 图6是用于提供与婴幼儿的活动相关联的测量数据的处理的一个示例的流程图。在本示例中,在601处检测婴幼儿的活动。如以上针对各种实施例所述,该活动由婴幼儿监测装置来检测。在一些示例中,该检测可以基于测量值的变化,诸如移动或温度变化等。可选地,检测可以与基于时间表、设置时间等的定期检测活动相对应。然后,在603处,婴幼儿监测装置收集与活动相对应的测量数据。同样如以上针对各种实施例所述,该测量数据包括诸如运动(即,活动)、温度、位置和唤醒等的信息。然后,在605处,将该测量数据发送至监测中心。如上所述,然后监测中心可以处理该数据并且将与婴幼儿的活动有关的信息提供至看护者。根据各种实施例,监测中心还可以将该数据提供至平台以供进一步分析。

[0227] 在本实施例中,婴幼儿监测装置还可以包括:在607处进行检查以确保其电池充足充电。如果电池电量低,则光信号可以发光以通知看护者609对婴幼儿监测装置进行充电。例如,位于婴幼儿监测装置上的LED可以发光。可选地或附加地,可以经由监测中心和/或移动装置向看护者发送通知以对婴幼儿监测装置进行充电。如果没有发现电池电量低,则不提供通知。如本实施例所示,这种电池充电检查是在提供测量数据之后进行的。通过包括电池检查作为该处理的一部分,经常对电池进行检查。然而,应当意识到,在一些示例中,可以从该处理中省略607处的电池检查和通知609,并且可以在其它时间(诸如按定期间隔或设置时间等)进行电池检查。

[0228] 图7A~7B示出监测中心的示例。在本发明的范围内,监测中心可以使用各种结构。参考图7A示出监测中心的一个示例。如以上针对各种示例所述,监测中心701可以从婴幼儿监测装置727接收测量数据,并且可以在监测中心701处处理该测量数据。

[0229] 根据各种实施例,监测中心701可以提供数据预处理、周围环境感测(环境的局部感测、振动感测、音频传感器、照相机)、内容缓存和/或婴幼儿状态评估。监测中心701还可以包括学习内容和时间表。另外,监测中心可以提供数字信号处理、人机接口和数据安全。此外,可以在监测中心701处提供基于模型的内容修正。因此,可以针对婴幼儿的发育年龄和需求来定制从诸如远程婴幼儿发育分析平台等的平台731获得的模型和库内容。具体地,可以在监测中心701处评价发育模型,并且可以选择和定制来自库的内容。如应用于互动活动的内容修正的一个示例包括选择从发育角度而言适当的且不会使婴幼儿疲乏的一系列互动活动。特别地,可以确定特定婴幼儿的发育年龄和适合该年龄的互动窗的持续时间。使用该信息,可以选择并修正来自平台731处所存储的内容库的内容以适合婴幼儿。然后,可以在适当的互动窗期间向婴幼儿呈现该修正内容。

[0230] 在本示例中,监测中心701包括处理器703、存储器705、持久存储器707、显示器或显示器接口709、投影仪711、传感器721(包括照相机723和音频传感器725)、婴幼儿监测装置接口713、充电底座715、客户端装置接口717和平台接口719。尽管示出特定组件,但应当意识到,在没有背离本发明的范围的情况下,可以省略这些组件中的一些组件。例如,可以移除投影仪711。根据监测中心701的期望操作,还可以包括附加组件。

[0231] 根据各种实施例,诸如针对图5B所述,监测中心701可以用作婴幼儿站。在这些实施例中,婴幼儿站包括允许进行数据预处理、周围环境感测、内容缓存和婴幼儿状态评估的软件。可包括的内容包括学习内容和时间表。

[0232] 在本实施例中,处理器703和存储器705可用于处理从婴幼儿监测装置727接收到的数据测量值。具体地,如以上针对图3所述,可以处理该数据以形成观察结果和/或推论。另外,处理器703和存储器705可用于将针对婴幼儿的诸如学习材料等的内容定制成年龄适合型的。持久存储器707可以存储从平台731接收到的内容和时间表以及任何模型、图表等。此外,持久存储器707可以存储婴幼儿特定的信息。

[0233] 在本示例中,显示器或显示器接口709使得看护者能够查看监测中心701以及/或者与监测中心701进行交互。例如,可以经由显示器或显示器接口709向看护者显示通知、警报、建议等。在一些实例中,显示器可以是屏幕或监测器。另外,特别是在显示器不是触摸灵敏型的情况下,可以包括诸如键盘等的输入装置。在其它实例中,显示器接口可以包括使得监测器能够作为外围装置连接的端口。另外,监测中心701可以连接至诸如膝上型计算机、台式计算机等的计算机。

[0234] 在一些示例中,投影仪711可被包括作为监测中心701的一部分。例如,投影仪711可被包括作为婴幼儿站的一部分并且可用于显示供婴幼儿观看的光或图像。该特征对于利用舒缓的光、颜色或图像来增强环境而言可以是有用的。在一些示例中,这可以用于向婴幼儿呈现学习内容。

[0235] 在本示例中,传感器721包括照相机723和音频传感器725。照相机723可用于诸如经由移动装置729等发送供看护者在监测器上观看的视频。照相机723还可用于收集与婴幼儿相关联的诸如位置等的数据测量值。音频传感器725可用于诸如经由移动装置729等发送供看护者收听的音频。音频传感器725还可用于收集与婴幼儿的周围事物和环境相关联的数据测量值。另外,音频传感器725可用于收集诸如哭声、言语表达等的与来自婴幼儿的声音有关的数据测量值。在一些示例中,传感器721能够从监测中心701移除,特别地使得能够相对于婴幼儿更好地定位这些装置。监测中心701的其它组件也能够移除,使得监测中心701具有模块化样式。

[0236] 在本实施例中,婴幼儿监测装置接口713便于进行与婴幼儿监测装置727的无线通信。另外,婴幼儿监测装置727可以在与监测中心701相关联的充电底座715处充电。充电底座715可以是基于感应的,使得婴幼儿监测装置727可被放置成在充电期间与充电底座715相接触。以上针对图5B说明了婴幼儿站中所包括的充电底座的一个示例。

[0237] 根据各种实施例,监测中心701包括客户端装置接口717,其中该客户端装置接口717使得监测中心701能够与诸如智能电话或平板电脑等的移动装置729进行无线通信。移动装置729包括便于诸如数据预处理、早期预警和远程观察等的特征的软件。另外,移动装置729上可包括的内容包括学习、社会和环境信息。看护者是移动装置729的典型用户,并且可以查看来自婴幼儿监测装置727的各种数据。在一些实例中,可以查看来自婴幼儿监测装置的原始数据测量值。然而,来自监测中心701的处理后的信息可以向看护者提供更有用的信息,诸如健康状况和最佳时间的度量以及用以向婴幼儿传送学习信息的方法等。另外,如上所述,来自传感器721的信息可以是可从移动装置729访问的。在各种实施例中,还可以向第三方设置API接口,以使得能够在移动装置729上运行更多的应用。

[0238] 根据各种实施例,婴幼儿监测装置727和/或监测中心701可以与IOS和/或Android装置进行通信。特别地,BLE是可用于交换数据并升级固件的通信栈。在本实施例中,API包括调试模式下访问来自传感器的原始数据。可以向传感器提供存储API,从而使得移动装置729能够按需下载并处理数据。

[0239] 尽管没有示出,但平板装置也可以经由客户端装置接口717与监测中心701进行通信。在将结构化的关注学习的互动传送至看护者以用于婴幼儿的过程中,平板装置可以用作配件。在一些示例中,平板装置将具有用来评估婴儿的生长参数的附加传感器。然而,根据各种实施例,预计在最初的24个月内婴幼儿不会与平板装置互动。

[0240] 在本示例中,平台接口719用于与平台731进行通信。如以上针对各种示例所述,监测中心701可以将数据发送至平台731并且从平台731接收信息。例如,监测中心701可以将原始数据测量值发送至平台731,并且可以从平台731接收模型和学习材料。

[0241] 参考图7B,示出监测中心的另一示例的图示。在该示例中,监测中心735可以是诸如智能电话、平板电脑等的移动装置。监测中心735可以提供数据预处理、内容缓存和/或婴幼儿状态评估。监测中心735还可以包括学习内容和时间表。另外,监测中心735可以提供数字信号处理、人机接口和数据安全。此外,可以在监测中心735处提供基于模型的内容修正。因此,可以针对婴幼儿的发育年龄和需求来定制从平台757获得的模型。具体地,可以在监测中心735处评价发育模型,并且可以选择和定制来自库的内容。如应用于互动活动的内容修正的一个示例包括选择从发育角度而言适当的且不会使婴幼儿疲乏的一系列互动活动。特别地,可以确定特定婴幼儿的发育年龄和适合该年龄的互动窗的持续时间。使用该信息,可以选择并修正来自平台757处所存储的内容库的内容以适合婴幼儿。然后,可以在适当的互动窗期间向婴幼儿呈现该修正内容。

[0242] 在本示例中,监测中心735包括处理器737、存储器739、持久存储器741、显示器743、装置接口751、婴幼儿监测装置接口745、USB/微型USB端口747和平台接口749。尽管示出特定组件,但应当意识到,在没有背离本发明的范围的情况下,可以省略这些组件中的一些组件。根据监测中心735和婴幼儿监测系统的期望操作,还可以包括附加组件。

[0243] 在本实施例中,处理器737和存储器739可用于处理从婴幼儿监测装置753接收到的数据测量值。具体地,如以上针对图3所述,可以处理该数据以形成观察结果和/或推论。另外,处理器737和存储器739可用于将针对婴幼儿的诸如学习材料等的内容定制成年龄适合型的。持久存储器741可以存储从平台757接收到的内容和时间表以及任何模型、图表等。此外,持久存储器741可以存储婴幼儿特定的信息。

[0244] 在本示例中,显示器743使得看护者能够查看监测中心735以及/或者与监测中心735进行交互。例如,看护者可以查看关于婴幼儿所作出的观察结果或推论,查看视频来源,收听来自婴幼儿房间的音频,并且经由显示器743输入数据。另外,可以经由显示器743向看护者显示通知、警报、建议等。

[0245] 在本实施例中,装置接口751便于利用婴幼儿监测系统的外围装置的操作。例如,诸如环境的局部感测等的周围环境感测、振动感测、音频感测和视觉监测可以是可取的。正因如此,各种外部装置759可被包括作为婴幼儿监测系统的一部分。特别地,照相机761可用于发送供看护者诸如经由显示器743等在监测器上观看的视频。照相机761还可用于收集诸如位置或移动等的与婴幼儿相关联的数据测量值。音频传感器765可用于发送供看护者诸

如经由移动装置中所包括的扬声器等收听的音频。音频传感器765还可用于收集与婴幼儿的周围事物和环境相关联的数据测量值。另外,音频传感器765可用于收集诸如哭声、言语表达等的与来自婴幼儿的声音有关的数据测量值。在一些示例中,投影仪763可被包括作为监测中心735的一部分。投影仪763可用于显示供婴幼儿观看的光或图像。该特征对于利用舒缓的光、颜色或图像来增强环境而言可以是有用的。在一些示例中,这可用于作为学习内容呈现给婴幼儿。根据各种实施例,外部装置759经由装置接口751与监测中心735进行无线通信。由于这些装置与监测中心735在物理上分离,因此这些装置可以相对于婴幼儿方便地进行定位。

[0246] 在本实施例中,平板装置759(或其它移动装置)可以经由装置接口751与监测中心735进行通信。在将结构化的关注学习的互动传送至看护者以用于婴幼儿的过程中,平板装置759可以用作配件。在一些示例中,平板装置可以具有用来评估婴儿的生长参数的附加传感器。例如,特别是在平板装置759位于婴幼儿附近并且移动装置位于看护者附近的情况下,平板装置759可用于监测来自婴幼儿环境的音频或视频。根据各种实施例,预计在最初的24个月内婴幼儿不会与平板装置759互动。

[0247] 在本实施例中,监测中心735包括多个接口。例如,婴幼儿监测装置接口745便于进行与婴幼儿监测装置753的无线通信。可以使用USB/微型USB端口747作为诸如图5C所示的插件等的充电底座755所用的插件。充电底座755可以是基于感应的,使得婴幼儿监测装置753可被放置成在充电期间与充电底座755相接触。在本示例中,平台接口749用于与平台757进行通信。如以上针对各种示例所述,监测中心735可以将数据发送至平台757并且从平台757接收信息。例如,监测中心735可以将原始数据测量值发送至平台757,并且可以从平台757接收模型和学习材料。

[0248] 在本示例中,监测中心735可以是IOS、Android或相似装置。BLE是可用于交换数据并升级固件的通信栈。在本实施例中,API包括调试模式下访问来自传感器的原始数据。可以向传感器提供存储API,从而使得移动装置能够按需下载并处理数据。

[0249] 根据各种实施例,如果使用移动装置作为监测中心735,则婴幼儿监测系统可以是便携式的。正因如此,可以在户外、在家外的远程位置等使用监测系统。利用该系统,在将婴幼儿带到外面或其它位置时,连续监测可以保持不间断。在这些实施例中,婴幼儿监测装置753可以继续向移动装置发送数据。如果存在诸如照相机761或音频传感器765等的用于在家中监测的其它外围装置(其中在户外或旅行期间使用这些外围装置将是麻烦或不便的),则在这些外出期间,这些装置可以不工作。例如,可以使监测系统置于远程监测模式,使得在外出期间,诸如外部装置759和平板装置759等的外围装置可以处于睡眠模式或节能模式并且不发送信息。

[0250] 如这里的各种实施例所述,可以以许多不同的方式使用婴幼儿监测系统。例如,可以使用婴幼儿监测系统来评估婴幼儿的发育和健康状况、呈现学习材料、或者向与婴幼儿相关联的看护者提供建议等。以下针对图8~13来说明利用婴幼儿监测系统可以实现的一些处理的示例。在一些实例中,可以使用计算机代码和计算机可读介质来执行这些处理。

[0251] 参考图8,示出用于相对于婴幼儿的生理年龄确定婴幼儿的发育年龄的处理的一个示例的流程图。在该示例中,在801中接收到与婴幼儿相关联的测量数据。特别地,在监测中心从与婴幼儿监测装置相关联的传感器接收到测量数据。如以上针对各种示例所述,测

量数据可以包括诸如婴幼儿位置和移动、运动、温度、位置和皮肤电反应等的多个方面。根据应用,还可以使用其它指标。

[0252] 在本示例中,然后在803中,相对于从远程平台所获得的发育模型来分析测量数据。根据各种实施例,远程平台被配置为从分别与各个婴幼儿监测装置相关联的多个监测中心接收信息,并且发育模型是基于从多个监测中心接收到的信息的聚集。具体地,根据各种示例,发育模型是使用用于识别从多个监测中心接收到的信息的模式和特性的机器学习所构建的。发育模型可以在平台处构建,并且在接收到新信息时更新。在特定示例中,发育模型可以包括与各年龄的婴幼儿相对应的测量数据、观察结果、推论或其它指标。

[0253] 在一些实例中,发育模型包括与不同年龄的婴幼儿相对应的一组模型测量数据。该模型测量数据是从与不同年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心接收到的信息的聚集。更特别地,针对各发育年龄,存在一组模型测量数据、以及基于来自多个监测中心的信息的聚集所选择的其它期望指标。在一些示例中,模型测量数据可以基于与多个监测中心相关联的测量数据的平均。另外,在一些实例中,可以丢弃诸如远离其它数据的数据等的离群数据,以说明将会不准确地曲解模型测量数据的误差或数据。根据各种实施例,在从多个监测中心接收到附加信息时更新发育模型或者定期地更新发育模型,以包含从多个监测中心接收到的新信息。

[0254] 在其它示例中,分析测量数据可以包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的观察结果,并且将该观察结果与发育模型进行比较,其中该观察结果包括睡眠、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性和表达其中之一。在这些实例中,发育模型包括与不同年龄的婴幼儿相关联的模型观察结果。这些模型观察结果是基于从与不同年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心接收到的信息的聚集。更特别地,针对各发育年龄,存在一组模型观察结果、测量数据、以及基于来自多个监测中心的信息的聚集所选择的任何其它期望指标。在一些示例中,模型观察结果可以基于与多个监测中心相关联的观察结果的平均。另外,在一些实例中,可以丢弃诸如远离其它数据的数据等的离群数据,以说明将会不准确地曲解模型观察结果的误差或数据。根据各种实施例,在从多个监测中心接收到附加信息时更新发育模型或者定期地更新发育模型,以包含从多个监测中心接收到的新信息。

[0255] 在进一步的其它实例中,分析测量数据可以包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的推论,并且将该推论与发育模型进行比较,其中该推论包括对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性和婴幼儿的情绪状态其中之一。在这些实例中,发育模型包括与不同年龄的婴幼儿相关联的模型推论。这些模型推论是基于从与不同年龄中的各年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心接收到的信息的聚集。更特别地,针对各发育年龄,存在一组模型推论、测量数据以及基于来自多个监测中心的信息的聚集所选择的任何其它期望指标。在一些示例中,模型推论可以基于与多个监测中心相关联的推论的平均。另外,在一些实例中,可以丢弃诸如远离其它数据的数据等的离群数据,以说明将会不准确地曲解模型推论的误差或数据。根据各种实施例,在从多个监测中心接收到附加信息时更新发育模型或者定期地更新发育模型,以包含从多个监测中心接收到的新信息。

[0256] 在本示例中,在805中,基于测量数据与发育模型的比较来确定婴幼儿的发育年龄。特别地,根据各种实施例,可以将与婴幼儿相关联的测量数据、观察结果、推论或其它指标与发育模型中所包括的模型数据进行比较。具体地,对于各种发育年龄,基于来自多个监

测中心的信息的聚集来针对平均婴幼儿估计模型测量数据。然后,将针对要评价的婴幼儿的测量数据与同发育模型相关联的模型测量数据进行比较。选择与正评价的婴幼儿的测量数据最紧密匹配的模型测量数据相关联的发育年龄来代表婴幼儿的发育年龄。在一些示例中,发育模型中的发育年龄可以是离散的或者可以涵盖年龄的连续性,诸如使用数据的插值来构建发育模型的情况等。

[0257] 接着,在本示例中,在807中,将发育年龄与婴幼儿的生理年龄进行比较,其中生理年龄是通过手动输入在监测中心处获得的。在一些实例中,婴幼儿的生理年龄可以由父母、看护者或与婴幼儿相关联的其它用户,在用户最初使用婴幼儿监测系统时或者在之后的任何时间进行输入。可以存储该生理年龄以供参考。将发育年龄与婴幼儿的生理年龄进行比较,该操作可以向看护者、父母或与婴幼儿相关联的其它用户提供与婴幼儿的发育是正常、超过预期还是迟缓有关的见解。该信息可用于判断是否推荐进一步的干预或评价。例如,如果发现大幅迟缓,则可以作出以下推荐:使婴幼儿由医师评价,以判断是否存在任何医疗状况。

[0258] 根据各种实施例,可以使用与婴幼儿监测系统相关联的各种机构来实现本示例所述的处理。例如,如前面的示例所述,可以使用婴幼儿监测系统来获得针对婴幼儿的测量数据。另外,同样如前面的示例所述,可以使用监测中心来进行诸如以下等的各种动作:接收测量数据;相对于发育模型来分析测量数据;接收来自用户的手动输入;基于测量数据与发育模型的比较来确定婴幼儿的发育年龄;以及提供婴幼儿的发育年龄与生理年龄的比较。在特定实施例中,在被配置为从多个监测中心和它们相应的婴幼儿监测装置接收信息的远程平台处开发发育模型。在一些示例中,可以在远程平台处进行诸如以下等的各种动作:接收测量数据;相对于发育模型来分析测量数据;接收来自用户的手动输入;基于测量数据与发育模型的比较来确定婴幼儿的发育年龄;以及提供婴幼儿的发育年龄与生理年龄的比较。在这些示例中,用户能够经由远程平台所提供的门户来输入数据并且查看数据和结果。

[0259] 参考图9A,示出用于基于婴幼儿的发育年龄来向婴幼儿呈现定制的学习内容的处理的一个示例的流程图。在该示例中,在901中,识别以前呈现给婴幼儿的第一模块的学习内容、以及针对该婴幼儿的相应测量数据。具体地,该测量数据与在呈现第一模块的学习内容期间所获得的数据相对应。如以上针对各种示例所述,测量数据可以从与婴幼儿监测装置相关联的传感器获得,并且包括诸如婴幼儿凝视强度和持续时间、婴幼儿位置和移动、运动、温度、位置以及皮肤电反应等的项。根据应用,还可以使用其它指标。第一模块的学习内容可以包括各种类型的学习内容中的任何学习内容。例如,学习内容可以包括与特定主题有关的课程。主题的一些示例包括语言、声音、单词、数字、颜色、运动技能和认知技能。如在本示例中所指代的,学习内容的模块是意图在一个会话中呈现的学习内容的离散量。

[0260] 接着,在本示例中,在903中,相对于从远程平台获得的发育模型来分析测量数据,以判断第一模块的学习内容是否适合婴幼儿。如在前面的示例中所述,远程平台被配置为从与相应的婴幼儿监测装置相关联的多个监测中心接收信息。发育模型是在远程平台处根据来自多个监测中心的该信息的聚集所构建的。发育模型可以包括诸如与婴幼儿对第一模块的学习内容或相似学习内容的反应相对应的测量数据、观察结果和推论等的指标。

[0261] 在一些实例中,分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的观察结果,并且将该观察结果与发育模型进行比较,以判断第一模块的学习内容是否不适合婴幼儿。

如以上在各种示例中所述,观察结果可以包括诸如睡眠、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性和/或表达等的多方面。因此,如果检测到不期望的压力水平,则第一模块的学习内容被视为不适合婴幼儿。同样,如果检测到不期望水平的任何其它观察结果,则第一模块的学习内容被视为不适合婴幼儿。相反,如果检测到健康水平的观察结果,则第一模块的学习内容可以被视为适合婴幼儿。

[0262] 在其它实例中,分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的推论,并且将该推论与发育模型进行比较,以判断第一模块的学习内容是否不适合婴幼儿。如以上在各种示例中所述,推论可以包括诸如对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性和/或婴幼儿的情绪状态等的多方面。因此,如果检测到婴幼儿的不期望情绪状态,则第一模块的学习内容被视为不适合婴幼儿。同样,如果检测到不期望水平的任何其它推论,则第一模块的学习内容被视为不适合婴幼儿。相反,如果检测到健康水平的推论,则第一模块的学习内容可以被视为适合婴幼儿。

[0263] 然后,在本示例中,在905中,基于如通过测量数据的分析所反映的、第一模块的学习内容是否适合婴幼儿,来针对婴幼儿确定发育年龄。如前面所述,发育模型可以包括各发育年龄的诸如与婴幼儿对第一模块的学习内容或相似学习内容的反应相对应的测量数据、观察结果和推论等的指标。基于测量数据或其它指标与发育模型的比较,可以确定婴幼儿的发育年龄。另外,将测量数据或其它指标与发育模型进行比较还可以基于压力、不舒适等来表示第一模块的内容对于婴幼儿而言是否太难或具有挑战性。如果内容太难,则可以相应地调整将来模块的学习内容。

[0264] 然后,在本示例中,在907中选择并且在909中呈现基于婴幼儿的发育年龄的第二模块的学习内容。在一些实例中,基于如通过903的分析所反映的、第一模块的学习内容是适合还是不适合婴幼儿,来选择第二模块的学习内容。特别地,如果在第一模块的学习内容的呈现期间针对婴幼儿检测到适当的压力水平,则第二模块的学习内容被选择为处于与第一组学习内容相同的水平或比第一组学习内容更难。同样,如果在呈现第一模块的学习内容期间针对婴幼儿检测到适当水平的舒适度,则第二模块的学习内容被选择为与第一模块的学习内容相同的水平或比第一模块的学习内容更难。在另一示例中,如果在呈现第一模块的学习内容期间针对婴幼儿检测到适当水平的对学习的接受度,则第二模块的学习内容被选择为与第一模块的学习内容相同的水平或比第一模块的学习内容更难。同样,如果在呈现第一模块的学习内容期间发现适当水平的测量数据、观察结果、推论或其它指标,则可以以为第二模块的学习内容选择相同的水平或更难的材料。相反,如果在呈现第一模块的学习内容期间发现不适当水平的测量数据、观察结果、推论或其它指标,则可以选择不太难的材料以用于第二模块的学习内容。根据各种实施例,第二模块的学习内容可以包括与第一模块的学习内容相关或不相关的材料。在一些示例中,第二模块的学习内容包括针对与婴幼儿相关联的看护者的信息材料或建议。

[0265] 根据各种实施例,可以使用与婴幼儿监测系统相关联的各种机构来实现本示例中所述的处理。例如,如前面的示例所述,可以使用婴幼儿监测装置,在向婴幼儿呈现第一模块的学习内容时获得测量数据。另外,同样如前面的示例所述,可以使用监测中心来进行诸如以下等的各种动作:接收测量数据;相对于从远程平台获得的发育模型来分析测量数据,以判断第一模块的学习内容是否适合婴幼儿;基于如通过测量数据的分析所反映的、第一

模块的学习内容是否适合婴幼儿,来确定婴幼儿的发育年龄;以及呈现针对婴幼儿的发育年龄所定制的第二模块的学习内容。

[0266] 参考图9B,示出用于基于婴幼儿的过去表现来向婴幼儿呈现定制的学习内容的处理的一个示例的流程图。该处理与针对图9A所述的处理大致相同,但由于以下内容而不同:基于婴幼儿对以前的学习内容的反应、而不必评估婴幼儿的发育年龄,来选择定制的学习内容。可以重复该处理,使得各次迭代进一步细化学习内容的选择以更适合婴幼儿。

[0267] 在该示例中,在901中识别以前向婴幼儿呈现的第一模块的学习内容以及该婴幼儿的相应测量数据。具体地,该测量数据与在呈现第一模块的学习内容期间所获得的数据相对应。如以上针对各种示例所述,测量数据可以从与婴幼儿监测装置相关联的传感器获得,并且包括诸如婴幼儿凝视强度和持续时间、婴幼儿位置和移动、运动、温度、位置以及皮肤电反应等的项。根据应用,还可以使用其它指标。第一模块的学习内容可以包括各种类型的学习内容中的任何学习内容。例如,学习内容可以包括与特定主题有关的课程。主题的一些示例包括语言、声音、单词、数字、颜色、运动技能和认知技能。如在本示例中所指代的,学习内容模块是意图在一个会话中呈现的学习内容的离散量。

[0268] 接着,在本示例中,在903中,相对于从远程平台获得的发育模型来分析测量数据,以判断第一模块的学习内容是否适合婴幼儿。如在前面的示例中所述,远程平台被配置为从与相应的婴幼儿监测装置相关联的多个监测中心接收信息。发育模型是在远程平台处根据来自多个监测中心的该信息的聚集所构建的。发育模型可以包括诸如与婴幼儿对第一模块的学习内容或相似学习内容的反应相对应的测量数据、观察结果和推论等的指标。

[0269] 在一些实例中,分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的观察结果或推论,并且将该观察结果或推论与发育模型进行比较,以判断第一模块的学习内容是否适合婴幼儿。如以上在各种示例中所述,观察结果可以包括诸如睡眠、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性和/或表达等的多方面。同样如以上在各种示例中所述,推论可以包括诸如对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性和/或婴幼儿的情绪状态等的多方面。

[0270] 然后,在本示例中,在911中,判断第一模块的学习内容对于婴幼儿而言是否太难。特别地,如果在测量数据、观察结果、推论或其它指标中检测到不期望或不健康水平,则可以判断为该第一模块中的学习内容太难。例如,如果检测到不期望的压力水平,则第一模块的学习内容被视为太难。同样,如果检测到婴幼儿的不期望情绪状态,则第一模块的学习内容被视为太难。相反,如果检测到健康或期望水平的测量数据、观察结果、推论和/或其它指标,则第一模块的学习内容被视为不会太难。

[0271] 在本示例中,如果第一模块的学习内容对于婴幼儿而言不会太难,则在913中,针对第二模块的学习内容选择更具挑战性的材料。然而,如果第一模块的学习内容对于婴幼儿而言太难,则在915中,选择不具有挑战性的材料以用于第二模块的学习内容。根据系统,可以使第二模块的学习内容与第一模块的学习内容相关或不相关。例如,第一模块和第二模块可以包括来自相同主题的课程、或者可以包括来自完全不同主题的课程。一旦选择了第二模块的学习内容,在909中,向婴幼儿呈现该第二模块的学习内容。

[0272] 参考图10,示出用于基于父母偏好来提供定制学习内容的处理的一个示例的流程图。更特别地,可以基于与婴幼儿相关联的用户(诸如父母、看护者等)所输入的偏好来选择

定制的学习内容。在本示例中,在1001中接收到与针对婴幼儿的学习内容有关的第一偏好的用户输入。该输入可以在与婴幼儿相关联的监测中心处(诸如经由与监测中心相关联的键盘、触摸屏等)接收到。可以向用户提供多个偏好以供选择为第一偏好。例如,偏好可以包括诸如声音、单词、数字或颜色等的主题。在另一实例中,偏好可以包括婴幼儿的身体活动,诸如与运动技能或认知技能有关的身体活动等。在一些示例中,偏好可以包括婴幼儿的首选语言。在一些示例中,还可以由用户选择附加偏好。具体地,可以选择第二偏好,并且可以基于第一偏好和第二偏好这两者来选择定制的学习内容。根据应用,可以选择任意数量的附加偏好。

[0273] 接着,在1003中,基于从婴幼儿监测装置接收到的测量数据来针对婴幼儿确定发育年龄。如在各种示例中所述,婴幼儿监测装置包括被配置为收集测量数据的传感器,其中该测量数据随后被发送至监测中心以供分析。同样如在各种示例中所述,测量数据可以包括诸如婴幼儿位置、移动、运动、温度、位置和皮肤电反应等的指标。根据应用,还可以使用其它指标。

[0274] 在特定实施例中,确定婴幼儿的发育年龄包括:相对于从远程平台获得的发育模型来分析测量数据。如以上在各种示例中所述,远程平台从与多个婴幼儿监测装置相关联的多个监测中心接收信息。根据各种示例,发育模型包括与不同年龄的婴幼儿相对应的一组模型测量数据,其中该组模型测量数据是基于从与不同年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心所接收到的信息的聚集。在一些示例中,模型测量数据是基于从与不同年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心所接收到的信息的平均。另外,如果该信息中的离群值会不准确地质解该模型,则可以丢弃这些离群值。在本示例中,确定婴幼儿的发育年龄是基于与婴幼儿相关联的测量数据和代表不同年龄的婴幼儿的模型测量数据的比较。特别地,使用与婴幼儿的测量数据最紧密匹配的模型测量数据来估计婴幼儿的发育年龄。具体地,选择同与婴幼儿的测量数据最紧密匹配的模型测量数据相关联的发育年龄,来作为针对婴幼儿的发育年龄的估计。

[0275] 根据各种实施例,发育模型包括与不同年龄的婴幼儿相关联的模型观察结果。与模型测量数据一样,模型测量结果是基于从与不同年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心所接收到的信息的聚集。此外,分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的观察结果,并且将该观察结果与发育模型进行比较。观察结果的示例包括睡眠、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性和表达。使用与婴幼儿的观察结果最紧密匹配的模型观察结果来估计婴幼儿的发育年龄。具体地,选择同与婴幼儿的观察结果最紧密匹配的模型观察结果相关联的发育年龄,来作为针对婴幼儿的发育年龄的估计。

[0276] 在一些实施例中,发育模型包括与不同年龄的婴幼儿相关联的模型推论。与模型测量数据一样,模型推论是基于从与不同年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心所接收到的信息的聚集。此外,分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的推论,并且将该推论与发育模型进行比较。推论的示例包括对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性和婴幼儿的情绪状态。使用与婴幼儿的推论最紧密匹配的模型推论来估计婴幼儿的发育年龄。具体地,选择同与婴幼儿的推论最紧密匹配的模型推论相关联的发育年龄,来作为针对婴幼儿的发育年龄的估计。

[0277] 在本示例中,在1005中,基于与婴幼儿相关联的发育年龄和如由用户输入的第一

偏好来选择第一模块的学习内容。如前面所述,如果与婴幼儿相关联的用户选择了附加偏好,则在选择第一模块的学习内容时也考虑到这些偏好。根据应用,可以将学习内容存储在监测中心或远程平台处。一旦选择了第一模块的学习内容,在1009中,在监测中心处显示该第一模块的学习内容。

[0278] 根据各种实施例,可以使用与婴幼儿监测系统相关联的各种机构来实现本示例中所述的处理。例如,如前面的示例所述,可以使用婴幼儿监测装置来使用传感器获得测量数据。另外,同样如前面的示例所述,可以使用监测中心来进行诸如以下等的各种动作:从多个传感器接收测量数据;分析该测量数据以确定婴幼儿的发育年龄;接收与婴幼儿的学习内容有关的第一偏好的用户输入;以及基于该第一偏好和与婴幼儿相关联的发育年龄来选择第一模块的学习内容。监测中心还可以包括被配置为呈现第一模块的学习内容的显示器。

[0279] 参考图11,示出用于生成教育材料的定制播放列表的处理的一个示例的流程图。在该示例中,在1101中,首先在监测中心处从与婴幼儿监测装置相关联的传感器接收婴幼儿的测量数据。如以上在各种示例中所述,测量数据可以包括诸如运动、温度、位置和皮肤电反应等的指标。根据应用,还可以使用其它指标。

[0280] 然后,在本示例中,在1103中,相对于从远程平台获得的发育模型来分析测量数据。如以上在各种示例中所述,远程平台从多个监测中心和它们相应的婴幼儿监测装置接收信息。根据从多个监测中心接收到的信息的聚集来构建发育模型。根据各种示例,发育模型包括与不同年龄的婴幼儿相对应的一组模型测量数据,其中该组模型测量数据是基于从与不同年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心接收到的信息的聚集。在一些示例中,模型测量数据是基于从与不同年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心接收到的信息的平均。另外,如果该信息中的离群值不准确地曲解该模型,则可以丢弃这些离群值。

[0281] 在一些示例中,发育模型包括与不同年龄的婴幼儿相关联的模型观察结果。与模型测量数据一样,模型观察结果是基于从与不同年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心接收到的信息的聚集。此外,分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的观察结果,并且将该观察结果与发育模型进行比较。观察结果的示例包括睡眠、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性和表达。

[0282] 在特定示例中,发育模型包括与不同年龄的婴幼儿相关联的模型推论。与模型测量数据一样,模型推论是基于从与不同年龄的婴幼儿相关联的多个监测中心所接收到的信息的聚集。此外,分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的推论,并且将该推论与发育模型进行比较。推论的示例包括对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性和婴幼儿的情绪状态。

[0283] 接着,在1105中,基于测量数据与发育模型的比较来针对婴幼儿确定发育年龄。在本示例中,确定婴幼儿的发育年龄是基于与婴幼儿相关联的测量数据和代表不同年龄的婴幼儿的模型测量数据的比较。特别地,使用来自与婴幼儿的测量数据最紧密匹配的发育模型的模型测量数据来估计婴幼儿的发育年龄。具体地,选择同与婴幼儿的测量数据最紧密匹配的模型测量数据相关联的发育年龄,来作为针对婴幼儿的发育年龄的估计。

[0284] 在一些示例中,可以使用根据婴幼儿的测量数据所推导出的观察结果来确定婴幼儿的发育年龄。特别地,使用与婴幼儿的观察结果最紧密匹配的模型观察结果来估计婴

儿的发育年龄。更具体地,选择同与婴幼儿的观察结果最紧密匹配的模型观察结果相关联的发育年龄,来作为针对婴幼儿的发育年龄的估计。

[0285] 在一些示例中,可以使用根据婴幼儿的测量数据所推导出的推论来确定婴幼儿的发育年龄。特别地,使用与婴幼儿的推论最紧密匹配的模型推论来估计婴幼儿的发育年龄。更具体地,选择同与婴幼儿的推论最紧密匹配的模型推论相关联的发育年龄,来作为针对婴幼儿的发育年龄的估计。

[0286] 在本示例中,一旦确定了婴幼儿的发育年龄,在1107中选择适合婴幼儿的发育年龄的多个学习内容模块。根据各种实施例,学习内容模块是从远程平台获得的。学习内容模块可以包括各种类型的学习内容中的任何学习内容。例如,学习内容可以包括与特定主题有关的课程。主题的一些示例包括语言、声音、单词、数字、颜色、运动技能和认知技能。如在本示例中所指代的,学习内容模块是意图在一个会话中呈现的学习内容的离散量。

[0287] 一旦选择了学习内容模块,在1109中将这学习内容模块排列成播放列表。在一些示例中,在婴幼儿接受学习时,播放从播放列表中所选择的学习内容模块。如前面的示例所述,可以使用测量数据来确定何时婴幼儿接受学习。一旦确定了何时婴幼儿接受学习,可以从要呈现的播放列表中选择学习内容。在一些示例中,按照用户的期望,可以使播放列表在第一位位置处暂停,然后从该第一位位置起重新开始。在特定实施例,一旦从播放列表中的选择开始,该播放列表连续地播放,直到用户选择用以暂停或停止播放列表的播放的命令为止。然而,在其它实施例中,播放列表连续地播放,直到判断为婴幼儿对学习的接受度不够为止。可以基于相对于从远程平台获得的学习接受度模型而对播放列表的呈现期间所获得的后续测量数据的分析来进行这种判断。在进一步的其它示例中,用户可以随意访问播放列表并播放学习内容模块。

[0288] 根据各种实施例,可以使用与婴幼儿监测系统相关联的各种机构来实现本示例中所述的处理。例如,如在前面的示例中所述,可以使用婴幼儿监测装置及其关联传感器来获得与婴幼儿相关联的测量数据。另外,同样如在前面的示例中所述,可以使用监测中心来进行诸如以下等的各种动作:从与婴幼儿监测装置相关联的传感器接收测量数据;相对于从远程平台获得的发育模型来分析测量数据;基于测量数据与发育模型的比较来确定婴幼儿的发育年龄;从远程平台获得学习内容模块;选择适合婴幼儿的发育年龄的多个学习内容模块,并且将这些学习内容模块排列成播放列表;以及播放该播放列表中的学习内容模块。监测中心还可以接收来自用户的输入以播放、暂停或以其它方式浏览播放列表。此外,在一些示例中,监测中心可以确定何时婴幼儿接受学习,使得监测中心可以在这些时间内播放来自播放列表的选择。

[0289] 参考图12,示出用于提供社交媒体认可以完成婴幼儿学习内容的处理的一个示例的流程图。在该示例中,在1201中,基于与婴幼儿相关联的发育年龄来选择适合该婴幼儿的学习内容。根据各种实施例,通过相对于从远程平台获得的发育模型而分析从婴幼儿监测装置接收到的测量数据来确定婴幼儿的发育年龄。如以上针对各种示例所述,测量数据可以包括诸如运动、温度、位置和/或皮肤电反应等的指标。根据应用,还可以使用其它指标。另外,如以上在各种示例中所述,发育模型可以是基于从多个婴幼儿监测中心接收到的信息的聚集。此外,发育模型可以包括代表不同发育年龄的婴幼儿的模型测量数据。

[0290] 在一些示例中,相对于发育模型而分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼

儿有关的观察结果,并且将该观察结果与发育模型进行比较。观察结果可以包括诸如睡眠、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性和/或表达等的多方面。在这些示例中,发育模型可以包括代表不同发育年龄的婴幼儿的模型观察结果。

[0291] 在一些示例中,相对于发育模型而分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的推论,并且将该推论与发育模型进行比较。推论可以包括诸如对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性和/或婴幼儿的情绪状态等的多方面。在这些示例中,发育模型可以包括代表不同发育年龄的婴幼儿的模型推论。

[0292] 一旦基于婴幼儿的测量数据和发育模型的比较选择了发育年龄,可以针对婴幼儿选择适当的学习内容。可以从各种材料中选择学习内容。例如,学习内容可以包括与特定主题有关的课程。主题的一些示例包括声音、语言、数字、颜色和/或身体活动。在一些示例中,基于呈现给婴幼儿的先前学习内容来选择学习内容。在其它示例中,学习内容包括针对与婴幼儿相关联的看护者的信息材料或建议。一旦选择了学习内容,在1203中,可以通过与婴幼儿相关联的监测中心来呈现该学习内容。

[0293] 根据各种实施例,在呈现了学习内容之后,在1205中判断为完成了学习内容的呈现。在本示例中,判断为完成了学习内容的呈现包括:检测到学习内容已被播放到完成。因此,如果在播放期间(诸如通过停止或暂停学习内容)使学习内容中断,则将不判断为完成。

[0294] 在判断为学习内容已完成的情况下,在1207中,提供社交媒体认可,以完成学习内容的呈现。在一些示例中,将社交媒体认可发布至与婴幼儿的看护者、父母或监护人相关联的社交媒体馈送。具体地,与婴幼儿相关联的监测中心可以提供用以发布该社交媒体认可的帖子或选项。可选地,在一些实施例中,远程平台可以提供用以进行发布的帖子或选项。在本示例中,社交媒体认可包括与已完成的学习内容有关的信息。具体地,社交媒体认可可以包括与已完成的学习内容相关联的成就的水平。例如,可以向学习内容的块分配不同的里程碑或水平。在其它示例中,各学习内容模块与成就本身相关联。社交媒体认可还可以包括诸如在已完成的学习内容中所包括的主题等的信息。在一个示例中,社交媒体认可帖子可以包括图形以及消息。同样,可以将各种成就和学习方面发布至社交媒体。

[0295] 根据各种实施例,可以使用与婴幼儿监测系统相关联的各种机构来实现本示例所述的处理。例如,如在前面的示例中所述,可以使用婴幼儿监测装置及其关联的传感器来获得与婴幼儿相关联的测量数据。另外,同样如在前面的示例中所述,可以使用监测中心来进行诸如以下等的各种动作:从与婴幼儿监测装置相关联的传感器接收测量数据;相对于从远程平台获得的发育模型来分析测量数据;基于测量数据与发育模型的比较来确定婴幼儿的发育年龄;呈现适合婴幼儿的发育年龄的学习内容;以及提供社交媒体认可,以完成学习内容的呈现。

[0296] 参考图13,示出用于检测婴幼儿的成就的处理的一个示例的流程图。在该示例中,在1301中,从与婴幼儿监测装置相关联的传感器接收婴幼儿的测量数据。如针对前面的各种示例所述,测量数据可以包括诸如运动、温度、位置和/或皮肤电反应等的多方面。根据应用,还可以使用其它指标。

[0297] 然后,在本示例中,在1303中,相对于婴幼儿的一组过去测量数据而分析测量数据。该组过去测量数据包括以前收集到的测量数据、以及与何时收集到该数据相对应的关联日期和/或时间等。根据各种实施例,将该组过去测量数据存储在与婴幼儿和婴幼儿监测

装置相关联的监测中心处。在一些实例中,相对于婴幼儿的一组过去测量数据而分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的观察结果,并且将该观察结果与婴幼儿的一组过去观察结果进行比较。如在各种实施例中所描述,观察结果可以包括诸如睡眠、移动性、压力、位置、舒适度、健康状况、警惕性或表达等的多方面。在其它实例中,相对于婴幼儿的一组过去测量数据而分析测量数据包括:将测量数据处理成与婴幼儿有关的推论,并且将该推论与婴幼儿的一组过去推论进行比较。同样如在各种实施例中所描述,推论可以包括诸如对学习的接受度、婴幼儿幸福感、看护者的存在、环境因素、婴幼儿的安全性或婴幼儿的情绪状态等的多方面。

[0298] 然后,在本示例中,在1305中,基于测量数据与一组过去测量数据的比较,判断当前测量数据是否超过以前检测到的水平。例如,如果检测到身体生长(诸如身高/身长的增加等),则判断为测量数据超过以前的生长水平。在另一示例中,在以前没有检测到诸如翻滚等的这类移动的情况下,可能会检测到这种移动。在一些实例中,判断为测量数据超过以前的水平包括:判断为测量数据相比以前的水平超过了一定量。该量可被编程到系统中,并且可以防止在测量中检测到不重要数据或错误。例如,可以仅在生长大于预定量(例如,3mm)的情况下作出判断。同样,可以比较其它类型的测量值、观察结果、推论或其它指标。

[0299] 如果测量数据与一组过去测量数据一致,则该测量数据没有超过以前检测到的水平,并且在本示例中没有检测到成就。然后,在该方案中,在1307中,存储测量数据。可以将该测量数据添加至该组过去测量数据,以用在将来分析中。同样,如果使用观察结果、推论和/或其它指标、并且发现这些观察结果、推论和/或其它指标与过去数据一致,则还可以将这些观察结果、推论和/或其它指标连同该组过去测量数据一起存储。

[0300] 然而,如果测量数据超过在该组过去测量数据中以前检测到的水平,则在本示例中,在1309中,检测婴幼儿的成就。可以检测到各种类型的成就。例如,成就可以包括身体生长或发育年龄的提高。具体地,在身体生长的情况下,传感器可以检测构成生长成就的身高或体重的身体测量值。对于发育年龄的提高,如这里在各种示例中所描述,在婴幼儿表现出如通过测量数据与发育模型的比较所检测到的身体、言语或其它方面的发育成就的情况下,可以发现成就。在一些示例中,成就包括:达到了以前基于一组过去测量数据而没有达到的里程碑。具体地,里程碑可以包括诸如第一步、第一个单词、将单词连成短语或句子等的事件。在一些实施例,这些里程碑可以包括在发育模型中。如在各种示例中所描述,发育模型是基于从与相应的婴幼儿监测装置相关联的多个监测中心所接收到的信息的聚集。此外,发育模型可以是在用于从多个监测中心接收信息并聚集该信息的远程平台处构建的。

[0301] 一旦在本示例中检测到成就,在1311中,向看护者发送与该成就有关的通知。根据各种实施例,看护者可以包括与婴幼儿相关联的人,诸如父母、监护人、临时婴儿照顾者、保姆、亲戚等。在一些示例中,可以经由监测中心来发送该通知。根据应用,还可以经由各种其它媒介来发送通知。例如,可以由监测中心通过电子邮件或文本来发送通知。

[0302] 根据各种实施例,在1313中,可以提供用以发布成就的社交媒体认可的选项。具体地,该社交媒体认可可以包括向与诸如婴幼儿的看护者、父母或监护人等的用户相关联的社交媒体馈送的帖子。在一些示例中,如果用户选择发布到社交媒体,则监测中心可以提供社交媒体帖子。可选地,在一些示例中,远程平台可以提供社交媒体帖子。在本实施例中,提供用以进行发布的选项,以允许与婴幼儿相关联的看护者、父母或其他人诸如由于隐私原

因等而过滤帖子。然而,如果隐私不是问题,则在一些实施例中,还可以自动生成帖子,而无需要求用户确认用以发布信息的选项。根据各种实施例,社交媒体认可包括与所实现的成就有关的信息。具体地,社交媒体认可可以包括与成就相关联的描述、标题或消息。例如,社交媒体认可可以包括诸如“祝贺宝贝Emily今天迈出了第一步!”等的消息。在一些示例中,社交媒体认可帖子可以包括与成就有关的消息以及图形。

[0303] 根据各种实施例,可以使用与婴幼儿监测系统相关联的各种机构来实现本示例中所述的处理。例如,如在前面的示例中所述,可以使用婴幼儿监测装置及其关联的传感器来获得与婴幼儿相关联的测量数据。另外,同样如在前面的示例中所述,可以使用监测中心来进行诸如以下等的各种动作:从传感器接收测量数据;相对于婴幼儿的一组过去测量数据而分析测量数据;存储该组过去测量数据;基于测量数据与该组过去测量数据的比较来检测婴幼儿的成就;以及向与婴幼儿相关联的看护者通知该成就。在一些示例中,监测中心还可被配置为发布和/或提供用以发布成就的社交媒体认可的选项。

[0304] 尽管为了理解的清楚、已经描述了前述概念的一些细节,但显而易见,可以在所附权利要求书的范围内实践某些改变和修改。应当注意,存在实现这些处理、系统和设备的许多替代方式。因此,本实施例应被视为例示性而非限制性的。

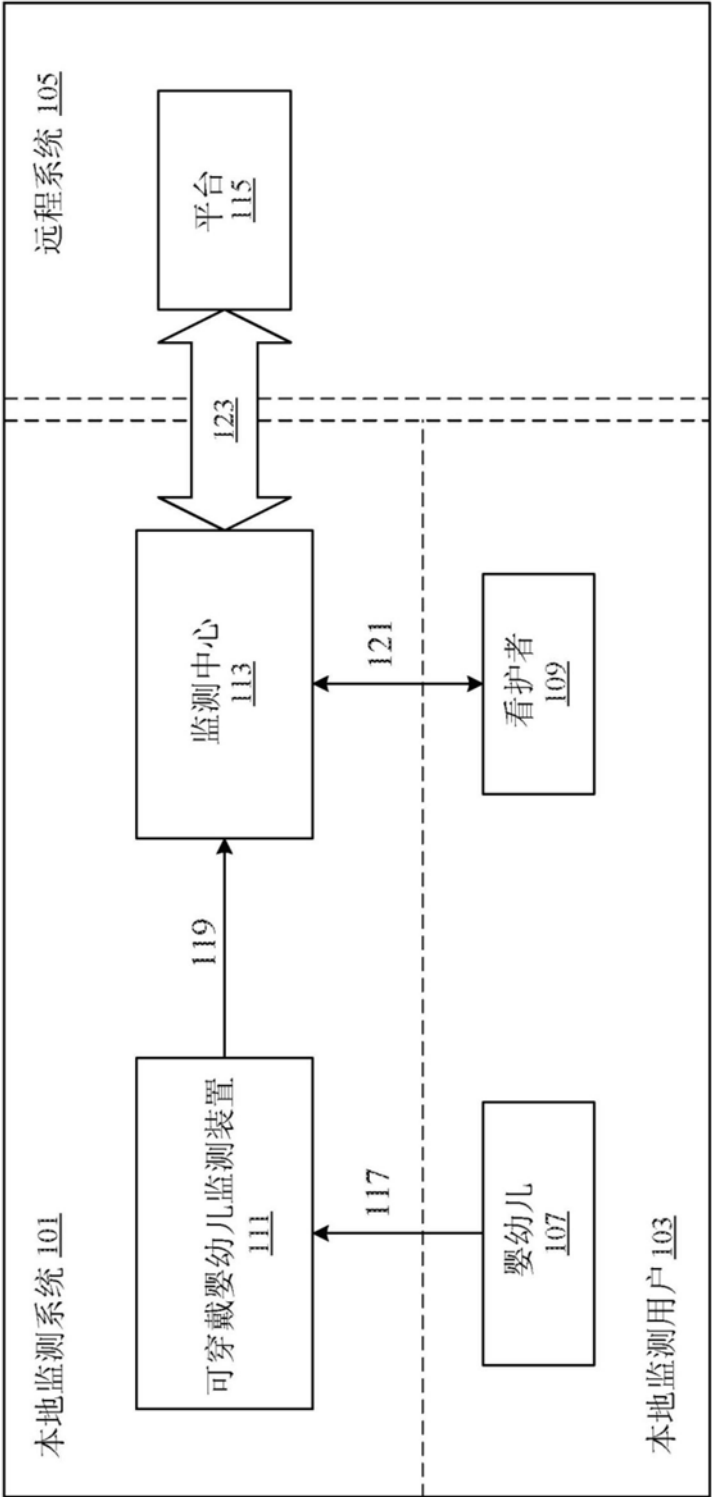


图1

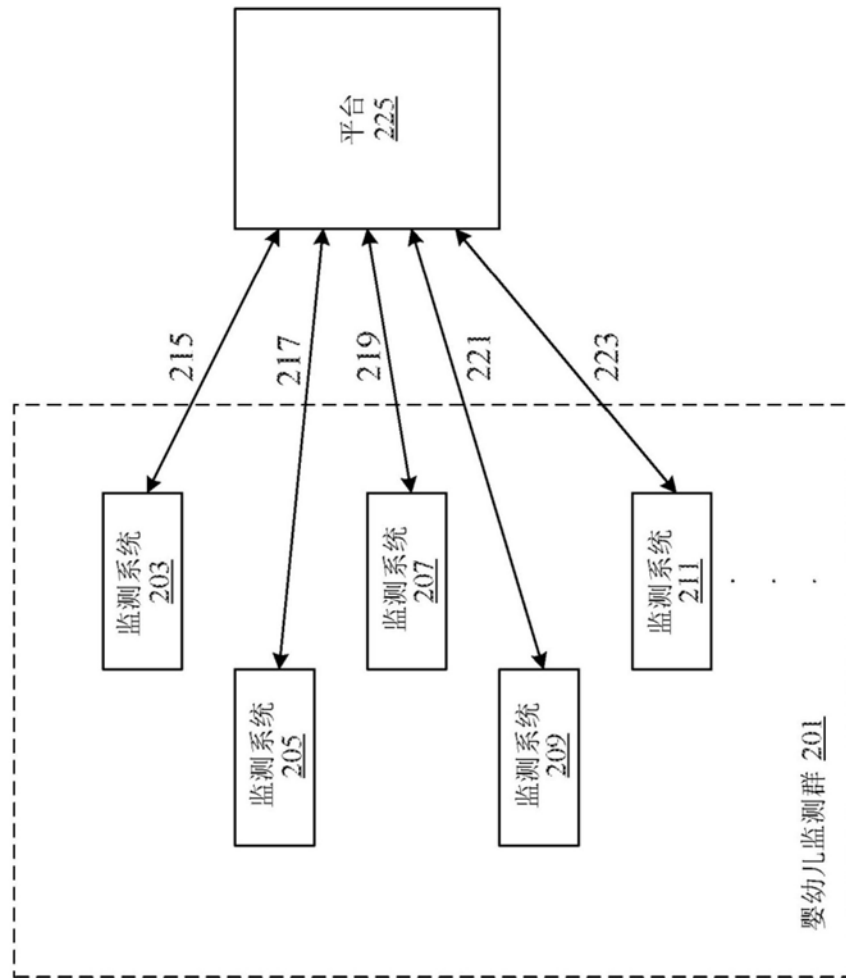


图2A

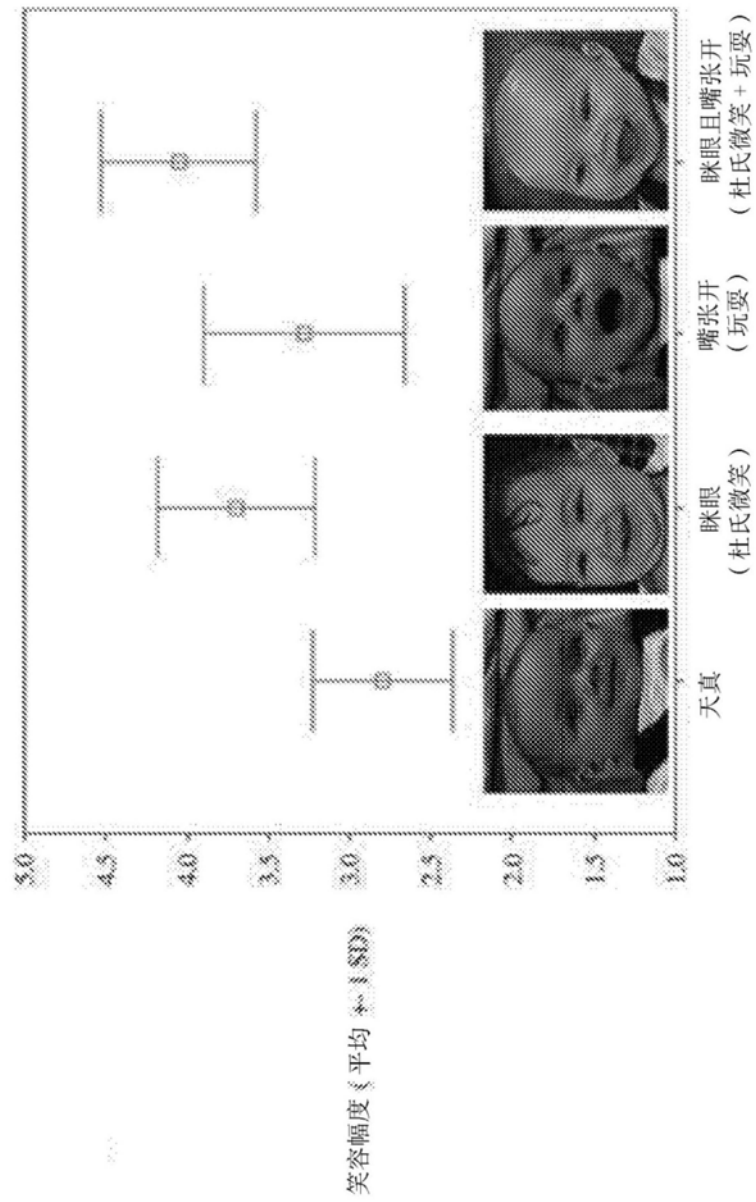


图2B

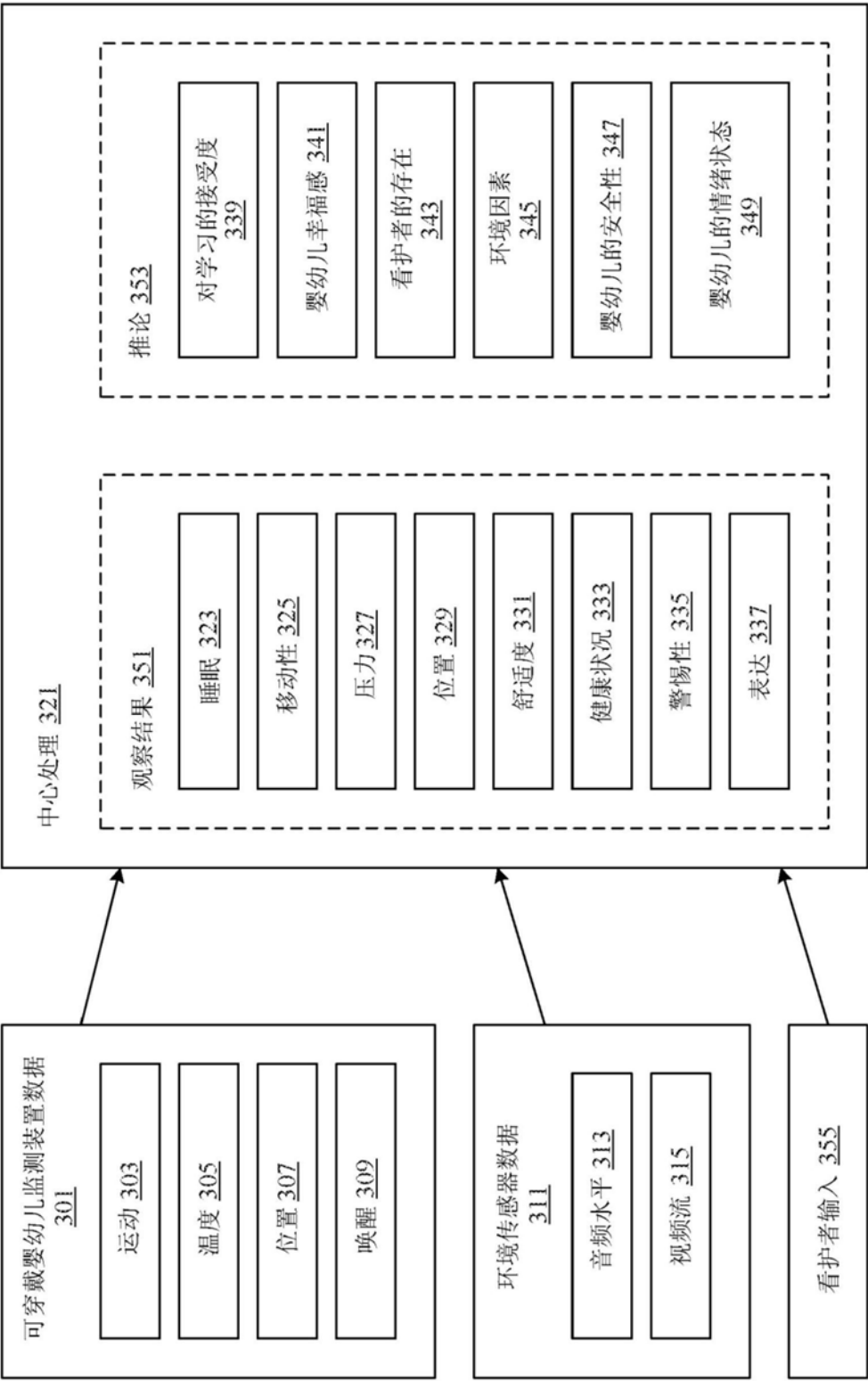


图3

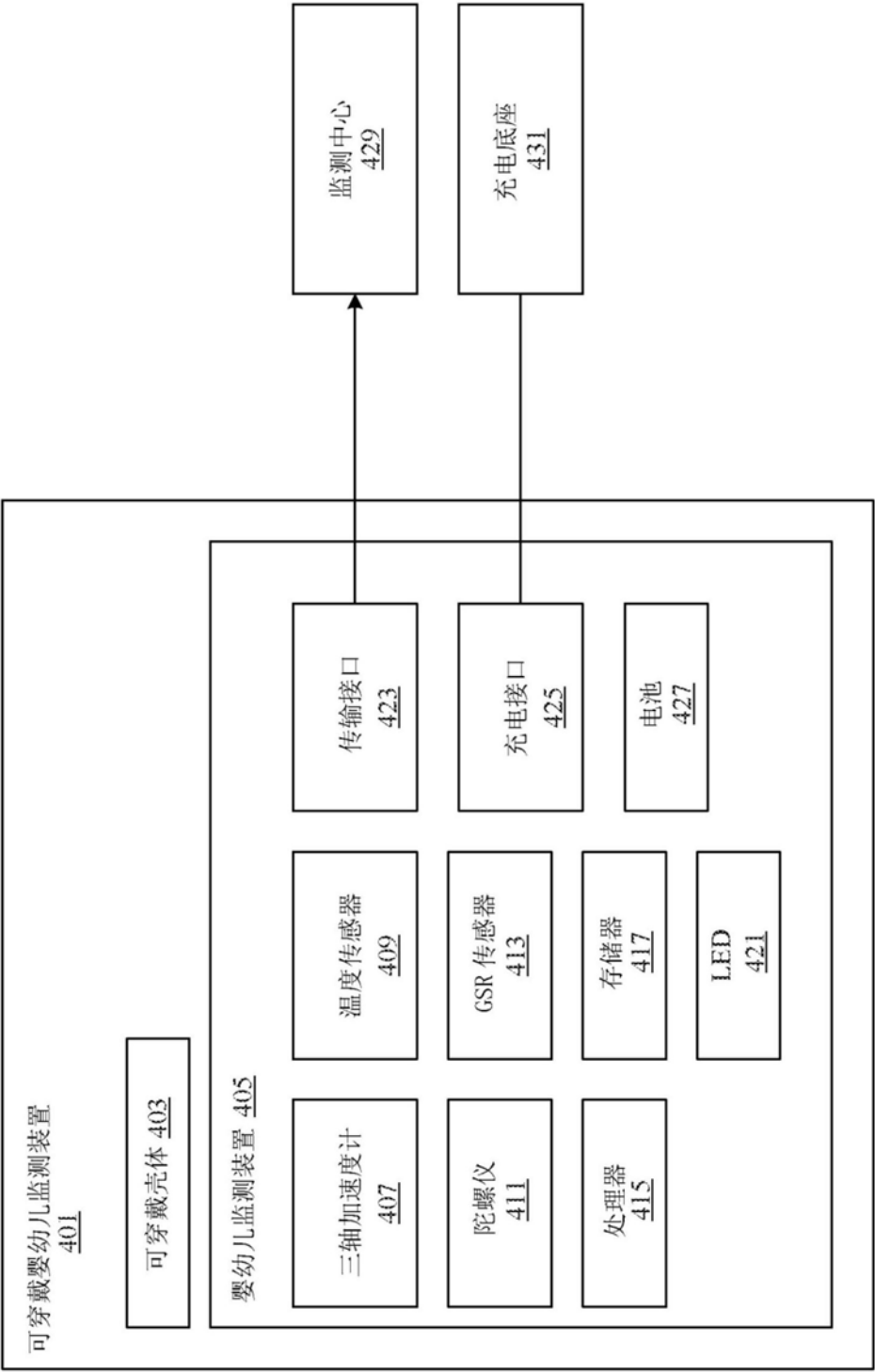


图4

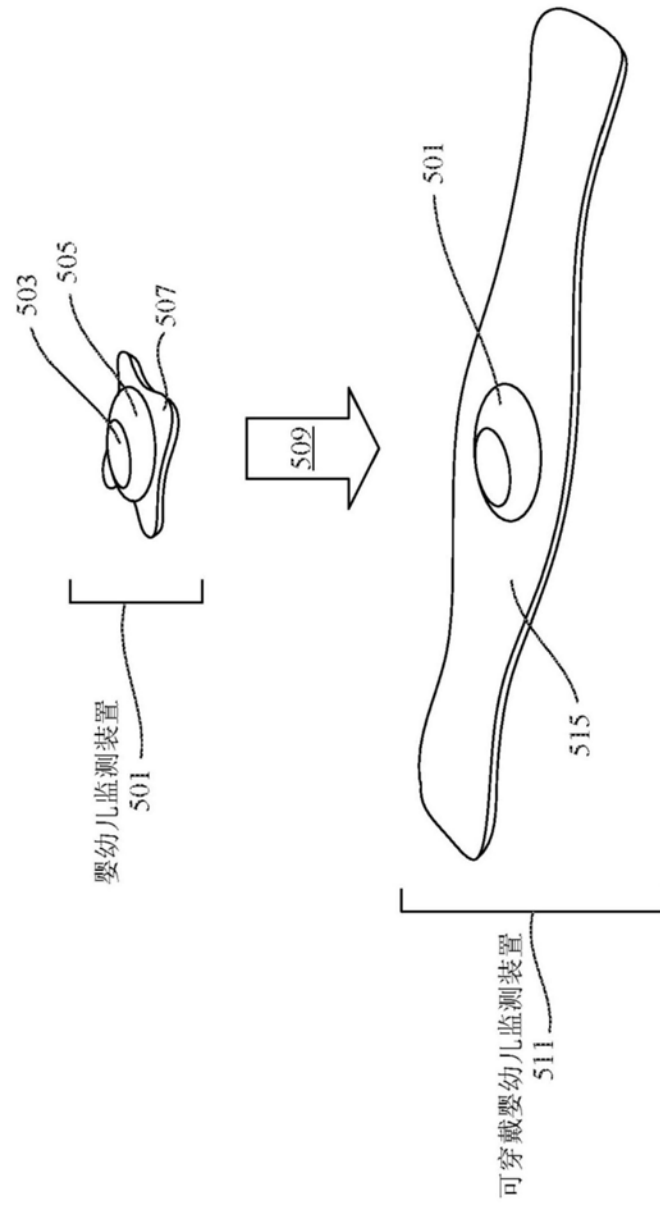


图5A

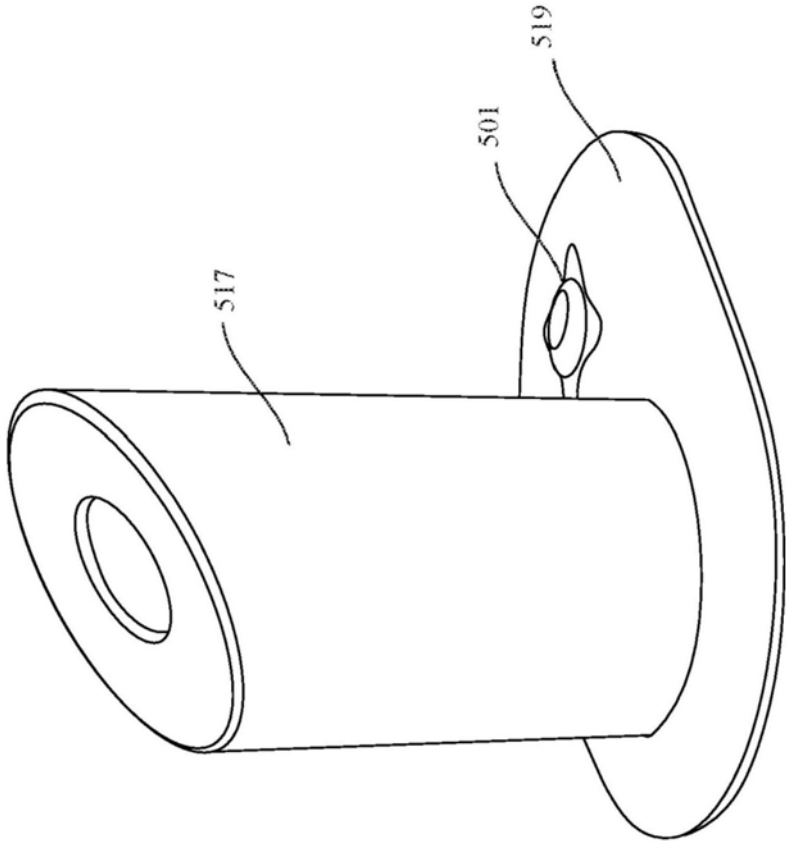


图5B

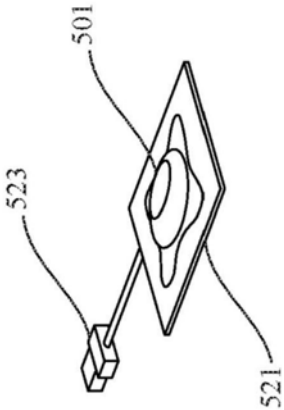


图5C

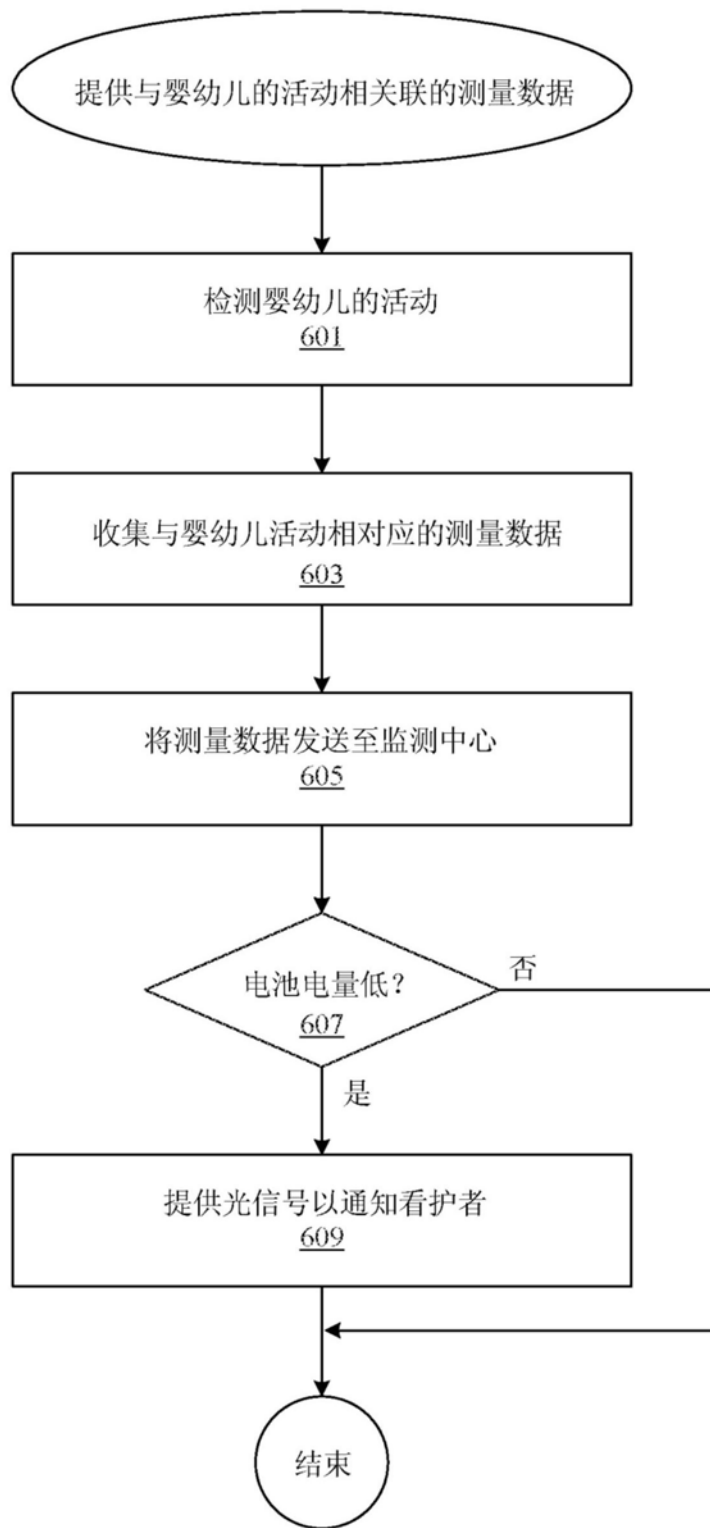


图6

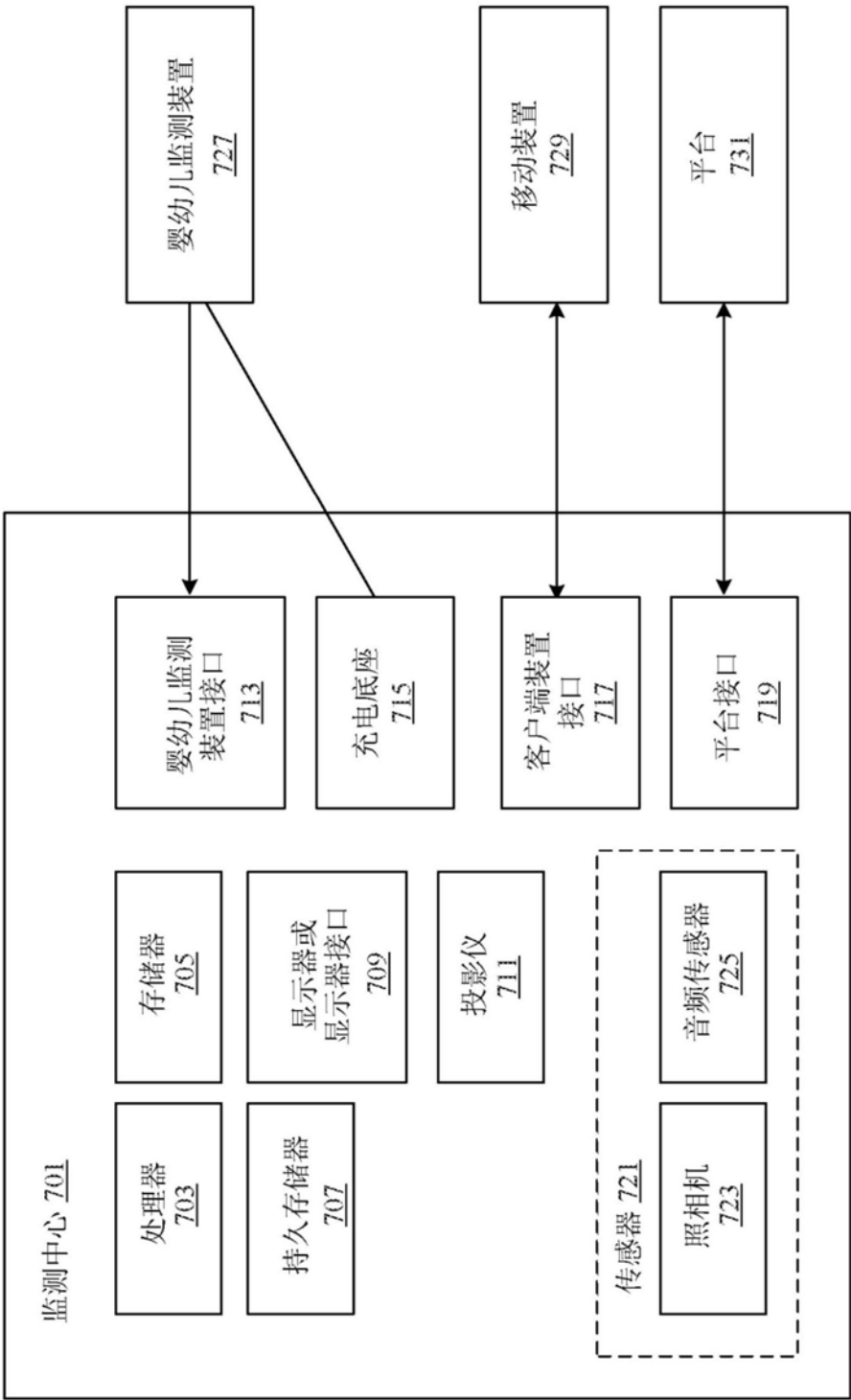


图7A

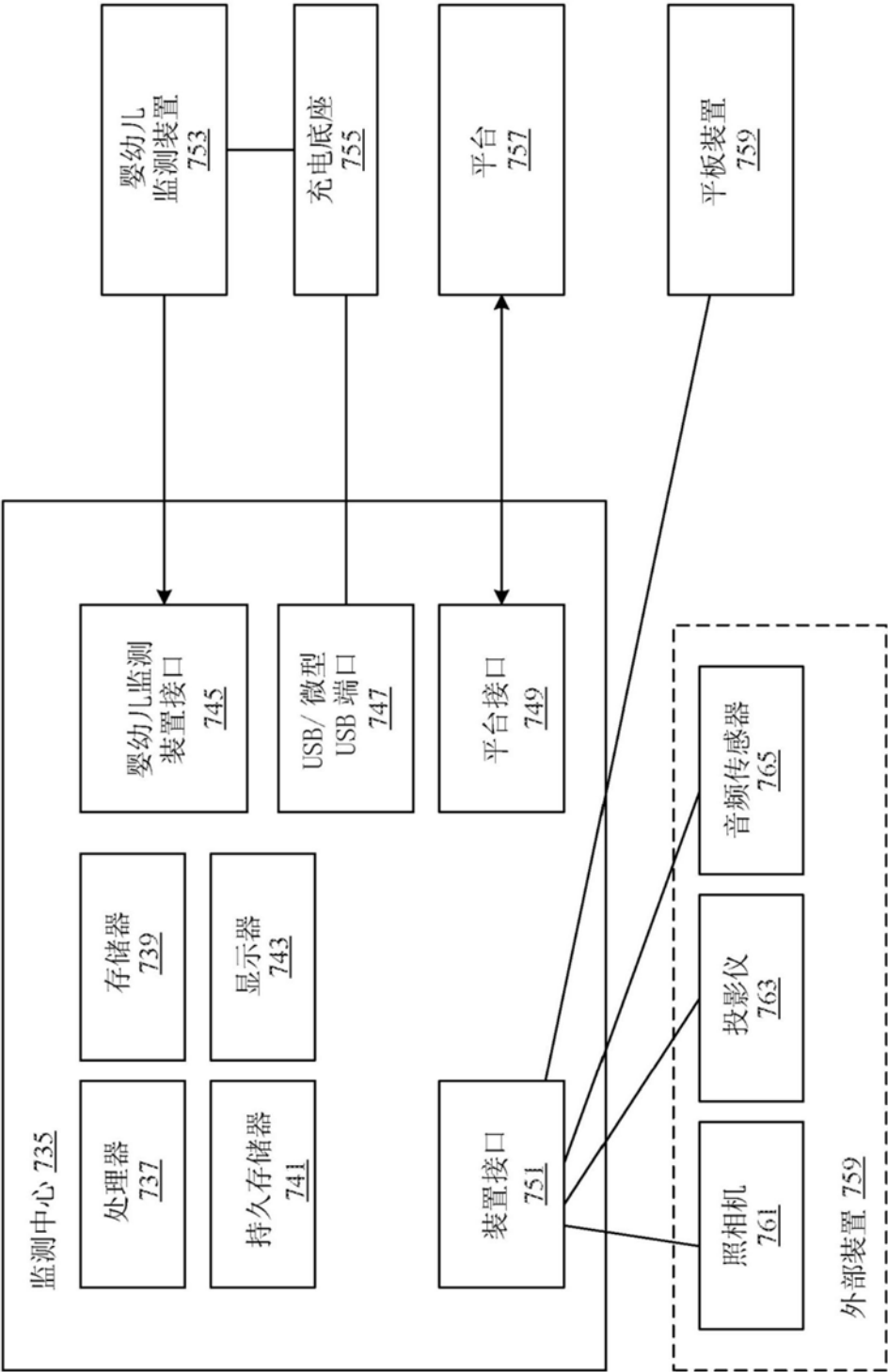


图7B

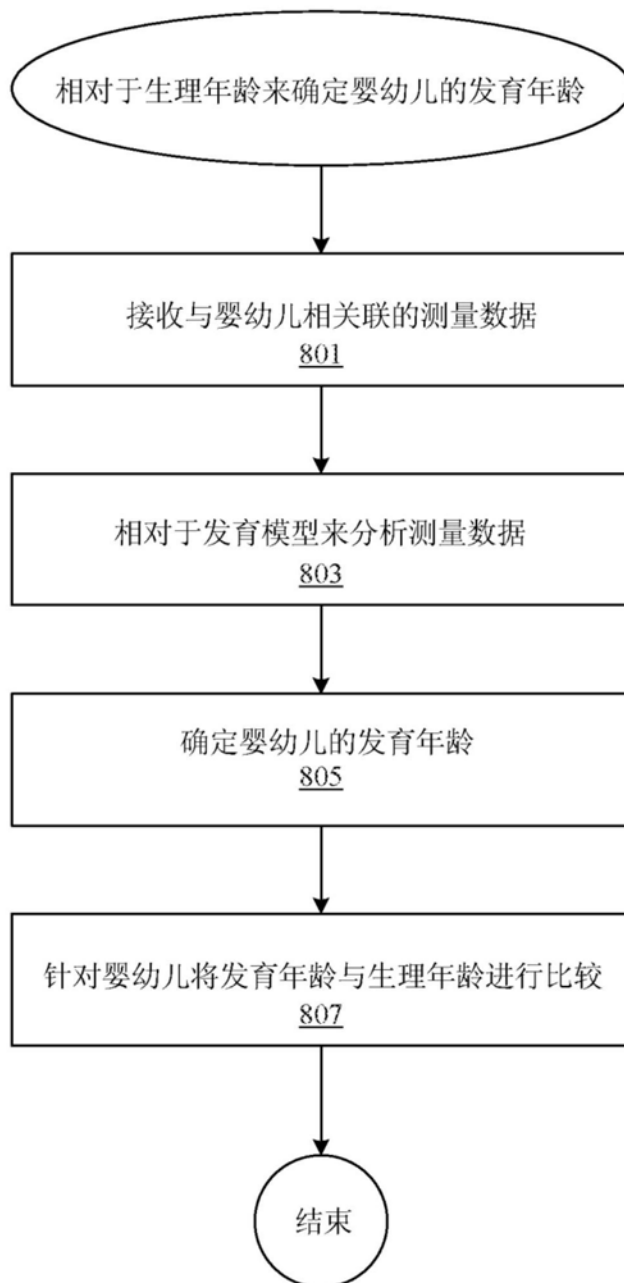


图8

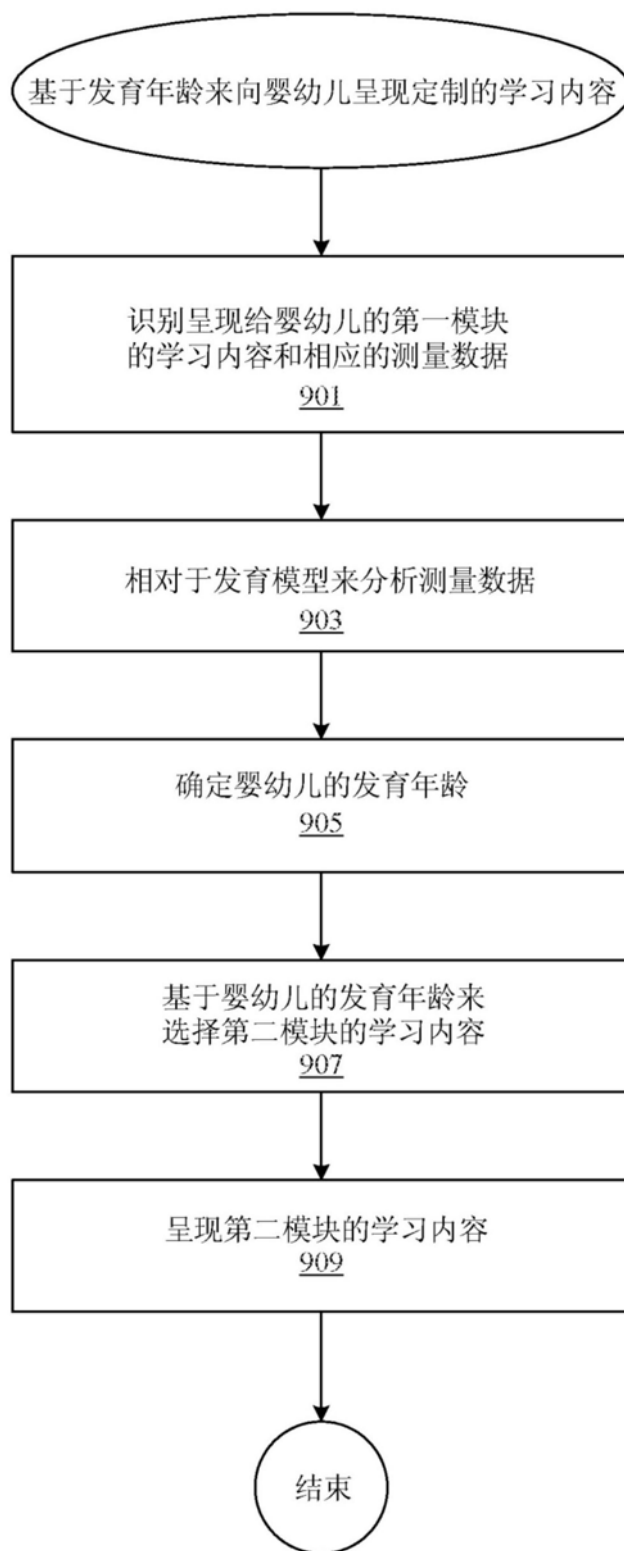


图9A

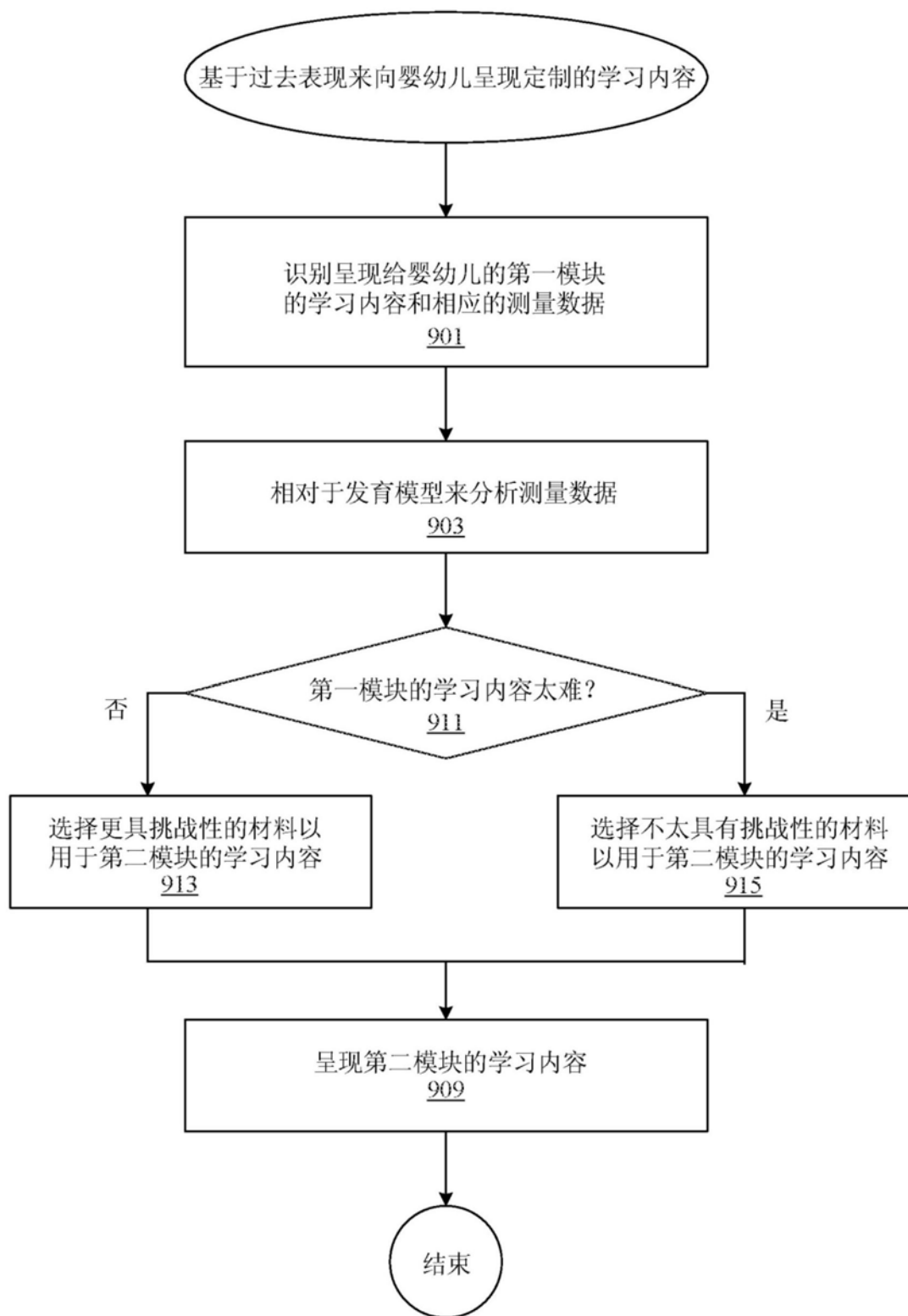


图9B

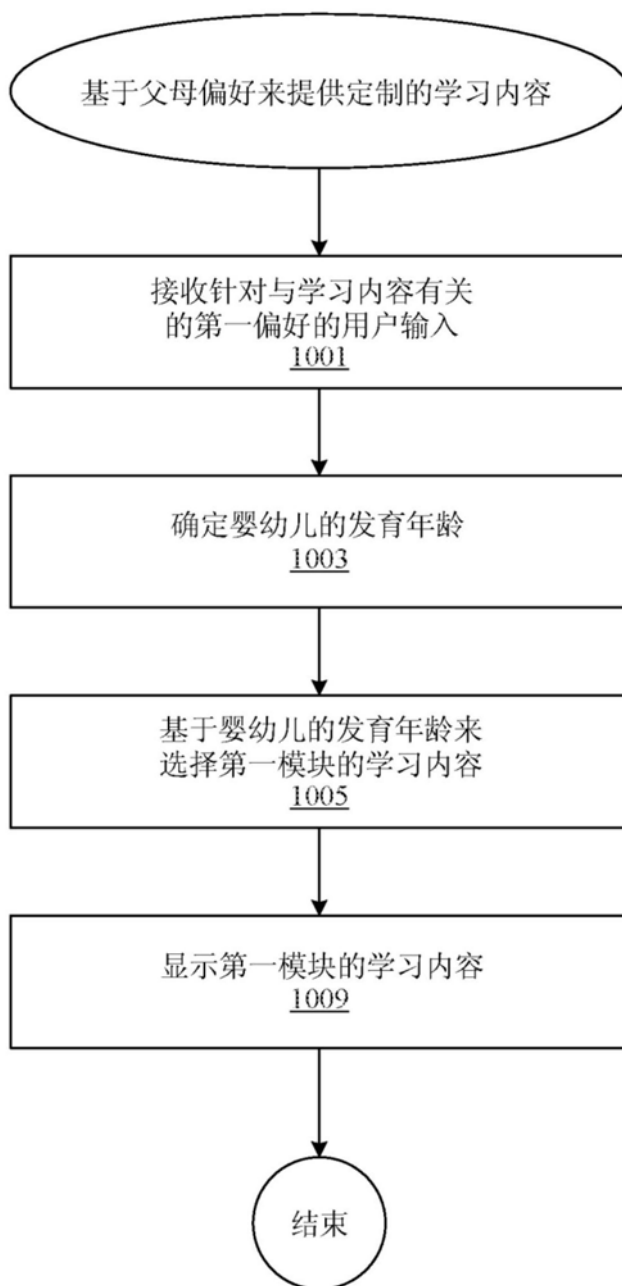


图10

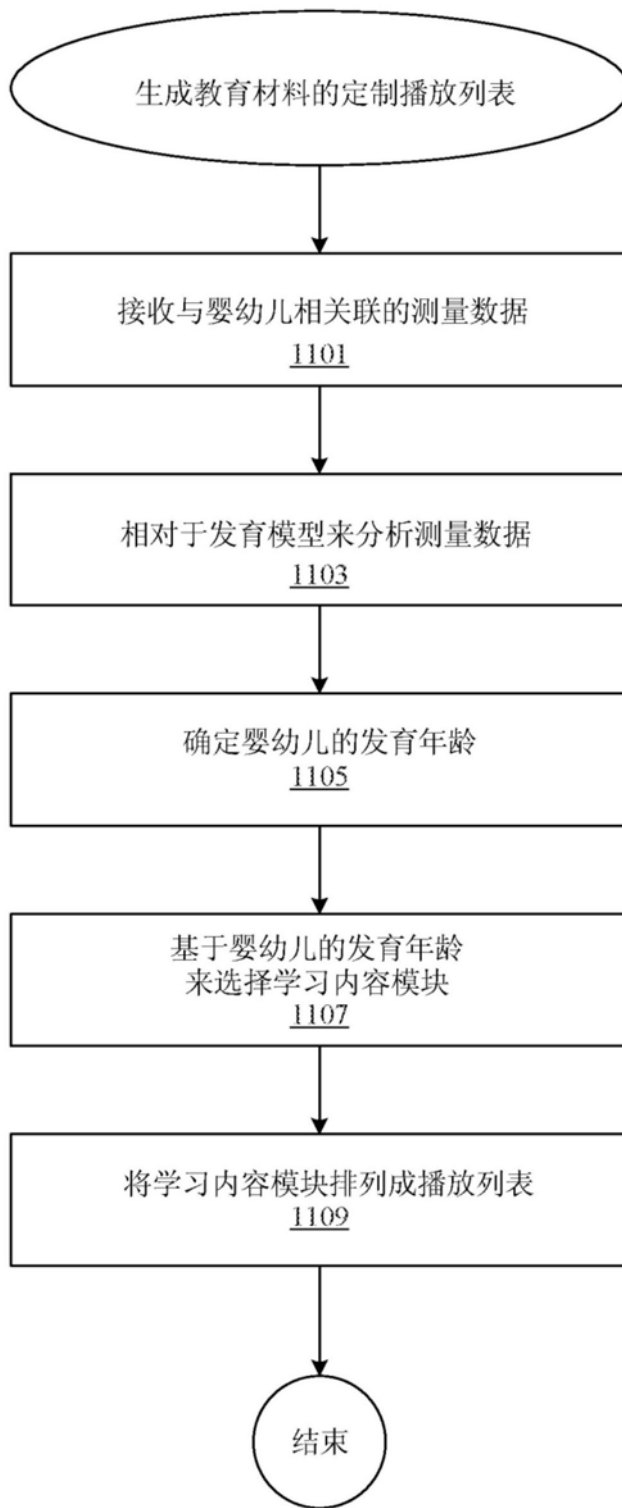


图11

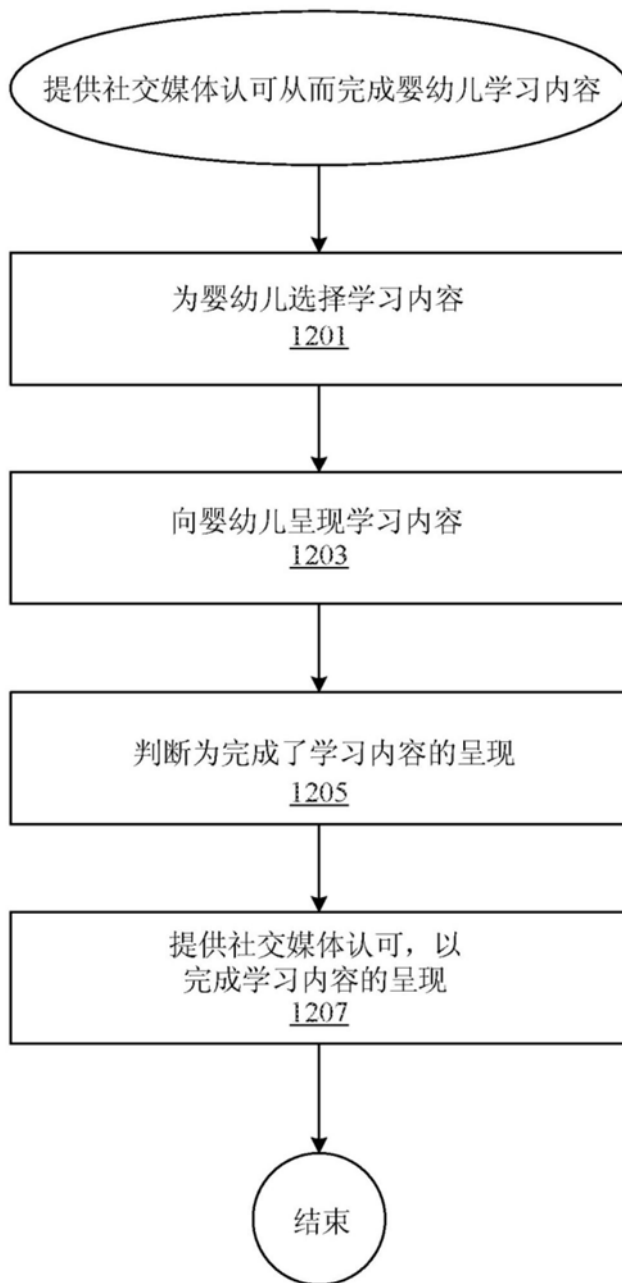


图12

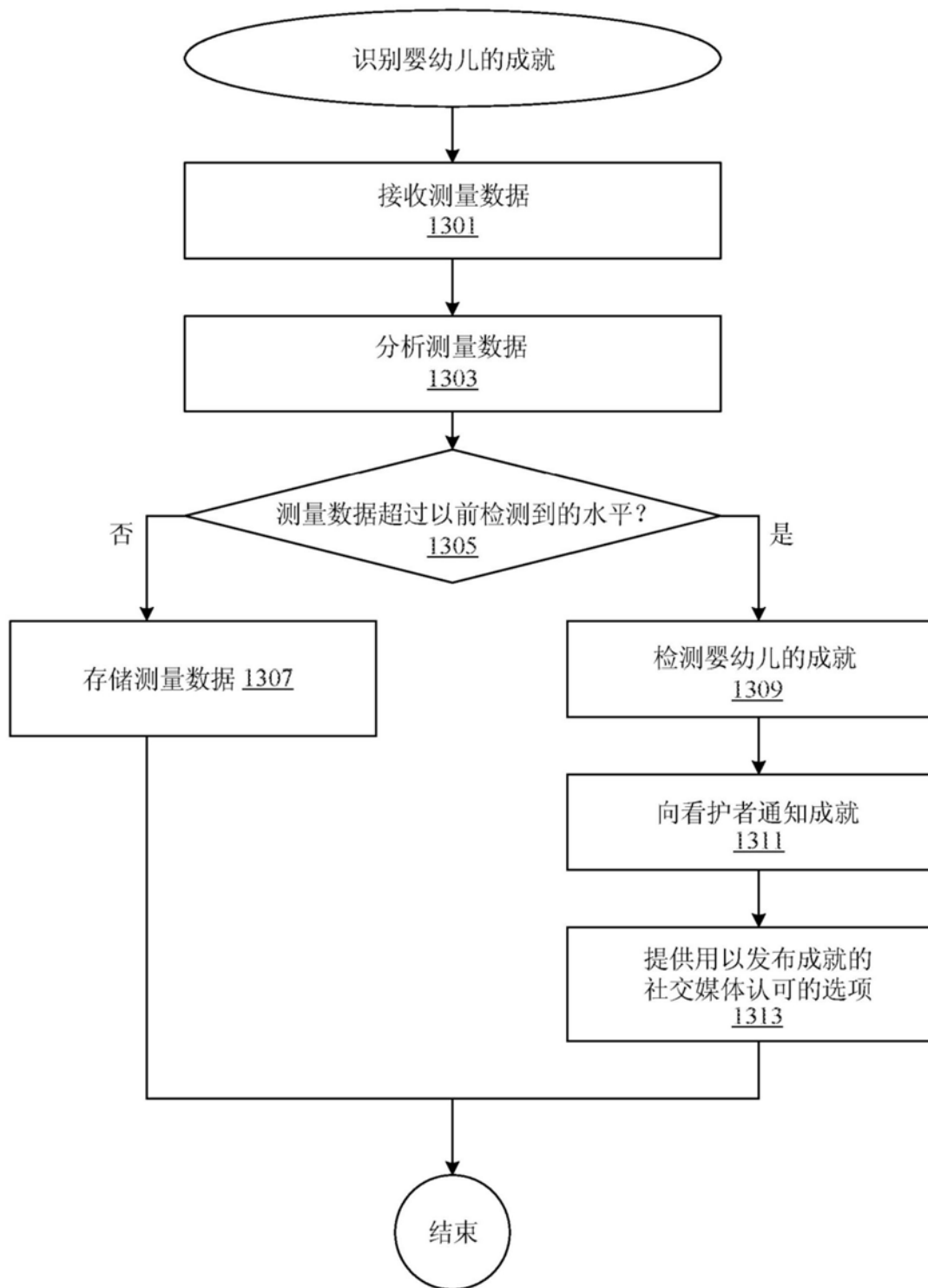


图13