

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 19/00 (2006.01)

H04N 1/41 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410007358.3

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100380384C

[22] 申请日 2004.3.1

[21] 申请号 200410007358.3

[30] 优先权

[32] 2003. 2. 28 [33] DE [31] 10309165.3

[73] 专利权人 西门子公司

地址 联邦德国慕尼黑

[72] 发明人 马库斯·戈尔茨坦

诺伯特·斯特罗贝尔

[56] 参考文献

CN 1270676 A 2000.10.18

EP 1051945 A2 2000.11.15

CN 1185307 A 1998.6.24

EP 0764911 A1 1997.3.26

DE 10008054 A1 2000.9.28

WO 0030012 A1 2000.5.25

EP 1187418 A2 2002.3.13

审查员 吴兴华

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

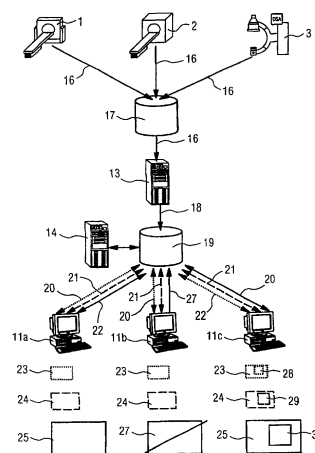
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

用于交互传输和累进显示压缩图像数据的医疗系统架构

[57] 摘要

本发明涉及一种医疗系统架构，用于交互传输和累进显示医学多成分图像的压缩图像数据，其具有至少一种用于采集检查图像的模式(1至4)、与各模式(1至4)对应的用于处理检查图像的计算机工作平台(5至8)、用于传送检查图像的装置(9)、用于存储数据和检查图像的装置(10)和用于对检查图像进行后处理的其它使用者工作平台(11)。装置(13)对图像数据进行压缩和组织，并将该数据以特定的参数进行存储，使得可以访问单个分组。装置(14, 19)根据使用者工作平台(11, 11a, 11b, 11c)的要求逐分组地对分组的图像数据进行解压缩，以产生具有累进参数的多成分图像。本发明还涉及用于运行上述医疗系统架构的方法。



1. 一种医疗系统架构，用于交互传输和累进显示医学多成分图像的压缩图像数据，其具有至少一种用于采集检查图像的模式（1至4）、与各模式（1至4）对应的用于处理检查图像的计算机工作平台（5至8）、用于传送检查图像的装置（9）、用于存储数据和检查图像的装置（10）和用于对检查图像进行后处理的其它使用者工作平台（11），其中，一装置（13）对图像数据进行压缩和组织，并将该数据以特定的参数进行存储，使得可以访问单个分组，以及一装置（14，19）根据使用者工作平台（11，11a，11b，11c）的要求逐个分组地对分组的图像数据进行解压缩，以产生具有累进参数的多成分图像。

2. 如权利要求1所述的医疗系统架构，其具有服务器和客户机，其特征在于，所述参数给出分辨率等级、质量等级、感兴趣区域、层厚和/或成分索引，根据这些参数产生具有累进分辨率、累进质量等级、感兴趣区域的一致功能和/或可变层厚的多成分图像。

3. 如权利要求1所述的医疗系统架构，其特征在于，由所述对分组的图像数据进行解压缩的装置（14，19）向所述使用者工作平台（11，11a，11b，11c）发送附加信息和要求。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的医疗系统架构，其特征在于，所述对分组的图像数据进行解压缩的装置（14，19）这样构成，使得预先将当前参数设置下待传送的数据量和/或压缩状态下的图像数据量发送到所述使用者工作平台（11，11a，11b，11c）。

5. 如权利要求4所述的医疗系统架构，其特征在于，所述对分组的图像数据进行解压缩装置（14，19）这样构成，使得预先将已发送了具有哪些参数的哪些分组的信息发送到所述使用者工作平台（11，11a，11b，11c）。

6. 如权利要求5所述的医疗系统架构，其特征在于，在一致的数据组传输结束后，所述对分组的图像数据进行解压缩装置（14，19）向所述使用者工作平台（11，11a，11b，11c）发送一个单独通知（消息）。

7. 如权利要求6所述的医疗系统架构，其特征在于，所述单独通知可以是处理要求或存储器建议。

8. 如权利要求1所述的医疗系统架构，其特征在于，对所述使用者工

作平台(11, 11a, 11b, 11c)的使用者设置对应的使用权限,所述对分组的图像数据进行解压缩装置(14, 19)根据该权限限制对特定参数的图像访问。

9. 一种用于运行如权利要求1所述的医疗系统架构的方法,其特征在于具有以下步骤:

- a) 利用生成医学多成分图像的模式产生原始数据,
- b) 从该原始数据中产生压缩数据,
- c) 以分组形式组织和存储该压缩的图像数据,从而可以访问单个分组,
- d) 传输元数据和行为建议的压缩图像数据,
- e) 将压缩的图像数据解压缩为具有累进再现参数的多成分图像。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,还具有步骤:

- f) 查询特定参数值的图像数据。

11. 如权利要求9或10所述的方法,其特征在于,还具有以下步骤:

- g) 检验对所述参数的使用者权限。

12. 如权利要求11所述的方法,其特征在于,还具有以下步骤:

- h) 将附加信息和要求发送到使用者工作平台。

13. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述累进再现参数是累进分辨率、累进质量等级、感兴趣区域的一致功能和/或可变层厚。

## 用于交互传输和累进显示压缩图像数据的医疗系统架构

### 技术领域

本发明涉及一种用于传输和显示医学多成分图像的图像数据的医疗系统架构，具有至少一种用于采集检查图像的模式 (Modalitaet)、与各模式对应的用于处理检查图像的计算机工作平台、用于传送检查图像的装置、用于存储数据和检查图像的装置和其它用于后处理检查图像的使用者工作平台，以及一种用于运行该医疗系统架构的方法。在该医疗系统架构中，将传送和显示大量图像数据组，其中经常仅使用相对较窄的传输带宽。

### 背景技术

在“Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik (用于医学诊断的成像系统)”这本书中 (由 H.Morneburg 出版, 第 3 版, 1995 年, 684 页) 公开了医疗系统架构, 即所谓的 PACS (图像存档和通信系统), 其中, 通过模式产生的图像存放在图像存储和图像存档系统中。为了调用病人数据和图像数据, 将图像传输和图像处理平台, 即所谓的工作站, 通过图像通信网络相互连接。

图像数据可以是单幅图像、图像序列或立体图像。目前只能缓慢传输的单幅图像例如是乳腺 X 射线照片。图像序列或多成分图像包括一组单幅图像、所谓的图像成分或仅简单的相互有关系的成分等。此外, 多成分图像除了图像之外还包含非图像信息, 例如 EKG (心电图) 信号。在此, 该信息可能是其位置沿着所谓的 Z 轴 (螺旋轨道的方向) 确定的 CT 层。当然, 多成分图像不仅可以利用 CT 也可以利用其它模式产生, 例如利用磁共振方法。仅就立体图像而言, 如在三维旋转血管造影中获得的图像, 即可以解释为多成分图像, 以及图像序列, 如在心脏检查中产生的, 也属于多成分图像。在第一种情况中, 数据实际上位于公共空间坐标系中。在第二种情况中, 有两个空间轴和一个时间轴, 这是所有单幅成分所共有的。

为了控制压缩的多成分图像的交互传输, 可以采用能在确定间隔内自由调整的参数。例如, 可以这样传输压缩的图像数据, 利用该数据, 在接

收和解压缩之后以选择的分辨率获得具有所要求的图像质量的图像部分区域 (ROI)。但是就在数据传输期间已经可以显示图像, 其中, 例如开始以较低分辨率等级显示图像质量较低的图像。只要有了更多的数据, 就可以转到具有更好质量的更高的分辨率。这种显示过程称为累进的图像显示。

当前的图像数据压缩方法如 JPEG-2000 或运动 JPEG-2000 可以将压缩的单幅图像数据和彩色图像的成分以面向分组的形式表示。这里, 可以将彩色图像理解为频谱多成分图像, 通常是所有的成分一起显示为彩色图像。JPEG-2000 提供这种可能, 即通过有针对性的传输分组控制单色 (彩色) 图像的分辨率、分段和图像质量。标准化的 JPEG-2000 (部分 1) 已提供了用于传输压缩图像数据及其累进的、多倍分辨率显示的重要前提。利用 JPEG-2000, 在图像数据压缩期间产生分组, 其压缩的图像数据内容可以通过 4 个参数——图像分辨率 (A)、质量 (Q)、成分索引 (K) 以及在图像中的位置 (ROI) 来描述。JPEG-2000 也可以将这些数据描述为所谓的“编码流”, 其允许访问各分组。但是部分 1 只规定了彩色图像的多成分变换。由此该标准的这一部分不能生成具有可变层厚的 (医学) 多成分图像的单个成分。如果坚持用 JPEG-2000, 则可以用部分 3 (运动 JPEG-2000) 生成具有可变层厚的成分, 其中, 将三个互相跟随的灰度成分作为单幅图像的彩色成分, 并进行例如可逆编码变换 (RCT)。由此得到一个“平均成分”和两个差分成分。例如, Skodras 等人在“*The JPEG 2000 Still Image Compression Standard (JPEG2000 静态图像压缩标准)*”(IEEE 信号处理杂志, 第 36 页至 58 页, 2001 年 9 月出版) 中描述了 JPEG 标准。

除了部分 1, JPEG-2000 还规定了所谓的部分 10 (JP3D), 其标准化过程尚未结束。目前人们正在将 JPEG-2000 的这一部分具体化, 并建立参考实现 (所谓的 VM)。JP3D 和传统的 JPEG-2000 规则的重要区别可能在于, 在 JP3D 中规定了用于去掉立体相关的 3D 小波变换, 该去相关可以沿着全部三个空间方向递归进行。在计算了小波变换之后, 系数就很可能被细分并编码为所谓的“编码块” (其实是“编码立方体”)。

用于交互传输利用 JPEG-2000 压缩的图像数据的方案也已存在。利用在此论述的 JPIP (JPEG-2000 因特网协议) 已经可以交互传输图像的数据分组。

然而迄今为止的各种 JPIP 还存在不足。这样, JPIP 只能提供不完全的

元数据组。由此，客户例如不能确定所获得的特定分组处于何种状态，因为在 JPIP 中应用的所谓“唯一数据群标识符 (Unique Data Bin Identifier)”没有规定这类信息。这使得在应用 JPIP 时可能会导致大型多成分图像的单个成分以不同于其余部分的质量显示。这个问题尤其会在大型断层图像数组和慢数据速率时出现，其中，在获得对所有断层图像都一致的数据之前可能会持续相对较长的时间。大型多成分图像的计算和处理 (Render) 也需要花费相当长的时间。因此力图仅在选择的时刻均匀地显示图像，以避免显示难度。

Merge 技术有限公司的文章“Image Channel™ White Paper” (2002.04.22) 公开了一种传输系统，利用该系统可以将一项研究的图像以特定的分辨率和累进的质量从服务器传送给客户机，只要这些图像是 JPEG-2000 格式的。此外，还可以借助较低分辨率的完整图像选择 ROI。通过这种方式可以对相应数据进行压缩，然后 (在接收和解压缩之后) 以最高分辨率显示这些数据。在此，作为 PACS 软件的生产商，Merge 公司的立足点是图像为 DICOM 格式。然而目前在 DICOM 中仅针对 JPEG-2000 的单幅图像。目前 JPEG-2000 格式的、具有多个单层的多成分图像还不能和 DICOM 兼容。

### 发明内容

因此，本发明要解决的技术问题在于，建立一种本文开始提到类型的医疗系统架构以及一种方法，将获得的所有图像数据分组分开存储，并由此在以后继续单个处理，其中设置有用于显示的控制信号。

本发明针对装置的技术问题是这样解决的：一装置对图像数据进行压缩和组织，并将该数据以特定参数这样存储，使得可以访问单个分组。以及一装置根据使用者工作平台的要求逐个分组地对分组的图像数据这样解压缩，使得产生如图像序列或立体图像这样的具有累进参数的多成分图像。

在优选方式中，所述参数给出分辨率等级、质量等级、感兴趣区域 (ROI)、层厚和/或成分索引，根据这些参数产生具有累进分辨率、累进质量等级、一致的 ROI 功能和/或可变层厚的多成分图像。

可以证明具有优点的是，当从所述装置向使用者工作平台 (客户机) 发送附加信息和要求时，向客户机提出可以帮助他的建议，采取有针对性

的行动。由此可以处理图像数据(解压缩和显示)或暂时以一致(konsistent)状态存储接收到的数据。

根据本发明,可以这样构造所述装置,使得预先将当前参数设置下待传送的数据量和/或压缩状态下的图像数据量发送到使用者工作平台。

如果这样构造所述装置,即预先将已发送了具有哪些参数的哪些分组的信息发送到使用者工作平台,则可以控制客户机的进展条(Fortschrittsbalke)的显示。

在优选方式中,在一致的数据组传输结束后,所述装置向使用者工作平台发送一个单独通知(消息)。

根据本发明,所述单独通知可以是处理要求或存储器建议。

考虑安全因素,对使用者工作平台的使用者设置对应的使用权限,所述装置根据该权限限制对特定参数的图像的访问。

本发明针对方法的技术问题是通过具有以下步骤的方法解决的:

- a) 利用生成医学多成分图像的模式产生原始数据,
- b) 从该原始数据中产生压缩数据,
- c) 以分组形式组织和存储该压缩的图像数据,从而可以访问单个分组,
- d) 传输元数据和行为建议的压缩图像数据,
- e) 将压缩的图像数据解压缩为具有累进再现参数的多成分图像。

当查询特定参数值的图像数据时,可以显示进展条。

通过检验参数的使用者权限,可以限制不同使用者对图像数据的访问。

根据本发明,可以将附加信息和要求传送到使用者工作平台。

在优选方式中,累进再现参数可以是累进分辨率、累进质量等级、一致的ROI功能和/或可变层厚。

#### 附图说明

下面借助附图中显示的实施例详细说明本发明。其中示出了:

图1为放射科的系统架构的示例,

图2为系统架构和与三个客户机的通信示例,

图3为服务器和客户机之间对话的第一示例,

图4为服务器和客户机之间对话的第二示例。

## 具体实施方式

图 1 示例性地示出了医院网络的系统架构，就象在放射科可以遇见的那样。模式 1 至 4 用于采集医学图像，作为成像系统这些模式可以具有例如用于计算机断层造影的 CT 单元 1、用于磁共振的 MR 单元 2、用于数字相减血管造影的 DSA 单元 3 以及用于数字放射的 X 射线单元 4。这些模式 1 至 4 与模式的操作者控制台 5 至 8 或作为计算机工作平台的工作站相连，利用它们对所采集的医学图像进行处理并在本地进行存储。还可以输入图像所属的患者数据。

操作者控制台 5 至 8 与作为 LAN/WAN 骨干网的通信网络 9 相连，用于发送产生的图像和进行通信。这样，例如可以将在模式 1 至 4 中产生的图像和在操作者控制台 5 至 8 进一步处理的图像存储到中心图像存储和图像存档系统 10 中，或者转发给其它工作站。

通信网络 9 中还连接了其它具有本地图像存储器的作为诊断控制台的浏览工作站 11 或计算机工作平台。这种浏览工作站 11 例如是基于一个或多个快速处理器的快速小型计算机。在浏览工作站 11 中可以事后调用所采集的并存储在图像存档系统 10 中的图像用于诊断，并存储在可直接供在浏览工作站 11 上工作的诊断人员使用的本地存储器中。

此外，在通信网络 9 中还连接了服务器 12，例如患者数据服务器(PDS)、文件服务器、程序服务器和/或 EPR 服务器。除了这些常见的服务器 12，在通信网络 9 中还连接了数据服务器 13 以及图像服务器 14。

在此，图像和数据交换根据 DICOM 标准通过通信网络 9 进行，该标准是一种用于在计算机之间传输图像和其它医疗信息的工业标准，从而可以在不同制造商的诊断和治疗设备之间进行数字通信。在通信网络 9 中连接了网络接口 15，通过该接口使得内部通信网络 9 与全球数据网络（例如万维网）连接，从而可以与全球的不同网络交换标准化的数据。这样，例如诊所里的使用者也可以访问图像。

图 2 示意性地示出了从成像模式 1 至 3 到工作站 11 的使用者 11a 至 11c 的数据流。也可以应用诊所内的计算机代替工作站 11。

在此示出的是如下情况，即使用者 11a 请求一幅完整的图像并获得这样的图像。使用者 11b 同样也请求这幅完整图像，但基于访问权限并没有得到最高的分辨率。使用者 11c 仅请求图像的一个部分 (ROI)。



原始数据 16 被从成像模式 1 至 3 读入并存储在数据库 17 中，如箭头所示。利用数据服务器 13 将数据库 17 中存储的原始数据 16 变换为压缩的和分组的图像数据 18，例如 JPEG-2000 编码流，并存储在第二数据库 19 中。该数据库 19 与图像服务器 14 连接。

使用者可以通过工作站 11 从第二数据库 19 中调用数据分组，其中，可对每个使用者设置不同的控制权和访问权限。这样，例如使用者 11a 可以从数据库 19 中调出具有低、中或高分辨率的图像，如各虚线箭头 20 至 22 及相应的、代表图像 23 至 25 的矩形所示。使用者 11b 尽管可以调用并存储具有低分辨率的图像 23 和中等分辨率的图像 24，但被禁止访问具有最高分辨率的图像 27，如箭头 27 和划线的矩形所示。然而箭头 27 也表示使用者 11b 可以存储具有高分辨率的图像。

使用者 11c 和使用者 11a 有相同的访问权限，此外还准许访问具有不同分辨率的图像 23 至 25 中的感兴趣区域 (ROI) 28 至 30。这又通过双箭头 20 至 22 和相应的标记的具有 ROI 28 至 30 的图像 23 至 25 表示。

根据访问权限和由各使用者 11a 至 11c 给出的参数 (下面还将详细说明)，数据分组被从数据库 19 发送到使用者 11a 至 11c，其中，使用者 11a 至 11c (客户机) 或图像服务器 14 根据参数选择数据分组。然后，在使用者 11a 至 11c 处对数据分组进行解压缩，并根据图像服务器 14 的信号显示到目前为止传送的图像数据，从而建立图像。

图 3 示意性地示出了图像服务器 14 和使用者 11a 之间的对话，即服务器客户机通信，其中，客户机向服务器提出了两个不同请求。

在右侧显示的使用者 11a 的监视器图像是不同时刻在客户机 (使用者 11a) 上进行的单独的、累进处理过程的结果。在客户机这方，同样可以看见对应于监视器图像的进展条。该进展条为传输的质量等级示出了可能的图像显示方式，利用该质量等级在客户机上显示 (处理) 单个成分。

作为示例，在数据库 19 中包括 5 个成分 ( $K=5$ ) 的图像数据，这些图像数据可以具有一个分辨率等级 ( $A=1$ ) 和两个质量等级 ( $Q=2$ )。这些图像数据可以例如属于一次 CT 检查的 5 个不同的层。

使用者 11a 首先在图像服务器 14 登记，并以用户名和密码请求验证 31。然后，使用者 11a 发送请求 32，请求从数据库 19 包含的图像数据中调用具有质量等级 2 和分辨率等级 1 的成分 1 和 3 ( $K=1, 3$ )。

现在图像服务器 14 将具有第一低质量等级的第一成分 ( $K=1, Q=1, A=1$ ) 的数据 33 发送给使用者 11a。接着发送具有第一质量等级的第二成分 ( $K=3, Q=1, A=1$ ) 的数据 34。现在图像服务器 14 发送对于成分 1 和 3 的处理建议 35, 从而使用者 11a 现在可以显示数据, 如在具有所述变化或进展条的较低质量等级的监视器图像 36 上看到的那样。由于图像首先以较低的质量级进行传输, 但也具有较少的数据量, 因此监视器图像 36 还不清晰。接着传输具有质量等级 2 的成分 1 的其余数据 38, 接着服务器发送对于该第一成分的处理建议 39。现在建立了具有更高质量的监视器图像 40 并向进展条 41 发送这样的信号, 即已完全加载了成分 1 的监视器图像 40。然而, 位于其旁边的、用于成分 3 的监视器图像 36 从其进展条 37 表示出这里只传输了一半数据。

接着传输具有较高质量的成分 3 的数据 42 并给出处理建议 43。由此, 也以完全的质量建立起第二监视器图像 40, 进展条 41 表示完成了图像建立。接着, 图像服务器 14 在数据传输结束时发送信息信号 44。

在接下来的步骤 45 中, 使用者 11a 还请求具有质量等级 1 的成分 2 ( $K=2, Q=1, A=1$ )。该成分的数据 46 由图像服务器 14 传送到使用者 11a, 接着发送处理建议 47 以及在传输结束后发送信息 48。

图 4 示意性地示出了图像服务器 14 和使用者 11b 之间的另一对话。在该通信中, 客户机请求根据定义的使用者权限服务器不能给予他的分辨率。

在右侧使用者 11b 的进展条 57、58、62 和 67 以图解方式显示了与图像数据总量相比接收的数据量。与监视器图像对应的进展条 56、61 和 66 显示了质量或分辨率等级。

作为示例, 在数据库 19 中包含的图像数据具有一个成分 ( $K=1$ )、3 个分辨率等级 ( $A=3$ ) 和两个质量等级 ( $Q=2$ )。

首先, 使用者 11b 在图像服务器 14 利用其用户名和密码经验证 49 登记。然后, 使用者 11b 发送请求 50, 请求从数据库 19 中包含的图像数据中调用具有质量等级 2 ( $Q=2$ ) 和分辨率等级 3 ( $A=3$ ) 的成分 ( $K=1$ )。

如在图 2 中所述, 由于使用者 11b 没有对最高分辨率等级 3 的访问权限, 因此图像服务器 14 生成错误消息 51, 通知使用者 11b 不允许分辨率等级 3。

使用者 11b 据此向图像服务器 14 发送新请求 52, 请求从数据库 19 包

含的图像数据中调用具有质量等级 2 ( $Q=2$ ) 和对他来说最大可能分辨率等级 2 ( $A=2$ ) 的成分 ( $K=1$ )。

现在图像服务器 14 向使用者 11b 发送具有第一质量等级和第一分辨率等级的成分 ( $K=1, Q=1, A=1$ ) 的数据 53。接着图像服务器 14 发送对成分 1 的处理建议 54, 从而使用者 11b 的客户机现在可以开始显示数据, 如在具有所属进展条 56 的较低质量等级和分辨率等级的监视器图像 55 上看到的那样。在此, 进展条 56 针对所要求的数据量示出了数据传输过程的进展。另一设置的进展条 57 示出了数据传输过程相对数据总量的进展, 从而使用者 11b 可以了解如果他要调出所有存储的数据还需要多少数据及因此还需要多少时间。直到第一数据传输 53 开始前进展条 57 都是空的。此后进展条 58 显示已传输了第一小部分数据量。

接着发送具有第二质量等级的成分 ( $K=1, Q=2, A=1$ ) 的数据 59。现在图像服务器 14 发送对于成分 1 的处理建议 60, 从而可以看见具有较高质量等级和较低分辨率、并具有所属进展条 62 和 63 的监视器图像 61。

接着传输具有质量等级 2 和中等分辨率的成分 1 的其余数据 64, 接着由图像服务器 14 发送处理建议 65。现在建立了具有较高质量和中等分辨率等级的监视器图像 66 并向进展条 67 发送这样的信号, 即已完全加载了成分 1 的监视器图像 66。然而, 位于其旁边的进展条 68 表示出这里只传输了可使用数据总量的约三分之二。

最后, 图像服务器 14 在数据传输结束时发送信息信号 69。

为了通过通信网络 9 发送或加载例如多成分图像的大容量图像数据组, 图像数据首先被压缩存储, 然后再压缩传输。在此, 根据本发明这样组织压缩的数据, 使得在传输完整的数据期间就已经可以直接在接收各数据分组之后进行解压缩和显示, 也就是说在接收者还未接收到所有压缩数据的时候。

在这种医学多成分图像中, 每个 (“灰度”) 单个成分都可以是有意义的。因此这样扩展 JPEG-2000, 使得利用所产生的数据分组既可以累进地调用单个断层图像又可以累进地调用全部数据组。在第一种情况下, 例如累进地以不同的分辨率等级和/或可变的质量显示前后相接的单个层。但是也可以这样调用分组, 即总是调用给出具有一致特性的多成分图像的所有成分的分组。这样, 可以在对接收的数据解压缩之后, 首先以整体较低的质

量显示特定分辨率等级的多成分图像。然后在下一步，可以请求其它分组，利用它们将所有单个成分一起应用到下个质量等级。这样的方法例如用于“电影模式”，其中连续显示各断层的单个成分。最后所有成分的分辨率等级通过进一步的数据传送得到整体提高。因此，通过对多成分图像进行适当的数据压缩和组织可以这样传输分组序列，使得既可以累进显示单个断层图像又可以累进显示多成分图像。

将单个分组与定义的分分辨率等级和质量等级相关联的对压缩的图像数据进行面向分组的组织方式使得可以例如以逐渐增强的位置分辨率和质量显示单个图像、图像序列或立体图的成分或其 ROI。在此，将图像质量理解为表示原始图像和接收一部分现有数据后所显示的图像之间的偏差的误差度量。在图像质量较高时，误差较小，并且对图像质量所受的限制越多，与原始图像之间的偏差就越大。但是待传输的数据量也就越少。

可以采用不同方法和方式显示多成分图像，例如作为单个断层，借助 MPR（多平面重整 Multiplanar Reformations）、MIP（最大强度投影）或应用 VR（Volume Rendering，立体透视）。这里也可以采用累进的方式，只要数据在压缩时被相应地生成并被格式化/组织。

此外，本发明以建立在所谓的会话基础上的客户机-服务器系统架构为前提。在此，数据传输和图像显示由客户机或使用者初始化，然后获得例如由服务器分配的标识号（ID）。然后对所有的进一步交互式客户查询都应用相同的 ID。服务器也可以在存储器中本地保存客户机的这种数据模型，根据该模型可以优化数据传输和数据显示。然而，为了获得期望的图像显示，使用者可以始终独立于服务器地修改传输参数设置，由此实现实际的双向通信。但是服务器为此可以修改由客户机规定的参数，如果该参数与图像不一致的话。

客户机也将由服务器接收的分组与压缩的图像数据以这种方式分开存储在存储器中。这和现有的图像信息一起为客户机提供了这种可能，即随后仅分开存储传输数据量的一段，或重新用于进一步查询。

对于适当的使用者控制，本发明仅允许以压缩形式有针对性地传输、解压缩和显示使用者认为重要的数据。在此，例如可以是低位置分辨率的完整图像，或是最高位置分辨率的完整图像的图像片段。在各种情况下都可以累进显示图像数据，也就是说，图像显示随着接收的数据量而改变，

并由此得到改善。

通过本发明对多成分图像（例如 CT 或 MR 断层图像）应用数据压缩，其中对压缩的图像数据进行组织并以分组的形式存储，可以访问单个分组。根据传输选择分组的方式，可以在对其解压缩之后产生具有累进分辨率、累进质量等级、一致的 ROI 功能和/或可变层厚的多成分图像，例如图像序列或立体图像。在此，累进层厚的想法用于在每个分辨率等级都获得在各维上都具有尽可能相同大小的体素（均值体素）(Voxel)。当然也可以直接访问不同的单个成分。

在用于面向分组的交互请求和传输压缩的医疗图像数据（例如图像、图像序列和立体图像）的面向会话的客户机-服务器系统架构中，客户机将关于特定参数值的查询传送给服务器。该系统尤为突出的地方是，服务器在数据传输期间向客户机发送迄今为止没有在 JPIP 中考虑到的附加信息和要求。服务器向客户机提供的附加信息和要求用于使用者控制以及有针对性地激励客户机上的特定行为，例如以特定分辨率和特定质量处理图像序列。以下信息尤为重要：

- a. 在当前参数设置下的图像数据总量或图像片段的期待的数据量，
- b. 对客户机的不断询问，询问已发送了具有哪些参数的哪些分组，这些参数例如分辨率等级、质量等级、ROI、层厚和/或成分索引，以例如控制客户机上进展条的显示，和/或
- c. 由服务器发到客户机的单个通知（消息），例如处理要求或存储建议，只要完成了一致的数据组的传输。

通过按照本发明的服务器方对图像数据的安全保存，可以利用预先给出的使用者权限限制对图像的访问。根据使用者权限，只允许请求具有特定参数的压缩图像数据。由此可以例如对只具有较小权限的使用者限制图像分辨率、图像质量和图像片断。此外对图像序列，还可以禁止访问特定的单幅图像。这类使用者权限例如可在服务器上通过借助登录名和密码识别使用者的系统实现。

如果将适当的压缩方法，例如小波压缩方法，不仅应用于多成分图像的各成分，还在此将发送的前后相接的成分去相关并加以组合，则可获得所谓的“平均成分”和“差值成分”。平均成分可以理解为新的多成分图像，其中具有较少的成分和相应增大的层厚。可变层厚的优点在于，在累进传

输和显示多成分图像时，可在每个分辨率等级获得至少接近均值的体素大小。

如果图像的数据总量或选择的图像片段的期待数据的数据总量根据当前指定的参数已知，则通过监测客户机上已接收到的数据量可以确定，相对于各数据总量已传输了多少数据，或还期待哪些部分。由此可以控制通知使用者数据传输或接收图像的质量如何进展的进展条 37、56 和 57 等。在传输信道非常缓慢时，这些信息可以让使用者终止例如最高分辨率的完整图像的传输，或者只请求该完整图像的一个片断。

通常，压缩的多成分图像的特性、成分数、分辨率等级、质量等级数和可能的层厚变化都是已知的，因为它们在数据传输开始时就已通知。如果还有关于已接收分组和与该分组相关参数的信息，则可以将这些信息同样用于使用者控制。例如，可以重新用一个进展条显示迄今为止达到了哪些质量等级，请求了何种质量等级以及哪个等级是可能的最高等级。相似的显示可以这样获得：首先发送少量具有较大厚度的单个断层，然后在获得其它数据时这些断层累进地越来越薄，并越来越清晰。

一旦所有具有特定参数的分组传输结束，图像服务器 14 向客户机 11 发送通知，用于在客户机处进行特定的过程。这样，例如可以触发显示过程，或将接收到的数据暂时存储。由此，可以在客户机方保证例如一个图像序列的所有成分或一个三维数据组的所有体素都具有一致的特性。如果采用其它过程，并例如是由时间控制的，例如每隔 10ms，则在任意时刻对图像序列的成分或立体图像的体素的参数进行区分是不可能的，其中，它们例如具有不同的质量或分辨率等级。在处理或存储时使所有成分的最小共用参数一致，或者以不同特性处理数据，这两者都不值得去做。

所建议的客户机-服务器系统也可以用于根据使用者信息和使用者权限决定，允许谁请求和读取具有哪些参数的哪些数据。在此，服务器可以检验使用者是否有权以他期望的参数提出请求。例如图像服务器 14 可以拒绝特定的使用者群从该服务器中读取具有高分辨率等级或高质量的图像数据或片断。此外，对于图像序列还可以禁止访问特定的单个成分。

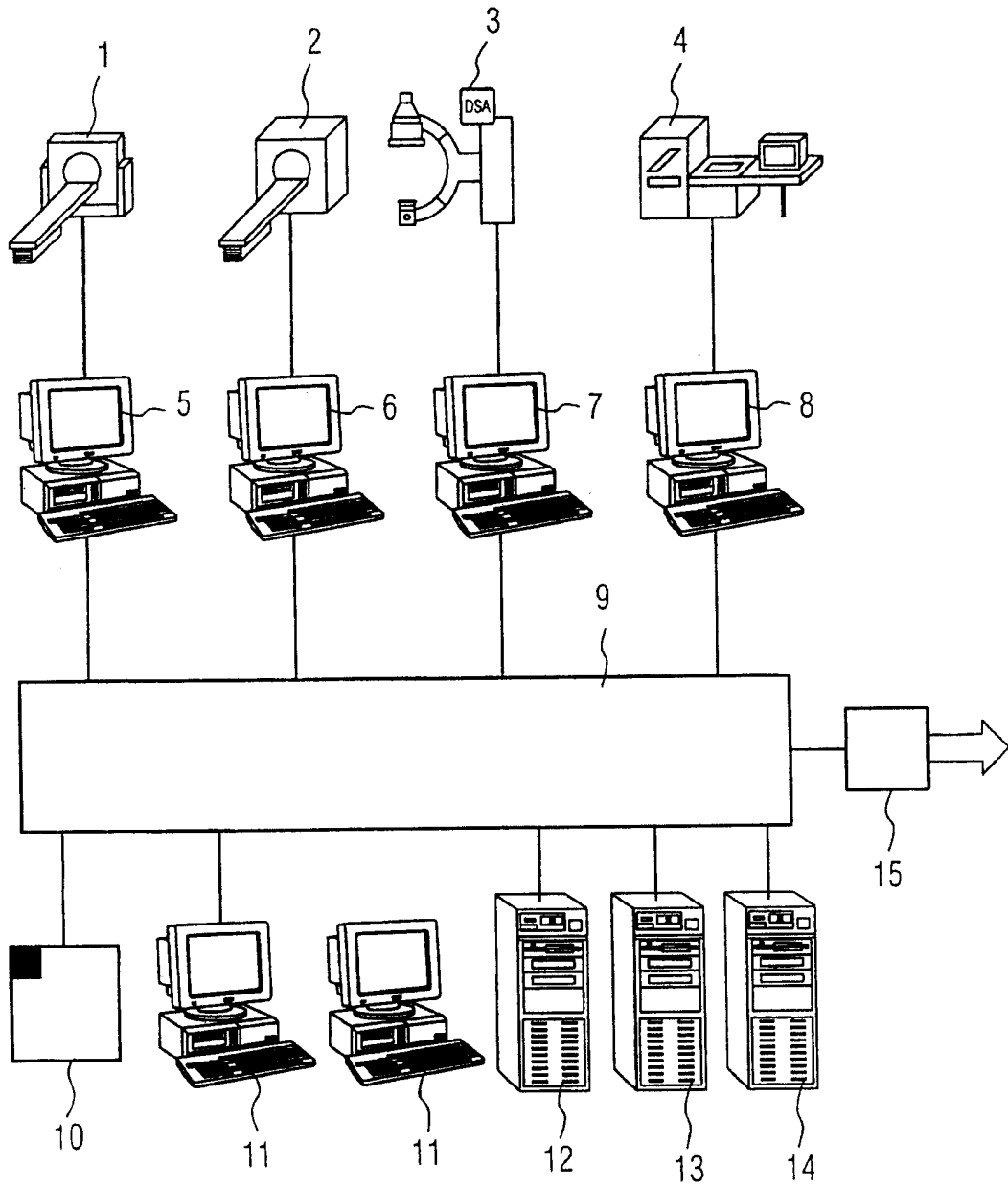


图 1

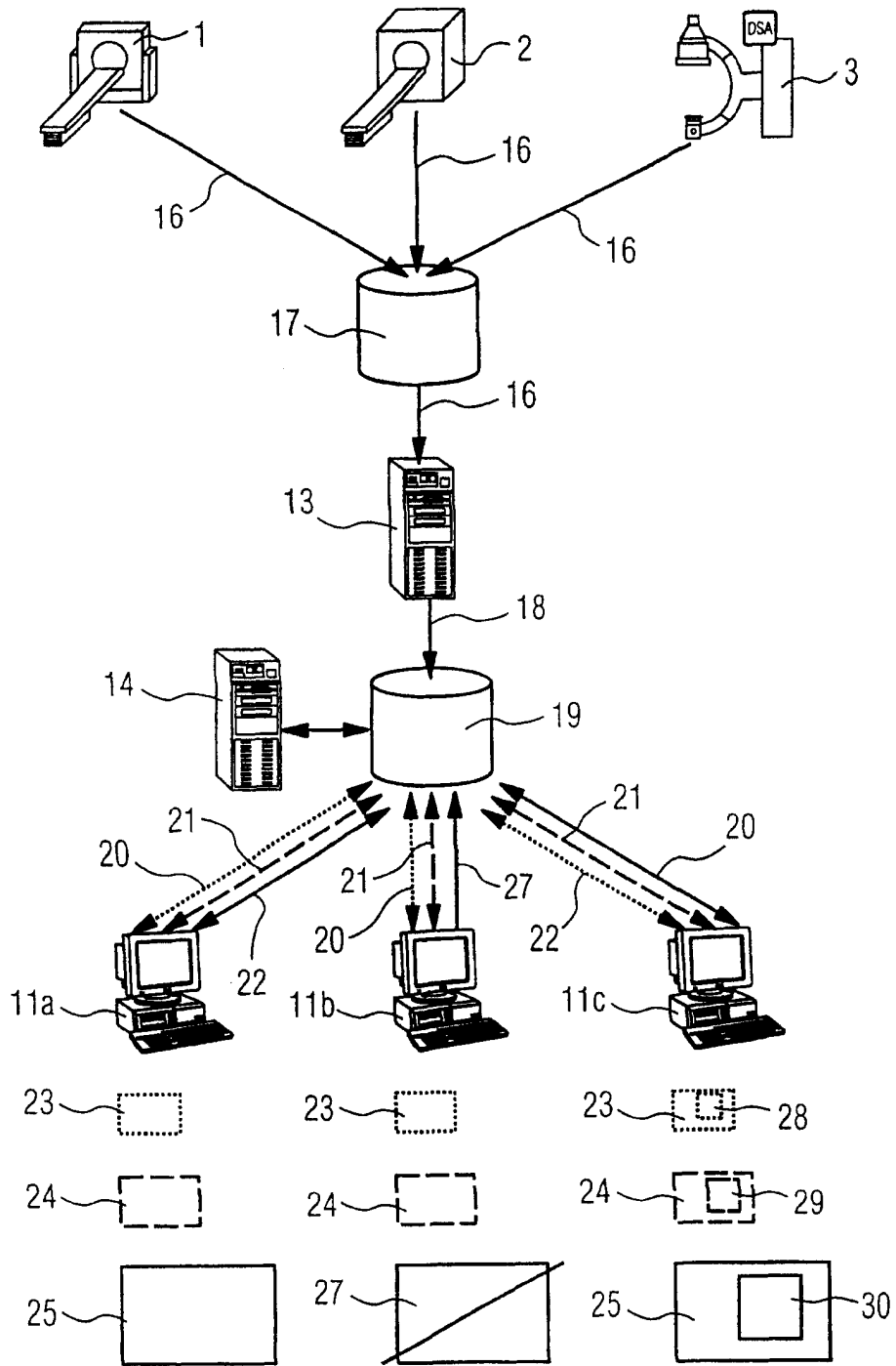


图 2



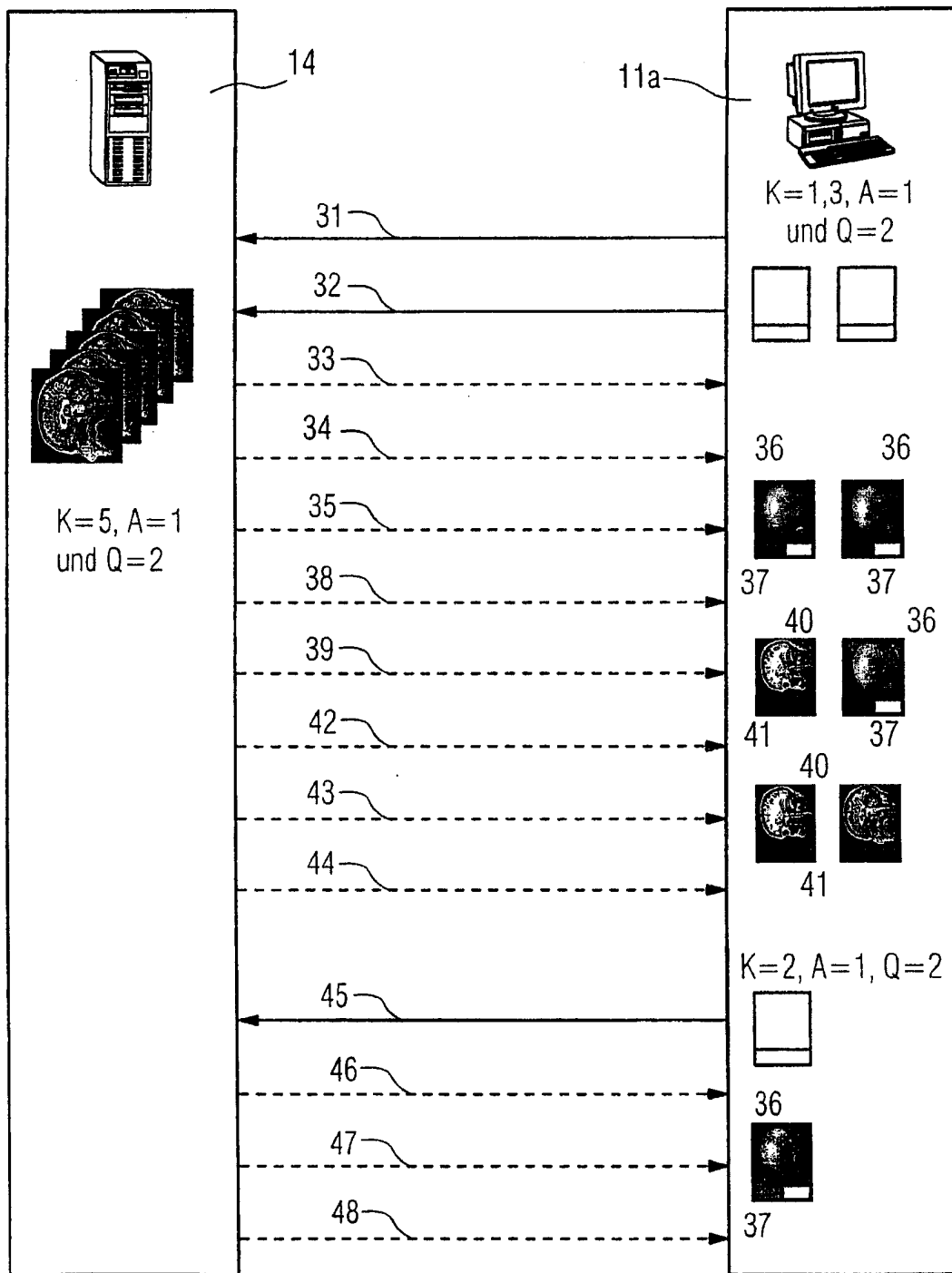


图 3

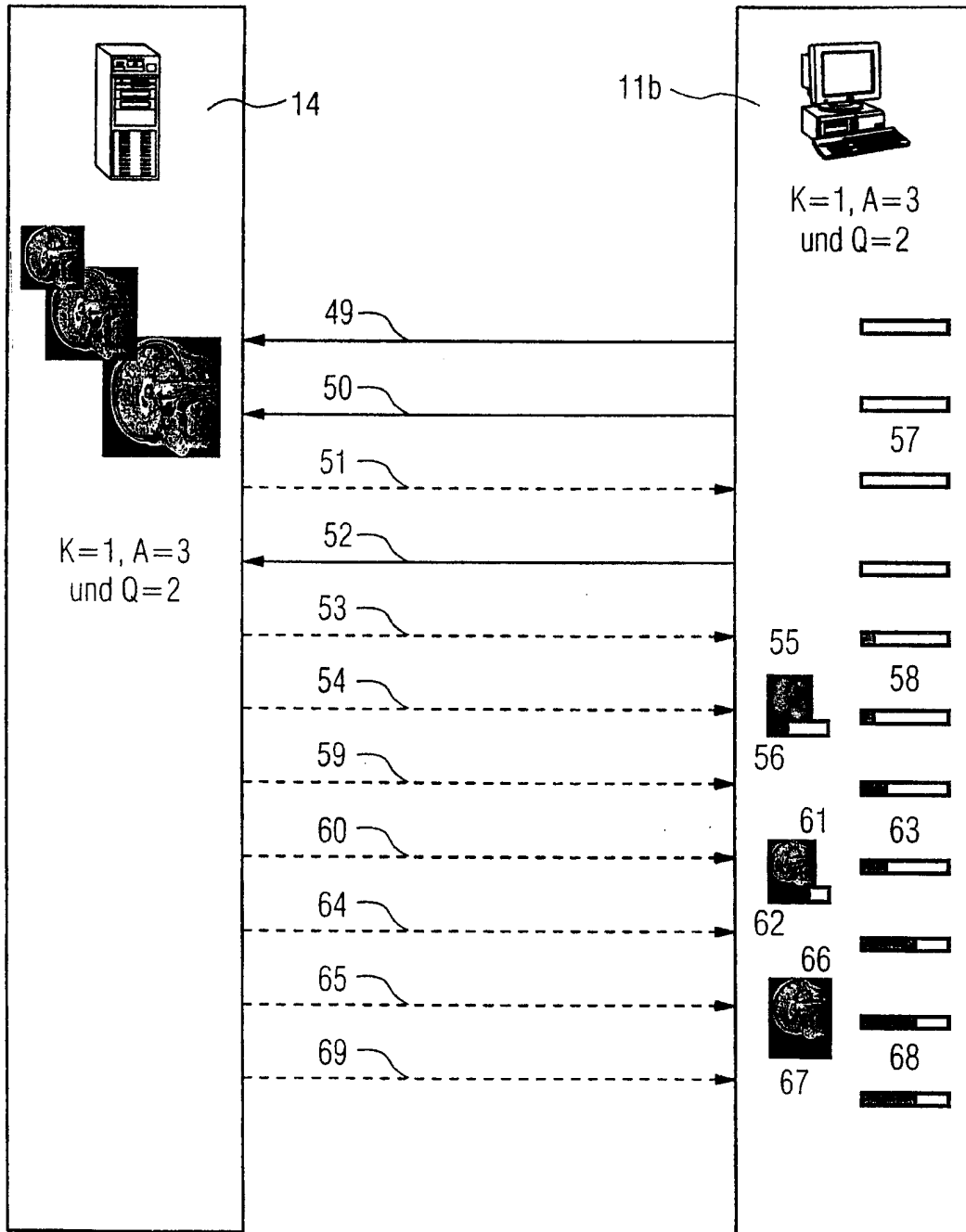


图 4