



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104995638 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 21

(21) 申请号 201380051119. 5

代理人 冯云 王桂玲

(22) 申请日 2013. 09. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G06K 9/00(2006. 01)

61/707, 671 2012. 09. 28 US

61/707, 665 2012. 09. 28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/062261 2013. 09. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/052802 EN 2014. 04. 03

(71) 申请人 卓尔医学产品公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 S·里德 C·阿什莫尔

R·H·戈切尔 M·布雷斯

(74) 专利代理机构 北京市路盛律师事务所

11326

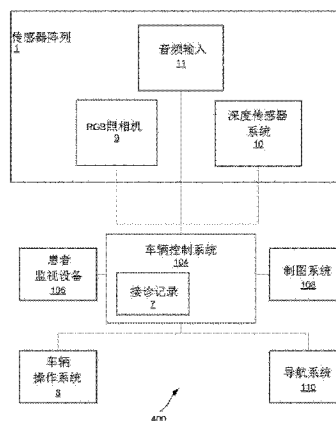
权利要求书3页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

在 EMS 环境中用于三维交互监视的系统和方法

(57) 摘要

根据本发明的实施方式在紧急响应环境中用于跟踪交互的方法包括从在传感器阵列的视野范围内接收彩色图像和深度信息;维护紧急接诊记录;基于由传感器阵列所接收到的彩色图像和深度信息,监视在紧急响应环境中对象的位置和对象的运动中之一者或两者;以及将状况的发生记录在紧急接诊记录中,其中状况基于对象的位置和对象的运动中之一者或两者。



1. 一种在紧急响应环境中用于姿态识别的方法,所述方法包括:  
从至少一个传感器接收关于至少一部分人体的视觉信息;  
维护紧急接诊记录;  
监视视觉信息以确定所述至少一部分人体的运动;  
基于所述至少一部分人体的运动识别姿态的发生;以及  
基于所述姿态的发生将条目记录在紧急接诊记录中。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述姿态是人为姿态。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述姿态是自然姿态。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述至少一部分人体是人体的手。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中所述至少一部分人体包括人体的手的一个或多个手指。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述至少一部分人体是所述人体的头部。
7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述条目包括所述姿态的發生的时间。
8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中所述条目还包括所述姿态的标识。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述条目包括对应于所述姿态的發生的时间所接收到的所述视觉信息。
10. 根据权利要求 9 所述的方法,所述方法还包括接收音频信息,其中所述条目包括对应于所述姿态的發生的时间所接收到的所述音频信息。
11. 根据权利要求 1 所述的方法,所述方法还包括:  
确定不同于所述姿态的状况的發生;以及  
只有当所述状况的發生与所述姿态的發生一致时才将条目记录在紧急接诊记录中。
12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述姿态是第一姿态,并且其中所述状况是第二姿态。
13. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述状况是所述人体关于所述紧急响应环境的位置或定位。
14. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述至少一部分人体是所述人体的第一部分,其中所述姿态是第一姿态,所述方法还包括:  
从所述至少一个传感器接收关于所述人体的第二部分的视觉信息;  
监视所述视觉信息以确定所述人体的第二部分的运动;  
基于所述人体的第二部分的运动识别第二姿态的發生;以及  
基于所述第一姿态的發生和所述第二姿态的發生将所述条目记录在所述紧急接诊记录中。
15. 根据权利要求 14 所述的方法,其中记录所述条目包括只有当所述第一姿态和第二姿态一致时才将条目记录在紧急接诊记录中。
16. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述人体的第一部分是手,并且其中所述人体的第二部分是头部。
17. 根据权利要求 14 所述的方法,其中所述人体的第一部分是第一只手,以及其中所述人体的第二部分是第二只手。
18. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述人体是在所述紧急响应环境中正在接受治

疗的患者。

19. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述人体是在所述紧急响应环境中治疗患者的看护人。

20. 一种在紧急响应环境中用于姿态识别的系统,所述系统包括:

至少一个传感器,其配置成接收关于至少一部分人体的视觉信息;以及  
控制系统,其可通信地耦接到所述至少一个传感器,所述控制系统配置成:  
维护紧急接诊记录;

监视所述视觉信息,以确定所述至少一部分人体的运动;

基于所述至少一部分人体的运动识别姿态的发生;以及

基于所述姿态的发生将条目记录到所述紧急接诊记录中。

21. 一种在紧急响应环境中用于跟踪交互的方法,所述方法包括:

从传感器阵列的视野范围内接收彩色图像和深度信息;

维护紧急接诊记录;

基于由所述传感器阵列所接收到的彩色图像和深度信息,监视在所述紧急响应环境中对象的位置和对象的运动中之一者或两者;以及

将状况的发生记录在所述紧急接诊记录中,其中所述状况基于所述对象的位置和所述对象的运动中之一者或两者。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中所述对象是人,并且其中监视所述对象的位置和所述对象的运动中之一者或两者包括监视所述人体的位置和所述人的至少部分骨骼近似体的运动中之一者或两者。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其中所述人是第一对象,其中所述状况包括所述人的至少部分骨骼近似体进入到第二对象的特定距离内。

24. 根据权利要求 23 所述的方法,其中所述人是第一个人,并且其中所述第二对象是第二个人。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其中所述状况包括所述第一个人触及所述第二个人。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,其中所述第二个人是在所述紧急响应环境中由所述第一个人进行治疗的患者。

27. 根据权利要求 21 所述的方法,其中记录所述状况的发生包括记录所述状况所发生的时间。

28. 根据权利要求 27 所述的方法,其中记录所述状况的发生还包括记录所述状况的类型。

29. 根据权利要求 27 所述的方法,其中记录所述状况的发生还包括将在所述状况的发生期间所接收到的彩色图像记录成视频片段。

30. 根据权利要求 21 所述的方法,所述方法还包括:

接收关于患者的流送临床数据;以及

将在所述紧急接诊记录中的所述至少一部分的流送临床数据与所述状况的发生相关联。

31. 根据权利要求 30 所述的方法,其中关联所述至少一部分的流送临床数据包括标记

对应于所述状况的发生的时间的至少一部分的流送临床数据。

32. 一种在紧急响应环境中用于跟踪交互的系统,所述系统包括:

传感器阵列,其中所述传感器阵列适于接收在它的视野范围内的彩色图像和深度信息;

可通信地耦接到传感器阵列的控制系统,所述控制系统配置成:

维护紧急接诊记录;

基于从所述传感器阵列所接收到的彩色图像和深度信息,监视在所述紧急响应环境中对象的位置和运动中的一者或两者;以及

将状况的发生记录在所述紧急接诊记录内,其中所述状况基于所述对象的位置和运动中一者或两者。

33. 一种在紧急响应环境中用于库存控制的方法,所述方法包括:

用传感器阵列检测在所述紧急响应环境中人体的三维运动,其中所述传感器阵列生成关于所述紧急响应环境的视觉信息和深度信息;

检测在所述紧急响应环境中对象的三维运动;

确定在所述人体和所述对象之间接触的发生;以及

基于所述接触的发生将条目记录在所述紧急接诊记录中。

34. 根据权利要求 33 所述的方法,其中所述对象是在所述紧急响应环境中存储在封闭物内的麻醉药物,所述方法还包括:

基于对所述人体和所述对象的三维运动的检测确定所述人体与所述封闭物相交的发生;以及

基于所述相交的发生将条目记录在所述紧急接诊记录中。

35. 根据权利要求 33 所述的方法,其中所述对象是在所述紧急响应环境中存储在封闭物内的麻醉药物,所述方法进一步包括:

基于对所述对象的三维运动的检测确定将所述麻醉药物从所述封闭物移除的发生;以及

基于移除的发生将条目记录在所述紧急接诊记录中。

36. 根据权利要求 35 所述的方法,所述方法还包括基于所述移除的发生更新库存数据库,以反映出所述麻醉药物已被使用且需要补货。

## 在 EMS 环境中用于三维交互监视的系统和方法

### 相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求于 2012 年 9 月 28 日提交的美国临时专利申请 61/707,671 号和于 2012 年 9 月 28 日提交的美国临时专利申请 61/707,665 号的申请的权益,为了所有的目的两个申请以其全文通过引用并入本文。

### 技术领域

[0002] 本发明的实施方式总体上涉及在紧急医疗服务环境中的姿态识别和三维交互跟踪。

### 背景技术

[0003] 在紧急医疗服务 (“EMS”, emergency medical services) 或第一急救者的环境中,比起他们在医院环境中相对应的人,看护人必须经常在更短的时间内并且伴随更多的不确定性和变量来更紧急地关注患者护理。但是,创建对患者进行接诊的 EMS 看护人的记录仍然是重要的。将信息手动输入到患者制图系统中(例如通过打字或书写)有时会耗费宝贵的时间和从患者护理转移注意力、会分散注意力,并且经常会在 EMS 接诊后依据记忆不准确地重新创建。

### 发明内容

[0004] 根据本发明的实施方式在紧急响应环境中用于姿态识别的方法包括从至少一个传感器接收关于至少一部分人体的视觉信息;维护紧急接诊记录;监视视觉信息以确定至少一部分人体的运动;基于所述至少一部分人体的运动识别姿态的发生;并基于所述姿态的发生将条目记录在紧急接诊记录中。

[0005] 段落 [0004] 的方法,其中姿态是人为姿态。

[0006] 段落 [0004] 和 [0005] 任何一个的方法,其中姿态是自然姿态。

[0007] 段落 [0004] 至 [0006] 任何一个的方法,其中至少一部分人体是人体的手。

[0008] 段落 [0004] 至 [0007] 任何一个的方法,其中至少一部分人体包括人体的的一个或多个手指。

[0009] 段落 [0004] 至 [0008] 任何一个的方法,其中至少一部分人体是人体的头部。

[0010] 段落 [0004] 至 [0009] 任何一个的方法,其中条目包括姿态发生的时间。

[0011] 段落 [0004] 至 [0010] 任何一个的方法,其中条目还包括姿态的标识。

[0012] 段落 [0004] 至 [0011] 任何一个的方法,其中条目包括对应于姿态发生的时间所接收到的视觉信息。

[0013] 段落 [0004] 至 [0012] 任何一个的方法,方法还包括接收音频信息,其中条目包括对应于姿态发生的时间所接收到的音频信息。

[0014] 段落 [0004] 至 [0013] 任何一个的方法,还包括:确定不同于所述姿态的状况的发生;并且只有当状况的发生与姿态的发生一致时才将条目记录在紧急接诊记录中。

[0015] 段落 [0004] 至 [0014] 任何一个的方法,其中姿态是第一姿态,并且其中状况是第二姿态。

[0016] 段落 [0004] 至 [0015] 任何一个的方法,其中状况是人体相对于紧急响应环境的位置或定位。

[0017] 段落 [0004] 至 [0016] 任何一个的方法,其中至少一部分人体是人体的第一部分,其中姿态是第一姿态,方法还包括:从至少一个传感器接收关于人体的第二部分的视觉信息;监视视觉信息以确定人体的第二部分的运动;基于人体的第二部分的运动识别第二姿态的发生;并且基于第一姿态的发生和第二姿态的发生将条目记录在紧急接诊记录中。

[0018] 段落 [0004] 至 [0017] 任何一个的方法,其中记录条目包括只有当第一姿态和第二姿态一致时才将条目记录在紧急接诊记录中。

[0019] 段落 [0004] 至 [0018] 任何一个的方法,其中人体的第一部分是手,并且其中人体的第二部分是头部。

[0020] 段落 [0004] 至 [0019] 任何一个的方法,其中人体的第一部分是第一只手,并且其中人体的第二部分是第二只手。

[0021] 段落 [0004] 至 [0020] 任何一个的方法,其中人体是在紧急响应环境中接受治疗的患者。

[0022] 段落 [0004] 至 [0021] 任何一个的方法,其中人体是在紧急响应环境中对患者进行治疗的看护人。

[0023] 根据本发明实施方式在紧急响应环境中用于姿态识别的系统包括:至少一个传感器,其配置成接收关于至少一部分人体的视觉信息;和控制系统,其可通信地耦接到至少一个传感器,所述控制系统配置成:维护紧急接诊记录;监视视觉信息以确定至少一部分人体的运动;基于至少一部分人体的运动识别姿态的发生;并且基于姿态的发生将条目记录在紧急接诊记录中。

[0024] 根据本发明实施方式在紧急响应环境中用于跟踪交互的方法包括从传感器阵列的视野范围内接收彩色图像和深度信息;维护紧急接诊记录;基于由传感器阵列所接收到的彩色图像和深度信息,监视在紧急响应环境中对象的位置和对象的运动中之一者或两者;并且将状况的发生记录在紧急接诊记录中,其中状况基于对象的位置和对象的运动中之一者或两者。

[0025] 段落 [0024] 的方法,其中对象是人,并且其中监视对象的位置和对象的运动中之一者或两者包括监视人的位置和人的至少部分骨骼近似体 (skeletal approximation) 的运动中之一者或两者。

[0026] 段落 [0024] 和 [0025] 任何一个的方法,其中人是第一对象,其中状况包括人的至少部分骨骼近似体进入到第二对象的特定距离内。

[0027] 段落 [0024] 至 [0026] 任何一个的方法,其中人是第一个人,并且其中第二对象是第二个人。

[0028] 段落 [0024] 至 [0027] 任何一个的方法,其中状况包括第一个人触及第二个人。

[0029] 段落 [0024] 至 [0028] 任何一个的方法,其中第二个人是在紧急响应环境中由第一个人进行治疗的患者。

[0030] 段落 [0024] 至 [0029] 任何一个的方法,其中记录状况的发生包括记录状况所发

生的时间。

[0031] 段落 [0024] 至 [0030] 任何一个的方法,其中记录状况的发生进一步包括记录状况的类型。

[0032] 段落 [0024] 至 [0031] 任何一个的方法,其中记录状况的发生进一步包括将在状况的发生期间所接收到的彩色图像记录成视频片段。

[0033] 段落 [0024] 至 [0032] 任何一个的方法,所述方法还包括:接收关于患者的流送临床数据,并且将在紧急接诊记录中至少一部分的流送(streaming)临床数据与状况的发生相关联。

[0034] 段落 [0024] 至 [0033] 任何一个的方法,其中关联至少一部分的流送临床数据包括标记对应于状况的发生时间的至少一部分的流送临床数据。

[0035] 根据本发明实施方式在紧急响应环境中用于跟踪交互的系统包括传感器阵列,其中传感器阵列适于接收在它的视野范围内的彩色图像和深度信息;可通信地耦接到传感器阵列的控制系统,控制系统配置成:维护紧急接诊记录;基于由传感器阵列所接收到的彩色图像和深度信息,监视在紧急响应环境中对象的位置和运动中一者或两者;并且将状况的发生记录在紧急接诊记录中,其中状况基于对象的位置和运动中一者或两者。

[0036] 根据本发明实施方式在紧急响应环境中用于库存控制的方法,包括用传感器阵列检测在紧急响应环境中人体的三维运动,其中传感器阵列产生关于紧急响应环境的视觉信息和深度信息;检测在紧急响应环境中对象的三维运动;确定在人体和对象之间接触的发生;并且基于接触的发生将条目记录在紧急接诊记录中。

[0037] 段落 [0036] 的方法,其中对象是在紧急响应环境中存储在封闭物中的麻醉药物,方法进一步包括:基于对人体和对象的三维运动的检测确定人体与封闭物交互的发生;并且基于交互的发生将条目记录在紧急接诊记录中。

[0038] 段落 [0036] 和 [0037] 任何一个的方法,其中对象是在紧急响应环境中存储在封闭物中的麻醉药物,方法进一步包括:基于对对象的三维运动的检测确定将麻醉药物从封闭物移除的发生;并且基于移除的发生将条目记录在紧急接诊记录中。

[0039] 段落 [0036] 至 [0038] 任何一个的方法,还包括基于移除的发生更新库存数据库,以反映麻醉药物已被使用且需要补货。

[0040] 尽管公开了多个实施方式,本发明的其它实施方式对于本领域内的那些技术人员而言从以下具体实施方式还将变得清楚,具体实施方式显示并描述发明的示例性实施方式。因此,附图和具体实施方式在本质上被认为是示例性的而并非限制性的。

## 附图说明

[0041] 图 1 示出根据本发明实施方式的具有可通信地耦接到其它设备的车辆控制系统的紧急响应环境。

[0042] 图 2 示出根据本发明实施方式的计算机系统。

[0043] 图 3 示出根据本发明实施方式的具有监视三维交互的系统的紧急响应环境。

[0044] 图 4 示出根据本发明实施方式的包括车辆控制系统和传感器阵列的系统。

[0045] 图 5 示出根据本发明实施方式的列出可由图 4 的系统识别的各种手和手指姿态的表格。

[0046] 图 6 示出根据本发明实施方式的列出可由图 4 的系统识别的各种头部和面部姿态的表格。

[0047] 图 7 描绘根据本发明实施方式的示出在紧急响应环境中用于监视三维交互的方法的流程图。

[0048] 图 8 描绘根据本发明实施方式的示出在紧急响应环境中用于监视看护者与患者三维交互的方法的流程图。

[0049] 图 9 描绘根据本发明实施方式的示出在用于库存控制的紧急响应环境中用于监视三维交互的方法的流程图。

[0050] 图 10 描绘根据本发明实施方式的示出在紧急情况响应环境中用于姿态识别的方法的流程图。

[0051] 虽然本发明可具有各种修改和替代形式,已经通过示例在附图中示出并且在下文详细描述具体实施方式。然而并不意旨将本发明限制于所述特定的实施方式。与此相反,本发明旨在涵盖落入如由所附权利要求所限定的本发明的范围内的所有修改、等同物和替代物。

### 具体实施方式

[0052] 如图 1 中所示,根据本发明实施方式的系统 100 执行来自多个不同设备的 EMS 数据的高级数据管理、集成和呈现。系统 100 包括移动环境 101、企业环境 102 和管理环境 103。在各种环境 101、102、103 内的设备可经由网络 120 诸如因特网可通信地耦接。系统 100 在于 2011 年 1 月 27 日公开的专利合作条约申请公开号为 WO 2011/011454 的申请中有进一步的描述,为了所有的目的该申请以其全文通过引用并入本文。

[0053] 如本文所用,短语“可通信地耦接”在其最广泛意义上用于指借其可以传递信息的任何耦接。因此,例如,可通信地耦接包括例如通过导线的电耦接;例如通过光缆的光耦接;和/或例如通过无线电频率或其它传输介质的无线耦接。“可通信地耦接”例如还包括诸如通过网络的间接耦接,或直接耦接。

[0054] 根据本发明的实施方式,移动环境 101 是救护车或其它 EMS 车辆,例如车辆移动环境 (VME, Vehicular Mobile Environment)。移动环境也可以是在实地环境 (“现场患者移动环境” (ASPME, At Scene Patient Mobile Environment)) 中在对一个或多个患者进行治疗的时间所建立的数据输入设备以及诊断和治疗设备的局部网络。移动环境也可是一个或多个 VME 和 / 或 ASPME 的组合。根据本发明的实施方式,移动环境可包括导航设备 110, 其由驾驶员 112 使用以跟踪移动环境的位置 101、定位移动环境 101 和 / 或紧急地点,并且定位运送目的地。导航设备 110 例如可包括全球定位系统 (“GPS”, Global Positioning System)。导航设备 110 也可配置成执行关于车辆速度、地点之间的行程时间和预计到达时间的计算。根据本发明的实施方式,导航设备 110 位于救护车的前面以协助驾驶员 112 导航车辆。导航设备 110 例如可以从科罗拉多布鲁姆菲尔德的卓尔数据系统 (ZOLL Data Systems of Broomfield, Colorado) 可获得的 RescueNet® (救生网) 导航仪车载电子数据通信系统。

[0055] 如图 1 中所示,根据本发明的实施方式,患者监视设备 106 和患者制图设备 108 也经常移动环境 101 中用于患者护理。EMS 技术人员 114 将患者监视设备 106 附接到

患者 116 以便监视患者 116。根据本发明的实施方式,患者监视设备 106 例如可以是具有电极和 / 或传感器的除颤器设备,电极和 / 或传感器配置成附接到患者 116 以便监视心率和 / 或以便生成心电图 (“ECG”, Electrocardiograph)。患者监视设备 106 还可包括传感器以便检测或者处理器以便推断或计算其它患者状况。例如,根据本发明的实施方式,患者监视设备 106 可监视、检测、治疗和 / 或推断或计算血压、体温、呼吸速率、血氧水平、呼气末二氧化碳水平、肺功能、血糖水平和 / 或体重。根据本发明的实施方式,患者监视设备 106 可以从马萨诸塞州切姆斯福德的卓尔医疗公司 (Zoll Medical Corporation of Chelmsford, Massachusetts) 可获得的 Zoll E-**Series**<sup>®</sup> (E 系列) 或 X-Series (X 系列) 除颤器。根据本发明的实施方式,患者监视设备也可以是患者治疗设备或者包括患者监视和 / 或患者治疗能力的另一种设备。

[0056] 根据本发明的实施方式,患者制图设备 108 是由 EMS 技术人员 114 使用以便产生关于患者 116 的状况的记录和 / 或备注和 / 或施加到患者的治疗的设备。例如,患者制图设备 108 可用于备注在特定时间给予到患者 116 的药物剂量。根据本发明的实施方式,患者制图设备 108 和 / 或患者监视设备 106 可具有时钟,其可与外部时间源诸如网络或卫星同步,以避免 EMS 技术人员必须手动输入治疗或观察的时间 (或在实施治疗后很久必须尝试估计治疗的时间用于制图的目的)。根据本发明的实施例,患者制图设备 108 也可用于记录关于患者的有关个人简历的和 / 或人口统计的和 / 或历史的信息,例如患者的姓名、标识号、身高,体重和 / 或病史。根据本发明的实施方式,患者制图设备 108 是平板计算机,诸如例如从科罗拉多布鲁姆菲尔德的卓尔数据系统 (ZOLL Data Systems of Broomfield, Colorado) 可获得的 **RescueNet**<sup>®</sup> ePCR Suite 的 TabletPCR 组件。根据本发明的一些实施方式,患者制图设备 108 是腕带或智能电话,诸如苹果手机 (Apple iPhone) 或苹果平板电脑 (iPad),其具有交互式数据输入接口,诸如触摸屏或语音识别数据输入,该接口可通信地连接到 VCS 104 并被点击以指示对患者 116 做了什么以及何时所做。

[0057] 导航设备 110、制图制设备 108 和监视设备 106 的每一个都分别在运送患者之前、期间和之后对 EMS 驾驶员 112 和技术人员 114 是非常有用的。根据本发明的实施方式,车辆控制系统 (“VCS”, Vehicle Control System) 104 接收、组织、存储并显示来自每个设备 108、110、112 的数据,以进一步增强每个设备 108、110、112 的有用性并使得对于 EMS 技术人员 114 而言更易于执行某些任务,这些任务通常会需要 EMS 技术人员 114 分别将视觉和手工的注意力转移到每个设备 108、110、112。换言之,根据本发明的实施方式,VCS 集中和组织通常会被分散和杂乱无章的信息。

[0058] 根据本发明的实施方式,VCS 104 可通信地耦接到患者监视设备 106、患者制图设备 108 和导航设备 110。VCS 104 也可通信地耦接到存储介质 118。根据本发明的实施方式,VCS 104 可以是触摸屏、平板个人计算机,以及存储介质 118 可位于 VCS 104 的内部或外部。根据本发明的实施方式,VCS 104 可包括用作图形用户界面的显示模板,其允许用户 (例如,EMS 技术人员 114) 选择从设备 106、108、110 所收集的信息和 / 或发送给其的信息的不同子集和 / 或显示模式。

[0059] 本发明的一些实施方式包括各种步骤,其中的一些可由硬件组件来执行或者可以在机器可执行指令中体现。这些机器可执行指令可用于导致用指令编程以便执行步骤的通用或专用处理器。替代地,这些步骤可通过硬件、软件和 / 或固件的组合来执行。此外,

本发明的一些实施方式可至少部分地（例如一个或多个模块）在一个或多个计算机系统、大型机（例如，诸如美国国际商用机器公司 z 系列（IBM zSeries）的 IBM 大型机、优利公司（Unisys）ClearPath 大型机、惠普公司（HP）Integrity NonStop 服务器，日本电气公司（NEC）Express 系列及其它）或者客户机 - 服务器类型系统上执行或实施。此外，本发明的实施方式的特定硬件方面可以结合这些系统的一个或多个或其部分。

[0060] 因此，图 2 是通过其可使用本发明实施方式的计算机系统 200 的示例。根据本实施例，计算机系统包括总线 201、至少一个处理器 202、至少一个通信端口 203、主存储器 204、可移动存储介质 205、只读存储器 206 和大容量存储器 207。

[0061] 处理器 202 可以是任何已知的处理器，诸如但不限于 Intel®（英特尔）Itanium®（安腾）或 Itanium2® 处理器，或 AMD®（超微）Opteron®（皓龙）或 Athlon MP®（速龙 MP）处理器，或 Motorola®（摩托罗拉）系列处理器。通信端口 203 例如可以是用于与基于拨号连接的调制解调器一起使用的 RS-232 端口、10/100 以太网端口，或者使用铜线或光纤的千兆端口的任何一个。可根据网络诸如局域网（LAN）、广域网（WAN）或者计算机系统 200 所连接的任何网络来选择通信端口 203。主存储器 204 可以是随机存取存储器（RAM）或本领域内普通技术人员公知的任何其它动态存储设备。例如，只读存储器 206 可以是任何静态存储设备，诸如可编程只读存储器（PROM）芯片，其用于存储诸如用于处理器 202 的指令的静态信息。

[0062] 大容量存储器 207 可用于存储信息和指令。例如，可使用硬盘诸如 SCSI（小型计算机系统接口）驱动器的 Adaptec®（雅德特）家族、光盘、磁盘阵列诸如磁盘阵列（RAID）（例如 RAID 驱动器的 Adaptec 家族）或者任何其它大容量存储设备。总线 201 将处理器 202 与其它存储器、存储和通信模块可通信地耦接。例如，总线 201 取决于所使用的存储设备可以是基于 PCI/PCI-X 或 SCSI 的系统总线。可移动存储介质 205 例如可以是任何种类的外部硬盘驱动器、软盘驱动器、闪存驱动器、IOMEGA®（艾美加）Zip 驱动器、光盘只读存储器（CD-ROM）、可重写式光盘（CD-RW）或数字视频盘只读存储器（DVD-ROM）。上述组件意味着举例说明某些类型的可能性。前面提到的示例决不应限制本发明的范围，因为它们仅仅是示例性的实施方式。

[0063] 图 3 示出根据本发明实施方式的具有监视三维交互的系统 300 的紧急响应环境。系统 300 包括传感器或传感器阵列 1。传感器 1 可以是照相机、摄像机或能够收集视觉信息的其它成像设备。根据本发明的一些实施方式，传感器 1 是传感器阵列，其包括图像捕捉设备例如彩色图像捕捉设备以及深度确定设备例如红外发射器和红外深度传感器。传感器 1 还可以包括音频捕捉设备。例如，传感器 1 可以是传感器阵列，诸如从微软公司（Microsoft Corporation）可获得的 Kinect® 传感器阵列。传感器 1 还可以是或可替代性地是从 Leap Motion 公司（Leap Motion, Inc.）可获得的 LEAP™ 设备。根据本发明的实施方式，传感器 1 可以是或包括允许收集视觉、深度、音频和颜色信息等的多种多样的硬件。

[0064] 传感器 1 可放置在紧急响应环境以内，例如在救护车 101 的后部 152，使得患者 116 和 / 或工作人员 2、3 的活动至少部分地在其视野以内。例如，传感器 1 可安装在救护车 101 的后部隔室 152 的壁或天花板上。传感器 1 还可包括在其视野以内的患者支撑器 4，诸如床、行军床或担架，患者 116 躺在其上和 / 或在其上进行治疗。救护车 101 的后部 152 还可包括供应柜 5，例如药物柜或麻醉品柜，其可存放有药物例如麻醉品 6。

[0065] 图 4 示出根据本发明实施方式的包括与传感器阵列 1 可通信地耦接的车辆控制系统 104 的系统。根据本发明的实施方式,传感器阵列 1 可包括成像设备 9、深度传感器系统 10 和 / 或音频输入 11。VCS 104 还可与患者监视设备 106、制图系统 108,导航系统 110 和车辆操作系统 8 可通信地耦接。车辆操作系统 8 可包括安装在车辆内的与车辆安全和 / 或操作相关的传感器和控制器,包括制造商安装和零配件市场的设备,例如车辆速度传感器、安全带检测器,加速度计和其它与车辆和安全相关的设备,包括但不限于在 2012 年 6 月 7 日提交的美国临时专利申请 61/656,527 号中所描述的那些,为了所有的目的该申请以其全文通过引用并入本文。

[0066] 车辆控制系统 104 可配置成创建、维护和 / 或更新接诊记录 7,其在紧急响应环境中可本地存储(例如在数据库 118 中)和 / 或远程存储在企业数据库 130 上。接诊记录 7 可包括由车辆控制系统 104 和 VCS 104 可通信地耦接到其的每个设备所获得的信息。例如,在接诊记录 7 中的记录可特定于特定患者 116 的接诊和 / 或车辆 101 的特定调度。

[0067] VCS 104 可配置成在紧急响应环境中跟踪交互,例如在紧急响应环境中由看护者 2、3 和患者 4 和 / 或对象进行且在其间的交互。VCS 104 可配置成接收在传感器阵列 1 的视野范围内的彩色图像和深度信息。VCS 104 也可配置成在本地和 / 或远程地维护紧急接诊记录 7。VCS 104 基于由传感器阵列 1 所接收到的彩色图像和深度信息,监视在紧急响应环境中对象的位置和 / 或对象的运动。例如,传感器阵列 1 可以是 Kinect® 传感器阵列,并且 VCS 104 可包括软件,其接收来自传感器阵列 1 的数据,以检测或近似得出人体的运动和定位及其在三维空间中各自的链接(骨骼关节和骨骼)。

[0068] 因此,VCS 104 可以将传感器 1 的视野范围内的不同人之间进行区分,并可以监视或观察在视野范围内的两个或多个这种人的运动。根据本发明的一些实施方式,VCS 104 配置成识别哪个人是患者和哪个人是看护人。例如,通过观察特定的人相对静止地躺在患者支撑器 4 上,VCS 104 可识别该人为患者,而因为另一个人站立或在救护车 101 的后部走来走去所以另一个人是 EMS 技术人员 2。VCS 104 可配置成通过近似得出紧急响应环境中一个或多个人的基本骨骼结构元件,跟踪或监视他们的三维运动,并且因此可确定何时两个人进行接触或紧密接近。例如,根据本发明的实施方式,VCS 104 可确定 EMS 技术人员 2 的手或手臂何时到达患者 116 的身体区域的上方并与其接触。

[0069] 由 VCS 104 从传感器阵列 1 所接收到的任何或所有信息,以及源于这类传感器信息的任何附加数据或信息,可被存储到接诊记录 7。也可将这类信息以与在接诊记录 7 中的来自其它设备的其它数据相关的方式存储到接诊记录 7,例如在接诊记录 7 中的记录可包括时间索引和 / 或患者标识。

[0070] 根据本发明的实施方式,VCS 104 配置成将状况的发生记录到紧急接诊记录 7 中。这类状况可基于对象的位置和 / 或对象的运动。例如,对象可以是人,并且 VCS 104 可监视人在三维空间中的运动(或其骨骼近似体),并使得当人或人的部分相交于某个位置(例如在救护车 101 以内),或保持在特定的位置中持续一定的时间,或与另一对象相交或接近时在接诊记录 7 中输入条目。VCS 104 可配置成当一个对象(例如人)进入另一对象(例如另一个人)的特定距离内时,例如第一对象在其触及第二对象的零或最小距离,输入条目到接诊记录 7。因此,VCS 104 可配置成当看护人 2 或 3 靠近患者 116 和 / 或触及患者 116 时,或当对象靠近或触及患者 116 时标记接诊记录 7。

[0071] VCS 104 可配置成基于以三维视觉和位置数据在对状况的观察基础上以各种方式更新接诊记录 7。例如, VCS 104 可配置成将状况所发生时的时间、和 / 或状况的识别或所发生状况的类型, 和 / 或与状况的发生一致的其它数据输入到接诊记录 7 内, 例如覆盖状况发生时的时间或时间范围的视频数据或彩色图像。在某些情况下, VCS 104 例如从可通信地耦接到患者的除颤器或其它患者监视设备 106 接收关于患者 116 的流送临床数据, 并且基于传感器 1 的可视数据将在紧急接诊记录 7 中至少一部分的流送临床数据与状况的发生相关联。根据本发明的实施方式, 关联一些或全部的流送临床数据包括标记对应于状况发生时间的一些或全部的临床数据流。

[0072] 图 7 示出根据本发明实施方式的流程图 700, 其示出基于三维位置和形状视觉数据的状况的发生的记录。一个或多个不同的对象例如通过 VCS 104 和传感器 1 识别 (方框 702)。对一个或多个对象的位置和 / 或运动进行跟踪或另外监视或建模 (方框 704), 并基于这样跟踪 VCS 104 来识别状况的发生 (方框 706)。将状况的发生或关于状况的信息记录在患者接诊记录 7 中 (方框 708)。

[0073] 图 8 示出根据本发明实施方式的流程图 800, 更详细地描述了类似的方法。识别在例如救护车后部的紧急响应环境中的单个的人或不同的人 (方框 802)。至少一个人被识别为患者 (方框 804)。对一个或多个人的位置和 / 或运动进行观察或跟踪或另外建模 (方框 806), 并且 VCS 104 基于此识别状况的发生, 例如患者治疗的发生 (方框 808)。可将关于患者接触的信息记录在接诊记录 7 中 (方框 810), 例如通过记录状况 (例如治疗) 发生时的时间或时间范围 (方框 812), 和 / 或通过记录发生的接触 (例如治疗) 的类型 (方框 814)。

[0074] 例如, 如果供应到 VCS 104 的传感器 1 数据由 VCS 104 解释成看护人 2 的手到达患者 116 头部或嘴区域, 那么 VCS 104 可更新该接诊记录 7, 以反映口服药物已经或者可能被施用给患者 116, 以及其发生的具体时间。可替代性地或附加地, VCS 104 可配置成在稍后的时间 (例如在紧急接诊之后或在标准班次结束时) 提示 EMS 技术人员 2 或其它看护人, 以确认或验证输入到患者接诊记录 7 中的所感知的交互或状况。例如, VCS 104 可观察到 EMS 技术人员 2 的手到达患者 116 面部的发生并将这种发生标记为可能的口服药物施用, 但是当提示 EMS 技术人员 2 稍后进行确认时, 可给予 EMS 技术人员 2 这样的能力以便能够编辑该观察以反映出该交互实际上是转动患者头部, 或为什么看护人 2 接触患者 116 的一些其它原因。

[0075] 图 9 描绘根据本发明实施方式的示出在用于库存控制的紧急响应环境中用于监视三维交互的方法的流程图 900。VCS 104 可使用传感器 1 和关于环境的已知信息识别在紧急响应环境以内的特定位置, 例如电源柜 5 (方框 902)。VCS 104 还可配置成关于在紧急响应环境中某些项目的位置进行定制。例如, 在初始化和 / 或配置规程期间, VCS 104 可提示用户将用户手指或手围绕供应柜 5 的外周长移动和 / 或移动到其门, 以便 VCS 104 可录入供应柜 5 的三维位置。这类柜 5 例如可以是麻醉品柜 5, 出于安全和安保的原因对其访问通常受到控制。

[0076] VCS 104 可识别在紧急响应环境中例如救护车后部的单个的人 (方框 904), 并跟踪这种人的位置和 / 或运动 (方框 906)。根据本发明的实施方式, 这可用从传感器阵列 1 所收到的视觉和深度信息进行。基于从传感器阵列 1 所接收到的这种视觉和深度信息, VCS

104 还可检测或跟踪在紧急响应环境中对象的三维运动,例如非人类对象。VCS 104 可确定在人体和对象之间接触的发生(方框 908),例如人体或其一部分靠近麻醉品柜 5 和 / 或与麻醉品柜 5 相交的发生。VCS 104 还可基于接触的发生(例如柜 5 被访问)将条目标记在紧急接诊记录 7 中(方框 910),连同时间(方框 912)的备注和 / 或访问该柜 5 的人员的身份(方框 914)一起记录。VCS 104 可配置成观察备注的各种不同类型的状况的发生。例如,VCS 104 可配置成检测人形与门区域或柜 5 开口相交。VCS 104 可配置成检测与麻醉药物 6 的形状相关的形状与从门或柜开口的这类区域内部离开到这类区域外面。VCS 104 还可配置成备注人是否在人的手中具有对象以及该对象的形状和 / 或尺寸。VCS 104 还可配置成基于移除的发生更新库存数据库,以反映该麻醉药物已被使用和需要补货。根据本发明的实施方式,类似的过程可用于跟踪其它对象和与其相关联库存的使用,以及通常用于跟踪对象与人的相交和由此的使用。根据本发明的一些实施方式,对特定柜 5 的访问事件的发生可进一步触发其它信息收集,例如它可触发在柜 5 的内部的照相机和 / 或在车辆 101 中在别处的另一摄像机。根据本发明的实施方式,访问柜 5 的每个工作人员的身份可被记录在记录接诊 7 中。

[0077] 图 10 描绘根据本发明实施方式的示出在紧急情况响应环境中用于姿态识别的方法的流程图 1000。虽然包括 VCS 104 和传感器 1 的系统 400 可配置成如上所述跟踪人和对象的运动、位置以及交互,但是系统 400 以及 VCS 104 和传感器 1 还可或可替代性地配置成对于姿态的发生监视此类视觉信息。在某些情况下,三维位置和视觉信息可用于对姿态监视;在另一些情况下,仅仅视觉信息可用于检测姿态(例如基于模式识别或其它视觉线索或模式)。因此,传感器 1 可以是许多不同类型的传感器或传感器阵列中的一个。

[0078] VCS 104 可配置成跟踪整个人体和 / 或人体的一个或多个部分,以识别正在做出的姿态,例如由一个或多个手和 / 或手指或由头部和 / 或颈部做出的姿态(方框 1002)。VCS 104 从至少一个传感器 1 接收关于至少一部分人体的视觉信息,并维护接诊记录 7。VCS 104 配置成监视视觉信息以便确定至少一部分人体(例如手或头部)的运动,并基于至少一部分人体的运动识别姿态的发生。例如,VCS 104 基于由传感器 1 所接收到的视觉和 / 或深度信息识别一个或多个手或手指的姿态,例如在图 5 中列出的一个或多个手或手指姿态。VCS 104 还可基于由传感器 1 所接收到的视觉和 / 或深度信息识别一个或多个头部或面部姿态,例如在图 6 中列出的一个或多个头部或面部姿态。

[0079] 手或手指姿态的示例可包括挥动手或手指、握拳、举起拳头、摇动拳头、做出“竖起大拇指”的手势、将手指分开、显示计数(例如零、一、二、三、四、五、六、七、八、九或十个手指的伸展)、指向、一起移动双手、把双手分开和 / 或在手腕上轻叩。头部或面部姿态的示例可包括点头、摆动头部、如以“不”的姿态左右摇头、如以“是”的姿态上下摇头、眨眼、张开或闭上嘴部、伸出舌头、抬高或降低眉毛和 / 或睁开或闭上眼睛。

[0080] 当 VCS 104 识别姿态时,VCS 104 基于姿态的发生将条目标记在紧急接诊记录 7 中(方框 1004)。这类姿态可以是人为的,或者可替代性地这类姿态可以是自然的。人为姿态是由人做出的为了通过 VCS 104 触发状况为主要目的的姿态。因此,人为姿态可以是在紧急响应环境中在治疗患者 116 的正常过程中通常不会做出的姿态。例如,做出的“竖起大拇指”的手势是人为姿态的一个示例。其头部不由自主摆动的患者是自然姿态的示例,或其执行并非只用于触发 VCS 104 的姿态。

[0081] VCS 104 基于姿态的识别输入到患者接诊记录 7 中的条目可包括关于所做姿态类型的信息（方框 1006），关于做出姿态的时间的信息（方框 1008）和 / 或关于在做出姿态的时间的其它数据值的信息（方框 1010），例如关于人员的信息（方框 1012）、患者临床数据（方框 1014）和车辆操作或安全状况（方框 1016）。例如，VCS 104 可配置成每当 VCS 104 从传感器 1 接收到指示照顾患者 116 的看护人 2 用右手或手指轻叩他或她的左手腕（轻叩通常会配戴手表的位置）的视觉和 / 或深度信息时，将患者 116 的现在的血压读数写入到接诊记录 7 中。连续的姿态可用于使 VCS 104 采用各种途径和 / 或治疗规程，或用于确认以前的姿态或因为这些姿态而变得可用的选择。例如，VCS 104 可配置成当它识别手腕轻叩姿态随后是胸部轻叩姿态时就将血压读数记录到接诊记录 7 中，并且可配置成当它识别到相同的手腕轻叩姿态随后是颈部后部轻叩姿态时将 ECG 波形信号记录到接诊记录 7 中。根据本发明的实施方式，VCS 104 还可配置成在姿态的期间或某一时间范围内所接收到的视听（例如视频和 / 或音频）信息记录到接诊记录 7 中。

[0082] 根据本发明的一些实施方式，VCS 配置成识别姿态的同时发生，例如从图 5、图 6 中选择的一个或多个姿态，或任何其它自然或人为的姿态的同时发生。根据本发明的一些实施方式，VCS 104 配置成识别姿态的同时发生连同对于整个人体或其部分的位置和 / 或运动信息，或诸如沿着救护车路线的车辆位置、患者生命体征和 / 或车辆速度的其它因素的同时发生。VCS 104 还可配置成识别由同一人姿态的同时发生，例如用每只手或手和头部做出的不同或类似的姿态。例如，VCS 104 可配置成识别手挥动态并记录在接诊记录 7 中，并且如果每次当在车辆速度超过 60 英里每小时时接收到手挥动态就通知救护车驾驶员减速。以这种方式，视觉识别的姿态可与由 VCS 104 所接收到的其它信息配对或相关联或与其相结合，要么在触发进一步事件的状况（诸如写入到接诊记录 7 或创建通知或一些其它动作）的创建中，要么在将条目输入到接诊创纪录 7 本身（例如在状况发生时将被标记或被收集或另外备注的信息的类型）的创建中。

[0083] 根据一些实施方式，VCS 104 识别（在接诊记录 7 中或对于其它设备而言）是否通过车辆 101 正在运送患者，例如通过确定人形是否坐在或躺在患者支撑器 4 上。VCS 104 还可识别患者或工作人员的位置，例如患者或工作人员是否坐着或站着。VCS 104 还可从传感器 1 接收关于正常紧急响应环境之外的结构的信息，例如突发事件的较大尺度的深度图像，诸如着火的建筑物，以便帮助急救人员和 / 或受害者的定位。

[0084] 虽然示出和描述了一个传感器 1，但是无论是相同类型还是不同类型的多个传感器 1 可与 VCS 104 可通信地耦接。为了观察多个对象或人，或收集有关形状和 / 或运动的更详细信息，多个传感器 1 可用于扩大视野的范围或深度，或者用于收集来自不同视角的类似的信息。并且，虽然传感器 1 被描述成安装在车辆内，但是传感器 1 或多个传感器 1 可替代性地安装在设备（例如送往紧急响应场景的除颤器）上和 / 或人上（例如工作人员的头盔上）。

[0085] 本发明的实施方式也可用作制图和 / 或计数功能。通常，医务人员必须重建在患者治疗期间发生的过去事件。本发明的实施方式提高准确性，并有助于准确地记录各种事件发生的时间。例如，VCS 104 可识别在救护车 101 内的多个柜或存储区域的边界，并且可以记录由医务人员访问每个存储区域的时间，以及访问该区域的医务人员的身份（例如从语音或身体或面部识别获得）。基于 VCS 104、传感器 1 和 / 或新存储区域的安装，可将这

类“边界体积”预先编程到 VCS 104 中和 / 或定制或初始化。VCS 104 可对在救护车地板上的多个箱子进行计数,以便确定在接诊时使用的多个物件,并协调对于患者接诊所制订的药物和其它耐用品。然后,VCS 104 可给医务人员提示额外的信息,以帮助协调接诊纪录 700。

[0086] 如上所述,系统 400 还可确定何时由另一个人或由另一个人所持的用具正在触及患者。该信息可在患者接诊期间或之后使用,以便确定是否已发生不适当的患者接触。系统 400 可确定 IV 何时启动。系统 400 还可使用基于姿态的制图,例如用人为姿态快速登录,以节省手工录入或键入此类信息的时间。本发明的实施方式还可包括语音识别,其可过滤掉警报器声音或道路声音,并且其还可给人员提供反馈。本发明的实施方式还可配置成例如通过面部识别、模式识别、姓名牌阅读、骨骼建模、习惯或运动,或经由诸如人员登陆或也通信地耦接到 VCS 104 的 RFID 牌的其他机制识别工作人员。根据本发明的一些实施方式,系统 400 可用于安全监视以检测在车辆 101 中未被识别的或不期望的入侵者的存在。

[0087] 根据本发明的一些实施方式,系统 400 可用于当人员做出姿态或执行某一活动时开始跟踪该人物,然后在姿态或活动之后对于某一时间段或直到例如另一视觉事件的另一个事件发生继续跟踪同一个人物。在一些实施方式中,系统 400 使用视觉信息识别医疗设备的操作者;例如,诸如除颤器的患者监视设备 106 可包括照相机或其它类型的传感器阵列 1,并且在使用设备 106 时,设备 106 可直接观察在设备 106 前面的人物的视觉特性以便识别人物或监视或解释那个人物的活动。系统 400 还可配置成通过视觉线索或以其它方式在其视野范围内辨认或识别由医务人员使用的设备,并且可执行类似的医务人员识别或视觉监视,甚至当照相机或传感器阵列 1 未在使用的设备内或附近时。根据本发明的实施方式,由医务人员所使用的这种多个设备可无线地或以其它方式与彼此和 / 或与系统 400 可通信地耦接,以便对于更完整的患者记录,将在各种设备上并由人员执行的活动相关联而不需要手工注解。系统 400 不仅可安装在车辆中,诸如救护车的后部,而且系统 400 和 / 或其部分也可被集成到医疗设备内或安装到设备上,包括便携式医疗设备诸如除颤器。

[0088] 系统 400 也可配置成基于人物的姿态“记住”该人物;例如,系统 400 可在人物由系统 400 识别他或她自己之后观察由该人物在一天内执行的某些姿态,并且可随后基于观察到的类似的姿态在下一天视觉识别为同一人,尽管该人物在接下来的场合未由系统 400 特别地识别他或她自己。根据本发明的实施方式,系统 400 还可配置成对在给定区域内不同的单个的人的数量计数。

[0089] 系统 400 也可配置成监视某些活动,并解释那些活动的各个方面,以及甚至将反馈以实时或稍后回顾的方式提供给活动的执行者。例如,系统 400 可监视 EMS 技术人员放置在患者上的十二导联,和 / 或可提供适应性反馈,例如给施用心肺复苏的人物提供适应性反馈。系统 400 还可配置成识别身体的某一部分,或由人物所持的对象,并跟踪身体部分或对象的运动,并将所跟踪的运动作为写入来记录。例如,EMS 技术人员可用手指在空中书写数字、字母或词语,以及系统 400 可配置成将这种运动作为写入来记录。EMS 技术人员可用姿态或其它活动发起这种“空中书写”的记录模式;在其它实施方式中,系统 400 可基于用户的手或手指可与其进行交互的其它对象的缺失自动地识别这种“空中书写”,例如持续某一时间段。根据本发明的实施方式,这种记录功能可给 EMS 技术人员节约数据输入或患者制图的时间,并且会允许医务专业人员创建制图条目和其它书写内容,甚至当医务专业

人员的手脏时,或者当医务专业人员不希望身体上触及设备以便保持手或戴手套的手的无菌。

[0090] 可对所论述的示例性实施方式做出各种变型和补充而不脱离本发明范围。例如,虽然上述的实施方式涉及特定特征,但是该发明的范围还包括具有不同特征组合的实施方式和不包括所有所述特征的实施方式。因此,本发明的范围旨在涵盖如落入权利要求的范围之内的所有这类替代品、变型和变化及其所有等同物。

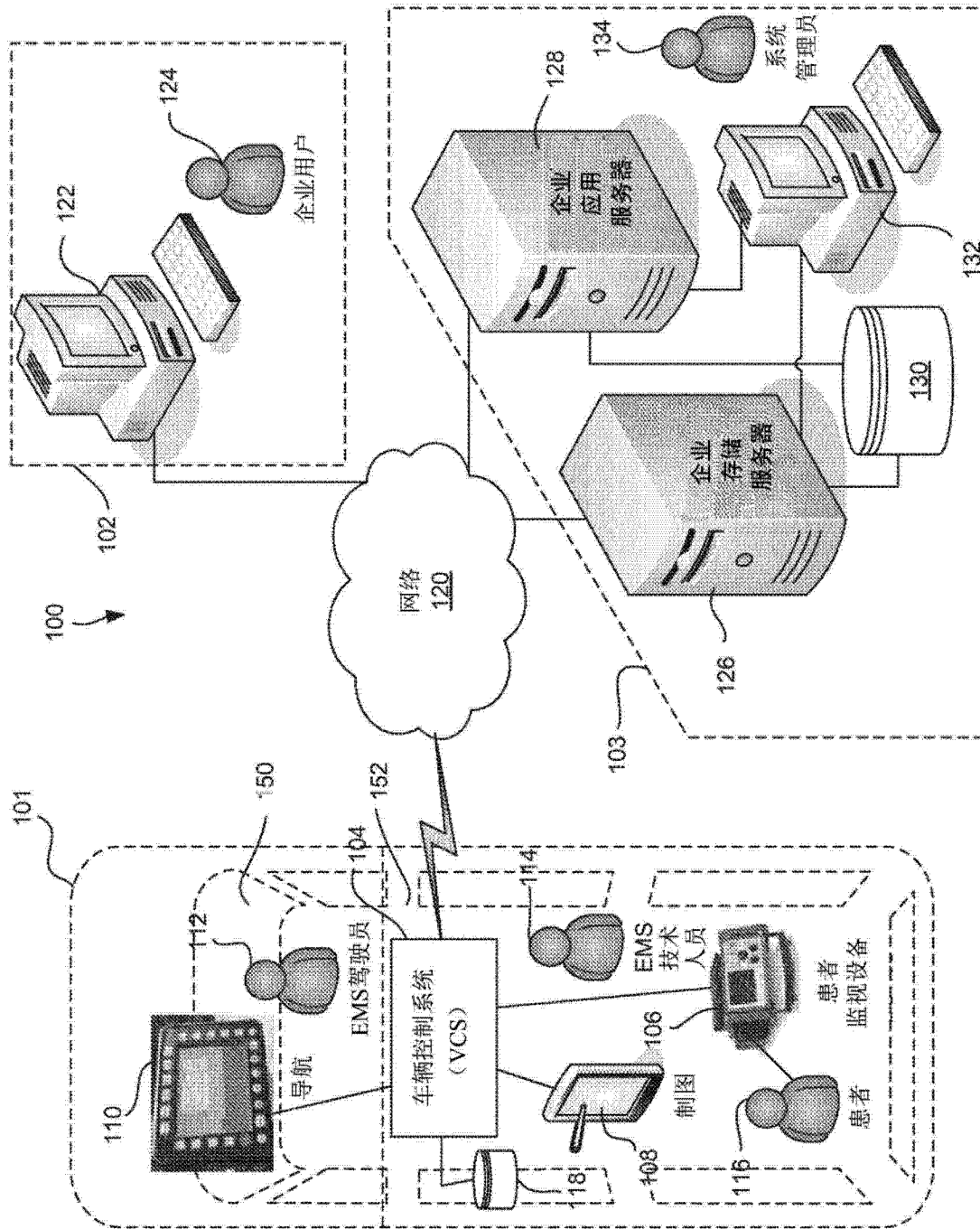


图 1

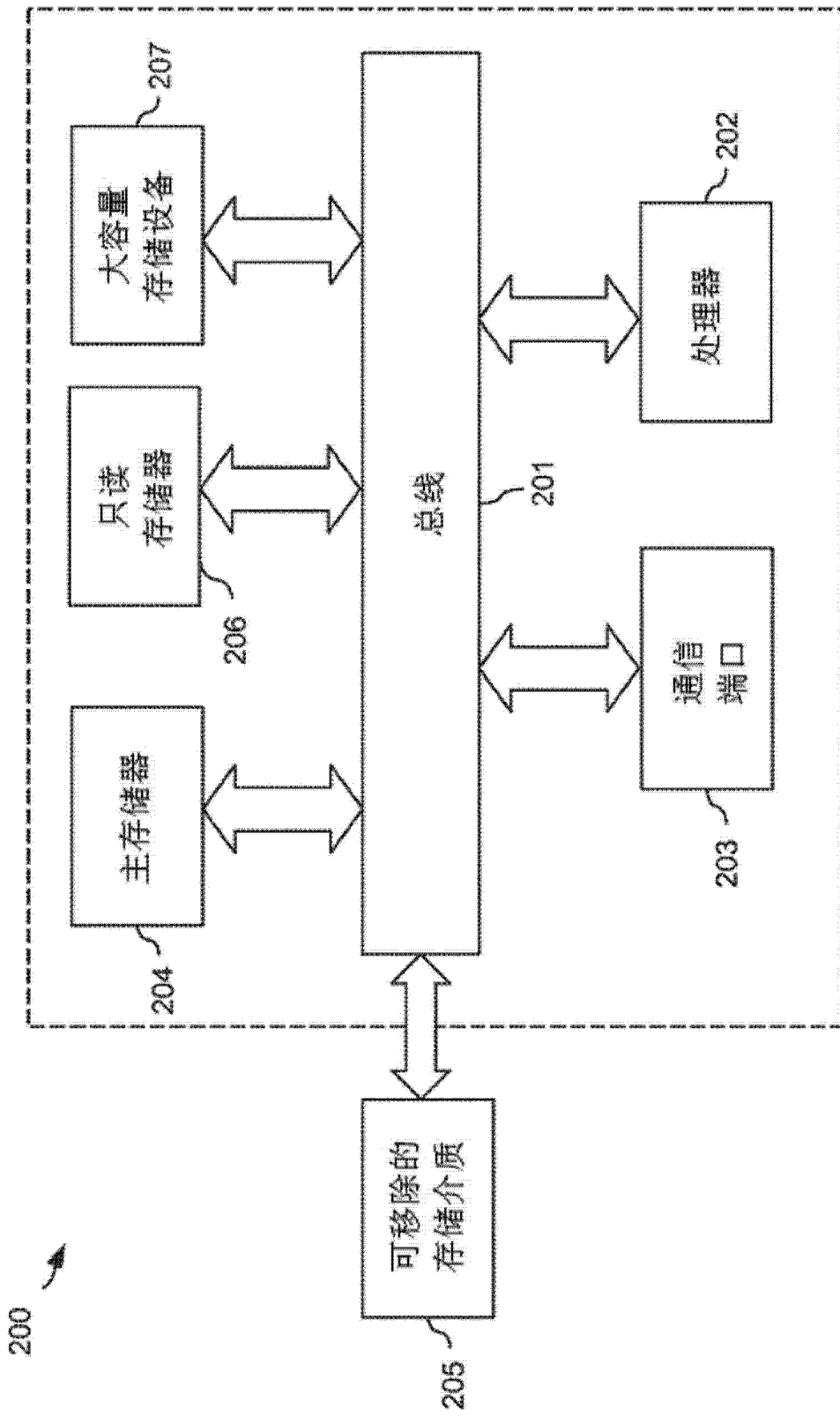


图 2

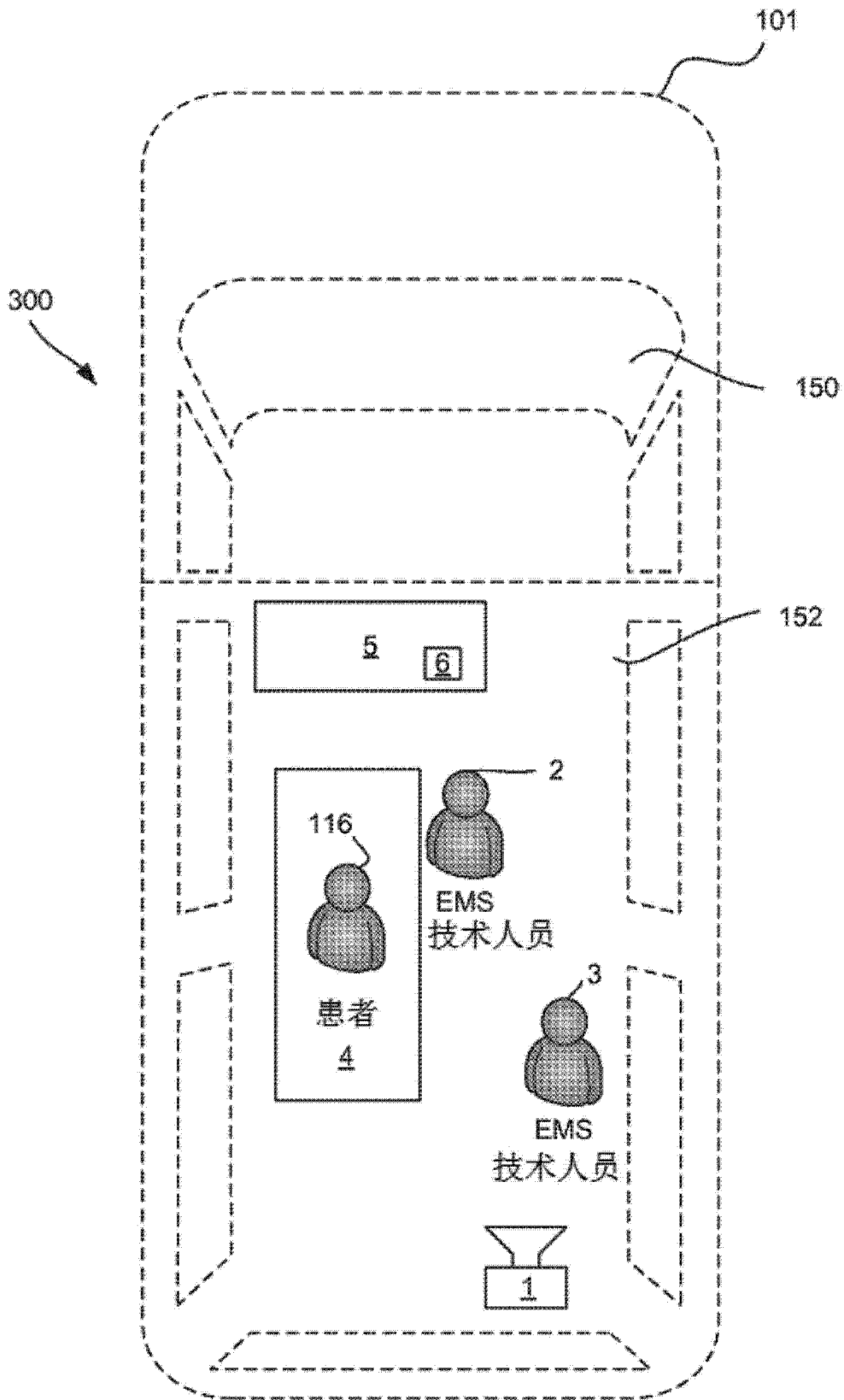


图 3

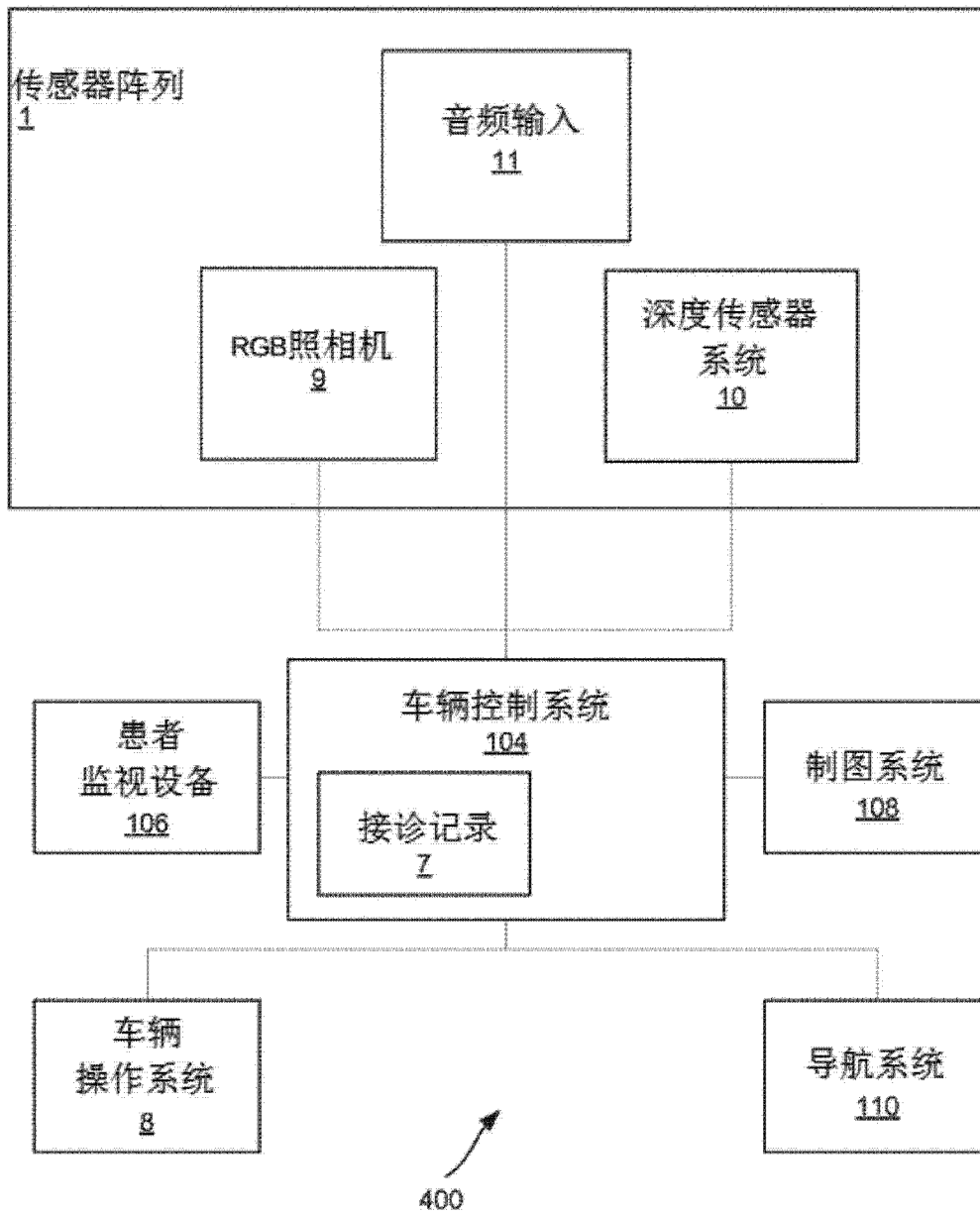


图 4

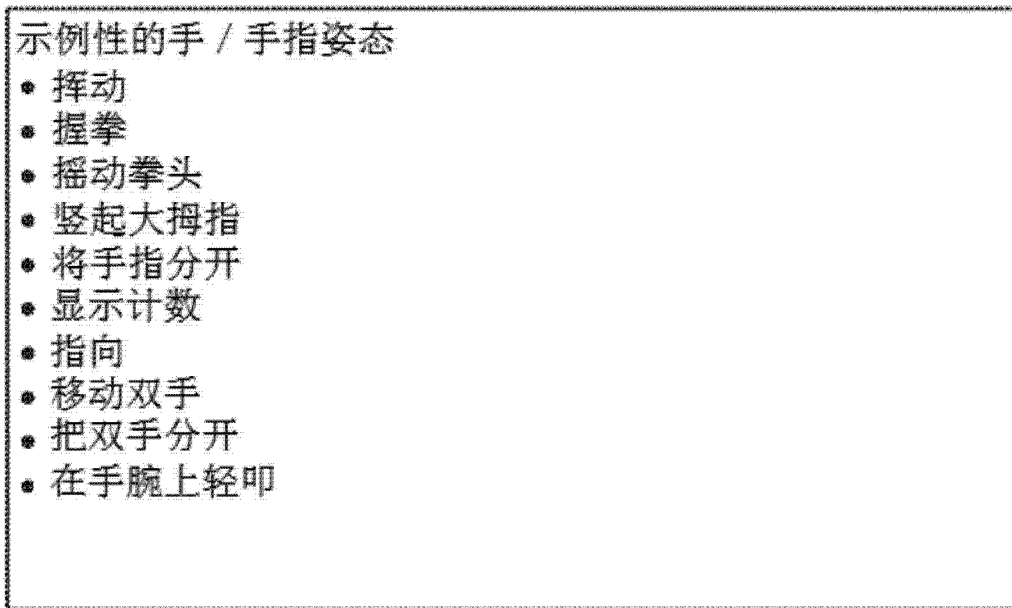


图 5

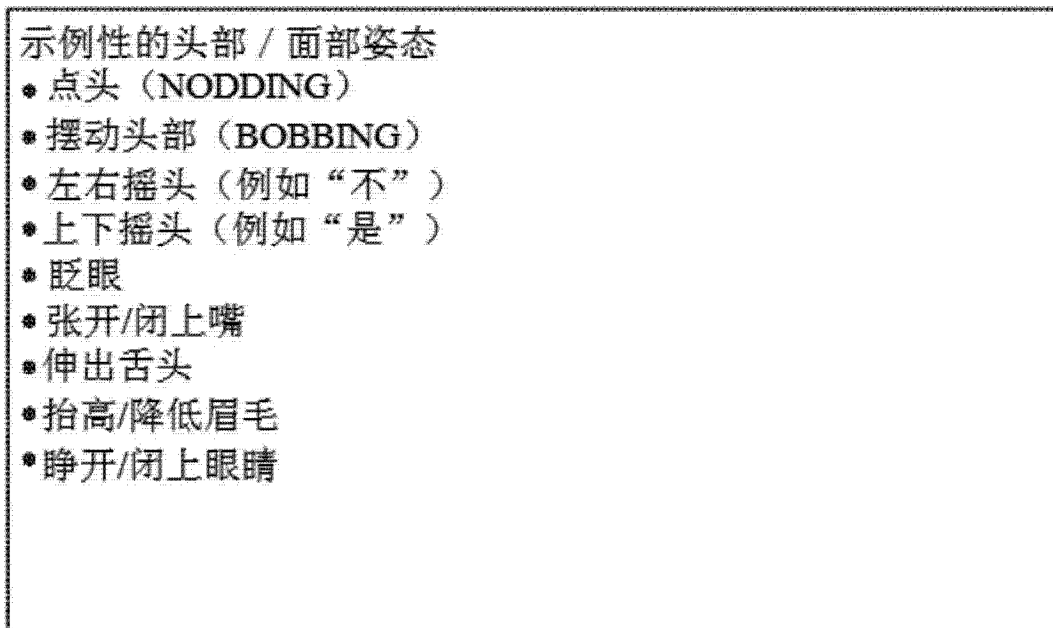


图 6

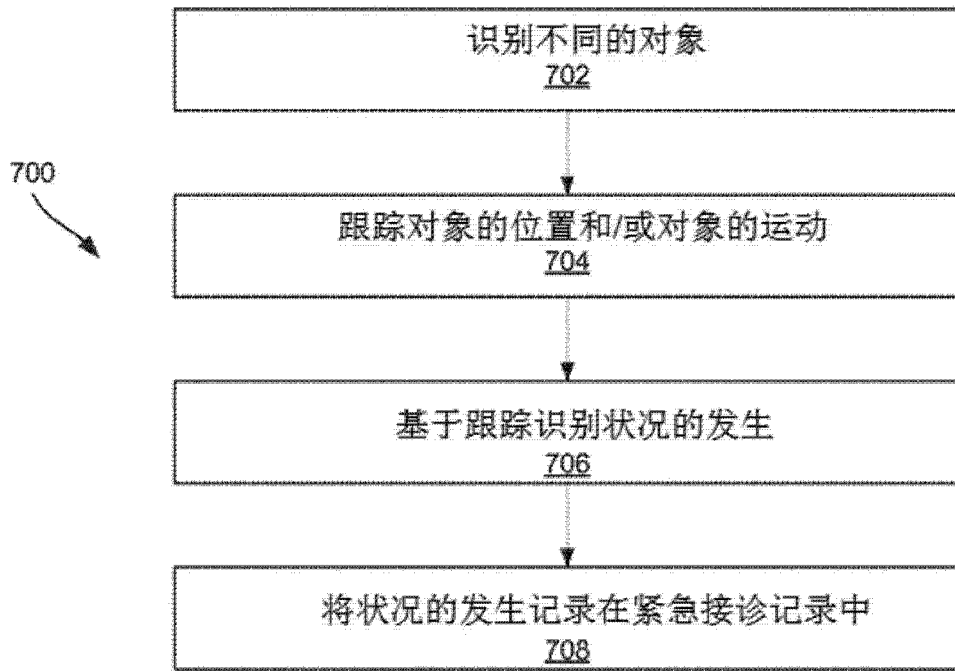


图 7

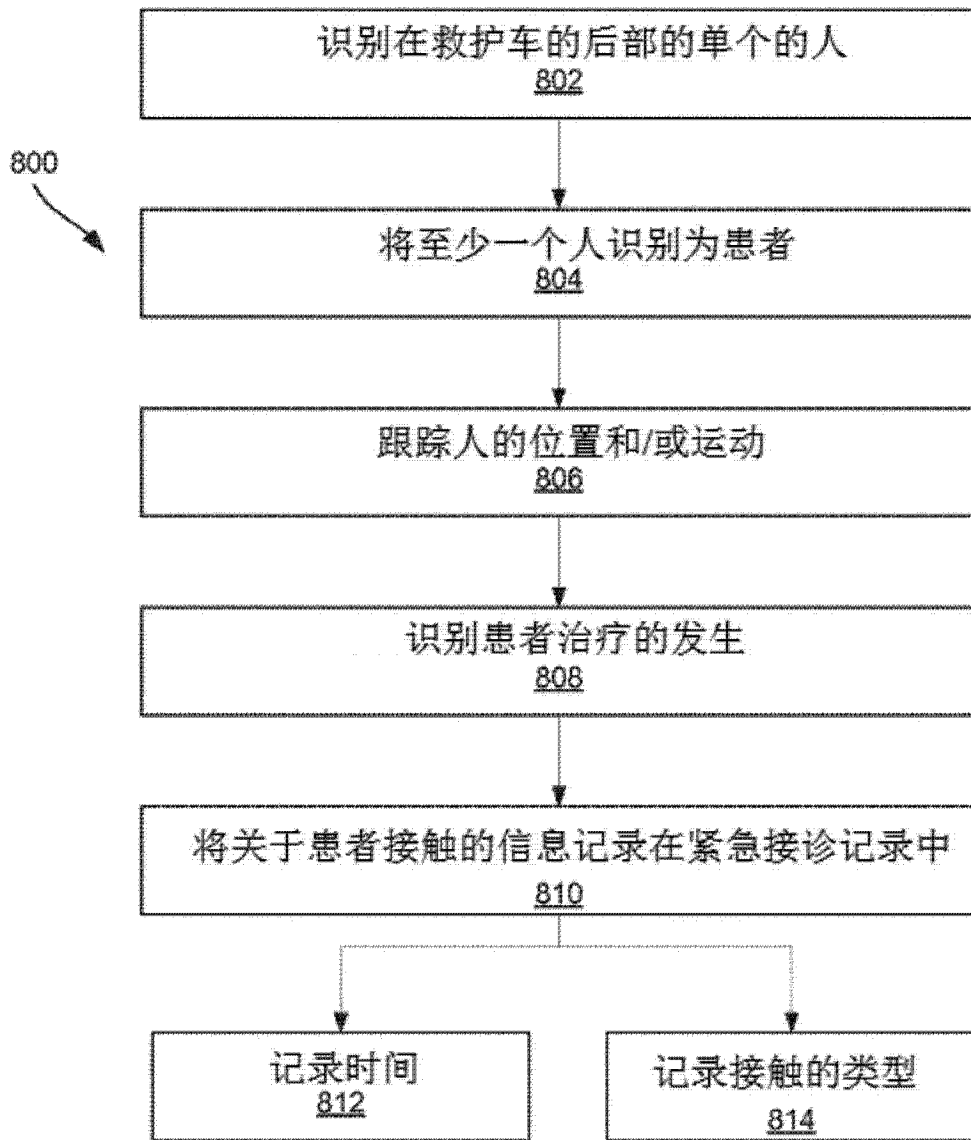


图 8

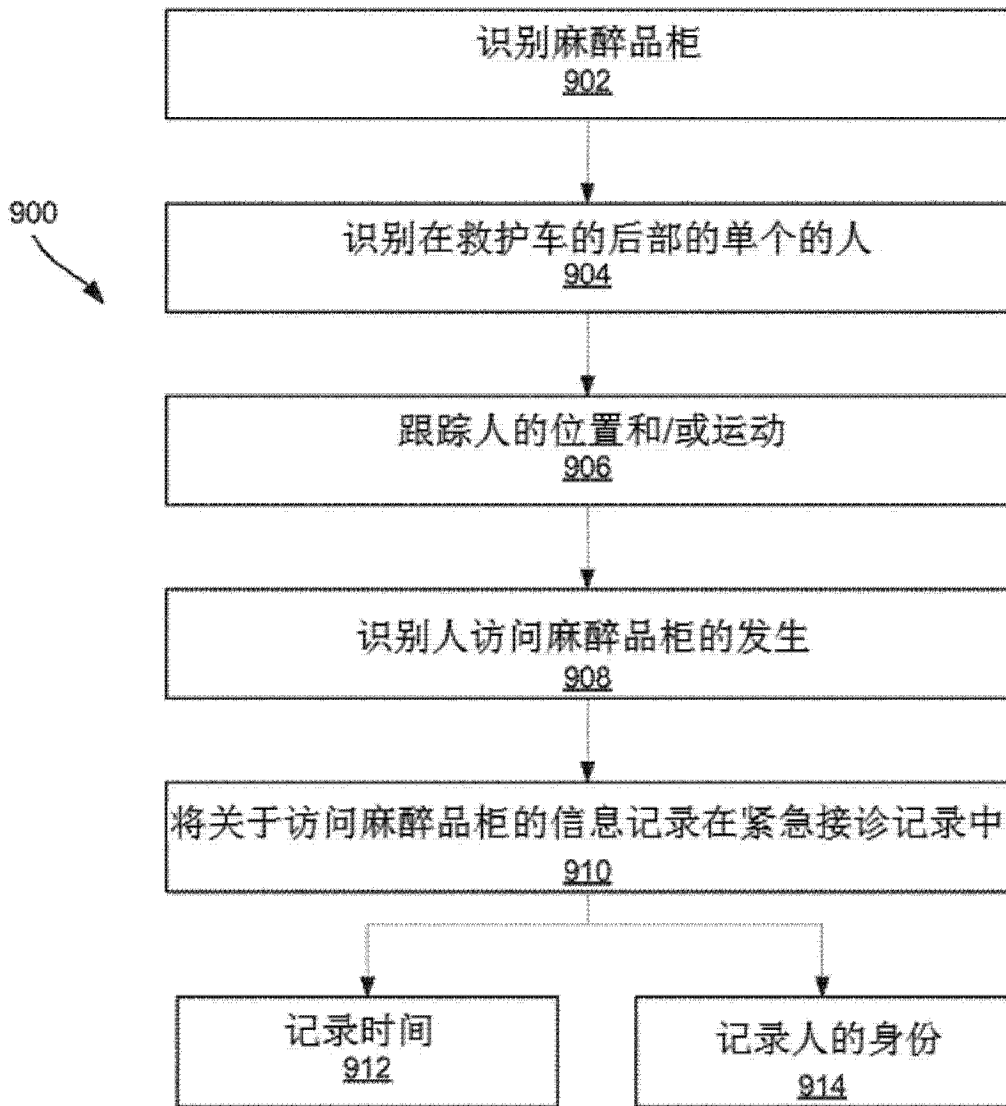


图 9

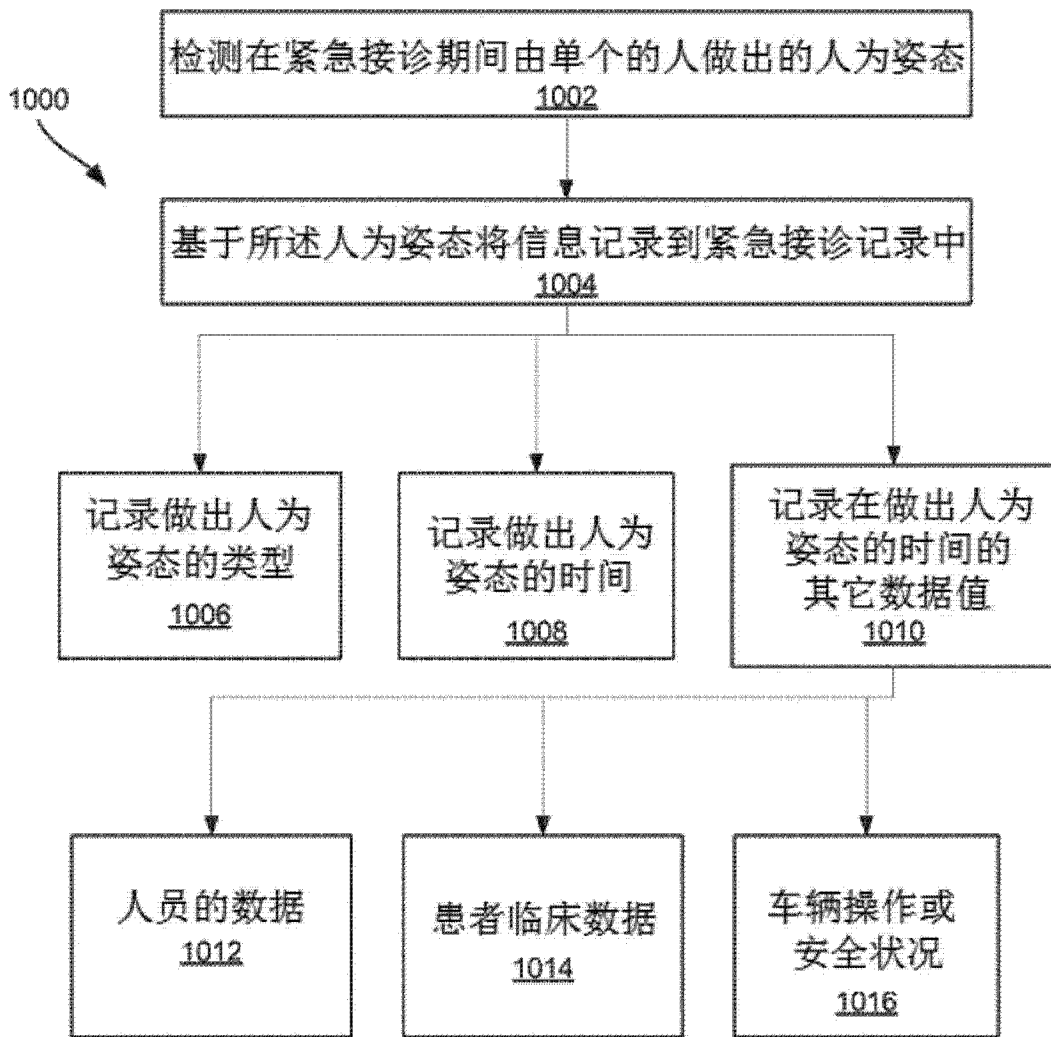


图 10