

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/28 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03100189.0

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1269337C

[22] 申请日 2003.1.8 [21] 申请号 03100189.0

[30] 优先权

[32] 2002. 1. 11 [33] JP [31] 005088/2002

[71] 专利权人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 宇式一雅 安家武 谷口浩之
中村光宏 查米卡·苏巴辛哈
墨屋健

审查员 王晓丽

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

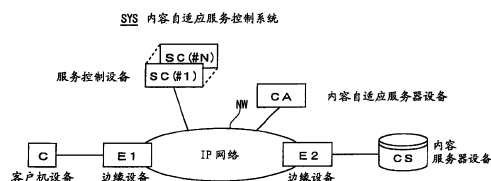
权利要求书 4 页 说明书 41 页 附图 27 页

[54] 发明名称

内容自适应服务控制方法

[57] 摘要

一个用于网络系统中的内容自适应服务控制方法，所述网络系统包括一个内容自适应服务器设备，用于响应于从由用户使用的客户机设备中给出的内容数据获取请求、实现用于保持在一个内容服务器设备中的原始内容数据的预定内容自适应服务；所述方法包括：当在一个网络中的一个边缘设备从客户机设备中接收内容数据获取请求时，判断用于开始内容自适应服务的必要性并且通知一个开始请求；以及所述服务控制设备当被通知来自于边缘设备的开始请求时，基于有关预订内容自适应服务的用户的合同信息确定应当由内容自适应服务器设备执行的内容自适应服务的模式，并且把所确定的内容自适应服务的模式作为一个处理请求发送给边缘设备。



1. 一种用于网络系统中的内容自适应服务控制方法，所述网络系统具有用于响应于从由一个用户使用的客户机设备中给出的内容数据获取请求、执行用于保持在一个内容服务器设备中的原始内容数据的预定内容自适应服务的内容自适应服务器设备，所述方法包括：

当在一个网络中的边缘设备从所述客户机设备中接收内容数据获取请求时，判断用于开始内容自适应服务的必要性并且向服务控制设备通知一个开始请求；以及

所述服务控制设备当被通知来自于所述边缘设备的开始请求时，基于有关预订内容自适应服务的用户的合同信息确定应当由所述内容自适应服务器设备执行的内容自适应服务的模式，并且把所确定的内容自适应服务的模式作为一个处理请求发送给所述边缘设备。

2. 如权利要求1所述的内容自适应服务控制方法，其特征在于：所述服务控制设备确定对从所述客户机设备中发送的内容数据获取请求应用的内容自适应服务的模式，并且请求把所确定的内容自适应服务的模式和内容数据获取请求传送到所述内容自适应服务器设备，以及

所述边缘设备响应于从所述服务控制设备中给出的请求，把所确定的内容自适应服务的模式和内容数据获取请求传送到所述内容自适应服务设备，从所述内容自适应服务器设备接收一个被实施了内容自适应服务的处理后内容，然后把处理后内容传送到所述内容服务器设备并且获得与来自所述内容服务器设备的处理后内容对应的原始内容数据。

3. 如权利要求1所述的内容自适应服务控制方法，其特征在于：所述服务控制设备确定应用于从所述内容服务器设备中发送的原始内容数据上的内容自适应服务的模式，并且请求把所确定的内容自适应服务的模式和从所述内容服务器设备中发送的原始内容数据传送到所述内容自适应服务器设备，以及

所述边缘设备响应于从所述服务控制设备中给出的请求，把所确定的内容自适应服务的模式和原始内容数据传送到所述内容自适应服务设

备, 从所述内容自适应服务器设备接收一个被实施了内容自适应服务的处理后内容, 并且把该处理后内容传送到所述客户机设备。

4. 如权利要求1所述的内容自适应服务控制方法, 其特征在于: 内容自适应服务包括基于URL对所述内容服务器设备进行访问过滤、插入一则
5 适于用户喜好的广告、病毒检查和语言翻译。

5. 如权利要求1所述的内容自适应服务控制方法, 其特征在于: 所述服务控制设备在一个第一存储模块中保持由用户使用的所述客户机设备的一个标识符和内容自适应服务类别信息, 作为与预订内容自适应服务的用户有关的合同信息。

10 6. 如权利要求5所述的内容自适应服务控制方法, 其特征在于: 所述服务控制设备在一个第二存储模块中保持对应于原始内容数据的处理前内容的属性信息、应用于该处理前内容上的内容自适应服务的模式、在其上实施了内容自适应服务的处理后内容的属性信息、和在其中把处理后内容保存为高速缓存的一个边缘设备的标识符。

15 7. 如权利要求6所述的内容自适应服务控制方法, 其特征在于: 所述服务控制设备在一个第三存储模块中保持被提供内容自适应服务的所述客户机设备的一个标识符、内容自适应服务类别信息、和服务提供时间信息, 作为有关内容自适应服务的记帐信息, 并进一步基于所述记帐信息管理所述客户机设备的一个帐户。

20 8. 如权利要求6所述的内容自适应服务控制方法, 其特征在于所述服务控制设备:

确定应当被应用于由所述客户机设备请求的处理前内容的内容自适应服务的模式;

25 尔后搜索所述第二存储模块, 其中由所述客户机设备请求的处理前内容的属性信息和应用于该处理前内容上的内容自适应服务的模式被用作关键字信息;

检测到对应于有关现存的处理后内容的一个高速缓存被保持在作为一个当前控制目标的所述边缘设备中;

在这种情况下命令所述边缘设备使用一个对应于该处理后内容的高速缓存，而不在所述内容自适应服务器设备中执行内容自适应服务，并且从所述边缘设备中把该处理后内容发送到所述客户机设备。

9. 如权利要求6所述的内容自适应服务控制方法，其特征在于所述服务控制设备：

确定应当被应用于由所述客户机设备请求的处理前内容上的内容自适应服务的模式；

尔后搜索所述第二存储模块，其中由所述客户机设备请求的处理前内容的属性信息和应用于该处理前内容上的内容自适应服务的模式被用作关键字信息；

检测到对应于有关现存的处理后内容的一个高速缓存被保持在其它未被设置作为一个当前控制目标的边缘设备中；

在这种情况下，命令所述当前控制目标边缘设备从保持对应于该处理后内容的高速缓存的所述其它边缘设备中获得对应于处理后内容的一个高速缓存，而不在所述内容自适应服务器设备中执行内容自适应服务，并且把由所述边缘设备获得的处理后内容传送到所述客户机设备。

10. 如权利要求6所述的内容自适应服务控制方法，其特征在于：当在所述内容自适应服务器设备中生成处理后内容时、或者当从所述其它边缘设备中获得处理后内容时，所述服务控制设备选择是否把处理后内容高速缓存在所述当前控制目标边缘设备的所述高速缓存模块中，而且在高速缓存它的情况下，在所述第二存储模块中记录有关该处理后内容的相应信息。

11. 如权利要求6所述的内容自适应服务控制方法，其特征在于：当检测到保持在所述内容服务器设备中的处理前内容已经被更新时，所述服务控制设备请求作为高速缓存保持基于处理前内容生成的处理后内容的所述边缘设备、或者在所述其它边缘设备中的所述服务器模块从所述高速缓存模块中删除处理后内容，并且从所述第二存储模块中删除与该删除目标处理后内容有关的相应信息。

12. 如权利要求6所述的内容自适应服务控制方法，其特征在于：当检测到保持在所述内容服务器设备中的处理前内容被更新时，所述服务控制设备使在所述边缘设备或者所述其它边缘设备中的所述客户机模块生成一个获得请求，执行对把内容自适应服务应用到处理前内容上的控制，所述获得请求是对所更新的处理前内容的获得请求，以及

当从所述内容自适应服务器设备中获得被应用了内容自适应服务的处理后内容时，所述边缘设备或者所述其它边缘设备中的所述客户机模块把该处理后内容记录在所述高速缓存模块中。

内容自适应服务控制方法

5 技术领域

本发明通常涉及一种内容自适应服务控制方法，而且尤其涉及一种可以很容易地提供各种渴望预订的网络服务的内容自适应服务控制方法。

10 背景技术

在一个IP（Internet Protocol，网际协议）网络诸如因特网已经普及的背景下，显示了利用数据通信服务（诸如电子邮件和Web访问）作为网络服务的快速增长趋势。

被分类为数据通信服务的与Web内容相关的内容自适应服务是一种
15 用于给Web访问增值的服务，其中在IETF（Internet Engineering Task Force，因特网工程任务组）中正在进行内容自适应协议ICAP（Internet Content Adaptation Protocol，Internet内容自适应协议）的审查（参考[<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-elson-opes-icap-01.txt>]）。

20 基于URL（Uniform Resource Locator，统一资源定位码）对一个Web服务器进行访问过滤、插入（添加）一个适于一个用户喜好的广告、病毒检查以及Web页的语言翻译是内容自适应服务的例子。

在一个用于提供这种内容自适应服务的网络系统中，用于执行内容自适应处理的内容自适应服务器功能主要被设置在一个代理高速缓存设备内或者在位于一条通向内容服务器设备的路由上的一个设备内，其中
25 该代理高速缓存设备被定义为一个具有高速缓存功能的代理服务器。

当利用内容自适应协议ICAP时，对应于内容自适应服务器功能的ICAP服务器功能可以被设置在一个不同于以上所述设备的设备中。

然而，内容自适应协议ICAP仅仅定义了一种用于使ICAP服务器和ICAP客户机互相配合的方案。此外，内容自适应协议ICAP没有假定一个用于从一个外部控制设备动态控制代理高速缓存设备和具有内容自适应服务器功能的内容自适应服务器设备的体系结构。

5 现有技术中的用于提供以上所述的内容自适应服务的网络系统具有下列问题：

(1) 内容自适应服务器设备的安装位置是固定的，由此内容自适应服务器设备被要求对应于所有类型的内容自适应模式，因而在该网络中不能灵活地配置内容自适应服务器功能的种类。然而，可以通过利用协
10 议ICAP排除这个问题。

(2) 内容自适应服务器功能的安装目的地是固定确定的，因此内容自适应服务器功能的负载分配很难实现。然而，可以通过利用协议ICAP排除这个问题。

(3) 对应于在某个内容自适应服务器设备中执行的内容自适应处理
15 结果的处理后内容在内容自适应服务器设备中不能被重新使用，由此该内容自适应服务器设备不能作为一个资源被有效地利用。

(4) 此外，至今还不存在专用于内容自适应处理的内容自适应处理企业和基于订户（一个使用客户机设备的终端用户）喜好向订户提供内容自适应服务的内容自适应服务供应商。在基于订户喜好通过利用协议
20 ICAP提供灵活的内容自适应服务的情况下，保持有关订户喜好的信息的内容自适应服务提供商拥有一个具有ICAP客户机功能或者ICAP服务器功能的设备，并且要求把这个设备布置在IP网络中。内容自适应服务提供商因此难以参与这个服务行业。

25 发明内容

被设计为解决那些问题的本发明的一个主要目的是：提供一种可以很容易地提供各种渴望预订的网络服务的技术。

为了实现上述目的，提供依据本发明的用于网络系统中的第一内容自适应服务控制方法，所述网络系统具有一个内容自适应服务器设备，

用于响应于从由一个用户使用的客户机设备中给予的内容数据获取请求、执行用于保持在一个内容服务器设备中的原始内容数据的预定内容自适应服务，所述方法包括：当在一个网络中的一个边缘设备从客户机设备中接收内容数据获取请求时判断用于开始内容自适应服务的必要性并且向服务控制设备通知一个开始请求，以及所述服务控制设备当被通知来自于边缘设备的开始请求时基于有关预订内容自适应服务的用户的合同信息确定应当由内容自适应服务器设备执行的内容自适应服务的模式，并且把所确定的内容自适应服务的模式作为一个处理请求发送给边缘设备。

10 在依据本发明的第二内容自适应服务控制方法中，服务控制设备确定对从客户机设备中发送的内容数据获取请求应用的内容自适应服务的模式，并且请求把所确定的内容自适应服务的模式和内容数据获取请求传送到内容自适应服务器设备，并且边缘设备响应于从服务控制设备中给予的请求，把所确定的内容自适应服务的模式和内容数据获取请求传送到内容自适应服务设备，从内容自适应服务器设备接收一个被实施了内容自适应服务的处理后内容，然后把这个处理后内容传送到内容服务器设备并且获得与来自所述内容服务器设备的处理后内容对应的原始内容数据。

20 在依据本发明的第三内容自适应服务控制方法中，服务控制设备确定应用于从内容服务器设备中发送的原始内容数据的内容自适应服务的模式，并且请求把所确定的内容自适应服务的模式和从内容服务器设备中发送的原始内容数据传送到内容自适应服务器设备，并且边缘设备响应于从服务控制设备中给予的请求，把所确定的内容自适应服务的模式和原始内容数据传送到内容自适应服务设备，从内容自适应服务器设备中接收一个被实施了内容自适应服务的处理后内容，然后把这个处理后内容传送到客户机设备。

25 在依据本发明的第四内容自适应服务控制方法中，内容自适应服务包括基于URL对内容服务器设备进行访问过滤、插入一个适于用户喜好的广告、病毒检查和语言翻译。

在依据本发明的第五内容自适应服务控制方法中，服务控制设备在第一存储模块中保持由用户使用的客户机设备的一个标识符和内容自适应服务类别信息作为与预订内容自适应服务的用户有关的合同信息。

5 在依据本发明的第六内容自适应服务控制方法中，服务控制设备在一个第二存储模块中保持对应于原始内容数据的处理前内容的属性信息、应用于该处理前内容的内容自适应服务的模式、在其上实施内容自适应服务的处理后内容的属性信息、以及在其中把处理后内容保存为高速缓存的一个边缘设备的标识符。

10 在依据本发明的第七内容自适应服务控制方法中，服务控制设备在一个第三存储模块中保持被提供内容自适应服务的客户机设备的一个标识符、内容自适应服务类别信息、和服务提供时间信息，作为有关内容自适应服务的记帐信息，并进一步基于所述记帐信息管理所述客户机设备的一个帐户。

15 在依据本发明的第八内容自适应服务控制方法中，服务控制设备确定应当被应用于由客户机设备请求的处理前内容的内容自适应服务的模式，此后搜索第二存储模块，其中由客户机设备请求的处理前内容的属性信息和应用于处理前内容的内容自适应服务的模式被用作关键字信息，检测到对应于有关现存的处理后内容的一个高速缓存被保持在作为当前控制目标的边缘设备中，在这种情况下命令该边缘设备使用对应于
20 处理后内容的一个高速缓存，而不在内容自适应服务器设备中执行内容自适应服务，然后从该边缘设备把处理后内容发送到客户机设备。

25 在依据本发明的第九内容自适应服务控制方法中，服务控制设备确定应当被应用于由客户机设备请求的处理前内容的内容自适应服务的模式，此后搜索第二存储模块，其中由客户机设备请求的处理前内容的属性信息和应用于处理前内容的内容自适应服务的模式被用作关键字信息，检测到对应于相关现存处理后内容的一个高速缓存被保持在其它未被设置作为当前控制目标的边缘设备中，在这种情况下命令该当前控制目标边缘设备从保持对应于该处理后内容的高速缓存的其它边缘设备中获得对应于处理后内容的一个高速缓存，而不在内容自适应服务器设备

中执行内容自适应服务，然后把由该边缘设备获得的处理后内容传送到客户机设备。

在依据本发明的第十内容自适应服务控制方法中，当在内容自适应服务器设备中生成处理后内容时、或者当从其它边缘设备中获得处理后内容时，服务控制设备选择是否把该处理后内容高速缓存在当前控制目标边缘设备的高速缓存模块中，而且在高速缓存它的情况下在第二存储模块中记录有关该处理后内容的相应信息。

在依据本发明的第十一内容自适应服务控制方法中，当检测到保持在内容服务器设备中的处理前内容已经被更新时，服务控制设备请求作为高速缓存保持基于处理前内容生成的处理后内容的边缘设备、或者在其它边缘设备中的服务器模块从高速缓存模块中删除处理后内容，并且从第二存储模块中删除有关该删除目标处理后内容的相应信息。

在依据本发明的第十二内容自适应服务控制方法中，当检测到保持在内容服务器设备中的处理前内容被更新时，服务控制设备使在该边缘设备或者其它边缘设备中的客户机模块生成一个获得请求，执行对把内容自适应服务应用到该处理前内容上的控制，所述获得请求是对所更新的处理前内容的获得请求，并且当从内容自适应服务器设备中获得被应用了内容自适应服务的处理后内容时，该边缘设备或者其它边缘设备的客户机模块把这个处理后内容记录在高速缓存模块中。

依据本发明，可以预期发生下列效果。

(1) 内容自适应功能可以被安装在一个设备、例如一个不同于边缘设备（一个代理高速缓存设备）的专用内容自适应服务设备中。

(2) 用于从外部控制在一网络中的边缘设备和内容自适应服务器设备的服务控制设备是最新定义的，并且从边缘设备传送该内容到内容自适应服务器设备以及用一种规定的内容自适应服务模式对内容服务自适应服务器设备的控制可以由服务控制设备进行控制。

(3) 某个边缘设备可以通过检查哪个边缘设备管理已经处理的内容来从其它边缘设备中获得一个期望的处理后内容。

(4) 一个体系结构可以被分成具有基本连网功能的边缘设备、和具有一限于内容自适应处理的功能的内容自适应服务器设备，并且在各个功能之间定义了接口，借此服务控制设备能够对应于添加一新服务而灵活设置。利用这个方案，具有有关订户喜好的信息的内容自适应服务供应商可以很容易地参与内容自适应服务行业，而不必具有用于提供基本连网功能和内容自适应功能（诸如语言翻译功能）等等的边缘设备。此外，在存在如上所述的内容自适应服务供应商的前提下，仅仅具有诸如语言翻译等内容自适应处理功能的内容自适应处理企业变得易于参与内容自适应行业。

附图说明

通过参考以下结合附图给出的详细说明，本发明的上述及其它特征和优点将变得更容易和更好理解，其中：

图1是一个框图，显示了在本发明一个实施例中的内容自适应服务控制系统的体系结构；

图2是一个框图，显示了在图1中的服务控制设备和边缘设备的详细配置；

图3是一个显示了一个订户管理数据库的结构例子的图；

图4是一个显示了一个高速缓存管理数据库的结构例子的图；

图5是一个显示了一个记账数据库的结构例子的图；

图6是一个显示了客户机设备的处理步骤的流程图；

图7是一个显示了内容服务器设备的处理步骤的流程图；

图8是一个显示了边缘设备中的内容传送模块的处理步骤的流程图；

图9是一个显示了边缘设备中的代理模块的处理步骤的流程图；

图10是一个显示了边缘设备中的代理模块的处理步骤的流程图；

图11是一个显示了边缘设备中的交互工作模块的处理步骤的流程图；

图12是一个显示了边缘设备中的交互工作模块的处理步骤的流程图；

图13是一个显示了服务控制设备中的服务控制模块的处理步骤的流程图；

图14是一个显示了服务控制设备中的服务控制模块的处理步骤的流程图；

5 图15是一个显示了服务控制设备中的服务控制模块的处理步骤的流程图；

图16是一个显示了服务控制设备中的服务控制模块的处理步骤的流程图；

10 图17是一个显示了服务控制设备中的服务控制模块的处理步骤的流程图；

图18是一个显示了边缘设备中的处理后内容客户机模块的处理步骤的流程图；

图19是一个显示了边缘设备中的处理后内容服务器模块的处理步骤的流程图；

15 图20是一个显示了内容自适应服务器设备的处理步骤的流程图；

图21是一个显示了对一个内容请求的内容自适应处理的说明性序列图表；

图22是一个显示了对一个内容响应的内容自适应处理的说明性序列图表；

20 图23是一个显示了对该内容响应的内容自适应处理的说明性序列图表；

图24是一个显示了对该内容响应的内容自适应处理的说明性序列图表；

25 图25是一个显示了在边缘设备之间传送处理后内容的说明性序列图表；

图26是一个显示了在边缘设备中删除处理后内容的说明性序列图表；以及

图27是一个显示了生成一个网络引导的处理后内容的说明性序列图表。

具体实施方式

接下来，在下文中结合附图对本发明的一个实施例加以讨论。

5 [内容自适应服务控制系统的体系结构与功能]

<内容自适应服务控制系统>

图1显示了在本发明一个实施例中的系统体系结构。参见图1，这个内容自适应服务控制系统SYS包括：一个诸如因特网或者企业内部网的IP网络NW，容纳位于通信网络（IP网络）的入口和出口边缘位置的用作边缘节点的边缘设备（代理高速缓存设备）E1、E2；一个诸如供应商服务
10 器的内容服务器设备CS，经由边缘设备E2容纳在IP网络NW中，用于保持原始内容（原始内容数据）；以及一个客户机设备C，诸如由请求内容服务器设备CS以获得该内容的一个终端用户使用的个人计算机，经由边缘设备E1容纳在IP网络NW中。

15 如果在其中提供了通信功能、信息显示功能和信息指定功能，则客户机设备C可以是被分类为L-mode等的固定电话终端、被分类为i-mode、EZweb、J - sky等的移动电话终端、和诸如PDA（Personal Digital Assistant，个人数字助理）的移动信息终端、笔记本大小的个人计算机等的单个单元或复合单元。

20 内容自适应服务控制系统SYS进一步包括：一个内容自适应服务器设备CA，用于执行一个用于一内容的预定内容处理；以及多个服务控制设备SC（#1到#N），通过基于内容自适应服务控制应用（应用程序）APL控制边缘设备E1和内容自适应服务设备CA，实现内容自适应服务。

作为一种内容自适应服务控制应用程序APL用以控制边缘设备E1和内容自适应服务设备CA的技术，可以基于如在JAIN（Java APIs for
25 Integrated Network，用于综合通信网的Java API）（JAIN是一组基于Java技术的API）（参考[<http://java.sun.com/products/Jain/index.html>]）和Parlay Group（与JAIN共同工作）（参考

[<http://www.parlay.org>]) 中定义的概念, 利用开放网络控制API (Application Programming Interfaces, 应用编程接口)。

更确切地说, IP网络NW经由边缘设备容纳内容自适应服务器设备CA和服务控制设备SC, 然而在此这些边缘设备的图示省略了。尽管在每个设备种类中实际上提供了多个设备, 但是在此通过一个典型设备对内容自适应服务器设备CA、内容服务器设备CS和客户机设备C中每一个进行说明。

在这个内容自适应服务控制系统SYS中, 边缘设备E1在执行内容自适应处理时与服务控制设备SC交互工作。边缘设备E1具有: 判断用于开始内容自适应服务的必要性(触发信号)和向服务控制设备SC通知这个必要性的功能, 以及接收和执行从服务控制设备SC发出的控制命令的功能。

服务控制设备SC具有一个保持有关一终端用户的预订合同信息、以及基于这条预订信息确定一种应当被执行的内容自适应服务模式(内容自适应规则)的功能, 其中该终端用户(可以被称作一个用户或者一个订户)订立了内容自适应服务的合同。内容自适应服务器设备CA具有一个依据由服务控制设备SC确定的内容自适应服务模式执行内容自适应处理的功能。

例如基于URL对一Web服务器(内容服务设备CS)的访问过滤、插入(添加)一则适于终端用户喜好的广告、病毒检查、以及诸如Web页的英日转换等语言翻译等, 是内容自适应服务的例子。

〈服务控制设备和边缘设备(E1)〉

图2显示了在内容自适应服务控制系统SYS中的服务控制设备SC和边缘设备E1的体系结构详情。图3、4和5显示了服务控制设备SC的一个数据库模块的详细结构。

综合参考图1到5, 服务控制设备SC被构造为一个服务控制模块10和一个数据库模块11。数据库模块11包括一个订户管理数据库12、一个高速缓存管理数据库13和一个记账数据库14。

在这个数据库模块11中，订户管理数据库12把由用户使用的客户机设备C的标识符、内容自适应服务的服务类别信息和服务级别信息保持为与作为内容自适应服务的一个订户的用户有关的合同信息。高速缓存管理数据库13管理一个处理后内容的属性信息、以及哪个边缘设备保持该处理后内容，此外，记账数据库14管理有关该内容自适应处理的记账信息。

边缘设备E1被构造为包括：一个交互工作模块20，与服务控制设备SC和内容自适应服务设备CA交互工作；一个内容传送模块21，用于从其它设备中接收内容和把该内容传送到其它设备；一个处理前内容高速缓存模块22，用于把原始内容（其在下面的论述中被定义为一个高速缓存的内容）保持为高速缓存；一个处理后内容高速缓存模块23，用于把在内容自适应服务设备CA中基于原始内容数据执行的内容自适应处理的结果保持为高速缓存；以及一个代理模块24，分析内容自适应服务的一个开始触发信号，并且与两个高速缓存模块22，23和交互工作模块20协同合作。

边缘设备E1进一步包括：一个处理后内容客户机模块25，用于请求其它边缘设备以获得在该其它边缘设备中的处理后内容高速缓存模块23中高速缓存的处理后内容；以及一个处理后内容服务器模块26，对从在其它边缘设备中的处理后内容客户机模块25给出的、与在自身边缘设备中的处理后内容高速缓存模块23中高速缓存的处理后内容有关的一个请求做出响应。

服务控制设备SC确定当实现内容自适应服务时应当被应用到从客户机设备C传送的内容（处理前内容）上的内容自适应规则，在多个设备CA当中向该自适应服务器设备CA通知该内容自适应规则，并且请求边缘设备E1把从客户机设备C传送的内容传送到内容自适应服务器设备CA。

响应于从服务控制设备SC中给出的请求，在把从客户机设备C中发送的处理前内容传送到内容自适应服务器设备CA之后，边缘设备E1从内容自适应服务器设备CA中接收已经进行了处理的内容（处理后内容），并且把这个处理后内容传送到内容服务器设备CS。

此外，服务控制设备SC确定当实现内容自适应服务时应当被应用到从内容服务器设备CS中传送的内容上的内容自适应规则，向目标内容自适应服务器设备CA通知该内容自适应规则，并且请求边缘设备E1把从内容服务器设备CS中传送的内容传送到内容自适应服务器设备CA。

- 5 响应于从服务控制设备SC中给出的请求，在把从内容服务器设备CS中发送的内容传送到内容自适应服务器设备CA之后，边缘设备E1从内容自适应服务器设备CA中接收处理后内容，并且把这个处理后内容传送到客户机设备C。

- 10 为了更详情地描述它，在确定应当被应用到从客户机设备C中请求的处理前内容上的内容自适应规则之后，在服务控制设备SC中的服务控制模块10搜索数据库模块11中的高速缓存管理数据库13，其中从客户机设备C中请求的处理前内容的标识符和应当被应用到这个处理前内容上的内容自适应规则被用作关键字信息。

- 15 如果搜索的结果证明处理后内容高速缓存被保持在当前控制目标边缘设备E1中，则服务控制模块10命令这个边缘设备E1利用同一个处理后内容高速缓存，而不在内容自适应服务器设备CA中执行内容自适应处理。

然后，边缘设备E1把指定的处理后内容高速缓存发送到客户机设备C。

- 20 此外，在确定应当被应用到从客户机设备C中请求的处理前内容上的内容自适应规则之后，服务控制模块10搜索数据库模块11的高速缓存管理数据库13，其中从客户机设备C中请求的处理前内容的标识符和应当被应用到这个处理前内容上的内容自适应规则被用作关键字信息。

- 25 如果搜索的结果证明处理后内容高速缓存被保持在不同于当前控制目标边缘设备的一个边缘设备中，则服务控制模块10命令当前控制目标边缘设备E1从在保持这个高速缓存的其它边缘设备中的处理后内容服务器模块26中获得该处理后内容高速缓存，而不在内容自适应服务器设备CA中执行内容自适应处理。

然后，控制目标边缘设备E1把获得的处理后内容传送到客户机设备C。

此外，当在内容自适应服务设备CA中生成处理后内容时，以及当从其它边缘设备中获得处理后内容时，服务控制模块10选择这个处理后内容是否被高速缓存在控制目标边缘设备E1中的处理后内容高速缓存模块23中。可以通过测量内容服务器设备CS和处理前内容的利用率来判断这些测定值中的每一个是否超出了某个固定值，做出这个选择。服务控制模块10在选择高速缓存时在高速缓存管理数据库13中记录有关这个处理后内容的信息。

此外，当检测到保持在内容服务器设备CS中的处理前内容已经被更新时，服务控制模块10请求在把处理后内容保持为高速缓存的边缘设备中的处理后内容服务器模块26删除这个内容，其中该处理后内容是基于被更新之前的内容生成的。

然后，在这个边缘设备中的处理后内容服务器模块26从处理后内容高速缓存模块23中删除这个处理后内容，同时从高速缓存管理数据库13中删除有关删除目标内容的记录信息。

此外，当检测到保持在内容服务器设备CS中的处理前内容已经被更新时，服务控制模块10生成一个请求在某个边缘设备中的处理后内容客户机模块25以获得所更新内容的内容获得请求，并且执行控制以便使预先确定的内容自适应规则被应用到该内容上。

利用这个操作，当获得向其应用了内容自适应规则的处理后内容时，在边缘设备中的处理后内容客户机模块25在处理后内容高速缓存模块23中记录这个处理后内容。

〈服务控制设备SC的订户管理数据库12〉

如图3所示，在服务控制设备SC中的订户管理数据库12保持诸如客户机设备C的地址（客户机地址）、订户订立合同的服务类别、以及每种服务的服务级别（如果定义的话）之类的多条信息。

在这个示例中的数据库12显示了一个具有客户机地址[C]的订户预订了两种类别的服务。第一种服务被分类成为一个访问过滤服务（由服务类别[access_fliter]识别），其服务级别为普通服务（由服务级别

[普通]识别)。第二种服务被分类成为一种用于把诸如英语等的一种外语翻译成为日文的翻译服务(由服务类别[*_to_ja]识别),其服务级别是这个翻译服务利用一个高级词典。注意到,随着必要性的出现,其它条信息还可以被保存在订户管理数据库12中。

- 5 在此,将详细说明客户机地址。客户机地址被定义为当预订服务时分配给单个用户的一个标识符,借此该用户可以基于这个客户机地址被唯一地标识。

客户机地址基本上保持不变直到服务合同到期为止。然而,在基于一个新的客户机地址对客户机地址附加信息(诸如服务合同信息)和基
10 于客户机地址管理的所有条信息进行更新这样一种情况下,客户机地址可以被改变。服务控制设备SC基于这个客户机地址管理该单个用户。

在此,当用户通过利用例如客户机设备C作为Web客户机访问IP网络NW(更确切地说,边缘设备E1)时,把具有一个不同于客户机地址的系统的地址(例如,IP地址)动态地从IP网络NW给予客户机设备C。在这种
15 情况下,客户机设备C向边缘设备E1通知一个客户机地址(它是,例如,在访问IP网络NW时从用户输入的,或者是在客户机设备C中预先设置的),并且获得一个IP地址作为对其的一个响应。

当存在来自于用户的第一个网络访问请求时,边缘设备E1分配一个与客户机设备C已经通知的客户机地址有关的IP地址,并且在一个地址映射表(未显示)中记录这两种地址之间的映射关系。此外,边缘设备E1
20 还保持在内容自适应服务的开始触发信号和该IP地址之间的映射关系。

当发送内容获得请求消息(它是例如,经由建立的TCP(Transmission Control Protocol, 发送控制协议)连接传送的一条HTTP(HyperText Transfer Protocol, 超级文本发送协议)请求消息)时,客户机设备C
25 把所获得的IP地址设置作为在请求消息中的源地址,并且这样发送这条消息。

边缘设备E1基于设置在从客户机设备C发送的内容获得请求消息中的IP地址、或者作为对内容获得请求消息的响应从内容服务器设备CS发

送的一条内容获得响应消息（它是例如经由建立的TCP连接传送的一条HTTP响应消息），判断内容自适应服务的开始触发信号。

分配给客户机终端C的IP地址被设置作为在内容获得请求消息中的一个源地址，或者被设置作为在内容获得响应消息中的目的地址。

5 注意到，当边缘设备E1设置到内容服务器设备CS的TCP连接时，可以使用由边缘设备E1给予客户机设备C的IP地址和端口号。在这种情况下，由边缘设备E1给予客户机终端C的与端口号耦合的IP地址被设置作为在内容获得请求消息中的源地址、或者在内容获得响应消息中的目的地址。

边缘设备E1以IP地址映射表（未显示）的形式保持在客户机设备C
10 的IP地址与对其映射的与端口号耦合的IP地址之间的相互地址关系，由此判断关于客户机设备C的触发信号。

这种方案基于这样一种情况的假定：在客户机设备C与边缘设备E1之间以及在边缘设备E1与内容服务器设备CS之间建立了两种不同的TCP连接，并且当边缘设备E1在边缘设备E1与内容服务器设备CS之间建立TCP
15 连接时，由（被允许使用与端口号耦合的这个IP地址的）边缘设备E1本身拥有的与端口号耦合的IP地址被用作源地址。

当检测到关于某个IP地址的内容自适应服务的开始触发信号时，边缘设备E1通过参考IP地址映射表搜索一个映射到该IP地址的客户机地址。此后，边缘设备E1通过利用该客户机地址向服务控制设备SC通知触
20 发信号的检测等。

以上所述的方案被应用于一种仅仅基于客户机地址在边缘设备E1和服务控制设备SC之间标识用户而不必使服务控制设备SC知道IP地址的情况。即，这是其中服务控制设备SC可能仅仅知道客户机地址的方案。

注意到，还可以组合应用一种使用双地址系统的方案和这样一种方
25 案：当分配IP地址给客户机设备C时向服务控制设备SC通知在分配的IP地址和客户机地址之间的映射关系，并且在执行随后的在边缘设备E1和服务控制设备SC之间的通信时向服务控制设备SC通知仅仅基于该IP地址标识的用户。

此外，在迄今为止进行的论述中，边缘设备E1具有分配IP地址的功能（一个IP地址分配功能），然而，如果边缘设备E1能够生成客户机地址和地址映射表，其中该地址映射表显示了在这个客户机地址和对其映射的IP地址之间的映射，则可以在一个不同于边缘设备E1的特别定位的设备（其是，例如，一个IP地址分配服务器设备）中提供IP地址分配功能。

注意到，如果某个用户总是利用专用于这个用户的客户机设备C，而且如果这个客户机设备C没有被移到其它位置处，则在预订网络访问服务时分配一个固定的IP地址，而且这个固定分配的IP地址可以被直接用作客户机地址。依据IPv4，由于IP地址空间的限制，设置这样一个前提是不可能的，然而，在其中可以自由使用专用地址的企业内部网中这个前提是可能的。

这个方案能使IP网络NW（更确切地说是边缘设备E1）消除在每次用户访问IP网络NW时动态分配IP地址的功能和管理地址映射表的功能的必要性。

〈服务控制设备SC的高速缓存管理数据库13〉

如图4所示，在服务控制设备SC中的高速缓存管理数据库13保持诸如处理前内容名称（保持在内容服务器设备CS中的原始内容的名称）、应用于处理前内容上的内容自适应规则、处理后内容名称、把该处理后内容保持为高速缓存的边缘设备的地址之类的多条信息。

在这个例子中数据库13显示：向一个处理前内容[http://www.xyz.com/top.html]应用一个使用高级辞典的英语一日文翻译服务（由内容自适应规则诸如[en_to_ja & high]）标识），由此生成了一个处理后内容[http://www.xyz.com/top/ja.html]，而且这个处理后内容被高速缓存在具有地址[E1]的边缘设备E1中。注意到，除这些条信息之外的诸如处理前内容的有效期和更新日期 / 时间之类的多条信息被保存在高速缓存管理数据库13中，由此有可能检测到处理前和处理后内容变成旧的。

此外，在其中存在多个具有服务控制设备SC的内容自适应服务供应商的情况下，可能出现这样一种情况：如果内容自适应服务供应商不同，则尽管处理前内容是相同的，但是处理后内容变得不同。因此，除那些条信息之外的多条内容自适应服务供应商的名称信息可以被保持，或者
5 可以为每个内容自适应服务供应商分段地管理高速缓存管理数据库13。此外，依据必要性，其它多条信息可以被保存在高速缓存管理数据库13中。

〈服务控制设备SC的记账数据库14〉

10 如图5所示，在服务控制设备SC中的记账数据库14保持诸如接收内容自适应服务的客户机设备C的地址、提供给客户机设备C的内容自适应服务类别的名称、内容自适应服务级别、和服务提供时间之类的多条信息。

在这例子中数据库14显示了：在某个时间[YYYY:MM:DD:HH:MM:SS]（年 / 月 / 日 / 小时 / 分钟 / 秒）向具有客户机地址[C]的用户提供一个
15 在具有服务级别[generic（普通）]（一般）的服务类别[access_filter]（访问过滤服务）下的服务。注意到，可以为每个内容自适应服务供应商分段地管理记账数据库14。注意到，随着必要性的出现，其它条信息还可以被保存在记账数据库14中。

20 [内容自适应服务控制系统的操作]

接下来，将综合参考图1到27说明如上所述的内容自适应服务控制系统1的操作实例。

下列操作实例中的每一个将涉及一个Web内容的内容自适应处理。在有关每个操作的论述中，除非特别限定，否则IP网络NW的中介被省略。
25 此外，在每个操作实例的说明中，加括号的数字指示处理步骤的编号。

〈客户机设备C〉

如图6所示，当获得期望的内容时，客户机设备C执行下列步骤（1）到（4）中的处理：

(1) 开始;

(2) 把内容获得请求消息（在下文中有时它简单地被称作一个“内容请求”）发送到边缘设备E1的内容传送模块21;

(3) 从边缘设备E1的内容传送模块21中接收内容获得响应消息（在下文中有时它被简单地称作一个“内容响应”）; 以及

(4) 结束。

<内容服务器设备CS>

如图7所示，当对内容请求做出响应时（当向回发送所请求的内容时），内容服务器设备CS执行下列步骤（1）到（4）中的处理：

(1) 开始;

(2) 从边缘设备E1的内容传送模块21中接收内容获得请求消息;

(3) 把所请求的内容作为内容获得响应消息发送到边缘设备E1的内容传送模块21; 以及

(4) 结束。

注意到，确切地说，内容服务器设备CS经由边缘设备E2发送与接收诸如该消息的信息，然而，除非指定，否则边缘设备E2的中介被忽略了。

<边缘设备E1的内容传送模块21>

当从在同一个边缘设备内的其它功能模块或者其它设备（诸如客户机设备C、边缘设备E2、内容服务器设备CS和内容自适应服务器设备CA）中接收信息时，边缘设备E1的内容传送模块21执行下列步骤（1）到（20）中的处理：

(1) 开始;

(2) 当从内容服务器设备CS或者边缘设备E1中的处理后内容服务器模块26中接收内容响应时，执行在（10）中的处理;

(3) 当从代理模块24中接收内容响应时，执行在（12）中的处理;

(4) 当从处理后内容客户机模块25中接收处理后内容请求时，执行在（13）中的处理;

- (5) 当从处理后内容服务器模块26中接收处理后内容响应时，执行在(14)中的处理；
- (6) 当从代理模块24中接收内容请求时，执行在(15)中的处理；
- (7) 当从客户机设备C或者处理后内容客户机模块25中接收内容请求时，执行在(16)中的处理；
- (8) 当从代理模块24中接收内容自适应请求时，执行在(18)中的处理；
- (9) 当从内容自适应服务器设备CA中接收内容自适应响应时，执行在(19)中的处理；
- (10) 判断所接收的内容响应是否需要发送到代理模块24。如果判断为“是”，则执行在(11)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在(12)中的处理；
- (11) 把内容响应发送到代理模块24，并且执行在(20)中的处理；
- (12) 把内容响应发送到客户机设备C或者在边缘设备E1中的处理后内容客户机模块25，并且执行在(20)中的处理；
- (13) 把处理后内容请求发送到处理后内容服务器模块26，并且执行在(20)中的处理；
- (14) 把处理后内容响应发送到处理后内容客户机模块25，并且执行在(20)中的处理；
- (15) 把内容请求发送到内容服务器设备CS或者处理后内容服务器模块26，并且执行在(20)中的处理；
- (16) 判断所接收的内容请求是否需要发送到代理模块24。如果判断为“是”，则执行在(17)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在(15)中的处理；
- (17) 把内容请求发送到代理模块24，并且执行在(20)中的处理；
- (18) 把内容自适应请求发送到内容自适应服务器设备CA，并且执行在(20)中的处理；
- (19) 把内容自适应响应发送到代理模块24，并且执行在(20)中的处理；以及

(20) 结束。

〈边缘设备E1的代理模块24（触发信号分析处理）〉

如图9所示，当基于从内容传送模块21中接收的信息分析内容自适应
5 服务的开始触发信号时，边缘设备E1中的代理模块24执行下列步骤（1）
到（31）中的处理：

（1）开始；

（2）当从内容传送模块21中接收内容自适应处理时，执行在（6）
中的处理；

10 （3）当从内容传送模块21中接收内容请求时，执行在（12）中的处
理；

（4）当从内容传送模块21中接收处理后内容响应时，执行在（21）
中的处理；

15 （5）当从内容传送模块21中接收内容响应时，执行在（25）中的处
理；

（6）基于之前接收的服务控制命令，判断所接收的内容是否被高速
缓存了。如果判断为“是”，则执行在（7）中的处理。然而，如果判断
为“否”，则执行在（9）中的处理；

（7）把一个高速缓存记录请求发送到处理后内容高速缓存模块23；

20 （8）接收响应；

（9）判断内容自适应处理被应用于其上的是内容请求还是内容响
应。如果判断是内容请求，则执行在（10）中的处理。如果判断是内容
响应，则执行在（11）中的处理；

（10）生成内容请求，并且执行在（12）中的处理；

25 （11）生成内容响应，并且执行在（28）中的处理；

（12）分析关于是否需要对内容请求执行内容自适应处理的条件（请
求触发信号条件）；

(13) 判断是否满足请求触发信号条件。如果判断为“是”，则执行在(14)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在(16)中的处理；

(14) 把一个触发信号通知发送到交互工作模块20；

5 (15) 转变到一个服务控制命令等待状态；

(16) 把一条高速缓存搜索请求发送到处理前内容高速缓存模块22，以便检查请求目标内容是否被高速缓存了；

(17) 从处理前内容高速缓存模块22中接收一个响应；

(18) 判断处理前内容是否已经被高速缓存了。如果判断为“是”，
10 则执行在(20)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在(19)中的处理；

(19) 把内容请求发送到内容传送模块21，并且执行在(31)中的处理；

(20) 通过利用高速缓存的处理前内容生成内容响应，并且执行在
15 (28)中的处理；

(21) 基于之前接收的服务控制命令，判断所接收的处理后内容是否被高速缓存了。如果判断为“是”，则执行在(22)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在(24)中的处理；

(22) 把高速缓存记录请求发送到处理后内容高速缓存模块23；

20 (23) 从处理后内容高速缓存模块23中接收一个高速缓存记录响应；

(24) 生成内容响应，并且执行在(28)中的处理；

(25) 判断所接收的处理前内容是否被高速缓存了。如果判断为“是”，则执行在(26)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在(28)中的处理；

25 (26) 把高速缓存记录请求发送到处理前内容高速缓存模块22；

(27) 从处理前内容高速缓存模块22中接收一个高速缓存记录响应；

(28) 分析关于是否需要执行用于该内容响应的内容自适应处理的条件（响应触发信号条件）；

(29) 判断是否满足响应触发信号条件。如果判断为“是”，则执行在(14)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在(30)中的处理；

(30) 把内容响应发送到内容传送模块21；以及

5 (31) 结束。

〈边缘设备E1的代理模块24（服务控制命令接收处理）〉

如图10所示，当从服务控制设备SC中经由交互工作模块20接收一个服务控制命令时，边缘设备E1中的代理模块24执行下列步骤(1)到(20)中的处理：

10 (1) 处于一个服务控制命令等待状态；

(2) 从交互工作模块20中接收服务控制命令；

(3) 分析服务控制命令；

(4) 判断服务控制命令是否请求执行内容自适应处理。如果判断为“是”，则执行在(19)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行
15 在(5)中的处理；

(5) 判断服务控制命令是否请求利用保持在自身边缘设备E1中的处理后内容高速缓存。如果判断为“是”，则执行在(6)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在(14)中的处理；

(6) 把一个高速缓存搜索请求发送到处理后内容高速缓存模块23；

20 (7) 从处理后内容高速缓存模块23中接收一个高速缓存搜索响应；

(8) 通过利用迄今为止已经被高速缓存的处理后内容高速缓存生成一个内容响应；

(9) 分析响应触发信号条件；

(10) 判断是否满足响应触发信号条件。如果判断为“是”，则执行
25 行在(11)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在(13)中的处理；

(11) 把触发信号通知发送到交互工作模块20；

(12) 转变到服务控制命令等待状态；

(13) 把内容响应发送到内容传送模块21，并且执行在(21)中的处理；

(14) 判断服务控制命令是否请求设置触发信号条件。如果判断为“是”，则执行在(15)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行
5 在(17)中的处理；

(15) 设置触发信号条件；

(16) 把一个触发信号条件设置响应发送到交互工作模块20，并且执行在(21)中的处理；

(17) 由于服务控制命令请求获得被保持在其它边缘设备中的处理后内容服务器模块26中的处理后内容，所以生成一个将被发送给在这个边缘设备中的处理后内容服务器模块26的处理后内容请求；
10

(18) 把处理后内容请求发送到内容传送模块21；

(19) 生成一个将被发送给内容自适应服务器设备CA的内容自适应请求；

15 (20) 把内容自适应请求发送到内容传送模块21；以及
(21) 结束。

<边缘设备E1的交互工作模块20（对服务控制设备SC的通知处理）>

如图11所示，当从代理模块24接收一个与服务控制设备SC的交互工作请求时，边缘设备E1中的交互工作模块20执行下列步骤（1）到（14）中的处理；
20

(1) 开始；

(2) 当从代理模块24中接收一触发信号通知时，执行在(6)中的处理；

25 (3) 当从处理后内容客户机模块25中接收处理后内容获得响应时，执行在(8)中的处理；

(4) 当从处理后内容客户机模块25中接收处理后内容生成响应时，执行在(10)中的处理；

(5) 当从处理后内容服务器模块26中接收处理后内容删除响应时，
执行在(12)中的处理；

(6) 生成一条将被发送给服务控制设备SC的服务控制模块10的消息；

5 (7) 把触发信号通知发送到服务控制模块10，并且执行在(14)中的处理；

(8) 生成一条将被发送给服务控制模块的消息；

(9) 把处理后内容获得响应发送到服务控制模块10，并且执行在
(14)中的处理；

10 (10) 生成一条将被发送给服务控制模块的消息；

(11) 把一个处理后内容生成响应发送到服务控制模块10；

(12) 生成一条将被发送给服务控制模块的消息；

(13) 把一个处理后内容删除响应发送到服务控制模块10；以及

(14) 结束。

15

〈边缘设备E1的交互工作模块20（服务控制命令接收处理）〉

如图12所示，当从服务控制设备SC的服务控制模块10中接收服务控制命令时，边缘设备E1的交互工作模块20执行在下列步骤(1)到(17)中的处理：

20 (1) 开始；

(2) 当从服务控制模块10中接收服务控制命令时，执行在(6)中的处理；

(3) 当从服务控制模块10中接收处理后内容获得请求时，执行在
(11)中的处理；

25 (4) 当从服务控制模块10中接收处理后内容生成请求时，执行在
(13)中的处理；

(5) 当从服务控制模块10中接收处理后内容删除请求时，执行在
(15)中的处理；

(6) 判断向其发送所接收的服务控制命令的目的地。如果发送目的地是内容自适应服务器设备CA，则执行在(7)中的处理。如果是代理模块24，则执行在(9)中的处理；

(7) 生成一个将被发送到内容自适应服务器设备CA的消息；

5 (8) 把服务控制命令发送到内容自适应服务器设备CA，并且执行在(17)中的处理；

(9) 生成一条将被发送到代理模块24的消息；

(10) 把服务控制命令发送到代理模块24，并且执行在(17)中的处理；

10 (11) 生成一条将被发送到处理后内容客户机模块25的消息；

(12) 把处理后内容获得请求发送到处理后内容客户机模块25，并且执行在(17)中的处理；

(13) 生成一条将被发送到处理后内容客户机模块25的消息；

(14) 把处理后内容生成请求发送到处理后内容客户机模块25；

15 (15) 生成一条将被发送到处理后内容服务器模块26的消息；

(16) 把处理后内容删除请求发送到处理后内容服务器模块26；以及

(17) 结束。

20 <服务控制设备SC的触发信号设置处理>

如图13所示，当在边缘设备E1中设置用于内容自适应处理的触发信号条件时，服务控制设备SC执行在下列步骤(1)到(6)中的处理：

(1) 开始；

25 (2) 确定触发信号条件。设置作为触发信号条件的项目是：客户机设备C的地址、指示被应用内容自适应处理的目标是内容请求还是内容响应的信息、与内容属性有关的条件（该条件是内容描述语言必须是不同于例如日文）、以及一个触发信号条件设置目标边缘设备的地址。注意到，触发信号条件设置目标边缘设备是包括客户机设备C的边缘设备E1；

(3) 生成一条将被发送到交互工作模块20的消息；

(4) 把一个触发信号条件设置请求发送到交互工作模块20。注意到，这个触发信号条件设置请求作为一个服务控制命令经由交互工作模块20被传送到代理模块24；

(5) 从交互工作模块20接收一个触发信号条件设置响应；以及

5 (6) 结束。

〈服务控制设备SC的触发信号通知接收处理〉

10 如图14所示，当从边缘设备E1中接收一个服务开始触发信号时，服务控制设备SC执行在下列步骤（1）到（24）中的处理。注意到，假定触发信号条件设置已经由如上所述的触发信号设置处理完成了（在下面的操作实例中，假定除非指定，否则触发信号设置已经完成了）：

(1) 开始；

15 (2) 从交互工作模块20中接收触发信号通知；

(3) 分析触发信号通知；

(4) 把一个订户信息请求发送到订户管理数据库12；

(5) 从订户管理数据库12中接收一个订户信息响应；

(6) 基于触发信号通知信息和订户信息确定内容自适应规则；

20 (7) 判断内容请求或者内容响应中哪一个是处理执行目标。如果判断是内容请求，则执行在（22）中的处理。如果判断是内容响应，则执行在（8）中的处理；

(8) 把处理后内容搜索请求发送到高速缓存管理数据库13；

25 (9) 从高速缓存管理数据库13中接收处理后内容搜索响应。搜索响应的结果导致获得是否有处理后高速缓存、如果高速缓存存在的话是否有处理后内容ID、管理高速缓存的服务器的服务器ID（一个服务器ID列表）、高速缓存的有效期、处理前内容的更新日期 / 时间，它用作一个用于创建处理后内容的基础；

(10) 判断是否使用该高速缓存。可以被认为是用于这个判断的标准是：已知在当前控制目标边缘设备中是否存在处理后内容高速缓存，判断即使当处理后内容高速缓存存在于其它边缘设备中时在控制目标边缘设备中是否生成了一个新的处理后内容高速缓存，判断现存的处理后内容高速缓存是否旧到无法使用，检测在保持该处理后内容高速缓存的边缘设备中是否出现错误等。然而，在此没有显示一种用于确定是否做出这个判断的特定标准。注意到，如果处理后内容高速缓存不存在，则高速缓存被判断为无法使用。如果判断为“是”，则执行在(11)中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在(16)中的处理；

10 (11) 选择把处理后内容保持为高速缓存的处理后内容服务器模块26。注意到，如果提供了多个处理后内容服务器模块26，则选择这些模块26中的一个。在这种情况下可以被认为是一种选择标准的作法可以涉及使用距当前控制目标边缘设备的距离和处理后内容服务器模块26的负载状态；

15 (12) 生成用于利用现存处理后内容高速缓存的服务控制命令。在这种情况下，如果处理后内容没有被高速缓存在控制目标边缘设备中，则指定处理后内容是否被高速缓存在这个边缘设备中；

(13) 把服务控制命令发送到交互工作模块20。服务控制命令然后经由交互工作模块20被发送到代理模块24；

20 (14) 当收取用于使用处理后内容高速缓存的费用时，把一个记帐数据生成请求发送到记帐数据库14；

(15) 当从记帐数据库14中接收一个记帐数据生成响应时，执行在(24)中的处理；

25 (16) 选择将在执行内容自适应处理时被使用的内容自适应服务器设备CA，如果存在多个内容自适应服务器设备CA，则选择这些设备CA中的一个。在这种情况下可以被认为是一种选择标准的作法可以涉及使用距当前控制目标边缘设备的距离和内容自适应服务器设备CA的负载状态；

(17) 确定从执行内容自适应处理的结果中获得的处理后内容是否被高速缓存在边缘设备E1内的处理后内容高速缓存模块23中;

(18) 生成用于执行内容自适应处理的服务控制命令。在这种情况下, 指定在(17)中确定的处理后内容是否是可被高速缓存的;

5 (19) 判断处理后内容在(17)中是否被判断为被高速缓存。如果判断为“是”, 则执行在(20)中的处理。然而, 如果判断为“否”, 则执行在(22)中的处理;

(20) 把高速缓存记录请求发送到高速缓存管理数据库13;

(21) 从高速缓存管理数据库13中接收高速缓存记录响应;

10 (22) 把服务控制命令发送到交互工作模块20。这个服务控制命令经由交互工作模块20被发送到内容自适应服务器设备CA;

(23) 把服务控制命令发送到交互工作模块20。这个服务控制命令然后经由交互工作模块20被发送到代理模块24; 执行在(14)中的处理; 以及

15 (24) 结束。

〈服务控制设备SC的处理后内容获得处理〉

如图15所示, 当把保持在某个边缘设备中的处理后内容传送到一个不同的边缘设备时, 服务控制设备SC执行在下列步骤(1)到(10)中的处理:

20 (1) 开始;

(2) 确定一个获得目标处理后内容;

(3) 随着必要性的出现, 把高速缓存搜索请求发送到高速缓存管理数据库13;

25 (4) 从高速缓存管理数据库13中接收高速缓存搜索响应;

(5) 生成一条将被发送给交互工作模块20的消息;

(6) 把处理后内容获得请求发送到交互工作模块20;

(7) 从交互工作模块20中接收处理后内容获得响应;

(8) 把高速缓存记录请求发送到高速缓存管理数据库13;

- (9) 从高速缓存管理数据库13中接收高速缓存记录响应；以及
- (10) 结束。

〈服务控制设备SC的处理后内容删除处理〉

5 如图16所示，当删除保持在边缘设备E1中的处理后内容时，服务控制设备SC执行在下列步骤（1）到（11）中的处理：

- (1) 开始；
- (2) 确定一个删除目标处理后内容；
- (3) 随着必要性的出现，把高速缓存搜索请求发送到高速缓存管理
- 10 数据库13；
- (4) 从高速缓存管理数据库13中接收高速缓存搜索响应；
- (5) 生成一条将被发送给交互工作模块20的消息；
- (6) 把一个处理后内容删除请求发送到交互工作模块20；
- (7) 从交互工作模块20中接收处理后内容删除响应；
- 15 (8) 把高速缓存删除请求发送到高速缓存管理数据库13；
- (9) 从高速缓存管理数据库13中接收高速缓存删除响应；
- (10) 判断是否所有的删除目标处理后内容都已经被删除了。如果判断为“是”，则执行在（11）中的处理。然而，如果判断为“否”，则执行在（5）中的处理；以及
- 20 (11) 结束。

〈服务控制设备SC的处理后内容生成处理〉

如图17所示，当通过利用保持在内容服务器设备CS中的处理前内容在边缘设备中最新高速缓存处理后内容时，服务控制设备SC执行在下列

25 步骤（1）到（7）中的处理：

- (1) 开始；
- (2) 确定以下各项：一个获得目标处理前内容；通过利用这个处理前内容执行什么内容自适应处理；给予处理后内容的一个名称；以及一

个用于高速缓存这个处理后内容的边缘设备。如果必要的话，则设置用于生成处理后内容所需要的触发信号；

5 (3) 把一个处理后内容生成请求发送到交互工作模块20。在这种情况下，指定了在(2)中确定的处理前内容名称、处理后内容名称和边缘设备；

 (4) 从交互工作模块20中接收处理后内容生成响应。注意到，在接收处理后内容生成响应之前，服务控制设备SC控制边缘设备E1和内容自适应服务器设备CA，以便生成处理后内容。然而，这个过程与如上所述的触发信号接收处理相同，因此在此省略；

10 (5) 把有关所生成的处理后内容的高速缓存记录请求发送到高速缓存管理数据库13；

 (6) 从高速缓存管理数据库13中接收高速缓存记录响应；以及

 (7) 结束。

15 <边缘设备E1的处理后内容客户机模块25>

 如图18所示，当从在其它边缘设备中的处理后内容服务器模块26中获得处理后内容时，或者当通过在从内容服务器设备CS中获得内容的过程中在内容自适应服务器设备CA中应用内容自适应处理获得处理后内容时，边缘设备E1中的处理后内容客户机模块25执行在下列步骤(1)到(14)中的处理：

20 (1) 开始；

 (2) 当从交互工作模块20中接收处理后内容获得请求时，执行在(4)中的处理；

25 (3) 当从交互工作模块20中接收处理后内容生成请求时，执行在(9)中的处理；

 (4) 把处理后内容请求发送到处理后内容服务器模块26；

 (5) 从处理后内容服务器模块26中接收处理后内容响应；

 (6) 把高速缓存记录请求发送到处理后内容高速缓存模块23；

 (7) 从处理后内容高速缓存模块23中接收高速缓存记录响应；

(8) 把处理后内容获得响应发送到交互工作模块20;

(9) 把内容请求发送到内容传送模块21;

(10) 从内容传送模块21中接收内容响应。所接收的内容是内容自适应服务器设备CA向其应用内容自适应处理的处理后内容;

5 (11) 把所获得的处理后内容的高速缓存记录请求发送到处理后内容高速缓存模块23;

(12) 从处理后内容高速缓存模块23中接收高速缓存记录响应;

(13) 把处理后内容生成响应发送到交互工作模块20; 以及

(14) 结束。

10

〈边缘设备E1的处理后内容服务器模块26〉

如图19所示, 当对从在其它边缘设备内的处理后内容客户机模块25
15 中给出的用于高速缓存的处理后内容的请求、或者从在其它边缘设备中的内容传送模块21中给出的用于高速缓存的处理后内容的请求做出响应时, 这个请求由于某个内容请求被转换到一种适于处理后内容请求的形式而发生, 或者当响应于来自服务控制设备SC的请求而删除高速缓存在自身边缘设备E1中的处理后内容时, 边缘设备E1中的处理后内容服务器
20 模块26执行在下列步骤(1)到(12)中的处理:

(1) 开始;

(2) 当从内容传送模块21或者处理后内容客户机模块25中接收处理后内容时, 执行在(4)中的处理;

(3) 当从交互工作模块20中接收处理后内容删除请求时, 执行在(9)
25 中的处理;

(4) 分析处理后内容请求;

(5) 把高速缓存搜索请求发送到处理后内容高速缓存模块23;

(6) 从处理后内容高速缓存模块23中接收高速缓存搜索响应;

(7) 产生一条将被发送到一请求方的消息;

(8) 把一个处理后内容响应发送到发送源，并且执行在(12)中的处理；

(9) 把一个高速缓存删除请求发送到处理后内容高速缓存模块23；

(10) 从处理后内容高速缓存模块23中接收一个高速缓存删除响应；

5 (11) 把处理后内容删除响应发送到交互工作模块20； 以及

(12) 结束。

<内容自适应服务器设备CA的内容处理>

如图20所示，当执行内容自适应处理时，内容自适应服务器设备CA
10 执行在下列步骤(1)到(8)中的处理：

(1) 开始；

(2) 从交互工作模块20中接收服务控制命令；

(3) 保存有关内容自适应处理的信息，并且执行在(8)中的处理；

(4) 从内容传送模块21中接收内容自适应请求；

15 (5) 获得在(3)中保存的内容自适应信息；

(6) 基于该内容自适应信息执行内容自适应处理；

(7) 把一个内容自适应响应发送到内容传送模块21； 以及

(8) 结束。

20 <内容自适应服务的第一个操作实例：对内容请求的内容自适应处理
>

图21是一个序列图表，作为在内容自适应服务控制系统SYS中的内容自适应服务的一个操作实例显示了对内容（获得）请求的内容自适应处理。

25 在此，作为一个对从客户机设备C中给予内容服务器设备CS的内容请求执行内容自适应处理的例子，对访问过滤服务进行举例说明。

(1) 服务控制设备SC在包括客户机设备C的边缘设备（#1）E1中设置触发信号条件。在此，触发信号条件是：预订访问过滤服务的客户机

设备C的地址[C]被设置为源地址，而且用于基于HTTP协议标识一个端口的[80]被设置为一个目的地TCP端口号；

(2) 边缘设备E1对在(1)中请求的触发信号条件的设置做出响应；

(3) 客户机设备C把对由URL [http://www.xyz.com/top.html]指定的内容的内容请求发送到边缘设备E1；

(4) 边缘设备E1分析所接收的内容请求。当检测到满足了触发信号条件时，边缘设备E1把这个意思发送到服务控制设备SC；

(5) 服务控制设备SC以考虑客户机设备C的位置以及内容自适应服务器设备CA的负载的方式，选择最优的用于相对于这个内容请求应用访问过滤服务的内容自适应服务器设备CA。在此，假定具有地址[CA]的内容自适应服务器设备CA已经被选择了。

此外，详细的过滤条件（诸如禁止未成年人访问的站点等等）是依据必要性从订户管理数据库12中获得的。此后，内容自适应服务器设备CA的地址{CA}以及内容自适应规则信息（在此是普通访问过滤）作为一个内容自适应请求被发送到边缘设备E1。

注意到，接收内容自适应请求的边缘设备E1可以把内容自适应请求传送到被通知的内容自适应服务器设备CA，然而，在此的方案是在(7)中发送的内容自适应目标内容请求和在内容自适应请求中通知的内容自适应规则信息被一起通知（在所有的下列操作实例中是相同的）；

(6) 服务控制设备SC请求具有地址[CS]的内容服务器设备CS建立一个连接。注意到，在这种情况下，具有地址[CS']的内容服务器设备CS作为具有地址[CS]的内容服务器设备CS的镜像服务器存在。当期望把内容请求传送到具有地址[CS']的内容服务器设备CS以用于负载分担时，服务控制设备SC可以被通知[CS']作为一个连接目的地址；

(7) 边缘设备E1把在(5)中通知的内容自适应规则（普通访问过滤）发送到具有地址[CA]的内容自适应服务器设备CA，其中在URL后嵌入内容请求。

在此，ICAP被用作一种用于使边缘设备E1和内容自适应服务器CA互相交互工作的协议。在这种情况下，边缘设备E1用作一个ICAP客户机，而内容自适应服务器设备CA用作一个ICAP服务器；

5 (8) 当识别到请求了普通访问过滤服务时，内容自适应服务器设备CA向内容请求应用访问过滤(在这种情况下，假定已经通过了访问过滤)。内容自适应服务器设备CA把从其中删除了在URL中嵌入的内容自适应规则的内容请求发送到边缘设备E1；

(9) 边缘设备E1把来自内容自适应服务器设备CA的作为内容自适应处理的结果所接收的内容请求发送到内容服务器设备CS；

10 (10) 内容服务器设备作为一个响应把所请求的内容发送回到边缘设备E1；以及

(11) 边缘设备E1判断所接收的内容响应是否满足了触发信号条件中的某一项。在此假定触发信号条件没有被满足。当识别到触发信号条件没有被满足时，边缘设备E1把内容响应发送到客户机设备C。

15

<内容自适应服务的第二个操作实例：与内容响应有关的内容自适应处理（未被使用的高速缓存）>

图22是一个序列图表，作为在内容自适应服务控制系统SYS中的内容自适应服务的一个操作实例显示了与内容响应有关的内容自适应处理
20 （不使用高速缓存）。

在此，作为执行与响应于来自客户机设备C的请求从内容服务器设备CS发送的内容响应有关的内容自适应处理的一个例子，对英语版本内容的日文翻译服务进行举例说明。

25 (1) 服务控制设备SC在包括客户机设备C的边缘设备（#1）E1中设置触发信号条件。在此，触发信号条件是：预订了英一日翻译服务的客户机设备C的地址[C]被设置为目的地址，而且用于基于HTTP协议标识一个端口的[80]被设置为一个源TCP端口号，而且内容描述语言不是日文；

(2) 边缘设备E1对在（1）中请求的触发信号条件的设置做出响应；

(3) 客户机设备C把对由URL [http://www.xyz.com/top.html]指定的内容的内容请求发送到边缘设备E1;

(4) 边缘设备E1接收从客户机设备C发送的内容请求, 并且判断触发信号条件中的某一项是否被这个内容请求满足了。在此假定触发信号条件没有被满足, 然而, 如果在内容自适应服务的第一个操作实例中显示5 的触发信号被设置了, 则启动访问过滤服务。

当识别到触发信号条件没有被满足时, 边缘设备E1把内容请求发送到内容服务器设备CS。在此, 如果触发信号条件是客户机设备C的地址[C]被设置为一个目的地址、且[80]被设置为一个源端口号, 则边缘设备E110 在一个缓存器(未显示)中记录这个内容请求(其在所有的下列操作实例中是相同的);

(5) 内容服务器设备CS把所请求的英语内容作为一个响应发送回到边缘设备E1;

(6) 边缘设备E1分析所接收的内容响应。通过检查一个HTTP内容语言报头分析涉及内容描述语言的条件。当检测到满足了触发信号条件时,15 边缘设备E1把这个意思发送到服务控制设备SC。在这种情况下, 在(4)中保存在缓存器中的内容请求同时也被发送到服务控制设备SC;

(7) 服务控制设备SC通过参考订户管理数据库12, 选择最佳的、用于相对于内容响应应用英一日翻译的内容自适应服务器设备CA。

此外, 随着必要性的出现, 从订户管理数据库12中获得详细的翻译可选条件(诸如用于翻译的词典的类别和等级等)。此后, 内容自适应服务器设备CA的地址[CA]以及内容自适应规则信息(在此它指定英一日翻译和“高”作为词典等级)作为内容自适应请求被发送到边缘设备E1;20

(8) 服务控制设备SC请求具有地址[C]的客户机设备C建立一个连接。在这种情况下, 服务控制设备SC同时指定在英一日翻译版本中的处理后内容是否被高速缓存。25

在这个实例中, 如果被高速缓存, 则服务控制设备SC在高速缓存管理数据库13中记录处理前内容的URL [http://www.xyz.com/top.html]、内容自适应规则(指定英一日翻译和词典等级)、用于指定把内容自适

应规则应用到处理前内容上的结果所生成的处理后内容的URL
[http://www.xyz.com/top/ja.html]、以及用于管理处理后内容高速缓存的边缘设备E1的地址[E1]；

5 (9) 边缘设备E1把内容响应发送到具有地址[CA]的内容自适应服务器设备CA，其中在(7)中通知的内容自适应规则(英一日翻译以及高级词典)被嵌入在该内容响应中作为Cookie；

(10) 当识别到使用高级词典的英一日翻译服务被请求时，内容自适应服务器设备CA把英一日翻译应用到内容响应上。内容自适应服务器设备CA把内容描述语言设置为日语，并且把从其中删除了Cookie信息的内容响应发送到边缘设备E1；以及

(11) 边缘设备E1把来自内容自适应服务器设备CA的作为内容自适应处理的结果所接收的内容响应发送到客户机设备C。

15 <内容自适应服务的第三个操作实例：与内容响应有关的内容自适应处理(在自身边缘设备中使用高速缓存)>

图23是一个序列图表，作为在内容自适应服务控制系统SYS中的内容自适应服务的一个操作实例显示了与内容响应有关的内容自适应处理(在自身边缘设备中使用一个高速缓存)。

在此，通过给出一种利用处理后内容实现英一日翻译服务的例子，
20 对与内容自适应服务的第二个操作实例同样的英一日翻译服务进行举例说明。

(1) — (6) 这些步骤(1)到(6)与在如上所述的内容自适应服务的第二操作实例中的那些步骤相同。在此假定处理前内容没有被高速缓存在边缘设备E1中；

25 (7) 服务控制设备SC在与内容自适应服务的第二操作实例中的那些步骤相同的处理步骤中确定内容自适应规则，此后搜索高速缓存管理数据库13，其中被设置在在(6)中通知的信息中的URL [http://www.xyz.com/top.html]和内容自适应规则被用作关键字信息。

当作为搜索的结果检测到存在有关的实际处理后内容时，服务控制设备SC选择最佳的、用于保持处理后内容的边缘设备E1。如果作为由服务控制设备SC设置的当前控制目标的边缘设备（#1）E1保持处理后内容，则这个边缘设备E1变成了最佳的边缘设备。在其它情况下，服务控制设备SC以考虑距边缘设备的距离的方式选择最佳边缘设备。

在这个实例中假定是其中边缘设备（#1）E1保持处理后内容的一种情况，即在执行了如在内容自适应服务的第二个操作实例中显示的处理之后执行在第三个操作实例中的处理的一种情况。因此，服务控制设备SC选择边缘设备（#1）E1作为最佳的边缘设备。

当请求客户机设备C连接时，服务控制设备SC把保持处理后内容的边缘设备E1的地址[E1]、和处理后内容的URL[http://www.xyz.com/top/ja.html]一起向客户机设备C通知；

（8）边缘设备E1分析该连接请求，并且当识别到保持在自身边缘设备中的处理后内容被请求使用时，通过使用处理后内容生成一个将被发送回客户机设备C的内容响应；以及

（9）边缘设备E1把生成的内容响应发送到客户机设备C。

〈内容自适应服务的第四个操作实例：与内容响应有关的内容自适应处理（在其它边缘设备中使用高速缓存）〉

图24是一个序列图表，作为在内容自适应服务控制系统SYS中的内容自适应服务的一个操作实例显示了与内容响应有关的内容自适应处理（在其它边缘设备中使用一个高速缓存）。

在这个第四操作实例中，举例说明了一种与在如上所述的内容自适应服务的第三操作实例中相同的情况，其中处理后内容没有被高速缓存在自身边缘设备中，然而，使用了被高速缓存在其它边缘设备中的处理后内容。

（1）—（6）这些步骤（1）到（6）与在如上所述的内容自适应服务的第三操作实例中的那些步骤相同；

（7）服务控制设备SC在与内容自适应服务的第二操作实例中的那些步骤相同的处理步骤中确定内容自适应规则，尔后搜索高速缓存管理数

数据库 13，其中被设置在在（6）中通知的信息中的 URL [http://www.xyz.com/top.html] 和内容自适应规则被用作关键字信息。

当作为搜索的结果检测到存在有关的实际处理后内容时，服务控制设备 SC 选择最佳的、用于保持处理后内容的边缘设备。如果作为由服务控制设备 SC 设置的当前控制目标的边缘设备（#1）E1 保持处理后内容，
5 则这个边缘设备 E1 就变成了最佳的边缘设备。在其它情况下，服务控制设备 SC 以考虑距边缘设备的距离的方式选择最佳边缘设备。

在这个实例中假定是其中边缘设备 E1 没有保持处理后内容的一种情况，因此服务控制设备 SC 选择边缘设备（#2）E2 作为最佳的边缘设备。
10 当请求客户机设备 C 连接时，服务控制设备 SC 把保持处理后内容的边缘设备 E2 的地址 [E2]、和处理后内容的 URL [http://www.xyz.com/top/ja.html] 一起向客户机设备 C 通知；

（8）边缘设备 E1 分析该连接请求，并且当识别到保持在边缘设备 E2 中的处理后内容被请求使用时，向边缘设备 E2 发送一个内容请求；

15 （9）边缘设备 E2 把所请求的内容作为一个响应发送回边缘设备 E1；
以及

（10）边缘设备 E1 通过使用从边缘设备 E2 中获得的处理后内容发送所生成的一个内容响应。

20 <内容自适应服务的第五个操作实例：在边缘设备之间传送处理后内容>

图 25 是一个序列图表，作为在内容自适应服务控制系统 SYS 中的内容自适应服务的一个操作实例显示了在边缘设备之间传送处理后内容的情况。

25 在此举例说明的是这样一种情况：边缘设备（#1）E1 获得被高速缓存在边缘设备（#2）E2 中的处理后内容，然后响应于从服务控制设备 SC 中给出的一个请求在自身边缘设备 E1 中高速缓存这个内容。

（1）当识别到处理后内容被高速缓存在边缘设备 E2 中同时还将被高速缓存在边缘设备 E1 中时，服务控制设备 SC 向边缘设备 E1 通知边缘设备

E2 的地址 [E2] 、 以及 处 理 后 内 容 的 URL [http://www.xyz.com/top/ja.html]，并且请求获得该内容；

(2) 边缘设备E1基于从服务控制设备SC中接收的信息，生成内容请求并且把它发送到边缘设备E2；

5 (3) 边缘设备E2把所请求的内容作为一个响应发送回边缘设备E1；
以及

(4) 边缘设备E1在自身边缘设备中保存从边缘设备E2中获得的处理后内容。边缘设备E1向服务控制设备SC通知完成了处理后内容的获得。

10 <内容自适应服务的第六操作实例：在边缘设备中删除处理后内容高速缓存>

图26是一个序列图表，作为在内容自适应服务控制系统SYS中的内容自适应服务的一个操作实例显示了这样一种情况：服务控制设备SC检测到处理后内容的有效性丢失，并且在边缘设备E1中删除处理后内容高速
15 缓存。

在此，一种可能的、用于使服务控制设备SC知道处理后内容的无效性的方案是：内容服务器设备CS通知该内容已经被更新了，或者服务控制设备SC控制在边缘设备E1中的处理后内容客户机模块25以查询内容服务器设备CS，或者服务控制设备SC本身查询内容服务器设备CS。

20 (1) 服务控制设备SC请求删除存在于边缘设备E1中的处理后内容；
以及

(2) 当删除由URL [http://www.xyz.com/top/ja.html]指定的处理后内容时，边缘设备E1把这个意思作为一个响应发送到服务控制设备SC。接收这个响应的服务控制设备SC更新在高速缓存管理数据库13中的处理后
25 内容的管理信息。

<内容自适应服务的第七个操作实例：生成网络引导的处理后内容>

图27是一个序列图表，作为在内容自适应服务控制系统SYS中的内容自适应服务的一个操作实例显示了这样一种情况：服务控制设备SC利用

以上方案中的任何一个，检测到处理后内容变得无效了，并且重新生成一个英一日翻译处理后内容而不是等待从客户机设备C给出的请求。

5 (1) 服务控制设备SC为边缘设备E1设置一个用于设置在边缘设备E1内的客户机功能的触发信号条件。在此，触发信号条件是：客户机功能的地址[E1]被设置为目的地址，而且用于基于HTTP协议标识一个端口的[80]被设置为一个源TCP端口号，而且内容描述语言不是日文；

(2) 边缘设备E1对在(1)中请求的触发信号条件的设置做出响应；

10 (3) 服务控制设备SC请求在边缘设备E1中的客户机功能以获得一个内容。在这种情况下，服务控制设备SC向客户机功能通知获得目标内容的URL [http://www.xyz.com/top.html]、内容服务器设备CS的地址[CS]、以及指定所获得的处理后内容的URL [http://www.xyz.com/top/ja.html]；

(4) 边缘设备E1的客户机功能经由边缘设备E1的一个代理高速缓存功能把内容请求发送到内容服务器设备CS；

15 (5) — (9) 步骤(5)到(9)与在如上所述的内容自适应服务的第二个操作实例中的步骤(5)到(9)相同；

20 (10) 当识别到使用高级词典的英一日翻译服务被请求时，内容自适应服务器设备CA把英一日翻译应用到内容响应上。内容自适应服务器设备CA把内容描述语言设置为日语，并且用删除了Cookie信息的内容响应发送到边缘设备E1。

边缘设备E1把这个内容响应发送到在自身边缘设备中的客户机功能。接收内容响应的客户机功能把该内容，在(3)中通知的用于指定处理后内容的URL内容和处理后内容一起记录在高速缓存中；以及

25 (11) 边缘设备E1的客户机功能把已经获得了处理后内容的意思作为一个响应发送回服务控制设备SC。接收这个响应的服务控制设备SC在高速缓存管理数据库13中记录用于指定处理后内容的URL、边缘设备E1的地址[E1]、以及所应用的内容自适应规则。

[修改的实例]

在以上讨论的实施例中的各个处理可以被提供作为一段可由计算机执行的、记录在一个诸如CD - ROM、软盘等之类的记录介质上的、并且经由通信线路发布的程序。

此外，在以上讨论的实施例中的各个处理可以以选择任意多个处理、
5 或者选择所有这些处理以及组合这些处理的方式执行。

依据如上所述的本发明的实施例，被定义为与服务控制设备SC交互工作的功能的交互工作功能仅仅被设置在边缘设备E1中，但是也可以被设置在内容自适应服务器设备CA中，借此当与内容自适应服务器设备CA交互工作时服务控制设备SC能够直接与内容自适应服务器设备CA交互工
10 作而不必通过边缘设备E1。

此外，就适用于所有这些内容的情况对内容自适应处理进行了举例说明，然而，可能有其中存在不能向其应用内容自适应处理的内容的情况。在这种情况下，边缘设备E1通过参考内容属性信息判断内容自适应服务的适用性，而且可以仅仅在内容自适应处理适用时应用内容自适应
15 服务。

本发明中的实施例已经举例说明了作为内容自适应模式的英一日翻译，然而，使用相同的方案通过改变被包括在内容自适应服务器设备CA中的功能可以提供多样化的内容自适应服务。

可以给出内容自适应服务的其它实例，诸如适于由用户使用的终端
20 （客户机设备C）的功能、以及适于用户终端连接到的通信网络（例如，类似移动通信网络的窄带无线接入网络、固定电话网、以及类似ADSL（Asymmetric Digital Subscriber Line，异步数字用户线）的宽带接入网络等等）的图像 / 数据压缩，插入适于用户喜好的一则广告、转换对应于由用户使用的移动终端的功能的标记语言（HTML、C - HTML等），
25 以及校正由用户创作的文档（语法检查和测试打分）。

在实现作为内容自适应服务的这些功能的情况下，诸如用户的移动电话的型号、接入网络的类别、它的寿命之类的多项信息在服务控制设备SC的数据库模块11中被管理作为服务预订信息。不仅是包括这些服务

实例，任何其它类别的内容自适应处理（如果在与本发明中相同的框架内是可执行的）都可以实现。

此外，基于与本发明中相同的框架，可以为在边缘设备E1中的处理前内容高速缓存执行内容自适应处理。

- 5 此外，当由某个内容自适应服务器设备CA保持的一个功能被设置在边缘设备E1中时，可由这个功能执行的内容自适应处理可以在这个边缘设备E1内被执行。

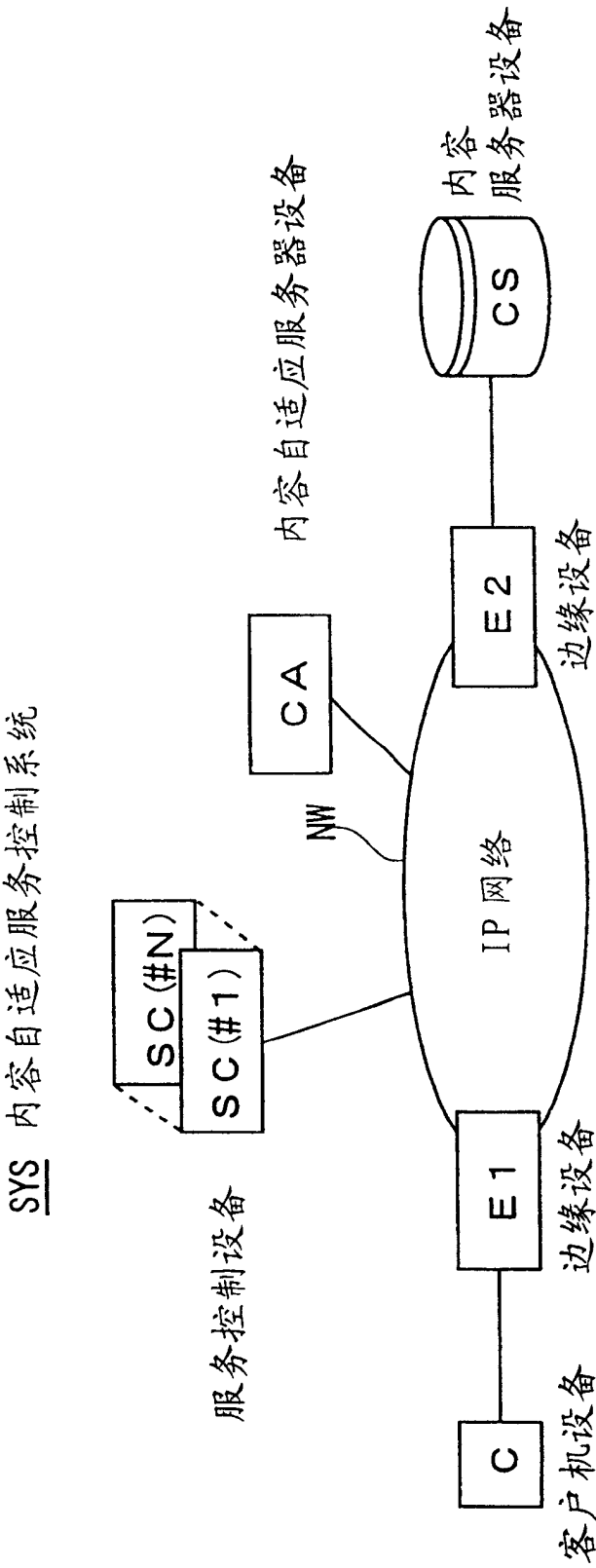


图 1

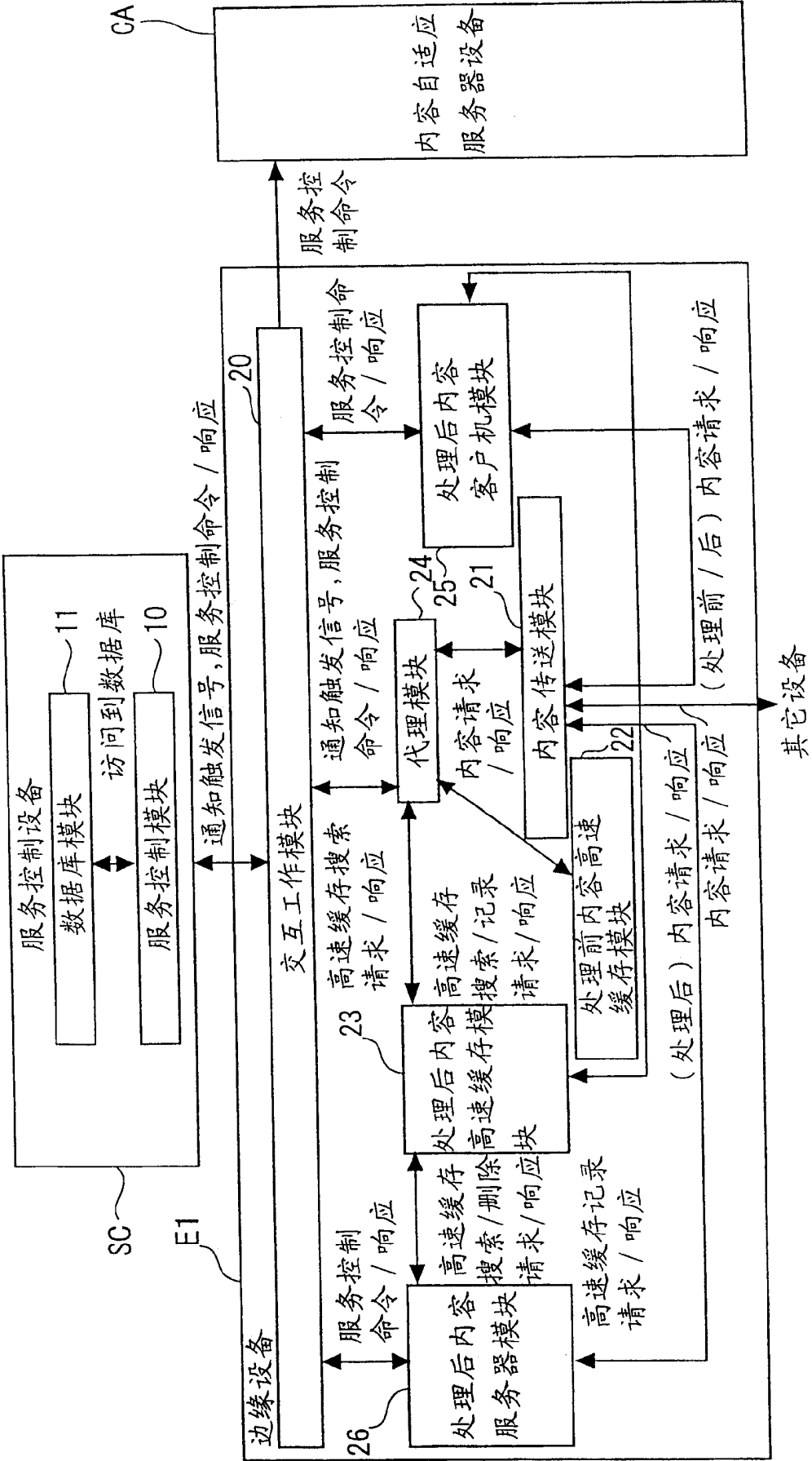


图 2

12

客户机地址	服务类别	服务级别
C	access_filter	普通
C	*_to_ja	高级
• • •		

图 3

13

处理前内容名称	内容自适应规则	处理后内容名称	边缘设备地址		
http://www.xyz.com/top.html	en_to_ja & high	http://www.xyz.com/top/ja.html	E1		...
...					

图 4

14

客户机地址	服务类别	服务级别	时间
C	access_filter	普通	YYYY:MM:DD:HH:MM:SS
• • •			

图 5

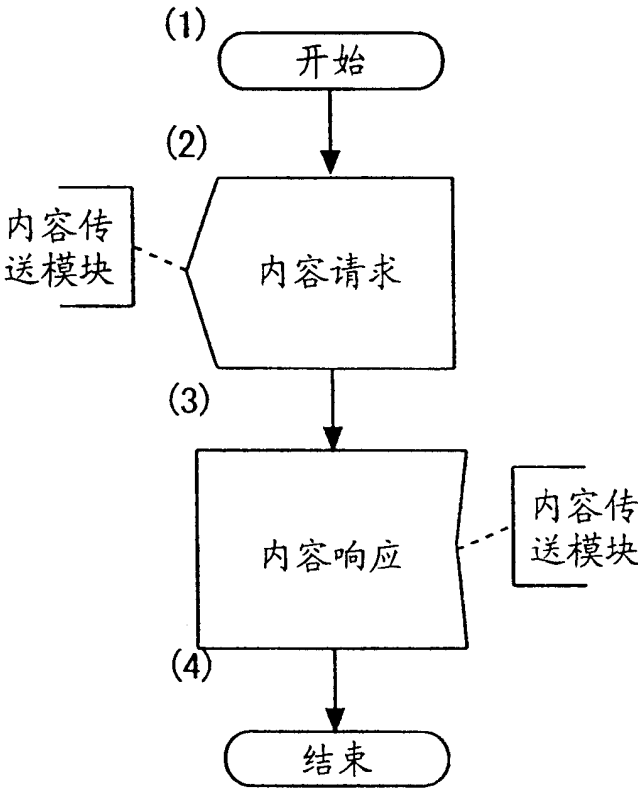


图 6

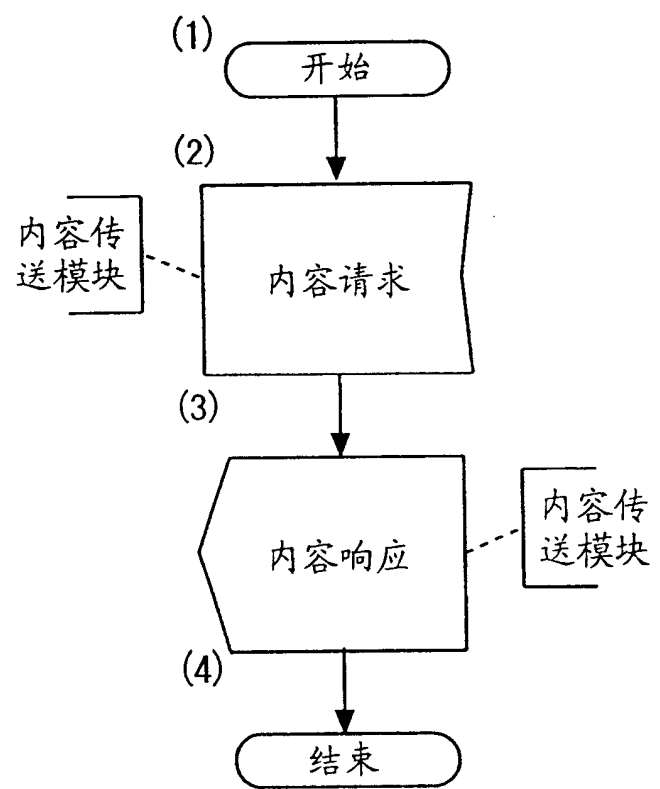
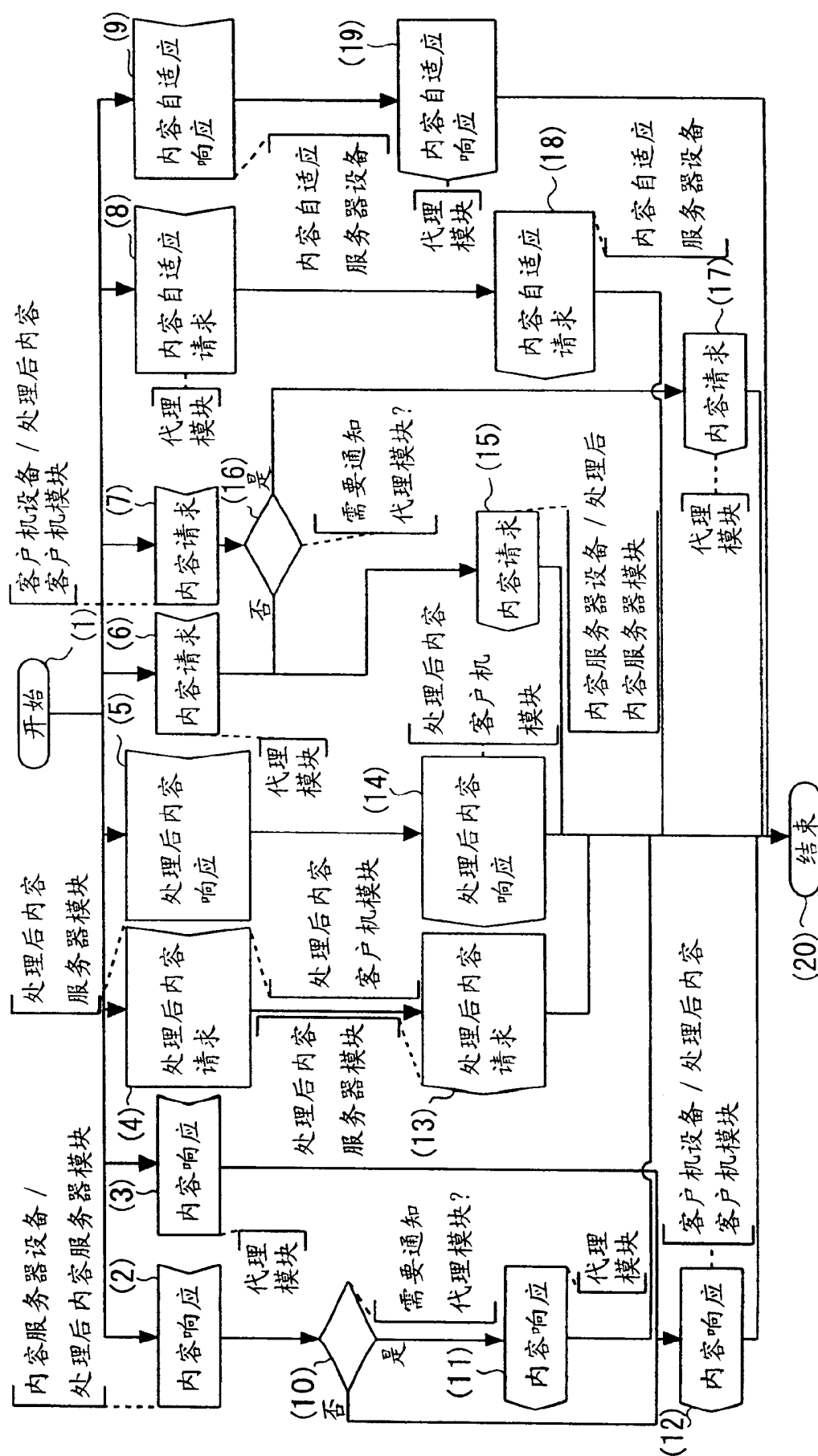


图 7



8
[X]

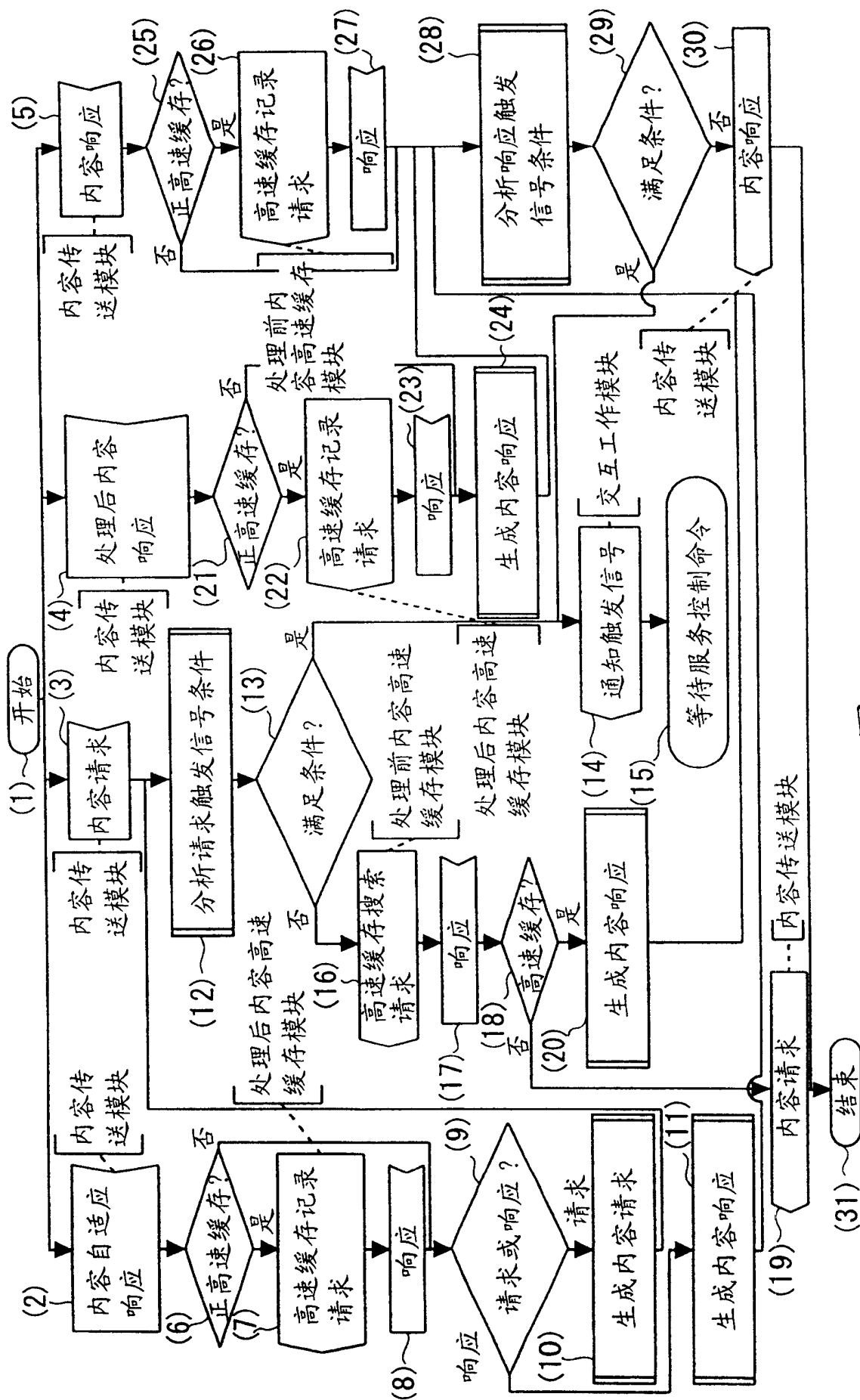


图 9

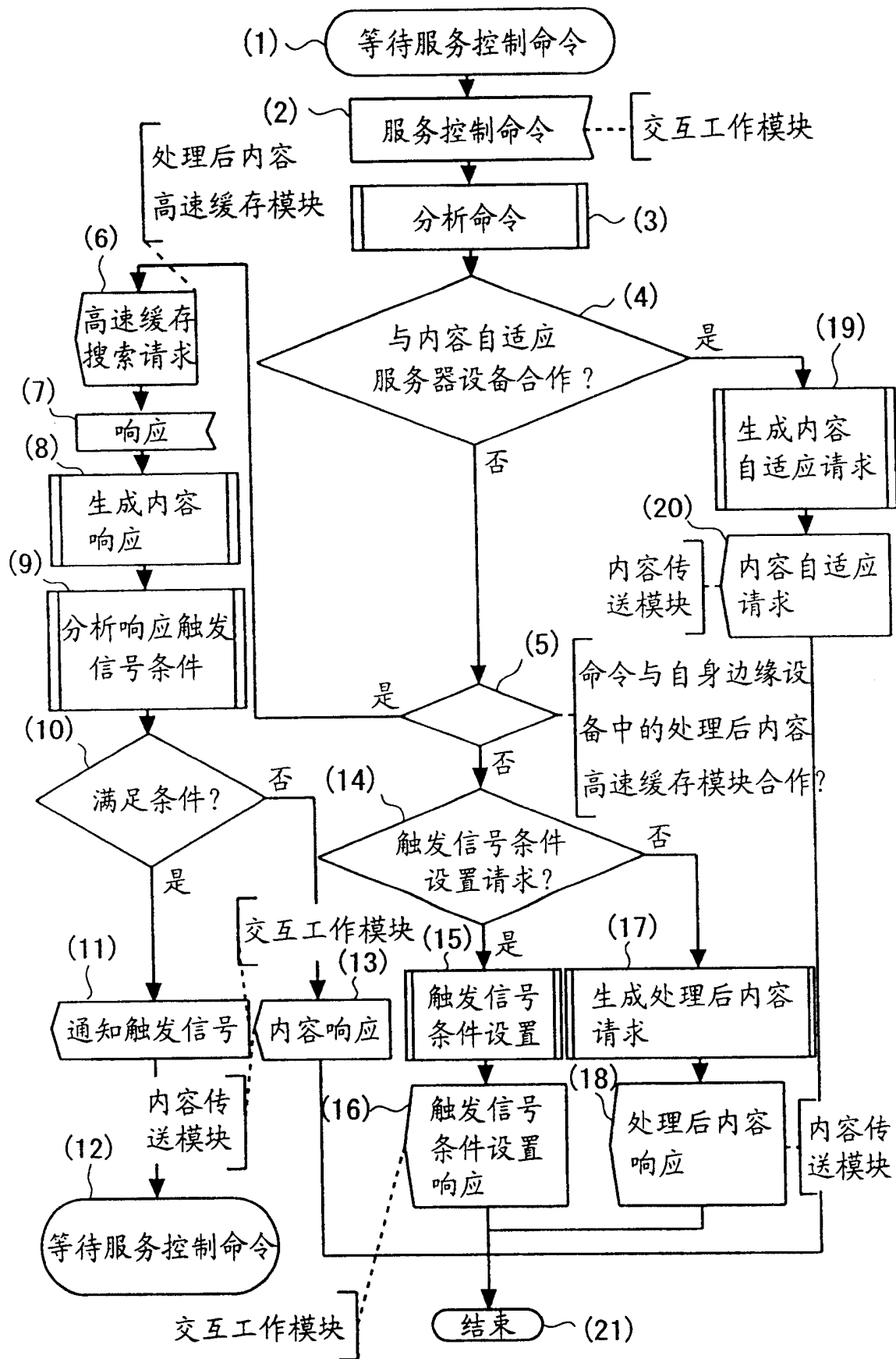


图 10

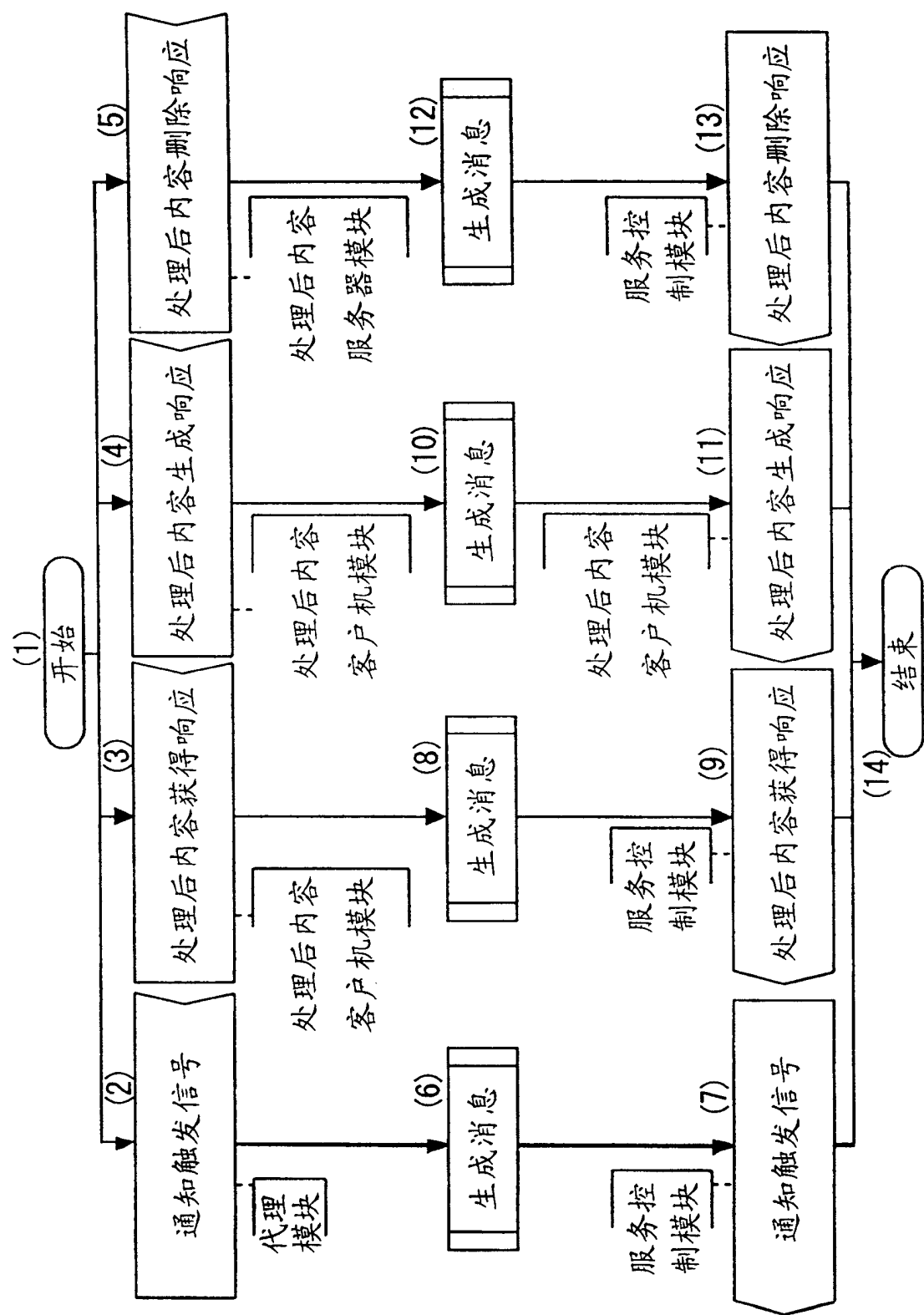


图 11

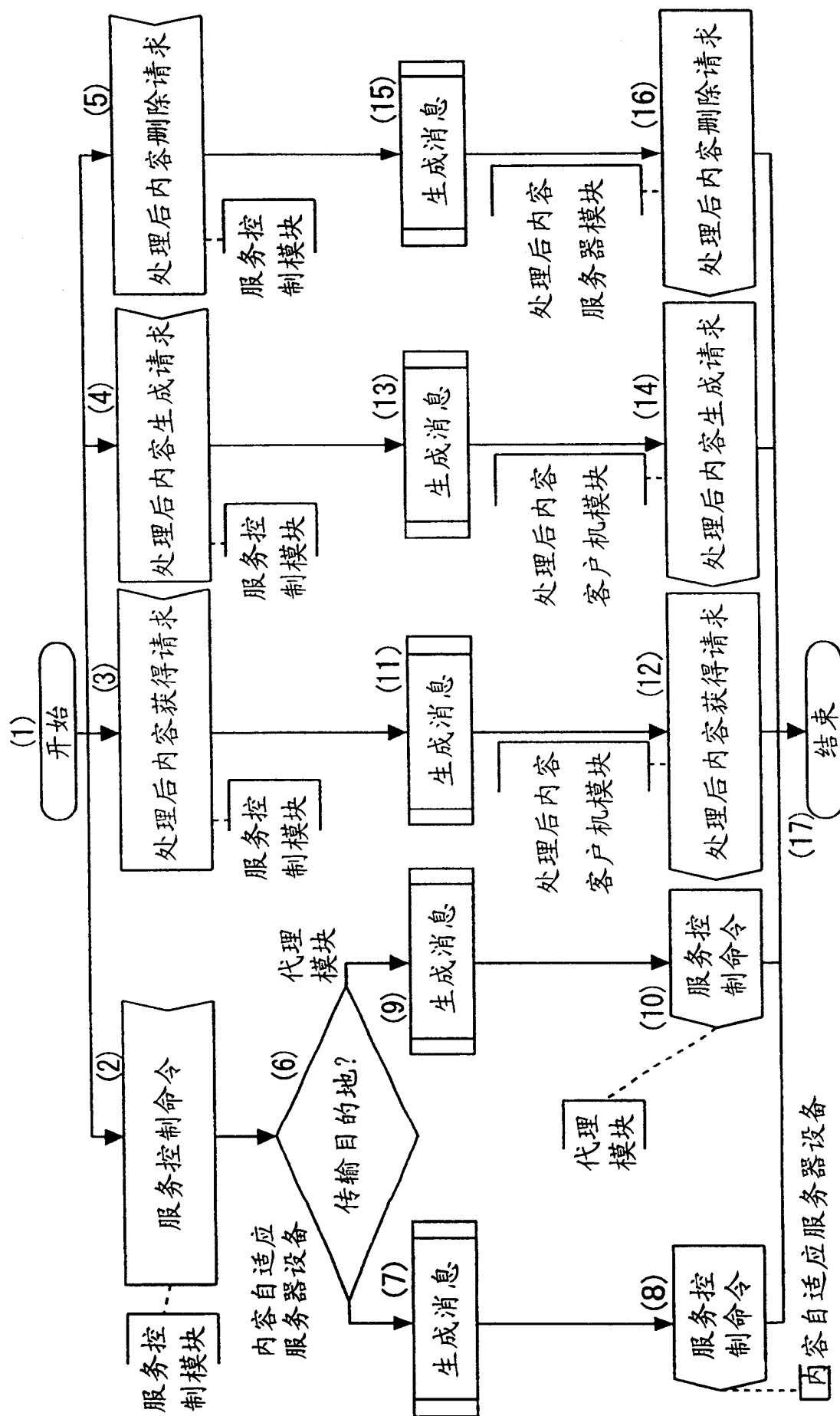


图 12

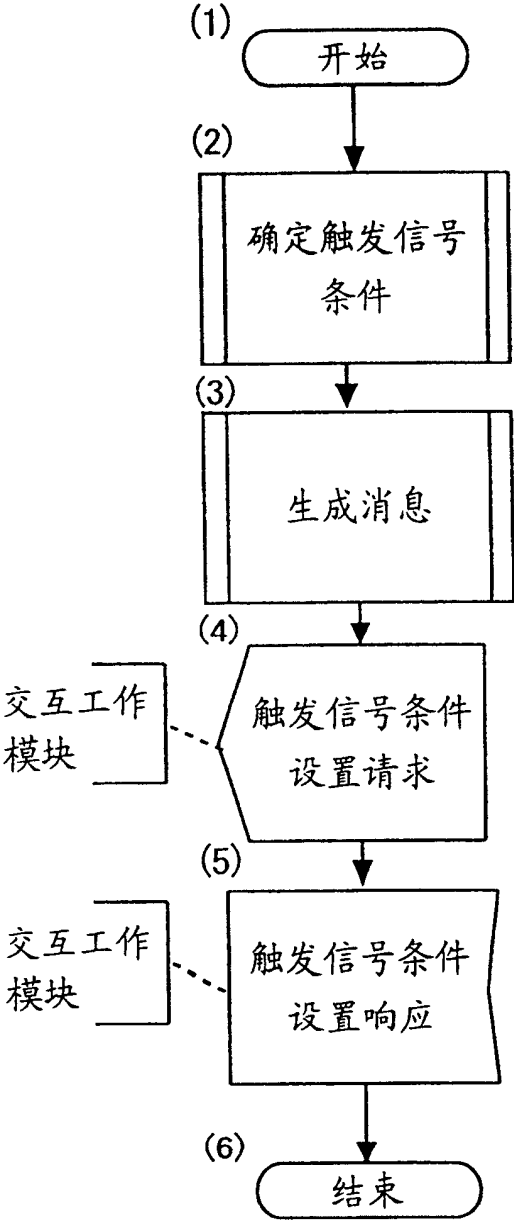


图 13

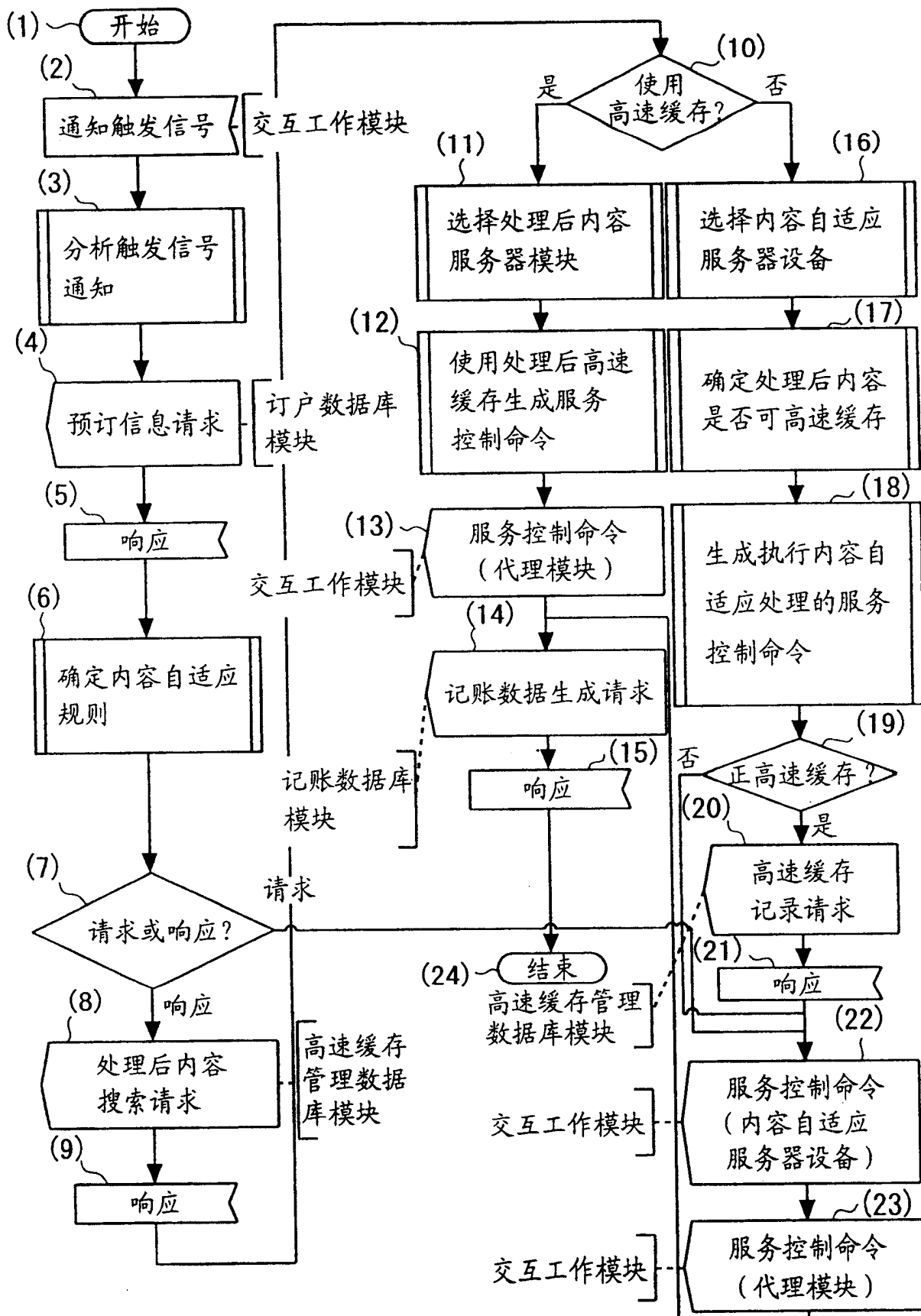


图 14

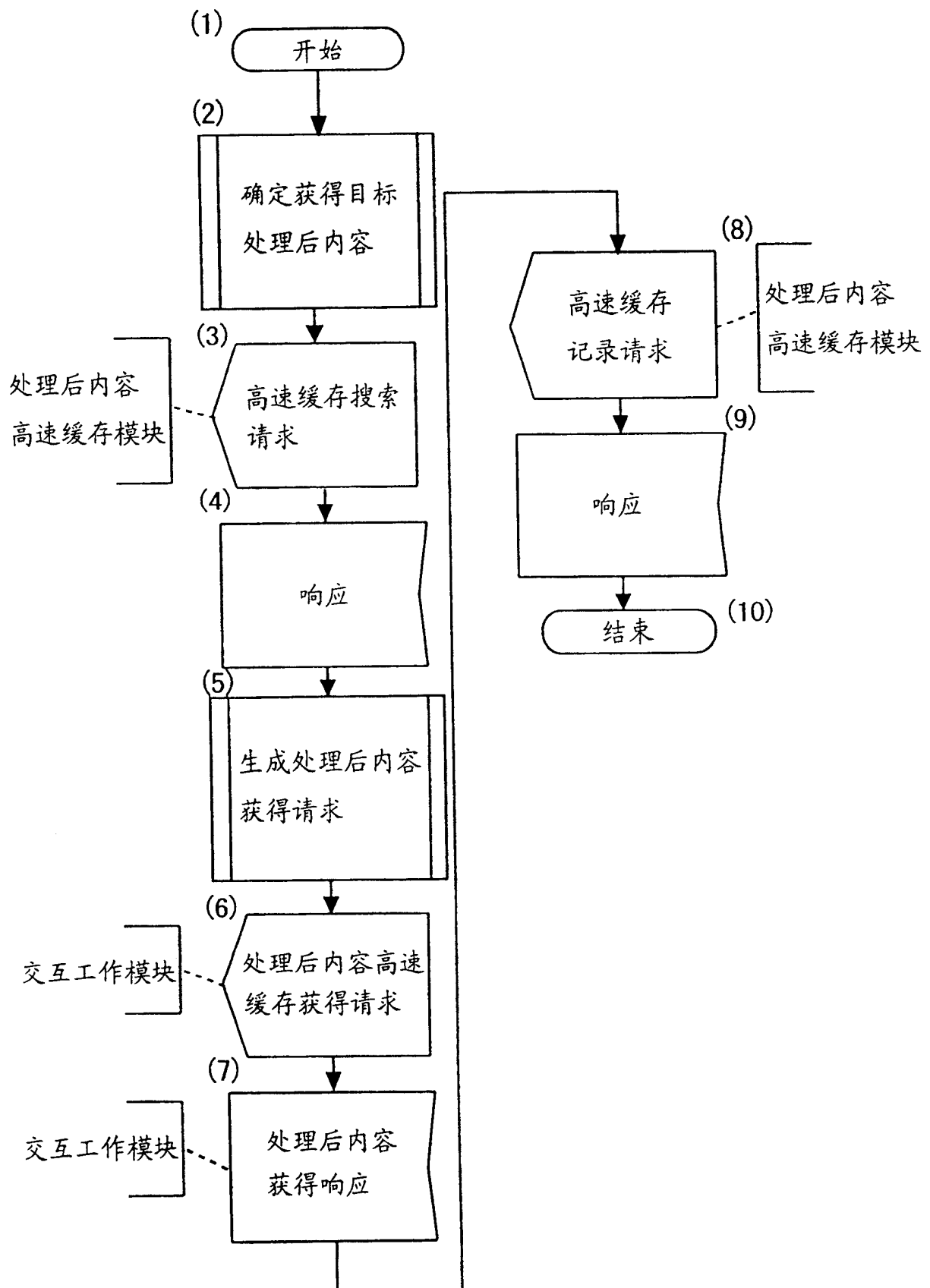


图 15

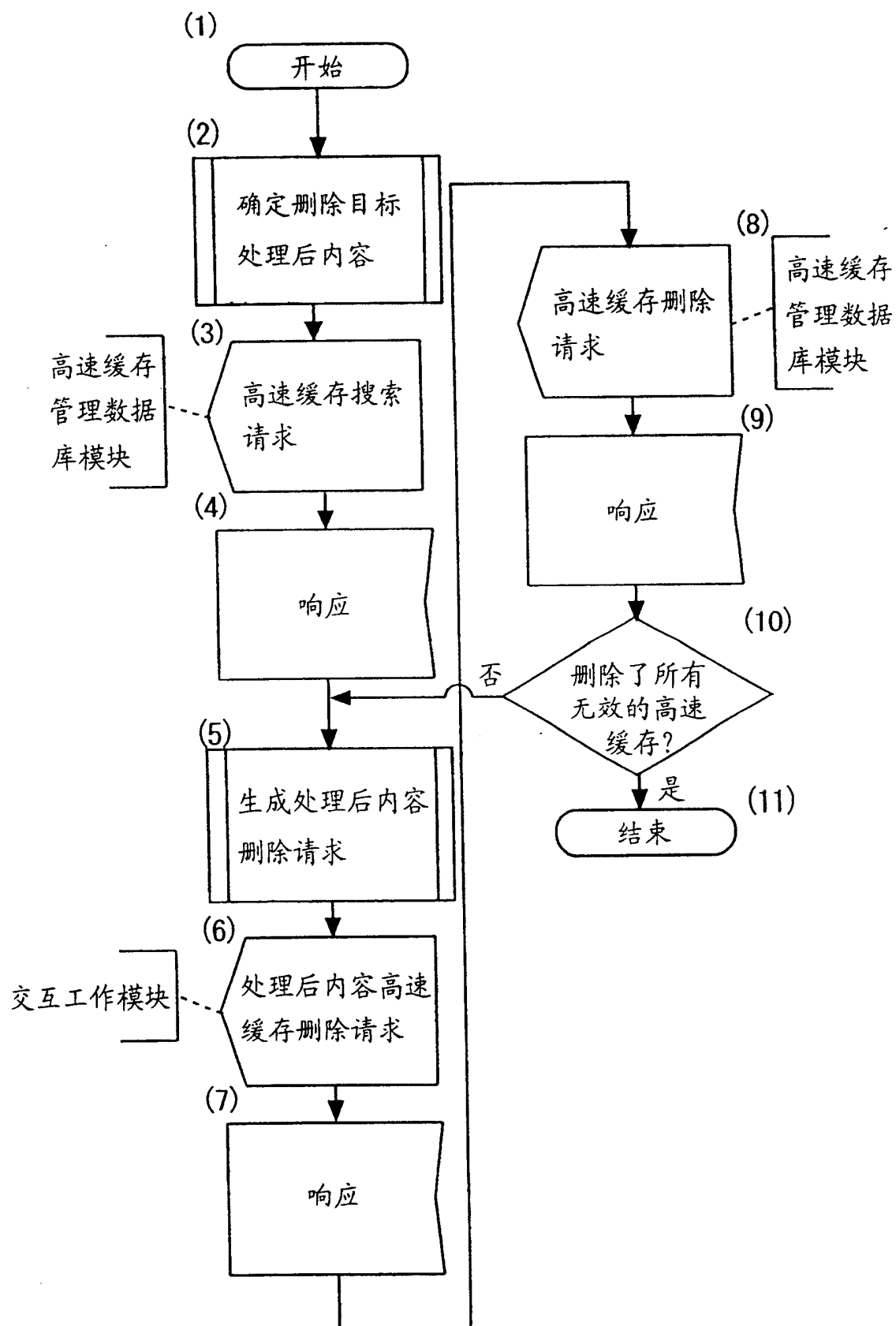


图 16

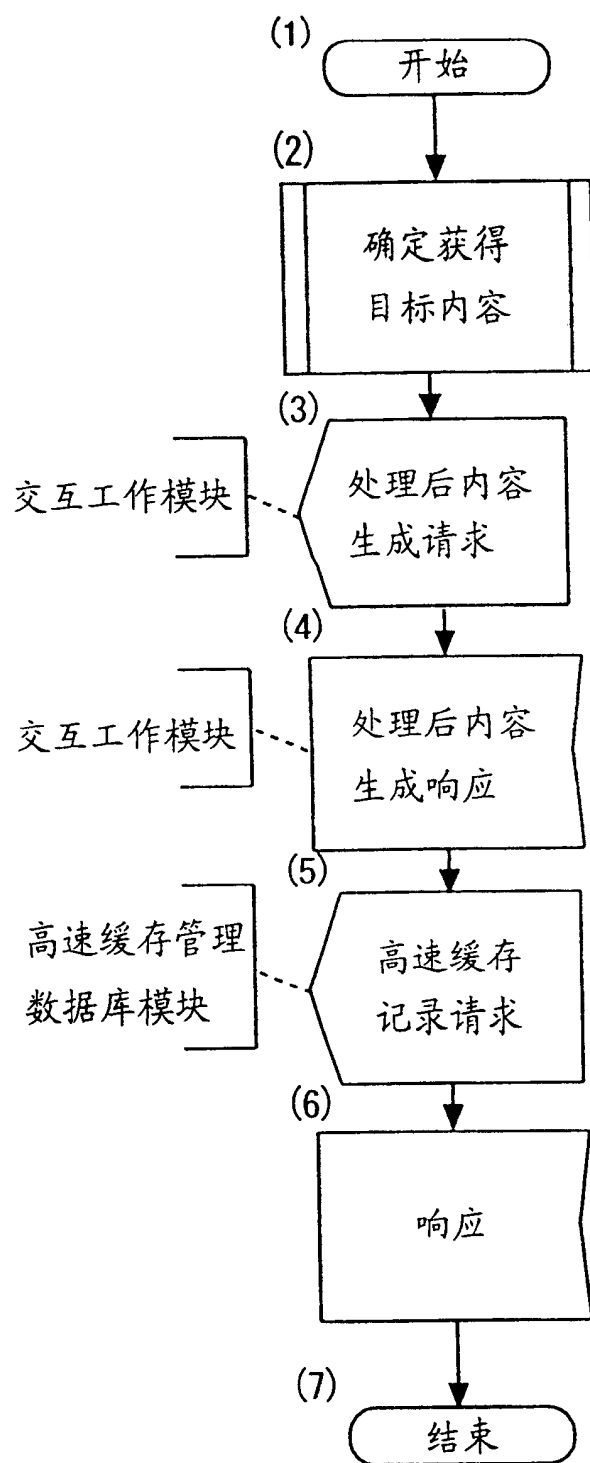


图 17

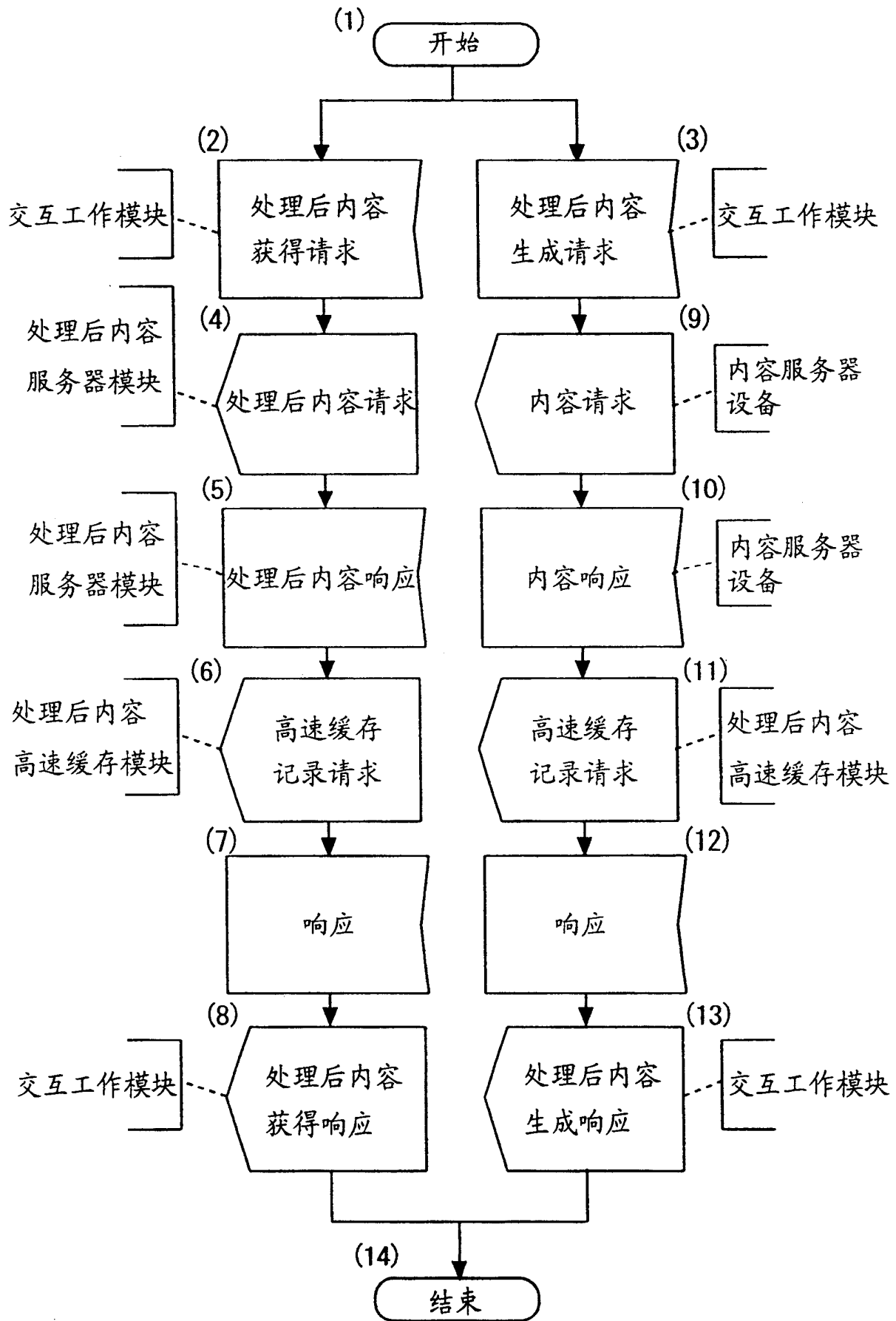


图 18

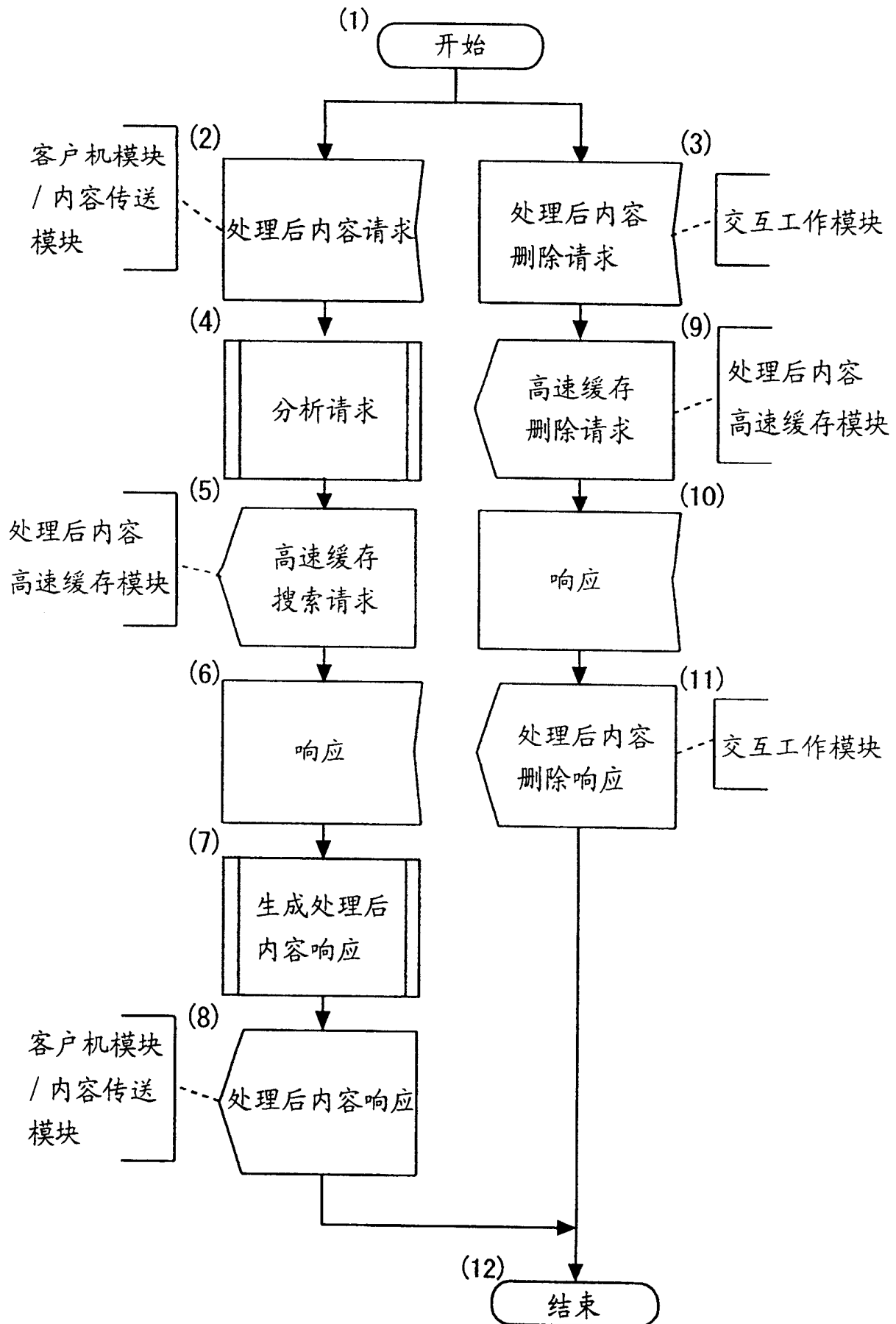


图 19

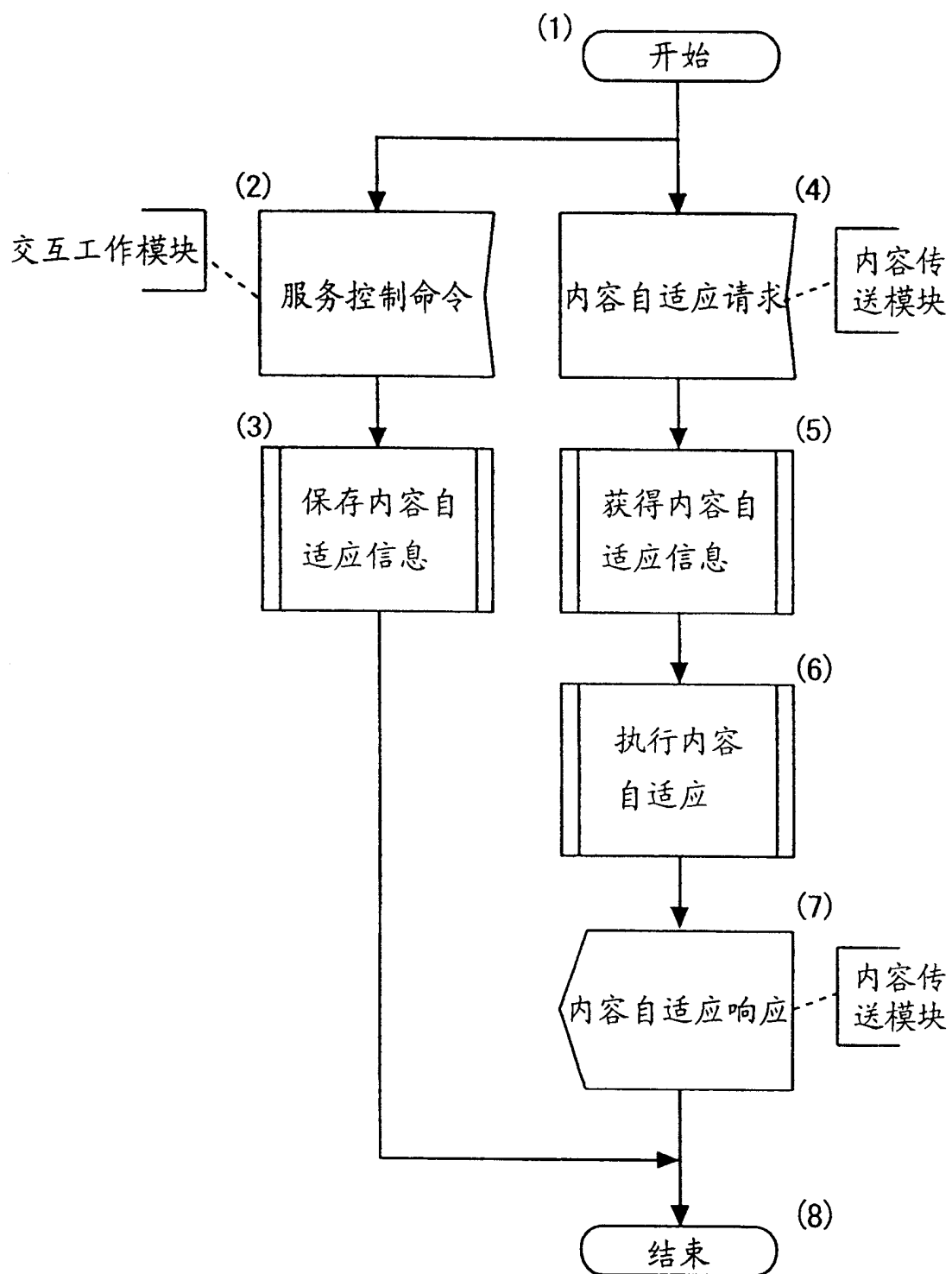


图 20

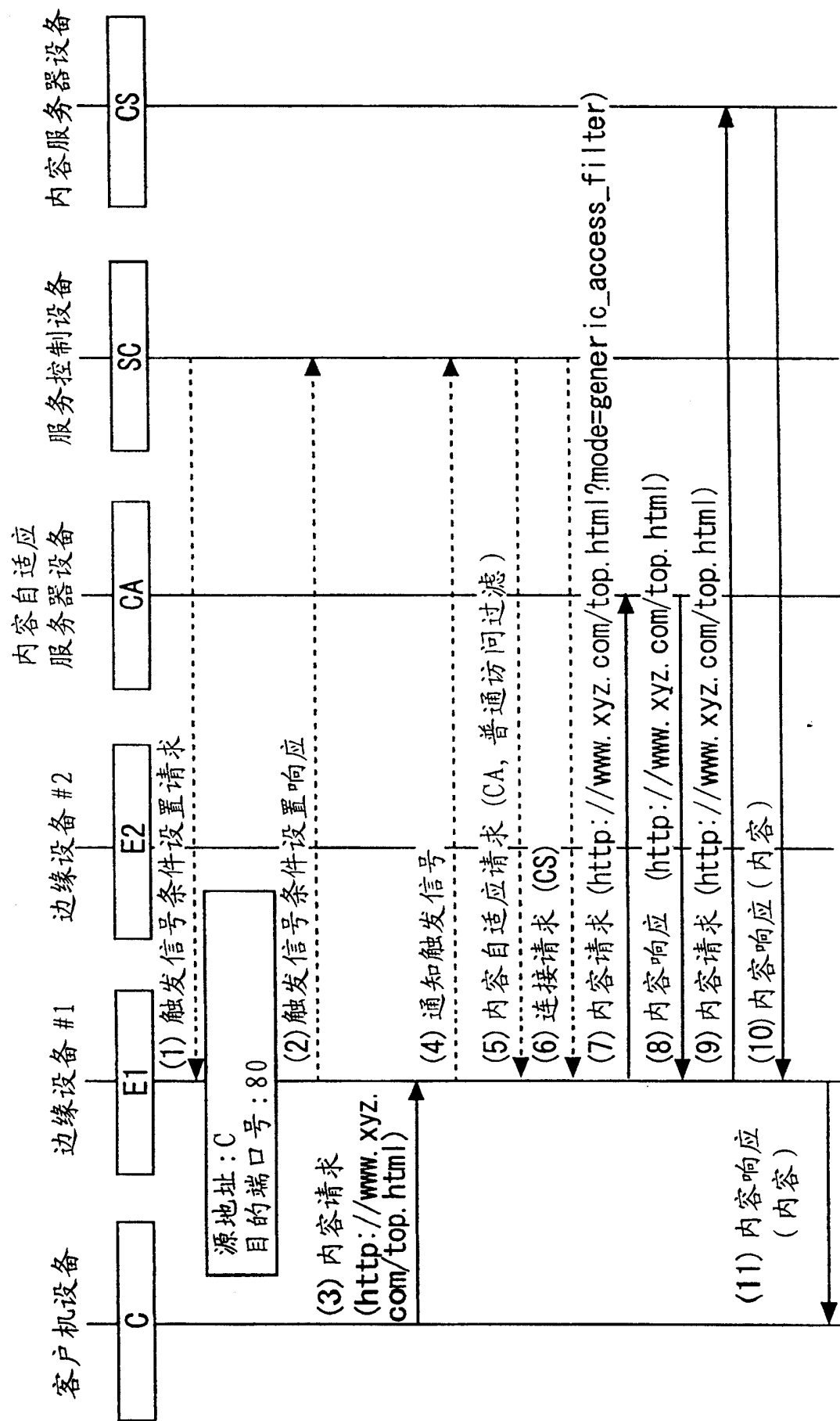


图 21

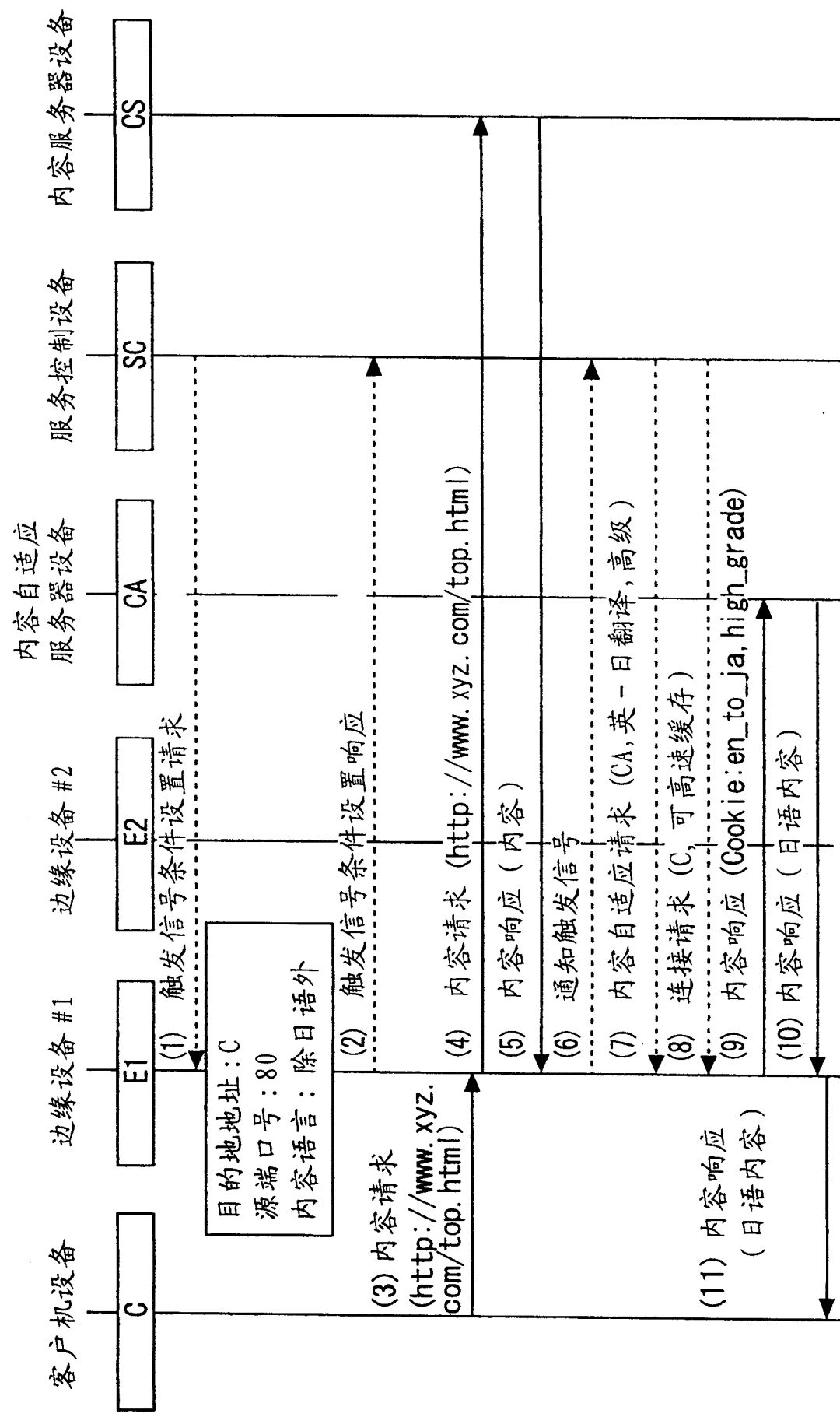


图 22

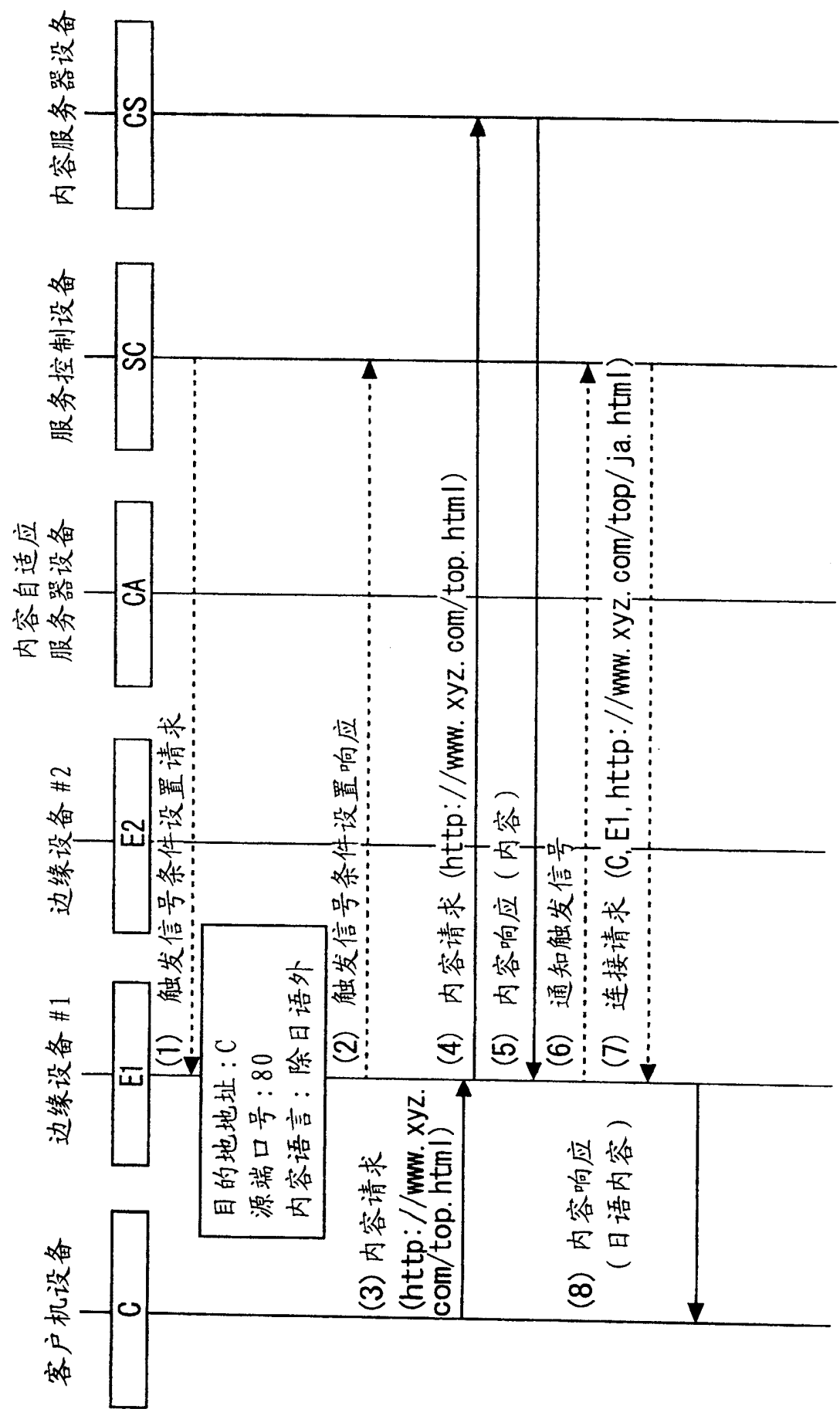


图 23

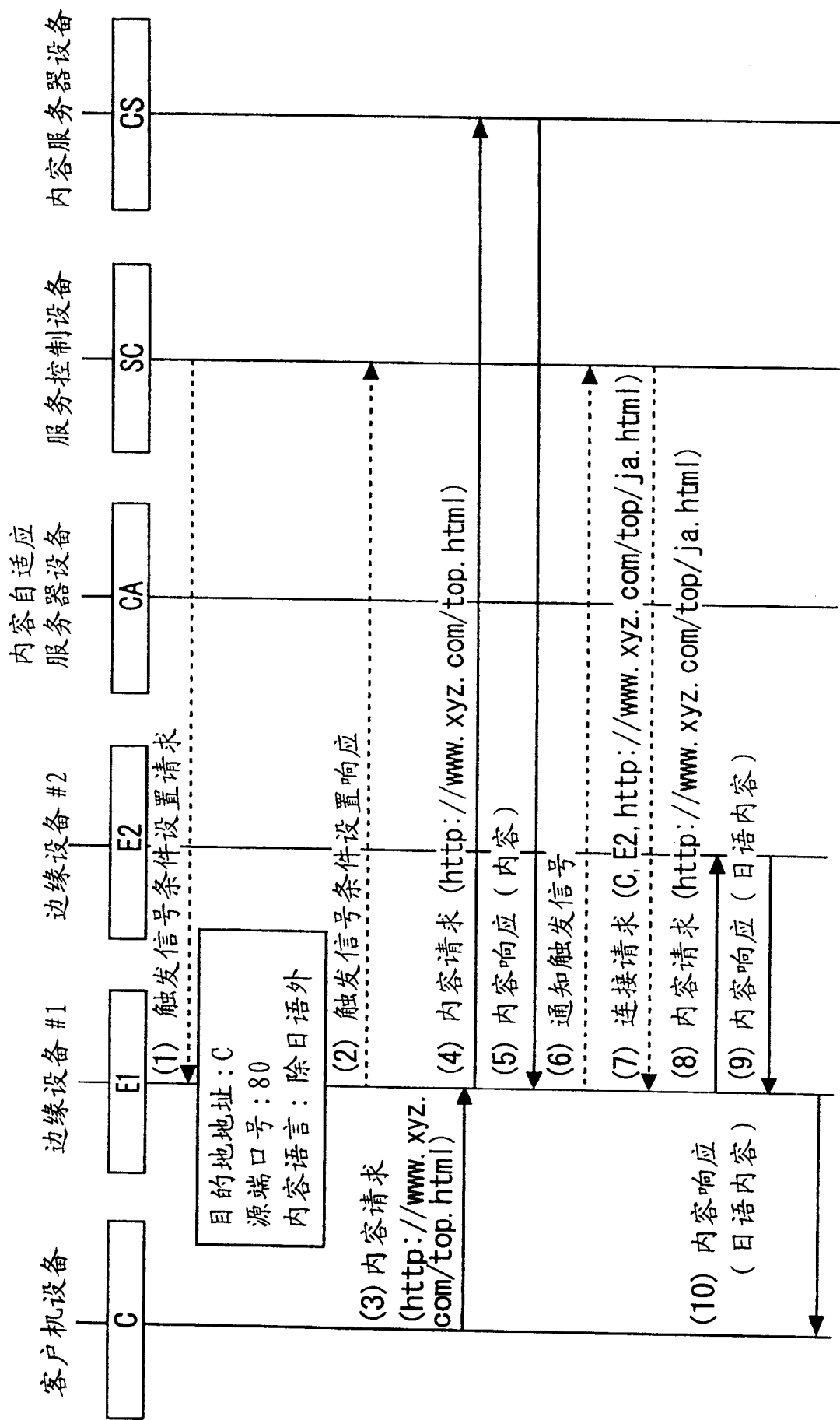


图 24

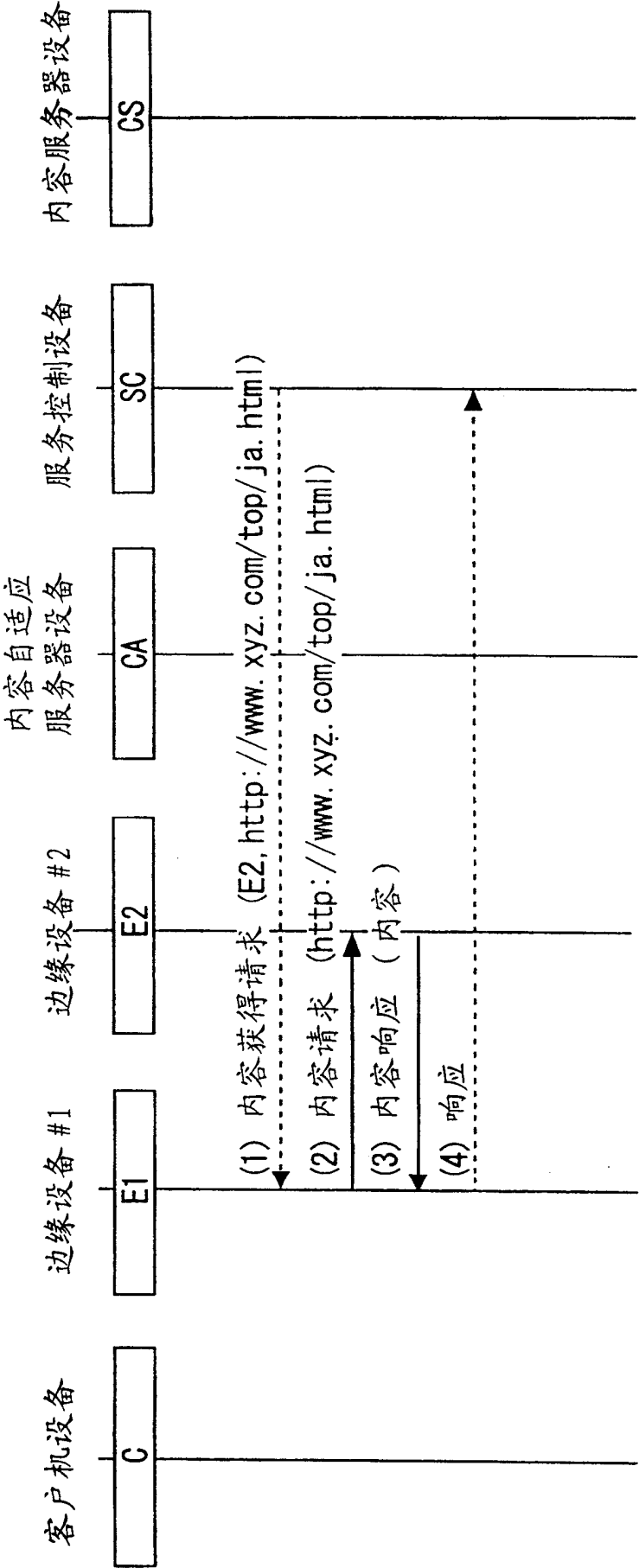


图 25

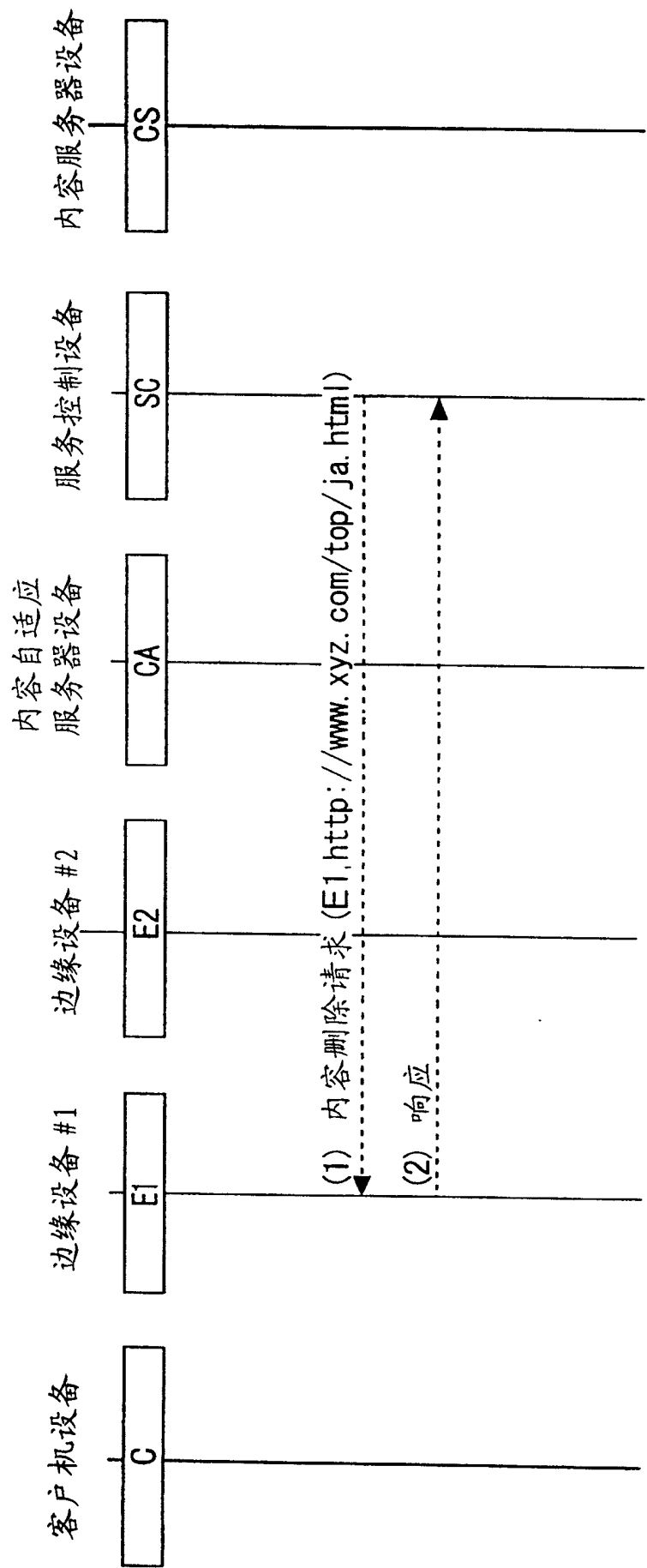


图 26

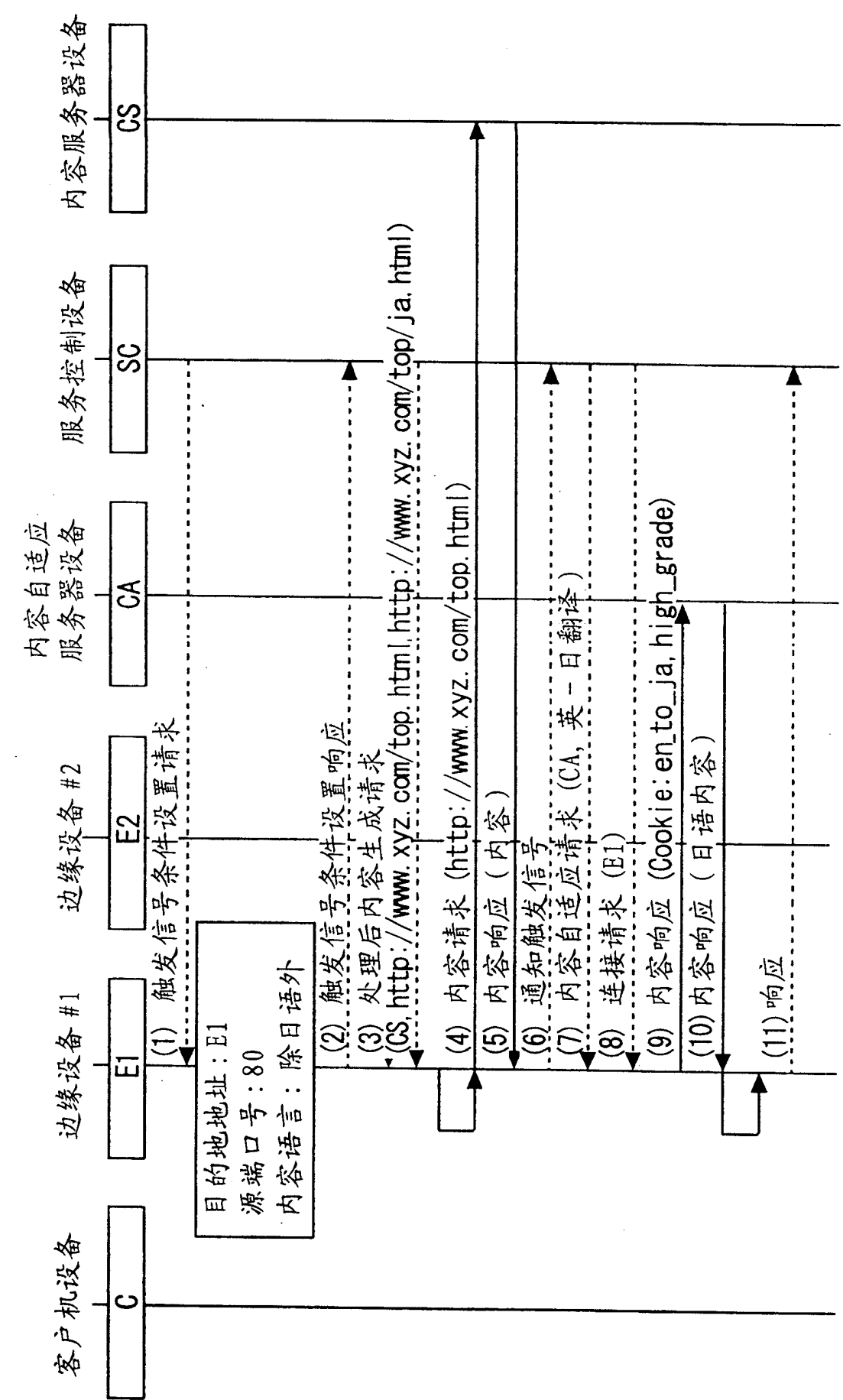


图 27