(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102740126 A
(43)申请公布日 2012.10.17

(21)申请号 201210083513.4

(22)申请日 2012.03.22

(30)优先权数据
2011-072379 2011.03.29 JP

(71)申请人 索尼公司
地址 日本东京都

(72)发明人 渡边真司 林恒生 山根真人
上森丈士

(74)专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限责任公司 11258
代理人 宋鹤

(51)Int.Cl.
H04N 21/234(2011.01)
H04N 21/2343(2011.01)
H04N 21/44(2011.01)
H04N 21/4402(2011.01)
H04N 13/00(2006.01)

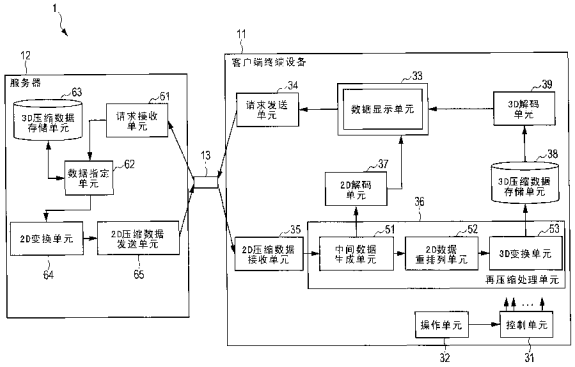
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 9 页

(54)发明名称

信息处理装置和方法、图像提供系统和方法以及程序

(57)摘要

本发明提供了信息处理装置和方法、图像提供系统和方法以及程序。该信息处理装置包括：二维正交变换编码数据获取单元，用于顺序地获取通过对从多个图像生成的三维正交变换编码数据进行变换而获得的二维正交变换编码数据；二维正交变换系数数据生成单元，用于利用所获取的多个二维正交变换编码数据来生成多个二维正交变换系数数据；以及三维变换单元，用于编码通过对所生成的多个二维正交变换系数数据进行变换而获得的三维正交变换系数数据。



CN 102740126 A

1. 一种信息处理装置，包括：

二维正交变换编码数据获取单元，用于顺序地获取通过对从多个图像生成的三维正交变换编码数据进行变换而获得的二维正交变换编码数据；

二维正交变换系数数据生成单元，用于利用所获取的多个二维正交变换编码数据来生成多个二维正交变换系数数据；以及

三维变换单元，用于编码通过对所生成的多个二维正交变换系数数据进行变换而获得的三维正交变换系数数据。

2. 根据权利要求 1 所述的信息处理装置，还包括：

二维正交变换系数数据重排列单元，用于以预定顺序来排序所生成的多个二维正交变换系数数据，

其中，所述三维变换单元将所排序的多个二维正交变换系数数据变换为三维正交变换系数数据。

3. 根据权利要求 2 所述的信息处理装置，其中，所述二维正交变换系数数据重排列单元将所述多个二维正交变换系数数据排序为与所述多个图像的排列顺序相同的顺序。

4. 根据权利要求 1 所述的信息处理装置，其中，所述三维变换单元利用量化参数来编码所述三维正交变换系数数据。

5. 根据权利要求 4 所述的信息处理装置，其中，所述量化参数是在从所述多个图像生成三维正交变换编码数据时使用的量化值，或者是与存储通过编码所述三维正交变换系数数据而获得的三维正交变换编码数据所需的容量相对应的量化值。

6. 根据权利要求 1 所述的信息处理装置，还包括：

图像请求单元，用于请求图像；

其中，所述二维正交变换编码数据获取单元顺序地获取包含与所述请求相对应的图像的二维正交变换编码数据，以及所述图像的周边的其他二维正交变换编码数据。

7. 根据权利要求 2 所述的信息处理装置，其中，所述二维正交变换系数数据生成单元包括：

二维正交变换编码数据解码单元，用于解码所获取的多个二维正交变换编码数据中的每个数据；以及

逆量化单元，用于对解码后的二维正交变换编码数据执行逆量化处理，

其中，所述二维正交变换系数数据重排列单元排序通过所述逆量化处理而获得的多个二维正交变换系数数据。

8. 根据权利要求 7 所述的信息处理装置，所述三维变换单元还包括：

三维正交变换系数数据变换单元，用于在所述多个图像被排列的方向上对排序后的二维正交变换系数数据执行一维的正交变换，并且将所述数据变换为三维正交变换系数数据；

量化单元，用于量化变换后的三维正交变换系数数据；以及

三维正交变换系数数据编码单元，用于编码通过所述量化而获得的三维正交变换系数数据。

9. 根据权利要求 8 所述的信息处理装置，还包括：

三维正交变换编码数据存储单元，用于存储通过编码所述三维正交变换系数数据而获

得的三维正交变换编码数据；以及

三维解码单元，用于解码所存储的三维正交变换编码数据。

10. 根据权利要求 8 所述的信息处理装置，还包括：

二维逆正交变换单元，用于对通过对解码后的二维正交变换编码数据执行逆量化而获得的二维正交变换系数数据执行逆正交变换处理。

11. 一种由信息处理装置执行的信息处理方法，包括以下步骤：

顺序地获取通过对从多个图像生成的三维正交变换编码数据进行变换而获得的二维正交变换编码数据；

利用所获取的多个二维正交变换编码数据来生成多个二维正交变换系数数据；以及

编码通过对所生成的多个二维正交变换系数数据进行变换而获得的三维正交变换系数数据。

12. 一种存储了程序的计算机可读介质，该程序用于使得计算机用作以下单元：

二维正交变换编码数据获取单元，用于顺序地获取通过对从多个图像生成的三维正交变换编码数据进行变换而获得的二维正交变换编码数据；

二维正交变换系数数据生成单元，用于利用所获取的多个二维正交变换编码数据来生成多个二维正交变换系数数据；以及

三维变换单元，用于编码通过对所生成的多个二维正交变换系数数据进行变换而获得的三维正交变换系数数据。

13. 一种图像提供系统，包括信息处理装置和用于将图像数据提供给该信息处理装置的图像提供装置，

其中，所述图像提供装置包括：

三维正交变换编码数据存储单元，用于存储从多个图像生成的三维正交变换编码数据；

读取单元，用于从存储在所述三维正交变换编码数据存储单元中的三维正交变换编码数据，读取包含与来自所述信息处理装置的请求相对应的图像以及周边图像的三维正交变换编码数据；

二维正交变换编码数据变换单元，用于将所读取的三维正交变换编码数据变换为二维正交变换编码数据；以及

二维正交变换编码数据发送单元，用于将变换后的二维正交变换编码数据以及图像周边的其他二维正交变换编码数据顺序地发送给所述信息处理装置，并且

所述信息处理装置包括：

二维正交变换编码数据接收单元，用于顺序地接收从所述图像提供装置发送来的二维正交变换编码数据；

二维正交变换系数数据生成单元，用于利用所获取的多个二维正交变换编码数据来生成多个二维正交变换系数数据；以及

三维变换单元，用于编码通过对所生成的多个二维正交变换系数数据进行变换而获得的三维正交变换系数数据。

14. 一种用于图像提供系统的图像提供方法，该图像提供系统包括信息处理装置和用于将图像数据提供给该信息处理装置的图像提供装置，

其中，所述图像提供装置执行以下步骤：

从存储了从多个图像生成的三维正交变换编码数据的三维正交变换编码数据存储单元，读取包含与来自所述信息处理装置的请求相对应的图像的三维正交变换编码数据以及包含周边图像的三维正交变换编码数据；

将所读取的三维正交变换编码数据变换为二维正交变换编码数据；以及

将变换后的二维正交变换编码数据以及图像周边的其他二维正交变换编码数据顺序地发送给所述信息处理装置，并且

所述信息处理装置执行以下步骤：

顺序地接收从所述图像提供装置发送来的二维正交变换编码数据；

利用所获取的多个二维正交变换编码数据来生成多个二维正交变换系数数据；以及

编码通过对所生成的多个二维正交变换系数数据进行变换而获得的三维正交变换系数数据。

信息处理装置和方法、图像提供系统和方法以及程序

技术领域

[0001] 本公开涉及信息处理装置和与之一起使用的方法、图像提供系统和图像提供方法以及程序。更具体地，本公开涉及能够抑制图像质量恶化的信息处理装置和与之一起使用的方法、图像提供系统和图像提供方法以及程序。

背景技术

[0002] 已经提出了用于将存储在服务器中的图像数据提供给客户端终端设备的各种图像提供系统。

[0003] 例如，日本未实审专利申请公布 No. 2010-172001 提出了一种用于在服务器侧执行使得诸如由客户端终端设备所指定的图像质量和格式之类的要求被满足的预定图像处理并且然后提供通过该处理而获得的图像数据的系统。

发明内容

[0004] 然而，在上述技术中，已经被执行了预定图像处理的图像数据被提供给客户端终端设备。因此，所提供的图像数据是已恶化的。

[0005] 为了解决此问题，优选的是将与服务器侧具有等同图像质量的图像数据提供给客户端终端设备。

[0006] 考虑到前述内容而提出了本公开，并且本公开致力于实现对从服务器被提供给客户端终端设备的图像数据的图像质量的恶化的抑制。

[0007] 根据本公开的一个实施例，提供了一种信息处理装置。该信息处理装置包括：二维正交变换编码数据获取单元，用于顺序地获取通过对从多个图像生成的三维正交变换编码数据进行变换而获得的二维正交变换编码数据；二维正交变换系数数据生成单元，用于利用所获取的多个二维正交变换编码数据来生成多个二维正交变换系数数据；以及三维变换单元，用于编码通过对所生成的多个二维正交变换系数数据进行变换而获得的三维正交变换系数数据。

[0008] 在本说明书中，术语“2D”指“二维”并且术语“3D”指“三维”。

[0009] 信息处理装置还包括：2D 正交变换系数数据重排列单元，用于以预定顺序来排序所生成的多个 2D 正交变换系数数据。3D 变换单元将所排序的多个 2D 正交变换系数数据变换为 3D 正交变换系数数据。

[0010] 2D 正交变换系数数据重排列单元将多个 2D 正交变换系数数据排序为与多个图像的排列顺序相同的顺序。

[0011] 3D 变换单元利用量化参数来编码 3D 正交变换系数数据。

[0012] 量化参数是在从多个图像生成 3D 正交变换编码数据时使用的量化值，或者是与存储通过编码 3D 正交变换系数数据而获得的 3D 正交变换编码数据所需的容量相对应的量化值。

[0013] 信息处理装置还包括：图像请求单元，用于请求图像。2D 正交变换编码数据获取

单元顺序地获取包含与请求相对应的图像的 2D 正交变换编码数据，以及图像的周边的其他 2D 正交变换编码数据。

[0014] 2D 正交变换系数数据生成单元包括 ：2D 正交变换编码数据解码单元，用于解码所获取的多个 2D 正交变换编码数据中的每个数据 ；以及逆量化单元，用于对解码后的 2D 正交变换编码数据执行逆量化处理。2D 正交变换系数数据重排列单元排序通过逆量化处理而获得的多个 2D 正交变换系数数据。

[0015] 3D 变换单元还包括 ：3D 正交变换系数数据变换单元，用于在多个图像被排列的方向上对排序后的 2D 正交变换系数数据执行一维的正交变换，并且将数据变换为 3D 正交变换系数数据 ；量化单元，用于量化变换后的 3D 正交变换系数数据 ；以及 3D 正交变换系数数据编码单元，用于编码通过量化而获得的 3D 正交变换系数数据。

[0016] 信息处理装置还包括 ：3D 正交变换编码数据存储单元，用于存储通过编码 3D 正交变换系数数据而获得的 3D 正交变换编码数据 ；以及 3D 解码单元，用于解码所存储的 3D 正交变换编码数据。

[0017] 信息处理装置还包括 ：2D 逆正交变换单元，用于对通过对解码后的 2D 正交变换编码数据执行逆量化而获得的 2D 正交变换系数数据执行逆正交变换处理。

[0018] 根据本公开实施例的信息处理方法或程序是与上述根据本公开实施例的信息处理装置相对应的方法或程序。

[0019] 根据本公开实施例的信息处理装置、方法和程序顺序地获取通过对从多个图像生成的 3D 正交变换编码数据进行变换而获得的 2D 正交变换编码数据 ；利用所获取的多个 2D 正交变换编码数据来生成多个 2D 正交变换系数数据 ；以及编码通过对所生成的多个 2D 正交变换系数数据进行变换而获得的 3D 正交变换系数数据。

[0020] 根据本公开实施例的图像提供系统包括信息处理装置和用于将图像数据提供给该信息处理装置的图像提供装置。该图像提供装置包括 ：3D 正交变换编码数据存储单元，用于存储从多个图像生成的 3D 正交变换编码数据 ；读取单元，用于从存储在 3D 正交变换编码数据存储单元中的 3D 正交变换编码数据，读取包含与来自信息处理装置的请求相对应的图像以及周边图像的 3D 正交变换编码数据 ；2D 正交变换编码数据变换单元，用于将所读取的 3D 正交变换编码数据变换为 2D 正交变换编码数据 ；以及 2D 正交变换编码数据发送单元，用于将变换后的 2D 正交变换编码数据以及图像周边的其他 2D 正交变换编码数据顺序地发送给信息处理装置。该信息处理装置包括 ：2D 正交变换编码数据接收单元，用于顺序地接收从图像提供装置发送来的 2D 正交变换编码数据 ；2D 正交变换系数数据生成单元，用于利用所获取的多个 2D 正交变换编码数据来生成多个 2D 正交变换系数数据 ；以及 3D 变换单元，用于编码通过对所生成的多个 2D 正交变换系数数据进行变换而获得的 3D 正交变换系数数据。

[0021] 信息处理装置或图像提供装置可以是独立的装置，或者是构成一装置的内部块。在信息处理装置和图像提供装置之间执行的通信可以是无线通信或有线通信，并且另外，通信可以包括无线通信和有线通信。即，在一区间内，可执行无线通信，而在其他区间内，可执行有线通信。

[0022] 根据本公开实施例的图像提供方法是与上述根据本公开实施例的图像提供系统相对应的方法。

[0023] 在根据本公开实施例的图像提供系统和图像提供方法中，图像提供装置存储从多个图像生成的 3D 正交变换编码数据，图像提供装置从存储了从多个图像生成的 3D 正交变换编码数据的 3D 正交变换编码数据存储单元，读取包含与来自信息处理装置的请求相对应的图像的 3D 正交变换编码数据以及包含周边图像的 3D 正交变换编码数据，将所读取的 3D 正交变换编码数据变换为 2D 正交变换编码数据，以及将变换后的 2D 正交变换编码数据以及图像周边的其他 2D 正交变换编码数据顺序地发送给信息处理装置。信息处理装置顺序地接收从图像提供装置发送来的 2D 正交变换编码数据，利用所获取的多个 2D 正交变换编码数据来生成多个 2D 正交变换系数数据，以及编码通过对所生成的多个 2D 正交变换系数数据进行变换而获得的 3D 正交变换系数数据。

[0024] 根据本公开的实施例，图像质量的恶化能够得到抑制。

附图说明

[0025] 图 1 图示出图像提供系统的配置。

[0026] 图 2 图示出再压缩处理单元的详细配置。

[0027] 图 3 是图示出图像提供处理的流程图。

[0028] 图 4 图示出 3D 压缩数据的配置示例。

[0029] 图 5 是图示出再压缩处理的流程图。

[0030] 图 6 是图示出重排列 (rearrangement) 处理的流程图。

[0031] 图 7 图示出重排列的顺序。

[0032] 图 8 图示出传输数据的格式示例。

[0033] 图 9 是图示出 Q 值选择处理的流程图。

[0034] 图 10 图示出计算机的配置示例。

具体实施方式

[0035] 以下，将参考附图来描述本公开的实施例。

[0036] < 图像提供系统的配置 >

[0037] 图 1 图示出图像提供系统的配置。

[0038] 如图 1 所示，图像提供系统 1 包括客户端终端设备 11 和服务器 12。客户端终端设备 11 和服务器 12 可经由传输路径 13 彼此通信。

[0039] 客户端终端设备 11 经由传输路径 13 向服务器 12 请求对应于用户指示的图像。客户端终端设备 11 接收响应于请求经由传输路径 13 从服务器 12 提供来的图像并且显示图像。

[0040] 客户端终端设备 11 包括控制单元 31、操作单元 32、数据显示单元 33、请求发送单元 34、二维 (2D) 压缩数据接收单元 35、再压缩处理单元 36、2D 解码单元 37、三维 (3D) 压缩数据存储单元 38 和 3D 解码单元 39。

[0041] 控制单元 31 控制客户端终端设备 11 中各单元的操作。另外，控制单元 31 根据对应于从操作单元 32 供应来的用户指示的信号来控制各单元的操作。

[0042] 数据显示单元 33 包括诸如液晶显示器 (LCD) 之类的监视器。数据显示单元 33 显示诸如 2D 图像或 3D 图像之类的图像以及各种类型的信息。另外，在监视器上，可叠加触控

面板。数据显示单元 33 可从诸如遥控器之类的外部操作设备接收指示，并且将对应于用户指示的信号供应给请求发送单元 34。当与图像显示有关的指示由用户经由操作单元 32 或触控面板发出时，数据显示单元 33 将对应于该指示的图像数据请求供应给请求发送单元 34。

[0043] 请求发送单元 34 将从数据显示单元 33 供应来的图像数据请求经由传输路径 13 发送给服务器 12。

[0044] 2D 压缩数据接收单元 35 接收经由传输路径 13 从服务器 12 发送的压缩数据，并且将该数据供应给再压缩处理单元 36。

[0045] 再压缩处理单元 36 对从 2D 压缩数据接收单元 35 供应来的 2D 压缩数据执行再压缩处理。再压缩处理单元 36 将通过再压缩处理而获得的 3D 压缩数据供应给 3D 压缩数据存储单元 38。3D 压缩数据存储单元 38 存储 3D 压缩数据。再压缩处理单元 36 将在再压缩处理期间获得的 2D 变换系数数据供应给 2D 解码单元 37。

[0046] 在以下描述中，通过利用 2D 正交变换（例如 2D 离散余弦变换 (2D-DCT)）的编码处理而获得的 2D 正交变换编码数据被称作 2D 压缩数据，并且通过利用 3D 正交变换（例如 3D 离散余弦变换 (3D-DCT)）的编码处理而获得的 3D 正交变换编码数据被称作 3D 压缩数据。

[0047] 另外，通过对图像执行 2D 正交变换（例如 2D 离散余弦变换 (2D-DCT)）而获得的 2D 正交变换系数数据被称作 2D 变换系数数据，并且，通过对多个图像执行 3D 正交变换（例如 3D 离散余弦变换 (3D-DCT)）而获得的 3D 正交变换系数数据被称作 3D 变换系数数据。

[0048] 再压缩处理单元 36 包括中间数据生成单元 51、2D 数据重排列单元 52 和 3D 变换单元 53。

[0049] 中间数据生成单元 51 对从 2D 压缩数据接收单元 35 供应来的 2D 压缩数据执行解码处理和逆量化处理，并且将通过处理而获得的 2D 变换系数数据供应给 2D 解码单元 37 和 2D 数据重排列单元 52。

[0050] 2D 数据重排列单元 52 以预定顺序排序从中间数据生成单元 51 供应来的多个 2D 变换系数数据，并且将经排序 2D 变换系数数据供应给 3D 变换单元 53。

[0051] 3D 变换单元 53 对从 2D 数据重排列单元 52 供应来的排序后的 2D 变换系数数据执行用以将其变换为 3D 变换系数数据的处理 (3D 变换)、量化处理和编码处理。另外，3D 变换单元 53 将通过处理而获得的 3D 压缩数据供应给 3D 压缩数据存储单元 38。

[0052] 2D 解码单元 37 对从中间数据生成单元 51 供应来的 2D 变换系数数据执行逆正交变换等，并且指示数据显示单元 33 显示通过处理而获得的 2D 图像。

[0053] 3D 解码单元 39 读取并解码存储在 3D 压缩数据存储单元 38 中的 3D 压缩数据，并且指示数据显示单元 33 显示通过处理而获得的 3D 图像。

[0054] 同时，服务器 12 指定与从客户端终端设备 11 发送来的对某一图像的请求相对应的图像，并且经由传输路径 13 将该图像提供给客户端终端设备 11。

[0055] 服务器 12 包括请求接收单元 61、数据指定单元 62、3D 压缩数据存储单元 63、2D 变换单元 64 和 2D 压缩数据发送单元 65。

[0056] 请求接收单元 61 接收经由传输路径 13 从客户端终端设备 11 发送来的请求，并且将该请求供应给数据指定单元 62。

[0057] 数据指定单元62基于从请求接收单元61供应来的请求指定要发送到客户端终端设备11的图像数据。数据指定单元62从3D压缩数据存储单元63读取被指定为要发送的图像数据的3D压缩数据，并且将该数据供应给2D变换单元64。

[0058] 2D变换单元64对从数据指定单元62供应来的3D压缩数据执行解码处理和逆量化处理。2D变换单元64对通过解码和逆量化处理而获得的3D变换系数数据执行用以将其变换为2D变换系数数据的处理、量化处理和编码处理。2D变换单元64将通过处理而获得的2D压缩数据供应给2D压缩数据发送单元65。

[0059] 2D压缩数据发送单元65将从2D变换单元64供应来的2D压缩数据经由传输路径13发送给客户端终端设备11。

[0060] 图像提供系统1被配置以使得上述处理能够被执行。

[0061] < 再压缩处理单元的配置 >

[0062] 图2图示出客户端终端设备11中的再压缩处理单元36的详细配置。

[0063] 如上所述，再压缩处理单元36包括中间数据生成单元51、2D数据重排列单元52和3D变换单元53。

[0064] 由2D压缩数据接收单元35接收的2D压缩数据被供应给中间数据生成单元51。中间数据生成单元51包括解码单元71和逆量化单元72。

[0065] 解码单元71利用与服务器12中所执行的编码处理的编码方法相对应的解码方法来解码从2D压缩数据接收单元35供应来的2D压缩数据。另外，解码单元71将通过处理获得的经过量化的2D变换系数数据供应给逆量化单元72。

[0066] 逆量化单元72对从解码单元71供应来的经过量化的2D变换系数数据执行逆量化处理。另外，逆量化单元72将通过处理获得的2D变换系数数据供应给2D解码单元37和2D数据重排列单元52。

[0067] 2D数据重排列单元52包括存储器73和排序单元74。

[0068] 存储器73顺序地存储从逆量化单元72供应来的2D变换系数。

[0069] 排序单元74获取指示出对2D变换系数数据进行排序的顺序的信息（以下称作排序信息）。利用所获取的排序信息，排序单元74以预定顺序排序存储在存储器73中的多个2D变换系数数据以重排列2D变换系数数据。

[0070] 3D变换单元53包括3D变换单元75、量化单元76和编码单元77。

[0071] 3D变换单元75对存储器73上的经过重排列的2D变换系数数据执行用以将2D变换系数数据变换为3D变换系数数据的变换（3D变换）处理。另外，3D变换单元75将通过处理而获得的3D变换系数数据供应给量化单元76。

[0072] 量化单元76获取量化值（以下称作Q值）作为用以确定压缩率的参数。量化单元76利用所获取的Q值来量化从3D变换单元75供应来的3D变换系数数据，并且将数据供应给编码单元77。

[0073] 编码单元77利用与服务器12中执行解码处理的解码方法相对应的编码方法来编码从量化单元76供应来的经过量化的3D变换系数数据。另外，编码单元77将通过处理而获得的3D压缩数据供应给3D压缩数据存储单元38。

[0074] 再压缩处理单元36被配置以使得上述处理能够被执行。

[0075] < 图像提供处理的流程 >

[0076] 参考图 3 中的流程图，来描述要在图像提供系统 1 中执行的图像提供处理。

[0077] 在步骤 S11，在图像提供系统 1 中，操作单元 32 接收针对显示在数据显示单元 33 上的图像的、来自用户的与图像显示有关的指示。例如，要显示的图像的位置和分辨率被指定。如果指示被发出，则在步骤 S12，请求发送单元 34 经由传输路径 13 向服务器 12 请求与指示相对应的图像数据。

[0078] 在步骤 S31，响应于经由传输路径 13 从客户端终端设备 11 对请求的发送，服务器 12 通过请求接收单元 61 接收请求。

[0079] 在步骤 S32，数据指定单元 62 基于由请求接收单元 61 获得的请求来指定要发送给客户端终端设备 11 的图像数据。在步骤 S33，数据指定单元 62 从 3D 压缩数据存储单元 63 读取被指定为要发送的图像数据的 3D 压缩数据。

[0080] 图 4 图示出 3D 压缩数据的配置示例。

[0081] 如图 4 所示，3D 压缩数据存储单元 63 存储作为一个集合的与多个 2D 图像相对应的帧作为 3D 压缩数据。在图 4 所示示例中，5 个帧被成组为一个集合。3D 压缩数据存储单元 63 存储这样的帧群组的许多集合。例如，通过改变焦点位置的 Z 坐标来在多个焦点位置处捕捉对象的图像，来生成针对一个对象的多个捕捉图像。所捕捉图像的焦点位置彼此不同。由所捕捉图像生成的 3D 压缩数据被存储在 3D 压缩数据存储单元 63 中。

[0082] 在图 3 的流程图中，在步骤 S34，2D 变换单元 64 将从 3D 压缩数据存储单元 63 读取的 3D 压缩数据变换为 2D 压缩数据。

[0083] 具体地，在该变换处理中，2D 变换单元 64 解码 3D 压缩数据，并且对通过处理而获得的经过量化的 3D 变换系数数据执行逆量化。2D 变换单元 64 对 3D 变换系数数据执行用以将 3D 变换系数数据变换为 2D 变换系数数据的处理 (2D 变换)。2D 变换单元 64 还量化通过处理而获得的 2D 变换系数数据，并且利用预定编码方法来编码数据，从而 2D 压缩数据被获得。

[0084] 在 2D 变换处理中，例如，在 3D 变换系数数据是 3D-DCT 系数数据的情况下，在 Z 方向上对 3D-DCT 系数数据执行一维的逆离散余弦变换 (IDCT)，从而可得到 2D-DCT 系数数据。在编码方法中，例如，游程霍夫曼 (run-length Huffman) 编码方法被用于生成符合联合图像专家组 (JPEG) 格式的 JPEG 编码数据作为 2D 编码数据。

[0085] 在步骤 S35，2D 压缩数据发送单元 65 将由 2D 变换单元 64 生成的 2D 压缩数据经由传输路径 13 发送给客户端终端设备 11。

[0086] 在步骤 S36，数据指定单元 62 判断是否要发送其他的 2D 压缩数据。例如，如果传输路径 13 的频带或者客户端终端设备 11 的处理能力充足，则服务器 12 可将其他 2D 压缩数据与所请求图像的 2D 压缩数据一起提供给客户端终端设备 11。其他 2D 压缩数据例如包括在 Z 方向上邻近 2D 压缩数据的周边 (peripheral)2D 压缩数据。

[0087] 例如，假设客户端终端设备 11 的用户在看着显示在数据显示单元 33 上的对象的图像的同时对该对象进行观察。在数据显示单元 33 上，对象的整个图像可被显示。同时，如果用户希望更细致地观察图像，则对象的图像可被放大以使得图像的一部分被显示。用户例如改变要显示在数据显示单元 33 上的部分的位置、改变焦点位置或者改变缩放比以使得各种图像被显示在数据显示单元 33 上以对对象进行观察。

[0088] 例如，在用户观察多个捕捉图像 (以下称作聚焦图像) 的不同部分的情况下，用户

在 X 方向或 Y 方向上移动要显示在数据显示单元 33 上的各聚焦图像的各部分。另外，例如，在用户改变焦点位置的情况下，用户在 Z 方向上改变要显示在数据显示单元 33 上的图像。另外，在用户改变显示图像的缩放比的情况下，例如，在放大或缩小时，用户改变要显示在数据显示单元 33 上的图像的分辨率。

[0089] 用户可利用任何方法来发出这样的指示。一般而言，例如，通过诸如滚动 (scroll) 之类的图形用户界面 (GUI) 操作来发出指示。因此，当用户如上所述地控制要显示在数据显示单元 33 上的图像时，在当前正显示着的图像附近位置处的图像很可能接下来要被显示。

[0090] 例如，与当前正显示着的图像在同一聚焦图像上（相同 XY 平面上）的在当前正显示着的图像的附近区域中的图像，在 Z 方向上邻近当前正显示着的图像的聚焦图像的聚焦图像上的与当前正显示着的图像在同一位置的区域中的图像，与当前正显示着的图像相对应的、分辨率与当前正显示着的图像不同的图像等等，很可能接下来要被显示。

[0091] 因此，除了所请求图像外，服务器 12 中的数据指定单元 62 还将所请求图像的周边图像的 2D 压缩数据发送给客户端终端设备 11。

[0092] 通过处理，客户端终端设备 11 可在请求被发出之前获取接下来要请求的图像。结果，客户端终端设备 11 可在不等待对请求的响应的情况下执行图像显示处理。换言之，图像显示处理对请求的响应速度可得到提高。

[0093] 在步骤 S36，如果数据指定单元 62 确定要发送其他 2D 压缩数据，则处理返回到步骤 S32。然后，步骤 S32 到 S36 中的上述处理被重复，并且包括所请求图像的 2D 变换系数数据以及所述数据的周边的其他 2D 变换系数数据被指定，并且数据被作为 2D 压缩数据顺序地发送给客户端终端设备 11。在步骤 S36，如果数据指定单元 62 确定不要发送其他 2D 压缩数据，则服务器 12 中的处理结束。

[0094] 在步骤 S13，响应于经由传输路径 13 从服务器 12 对 2D 压缩数据的顺序发送，在客户端终端设备 11 中，2D 压缩数据接收单元 35 顺序地接收 2D 压缩数据。

[0095] 在步骤 S14，再压缩处理单元 36 对从 2D 压缩数据接收单元 35 获得的多个 2D 压缩数据执行再压缩处理。以下参考图 5 中的流程图来给出再压缩处理的详细描述。

[0096] 在步骤 S15，3D 压缩数据存储单元 38 存储通过再压缩处理单元 36 的再压缩处理而获得的 3D 压缩数据。

[0097] 如果确定要显示 3D 压缩图像（步骤 S16 中的是），则处理前进到步骤 S17。在步骤 S17，3D 解码单元 39 读取存储在 3D 压缩数据存储单元 38 中的 3D 压缩数据并且解码数据。在步骤 S18，3D 解码单元 39 指示数据显示单元 33 显示通过解码处理而获得的 3D 图像。

[0098] 如果确定要显示 2D 压缩图像（步骤 S16 中的否），则处理前进到步骤 S19。在步骤 S19，2D 解码单元 37 对在再压缩处理单元 36 的再压缩处理期间获得的 2D 变换系数数据执行逆正交变换（例如 2D 逆离散余弦变换 (IDCT)）等。在步骤 S20，2D 解码单元 37 指示数据显示单元 33 显示通过逆正交变换而获得的 2D 图像。

[0099] 如上所述，在图像提供系统 1 中，服务器 12 提供与来自客户端终端设备 11 的请求相对应的图像，并且客户端终端设备 11 显示图像。在处理期间，在客户端终端设备 11 中，再压缩处理被执行，从服务器 12 提供来的 2D 压缩数据被不完全解码并且 2D 变换系数数据被生成作为解码处理的中间状态中的中间数据，并且基于该 2D 变换系数数据的 2D 图像或

3D 图像被显示。

[0100] ＜再压缩处理的流程＞

[0101] 参考图 5 中的流程图，来详细描述与图 3 的步骤 S14 中的处理相对应的再压缩处理。

[0102] 在步骤 S51，解码单元 71 解码由 2D 压缩数据接收单元 35 获得的 2D 压缩数据。

[0103] 在步骤 S52，逆量化单元 72 对经过解码单元 71 解码和量化的 2D 变换系数数据执行逆量化处理。在步骤 S53，逆量化单元 72 将通过逆量化处理而获得的 2D 变换系数数据输出到 2D 解码单元 37。在该处理之后，通过步骤 S19 和 S20（图 3）中的上述处理，与所请求图像相对应的 2D 图像被显示在数据显示单元 33 上。

[0104] 在步骤 S54，2D 数据重排列单元 52 执行重排列处理。通过参考图 6 中的流程图，来详细描述重排列处理。

[0105] 在步骤 S71，2D 数据重排列单元 52 判断是否要以序列顺序重排列 2D 变换系数数据。

[0106] 参考图 7，来描述重排列处理中的重排列顺序。

[0107] 如图 7 所示，服务器 12 中的 3D 压缩数据存储单元 63 存储许多帧群组的图像集合。客户端终端设备 11 顺序地获取属于一集合的帧群组。然后，客户端终端设备 11 重排列顺序获取的帧。重排列顺序包括两种类型的顺序：序列顺序 (sequence order) 和请求顺序 (request order)。

[0108] 序列顺序是 Z 方向上 3D 压缩数据中的多个帧被存储在 3D 压缩数据存储单元 63 中的顺序。当数据以序列顺序被重排列时，数据要在一集合中的所有帧群组都被提供之后被重排列。因为帧的顺序与存储在 3D 压缩数据存储单元 63 中的帧的相同，所以能够得到与存储在 3D 压缩数据存储单元 63 中的帧的压缩率类似的压缩率。

[0109] 如图 8 所示，指示出序列顺序的信息被描述在头部部分中，每个帧包括头部部分和数据部分。2D 数据重排列单元 52 获取指示出在头部部分中描述的序列的顺序作为排序信息。指示出序列的顺序的信息不仅可通过头部部分来指定，而且例如可以通过与预定方法相对应的系统格式来指定。

[0110] 在图 7 中，请求顺序是图像从客户端终端设备 11 被请求的顺序。指示出请求顺序的信息例如可以是来自用户的与图像显示有关的指示。在请求顺序的情况下，数据的顺序相比于在 3D 压缩数据存储单元 63 中的顺序被改变。因此，控制单元 31 存储来自用户的与图像显示有关的指示，并且该信息被作为排序信息获取。

[0111] 当数据根据请求顺序被重排列时，数据要以被用户向服务器 12 请求的顺序来被重排列。结果，与 3D 压缩数据存储单元 63 中存储的数据的压缩率相比，压缩率可被降低。然而，排序信息可在客户端终端设备 11 一侧被管理，因此重排列处理可被确保执行。

[0112] 在图 6 的流程图中，在步骤 S71，如果确定要以序列顺序来重排列数据，则处理前进到步骤 S72。在步骤 S72，排序单元 74 基于排序信息以序列顺序重排列存储在存储器 73 中的 2D 变换系数数据。

[0113] 在步骤 S71，如果确定不要以序列顺序来重排列数据，则将以请求顺序来重排列数据。结果，处理前进到步骤 S73。在步骤 S73，排序单元 74 基于排序信息以请求顺序重排列存储在存储器 73 中的 2D 变换系数数据。

[0114] 如果处理在步骤 S72 或 S73 中结束，则处理返回图 5 中的流程图，并且在步骤 S54 之后的处理被执行。

[0115] 在步骤 S55，3D 变换单元 75 对存储器 73 上的经过重排列的 2D 变换系数数据执行 3D 变换处理。例如，如果 2D 变换系数数据是 2D-DCT 系数数据，则 3D 变换单元 75 读取存储器 73 上的经过重排列的 2D-DCT 系数数据，并且对 2D-DCT 系数数据执行 Z 方向上的一维的离散余弦变换 (DCT) 以生成 3D-DCT 系数数据。

[0116] 在步骤 S56，量化单元 76 执行 Q 值选择处理。通过参考图 9 的流程图，来详细描述 Q 值选择处理。

[0117] 在步骤 S91，量化单元 76 判断是否要使用在服务器 12 中使用的 Q 值。

[0118] 在步骤 S91，如果量化单元 76 确定要使用服务器 12 的 Q 值，则处理前进到步骤 S92。在步骤 S92，量化单元 76 获取在服务器 12 中的编码处理中使用的 Q 值。

[0119] 如上所述，Q 值是用于确定压缩率的参数。随着 Q 值增大，压缩率增大（低图像质量），而随着 Q 值减小，压缩率减小（高图像质量）。使用在服务器 12 中使用的 Q 值实现了图像质量类似于存储在 3D 压缩数据存储单元 63 中的 3D 压缩数据的图像质量并且具有类似数据量的 3D 压缩数据的生成。服务器 12 中的 Q 值在图 8 所示的帧的头部部分中被描述，或者通过与预定方法相对应的系统格式而被指定。Q 值不限于是常数值，而是整个 Q 值表可被发送。

[0120] 在步骤 S91，如果量化单元 76 确定不要使用服务器 12 的 Q 值，则处理前进到步骤 S93。在步骤 S93，量化单元 76 获取在客户端终端设备 11 中设定的 Q 值。例如，控制单元 31 计算与 3D 压缩数据存储单元 38 的剩余容量相对应的 Q 值，并且将 Q 值供应给量化单元 76。换言之，在 3D 压缩数据的大小过大并且由于 3D 压缩数据存储单元 38 的容量限制不能利用服务器 12 的 Q 值来存储数据的情况下，Q 值被设定为较大值以降低图像质量（缩小大小），然后数据被存储。

[0121] 如果处理在步骤 S92 或 S93 中结束，则处理返回图 5 中的流程图，并且在步骤 S56 之后的处理被执行。

[0122] 在步骤 S57，量化单元 76 量化由 3D 变换单元 75 使用所获取的 Q 值变换的 3D 变换系数数据。

[0123] 在步骤 S58，编码单元 77 编码经过量化单元 76 量化的 3D 变换系数数据。在步骤 S59，编码单元 77 将通过编码处理而获得的 3D 压缩数据输出到 3D 压缩数据存储单元 38。通过该处理，3D 压缩数据被存储在 3D 压缩数据存储单元 38 中。

[0124] 如上所述，在再压缩处理单元 36 中，中间数据生成单元 51 在不完全解码从服务器 12 提供来的 2D 压缩数据的情况下生成 2D 变换系数数据作为中间数据，并且利用 2D 变换系数数据来生成 3D 压缩数据。结果，在对中间数据的解码处理中，数据可被再压缩为 3D 压缩数据。因此，与数据被完全解码的情况相比，图像质量恶化可被降低。换言之，在数据被完全解码的情况下，要执行进一步的变换处理。结果，与数据在被解码为中间数据的状态中被再压缩的情况相比，图像质量变差。

[0125] 另外，再压缩处理单元 36 可在不完全解码 2D 压缩数据的情况下生成 3D 压缩数据。结果，与 2D 压缩数据被完全解码的情况相比，变换处理的负担可被减轻。因此，处理能够以高速执行。

[0126] 另外，2D 数据重排列单元 52 以序列顺序或以请求顺序来重排列数据，并且执行 3D 变换处理。结果，当数据被以序列顺序存储时，数据可具有与存储在服务器 12 中的 3D 压缩数据的图像质量类似的图像质量并且可以类似的压缩率被压缩。

[0127] 另外，量化处理可利用在服务器 12 中使用的 Q 值来执行。结果，可得到具有与存储在服务器 12 中的 3D 压缩数据的图像质量类似的图像质量并且具有类似数据量的 3D 压缩数据。同时，如果客户端终端设备 11 的数据存储容量不足，则压缩率可取决于剩余容量而被改变。结果，可确保 3D 压缩数据的存储。

[0128] 经由传输路径 13 从服务器 12 提供给客户端终端设备 11 的数据是与 3D 压缩数据相比数据量更小的 2D 压缩数据，例如 JPEG 编码数据。结果，数据可以高速被传输。

[0129] 在以上描述中，离散余弦变换处理被描述为正交变换处理的示例。然而，处理不限于是上述示例，可执行其他正交变换处理（例如小波变换）。另外，在以上描述中，JPEG 编码数据被描述为被从服务器 12 提供给客户端终端设备 11 的 2D 压缩数据的示例。然而，就要提供给客户端终端设备 11 的图像数据的编码方法而言，任何适当的方法都可被采用。例如，图像数据可被变换为 JPEG2000 编码数据并被提供给客户端终端设备 11。

[0130] < 对应用本公开的计算机的描述 >

[0131] 上述的一系列处理可通过硬件或通过软件来执行。在通过软件来执行一系列处理的情况下，构成软件的程序被安装在通用计算机等上。

[0132] 图 10 图示出根据一实施例的其中安装了实现上述一系列处理的程序的计算机的配置示例。

[0133] 程序可被预先记录在诸如计算机 100 中的内置硬盘之类的记录单元 108 中或者被预先记录在只读存储器 (ROM)102 中。

[0134] 程序可被临时地或永久地存储（记录）在可移除介质 111 中，可移除介质 111 例如是软盘、紧致盘只读存储器 (CD-ROM)、磁光 (MO) 盘、数字多功能盘 (DVD)、磁盘、半导体存储器等。这样的可移除介质 111 可作为所谓的打包软件被提供。

[0135] 替代将来自可移除介质 111 的程序安装到计算机 100，程序可以经由无线连接经用于数字卫星广播的卫星或者经由诸如局域网 (LAN) 或因特网之类的有线网络被从下载站点传送到计算机 100。计算机 100 可通过通信单元 109 接收以这种方式传送来的程序，并且将程序安装在记录单元 108 中。

[0136] 计算机 100 包括中央处理单元 (CPU)101。输入 / 输出接口 105 经由总线 104 连接到 CPU 101。响应于由用户通过操作输入单元 106 经由输入 / 输出接口 105 输入的指示，输入单元 106 包括键盘、鼠标、麦克风等，根据指示，CPU 101 运行存储在 ROM 102 中的程序。可替代地，CPU 101 将存储在记录单元 108 中的程序载入到随机存取存储器 (RAM)103 中并且运行该程序，该程序从卫星或网络传送而来且通过通信单元 109 被接收，并且被安装在记录单元 108 中，或者该程序从附接到驱动器 110 的可移除介质 111 读取而来并且被安装在记录单元 108 中。通过该处理，CPU 101 实现了根据上述流程图的处理，或者通过上述框图中的配置而实现的处理。另外，根据需要，例如，CPU 101 将处理结果经由输入 / 输出接口 105 从输出单元 107 输出，输出单元 107 包括 LCD、扬声器等，从通信单元 109 发送结果，并且还指示记录单元 108 记录数据。

[0137] 描述用于指示计算机 100 执行说明书中的各种处理的程序的处理步骤不仅可以

根据作为流程图描述的顺序按时序执行，而且可以并行地或个别地执行（例如，并行处理或由一对象进行的处理）。

[0138] 程序可由单个计算机来处理或者可由多个计算机作为分布式处理来处理。此外，程序可被传送给远方的计算机并且由该计算机来执行。

[0139] 在本说明书中，术语“系统”指多个装置的集合。

[0140] 此外，本公开的实施例不限于上述实施例，并且应理解，可做出各种改变而不会背离本公开的精神和范围。

[0141] 本公开包含与 2011 年 3 月 29 日递交到日本专利局的日本优先权专利申请 JP 2011-072379 中所公开主题有关的主题，该日本优先权专利申请通过引用被结合于此。

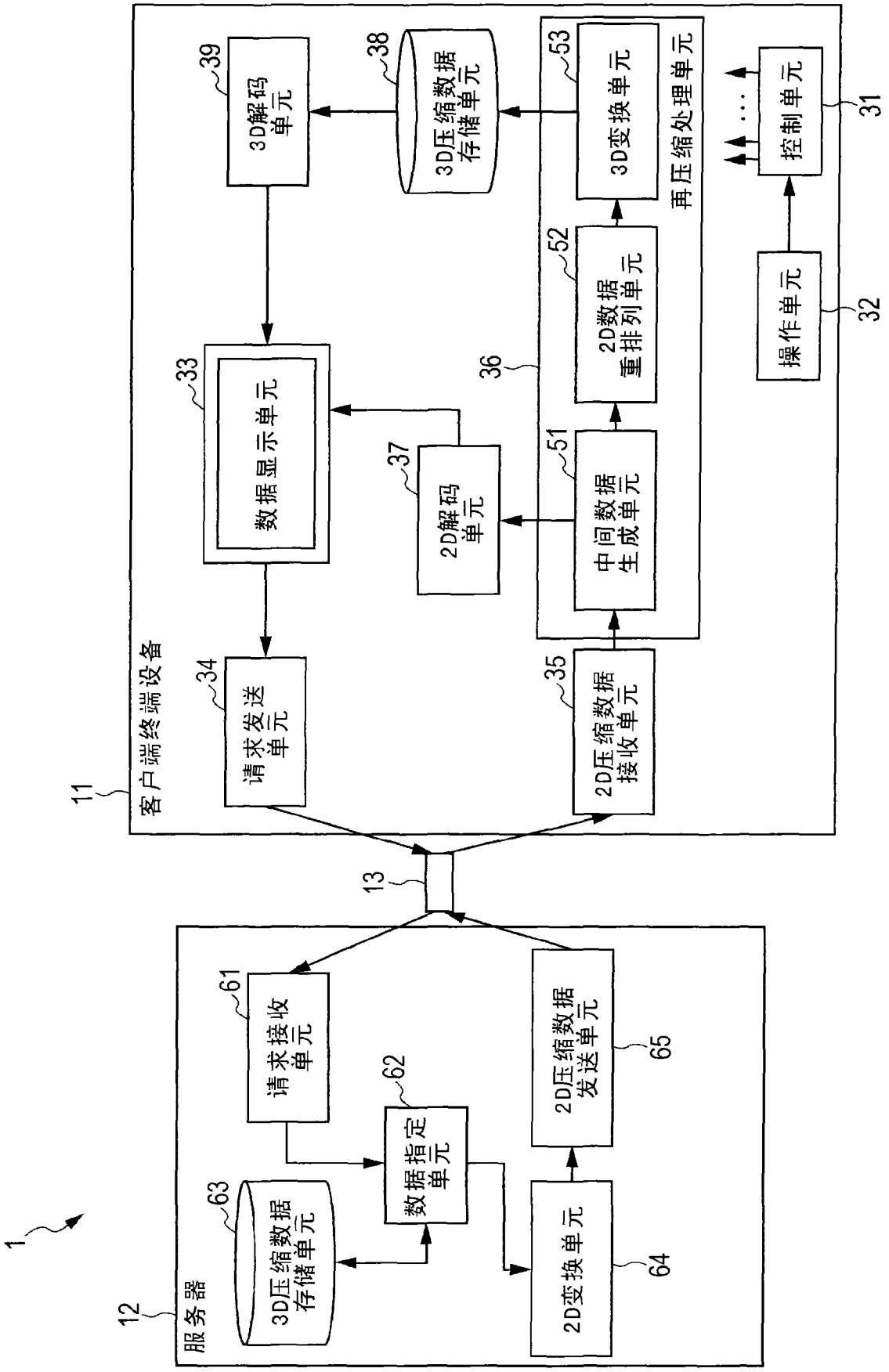

1
客户端终端设备
11
请求发送单元
34
数据显示单元
33
3D解码单元
39
3D压缩数据存储单元
38
2D解码单元
37
再压缩处理单元
36
2D压缩数据接收单元
35
中间数据生成单元
51
2D数据重排列单元
52
3D变换单元
53
操作单元
32
控制单元
31
13
服务器
12
请求接收单元
61
数据指定单元
62
3D压缩数据存储单元
63
2D变换单元
64
2D压缩数据发送单元
65

图 1

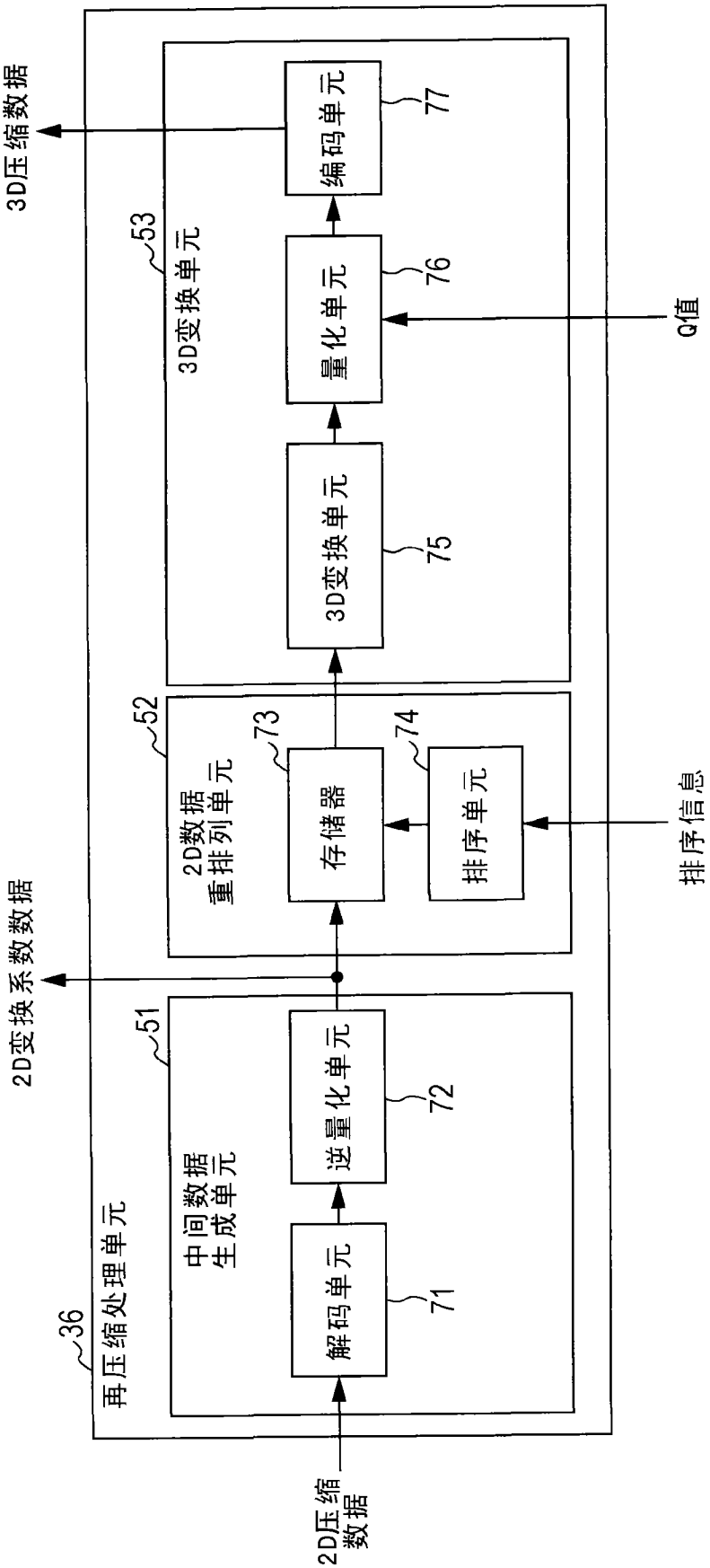

2D压缩数据
再压缩处理单元
36
中间数据生成单元
51
解码单元
71
逆量化单元
72
2D数据重排列单元
52
存储器
73
排序单元
74
3D变换单元
53
3D变换单元
75
量化单元
76
编码单元
77
2D变换系数数据
3D压缩数据
Q值
排序信息

图 2

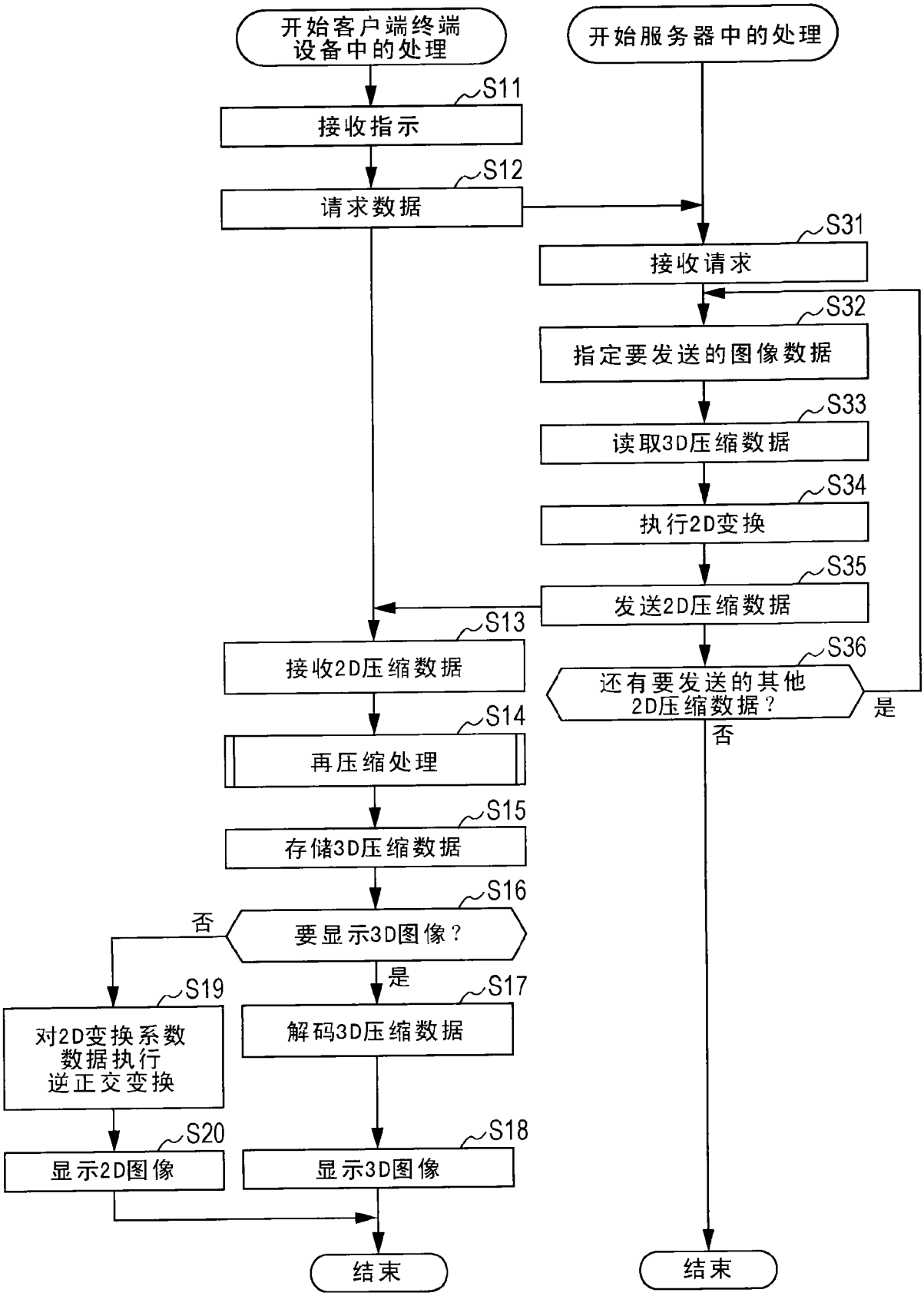

开始客户端终端设备中的处理
开始服务器中的处理
S11
接收指示
S12
请求数据
S31
接收请求
S32
指定要发送的图像数据
S33
读取3D压缩数据
S34
执行2D变换
S35
发送2D压缩数据
S36
还有要发送的其他2D压缩数据？
是
否
S13
接收2D压缩数据
S14
再压缩处理
S15
存储3D压缩数据
S16
要显示3D图像？
否
是
S19
对2D变换系数数据执行逆正交变换
S17
解码3D压缩数据
S20
显示2D图像
S18
显示3D图像
结束
结束

图 3

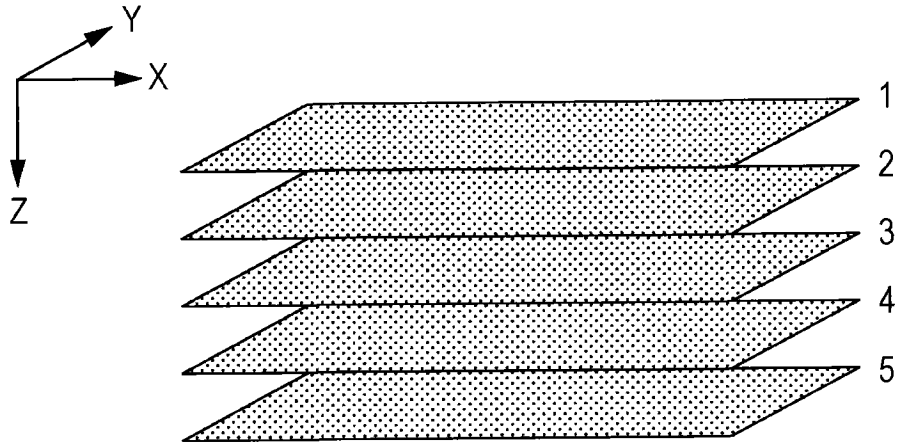


图 4

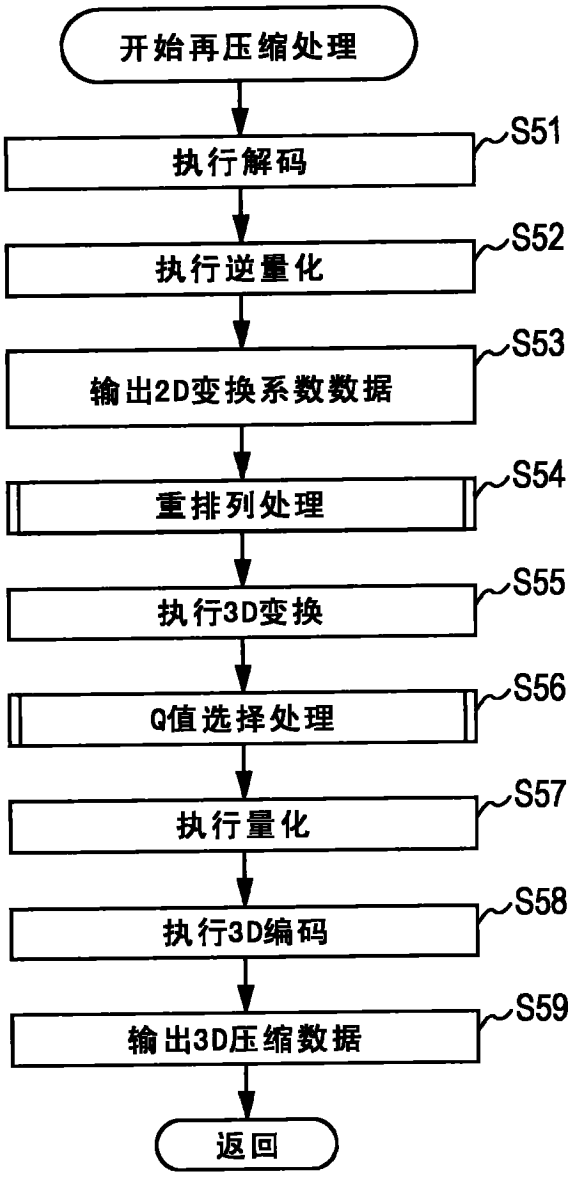

开始再压缩处理
S51
执行解码
S52
执行逆量化
S53
输出2D变换系数数据
S54
重排列处理
S55
执行3D变换
S56
Q值选择处理
S57
执行量化
S58
执行3D编码
S59
输出3D压缩数据
返回

图 5

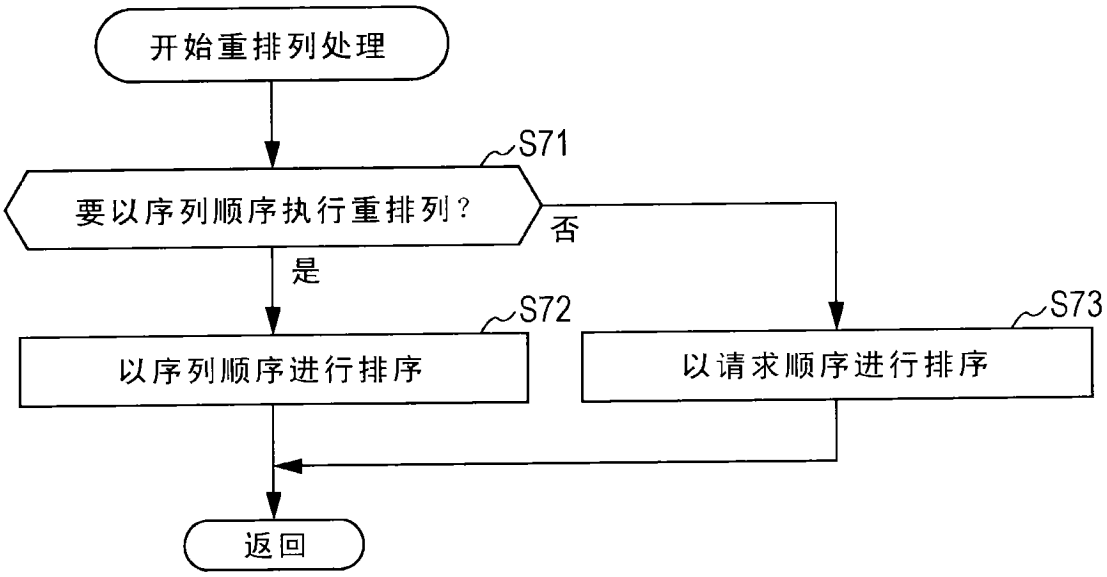


图 6

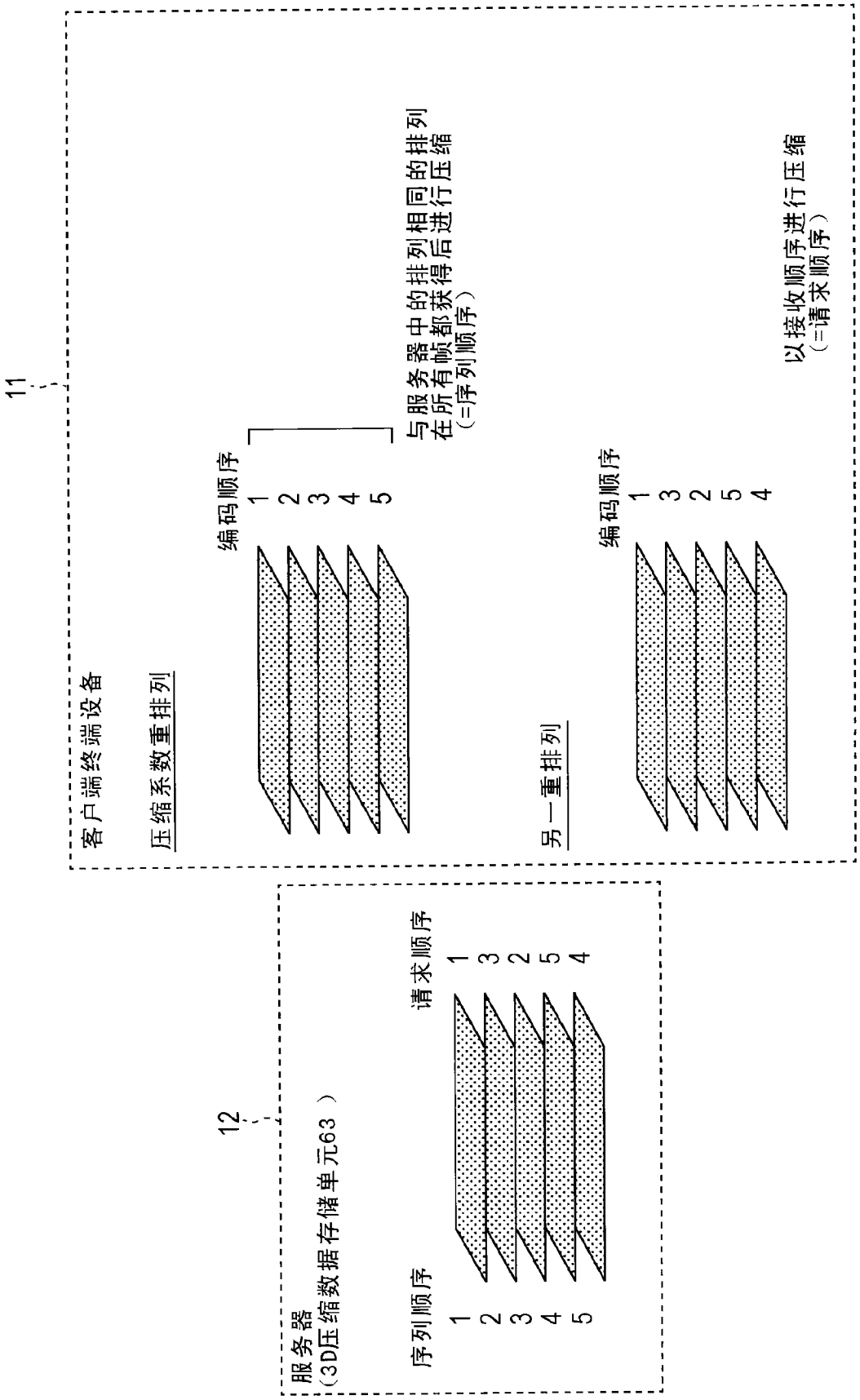

11
客户端终端设备
压缩系数重排列
编码顺序
1
2
3
4
5
与服务器中的排列相同的排列
在所有帧都获得后进行压缩
（=序列顺序）
另一重排列
编码顺序
1
3
2
5
4
以接收顺序进行压缩
（=请求顺序）
12
服务器
（3D压缩数据存储单元63）
序列顺序
1
2
3
4
5
请求顺序
1
3
2
5
4

图 7

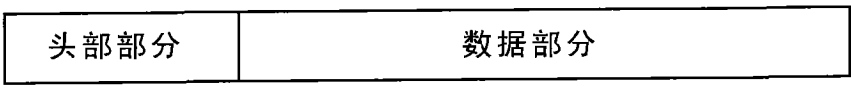

头部部分
数据部分

图 8

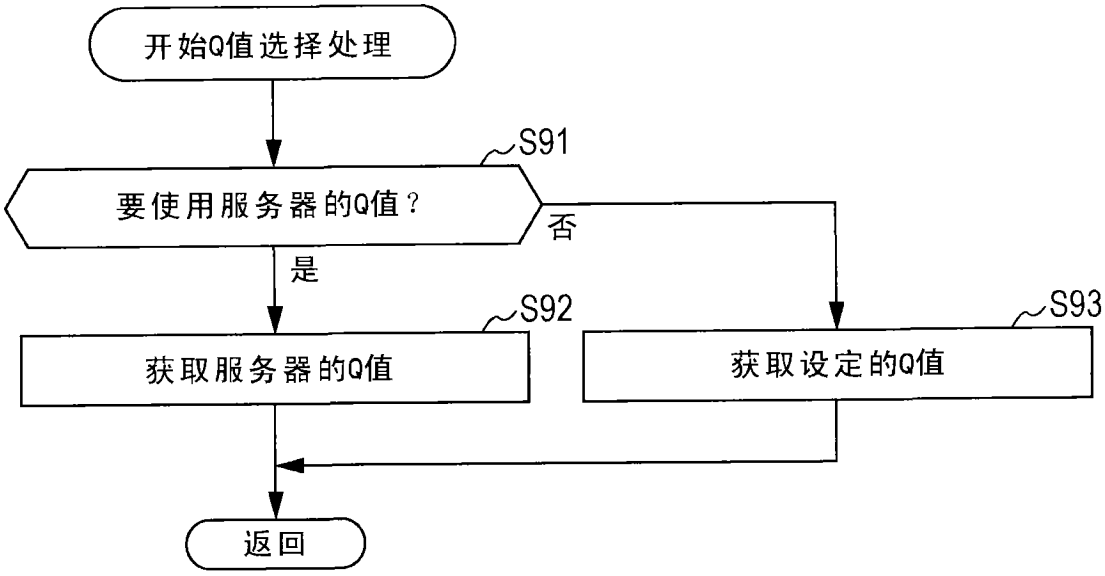

开始Q值选择处理
S91
要使用服务器的Q值？
否
是
S92
获取服务器的Q值
S93
获取设定的Q值
返回

图 9

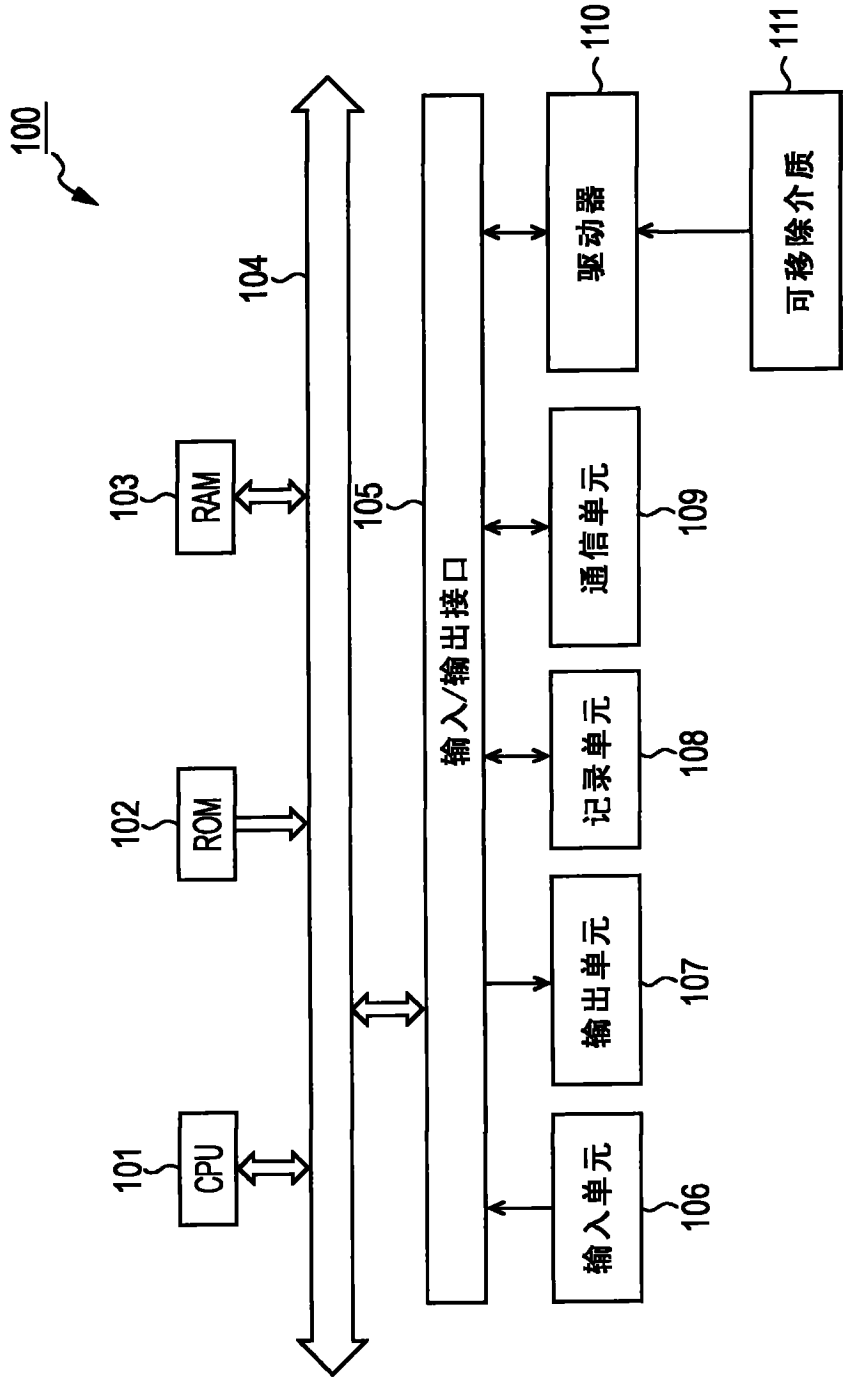

100
101
CPU
102
ROM
103
RAM
104
105
输入/输出接口
106
输入单元
107
输出单元
108
记录单元
109
通信单元
110
驱动器
111
可移除介质

图 10