



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102833307 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201210110820. 7

(22) 申请日 2012. 04. 05

(30) 优先权数据

13/076962 2011. 03. 31 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 M·J·德尔安诺 M·J·哈特曼

R·J·小米切尔 J·A·F·罗斯

S·索罗 J·E·赫希

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 柯广华 王忠忠

(51) Int. Cl.

H04L 29/08(2006. 01)

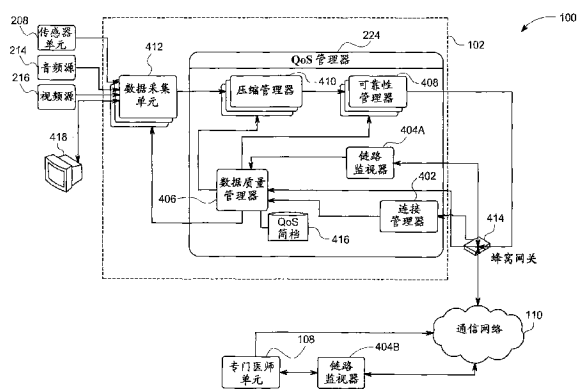
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 10 页

(54) 发明名称

健康信息电信系统和方法

(57) 摘要

本发明名称为健康信息电信系统和方法。公开健康信息通信系统和方法。系统包括医疗传感器,该传感器提供健康信息数据类型。系统还包括在通信网络上耦合到至少一个医疗传感器的患者通信装置。具体地,患者通信装置包括患者服务质量 QoS 管理器,该管理器动态指定传送健康信息的至少一些的一组数据质量管理参数并将健康信息的至少一些修改成取值因子化的健康信息。此外,系统包括在通信网络上通信耦合到患者通信装置的专门医师通信装置。专门医师通信装置包括向患者通信装置提供测量的信道特性的专门医师 QoS 管理器。患者 QoS 管理器至少部分地基于专门医师通信装置的测量的信道特性动态地指定该组数据质量管理参数。



1. 一种健康信息通信系统 (100), 包括:

一个或多个医疗传感器, 其提供一个或多个数据类型的健康信息;

患者通信装置 (102), 其通信地耦合到通信网络 (110) 和所述医疗传感器 (104、106、208) 的至少其中之一, 所述患者通信装置 (102) 具有患者服务质量 (QoS) 管理器 (224), 其中所述患者 QoS 管理器 (224) 动态地指定用于传送所述健康信息的至少其中一些的一组数据质量管理参数并将所述健康信息的所述至少其中一些修改成取值因子化的健康信息; 以及

专门医师通信装置 (108), 其在所述通信网络 (110) 上通信地耦合到所述患者通信装置 (102), 所述专门医师通信装置 (108) 具有专门医师服务质量 (QoS) 管理器 (324), 其中所述专门医师 QoS 管理器 (324) 配置成将测量的信道特性提供到所述患者通信装置 (102);

其中所述患者通信装置 (102) 的所述数据质量管理参数至少部分地基于所述专门医师通信装置 (108) 的所述测量的信道特性。

2. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述专门医师通信装置 (108) 接收并处理所述取值因子化的健康信息的至少其中一些。

3. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述患者通信装置 (102) 和所述专门医师通信装置 (108) 的其中一个或多个配置成通过解压、解码、解密和解交织的至少一个来处理所述取值因子化的健康信息。

4. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述数据质量管理参数基于以下至少之一: 测量的信道特性、所述一个或多个数据类型、医疗检查的类型、来自所述专门医师通信装置 (108) 的数据请求、用户请求、用户偏好、应用设置、位置或其组合。

5. 如权利要求 1 所述的系统, 还包括患者链路监视器 (404A) 和专门医师链路监视器 (404B), 其中每个链路监视器配置成提供所述测量的信道特性, 以及其中所述患者链路监视器 (404A) 使用期望的频率和动态变化的测量频率的至少其中之一用于所述测量的信道特性。

6. 如权利要求 1 所述的系统, 还包括收发器 (206、306)、位置确定装置 (210)、显示装置 (218、418、1000)、认证单元 (212、313)、加密单元 (213、313)、存储装置 (220)、音频输入-输出装置 (214、314) 和视频输入-输出装置 (216、316) 的至少其中之一。

7. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述 QoS 管理器 (224、324) 定制与每个数据类型对应的所述取值因子化的健康信息, 以用于导出到电子病历 (EMR) 系统。

8. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述医疗传感器 (104、106、208) 包括 MRI 系统、CT 系统、超声系统、血压监视器、X 射线、视频装置、图像装置、音频装置、通信系统或其组合。

9. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 患者 QoS 管理器 (224) 能够实现所述医疗传感器 (104、106、208) 的动态控制。

10. 如权利要求 1 所述的系统, 其中, 所述患者通信装置 (102) 和专门医师通信装置 (108) 的至少其中之一在网络边缘装置、移动计算系统、桌上型计算机、路由器、通信服务器或其组合中实现。

11. 一种用于传送健康信息的方法, 包括:

测量在通信网络 (110) 上耦合的患者通信装置 (102) 与专门医师通信装置 (108) 之间

的一个或多个信道特性,所述信道特性对应于所述通信网络(110)中的一个或多个通信信道;

从通信地耦合到所述患者通信装置(102)的一个或多个传感器(104、106、208)接收医疗信息;

至少部分地基于所述信道特性,为所述医疗信息的至少其中一些动态地指定一组服务质量(QoS)参数;

基于所述一组服务质量(QoS)参数,将所述医疗信息的至少其中一些处理成取值因子化的医疗信息;

在所述通信信道(110)上从所述患者通信装置(102)传送所述取值因子化的医疗信息的至少其中一些;以及

在所述通信信道(110)上,在所述专门医师单元(108)处接收所述取值因子化的医疗信息的至少其中一些。

12. 如权利要求11所述的方法,其中,接收包含一个或多个数据类型的所述医疗信息包括:接收音频数据、视频数据、图像数据、所述患者通信装置的地理位置、所述专门医师通信装置(108)的地理位置、所述传感器(104、106、208)的地理位置、来自所述传感器(104、106、208)的诊断数据或其组合。

13. 如权利要求11所述的方法,其中,为每个数据类型动态地指定所述一组参数包括:基于通信的属性、期望的带宽利用、远程接收或传送的信息的期望的质量、所述远程接收或传送的信息的期望的可靠性、期望的连接管理、期望的压缩规则、期望的最大容许分组丢失率、期望的时延、期望的通信切换、期望的重试次数、期望的分组大小范围、期望的纠错或其组合来为每个数据类型标识所述一组参数。

14. 一种健康信息通信单元(102、108),包括:

处理单元(224、324);

存储器部分(220),其耦合到所述处理单元(224、324);

一个或多个医疗传感器(104、106、208),其通信地耦合到所述处理单元(224、324),所述医疗传感器(104、106、208)提供一个或多个数据类型的健康信息;

患者服务质量(QoS)管理器(224),其在所述处理单元(224、324)上操作并配置成将所述健康信息的至少其中一些处理为取值因子化的健康信息,并在通信网络上传送所述取值因子化的健康信息的至少其中一些,其中基于所述通信网络(110)的测量的信道特性来为所述传送配置所述取值因子化的健康信息的至少其中一些;以及

专门医师QoS管理器(324),其在所述通信网络(110)上与所述患者QoS管理器(224)接口,所述专门医师单元(108)配置成接收并处理所述取值因子化的健康信息的至少其中一些。

15. 如权利要求14所述的健康信息通信单元(102、108),其中,基于专门医师请求和医疗检查协议来为所述传送配置所述取值因子化的健康信息的至少其中一些。

健康信息电信系统和方法

技术领域

[0001] 本系统和技术的实施例一般涉及通信,并且更具体地说涉及用于健康信息电信的系统和方法。

背景技术

[0002] 电信技术的发展已使通信在全球无处不在。因此,电子健康系统也已快速地从传统桌面系统发展到并入高带宽配置的无线、移动和有线系统。电信网络应用于医疗环境提供了例如将传统医院环境外的专门健康护理转移到医务所、家庭中心和 / 或移动单元环境的唯一机会。具体来说,远程医疗系统能够实现在包括农村地区的大地理区域上提供专门的医疗服务,其中现代医疗设施和技能娴熟的医务人员均是位置集中或涉及范围有限。因此,这些远程医疗系统利于访问医疗资源,较早地检测医疗状况以及在紧急情况中迅速提供医疗服务。

[0003] 就此,某些当前的远程医疗系统包括采集如心率、氧饱和度水平和心电图 (EKG) 数据的健康信息的传感器。然后将所采集的健康信息传送到能够实时地显示所采集的健康信息的接收装置 (如膝上型计算机或个人数字助理 (PDA))。某些其他系统包括集成不同种类的装置 (包括可佩戴传感器和静态环境传感器) 的无线传感器网络。另一个远程医疗解决方案提出集成感测、计算、无线联网和中间件技术以构建用于老年人的辅助生活环境。

[0004] 虽然现有远程医疗系统为提供高质量医疗服务已进行了大量努力,但是这些系统的可用性与其现实实现之间仍存在差距。例如,许多远程医疗系统依赖于专有硬件和 / 或专用或专门的无线链路 (如 ISDN 或卫星链路) 来传送患者信息。这些专用链路以高成本以及通常仅提供最低限度 (marginal) 的性能和可用性。如蜂窝的商用无线链路因低数据速率、拥塞和反复中断而很不可靠,从而限制了它们在紧急医疗中的使用。具体来说,健康信息的大容量和数据大小使得具有足够带宽的系统仍不足以按医疗专门医师所期望的以及在医疗专门医师期望时呈现高优先级健康信息的可靠传输。因此,这些远程医疗系统常常无法确保在不可靠且资源受限的联网环境中及时且鲁棒地送达关乎生命的医疗数据。

[0005] 所期望的是开发用于在不同情形中安全且高效地传送具有定制 QoS 的健康信息而无需昂贵的设备或专有网络资源的系统和方法。具体来说,需要一种系统,其通过实现不同医疗装置的简易集成、切换、升级和配置以使不同医疗装置能够互相协同。还期望的是开发一种系统,其有助于存储和管理用于符合保险、法律要求、计费以及能够进行后续分析的健康和诊断信息,从而提高远程患者护理的质量。

发明内容

[0006] 根据本发明的多个方面,公开一种健康信息通信系统。就此,该系统包括提供一个或多个数据类型的健康信息的一个或多个医疗传感器。该系统还包括通信地耦合到通信网络和医疗传感器的至少其中之一患者通信装置。具体来说,该患者通信装置包括患者服务质量 (QoS) 管理器,患者服务质量 (QoS) 管理器动态地指定用于传送健康信息的至少其

中一些的一组数据质量管理参数并将健康信息的至少其中一些修改成取值因子化 (value factored) 的健康信息。再者,该系统还包括在通信网络上通信地耦合到患者通信装置的专门医师通信装置。该专门医师通信装置包括配置成向患者通信装置提供测量的信道特性的专门医师服务质量 (QoS) 管理器。患者 QoS 管理器至少部分地基于专门医师通信装置的测量的信道特性动态地指定该组数据质量管理参数。

[0007] 根据本发明技术的另一个方面,描述一种用于传送健康信息的方法。该方法包括测量患者通信装置与专门医师通信装置之间的一个或多个信道特性,其中该信道特性对应于通信网络中的一个或多个通信信道。再者,从通信地耦合到患者通信装置的一个或多个传感器传送医疗信息。就此,至少部分地基于信道特性为该医疗信息的至少其中一些动态地指定一组服务质量 (QoS) 参数。具体来说,基于该组服务质量 (QoS) 参数将医疗信息的至少其中一些处理成取值因子化的医疗信息。在通信信道上从患者通信装置传送该取值因子化的医疗信息的至少其中一些。再者,在通信信道上,专门医师单元处,该取值因子化的医疗信息的至少其中一些。

[0008] 根据本发明的又一个方面,提出一种健康信息通信单元。该健康信息通信单元包括处理单元和耦合到处理单元的存储器部分。该健康信息通信单元还包括通信地耦合到处理单元的一个或多个医疗传感器,这些医疗传感器提供一个或多个数据类型的健康信息。再者,该健康信息通信单元包括处理单元上操作的患者服务质量 (QoS) 管理器。该患者 QoS 管理器配置成将健康信息的至少其中一些处理为取值因子化的健康信息并在通信网络上传送所述取值因子化的健康信息的至少其中一些。就此,该患者 QoS 管理器基于通信网络的测量的信道特性来配置用于所述传送的取值因子化的健康信息的至少其中一些。此外,该健康信息通信单元包括在通信网络上与患者 QoS 管理器实现接口的专门医师 QoS 管理器,该专门医师单元配置成接收并处理取值因子化的健康信息的至少其中一些。

附图说明

[0009] 当参考附图阅读下文详细描述时,将更好地理解本发明技术的这些和其他特征、方面和优点,在所有附图中,相似的符号表示相似部件,在附图中:

[0010] 图 1 是根据本发明系统的多个方面的示范健康信息通信系统的框图;

[0011] 图 2 是图示图 1 所示的系统的示范患者单元的框图;

[0012] 图 3 是图示图 1 所示的系统的示范专门医师单元的框图;

[0013] 图 4 是图 1 所示的系统的多种部件的示范控制、监视和多种部件之间的数据流的示意图表示;

[0014] 图 5 是图示图 4 所示的系统的示范数据质量管理器的框图;

[0015] 图 6 是描绘图 4 所示的系统的可靠性判断器的示范操作的流程图;

[0016] 图 7 是描绘图 4 所示的系统的的多数据质量判断器的示范操作的流程图;

[0017] 图 8 是描绘图 4 所示的系统的压缩管理器的示范操作的流程图;

[0018] 图 9 是描绘用于传送健康信息的示范方法的流程图;以及

[0019] 图 10 是图 3 所示的专门医师单元的示范显示的示意图表示。

具体实施方式

[0020] 下文描述提出用于以可预测和可靠的方式传送健康信息的系统和方法。常规远程医疗系统无法提供有效地传送不同种类的医疗数据所需的定制服务质量 (QoS)。相应地,无紧急情况的大图像文件可能占用大多数基础设施带宽而损害紧急远程医疗需求。此外,这些远程医疗系统的专有特性使之对于最终用户容易且高效地扩充和 / 或定制系统处理困难。因此,常规远程医疗系统无法在不同情况中可靠且安全地提供 QoS 而不会引起过量联网和计算成本。

[0021] 相应地,下文图示的实施例描述用于通过一个或多个类型通信网络以传送具有指定的 QoS 的不同种类的健康信息的健康信息电信的方法和系统。作为举例,不同种类的健康信息包括 EKG 数据、氧饱和度水平、超声数据、音频数据、视频数据或任何其他适合的健康信息。而且,本发明系统能够实现不同医疗装置的简易集成、切换、升级、配置和操作,从而减少系统建立时间。此外,本发明系统利于其本身诊断和预后以确保持续延长期的可靠和安全的操作。

[0022] 虽然下文描述仅包括几个实施例,但是本发明系统可以在许多不同操作环境以及用于传送健康信息的系统中实现。作为举例,本发明系统可以在能够通信地耦合到一个或多个类型的通信网络的边缘医疗装置、医疗专门医师工作站、移动装置、路由器和 / 或医院服务器中使用。

[0023] 具体来说,在一个实施例中,本发明系统在用于智能方式传送健康信息的边缘医疗装置中实现。通常,网络 (如因特网) 边缘处的域较之网络核心更为拥塞。因此,本发明系统在边缘装置中实现有助于使用动态变化的 QoS 参数在网络边缘处进行实时和任务关键的数据分组的优先级设置。正如本文所使用的,术语“动态”是指数据流的接近实时控制和启用最优 QoS 的可靠性。在一个示范实现中,患者 QoS 管理器智能地基于对应数据类型、现行网络特性和情况的紧急度动态地指定用于将健康信息路由到医疗专门医师的一组患者 QoS 参数。作为举例,在带宽受限时的高峰期使用期间使用蜂窝网络来传送健康信息的情况中,该系统动态地更改健康信息的数据内容和质量特性以适应可用的带宽。在某些实施例中,该系统还可以允许用户或操作员基于指定的一组医疗需求来指定某个输入以修改数据内容和质量特性。

[0024] 相应地,本发明系统可以同时多个边缘医疗装置以及多个专门医师工作站中实现以利于智能且多向通信。下文部分将参考图 1 更详细地论述适于实践本发明系统的多种实现的示范环境。

[0025] 图 1 图示示范健康信息电信系统 100,该示范健康信息电信系统 100 以智能方式将多类健康信息传送到多个医疗 / 健康监视和诊断装置 (医疗装置) 和从多个医疗 / 健康监视和诊断装置 (医疗装置) 接收多类健康信息。就此,系统 100 可以在耦合到一个或多个通信网络的医疗装置、移动计算系统、桌上型计算机、路由器和 / 或通信服务器中实现。此外,系统 100 支持健康监视的多种可应用性,包括例如但不限于,家庭、急救点、保健医生的诊所、军事战场、学校、护理家庭、退休设施以及保健设施中的监视。

[0026] 相应地,在一个实施例中,系统 100 包括患者单元 102,患者单元 102 经由有线或无线连接通信地耦合到一个或多个医疗装置 104、106 或与之集成,患者单元 102 支持与一个或多个专门医师单元 108 的通信。正如本文所使用的,术语“患者”可以广义地解释为包括任何活人或动物,而术语“专门医师”是指医护人员、全科医师、专家医务人员或适于提供

医疗咨询的任何人。相应地,系统 100 的至少一个实施例布设在患者端(患者单元 102)和至少另一个实施例布设在医疗专门医师端(专门医师单元 108),以用于往返多个医疗装置 104、106 传送健康信息。

[0027] 就此,医疗装置 104、106 包括诸如 EKG 装置、血糖监视器、血压监视器、血氧监视器的装置以及更复杂的设备,如磁共振成像(MRI)系统、计算机层析(CT)系统、超声系统、X 射线机器、静脉内监视器和 / 或麻醉监视器。但是,正如本文使用的,术语“医疗装置”并不限于特定的医疗设备,而是包括用于医疗目的的外围装置,以及还包括视频装置、音频装置、通信系统以及在一个或多个通信网络 110 上通信地耦合到系统 100 的其他装置。

[0028] 虽然图 1 所示的实施例仅描绘了单个患者单元 102 和单个专门医师单元 108,但是在备选实施例中,系统 100 可以包括通信地耦合到或嵌入多种医疗装置 104、106 的多个患者单元。这些医疗装置 104、106 然后进一步耦合到患者 112,以用于传送与正在接受的医疗检查(如 EKG、血糖水平和 / 或血压)相关的信息。具体来说,系统 100 允许健康信息传送到在通信网络 110 上连接到一个或多个患者单元 102 的一个或多个专门医师单元 108。

[0029] 具体来说,在一个实施例中,系统 100 通过允许耦合到患者 112 的多个医疗装置(如医疗装置 104、106)与处理医疗数据所在的设施或位置之间的访问来提供全面的健康信息。相应地,在一个实施例中,患者单元 102 可以与专门医师单元 108 共处于医院或健康设施中。但是,在备选实施例中,患者单元 102 可以处于另一个位置,如家庭、健康设施或医院,并在通信网络 110 上将从多个医疗装置 104、106 接收的医疗数据传送到多个专门医师单元,包括专门医师单元 108。

[0030] 就此,通信网络 110 可以包括无线局域网(WLAN)、如全球微波访问互可操作性(WiMax)网络的广域网(WAN)、卫星网络、蜂窝网络、传感器网络和 ad hoc 网络和 / 或近距离网络。在备选实施例中,通信网络 110 可以是有线网络或无线和有线的混合网络。系统 100 连接到不同通信网络 110 的能力根据网络状况、用户偏好和 / 或应用需求确保了患者单元 102 与专门医师单元 108 之间的健康信息的可靠通信。

[0031] 相应地,在一个示范实现中,通信网络 110 是指可供系统用于提供患者单元 102 与专门医师单元 108 之间的通信的多种类型的通信网络。此类配置允许通信网络之间的切换以支持通信交换。例如,通信网络可以是无线的(如 WLAN),并且如果存在对通信流的干扰或其他破坏,则系统可以评估通信网络选项以选择最佳替代。下文将更详细地参考图 2-3 来论述用于实现健康信息在通信网络 110 上的自适应传送的患者单元 120 和专门医师单元 108 的示范配置。

[0032] 图 2 图示描绘图 1 的患者单元 102 的示范配置的示意框图。在一个实施例中,患者单元 102 包括接口组 202,接口组包括将患者单元 102 通信地耦合到用于远程健康监视和诊断所需的一个或多个装置的多个接口。作为举例,该一个或多个装置包括通信地耦合到一个或多个医疗装置(未示出)的控制面板 204、射频(RF)、无线和 / 或有线通信单元 206 和传感器单元 208。

[0033] 在一个实施例中,传感器单元 208 包括一个或多个本地医疗装置或通信地耦合到本地医疗装置的处理单元。在一个实施例中,这些本地医疗装置包括诸如,磁共振成像(MRI)系统、计算机层析(CT)系统、超声系统、EKG 机器、血压监视器、X 射线机器、氧监视器、静脉内监视器和 / 或麻醉监视器的装置。再者,在某些实施例中,该一个或多个装置还包括

位置确定装置 210、认证单元 212、加密 / 解密单元 213、音频装置 214、视频装置 216、显示器 218 和 / 或存储装置 220。在一个示范实现中,加密 / 解密单元 213 提供对称和 / 或非对称加密以便能够实现往返于该一个或多个医疗装置以及往返于专门医师单元的更安全的通信。

[0034] 根据本发明技术的多个方面,接口组 202 作为一组集成的输入输出 (I/O) 数据端口来实现功能,其有助于连接到或集成在患者单元 102 内的一个或多个装置的简易集成和互可操作性。具体来说,在一个实施例中,接口组 202 通过控制面板 204 接收指令、用户偏好和 / 或应用特定数据,以便将该一个或多个医疗装置集成到传感器单元 208 中。就此,控制面板 204 可以包括例如,键盘、鼠标、触摸屏、绘图仪、图形笔、轨迹球或任何其他适合的装置。控制面板 204 允许如医疗专业人员的用户使用例如显示器 218 上可用的图形用户界面 (GUI) 来选择和 / 或添加医疗装置。控制面板 204 还在显示器 218 上向用户呈现为选择的医疗装置建议的设置和 / 或允许用户显性地输入期望的设置。

[0035] 再者,作为说明性示例,一旦医疗装置可操作,则接口组 202 能够通过 RF 单元 206 远程地往返该医疗装置接收和 / 或传送信息。相应地,在一个实施例中,RF 单元 206 包括例如具有接收器信道和一个或多个放大器的收发器,该接收器信道包括用于对接收的信号进行滤波的滤波器,以及该一个或多个放大器将接收的信号调节成适合的格式。此外,在某些实现中,可以使用模数转换部分来将接收的模拟医疗装置数据转换成适合的数字格式。相似地,该 RF 单元 206 还可以包括传送器信道,该传送器信道通常包括滤波器和放大器以便调节要传送到医疗装置的信号。再者,还可以对传送的信号采用数模转换。

[0036] 在一个实施例中,RF 单元 206 在可用的通信信道上经由通信信号从多个医疗装置远程地接收和传送包含例如一个或多个数据类型的信息。正如本文使用的,术语“数据类型”是指医疗装置、患者单元 102 和 / 或专门医师单元 108 之间传送的多种类型的数据。在一个实施例中,从患者单元 102 和 / 或专门医师单元 108 接收 / 传送的信息中的该一个或多个数据类型包括对应于通信信号、多个可用通信信道和 / 或网络连接性数据的一个或多个特征。

[0037] 此外,该一个或多个数据类型还可以包括从对应于传感器单元 208 的一个或多个医疗装置接收的诊断信息、从音频装置 214 和 / 或视频装置 216 接收 / 传送的音频、视频和图像数据。在某些实施例中,该一个或多个数据类型还可以包括位置确定装置 210 生成的位置数据、从控制面板 204 接收的用户偏好和 / 或应用数据以及对应于患者单元 102 和 / 或专门医师单元 108 的诊断和 / 或预后数据。

[0038] 在某些实施例中,患者单元 102 还包括复用器 222,复用器 222 用作接口组 202 从本地布设和 / 或布设在远程定位处的至少一个医疗装置路由包含不同数据类型信息的网关。具体来说,复用器 222 通过采用如纠错和重发数据的技术来确保路由该信息的期望的通信链路可靠性。就此,在一个实施例中,复用器 222 从接收的信息分离对应于不同数据类型信息。因此,复用器 222 可以使患者单元 102 能够确定接收的信息中的数据类型。作为示例,患者单元 102 可以通过分析对应于复用器 222 分离的不同数据类型信息的一个或多个特性来确定接收的信息包括音频、视频和图像数据。复用器 222 还可以将对应于两个或两个以上不同数据类型信息组合成同时传送的消息流或复用的外发消息流。

[0039] 根据本发明系统的多个方面,复用器 222 根据对应的 QoS 简档分离和 / 或组合对

应于不同数据类型的信息。可以将与不同数据类型关联的 QoS 简档存储在如存储装置 220 的存储器中。在一个实施例中,存储 QoS 简档以启用系统 100 的缺省操作条件。就此,QoS 简档可以包括例如确定的 QoS 参数值,如带宽、时延、抖动、损耗、吞吐量、可靠性、可用性、压缩、安全性、分组大小、响应时间和 / 或优先级。

[0040] 作为示例,如果系统 100 在启动时或连接丢失期间拥有有限的网络性能和连接性信息,则系统 100 可以使用对应于可用通信链路(如蜂窝 GPRS)的存储的 QoS 简档(如期望的数据速率、时延、抖动、误码率)来开始或继续与专门医师单元 108 通信相关医疗信息。再者,这些 QoS 简档还可以包括用于传送具有不同紧急程度(urgency)的不同医疗情形期间进行的多种医疗检查的不同数据类型(如 EKG 数据、音频数据、视频数据和 / 或血压信息)的 QoS 参数值的允许范围。

[0041] 但是,QoS 简档对于不同数据类型和以如紧急或非紧急、位置、时间和可能需要定制 QoS 规范和优先级设置的其他此类参数的因子表征的不同情形可能有所不同。例如,当传送压缩的视频时,可能更为重要的是以及时的方式交付视频帧,即使这些视频帧的其中一些丢失。但是,在传送图像时,确保接收器处的图像的可接受质量的传输可靠性可能比重传导致的延迟更重要。但是,在传送意外受伤者的 EKG 信号时,时间线和信号完整性都将是首要关注所在。相应地,调整对应于 QoS 简档的参数以确保及时、准确且设置优先级的通信。可以注意,不同数据类型可能在它们的行为和资源需求上有所不同,因此需要具体 QoS 规范表征的不同类型的网络服务。此外,还可以基于可用于通信的网络资源和医疗专门医师的需求来对每种数据类型调适 QoS 简档。

[0042] 相应地,在一个实施例中,患者单元 102 包括 QoS 管理器 224,QoS 管理器 224 用于提供在不同情形中传送不同数据类型信息的自适应 QoS。具体来说,QoS 管理器 224 根据指配到不同情形中每种数据类型的 QoS 简档生成用于路由包含不同数据类型信息的定制 QoS 简档。就此,QoS 管理器 224 可以包括用于处理接收的信息的一个或多个微处理器、微计算机、微控制器等。此外,在某些实施例中,QoS 管理器 224 提供对应于患者单元 102 的不同互联网层的 QoS 功能,这些 QoS 功能基于可用网络资源和特定用户需求来标识用于路由具体数据类型的一组 QoS 参数。

[0043] 常规 QoS 实现仅基于网络特性或数据类型来对不同数据类型的传输设置优先级。但是,在一个实施例中,QoS 管理器 224 和 324 使用某些 QoS 功能来附加地定制健康信息,该定制包括但不限于传输之前的动态优先级设置,压缩、选通和纠错编码。就此,这些 QoS 功能包含可定制对应于特定情况中具体数据类型的 QoS 简档中的 QoS 参数所依据的指令和 / 或策略。

[0044] 具体来说,在某些实现中,患者单元 102 使用 QoS 功能来根据网络接近实时信道特性将健康信息的至少一部分动态地修改成取值因子化的健康信息以用于传输。例如,EKG 测量的子集可以是更高优先级,并且可以将其修改为根据网络信道特性来进行编码和 / 或压缩,以使之被专门医师单元 108 接收到,其中专门医师单元 108 能够将其解码和 / 或解压以供复查和分析。在另一个实现中,可以将来自一个或多个扫描的成像数据设为更高优先级和 / 或将其压缩或配置成取值因子化的图像信息以用于改善的通信。

[0045] 正如本文所使用的,术语“取值因子化的健康信息”是指健康信息中经过算法处理的部分,该算法处理用于根据测量的信道特性确定具有更高优先级或值且为跨通信信道传

输而定制的一些或全部健康信息。正如先前提到的,测量的信道特性可以包括例如,确定的QoS 参数值,如带宽、时延、抖动、损耗、吞吐量、可靠性、可用性、压缩、安全性、分组大小、响应时间和 / 或优先级。但是,还可以使用一个或多个其他因子来建立取值因子化的健康信息。在一个实施例中,可以使用具有不同紧急程度的不同医疗情形期间进行的多种医疗检查的数据类型(如 EKG 数据、音频数据、视频数据和 / 或血压信息)来建立取值因子化的健康信息。在另一个实施例中,取值因子化的健康信息还包括通过专门医师单元 108 来自医疗专门医师的输入,该输入能够对来自患者单元 102 的某些数据类型设置优先级或从患者单元 102 请求某些数据类型。

[0046] 图 3 图示描绘支持与患者单元 102 通信的图 1 的专门医师单元 108 的示范配置的示意框图。在当前设想的配置中,专门医师单元 108 包括结构和功能上与图 2 所示的患者单元 102 的组件基本相似的一个或多个组件。在某些其他情形中,对应于专门医师单元 108 的这些组件可以作为共享资源来实现。在一个实施例中,例如,专门医师单元 108 包括在某些方面与患者单元 102 的对应组件的结构和功能相似的接口组 302、控制面板 304 和 RF 单元 306。但是,专门医师单元 108 可以不包括传感器单元或医疗装置(如图 2 所示),因为用于诊断目的的健康信息通常将从耦合到患者单元 102 的医疗装置 104、106 接收。相似地,专门医师单元 108 通常可以不包括生成对应于专门医师单元 108 的位置信息的位置确定装置。

[0047] 专门医师单元 108 中可能与患者单元 102 的对应组件相似的其他组件包括认证单元 312、加密 / 解密单元 313、音频装置 314、视频装置 316、显示器 318、存储装置 320 和复用器 322。正如前文参考图 2 的加密 / 解密单元 213 提到的,在示范实现中,加密 / 解密单元 313 提供对称和 / 或非对称加密 / 解密以便能够实现往返于这些医疗装置的更安全的通信。就此,加密 / 解密单元 313 接收从患者单元 102 接收的加密的健康信息数据并将其解密,从而有助于实现安全且授权的数据访问。

[0048] 再者,专门医师单元 108 还包括与图 2 的 QoS 管理器 224 相似的 QoS 管理器 324, QoS 管理器 324 用于确保对于不同情形中传送不同类型信息提供自适应 QoS。正如先前提到的,QoS 管理器 324 在传输之前基于可用的网络特性、专门医师请求和正在传送的具体数据类型定制包含不同类型信息。下文将更详细地参考图 4-10 来论述用于能够实现健康信息在患者单元 102 与专门医师单元 108 之间的自适应通信的 QoS 管理器的示范配置。

[0049] 转到图 4,其中给出描绘经由如图 1 的系统 100 的健康信息通信系统的多种组件的医疗信息示范流的示意框图。根据本发明技术的多个方面,QoS 管理器(例如,图 2 和图 3 的 QoS 管理器 224 和 324)极大优化并控制医疗信息流。为了简明,医疗信息流是参考 QoS 管理器 224 和图 2 中所示的其他部件来描述的。但是,下文描述也可以应用于与图 3 所示的专门医师单元 108 对应的 QoS 管理器 324。

[0050] 相应地,在一个实施例中,QoS 管理器 224 包括彼此通信耦合的连接管理器 402、患者链路监视器 404A、数据质量管理器 406、可靠性管理器 408、压缩管理器 410 和数据采集单元 412。在一个示范实现中,QoS 管理器组件的至少其中一些在通信网络 110 上经由蜂窝网关 414 通信。QoS 管理器 224 通过在不同情形中动态地调适不同类型 QoS 简档 416 来控制医疗信息的传输。就此,QoS 管理器 224 使用连接管理器 402、链路监视器 404A、数

据质量管理器 406、可靠性管理器 408 和压缩管理器 410 确定的信息来动态地调适用于往返于通信地耦合到远程定位的患者的医疗装置通信特定医疗信息数据类型的 QoS 简档 416。

[0051] 相应地,在一实施例中,可以通过在通信网络 110 上建立患者单元 102 和专门医师单元 108 之间的远程连接来对远程定位的患者提供专门医疗服务。就此,连接管理器 402 建立、维护和 / 或监视患者单元 102 与专门医师单元 108 之间的连接。具体来说,在示范实现中,连接管理器 402 提供监督和控制以便即使在资源受限环境中仍保持通信连接。作为示例,如果原始通信信道显示有限的连接性,则连接管理器 402 可以经由具有备选通信路径的 WAN 通信 (如 WiMax 或 WiFi 网络) 来路由医疗信息。相似地,连接管理器 402 调适连接参数以在即使患者单元 102 和专门医师单元 108 的其中之一是或二者均是移动的情况下,仍保持已建立的连接以便避免掉线。

[0052] 一旦初始化系统 100,则连接管理器 402 持续地监视连接状态。具体来说,在一个实施例中,连接管理器 402 基于从例如蜂窝网关 414 接收的因子 (如接收的信号强度指示 (RSSI)、点到点协议 (PPP) 连接状态和蜂窝服务类) 来确定连接状态。因此,连接管理器 402 可以快速检测连接状态和重新建立丢失的连接。具体来说,在某些实施例中,连接管理器 402 可以包括存储器部分以便缓存数据类型,并且一旦通信信道重新建立时重传这些数据类型。此外,连接管理器 402 可以就正在建立、丢失和 / 或重新建立的连接状态通知患者单元 102 和 / 或专门医师单元 108。在某些其他实施例中,连接管理器 402 还可以提供蜂窝使用监视和控制、漫游指标、无活动超时和其他适合的功能。

[0053] 具体来说,在一个示范实现中,连接管理器 402 通过实施认证、授权和加密来管理连接建立期间的连接的安全性方面。因此,连接管理器 402 确保授权和认证的患者单元与专门医师单元之间的医疗信息的安全通信以防止任何滥用。就此,在一个实施例中,连接管理器 402 可以使用例如图 2 和图 3 所示的加密 / 解密单元 213 和 / 或 313 来适应对称或非对称加密。具体来说,连接管理器 402 采用对称和 / 或非对称加密来基于正在通信的信息的特定属性为患者单元 102 与专门医师单元 108 之间的通信提供增强的安全性。

[0054] 再者,患者链路监视器 404A 持续地监视通信信道以确定用于优化医疗信息在通信信道上的传输的信道性能特性。就此,患者链路监视器 404A 基于与传送的数据比较的通信信道性能,使用期望的频率和 / 或动态变化的测量频率来进行信道特性测量。该测量频率还可以基于正在进行的检查的类型、正在通信的具体数据类型和 / 或专门医师的请求的其中一个或多个而改变。

[0055] 相应地,在一个方面中,患者链路监视器 404A 确定对应于信道特性的度量,如以每秒位计的传输速率、以毫秒计的信道时延、以毫秒计的抖动和以每秒丢失分组百分比计的分组误码率。患者链路监视器 404A 然后使用所确定的度量来生成与特定通信信道对应的容量简档。在某些实施例中,患者链路监视器 404A 组合使用单个测试流的测量,而非对应于不同信道特性的单独测试流。备选实施例可以采用医疗数据本身作为测试流以用于优化信道利用。

[0056] 再者,系统 100 可以包括单独的专门医师链路监视器 404B 以分离这些链路测量,从而确定患者端和专门医师端的信道性能,由此利于实现更准确的路由决策。就此,在一个实施例中,患者链路监视器 404A 确定与专门医师单元 108 无关的网络信道特性。例如,患者链路监视器 404A 能够从现有网络装置采集网络信道特性。再者,在另一个实施例中,专

门医师链路监视器 404B 确定与患者单元 102 无关的网络信道特性。虽然图 4 图示两个链路监视器 404A 和 404B,但是某些其他实施例可以仅采用单个链路监视器或多于两个链路监视器来测量通信网络 110 中不同点处的信道性能。例如,在一个实施例中,将专门医师链路监视器 404B 与专门医师单元 108 集成。此外,将另一个示例中的链路监视器 404A、404B 与通信网络的联网硬件部分或完全集成,以便将某些网络功能性嵌入网络硬件。

[0057] 常规远程医疗系统仅基于检测的信道特性反复对数据传输设置优先级。但是,本发明系统的数据质量管理器 406 使用信道特性连同如数据类型的其他参数来定制该数据,以确保患者单元 102 与专门医师单元 108 之间通过可用通信信道准确地传送至少关键的医疗信息。参考图 5 更详细地描述由数据质量管理器 406 基于信道特性和其他应用参数进行医疗信息的示范定制。

[0058] 图 5 图示图 4 所示的数据质量管理器 406 的示范表示。数据质量管理器 406 提供总体系统控制和决策。具体来说,数据质量管理器 406 通过动态地调整指定要传送哪些数据类型以及如何传送特定数据类型的 QoS 简档 416 来提供对数据流的实时控制,以匹配通信信道性能能力。就此,数据质量管理器可以耦合到存储器装置中的数据库,如图 2 的存储装置 220,该存储器装置存储与对应 QoS 简档 416 中的具体数据类型关联的控制和规则的缺省值。

[0059] QoS 简档 416 还可以包括指定与具体情形中具体数据类型的 QoS 参数对应的缺省值的容量简档、时延简档和可靠性简档。还可以在操作期间基于特定情形来定制 QoS 参数的缺省值,如数据类型的相对优先级、检查的类型、位置特定准则、专门医师的请求和其他适合的参数。这些定制可以通过更改具体数据类型的传输优先级来更新 QoS 简档 416,允许基于通信特征定制医疗信息以传送医疗信息的子集/定制的形式和/或提供延迟的或增量的传输。再者,可以将 QoS 简档 416 连同最近测量和历史信息及其对应时间戳一起存储在数据库中。数据质量管理器 406 使用存储的 QoS 简档以在即使没有当前测量可用时或操作超时之后,利于系统启动、操作和关机。

[0060] 就此,数据质量管理器 406 可以采用例如操作历史模块(未示出),该操作历史模块可以形成存储器的一部分(例如图 2 的存储装置 220)以用于存储设置的历史并供系统操作员来选择。可以使用存储的信息来复查系统操作和性能、再校准系统参数和/或对系统错误进行故障处理。在某些实施例中,该操作历史模块还可以包含用于为提供医疗服务生成付费数据的数据类型和记录的医疗细节。此外,数据质量管理器 406 可以出于法律目的、利于患者预后评估和/或执行分析以进一步改进远程患者护理,将存储的医疗信息与来自患者病历和转诊和开医嘱系统的信息集成。

[0061] 相应地,数据质量管理器 406 基于从其他系统组件接收的操作数据提供系统控制和决策或通过其他系统组件实现控制。在一个实施例中,这些系统组件包括患者链路监视器 404A、时延判断器 502、可靠性判断器 504 和数据质量判断器 506。具体来说,数据质量管理器 406 使用从这些系统组件接收的数据(如蜂窝网关 414 处使用的连接的类型、数据采集单元 412 采集的链路度量和数据)以提供期望的系统控制和决策。再者,不同于常规远程医疗系统,数据质量管理器 406 使用自适应及智能协议来基于数据类型、医疗检查、信道类型和来自专门医师的特定请求动态地定制用于传输的医疗信息。

[0062] 相应地,在一个实施例中,数据质量管理器 406 确定可以在可用信道上传送哪些

数据类型。就此,时延判断器 502 基于测量的时延值生成时延简档,并确定测量的时延对于正在通信信道上送交的数据类型是否是可接受的。相应地,数据质量管理器 406 定制数据以匹配信道时延性能。具体来说,数据质量管理器 406 基于测量的信道时延性能来确定将按请求发送特定数据类型,将发送更兼容地或备选形式的数据,还是将不发送任何内容。作为示例,如果确定要传送音频数据所用的通信信道的时延超过阈值,例如超过 2 秒,则数据质量管理器 406 可以将通信模式切换到即按即说 (PTT)、激活即时消息传送 (IM) 和 / 或一起取消音频传输。

[0063] 再者,可靠性判断器 504 执行必要的计算以增加在通信信道上发送数据的可靠性。具体来说,可靠性判断器 504 操纵和集成例如,前向纠错码、数据交织、分组长度和分组重发以在给定可用通信信道的误码率的情况下,将开销减到最小,并优化数据鲁棒性。参考图 6 更详细地论述可靠性判断器 504 的示范操作。

[0064] 图 6 图示描绘图 504 的可靠性判断器的示范操作的流程图 600。在此说明性示例中,可靠性判断器 504 定义要实现的可靠性协议和每个活动协议的相应设置。在某些情况中,按通信信道的当前状态、当前检查任务和正在发送的数据的类型所确定的,对每个数据类型施加唯一的协议。就此,在步骤 602 处,选择具体数据类型的分组丢失简档。再者,在步骤 604 处,将当前通信信道上测量的分组丢失与最大允许分组丢失比较。就此,可靠性判断器 504 可以从耦合到系统 100 的存储器装置上存储的数据库访问具体通信信道和具体数据类型的最大允许分组丢失的缺省值。

[0065] 如果在步骤 606 处分组丢失在允许极限内,则在步骤 608 处,可靠性判断器 504 确定与要传送的医疗信息对应的数据类型。如果确定的数据类型对应于波形,则在步骤 610 处,可靠性判断器 504 保留可靠性设置。但是,如果所确定的数据类型对应于音频或视频,则可靠性判断器 504 在步骤 612 处执行分组分集以提高数据在通信信道上发送的可靠性。

[0066] 返回参考步骤 606,如果在步骤 606 处分组丢失在允许极限外,则在步骤 614 处,可靠性判断器 504 确定与要传送的医疗信息对应的数据类型。例如,如果确定的数据类型对应于波形,则在步骤 616 处,可靠性判断器 504 调整可靠性设置以通过减小分组大小来提供提高的可靠性。但是,如果所确定的数据类型对应于音频或视频,则可靠性判断器 504 在步骤 618 处执行分组分集以提高数据在通信信道上发送的可靠性。此外,可靠性判断器 504 调整可靠性设置以通过减小对应的分组大小来提供提高的可靠性。

[0067] 一旦初始化系统,可靠性判断器 504 使用指定的输入数据的全部或其中一些和规则库来实现对应于每个正在发送的数据类的该组最优可靠性协议。具体来说,可靠性判断器 504 使用对应于每个数据类型的链路度量、可靠性协议和时延规则和 / 或为可能蜂窝连接类型和正在进行的医疗检查的类型的每个定义的缺省设置状况。可靠性判断器 504 使用此类信息来生成和 / 或更新指定情形中每个可用数据类型的可靠性简档设置。

[0068] 根据本发明技术的多个方面,数据质量管理器 406 使用分别由时延判断器 502 和可靠性判断器 504 生成的时延简档和可靠性简档,以评估总体系统控制和决策操作。就此,数据质量管理器 406 采用数据质量判断器 506,数据质量判断器 506 通过动态地调整发送什么以及如何发送必要的数据来提供接近实时的数据流控制以匹配通信信道性能能力。参考图 7 更详细地描述可靠性判断器 504 的示范操作。

[0069] 图 7 图示描绘图 5 的数据质量判断器 506 的示范操作的流程图 700。在步骤 702

处,数据质量判断器 506 等待在患者单元 102 与专门医师单元 108 之间传送请求的医疗信息的新数据请求。数据质量判断器 506 最初基于网络连接特性和数据类型来设置缺省优先级、吞吐量和时延值。但是,在步骤 704 处接收到数据请求时,数据质量判断器 506 将对应于该数据请求的数据类型转发到时延判断器 502 以用于评估对应的时延需求。正如先前提到的,时延判断器 502 基于对可用通信信道上测量的链路度量来生成用于接收的数据类型的时延简档。

[0070] 然后,数据质量判断器 506 从时延判断器 502 接收特定数据类型的测量的时延值。再者,在步骤 706 处,数据质量判断器 506 在数据请求中将时延值连同这些数据类型转发到可靠性判断器 504,以用于调整对应的可靠性参数,正如参考图 6 描述的。在步骤 708 处,基于为所请求的数据中的每个数据类型确定的可靠性参数,数据质量判断器 506 计算与所请求的数据中每个数据类型对应的最小容量需求之和。在步骤 710 处,数据质量判断器 506 然后将计算的和与链路监视器 404 确定的可用信道容量比较。如果计算的和大于可用信道容量,则在步骤 712 处,数据质量判断器 506 通过基于优先级撤销一个或多个数据类型直到余下的数据满足信道容量,以更新所请求的数据的 QoS 简档。

[0071] 就此,该数据质量判断器 506 基于与每个数据类型、正在接受的医疗检查的类型、网络参数、来自医疗专门医师的特定信息请求、传输的紧急属性或其组合对应的缺省规则来确定不同数据类型的优先级。在一个实施例中,优先级评估中使用的规则、协议和参数存储在耦合到数据质量管理器 406 的存储装置的数据库中。数据质量判断器 506 基于通信信道的变化属性和特定医疗情况持续地更新这些规则、协议和参数。

[0072] 再者,如果计算的和小于可用信道容量,则在步骤 714 处,数据质量判断器 506 验证是否有数据类型已被丢弃。如果有数据类型已被丢弃,例如以匹配通信容量,则在步骤 716 处,数据质量判断器 506 更新与选择的数据类型对应的 QoS 简档中的压缩设置和可靠性设置。然后将该更新的压缩设置和可靠性设置传递到压缩管理器和可靠性管理器上,以分别地用于实现。但是,如果有数据类型被丢弃,则在步骤 718 处,数据质量判断器 506 基于优先级升级每个数据类型的 QoS 简档。

[0073] 再者,在步骤 720 处,数据质量判断器 506 计算与每个升级的数据类型对应的最小容量需求的和。在步骤 722 处,数据质量判断器 506 然后将计算的和与当前可用信道容量度量比较。如果计算的和小于可用信道容量,则在步骤 718 处,数据质量判断器 506 持续地基于优先级升级每个数据类型的 QoS 简档,直到所请求的数据匹配信道容量为止。但是,如果计算的和小于可用信道容量,则数据质量判断器 506 更新与选择的数据类型对应的 QoS 简档中的压缩设置和可靠性设置,正如参考步骤 716 所描述的。正如先前提到的,然后将该更新的压缩设置和可靠性设置传递到压缩管理器和可靠性管理器上,以分别地用于实现。

[0074] 由此,数据质量判断器 506 使用全部或一些指定的输入数据和规则库来为数据质量管理器 406 的不同组件建立优化控制参数。具体来说,数据质量判断器 506 定义用于被采用以确定在具体情形中要在患者单元 102 与专门医师单元 108 之间发送什么以及如何传送必要的医疗信息的每个驱动功能的权重和可接受阈值极限。就此,这些驱动功能包括来自医疗专门医师的数据请求、医疗检查类型数据需求和最大允许压缩、带宽、时延、与用户期望和信道性能兼容的分组误码率和数据速率。数据质量判断器 506 基于变化的检查任务、信道容量和数据类型施加与驱动功能关联的权重和极限。具体来说,数据质量判断器

506 使数据质量管理器 406 能够控制更新的频率和属性以在给定 WAN 通信信道可用的动态约束下提供一组接近最优的数据控制,该组接近最优的数据控制使专门医师能够提供有效检查。

[0075] 返回参考图 1-4,数据质量管理器 406 基于数据质量判断器 506 指定的更新的控制参数和驱动功能来修改数据请求。当从数据质量管理器 406 接收到修改的请求时,数据采集单元 412 从通信地耦合到患者单元 102 的传感器或医疗装置采集必要的的数据。就此,数据采集单元 412 与多种医疗装置和传感器单元 208 接口,其中这些本地医疗装置和传感器单元 208 包括诸如,磁共振成像 (MRI) 系统、计算机层析 (CT) 系统、超声系统、EKG 机器、血压监视器、X 射线机器、氧监视器、静脉内监视器和 / 或麻醉监视器的装置。数据采集单元 412 还通信地耦合到诸如音频装置 214、视频装置 216 和医疗诊断显示单元 418 的装置,以便传送诸如医疗、音频、视频、EKG、SpO₂、呼吸和生理数据等的的数据。虽然图 4 仅示出三个数据源,但是数据采集单元 412 可以接口到数字听诊器、温度计、超声系统、数字 X 射线机器和其他电子记录并从其中采集数据。

[0076] 具体来说,数据采集单元 412 从数据质量管理器 406 接收数据选择命令以采集所请求的医疗信息。就此,数据采集单元 412 基于接收的命令选择或废弃每个个体数据流。然后将数据采集单元 412 采集的数据传送到压缩管理器 410,压缩管理器 410 适当地为传输而压缩该医疗信息,以便匹配信道容量,同时仍保持信号完整性。参考图 8 更详细地论述压缩管理器 410 的示范操作。

[0077] 图 8 图示描绘图 4 的压缩管理器 410 的示范操作的流程图 800。相应地,在步骤 802 处,压缩管理器 410 将从数据质量管理器 406 接收的用于每个选择的数据类型的压缩命令和 / 或设置分发到不同的处理信道中。在某些实施例中,压缩管理器 410 组合数据源以提供多种数据类型的统计复用以优化数据速率变化性,以使一个数据类型的峰值与另一个数据类型的谷值对齐。作为示例,这些数据类型包括音频数据、视频数据、EKG 波形、呼吸波形、SpO₂ 波形和其他生理数据。虽然图 8 仅图示六个数据类型,但是压缩管理器 410 可以基于检查类型、专门医师的请求和 / 或信道特性来处理更少或更多的数据类型。

[0078] 压缩管理器 410 通过修改数据质量管理器 406 提供的对应样本率来压缩多种波形。相应地,在步骤 804、806 和 808 处,压缩管理器 410 修改由数据采集单元 412 从对应的数据源采集的 EKG 波形、呼吸波形和 SpO₂ 波形的由数据质量管理器 406 指定的样本率。就此,压缩管理器 410 将接收的数据排队,并仅让满足对应的样本率的数据通过。在某些实施例中,压缩管理器 410 还通过使用更复杂小波或其他压缩变换来改善波形压缩。

[0079] 相似地,在步骤 810 处,压缩管理器 410 将生理数据在缓存器中排队,并通过修改发送更新的数据的速率或改变检测来压缩生理数据。在一个实施例中,改变检测对应于有关需要传送更新的数据中是否存在改变的确定。压缩管理器 410 然后基于对应的时间戳让最新数据或具体时间段中接收的数据通过。将压缩的 EKG 波形、呼吸波形、SpO₂ 波形和生理数据转发到医疗数据汇总器 812,医疗数据汇总器 812 接着将该医疗数据传送到专门医师单元 108。

[0080] 再者,压缩管理器 410 将从数据质量管理器 406 接收的编解码器选择设置传送到数据采集单元 412 中的音频编解码器 814。音频编解码器 814 基于这些接收的设置来压缩音频数据,并将压缩的音频传送到专门医师单元 108。相似地,压缩管理器 410 将从数据质

量管理器 406 接收的定义视频压缩类型的编解码器参数传送到视频编解码器 816。在一个实施例中,视频编解码器 816 驻留在数据采集单元 412 中。视频编解码器 816 基于这些接收的参数来压缩视频数据,并将压缩的视频传送到专门医师单元 108。压缩管理器 410 提供控制数据比特率以匹配可用的信道容量的能力。因此,压缩管理器 410 确保了不同情况中医疗信息在患者单元 102 与专门医师单元 108 之间的可靠且安全的传输而不会引起过量的联网和计算成本。

[0081] 转到图 9,其中呈现描绘用于传送健康信息的示范方法的流程图 900。该示范方法可以在计算系统或处理器上的计算机可执行指令的通用语境中来描述。一般,计算机可执行指令可以包括,执行具体能或实现具体抽象数据类型的例行程序、程序、对象、组件、数据结构、过程、模块、函数等。该示范方法还可以在由通过通信网络链接的远程处理装置来执行优化功能的分布式计算环境中来实践。在分布式计算环境中,可以将这些计算机可执行指令放置在包括存储器存储装置的本地和远程计算机存储媒体中。

[0082] 再者,在图 9 中,该示范方法图示为逻辑流程图中的项的集合,其表示可以在硬件、软件或其组合中实现的操作。在软件的语境中,这些框表示在被一个或多个处理子系统执行时执行所引述的操作的计算机指令。描述该示范方法的次序无意解释为限制,可以以任何次序组合任何数量的所描述的框以实现本文公开的示范方法或等效的备选方法。此外,在不背离本文描述的发明主题的精神和范围的前提下可以从该示范方法删除某些框。出于论述的目的,该示范方法参考图 1-8 的实现来描述。

[0083] 该示范方法旨在使如图 1 的系统 100 的健康信息通信系统能够利于在不可靠和/或受约束的网络上提供期望质量的医疗服务。正如先前所提到的,该系统可以在多个装置中实现以允许患者通信装置(如患者单元 102)与专门医师通信装置(如图 1-3 的专门医师单元 108)之间的双向通信。

[0084] 在一个实施例中,当患者需要医疗观察时,护理员或患者启动患者数据的处理,这可以检索患者的早前病历以供评估。就此,连接管理器(如图 4 的连接管理器 402)在可用的通信信道上将患者单元通信地耦合到专门医师单元。在一个实施例中,该连接管理器使用指定的认证、授权和安全性协议来建立用于在患者单元和专门医师单元之间传输医疗信息的安全且可靠的通信信道。在某些实施例中,连接管理器持续地监视连接状态并确保丢弃连接的重新建立。在此类情形中,该连接管理器还可以就连接状态和正在进行的动作通知患者单元和专门医师单元。

[0085] 在步骤 902 处,该系统采用患者通信装置和/或专门医师通信装置来测量与通信网络中的一个或多个通信信道对应的一个或多个信道特性。具体来说,该患者通信装置和/或专门医师通信装置测量在一个或多个通信信道上耦合的患者单元与专门医师单元之间的信道特性。正如先前提到的,该一个或多个信道特性包括比特率、时延、抖动、重试、分组大小、丢失的分组和分组误码。相应地,在一个实施例中,该患者通信装置和/或专门医师通信装置分别对应于图 4 中所示的患者链路监视器 404A 和专门医师链路监视器 404B。在另一个实施例中,该患者通信装置作为集成或耦合到提供提到的通信能力的医疗装置的某个硬件和软件存在。相似地,在又一个实施例中,该专门医师通信装置是提供所提到的通信能力的某个硬件和软件。

[0086] 此外,在步骤 904 处,该患者通信装置从一个或多个传感器接收医疗信息。例如,

该一个或多个传感器包括,诸如 MRI 系统、CT 系统、超声系统、血压监视器、X 射线、视频装置、音频装置、通信系统或其组合的医疗装置。确切地说,在一个实施例中,该患者通信装置基于患者的医疗检查从一个或多个传感器接收医疗信息。就此,这些传感器或医疗装置能够基于与医疗检查和 / 或专门医师的请求关联的缺省设置被选择性地激活、按多种周期持续地传送或以其他方式传送数据。

[0087] 作为说明性示例,该一个或多个传感器基于该患者经受的特定医疗检查生成医疗信息以用于评估患者的状况。该患者通信装置在接口组 202 内集成的通信信道上接收包含一个或多个数据类型的医疗信息。患者接口组 202 又通信地耦合到路由器 (如图 2 的复用器 222) 以差别性地路由包含不同数据类型的信息。相应地,在一个实施例中,该路由器从接收的医疗信息中分离对应于不同数据类型的信息。因此,该路由器使患者单元能够确定接收的医疗信息中的特定数据类型。该路由器还可以将与两个或两个以上不同数据类型的信息组合成同时传送的消息流或复用的外发消息流。具体来说,该路由器根据对应的 QoS 参数分离和 / 或组合对应于不同数据类型的信息。

[0088] 相应地,在步骤 906 处,该系统采用 QoS 管理器 (如图 2 的 QoS 管理器 224) 来至少部分地基于信道特性动态地指定一些或全部医疗信息的一组 QoS 参数。应该注意,在某些实施例中,可能存在大量健康信息,并且仅该健康信息的子集经取值因子化,以便使用 QoS 参数处理来进行处理。在一个实施例中, QoS 管理器动态地指定用于路由与每个数据类型对应的医疗信息的 QoS 参数。确切地说, QoS 管理器基于测量的信道特性、一个或多个数据类型、正在接受的医疗检查的类型、来自专门医师的数据请求、位置、用户偏好和 / 或应用设置来指定 QoS 参数。

[0089] 再者,在某些实施例中,该 QoS 管理器通过向不同的“国际标准组织”(ISO) 7498 联网层提供一个或多个可定制 QoS 功能来指定每个数据类型的该组 QoS 参数。作为示例,该 QoS 管理器为较高 IOS 层提供用于将具体数据类型的 QoS 参数指定为“所需的 QoS”或“尽力实现 QoS”的一个或多个 QoS 功能。可以基于现况相关性和 / 或所需的压缩来进一步定制该 QoS 功能。作为示例,当该系统确定用于传输的信号是 EKG 信号时, QoS 管理器定制 QoS 功能以将 QoS 参数指定为“所需的 QoS”。因此,该系统将确保在具有指定质量的 EKG 信号被接收到的比特率的通信信道上传送 EKG 信号。

[0090] 就此,该 QoS 管理器向较低 ISO 层提供用于监视和指定诸如比特率、时延、抖动、重试、分组大小、丢失的分组和分组误码的 QoS 参数的 QoS 功能。作为示例,当确定正在传送的信号是 EKG 信号时,该 QoS 管理器可以基于与用于可靠地传送 EKG 信号的可用通信信道对应的时延、抖动和带宽指定适合的分组大小、期望的重试次数、期望的比特率和纠错。因此,患者单元传送的 EKG 信号是逐点被接收的,并在专门医师单元的显示器上绘制为 EKG 波形。

[0091] 在某些实施例中,该 QoS 管理器还基于传输的紧急或非紧急属性和 / 或如允许或不允许有损压缩的高级压缩规则来定制 QoS 功能以标识 EKG 信号的 QoS 参数。在如意外事故的紧急情况的情况中,如果无法以“所需的 QoS”发送 EKG 信号,则该 QoS 功能可以指定使 EKG 信号传输能够按“尽力实现 QoS”来实现的 QoS 参数。具体来说,当按“尽力实现 QoS”来传送 EKG 数据时,本发明系统向医疗专业人员或专门医师单元的用户提供有关当前无法符合传送 EKG 信号的标准规范的通知。该通知还可以请求用户 / 医疗专业人员对特定的关

注区域或与该 EKG 信号对应的特定数据设置优先级以便于后来查看和 / 或分析。

[0092] 相应地,在步骤 908 处,QoS 管理器将一些或全部医疗信息处理成取值因子化的医疗信息。就此,例如,该取值因子化的健康信息能够针对最优通信进行压缩、编码、加密、纠错和交织或以其他方式的处理和优先级设置。作为示例,该 QoS 管理器最初以低质量和分辨率传送 EKG 信号,且附带给医疗专业人员指示 EKG 波形上的关注区域 (ROI) 的通知。该医疗专门医师使用控制面板和 / 或专门医师单元上的显示器来指示 ROI (如 EKG 波形的 R 期间)。作为示例,该医疗专门医师通过在接收的 EKG 波形图像上的适合位置周围划圆圈来指示 ROI。该专门医师单元然后将 ROI 信息传送回患者单元,该患者单元再采样 EKG 图像数据并以相对较高分辨率将 EKG 波形的 ROI 区域传送到专门医师单元。作为备选,该医疗专门医师可以通过在专门医师单元的显示器上选择适合的功能来指示以更好的分辨率接收整个 EKG 波形时延迟的容忍度。相应地,该 QoS 管理器定制 QoS 功能以标识利于 EKG 信号在确保专门医师单元接收的信息的可靠性的通信信道上进行无损传输的一组参数。

[0093] 相似地,在一个实施例中,QoS 管理器为中间 IOS 层提供用于指定处理诸如最大可允许分组丢失率、优先送达对保证送达和位置时间相关性的考虑的 QoS 参数的一个或多个 QoS 功能。在一个实施例中,本发明系统跟踪在具体通信信道上丢失或错误的数据,并将跟踪的信息存储在存储装置中。QoS 管理器然后使用存储的数据以动态地定制 QoS 功能,从而标识用于在具体通信信道上发送具体数据类型的适合 QoS 参数 (如重发率和所需的纠错)。

[0094] 再者,在一个实施例中,该 QoS 管理器定制该 QoS 功能以标识提供用于在通信信道上发送具体数据类型的信息的保证送达或优先送达的 QoS 参数。作为示例,医疗专门医师可以请求具有患者位置处的环境图像、音频和视频的 EKG 信号以便执行患者状况的远程诊断。在非紧急情形中,例如,该 QoS 管理器可以指定利用能够同时传送 EKG、视频和音频数据的信道的一组 QoS 参数。

[0095] 但是,能够同时传送 EKG、音频、视频和图像数据的通信信道可能在请求时不可用。因此,该 QoS 管理器可以定制该 QoS 功能来标识根据对应 QoS 参数对不同数据类型的传输设置优先级的参数。作为示例,这些 QoS 功能可以标识以较高比特率传送 EKG 信号同时提供音频数据和视频数据的较低质量传输的 QoS 参数。相应地,在一个实施例中,这些 QoS 功能利于基于期望的传输优先级将定制的数据分组分类到不同的服务类。

[0096] 接下来,在步骤 910 处,该 QoS 管理器在可用的通信信道上从患者通信装置传输或路由与每个数据类型对应的取值因子化的医疗信息。具体来说,使用指定的 QoS 参数,本发明系统可以使用 ad hoc 多跳式通信来可靠且迅速地传送高优先级且任务关键的数据。作为示例,本发明系统最初可以确定适合的通信链路的可用性和附近的对应特性。在网络连接性有限的情况中,本发明系统可以经由位置确定装置来跟踪就近的可用系统 (如 WiMax 或 WiFi 系统) 以便建立经由所跟踪的系统用于向专门医师单元传送高优先级数据的传输信道。

[0097] 在某些实施例中,该 QoS 管理器基于患者单元的位置使用位置确定装置和 / 或健康信息的传输的时间来路由取值因子化的医疗信息。就此,该位置确定装置包括全球定位系统 (GPS)、本发明系统的 IP 地址、通信基站或将位置信息传送到本发明系统的任何其他适合的装置。具体来说,在一个预后实施例中,本发明系统将日内不同时间期间以及传输的

不同位置的通信信道质量归类。本发明系统然后使用归类的信息来预期信道传播质量的下降,从而启动切换来排除预期的 QoS 问题。此预后确定能够促成更鲁棒性的通信,因为能够避免周期性和 / 或可重复的网络性能下降。因此,本发明系统确保了在不同情形中使用自适应 QoS 参数安全且可靠地传输取值因子化的医疗信息,以便能够使专门的医疗服务提供到可能对医疗协助有迫切需要的远程定位的患者。

[0098] 再者,正如步骤 912 中提到的,由专门医师通信装置接收 QoS 管理器路由的取值因子化的信息的至少其中一些。在一个实施例中,该专门医师通信装置进一步处理接收到的取值因子化的健康信息。例如,该专门医师通信装置使接收到的取值因子化的健康信息经历解压、解码、解密、解交织和 / 或用于以对于医疗诊断有用的形式呈现健康信息的任何其他适合处理。医疗专门医师或医务人员可以使用此信息来诊断患者的健康。在某些实施例中,本发明系统还使医疗专门医师能够通过对不同数据类型的传输设置优先级来将该信息转发给另一个医疗专业人员以便寻求第二选项。作为备选,医疗专门医师可以将与另外的音频、视频或数据请求对应的信息、与所请求的数据和 / 或诊断对应的期望质量参数和优先级设置传送到患者通信装置。具体来说,医疗专门医师可以通过控制面板和 / 或对应显示器上可用的可选择菜单项来对该信息的传输设置优先级。

[0099] 再者,图 10 图示使医疗专门医师能够向远程定位的患者提供专门的医疗咨询的专门医师单元上的示范显示器 1000。但是,在某些实施例中,显示器 1000 的一个或多个方面也可以类似地包含在患者单元的显示器上。具体来说,在一个实施例中,例如,显示器 1000 通过容易被医疗专业人员和 / 或任何其他授权用户理解的用户友好的 GUI 显示接收的信息。作为示例,可以在显示区域 1002、1004、1006、1008 和 1010 中将 EKG、PLETH(血氧水平)、P1(血压)、P2(血压)和呼吸信号显示为可选择的波形。再者,可以在显示区 1012、1014、1016、1018 和 1020 中的屏幕中以数值方式显示心率、血压和其他生理数据更新。

[0100] 在某些实施例中,显示器 1000 还提供对医疗图像和 EKG 信号的一个或多个分析功能,例如以便利于“R 间隔”提取、ROI 选择和边缘检测。就此,显示器 1000 上可用的音频视频窗口 1022 使患者、用户和 / 或医疗专门医师能够更改患者单元传送的图像的频率和质量。再者,显示器 1000 使医疗专门医师能够选择性地开启或关闭波形和数值生命体征信息以对患者单元正在发送的数据设置优先级。就此,显示器 1000 还可以显示附带对应的时间戳的通信信道特性以便用于进行连接性性能的故障处理。在音频通信的情况中,可以在资源受约束的环境中将数据传输模式更改到经由 IM 窗口 1024 的即时消息传送(IM)。

[0101] 此类双向 QoS 控制能够实现数据传输的动态优先级再设置以优化可用带宽利用和数据吞吐量。除了显示信息外,在某些实施例中,本发明系统还将信息传送到通信地耦合到本发明系统的另一个系统。再者,本发明系统还可以触发警报、在状态窗口 1026 中生成状态消息、在错误窗口 1028 中通知错误、将消息转发到移动装置和 / 或将医疗信息存储在存储装置中。该系统使用存储的医疗信息来生成提供医疗服务的付费数据。此外,系统 1000 还可以将存储的医疗信息与来自患者病历和转诊和开医嘱系统的信息集成以利于分析,从而进一步改进远程患者护理。在某些实施例中,显示器 1000 还可以包括用于远程地控制和 / 或配置耦合到患者模块的传感器的可定制选项。

[0102] 图 10 所示的实施例仅图示显示器 1000 上的若干示范可配置选项。但是,在备选实施例中,显示器 1000 可以包括使用户能够动态地更新与不同数据类型的传输对应的规则、

协议和参数的特定选项。该患者单元或专门医师单元的显示器 1000 的图形用户界面配置成为用户提供鲁棒且灵活的介面。不像使用固定的专有算法的常规远程医疗系统,显示器 100 连同数据质量判断器使得专门医师和 / 或最终用户能够容易且高效地扩充和 / 或定制自控系统处理以包括若干个新协议。确切地说,可设想新协议以用于能够在甚至受约束的环境中在多种类型的医疗情况中传输医疗信息。此外,可以通过企业系统远程地更新这些配置设置以符合管理策略或简化性能增强的部署。

[0103] 因此,本发明系统提供通过动态地定制用于传送不同类型的健康信息的 QoS 参数来调整以适应变化的网络环境和医疗需求的能力。再者,本发明系统在边缘装置处的实现确保提供可靠的医疗服务而不依赖于过载的网络核心的任何集中式功能。作为示例,移动医疗装置和医师的桌上型计算机中实现的本发明系统可以允许使用珍贵的院前转运时间来诊断和评估在途的外伤患者,从而极大提高存活率。再者,根据本发明系统的多个方面,本发明系统可以执行自我诊断和预后以确保安全和可靠的操作。就此,本发明系统包括一个或多个内部传感器和 / 或应用以执行诊断和预后并显示所得到的诊断和预后数据。

[0104] 虽然本文仅图示并描述本发明的某些特征,但是本领域技术人员 将设想到许多修改和更改。因此,要理解,所附权利要求意在涵盖落在本发明的真实精神内的所有此类修改和更改。

[0105] 部件列表

[0106]	100	健康信息电信系统
[0107]	102	患者单元
[0108]	104	医疗装置
[0109]	106	医疗装置
[0110]	108	专门医师单元
[0111]	110	通信网络
[0112]	112	患者
[0113]	202	接口组
[0114]	204	控制面板
[0115]	206	无线和 / 或有线通信单元 /RF 单元
[0116]	208	传感器单元
[0117]	210	位置确定装置
[0118]	212	认证单元
[0119]	213	加密 / 解密单元
[0120]	214	音频装置
[0121]	216	视频装置
[0122]	218	显示器
[0123]	220	存储装置
[0124]	222	复用器
[0125]	224	QoS 管理器
[0126]	302	接口组
[0127]	304	控制面板

[0128]	306	无线和 / 或有线通信单元 /RF 单元
[0129]	312	认证单元
[0130]	313	加密 / 解密单元
[0131]	314	音频装置
[0132]	316	视频装置
[0133]	402	连接管理器
[0134]	404A	患者链路监视器
[0135]	404B	专门医师链路监视器
[0136]	406	数据质量管理器
[0137]	408	可靠性管理器
[0138]	410	压缩管理器
[0139]	412	数据采集单元
[0140]	414	蜂窝网关
[0141]	416	QoS 简档
[0142]	418	显示单元
[0143]	502	时延判断器
[0144]	504	可靠性判断器
[0145]	506	数据质量判断器
[0146]	600	描绘可靠性判断器的示范操作的流程图
[0147]	602-618	与可靠性判断器的示范操作相关联的步骤
[0148]	700	描绘数据质量判断器的示范操作的流程图
[0149]	702-722	与数据质量判断器的示范操作相关联的步骤
[0150]	800	描绘压缩管理器的示范操作的流程图
[0151]	802-810	与压缩管理器的示范操作相关联的步骤
[0152]	812	医疗数据汇总器
[0153]	814	音频编解码器
[0154]	816	视频编解码器
[0155]	900	描绘用于传送健康信息的示范方法的流程图
[0156]	902-912	与用于传送健康信息的示范方法相关联的步骤
[0157]	1000	专门医师单元上的示范显示器
[0158]	1002	描绘可选择波形 -ECG 的显示区域
[0159]	1004	描绘可选择波形 -PLETH 的显示区域
[0160]	1006	描绘可选择波形 - 有创压力 P1 的显示区域
[0161]	1008	描绘可选择波形 - 有创压力 P2 的显示区域
[0162]	1010	描绘可选择波形 - 呼吸的显示区域
[0163]	1012	描绘生理数据 - 心率的显示区域
[0164]	1014	描绘生理数据 -SpO2 的显示区域
[0165]	1016	描绘生理数据 - 有创压力 P1 下的数据的显示区域
[0166]	1018	描绘生理数据 - 有创压力 P2 下的数据的显示区域

[0167]	1020	描绘生理数据 – 生理更新的显示区域
[0168]	1022	音频 – 视频窗口
[0169]	1024	IM 窗口
[0170]	1026	状态窗口
[0171]	1026	错误窗口。

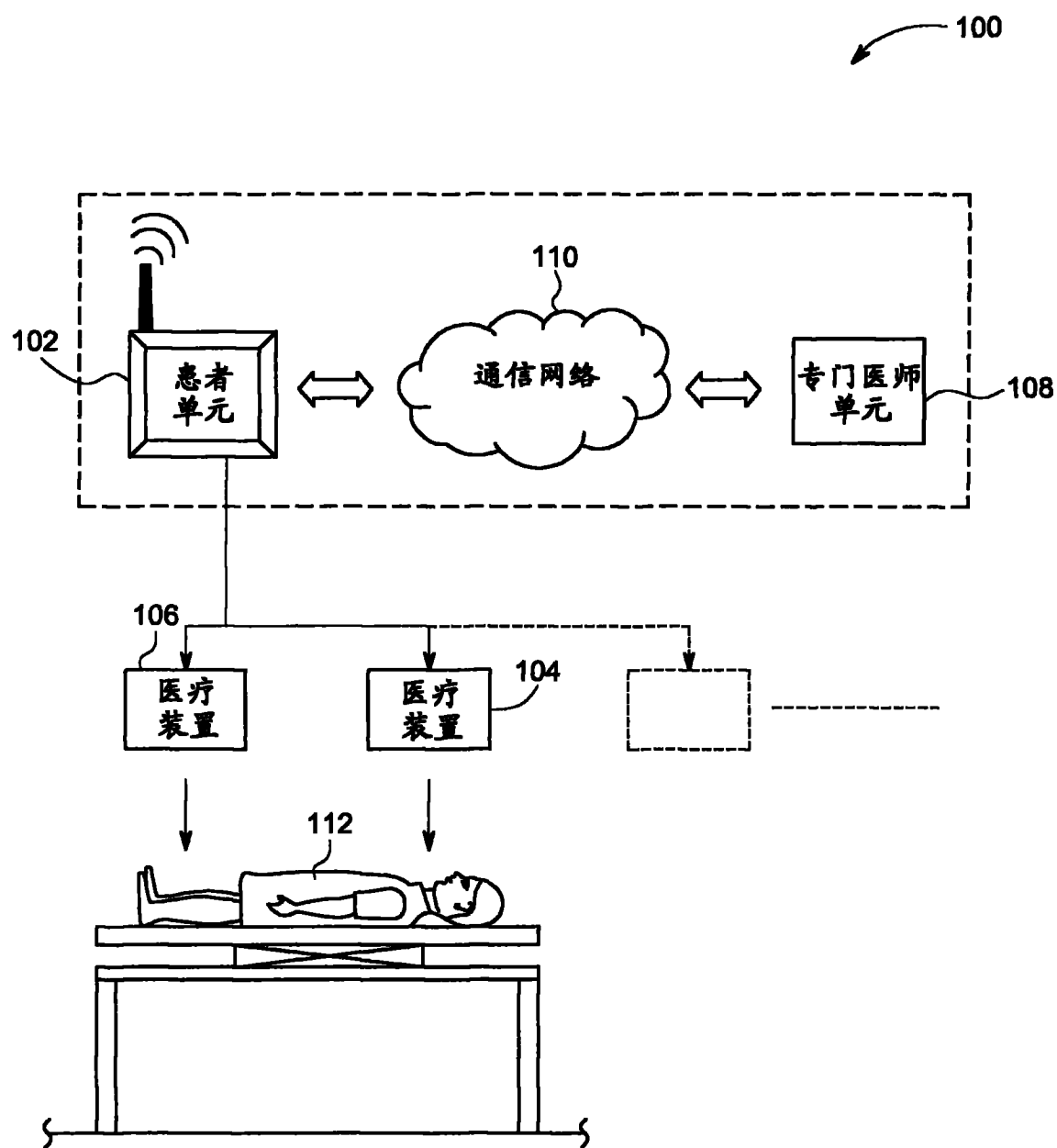


图 1

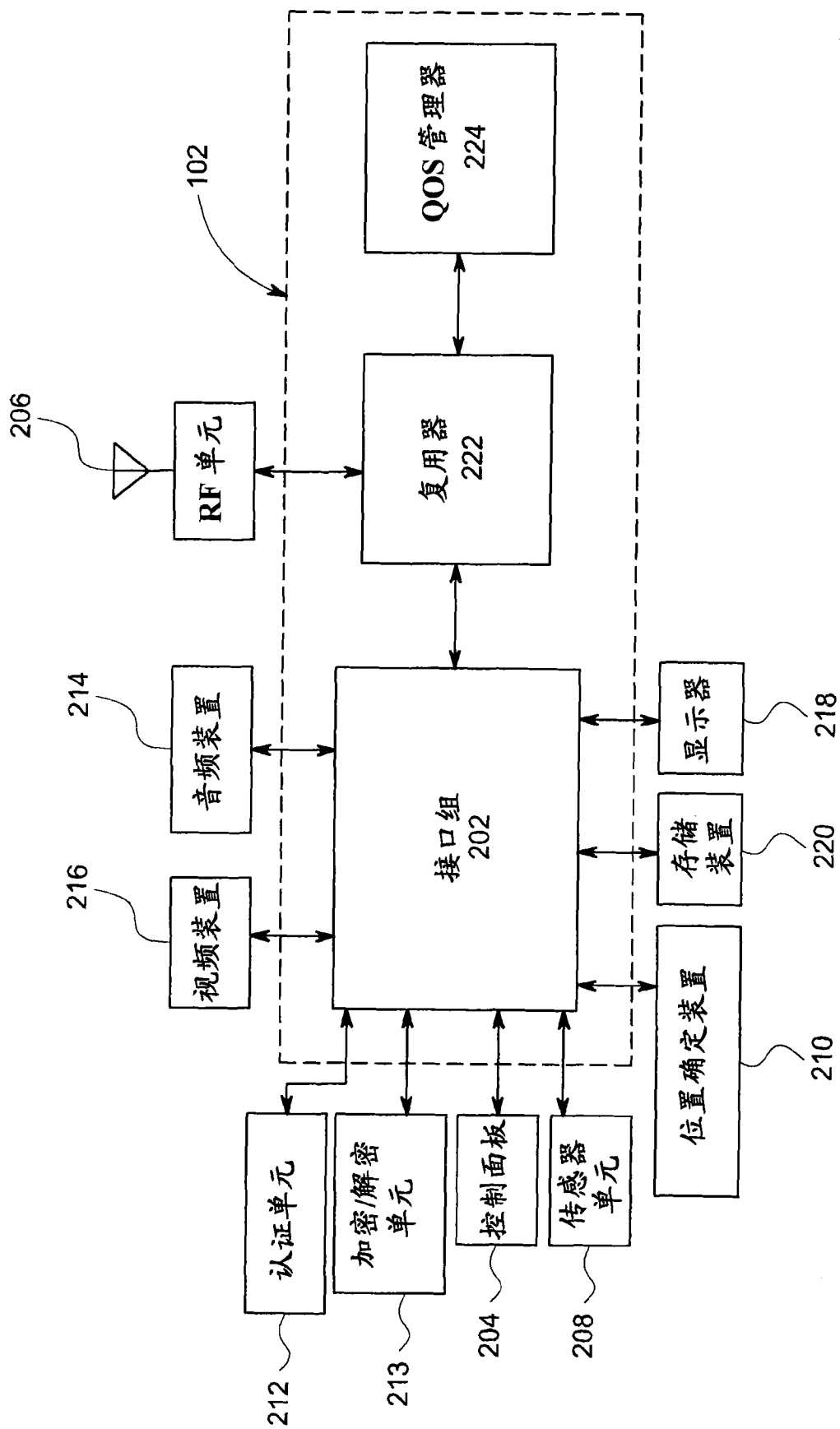


图 2

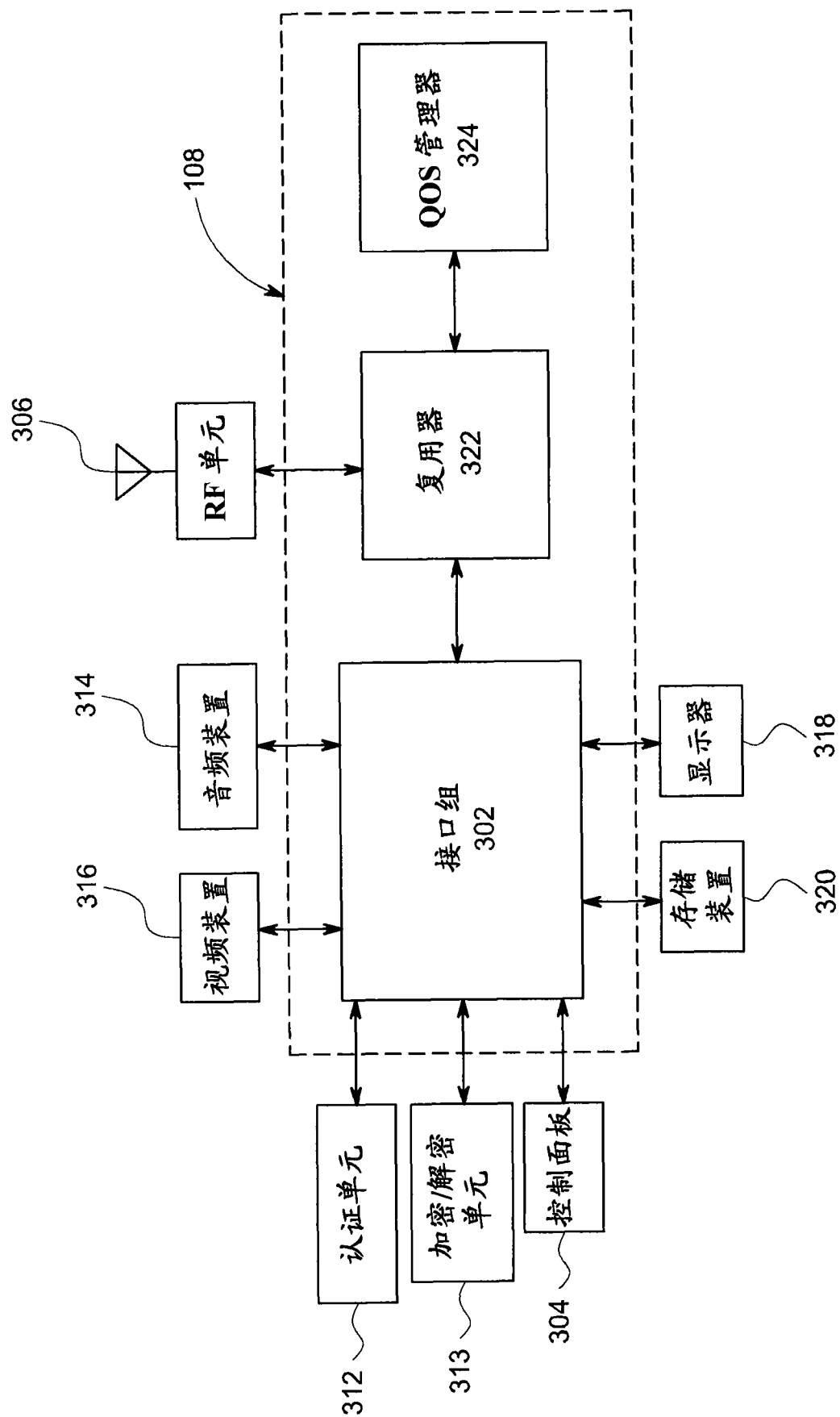


图 3

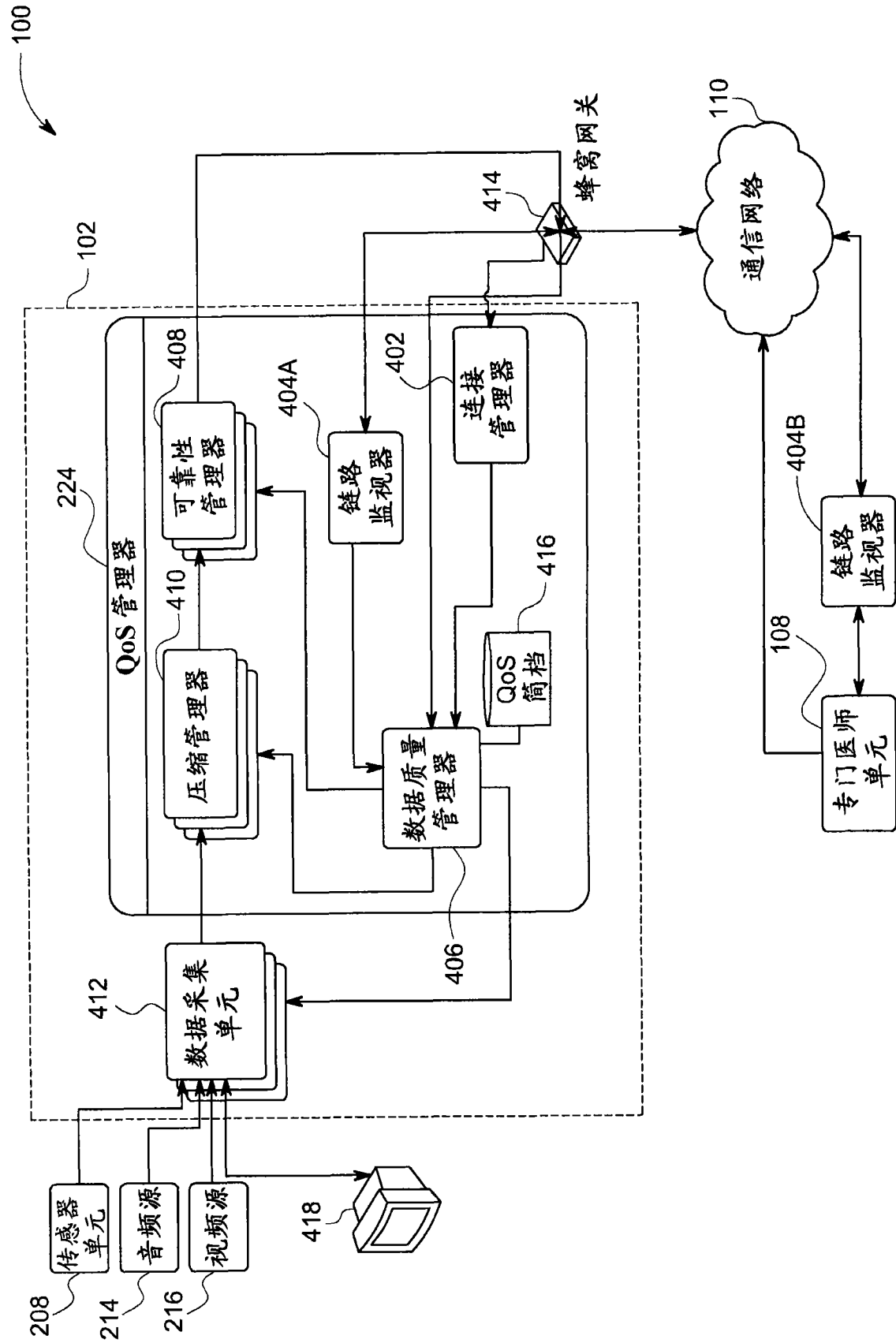


图 4

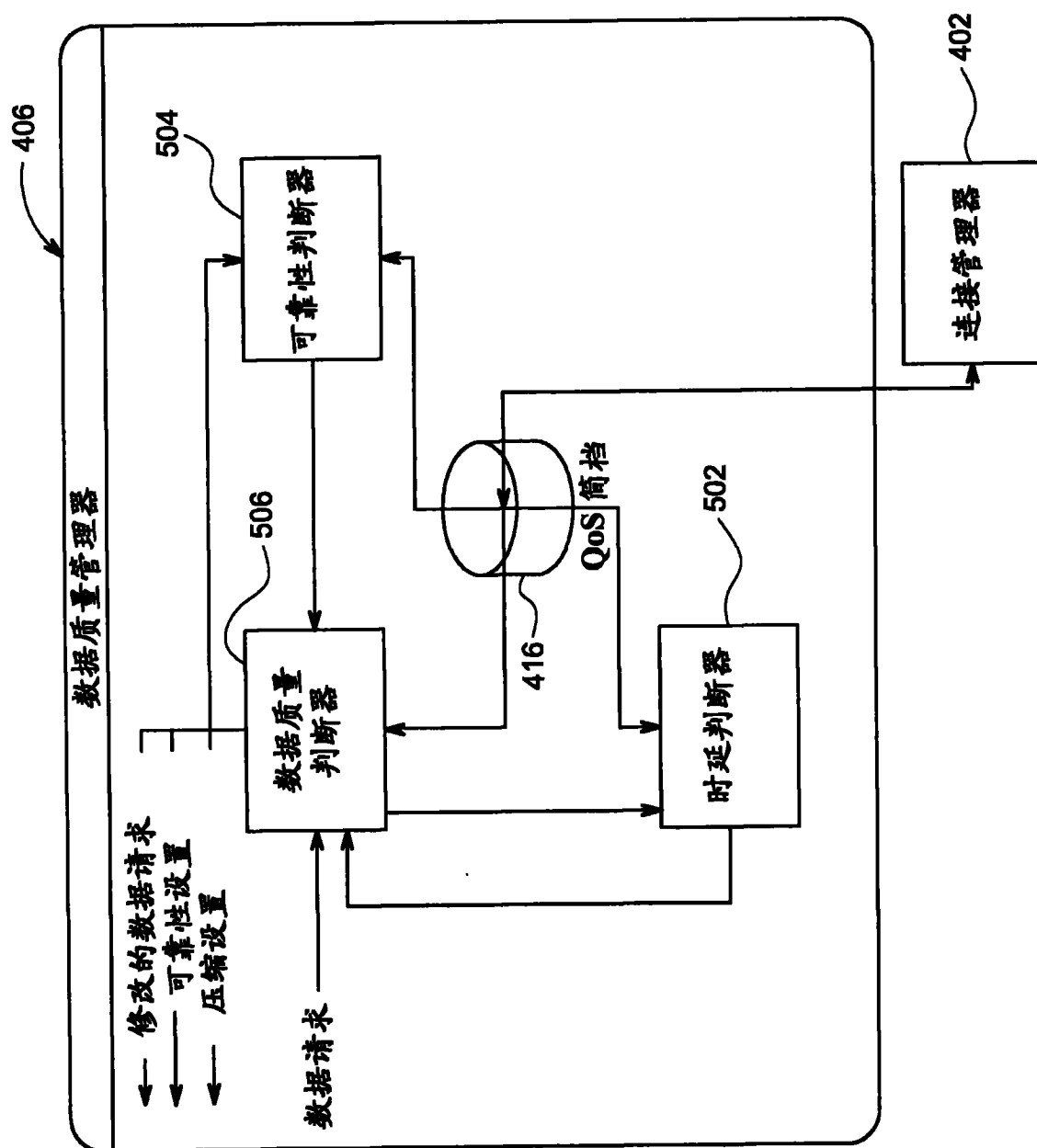


图 5

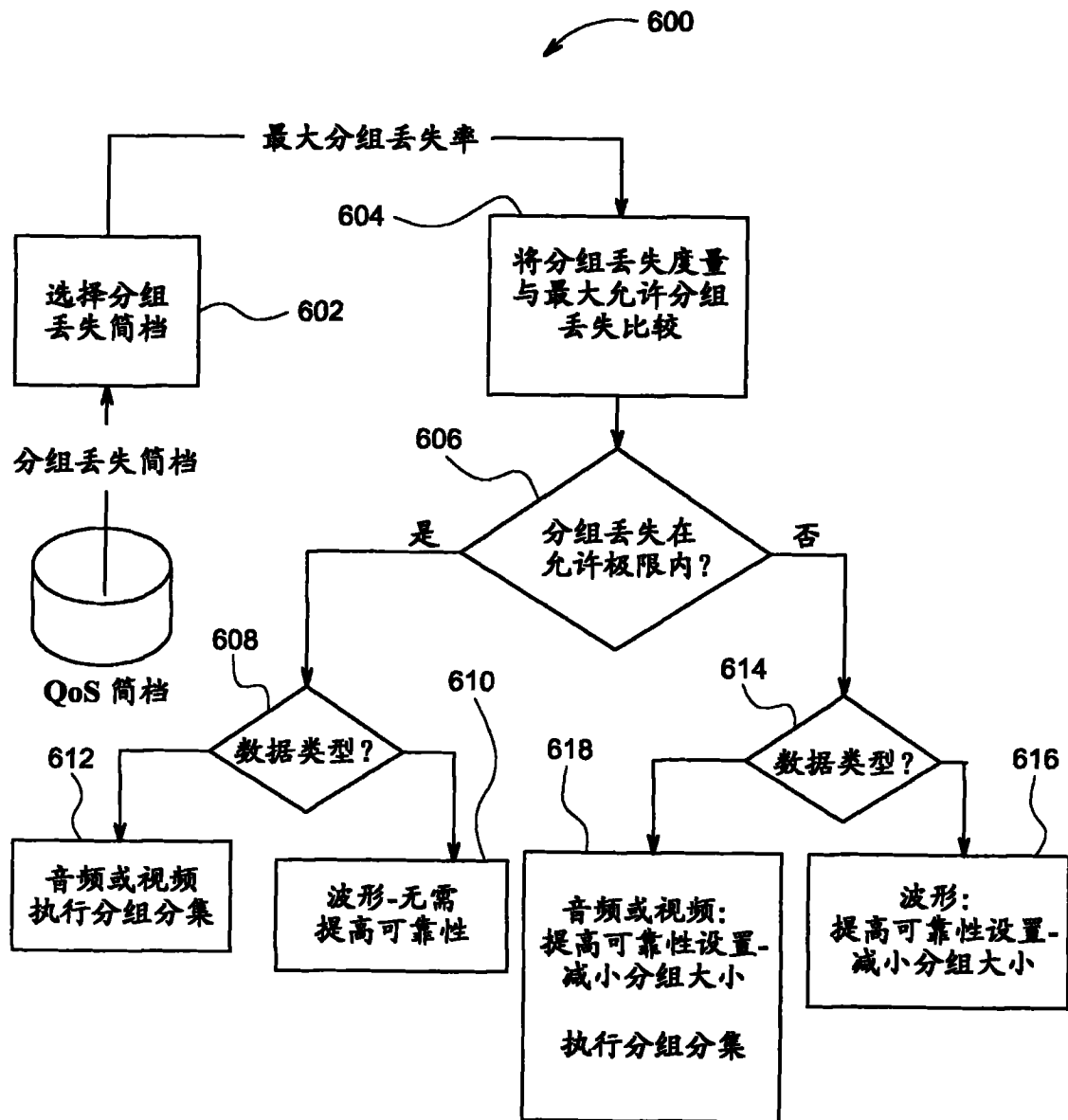


图 6

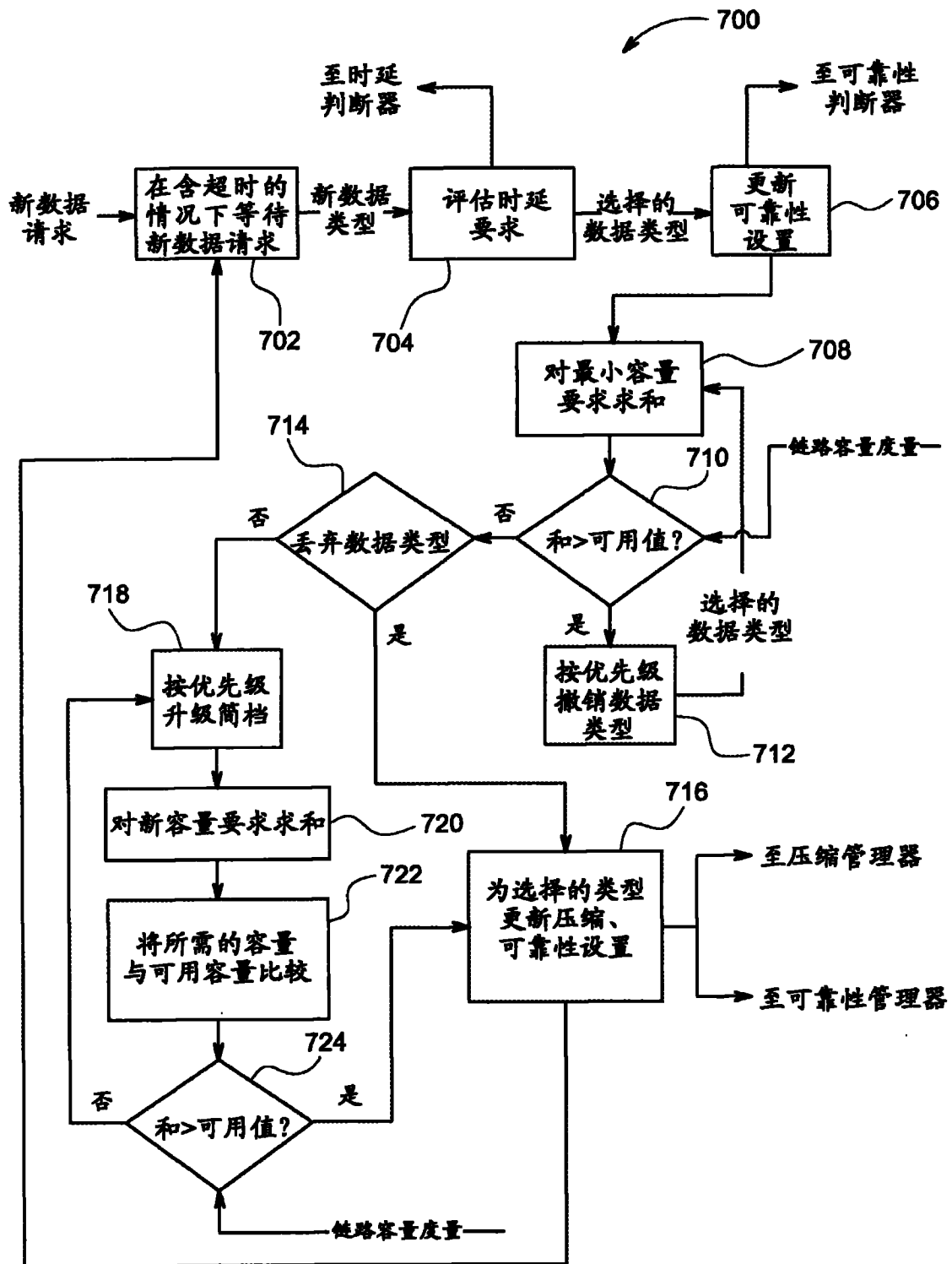


图 7

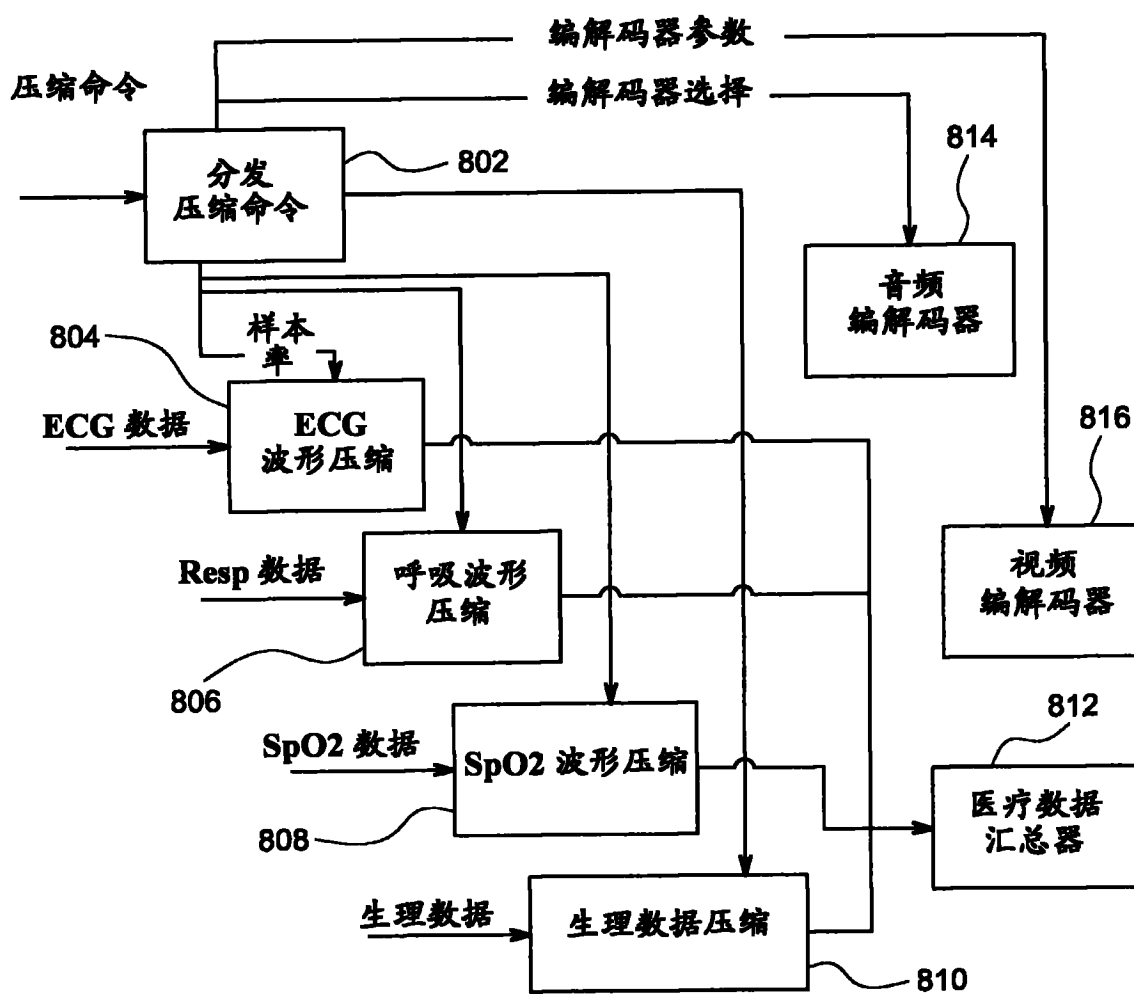


图 8

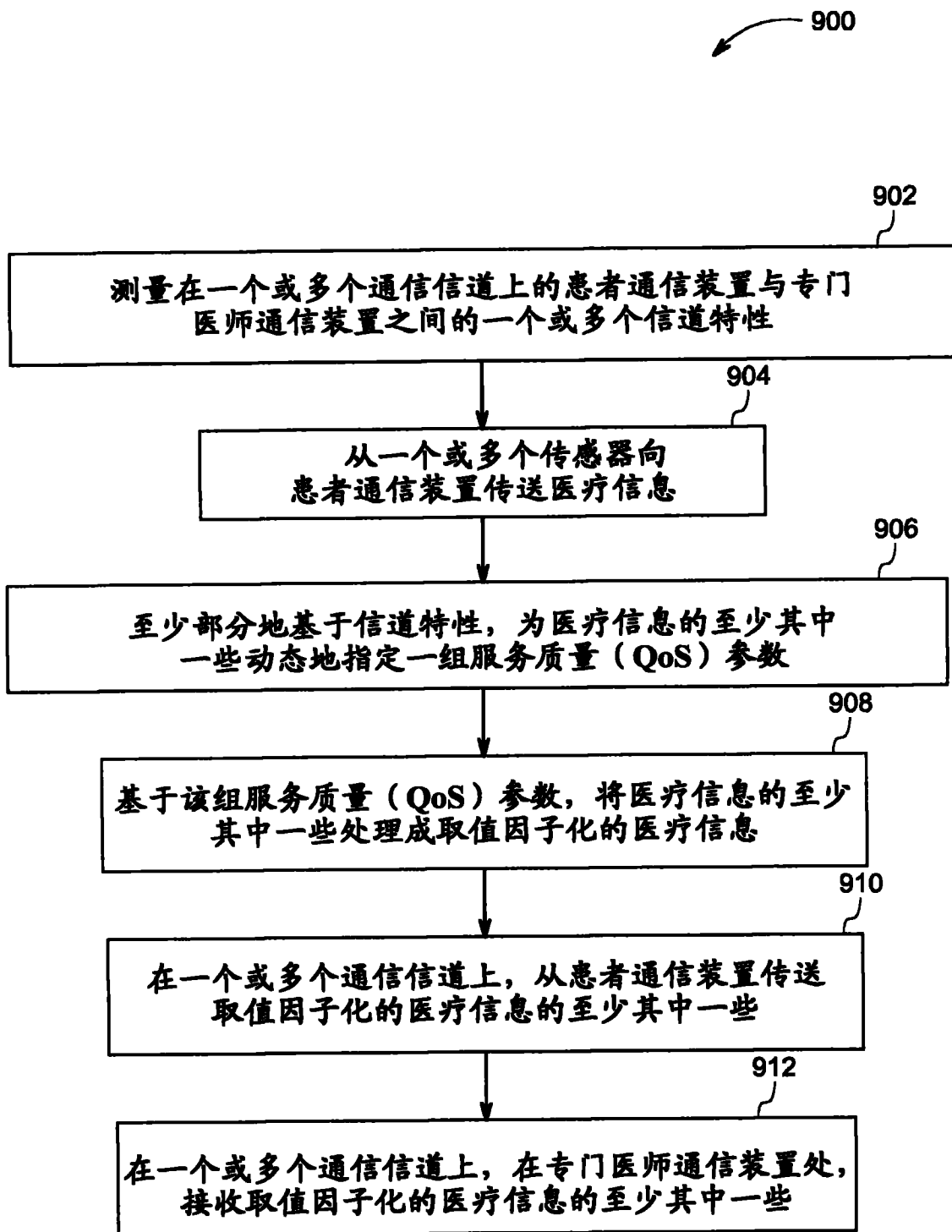


图 9

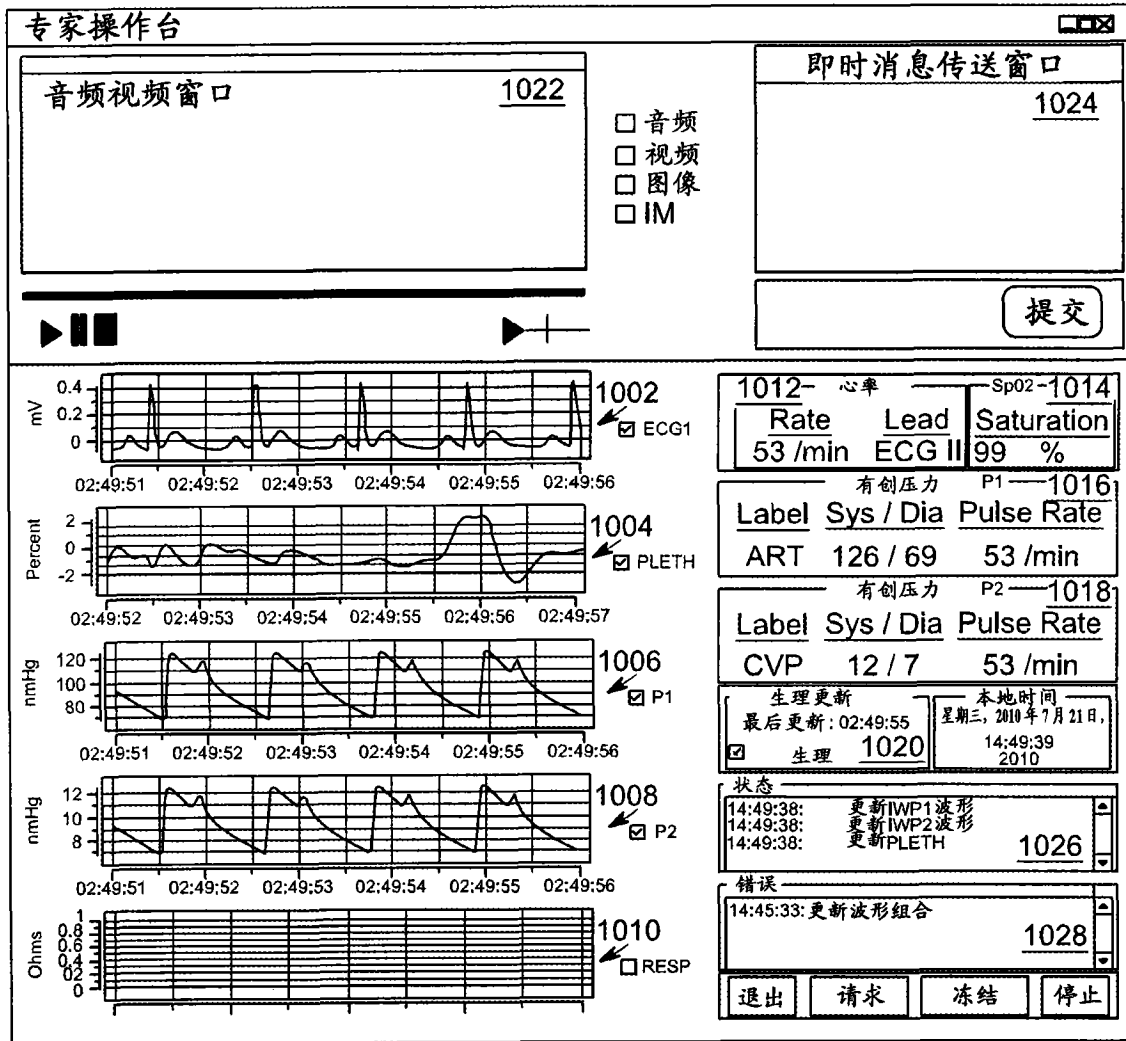


图 10