



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111183468 B

(45) 授权公告日 2023.07.21

(21) 申请号 201880064393.9
 (22) 申请日 2018.08.15
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111183468 A
 (43) 申请公布日 2020.05.19
 (30) 优先权数据
 62/545,968 2017.08.15 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.04.01
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2018/000179 2018.08.15
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/035910 EN 2019.02.21
 (73) 专利权人 阿克里互动实验室公司
 地址 美国马萨诸塞州
 (72) 发明人 T·阿莱里玛 J·鲍尔
 J·约翰逊 A·马特乌斯
 E·C·埃斯皮诺萨 A·派珀
 M·奥梅尼克 D·柯林斯
 (74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
 专利代理师 姚远

A61B 5/00 (2006.01)
 H04L 67/12 (2022.01)
 G16H 50/30 (2018.01)
 A61B 5/16 (2006.01)
 G16H 20/70 (2018.01)
 A61B 5/0205 (2006.01)
 A61B 5/11 (2006.01)
 G16H 10/20 (2018.01)
 G06F 3/01 (2018.01)
 G16H 40/63 (2006.01)
 G06F 9/54 (2006.01)
 G06F 3/0482 (2013.01)

(56) 对比文件

CN 106470608 A, 2017.03.01
 CN 105051647 A, 2015.11.11
 US 2006252014 A1, 2006.11.09
 US 2017150907 A1, 2017.06.01
 WO 2007070876 A2, 2007.06.21
 WO 2011163663 A1, 2011.12.29

马灿灿等. 原发性或隐源性癫痫儿童基本认知能力的研究. 安徽医科大学学报. 2009, 第44卷(第03期), 389-392. (续)

审查员 周婷婷

(51) Int. Cl.
 G09B 5/02 (2006.01)

权利要求书6页 说明书50页 附图62页

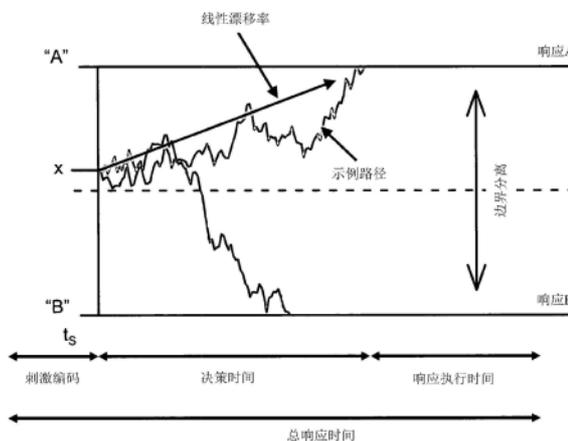
(54) 发明名称

包含计算机化元件的认知平台

(57) 摘要

提供了用于生成个体的认知技能的量化指标的设备、系统和方法。在某些配置中,可以实施所述设备、系统和方法以增强个体的认知技能。

CN 111183468 B



[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

锁斌 等. 认知不确定性下可靠性灵敏度分

析的新指标. 航空学报. 2013, 第34卷(第07期),
1605-1615.

1. 一种用于生成个体的认知技能的量化指标的系统,所述系统包括:

移动电子装置,所述移动电子装置包括一个或多个传感器,所述一个或多个传感器被配置为在时间和空间上测量用户的身体动作,并且响应于所述用户的所述身体动作接收输入;

一个或多个处理器,所述一个或多个处理器与输入装置通信耦接以接收指示所述用户的所述身体动作的输入信号;以及

存储器,所述存储器用于存储处理器可执行指令并与所述一个或多个处理器通信耦接,

其中在由所述一个或多个处理器执行所述处理器可执行指令时,所述一个或多个处理器被配置成:

在所述移动电子装置的显示器处生成用户接口,所述用户接口包括认知平台或应用的实例;

经由所述用户接口在所述用户接口处呈现任务的第一实例与干扰,从而在存在所述干扰的情况下要求所述个体对所述任务的所述第一实例的第一响应;

经由所述用户接口呈现所述任务的所述第一实例,从而在不存在所述干扰的情况下要求所述个体对所述任务的所述第一实例的第二响应;

其中:

所述任务的所述第一实例和所述干扰中的至少一个包括计算机化可调整元件,所述计算机化可调整元件实时可调整作为所述个体对所述任务或所述干扰中的至少一个的表现的成功程度的指示;

基本上同时测量所述个体对所述任务的所述第一实例的所述第一响应和所述个体对所述干扰的响应;

接收指示所述第一响应和所述第二响应的数据;

其中接收指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据包括通过选择性地控制用于在时间和空间上测量所述用户的所述身体动作的所述移动电子装置的所述一个或多个传感器的状态来选择性地区分所述用户对目标刺激与非目标刺激的响应的窗口;并且

分析指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据,以生成至少一个表现度量,所述至少一个表现度量包括所述个体的认知能力的至少一个量化指标,

其中分析指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据包括基于由针对所述任务的所述第一实例的刺激的一系列顺序呈现或刺激的同时呈现中的信号和非信号响应目标构成的任务来计算响应标准,

其中分析指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据包括分析在存在所述计算机化可调整元件的情况下所述用户在所述任务中的表现水平受影响的程度,

其中通过调制在所述移动电子装置的所述显示器处渲染的所述计算机化可调整元件的一个或多个特征的移动的速度或轨迹的变化率,可调整所述任务的难度水平。

2. 一种用于增强个体的认知技能的系统,所述系统包括:

移动电子装置,所述移动电子装置包括一个或多个传感器,所述一个或多个传感器被配置为在时间和空间上测量用户的身体动作,并且响应于所述用户的所述身体动作接收输入;

一个或多个处理器,所述一个或多个处理器与输入装置通信耦接以接收指示所述用户的所述身体动作的输入信号;以及

存储器,所述存储器用于存储处理器可执行指令并与所述一个或多个处理器通信耦接,

其中在由所述一个或多个处理器执行所述处理器可执行指令时,所述一个或多个处理器被配置成:

在所述移动电子装置的显示器处生成用户接口,所述用户接口包括认知平台或应用的实例;

经由所述用户接口呈现第一难度水平下任务的第一实例与干扰,从而在存在所述干扰的情况下要求所述个体对所述任务的所述第一实例的第一响应;

经由所述用户接口呈现所述任务的所述第一实例,从而在不存在所述干扰的情况下要求所述个体对所述任务的所述第一实例的第二响应;

其中:

所述任务的所述第一实例和所述干扰中的至少一个包括计算机化可调整元件,所述计算机化可调整元件实时调整作为所述个体对所述任务或所述干扰中的至少一个的表现为的成功程度的指示;

基本上同时测量所述个体对所述任务的所述第一实例的所述第一响应和所述个体对所述干扰的响应;

接收指示所述第一响应和所述第二响应的数据,

其中接收指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据包括通过选择性地控制用于在时间和空间上测量所述用户的所述身体动作的所述移动电子装置的所述一个或多个传感器的状态来选择性地区分所述用户对目标刺激与非目标刺激的响应的窗口;

分析指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据,以至少部分地基于指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据来生成代表所述个体的认知能力的至少一个第一表现度量;

基于所述至少一个第一表现度量来调整所述任务和所述干扰中的一个或多个的难度,使得所述用户接口呈现第二难度水平下所述任务的第二实例或所述干扰中的至少一个,其中所述第二难度水平包括调制在所述移动电子装置的所述显示器处渲染的所述计算机化可调整元件的一个或多个特征的移动的速度或轨迹的变化率;

以迭代方式在具有所述干扰和不存在所述干扰的情况下呈现所述任务的所述第二实例;

测量在具有所述干扰的情况下对所述任务的所述第二实例的所述第一响应和在不存在所述干扰的情况下对所述任务的所述第二实例的所述第二响应;并且

至少部分地基于指示对所述任务的所述第二实例的所述第一响应和所述第二响应的所述数据来生成代表所述个体的认知能力的第二表现度量,

其中分析指示对所述任务的所述第一实例和所述任务的所述第二实例的所述第一响应和所述第二响应的所述数据包括基于由针对所述任务的所述第一实例和所述任务的所述第二实例的刺激的一系列顺序呈现或刺激的同时呈现中的信号和非信号响应目标构成的任务来计算响应标准,

其中分析指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据包括分析在存在所述计算机化可调整元件的情况下所述用户在所述任务中的表现水平受影响的程度。

3. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成以下中的至少一项:(i)生成代表所述至少一个表现度量的输出或(ii)向计算装置传输所述至少一个表现度量。

4. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成:

经由所述用户接口呈现所述任务的第二实例,从而要求所述个体对所述任务的所述第二实例的第二响应;并且

分析指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据之间的差异,以计算干扰成本作为所述个体的认知能力的至少一个另外的指示的量度。

5. 根据权利要求4所述的系统,其中(i)所述任务的所述第一实例是连续的任务;(ii)所述任务的所述第一实例是在第一时间间隔内呈现的任务;(iii)所述任务的所述第二实例是在第二时间间隔内呈现的任务;并且(iv)所述第一时间间隔不同于所述第二时间间隔。

6. 根据权利要求4所述的系统,其中所述个体的认知能力的所述至少一个量度是基于所述个体区分不同类型的计算机化可调整元件的能力的量度和所述个体区分具有不同效价的计算机化可调整元件的能力的量度中的至少一个计算的。

7. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述一个或多个处理器将所述至少一个计算机化可调整元件配置为与所述任务的所述第一实例或所述干扰中的至少一个在时间上重叠的任务。

8. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述一个或多个处理器将所述至少一个计算机化可调整元件配置为声音、图像或文字中的至少一个。

9. 根据权利要求1或2所述的系统,其进一步包括至少一个致动组件,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成控制所述至少一个致动组件来实现听觉刺激、触觉刺激或振动刺激中的至少一种,并且其中所述计算机化可调整元件包括所述听觉刺激、所述触觉刺激或所述振动刺激中的至少一种。

10. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述至少一个表现度量包括指示以下中的至少一个的数据:(i)所述个体在认知测试或行为测试中的一个或多个下的预期表现,或(ii)对所述个体的认知病症、疾病或执行功能障碍的状态或进展的诊断。

11. 根据权利要求10所述的系统,其中所述至少一个表现度量用于监测所述认知病症、所述疾病或所述执行功能障碍中的至少一种。

12. 根据权利要求10所述的系统,其中所述至少一个表现度量用于监测所述个体对所述认知病症、所述疾病或所述执行功能障碍中的至少一种的治疗方案。

13. 根据权利要求11或12所述的系统,其中所述认知病症、疾病或执行功能障碍选自自由以下组成的组:焦虑、抑郁、双相情感障碍、创伤后应激障碍、精神分裂症、自闭症谱系障碍、注意力缺陷多动障碍、痴呆、帕金森氏病、亨廷顿氏病、脑淀粉样血管病、家族性淀粉样神经病、阿尔茨海默氏病、多发性硬化、存在16p11.2重复、注意力缺陷多动障碍、感觉加工障碍、轻度认知障碍和重度抑郁障碍。

14. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成使用

所述至少一个表现度量来进行以下中的至少一项：(i) 推荐改变药剂、药物或生物制剂的量、浓度或剂量滴定中的至少一种；(ii) 标识所述个体响应于所述药剂、药物或生物制剂的施用而经历不良事件的可能性；(iii) 标识所述个体的认知响应能力的变化；(iv) 推荐治疗方案；或(v) 推荐或确定行为疗法、心理咨询或体育锻炼中的至少一种的有效性程度。

15. 根据权利要求1或2所述的系统，其中所述一个或多个处理器被配置成经由所述用户接口将所述任务的所述第一实例呈现为连续视觉运动跟踪任务，并且其中所述任务的所述第一实例的持续时间是所述连续视觉运动跟踪任务的第一时间间隔。

16. 根据权利要求1或2所述的系统，其中所述一个或多个处理器被配置成经由所述用户接口将所述干扰呈现为目标辨别干扰。

17. 根据权利要求1或2所述的系统，其中所述一个或多个处理器被配置成在存在所述干扰的情况下通过呈现所述任务的所述第一实例经由所述用户接口呈现所述任务的所述第一实例与所述干扰，使得所述干扰将所述个体的注意力从所述任务移开，所述干扰选自自由分心和中断物组成的组。

18. 根据权利要求17所述的系统，其中所述一个或多个处理器被配置成：

在与接收对所述任务的所述第一实例的所述第一响应基本上相同的时间接收对所述干扰的次级响应；或者

在与所述用户接口接收对所述任务的所述第一实例的所述第一响应基本上相同的时间接收对作为中断物的所述干扰的次级响应，而不在与所述一个或多个处理器接收对所述任务的所述第一实例的所述第一响应基本上相同的时间接收对作为分心的所述干扰的所述次级响应。

19. 根据权利要求1或2所述的系统，其中所述一个或多个处理器被进一步配置成使用所生成的表现度量来计算所述个体的表现的心理度量曲线。

20. 根据权利要求1或2所述的系统，其中所述一个或多个处理器被配置成在时间受限任务或干扰中呈现所述至少一个计算机化可调整元件。

21. 根据权利要求20所述的系统，其中所述一个或多个处理器被配置成调制所述时间受限任务或干扰的时限。

22. 根据权利要求1或2所述的系统，其中所述任务或干扰中的至少一个包括目标任务。

23. 根据权利要求22所述的系统，其中所述目标任务是目标辨别任务。

24. 根据权利要求1或2所述的系统，其中所述一个或多个处理器被进一步配置成基于指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据来计算干扰成本，其中所述表现度量包括经过计算的干扰成本。

25. 根据权利要求1或2所述的系统，其中所述一个或多个处理器被进一步配置成基于所生成的表现度量的值来呈现预测模型，以生成指示所述个体的认知、心情、认知偏差水平或情感偏差的量的分类器输出。

26. 根据权利要求25所述的系统，其中所述预测模型包括线性/逻辑回归、主成分分析、广义线性混合模型、随机决策森林、支持向量机或人工神经网络中的至少一种。

27. 根据权利要求1或2所述的系统，其中所述至少一个计算机化可调整元件包括面部表情或声音表达中的至少一种。

28. 根据权利要求1或2所述的系统，其中所述至少一个计算机化可调整元件包括代表

特定情绪或情绪组合的表达或与其相关的面部图像。

29. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所生成的表现度量包括所述个体对认知治疗的预期响应的指标。

30. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所生成的表现度量包括所述个体的心情、认知偏差或情感偏差中的至少一个的量化指标。

31. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成使用所述表现度量来进行以下中的至少一项:(i) 推荐改变药剂、药物或生物制剂的量、浓度或剂量滴定中的至少一种;(ii) 标识所述个体响应于所述药剂、药物或生物制剂的施用而经历不良事件的可能性;(iii) 标识所述个体的认知响应能力的变化;(iv) 推荐治疗方案;或(v) 推荐或确定行为疗法、心理咨询或体育锻炼中的至少一种的有效性程度。

32. 根据权利要求2所述的系统,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成呈现所述任务的所述第一实例和所述干扰,以便以迭代方式获得所述第一响应和所述第二响应,其中所述难度水平在迭代的两个或更多个之间调整。

33. 根据权利要求32所述的系统,其中至少一个唤起元件包括代表特定情绪或情绪组合的表达或与其相关的面部图像。

34. 根据权利要求33所述的系统,其中调整所述难度水平包括修改所述任务的所述第一实例或所述干扰中的至少一个的时变方面。

35. 根据权利要求34所述的系统,其中修改所述任务或所述干扰的所述时变方面包括在所述个体的交互的两个或更多个会话之间经由所述用户接口调整呈现所述任务或干扰的时间长度。

36. 根据权利要求32所述的系统,其中所述任务或所述干扰包括具有响应期限的自适应响应期限程序;并且其中所述一个或多个处理器修改至少一个自适应响应期限程序的所述响应期限以调整所述难度水平。

37. 根据权利要求36所述的系统,其中所述一个或多个处理器经由所述用户接口修改与所述响应期限程序相关联的响应窗口的时间长度。

38. 根据权利要求32所述的系统,其中所述调整所述难度水平包括应用自适应算法来逐渐调整所述至少一个唤起元件的效价水平。

39. 根据权利要求32所述的系统,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成:分析指示所述第二难度水平下所述第一响应和所述第二响应的数据,以生成代表所述个体对于干扰处理的表现的至少一个第二表现度量。

40. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述任务的所述第一实例和所述干扰中的至少一个包括两个或更多个不同类型的里程碑对象,所述里程碑对象包含有待避开的至少一个第一类型的里程碑对象和不用避开的至少一个第二类型的里程碑对象,并且其中所述一个或多个处理器被进一步配置成测量指示所述个体的身体动作的数据,以使引导件避开所述至少一个第一类型的里程碑对象并使所述引导件不避开所述至少一个第二类型的里程碑对象。

41. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述可调整元件包括组件对象的时变组合件,其中一个或多个组件对象被添加到所述可调整元件以指示成功,并且一个或多个组件对象从所述可调整元件移除以指示所述任务或所述干扰中的至少一个的表现的错误。

42. 根据权利要求41所述的系统,其中所述组件对象包括化身。

43. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成调制伴随所述任务和/或干扰的呈现的至少一部分的声音或音乐的一个或多个参数。

44. 根据权利要求43所述的系统,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成基于所述个体对所述任务和/或所述干扰作出响应的成功程度来调制所述声音或音乐作为所述任务和/或所述干扰在试验中和/或在会话期间表现成功的另外的指示。

45. 根据权利要求43所述的系统,其中,为了调制所述声音或所述音乐的所述一个或多个参数,所述一个或多个处理器被进一步配置成逐渐或离散地修改或以其它方式控制所述声音或所述音乐的音量、频率、节拍、音速、音高、旋律、和声、节奏、模式、频谱、包络、能量或泛音中的一个或多个。

46. 根据权利要求1或2所述的系统,

其中所述输入装置选自由以下组成的组:包括传感器的控制器、键盘、计算机鼠标、操纵杆、手持控制台和包括传感器的可佩戴装置,

其中所述输入装置被配置成将输入从所述个体传输到所述一个或多个处理器。

47. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成:基本上同时测量所述个体对所述任务的所述第一实例的所述第一响应、所述个体对所述干扰的次级响应和对所述至少一个计算机化可调整元件的响应;并且基于所述第一响应、次级响应和对所述至少一个计算机化可调整元件的所述响应来生成所述表现度量。

48. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述系统是虚拟现实系统、增强现实系统或混合现实系统中的至少一种。

49. 根据权利要求1或2所述的系统,其进一步包括:

一个或多个生理组件,

其中在由所述一个或多个处理器执行所述处理器可执行指令时,所述一个或多个处理器:

接收指示所述生理组件的一个或多个测量结果的数据;并且

分析指示所述第一响应和所述个体对所述至少一个计算机化可调整元件的所述响应的所述数据以及指示所述生理组件的一个或多个测量结果的所述数据,以生成所述至少一个表现度量。

包含计算机化元件的认知平台

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年8月15日提交的题为“包含计算机化元件的认知平台 (COGNITIVE PLATFORM INCLUDING COMPUTERIZED ELEMENTS)”的美国临时申请第62/545,968号的优先权和权益,所述美国临时申请的全部内容(包含附图)通过引用并入本文。

背景技术

[0003] 在正常的衰老过程中,个体可能经历一定量的认知减退。这可能使个体在挑战如时间受限、需要注意力的状况等情况时经历增加的难度。在年长和较年轻的个体中,某些认知病症、疾病或执行功能障碍可能导致在执行需要注意力、记忆、运动功能、反应、执行功能、决策技能、问题解决技能、语言处理或理解的任务时表现不佳。

发明内容

[0004] 鉴于前述内容,提供了用于量化认知方面(包含认知能力)的设备、系统和方法。在某些配置中,可以实施所述设备、系统和方法以增强某些认知能力。

[0005] 一方面,实施例涉及一种用于生成个体的认知技能的量化指标的系统。所述系统包含一个或多个处理器和存储器,所述存储器用于存储处理器可执行指令并与所述一个或多个处理器通信耦接。在由所述一个或多个处理器执行所述处理器可执行指令时,所述一个或多个处理器被配置成生成用户接口,并经由所述用户接口在所述用户接口处呈现任务与干扰的第一实例,从而在存在所述干扰的情况下要求所述个体对所述任务的所述第一实例的第一响应。经由所述用户接口呈现任务的所述第一实例,从而在不存在所述干扰的情况下要求所述个体对所述任务的所述第一实例的第二响应。所述任务和所述干扰的所述第一实例中的至少一个包含计算机化可调整元件,所述计算机化可调整元件实时调整作为所述个体对所述任务或所述干扰中的至少一个的表现的成功程度的指示。基本上同时测量所述个体对所述任务的所述第一实例的所述第一响应和所述个体对所述干扰的响应。测量指示所述个体的身体动作的数据以使引导件避开至少一个第一类型的里程碑对象并使所述引导件不避开至少一个第二类型的里程碑对象。接收指示所述第一响应和所述第二响应的数据。分析指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据,以生成至少一个表现度量,所述至少一个表现度量包含所述个体的认知能力的至少一个量化指标。

[0006] 另一方面,实施例涉及一种用于增强个体的认知技能的系统。所述系统包含一个或多个处理器和存储器,所述存储器用于存储处理器可执行指令并与所述一个或多个处理器通信耦接。在由所述一个或多个处理器执行所述处理器可执行指令时,所述一个或多个处理器被配置成生成用户接口,并经由所述用户接口呈现第一难度水平下任务与干扰的第一实例,从而在存在所述干扰的情况下要求所述个体对所述任务的所述第一实例的第一响应。经由所述用户接口呈现所述任务的所述第一实例,从而在不存在所述干扰的情况下要求所述个体对所述任务的所述第一实例的第二响应。所述任务和所述干扰的所述第一实例中的至少一个包含计算机化可调整元件,所述计算机化可调整元件实时调整作为所述个体

对所述任务或所述干扰中的至少一个的表演的成功程度的指示。基本上同时测量所述个体对所述任务的所述第一实例的所述第一响应和所述个体对所述干扰的响应。测量指示所述个体的身体动作的数据以使引导件避开至少一个第一类型的里程碑对象并使所述引导件不避开至少一个第二类型的里程碑对象。接收指示所述第一响应和所述第二响应的数据。分析指示所述第一响应和所述第二响应的数据,以至少部分地基于指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据来生成代表所述个体的认知能力的至少一个第一表现度量。基于所述至少一个第一表现度量来调整所述任务和所述干扰中的一个或多个的难度,使得所述用户接口呈现第二难度水平下所述任务或所述干扰的第二实例中的至少一个。以迭代方式呈现所述任务与所述干扰和在不存在所述干扰的情况下的所述第二实例。测量对所述任务与所述干扰的所述第二实例的所述第一响应和在不存在所述干扰的情况下对所述任务的所述第二实例的所述第二响应。至少部分地基于指示对所述任务的所述第二实例的所述第一响应和所述第二响应的所述数据来生成代表所述个体的认知能力的第二表现度量。

[0007] 以下特征的一个或多个可以包含在任何实施例的任何方面中。所述一个或多个处理器可以被配置成:(i)生成代表所述至少一个表现度量的输出和/或(ii)向计算装置传输所述至少一个表现度量。

[0008] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成经由所述用户接口呈现所述任务的第二实例,从而要求所述个体对所述任务的所述第二实例的第二响应,并且分析指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据之间的差异以计算干扰成本作为所述个体的认知能力的至少一个另外的指示的量度。所述任务的所述第一实例可以是连续的任务。所述任务的所述第一实例可以是在第一时间间隔内呈现的任务,所述任务的所述第二实例可以是在第二时间间隔内呈现的任务,并且所述第一时间间隔可以不同于所述第二时间间隔。所述个体的认知能力的所述至少一个量度可以是基于所述个体区分不同类型的计算机化可调整元件的能力的量度和所述个体区分具有不同效价的计算机化可调整元件的能力的量度中的至少一个计算的。

[0009] 所述一个或多个处理器可以将所述至少一个计算机化可调整元件配置为与所述任务或所述干扰的所述第一实例中的至少一个在时间上重叠的任务。

[0010] 所述一个或多个处理器可以将所述至少一个计算机化可调整元件配置为声音、图像或文字中的至少一个。

[0011] 所述系统可以进一步包含至少一个致动组件,其中所述一个或多个处理器被进一步配置成控制所述至少一个致动组件来实现听觉刺激、触觉刺激或振动刺激中的至少一种,并且其中所述计算机化可调整元件包含所述听觉刺激、所述触觉刺激或所述振动刺激中的至少一种。

[0012] 所述至少一个表现度量可以包含指示以下中的至少一个的数据:(i)所述个体在认知测试或行为测试中的一个或多个下的预期表现和/或(ii)对所述个体的认知病症、疾病或执行功能障碍的状态或进展的诊断。所述至少一个表现度量可以用于监测所述认知病症、所述疾病和/或所述执行功能障碍中的至少一种。所述至少一个表现度量可以用于监测所述个体对所述认知病症、所述疾病或所述执行功能障碍中的至少一种的治疗方案。

[0013] 所述认知病症、疾病或执行功能障碍可以是焦虑(包含社交焦虑)、抑郁、双相情感障碍、创伤后应激障碍、精神分裂症、自闭症谱系障碍、注意力缺陷多动障碍、痴呆、帕金森

氏病、亨廷顿氏病、脑淀粉样血管病、家族性淀粉样神经病、阿尔茨海默氏病、多发性硬化、存在16p11.2重复、注意力缺陷多动障碍(ADHD)、感觉加工障碍(SPD)、轻度认知障碍(MCI)和/或重度抑郁障碍(MDD)。

[0014] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成使用所述至少一个表现度量来进行以下中的至少一项：(i) 推荐改变药剂、药物或生物制剂的量、浓度或剂量滴定中的至少一种；(ii) 标识所述个体响应于所述药剂、药物或生物制剂的施用而经历不良事件的可能性；(iii) 标识所述个体的认知响应能力的变化；(iv) 推荐治疗方案；和/或(v) 推荐或确定行为疗法、心理咨询或体育锻炼中的至少一种的有效性程度。

[0015] 所述一个或多个处理器可以被配置成经由所述用户接口将所述任务的所述第一实例呈现为连续视觉运动跟踪任务，并且其中所述任务的所述第一实例的持续时间是所述连续视觉运动任务的第一时间间隔。

[0016] 所述一个或多个处理器可以被配置成经由所述用户接口将所述干扰呈现为目标辨别干扰。

[0017] 所述一个或多个处理器可以被配置成在存在所述干扰的情况下通过呈现所述任务的所述第一实例经由所述用户接口呈现所述任务与所述干扰的所述第一实例，使得所述干扰将所述个体的注意力从所述任务移开，所述干扰是分心和/或中断物。

[0018] 所述一个或多个处理器可以被配置成在与接收到对所述任务的所述第一实例的所述第一响应基本上相同的时间接收对所述干扰的次级响应，或在与所述用户接口接收到对所述任务的所述第一实例的所述第一响应基本上相同的时间接收对作为中断物的所述干扰的次级响应，而不在与所述一个或多个处理器接收到对所述任务的所述第一实例的所述第一响应基本上相同的时间接收对作为分心的所述干扰的所述次级响应。

[0019] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成使用所生成的表现度量来计算所述个体的表现的心理度量曲线。

[0020] 所述一个或多个处理器可以被配置成在时间受限任务或干扰中呈现所述至少一个计算机化可调整元件。

[0021] 所述一个或多个处理器可以被配置成调制所述时间受限任务或干扰的时限。

[0022] 所述任务或干扰中的至少一个可以包含如目标辨别任务等目标任务。

[0023] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成基于指示所述第一响应和所述第二响应的所述数据来计算干扰成本，其中所述表现度量包含经过计算的干扰成本。

[0024] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成基于所述所生成的表现度量的值来呈现预测模型，以生成指示所述个体的认知、情绪、认知偏差水平或情感偏差的量的度的分类器输出。所述预测模型可以包含线性/逻辑回归、主成分分析、广义线性混合模型、随机决策森林、支持向量机和/或人工神经网络中的至少一种。

[0025] 所述至少一个计算机化可调整元件可以包含面部表情和/或声音表达中的至少一种。

[0026] 所述至少一个计算机化可调整元件可以包含代表特定情绪或情绪组合的表达或与其相关的面部图像。

[0027] 所述所生成的表现度量可以包含所述个体对认知治疗的预期响应的指标。

[0028] 所述所生成的表现度量可以包含所述个体的心情、认知偏差或情感偏差中的至少

一个的量化指标。

[0029] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成使用所述表现度量来进行以下中的至少一项：(i) 推荐改变药剂、药物或生物制剂的量、浓度或剂量滴定中的至少一种；(ii) 标识所述个体响应于所述药剂、药物或生物制剂的施用而经历不良事件的可能性；(iii) 标识所述个体的认知响应能力的变化；(iv) 推荐治疗方案；和/或(v) 推荐或确定行为疗法、心理咨询和/或体育锻炼中的至少一种的有效性程度。

[0030] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成呈现所述任务和所述干扰的所述第一实例，以便以迭代方式获得所述第一响应和所述第二响应，其中所述难度水平在迭代的两个或更多个之间调整。所述至少一个唤起元件可以包含代表特定情绪或情绪组合的表达或与其相关的面部图像。调整所述难度水平可以包含修改所述任务或所述干扰的所述第一实例中的至少一个的时变方面。

[0031] 修改所述任务或所述干扰的所述时变方面可以包含在所述个体的交互的两个或更多个会话之间经由所述用户接口调整呈现所述任务或干扰的时间长度。

[0032] 所述任务或所述干扰可以包含具有响应期限的自适应响应期限程序，并且所述一个或多个处理器可以修改所述至少一个自适应响应期限程序的响应期限以调整所述难度水平。

[0033] 所述一个或多个处理器可以经由所述用户接口修改与所述响应期限程序相关联的响应窗口的时间长度。

[0034] 调整所述难度水平可以包含应用自适应算法来逐渐调整所述至少一个唤起元件的效价水平。

[0035] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成分析指示所述第二难度水平下所述第一响应和所述第二响应的数据，以生成代表所述个体对干扰处理的表现的至少一个第二表现度量。

[0036] 所述任务和所述干扰的所述第一实例中的至少一个可以包含两个或更多个不同类型的里程碑对象，所述里程碑对象包含至少一个有待避开的第一类型的里程碑对象和至少一个不用避开的第二类型的里程碑对象。所述一个或多个处理器可以被进一步配置成测量指示所述个体的身体动作的数据以使引导件避开至少一个第一类型的里程碑对象并使所述引导件不避开至少一个第二类型的里程碑对象。

[0037] 所述任务可以包含可调整元件，所述可调整元件实时调整作为所述任务或所述干扰中的至少一个的表现的成功程度的指示。所述可调整元件可以包含组件对象的时变组合件，其中一个或多个组件对象被添加到所述可调整元件以指示成功，并且一个或多个组件对象从所述可调整元件移除以指示所述任务或所述干扰中的至少一个的表现的错误。所述组件对象可以包含化身。

[0038] 所述系统可以进一步包含输入装置，如包含传感器的控制器、键盘、计算机鼠标、操纵杆、手持控制台和/或包含传感器的可佩戴装置，其中所述输入装置被配置成将输入从所述个体传输到所述一个或多个处理器。

[0039] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成调制伴随所述任务和/或干扰的呈现的至少一部分的声音或音乐的一个或多个参数。

[0040] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成基于所述个体对所述任务和/或所述

干扰作出响应的成功程度来调制所述声音或音乐作为所述任务和/或所述干扰在试验中和/或在会话期间表现成功的另外的指示。

[0041] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成通过逐渐或离散地修改或以其它方式控制所述声音或音乐的音量、频率、节拍、音速、音高、旋律、和声、节奏、模式、频谱、包络、能量或泛音中的一个或多个来调制所述声音或音乐的所述一个或多个参数。

[0042] 所述一个或多个处理器可以被进一步配置成：基本上同时测量所述个体对所述任务的所述第一实例的所述第一响应、所述个体对所述干扰的次级响应和对所述至少一个计算机化可调整元件的响应；并且基于所述第一响应、次级响应和对所述至少一个计算机化可调整元件的所述响应来生成所述表现度量。

[0043] 所述系统可以是虚拟现实系统、增强现实系统和/或混合现实系统。所述系统可以进一步包含一个或多个生理组件，其中在由所述一个或多个处理器执行所述处理器可执行指令时，所述一个或多个处理器接收指示所述生理组件的一个或多个测量结果的数据，并且分析指示所述第一响应和所述个体对所述至少一个计算机化可调整元件的所述响应的所述数据以及指示所述生理组件的一个或多个测量结果的所述数据，以生成所述至少一个表现度量。

附图说明

[0044] 技术人员将理解的是，本文中描述的附图仅出于说明目的。应当理解，在一些情况下，所描述的实施方案的各个方面可能被夸大或放大示出以促进对所描述的实施方案的理解，在附图中，贯穿各个附图，相似的附图标记通常指代相似的特征、功能上相似和/或结构上相似的元件。附图不一定是按比例绘制的，而是将重点放在展示教导的原理上。附图不旨在以任何方式限制本发明教导的范围。通过参考以下附图进行以下说明性描述，可以更好地理解系统和方法，在附图中：

[0045] 图1是根据本文中的原理的示例性系统的框图。

[0046] 图2是根据本文中的原理的示例性计算装置的框图。

[0047] 图3A是根据本文中的原理的线性信念累积的漂移扩散模型的示例性图形描绘。

[0048] 图3B是根据本文中的原理的非线性信念累积的漂移扩散模型的示例性图形描绘。

[0049] 图4是根据本文中的原理的基于示例性认知平台的信号和噪声的示例性曲线图。

[0050] 图5A-5D示出了根据本文中的原理的具有可以通过示例性用户接口呈现给用户的指令的示例性用户接口。

[0051] 图6A-6D示出了根据本文中的原理的可以通过示例性用户接口呈现的示例性对象（目标或非目标）的时变特征的实例。

[0052] 图7A-7U、8A-8Y、9A-9V、10A-10Z和11A-11H示出了根据本文中的原理的可以由用户接口呈现的任务和干扰的动态的非限制性实例。

[0053] 图12A-12C是根据本文中的原理的示例性方法的流程图。

[0054] 图13示出了根据本文中的原理的示例性计算机系统的架构。

具体实施方式

[0055] 应当理解，以下更详细讨论的概念的所有组合（条件是此类概念并非相互不一致）

被设想作为本文所公开的本发明主题的一部分。还应当理解,本文明确采用的、也可能出现在通过引用并入的任何公开中的术语应被赋予与本文所公开的特定概念最一致的含义。

[0056] 以下是与本发明方法、设备和系统相关的各种概念和实施例的更详细描述,本发明方法、设备和系统包括认知平台,所述认知平台被配置成在计算机化任务(包含对用户而言表现为平台交互的计算机化任务)中使用计算机化可调整元件(即,情绪或情感元件),所述计算机化任务采用一个或多个交互式用户元件来提供认知评估或递送认知治疗。示例性认知平台可以与实施处理器可执行指令(包含软件程序)的计算机实施的装置平台相关联,以提供个体的表现的指示、和/或进行认知评估和/或递送认知治疗。在各个实例中,计算机实施的装置可以被配置为计算机实施的医疗装置或其它类型的计算机实施的装置。

[0057] 应当理解,以上介绍的和以下更详细讨论的各种概念可以以多种方式中的任一种方式实施,因为所公开的概念不限于实施方案的任何具体方式。具体实施方案和应用的实例主要是为了说明性目的而提供的。本公开绝不应限于附图中示出的和以下描述的示例性实施方案和技术。

[0058] 如本文所使用的,“示例性”意指用作实例或说明,并且不一定表示理想或最佳。

[0059] 如本文所使用的,术语“包含(includes)”意指“包含但不限于”。术语“基于”意指“至少部分地基于”。

[0060] 如本文所使用的,术语“目标”是指被指定给个体(例如,以指令的方式)作为交互的焦点的一种类型的刺激。目标与非目标在至少一个特性或特征上不同。两个目标可能因至少一个特性或特征而彼此不同,但是在指示/要求个体做出选择(例如,在面部表情的两个不同程度之间或其它特性/特征差异之间,如但不限于在快乐的面孔与更快乐的面孔之间或在愤怒的面孔与更愤怒的面孔之间)的实例中,总体上仍然指示个体作为目标。

[0061] 如本文所使用的,术语“非目标”是指无论明确地或暗示地对个体作出指示都不是交互的焦点的一种类型的刺激。

[0062] 如本文所使用的,术语“任务”是指有待由个体完成的目标和/或目的。使用本文描述的示例性系统、方法和设备,使用经过编程的计算机化组件来渲染计算机化任务,并且(例如,使用计算装置)向个体指示关于个体执行计算机化任务的预期目标或目的。任务可能要求个体使用计算装置的至少一个组件(例如,计算装置的一个或多个传感器组件)来提供或阻止对特定刺激的响应。“任务”可以被配置为正在测量的基线认知功能。

[0063] 如本文所使用的,术语“干扰”是指呈现给个体使得其干扰个体对主要任务的表现的一种类型的刺激。在本文中的任何实例中,干扰是一种类型的任务,其以转移或干扰个体在执行另一个任务(包含主要任务)时的注意力的方式呈现/渲染。在本文中的一些实例中,干扰被配置为与主要任务同时、或在短的离散时间段内、或在延长的时间段内(小于主要任务呈现的时间帧)、或在主要任务的整个时间段内呈现的次级任务。在本文中的任何实例中,干扰可以连续地或持续地呈现/渲染(即,以某一频率不定期地或在某种程度上随机地重复)。例如,干扰可以在主要任务结束时呈现,或者在主要任务呈现期间在离散的中间时间段呈现。干扰的程度可以基于干扰相对于主要任务的呈现的类型、数量和/或时间长度来调制。

[0064] 如本文所使用的,术语“刺激”是指被配置成从个体唤起指定功能响应的感觉事件。响应的程度和类型可以基于个体与测量组件(包含使用传感器装置或其它测量组件)的

交互来量化。刺激的非限制性实例包含导航路径(指示个体控制化身或其它处理器渲染的引导件来导航路径),或渲染到用户接口的作为目标或非目标的离散对象(指示个体控制计算组件来提供相对于离散对象的输入或其它指示)。在本文中的任何实例中,任务和/或干扰包含刺激,所述刺激可以是如下文描述的计算机化可调整元件。

[0065] 如本文所使用的,“试验”包含呈现任务和/或干扰(一者或两者包含计算机化可调整元件)的至少一次迭代以及个体对任务和/或干扰(一者或两者包含计算机化可调整元件)的一个或多个响应的至少一次接收。作为非限制性实例,试验可以包含单任务分配任务的至少一部分和/或多任务分配任务的至少一部分。例如,试验可以是在导航任务(包含视觉运动导航任务)期间评估个体表现的时间段,如但不限于评估个体与平台交互的动作的成功程度是否会使得引导件(包含计算机化化身)沿某个路径的至少一部分或在环境中导航一定时间间隔(如但不限于几分之一秒、一秒、若干秒或更多秒),和/或使引导件(包含计算机化化身)沿所述路径或在所述环境中跨过(或避免跨过)表现阈值。在另一个实例中,试验可以是在目标任务期间评估个体表现的时间段,如但不限于评估个体与平台交互的动作的成功程度是否使得对目标与非目标进行标识/选择(例如,红色对象与黄色对象),或者对两种不同类型的目标(快乐的面孔与更快乐的面孔)进行区分。在这些实例中,指定为导航任务的试验的个体表现的片段不需要与指定为目标任务的试验的个体表现的片段共同扩展或对准。

[0066] 在本文中的任何实例中,对象可以被渲染为对物理对象(包含多边形或其它对象)、面部(人类或非人类)、漫画或其它类型的对象的描绘。

[0067] 在本文中的任何实例中,可以向个体提供指令,以指定期望个体在试验和/或会话中如何执行任务和/或干扰(一者或两者包含计算机化可调整元件)。在非限制性实例中,指令可以告知个体导航任务(例如,留在此路径上、前往环境的这些部分、跨过或避开所述路径或环境中的某些里程碑对象)、目标任务(例如,描述或示出作为目标对象与非目标对象的对象的类型,或期望个体在其之间进行选择的两种不同类型的目标对象(例如,快乐的面孔与更快乐的面孔)的预期表现,和/或描述如何对个体的表现进行评分。在实例中,可以可视地(例如,基于经过渲染的用户接口)或通过声音来提供指令。在各个实例中,可以在执行两个或更多个试验或会话之前提供一次指令,或者在每次执行试验或会话之前重复一次,或其某种组合。

[0068] 尽管本文所述的一些示例性系统、方法和设备基于被指示/要求在目标与非目标之间进行决定/选择的个体,但是在其它实施例中,示例性系统、方法和设备可以被配置成使得指示/要求个体在两种不同类型的目标之间进行决定/选择(如但不限于在两种不同程度的面部表情或其它特性/特征差异之间)。

[0069] 另外,虽然可以相对于个体描述本文中的示例性系统、方法和设备,但是在其它实施例中,系统、方法和设备可以被配置成使得两个或更多个个体或者一个组(包含临床群体)的成员单独地或者同时地执行任务和/或干扰(一者或两者包含计算机化可调整元件)。

[0070] 根据本文所述原理的平台产品和认知平台可以适用于许多不同类型的认知病症、疾病或执行功能障碍,如但不限于焦虑(包含社交焦虑)、抑郁、双相情感障碍、创伤后应激障碍、精神分裂症、自闭症谱系障碍、注意力缺陷多动障碍、痴呆、帕金森氏病、亨廷顿氏病、脑淀粉样血管病、家族性淀粉样神经病、阿尔茨海默病、多发性硬化、存在16p11.2重复、注

注意力缺陷多动障碍 (ADHD)、感觉加工障碍 (SPD)、轻度认知障碍 (MCI)、重度抑郁障碍 (MDD) 和/或其它神经退行性疾病。

[0071] 本公开涉及形成为示例性平台产品的计算机实施的装置,所述示例性平台产品被配置成实施软件或其它用于测量指示用户在一个或多个任务上的表现的数据的处理器可执行指令,以提供用户表现度量。表现度量可以用于得出对用户的认知能力的评估和/或测量用户对认知治疗的响应,和/或提供用户的情绪或认知或情感偏差的数据或其它定量标记。如本文所使用的,认知或情感偏差的标记包含指示用户相比于积极情感、观点或结果对消极情感、观点或结果的偏好的数据。

[0072] 在非限制性示例性实施方案中,本文中的示例平台产品可以形成为马萨诸塞州波士顿阿基利交互实验室公司 (Akili Interactive Labs, Inc.) 的 AKILI™ 平台产品 (也称为“APP”)、基于其或与其集成。

[0073] 如下文更详细描述,计算装置可以包含用于执行分析数据的这种功能的应用 (“App程序”)。例如,来自至少一个传感器组件的数据可以如本文所述由在示例计算装置上执行App程序的处理器分析,以基本上同时接收 (包含测量) 以下中的两个或更多个: (i) 个体对任务的响应; (ii) 个体对干扰的次级响应; 以及 (iii) 个体对至少一个计算机化可调整元件的响应。作为另一个实例,来自至少一个传感器组件的数据可以如本文所述由在示例性计算装置上执行App程序的处理器分析,以分析指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据,从而计算包括认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。

[0074] 根据本文中的原理的系统提供了用于生成个体的认知技能的量化器 (包含使用机器学习分类器) 和/或增强个体的认知技能的系统。在一个实施例中,所述系统采用在移动通信装置或其它手持装置上运行的App程序。这种移动通信装置或手持装置的非限制性实例包含智能手机,如但不限于 iPhone®、BlackBerry® 或基于安卓的智能手机、平板计算机、平板、电子阅读器 (e-reader)、数字助理或其它电子阅读器或手持、便携式或可佩戴计算装置,或任何其它等效装置、Xbox®、Wii® 或可以用于渲染类似游戏的元件的其它计算系统。在一些实施例中,系统可以包含头戴式装置,如具有内置显示器的智能眼镜、具有内置显示器的智能护目镜或具有内置显示器的智能头盔,并且用户可以手持控制器或具有一个或多个传感器的输入装置,其中控制器或输入装置与头戴式装置无线通信。在一些实施例中,计算系统可以是固定的,如包含主计算机和桌面显示器 (或投影仪显示器) 的桌面计算系统,其中用户使用键盘、计算机鼠标、操纵杆、手持控制台、腕带或其它具有使用有线或无线通信与主计算机通信的传感器的可佩戴装置向App程序提供输入。在本文中的其它实例中,示例性系统可以是虚拟现实系统、增强现实系统或混合现实系统。在本文中的实例中,传感器可以被配置成测量用户的手、脚和/或身体的任何其它部分的移动。在一些实施例中,示例性系统可以被配置为虚拟现实 (VR) 系统 (包含为用户带来沉浸式交互式3D体验的模拟环境)、增强现实 (AR) 系统 (包含物理、现实世界环境的现场直接或间接视图,其元件通过计算机生成的感觉输入增强,所述感觉输入如但不限于声音、视频、图形和/或GPS数据),或混合现实 (MR) 系统 (也称为混合现实,其将现实世界和虚拟世界融合以产生物理和数字对象共存并基本上实时交互的新环境和可视化效果)。

[0075] 如本文所使用的,术语“cData”是指从用户与形成为平台产品的计算机实施的装

置的交互的量度中收集的数据。

[0076] 如本文所使用的,术语“计算机化刺激或交互”或“CSI”是指呈现给用户以促进用户与刺激的交互或其它交互的计算机化元件。作为非限制性实例,计算装置可以被配置成呈现听觉刺激(呈现为例如听觉计算机化可调整元件或计算机化听觉任务的元件),或者发起与用户的其它基于听觉的交互,和/或呈现振动刺激(呈现为例如振动计算机化可调整元件或计算机化振动任务的元件),或者发起与用户的其它基于振动的交互,和/或呈现触觉刺激(呈现为例如触觉计算机化可调整元件或计算机化触觉任务的元件)或发起与用户的其它基于触觉的交互,和/或呈现视觉刺激或发起与用户的其它基于视觉的交互。

[0077] 在计算装置被配置成呈现视觉CSI的实例中,CSI可以渲染为有待呈现给用户的至少一个用户接口。在一些实例中,所述至少一个用户接口被配置成在用户与在所述至少一个用户接口处渲染的CSI计算机化元件交互时测量响应。在非限制性实例中,用户接口可以被配置成使得一个或多个CSI计算机化元件是有效的,并且可以要求来自用户的至少一个响应,使得用户接口被配置成测量指示用户与平台产品交互的类型或程度的数据。在另一个实例中,用户接口可以被配置成使得一个或多个CSI计算机化元件是无效的,并且使用至少一个用户接口呈现给用户,但是可能不需要来自用户的响应。在此实例中,至少一个用户接口可以被配置成排除用户交互的记录响应,以将加权因子应用于指示响应的数据(例如,将响应加权到较低或较高的值),或者测量指示用户对平台产品的响应的数据作为用户的误导响应的量度(例如,向具有误导响应的用户发出通知或其它反馈)。

[0078] 在一个实例中,平台产品可以被配置为包含显示器组件、输入装置和一个或多个处理器的处理器实施的系统、方法或设备。在一个实例中,一个或多个处理器可以被编程为生成至少一个用于在显示器组件处显示的用户接口,以向用户呈现计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件进行交互。在其它实例中,一个或多个处理器(例如,至少一个处理单元)可以被编程为使平台产品的致动组件影响听觉、触觉或振动计算机化元件(包含CSI),以影响刺激或与用户的其它交互。至少一个处理单元可以被编程为使程序产品的组件基于用户与CSI或其它交互式元件(如但不限于cData)的交互来接收指示包含使用输入装置提供的响应的至少一个用户响应的数据。在生成至少一个用户接口以向用户呈现计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件的实例中,至少一个处理单元可以被编程为使用户接口接收指示至少一个用户响应的数据。至少一个处理单元还可以被编程为:基于确定用户响应之间的差异来分析个体表现的差异,和/或基于在分析中确定的个体表现来调整CSI或其它交互式元件的难度水平,和/或提供来自平台产品的指示个体表现和/或认知评估和/或对认知治疗的响应的输出或其它反馈。在一些实例中,分析的结果可以用于修改CSI或其它交互式元件的难度水平或其它特性。

[0079] 在非限制性实例中,计算机化元件包含经由用户接口呈现为视觉任务或呈现为听觉、触觉或振动任务的至少一个任务。每个任务可以渲染为交互式机制,所述交互式机制被设计成在出于收集cData的目的将用户暴露于刺激后引发来自用户的响应。

[0080] 在计算机化听觉任务的非限制性实例中,可能要求个体遵循某个计算机渲染的路径,或者基于向个体发出的听觉提示来导航另一个环境。处理单元可以被配置成使听觉组件发出听觉提示(例如,声音或人类语音或音乐),以向个体提供表现进展指标,以便维持或修改计算机化化身在计算机环境中的路径,和/或向个体指示其在执行由计算装置的传感

器测量的身体动作中的成功程度,从而使计算机化身维持预期的路线或路径。

[0081] 在计算机化振动任务的非限制性实例中,可能要求个体遵循某个计算机渲染的路径,或者基于向个体发出的振动提示来导航另一个环境。处理单元可以被配置成控制致动组件振动(包含使计算装置的组件振动),以向个体提供表现进展指标,以便维持或修改计算机化化身在计算机环境中的路径,和/或向个体指示其在执行由计算装置的传感器测量的身体动作中的成功程度,从而使计算机化身维持预期的路线或路径。

[0082] 在计算机化听觉任务的非限制性实例中,可能要求个体与通过触觉感知的一种或多种感觉进行交互。在非限制性实例中,计算机化可调整元件可以由一个或多个处理器控制,以驱动致动组件呈现用于与个体交互的不同类型的触觉刺激(例如,触摸、纹理表面或温度的感觉)。例如,患有自闭症谱系障碍(ASD)的个体可能对某些触觉感官感觉(包含在穿衣或梳洗时被触摸)敏感(包含厌恶);患有阿尔茨海默氏病和其它痴呆的个体可能通过触摸或其它触觉受益。示例触觉任务可以使对触觉敏感的个体参与使其与纹理和触觉交互的身体动作。

[0083] 在非限制性实例中,计算机化元件包含在用户接口处渲染的平台的至少一个平台交互(游戏性)元件,或者作为程序产品的听觉、触觉或振动元件。平台产品的每个平台交互(游戏性)元件可以包含交互式机制(包含以类似视频游戏的机制的形式)或视觉(或美容)特征,这些特征可以是或者可以不是cData收集的目标。

[0084] 如本文所使用的,术语“游戏性”涵盖用户与平台产品的各方面的交互(包含其它用户体验)。

[0085] 在非限制性实例中,计算机化元件包含至少一个向用户指示积极反馈的元件。每个这种元件可以包含向用户发出的指示在任务或其它平台交互元件处成功的听觉信号和/或视觉信号,即,平台产品处的用户响应已经超过任务或平台交互(游戏性)元件上的阈值成功量度。

[0086] 在非限制性实例中,计算机化元件包含至少一个向用户指示消极反馈的元件。每个这种元件可以包含向用户发出的指示在任务或平台交互(游戏性)元件处失效的听觉信号和/或视觉信号,即,平台产品处的用户响应未达到任务或平台交互元件上的阈值成功量度。

[0087] 在非限制性实例中,计算机化元件包含至少一个用于消息传递的元件,即不同于积极反馈或消极反馈的与用户的通信。

[0088] 在非限制性实例中,计算机化元件包含至少一个用于指示奖励的元件。奖励计算机元件可以是计算机生成的特征,所述计算机生成的特征递送到用户以促进用户对CSI的满意度,并且因此增加正用户交互(以及因此对用户体验的享受)。

[0089] 在非限制性实例中,认知平台可以被配置成渲染至少一个计算机化可调整元件。如本文所使用的,“计算机化可调整元件”是被配置成基于个体在提供对任务和/或干扰的一个或多个响应中的表现使用计算系统改变或以其它方式调制内容和/或外观的计算机化元件。示例性系统、设备和方法可以被配置成在一个或多个个体执行任务和/或干扰(包含具有或不具有干扰的任务)时在实时或近实时的基础上调整计算机化可调整元件,以向一个或多个个体指示个体的表现是否已经在给定的试验或会话内达到某些表现阈值、个体在给定的试验或会话中的表现与其它或先前表现相比如何,和/或个体是否已经在给定的试

验或会话中达到特定的成就水平。例如,基于个体执行任务的一部分的成功程度,可以以代表或以其它方式体现所述成功的方式修改计算机化可调整元件。在一个实例中,计算机化可调整元件的内容和/或外观可以被配置成唤起来自个体的情绪、情感、心情、副交感神经觉醒和/或其它类型的响应。

[0090] 在本文中的各个实例中,计算机化可调整元件(即,情绪元件和/或情感元件)可以渲染为包含图像(包含面部图像)、声音(包含语音)和/或基于个体的表现在数量和/或复杂度上增加或减少的对象的CSI。例如,基于个体对任务和/或干扰提供一个或多个响应的表现,计算机化可调整元件的内容和/或外观的改变或调制可以是计算机化可调整元件中包含的特征的数量的增加或减少、计算机化可调整元件中包含的特征的类型和/或计算机化可调整元件中包含的特征的移动速度或轨迹中的一个或多个。

[0091] 在非限制性实例中,认知平台可以被配置成渲染多任务交互式元件。在一些实例中,多任务交互式元件被称为多任务游戏(MTG)。多任务交互式元件包含被配置成使用户参与多个时间上重叠的任务(即可能需要来自用户的多个基本上同时的响应的任务)的交互式机制。

[0092] 在本文中的任何实例中,多任务分配任务可以包含两个或更多个任务的任意组合。实施方案的多任务交互式元件包含被配置成使个体参与多个时间上重叠的任务(即可能需要来自个体的多个基本上同时的响应的任务)的交互式机制。在本文中的非限制性实例中,在个体执行多任务分配任务的至少一部分时,系统、方法和设备被配置成实时测量指示个体的多个响应的数据,并且还测量个体对干扰(作为次级任务)的第二响应基本上同时地测量个体对任务(作为主要任务)的第一响应。

[0093] 在涉及多任务分配任务的实施例中,计算机装置被配置成(如使用至少一个专门编程的处理单元)使认知平台在短时间帧期间(包含实时和/或基本上同时)向用户呈现两种或更多种不同类型的任务,如但不限于目标辨别和/或导航和/或面部表情识别或对象识别任务。计算机装置还被配置成(如使用至少一个专门编程的处理单元)在短时间帧内(包含实时和/或基本上同时)收集指示针对多任务分配任务接收的用户响应的类型的数据。在这些实例中,两种或更多种不同类型的任务可以在短时间帧内(包含实时和/或基本上同时)呈现给个体,并且计算装置可以被配置成接收指示在短时间帧内(包含实时和/或基本上同时)相对于两种或更多种不同类型的任务的一个或多个用户响应的数据。

[0094] 基于使用认知平台呈现给个体的计算机化任务的类型,期望作为个体与认知平台交互以执行一个或多个任务的结果的一个或多个响应的类型以及期望使用认知平台接收(包含测量)的数据的类型取决于一个或多个任务的类型。对于目标辨别任务,认知平台可能需要来自个体的时间特定和/或位置特定响应,包含在目标与非目标之间进行选择(例如,在GO/NO-GO任务中),或者在两种不同类型的目标之间进行选择,例如在两种替代性强制选择(2AFC)任务中(包含在两种不同程度的面部表情或其它特性/特征差异之间进行选择)。对于导航任务,认知平台可能需要来自用户的位置特定和/或运动特定的响应。对于面部表情识别或对象识别任务,认知平台可能需要来自用户的时间特定和/或位置特定的响应。在非限制性实例中,可以使用认知平台的输入装置来记录用户对任务的响应,如但不限于一个或多个目标和/或导航和/或面部表情识别或对象识别任务。这种输入装置的非限制性实例可以包含用于捕获相对于用户接口的触摸、滑动或其它手势的装置、音频捕获装置

(例如,麦克风输入)、或图像捕获装置(如但不限于触摸屏或其它压敏或触敏表面、或相机),包含被配置成记录用户交互的任何形式的用户接口。在其它非限制性实例中,使用认知平台记录的针对任务(如但不限于一个或多个目标和/或导航和/或面部表情识别或对象识别任务)的用户响应可以包含使包含认知平台的计算装置的位置、朝向或移动变化的用户动作。计算装置的位置、朝向或移动的这种变化可以使用安置在计算装置(如但不限于传感器)中或以其它方式耦接到所述计算装置的输入装置来记录。传感器的非限制性实例包含运动传感器、位置传感器和/或图像捕获装置(如但不限于相机)。

[0095] 在本文中的实例中,“基本上同时”意指在彼此之间小于约5毫秒内、或在彼此之间小于约10毫秒内、在彼此之间小于约20毫秒、约50毫秒、约75毫秒、约100毫秒、或约150毫秒或更少、约200毫秒或更少、约250毫秒或更少的时间内渲染的任务或执行的响应测量。在本文中的任何实例中,“基本上同时”是小于平均人类反应时间的时间段。在另一个实例中,如果个体在预设的时间量内在两个任务之间切换,则两个任务可以基本上同时进行。被认为“基本上同时”切换的设定时间量可以为约十分之一秒、1秒、约5秒、约10秒、约30秒或更长。

[0096] 在一些实例中,短时间帧可以是分辨率高达约1.0毫秒或更大的任何时间间隔。时间间隔可以是但不限于周期性为约2.0毫秒或更长直到任何合理的结束时间为止的任何划分的持续时间。时间间隔可以是但不限于约3.0毫秒、约5.0毫秒、约10毫秒、约25毫秒、约40毫秒、约50毫秒、约60毫秒、约70毫秒、约100毫秒或更长。在其它实例中,短时间帧可以是但不限于几分之一秒、约一秒、介于约1.0秒与约2.0秒之间、或高达约2.0秒或更长。

[0097] 在本文中的任何实例中,认知平台可以被配置成收集指示用户响应相对于任务呈现时间的反应时间(包含对任务的干扰)的数据。例如,计算装置可以被配置成使平台产品或认知平台为用户提供更少或更长的反应时间窗口,以提供对任务的响应作为调整难度水平的示例方式。

[0098] 在非限制性实例中,认知平台可以被配置成渲染单任务交互式元件。在一些实例中,单任务交互式元件被称为单任务游戏(STG)。单任务交互式元件包含被配置成在给定时间间隔内使用户参与单个任务的交互式机制。

[0099] 根据本文中的原理,术语“认知”是指通过思想、经验和感官获取知识和理解的心理作用或过程。这包含但不限于心理概念/领域,如执行功能、记忆、感知、注意力、情感、运动控制和干扰处理。根据本文中的原理的示例计算机实施的装置可以被配置成收集指示用户与平台产品交互的数据,并且计算量化用户表现的量度。用户表现的量化器可以用于提供认知量度(用于认知评估)或提供认知治疗的状态或进展的量度。

[0100] 根据本文中的原理,术语“治疗”是指在使用户能力显著改善的平台产品(包含呈APP形式)中对CSI的任何操纵,如但不限于与认知、用户心情或认知或情感偏差水平相关的改善。改善的程度或水平可以基于本文所述的用户表现量度来量化。

[0101] 根据本文中的原理,术语“会话”是指具有明确开始和结束的离散时间段,在此期间,用户与平台产品交互以从平台产品(包含呈APP形式)接收评估或治疗。

[0102] 在本文中的实例中,会话可以指至少一个试验,或者可以包含至少一个试验和至少一种其它类型的测量和/或其它用户交互。作为非限制性实例,会话可以包含至少一个试验以及使用生理或监测组件和/或认知测试组件进行的一次或多次测量。作为另一个非限制性实例,会话可以包含至少一个试验以及对指示个体病症(包含生理病症和/或认知病

症)的一个或多个量度的数据的接收。

[0103] 根据本文中的原理,术语“评估”是指用户与CSI或平台产品的其它特征或元件交互的至少一个会话。从用户使用平台产品(包含呈APP形式)执行的一个或多个评估中收集的数据可以用于得出认知的量度或其它量化器,或用户能力的其它方面。

[0104] 根据本文中的原理,术语“认知负荷”是指用户为完成任务可能需要花费的精神资源的量。此术语也可以用来指任务或游戏的挑战或难度水平。

[0105] 根据本文中的原理,术语“情绪负荷”是指与处理情绪信息或调节情绪或与个体相比于积极情绪、观点或结果对消极情绪、观点或结果的偏好的情绪偏差具体相关联的认知负荷。情绪负荷可以通过使用示例设备、系统或方法配置计算机化可调整元件来修改(即,增加或减少),以向一个或多个个体指示其在执行任务和/或干扰(包含具有或不具有干扰的任务)的一部分时的成功程度。

[0106] 根据本文中的原理,术语“自我损耗”是指用户在一段时间努力行使自我控制后达到的状态,其特征是进一步行使自我控制的能力降低。自我损耗的状态可以基于针对用户对用户接口处渲染的交互式元件的响应或作为上述平台产品的听觉、触觉或振动元件而收集的数据来测量。

[0107] 根据本文中的原理,术语“情绪处理”是指特定于情绪/情感/心情或副交感神经觉醒的认知和/或神经处理的认知组件。情绪处理的程度可以基于针对用户对上述平台产品的用户接口处渲染的交互式计算机化可调整元件(包括作为听觉、触觉或振动元件)的响应而收集的数据来测量。

[0108] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用认知平台的平台产品(包含使用APP),所述认知平台被配置成渲染至少一个计算机化可调整元件,以提供对认知负荷的另外控制作为MTG或STG中的任务的明显组件。在一个实例中,计算机化可调整元件用于被配置成评估认知或改善与情绪相关的认知的任务中,并且作为用户与平台产品中渲染的计算机化可调整元件交互的量度而收集的数据(包含cData)用于在被配置成使用用户接口进行交互的处理之后或者作为平台产品的听觉、触觉或振动元件确定认知评估的量度或对认知量度的改善。计算机化可调整元件可以被配置成收集数据以测量情绪对非情绪认知的影响,如通过使用用户接口渲染空间任务以供用户执行,和/或收集数据以测量非情绪认知对情绪的影响,如通过使用用户接口渲染采用执行功能的量度调节情绪的特征。在一个实施例中,用户接口可以被配置成在由于MTG而处于认知负荷下时渲染用于标识由CSI指示的情绪(基于测量数据)、在工作记忆中维持所述标识并将其与由后续CSI指示的情绪量度进行比较的任务。

[0109] 在一个实例中,用户接口可以被配置成基于干扰处理向用户呈现基于认知平台的程序平台。在实施干扰处理的示例性系统、方法和设备中,至少一个处理单元被编程为生成至少一个第一用户接口或听觉、触觉或振动信号以呈现要求来自用户的第一类型的响应的第一任务,并且渲染至少一个第二用户接口或听觉、触觉或振动信号以呈现第一干扰与第一任务,从而在存在第一干扰的情况下要求用户对第一任务的第二类型的响应。在非限制性实例中,第二类型的响应可以包含对第一任务的第一类型的响应和对第一干扰的次级响应。在另一个非限制性实例中,第二类型的响应可以不包含第一类型的响应,并且与所述第一类型的响应完全不同。至少一个处理单元还被编程为基于用户与平台产品(如但不限于

cData)的交互来接收指示第一类型的响应和第二类型的响应的数据,如但不限于通过渲染至少一个用户接口来接收数据。至少一个处理单元还可以被编程为:基于确定用户的第一类型的响应与第二类型的响应的量度之间的差异来分析个体的表现差异,和/或基于在分析中确定的个体的表现来调整第一任务和/或第一干扰的难度水平,和/或提供来自平台产品的可以指示个体的表现和/或认知评估和/或对认知治疗的响应和/或评估的认知量度的输出或其它反馈。作为非限制性实例,基于干扰处理的认知平台可以是以下项目:马萨诸塞州波士顿市阿基利交互实验室公司的EVO™平台。

[0110] 在根据本文中的原理的基于干扰处理的示例性系统、方法和设备中,用户接口被配置成使得作为干扰处理的组件,用户响应的目标任务的区别特征之一是平台中显示情感的特征类似于形状、颜色和/或位置可以在干扰处理中的干扰元件中使用的方式。

[0111] 在根据本文中的原理的基于干扰处理的另一个示例性系统、方法和设备中,平台产品可以包含工作记忆任务,如采用计算机化可调整元件的认知任务,其中在MTG或STG中,情感内容是匹配的基础或作为用户交互的一部分的分心要素。

[0112] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用认知平台的平台产品(包含使用APP),所述认知平台被配置成在MTG或STG中渲染至少一个集成的计算机化可调整元件,其中用户接口被配置成不明确地引起对计算机化可调整元件的注意。平台产品的用户接口可以被配置成渲染计算机化可调整元件,以评估或调整注意力、解释或记忆中的情绪偏差,并收集指示用户与平台产品交互的数据。

[0113] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用认知平台的平台产品(包含使用APP),所述认知平台被配置成渲染加强在一个或多个任务内提供的积极或消极反馈的至少一个计算机化可调整元件。

[0114] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用认知平台的平台产品(包含使用APP),所述认知平台被配置成渲染向用户交互(包括游戏)引入固定或可调整水平的认知或情感负荷的至少一个计算机化可调整元件。这可以用于调制MTG或STG的难度。这包含使用与在一个或多个任务内提供的积极反馈或消极反馈冲突的一个或多个计算机化可调整元件,或者使用一个或多个计算机化可调整元件来诱导自我损耗以影响用户的认知控制能力。

[0115] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用认知平台的平台产品(包含使用APP),所述认知平台被配置成在MTG期间将至少一个同时冲突的一个或多个计算机化可调整元件渲染和集成到不同任务中。这可以用于评估或改善用户与平台产品交互相关的认知的量度,从而指示用户对冲突情绪信息的处理。

[0116] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用视频或音频传感器检测用户的身体或声音动作的表现的平台产品(包含使用APP)作为对任务内的CSI的响应方式。这些动作可能是情绪的表现,如面部或声音表达或文字。

[0117] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用认知平台的平台产品(包含使用APP),所述认知平台被配置成渲染至少一个计算机化可调整元件作为情绪调节策略的一部分,以使得当对收集的数据的分析表明用户处于非最佳情绪状态时用户能够更好地参与平台产品。例如,如果平台产品的表现量度的数据分析确定用户感到沮丧并且不能适当地参与治疗或评估,则平台产品可以被配置成在采用计算机化可调整元件的正常交互序

列中引入某种中断,直到认为用户准备好再次充分参与的时间间隔之后。这可以是固定的时间间隔,也可以是基于用户的先前表现数据计算的时间间隔。

[0118] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用认知平台的平台产品(包含使用APP),所述认知平台被配置成渲染交互序列中的至少一个计算机化可调整元件、测量用户响应并相应地调整CSI。这些测量结果可以与平台中用户对不呈现计算机化可调整元件的交互序列的响应进行比较,以确定用户的情绪反应的量度。这种测量结果(无论是否与在不呈现计算机化可调整元件的交互序列期间得出的测量结果进行比较)都可以用于评估用户的情绪状态。CSI调整可能发起情绪调节策略以能够更好地参与平台产品,或者仅在某些情绪条件下发起某些交互式元件,如但不限于任务或奖励。用户响应测量可以采用对如触摸屏、键盘、或加速度计或无源外部传感器(如摄像机、麦克风、眼睛跟踪软件/装置、生物传感器和/或神经记录(例如,脑电图))等输入的使用,并且可以包含与平台产品的交互不直接相关的响应,以及基于用户与平台产品的交互的响应。平台产品可以呈现用户的情绪状态的量度,包含特定心情的量度和/或影响情绪反应的自我损耗的一般状态的量度。

[0119] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用认知平台的平台产品(包含使用APP),所述认知平台被配置成渲染至少一个计算机化可调整元件以建议可能的适当任务响应。这可以用来评估用户辨别情感提示的能力,或者选择适当的情感响应。

[0120] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用认知平台的平台产品(包含使用APP),所述认知平台被配置成在时间受限任务中渲染至少一个计算机化可调整元件,其中时限可以被调制。这可以用于通过不同的认知过程来测量用户响应,如自上而下的有意识控制与自下而上的反身响应。

[0121] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备包含使用认知平台的平台产品(包含使用APP),所述认知平台被配置成渲染至少一个计算机化可调整元件,其中效价水平基于先前用户对一个或多个效价水平下计算机化可调整元件的响应来确定。这可以包含应用自适应算法来逐渐调整效价水平以实现特定目标,如创建跨刺激或难度水平的任务的预期用户表现的心理测量曲线,或者确定用户的任务表现将满足特定标准的特定水平,如Go/No-Go任务的50%准确度。

[0122] 如上所述,可以使用编程的计算装置的至少一个处理单元来实施根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备,以提供认知平台。图1示出了根据本文中的原理的可以用于实施本文如上所述的认知平台的示例性系统或设备100。示例性系统或设备100包含至少一个存储器102和一个或多个处理器,例如至少一个处理单元104。至少一个处理单元104通信地耦接到至少一个存储器102。

[0123] 示例性存储器102可以包含但不限于硬件存储器、非暂时性有形介质、磁存储盘、光盘、闪存驱动器、计算装置存储器、随机存取存储器,如但不限于DRAM、SRAM、EDO RAM、任何其它类型的存储器或其组合。示例处理单元104可以包含但不限于微芯片、处理器、微处理器、专用处理器、专用集成电路、微控制器、现场可编程门阵列、任何其它合适的处理器或其组合。

[0124] 至少一个存储器102被配置成存储处理器可执行指令106和计算组件108。在非限制性实例中,计算组件108可以用于基本上同时接收(包含测量)以下中的两个或更多个:
(i)个体对任务的响应;(ii)个体对干扰的二次响应;以及(iii)个体对至少一个计算机化可

调整元件的响应。在另一个非限制性实例中,计算组件108可以用于分析来自如本文所述的至少一个传感器组件的数据和/或分析指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件响应的数据,以计算包括认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。在另一个非限制性实例中,计算组件108可以用于以计算机实施的自适应响应期限程序计算信号检测度量。如图1所示,存储器102也可以用于存储数据110,如但不限于测量数据112。在各个实例中,测量数据112可以包含从生理组件(未示出)接收的个体的生理测量数据(包含基于一个或多个测量收集的数据)、和/或指示个体对在设备100(如以下更详细描述)的用户接口处渲染或使用来自设备100的致动组件的听觉、触觉或振动信号的任务和/或干扰的响应的数据和/或指示正在或有待向个体施用的药物、药剂、生物制剂或其它药物的量、浓度或剂量滴定或其它治疗方案中的一种或多种的数据。

[0125] 在非限制性实例中,至少一个处理单元104执行存储在存储器102中的处理器可执行指令106,以至少基本上同时测量以下中的两个或更多个:(i)个体对任务的响应;(i)个体对干扰的二次响应;以及(iii)个体对至少一个计算机化可调整元件的响应。至少一个处理单元104也执行存储在存储器102中的处理器可执行指令106,以至少分析使用测量组件收集的数据(包含指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件响应的数据),以使用计算组件108计算包括认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。至少一个处理单元104也可以被编程成执行处理器可执行指令106,以控制传输单元传输指示经过计算的信号检测度量的值和/或控制存储器102存储指示信号检测度量的值。

[0126] 在非限制性实例中,至少一个处理单元104也执行处理器可执行指令106以控制传输单元传输指示所生成的表现度量的值和/或控制存储器102存储指示所生成的表现度量的值。

[0127] 在另一个非限制性实例中,至少一个处理单元104执行存储在存储器102中的处理器可执行指令106,以至少以计算机实施的自适应响应期限程序应用信号检测度量。

[0128] 在本文中的任何实例中,用户接口可以是图形用户接口。

[0129] 在另一个非限制性实例中,可以使用一个或多个生理组件或监测组件和/或认知测试组件从测量结果收集测量数据112。在本文中的任何实例中,一个或多个生理组件被配置成执行生理测量。生理测量提供生理参数的定量测量数据和/或可以用于可视化生理结构和/或功能的数据。

[0130] 在本文中的任何实例中,测量数据112可以包含反应时间、响应变化、正确命中、遗漏误差、错误警报(如但不限于对非目标的响应)的数量、学习率、空间异常、主观评定和/或表现阈值,或来自分析的数据,包含最近完成的试验或会话中的准确率、命中率和/或未命中率。测量数据112的其它非限制性实例包含响应时间、任务完成时间、在设定时间量内完成的任务数量、任务的准备时间、响应的准确性、在设定条件(例如,刺激难度或幅度水平和多个刺激的关联性)下的响应的准确性、参与者可以在设定的时限内注册的响应的数量、参与者可以在无时限的情况下做出的响应的数量、对完成任务所需的任务的尝试次数、移动稳定性、加速度计和陀螺仪数据和/或自我评定。

[0131] 在本文中的任何实例中,一个或多个生理组件可以包含测量身体和神经系统的物理特性(包含电活动、心率、血流和氧合水平)的任何装置,以提供测量数据112。这可以包含基于相机的心率检测、对皮电响应的测量、血压测量、脑电图、心电图、磁共振成像、近红外

光谱和/或瞳孔扩张测量,以提供测量数据112。一个或多个生理组件可以包含用于测量身体和神经系统的物理特性的参数值的一个或多个传感器,以及用于处理由一个或多个传感器检测到的信号的一个或多个信号处理器。

[0132] 提供测量数据112的生理测量的其它实例包含但不限于以下测量:对体温、使用心电图仪 (ECG) 的心脏或其它心脏相关的功能、使用脑电图 (EEG) 的电活动、事件相关的电位 (ERP)、功能磁共振成像 (fMRI)、血压、皮肤的一部分处的电位、皮电响应 (GSR)、脑磁图 (MEG)、眼睛跟踪装置或其它光学检测装置 (包含被编程成确定瞳孔扩大程度的处理单元、功能近红外光谱 (fNIRS) 和/或正电子发射断层扫描 (PET) 扫描仪) 的测量。EEG-fMRI或MEG-fMRI测量允许同时获取电生理学 (EEG/MEG) 数据和血液动力学 (fMRI) 数据。

[0133] 图1中的示例性系统或设备可以被配置为用于执行本文描述的示例性方法中的任何示例性方法的计算装置。计算装置可以包含用于执行本文描述的示例方法的功能中的一些功能的应用程序。

[0134] 在本文中的任何实例中,示例性设备可以被配置成与认知监测组件、疾病监测组件和生理测量组件中的一个或多个通信,以向计算装置提供数据的生物反馈和/或神经反馈、调整任务、干扰和计算机化可调整元件中的一个或多个的类型或难度水平,以便实现个体的所期望的表现水平。作为非限制性实例,生物反馈可以基于个体在与设备交互时的生理测量结果,以基于指示例如个体的注意力、心情或情绪状态的测量数据修改任务、干扰和计算机化可调整元件中的一个或多个的类型或难度水平。作为非限制性实例,当个体与设备交互时,神经反馈可以基于使用认知和/或疾病监测组件对个体的测量和监测,以基于指示例如个体的认知状态、疾病状态的测量数据 (包含基于来自监测系统的数据或与疾病状态有关的行为) 修改任务、干扰和计算机化可调整元件中的一个或多个。

[0135] 图2示出了根据本文中的原理的被配置为计算装置200的另一个示例性系统,所述计算装置可以用于实施根据本文中的原理的认知平台。示例性计算装置200可以包含通信模块210和分析引擎212。通信模块210可以被实施成接收指示在不存在干扰的情况下个体对任务的至少一个响应和/或在存在干扰的情况下个体对所渲染的任务的至少一个响应的数据。在一个实例中,通信模块210可以被实施成基本上同时接收以下中的两个或更多个:(i) 个体对任务的响应;(ii) 个体对干扰的二次响应;以及(iii) 个体对至少一个计算机化可调整元件的响应。分析引擎212可以被实施成分析来自如本文所述的至少一个传感器组件的数据和/或分析指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件响应的数据,以计算包括认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。在另一个实例中,分析引擎212可以被实施成分析数据以生成响应简档、决策边界度量 (如但不限于响应标准)、分类器和/或本文描述的其它度量和分析。如图2的实例所示,计算装置200可以包含处理器可执行指令,使得处理器单元可以执行用户可以实施以启动分析引擎212的应用程序 (App 214)。在一个实例中,处理器可执行指令可以包含软件、固件或其它指令。

[0136] 示例性通信模块210可以被配置成实施任何有线和/或无线通信接口,通过所述任何有线和/或无线通信接口,可以在计算装置200与另一个计算装置或计算系统之间交换信息。有线通信接口的非限制性实例包含但不限于USB端口、RS232连接器、RJ45连接器和以太网连接器,以及与其相关联的任何适当电路系统。无线通信接口的非限制性实例可以包含但不限于实施 **Bluetooth®** 技术、Wi-Fi、Wi-Max、IEEE 802.11技术、射频 (RF) 通信、红外数

据协会 (IrDA) 兼容协议、局域网 (LAN)、广域网 (WAN) 和共享无线访问协议 (SWAP) 的接口。

[0137] 在示例性实施方案中, 示例计算装置 200 包含被配置成将信号从设备发射到第二计算装置的至少一个其它组件。例如, 至少一个组件可以包含发射机或收发机, 所述发射机或收发机被配置成由至少一个传感器组件将包含指示测量结果的数据的信号发射到第二计算装置。

[0138] 在本文中的任何实例中, 计算装置 200 上的 App 214 可以包含处理器可执行指令, 使得计算装置的处理器单元实施分析引擎以分析指示个体对所渲染的任务和/或干扰 (一者或两者具有计算机化可调整元件) 的响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据, 以计算包括认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。在另一个实例中, 计算装置 200 上的 App 214 可以包含处理器可执行指令, 使得计算装置的处理器单元实施分析引擎以分析指示个体对所渲染的任务和/或干扰 (一者或两者具有计算机化可调整元件) 的响应以及个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据, 以便基于表现度量的计算值提供分类器, 以生成指示个体的认知、心情、认知偏差水平或情感偏差的量的度量的分类器输出。在一些实例中, App 214 可以包含处理器可执行指令, 使得计算装置的处理器单元实施分析引擎以提供关于响应简档的分类器、决策边界度量 (如但不限于响应标准)、分类器和本文描述的其它度量和分析。在一些实例中, App 214 可以包含处理器可执行指令以提供以下中的一个或多个: (i) 指示个体的认知能力的分类器输出; (ii) 个体响应于药剂、药物或生物制剂的施用而经历不良事件的可能性; (iii) 药剂、药物或生物制剂的量、浓度或剂量滴定中的一个或多个的变化; 以及 (iv) 个体的认知能力、推荐的治疗方案、或推荐或确定行为疗法、心理咨询或体育锻炼中的至少一个的有效性程度的变化。

[0139] 在本文中的任何实例中, App 214 可以被配置成接收测量数据, 包含从生理组件接收的个体的生理测量数据、和/或指示个体对在设备 100 (如以下更详细描述) 的用户接口处渲染的任务和/或干扰的响应的数据和/或指示正在或有待向个体施用的药物、药剂、生物制剂或其它药物的量、浓度或剂量滴定或其它治疗方案中的一种或多种的数据。

[0140] 计算装置的非限制性实例包含智能电话、平板计算机、平板、电子阅读器、数字助理或任何其它包含上文描述的移动通信装置中的任何移动通信装置的等效装置。作为实例, 计算装置可以包含被配置成执行应用程序的处理器单元, 所述应用程序包含用于分析指示个体对所渲染的任务和/或干扰 (一者或两者具有计算机化可调整元件) 的响应的数据的分析模块。

[0141] 示例性系统、方法和设备可以实施为包括使用计算机实施的自适应心理物理程序来评估人表现或递送心理/感知疗法的计算装置的产品中的组件。

[0142] 可以基于响应简档而计算的一种决策边界度量的非限制性示例特性是使用标准程序计算用于信号检测心理物理学评估的响应标准计算的响应标准 (时间点测量)。参见例如 Macmillan 和 Creelman (2004), 《信号检测: 用户指南 (Signal Detection: A Users Guide)》, 第 2 版, 美国劳伦斯·艾尔伯协会 (Lawrence Erlbaum)。

[0143] 在其它非限制性实例中, 决策边界度量可能不只是单个定量测量, 而是由定量参数限定的曲线, 可以基于所述定量参数计算决策边界度量, 如但不限于到响应简档曲线的一侧或另一侧的面积。可以计算以表征用于评估决策过程的时变特性的决策边界曲线的决策边界度量的其它非限制性示例类型包含初始偏差点 (信念累积轨迹的起点) 与标准之间

的距离、到决策边界的距离、“等待成本”(例如,从初始决策边界到最大决策边界的距离或曲线到所述点的总面积)、或决策边界与标准线之间的面积(包含相对于响应期限归一化以产生“平均决策边界”或“平均标准”的量的面积)。尽管可以基于响应标准的计算来描述本文中的实例,但是其它类型的决策边界度量也是适用的。

[0144] 以下是对(基于漂移扩散模型的)人决策的计算模型的非限制性示例用途的描述。尽管漂移扩散模型用作实例,但其它类型的模型(包含贝叶斯模型)也适用。漂移扩散模型(DDM)可以应用于具有二选决策的系统。参见例如Ratcliff,R.(1978),“记忆检索理论(A theory of memory retrieval)”《心理学评论(Psychological Review)》,85,59-108; Ratcliff,R.和Tuerlinckx,F.(2002),“扩散模型的估计参数:处理污染物反应次数和参数可变性的方法(Estimating parameters of the diffusion model:Approaches to dealing with contaminant reaction times and parameter variability)”,《心理环境通报与评论(Psychonomic Bulletin&Review)》,9,438-481。扩散模型基于二元决策过程受系统性和随机影响而驱动的假设。

[0145] 图3A示出了具有导致线性漂移率的刺激的扩散模型的示例图,所述示例图示出了来自刺激的信念的累积的示例路径。所述图示出了跨针对目标(信号)和非目标(噪声)的试验的漂移率分布。竖直线是响应标准。每个试验的漂移率由漂移标准与来自漂移分布的样本之间的距离确定。所述过程从点 x 开始,并随时间的推移而移动,直到达到“A”处的下限阈值或“B”处的上限阈值为止。DDM假设个体正在每个时间步长处累积替代性阈值中的一个或其它替代性阈值的证据,并整合所述证据以发展信念,直到达到决策阈值为止。根据所达到的阈值,个体启动不同的响应(即响应A或响应B)。在心理学应用中,这意味着决策过程完成,并且响应系统正在激活,其中个体启动对应的响应。如以下非限制性实例中所述,这可能要求个体的身体动作致动系统或设备的组件以提供响应(如但不限于响应于目标而敲击用户接口)。系统影响称为漂移率,并且系统影响在给定的方向上驱动过程。随机影响将不稳定的波动添加到恒定路径。在给定的一组参数的情况下,模型预测过程的两种可能结果的过程持续时间(即响应时间)的分布。

[0146] 图3A也示出了过程的示例漂移-扩散路径,所述示例漂移-扩散路径展示了所述路径不是笔直的而是由于随机影响在两个边界之间振荡。在要求个体对刺激进行分类的情况下,所述过程描述了随时间推移而收集的信息比率,所述信息比率使个体促进两种可能的刺激解释中的每一种刺激解释。一旦达到足够清晰的信念点,个体启动响应。在图3A的实例中,达到上限阈值的过程指示正漂移率。在一些试验中,随机影响可能超过漂移,并且过程在下限阈值处终止。

[0147] 漂移扩散模型的示例性参数包含量词阈值(“A”或“B”)、起点(x)、漂移率和响应时间常数(t_0)。DDM可以提供保守性量度,即指示所述过程需要更多时间达到一个阈值,并且将更不频繁地达到另一个阈值(与漂移相反)。起点(x)提供了偏差指标(反映了替代性响应启动之前所需的信息量的差异)。如果 x 接近“A”,则与个体将需要执行响应B的较大(相对)的信息量相比,个体需要较小(相对)的信息量来发展执行响应A的信念。起点(x)与阈值之间的距离越小,个体执行对应响应的过程持续时间将越短。漂移率(v)的正值用作到上限阈值(“A”)的平均接近率的量度。漂移率指示个体吸收关于刺激的信息以发展信念以便启动和执行响应的每个时间单位的相对信息量。在一个实例中,根据一个个体的数据计算的漂

移率与来自另一个个体的数据的比较可以提供个体的相对感知灵敏度的量度。在另一个实例中,漂移率的比较可以提供任务难度的相对量度。对于响应时间的计算,DDM允许估计其总持续时间,并且响应时间常数(t_0)指示额外的决策过程的持续时间。已经示出DDM来描述任务的人数据的准确性和反应次数。在图3A的非限制性实例中,总响应时间被计算为刺激编码(t_S)的时间量值、个体做出决策的时间量值和响应执行的时间量值之和。

[0148] 与基于导致线性漂移率的刺激的传统漂移扩散模型相比,根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备被配置成渲染导致非线性漂移率的刺激,所述刺激基于时变的并具有指定的响应期限的任务和/或干扰(一者或两者具有计算机化可调整元件)。结果,根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备被配置成基于导致非线性漂移率的这些刺激应用经过修改的扩散模型(经过修改的DDM)。

[0149] 图3B示出了漂移扩散计算中的非线性漂移率的示例图。经过修改的DDM的示例参数也包含量词阈值(“A”或“B”)、起点(x)、漂移率和响应时间常数(t_0)。基于从与本文中的示例性系统、方法和设备交互的用户中收集的数据,系统、方法和设备被配置成以非线性漂移率应用经过修改的DDM,以提供在与本文中的示例平台交互的用户中采用的策略的保守性或冲动性的量度。示例性系统、方法和设备被配置成基于经过修改的DDM模型来计算个体所使用的策略的保守性或冲动性的量度,以提供与达到另一个阈值(与漂移相反)相比给定个体达到一个阈值的过程所花费的时间的指示。图3B中的起点(x)也提供了偏差指标(反映了替代性响应启动之前所需的信息量的差异)。对于响应时间的计算,DDM允许估计其总持续时间,并且响应时间常数(t_0)指示额外的决策过程的持续时间。

[0150] 在根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备中,非线性漂移率由刺激的时变性质引起,包含(i)渲染到用于用户响应的用户接口的任务和/或干扰(一者或两者具有计算机化可调整元件)中的部分的时变特征(其结果是个体可用于发展信念的信息量以暂时非线性方式呈现);以及(ii)任务和/或干扰(一者或两者具有计算机化可调整元件)的响应期限的时限,所述时限可能影响个体发展信念以启动响应的时机感。还在此实例中,漂移率(v)的正值用作到上限阈值(“A”)的平均接近率的量度。非线性漂移率指示个体吸收以发展信念以便启动和执行响应的每个时间单位的相对信息量。在一个实例中,根据从一个个体收集的响应数据计算的漂移率与从另一个个体收集的响应数据计算的漂移率的比较可以用于提供个体的相对感知灵敏度的量度。在另一个实例中,对根据来自两个或更多个不同的交互会话的给定个体收集的响应数据计算的漂移率的比较可以用于提供任务难度的相对量度。对于个体的响应的响应时间的计算,经过修改的DDM也允许估计响应时间的总持续时间,并且响应时间常数(t_0)指示额外的决策过程的持续时间。在图3A的非限制性实例中,总响应时间被计算为刺激编码(t_S)的时间量值、个体做出决策的时间量值和响应执行的时间量值之和。

[0151] 对于经过修改的DDM,阈值之间(即“A”与“B”之间)的距离提供了保守性的量度——也就是说,分离越大,在个体执行响应之前收集的信息就越多。起点(x)也提供了相对保守性的估计:如果过程开始于两个阈值之间的中点之上或之下,则两种响应都需要不同的信息量;也就是说,对一个响应应用更保守的决策标准,而对相反的反应应用更宽松的标准(即冲动性)。漂移率(v)指示每次收集的(相对)信息量,从而代表感知灵敏度或任务难度。

[0152] 图4示出了根据本文中的原理(如以下更详细描述)的基于从个体对在计算装置的用户接口处渲染的任务和/或干扰的响应中收集的数据的个体或群体心理物理数据的信号(右曲线402)和噪声(左曲线404)分布以及所计算的响应标准400的示例图。X轴(以Z为单位)上的标准线的截距可以用于提供个体倾向于回答“是”(更右)或“否”(更左)的指示。响应标准400处于零偏置决策点(p)左边,并且其中信号分布和噪声分布相交。在图4的非限制性实例中,p是以Z为单位的决策轴上的零偏差决策的位置,并且p的左边的响应标准值指示冲动策略,而p的右边的响应标准值指示保守策略,其中零偏差点上的截距指示平衡策略。

[0153] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备可以被配置成基于本文中描述的由信号和非信号响应目标(作为刺激)构成的一个或多个检测或分类任务来计算响应标准,其中用户指示响应,所述响应指示刺激的一系列顺序呈现或刺激的同时呈现中存在的一个特征或多个特征。

[0154] 根据本文中的原理指示个体分类的结果的数据(包含分类器输出)可以作为信号传输到医疗装置、医疗计算系统或其它装置中的一个或多个和/或传输到医疗从业者、保健从业者、物理治疗师、行为治疗师、运动医疗从业者、药剂师或其它从业者,以允许为个体制定疗程或修改现有的疗程,包含确定正在或有待向个体施用的药物、生物药剂或其它药剂的量、浓度或剂量滴定中的一种或多种的变化和/或确定有待向个体施用的药物、生物药剂或其它药剂的最佳类型或组合。

[0155] 本文中的示例性系统、方法和设备提供计算机化分类器、治疗工具和其它可以由医药、行为、保健或其它专业人员作为辅助评估和/或增强个体注意力、工作记忆和目标管理的工具。在一个实施例中,本文中的示例性系统、方法和设备将经过修改的DDM应用到所收集的数据,以提供保守性或冲动性的量度。根据本文中的原理使用示例性系统、方法和设备执行的示例分析可以用于提供注意力不足和冲动性(包含ADHD)的量度。本文中的示例性系统、方法和设备提供计算机化分类器、治疗工具和其它可以用作辅助评估和/或增强其它认知领域(如但不限于注意力、记忆、运动、反应、执行功能、决策、问题解决、语言处理和理解)的工具。在一些实例中,系统、方法和设备可以用于计算用于认知监测和/或疾病监测的量度。在一些实例中,系统、方法和设备可以用于在治疗一种或多种认知病症和/或疾病和/或执行功能障碍期间计算用于认知监测和/或疾病监测的量度。

[0156] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备可以被配置成执行示例分类器以生成个体的认知技能的量化器。示例分类器可以使用机器学习工具(如但不限于线性/逻辑回归、主组件分析、广义线性混合模型、随机决策森林、支持向量机和/或人工神经网络)来构建。在非限制性实例中,分类技术可以用于使用标记的个体群体(例如,具有已知认知障碍、执行功能障碍、疾病或其它认知病症的个体)的表现量度来训练分类器。经过训练的分类器可以应用于表现度量的计算值,以生成指示个体的认知、心情、认知偏差水平或情感偏差的量度的分类器输出。经过训练的分类器可以应用于个体对任务和/或干扰(一者或两者具有计算机化可调整元件)的响应的量度,以关于群体标签(例如,认知障碍、执行功能障碍、疾病或其它认知病症)对个体进行分类。在一个实例中,可以使用聚类分析实施机器学习。参与个体的认知响应能力的每个测量可以用作将个体分组为子集或集群的参数。例如,子集或集群标签可以是对认知障碍、认知障碍、执行功能障碍、疾病或其它认知病症的诊断。使用聚类分析,可以计算每个子集的相似性度量以及不同子集之间的分离,并且可以将这些

相似性度量应用到指示个体对任务和/或干扰(一者或两者具有计算机化可调整元件)的响应的数据,以将所述个体分类成子集。在另一个实例中,分类器可以是基于人工神经网络的监督机器学习工具。在此类情况下,具有已知认知能力的个体的表现量度可以用于训练神经网络算法,以对不同表现量度之间的复杂关系进行建模。可以将经过训练的分类器应用到给定个体的表现/响应量度,以生成指示个体的认知响应能力的分类器输出。用于生成分类器的其它适用技术包含用于基于他/她的认知表现投影认知能力的回归或蒙特卡罗技术。可以使用其它数据来构建分类器,包含生理量度(例如,EEG)和人口统计量度。

[0157] 在非限制性实例中,基于每个个体的生成的表现度量以及关于个体的其它已知结果数据(如但不限于以下类别中的结果),分类技术可以用于使用标记的个体群体的表现度量来训练分类器:(i) 每个个体响应于特定药剂、药物或生物制剂的施用而经历的不良事件;(ii) 向个体施用的导致个体的可测量或可表征结果(阳性或阴性)的药剂、药物或生物制剂的量、浓度或剂量滴定;(iii) 基于与使用本文的计算装置渲染的单任务分配和多任务分配任务的一次或多次交互的个体的认知能力的任何变化;(iv) 推荐的治疗方案、或推荐或确定对个体产生可测量或可表征结果(阳性或阴性)的行为疗法、心理咨询或体育锻炼中的至少一个的有效性程度;(v) 个体在认知测试或行为测试中的一个或多个的表现得分;以及(vi) 个体认知病症、疾病或执行功能障碍的状态或进展程度。可以基于已知个体的表现度量的计算值来训练示例分类器,以能够针对可能的类别中的任何可能的类别的潜在结果对其它尚未分类的个体进行分类。

[0158] 在一个实施例中,经过编程的处理单元被配置成执行处理器可执行指令以在用户接口处渲染任务与干扰。如本文更详细描述,任务和干扰中的一个或多个可以是时变的并且具有响应期限,使得用户接口施加有限的时间段,以从与设备或系统交互的个体接收至少一种类型的响应。处理单元被配置成控制用户接口以测量指示对任务或干扰的两种或更多种不同类型的响应的数据。经过编程的处理单元被进一步配置成执行处理器可执行指令,以使示例性系统或设备接收指示个体对任务的第一响应和个体对干扰的第二响应的数据,分析数据中的至少一些部分的数据以计算至少一个代表个体的表现的响应简档,并从响应简档中确定决策边界度量(如但不限于响应标准)。决策边界度量(如但不限于响应标准)可以对个体的趋势给予定量测量,以向任务或干扰提供两种或更多种不同类型的响应(响应A对响应B)的至少一种类型的响应。经过编程的处理单元被进一步配置成执行处理器可执行指令,以基于决策边界度量(如但不限于响应标准)的计算值执行分类器,以便生成指示个体的认知响应能力的分类器输出。

[0159] 在一个实例中,处理单元进一步将分类器输出用于以下中的一个或多个:改变药剂、药物、生物制剂或其它药物的量、浓度或剂量滴定中的一个或多个;标识个体响应于药剂、药物、生物制剂或其它药物的施用而经历不良事件的可能性;标识个体的认知响应能力的变化;推荐治疗方案;或推荐或确定行为疗法、心理咨询或体育锻炼中的至少一种的有效性程度。

[0160] 在本文中的任何实例中,示例分类器可以用作智能代理,以对个体的认知能力进行可定量评估。也就是说,一旦训练分类器,分类器输出就可以用于提供多个个体的认知响应能力的指示,而无需使用其它认知或行为评估测试。

[0161] 监测认知缺陷允许个体和/或医疗、保健、行为或其它专业人员(在获得同意的情

况下)监测认知病症、疾病或执行功能障碍的状态或进展。例如,患有阿尔茨海默氏病的个体最初可能示出轻微的症状,而其它人具有更使人衰弱的症状。如果可以定期地或周期性地量化认知症状的状态或进展,则可以指示何时可以施用药剂或其它药物的形式,或指示何时可能危害生活质量(如需要辅助生活)。监测认知缺陷也可以允许个体和/或医疗、保健、行为或其它专业人员(在获得同意的情况下)监测个体对任何治疗或干预的响应,尤其是在已知干预对某些个体选择性有效的情况下。在一个实例中,基于本文中的分类器的认知评估工具可以是患有注意力缺陷多动障碍(ADHD)的个体患者。在另一个实例中,本文中的分类器和其它工具可以用作对来自具有已知的认知影响的疗法(如但不限于化学疗法)或涉及未表征或表征不良的药效学的任何认知副作用的存在和/或严重程度监测器。在本文中的任何实例中,可以每30分钟、每几个小时、每日、每周两次或更多次、每周、每两周、每月或每年一次执行认知表现测量和/或数据的分类器分析。

[0162] 在一个实例中,分类器可以用作个体的表现的可定量量度的智能代理。

[0163] 在非限制性实例中,可以在用户接口处渲染任务和干扰,使得个体需要在有限的时间段内提供第一响应和第二响应。在一个实例中,个体需要基本上同时提供第一响应和第二响应。

[0164] 在一个实例中,处理单元执行另外的指令,包含应用至少一个自适应程序来修改任务和/或干扰,使得对指示第一响应和/或第二响应的数据的分析指示对第一响应简档的修改。

[0165] 在一个实例中,处理单元控制用户接口以修改与响应期限程序相关联的响应窗口的时间长度。

[0166] 在一个实例中,处理单元控制用户接口以修改渲染到用户接口的任务或干扰的方面的时变特性。

[0167] 如结合图3A和3B所述的,任务和/或干扰的时变特性导致关于目标的信息的时变可用性,使得线性漂移率不再足以捕获随时间推移的信念的发展(而是需要非线性漂移率)。时变特性可以是特征,如但不限于颜色、形状、生物的类型、面部表情或个体需要的其它特征,以区分目标和非目标,从而导致可用性的不同时间特性。响应窗口长度的反复试验调整也可以是改变个体需要的用于成功地响应任务和/或干扰的决策标准的感知的时变特性。可以修改的另一个时变特性是干扰妨碍可以引入信念累积和/或响应选择和执行中断的并行任务的程度。

[0168] 在一个实例中,修改任务或干扰的方面的时变特性包含在个体的交互中的两个或更多个会话之间调整在用户接口处渲染任务或干扰的时间长度。

[0169] 在一个实例中,时变特性可以是对象的速度、面部表情的变化率、对象的轨迹方向、对象的朝向变化、对象的至少一种颜色、对象的类型或对象的大小中的一种或多种。

[0170] 在一个实例中,时变特性可以是计算机化可调整元件的内容和/或外观的改变或调制的速率,包含以下中的一个或多个:计算机化可调整元件中包含的特征的数量的增加或减少的变化率、计算机化可调整元件中包含的特征的类型的变化率和/或计算机化可调整元件中包含的特征的移动的速度或轨迹的变化率。

[0171] 在一个实例中,使用从第一类型的对象到第二类型的对象的变形或将混合形状渲染为第一类型的对象和第二类型的对象的成比例组合来实现对象的类型变化。

[0172] 在非限制性实例中,处理单元可以被配置成渲染用户接口或使另一个组件执行至少一个元件以向个体指示与任务和/或干扰交互的成功程度的奖励,或执行系统或设备的另一个特征或其它元件。奖励计算机元件可以是计算机生成的特征,所述计算机生成的特征递送到用户以促进用户对示例性系统、方法或设备的满意度,并且因此增加积极的用户交互并因此增加个体体验享受。

[0173] 在一个实例中,处理单元进一步计算为指示以下中的一个或多个的分类器输出参数:来源于指示第一响应和第二响应的数据的偏差敏感度、对并行任务的非决策时间敏感度、对并行任务需求的信念累积敏感度、奖励率敏感度或响应窗口估计效率。偏差敏感度可以是个体基于其偏差(一种响应对另一种响应(例如,响应A对响应B)的倾向)对某些任务的敏感度的量度。对并行任务的非决策时间敏感度可以是干扰对个体的主要任务的表现的干扰度的量度。对并行任务需求的信念累积敏感度可以是个体发展/累积信念以在个体的主要任务表现期间对于干扰作出响应的速率的量度。奖励率敏感度可以用于基于响应期限窗口的时间长度来测量个体的响应变化。当接近响应期限窗口的结尾时(例如,当个体看到干扰即将移离视场时),个体意识到没有时间做出决定了。这测量了个体的响应如何相应地变化。响应窗口估计效率解释如下。当个体做出行动/响应或不行动/不响应的决策时,决策需要基于个体认为自己的响应时间即将耗尽的时间。对于变化的窗口,个体将无法完美地测量所述窗口,但是在有足够的试验/会话的情况下,基于响应数据,可以依据任务或干扰中的对象的时变方面(例如,轨迹)推断个体在做出所述估计方面的能力如何。

[0174] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备可以被配置成基于来自先前关于所关注的认知能力的量度分类的个体的人决策的计算模型的输出的反馈数据来训练个体的认知能力的量度的预测模型。如本文所使用的,术语“预测模型”涵盖基于提供连续输出值的模型和/或基于离散标签的模型而训练和开发的模型。在本文中的任何实例中,预测模型涵盖分类器模型。例如,可以使用多个训练数据集来训练分类器,其中每个训练数据集与来自一组个体的先前分类的个体相关联。基于分类的个体与本文描述的示例设备、系统或计算装置的交互,训练数据集中的每个训练数据集包含指示分类的个体对任务的第一响应的数据和指示分类的个体对干扰的第二响应的数据。示例分类器也可以看作指示分类的个体在认知测试和/或行为测试中的表现的输入数据和/或指示对分类的个体的认知病症、疾病、或障碍(包含执行功能障碍)的状态或进展的诊断的数据。

[0175] 在本文中的任何实例中,可以对至少一个处理单元进行编程,以使设备(包含认知平台)的致动组件实现听觉、触觉或振动的计算机化元件,以便实现刺激或与个体的其它交互。在非限制性实例中,可以对至少一个处理单元进行编程以使认知平台的组件基于用户与任务和/或干扰的交互从个体接收指示至少一个响应(包含使用输入装置提供的响应)的数据。在渲染至少一个图形用户接口以向个体呈现计算机化刺激的实例中,可以对至少一个处理单元进行编程以使图形用户接口从个体接收指示至少一个响应的数据。

[0176] 在本文中的任何实例中,可以使用本文中的示例性系统或设备中含有和/或耦接到本文中的示例性系统或设备的至少一个传感器装置来测量指示个体对任务和/或干扰的响应的数据,所述传感器装置如但不限于陀螺仪、加速度计、运动传感器、位置传感器、压力传感器、光学传感器、听觉传感器、振动传感器、摄像机、压敏表面、触敏表面或其它类型的传感器。在其它实例中,可以使用其它类型的传感器装置(包含摄像机、麦克风、操纵杆、键

盘、鼠标、跑步机、椭圆机、自行车、踏步机或游戏系统(包含Wii®、Playstation®或Xbox®或其它游戏系统))来测量指示个体对任务和/或干扰的响应的数据。当个体执行对任务和/或干扰所呈现的刺激的响应时,可以基于使用至少一个传感器装置检测和/或测量的个体的身体动作来生成数据。

[0177] 用户可以通过与计算机装置交互来响应任务。在一个实例中,用户可以使用以下来执行响应:字母数字输入或定向输入的键盘;用于GO/NO-GO点击、屏幕位置输入和移动输入的鼠标;用于移动输入、屏幕位置输入和点击输入的操纵杆;用于音频输入的麦克风;用于静态或动态光学输入的相机;传感器,如用于装置移动输入的加速度计和陀螺仪;等等。用于游戏系统的非限制性示例输入包含但不限于用于导航和点击输入的游戏控制器、具有加速度计和陀螺仪输入的游戏控制器以及用于运动光学输入的相机。用于移动装置或平板计算机的示例输入包含用于以下的触摸屏:屏幕位置信息输入的、虚拟键盘字母数字输入、执行/不执行敲击输入和触摸屏移动输入;加速度计和陀螺仪运动输入;用于音频输入的麦克风;以及用于静态或动态光学输入的相机等。在其它实例中,指示个体响应的数据可以包含生理传感器/量度以并入来自用户身体状态的输入,如但不限于脑电图(EEG)、脑磁图(MEG)、心率、心率变异性、血压、体重、眼睛运动、瞳孔扩大、如皮肤电响应等皮电响应、血糖水平、呼吸频率和血液氧合。

[0178] 在本文中的任何实例中,可以指示个体通过点击按钮和/或将光标移动到屏幕上的正确位置的身体动作、个体的头部移动、手指或手部移动、声音响应、眼睛移动或其它动作来提供响应。

[0179] 作为非限制性实例,个体对向要求用户导航路线或环境或执行其它视觉运动活动的用户接口处渲染的任务或干扰的响应可能需要个体做出使用至少一种类型的传感器装置检测和/或测量的移动(如但不限于转向)。来自检测或测量的数据向指示响应的数据提供响应。

[0180] 作为非限制性实例,个体对向要求用户区分目标与非目标的用户接口处渲染的任务或干扰的响应可能需要个体做出使用至少一种类型的传感器装置检测和/或测量的移动(如但不限于敲击或其它在空间上或时间上区分的指示)。由系统或设备的组件(如但不限于本文所述的至少一个传感器或其它装置或组件)基于对个体的移动的检测或其它测量而收集的数据提供了指示个体的响应的数据。

[0181] 示例性系统、方法和设备可以被配置成使用计算技术和机器学习工具(如但不限于线性/逻辑回归、主组件分析、广义线性混合模型、随机决策森林、支持向量机或人工神经网络)将预测模型应用到指示个体对任务和/或干扰的响应的数据以及来自一个或多个生理量度的数据,以创建比单独的每个测量结果更敏感的复合变量或简档,从而生成指示个体的认知响应能力的分类器输出。在一个实例中,分类器输出可以被配置成用于其它指示,如但不限于检测疾病、障碍或认知病症的指示或评估认知健康。

[0182] 可以训练本文中的示例性分类器以应用到从个体与认知平台的交互会话中收集的数据,以提供输出。在非限制性实例中,预测模型可以用于生成标准表,所述标准表可以应用到从个体对任务和/或干扰的响应中收集的数据,以对个体的认知响应能力进行分类。

[0183] 认知能力评估的非限制性实例包含评估量表或调查,如小型心理状态考试、CANTAB认知量表、注意力变量测试(TOVA)、用于评估神经心理状态的可重复量表、与具体病

症相关的临床总体印象量表、临床医生基于面谈的变化印象、严重损害量表、阿尔茨海默氏病评估量表、正负综合症量表、精神分裂症认知评定量表、Conners成人ADHD评定量表、汉密尔顿抑郁评定量表、汉密尔顿焦虑量表、蒙哥马利-阿斯伯格抑郁评定量表、年轻人躁狂评定量表、儿童抑郁评定量表、宾夕法尼亚州忧虑问卷、医院焦虑和抑郁量表、异常行为检查表、日常生活活动量表、ADHD自我报告量表、正负情绪量表、抑郁焦虑压力量表、抑郁症状快速清单和PTSD检查表。

[0184] 在其它实例中,评估可以测试认知或行为研究中的一系列认知的特定功能,包含对感知能力、反应和其它运动功能、视敏度、长期记忆、工作记忆、短期记忆、逻辑和决策的测试,以及其它特定示例测量,包含但不限于TOVA、运动对象跟踪(MOT)、SART、更改检测任务(CDT)、有用视场(UFOV)、过滤任务、WAIS位符号、Troop、西蒙任务、注意瞬脱、N向后任务、PRP任务、任务切换测试和Flanker任务。

[0185] 在非限制性实例中,根据本文描述的原理的示例性系统、方法和设备可以适用于许多不同类型的神经心理学病症,如但不限于痴呆、帕金森氏病、脑淀粉样血管病、家族性淀粉样神经病、亨廷顿氏病或其它神经退行性病症、自闭症谱系障碍(ASD)、存在16p11.2重复和/或执行功能障碍,如但不限于注意力缺陷多动障碍(ADHD)、感觉加工障碍(SPD)、轻度认知障碍(MCI)、精神分裂症、重度抑郁障碍(MDD)或焦虑(包含社交焦虑)、双相情感障碍、创伤后应激障碍、精神分裂症、痴呆、阿尔茨海默氏病和/或多发性硬化症。

[0186] 本公开的实施例涉及形成为认知平台的计算机实施的装置,所述认知平台被配置成实施软件和/或其它用于测量指示用户在一个或多个任务上的表现的数据的处理器可执行指令,以提供用户表现度量。示例表现度量可以用于得出用户的认知能力的评估和/或测量用户对认知治疗的响应,和/或提供用户的病症(包含生理病症和/或认知病症)的数据或其它定量指标。根据本文中的原理的非限制性示例认知平台可以被配置成当个体正在被施用(或即将被施用)药物、生物制剂或其它药剂时,基于从个体与认知平台的交互中收集的数据和/或基于所述数据的分析(和相关联的计算)而计算的度量对有关神经心理病症、自闭症谱系障碍(ASD)、存在16p11.2重复和/或执行功能障碍和/或使用认知平台的潜在疗效的个体进行分类。根据本文中的原理的仍其它非限制性示例认知平台可以被配置成基于从个体与认知平台的交互中收集的数据和/或基于所述数据的分析(和相关联的计算)而计算的度量对有关神经心理病症(包含关于神经退行病症的)的发作和/或进展阶段的可能性的个体进行分类。神经退行性病症可以是但不限于阿尔茨海默氏病、痴呆、帕金森氏病、脑淀粉样血管病、家族性淀粉样神经病和/或亨廷顿氏病。

[0187] 根据本文中的原理的关于神经退行性病症的发作的可能性和/或进展的阶段的个体的任何分类可以作为信号传输到医疗装置、医疗计算系统或其它装置和/或医疗从业者、保健从业者、物理治疗师、行为治疗师、运动医疗从业者、药剂师或其它从业者,以允许为个体制定疗程或修改现有疗程,包含确定对个体的药物、生物制剂或其它药剂的剂量的变化,或确定对个体的药物、生物制剂或其它药剂的最佳类型或组合。

[0188] 在本文中的任何实例中,认知平台可以被配置为医疗装置平台、监测装置平台、筛选装置平台或其它装置平台的任何组合。

[0189] 本公开也涉及包含认知平台的示例性系统,所述认知平台被配置成与一个或多个生理或监测组件和/或认知测试组件耦接。在一些实例中,系统包含与一个或多个其它生理

或监测组件和/或认知测试组件集成的认知平台。在其它实例中,系统包含与一个或多个生理或监测组件和/或认知测试组件单独容纳并被配置成与一个或多个生理或监测组件和/或认知测试组件通信的认知平台,以接收指示使用此类一个或多个组件进行测量的数据。

[0190] 在一个实施例中,处理单元可以被编程成控制用户接口以修改与响应期限程序相关联的响应窗口的时间长度。

[0191] 在一个实施例中,处理单元可以被配置成控制用户接口以修改渲染到用户接口的任务或干扰的方面的时变特性。例如,修改任务或干扰的方面的时变特性可以包含在个体的交互中的两个或更多个会话之间调整在用户接口处渲染任务或干扰的时间长度。作为另一个实例,时变特性是对象的速度、面部表情的变化率、对象的轨迹方向、对象的方向的变化、对象的至少一种颜色、对象的类型或对象的大小中的一种或多种。在本文中的任何实例中,可以将上述时变特性应用到包含计算机化可调整元件的对象,以修改个体与设备(例如,计算装置或认知平台)交互的认知或情感负荷。

[0192] 在示例性系统、方法和设备中,使用从第一类型的对象到第二类型的对象的变形或将混合形状渲染为第一类型的对象和第二类型的对象的成比例组合来实现对象的类型变化。

[0193] 在示例性系统、方法和设备中,处理单元可以被进一步编程成计算指示以下中的一个或多个的分类器输出参数:来源于指示第一响应和第二响应的数据的偏差灵敏度、对并行任务的非决策时间灵敏度、对并行任务需求的信念累计灵敏度、奖励率灵敏度或响应窗口估计效率。

[0194] 在示例性系统、方法和设备中,处理单元可以被进一步编程成控制用户接口以将任务渲染为连续的视觉运动跟踪任务。

[0195] 在示例性系统、方法和设备中,处理单元控制用户接口以将干扰渲染为目标辨别任务。

[0196] 如本文所使用的,目标辨别任务也可以被称为感知反应任务,其中指示个体通过指定的响应形式执行包含目标刺激和非目标刺激的两特征反应任务。作为非限制性实例,指定类型的响应可以用于个体响应于目标刺激做出指定的身体动作(例如,移动或改变装置的朝向、敲击传感器耦接的表面(如屏幕)、相对于光学传感器移动、发出声音或其它激活传感器装置的身体动作),并响应于非目标刺激抑制做出此类指定的身体动作。

[0197] 在非限制性实例中,个体需要执行视觉运动任务(作为主要任务),其中目标辨别任务作为干扰(次级任务)(一者或两者包含计算机化可调整元件)。为了实现视觉运动任务,经过编程的处理单元渲染视觉刺激,所述视觉刺激需要精细的运动移动作为个体对刺激的反应。在一些实例中,视觉运动任务是连续的视觉运动任务。处理单元被编程成改变视觉刺激和指示个体的运动移动随时间推移(例如,以规律的间隔,包含每秒1次、5次、10次或30次)的记录数据。使用经过编程的处理单元渲染的针对需要精细运动移动的视觉运动任务的示例刺激可以是需要化身保持在其中的路径的视觉呈现。经过编程的处理单元可以渲染具有某些类型的障碍物的路径,个体需要避开这些障碍物或朝这些障碍物导航。在一个实例中,使用加速度计和/或陀螺仪来测量个体的精细运动移动效果,如但不限于倾斜或旋转装置(例如,以在避开或横跨如指定的障碍物的同时在路径上操纵或以其它方式引导化身)。目标辨别任务(用作干扰)可以基于形状和/或颜色上不同的目标和非目标。

[0198] 在任何实例中,设备可以被配置成指示个体将对计算机化可调整元件的响应提供为由一个或多个传感器读取的动作(如使用陀螺仪或加速度计或动作传感器或位置传感器感测到的移动,或使用触敏传感器、压敏传感器或电容敏感传感器感测到的触摸)。

[0199] 在一些实例中,任务和/或干扰可以是视觉运动任务、目标辨别任务和/或记忆任务。

[0200] 在计算机实施的自适应响应期限程序的背景下,可以在试验或试验块之间调整响应期限,以朝某些目标操纵个体的表现特性。共同的目标是通过控制响应期限将个体的平均响应准确度朝某个值推动。

[0201] 在非限制性实例中,命中率可以被限定为对目标刺激的正确响应的数量除以呈现的目标刺激的总数、或错误警报率(例如,对分心物刺激的响应的数量除以呈现的分心物刺激的数量)、未命中率(例如,对目标刺激的无响应的数量除以不正确响应的数量,包含对目标刺激的无响应加上对分心物刺激的响应数量)、正确响应率(不含有信号的正确响应的比例)。在一个实例中,正确响应率可以计算为对分心物刺激的无响应的数量除以对分心物刺激的无响应的数量加上对目标刺激的响应的数量。

[0202] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备可以被配置成应用自适应表现程序以将表现度量修改为特定刺激强度。可以基于对目标的灵敏度的百分比正确(PC)信号检测度量来适应程序。在示例系统中,正确百分比的值(即,个体对任务或计算机化可调整元件的正确响应的百分比)可以在自适应算法中用作适应在用户接口处渲染的用于从一个试验到另一个试验的用户交互的任务和/或干扰的刺激水平的基础。基于人决策的计算模型(如但不限于经过修改的DDM)的自适应程序、从此类模型的输出构建的分类器和本文描述的基于计算模型的输出的分析可以具有更定量的关于个体差异或对特定刺激水平的灵敏度变化的信息。表现度量提供了确定个体的表现的灵活工具。因此,随着与本文所述的任务和计算机化可调整元件的重复交互以及个体对交互的响应的测量,基于个体水平或组水平上的表现度量测量结果的适应程序成为随时间推移关于在个体水平或组水平上的表现变化的期望的信息源。

[0203] 执行功能训练(如由本文所述的示例性系统、方法和设备所递送的执行功能训练)可以被配置成根据个体的需求或偏爱或基于接受治疗的临床群体应用自适应算法以修改试验之间的刺激水平(包含基于实施的一个或多个计算机化可调整元件的认知或情绪负荷),以便将用户的表现度量移动到期望的水平(值)。

[0204] 本文描述的示例性系统、方法和设备可以被配置成应用基于如本文描述的生成的表现度量而适应的自适应算法,以修改在用户接口处渲染的用于从一个试验到另一个试验的用户交互的任务和/或干扰(一者或两者包含计算机化可调整元件)的难度水平。

[0205] 在一个实例中,通过跟踪当前估计并选择目标任务的特征、轨迹和响应窗口以及下一个试验的并行任务干扰的水平/类型,可以基于度量的迭代估计来修改/调整/适应任务和/或干扰(一者或两者包含计算机化可调整元件),以最大化试验可以提供的信息。

[0206] 在一些实例中,任务和/或干扰(一者或两者包含计算机化可调整元件)是自适应任务。如上所述,可以基于表现度量在难度水平上调整或修改任务和/或干扰。此类难度适应性可以用于确定参与者的能力。

[0207] 在一个实例中,任务(可能包含计算机化可调整元件)的难度与所呈现的每个刺激

相适应,这在规律的时间间隔(例如,每5秒、每10秒、每20秒或其它规律时间表)发生的次数可能多于一次。

[0208] 在另一个实例中,可以按照设定的时间表(如但不限于每30秒、10秒、1秒、每秒2次或每秒30次)来适应连续任务(可能包含计算机化可调整元件)的难度。

[0209] 在一个实例中,试验的时长取决于渲染(任务/干扰)和接收(个体的响应)的迭代数,并且可以随时间变化。在一个实例中,试验可以以约500毫秒、约1秒(s)、约10秒、约20秒、约25秒、约30秒、约45秒、约60秒、约2分钟、约3分钟、约4分钟、约5分钟或更长时间进行。每个试验可以具有预设的长度,或者可以由处理单元动态设置(例如,取决于个体的表现水平或从一个水平适应到另一个水平的要求)。

[0210] 在一个实例中,通过选择目标任务的特征、轨迹和响应窗口以及并行任务干扰的水平/类型,可以基于一个或多个特定度量中的目标改变来修改任务和/或干扰(一者或两者包含计算机化可调整元件),以逐渐要求对那些度量进行改进,以便设备向个体指示其已成功执行了任务。这可以包含具体的强化(包含明确的消息传递)以引导个体根据所期望的目标修改表现。

[0211] 在一个实例中,可以基于个体的表现与规范数据或计算机模型的比较或通过接受用户输入(执行任务/干扰的个体,或如临床医生等另一个个体)以选择对目标的以特定顺序更改的一组度量以及基于受试者对治疗的响应迭代地修改此程序来修改任务和/或干扰(一者或两者包含计算机化可调整元件)。这可以包含对执行任务/干扰的个体或另一个个体的反馈,以作为对程序更改的通知,从而可能使其能够在更改生效之前批准或修改这些更改。

[0212] 在各个实例中,难度水平可以保持恒定或者可以在自适应实施方案中的会话中的至少一部分中变化,其中自适应任务(主要任务或次级任务)基于表现度量增加或降低难度。

[0213] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备可以被配置成增强个体的认知技能。在一个实施例中,经过编程的处理单元被配置成执行处理器可执行指令以在用户接口处渲染任务与干扰。如本文更详细描述,任务和干扰(一者或两者包含计算机化可调整元件)中的一个或多个可以是时变的并且具有响应期限,使得用户接口施加有限的时间段,以从与设备或系统交互的个体接收至少一种类型的响应。

[0214] 一个或多个处理器可以被配置成经由用户接口在用户接口处呈现任务与干扰的第一实例,从而在存在个体对至少一个计算机化可调整元件的干扰和响应的情况下要求个体对任务的第一实例的第一响应。任务和干扰的第一实例中的一者或两者包含至少一个计算机化可调整元件。用户接口可以被配置成测量指示个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据,所述数据包含个体的认知能力的至少一个量度。一个或多个处理器可以被配置成基本上同时测量个体对任务的第一实例的第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应,并且接收指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据。一个或多个处理器也可以被配置成分析指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据,以生成包括个体的认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。

[0215] 在一个实例中,认知响应能力的修改的指示可以基于对个体的认知响应能力的冲

动性或保守性的程度的量度改变的观察。

[0216] 在一个实例中,认知能力的修改的指示可以包含以下中的一个或多个的量的变化:情感偏差、心情、认知偏差水平、持续注意力、选择性注意力、注意力不足、冲动性、抑制、感知能力、反应和其它运动功能、视敏度、长期记忆、工作记忆、短期记忆、逻辑和决策。

[0217] 在一个实例中,基于第一表现度量适应任务和/或干扰包含以下中的一个或多个:修改响应窗口的时间长度、修改奖励的类型或向个体呈现奖励的比率以及修改任务和/或干扰(包含计算机化可调整元件)的时变特性。

[0218] 在一个实例中,修改任务或干扰(包含计算机化可调整元件)的方面的时变特性可以包含在个体的交互的两个或更多个会话之间调整用户接口处的任务或干扰的时长。

[0219] 在一个实例中,时变特性可以包含以下中的一个或多个:对象的速度、面部表情的变化率、对象的轨迹方向、对象的朝向变化、对象的至少一种颜色、对象的类型或对象的大小,或修改在用户接口处渲染目标与非目标的顺序或平衡。

[0220] 在一个实例中,使用从第一类型的对象到第二类型的对象的变形或将混合形状渲染为第一类型的对象和第二类型的对象的成比例组合来实现对象的类型变化。

[0221] 使用明确测量决策边界的形状和/或面积的目标设计计算机实施的自适应程序,响应期限可以调整到使测量产生用于限定此边界的最大信息的点。可以使用信息理论方法确定这些最佳期限,以最小化预期的信息熵。

[0222] 可以使用包含至少一个处理单元的经过编程的计算装置来实施根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备,以确定临床群体的潜在生物标志物。

[0223] 可以使用包含至少一个处理单元的经过编程的计算装置来实施根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备,以在使用干预后测量个体或组中的响应简档的更改。

[0224] 可以使用包含至少一个处理单元的经过编程的计算装置来实施根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备以应用本文中的示例度量,以便向计算机实施的自适应心理物理程序添加可以实施用于心理物理阈值准确性的更好测量和响应简档的评估的个体或组的另一个可测量特性。

[0225] 可以使用包含至少一个处理单元的经过编程的计算装置来实施根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备以应用本文中的示例度量,以便向可以用于增加从心理物理测试收集的信息量的可用数据添加新维度。

[0226] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备可以被配置成增强个体的认知技能。在一个实施例中,经过编程的处理单元被配置成执行处理器可执行指令以在用户接口处渲染任务与干扰。如本文更详细描述,任务和干扰中的一个或多个可以是时变的并且具有响应期限,使得用户接口施加有限的时间段,以从与设备或系统交互的个体接收至少一种类型的响应。示例处理单元被配置成控制用户接口渲染用户接口处任务与干扰的第一实例,从而在存在个体对至少一个计算机化可调整元件的干扰和响应的情况下要求个体对任务的第一实例的第一响应。任务和干扰的第一实例中的一者或两者包含至少一个计算机化可调整元件。用户接口可以被配置成测量指示个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据,所述数据包含个体的认知能力的至少一个量度。示例处理单元被配置成基本上同时测量个体对任务的第一实例的第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应,并且接收指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据。示例处

理单元也被配置成分析指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据,以计算包括个体的认知能力的至少一个量化指标的第一表现度量。经过编程的处理单元被进一步配置成基于经过计算的至少一个第一表现度量来调整任务和干扰中的一个或多个的难度,使得设备渲染第二难度水平下的任务与干扰,并且至少部分地基于指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据来计算代表个体的认知能力的第二表现度量。

[0227] 根据本文中的原理的另一个示例性系统、方法和设备可以被配置成增强个体的认知技能。在一个实施例中,经过编程的处理单元被配置成执行处理器可执行指令以在用户接口处渲染任务与干扰。如本文更详细描述,任务和干扰中的一个或多个可以是时变的并且具有响应期限,使得用户接口施加有限的时间段,以从与设备或系统交互的个体接收至少一种类型的响应。示例处理单元被配置成控制用户接口渲染用户接口处任务与干扰的第一实例,从而在存在个体对至少一个计算机化可调整元件的干扰和响应的情况下要求个体对任务的第一实例的第一响应。任务和干扰的第一实例中的一者或两者包含至少一个计算机化可调整元件。用户接口可以被配置成测量指示个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据,所述数据包含个体的认知能力的至少一个量度。示例处理单元被配置成基本上同时测量个体对任务的第一实例的第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应,并且接收指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据。示例处理单元也被配置成分析指示第一响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据,以计算包括个体的认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。至少部分地基于至少一个表现度量,示例处理单元也被配置成向用户接口生成指示以下中的至少一个的输出:(i) 个体响应于药剂、药物或生物制剂的施用而经历不良事件的可能性;(ii) 药剂、药物或生物制剂的量、浓度或剂量滴定中的一种或多种的推荐的变化;(iii) 个体的认知响应能力的变化;(iv) 推荐的治疗方案;或(v) 行为疗法、心理咨询或体育锻炼中的至少一个的推荐或确定的有效性程度。

[0228] 在非限制性实例中,一个或多个处理器可以被进一步配置成基本上同时测量个体对任务的第一实例的第一响应、个体对干扰的第二响应和对至少一个计算机化可调整元件的响应。

[0229] 在非限制性实例中,一个或多个处理器可以被进一步配置成向个体输出或向计算装置传输经过计算的至少一个表现度量。

[0230] 在非限制性实例中,一个或多个处理器可以被进一步配置成经由用户接口呈现任务的第二实例,从而要求个体对任务的第二实例的第二响应,并且分析指示第一响应与第二响应的数据之间的差异以计算干扰成本作为个体的认知能力的至少一个另外的指示的量度。

[0231] 在非限制性实例中,如果个体施用某种特定类型、一定量、浓度或剂量滴定的药剂、药物、生物制剂或其它包含可能影响认知的药物,则基于表现度量的分析的结果,医疗、保健或其它专业人员(在个体同意的情况下)可以更好地理解可能发生(或潜在发生)的可能的不良事件。

[0232] 在非限制性实例中,本文提供了可搜索的数据库,所述可搜索的数据库包含指示特定个体的表现度量的分析结果的数据,以及至少一种类型的药剂、药物、生物制剂或个体

经历的其它药物的疗效的已知水平、和/或关于个体在施用至少一种类型的药剂、药物、生物制剂或其它药物时经历的一个或多个不良事件的可定量信息。可搜索的数据库可以被配置成基于表现度量、响应措施、响应简档和/或在计算装置处渲染的个体与任务和/或干扰交互获得的决策边界度量(如但不限于响应标准)来确定给定个体是否是从特定类型的药剂、药物、生物制剂或其它药物中受益的候选人。

[0233] 作为非限制性实例,表现度量可以辅助标识个体是否是特定类型的药物的候选人,或者与渲染到计算装置的与任务和/或干扰的指定重复交互的方案结合施用的药物是否对个体有益。

[0234] 在非限制性实例中,如果个体施用不同量、浓度或剂量滴定的药剂、药物、生物制剂或其它包含可能影响认知的药物,则基于表现度量的分析的结果,医疗、保健或其它专业人员(在个体同意的情况下)可以更好地理解可能发生(或潜在发生)的可能的不良事件。

[0235] 在非限制性实例中,本文提供了可搜索的数据库,所述可搜索的数据库包含指示特定个体的表现度量的分析结果的数据,以及至少一种类型的药剂、药物、生物制剂或个体经历的其它药物的疗效的已知水平、和/或关于个体在施用至少一种类型的药剂、药物、生物制剂或其它药物时经历的一个或多个不良事件的可定量信息。可搜索的数据库可以被配置成基于响应措施、响应简档和/或在计算装置处渲染的个体与任务和/或干扰交互获得的决策边界度量(如但不限于响应标准)来确定给定个体是否是从特定类型的药剂、药物、生物制剂或其它药物中受益的候选人。作为非限制性实例,基于指示与在计算装置的用户接口处渲染的任务和/或干扰(包含计算机化可调整元件)的用户交互的数据,表现度量可以基于个体的认知能力提供关于个体的信息。此数据可以辅助标识个体是否是特定类型的药物的候选人,或者与渲染到计算装置的与任务和/或干扰的指定重复交互的方案结合施用的药物是否对个体有益。

[0236] 在一个实例中,个体的认知响应能力的变化包括对个体认知响应策略的冲动性或保守性程度的变化的指示。

[0237] 作为非限制性实例,考虑到冲动行为伴随着ADHD,被配置成用于递送治疗(包含执行功能)的示例认知平台可以促进方案中较少的冲动行为。这可以靶向脑中的多巴胺系统,从而增加正常调整,这可能导致将减少冲动行为的益处转移到个体的日常生活中。

[0238] 本文中的认知平台的实施例可以被配置成用于递送治疗(包含执行功能)以补救个体的认知控制缺陷。

[0239] 根据本文描述的原理的示例性系统、方法和设备的用途可以适用于许多不同类型的神经心理学病症,如但不限于痴呆、帕金森氏病、脑淀粉样血管病、家族性淀粉样神经病、亨廷顿氏病或其它神经退行性病症、自闭症谱系障碍(ASD)、存在16p11.2重复和/或执行功能障碍,如但不限于注意力缺陷多动障碍(ADHD)、感觉加工障碍(SPD)、轻度认知障碍(MCI)、阿尔茨海默氏病、多发性硬化症、精神分裂症、抑郁、双相情感障碍、创伤后应激障碍、重度抑郁障碍(MDD)和/或焦虑(包含社交焦虑)。

[0240] 在任何实施例中,在个体同意的情况下,收集、传输和分析来自个体的数据和其它信息。

[0241] 作为非限制性实例,结合本文中的任何示例性系统、方法和设备描述的认知平台(包含基于干扰处理的认知平台)可以基于或包含马萨诸塞州波士顿市阿基利交互实验室

公司的EVO™平台。

[0242] 非限制性示例性任务和干扰

[0243] 以下是报告的结果的总结,其示出了广泛的生理、行为和认知测量数据以及对涉及的(例如,激活的或抑制的)作为在不同的认知或情感负荷下个体与刺激交互的脑区域、神经活动和/或神经通路机制的分析。文章也描述了可以基于个体在认知任务上的表现与具有计算机化可调整元件的刺激感测和可定量地测量出的差异。

[0244] 基于生理和其它测量结果,报告了情绪处理、认知任务和任务中牵涉的脑区域。例如,在Pourtois等人,2013的评论文章“情绪对感知和注意力的影响的脑机制:什么是极好的,什么不是(Brain mechanisms for emotional influences on perception and attention:What is magic and what is not)”,《生物心理学(Biological Psychology)》,92,492-512中,据报告,杏仁核监测刺激的情绪值、投射到脑的若干个其它区域,并向感觉通路(包含纹状和外纹状视觉皮质)发送反馈。也据报告,由于个体的有限的处理能力,个体无法完全分析同时的并行刺激,并且这些刺激竞争处理资源,以便获得对个体的更高认知阶段和意识的访问。在个体必须引导对给定刺激的位置或特征的注意的情况下,以其它同时刺激为代价,代表此刺激的脑区域中的神经活动增加。Pourtois等人表明此现象已被神经元记录和成像方法(EEG、PET、fMRI)广泛证实,并归因于增益控制。Pourtois等人推断情绪信号可以通过与其它注意系统的增益控制机制类似的增益控制机制来增强情绪重要事件的处理效率和竞争强度,但是受杏仁核和互连的前额区域中独特的神经机制介导,并表明这些脑机制中的改变可能与如焦虑或恐惧症等心理病理学病症相关联。也据报告,焦虑或沮丧的患者可能对消极信息表现出适应不良的注意偏差。Pourtois等人也报告了来自EEG和fMRI的成像结果支持以下结论:情绪(如恐惧或威胁相关的)刺激的处理在视觉皮质中产生增益控制效应,并且情绪增益控制效应可以考虑除了通过其它任务依赖性或非源性刺激驱动的注意机制进行的任何同时调制以外或与同时调制并行地威胁相关的刺激更有效处理

[0245] (也参见Brosch等人,2011,“情绪注意、内源性注意和外源性注意的加成效应:行为证据和电生理证据(Additive effects of emotional, endogenous, and exogenous attention: behavioral and electrophysiological evidence)”,《神经心理学(Neuropsychologia)》49,1779-1787)。

[0246] 如上所述,情感处理和认知处理各自需要特定脑网络内和特定脑网络之间的交互。重度抑郁障碍和其它类似或相关的障碍可能与多个认知领域(包含注意力(集中力)、记忆(学习)、决策(判断)、理解、判断、推理、理解、学习和回忆)的认知能力变化相关联。与抑郁相关联的认知变化可能导致患有此障碍的个体经历残疾中的某些残疾。

[0247] 患有重度抑郁障碍的个体可以对某些治疗(如抗抑郁药)作出响应,以减轻抑郁的非认知症状。然而,此类治疗不提供对个体的认知缺陷或减退的客观评估,并且现有的临床检查提供很少的有用工具来评估认知的变化。解决了心情症状但没有解决认知症状的个体可能处于复发的风险中,尤其是当个体试图在复杂的工作和社交环境中工作时,认知缺陷可能影响表现。

[0248] Shilyansky等人,2016,“抗抑郁治疗对与抑郁相关联的认知障碍的效应:随机化纵向研究(Effect of antidepressant treatment on cognitive impairments

associated with depression:a randomized longitudinal study)”,《柳叶刀精神病学(Lancet Psychiatry)》3,425-435报告了抗抑郁治疗对与重度抑郁相关联的认知缺陷的影响。Shilyansky等人描述了针对1,000多名介于18与65岁之间患有重度抑郁障碍的成年人的研究,这些成年人中没有一个人在研究开始时服用抗抑郁药。在用三种抗抑郁药中的一种抗抑郁药进行治疗之前和之后,使用各种神经心理学测试对个体的认知的各个方面进行测量。将测试结果与向一组未诊断为患有重度抑郁障碍的年龄和教育程度匹配的个体施用这些神经心理学测试而得出的结果进行比较。

[0249] Shilyansky等人公开了治疗之前在以下七个认知领域展示的能力下降的研究个体:注意力、响应抑制、言语记忆、执行功能、认知灵活性、决策速度和信息处理。在临床症状的治疗和缓解之后,神经心理学测试结果显示,在研究个体中抑郁的非认知症状得到改善后,七个认知领域中的五个认知领域仍受损。执行功能和认知灵活性显示了使用抗抑郁治疗的一些变化。结果表明,即使在其它抑郁症状改善(与使用的抗抑郁药的类型无关)之后,具有抑郁史的个体仍可能由于此疾病的认知缺陷而具有生理缺陷。

[0250] Shilyansky等人展示了重度抑郁障碍与认知损害相关联,即使障碍的其它症状被控制后,认知损害可能持续存在。除非解决了此认知损害,否则即使心情症状得到控制,患有抑郁的个体可能无法在复杂的环境中发挥作用。本文描述的系统、方法和设备被配置成提供个体的表现的指示,和/或用于认知评估(例如,确定认知损害的程度),和/或递送认知治疗(即,通过使用经过干扰处理的任务和/或干扰的自适应应用增强认知能力)。

[0251] 如上所述,个体对刺激的响应可以根据个体的状态而变化,包含基于个体的认知病症、疾病或执行功能障碍。个体的表现的测量结果可以提供个体相对于认知病症、疾病或执行功能障碍的状态的见解,包含认知病症、疾病或执行功能障碍的发作和/或进展阶段的可能性。

[0252] 生理测量数据、行为数据和其它认知数据的上述非限制性实例显示了个体对任务的响应可以基于刺激的类型而不同。此外,上述实例表明,个体受计算机化可调整元件影响的程度以及在存在计算机化可调整元件的情况下个体在任务中的表现受影响的程度取决于个体表现情绪偏差或情感偏差的形式的程度。如本文所述,可以基于个体在认知任务上与在具有计算机化可调整元件(例如,情绪或情感元件)的刺激的表现来可定量地感测和测量个体的表现的差异。报告的生理测量数据、行为数据和其它认知数据也显示,刺激引起的认知或情感负荷可能取决于个体的状态而变化,包含基于个体的认知病症、疾病状态或执行功能障碍的存在与否。如本文所述,个体在认知任务下的表现与具有计算机化可调整元件的刺激之间的差异的测量结果可以提供对个体中认知病症、疾病和/或执行功能障碍的发作和/或进展阶段的可能性的可量化见解,如但不限于焦虑、抑郁、双相情感障碍、重度抑郁障碍、创伤后应激障碍、精神分裂症、自闭症谱系障碍、注意力缺陷多动障碍、痴呆、帕金森氏病、亨廷顿氏病或其它神经变性疾病、脑淀粉样血管病、家族性淀粉样神经病、阿尔茨海默氏病、多发性硬化症、存在16p11.2重复、注意力缺陷多动障碍(ADHD)、感觉加工障碍(SPD)和/或轻度认知障碍(MCI)。

[0253] 已经报告了干扰处理对个体的认知控制能力的效应。参见例如A. Anguera,《自然(Nature)》501,第97页(2013年9月5日) (“自然文章”)。也参见于2011年11月10日提交的美国公开第20140370479A1号(美国申请号13/879,589),其通过引用以其全文并入本文。那些

认知能力中的一些认知能力包含在注意力(选择性、可持续性等)、工作记忆(工作记忆中信息维护的能力和数量)和目标管理(有效地并行处理两个注意力需求任务或切换任务的能力)领域的认知控制能力。作为实例,被诊断患有注意力缺陷多动障碍(ADHD)的儿童在维持注意力方面表现出困难。已发现注意力选择性取决于忽略目标无关信息中涉及的神经过程和有助于集中于目标相关信息的过程。出版物报告了示出以下的神经数据:当同时放置两个对象时,将注意力集中在一个对象上可以使视觉处理资源远离另一个对象。也报告了一些研究,所述研究示出记忆更多地取决于有效地忽略分心,而在头脑中保持信息的能力很容易受到分心和中断的干扰。由分心引起的干扰可以是例如非目标的干扰,所述干扰将个体的注意力从主要任务分心,但是指令表明个体不对其作出响应。由中断/中断物引起的干扰可以是例如作为一个目标或两个或更多个目标的干扰,所述干扰也会使个体的注意力从主要任务分心,但是指令表明个体要(例如,针对单个目标)作出响应或在其中作出选择(例如,个体在不同的特征程度之间作出决定的被迫选择情况)。

[0254] 也有fMRI结果报告显示在存在分心的情况下,减退的记忆回忆可能与涉及前额皮质、视觉皮质和(记忆巩固中涉及的)海马体的神经网络的破坏相关联。前额皮质网络(在选择性注意力中发挥作用)可能容易因分心而受到破坏。出版物也报告了需要在工作记忆或选择性注意领域进行认知控制的目标管理可能受也要求认知控制的第二目标影响。出版物也报告了指示干扰处理的有益效应的数据作为对个体的认知能力的效应的干预,包含减少分心和中断的有害效应。出版物描述了可以计算的成本量度(包含干扰成本),以量化个体的表现,包含评估单任务分配或多任务分配表现。

[0255] 出版物中公开的示例性成本量度是在相比于多任务分配任务的单任务分配任务下的个体表现的变化百分比,使得当个体参与单任务分配与多任务分配时,更多的成本(即,更多的负成本百分比)表示增加的干扰。出版物描述了被确定为个体对单独的任务的表现与对具有应用的一个或多个干扰的任务的表现之间的差异,其中干扰成本提供了个体对干扰的敏感性的评估。

[0256] 也报告了计算机实施的干扰处理的有形益处。例如,《自然(Nature)》杂志陈述了使用计算机实施的干扰处理评估的多任务分配表现能够量化20岁到79岁的成年人的线性年龄相关的表现减退。《自然》杂志也报告了与自适应形式的计算机实施的干扰处理进行交互的老年人(60到85岁)展现出减少的多任务分配成本,其中增益持续六(6)个月。《自然》杂志也报告了如用脑电图测量的认知控制的神经特征中年龄相关的缺陷通过多任务分配训练(使用计算机实施的干扰处理)使用增强的中线额 θ 脑波力和额-后位 θ 脑波的连贯性来补救。与计算机实施的干扰处理进行交互导致扩展到未经训练的认知控制能力(增强的持续注意力和工作记忆)的表现益处,其中中线额 θ 脑波力的增加预示了持续注意力的增强和之后六(6)个月多任务分配改善的保持。

[0257] 根据本文中的原理的示例性系统、方法和设备被配置成基于使用计算机化认知平台实施干扰处理来对个体关于认知能力进行分类和/或增强那些认知能力。示例性系统、方法和设备被配置成使用经过编程的计算装置的能力来实施一种形式的多任务分配,其中需要个体基本上同时执行任务和干扰,其中任务和/或干扰包含计算机化可调整元件,并且需要个体对计算机化可调整元件作出响应。

[0258] 计算装置的感测和测量能力被配置成在与计算装置收集指示个体为了对计算机

化可调整元件作出响应而采取的身体动作的数据基本上同时的时间收集指示个体为了对任务作出响应而在响应执行时间期间采取的身体动作的数据。计算装置和经过编程的处理单元的能力经由用户接口实时呈现任务和/或干扰,以测量指示个体对任务和/或干扰的响应的数据,并且计算机化可调整元件可以实时且基本上同时地提供个体的认知能力的可量化量度,以快速切换到不同的任务和干扰,或从所述不同的任务和干扰快速切换,或连续执行多个不同的任务或干扰(包含单任务分配,其中个体需要在设定的时间段内执行单一类型的任务)。

[0259] 在本文中的任何实例中,一个或多个处理器可以将至少一个计算机化可调整元件配置成可实时调整作为对任务或干扰中的至少一个的表现的成功程度的指示。在本文中的任何实例中,实时的时间尺度可以与一种系统或设备相关,其中一个或多个处理器在一段时间内处理测量数据并呈现对可调整元件的调整,以使用户在预定的时间量(如但不限于在几毫秒内、在几十毫秒内、或在约1秒内、或在约5秒内、或在约10秒内、或在约20秒内、或更长时间(或其它类似的时间尺度))内对任务和/或干扰作出响应。

[0260] 在本文中的任何实例中,任务和/或干扰包含响应期限,使得用户接口施加有限的时间段,以从与设备或计算装置交互的个体接收至少一种类型的响应。例如,个体需要与计算装置或其它设备交互以执行任务和/或干扰的时间段可以是预定的时间量,如但不限于约30秒、约1分钟、约4分钟、约7分钟、约10分钟或大于10分钟。

[0261] 示例性系统、方法和设备可以被配置成实施一种形式的多任务分配,以提供对个体作出是否执行一个动作而不是另一个动作并在存在干扰的情况下激活当前任务的规则的决定的能力的量度,使得干扰将个体的注意力从任务移开作为个体在执行功能控制中的认知能力的量度。

[0262] 示例性系统、方法和设备可以被配置成实施一种形式的单任务分配,其中对在设定的时间段内与单一类型(即无干扰)的任务(如但不限于仅导航任务或仅目标辨别任务)交互时个体的表现的量度也可以用于提供对个体的认知能力的量度。

[0263] 示例性系统、方法和设备可以被配置成实施涉及单任务分配试验和多任务分配试验的不同序列和组合的会话。在第一示例性实施方案中,会话可以包含第一单任务分配试验(具有第一类型的任务)、第二单任务分配试验(具有第二类型的任务)和多任务分配试验(用干扰渲染的主要任务)。在第二示例性实施方案中,会话可以包含两个或更多个多任务分配试验(用干扰渲染的主要任务)。在第三示例性实施方案中,会话可以包含两个或更多个单任务分配试验(全部基于相同类型的任务,或者至少一个基于不同类型的任务)。

[0264] 可以通过比较两种不同类型的干扰(例如,分心或中断物)对各种任务的表现的效应来进一步分析表现。一些比较可以包含无干扰的表现、有分心的表现和有中断的表现。分析每种类型的干扰在任务的表现水平上的成本(例如,分心成本和中断物/多任务分配成本),并向个体报告所述成本。

[0265] 在本文中的任何实例中,干扰可以是次级任务,所述次级任务包含作为非目标(作为分心)或目标(作为中断物)的刺激或作为不同类型的目标(例如,不同程度的面部表情或其它特性/特征差异)的刺激。

[0266] 基于经过编程的处理单元控制多个单独来源(包含传感器和其它测量组件)的效应和基本上同时(即,大致同时或在短时间间隔内)和实时地选择性地从这些多个不同来源

接收数据的能力,本文中的示例性系统、方法和设备可以用于收集个体对任务和/或干扰的响应的定量量度,这是使用正常的人能力无法实现的。因此,本文中的示例性系统、方法和设备可以被配置成实施经过编程的处理单元,以在一定时间段内基本上同时地渲染具有任务的干扰。

[0267] 在一些示例性实施方案中,本文中的示例性系统、方法和设备也可以被配置成与收集指示个体对干扰的响应的程度和类型的量度的数据基本上同时地接收指示个体对任务的响应的程度和类型的量度的数据(无论干扰是否包含目标或非目标)。在一些实例中,示例性系统、方法和设备被配置成通过向指示个体对非目标的响应的经过测量的数据应用与向指示个体对目标的响应的经过测量的数据应用的评分或加权因子不同的评分或加权因子来进行分析,以计算成本量度(包含干扰成本)。

[0268] 在本文中的示例性系统、方法和设备中,可以基于在不存在干扰的情况下一个或多个任务中个体的表现的量度与在存在干扰的情况下一个或多个任务中个体的表现的量度的差异来计算成本量度,其中一个或多个任务和/或干扰包含一个或多个计算机化可调整元件。如本文所述,个体与一个或多个计算机化可调整元件交互(并提供响应)的要求可以引入认知或情感负荷,由于情感处理要求,所述认知或情感负荷可量化地影响个体执行一个或多个任务和/或干扰的能力,以对计算机化可调整元件作出响应。在一个实例中,基于本文收集的数据计算出的干扰成本可以提供个体对干扰的敏感性的可量化评估。个体在单独的任务上的表现与在存在一个或多个干扰(包含计算机化可调整元件的任务和/或干扰)的情况下任务上的表现之间的差异的确定提供了可以用于评估和分类个体的认知能力的干扰成本度量。基于对执行的任务和/或干扰的个体表现而计算出的干扰成本也可以提供对个体的认知病症、疾病状态或执行功能障碍的存在或阶段的可定量量度,如但不限于焦虑(包含社交焦虑)、抑郁、双相情感障碍、创伤后应激障碍、精神分裂症、自闭症谱系障碍、注意力缺陷多动障碍、痴呆、帕金森氏病、亨廷顿氏病或其它神经退行性病症、阿尔茨海默氏病、多发性硬化症、存在16p11.2重复、注意力缺陷多动障碍(ADHD)、感觉加工障碍(SPD)、轻度认知障碍(MCI)和重度抑郁障碍(MDD)。

[0269] 本文中的示例性系统、方法和设备可以被配置成执行个体对干扰敏感性的分析(包含作为如干扰成本等成本量度)作为反复循环过程。例如,在确定个体对于给定任务和/或干扰具有最小的干扰成本的情况下,示例性系统、方法和设备可以被配置成要求个体执行更具挑战性(即,具有更高的难度水平)的任务和/或干扰,直到在所述给定条件下个体的表现度量指示最小的干扰成本为止,此时,示例性系统、方法和设备可以被配置成向个体呈现甚至更具挑战性的任务和/或干扰,直到个体的表现度量再次指示所述条件下最小的干扰成本为止。这可以重复任意次数,直到获得个体的表现的期望的终点为止。

[0270] 作为非限制性实例,可以基于与多任务分配任务(有干扰)相比的单任务分配任务(无干扰)中个体的表现的测量结果来计算干扰成本,以提供评估。例如,可以将个体在多任务分配任务(例如,有干扰的目标任务)中的表现与个体在无干扰的单任务分配目标任务上的表现进行比较,以提供干扰成本。

[0271] 本文中的示例性系统、设备和方法被配置成分析指示个体受计算机化可调整元件影响的程度的数据和/或在存在计算机化可调整元件的情况下任务中的个体的表现受影响的程度,以提供包含个体的认知能力的量化指标的表现度量。表现度量可以用作个体展现

出某种形式的情绪或情感偏差的程度的指标。

[0272] 在一些示例性实施方案中,本文中的示例性系统、方法和设备也可以被配置成与收集指示个体对任务的响应的程度和类型的量度基本上同时地(即,基本上同一时间)选择性地接收指示个体对包含目标刺激(即,中断物)的干扰的响应的程度和类型的量度的数据,并且不与收集指示个体对任务的响应的程度和类型的量度的数据基本上同时地(即,基本上同一时间)选择性地收集个体对包含非目标刺激(即,分心)的干扰的响应的程度和类型的量度。也就是说,示例性系统、方法和设备被配置成通过选择性地控制用于在时间上和/或空间上测量响应的感测组件/测量组件的状态来区分个体对目标与非目标的响应的窗口。这可以通过以下实现:基于目标或非目标的呈现选择性地激活或去激活感测组件/测量组件,或者接收针对个体对目标的响应而测量的数据并且选择性地不接收(例如,忽略、否决或拒绝)针对个体对非目标的响应而测量的数据。

[0273] 如本文所述,可以实施本文中的示例性系统、方法和设备以在注意力领域中提供对个体的认知能力的量度,包含基于随时间推移的注意力的可持续性的能力、注意力的选择性和注意力缺陷的下降。可以使用本文中的示例性系统、方法和设备测量的个体的认知能力的其它领域包含情感偏差、心情、认知偏差水平、冲动性、抑制性、感知能力、反应和其它运动功能、视敏度、长期记忆、工作记忆、短期记忆、逻辑和决策。

[0274] 如本文所述,可以实施本文中的示例性系统、方法和设备以适应从一个用户会话到另一个用户会话(或甚至从一个用户试验到另一个用户试验)的任务和/或干扰(至少一个包含计算机化可调整元件),以基于脑可塑性增强个体的认知技能。自适应性是任何有效的可塑性利用工具的有益设计要素。在示例性系统、方法和设备中,处理单元被配置成控制任务和/或干扰的参数,如但不限于刺激的定时、定位和性质,使得可以在一个或多个交互期间记录个体的身体动作。如上所述,在与计算装置交互以执行单任务分配和多任务分配任务期间,个体的身体动作受个体的神经活动影响。(基于来自生理测量结果和行为测量结果的结果)干扰处理的科学表明,自适应性的方面可以导致个体响应于来自多个会话(或试验)基于神经可塑性的训练的脑的变化,从而增强个体的认知技能。示例性系统、方法和设备被配置成实施具有至少一个计算机化可调整元件的任务和/或干扰,其中个体执行干扰处理。如上文所述的已发表的研究结果所支持的,对执行任务的个体的效应可以挖掘认知训练的新颖方面以增强个体的认知能力。

[0275] 图5A-11H示出了非限制性示例性用户接口,所述非限制性示例性用户接口可以使用本文中的示例性系统、方法和设备生成以渲染任务和/或干扰(一者或两者具有计算机化可调整元件)进行用户交互。图5A-11H的非限制性示例用户接口也可以用于以下中的一个或多个:向个体显示用于执行任务和/或干扰的指令;与计算机化可调整元件交互;收集指示个体对任务和/或干扰以及计算机化可调整元件的响应的数据;示出进展度量;以及提供分析度量。

[0276] 图5A-5D示出了使用本文中的示例系统、方法和设备渲染的非限制性示例性用户接口。如图5A-5B所示,示例性经过编程的处理单元可以用于向用户接口(包含图形用户接口)渲染显示特征500以向个体显示用于执行任务和/或干扰的指令并与计算机化可调整元件交互,并渲染度量特征502以示出来自进展度量的状态指标和/或对从个体的交互(包含对任务/干扰的响应)收集的数据的分析的应用得出的结果,以便提供分析度量。在本文中

的任何示例系统、方法和设备中,分类器可以用于提供分析度量,所述分析度量作为响应输出提供。在本文中的任何示例系统、方法和设备中,从用户交互收集的数据可以用作训练分类器的输入。如图5A-5B所示,示例经过编程的处理单元也可以用于向用户接口(包含图形用户接口)渲染个体需要控制(如但不限于在视觉运动任务中导航路径或其它环境,和/或在目标辨别任务中选择对象)的化身或其它处理器渲染的引导件504。在一个实例中,可以包含计算机化可调整元件作为视觉运动任务的组件(例如,作为沿着路径的里程碑对象)或作为目标辨别任务的组件,例如其中特定类型的计算机化可调整元件(如但不限于生气或高兴的面孔、大声或生气的声音或威胁或引起恐惧的词)为目标,并且其它类型的计算机化可调整元件不是目标(如但不限于中性的面孔、开心的声音或中性的词)。

[0277] 如图5B所示,显示特征500可以用于指示期望的个体执行导航任务,同时用户接口(使用虚线)描绘执行导航任务所需的化身或其它处理器渲染的引导件504的移动的类型。在一个实例中,导航任务可以包含个体需要引导化身跨过或避开的里程碑对象(可能包含计算机化可调整元件),以确定评分。如图5C所示,显示特征500可以用于指示期望的个体执行目标辨别任务,同时用户接口描绘了可以渲染到用户接口的一个或多个对象506和508的类型,其中一种类型的对象506(可能包含目标计算机化可调整元件)被指定为目标,而可以渲染到用户接口的另一种类型的对象508例如通过在此实例中被删去而被指定为非目标(可能包含非目标计算机化可调整元件)。如图5D所示,显示特征500可以用于指示期望的个体执行作为主要任务的导航任务和作为次级任务(即干扰)的目标辨别,同时用户接口(使用虚线)描绘了执行导航任务所需的化身或其它处理器渲染的引导件504的移动的类型,并且用户接口渲染指定为目标对象506的对象类型和指定为非目标对象508的对象类型。

[0278] 图6A-6D示出了根据本文中的原理的可以作为时变特性渲染到示例用户界接口的一个或多个对象(目标或非目标)的特征的实例。图6A示出了对渲染到用户接口的对象600的方面的时变特性的修改是对象600相对于图形用户接口中渲染的环境的位置和/或速度的动态变化的实例。图6B示出了对渲染到用户接口的对象602的方面的时变特性的修改是对象602相对于图形用户接口中渲染的环境的轨迹/运动和/或朝向的大小和/或方向的动态变化的实例。图6C示出了对渲染到用户接口的对象604的方面的时变特性的修改是对象604相对于图形用户接口中渲染的环境的形状或其它类型的动态变化的实例。在此非限制性实例中,使用从第一类型的对象(星形对象)到第二类型的对象(圆形对象)的变形来实现对象604的时变特性。在另一个非限制性实例中,通过将混合形状渲染为第一类型的对象和第二类型的对象的成比例组合来实现对象604的时变特性。图6C示出了对渲染到用户接口的对象604的方面的时变特性的修改是图形用户接口中渲染的对象604的形状或其它类型的动态变化(在此非限制性实例中,从星形对象到圆形对象)的实例。图6D示出了对渲染到用户接口的对象606的方面的时变特性的修改是对象606相对于图形用户接口中渲染的环境的图案、颜色或视觉特征的动态变化(在此非限制性实例中,从具有第一图案的星形对象到具有第二图案的圆形对象)的实例。在另一个非限制性实例中,对象的时变特性可以是在对象上或相对于对象描绘的面部表情的变化率。在本文中的任何实例中,可以将上述时变特性应用到包含计算机化可调整元件的对象,以修改个体与设备(例如,计算装置或认知平台)交互的认知或情感负荷。

[0279] 图7A-7U和8A-8Y示出了根据本文中的原理的可以经由用户接口生成的任务和干

扰的动态的非限制性实例。在此实例中,任务是视觉运动导航任务,并且干扰是目标辨别(作为次级任务)。计算机化可调整元件渲染为包含至少一个化身对象803的基础车辆802。示例系统被编程为指示个体执行视觉运动任务和目标辨别(将特定类型的目标对象标识为辨别任务)。如图7A-7U和8A-8Y所示,个体需要通过控制化身车辆802沿着与里程碑对象804重合的路径的运动来执行导航任务。图7A-7U和8A-8Y示出了期望个体致动设备或计算装置(包含感测装置)以使化身车辆802与作为导航任务中的响应的里程碑对象804重合的非限制性示例性实施方案,其中基于个体与(例如,击中)里程碑对象804交叉路径时的成功进行评分。在另一个实例中,期望个体致动设备或计算装置(或其它感测装置)以使化身802错过里程碑对象804,其中基于个体避开里程碑对象804时的成功来进行评分。图7A-7U和8A-8Y也示出了非目标对象806和目标对象808的动态,其中时变特性是对象的运动轨迹,并且对象的颜色不同但形状相同。干扰是次级任务,从而要求个体指示个体对对象(目标与非目标)的辨别,如但不限于通过敲击或其它指示。

[0280] 图7A-7U和8A-8Y也示出了基于个体执行任务和/或干扰的成功程度对计算机化可调整元件的修改的动态。在图7B到7F的实例中,另外的化身对象805被示出为在基础车辆802上传播并定位在其上,以响应于以下而加入其它化身对象803:(i)个体在主要任务上的成功(例如,在视觉运动任务中成功引导基础车辆802与里程碑对象804重合);或(ii)个体在次级任务(例如,作为干扰的目标辨别)上的成功;或(iii)(i)和(ii)的某种组合。也就是说,调整/修改计算机化可调整元件以添加化身对象807作为个体通过执行任务和/或干扰的某个阶段(例如,第一时间间隔 $T-1$)在执行任务和/或干扰时的成功程度的指示。在图8A到8F的实例中,又另一个化身对象807被示出为在基础车辆802上传播并定位在其上,以响应于以下而加入其它化身对象803和803:(i)个体在主要任务上的成功(例如,在视觉运动任务中成功引导基础车辆802与里程碑对象804重合);或(ii)个体在次级任务(例如,作为干扰的目标辨别)上的成功;或(iii)(i)和(ii)的某种组合。也就是说,进一步调整/修改计算机化可调整元件以添加另一个化身对象作为个体通过执行任务和/或干扰的另一个阶段(例如,第二时间间隔 $T-2$ (与 $T-1$ 不同))在执行任务和/或干扰时的成功程度的指示。

[0281] 在图8H、8P和8Q的非限制性实例中,使用围绕目标对象808的圆圈810指示个体在选择目标对象808上的成功。

[0282] 在图7A-7U和8A-8Y的实例中,一个或多个处理器(即示例性系统、方法和设备的处理单元)被配置成接收指示个体的使化身802导航路径的身体动作的数据。例如,可以要求个体例如通过改变旋转朝向或以其它方式移动计算装置来执行身体动作以“引导”化身。此类动作可以使陀螺仪或加速计或其它运动传感器装置或位置传感器装置检测到移动,从而提供指示个体在执行导航任务中的成功程度的测量数据。

[0283] 在图7A-7U和8A-8Y的实例中,示例性系统、方法和设备的一个或多个处理器被配置成接收指示个体的执行目标辨别的身体动作的数据。例如,可以响应于具有指定颜色的目标对象(目标对象808)的显示在试验或其它会话之前指示个体敲击或做出另一个身体指示,而不是响应于非目标对象806的显示敲击以做出身体指示。在图7A-7U和8A-8Y中,在干扰处理多任务分配实施方案中,目标辨别充当对主要导航任务的干扰(即次级任务)。如上所述,示例性系统、方法和设备可以使处理单元渲染显示特征(例如,显示特征500),以向个体显示关于期望的表现(即,在目标辨别任务中响应于哪个对象和在导航任务的表现中所

期望的表现)的指令。也如上所述,示例系统、方法和设备的处理单元可以被配置成(i)与收集指示个体对干扰的响应的量度的数据基本上同时地接收指示个体对主要任务的响应的程度和类型的量度的数据,或(ii)与收集指示个体对任务的响应的程度和类型的量度的数据基本上同时地(即,基本上同一时间)选择性地接收指示个体对作为目标刺激(即,中断物(目标对象))的指定对象的响应的量度的数据,并且不与收集指示个体对主要任务的响应的程度和类型的量度的数据基本上同时地(即,基本上同一时间)选择性地收集指示个体对非目标刺激(即分心(非目标对象))的响应的量度。

[0284] 在图7A-7U和8A-8Y中,对计算机化可调整元件(例如,添加到化身车辆802的化身对象的类型或数量)的修改被配置成向个体发出指示个体对导航任务和/或目标辨别干扰的响应的数据的分析的信号以指示满意表现。在此实例中,对计算机化可调整元件(例如,添加到化身车辆802的化身对象的类型或数量)的修改是向个体呈现的作为对满意表现的指示的奖励类型的改变的实例。可以使用许多其它类型的奖励元件,并且可以将显示的奖励元件的速率和类型改变和调制为时变元件。

[0285] 图9A-9V示出了根据本文中的原理的可以在用户接口处渲染的任务和干扰的动态的另一个非限制性实例。在此实例中,任务是视觉运动导航任务,并且干扰是目标辨别(作为次级任务)。如图9A-9V所示,个体需要通过控制化身车辆902沿着与里程碑对象904重合的路径的运动来执行导航任务。图9A-9V示出了期望个体致动设备或计算装置(或其它感测装置)以使化身车辆902与作为导航任务中的响应的里程碑对象904重合的非限制性示例性实施方案,其中基于个体与里程碑对象904交叉路径时的成功进行评分。图9A-9V还示出了目标对象906和非目标对象908的动态,其中时变特性是对象的运动轨迹,并且对象的形状不同但颜色相同。干扰是次级任务,从而要求个体指示个体对对象(目标与非目标)的辨别,如但不限于通过敲击或其它指示。图9A-9V还示出了基于个体执行任务和/或干扰的成功程度对计算机化可调整元件的修改的动态。在图9G-9K的实例中,另外的化身对象907示出为在基础车辆902上传播并定位在其上,以响应于以下而加入其它化身对象903:(i)个体在主要任务上的成功(例如,在视觉运动任务中成功引导基础车辆902与里程碑对象904重合);或(ii)个体在次级任务(例如,作为干扰的目标辨别)上的成功;或(iii)(i)和(ii)的某种组合。也就是说,调整/修改计算机化可调整元件以添加化身对象907作为个体通过执行任务和/或干扰的某个阶段(例如,第一时间间隔T-1)在执行任务和/或干扰时的成功程度的指示。在图9P-9Q的实例中,基于个体响应于非目标908提供指示(因此在目标辨别上不成功),用户接口渲染警告信号909,并且化身对象907被示出为响应于个体在次级任务上的不成功(例如,作为干扰的目标辨别)从基础车辆802移除并远离其传播。也就是说,计算机化可调整元件被调整/修改为个体在通过执行任务和/或干扰的另一阶段(例如,第二时间间隔T-2(不同于T-1))执行任务和/或干扰时成功或不成功的程度的指示。

[0286] 在图9B、9C和9G的非限制性实例中,使用围绕目标对象906的圆圈910指示个体在选择目标对象906上的成功。

[0287] 在图9A-9V的实例中,一个或多个处理器(例如,示例性系统、方法和设备的处理单元)被配置成接收指示个体的使化身车辆902导航路径的身体动作的数据。例如,可以要求个体例如通过改变旋转朝向或以其它方式移动计算装置来执行身体动作以“引导”化身。此类动作可以使陀螺仪或加速计或其它运动传感器装置或位置传感器装置检测到移动,从而

提供指示个体在执行导航任务中的成功程度的测量数据。

[0288] 在图9A-9V的实例中, 示例性系统、方法和设备的处理单元被配置成接收指示个体的身体动作的数据, 以执行目标辨别并标识指定的计算机化可调整元件(即, 指定的面部表情)。例如, 可以响应于具有指定目标对象906的目标对象的显示在试验或其它会话之前使用显示特征500指示个体敲击或做出其它身体指示, 而不是响应于非目标对象908的显示敲击以做出身体指示。在图9A-9V中, 在干扰处理多任务分配实施方案中, 目标辨别充当对主要导航任务的干扰(即次级任务)。如上所述, 示例性系统、方法和设备可以使处理单元渲染显示特征(例如, 显示特征500), 以向个体显示关于期望的表现(即, 在目标辨别任务中响应于哪个对象和在导航任务的表现中所期望的表现)的指令。也如上所述, 示例性系统、方法和设备的处理单元可以被配置成(i) 与收集指示个体对计算机化可调整元件(针对特定计算机化可调整元件)的响应的量度的数据基本上同时地接收指示个体对主要任务的响应的程度和类型的量度的数据, 或(ii) 与收集指示个体对任务的响应的程度和类型的量度的数据基本上同时地(即, 基本上同一时间)选择性地接收指示个体对作为目标刺激(即, 中断物)的指定计算机化可调整元件的响应的量度的数据, 并且不与收集指示个体对任务的响应的程度和类型的量度的数据基本上同时地(即, 基本上同一时间)选择性地收集个体对作为非目标刺激(即, 分心)的非指定计算机化可调整元件的响应的量度。

[0289] 图10A-10Z和11A-11H示出了根据本文中的原理的可以在用户接口处渲染的任务和干扰的动态的另一个非限制性实例。在此实例中, 任务是视觉运动导航任务, 并且干扰是目标辨别(作为次级任务)。如图10A-10Z和11A-11H所示, 个体需要通过控制化身车辆1002沿包含两种类型的里程碑对象(1004-1和1004-2)的路径的运动来执行导航任务。图10A-10Z和11A-11H示出了在较高难度水平下的非限制性示例性实施方案, 其中期望个体致动设备或计算装置(或其它感测装置)以使化身车辆1002作为导航任务中的响应与里程碑对象1004-1重合(即, 与路径交叉)并避开里程碑对象1004-2(即, 不与路径交叉), 其中基于个体与里程碑对象1004-1路径交叉和/或避开与里程碑对象1004-2路径交叉时的成功进行评分。图10A-10Z和11A-11H还示出了非目标对象1006和目标对象1008的动态, 其中时变特性是对象的运动轨迹, 并且对象的形状和颜色均不同。干扰是次级任务, 从而要求个体指示个体对对象(目标与非目标)的辨别, 如但不限于通过敲击或其它指示。图10A-10Z和11A-11H还示出了基于个体执行任务和/或干扰的成功程度对计算机化可调整元件的修改的动态。

[0290] 在图100-10Q的实例中, 化身对象1007被示出为响应于以下而从基础车辆1002移除并传播远离所述基础车辆: (i) 个体在主要任务(例如, 在视觉运动任务中引导基础车辆1002与里程碑对象1004-2重合)上不成功; 或(ii) 个体在次级任务(例如, 在目标辨别中选择非目标对象1006作为干扰)上不成功; 或(iii) (i) 和(ii)的某种组合。在图11A-11G的实例中, 化身对象1007被示出为在基础车辆1002上传播和定位在其上, 以响应于以下而重新加入其它化身对象1003: (i) 个体在主要任务上的成功(例如, 在视觉运动任务中成功控制基础车辆1002与里程碑对象1004重合); 或(ii) 个体在次级任务(例如, 在目标辨别中选择目标对象1008作为干扰)上的成功; 或(iii) (i) 和(ii)的某种组合。也就是说, 调整/修改计算机化可调整元件以移除化身对象1007作为个体通过执行任务和/或干扰的某个阶段(例如, 第一时间间隔T-1)在执行任务和/或干扰时不成功的指示。调整/修改计算机化可调整元件以添加化身对象1007作为个体通过执行任务和/或干扰的另一个阶段(例如, 第二时间

间隔T-2(与T-1不同)在执行任务和/或干扰时的成功程度的指示。

[0291] 在图10V和11B的非限制性实例中,使用围绕目标对象1008的圆圈1010指示个体在选择目标对象1008上的成功。如图10A-11H的非限制性实例所示,难度水平也更高,因为需要个体基于两种不同类型的目标对象来标识和执行用于选择的动作(例如,第一颜色的圆形对象和第二颜色的长方体对象两者被指定为目标对象1008)。

[0292] 在图10A到11H的实例中,示例性系统、方法和设备的处理单元被配置成接收指示个体的身体动作的数据,以使化身车辆1002导航路径。例如,可以要求个体例如通过改变旋转朝向或以其它方式移动计算装置来执行身体动作以“引导”化身。此类动作可以使陀螺仪或加速计或其它运动传感器装置或位置传感器装置检测到移动,从而提供指示个体在执行导航任务中的成功程度的测量数据。

[0293] 在图10A到11H的实例中,示例性系统、方法和设备的处理单元被配置成接收指示个体的身体动作的数据,以执行目标辨别并标识指定的计算机化可调整元件(即,指定的面部表情)。例如,可以响应于具有指定目标对象1008的目标对象的显示在试验或其它会话之前使用显示特征500指示个体敲击或做出其它身体指示,而不是响应于非目标对象1006的显示敲击以做出身体指示。在图10A到11H中,在干扰处理多任务分配实施方案中,目标辨别充当对主要导航任务的干扰(即次级任务)。如上所述,示例性系统、方法和设备可以使处理单元渲染显示特征(例如,显示特征500),以向个体显示关于期望的表现(即,在目标辨别任务中响应于哪个对象和在导航任务的表现中所期望的表现)的指令。还如上所述,示例系统、方法和设备的处理单元可以被配置成(i)与收集指示个体对计算机化可调整元件(针对特定计算机化可调整元件)的响应的量度的数据基本上同时地接收指示个体对主要任务的响应的程度和类型的量度的数据,或(ii)与收集指示个体对任务的响应的程度和类型的量度的数据基本上同时地(即,基本上同一时间)选择性地接收指示个体对作为目标刺激(即,中断物)的指定计算机化可调整元件的响应的量度的数据,并且不与收集指示个体对任务的响应的程度和类型的量度的数据基本上同时地(即,基本上同一时间)选择性地收集个体对作为非目标刺激(即,分心)的非指定计算机化可调整元件的响应的量度。

[0294] 尽管图7A到11H的实例将计算机化可调整元件描绘为乐团,从基础车辆1002添加或减去乐团成员,但是计算机化可调整元件可以被渲染为任何其它类型的可修改对象。

[0295] 在图5A-11H的实例中,示例性系统、方法和设备可以被配置成调制伴随任务和/或干扰(一者或两者具有计算机化可调整元件)的呈现的至少一部分的声音或音乐以进行用户交互。调制声音或音乐可以包含逐渐或离散地修改或以其它方式控制声音或音乐的一个或多个参数,如但不限于声音或音乐的音量、频率、节拍、音速、音高、旋律、和声、节奏、模式、频谱、包络、能量或泛音。声音或音乐可以基于个体对任务和/或干扰作出响应的成功程度来调制作作为任务和/或干扰在试验中和/或在会话期间表现成功的另外的进展指标。作为非限制性实例,可以修改(例如,增高或增加)声音或音乐的一个或多个参数(如但不限于音速和/或音量)作为对个体提供对任务和/或干扰的响应的成功程度增加的听觉指示。

[0296] 在一个实例中,调整任务和/或干扰中的一个或多个的难度包含调整鼓励的声音、音乐、消息中的一个或多个,和/或在任务和/或干扰的渲染中强加延迟。

[0297] 在各个实例中,可以基于调整任务和/或干扰的时变特性来调制个体决策(即,关于是否执行响应)的信念累积的非线性度的程度。作为非限制性实例,当时变特性是对象

(目标或非目标)的轨迹、速度、朝向、类型和/或大小时,可用于个体建立信念(以决定是否执行响应)的信息量最初可以变得更小(例如,通过渲染为更远或更小而使个体更难辨别),并且可以以不同的速率(非线性地)增加,这取决于个体获得更多信息以建立信念的速度有多快(例如,当对象在环境中渲染为变得更大、改变方向、移动更慢或移动更近时)。可以调整任务和/或干扰的其它非限制性示例时变特征以调制信念累积的非线性程度包含以下中的一种或多种:面部表情的变化率、对象的至少一种颜色、对象的类型(包含是否存在一种或两种或更多种不同类型的目标对象)、第一类型的对象变为第二类型的对象的变形率以及计算机化可调整元件的混合形状。

[0298] 指示个体对任务的响应和个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据用于生成包括个体认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。在非限制性实例中,表现度量可以包含计算的干扰成本。

[0299] 后续会话的难度水平(包含任务和/或干扰的难度,以及计算机化可调整元件的难度)可以基于从先前会话生成的针对个体表现的表现度量来设置,并且可以被优化以修改个体的表现度量(例如,降低或优化干扰成本)。

[0300] 在非限制性实例中,任务和/或干扰的难度可以与呈现为计算机化可调整元件的每个不同刺激相适应。

[0301] 在另一个非限制性实例中,本文描述的示例性系统、方法和设备可以被配置成在固定时间间隔或其它设置的时间表中一次或多次适应任务和/或干扰(包含计算机化可调整元件)的难度水平,如但不限于每秒、10秒间隔、每30秒、或以每秒一次、每秒2次或更多次(如但不限于每秒30次)的频率。

[0302] 在一个实例中,任务或干扰的难度水平可以通过改变时变特性(如但不限于对象的速度、面部表情的变化率、对象的轨迹方向、对象的朝向变化、对象的至少一种颜色、对象的类型或对象的大小)或改变目标刺激相对于非目标刺激的呈现的顺序或平衡来适应。

[0303] 在视觉运动任务(一种导航任务)的非限制性实例中,可以改变导航速度、路线形状(改变转弯频率、改变转弯半径)以及障碍物的数量或大小中的一个或多个以修改导航游戏的难度水平,其中难度水平随着速度的增加和/或障碍物的数量和/或大小的增加而增加(包含里程碑对象的类型(例如,避开的一些里程碑对象或与其交叉/重合的一些里程碑对象))。

[0304] 在非限制性实例中,后续水平的任务和/或干扰的难度水平也可以作为反馈实时改变,例如,后续水平的难度可以相对于指示任务表现的数据而增加或减少。

[0305] 图12A示出了可以使用包含一个或多个处理器(例如,至少一个处理单元)的平台产品实施的非限制性示例性方法的流程图。在框8102中,至少一个处理单元被配置成生成用户接口,并经由用户接口在用户接口处呈现任务与第一干扰的第一实例,从而在存在第一干扰的情况下要求个体对第一任务的第一实例的第一响应。在框8104中,至少一个处理单元生成至少一个用户接口以渲染任务的第一实例,从而在不存在第一干扰的情况下要求个体对第一任务的第一实例的第二响应。例如,至少一个处理单元生成至少一个图形用户接口,以向用户呈现计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件,或使平台产品的致动组件产生听觉、触觉或振动计算机化元件(包含CSI),以便实现刺激或与用户的其它交互。第一任务和/或第一干扰的第一实例可以包含至少一个计算机化可调整元件。处理单元被配

置成测量指示个体对至少一个计算机化可调整元件的响应的数据(其中数据包含个体认知能力的至少一个量度)。设备被配置成基本上同时测量个体对第一任务的第一实例的第一响应和个体对第一干扰的响应(作为次级任务)。

[0306] 在框8106中,至少一个处理单元使程序产品的组件接收指示第一响应和第二响应的数据。例如,至少一个处理单元使程序产品的组件基于用户与CSI或其它交互式元件(如但不限于cData)的交互来接收指示至少一个用户响应的数据。在生成至少一个图形用户接口以向用户呈现计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件的实例中,至少一个处理单元可以被编程为使得图形用户接口接收指示至少一个用户响应(包含第一响应和第二响应)的数据。在框8108中,至少一个处理单元使程序产品的组件对指示第一响应和第二响应的数据进行分析,以计算包括个体认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。例如,至少一个处理单元还可以用于:基于确定用户响应(包含第一响应和第二响应)之间的差异来分析个体表现的差异,和/或基于在分析中确定的个体表现来调整计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件的难度水平,和/或提供来自平台产品的指示个体表现和/或认知评估和/或对认知治疗的响应的输出或其它反馈。在一些实例中,分析的结果可以用于修改计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件的难度水平或其它特性。

[0307] 图12B示出了可以使用包含一个或多个处理器(例如,至少一个处理单元)的平台产品实施的非限制性示例性方法的流程图。在框8142中,至少一个处理单元被配置成经由用户接口在用户接口处呈现任务与干扰的第一实例,从而在存在干扰的情况下要求个体对任务的第一实例的第一响应。在框8144中,至少一个处理单元被配置成经由用户接口呈现任务的第一实例,从而在不存在干扰的情况下要求个体对任务的第一实例的第二响应,其中任务和干扰的第一实例中的至少一个包括计算机化可调整元件,所述计算机化可调整元件实时调整作为任务或干扰中的至少一个的的表现的成功程度的指示。在框8146中,至少一个处理单元被配置成使程序产品的组件基本上同时测量个体对任务的第一实例的第一响应和个体对干扰的响应。在框8148中,至少一个处理单元被配置成使程序产品的组件接收指示第一响应和第二响应的数据。例如,至少一个处理单元使程序产品的组件基于用户与CSI或其它交互式元件(如但不限于cData)的交互来接收指示至少一个用户响应的数据。在生成至少一个图形用户接口以向用户呈现计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件的实例中,至少一个处理单元可以被编程为使得图形用户接口接收指示至少一个用户响应(包含第一响应和第二响应)的数据。在框8150中,至少一个处理单元被配置成使程序产品的组件分析指示第一响应和第二响应的数据,以生成包括个体认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。例如,至少一个处理单元还可以用于:基于确定用户响应(包含第一响应和第二响应)之间的差异来分析个体表现的差异,和/或基于在分析中确定的个体表现来调整计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件的难度水平,和/或提供来自平台产品的指示个体表现和/或认知评估和/或对认知治疗的响应的输出或其它反馈。在一些实例中,分析的结果可以用于修改计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件的难度水平或其它特性。

[0308] 图12C示出了可以使用包含一个或多个处理器(例如,至少一个处理单元)的平台产品实施的非限制性示例性方法的流程图。在框8162中,至少一个处理单元被配置成经由用户接口在用户接口处呈现任务与干扰的第一实例,从而在存在干扰的情况下要求个体对

任务的第一实例的第一响应。在框8164中,至少一个处理单元被配置成经由用户接口呈现任务的第一实例,从而在不存在干扰的情况下要求个体对任务的第一实例的第二响应,其中任务和干扰的第一实例中的至少一个包括计算机化可调整元件,所述计算机化可调整元件实时调整作为任务或干扰中的至少一个的表现的成功程度的指示。在框8166中,至少一个处理单元被配置成使程序产品的组件基本上同时测量个体对任务的第一实例的第一响应和个体对干扰的响应。在框8168中,至少一个处理单元被配置成使程序产品的组件接收指示第一响应和第二响应的数据。例如,至少一个处理单元使程序产品的组件基于用户与CSI或其它交互式元件(如但不限于cData)的交互来接收指示至少一个用户响应的数据。在生成至少一个图形用户接口以向用户呈现计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件的实例中,至少一个处理单元可以被编程为使得图形用户接口接收指示至少一个用户响应(包含第一响应和第二响应)的数据。在框8170中,至少一个处理单元被配置成使程序产品的组件对指示第一响应和第二响应的数据进行分析,以生成包括个体认知能力的至少一个量化指标的至少一个表现度量。在框8172中,至少一个处理单元被配置成基于至少一个第一表现度量来调整任务和干扰中的一个或多个的难度,使得用户接口呈现第二难度水平下任务或干扰的第二实例中的至少一个。至少一个处理单元可以被配置成使程序产品的组件以迭代方式呈现任务与干扰和在不存在所述干扰的情况下的第二实例,并且测量对任务与干扰的第二实例的第一响应和在不存在干扰的情况下对任务的第二实例的第二响应。在框8174中,至少一个处理单元被配置成至少部分地基于指示对任务的第二实例的第一响应和第二响应的数据来生成代表个体认知能力的第二表现度量。在一个实例中,至少一个处理单元可以用于:基于确定用户响应(包含第一响应和第二响应)之间的差异来分析个体表现的差异,和/或基于在分析中确定的个体表现来调整计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件的难度水平,和/或提供来自平台产品的指示个体表现和/或认知评估和/或对认知治疗的响应的输出或其它反馈。在一些实例中,分析的结果可以用于修改计算机化刺激或交互(CSI)或其它交互式元件的难度水平或其它特性。

[0309] 图13是根据本文中的原理可以用作计算组件的示例性计算装置9110的框图。在本文中的任何实例中,计算装置9110可以被配置为接收用户输入以实施计算组件的控制台,包含在计算机实施的自适应响应期限程序中应用信号检测度量。为了清楚起见,图13还回顾并提供了关于图1的示例性系统和图2的示例性计算装置的各种元件的更多细节。计算装置9110可以包含用于存储一个或多个计算机可执行指令的一个或多个非暂时性计算机可读介质或用于实施实例的软件。非暂时性计算机可读介质可以包含但不限于一种或多种类型的硬件存储器、非暂时性有形介质(例如,一个或多个磁存储盘、一个或多个光盘、一个或多个闪存驱动器)等。例如,计算装置9110中包含的存储器102可以存储计算机可读和计算机可执行指令或用于执行本文公开的操作的软件。例如,存储器102可以存储软件应用9140,所述软件应用被配置成执行各种公开的操作(例如,分析认知平台测量数据和响应数据(包含对计算机化可调整元件的响应),计算表现度量(包含干扰成本),或者执行本文所述的其它计算。计算装置9110还包含可配置和/或可编程处理器104和相关联的核9114,以及任选地,用于执行存储在存储器102中的计算机可读和计算机可执行指令或软件的一个或多个另外的可配置和/或可编程处理装置,例如,一个或多个处理器9112'和一个或多个相关联的核9114'(例如,在计算装置具有多个处理器/核的情况下),以及用于控制系统硬

件的其它程序。处理器104和一个或多个处理器9112'各自可以是单核处理器或多核(9114和9114')处理器。

[0310] 可以在计算装置9110中采用虚拟化,使得可以动态共享控制台中的基础设施和资源。可以提供虚拟机9124以处理在多个处理器上运行的进程,使得所述进程似乎使用仅一个计算资源而不是多个计算资源。多个虚拟机也可以与一个处理器一起使用。

[0311] 存储器102可以包含计算装置存储器或随机存取存储器,如DRAM、SRAM、EDO RAM等。存储器102也可以包含其它类型的存储器或其组合。

[0312] 用户可以通过如计算机监视器等视觉显示单元9128与计算装置9110交互,所述视觉显示单元可以显示根据示例系统和方法可以提供的的一个或多个用户接口(UI)9130。计算装置9110可以包含用于从用户接收输入的其它I/O装置,例如,键盘或任何合适的多点触摸接口9118、定点装置9120(例如,鼠标)。键盘9118和定点装置9120可以耦接到视觉显示单元9128。计算装置9110可以包含其它合适的常规I/O外围设备。

[0313] 计算装置9110还可以包含一个或多个存储装置9134,如硬盘驱动器、CD-ROM或其它用于存储数据和计算机可读指令和/或执行本文公开的操作的软件的计算机可读介质。示例存储装置9134还可以存储一个或多个数据库,以存储实施示例系统和方法所需的任何合适的信息。可以在任何合适的时间手动或自动更新数据库,以添加、删除和/或更新数据库中的一个或多个项。

[0314] 计算装置9110可以包含网络接口9122,所述网络接口被配置成通过各种连接经由一个或多个网络装置9132与一个或多个网络(例如,局域网(LAN)、广域网(WAN)或因特网)交互,这些连接包含但不限于标准电话线、LAN或WAN链路(例如,802.11、T1、T3、56kb、X.25)、宽带连接(例如,ISDN、帧中继、ATM)、无线连接、控制器局域网(CAN)或上述的任何一种或全部的某种组合。网络接口9122可以包含内置网络适配器、网络接口卡、PCMCIA网络卡、卡总线网络适配器、无线网络适配器、USB网络适配器、调制解调器或适用于将计算装置9110介接到能够通信和执行本文描述的操作的任何类型的网络的任何其它装置。此外,计算装置9110可以是任何计算机装置,如工作站、桌上型计算机、服务器、膝上型计算机、手持计算机、平板计算机或能够通信并且具有足够的处理器能力和存储器容量以执行本文描述的操作的其它形式的计算或电信装置。

[0315] 计算装置9110可以运行任何操作系统9126,如Microsoft® Windows®操作系统的任何版本、Unix和Linux操作系统的不同版本、用于麦金托什(Macintosh)计算机的MacOS®的任何版本、任何嵌入式操作系统、任何实时操作系统、任何开源操作系统、任何专有操作系统,或能够在控制台上运行并执行本文描述的操作的任何其它操作系统。在一些实例中,操作系统9126可以在本机模式或模拟模式下运行。在一个实例中,操作系统9126可以在一个或多个云机器实例上运行。

[0316] 本文描述的系统、方法和操作的实例可以被实施在数字电路中、或计算机软件、固件或硬件中(包含本说明书中公开的结构及其结构等效物)或其中的一个或多个的组合中。本文描述的系统、方法和操作的实例可以被实施为一个或多个计算机程序,即一个或多个计算机程序指令模块,其被编码在计算机存储介质上,以由数据处理设备执行或控制所述数据处理设备的操作。这些程序指令可以编码在人工生成的传播信号上,例如,机器生成的电信号、光信号或电磁信号,所述信号被生成用于对信息进行编码以便传输到合适的接收

器装置供数据处理装置执行。计算机存储介质可以是或者被包含在计算机可读存储装置、计算机可读存储基板、随机或串行存取存储器阵列或装置,或其中的一个或多个的组合中。而且,虽然计算机存储介质不是传播信号,但计算机存储介质可以是编码在人工生成的传播信号中的计算机程序指令的来源或目的地。计算机存储介质还可以是或包含在一个或多个单独的物理组件或介质(例如,多个CD、盘、或其它存储装置)中。

[0317] 本说明书中所描述的操作可以被实施为数据处理装置对存储在一个或多个计算机可读存储装置上的或从其它来源接收的数据进行的操作。

[0318] 术语“数据处理设备”或“计算装置”涵盖所有种类的用于处理数据的设备、装置和机器,举例来讲,包含可编程处理器、计算机、片上系统、前述内容中的多个或组合。所述设备可以包含专用逻辑电路系统,例如现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)。除了硬件以外,所述设备还可以包含为考虑中的计算机程序创建执行环境的代码,例如,构成处理器固件、协议栈、数据库管理系统、操作系统、跨平台运行时环境、虚拟机、或其中的一个或多个的组合的代码。

[0319] 计算机程序(又称为程序、软件、软件应用、脚本、应用或代码)可以用任何形式的编程语言编写,包含编译型语言或解释型语言、或声明型语言或程序语言,并且其可以用任何形式部署,包含作为独立式程序或作为模块、组件、子例程、对象、或适合于在计算环境中使用的其它单元。计算机程序可以但不需要对应于文件系统中的文件。可以将程序存储在保持其它程序或数据的文件(例如,存储在标记语言文档中的一个或多个脚本)的一部分、专用于所讨论的程序的单个文件或多个协调文件(例如,存储一个或多个模块、子程序或代码的部分的文件)中。计算机程序可以被部署成在一个计算机上或者在位于一个站点或分布在多个站点并且通过通信网络互连的多个计算机上执行。

[0320] 本说明书中所描述的过程或逻辑流程可以由在一个或多个计算机程序上执行的一个或多个可编程处理器执行以通过对输入数据进行操作并且生成输出来执行动作。这些过程或逻辑流程还可以由设备执行,并且设备还可以被实施为专用逻辑电路系统,例如,现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)。

[0321] 举例来讲,适合于执行计算机程序的处理器包含通用微处理器和专用微处理器两者、以及任何类型的数字计算机的任何一个或多个处理器。通常来说,处理器将从只读存储器或随机存取存储器或者二者中接收指令和数据。计算机的基本单元是用于根据指令执行动作的处理器以及用于存储指令和数据的一个或多个存储器装置。通常来说,计算机还将包含用于存储数据的一个或多个大容量存储装置(例如,磁盘、磁光盘或光盘)或者被操作地耦接以从大容量存储装置中接收数据或向大容量存储装置传递数据或两者。然而,计算机不需要具有这种装置。而且,计算机可以嵌入在另一个装置内,例如,移动电话、个人数字助理(PDA)、移动音频或视频播放器、游戏控制台、全球定位系统(GPS)接收器、或便携式存储装置(例如,通用串行总线(USB)闪存驱动器)。适于存储计算机程序指令和数据的装置包含所有形式的非易失性存储器、介质和存储器装置,举例来说,包含半导体存储器装置,例如EPROM、EEPROM和闪速存储器装置;磁盘(例如,内部硬盘或可移除盘);磁光盘;以及CD-ROM和DVD-ROM盘。处理器和存储器可以由专用逻辑电路系统补充或结合在其中。

[0322] 为了提供与用户的交互,本说明书中描述的主题的实施例可以在计算机上实施,所述计算机具有用于向用户显示信息的显示装置以及键盘和定点装置,例如鼠标、触笔、触

触屏或轨迹球,用户可以通过这些装置向计算机提供输入。其它种类的装置也可以用于提供与用户交互。例如,提供给用户的反馈(即输出)可以是任何形式的感觉反馈,例如,视觉反馈、听觉反馈或触觉反馈;并且可以以任何形式接收来自用户的输入,包含声音、语音或触觉输入。另外,计算机可以通过将文档发送给用户所使用的装置并且从所述装置接收文档来与用户交互;例如,通过响应于从网页浏览器接收的请求将网页发送给用户客户端装置上的网页浏览器。

[0323] 在一些实例中,本文的系统、方法或操作可以被实施在计算系统中,所述计算系统包含后端组件(例如,作为数据服务器)或包含中间件组件(例如,应用服务器),或包含前端组件(例如,具有图形用户接口或网页浏览器的客户端计算机,用户可以通过所述客户端计算机与本说明书中所描述的主题的实施方案交互),或一个或多个这种后端组件、中间件组件、或前端组件的任何组合。系统的组件可以通过数字数据通信(例如,通信网络)的任何形式或介质进行互连。通信网络的实例包含局域网(“LAN”)和广域网(“WAN”)、互联网络(例如,因特网)和对等网络(例如,自组织对等网络)。

[0324] 示例计算系统400可以包含客户端和服务端。客户端和服务端通常远离彼此并且通常通过通信网络交互。客户端与服务端的关系借助于在各自的计算机上运行的并且彼此具有客户端-服务端关系的计算机程序产生。在某些实施例中,服务端将数据传输到客户端装置(例如,为了向与客户端装置进行交互的用户显示数据并从所述用户接收用户输入)。可以在服务端处从客户端装置接收在客户端装置处生成的数据(例如,用户交互的结果)。

[0325] 结论

[0326] 上述实施例可以以多种方式中的任一种方式实施。例如,一些实施例可以使用硬件、软件或其组合来实施。当实施例的任何方面至少部分地在软件中实施时,软件代码可以在任何合适的处理器或处理器集合上执行,无论是设置在单个计算机中还是分布在多个计算机中。

[0327] 在这方面,本发明的各个方面可以至少部分地体现为用一个或多个程序编码的计算机可读存储介质(或多个计算机可读存储介质)(例如,计算机存储器、压缩盘、光盘、磁带、闪存存储器、现场可编程门阵列或其它半导体装置中的电路配置,或其它有形计算机存储介质或非暂时性介质),当在一个或多个计算机或其它处理器上执行这些程序时,这些程序执行实施上述技术的各个实施例的方法。一个或多个计算机可读介质可以是可运输的,使得存储在其上的一个或多个程序可以加载到一个或多个不同的计算机或其它处理器上以实施如以上讨论的本技术的各个方面。

[0328] 术语“程序”或“软件”在本文中在一般意义上使用,以指代任何类型的计算机代码或计算机可执行指令集,所述计算机代码或计算机可执行指令集可以用于对计算机或其它处理器进行编程以实施如上讨论的本技术的各个方面。另外,应该理解,根据此实施例的一个方面,当被执行时执行本技术的方法的一个或多个计算机程序不必驻留在单个计算机或处理器上,但可以以模块化方式分布在多个不同的计算机或处理器中以实施本技术的各个方面。

[0329] 计算机可执行指令可以采用由一个或多个计算机或其它装置执行的许多形式,如程序模块。通常,程序模块包含执行特定任务或实施特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等。通常,在各个实施例中,程序模块的功能可以根据期望而组合或分布。

[0330] 此外,可以将在此描述的技术作为提供了至少一个示例的方法来体现。作为所述方法的一部分执行的动作可以以任何适合的方式进行排序。因此,可以构造这样的实施例,在所述实施例中,动作以与所示出的顺序不同的顺序执行,其可以包含同时执行一些动作,即使所述动作在说明性实施例中被示出为连续动作。

[0331] 本文中定义和使用的定义都应当理解为对字典定义的控制、通过引用并入的文档中的定义和/或定义术语的普通含义。

[0332] 如本文在说明书中使用的,不定冠词“一(a)”和“一个(an)”除非明确作出相反指示,否则应当理解为是指“至少一个”。

[0333] 如本文在说明书中使用的,短语“和/或”应当理解为是指这样联合的要素中的“任一个或两个”,即,要素在一些情况下共同存在而在其它情况下分开存在。用“和/或”列出的多个要素应以相同的方式理解,即如此联合的要素中的“一个或多个”。除了通过“和/或”从句具体指明的要素之外,还可以任选地存在其它要素,而无论是与具体指出的那些要素相关还是不相关。因此,作为非限制性实例,当结合开放性语言如“包括”使用时,对“A和/或B”的引用在一个实施例中可以是仅指A(任选地包含B以外的要素);在另一个实施例中可以是仅指B(任选地包含A以外的要素);在又一个实施例中可以是指A和B两者(任选地包含其它要素);等。

[0334] 如本文中在本说明书和权利要求中所使用的,“或”应被理解为具有与如上所定义的“和/或”的含义相同的含义。例如,当将列表中的项目分开时,“或”或“和/或”应被解释为包含性的,即,包含多个要素或要素列表中的至少一个要素、但是还包含多于一个要素,以及任选地其它未列出的项。只有明确地指示相反的术语,如“……中的仅一个”或“……中的恰好一个”或者在权利要求中使用“由……组成”将指代包含多个要素或要素列表中的恰好一个要素。一般而言,当之前有排他性术语,如“任一个”、“……之一”、“……中的仅一个”、或“……中的恰好一个”时,本文中使用的术语“或”应当仅被解释为指示排他性替代品(即,“一个或另一个、而不是两个”)。当在权利要求中使用“基本上由……组成”应当具有如在专利法领域中所使用的普通含义。

[0335] 如本文在说明书和权利要求中使用的,关于具有一个或多个要素的列表的短语“至少一个”应被理解为意指选自要素列表中的任一个或多个要素中的至少一个要素、但不一定包含要素清单内具体列出的每一个要素的至少一个,并且不排除要素清单中要素的任何组合。这个定义还允许可以任选地存在除了短语“至少一个”所指的要素清单内具体标识的要素之外的要素,无论与具体标识的那些要素相关还是不相关。因此,作为非限制性实例,“A和B中的至少一个”(或等效地“A或B中的至少一个”或等效地“A和/或B中的至少一个”)在一个实施例中可以指代至少一个、任选地包含多于一个A,而不存在B(并且任选地包含除了B之外的要素);在另一个实施例中可以指代至少一个、任选地包含多于一个B,而不存在A(并且任选地包含除了A之外的要素);在又一个实施例中可以指代至少一个、任选地包含多于一个A,以及至少一个、任选地包含多于一个B(并且任选地包含其它要素);等。

[0336] 在权利要求以及以上说明书中,所有过渡性短语,如“包括”、“包含”、“携带”、“具有”、“含有”、“涉及”、“容纳”、“由……组成”等应被理解为是开放式的,即是指包含但不限于。如美国专利局专利审查程序手册第2111.03节所述的,只有过渡短语“由……组成”和“基本上由……组成”应分别是封闭式或半封闭式过渡性短语。

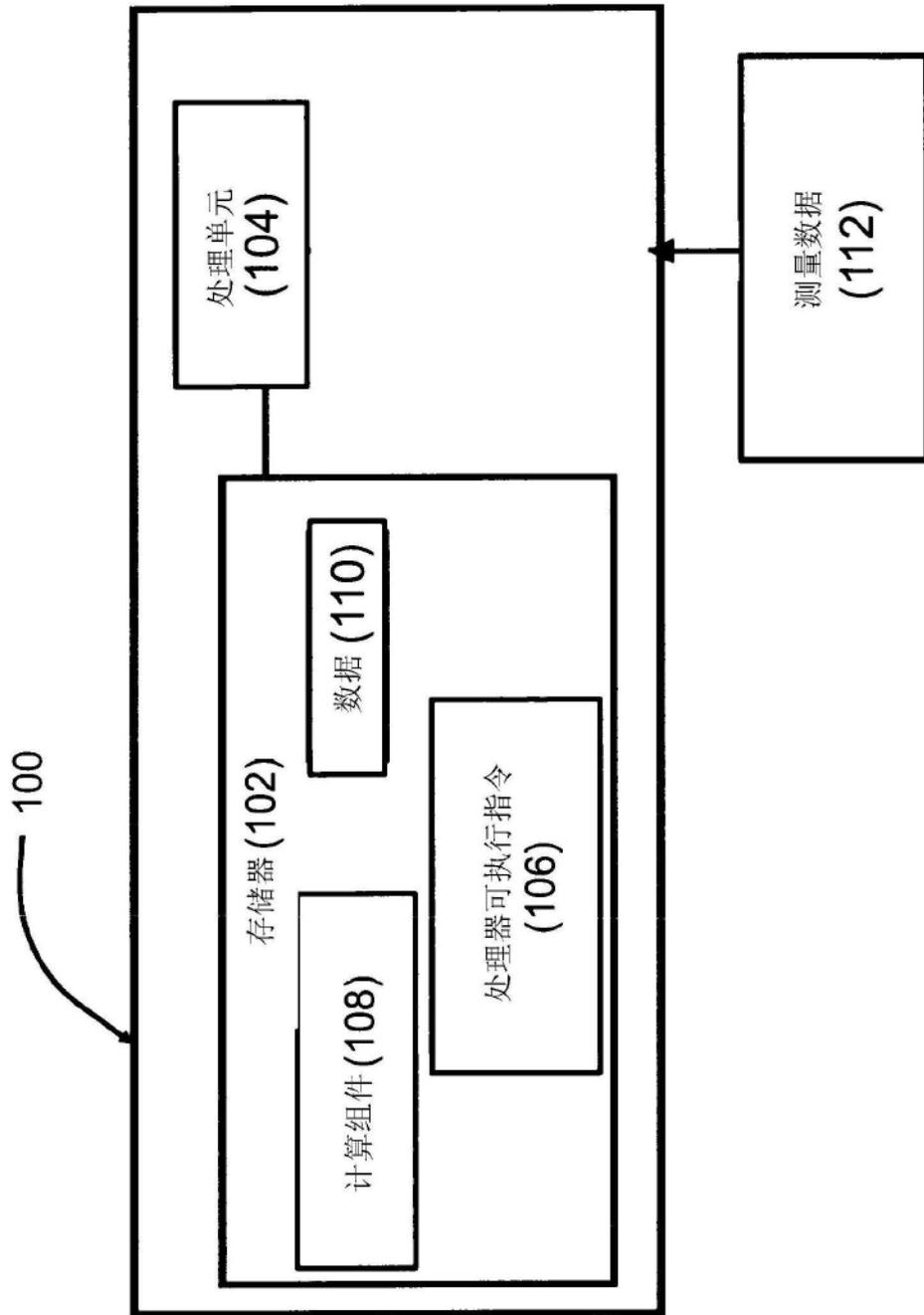


图1

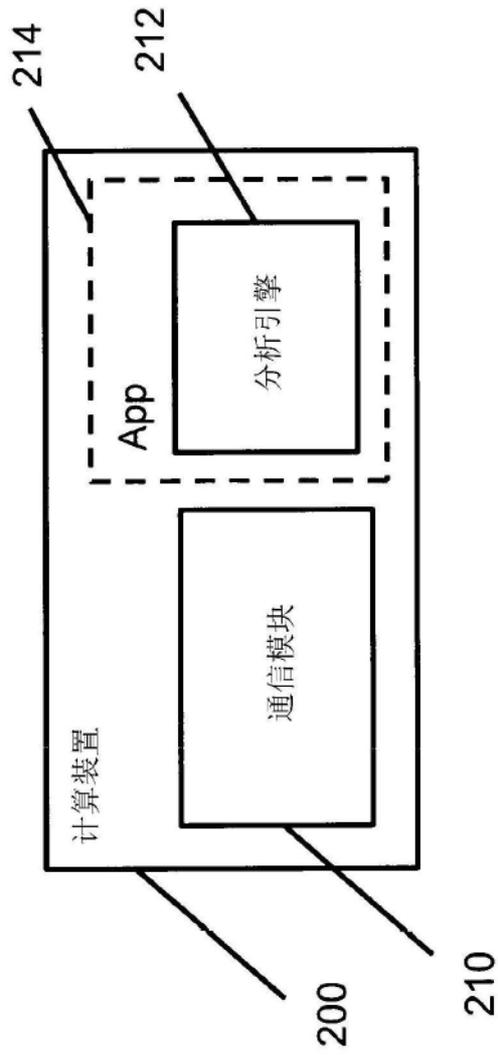


图2

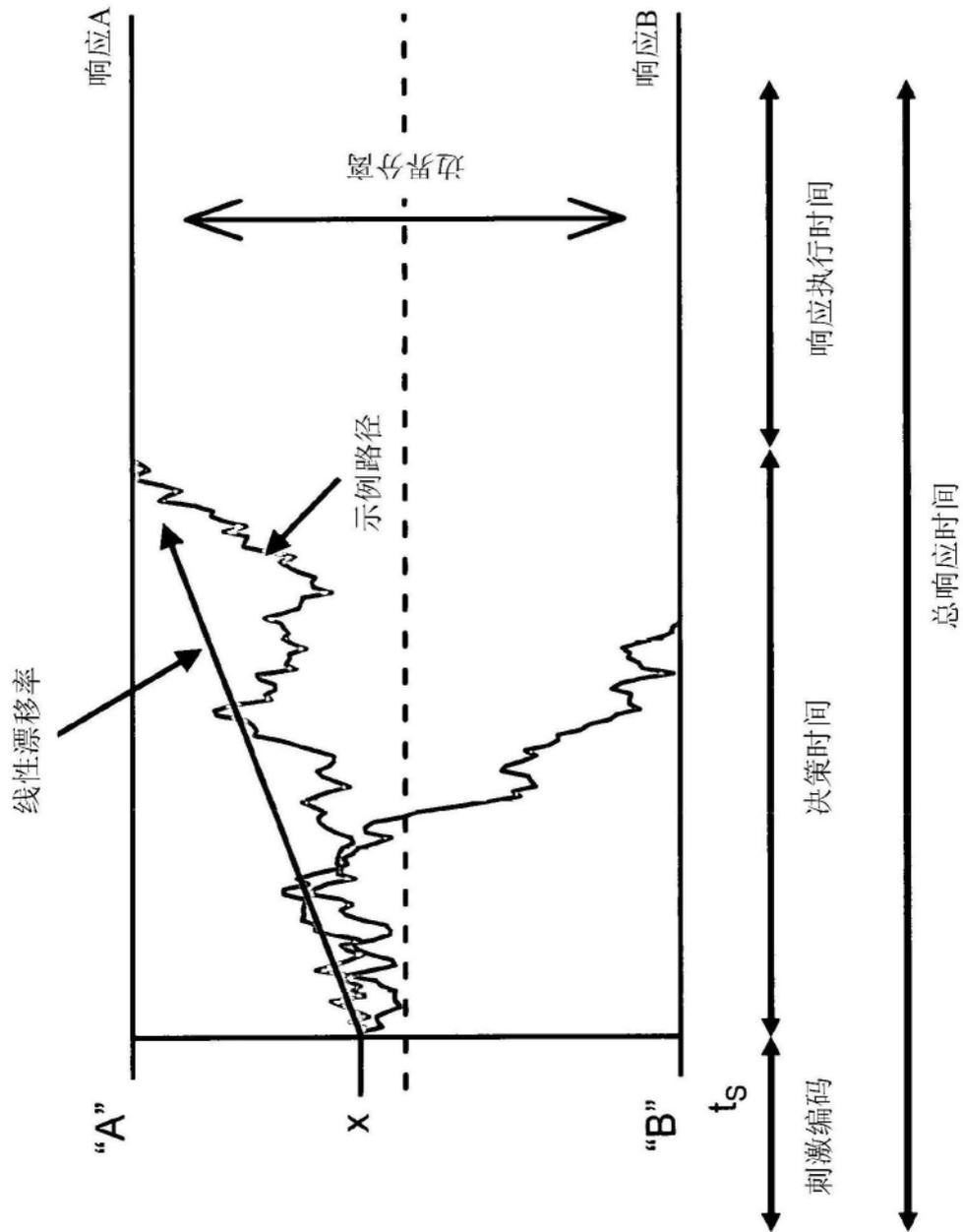


图3A

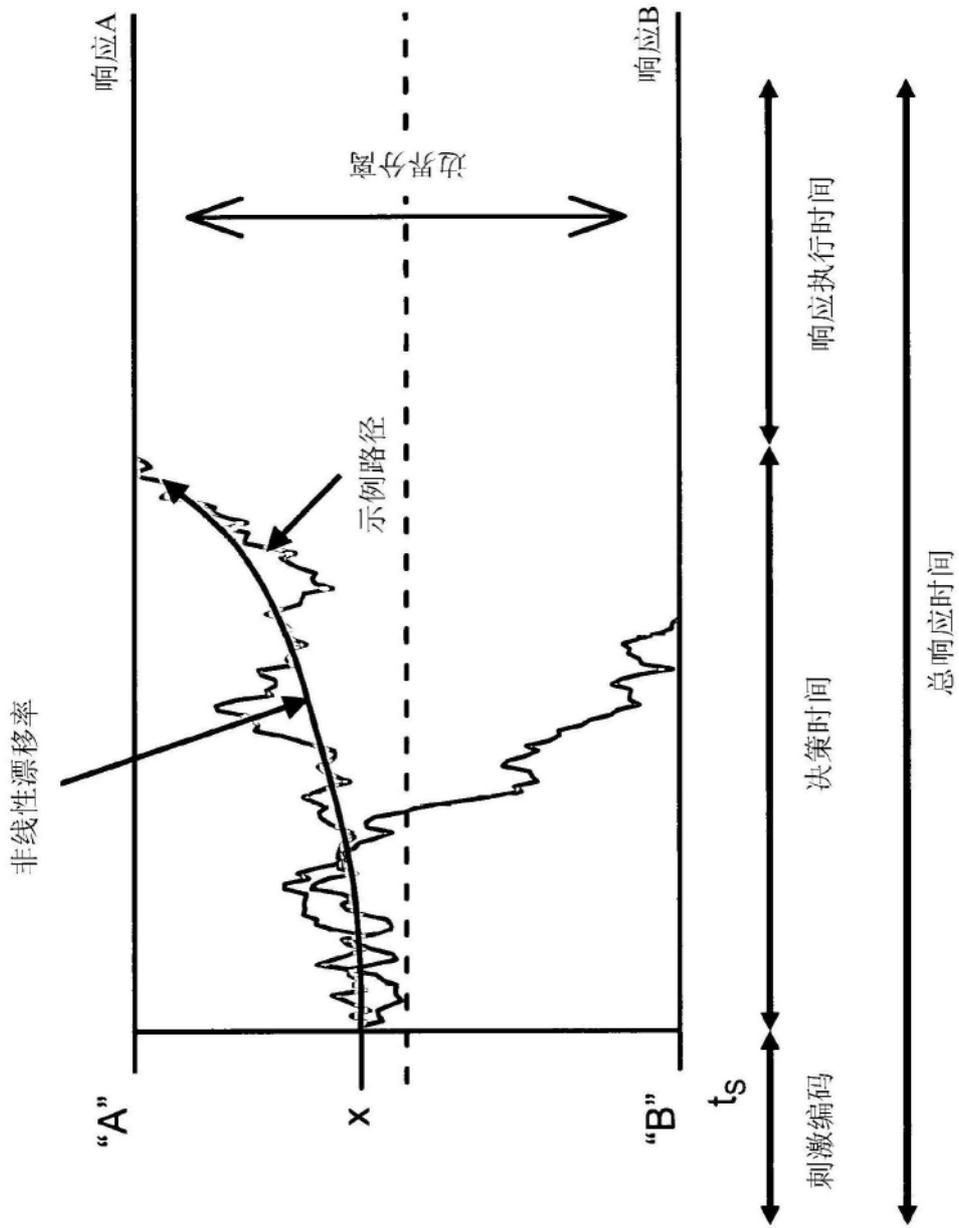


图3B

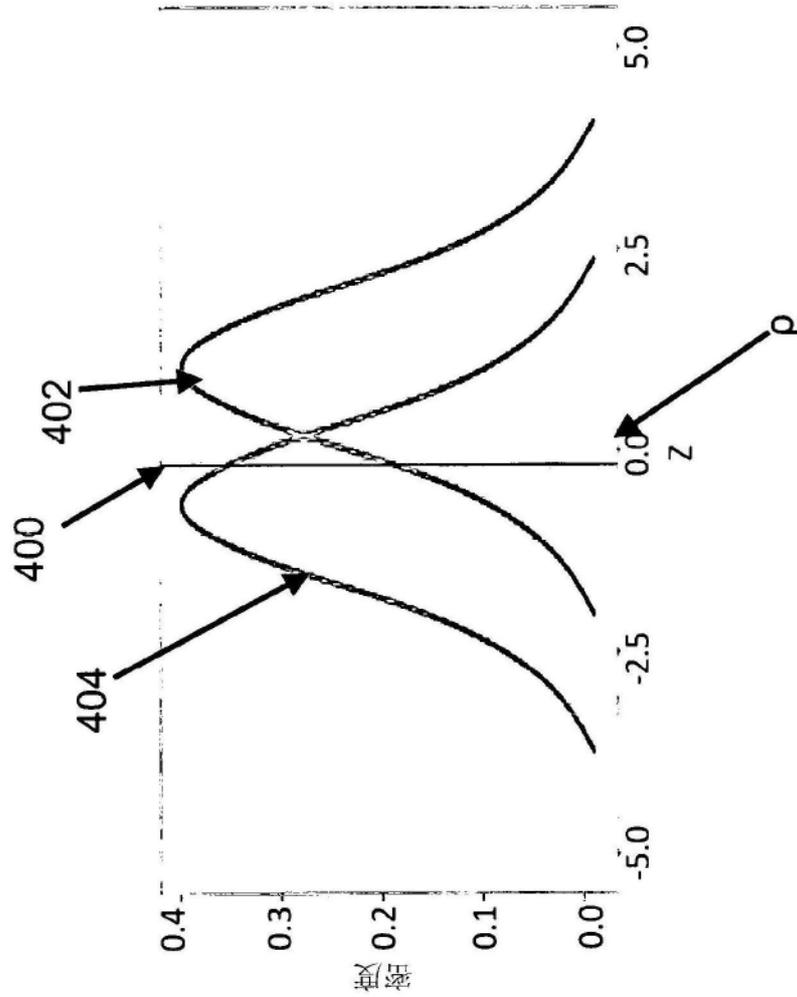


图4

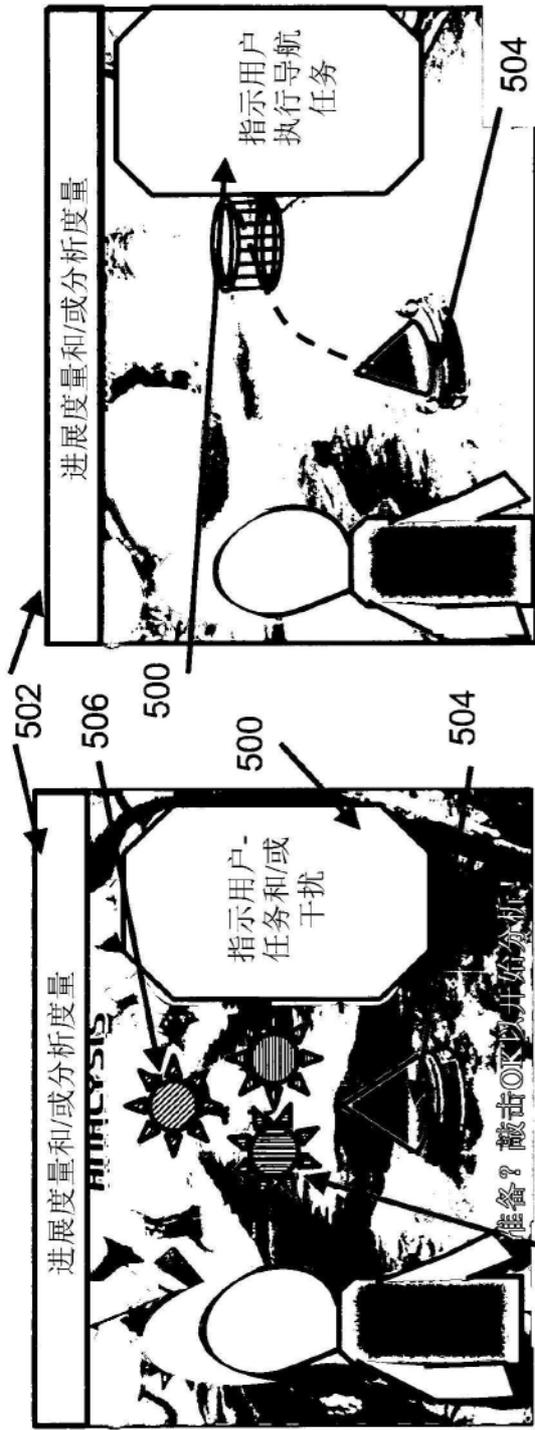


图5A

图5B

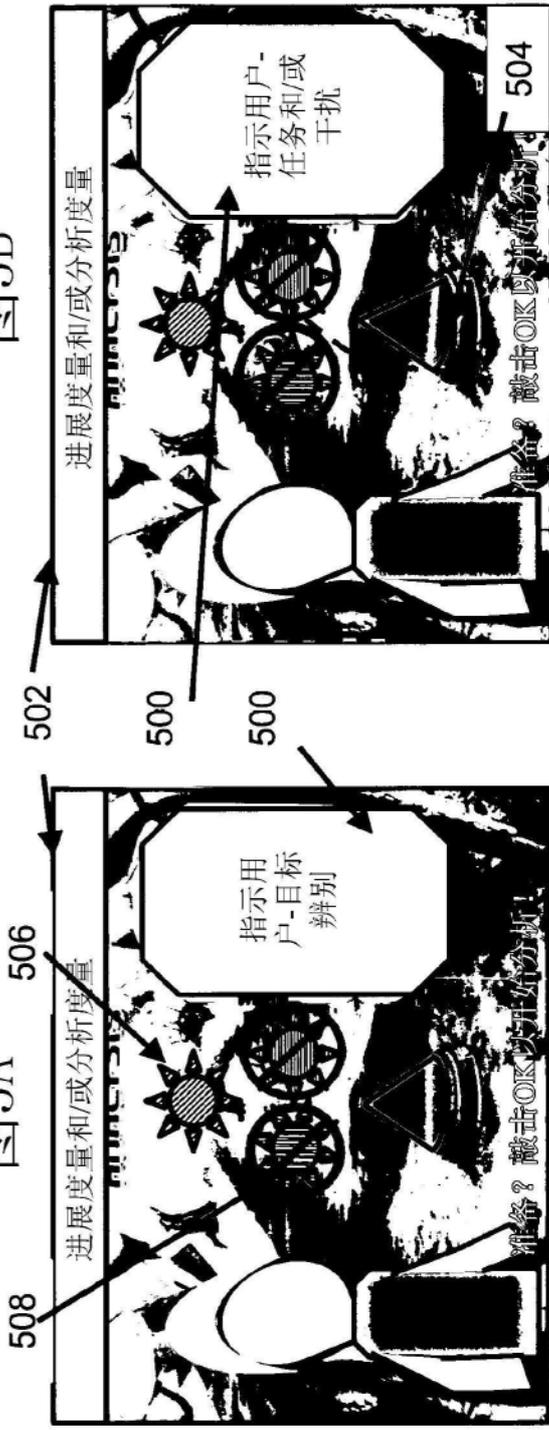


图5C

图5D

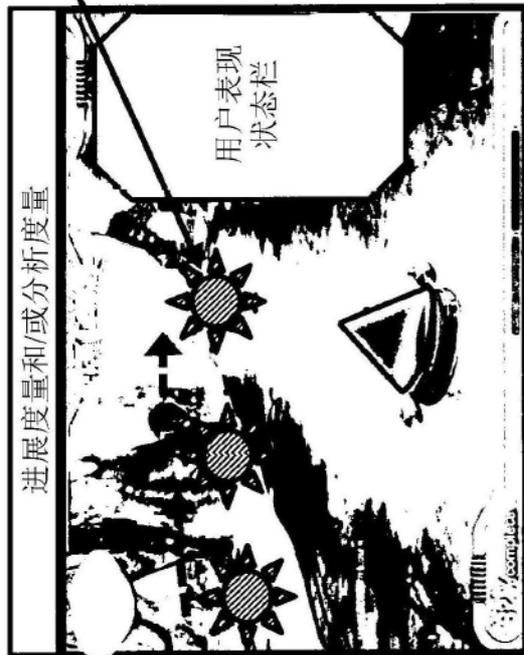


图6A

图6B



图6C

图6D

图6A

图6B

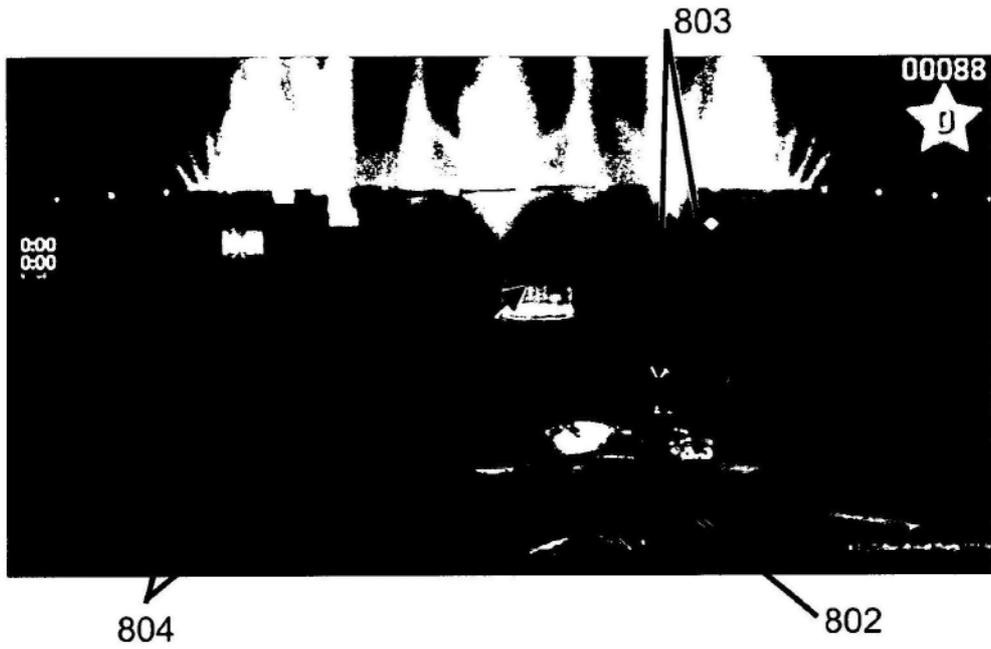


图7A

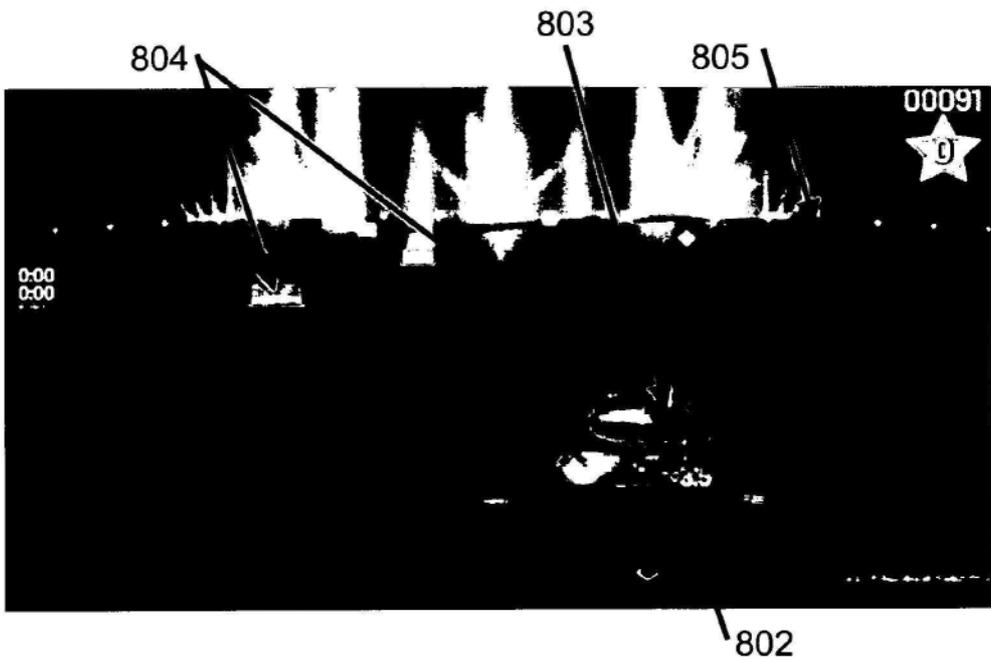


图7B

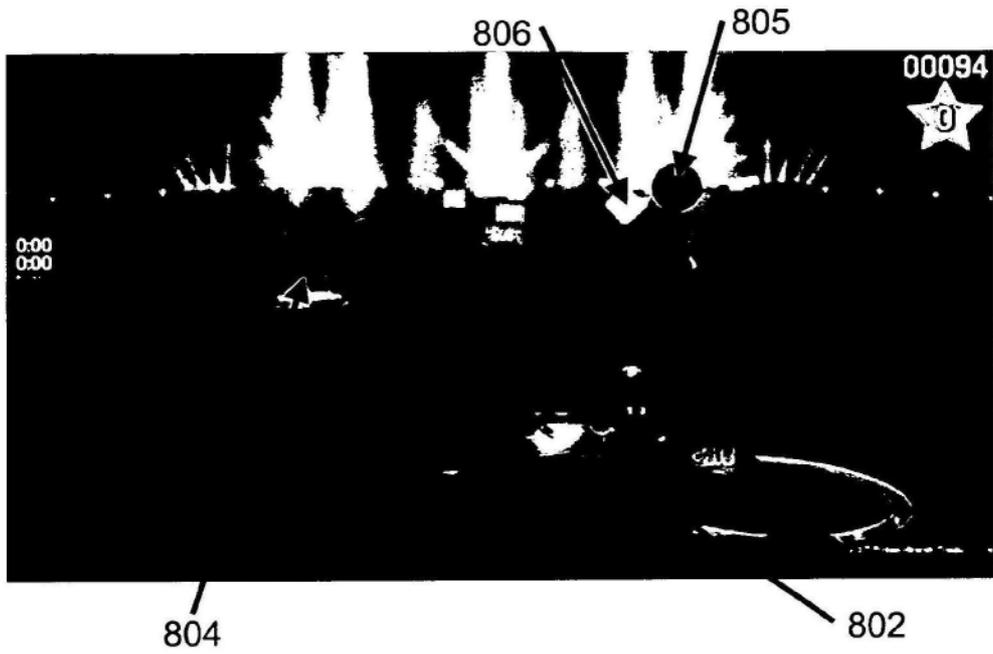


图7C

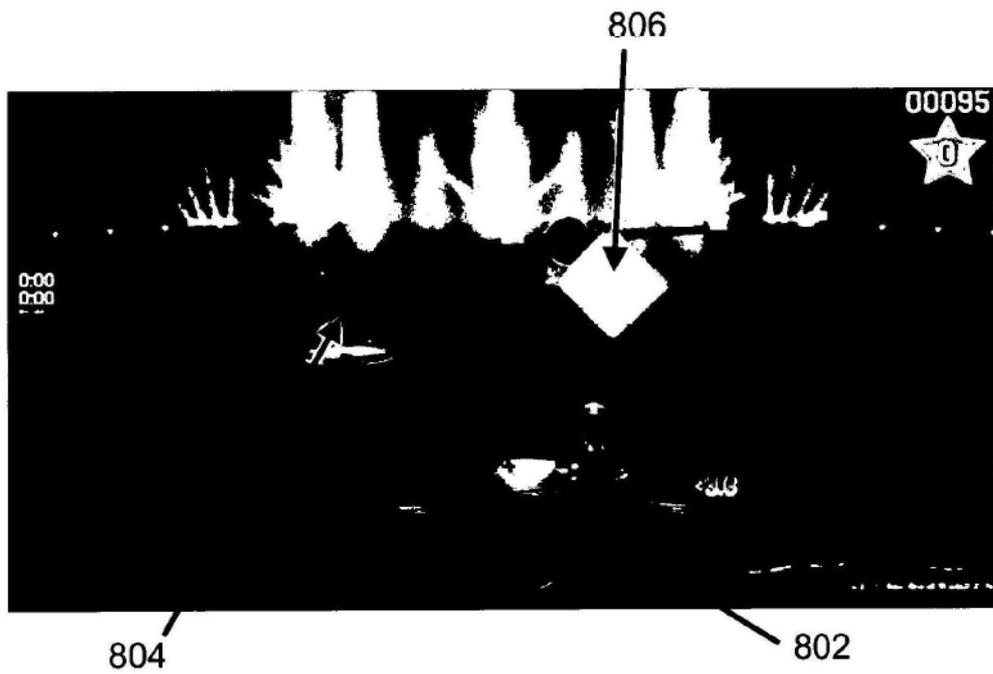


图7D

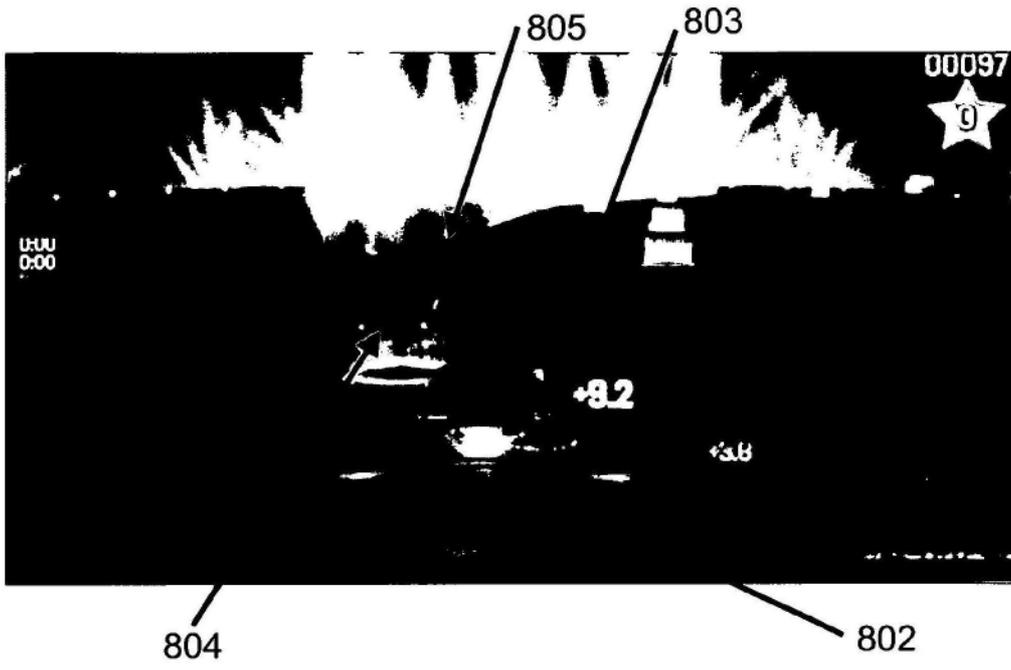


图7E

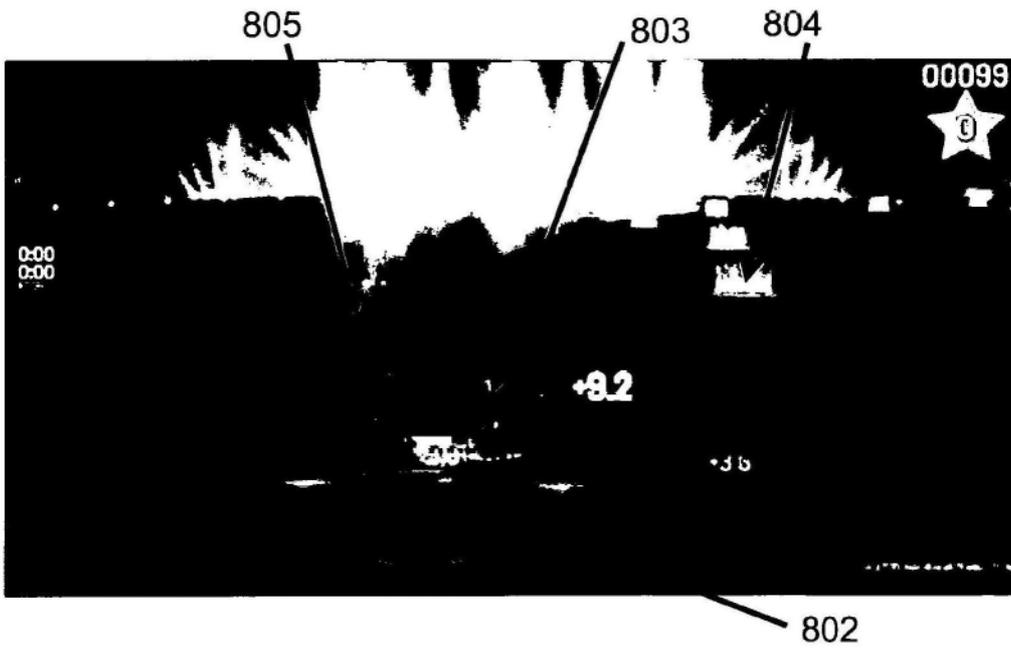


图7F

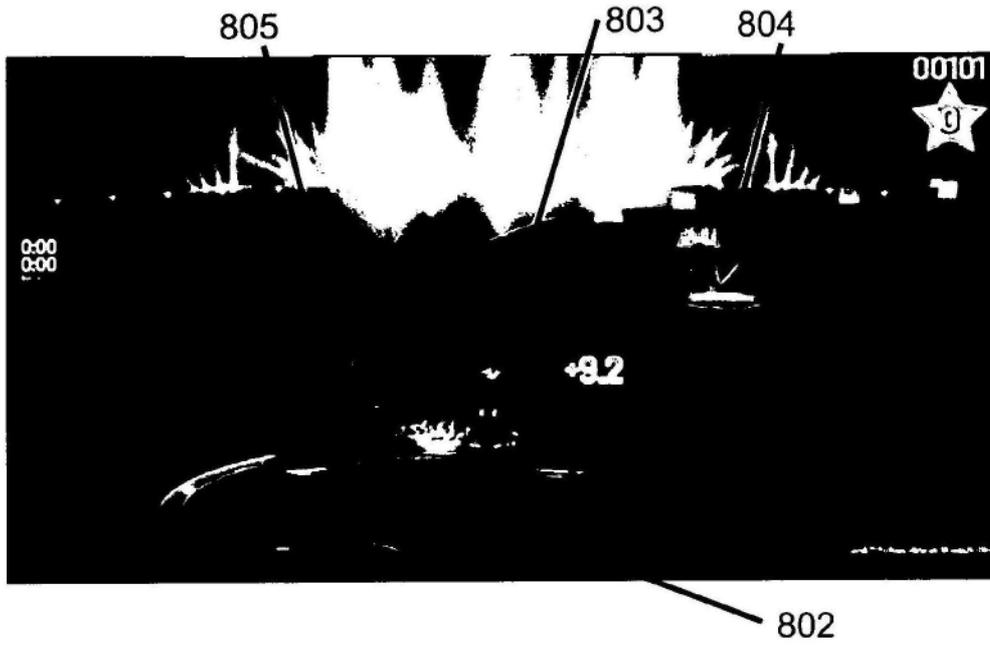


图7G

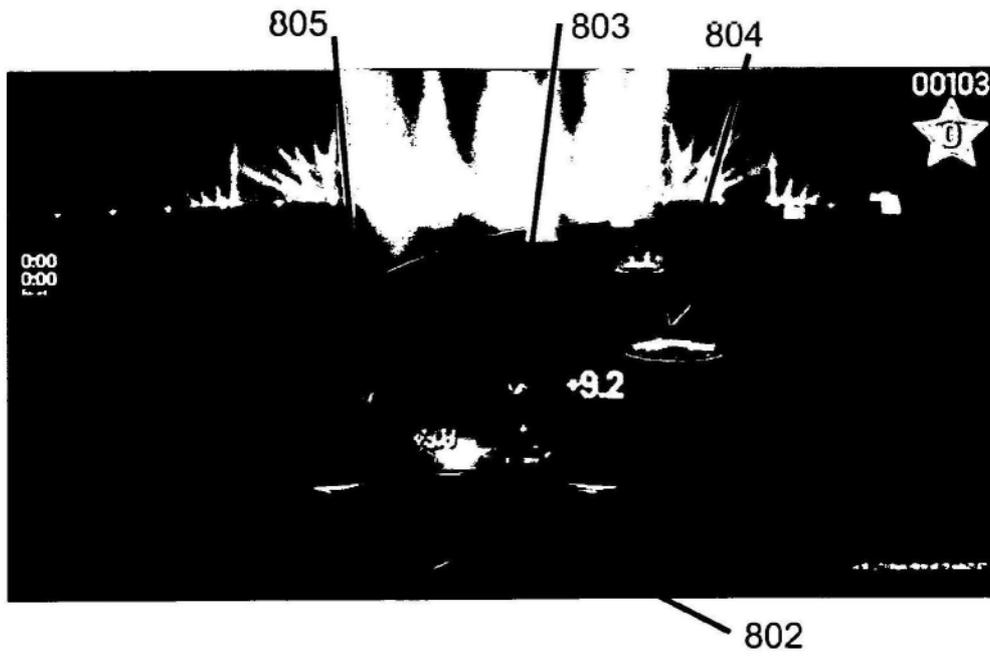


图7H

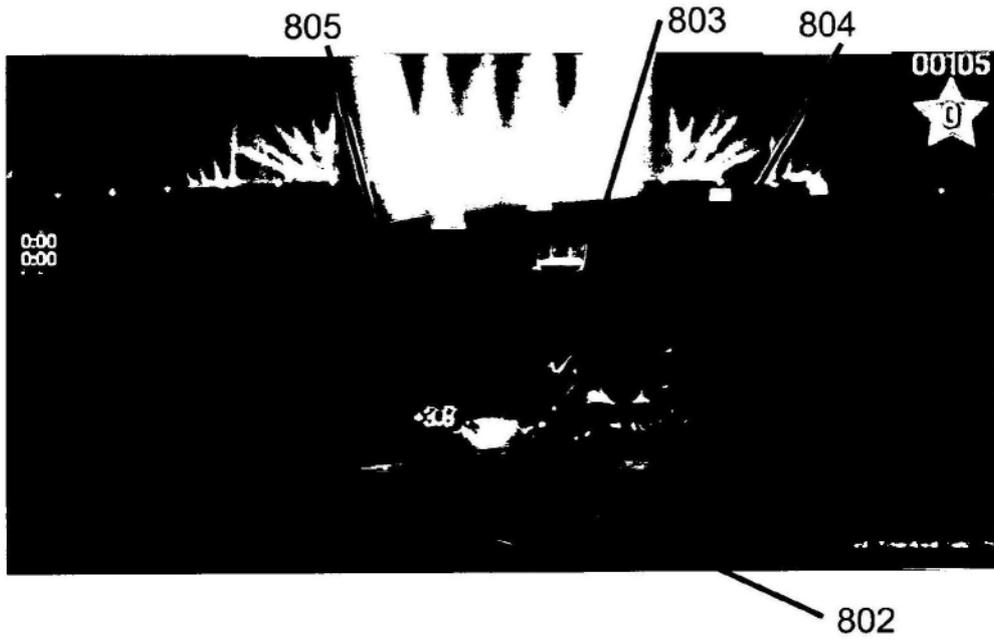


图7I

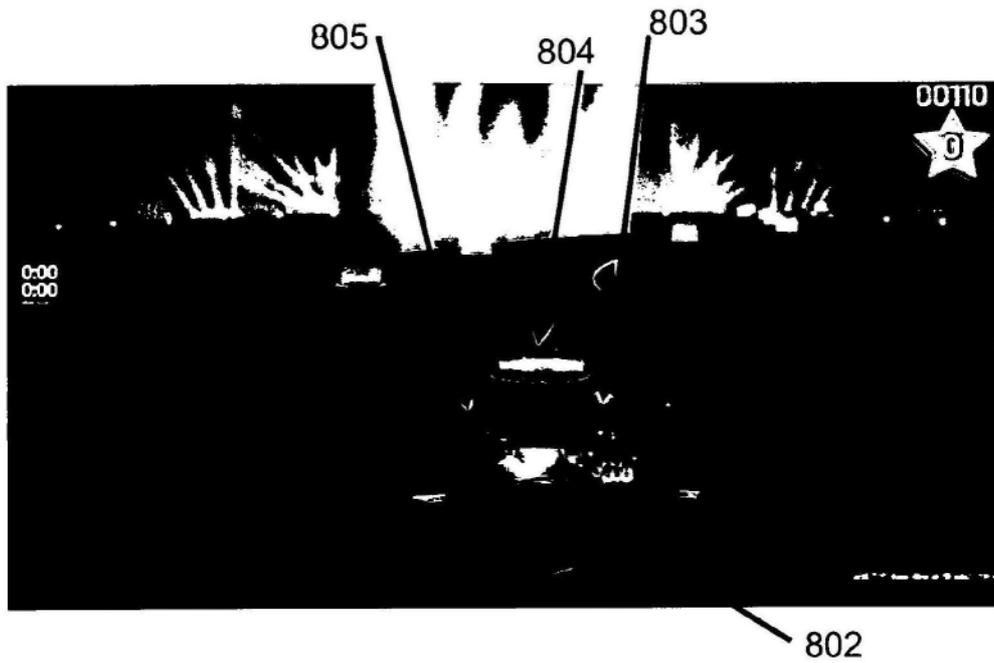


图7J



图7K

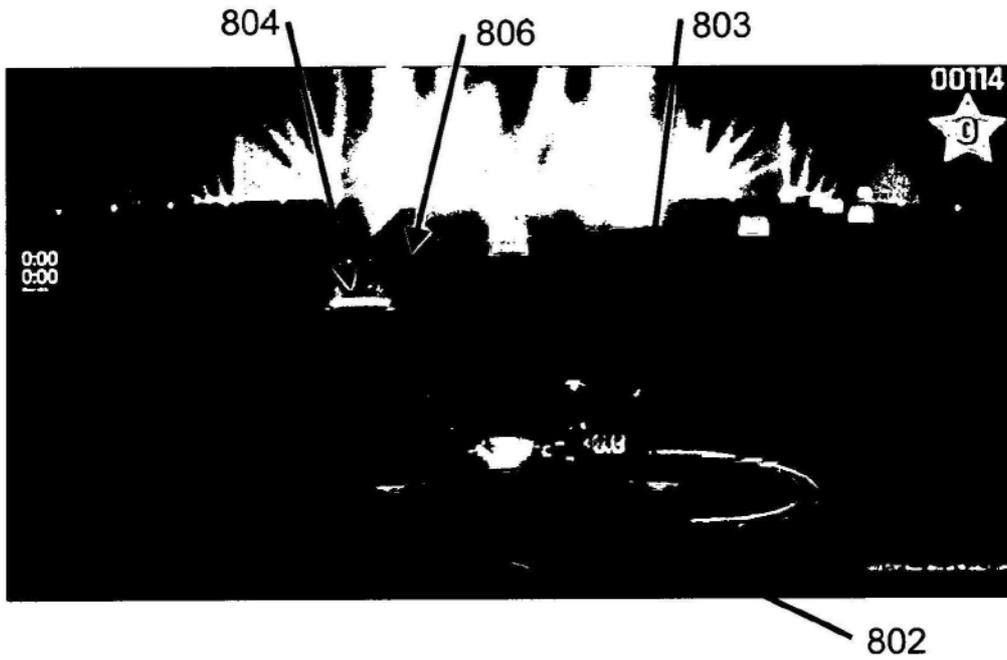


图7L

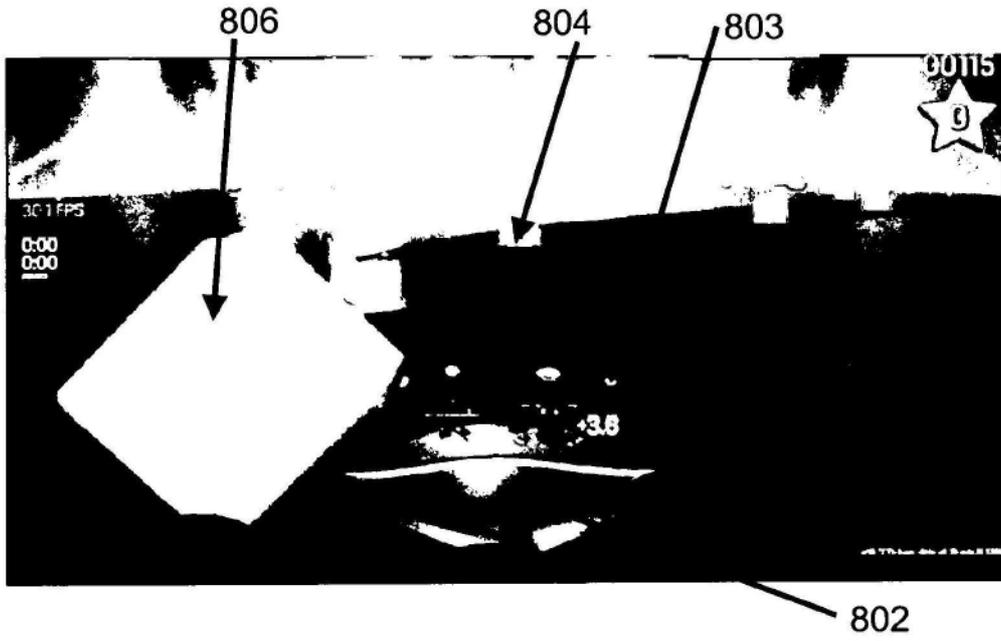


图7M

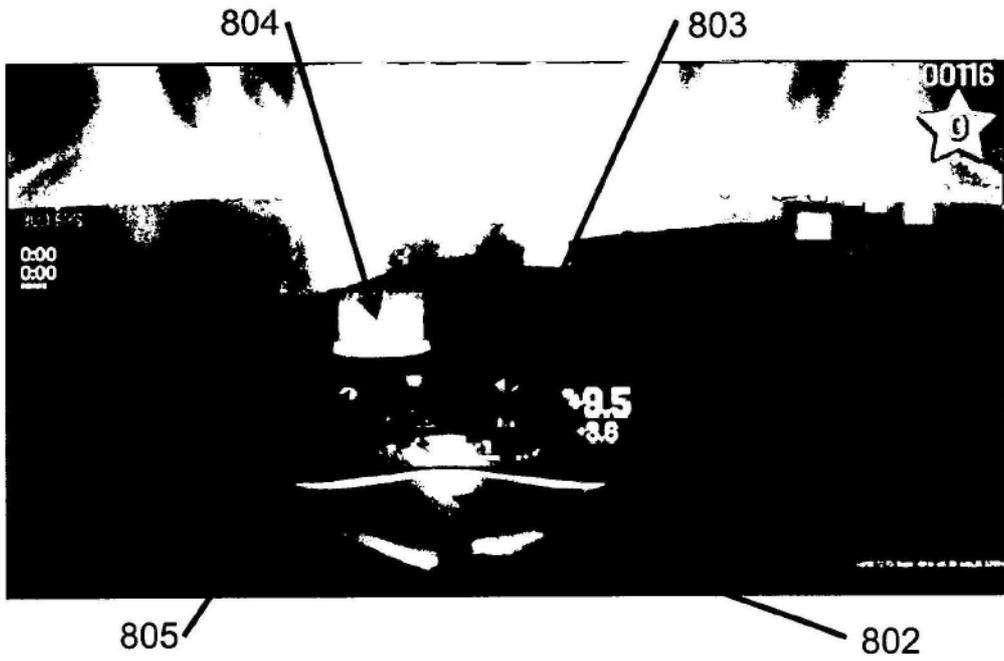


图7N

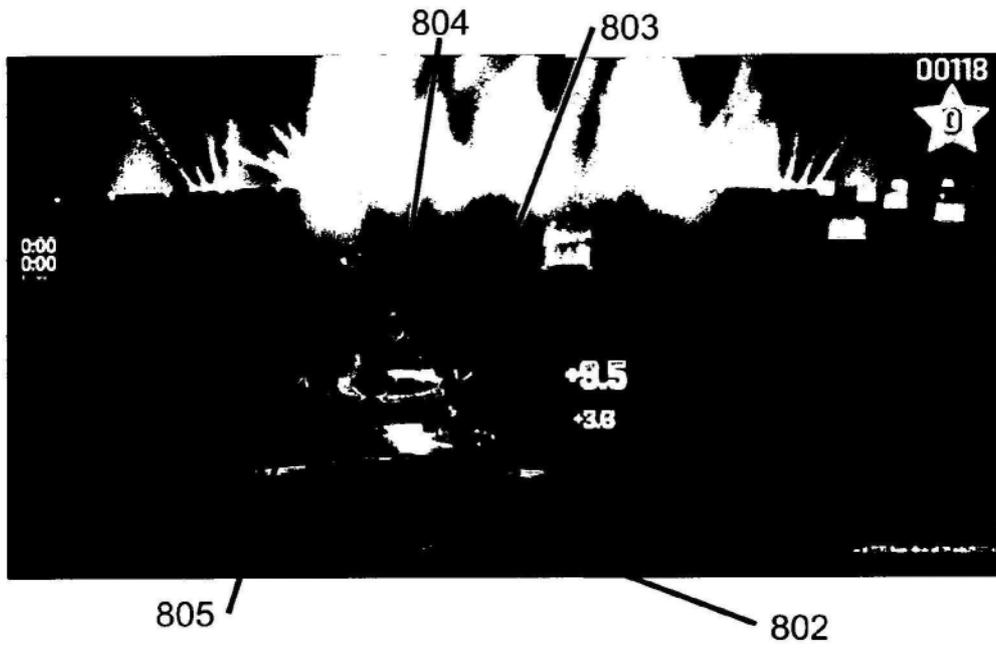


图70

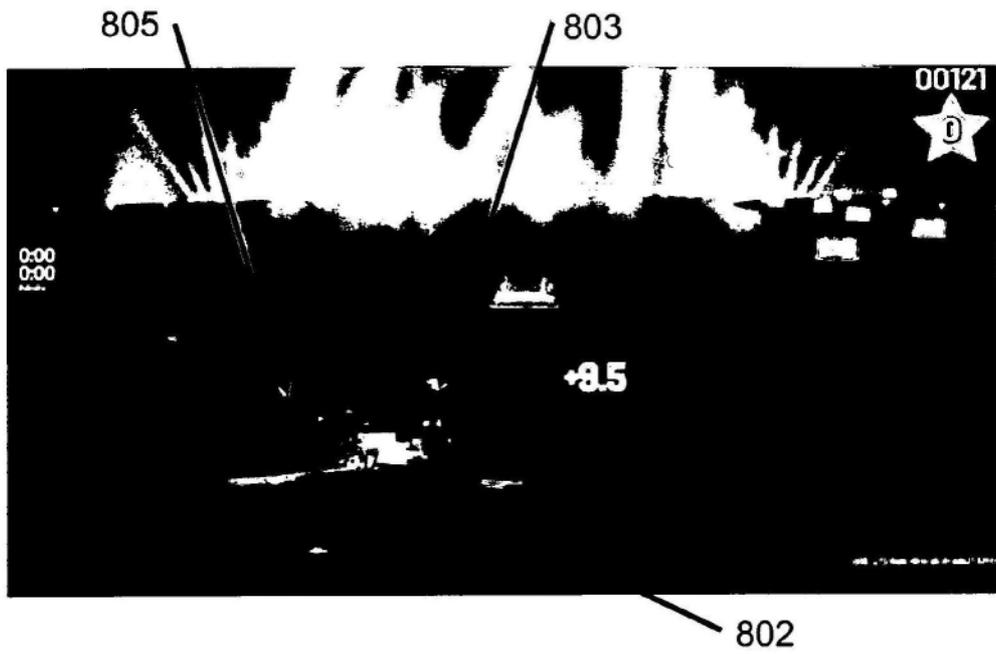


图7P

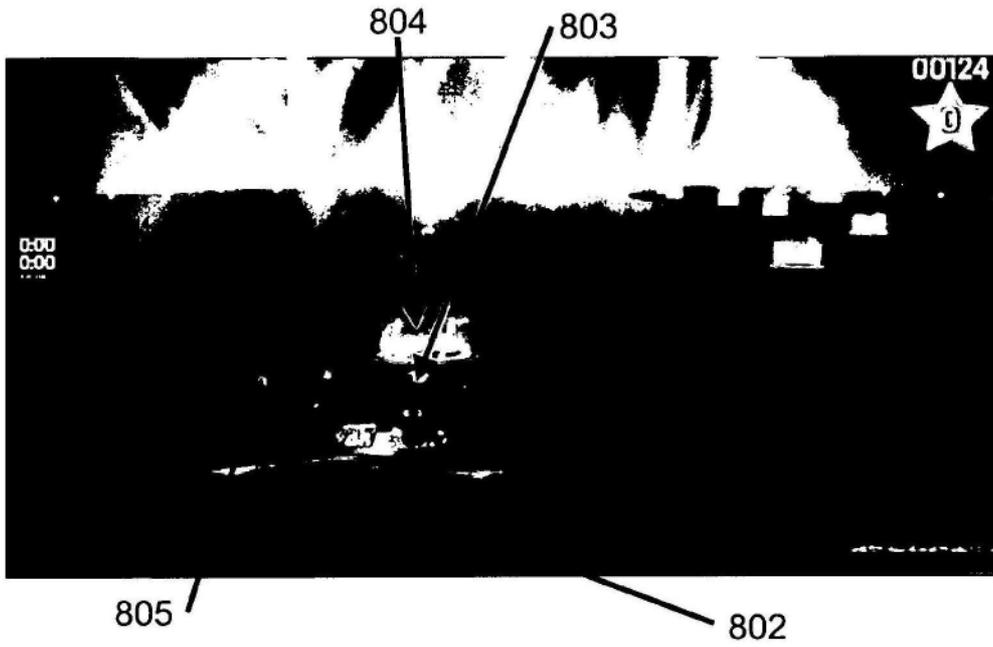


图7Q

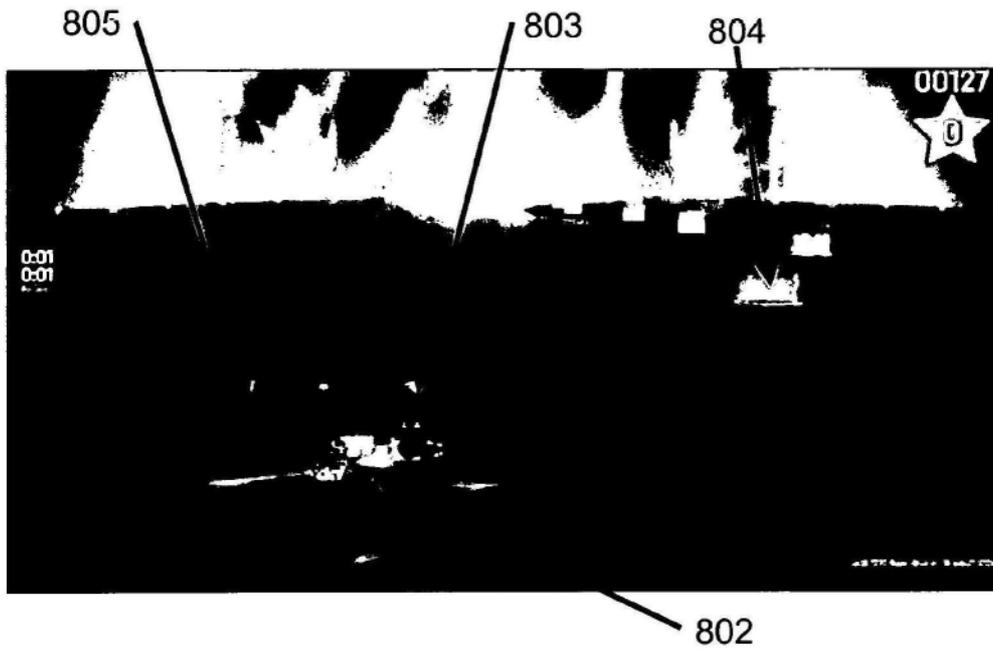


图7R

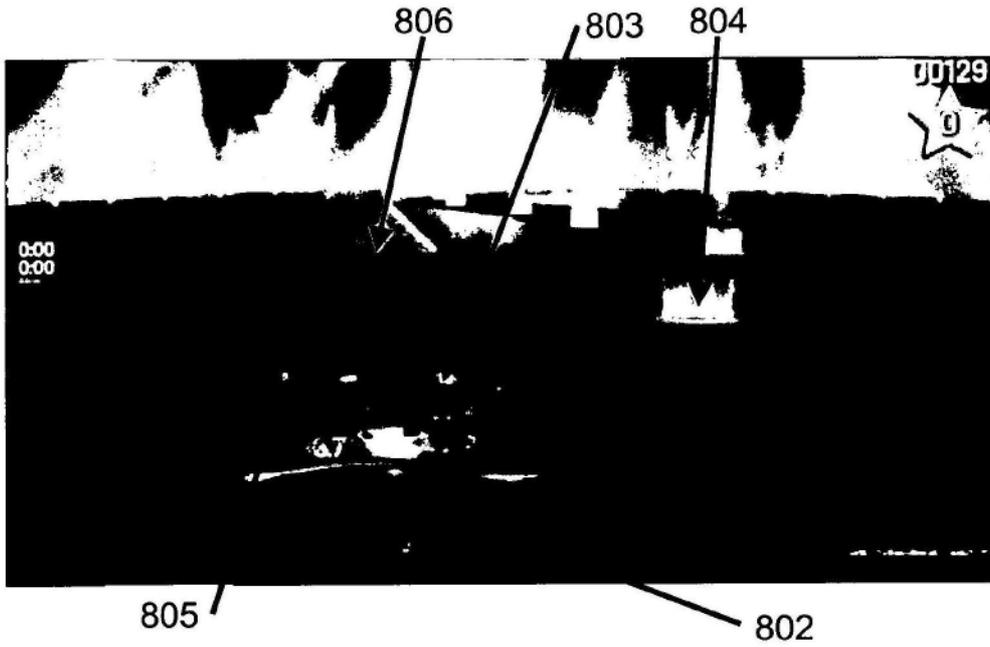


图7S

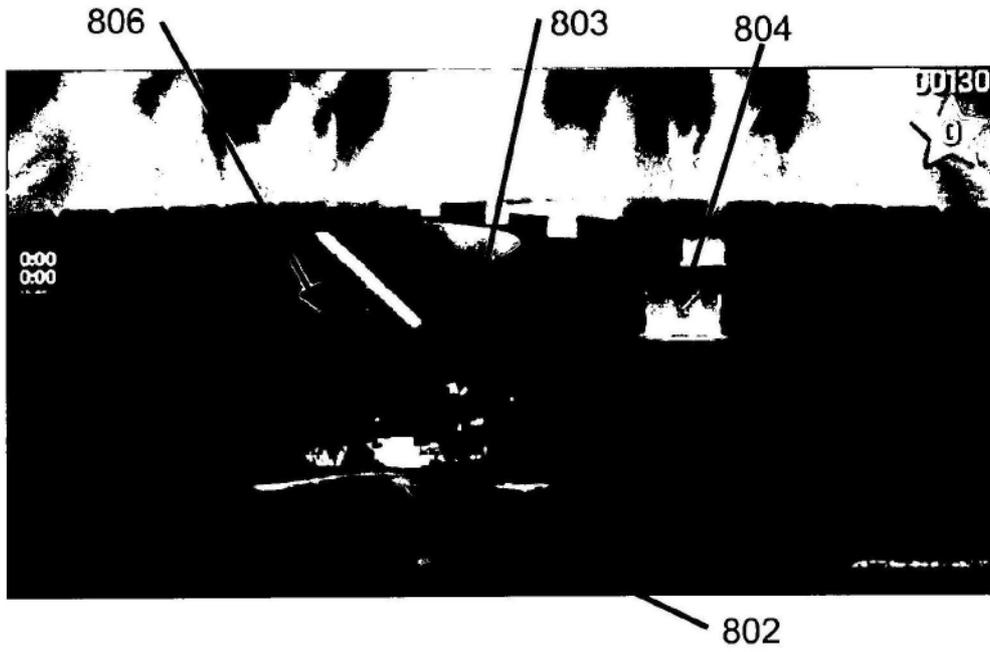


图7T

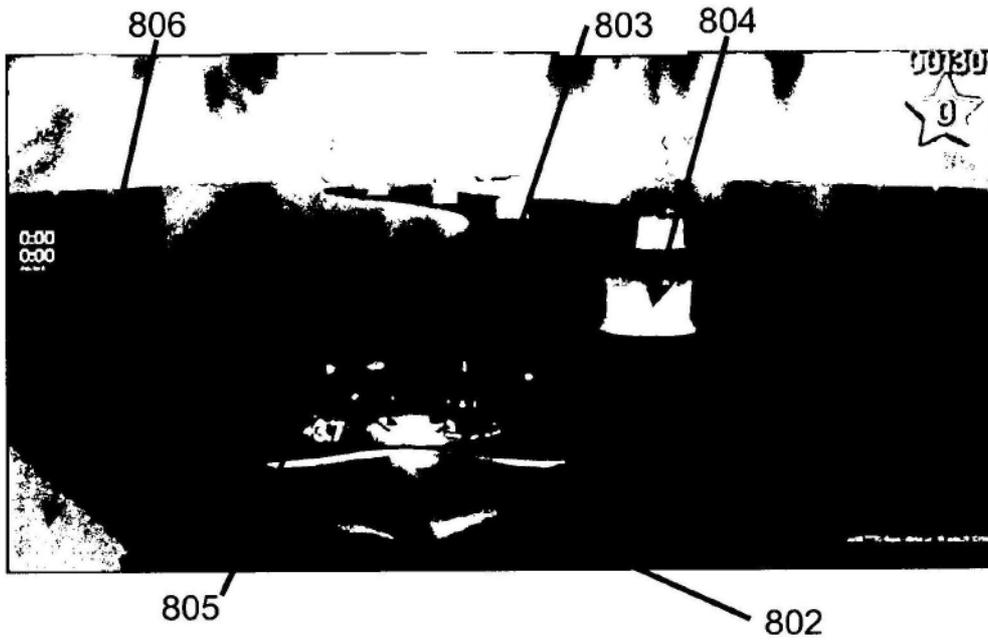


图7U

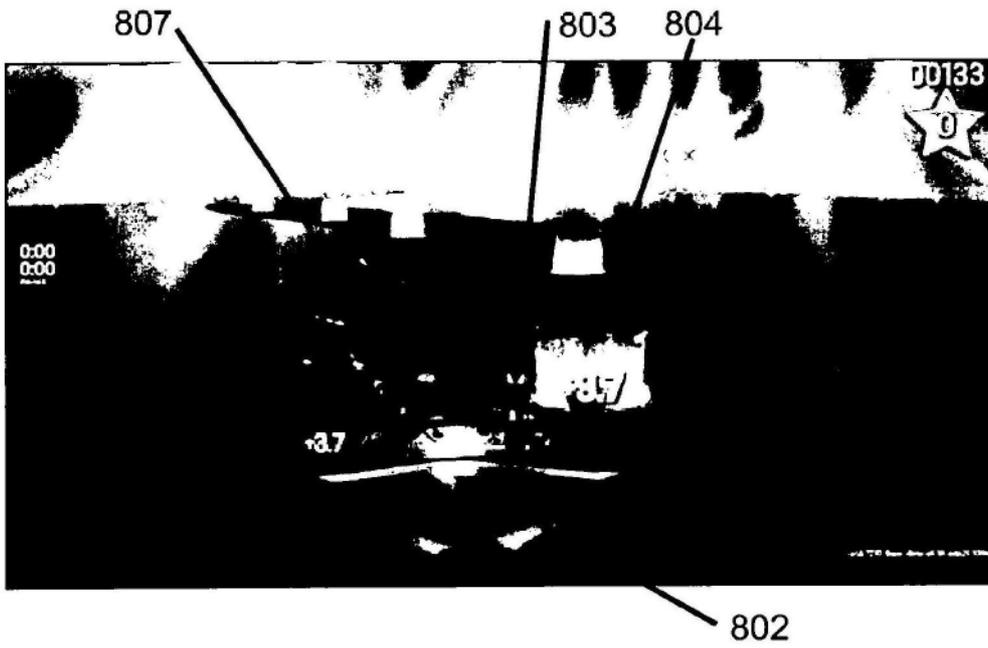


图8A

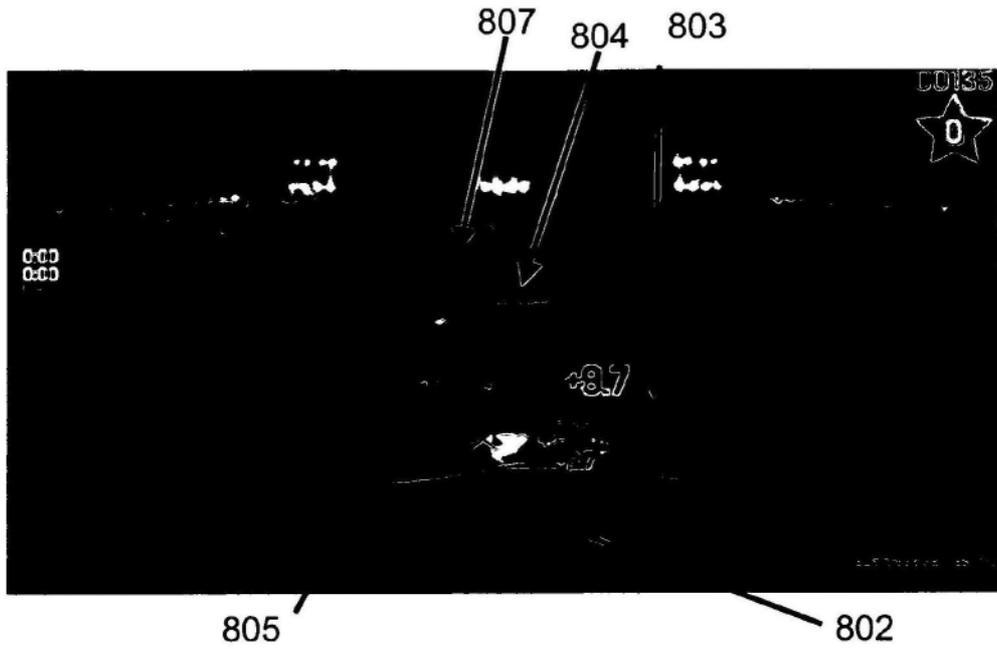


图8B

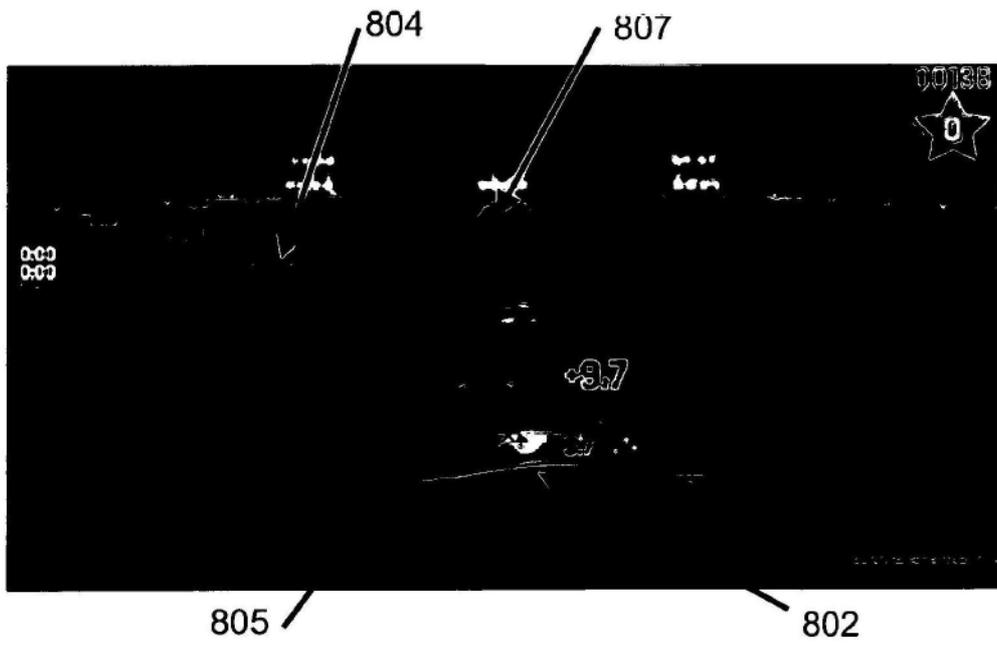


图8C

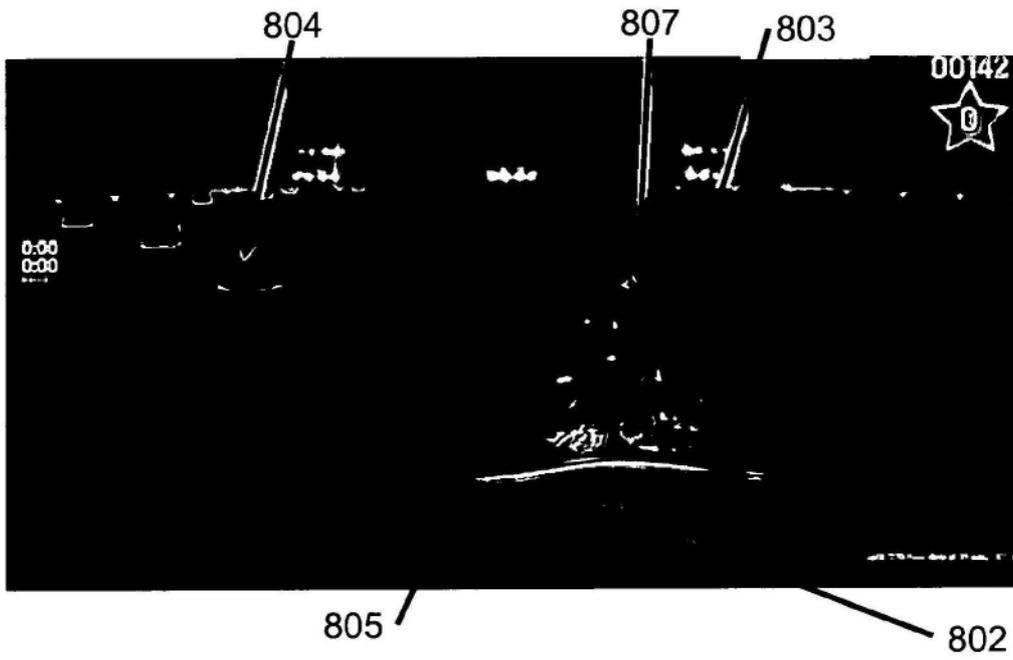


图8D

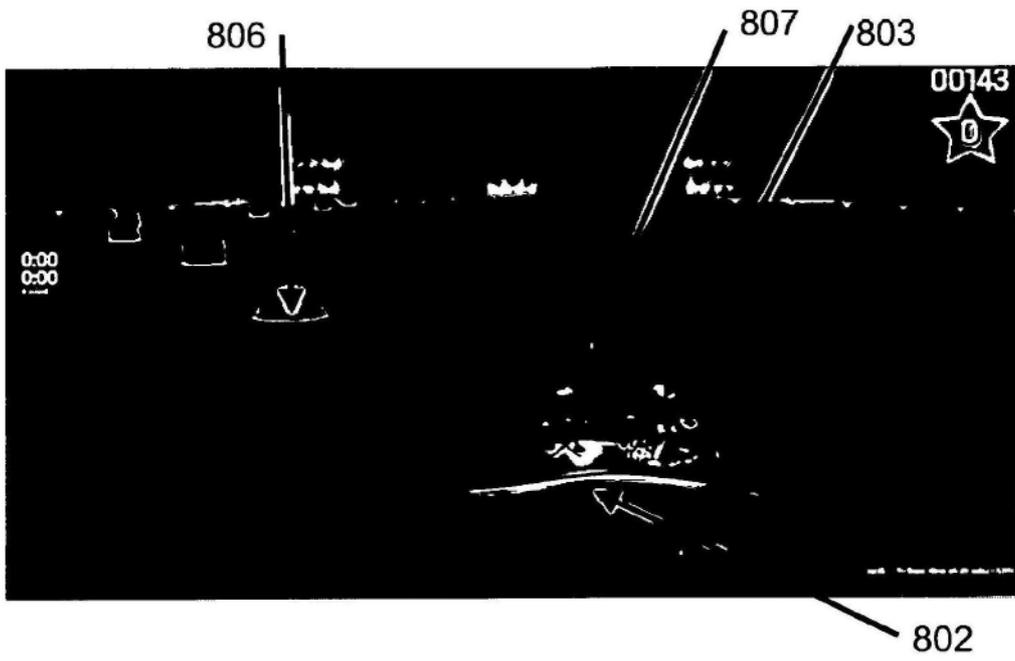


图8E

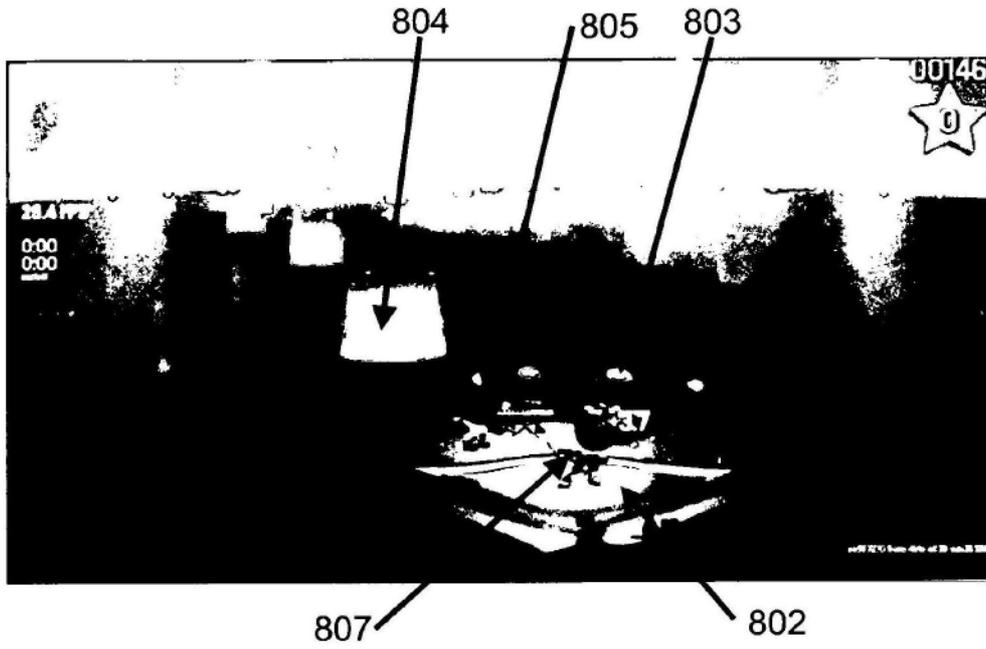


图8F

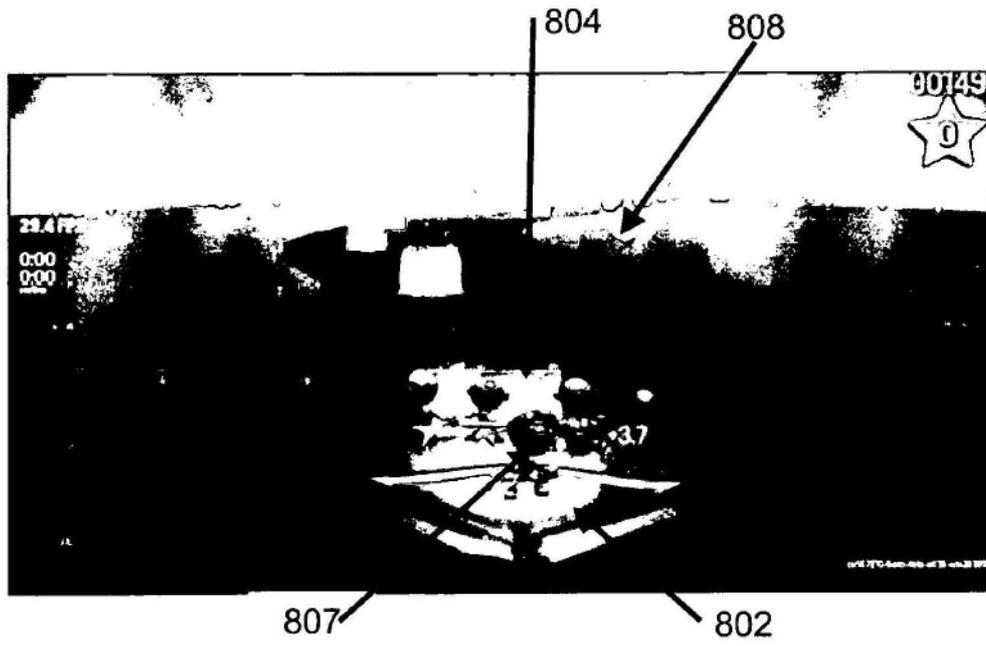


图8G

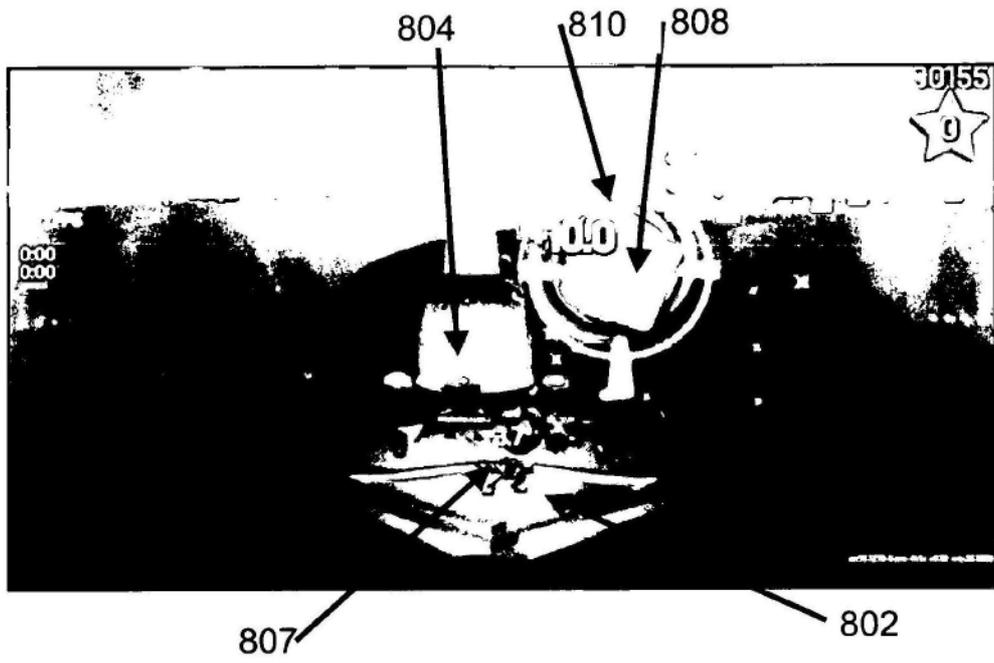


图8H

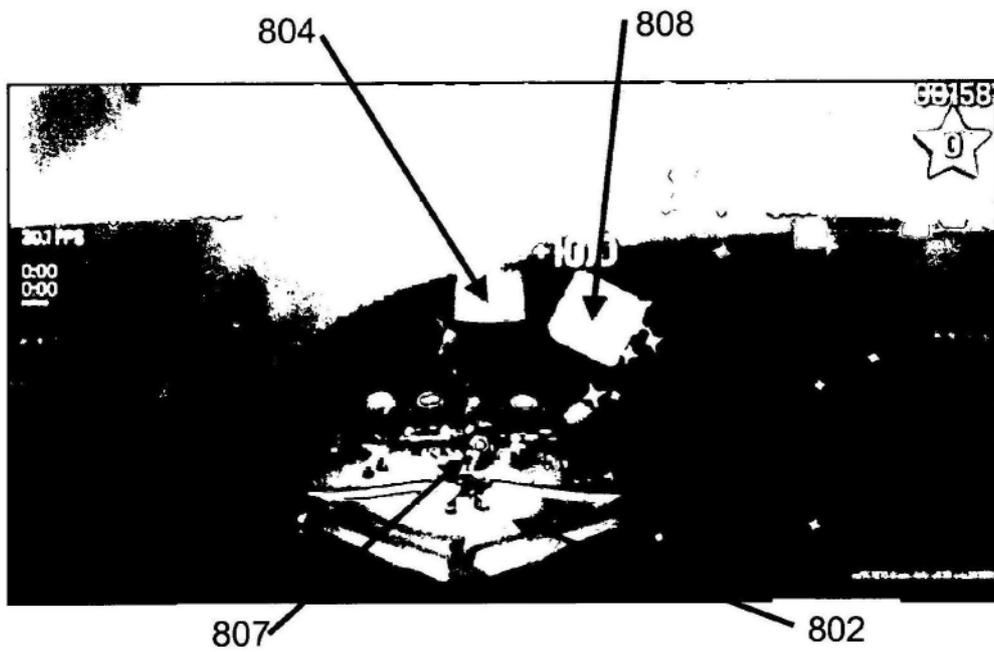


图8I

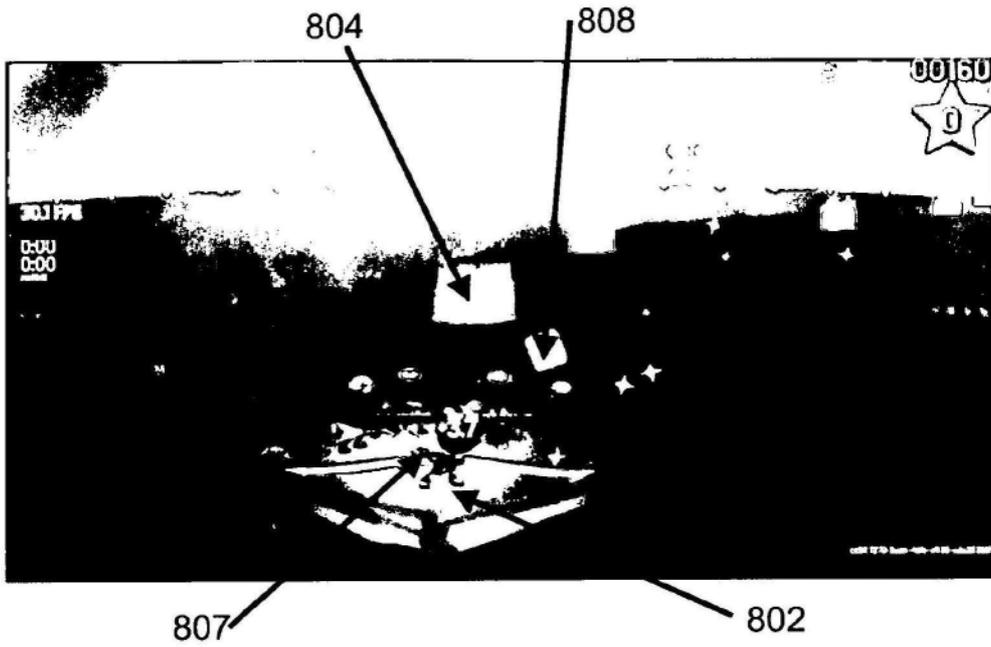


图8J

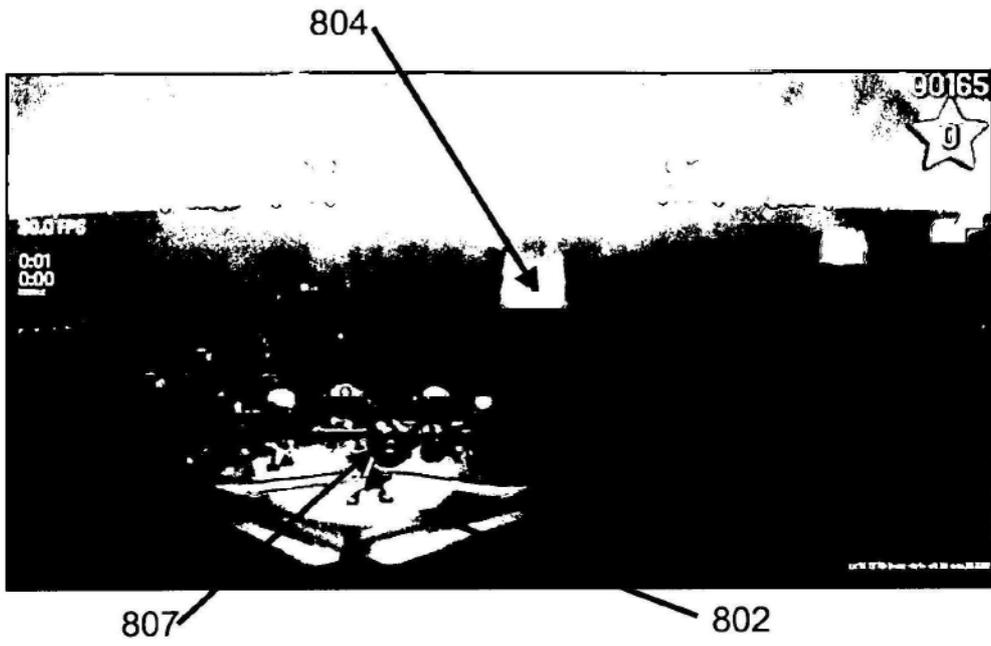


图8K

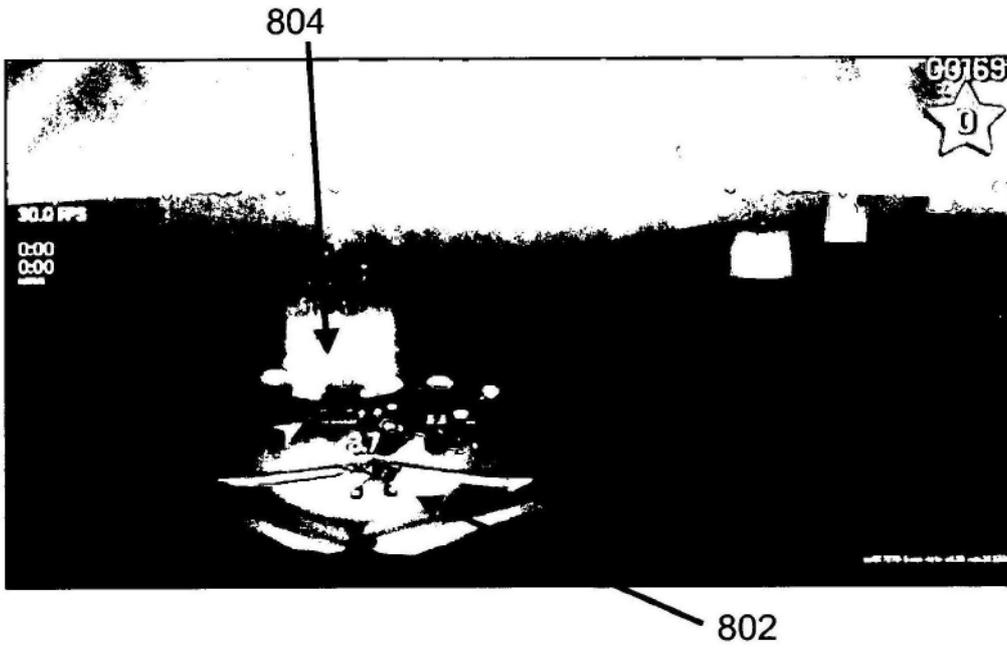


图8L

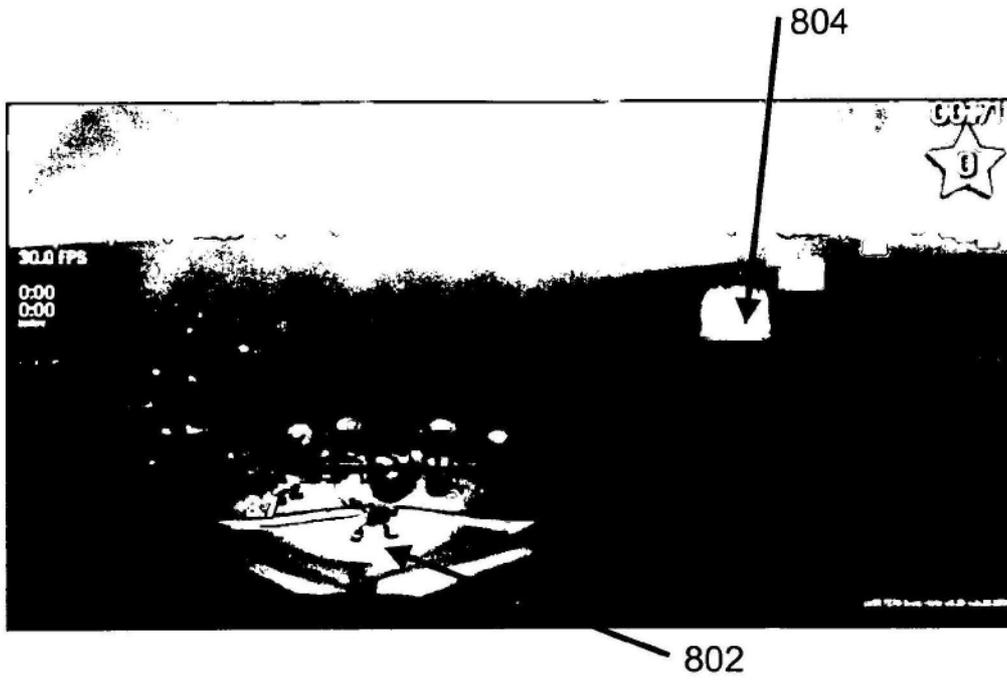


图8M

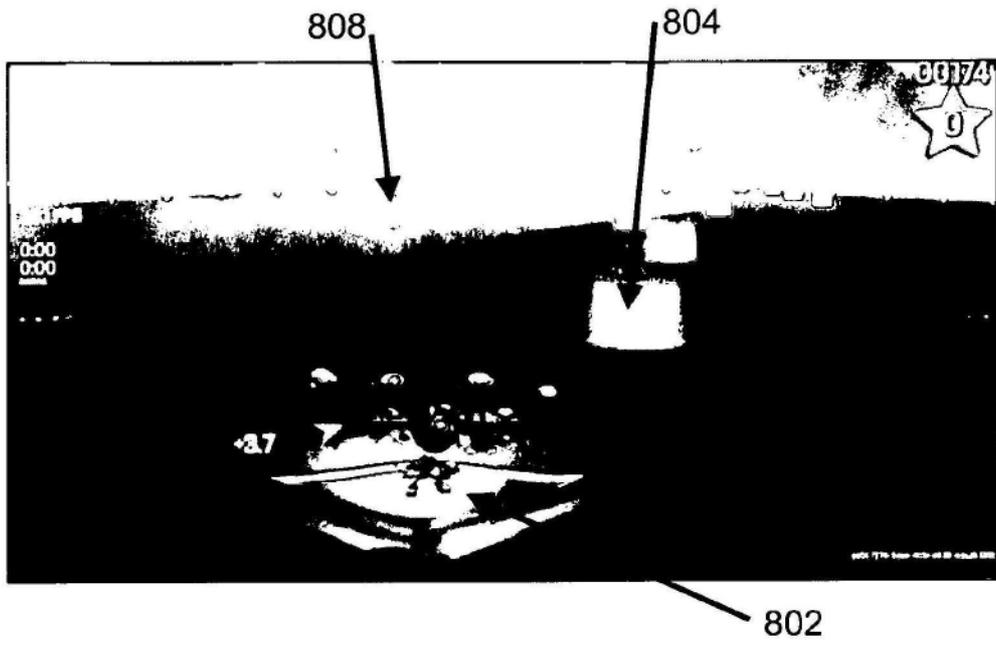


图8N

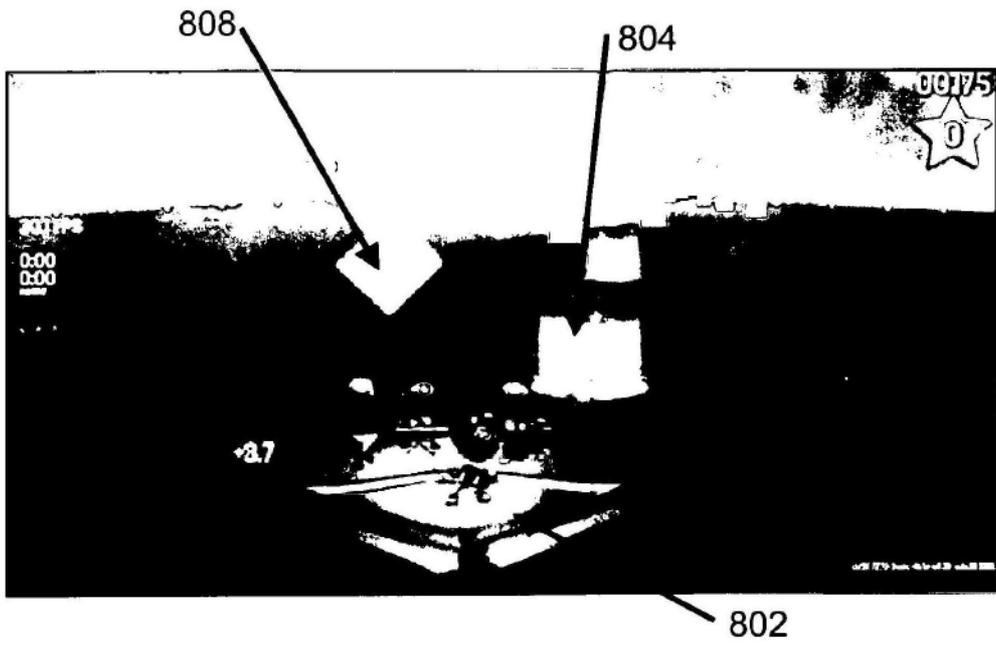


图80

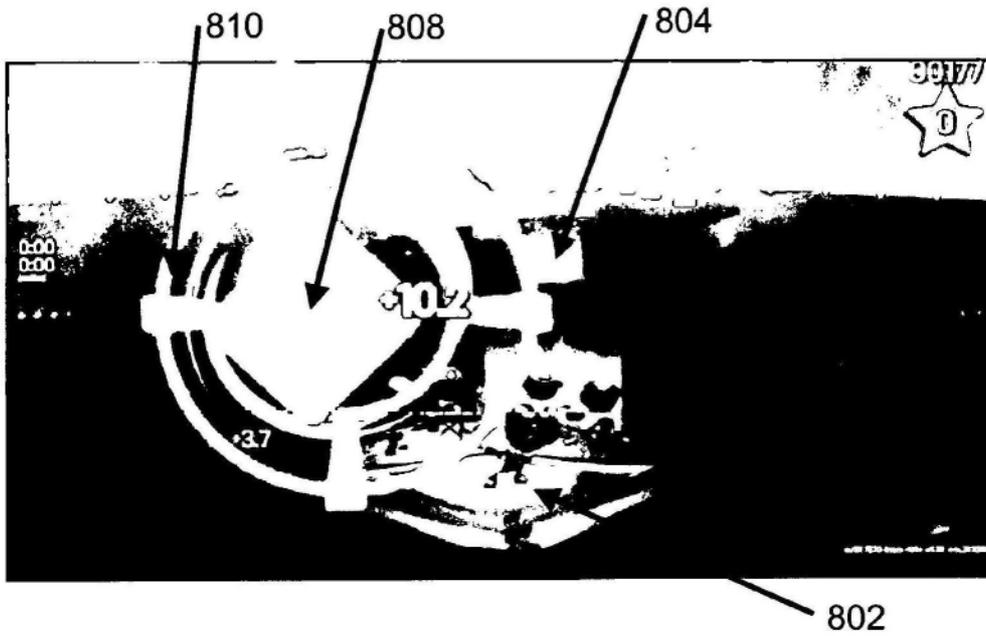


图8P

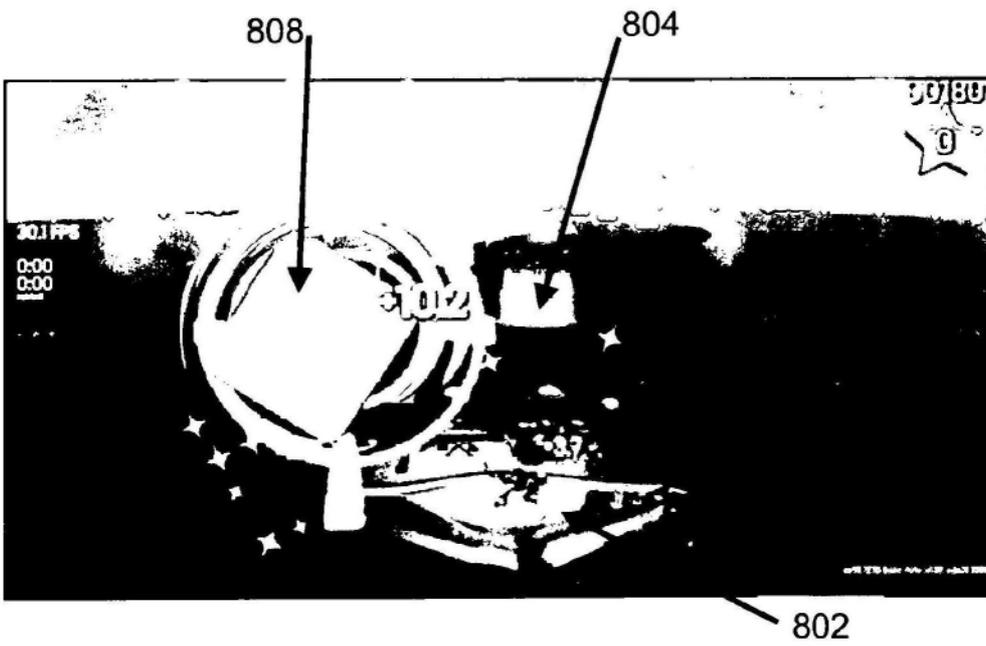


图8Q

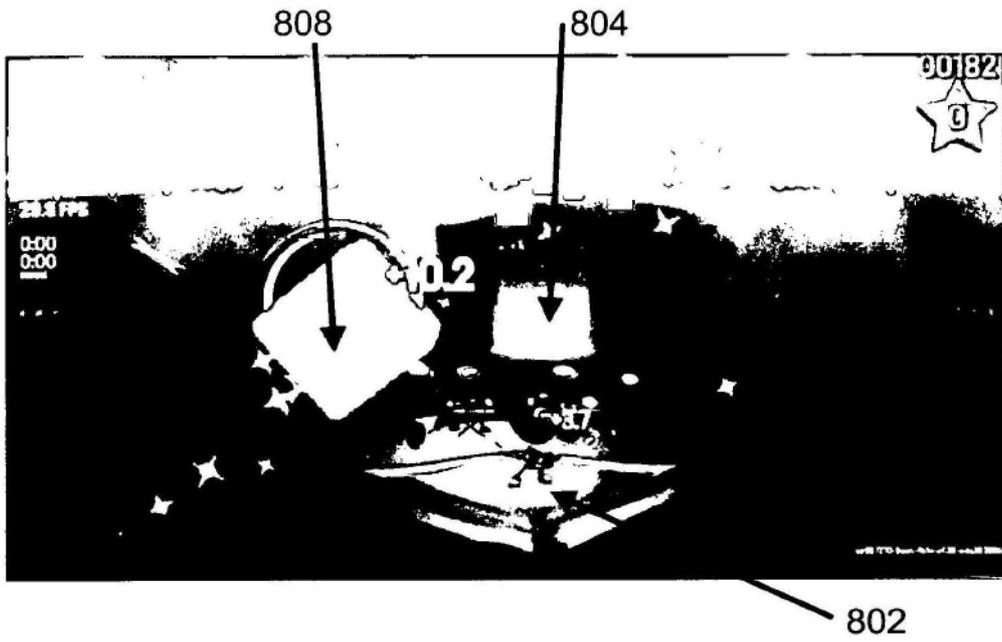


图8R

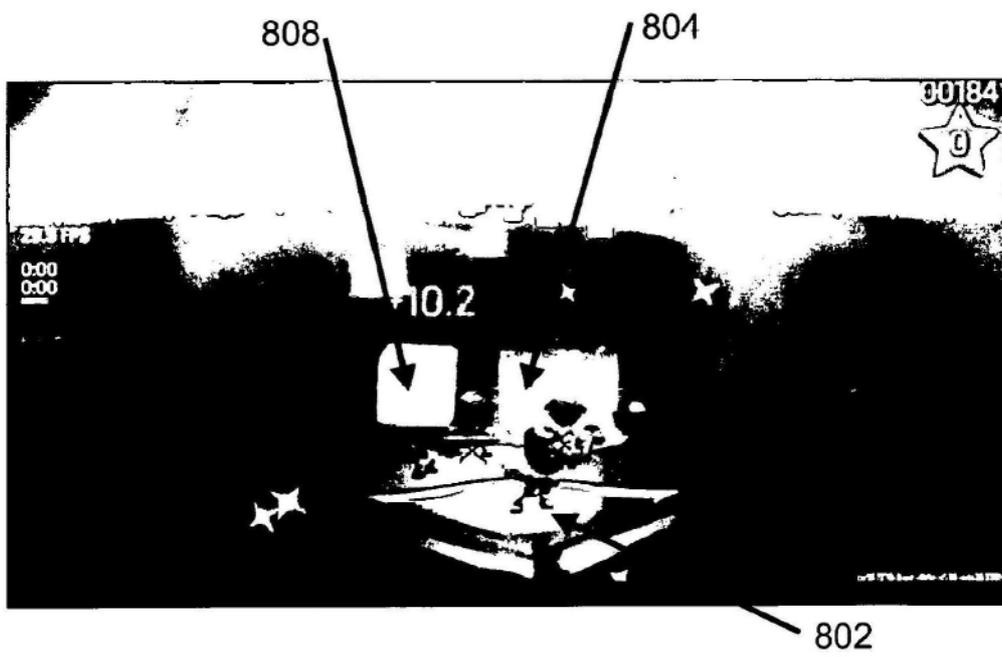


图8S

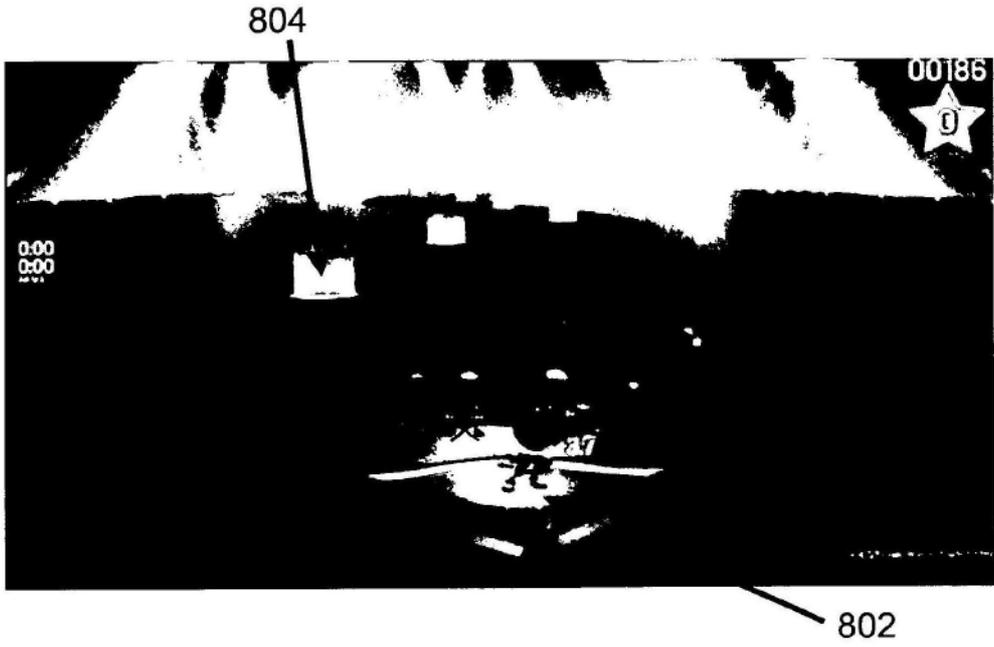


图8T

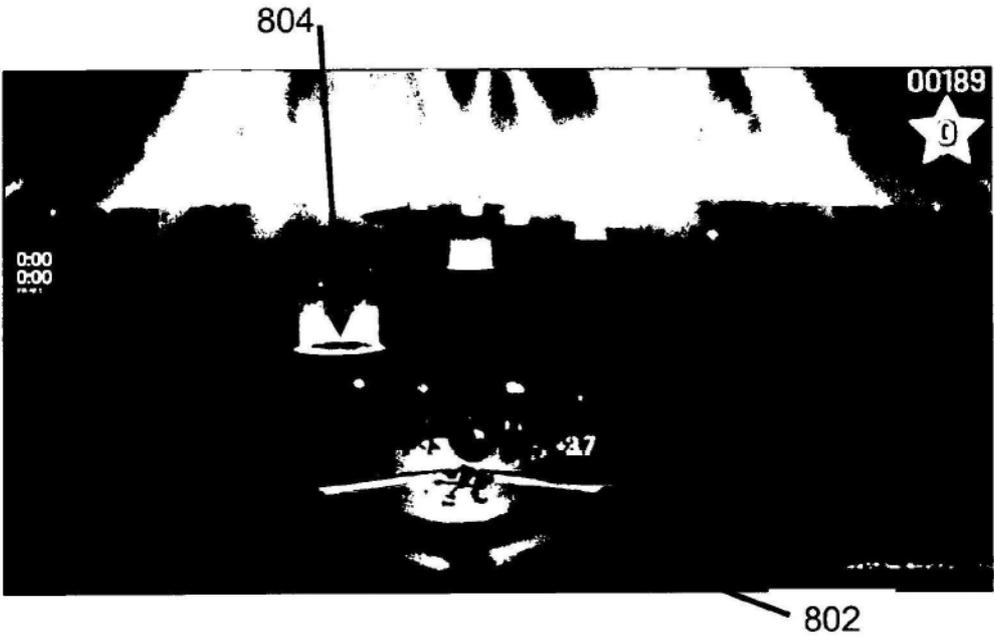


图8U

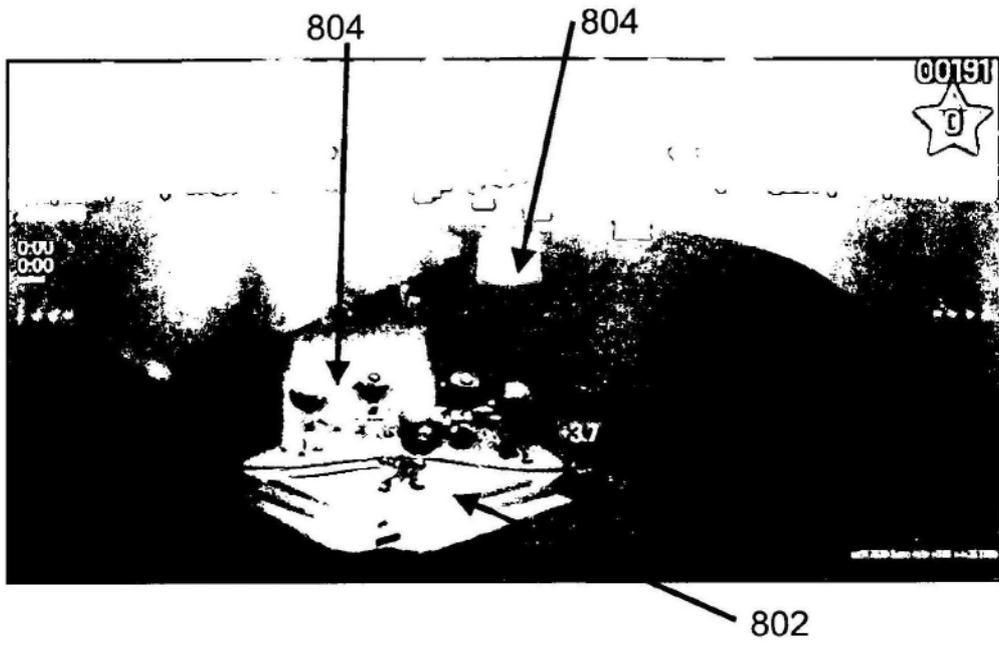


图8V

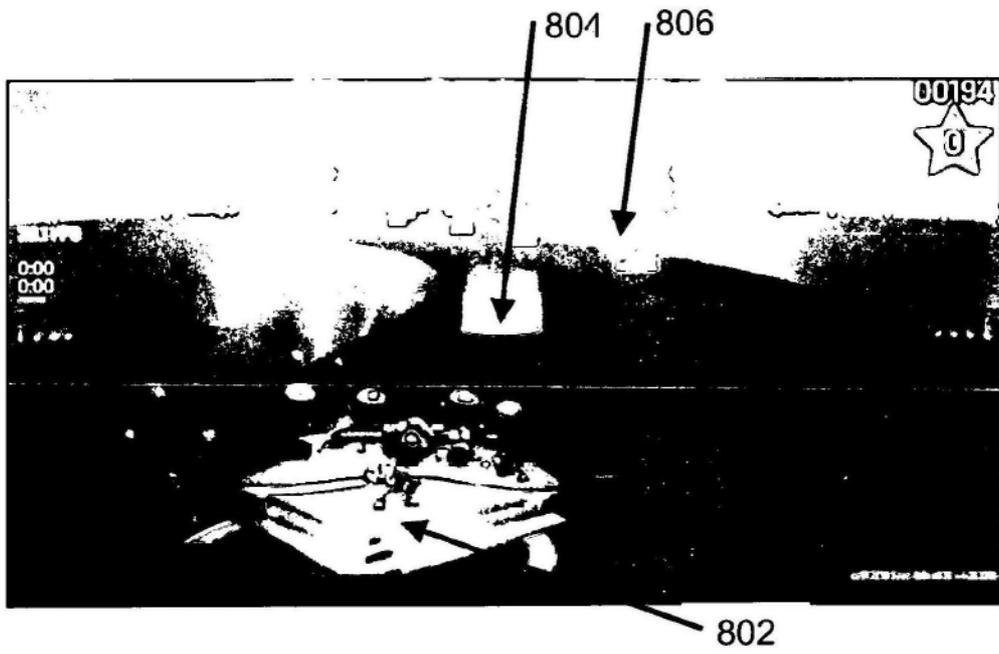


图8W

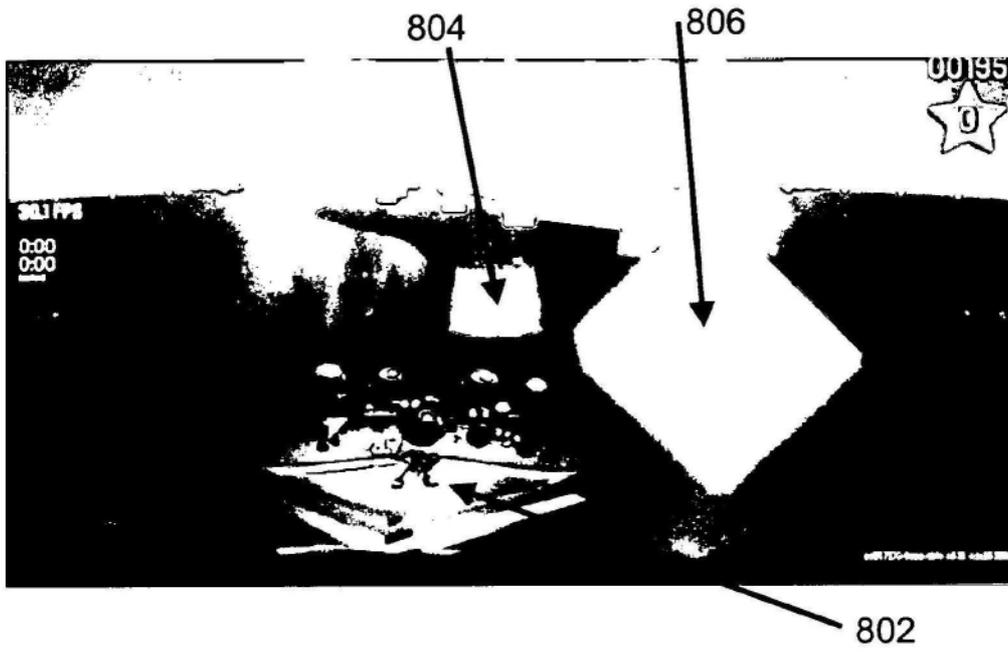


图8X

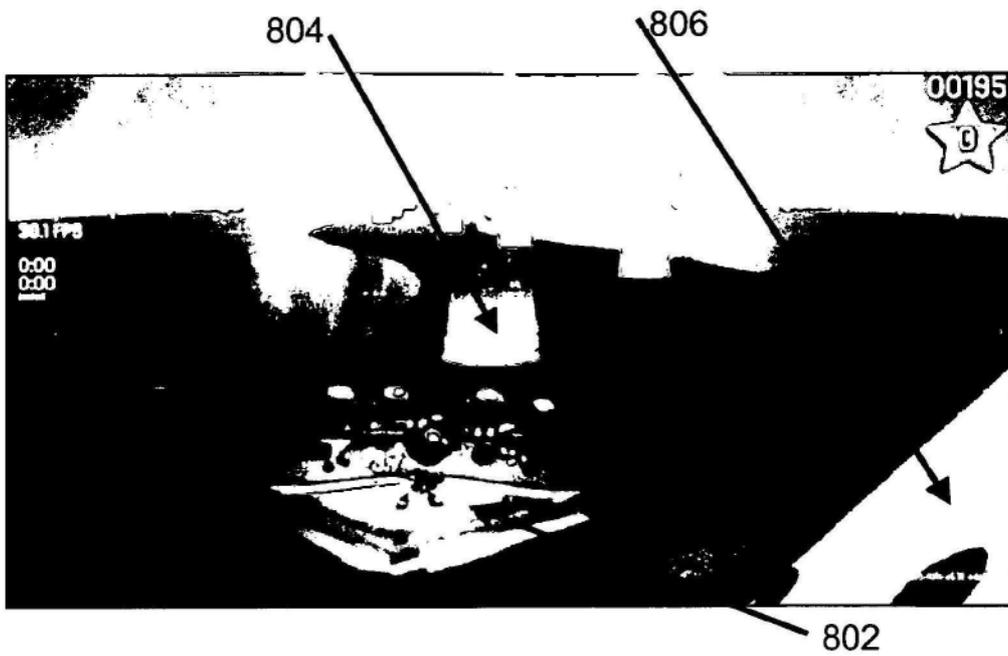


图8Y

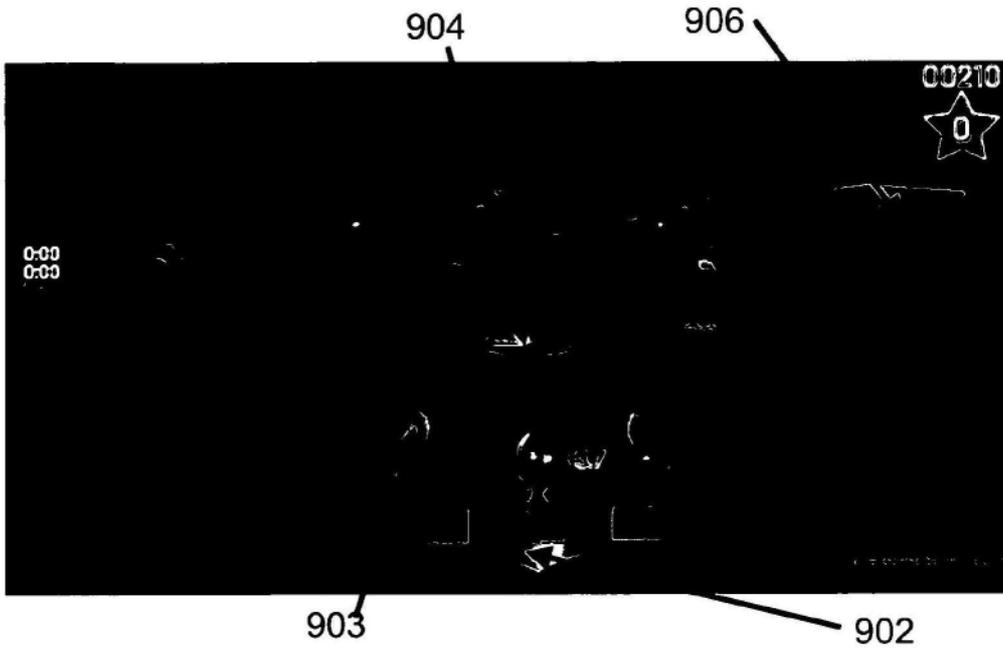


图9A

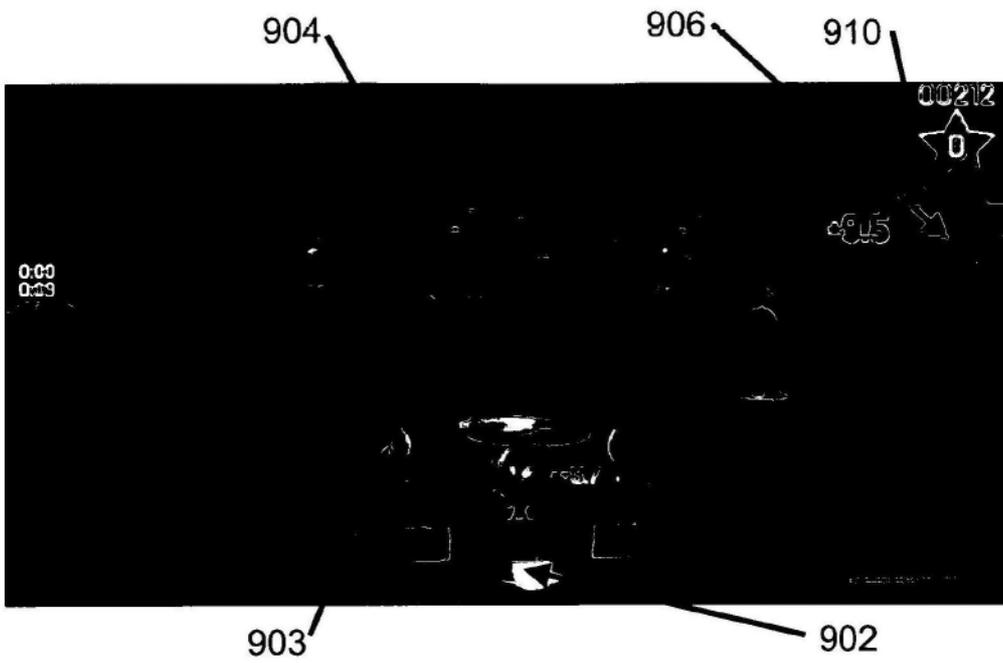


图9B

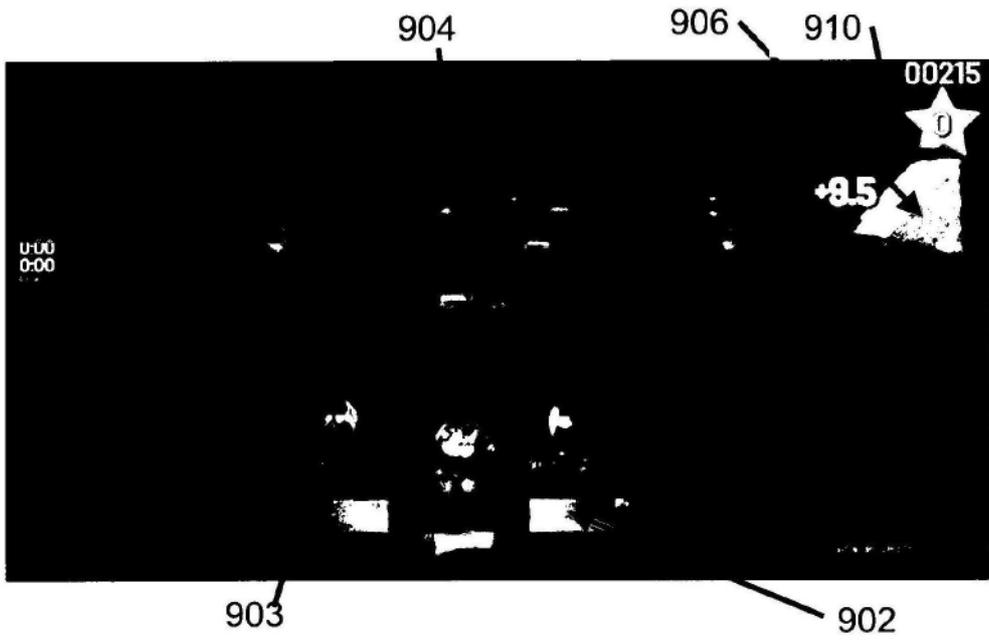


图9C

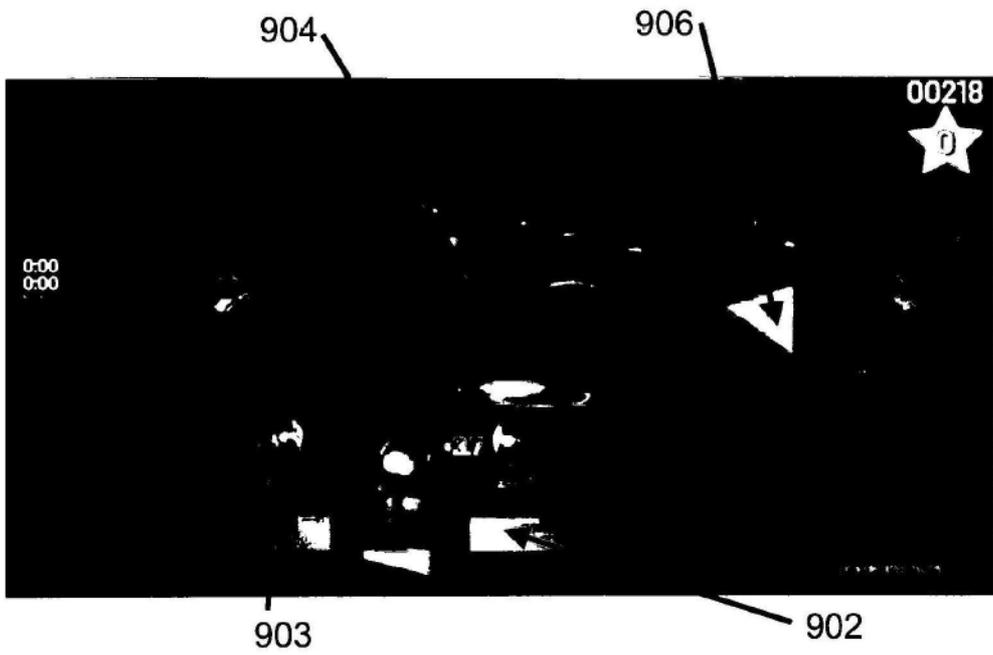


图9D

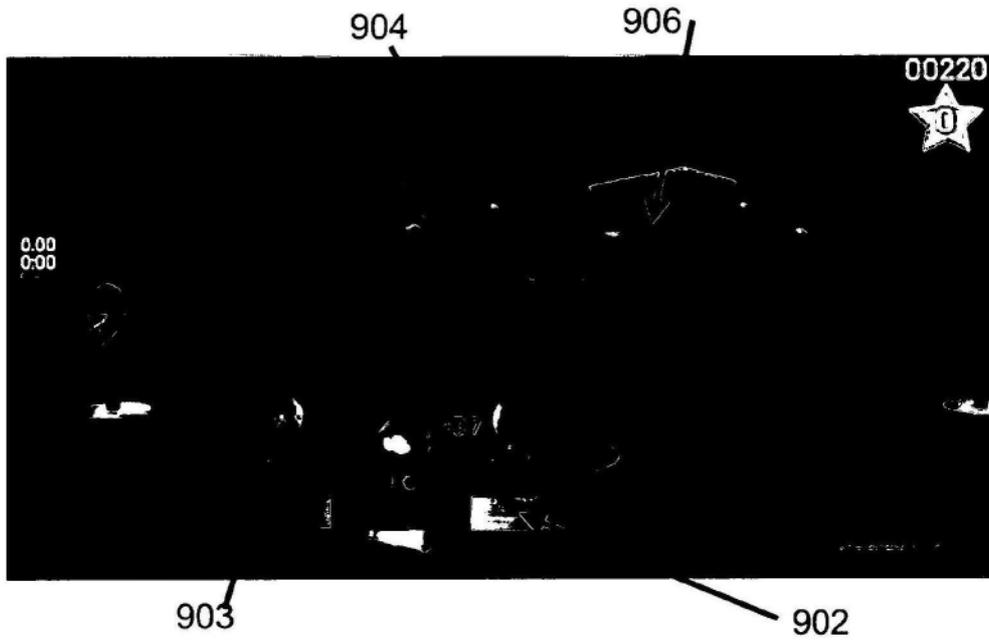


图9E

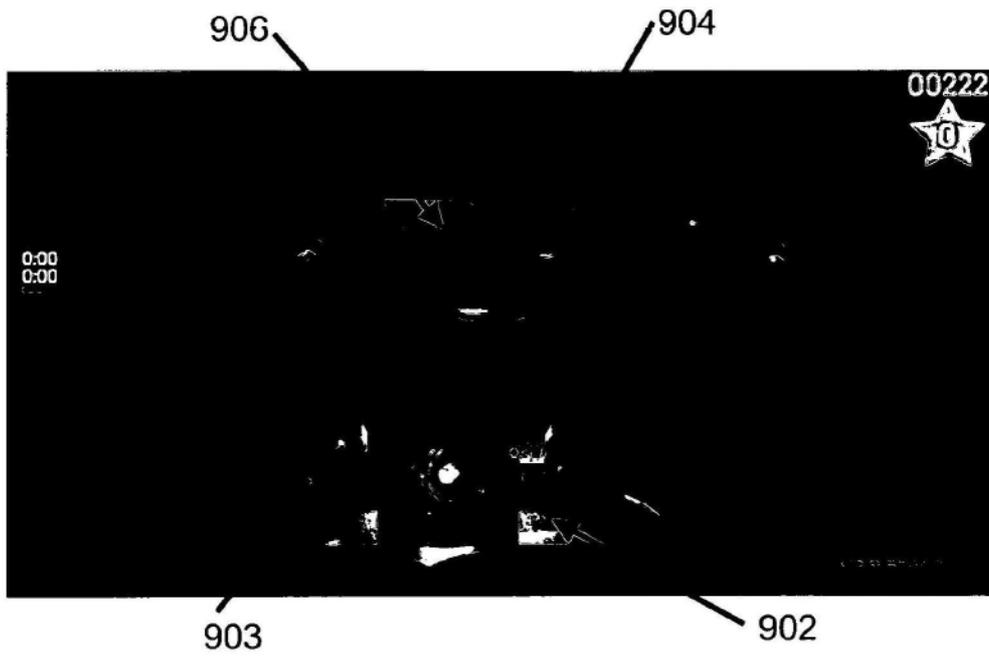


图9F

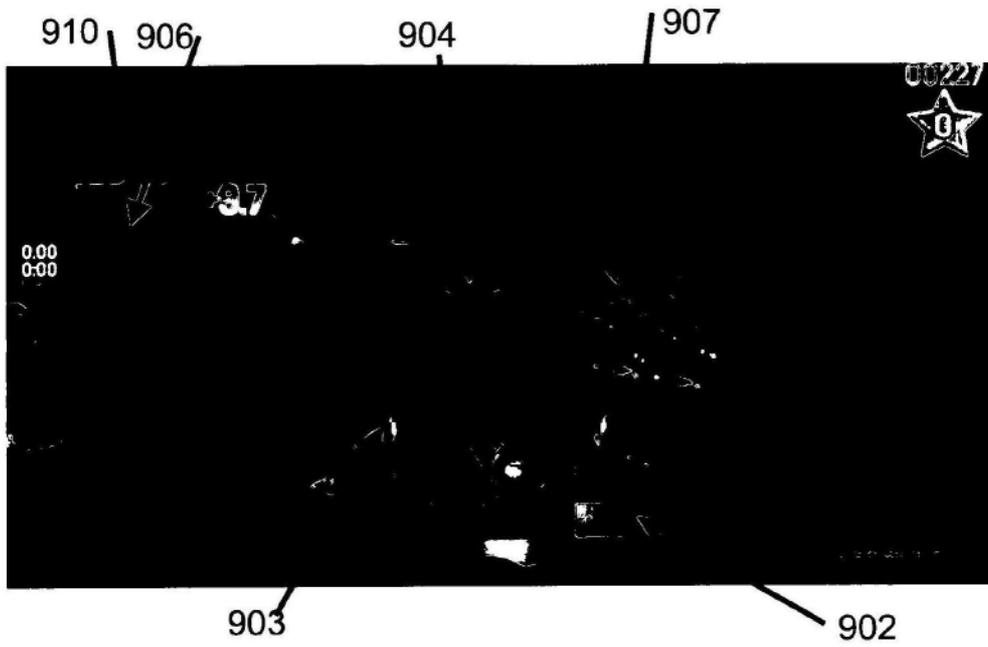


图9G

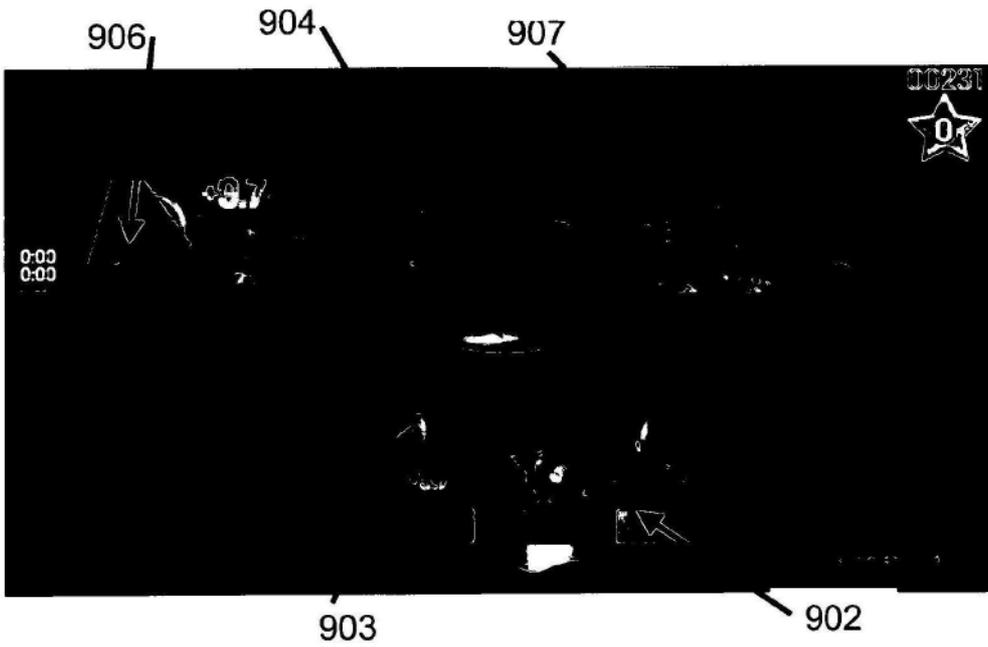


图9H

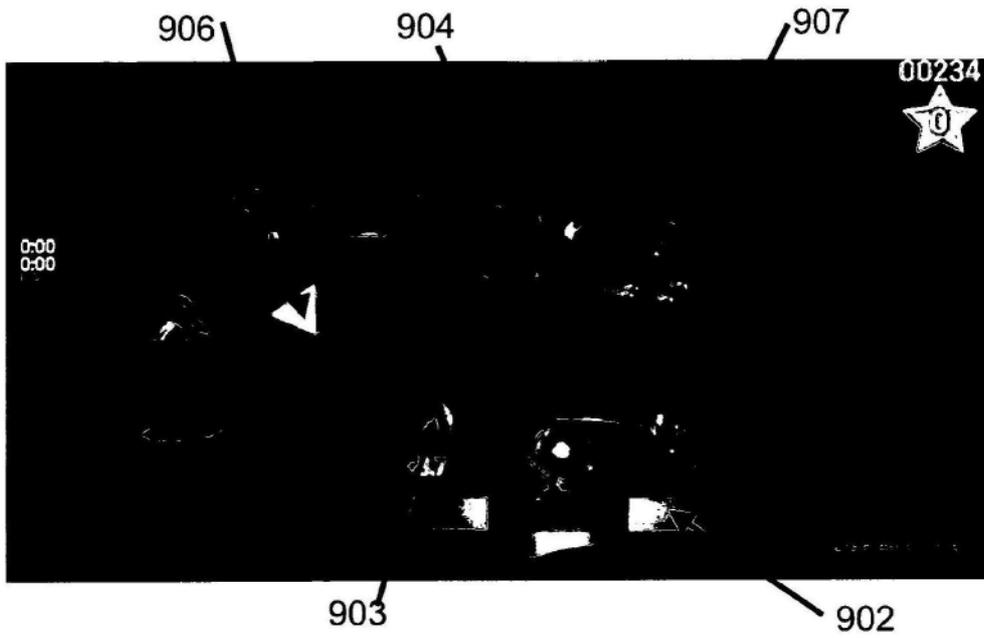


图9I

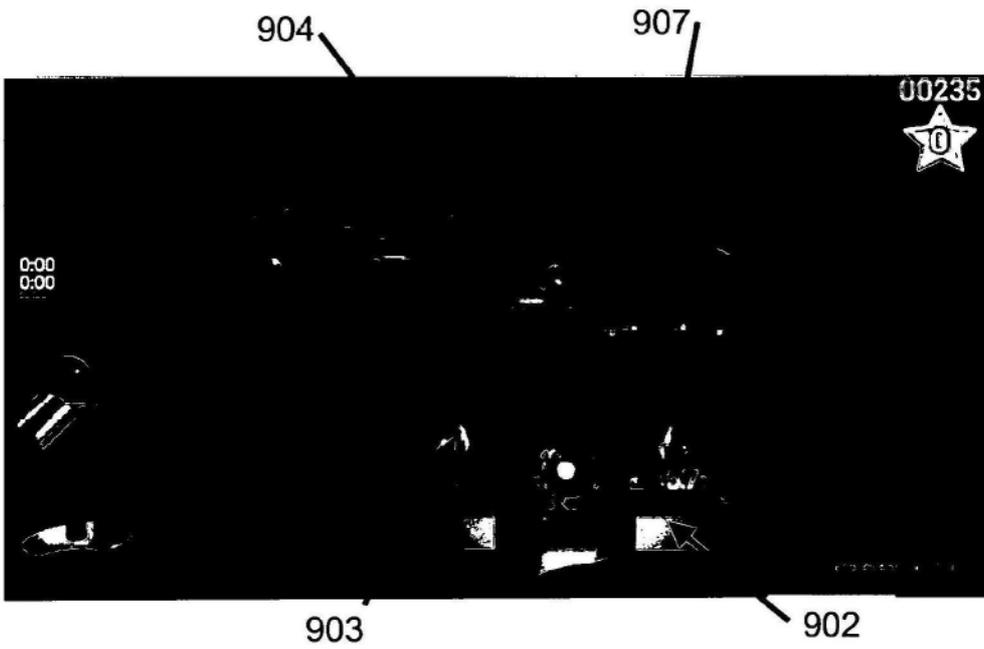


图9J

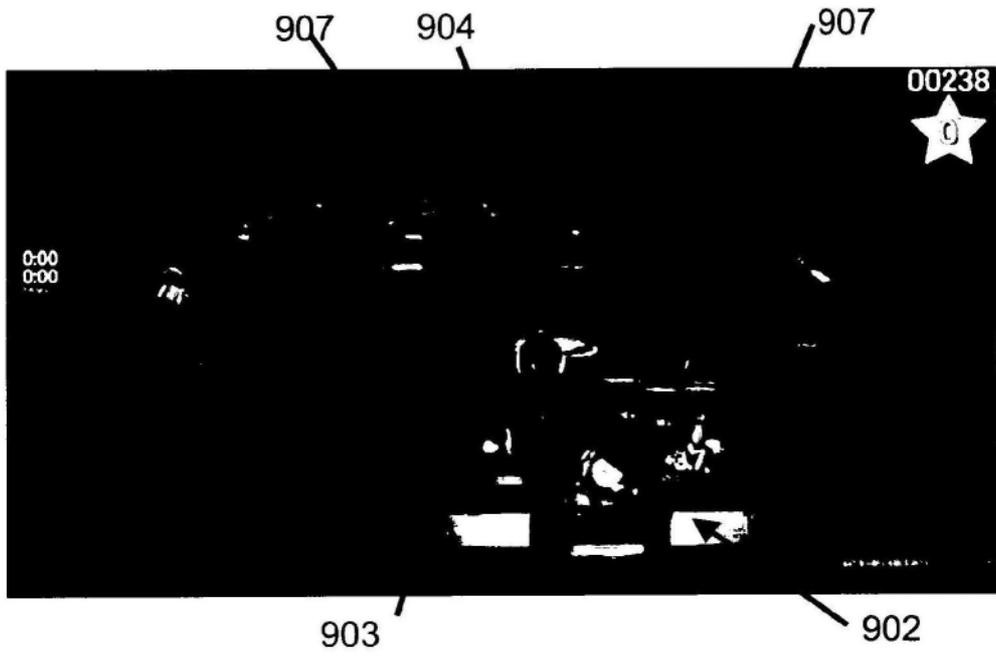


图9K

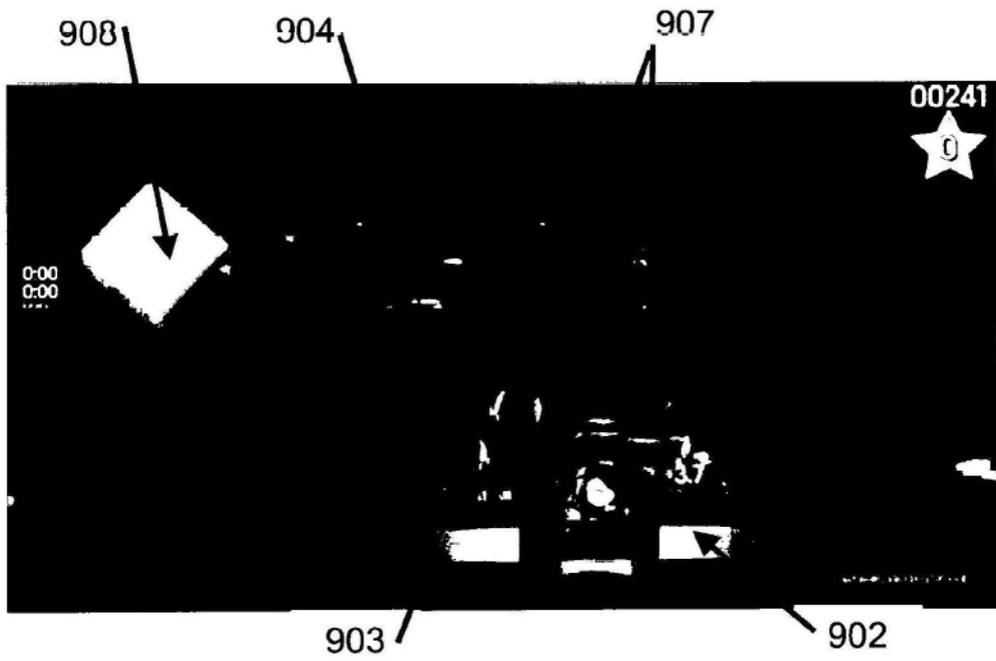


图9L

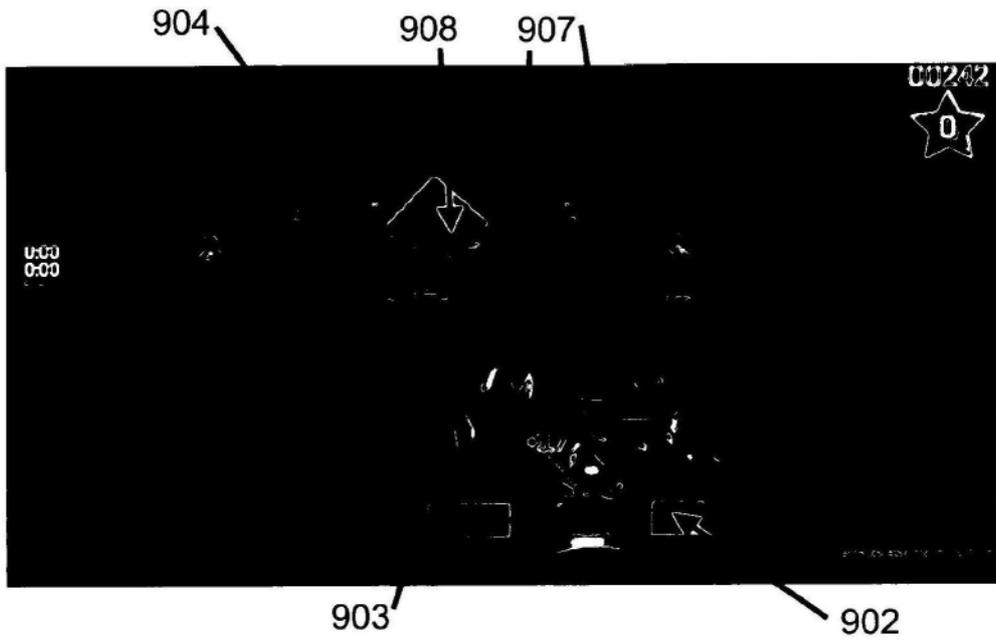


图9M

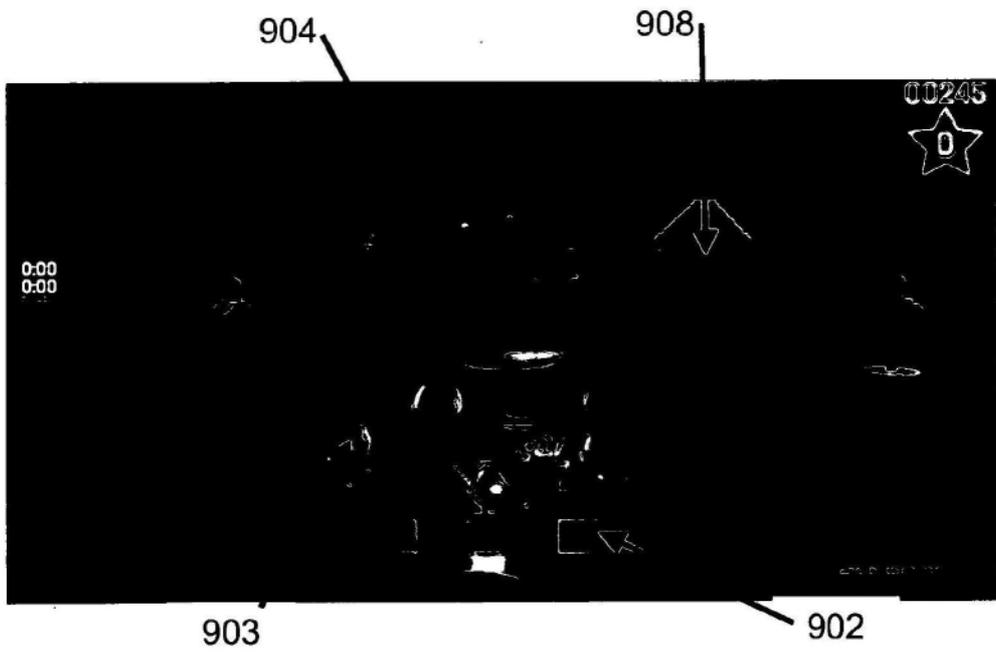


图9N

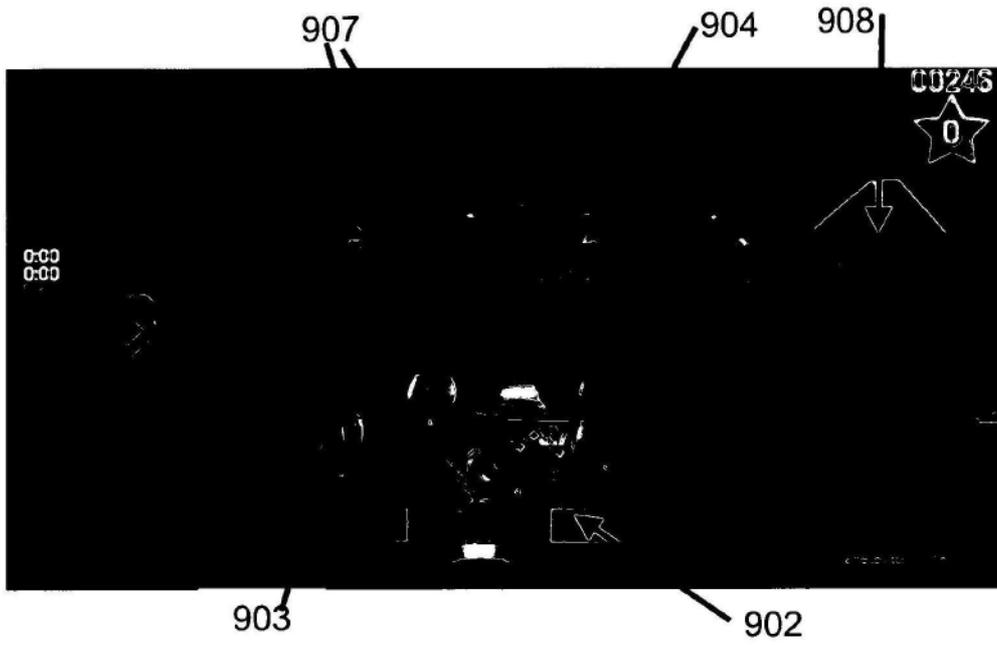


图90

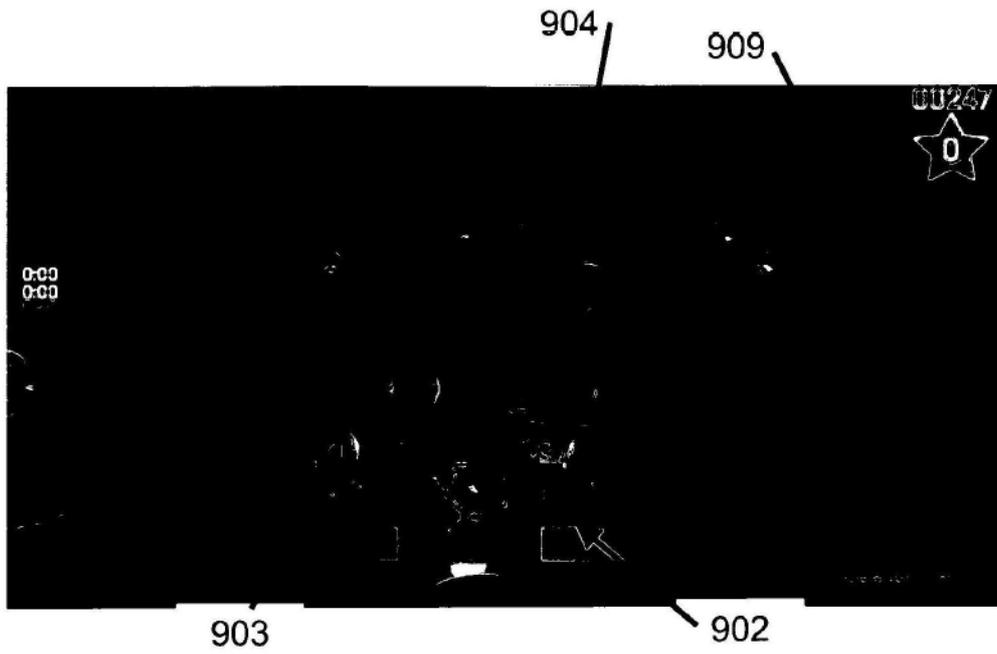


图9P

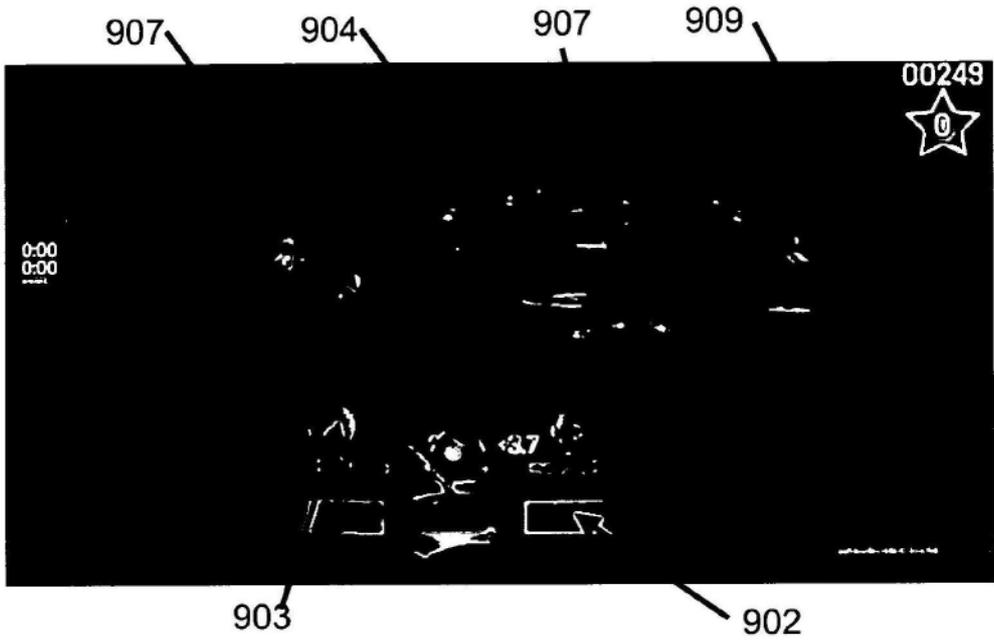


图9Q

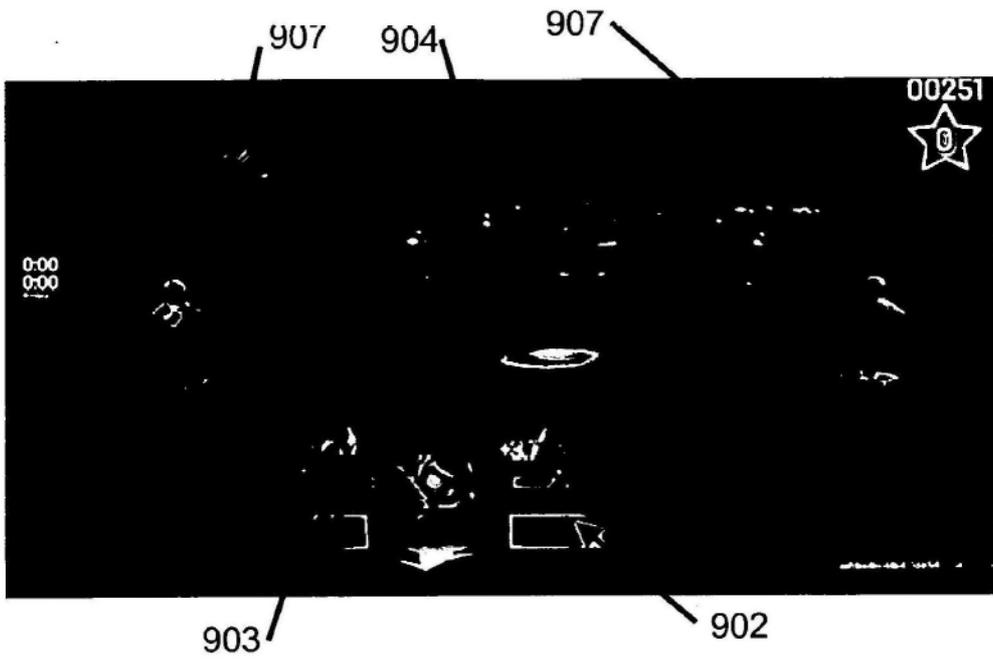


图9R

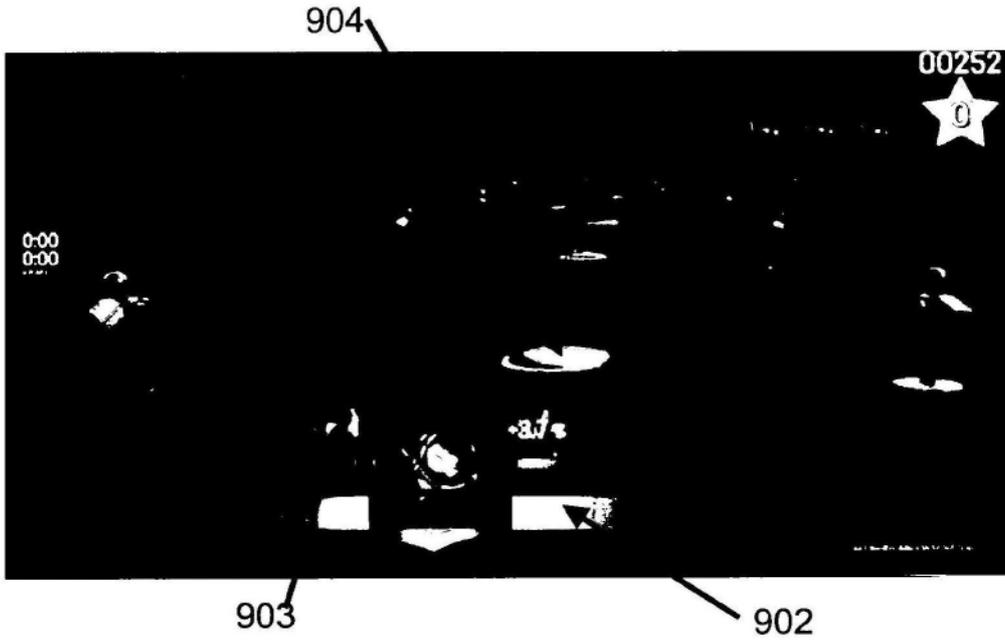


图9S

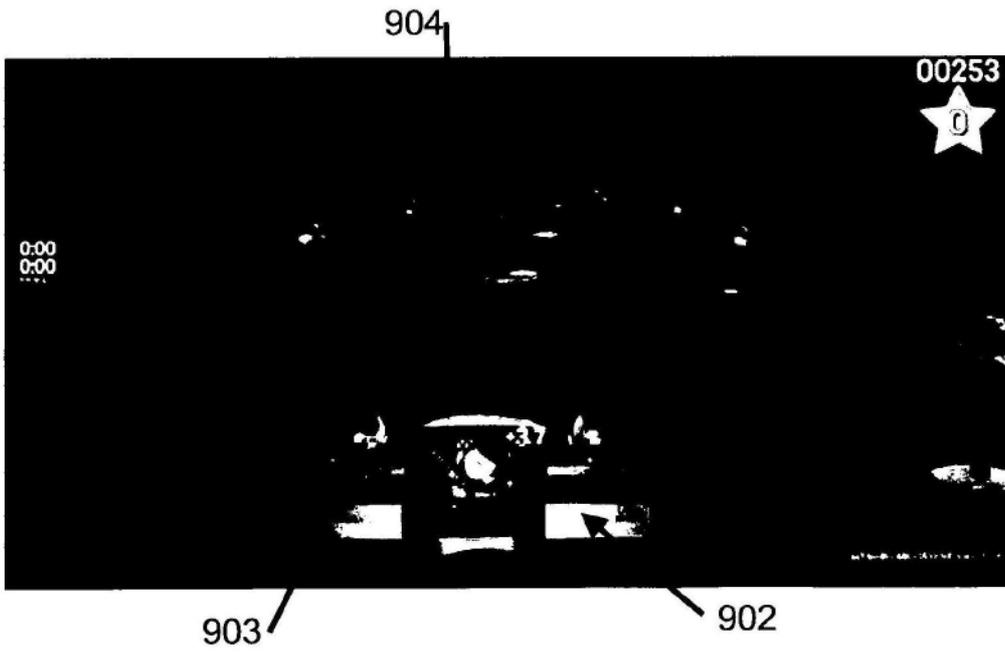


图9T

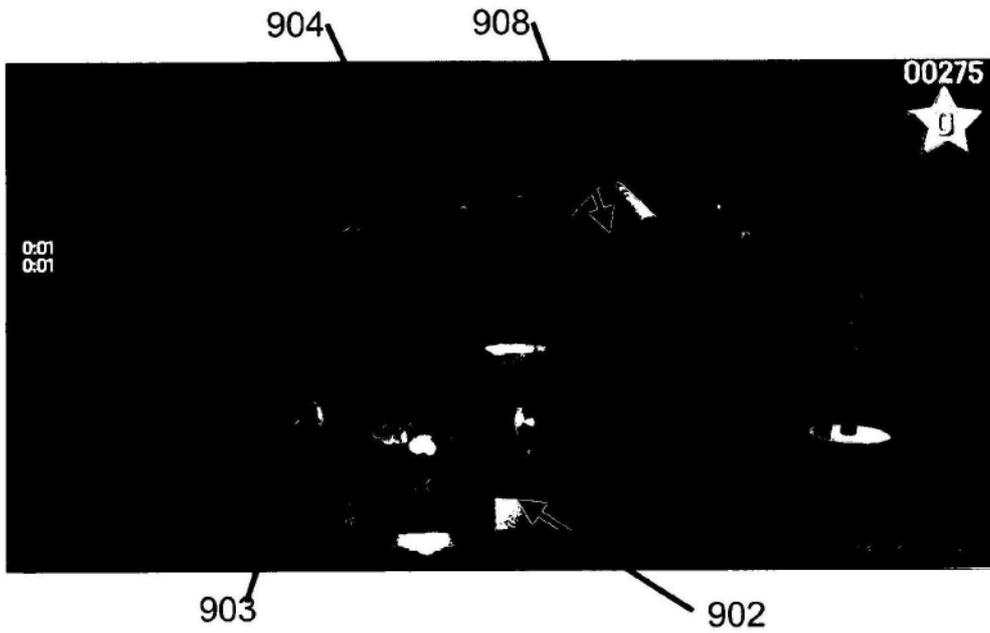


图9U

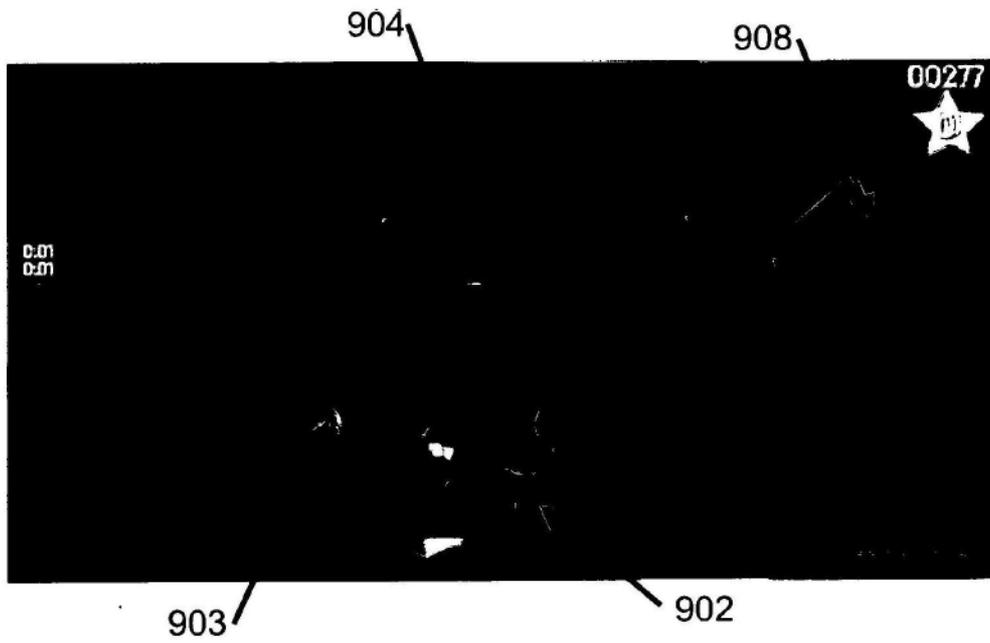


图9V

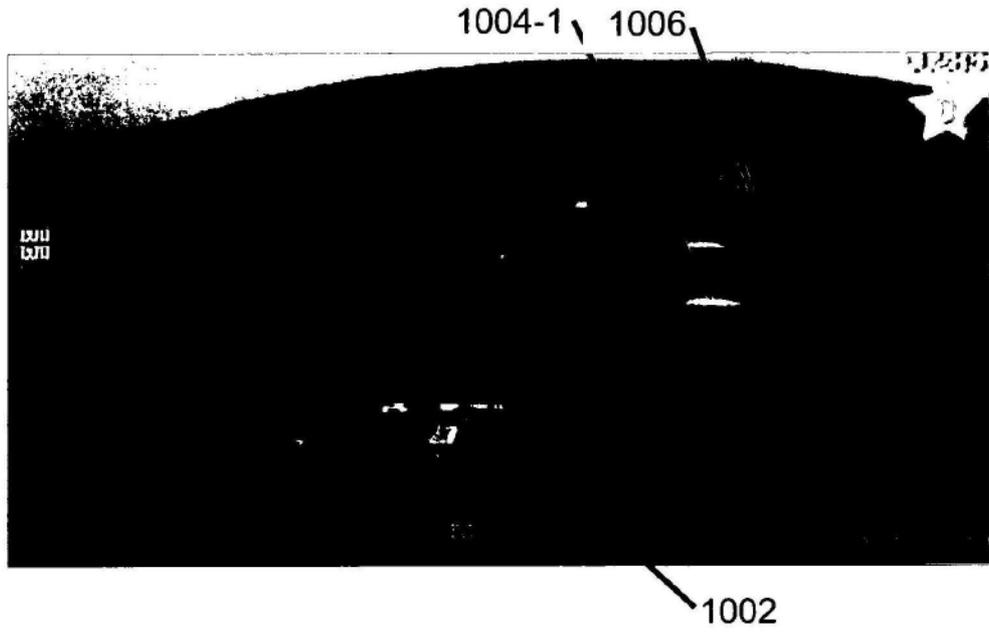


图10A

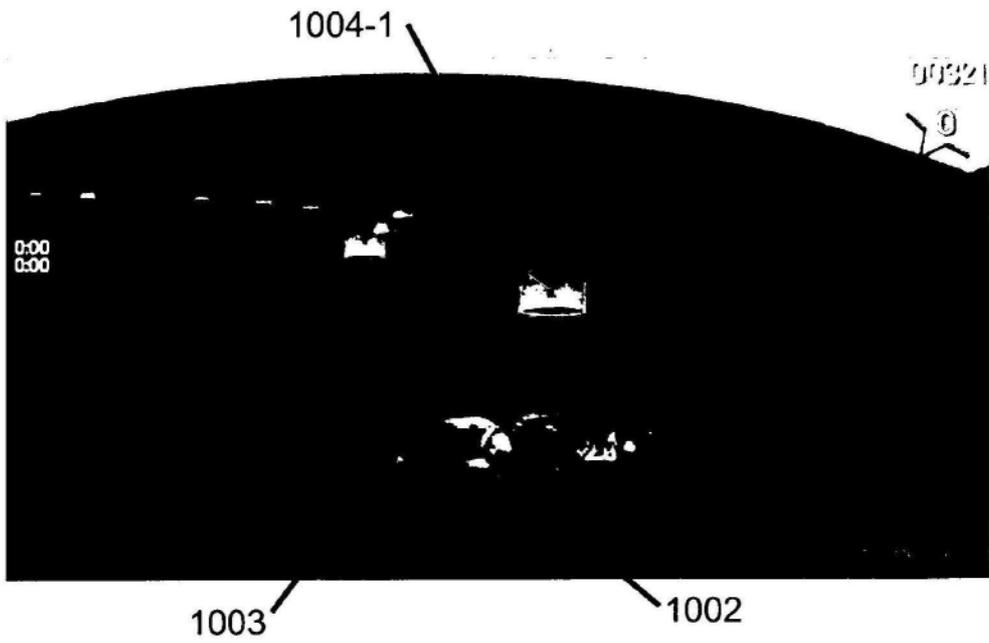


图10B

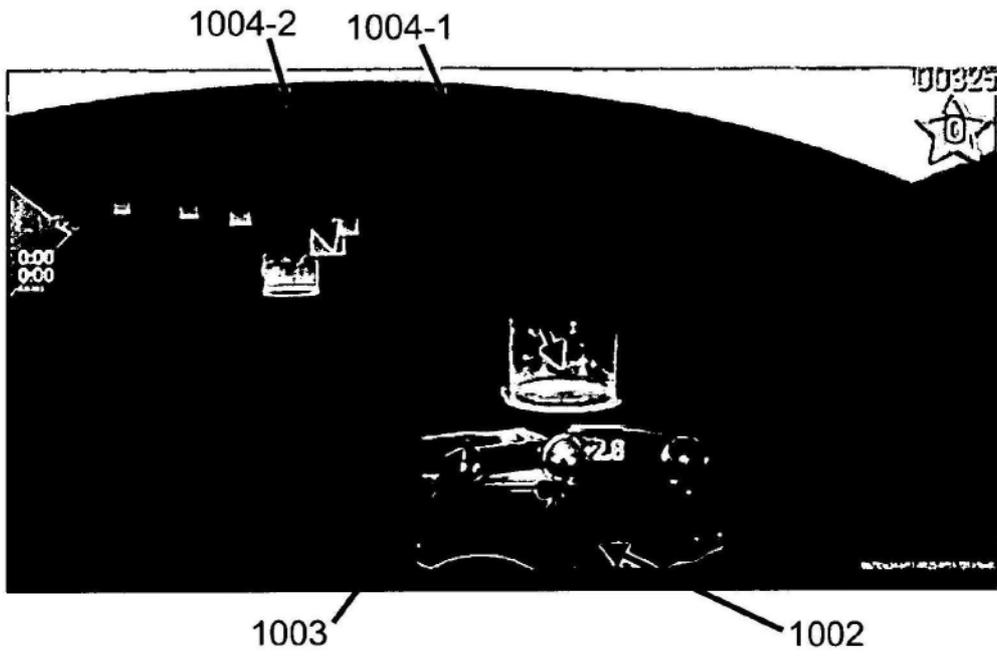


图10C

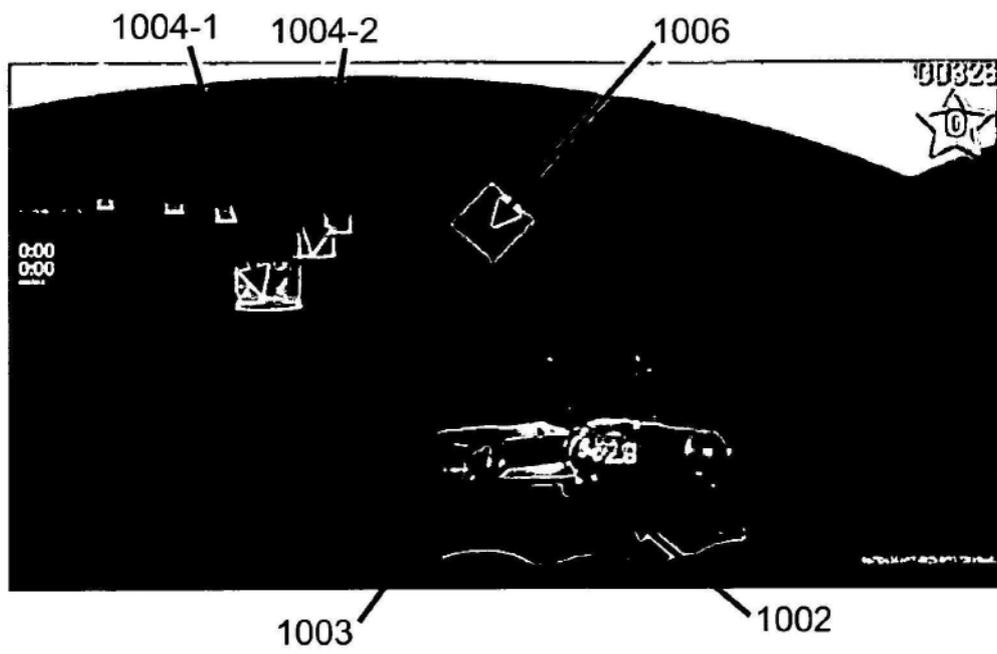


图10D

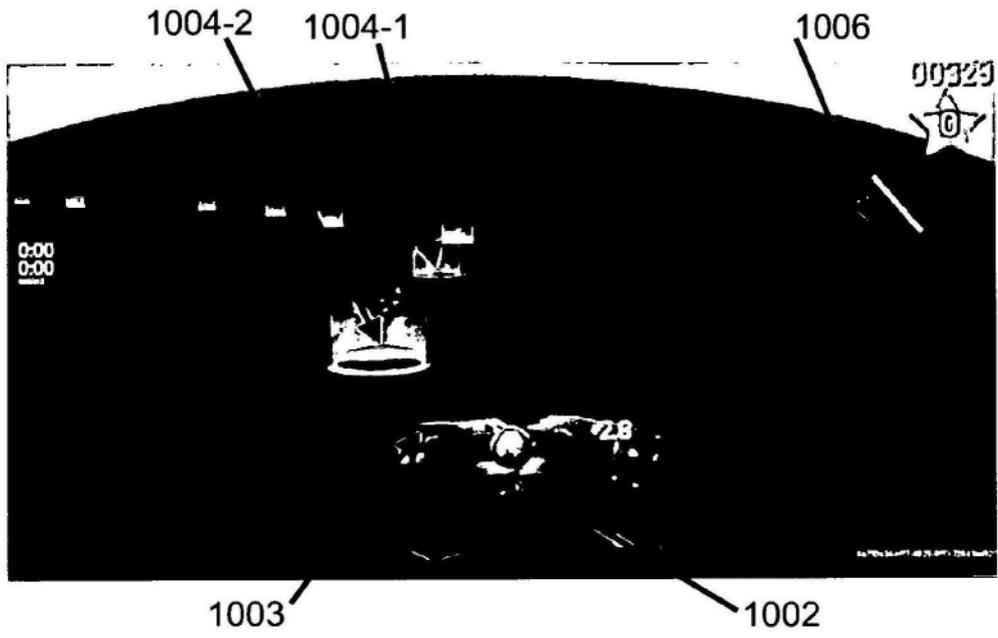


图10E

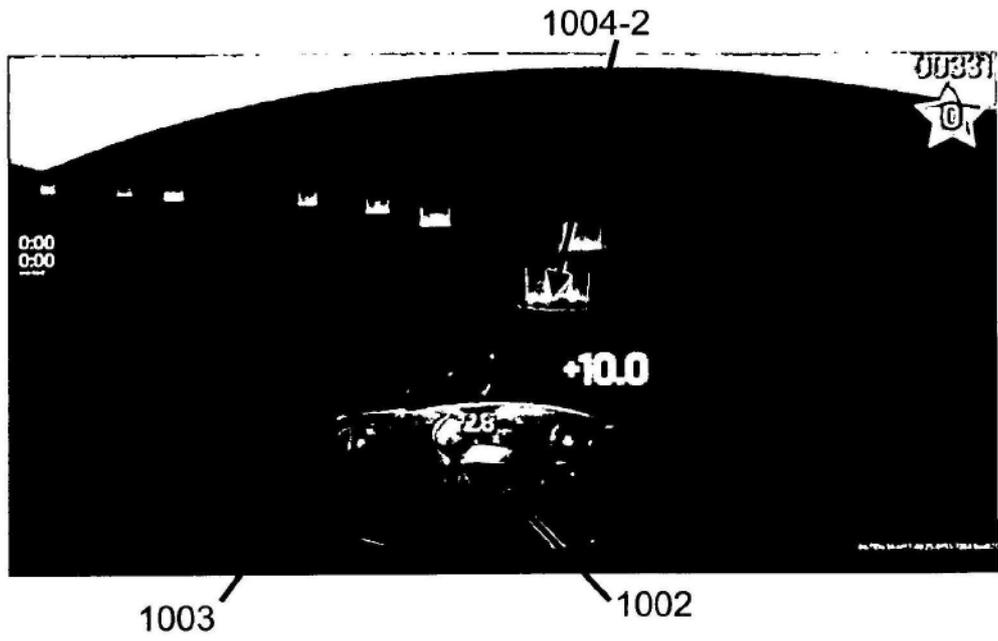


图10F

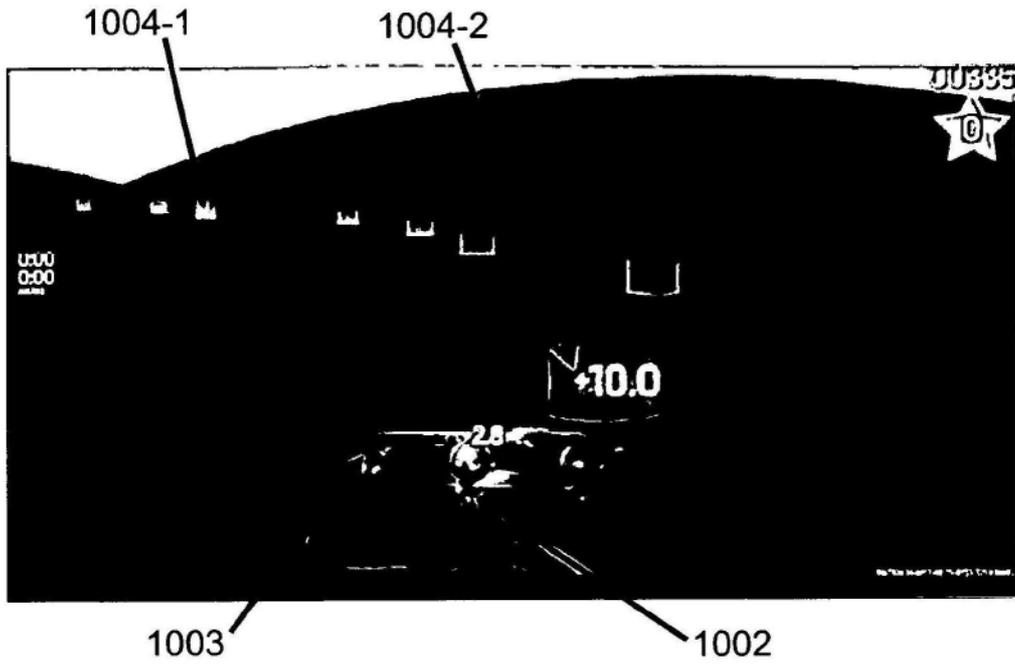


图10G

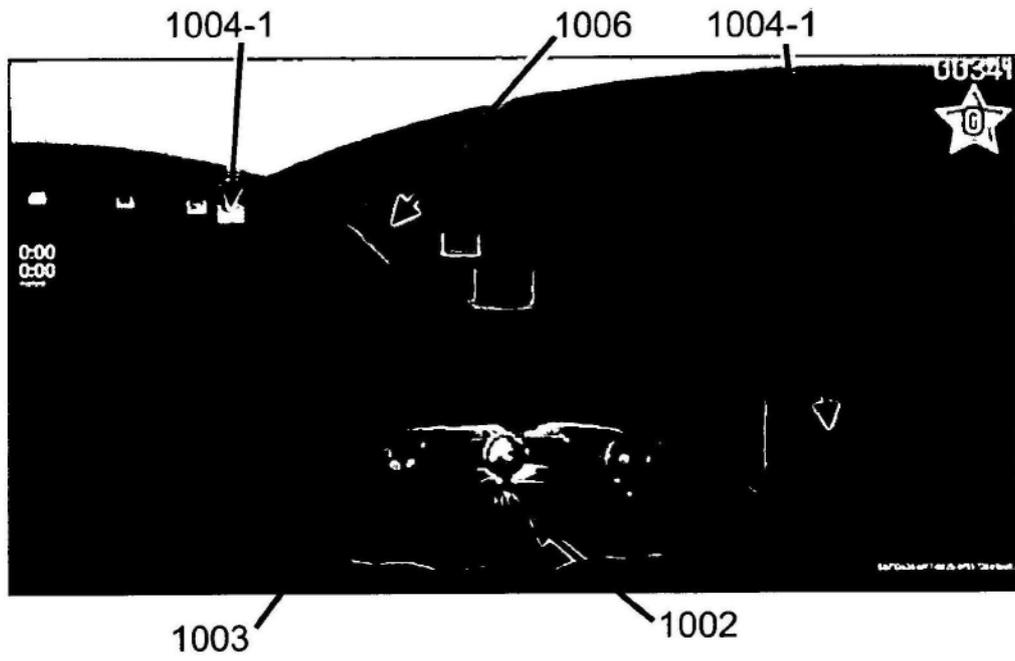


图10H

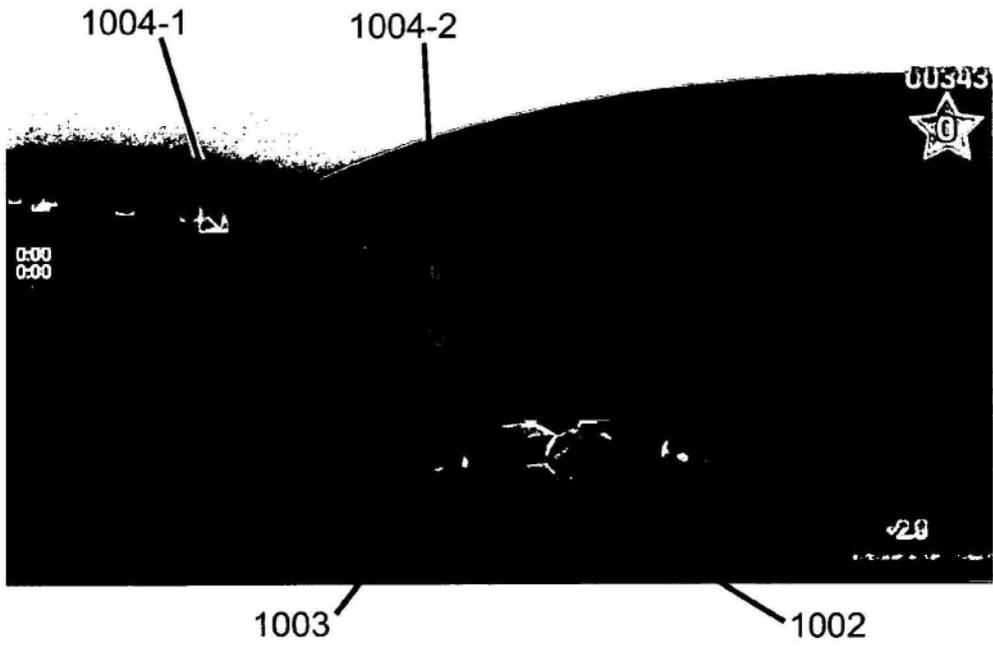


图10I

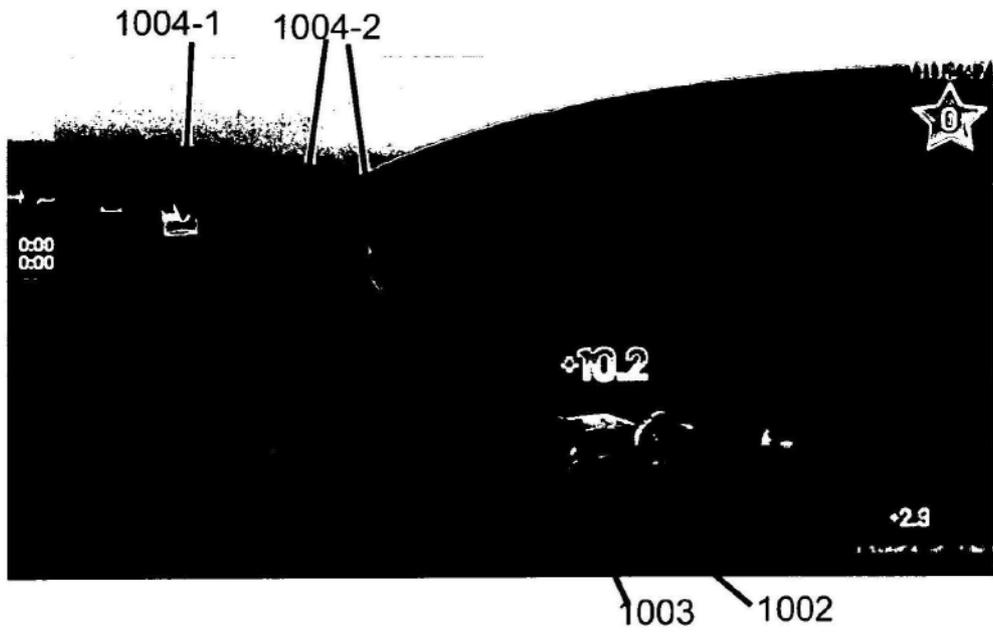


图10J

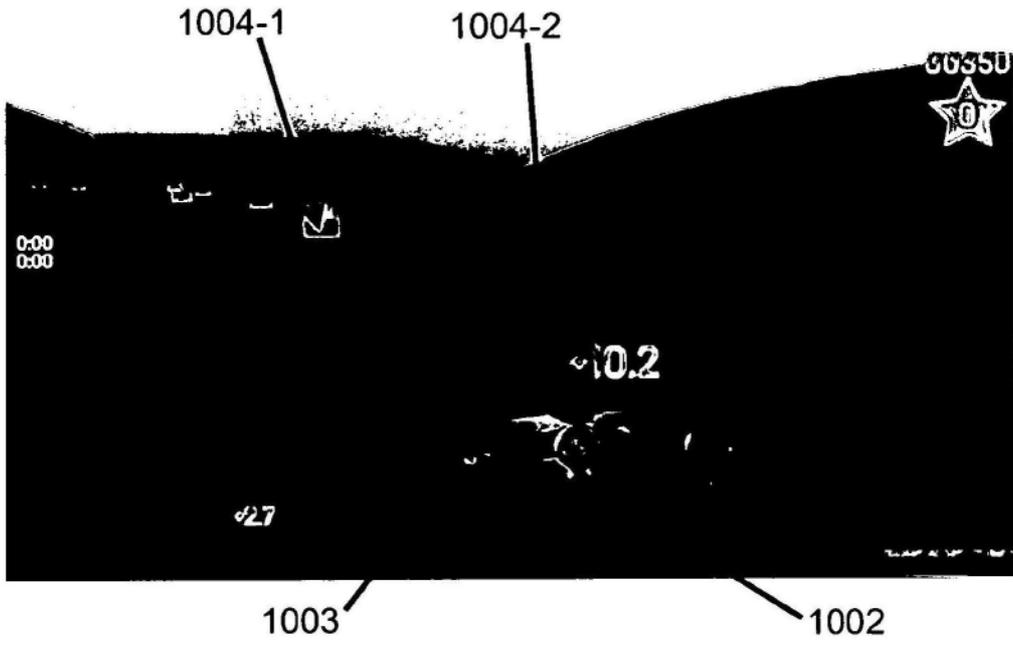


图10K

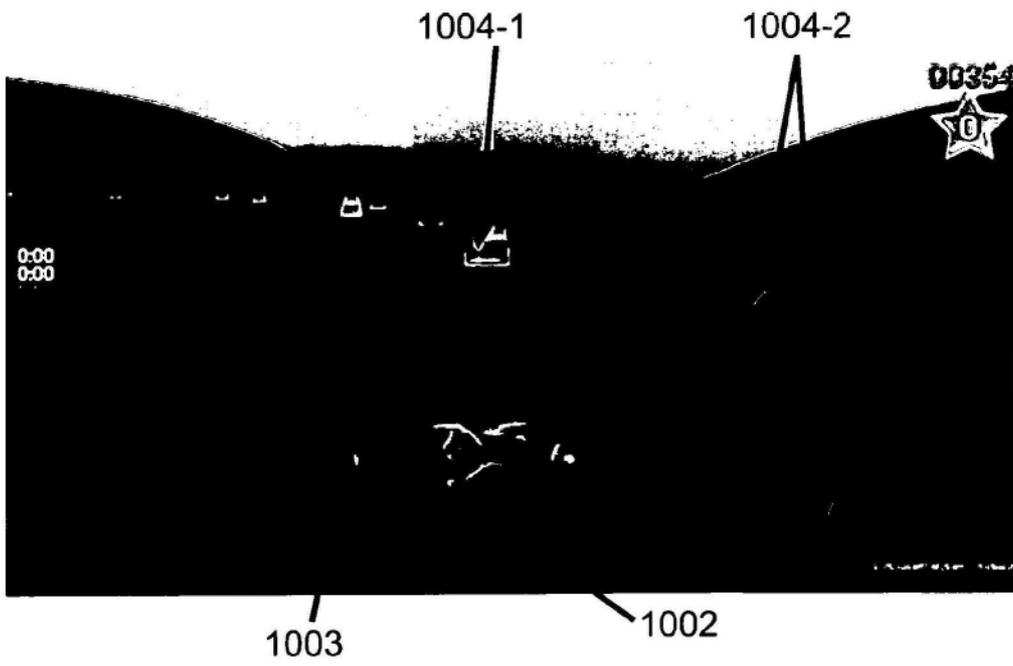


图10L

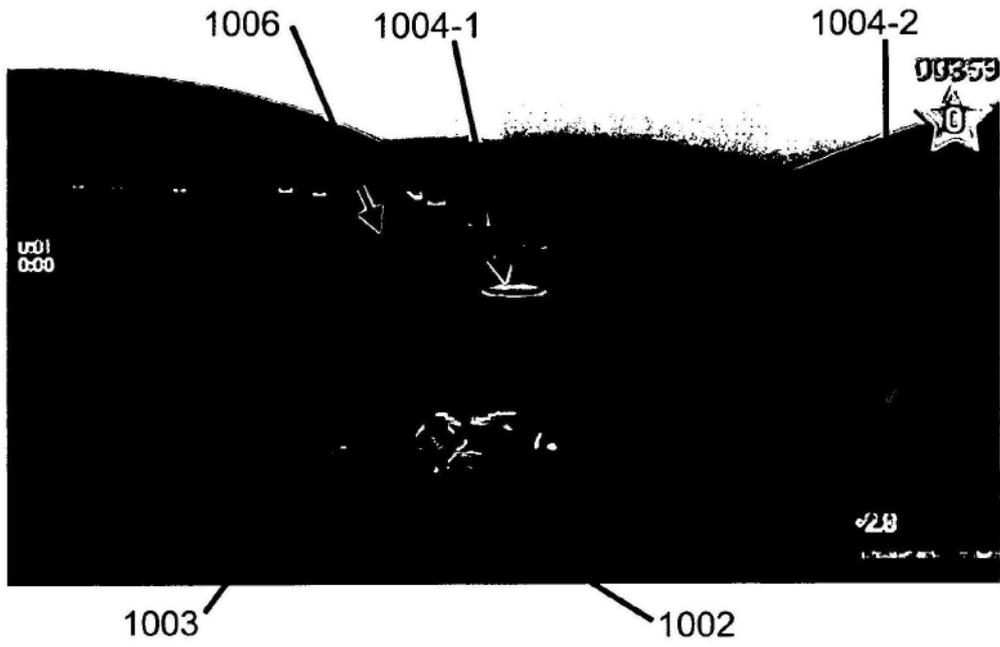


图10M

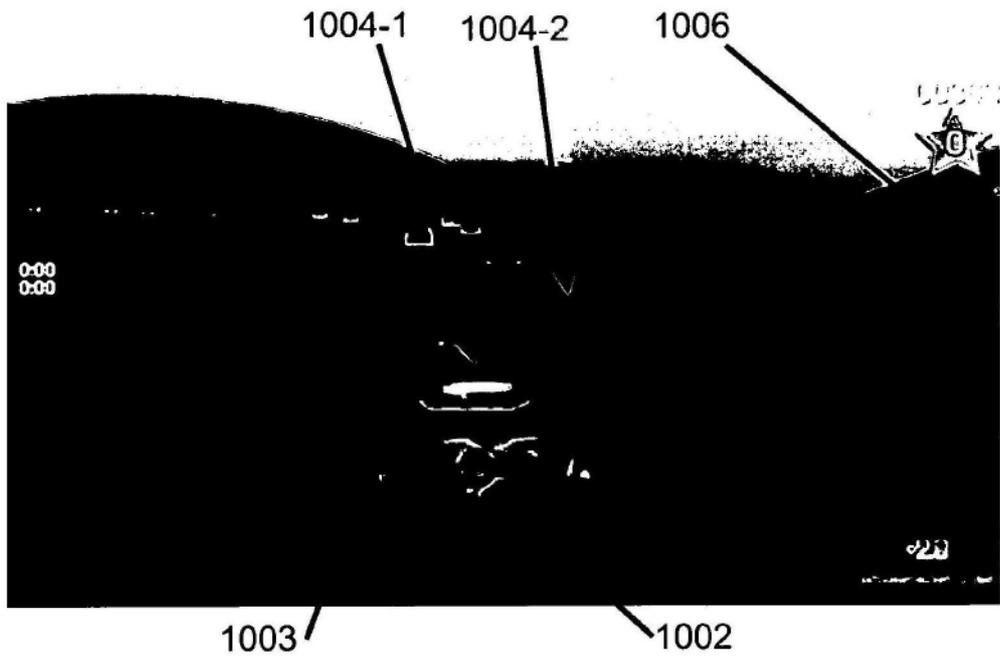


图10N

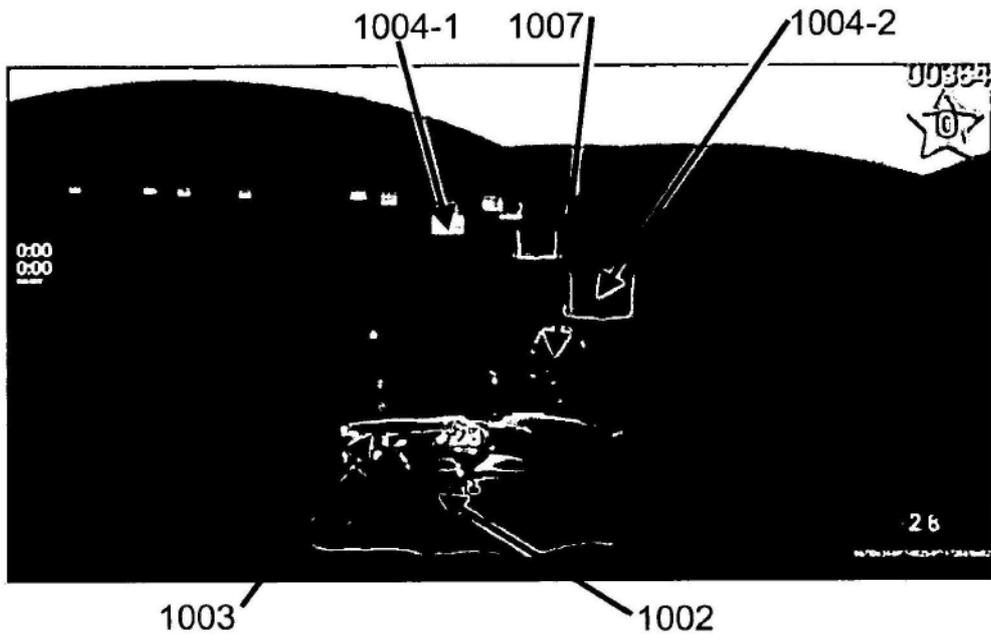


图100

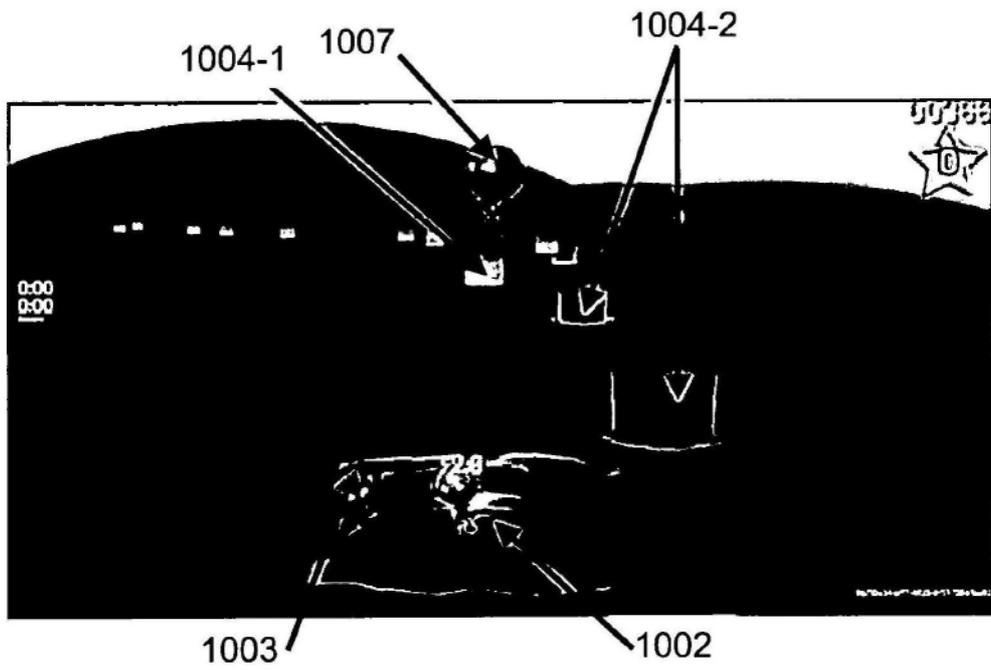


图10P

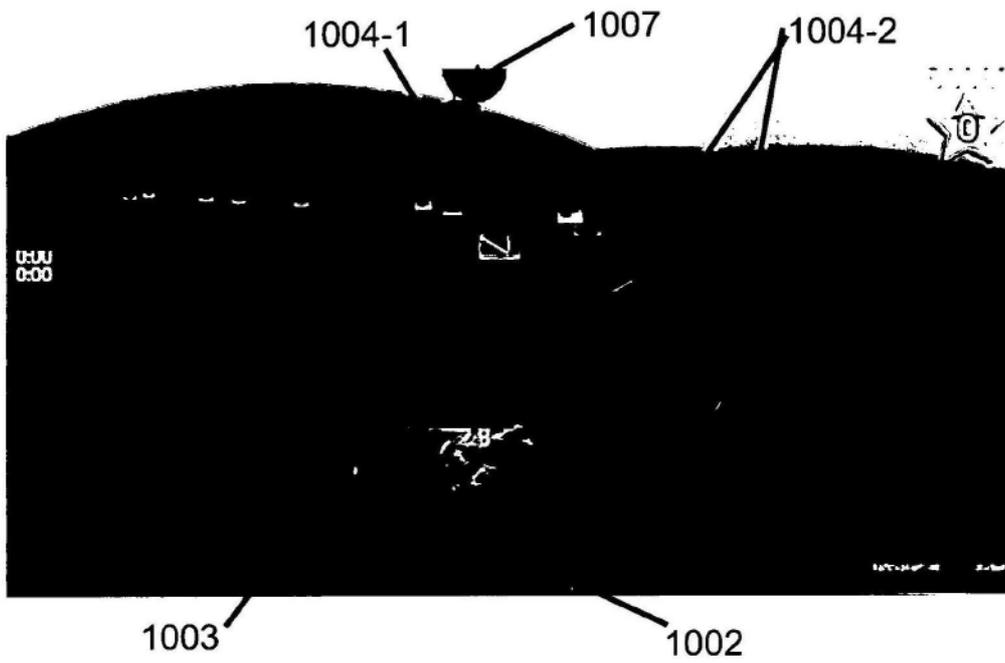


图10Q

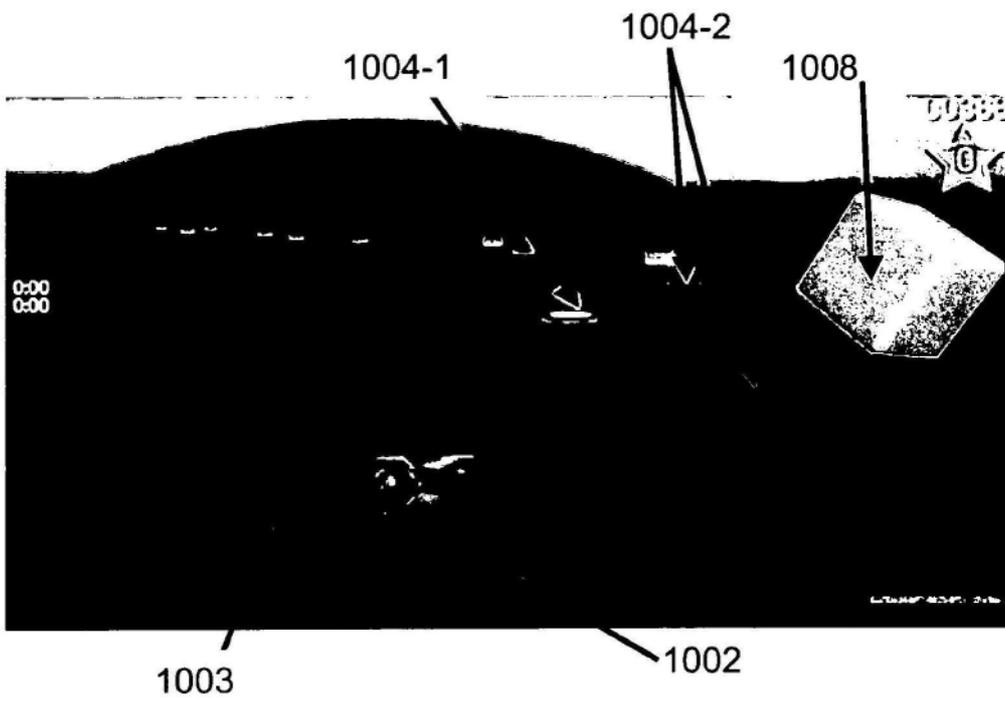


图10R

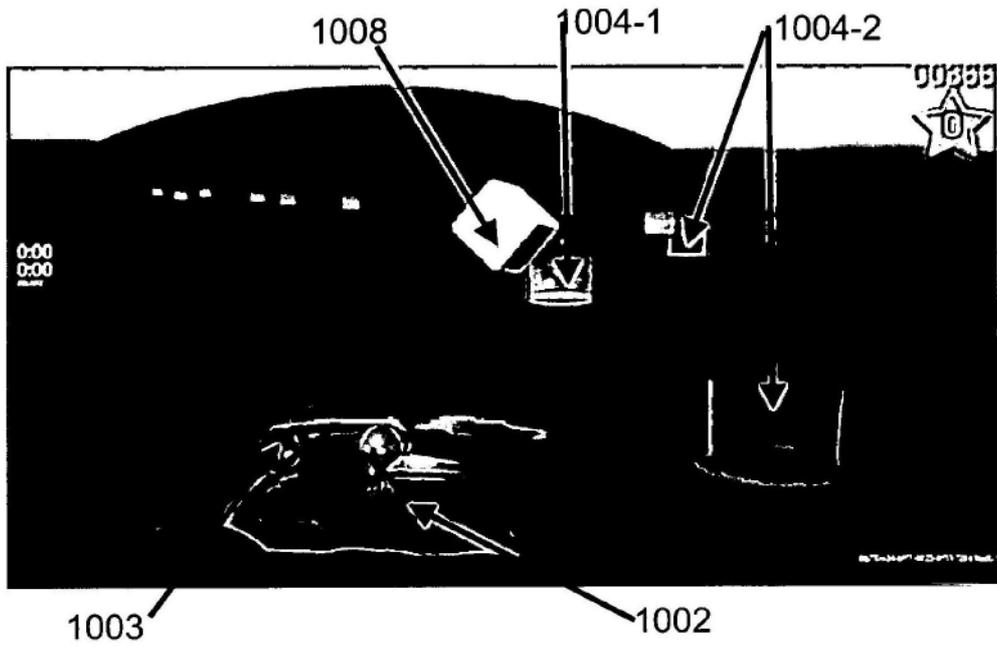


图10S

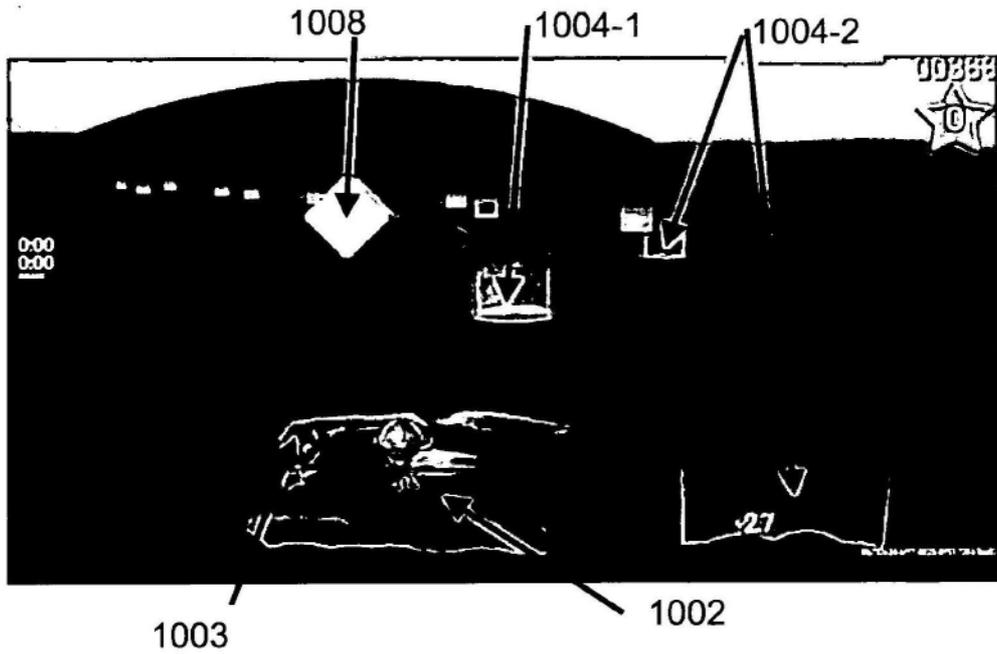


图10T

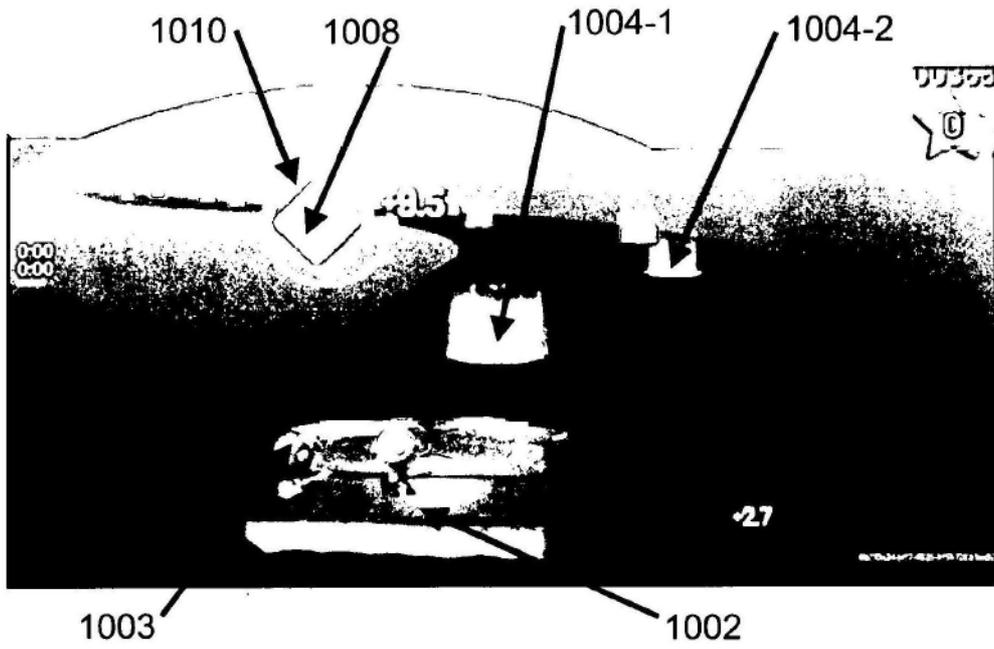


图10U

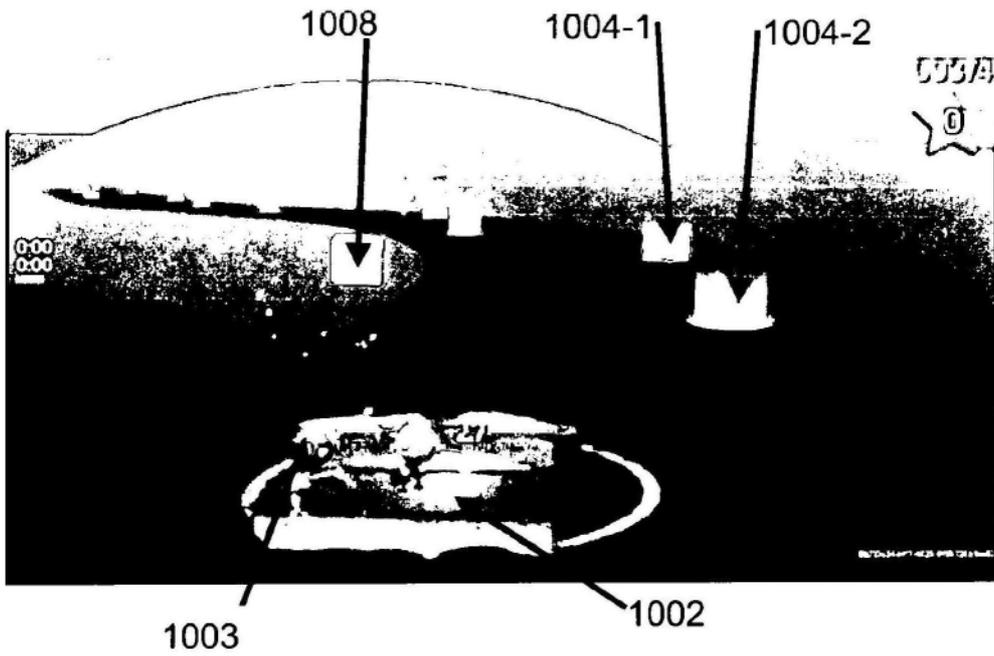


图10V

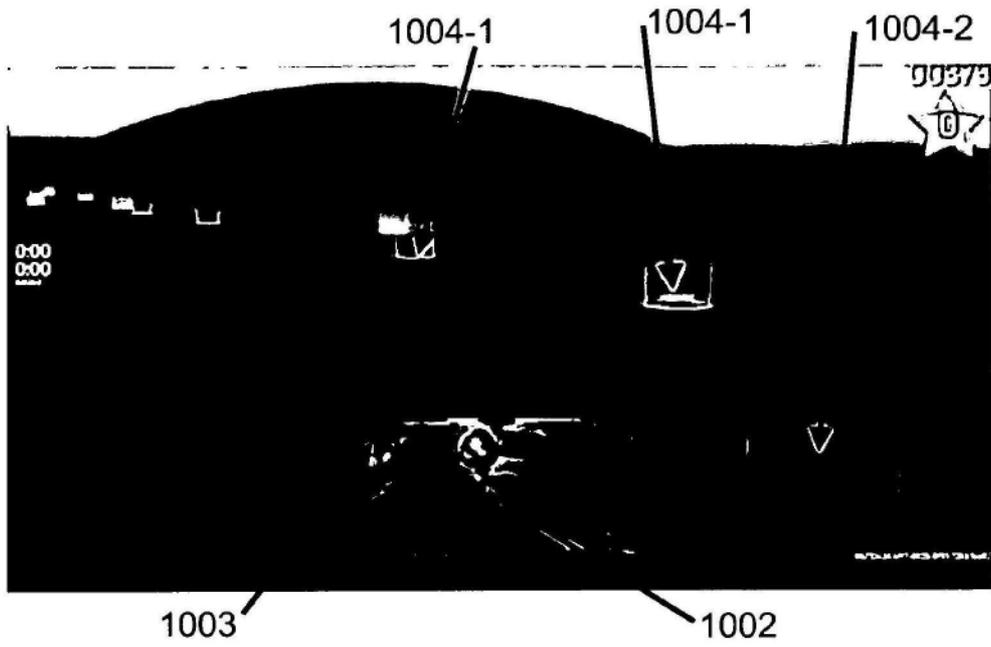


图10W

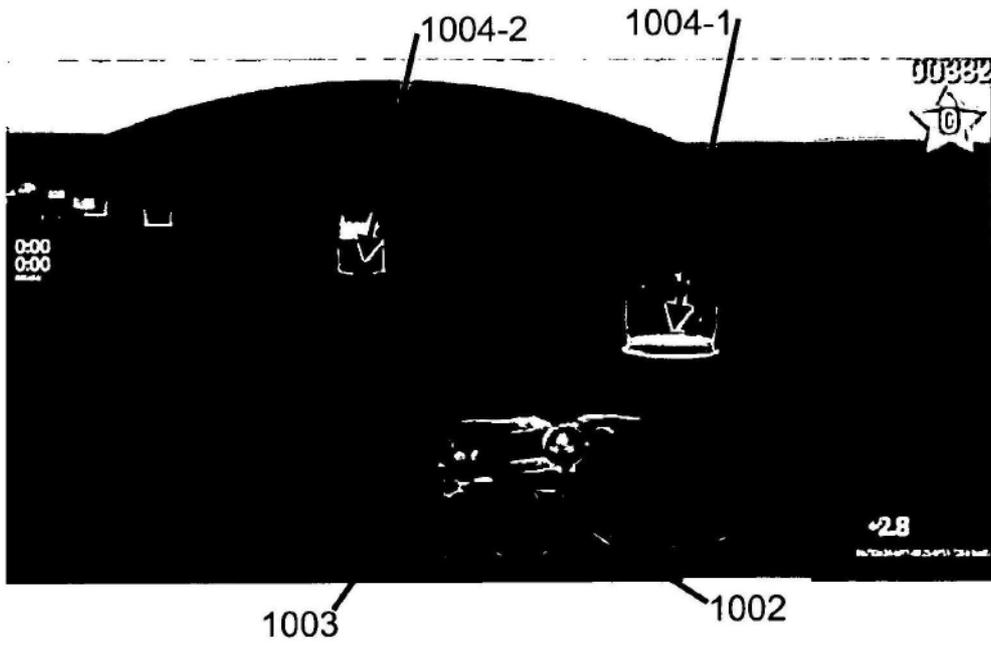


图10X

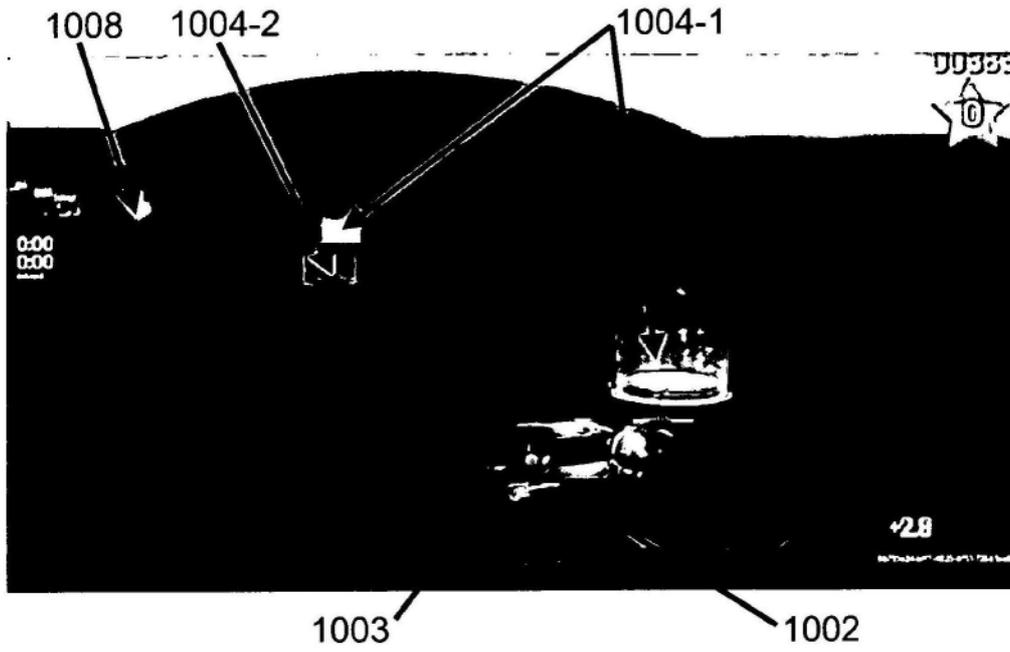


图10Y

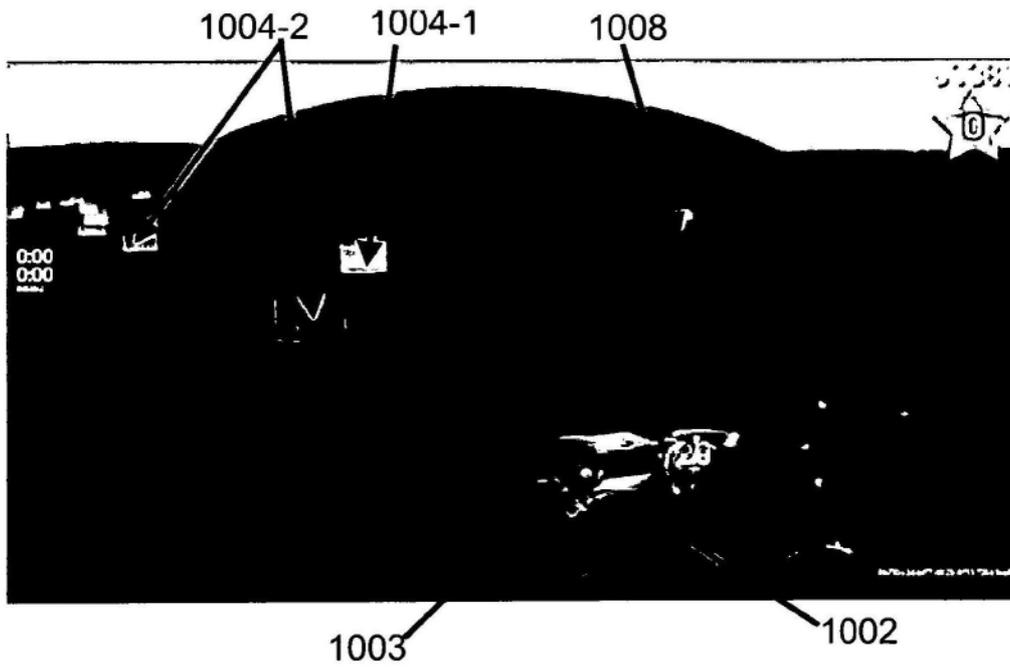


图10Z

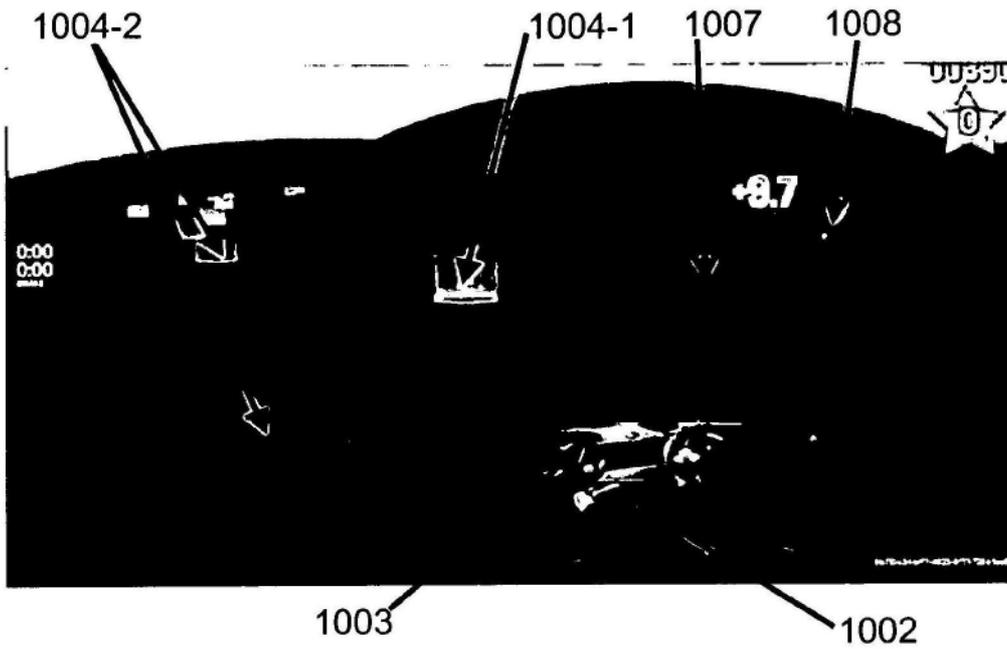


图11A

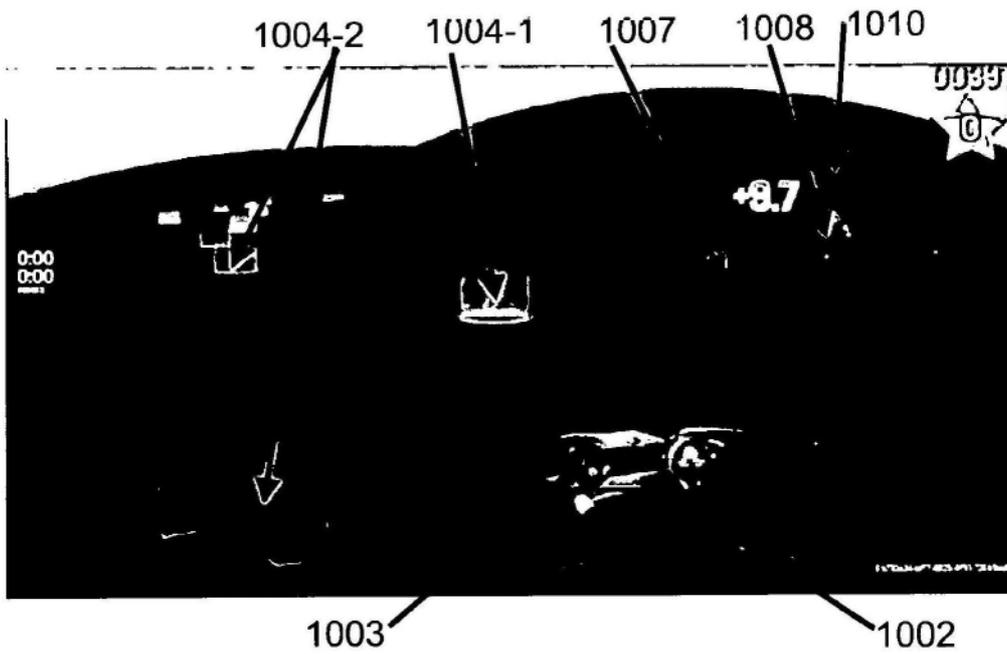


图11B

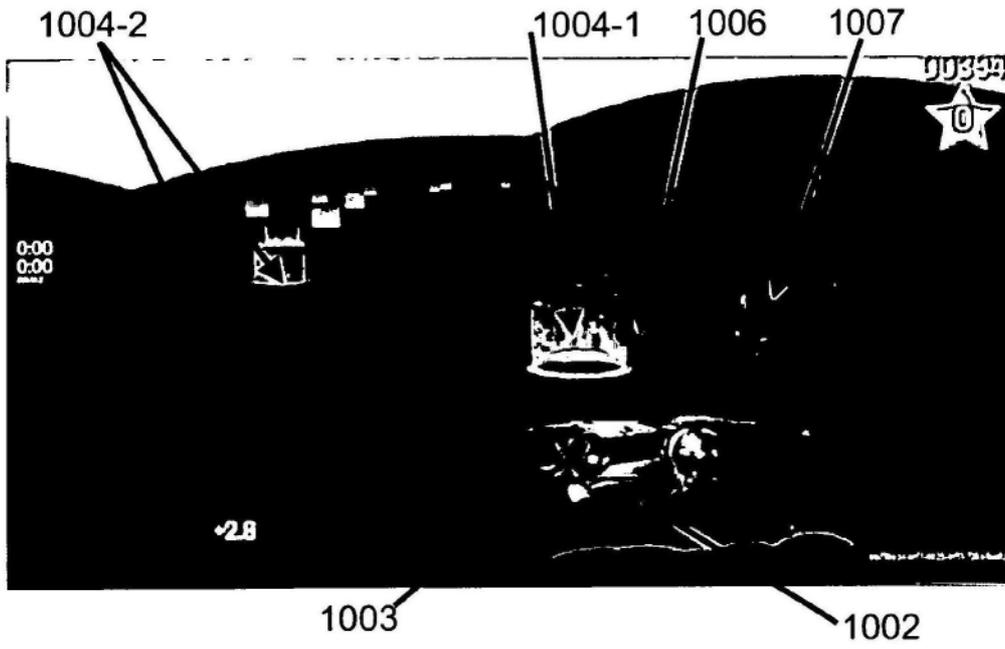


图11C

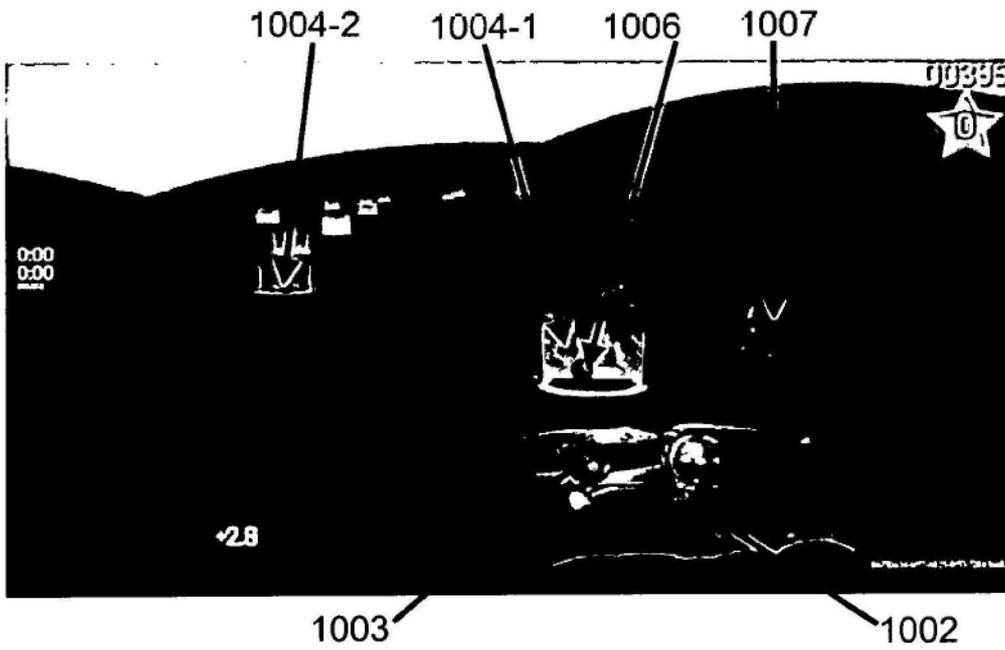


图11D

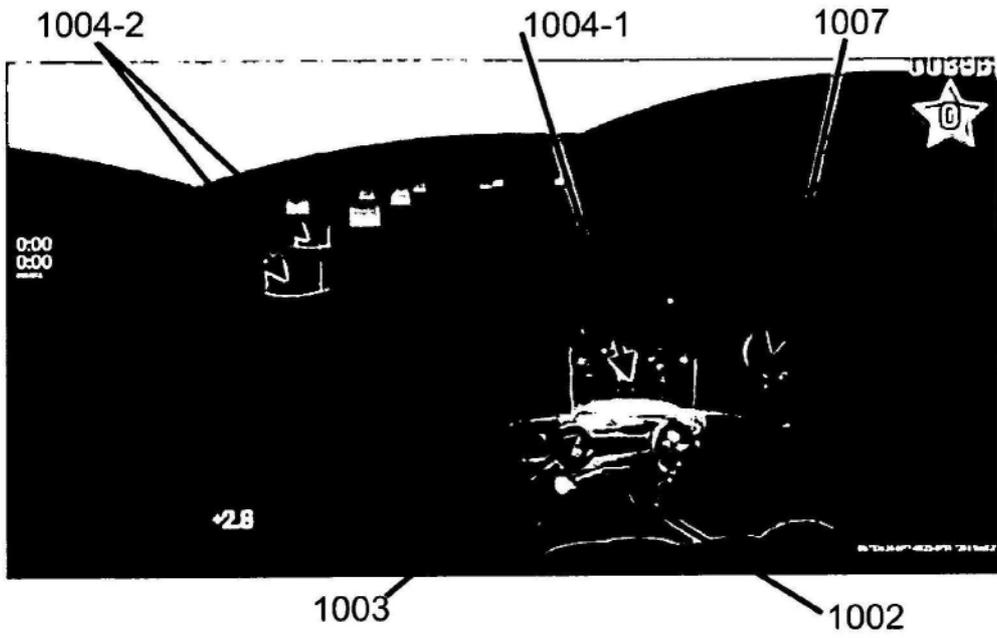


图11E

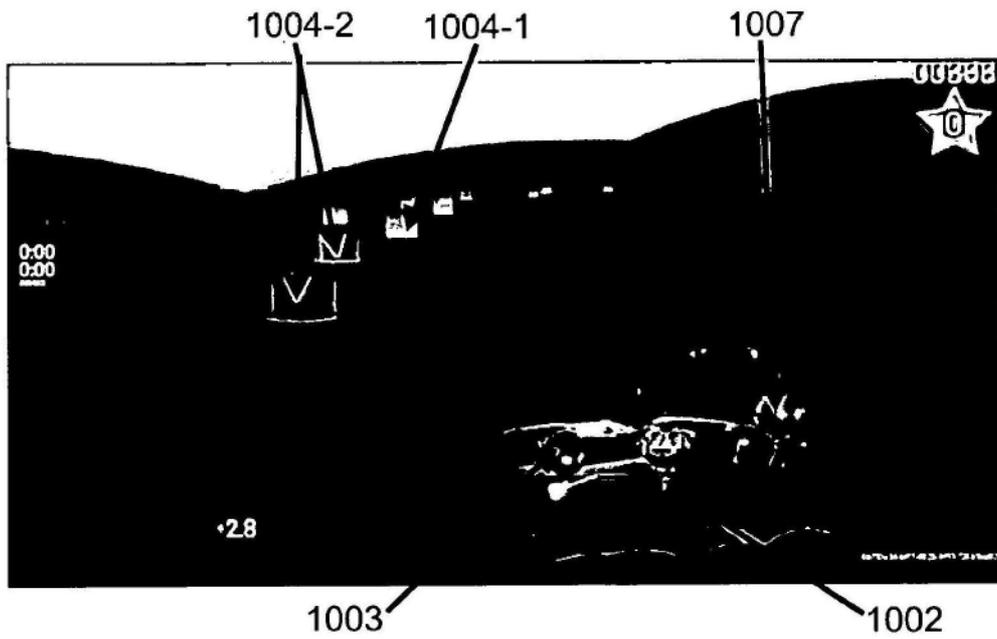


图11F

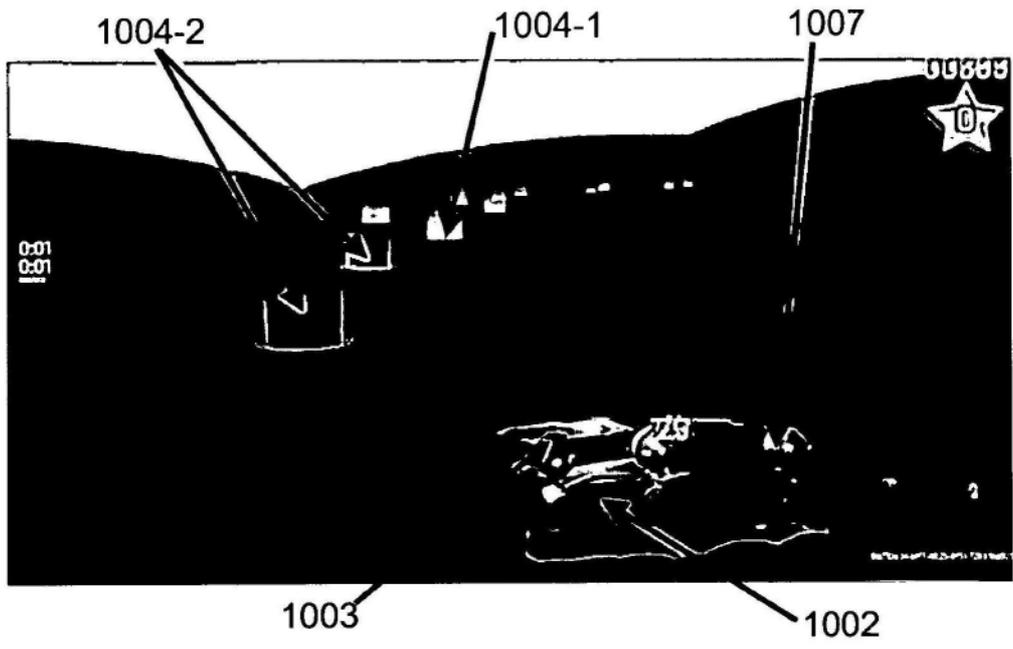


图11G

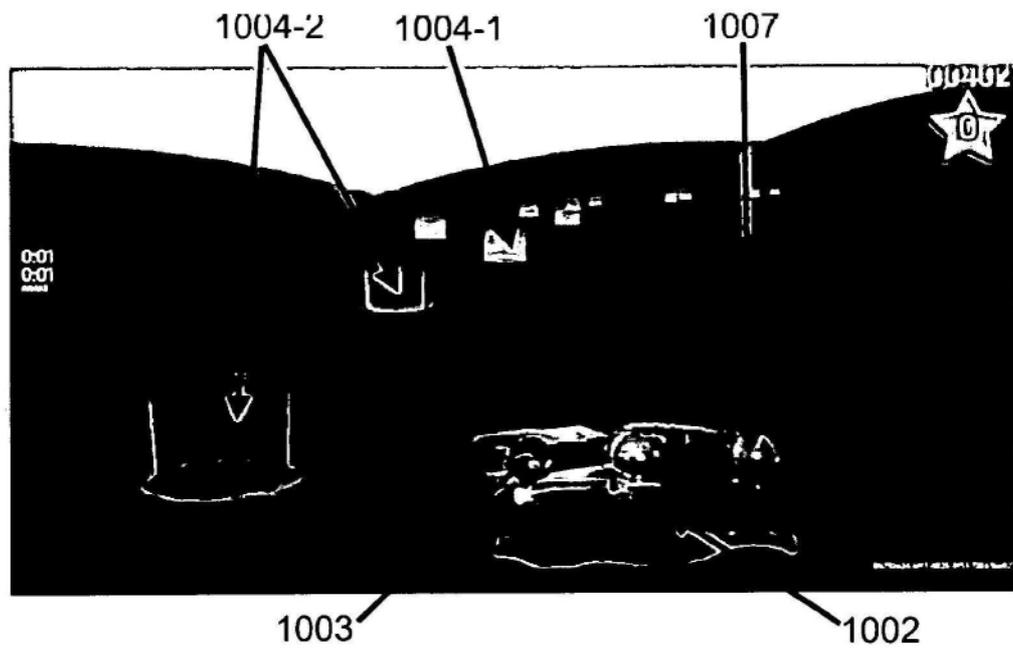


图11H

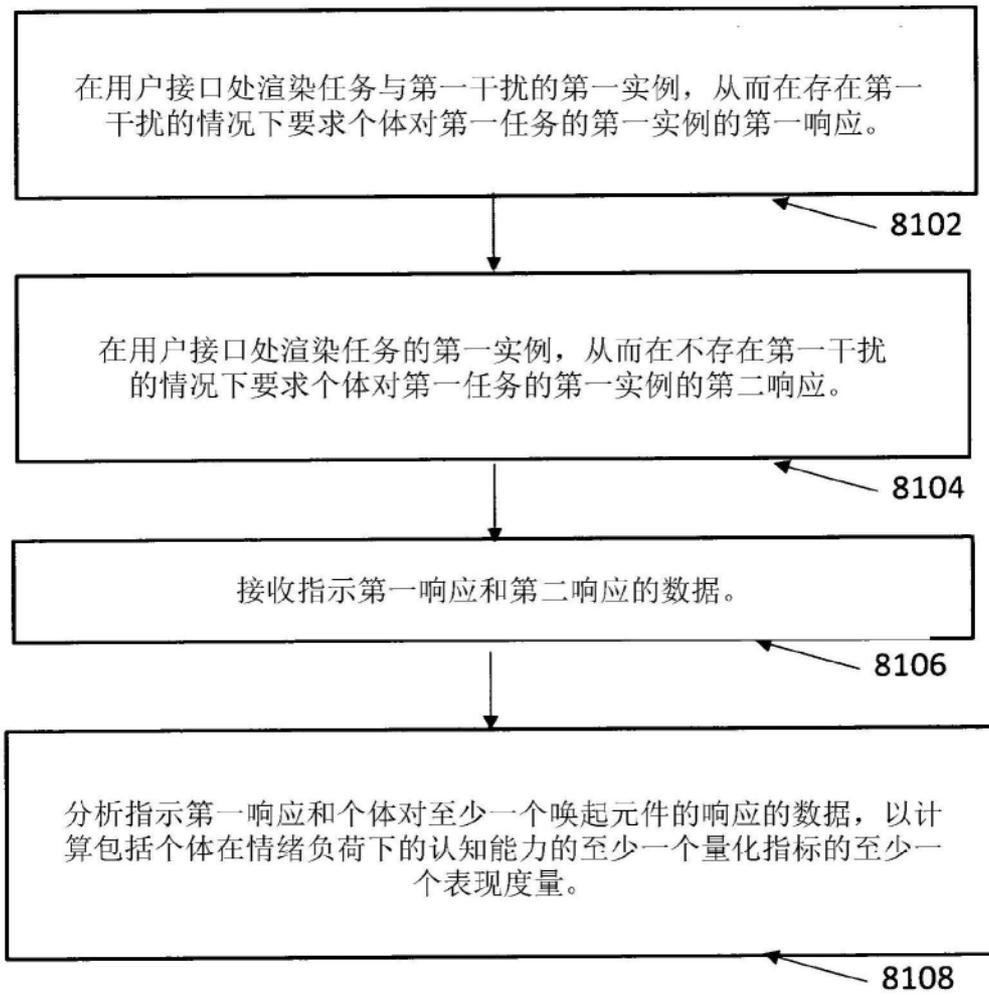


图12A

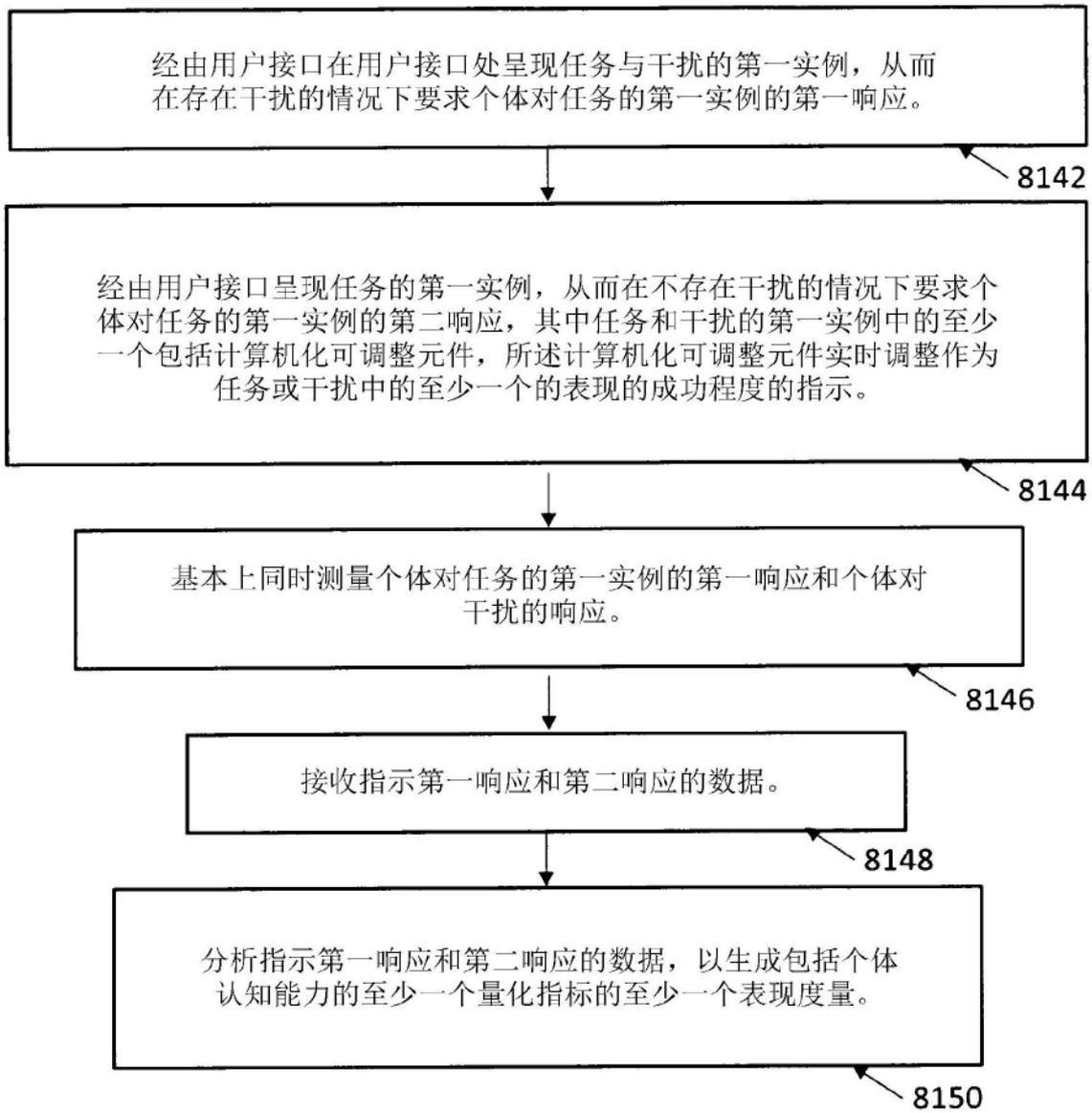


图12B

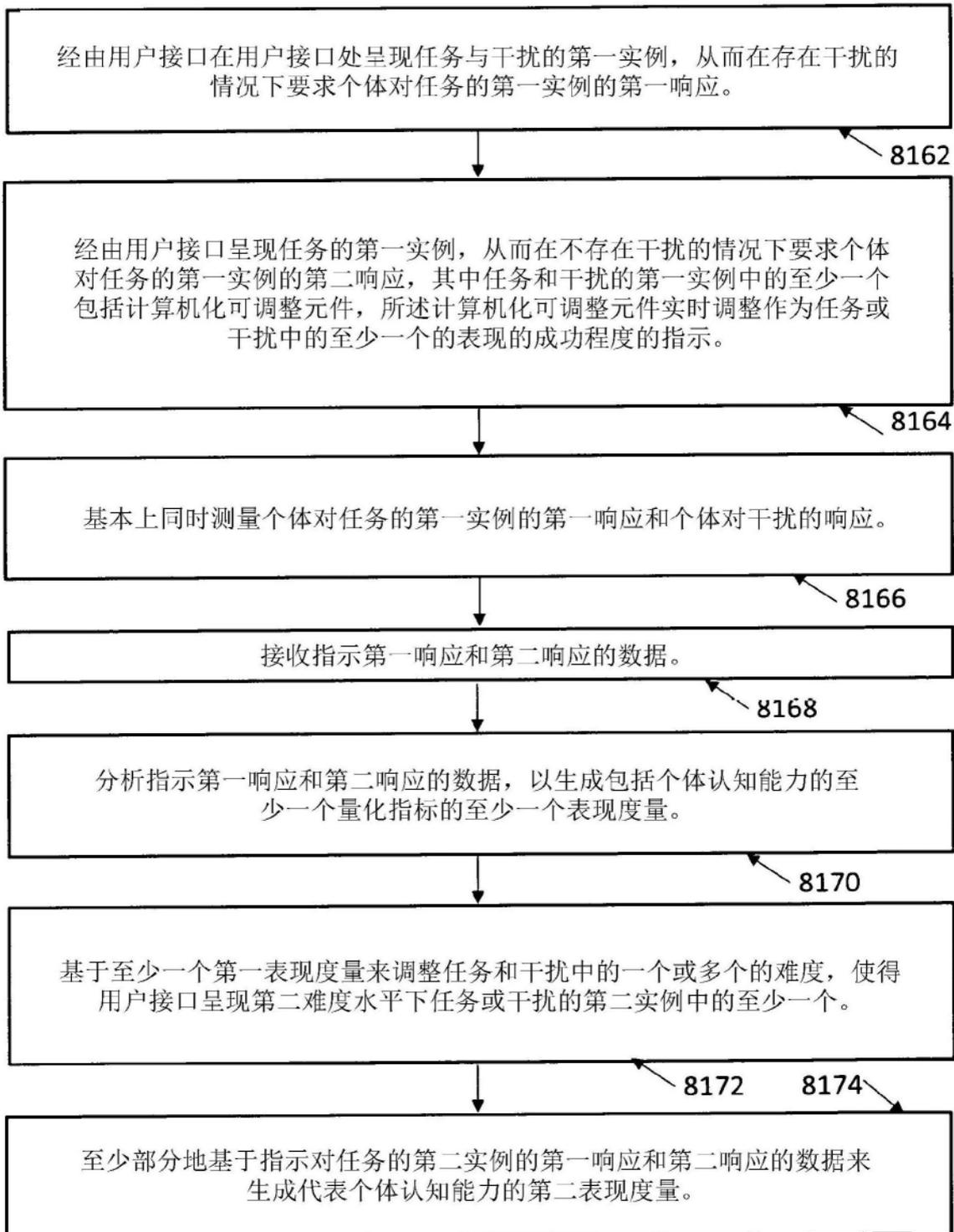


图12C

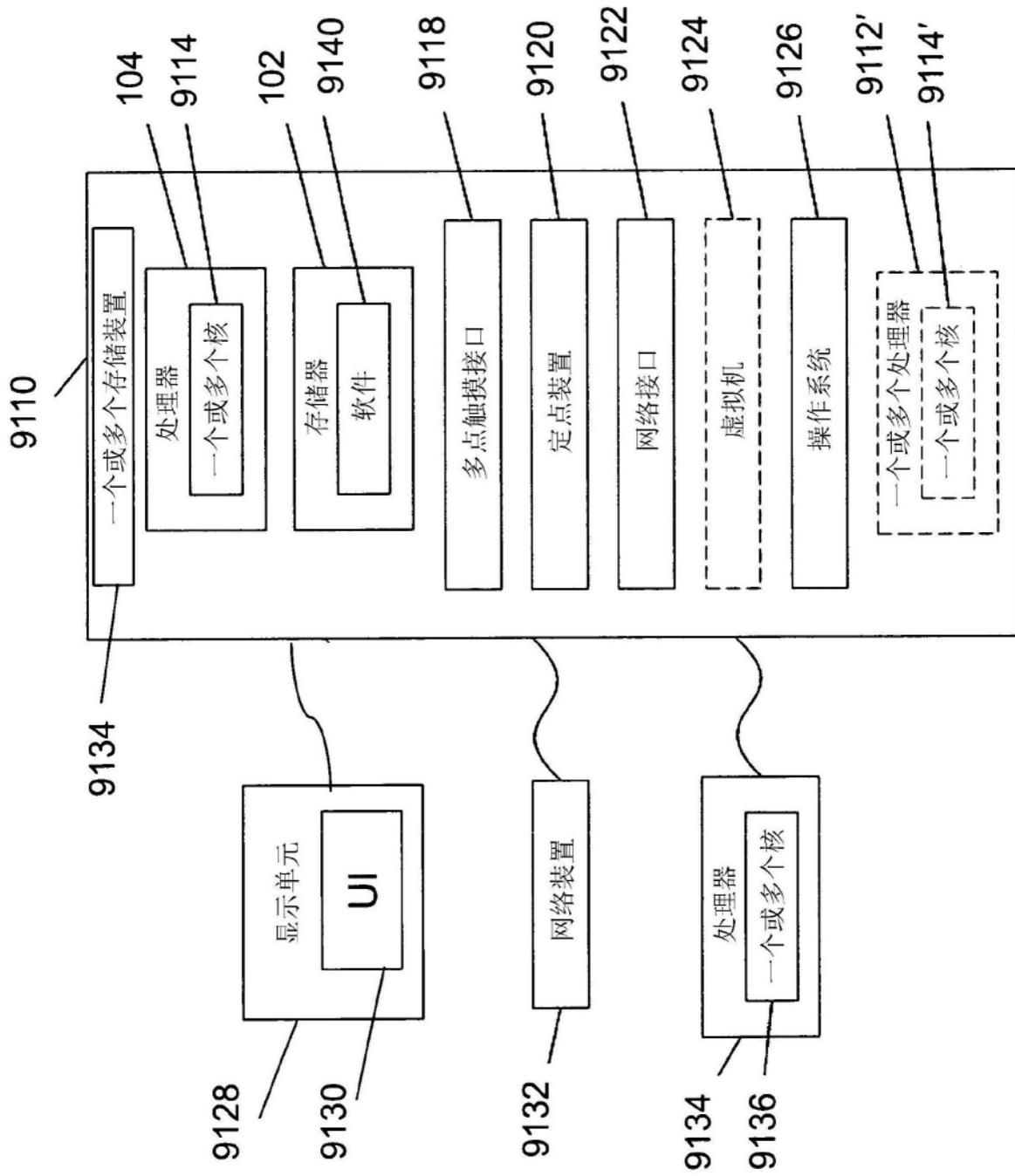


图13