



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710086212.6

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100478957C

[22] 申请日 2007.3.9

US6865655B1 2005.3.8

[21] 申请号 200710086212.6

US2006/0026218A1 2006.2.2

[30] 优先权

CN1567262A 2005.1.19

[32] 2006.3.9 [33] US [31] 11/372,816

US6625625B1 2003.9.23

[73] 专利权人 国际商业机器公司

审查员 吴 平

地址 美国纽约阿芒克

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

[72] 发明人 亚历克西·科杰诺夫

代理人 郭定辉 黄小临

小詹姆斯·J·西格

克里斯琴·博里克

马拉哈尔·R·奈内尼

文卡特斯沃拉拉奥·朱朱里

尼纳德·S·帕萨尔 贾森·C·扬

詹姆斯·P·史密斯

[56] 参考文献

US5990810A 1999.11.23

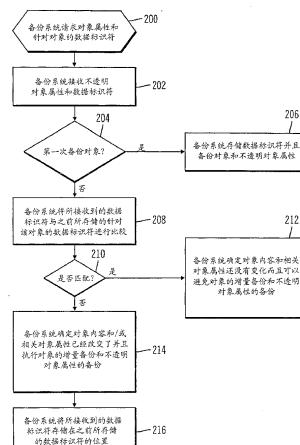
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称

使用不透明对象属性来控制增量备份的方法
和系统

[57] 摘要

提供用于确定对象的内容已经改变的技术。在备份系统的控制下，接收不透明对象属性和数据标识符，其中根据指示对象的至少一个内容和一个或多个相关对象属性已经改变的不透明对象属性的一个或多个相关对象属性来产生数据标识符。将所接收到的数据标识符与之前所存储的数据标识符进行比较。响应于确定所接收到的数据标识符与之前所存储的数据标识符不匹配，确定对象的内容已经改变。



1. 一种用于确定对象的内容是否改变的计算机实施方法，包括：

· 在备份系统的控制下，

接收不透明对象属性和数据标识符，其中根据指示对象的内容和一个或多个相关对象属性中至少一个是否已经改变的不透明对象属性的一个或多个相关对象属性来产生数据标识符；

将所接收到的数据标识符与之前所存储的数据标识符进行比较；和

响应于确定所接收到的数据标识符和之前所存储的数据标识符不匹配，确定对象的内容已经改变。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

执行对象的增量备份和不透明对象属性的备份。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

存储所接收到的数据标识符。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

响应于确定所接收到的数据标识符和之前所存储的数据标识符匹配，确定对象的内容还没有变化。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

响应于确定这是备份对象的第一次，

将数据标识符存储在第一数据存储器中；和

将对象和不透明对象属性备份到第二数据存储器中。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

在对象系统模块的控制下，

选择指示对象的内容已经改变的一个或多个对象属性；和

通过产生关于所选择的一个或多个对象属性的校验和来产生数据标识符。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

响应于确定所接收到的数据标识符和之前所存储的数据标识符匹配，

产生所接收到的不透明对象属性的第一校验和；

取回之前所存储的不透明对象属性的第二校验和；和

响应于确定第一校验和与第二校验和不匹配，备份与对象分离的不

透明对象属性。

8. 一种用于确定对象的内容是否改变的系统，包括：

备份系统；和

对象系统模块，其耦合到备份系统；

其中所述备份系统用于接收不透明对象属性和数据标识符，其中根据指示对象的内容和一个或多个相关对象属性的至少一个是否已经改变的不透明对象属性的一个或多个相关对象属性来产生所述数据标识符；

其中所述备份系统将所接收到的数据标识符与之前所存储的数据标识符进行比较；和

其中所述备份系统响应于确定所接收到的数据标识符和之前所存储的数据标识符不匹配，确定对象的内容已经改变。

9. 根据权利要求 8 所述的系统，其中所述备份系统用于执行对象的增量备份和不透明对象属性的备份。

10. 根据权利要求 8 所述的系统，其中所述备份系统用于存储所接收到的数据标识符。

11. 根据权利要求 8 所述的系统，其中所述备份系统响应于确定所接收到的数据标识符与之前所接收到的数据标识符匹配，确定对象的内容还没有改变。

12. 根据权利要求 8 所述的系统，其中所述备份系统响应于确定第一次备份对象，将数据标识符存储在第一数据存储器中并且将对象和不透明对象属性备份到第二数据存储器中。

13. 根据权利要求 8 所述的系统，其中所述对象系统模块用于选择指示对象的内容已经改变的一个或多个对象属性，并且通过产生关于所选择的一个或多个对象属性的校验和来产生数据标识符。

14. 根据权利要求 8 所述的系统，其中所述备份系统用于响应于确定所接收到的数据标识符和之前所存储的数据标识符匹配，产生所接收到的不透明对象属性的第一校验和，取回之前所存储的不透明对象属性的第二校验和，以及响应于确定第一校验和与第二校验和不匹配，备份与对象分开的不透明对象属性。

使用不透明对象属性来控制增量备份的方法和系统

技术领域

本发明的实施方式涉及使用对象属性来控制增量备份。

背景技术

可以将增量备份描述为备份新的并且变化的对象（例如，文件、目录等）而不是备份所有对象的处理。也就是，不备份从上次增量备份起保持不变的对象。通常将对象属性集合与对象相关联，而且将对象属性集合用于确定对象是否是备份候选者。

从国际商用机器公司可以获得 Tivoli®存储管理器 (TSM)。TSM 使得组织能够通过以离线存储体系存储备份数据来防止数据故障或其他错误。

在某些系统中，可以将对象属性理解为备份系统。也就是，备份系统理解哪些属性相关于确定是否应该执行对象的增量备份。相关对象属性是指示对象内容已经变化而且应该执行增量备份的那些。利用诸如 TSM 的某些备份系统，当备份系统确定是否执行对象的增量备份时，备份系统将对象的当前对象属性与之前在服务器计算机中所存储的对象属性（即，在上次增量备份时所存储的对象属性）进行比较。如果备份系统能够理解对象属性，则备份系统能够确定诸如对象大小或者修改时间之类的特定对象属性中的差异指示应该备份该对象（即，将该对象重新发送到服务器计算机以进行备份），而且能够确定在诸如对象所有关系和许可之类的其他对象属性中的差异指示在服务器计算机上要更新元数据而不必执行该对象的增量备份。

诸如从国际商用机器公司可获得的通用并行文件系统 (General Parallel File System, GPFS) 和存储域网络 (SAN) 对象之类的一些对象系统将对象属性作为不透明缓存器返回给备份系统。可以将不透明缓存器描述为备份系统不知道结构因此不能理解的东西（即，备份系统不能标识在不透明缓存器中的分离对象属性）。虽然因为其他变化的对象属性不反映对象内容中的变化所以可以忽略它们，但是在不透明缓存器内的某些变化的对象属性也触发对象的增量备份。由

于备份系统不知道缓存器结构，所以备份系统不能将触发增量备份的对象属性与可以被忽略的对象属性进行区分。因此，备份系统使用整个不透明缓存器或者不透明缓存器的校验和来确定是否执行对象的增量备份。这导致当仅仅改变可以被忽略的对象属性时不必要的增量备份。

替代于使用不透明缓存器，可以将对象属性存储在不透明二进制大型对象（Binary Large Object, BLOB）中，也可以将其称为缓存器。使用不透明 BLOB 来将对象属性传送到备份软件是过程太过繁复（too course grain）的技术。利用现存的备份系统，如果存在不应该导致对对象内容进行备份的不透明 BLOB 中所包括的对象属性，则对象系统不将这种情况通知给备份系统。而且，如果存在与对象的不透明 BLOB 相关联的对象系统丰富扩展元数据（object system rich extended metadata），诸如存在存储域网络文件系统（SANFS），则诸如哪层存储器用于存储对象的扩展之类的针对对象系统状态的非实质（immaterial）变化导致对对象内容进行不必要的备份。

可以将校验和描述为冗余校验的形式。一种校验和是循环冗余校验（CRC）。可以将 CRC 描述为应用于数据以产生校验和的散列（hash）函数的类型，其通常是少量的比特。在传送和存储之前计算 CRC 并附加到数据上。通过数据的接收者验证附加到数据的 CRC 来确认在传送时或者在存储中没有发生变化。如果所丢失的信息少于校验和所保持的信息，则 CRC 还允许数据的修正。因此，使用 CRC 来检测和修正传输和存储之后的错误。

某些备份系统使用关于不透明 BLOB 的校验和来确定是否执行增量备份。诸如 TSM 之类的备份系统接收用于对象的不透明 BLOB，执行对整个不透明 BLOB 的校验和，而且将不透明 BLOB 的校验和和大小存储在服务器计算机储存库（repository）中。当下次备份针对对象接收到另一个不透明 BLOB 时，备份系统产生另一个校验和并且将该校验和与所存储的校验和进行比较。特别是，如果关于不透明 BLOB 的校验和匹配关于之前所接收到的不透明 BLOB 的之前所存储的校验和，则因为将与不透明 BLOB 相关联的对象确定为还没有变化所以不执行增量备份。

某些备份系统使用校验和来检测对存储为存取控制列表（ACL）的对象属性的集合的改变，该存取控制列表包括关于针对对象的存取权限的信息。这种解决方案的过程也太过繁复。例如，如果针对对象的 ACL 包括某些用户不能 READ 存取对象的事实，这种信息不相关于被增量备份的对象内容。虽然 ACL

中的某些对象属性（例如，某些用户是否可以 READ 存取对象）可能已经变化，但是因为没有对 ACL 的详细了解，所以备份系统不能决定对象内容是否已经改变了。因此，备份系统以保守的方式进行反应并且执行对象的增量备份。

某些系统允许文件系统使用存档比特向备份系统指示改变是否需要新的增量备份。然而，对对象的元数据的简单改变（例如，在对象的 ACL 中改变存取权限）导致针对对象设置存档比特。因此，由于存档比特表示对对象的内容和元数据变化两者，所以存档比特也过程太过繁复了。

因此，本领域需要用于备份系统在其中接收不透明缓存器或者 BLOB 的系统的改进的增量备份。

发明内容

提供用于确定对象的内容是否改变的方法、计算机程序产品和系统。在备份系统的控制下，接收不透明对象属性和数据标识符，其中根据指示对象的内容和一个或多个相关对象属性中的至少一个是否已经改变的不透明对象属性的一个或多个相关对象属性来产生数据标识符。将所接收到的数据标识符与之前所存储的数据标识符进行比较。响应于确定所接收到的数据标识符和之前所存储的数据标识符不匹配，确定对象的内容已经改变了。

附图说明

现在参照附图，在全部附图中类似的附图标记表示对应的部分：

图 1 示出了根据特定实施方式的计算环境的详情；

图 2 示出了根据特定实施方式的由备份系统所执行的逻辑；

图 3 示出了根据特定实施方式的由对象系统模块所执行的逻辑；

图 4A 和 4B 示出了根据特定实施方式的由备份系统所执行的可选逻辑；和图 5 示出了根据特定实施方式的可以使用的计算机系统的架构。

具体实施方式

在下面的描述中，将参照形成本说明书的一部分并且示出本发明的几个实施方式的附图。应该理解，在不偏离本发明的范围的情况下，可以利用其他实施方式，并且可以进行结构性和操作性变型。

实施方式允许备份系统与文件系统进行工作以改进用于确定是否执行文件

和对象属性增量备份的决策 (decision-making) 处理。

图 1 示出了根据特定实施方式的计算环境的详情。将客户端计算机 100 经由网络 190 连接到服务器计算机 120。客户端计算机 100 包括备份系统 102、对象系统 104，并且可以包括一个或多个其他组成部分 110 (例如，客户端应用程序)。对象系统 104 包括对象系统模块 106 和一个或多个对象 108。在特定实施方式中，对象系统 104 可以是文件系统，对象系统模块 106 可以是文件系统代码，而对象 108 可以是文件或者目录。

服务器计算机 120 包括数据存储器 132、备份存储器 150，并且可以包括其他组成部分 160 (例如，服务器应用程序)。

在特定实施方式中，备份系统 102 能够向备份存储器 150 执行对象 108 的增量备份。在特定的其他实施方式中，备份系统 102 能够执行其他类型的备份。针对每个对象 108，对象系统模块 106 将不透明对象属性返回给备份系统 102。因为备份系统 102 不知道对象属性的结构并且不能理解对象属性以确定哪个对象属性相关于确定是否执行对象 108 的增量备份，所以将对象属性称为关于备份系统 102 是“不透明”的。然而，对象系统模块 106 能够理解对象属性，而且对象属性关于对象系统模块 106 不是“不透明”的。备份系统 102 存储用于确定是否执行增量备份的数据。

客户端计算机 100 和服务器计算机 120 可以包括诸如服务器、大型机、工作站、个人计算机、手持计算机、膝上电话设备、网络设备之类的现有技术中已知的任何计算设备。

网络 190 可以包括诸如对等网络、发散和集中式 (spoke and hub) 网络、存储域网络 (SAN)、局域网 (LAN)、广域网 (WAN)、因特网、内部网之类的任何类型的网络。

在实施方式中，备份系统 102 将控制给予对象系统模块 106 以标识相关于确定是否执行对象 108 的增量备份的一个或多个对象属性。可以将这些称为“相关对象属性”。对象系统模块 106 将指示在一个或多个相关对象属性中是否已经存在变化的数据标识符 (即，指示对象内容已经变化而且应该执行对象的增量备份的标识符)，与不透明对象属性一起返回给备份系统 102。某些相关对象属性的例子是指示对象的时间戳和对象的对象大小的修改的那些。在特定实施方式中，数据标识符是相关对象属性的校验和。在特定实施方式中，数据标识符是标志或者数字。备份系统 102 将所接收到的数据标识符与之前所存储的数据

标识符（即，在之前备份期间由备份系统 102 存储在数据存储器 132 中的那个）进行比较，以及如果所接收到的和之前所存储的数据标识符不匹配则备份系统 102 执行增量备份。

在特定实施方式中，当对象的内容变化时和/或当对象的相关对象属性变化时，执行对象和不透明对象属性的备份。因此，相关对象属性在确定对象是否为备份候选者的过程中充当重要角色。即使对象的内容没有改变，但是某些相关对象属性已经改变了，则特定实施方式备份对象和不透明对象属性两者。例如，可以将存取控制列表（ACL）当作相关对象属性，而且，如果 ACL 变化，则备份对象和不透明对象属性。图 2 中所示的实施方式将对象和不透明对象属性两者一起备份。

图 2 示出了根据特定实施方式的由备份系统 102 所执行的逻辑。在特定实施方式中，当备份系统 102 确定要执行增量备份时将不透明对象属性与对象一起备份。图 2 的逻辑示出这种实施方式。控制在方框 200 以备份系统 102 从对象系统模块 106 请求对象属性和用于对象的数据标识符开始。实施方式提供进行这种请求的新命令。在特定实施方式中，命令的形式如下：

GetObjectAttandDataIdentifier(AttrBuffer, DataId)

GetObjectAttandDataIdentifier(AttrBuffer, DataId)命令包括用于存储对象属性（“AttrBuffer”）和数据标识符（“DataId”）的参数。

在方框 202 中，备份系统 102 从对象系统模块 106 接收不透明对象属性和数据标识符。在方框 204 中，备份系统 102 确定这是否是第一次备份该对象。如果是，处理继续到方框 206，否则，处理继续到方框 208。在方框 206 中，备份系统 102 将数据标识符存储在服务器计算机 120 上的数据存储器 132 中，并且将对象与不透明对象属性一起备份到备份存储器 150。在特定实施方式中，对象和不透明对象属性具有一对一关系，从而当更新用于对象的对象属性时，之前所存储的对象属性与该对象无关并且可以被丢弃。然而，与相关联的不透明对象属性一起可能存在任何数量版本的、在任何给定时间所存储的对象。

在方框 208 中，备份系统 102 将所接收到的数据标识符与之前所存储的数据标识符进行比较。在方框 210 中，备份系统 102 确定是否存在匹配。如果是，则处理继续到方框 212，否则，处理继续到方框 214。在方框 212 中，备份系统 102 确定对象内容和相关对象属性还没有被改变并且可以避免对对象的增量备份和对不透明对象属性的备份。在方框 214 中，备份系统 102 确定对象内容和/

或一个或多个相关对象属性已经改变了并且执行对对象和不透明对象属性的增量备份。从方框 214，处理继续到方框 216。在方框 216 中，备份系统 102 将所接收到的数据标识符存储在之前所存储的数据标识符的位置。

图 3 示出了根据特定实施方式的由对象系统模块 106 所执行的逻辑。控制在方框 300 以对象系统模块 106 从备份系统 102 接收针对对象属性和针对对象的数据标识符的请求开始。可以以命令的形式接收该请求：GetObjectAttandDataIdentifier(AttrBuffer, DataId)。在方框 302 中，对象系统模块 106 选择一个或多个相关对象属性（即，指示对象内容已经改变而且应该执行对象的增量备份的对象数据）。在方框 304 中，对象系统模块 106 根据所选择的一个或多个相关对象属性来产生数据标识符。在特定实施方式中，对象系统模块 106 产生所选择的一个或多个相关对象属性的校验和。在方框 306 中，对象系统模块 106 将不透明对象属性和数据标识符返回给备份系统 102。

例如，在特定实施方式中，当请求对象属性时，对象系统模块 106 计算关于被认为相关于增量备份的那些对象属性的校验和。在特定实施方式中，对象属性在然后被转换成被与校验和一起返回到备份系统 102 的不透明缓存器的结构中。备份系统 102 将该校验和与之前所存储的版本进行比较并且决定是否应该增量地备份对象。

图 4A 和 4B 示出根据特定实施方式的由备份系统 102 所执行的可选逻辑。在特定实施方式中，当备份系统 102 确定不需要执行对象的增量备份但是不透明对象属性已经被修改而且应该被备份时，可以将不透明对象属性与对象分开备份。在这种实施方式中，因为关于备份系统 102 来说，对象属性是不透明的，所以备份整个不透明属性集而不仅仅是改变的属性。图 4A 和图 4B 的逻辑示出这种实施方式。

在图 4 中，控制在方框 400 以备份系统 102 从对象系统模块 106 请求对象属性和针对对象的数据标识符开始。在特定实施方式中，使用由实施方式提供的新命令来进行该请求：GetObjectAttandDataIdentifier(AttrBuffer, DataId)。

在方框 402 中，备份系统 102 从对象系统模块 106 接收不透明对象属性和数据标识符。在方框 404 中，备份系统 102 确定这是否是第一次备份该对象。如果是，则处理继续到方框 406，否则，处理继续到方框 408。在方框 406 中，备份系统 102 将数据标识符存储在服务器计算机 120 上的数据存储器 132 中，并且将对象与不透明对象属性和不透明对象属性的校验和一同备份到备份存储

器 150。因此，与图 2 的逻辑不同，存储不透明对象属性的校验和。

利用图 4 的逻辑，备份系统 102 将所接收到的数据标识符与之前所存储的数据标识符进行比较以确定是否要备份该对象。此外，如果确定不需要备份该对象，则备份系统 102 将所接收到的不透明对象属性的校验和与之前所存储的不透明对象属性的校验和进行比较以确定是否要备份不透明对象属性。

在方框 408 中，备份系统 102 将所接收到的数据标识符与之前所存储的数据标识符进行比较。在方框 410 中，备份系统 102 确定是否存在匹配。如果是，则处理继续到方框 412，否则，处理继续到方框 414。在方框 414 中，备份系统 102 确定对象内容和/或一个或多个相关对象属性是否已经改变并且执行对象的增量备份和不透明对象属性的备份。在方框 416 中，备份系统 102 将所接收到的数据标识符存储在之前所存储的数据标识符的位置。

在方框 412 中，备份系统 102 确定对象内容和相关对象属性还没有改变并且可以避免对象的增量备份。从方框 412(图 4A)，处理继续到方框 420(图 4B)。

图 4B 的处理的一部分描述关于是否要将不透明对象属性与对象分开备份进行确定。在方框 420 中，备份系统 102 接收之前所接收到的不透明对象属性(即，在上次增量备份时所存储的不透明对象属性)的之前所存储的校验和。在方框 422，备份系统 102 产生所接收到的不透明对象属性的校验和。在方框 424，备份系统 102 比较校验和。在方框 426 中，如果存在匹配，则处理继续到方框 428，否则，处理继续到方框 430。在方框 428 中，备份系统 102 确定可以避免不透明对象属性的备份。在方框 430 中，备份系统 102 执行不透明对象属性的备份。在方框 432 中，备份系统 102 将所接收到的不透明对象属性存储在之前所存储的不透明对象属性的位置。

在特定实施方式中，由对象系统 104 所使用的对象属性形成包含用于文件或者目录的 ACL 以及附加文件系统专用元数据的 BLOB。例如，如果对象系统 104 是 SANFS，则将针对文件的唯一文件系统专用对象属性包括在不透明对象属性中，其中该属性指示文件的扩展(file's extent)所驻存的位置以及要如何使用替换策略来评估文件的关于恢复的存储替换。该替换策略可以指示，例如，要将带有扩展名.html 的文件存储在高性能小型计算机系统接口(SCSI)存储器中以更快地存取，而可以将带有扩展名.zip 的文件存储在集成驱动器电子(IDE)存储器中。当这些扩展的文件系统对象属性变化时，因为对于信息生命周期管理来说，文件无缝地从存储器的一层移动到另一层是可以的，所以扩展的文件

系统对象属性将改变以指示文件的块的新位置。然而，因为这种迁移，所以备份系统 102 不备份文件的内容。具体地说，对象系统模块 106 根据指示相关对象属性是否已经改变（即，指示文件的内容已经改变了而且应该执行增量备份的那些对象属性）的对象属性的一部分（例如，BLOB 的一部分）来提供数据标识符（例如，校验和）。此外，在特定实施方式中，备份系统 102 备份对象（例如，文件）和不透明 BLOB 两者。因此，将不透明 BLOB 进行备份以反映（例如）在备份应用储存库内的新存储位置信息以便以后在恢复时使用。

在实施方式中，不是备份系统 102 来决定应该考虑哪个对象属性以确定是否需要备份对象。替代地，对象系统模块 106 选择对象属性。这给予对象系统模块 106 更多想要的控制，因为备份系统 102 然后不需要理解和解释如果对象系统 104 改变（例如，由于新代码发行（release））而可能改变的整个对象属性集。在特定实施方式中，对象属性可以是文件元数据。

而且，将校验和计算从备份系统 102 移动到对象系统模块 106 去除了将不透明对象属性中所包含的不相关对象属性包括在校验和计算中的风险，因为这会导致不必要的备份对象。替代地，知晓每个对象属性的相关性的对象系统模块 106 能够选择用于包括在相关的校验和计算中的一个或多个对象属性。

对于对象系统 104 是外部的备份系统 102 或者任何其他程序不能修改与对象相关联的数据标识符（例如，相关对象属性的校验和），但是备份系统 102 能够将当前数据标识符与之前存储在服务器计算机 120 上的一个进行比较。这提供用于检测不透明对象属性内相关对象属性中的变化的健壮方案。

因此，实施方式通过使得对象系统模块 106 计算关于相关对象属性的校验和并且使得备份系统 102 将是否需要对对象进行增量备份的决定根据该校验和进行，来允许接收不透明对象属性的备份系统 102 进行对象内容变化检测。

换句话说，备份系统 102 不必具有解释不透明缓存器的机制，而且由对象系统模块来控制增量备份。

Tivoli 是国际商用机器公司在美国和/或其他国家的注册商标或者公共法律标志（common law mark）。

附加的实施方式细节

可以将上述操作实施为使用标准编程和/或工程技术来生产软件、固件、硬件或者其任何组合的方法、计算机程序产品或者设备。

每个实施方式可以采取整体硬件实施方式、整体软件实施方式或者包含硬

件和软件元件的实施方式的形式。可以将实施方式实施在包括但不限于固件、驻留软件、微代码等的软件中。

而且，实施方式可以采取从计算机可用或者计算机可读介质可存取的计算机程序产品的形式，该介质提供由或者结合计算机或任何指令执行系统使用的程序代码。为了本描述的目的，计算机可用或者计算机可读介质可以是可以包含、存储、传送、传播、或者传输由或者结合指令执行系统、设备或者装置使用的程序的任何设备。

可以将所述操作实施为在计算机可用或者计算机可读介质中维持的代码，其中处理器可以从计算机可读介质中读取和执行该代码。该介质可以是电子、磁、光、电磁、红外或者半导体系统（或者设备或者装置）或者传播介质。计算机可读介质的例子包括半导体或者固态存储器、磁带、可拆卸计算机盘、硬磁盘、光盘、磁存储介质（例如，硬盘驱动器、软盘、磁带等）、易失和非易失存储器装置（例如，随机存取存储器（RAM）、DRAM、SRAM、只读存储器（ROM）、PROM、EEPROM、闪存、固件、可编程逻辑等）。光盘现在的例子包括致密盘 - 只读存储器（CD - ROM）、致密盘 - 读/写（CD - R/W）和 DVD。

还可以将实施所述操作的代码实施在硬件逻辑中（例如，集成电路芯片、可编程门阵列（PGA）、专门应用集成电路（ASIC）等）。而且，可以将实施所述操作的代码实施在“传送信号”中，其中传送信号可以通过空间或通过诸如光缆、铜线之类的传输介质进行传播。将代码或者逻辑编码其中的传送信号还可以包括无线信号、卫星传送、无线电波、红外信号、蓝牙等。将代码或者逻辑编码其中的传送信号能够通过发送站进行传送并且通过接收站进行接收，其中可以在接收和发送站或装置处在硬件或者计算机可读介质中解码和存储在传送信号中所编码的代码或逻辑。

计算机程序产品可以包括计算机可用或者计算机可读介质、硬件逻辑、和/或其中实施代码的传送信号。当然，本领域的普通技术人员应该理解，在不偏离本发明的范围的情况下，可以对这种配置进行许多修改，而且计算机程序产品可以包括本领域已知的任何适当的信息承载介质。

术语逻辑可以包括，举例来说，软件、硬件、固件和/或软件和硬件的组合。

特定实施方式可以涉及用于由人部署计算基础设施或者部署自动处理集成计算机可读代码到计算系统中的方法，其中使得与计算系统结合的代码能够执行所述实施方式的操作。

图 2、3、4A 和 4B 的逻辑描述以特定顺序发生的特定操作。在可选实施方式中，可以用不同的顺序来执行、修改或删除特定逻辑操作。而且，操作还可以被添加到上述逻辑中并且还符合所述的实施方式。而且，这里所描述的操作可以顺序发生或者可以并行地处理特定操作，或者由单个处理所执行的所述操作可以由分布处理执行。

在图 2、3、4A 和 4B 中所示的逻辑可以实施在软件、硬件、可编程和不可编程门阵列逻辑中或者实施在硬件、软件或者门阵列逻辑的组合中。

图 5 示出了根据特定实施方式可以使用的系统架构 500。客户端计算机 100 和/或服务器计算机 120 可以实施系统架构 500。系统架构 500 适于存储和/或执行程序代码并且包括直接或者间接通过系统总线 520 耦合到存储器元件 504 的至少一个处理器 502。存储器元件 504 可以包括在程序代码的实际执行期间所使用的本地存储器、海量存储器和提供至少一些程序代码的临时存储以在执行期间减少必须从海量存储器中取回代码的次数的高速缓存存储器。存储器元件 504 包括操作系统 505 和一个或多个计算机程序 506。

可以将输入/输出 (I/O) 装置 512、514 (包括但不限于键盘、显示器、定位装置等) 直接或者通过中介 I/O 控制器 510 耦合到系统。

还可以将网络适配器 508 耦合到系统以使得数据处理系统变成通过中介专用或者公共网络耦合到其他数据处理系统或者远端打印机或者存储装置。调制解调器、有线调制解调器和以太网卡只是网络适配器 508 的几个当前可用类型。

还可以将系统架构 500 耦合到存储器 516 (例如，诸如磁盘驱动器、光盘驱动器、磁带驱动器之类的非易失存储区域)。存储器 516 可以包括内部存储装置或者附连的或者网络可存取的存储器。可以将在存储器 516 中的计算机程序 506 装载到存储器元件 504 中并且以本领域公知的方式由处理器 502 执行。

系统架构 500 可以包括比所示的少的元件、没有在这里示出的附加组成部分、或者所示出的组成部分和附加的组成部分的一些组合。系统架构 500 可以包括诸如大型机、服务器、个人计算机、工作站、膝上计算机、手持计算机、电话装置、网络设备、虚拟装置、存储控制器之类的本领域已知的任何计算装置。

已经为了解释和描述的目的呈现了对本发明的实施方式的上述描述。但不试图穷尽或者将实施方式限制到所公开的确切形式。在上述教导下，可以进行许多修改和变型。不试图由这种详细的描述来限制实施方式的范围，而是由所

附权利要求来限制实施方式的范围。上述说明、例子和数据提供对实施方式的构成的使用和制造的完整描述。由于在不偏离实施方式的精神和范围的情况下可以作出许多实施方式，所以实施方式依赖于所附的权利要求或者任何随后提交的权利要求以及它们的等效物。

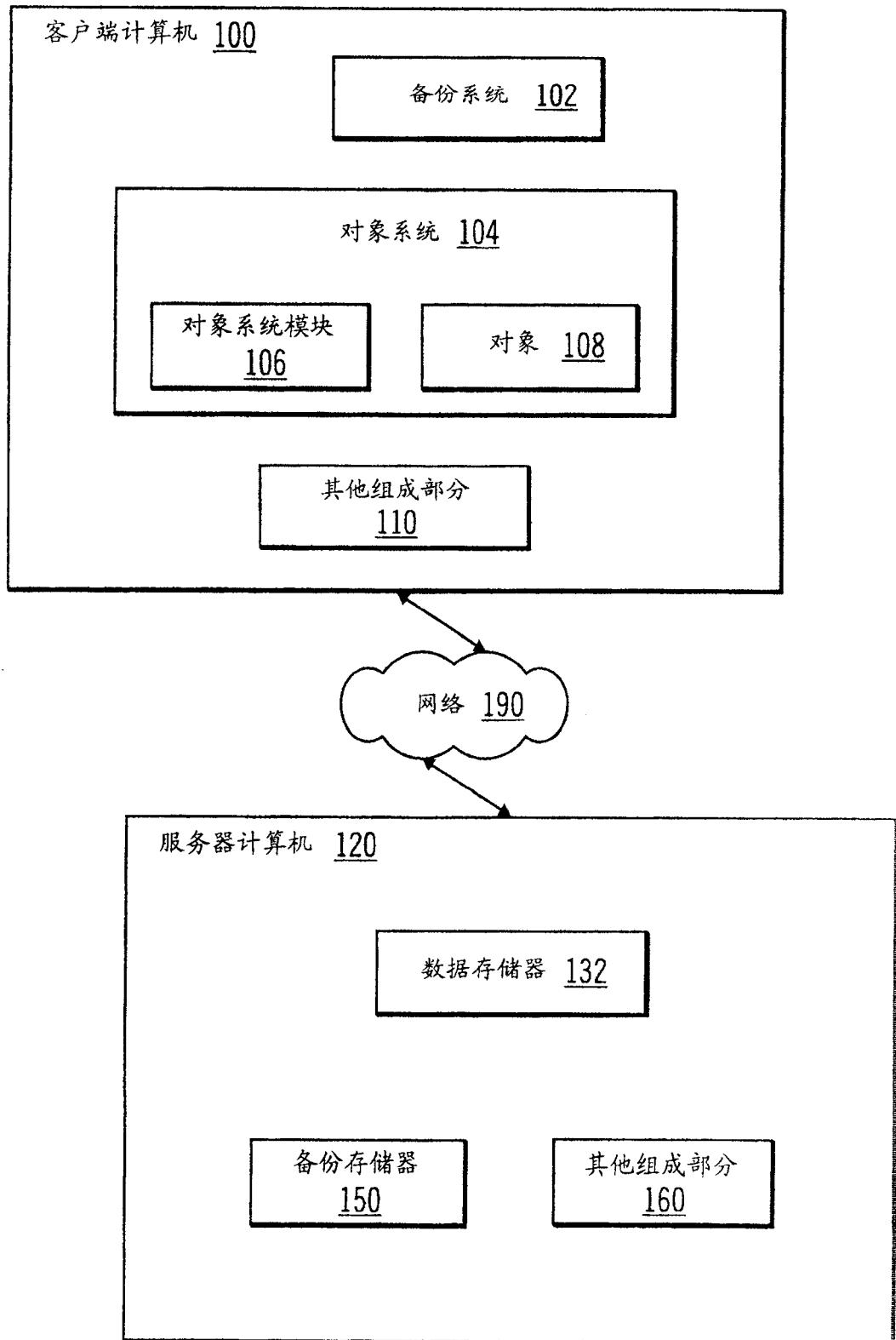
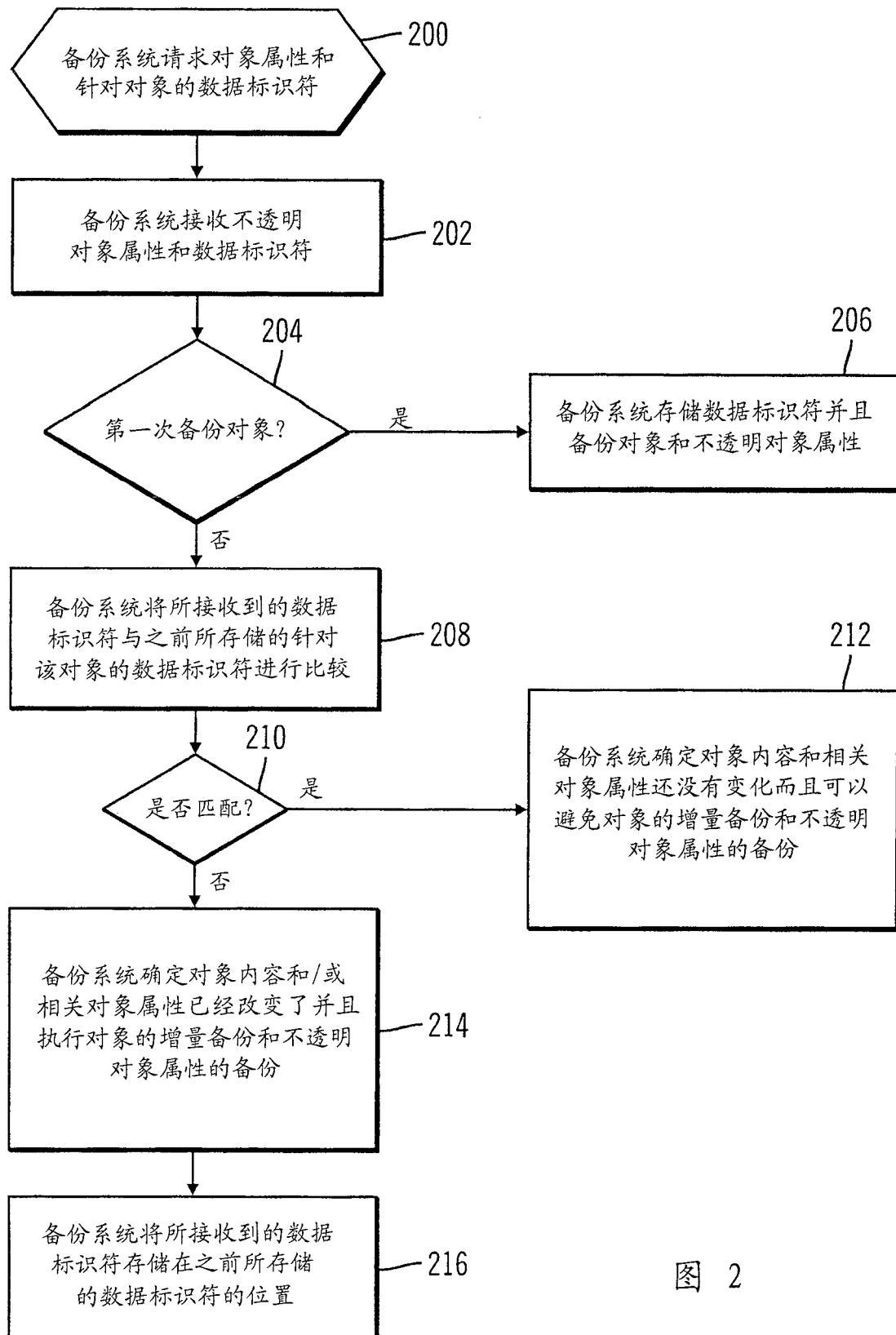


图 1



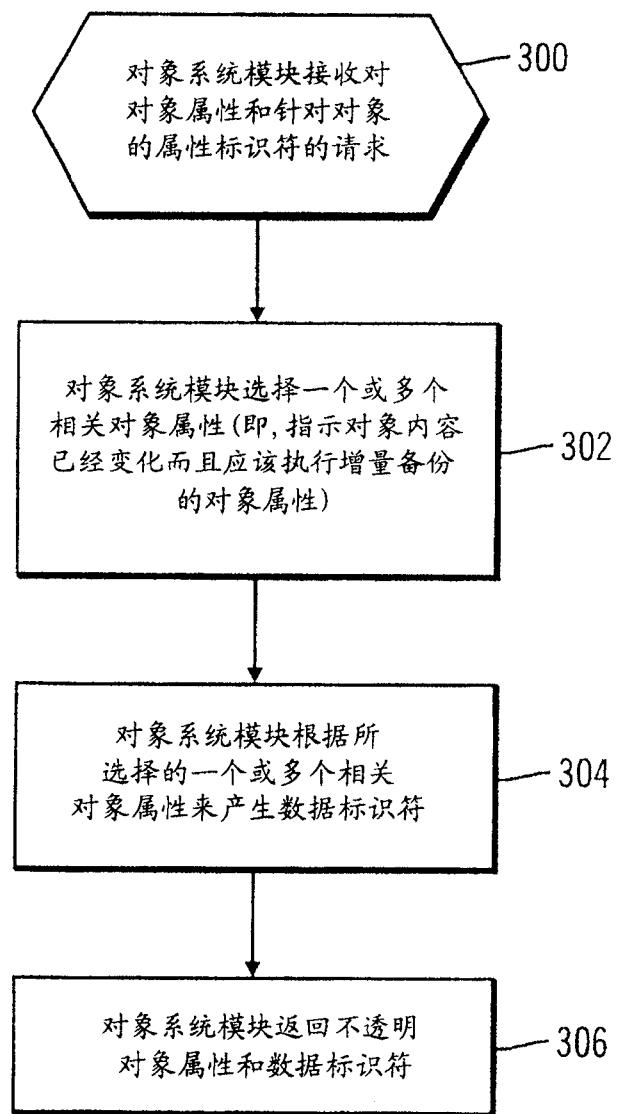


图 3

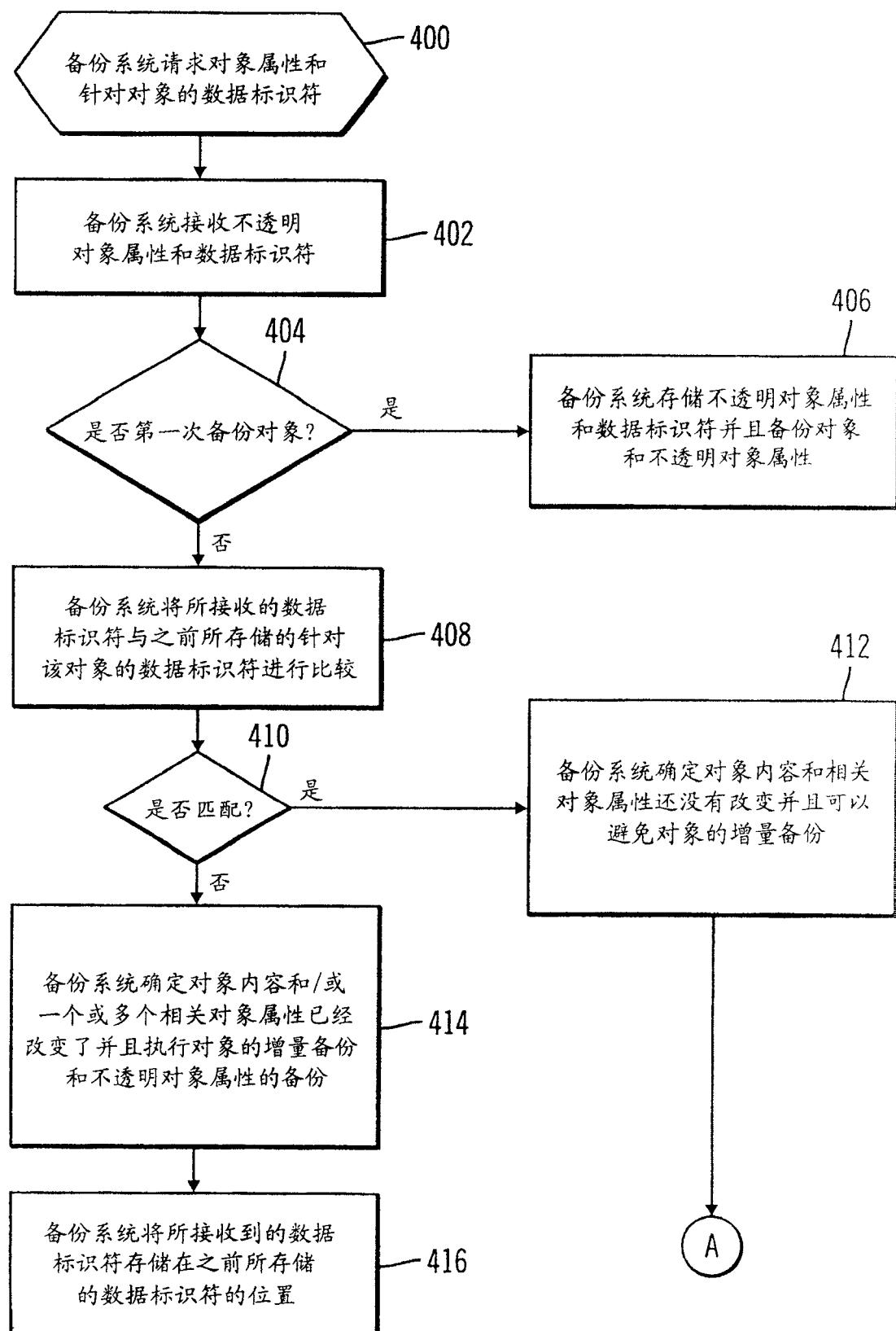


图 4A

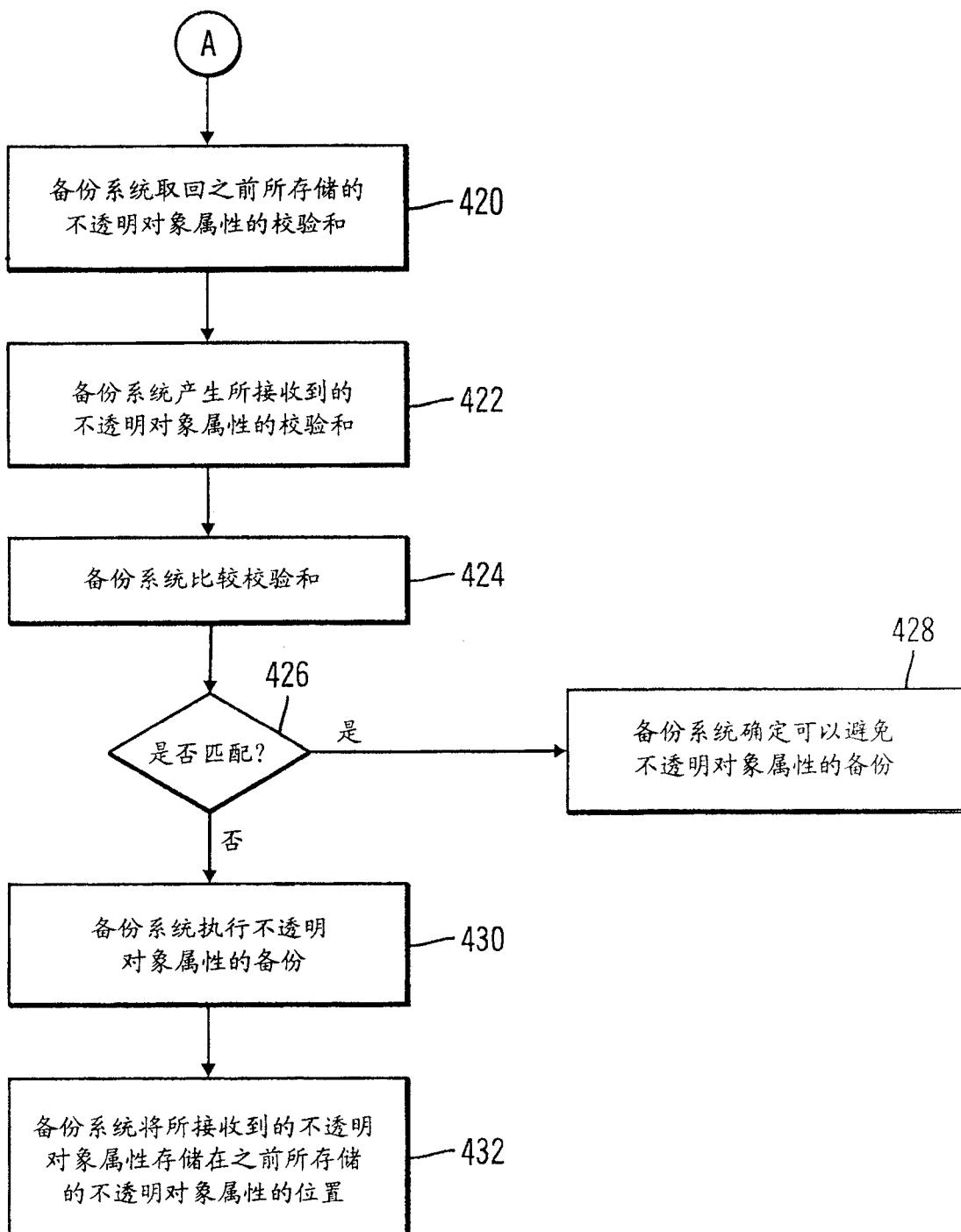


图 4B

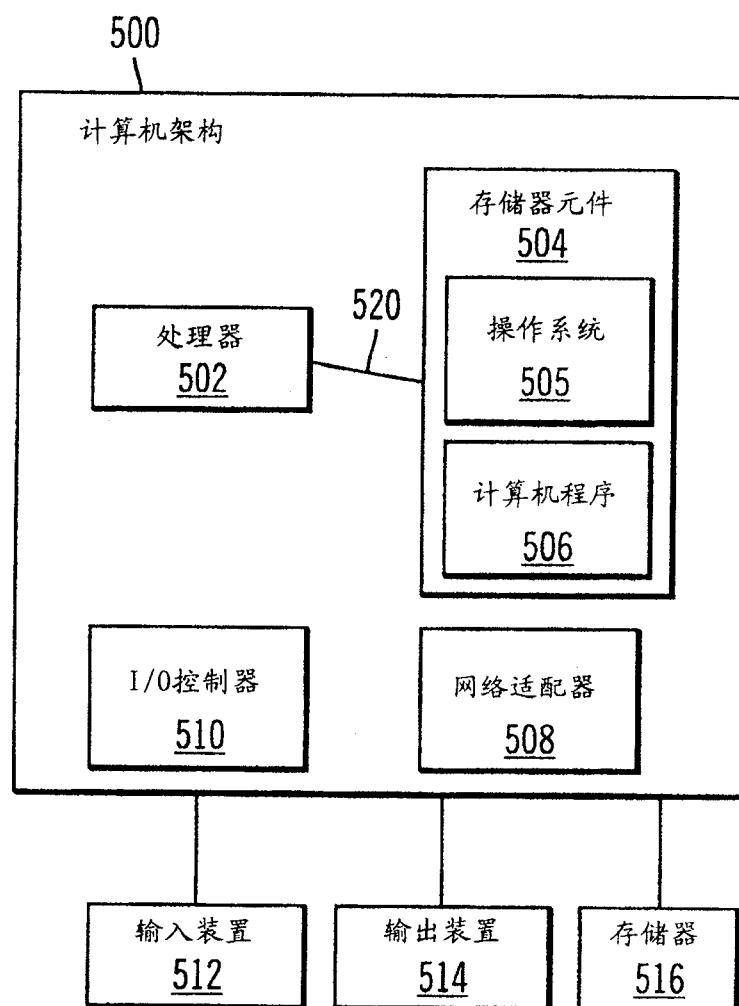


图 5