[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04L 12/56

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510074384.2

[43] 公开日 2005 年 11 月 30 日

[11] 公开号 CN 1703026A

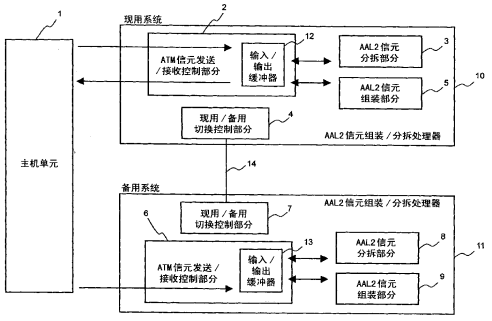
[22] 申请日 2005.5.26
[21] 申请号 200510074384.2
[30] 优先权
[32] 2004. 5.27 [33] JP [31] 2004 - 157902
[71] 申请人 日本电气株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 望月幸一
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 朱进桂

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 8 页

[54] 发明名称 现用/备用切换系统

[57] 摘要

一种现用/备用切换系统，在现用系统和备用系统之间执行现用/备用切换之前的正常状态下，在作为备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 11 中，ATM 信元发送/接收控制部分 6 向 AAL2 信元分拆部分 8 和 AAL2 信元组装部分 9 发送 ATM 信元。因此，AAL2pf 组装缓冲数据和信元到信元伸展移交数据也被连续保存在备用系统中。当从主机单元 1 提供切换开始请求、并执行现用/备用切换时，只有顺序号从现用系统被传送给备用系统。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1、一种现用/备用切换系统，包括作为现用系统和备用系统的两个 AAL2 信元组装/分拆处理器，以便在这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器之间切换现用系统和备用系统，其中所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个都包括：

AAL2 信元分拆部分，其被提供 AAL2 信元，并用于将 AAL2 信元分拆成 AAL2pf 信元；

AAL2 信元组装部分，其被提供 AAL2pf 信元数据，并用于将 AAL2pf 信元数据组装成 AAL2 信元数据；

ATM 信元发送/接收控制部分，其具有用于一旦执行现用/备用切换就存储 ATM 信元的输入/输出缓冲器，该 ATM 信元发送/接收控制部分可以作为现用系统来操作，以便根据信元模式把从主机单元提供的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分，对从 AAL2 信元分拆部分和 AAL2 信元组装部分提供的 ATM 信元进行复用，以产生复用的 ATM 信元，以及将复用的 ATM 信元发送给主机单元，该 ATM 信元发送/接收控制部分可以作为备用系统来操作，以便根据信元模式把从主机单元提供的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分，并丢弃从 AAL2 信元分拆部分和 AAL2 信元组装部分提供的 ATM 信元，当主机单元提供现用/备用切换开始请求时，该 ATM 信元发送/接收控制部分开始把从主机单元提供的 ATM 信元存储在输入/输出缓冲器中，当在现用/备用切换被执行之后收到信元传导请求时，该 ATM 信元发送/接收控制部分把输入/输出缓冲器中存储的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分，然后开始作为现用系统操作，当在现用/备用切换被执行之后收到信元丢弃请求时，该 ATM 信元发送/接收控制部分开始作为备用系统操作；以及

现用/备用切换控制部分，其通过传输路径连接到所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/

备用切换控制部分，一旦检测到现用/备用切换开始请求从主机单元被发送给 ATM 信元发送/接收控制部分，就可以操作该现用/备用切换控制部分，以便通过传输路径与所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分进行协商，并判断是否要执行现用/备用切换，一旦执行现用/备用切换，就可以操作该现用/备用切换控制部分，以便当操作为现用系统时，把保证每个 ATM 信元的到达顺序并来自于 AAL2 信元组装部分的顺序号，作为移交数据提供给所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分，当作为备用系统操作时，把从所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分发送的、作为移交数据的顺序号，传送给所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的 AAL2 信元组装部分，如果所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个要作为新的现用系统操作，向 ATM 信元发送/接收控制部分发送信元传导请求，以及如果所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个要操作为新的备用系统，向 ATM 信元发送/接收控制部分发送信元丢弃请求。

2、根据权利要求 1 所述的现用/备用切换系统，其中一旦与所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分进行现用/备用切换的协商时，所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的现用/备用切换控制部分都确认，在所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的 ATM 信元发送/接收控制部分、AAL2 信元分拆部分以及 AAL2 信元组装部分中是否存在残余信元，在确认不存在残余信元之后所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的现用/备用切换控制部分都执行现用/备用切换。

3、一种现用/备用切换系统，包括作为现用系统和备用系统的两个 AAL2 信元组装/分拆处理器，以便在这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器之间切换现用系统和备用系统，其中所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个都包括：

AAL2 信元分拆部分，其被提供 AAL2 信元，并用于将 AAL2 信元分拆成 AAL2pf 信元；

AAL2 信元组装部分，其被提供 AAL2pf 信元数据，并用于将 AAL2pf 信元数据组装成 AAL2 信元数据；

ATM 信元发送/接收控制部分，其可以作为现用系统来操作，以便根据信元模式把从主机单元提供的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分，对从 AAL2 信元分拆部分和 AAL2 信元组装部分提供的 ATM 信元进行复用，以产生复用的 ATM 信元，以及将复用的 ATM 信元发送给主机单元，该 ATM 信元发送/接收控制部分可以作为备用系统来操作，以便根据信元模式把从主机单元提供的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分，并丢弃从 AAL2 信元分拆部分和 AAL2 信元组装部分提供的 ATM 信元，当在现用/备用切换被执行之后收到信元传导请求时，该 ATM 信元发送/接收控制部分开始作为现用系统操作，当在现用/备用切换被执行之后收到信元丢弃请求时，该 ATM 信元发送/接收控制部分开始作为备用系统操作；以及

现用/备用切换控制部分，其通过传输路径连接到所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分，一旦检测到现用/备用切换开始请求从主机单元被发送给 ATM 信元发送/接收控制部分，就可以操作该现用/备用切换控制部分，以便通过传输路径与所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分进行协商，并判断是否要执行现用/备用切换，如果所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个要作为新的现用系统来操作，就可以操作该现用/备用切换控制部分，以便向 ATM 信元发送/接收控制部分发送信元传导请求，以及如果所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个要作为新的备用系统来操作，就可以操作该现用/备用切换控制部分，以便向 ATM 信元发送/接收控制部分发送信元丢弃请求。

4、根据权利要求 3 所述的现用/备用切换系统，其中一旦与所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处

理器的现用/备用切换控制部分进行现用/备用切换的协商时，所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的现用/备用切换控制部分都确认，在所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的 ATM 信元发送/接收控制部分、AAL2 信元分拆部分以及 AAL2 信元组装部分中是否存在残余信元，在确认不存在残余信元之后所述两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的现用/备用切换控制部分都执行现用/备用切换。

现用/备用切换系统

本申请要求在先日本专利申请 JP 2004-157902 的优先权，其公开在此被引入作为参考。

技术领域

本发明涉及一种现用/备用（active/standby）切换系统，包括作为现用系统和备用系统的两个 2 型异步传输模式适配层（AAL2）信元组装/分拆处理器，以便在这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器之间切换现用系统和备用系统。

背景技术

在异步传输模式（ATM）交换机等之中，利用 AAL2 信元组装/分拆处理器来组装和分拆 ATM 信元。然而，如果只使用一个 AAL2 信元组装/分拆处理器，则故障的发生将造成 ATM 交换机的系统停机。鉴于以上，为提高 ATM 交换机的可靠性，已经提出了具有包括作为现用系统和备用系统的两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的双系统结构的现用/备用切换系统。

在上述具有包括作为现用系统和备用系统的两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的双系统结构的现用/备用切换系统中，作为顾客的具体要求，希望一旦执行现用/备用切换就不留下残余信元，以及减少由于信元等待时间的期满造成的信元丢弃或信元丢失，由此消除对服务的影响。

为了无信元丢失地执行现用/备用切换，日本待审专利申请公开（JP-A）No. 2004-40195（与美国专利申请公开 US 2004/0008620 A1 相对应）披露了一种现用/备用切换系统和现用/备用切换方法。在上述公开中披露的常规技术中，主机单元向作为现用系统和备用系统的

AAL2 信元组装/分拆处理器提供现用/备用切换开始请求。响应该现用/备用切换开始请求，现用系统和备用系统的每一个都开始存储 AAL2 信元。现用系统把移交信息（handover information）和在分拆期间未完成的信元数据传送给备用系统。在现用系统和备用系统之间执行协商，以确认每个系统都处于可切换状态。把信元传导请求（cell conducting request）提供给过去是备用系统的新现用系统。通过上述处理，在包括两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换系统中，实现了无信元丢失的现用/备用切换。

然而，在上述常规技术中，没有信元被发送给作为备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器中的后一级的 AAL2 信元分拆部分。因此，没有在现用系统和备用系统之间，对由 AAL2 信元分拆部分保存的 AAL2 部分填充（AAL2pf：AAL2 partial fill）组装缓冲数据和信元到信元伸展移交数据（cell-to-cell stretch handover data）建立同步。此外，没有在现用系统和备用系统之间，对从现用系统的 AAL2 信元组装部分提供的并被写入 ATM 信元头中的、作为保证每个 ATM 信元到达顺序的编号的顺序号，建立同步。因此，在常规技术中，为了一旦执行现用/备用切换就在现用系统和备用系统之间建立同步，一旦执行现用/备用切换，就必须把 AAL2pf 组装缓冲数据、信元到信元伸展移交数据以及顺序号作为移交数据从现用系统传送给备用系统。结果，现用/备用切换时间变得很长，以致于由于信元等待时间的期满而发生信元丢失。

在上述常规技术中，如果现用/备用切换时间长，就必须把在现用/备用切换期间提供的输入 ATM 信元连续地、长时间地保存在输入/输出缓冲器中，以便实现无信元丢失的现用/备用切换。因此，要求输入/输出缓冲器具有超大容量，鉴于成本和可得存储器容量，这是不可能实现的。

在上述现用/备用切换系统中，为了无信元丢失地切换现用系统和备用系统，现用/备用切换时间将不可避免地增加，因为必须把诸如 AAL2pf 组装缓冲数据、信元到信元伸展移交数据及顺序号的移交数据从现用系统传送给备用系统。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种能够减少现用/备用切换时间以便降低信元丢失发生概率以及减小输入/输出缓冲器的所需容量的现用/备用切换系统。

根据本发明，提供一种现用/备用切换系统，包括作为现用系统和备用系统的两个 AAL2 信元组装/分拆处理器，以便在这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器之间切换现用系统和备用系统，其中这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个都包括：

AAL2 信元分拆部分，其被提供 AAL2 信元，并用于将 AAL2 信元分拆成 AAL2pf 信元；

AAL2 信元组装部分，其被提供 AAL2pf 信元数据，并用于将 AAL2pf 信元数据组装成 AAL2 信元数据；

ATM 信元发送/接收控制部分，其具有用于一旦执行现用/备用切换就存储 ATM 信元的输入/输出缓冲器，该 ATM 信元发送/接收控制部分可以作为现用系统来操作，以便根据信元模式把从主机单元提供的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分，对从 AAL2 信元分拆部分和 AAL2 信元组装部分提供的 ATM 信元进行复用，以产生复用的 ATM 信元，以及将复用的 ATM 信元发送给主机单元，该 ATM 信元发送/接收控制部分可以作为备用系统来操作，以便根据信元模式把从主机单元提供的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分，并丢弃从 AAL2 信元分拆部分和 AAL2 信元组装部分提供的 ATM 信元，当主机单元提供现用/备用切换开始请求时，该 ATM 信元发送/接收控制部分开始把从主机单元提供的 ATM 信元存储在输入/输出缓冲器中，当在现用/备用切换被执行之后收到信元传导请求时，该 ATM 信元发送/接收控制部分把输入/输出缓冲器中存储的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分，然后开始作为现用系统操作，当在现用/备用切换被执行之后收到信元丢弃请求时，该 ATM 信元发送/接收控制部分开始作为备用系统操作；以及

现用/备用切换控制部分，其通过传输路径连接到这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分，一旦检测到现用/备用切换开始请求从主机单元被发送给 ATM 信元发送/接收控制部分，就可以操作该现用/备用切换控制部分，以便通过传输路径与这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分进行协商，并判断是否要执行现用/备用切换，一旦执行现用/备用切换，就可以操作该现用/备用切换控制部分，以便当操作为现用系统时，把保证每个 ATM 信元的到达顺序、来自于 AAL2 信元组装部分的顺序号，作为移交数据提供给这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分，当作为备用系统操作时，把从这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分发送的、作为移交数据的顺序号，传送给这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的 AAL2 信元组装部分，如果这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个要作为新的现用系统操作，向 ATM 信元发送/接收控制部分发送信元传导请求，以及如果这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个要作为新的备用系统操作，向 ATM 信元发送/接收控制部分发送信元丢弃请求。

根据本发明，同样在从主机单元接收现用/备用切换开始请求之前的正常状态下，在备用系统中，ATM 信元发送/接收控制部分向 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分提供 ATM 信元。因此，AAL2pf 组装缓冲数据和信元到信元伸展移交数据也被连续保存在备用系统中。因此，当从主机单元提供现用/备用切换开始请求并执行现用/备用切换时，只有顺序号作为移交数据从现用系统被发送给备用系统。从而，减少了一旦执行现用/备用切换就要发送的移交数据，并缩短了现用/备用切换时间。因此，由于信元等待时间的期满造成的信元丢失的发生概率降低了，并且输入/输出缓冲器的所需容量减小了。

根据本发明，提供一种现用/备用切换系统，包括作为现用系统和备用系统的两个 AAL2 信元组装/分拆处理器，以便在这两个 AAL2 信

元组装/分拆处理器之间切换现用系统和备用系统，其中这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个都包括：

AAL2 信元分拆部分，其被提供 AAL2 信元，并用于将 AAL2 信元分拆成 AAL2pf 信元；

AAL2 信元组装部分，其被提供 AAL2pf 信元数据，并用于将 AAL2pf 信元数据组装成 AAL2 信元数据；

ATM 信元发送/接收控制部分，其可以作为现用系统来操作，以便根据信元模式（cell patterns）把从主机单元提供的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分，对从 AAL2 信元分拆部分和 AAL2 信元组装部分提供的 ATM 信元进行复用，以产生复用的 ATM 信元，以及将复用的 ATM 信元发送给主机单元，该 ATM 信元发送/接收控制部分可以作为备用系统来操作，以便根据信元模式把从主机单元提供的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分或 AAL2 信元组装部分，并丢弃从 AAL2 信元分拆部分和 AAL2 信元组装部分提供的 ATM 信元，当在现用/备用切换被执行之后收到信元传导请求时，该 ATM 信元发送/接收控制部分开始操作为现用系统，当在现用/备用切换被执行之后收到信元丢弃请求时，该 ATM 信元发送/接收控制部分开始操作为备用系统；以及

现用/备用切换控制部分，其通过传输路径连接到这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分，一旦检测到现用/备用切换开始请求从主机单元被发送给 ATM 信元发送/接收控制部分，就可以操作该现用/备用切换控制部分，以便通过传输路径与这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分进行协商，并判断是否要执行现用/备用切换，如果这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个要操作为新的现用系统，就可以操作该现用/备用切换控制部分，以便向 ATM 信元发送/接收控制部分发送信元传导请求，以及如果这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个要操作为新的备用系统，就可以操作该现用/备用切换控制部分，以便向 ATM 信元发送/接收控制部分发送信元丢弃请求。

在本发明中，信元被传导给备用系统的 AAL2 信元组装部分和 AAL2 信元分拆部分。因此，现用系统中的 AAL2 信元组装部分和 AAL2 信元分拆部分中保存的数据实质上分别与备用系统中的 AAL2 信元组装部分和 AAL2 信元分拆部分中保存的数据相同。因此，有可能使一旦执行现用/备用切换就要传送的移交数据减到最少，以及减小 ATM 信元发送/接收控制部分中用于在现用/备用期间存储信元的输入/输出缓冲器的所需容量。

优选地，在该现用/备用切换系统中，一旦与这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器中的另一个 AAL2 信元组装/分拆处理器的现用/备用切换控制部分进行现用/备用切换的协商时，这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的现用/备用切换控制部分都确认，在这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的 ATM 信元发送/接收控制部分、AAL2 信元分拆部分以及 AAL2 信元组装部分中是否存在残余信元，在确认不存在残余信元之后这两个 AAL2 信元组装/分拆处理器的每一个的现用/备用切换控制部分都执行现用/备用切换。

如上所述，根据本发明，一旦执行现用/备用切换，不需要将 AAL2pf 组装缓冲数据和信元到信元伸展移交数据从现用系统传送给备用系统。因此，有可能缩短现用/备用切换时间和信元驻留（或保留）时间。

附图说明

图 1 是根据本发明实施例的现用/备用切换系统的框图；

图 2 是用于描述图 1 中现用/备用切换系统的现用/备用切换操作的流程图；以及

图 3 至图 8 是用于描述现用/备用切换操作的多个步骤的视图。

具体实施方式

现在，将参考附图来描述本发明的实施例。

参考图 1，根据该实施例的现用/备用切换系统包括作为现用系统的 2 型异步传输模式适配层（AAL2）信元组装/分拆处理器 10，以及

作为备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 11。现用/备用切换系统向主机单元 1 发送异步传输模式（ATM）信元，并从主机单元 1 接收 ATM 信元。

在图 1 中，主机单元 1 向作为现用系统和备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 和 11 的每一个，发送现用/备用切换开始请求。响应该请求，在现用系统和备用系统的每个系统中，启动 AAL2 信元的存储。移交信息从现用系统被传送给备用系统。在现用系统和备用系统之间执行协商，以确认现用系统和备用系统处于可切换状态。新的现用系统（过去是备用系统）被提供信元传导请求。以上述方式，无信元丢失地执行现用/备用切换。

作为现用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 包括：ATM 信元发送/接收控制部分 2、AAL2 信元分拆部分 3、AAL2 信元组装部分 5 以及现用/备用切换控制部分 4。作为备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 11 包括：ATM 信元发送/接收控制部分 6、AAL2 信元分拆部分 8、AAL2 信元组装部分 9 以及现用/备用切换控制部分 7。ATM 信元发送/接收控制部分 2 拥有输入/输出缓冲器 12。ATM 信元发送/接收控制部分 6 拥有输入/输出缓冲器 13。现用/备用切换控制部分 4 和 7 通过传输路径 14 相互连接。

在此，将 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 和 11 分别描述为现用系统和备用系统。在此注意，如果在 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 和 11 之间执行现用/备用切换，则交换现用系统和备用系统。AAL2 信元组装/分拆处理器 10 和 11 的结构完全相同。因此，将连同作为现用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 来描述每个部件，并在括号中显示 AAL2 信元组装/分拆处理器 11 的每个部件的附图标记。

ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）对从主机单元 1 提供的 ATM 信元进行分拆，并利用优先权控制，对从 ATM 信元组装部分 5（9）和 ATM 信元分拆部分 3（8）提供的 ATM 信元进行复用。ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）的输入/输出缓冲器 12（13）用于一旦执行现用/备用切换就存储 ATM 信元，以防止发生信元丢失。

当作为现用系统操作时，ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）根

据信元模式，将从主机单元 1 提供的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分 3（8）或 AAL2 信元组装部分 5（9）。此外，ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）对来自 AAL2 信元分拆部分 3（8）和 AAL2 信元组装部分 5（9）的 ATM 信元进行复用，然后将复用的 ATM 信元发送给主机单元 1。

另一方面，当作为备用系统操作时，ATM 信元发送/接收控制部分 2(6)根据信元模式，将从主机单元 1 提供的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分 3（8）或 AAL2 信元组装部分 5（9）。此外，ATM 信元发送/接收控制部分 2(6)丢弃来自 AAL2 信元分拆部分 3(8)和 AAL2 信元组装部分 5（9）的 ATM 信元。

当从主机单元 1 收到现用/备用切换开始请求时，ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）开始把从主机单元 1 提供的 ATM 信元存储在输入/输出缓冲器 12（13）中。当在执行现用/备用切换之后从现用/备用切换控制部分 4（7）向 ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）提供信元传导请求时，ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）将输入/输出缓冲器 12(13)中存储的 ATM 信元发送给 AAL2 信元分拆部分 3(8)或 AAL2 信元组装部分 5（9），然后作为现用系统操作。当被提供信元丢弃请求时，ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）开始作为备用系统来操作。

AAL2 信元分拆部分 3（8）判断从 ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）收到的 ATM 信元是 AAL2 信元还是不同于 AAL2 信元的信元，并将 AAL2 信元分拆为 AAL2pf 信元。具体地说，AAL2 信元分拆部分 3（8）分拆/组装在 AAL2 信元中复用的多个短信元，并将这些短信元转换成 AAL2pf 信元数据。在从 ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）收到的 ATM 信元是不同于 AAL2 信元的信元数据的情况下，AAL2 信元分拆部分 3（8）仅仅转换 ATM 头。

AAL2 信元组装部分 5（9）判断从 ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）收到的 ATM 信元是 AAL2pf 信元还是不同于 AAL2pf 信元的信元，并将 AAL2pf 信元数据组装为 AAL2 信元数据。具体地说，AAL2 信元组装部分 5（9）分拆/组装在 AAL2pf 信元中复用的多个短信元，并将这些短信元转换成 AAL2 信元数据。在从 ATM 信元发送/接收控

制部分 2（6）收到的 ATM 信元是不同于 AAL2pf 信元的信元数据的情况下，AAL2 信元组装部分 5（9）仅仅转换 ATM 头。

现用/备用切换控制部分 4（7）通过传输路径 14 连接到另一系统的现用/备用切换控制部分 7（4）。一旦检测到现用/备用切换开始请求从主机单元 1 发送给 ATM 信元发送/接收控制部分 2（6），现用/备用切换控制部分 4（7）就通过传输路径 14、与另一系统的现用/备用切换控制部分 7（4）进行协商，并判断是否要执行现用/备用切换。一旦执行现用/备用切换，现用/备用切换控制部分 4（7）就取决于情形而执行以下操作。当作为现用系统操作时，现用/备用切换控制部分 4（7）把从 AAL2 信元组装部分 5（9）提供的顺序号（保证每个 ATM 信元的到达顺序的编号）作为移交数据，提供给另一系统的现用/备用切换控制部分 7（4）。当作为备用系统操作时，现用/备用切换控制部分 4（7）把从另一系统的现用/备用切换控制部分 7（4）发送的顺序号作为移交数据，传送给该处理器的 AAL2 信元组装部分 5（9）。当该系统要作为新的现用系统操作时，现用/备用切换控制部分 4（7）向 ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）发送信元传导请求。当该系统要操作为新的备用系统时，现用/备用切换控制部分 4（7）向 ATM 信元发送/接收控制部分 2（6）发送信元丢弃请求。

接下来，将参考图 2 至图 8 来详细描述该实施例的现用/备用切换系统的操作。

首先，图 3 显示了在从主机单元 1 向 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 和 11 发送现用/备用切换开始请求之前的正常状态。

在从主机单元 1 向 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 和 11 发送现用/备用切换开始请求之前的正常状态下，作为现用系统和备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 和 11 接收由主机单元 1 复制的相同 ATM 信元。

在作为现用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 中，ATM 信元发送/接收控制部分 2 接收从主机单元 1 提供的 ATM 信元，并将 ATM 信元发送给后一级的 AAL2 信元分拆部分 3 或 AAL2 信元组装部分 5。在 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 中，在正常状态下，被 AAL2 信元

分拆部分 3 和 AAL2 信元组装部分 5 处理的 ATM 信元再次被提供给 ATM 信元发送/接收控制部分 2，以便发送给主机单元 1。

在作为备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 11 中，在正常状态下，ATM 信元发送/接收控制部分 6 连续丢弃被 AAL2 信元分拆部分 8 和 AAL2 信元组装部分 9 处理的 ATM 信元。

在执行上述操作的正常状态下，假定主机单元 1 向作为现用系统和备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 和 11 发送现用/备用切换开始请求。在该情况下，启动图 2 中所示的操作。

象其它 ATM 信元一样，从主机单元 1 向作为现用系统和备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 和 11 发送现用/备用切换开始请求（步骤 101）。当被提供了现用/备用切换开始请求时，现用系统和备用系统中的 ATM 信元发送/接收控制部分 2 和 6 分别向现用/备用切换控制部分 4 和 7 发送预备切换通知，并开始利用输入/输出缓冲器 12 和 13 存储 ATM 信元，如图 4 所示（步骤 102）。

接着，在现用系统和备用系统中的现用/备用切换控制部分 4 和 7 之间执行协商，如图 5 所示（步骤 103）。现用/备用切换控制部分 4 和 7 相互确认现用/备用切换控制部分 4 和 7 收到了预备切换通知（步骤 104）。如果在现用系统和备用系统中都确认了预备切换通知的接收，则操作前进到残余信元确认步骤。

在残余信元确认步骤中，现用系统和备用系统中的现用/备用切换控制部分 4 和 7 分别确认，在 ATM 信元发送/接收控制部分 2 和 6 、AAL2 信元分拆部分 3 和 8、以及 AAL2 信元组装部分 5 和 9 中是否存在残余信元，如图 6 所示（步骤 105）。当现用系统和备用系统中的现用/备用切换控制部分 4 和 7 从 ATM 信元发送/接收控制部分 2 和 6、AAL2 信元分拆部分 3 和 8、以及 AAL2 信元组装部分 5 和 9 收到了确认不存在残余信元的肯定应答时（步骤 106），操作前进到移交数据发送步骤。

在移交数据发送步骤中，现用系统中的 AAL2 信元组装部分 5 将顺序号（保证每个 ATM 信元的到达顺序、并且被写入 ATM 信元头中的编号）作为移交数据，传送给现用/备用切换控制部分 4。移交数据

通过传输路径 14 和备用系统中的现用/备用切换控制部分 7，被传送给备用系统中的 AAL2 信元组装部分 9（步骤 107）。图 7 显示了在执行移交数据发送步骤时的状态。

在该实施例中，同样在从主机单元 1 提供现用/备用切换开始请求之前的正常状态下，在作为备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 11 中，ATM 信元发送/接收控制部分 6 将 ATM 信元传递给 AAL2 信元分拆部分 8 和 AAL2 信元组装部分 9。因此，AAL2pf 组装缓冲数据和信元到信元伸展移交数据也被连续保存在备用系统中。因而在该实施例中，一旦执行现用/备用切换，就只有顺序号作为移交数据从现用系统被传送给备用系统。

在完成移交数据的传送之后，在备用系统中，现用/备用切换控制部分 7 向 ATM 信元发送/接收控制部分 6 发送信元传导请求。当被提供信元传导请求时，ATM 信元发送/接收控制部分 6 开始将输入/输出缓冲器 13 中存储的 ATM 信元，发送给后一级的 AAL2 信元分拆部分 8 和 AAL2 信元组装部分 9。从而，AAL2 信元组装/分拆处理器 11 操作为新的现用系统（以前的备用系统），如图 8 所示（步骤 108）。

在完成移交数据的传送之后，在现用系统中，现用/备用切换控制部分 4 向 ATM 信元发送/接收控制部分 2 发送信元丢弃请求。当被提供信元丢弃请求时，ATM 信元发送/接收控制部分 2 取消信元存储状态，并丢弃从后一级的 AAL2 信元分拆部分 3 和 AAL2 信元组装部分 5 提供的 ATM 信元。从而，AAL2 信元组装/分拆处理器 10 作为新的备用系统（以前的现用系统）操作，如图 8 所示（步骤 108）。

如果在步骤 104 和 106 中，由于超时，预定的时间过去了（步骤 109 和 110），则现用/备用切换控制部分 4 和 7 判断现用/备用切换是不可能的。在该情况下，现用/备用切换控制部分 4 向 ATM 信元发送/接收控制部分 2 发送信元传导请求，以便作为现用系统继续操作，而现用/备用切换控制部分 7 向 ATM 信元发送/接收控制部分 6 发送信元丢弃请求，以便作为备用系统继续操作（步骤 111）。

通过上述操作，在该实施例的现用/备用切换系统中，一旦以类似于常规技术的方式执行现用/备用切换，就使 ATM 信元发送/接收控制

部分 2 和 6 进入信元存储状态。因而，把在现用/备用切换的过渡阶段从主机单元 1 提供的 ATM 信元存储在输入/输出缓冲器 12 和 13 中。在完成现用/备用切换之后，启动新现用系统中存储的 ATM 信元的传输。照这样，实现了无信元丢失的现用/备用切换。

以类似于常规技术的方式，在现用/备用切换期间把移交数据从现用系统传送给备用系统。在现用/备用切换之后，在新现用系统中根据移交数据来组装 ATM 信元。

然而，在该实施例中，同样在主机单元 1 向 AAL2 信元组装/分拆处理器 10 和 11 发送现用/备用切换开始请求之前的正常状态下，在作为备用系统的 AAL2 信元组装/分拆处理器 11 中，ATM 信元发送/接收控制部分 6 将 ATM 信元传递给 AAL2 信元分拆部分 8 和 AAL2 信元组装部分 9。因此，AAL2pf 组装缓冲数据和信元到信元伸展移交数据也被连续保存在备用系统中。因此，当从主机单元 1 提供现用/备用切换开始请求并执行现用/备用切换时，只有顺序号作为移交数据从现用系统被传送给备用系统。从而，减少了一旦执行现用/备用切换就要传送的移交数据，使得缩短了现用/备用切换时间。由于信元等待时间的期满造成的信元丢失的发生概率降低了，并且输入/输出缓冲器的所需容量减小了。

在根据该实施例的上述现用/备用切换系统中，在 ATM 信元被存储在输入/输出缓冲器 12 和 13 中并且不被发送给后一级的状态下，一旦执行现用/备用切换，就把顺序号（保证每个 ATM 信元的到达顺序、并且被写入 ATM 信元头中的编号）作为移交数据从现用系统传送给备用系统，以便在现用系统与备用系统之间建立同步。

作为本发明的另一个实施例，可以通过现用/备用切换控制部分 4 和 7，连续不变地在来自现用系统和备用系统中的 ATM 信元发送/接收控制部分 2 和 6 的 ATM 信元流动速率之间建立同步。在该情况下，一旦执行现用/备用切换，根本就不需要传送移交数据。然而在该情况下，需要处理时间来建立 ATM 信元流动速率的同步，使得对去往后一级的信元传输率强加了限制。因此，要求信元流动速率低。为了实现上述操作，例如，向现用/备用切换控制部分 4 提供调节信元流动速

率的附加功能。一旦执行现用/备用切换，就通过另一系统的现用/备用切换控制部分 7 使来自该系统的 ATM 信元发送/接收控制部分 2 的 ATM 信元流动速率不变地与来自另一系统的 ATM 信元发送/接收控制部分 6 的 ATM 信元流动速率同步。

虽然迄今已经连同本发明的优选实施例描述了本发明，本领域技术人员很可能以其它各种方式来实施本发明。

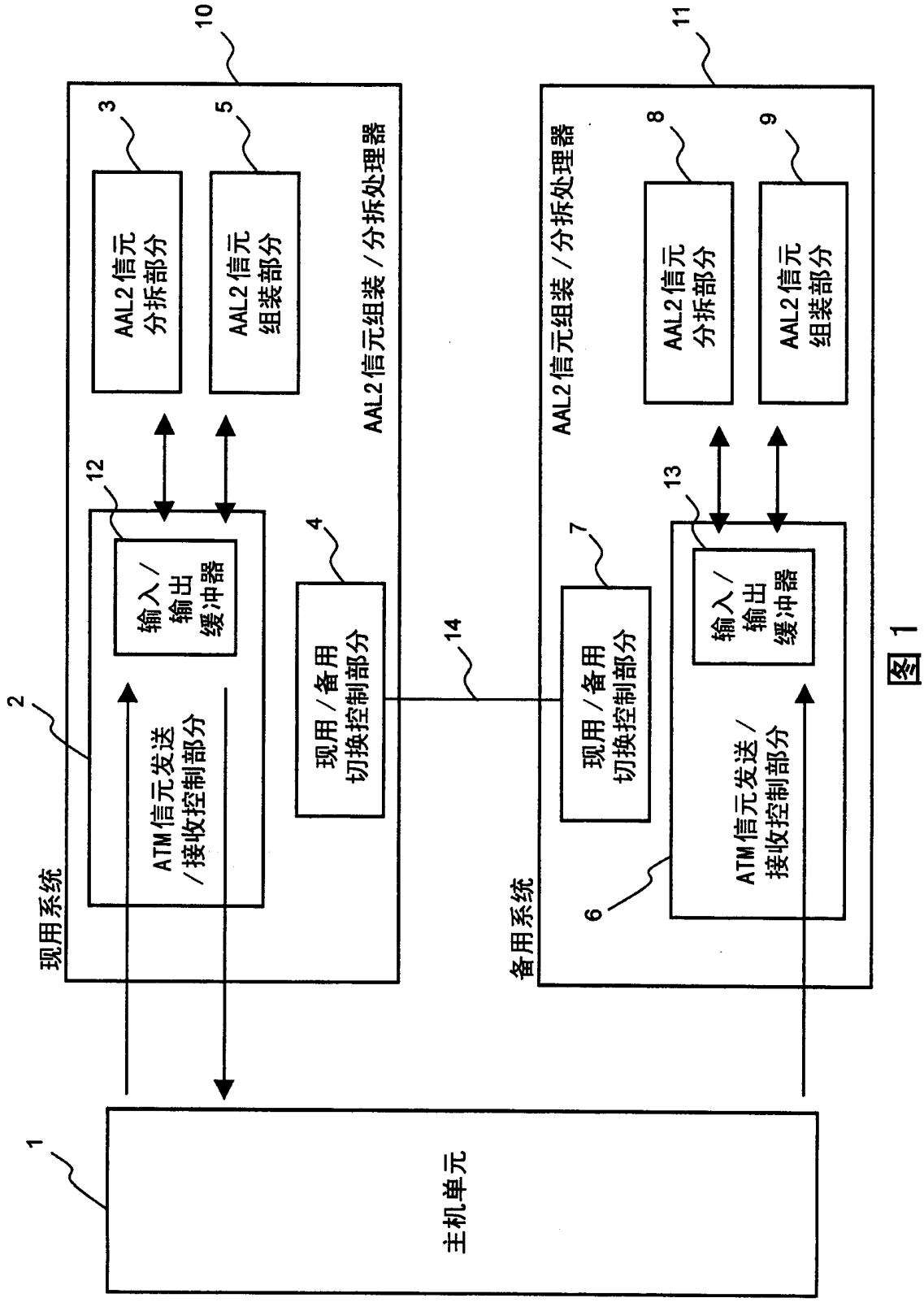

主机单元
1
现用系统
2
ATM信元发送/接收控制部分
输入/输出缓冲器
12
AAL2信元分拆部分
3
AAL2信元组装部分
5
AAL2信元组装/分拆处理器
10
现用/备用切换控制部分
4
14
备用系统
6
ATM信元发送/接收控制部分
输入/输出缓冲器
13
AAL2信元分拆部分
8
AAL2信元组装部分
9
AAL2信元组装/分拆处理器
11
现用/备用切换控制部分
7

图 1

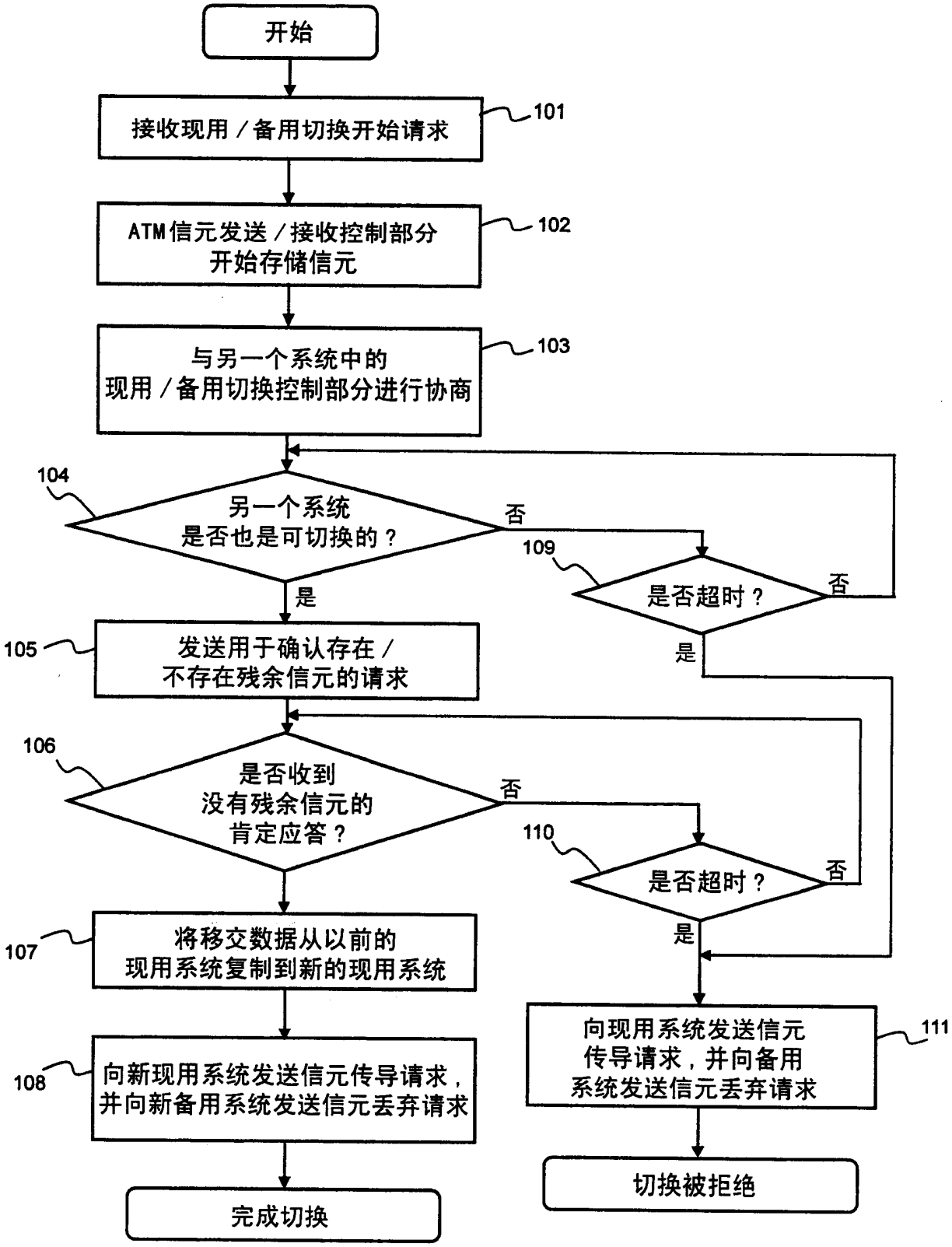

开始
接收现用／备用切换开始请求
101
ATM信元发送／接收控制部分
开始存储信元
102
与另一个系统中的
现用／备用切换控制部分进行协商
103
104
另一个系统
是否也是可切换的？
否
是
109
是否超时？
否
是
105
发送用于确认存在／
不存在残余信元的请求
106
是否收到
没有残余信元的
肯定应答？
否
是
110
是否超时？
否
是
107
将移交数据从以前的
现用系统复制到新的现用系统
108
向新现用系统发送信元传导请求，
并向新备用系统发送信元丢弃请求
完成切换
111
向现用系统发送信元
传导请求，并向备用
系统发送信元丢弃请求
切换被拒绝

图 2

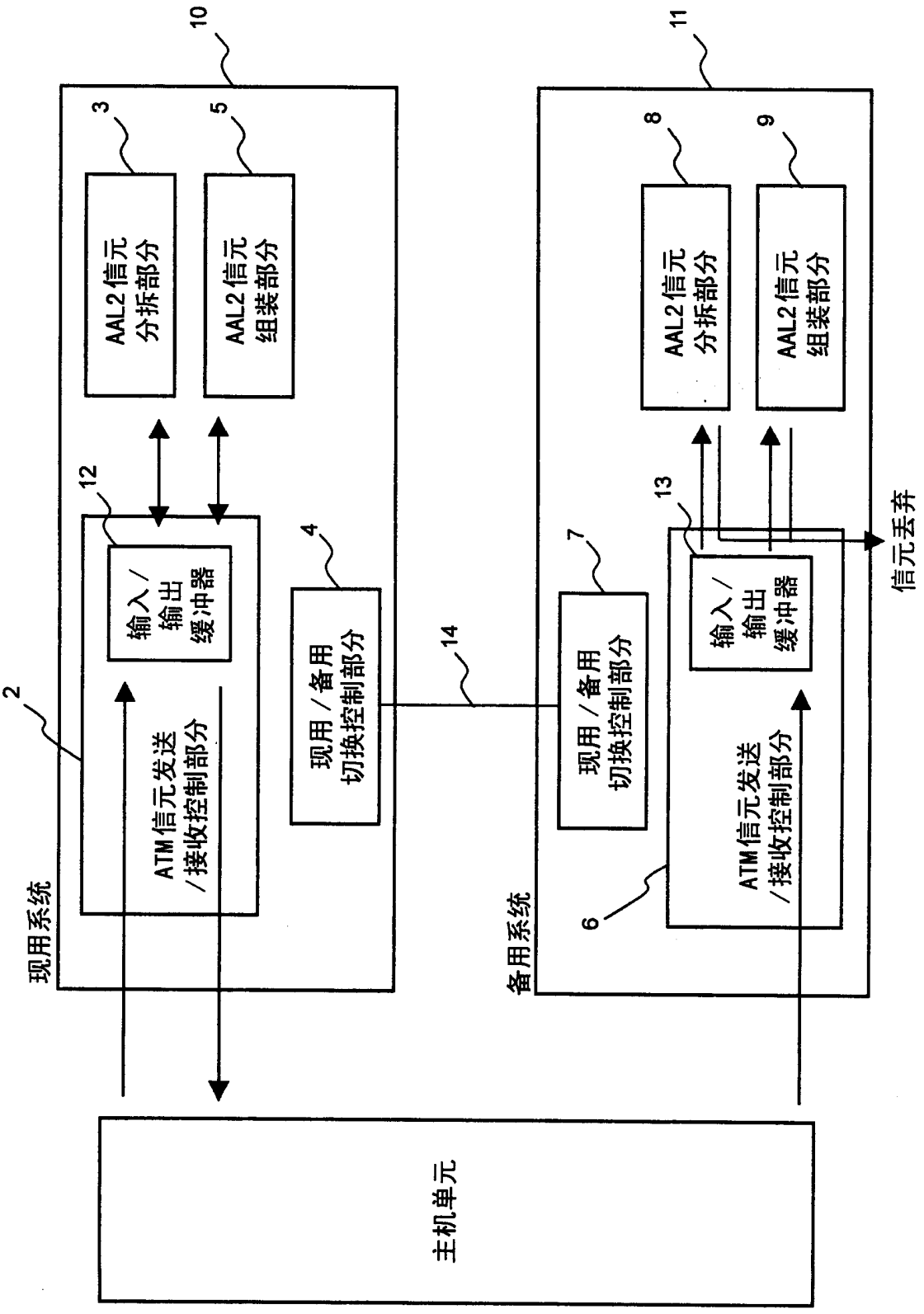

10
11
3
5
8
9
AAL2信元
分拆部分
AAL2信元
组装部分
AAL2信元
分拆部分
AAL2信元
组装部分
12
13
输入/
输出
缓冲器
输入/
输出
缓冲器
4
7
14
现用/备用
切换控制部分
现用/备用
切换控制部分
信元丢弃
2
ATM信元发送
/接收控制部分
ATM信元发送
/接收控制部分
现用系统
备用系统
6
主机单元

图 3

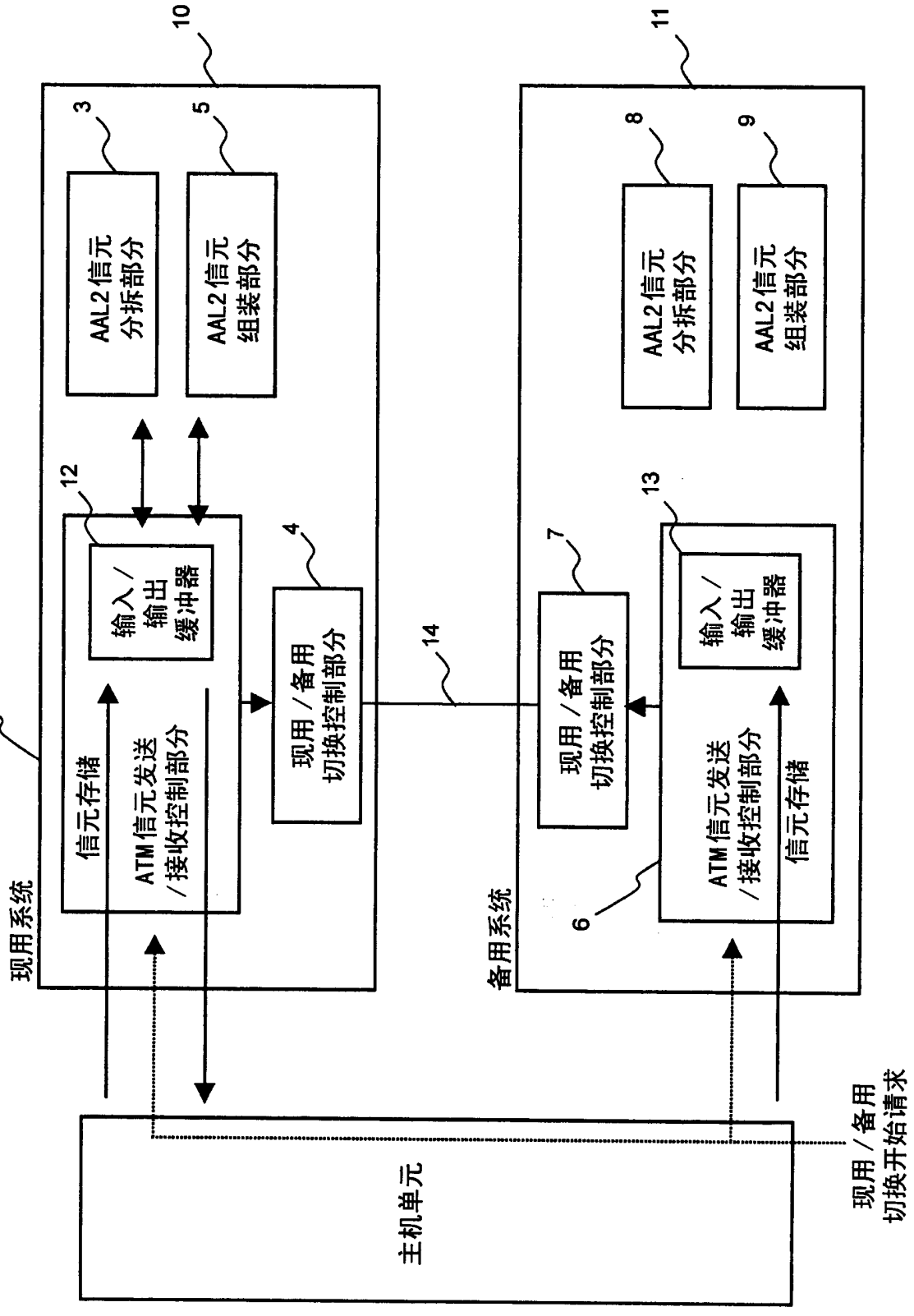

10
11
3
5
8
9
AAL2信元
分拆部分
AAL2信元
组装部分
AAL2信元
分拆部分
AAL2信元
组装部分
12
13
4
7
14
输入/
输出
缓冲器
输入/
输出
缓冲器
现用/备用
切换控制部分
现用/备用
切换控制部分
2
信元存储
ATM信元发送
/接收控制部分
6
ATM信元发送
/接收控制部分
信元存储
现用系统
备用系统
主机单元
现用/备用
切换开始请求

图 4

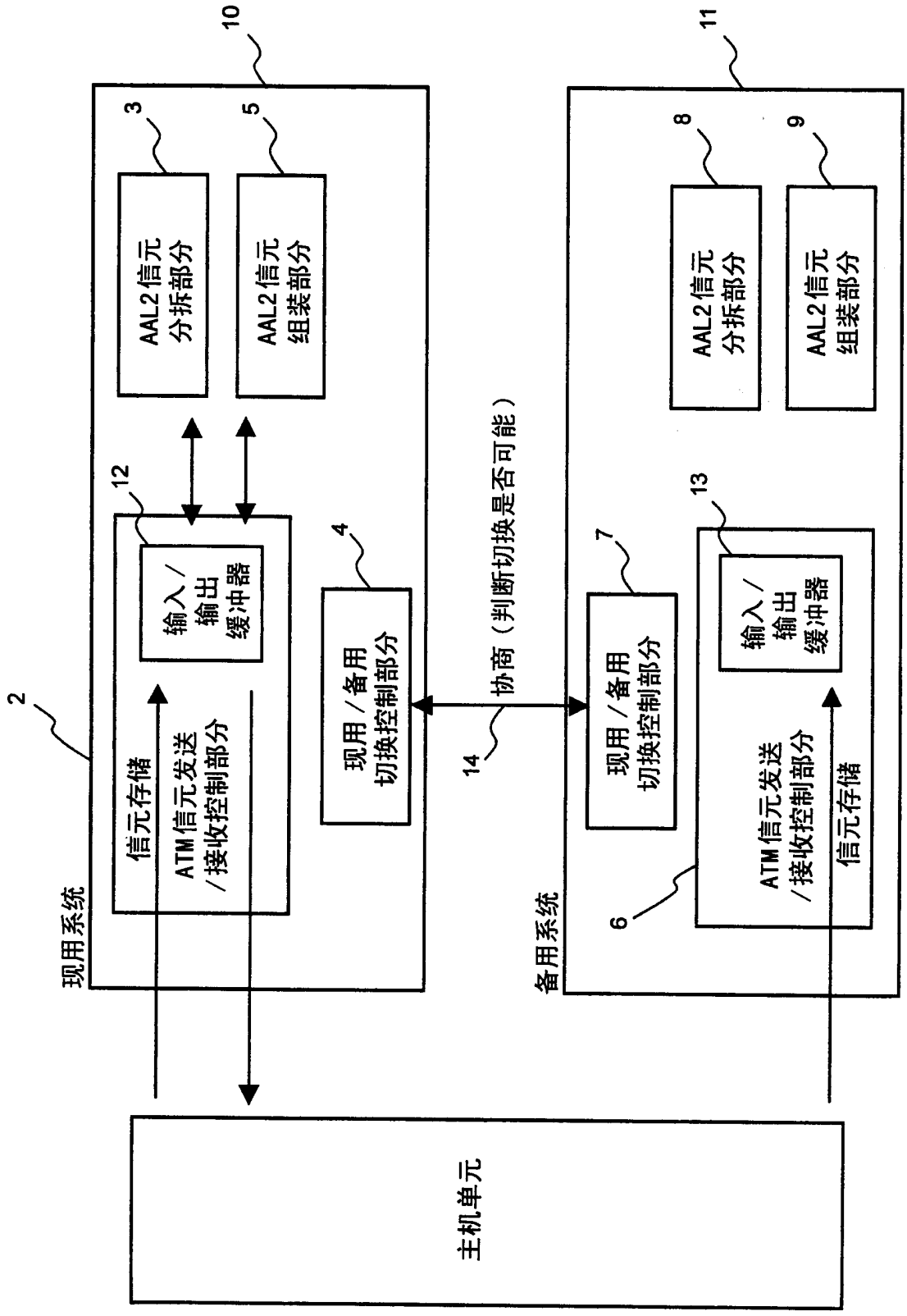

10
11
3
5
8
9
AAL2信元
分拆部分
AAL2信元
组装部分
AAL2信元
分拆部分
AAL2信元
组装部分
12
13
输入/
输出
缓冲器
输入/
输出
缓冲器
4
7
现用/备用
切换控制部分
现用/备用
切换控制部分
协商（判断切换是否可能）
14
2
信元存储
ATM信元发送
/接收控制部分
现用系统
6
ATM信元发送
/接收控制部分
信元存储
备用系统
主机单元

图 5

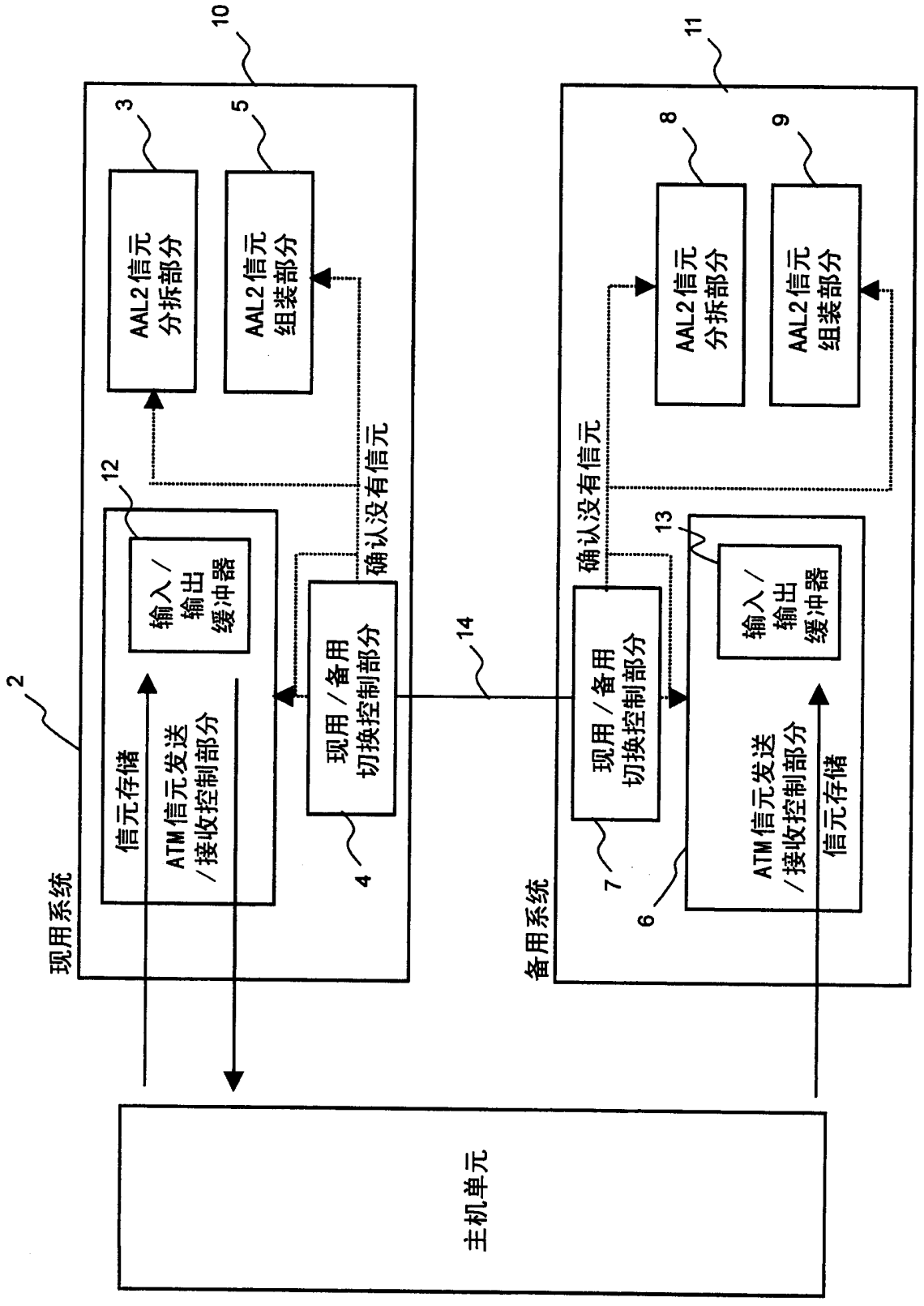

现用系统
备用系统
主机单元
AAL2信元分拆部分
AAL2信元组装部分
输入/输出缓冲器
信元存储
ATM信元发送/接收控制部分
现用/备用切换控制部分
确认没有信元
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

图 6

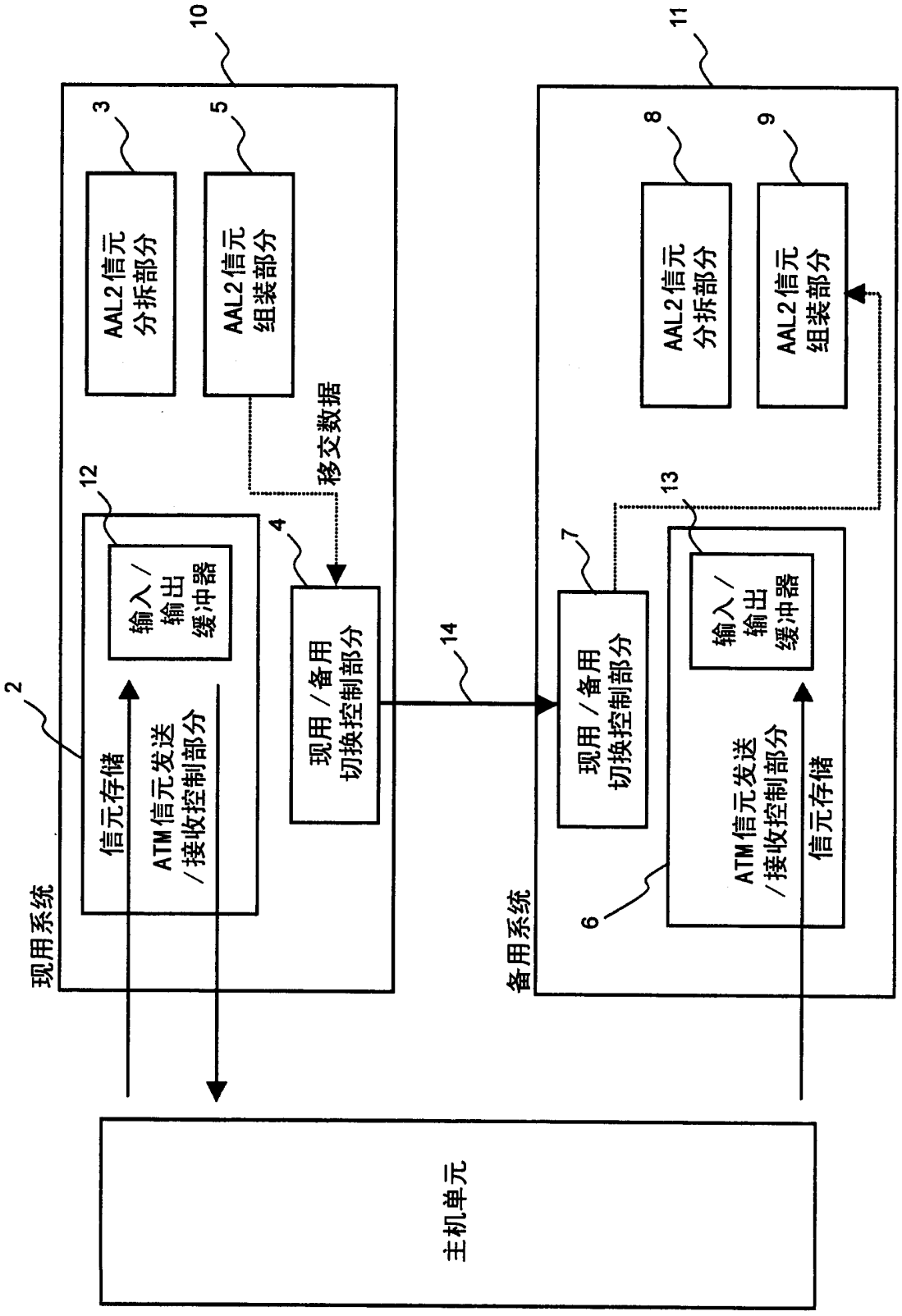

现用系统
备用系统
主机单元
信元存储
ATM信元发送/接收控制部分
输入/输出缓冲器
现用/备用切换控制部分
AAL2信元分拆部分
AAL2信元组装部分
移交数据
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

图 7

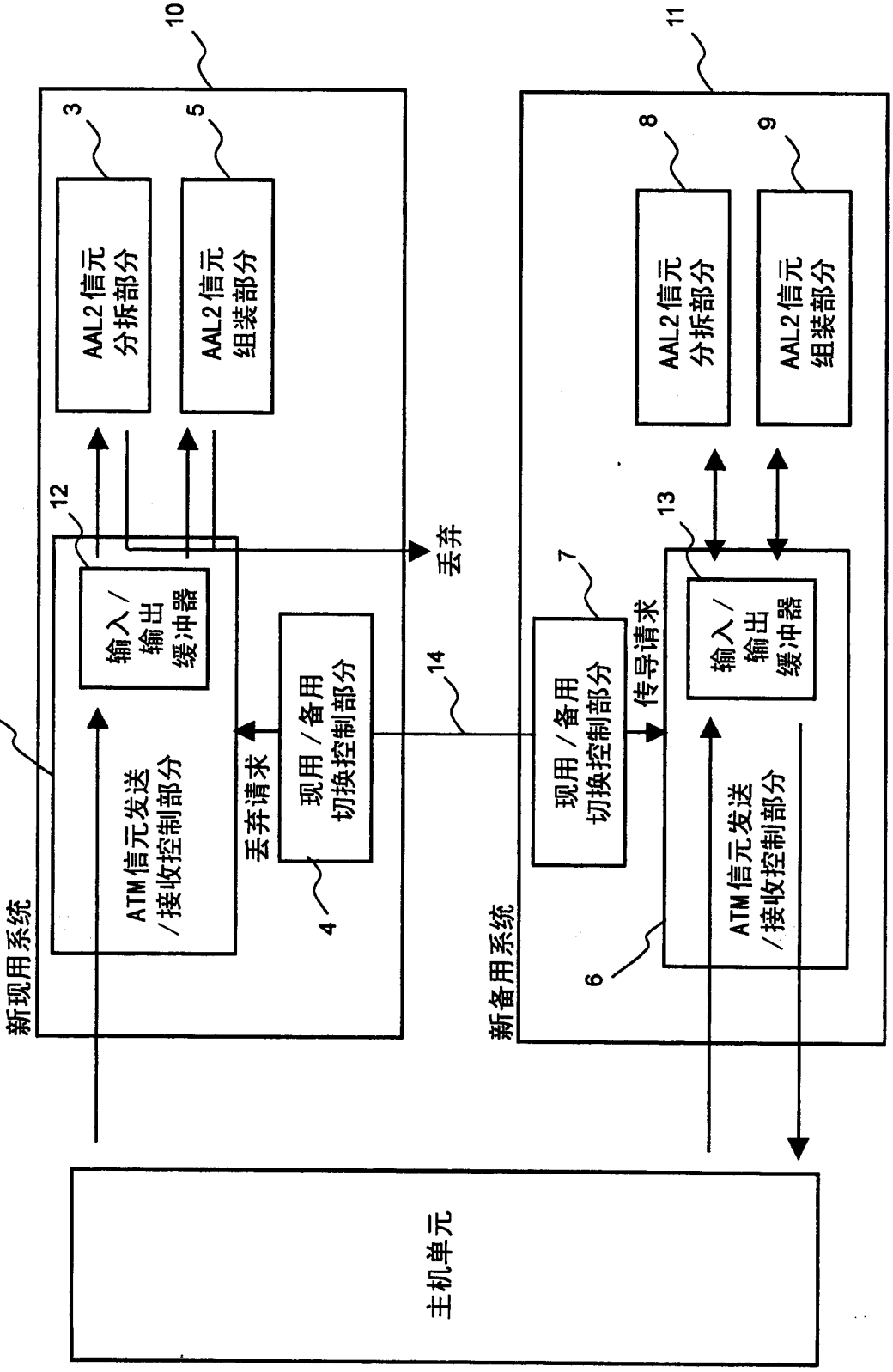

新现用系统
新备用系统
主机单元
AAL2信元分拆部分
AAL2信元组装部分
输入/输出缓冲器
ATM信元发送/接收控制部分
现用/备用切换控制部分
丢弃
丢弃请求
传导请求
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

图 8