

1. 一种数据传输装置,连接于发送多播数据的终端和接收该多播数据的终端上,可传输多播数据,其特征在于:

具备:发送接收数据的接口;和对从该接口接收到的数据执行传输处理的传输处理部,

并且,该数据传输装置与其它的数据传输装置相连接,与该其它的数据传输装置形成冗余结构,

在发送上述多播数据的终端与上述接口之间的网络、或接收上述多播数据的终端与上述接口之间的网络中产生了异常的情况下,通过使成为多播数据的中继装置的代表的功能停止、或降低成为多播数据的中继装置的代表的优先级,将多播数据的中继路径切换为通过上述其它数据传输装置的路径,

在通过与上述其它数据传输装置之间发送接收多播接收终端管理协议的控制消息而成为了多播接收终端管理的代表的情况下,也成为多播路径控制的代表。

2. 根据权利要求1所述的数据传输装置,其特征在于:

当使成为上述多播数据的中继装置的代表的功能停止时,执行下述中的至少任意一个:

停止发送多播路径控制协议的控制消息、或多播终端管理协议的控制消息;或发送多播路径控制协议的特定的控制消息、或多播终端管理协议的特定的控制消息。

3. 根据权利要求2所述的数据传输装置,其特征在于:

上述特定的控制消息包含表示结束多播路径控制或多播终端管理的代表的信息。

4. 根据权利要求1所述的数据传输装置,其特征在于:

当降低成为上述多播数据的中继装置的代表的优先级时,发送多播路径控制协议或多播终端管理协议的特定的控制消息。

5. 根据权利要求4所述的数据传输装置,其特征在于:

上述特定的控制消息包含表示成为多播路径控制或多播终端管理的代表的优先级已降低的信息。

6. 根据权利要求1所述的数据传输装置,其特征在于:

通过上述接口的电异常、该接口的单播路径控制处理的异常、或该接口的多播路径控制的异常中的至少任意一个,检测到连接于该接口上的网络中产生了异常。

7. 根据权利要求1所述的数据传输装置,其特征在于:

在发送上述多播数据的终端与上述接口之间的网络、或接收上述多播数据的终端与上述接口之间的网络中产生了异常的情况下,通过检测到连接于产生了上述异常的部位与上述数据传输装置之间的至少一个其它数据传输装置在预定时间未发送多播路径控制协议或多播终端管理协议的控制消息、或通过检测到上述其它数据传输装置发送了多播路径控制协议或多播终端管理协议的特定的控制消息,检测到产生了上述异常。

8. 根据权利要求1所述的数据传输装置,其特征在于:

在通过与上述其它数据传输装置之间发送接收多播接收终端管理协议的控制消息而未成为多播接收终端管理的代表的情况下,也不成为多播路径控制的代表。

9. 根据权利要求1所述的数据传输装置,其特征在于:

在成为多播接收终端管理和多播路径控制的代表、并且从接收上述多播数据的终端接

收到多播终端管理协议的多播数据发送请求的情况下，

从上述接口发送多播路径控制协议的多播数据发送请求，并且，生成用于确定多播数据的传输路径的多播路径表。

10. 根据权利要求 1 所述的数据传输装置，其特征在于：

在成为多播接收终端管理和多播路径控制的代表、并且从接收上述多播数据的终端接收到多播终端管理协议的多播数据停止请求的情况下，

从上述接口发送多播路径控制协议的多播数据停止请求，并且，删除用于确定多播数据的传输路径的多播路径表。

11. 根据权利要求 1 所述的数据传输装置，其特征在于：

在连接于上述接口的网络中产生了异常的情况下，使作为多播接收终端管理的代表的功能停止、或发送包含表示作为多播接收终端管理的代表的优先级已降低的信息的数据，以将多播数据的中继路径切换为通过上述其它数据传输装置的路径。

12. 根据权利要求 1 所述的数据传输装置，其特征在于：

在连接于上述接口的网络中产生了异常的情况下，使作为多播路径控制的代表的功能停止、或发送包含表示作为多播路径控制的代表的优先级已降低的信息的数据，以将多播数据的中继路径切换为通过上述其它数据传输装置的路径。

13. 根据权利要求 1 所述的数据传输装置，其特征在于：

该数据传输装置是多播路径控制和多播终端管理的代表，并且，

在连接于上述接口的网络中产生了异常的情况下，使作为多播终端管理的代表的功能停止、或发送包含表示作为多播终端管理的代表的优先级已降低的信息的数据，以将多播数据的中继路径切换为通过上述其它数据传输装置的路径。

14. 根据权利要求 1 所述的数据传输装置，其特征在于：

其还连接至又一个数据传输装置，该又一个数据传输装置对从该数据传输装置或上述其它数据传输装置向接收上述多播数据的终端发送的多播数据进行中继，

在该又一个数据传输装置与上述接口之间的网络中产生了异常的情况下，使作为多播路径控制的代表的功能停止、或发送包含表示作为多播路径控制的代表的优先级已降低的信息的数据，以将多播数据的中继路径切换为通过上述其它数据传输装置的路径。

15. 一种多播系统，具备：发送多播数据的终端；接收该多播数据的终端；和多个数据传输装置，分别连接于接收该多播数据的终端的链路和发送上述多播数据的终端上，可传输多播数据，其特征在于：

上述多个数据传输装置分别具备：发送接收多播数据的接口；对从该接口接收到的数据执行传输处理的传输处理部，

并且，上述多个数据传输装置中的一个数据传输装置，是成为接收上述多播数据的终端的链路中的多播数据的中继装置的代表的数据传输装置，并与其它的数据传输装置形成冗余结构，

在发送上述多播数据的终端与上述成为代表的数据传输装置的上述接口之间的冗余化的网络部分中产生了异常的情况下，通过使成为接收上述多播数据的终端的链路中的多播数据的中继装置的代表的功能停止、或降低成为多播数据的中继装置的代表优先级，将多播数据的中继路径切换为通过上述其它数据传输装置的路径，

在通过与上述其它数据传输装置之间发送接收多播接收终端管理协议的控制消息而成为了多播接收终端管理的代表的情况下,也成为多播路径控制的代表。

16. 一种多播系统,具备:发送多播数据的终端;接收该多播数据的终端;多个数据传输装置,分别连接于发送该多播数据的终端的链路和接收上述多播数据的终端上,可传输多播数据;和又一个数据传输装置,连接于上述多个数据传输装置的至少任意一个与接收上述多播数据的终端之间,传输上述多播数据,其特征在于:

上述多个数据传输装置与上述又一个数据传输装置分别具备:发送接收多播数据的接口;和对从该接口接收到的数据执行传输处理的传输处理部,

并且,上述多个数据传输装置中的一个数据传输装置,是成为发送上述多播数据的终端的链路中的多播数据的中继装置的代表的数据传输装置,并与其它的数据传输装置形成冗余结构,

在上述又一个数据传输装置与上述成为代表的数据传输装置的上述接口之间的冗余化的网络部分中产生了异常的情况下,通过使成为发送上述多播数据的终端的链路中的多播数据的中继装置的代表的功能停止,或降低成为多播数据的中继装置的代表的优先级,将多播数据的中继路径切换为通过上述其它数据传输装置的路径,

在通过与上述其它数据传输装置之间发送接收多播接收终端管理协议的控制消息而成为了多播接收终端管理的代表的情况下,也成为多播路径控制的代表。

数据传输装置、多播系统和程序

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多播网络,尤其是涉及一种控制多播中继路径的技术。

背景技术

[0002] 多播是多个终端可通过一次数据发送来接收该数据的技术(下面将发送该多播数据的终端称为多播发送终端,将接收该多播数据的终端称为多播接收终端,将中继的路由器称为多播路由器)。在该路径控制中,多播接收终端-多播路由器之间与多播路由器-多播路由器之间使用不同的两个协议。在多播接收终端-多播路由器之间,由于执行邻接于多播路由器的多播接收终端的管理,所以在 IPv4 中使用称为 IGMP 的协议,在 IPv6 中使用称为 MLD 的协议(下面,在说明对 IGMP 与 MLD 共通的事项的情况下,统称为 IGMP/MLD),在多播路由器-多播路由器之间,由于执行多播网络内的路径控制,所以使用称为 PIM 的协议。

[0003] 在 IGMP/MLD 中,于各链路中存在称为查询者(Querier)(下面称为 QRY。) 的代表路由器。QRY 发送用于询问在自身所属的链路内是否存在多播接收终端的 IGMP/MLD 的控制消息。

[0004] 在同一链路中存在多个多播路由器的情况下,这些多播路由器通过交换 IGMP/MLD 的控制消息,对各链路确定一个 QRY。

[0005] 在 PIM 中,于各链路中存在被称为指定路由器(DesignatedRouter)(DR)的代表路由器。PIM 的多播路径控制以接收到基于 IGMP/MLD 的多播数据接收请求的多播路由器中为 DR 的多播路由器为起点来执行。

[0006] 在同一链路中存在多个多播路由器的情况下,这些多播路由器通过交换 PIM 的控制消息,对各链路确定一个 DR。

[0007] 通常,在多播路由器中,为了应对多播网络的拓扑变化、即网络内的路由器或终端等之间的连接关系的变化,在各接口中使 IGMP/MLD 与 PIM 双方的协议动作。

[0008] 但是,虽然 IGMP/MLD 的影响范围是从多播接收终端至邻接的多播路由器,但 PIM 的影响范围是多播网络整体,另外,在具有恶意的用户的终端或服务器等邻接连接于该多播网络上的情况下,由于可能容易使基于 PIM 的多播网络控制混乱,所以从安全性方面的观点看,必须注意 PIM 的处理。

[0009] 在避免该安全性方面的问题的现有技术中,大致分为以下两种。第一个方法是称为 IGMP/MLD 代理(proxy)的技术(参照非专利文献 1)。在 IGMP/MLD proxy 中,通过将 IGMP/MLD proxy 路由器导入多播接收终端-多播路由器之间,可在多播路由器与多播接收终端之间分断作为 PIM 的连接。即,IGMP/MLD proxy 通过集合来自多播接收终端的基于 IGMP/MLD 的多播数据接收请求后传递给多播路由器,仅在多播路由器-IGMP/MLD proxy 路由器之间执行 PIM 协议下的交换,多播接收终端不执行在 PIM 协议下的交换。因此,可避免上述安全性方面的问题。

[0010] 第二个方法是作为 passive PIM(参照非专利文献 2)、由 IETFMBONED WG 论证的技

术。

[0011] 在 passive PIM 中,通过多播路由器的与多播接收终端邻接的接口停止 PIM 控制消息的发送接收,分断多播路由器与多播接收终端的作为 PIM 的连接,避免上述问题。

[0012] 非专利文献1:IGMP/MLD-based Multicast Forwarding(“IGMP/MLD Proxying”): draft-ietf-magma-igmp-proxy-06.txt

[0013] 非专利文献2:PIM-SM Multicast Routing Security Issues and Enhancements: draft-ietf-mboned-mroutesec-04.txt

[0014] 在实际运用网络时,多数情况下,为了提高可靠性,构成具有冗余路径的拓扑结构。利用路径的冗余性来提高可靠性是因为可在某个路径产生故障的情况下切换到其它路径。

[0015] 在以将 IGMP/MLD proxy 路由器导入多播接收终端-多播路由器之间的网络构成来冗余化多播接收终端-多播路由器之间的情况下,在冗余化的全部 IGMP/MLD proxy 将来自多播接收终端的多播数据接收请求传递给多播路由器时,在多播接收终端-多播路由器之间生成多个多播中继路径,向多播接收终端反复发送多播数据。因此,确定为仅作为 QRY 的 IGMP/MLD proxy 路由器将来自多播接收终端的多播数据接收请求传递给多播路由器。

[0016] 这里,考虑在作为 QRY 的 IGMP/MLD proxy 路由器-多播路由器之间产生故障的情况。此时,期望将多播中继路径切换为冗余路径,但由于 QRY 仅由链路内的 IGMP/MLD 控制消息之交换所确定,所以 QRY 不被切换为冗余化的其它 IGMP/MLD proxy 路由器,多播中继路径不被切换为冗余路径。

[0017] 以上是本发明要解决的课题 1。

[0018] 在冗余化邻接于多播接收终端的多播路由器、多播路由器的与多播接收终端邻接的接口作为 passive PIM 动作的情况下,由于在多播接收终端-多播路由器之间的链路中未执行 PIM 控制消息的发送接收,所以全部多播路由器作为 DR 来动作。因此,生成多个多播中继路径,向多播接收终端反复发送多播数据。但是,passive PIM 接口由于也执行多播接收终端的管理,所以使用 IGMP/MLD,对各链路确定一个 QRY。

[0019] 以上是本发明要解决的课题 2。

发明内容

[0020] 作为用于解决课题 1 的手段,在本发明中,在被冗余化的 IGMP/MLD proxy 路由器-多播路由器之间的多播中继路径中的一个中产生故障的情况下,使产生故障的中继路径侧的 IGMP/MLD proxy 路由器的 QRY 功能无效化,并停止 IGMP/MLD 控制消息的发送。或者,使该 IGMP/MLD proxy 路由器的作为 QRY 替补的优先级低于其它 IGMP/MLD proxy 路由器的优先级。由此,由于 QRY 被切换成冗余化的其它 IGMP/MLD proxy 路由器,所以将多播中继路径切换为未产生故障的冗余路径,解决了课题 1。

[0021] 作为解决课题 2 用的手段,在本发明中,设 passive PIM 接口中仅作为 QRY 的路由器变为 DR。此时,对链路确定一个 DR。

[0022] 并且,当设 passive PIM 接口中仅作为 QRY 的路由器变为 DR 时,对链路确定一个 DR,但此时产生与课题 1 一样的问题。

[0023] 因此,在冗余化的 passive PIM 多播路由器-多播路由器之间的中继路径之一中

产生故障的情况下,使产生故障的中继路径侧的 passivePIM 多播路由器的 QRY 功能无效化,并停止 IGMP/MLD 控制消息的发送。另外,使该 passive PIM 多播路由器的作为 QRY 替补之优先级低于其它 passive PIM 多播路由器的优先级。

[0024] 如上所述,由于对链路确定一个 DR,所以不进行多播数据的重复发送,另外,由于在路径故障产生时切换到 DR 与 QRY 一起冗余化的其它 passive PIM 多播路由器,所以将多播中继路径切换为冗余路径,解决了课题 2。

[0025] 与用于解决课题 1 的手段一样的方法对使 IGMP/MLD 与 PIM 同时动作的多播路由器而言也是有效的。在冗余结构的情况下,通过 PIM 的控制消息交换,对各链路确定一个作为多播路径控制起点的 DR,但即便在 DR 侧的多播路由器-多播发送终端间的路径中产生故障的情况下,通常也不变更 DR,经多播路由器-多播接收终端间的链路来向冗余化的数据传输装置发送 PIM 的控制消息,生成通过该冗余化的数据传输装置的多播中继路径。此时,若产生 DR 切换,则不必要的 PIM 控制消息流入上述链路中。

[0026] 因此,在比多播路由器还靠近多播发送终端侧的路径中产生故障的情况下,若无效化 DR 功能并停止 PIM 的控制消息之发送,或降低作为 DR 替补的优先级,则将未产生故障的冗余结构侧的多播路由器切换为 DR,不向产生故障的中继路径的多播路由器-多播接收终端间的链路发送 PIM 的控制消息,高效地生成多播中继路径。

[0027] 并且,即便在邻接于多播发送终端的多播路由器向称为汇集点 (Rendezvous Point) (RP) 的核心路由器发送将多播数据封装化的 PIM 控制消息的情况下,通过使用上述手段,也可得到同样的效果。

[0028] 发明效果

[0029] 根据本发明,从安全性方面的观点看,就使用不让 PIM 动作的 IGMP/MLD proxy 路由器来构成并被冗余化的多播中继路径而言,即便在某个中继路径中产生故障,也可通过无效化 IGMP/MLD 的 QRY 功能,并停止 QRY 控制消息的发送,或通过降低作为 QRY 替补的优先级,切换中继路径,由此,可将多播数据包发送至多播接收终端。

[0030] 并且,与 IGMP/MLD proxy 一样,从安全性方面的观点看,就使用限制 PIM 动作的 passive PIM 接口构成并被冗余化的多播中继路径而言,通过仅作为 QRY 的路由器变为 DR,可避免多播接收终端重复接收多播数据包。

[0031] 另外,即便在使用该 passive PIM 来冗余化的多播中继路径中产生故障的情况下,也可通过无效化 IGMP/MLD 的 QRY 功能,并停止 QRY 控制消息的发送,或通过降低作为 QRY 替补的优先级,切换中继路径,由此,可将多播数据包中继至多播接收终端。

[0032] 另外,即便在使用 PIM 来冗余化的多播中继路径中产生故障的情况下,也可通过无效化 PIM 的 DR 功能,并停止 DR 控制消息的发送,或通过降低作为 DR 替补的优先级,切换中继路径,由此,可将多播数据包高效地中继至多播接收终端。

附图说明

[0033] 图 1 是网络图。

[0034] 图 2 是装置构成图。

[0035] 图 3 是实施例 1 的序列图。

[0036] 图 4 是实施例 1 的处理流程图。

- [0037] 图 5 是实施例 2 的序列图。
[0038] 图 6 是实施例 2 的处理流程图。
[0039] 图 7 是实施例 3 的序列图。
[0040] 图 8 是实施例 3 的处理流程图。
[0041] 图 9 是实施例 4 的序列图。
[0042] 图 10 是实施例 4 的处理流程图。

具体实施方式

[0043] 实施例 1

[0044] 说明关于 IGMP/MLD proxy 路由器的本发明的实施例。

[0045] 网络构成为,在图 1 的模式图中,设多播终端 11 是构成多播数据发送源的多播发送终端,多播终端 12 是接收多播数据的多播接收终端,多播中继装置 21 是中继多播数据的多播路由器,多播中继装置 22 和 23 是将来自多播接收终端 12 的基于 IGMP/MLD 的多播数据接收请求中继至多播路由器 21 的 IGMP/MLD proxy 路由器。

[0046] 图 3 的序列图和图 4 的处理流程图是表示本发明动作的图。

[0047] IGMP/MLD proxy 路由器 22 和 23 在图 1 的链路 34 上彼此发送接收用于确定链路 34 上的 IGMP/MLD 的 QRY 的控制消息,利用 QRY 控制消息的发送源地址大小来判定作为 QRY 的优先级的高低。结果,选定 IGMP/MLD proxy 路由器 22 作为链路 34 上的 QRY。

[0048] 从多播接收终端 12 发送给链路 34 的基于 IGMP/MLD 的多播数据发送请求,由接收该数据发送请求的 IGMP/MLD proxy 路由器 22、23 中作为 QRY 的 IGMP/MLD proxy 路由器 22 传递给多播路由器 21。

[0049] 如上所述,生成从多播路由器 21 起、经由 IGMP/MLD proxy 路由器 22、至多播接收终端 12 的多播中继路径,将从多播发送终端 11 发送的多播数据发送到多播接收终端 12。

[0050] 下面,考虑 IGMP/MLD proxy 路由器 22 的发送侧网络中产生异常的情况。

[0051] 作为异常,考虑图 1 的链路 32 中的线路故障、多播路由器 21-IGMP/MLD proxy 路由器 22 之间的单播路径控制处理的故障、多播路径控制处理的故障等,就 IGMP/MLD proxy 路由器 22 而言,可分别检测为电气异常、单播路径控制动作异常、多播路径控制动作异常等。

[0052] IGMP/MLD proxy 路由器 22 在检测到发送侧网络中的异常的情况下,在能如 IGMP Version3 和 MLD Version2 那样发送 QRY 结束通知的情况下,向图 1 的链路 34 发送 QRY 结束通知,并在不能发送 QRY 结束通知的情况下,不发送 QRY 控制消息,而是移至非 QRY 状态。或者,也可发送包含表示降低作为 QRY 替补的优先级的信息的 QRY 控制消息。

[0053] IGMP/MLD proxy 路由器 23 通过接收来自 IGMP/MLD proxy 路由器 22 的 QRY 结束通知,或通过 QRY 控制的超时处理,或通过接收表示降低作为 QRY 替补的优先级的信息,检测到 IGMP/MLD proxy 路由器 22 不是 QRY,并移至 QRY 状态,将来自多播接收终端 12 的多播数据发送请求传递给多播路由器 21。

[0054] 如上所述,即便在使用冗余结构的 IGMP/MLD proxy 的中继路径中产生故障的情况下,也可将从多播路由器 21 至多播接收终端 12 的多播中继路径切换为经由 IGMP/MLD proxy 路由器 23 的多播中继路径,将从多播发送终端 11 发送的多播数据发送到多播接收终端 12。

[0055] 用图 2 来说明本实施例的 IGMP/MLD proxy 路由器的硬件构成。

[0056] 本实施例的 IGMP/MLD proxy 路由器由用于执行 IGMP/MLD 协议处理的控制处理部 121、用于执行数据包的发送接收处理的数据包中继部 123、和用于连接控制处理部 121 与数据包中继部 123 的背板 (back plane) 122 等构成。

[0057] 控制处理部 121 至少由存放路径控制程序 141、路径表 142 和操作系统 (OS) 143 的控制处理用存储器 132、与执行路径控制程序 141 或 OS 143 的控制处理用处理器 131 构成。

[0058] 数据包中继部 123 至少由存放路径表 161 的数据包中继处理用存储器 152、执行数据包中继处理的数据包中继处理用处理器 151、和多个接口 (I/F) 171、172、173、... 构成。

[0059] 将执行图 4 所示处理的 IGMP/MLD proxy 路由器程序作为路径控制程序 141 之一，存放在控制处理用存储器 132 中。将由 I/F 171、172、173、... 接收到的 IGMP/MLD 数据包经由背板 122 发送给控制处理部 121，利用 IGMP/MLD proxy 路由器程序来执行图 4 所示的处理。IGMP/MLD proxy 路由器程序根据需要，对控制处理部 121 内的路径表 142 执行多播路径的生成、删除处理。控制处理部 121 内的路径表 142 上的多播路径信息也被中继至数据包中继部 123，存储在路径表 161 中。由 I/F 171、172、173、... 接收到的多播数据包根据路径表 161 上的多播路径信息，由数据包中继处理用处理器 151 来执行中继处理。

[0060] 实施例 2

[0061] 说明针对 passive PIM 多播路由器的本发明的实施例。

[0062] 网络构成为，在图 1 的模式图中，设多播终端 11 是构成多播数据发送源的多播发送终端，多播终端 12 是接收多播数据的多播接收终端，多播中继装置 21 是中继多播数据的多播路由器，多播中继装置 22 和 23 是接收来自多播接收终端 12 的基于 IGMP/MLD 的多播数据接收请求、并向多播路由器 21 发送基于 PIM 的多播数据接收请求的 passive PIM 多播路由器。

[0063] 图 5 的序列图和图 6 的处理流程图是表示本发明动作的图。

[0064] passive PIM 多播路由器 22 和 23 在图 1 的链路 34 上彼此发送接收用于确定链路 34 上的 IGMP/MLD 的 QRY 的控制消息，利用 QRY 控制消息的发送源地址大小来判定作为 QRY 的优先级的高低。结果，选定 passive PIM 多播路由器 22 作为链路 34 上的 QRY。

[0065] 设在 passive PIM 接口中仅作为 IGMP/MLD 的 QRY 的路由器构成 PIM 的 DR。因此，选定 passive PIM 多播路由器 22 来作为链路 34 上的 DR。由此，即便在冗余结构中使用 passive PIM 的情况下，也可确定一个构成 DR 的多播路由器，避免向多播接收终端发送重复的数据。

[0066] 从多播接收终端 12 发送给链路 34 的基于 IGMP/MLD 的多播数据发送请求，由接收该数据发送请求的 passive PIM 多播路由器 22、23 中、作为 DR 并且作为 QRY 的 passive PIM 多播路由器 22 传递给多播路由器 21。

[0067] 如上所述，不重复生成从多播路由器 21 起、经由 passive PIM 多播路由器 22、至多播接收终端 12 的多播中继路径，可避免将从多播发送终端 11 发送的多播数据重复发送到多播接收终端 12。

[0068] 下面，考虑上述作为 DR、并且作为 QRY 的 passive PIM 多播路由器 22 的发送侧网络中产生异常的情况。

[0069] 作为异常，考虑图 1 的链路 32 中的线路故障、多播路由器 21-passive PIM 多播路

由器 22 之间的单播路径控制处理的故障、多播路径控制处理的故障等,就 passive PIM 多播路由器 22 而言,可分别检测为电气异常、单播路径控制动作异常、多播路径控制动作异常等。

[0070] passive PIM 多播路由器 22 在检测到发送侧网络中的异常的情况下,在能如 IGMP Version3 和 MLD Version2 那样发送 QRY 结束通知的情况下,向图 1 的链路 34 发送 QRY 结束通知,并在不能发送 QRY 结束通知的情况下,不发送 QRY 控制消息,而是移至非 QRY 且非 DR 状态。或者,也可发送包含表示降低作为 QRY 替补的优先级的信息的 QRY 控制消息。

[0071] passive PIM 多播路由器 23 通过接收来自 passive PIM 多播路由器 22 的 QRY 结束通知,或通过 QRY 控制的超时处理,或通过接收表示降低作为 QRY 替补的优先级的信息,检测到 passive PIM 多播路由器 22 不是 QRY,并移至 QRY 状态且 DR 状态,将来自多播接收终端 12 的多播数据发送请求传递给多播路由器 21。

[0072] 如上所述,即便在使用冗余结构的 passive PIM 的中继路径中产生故障的情况下,也可将从多播路由器 21 至多播接收终端 12 的多播中继路径切换为经由 passive PIM 多播路由器 23 的多播中继路径,将从多播发送路径 11 发送的多播数据发送到多播接收终端 12。

[0073] 用图 2 来说明本实施例的 passive PIM 多播路由器的硬件构成。

[0074] 本实施例的 passive PIM 多播路由器由用于执行 IGMP/MLD 和 PIM 协议处理的控制处理部 121、用于执行数据包的发送接收处理的数据包中继部 123、和用于连接控制处理部 121 与数据包中继部 123 的背板 122 等构成。

[0075] 控制处理部 121 至少由存放路径控制程序 141、路径表 142 和操作系统 (OS) 143 的控制处理用存储器 132、与执行路径控制程序 141 或 OS 143 的控制处理用处理器 131 构成。

[0076] 数据包中继部 123 至少由存放路径表 161 的数据包中继处理用存储器 152、执行数据包中继处理的数据包中继处理用处理器 151、和多个接口 (I/F) 171、172、173、... 构成。

[0077] 将执行图 6 所示处理的 passive PIM 多播路由器程序作为路径控制程序 141 之一,存放在控制处理用存储器 132 中。

[0078] 将由 I/F 171、172、173、... 接收到的 IGMP/MLD 数据包经由背板 122 发送给控制处理部 121,利用 passive PIM 多播路由器程序来执行图 6 所示的处理。passive PIM 多播路由器程序根据需要,对控制处理部 121 内的路径表 142 执行多播路径的生成、删除处理。控制处理部 121 内的路径表 142 上的多播路径信息被中继至数据包中继部 123,存储在路径表 161 中。由 I/F 171、172、173、... 接收到的多播数据包根据路径表 161 上的多播路径信息,由数据包中继处理用处理器 151 来执行中继处理。

[0079] 实施例 3

[0080] 说明针对多播路由器的本发明的另一实施例。

[0081] 网络构成为,在图 1 的模式图中,设多播终端 11 是构成多播数据发送源的多播发送终端,多播终端 12 是接收多播数据的多播接收终端,多播中继装置 21 是中继多播数据的多播路由器,多播中继路由器 22 和 23 是接收来自多播接收终端 12 的基于 IGMP/MLD 的多播数据接收请求、并向多播路由器 21 发送基于 PIM 的多播数据接收请求的多播路由器。

[0082] 图 7 的序列图和图 8 的处理流程图是表示本发明动作的图。

[0083] 多播路由器 22 和 23 在图 1 的链路 34 上彼此发送接收用于确定链路 34 上的 PIM 的 DR 的控制消息,利用 DR 控制消息的发送源地址大小来判定作为 DR 的优先级的高低。结

果,选定多播路由器 22 作为链路 34 上的 DR。

[0084] 从多播接收终端 12 发送给链路 34 的基于 IGMP/MLD 的多播数据发送请求由接收该数据发送请求的多播路由器 22、23 中、作为 DR 的多播路由器 22 传递给多播路由器 21。

[0085] 如上所述,生成从多播路由器 21 起、经由多播路由器 22、至多播接收终端 12 的多播中继路径,将从多播发送终端 11 发送的多播数据发送到多播接收终端 12。

[0086] 下面,考虑多播路由器 22 的发送侧网络中产生异常的情况。

[0087] 作为异常,考虑图 1 的链路 32 中的线路故障、多播路由器 21-多播路由器 22 之间的单播路径控制处理的故障、多播路径控制处理的故障等,就多播路由器 22 而言,可分别检测为电气异常、单播路径控制动作异常、多播路径控制动作异常等。

[0088] 多播路由器 22 在检测到发送侧网络中的异常的情况下,向图 1 的链路 34 发送 DR 结束通知,并移至非 DR 状态。或者,也可发送包含表示降低作为 DR 替补的优先级的信息的 DR 控制消息。多播路由器 23 通过接收来自多播路由器 22 的 DR 结束通知,或通过接收表示降低作为 DR 替补的优先级的信息,检测到多播路由器 22 不是 DR,并移至 DR 状态,将来自多播接收终端 12 的多播数据发送请求传递给多播路由器 21。

[0089] 如上所述,即便在使用冗余结构的 PIM 的中继路径中产生故障的情况下,也可将从多播路由器 21 至多播接收终端 12 的多播中继路径切换为经由多播路由器 23 的多播中继路径,将从多播发送终端 11 发送的多播数据发送到多播接收终端 12。

[0090] 用图 2 来说明本实施例的多播路由器的硬件构成。

[0091] 本实施例的多播路由器由用于执行 IGMP/MLD 和 PIM 协议处理的控制处理部 121、用于执行数据包的发送接收处理的数据包中继部 123、和用于连接控制处理部 121 与数据包中继部 123 的背板 122 等构成。

[0092] 控制处理部 121 至少由存放路径控制程序 141、路径表 142 和操作系统 (OS) 143 的控制处理用存储器 132、与执行路径控制程序 141 或 OS 143 的控制处理用处理器 131 构成。

[0093] 数据包中继部 123 至少由存放路径表 161 的数据包中继处理用存储器 152、执行数据包中继处理的数据包中继处理用处理器 151、和多个接口 (I/F) 171、172、173、... 构成。

[0094] 将执行图 8 所示处理的多播路由器程序作为路径控制程序 141 之一,存放在控制处理用存储器 132 中。将由 I/F 171、172、173、... 接收到的 IGMP/MLD 数据包经由背板 122 发送给控制处理部 121,利用多播路由器程序来执行图 8 所示的处理。多播路由器程序根据需要,对控制处理部 121 内的路径表 142 执行多播路径的生成、删除处理。控制处理部 121 内的路径表 142 上的多播路径信息被中继至数据包中继部 123,存储在路径表 161 中。由 I/F 171、172、173、... 接收到的多播数据包根据路径表 161 上的多播路径信息,由数据包中继处理用处理器 151 来执行中继处理。

[0095] 实施例 4

[0096] 说明关于邻接于多播发送终端上的多播路由器的本发明的实施例。

[0097] 网络构成为,在图 1 的模式图中,设多播终端 12 是构成多播数据发送源的多播发送终端,多播终端 11 是接收多播数据的多播接收终端,多播中继装置 21 是称为 Rendezvous Point (RP) 的多播路由器,多播中继装置 22 和 23 是接收来自多播发送终端 12 的多播数据、并向作为 PR 的多播路由器 21 发送将多播数据封装化后的 PIM 控制消息的多播路由器。

[0098] 图 9 的序列图和图 10 的处理流程图是表示本发明动作的图。

[0099] 多播路由器 22 和 23 在图 1 的链路 34 上彼此发送接收用于确定链路 34 上的 PIM 的 DR 的控制消息,利用 DR 控制消息的发送源地址大小来判定作为 DR 的优先级的高低。结果,选定多播路由器 22 作为链路 34 上的 DR。

[0100] 从多播发送终端 12 发送给链路 34 的多播数据由接收其的多播路由器 22、23 中、作为 DR 的多播路由器 22,将作为封装化多播数据后的 PIM 的控制消息,传递给作为 RP 的多播路由器 21。

[0101] 如上所述,生成从多播发送终端 12 起、经由多播路由器 22、至作为 RP 的多播路由器 21 的多播中继路径,将从多播发送终端 12 发送的多播数据发送到作为 RP 的多播路由器 21。

[0102] 下面,考虑多播路由器 22 的 RP 侧网络中产生异常的情况。

[0103] 作为异常,考虑图 1 的链路 32 中的线路故障、多播路由器 22- 作为 RP 的多播路由器 21 之间的单播路径控制处理的故障、多播路径控制处理的故障等,就多播路由器 22 而言,可分别检测为电气异常、单播路径控制动作异常、多播路径控制动作异常等。

[0104] 多播路由器 22 在检测到发送侧网络中的异常的情况下,向图 1 的链路 34 发送 DR 结束通知,并移至非 DR 状态。或者,也可发送包含表示降低作为 DR 替补的优先级的信息的 DR 控制消息。

[0105] 多播路由器 23 通过接收来自多播路由器 22 的 DR 结束通知,或通过接收表示降低作为 DR 替补的优先级的信息,检测到多播路由器 22 不是 DR,并移至 DR 状态,将封装化从多播发送终端 12 发送的多播数据的 PIM 控制消息传递给作为 RP 的多播路由器 21。

[0106] 如上所述,即便在使用 RP 的冗余结构的中继路径中产生故障的情况下,也可将从多播发送终端 12 至作为 RP 的多播路由器 21 的多播中继路径切换为经由多播路由器 23 的多播中继路径,将从多播发送终端 12 发送的多播数据发送到作为 RP 的多播路由器 21。

[0107] 用图 2 来说明本实施例的多播路由器的硬件构成。

[0108] 本实施例的多播路由器由用于执行 PIM 协议处理的控制处理部 121、用于执行数据包的发送接收处理的数据包中继部 123、和用于连接控制处理部 121 与数据包中继部 123 的背板 122 等构成。

[0109] 控制处理部 121 至少由存放路径控制程序 141、路径表 142 和操作系统 (OS) 143 的控制处理用存储器 132、与执行路径控制程序 141 或 OS 143 的控制处理用处理器 131 构成。

[0110] 数据包中继部 123 至少由存放路径表 161 的数据包中继处理用存储器 152、执行数据包中继处理的数据包中继处理用处理器 151、和多个接口 (I/F) 171、172、173、... 构成。

[0111] 将执行图 10 所示处理的多播路由器程序作为路径控制程序 141 之一,存放在控制处理用存储器 132 中。将由 I/F 171、172、173、... 接收到的多播数据数据包经由背板 122 发送给控制处理部 121,利用多播路由器程序来执行图 10 所示的处理。多播路由器程序根据需要,对控制处理部 121 内的路径表 142 执行多播路径的生成、删除处理。控制处理部 121 内的路径表 142 上的多播路径信息被中继至数据包中继部 123,存储在路径表 161 中。由 I/F 171、172、173、... 接收到的多播数据包根据路径表 161 上的多播路径信息,由数据包中继处理用处理器 151 来执行中继处理。

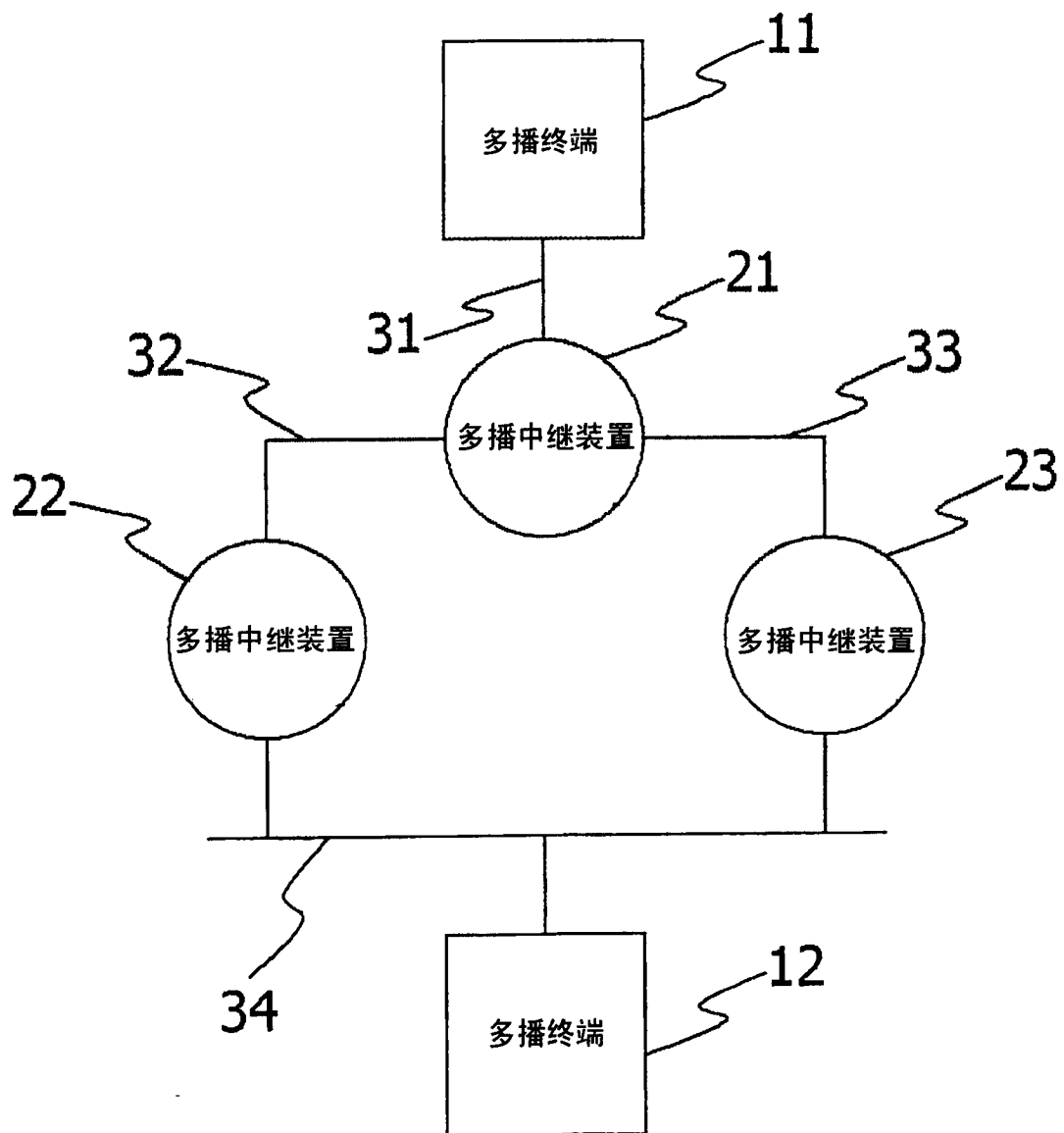


图 1

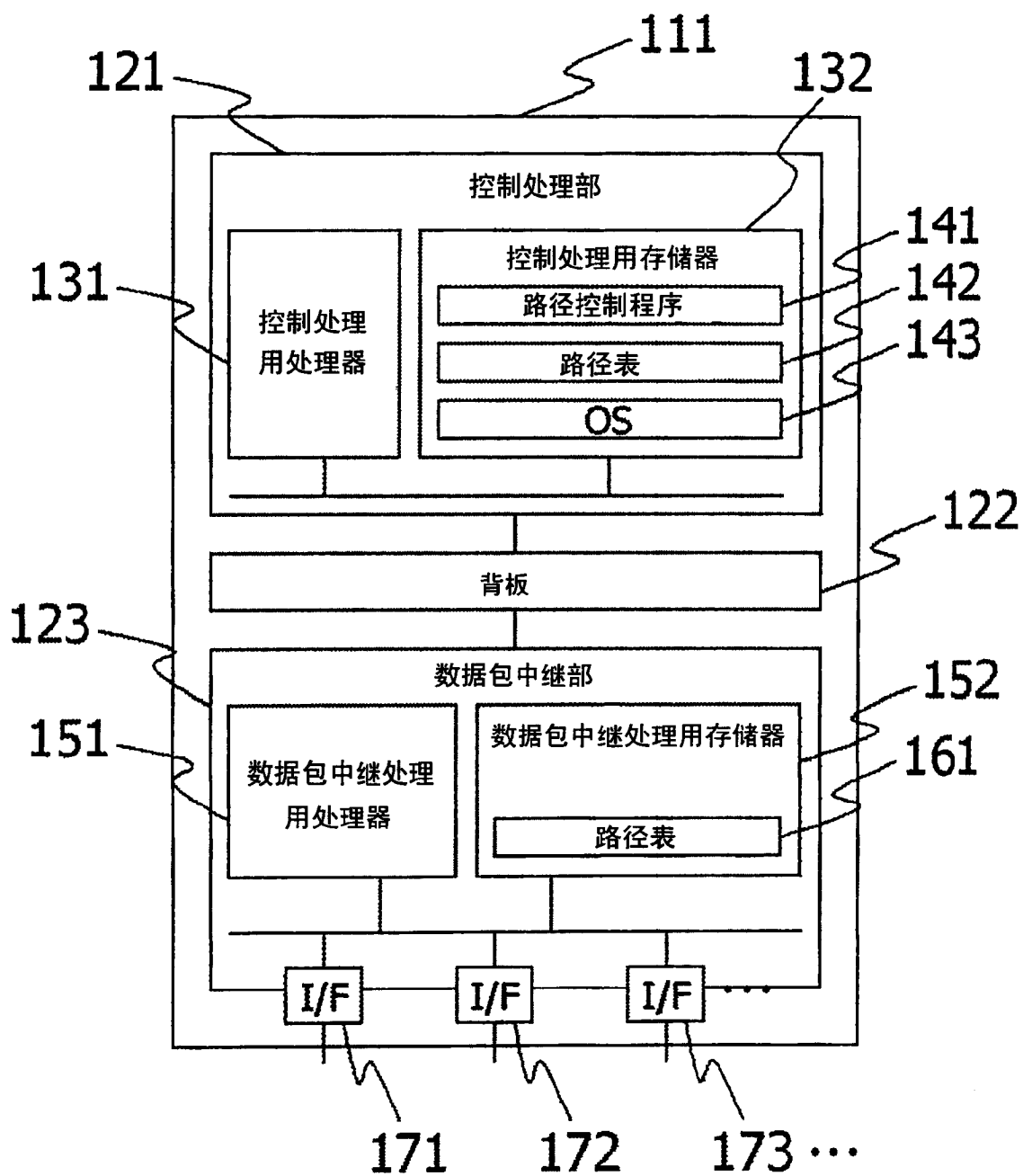


图 2

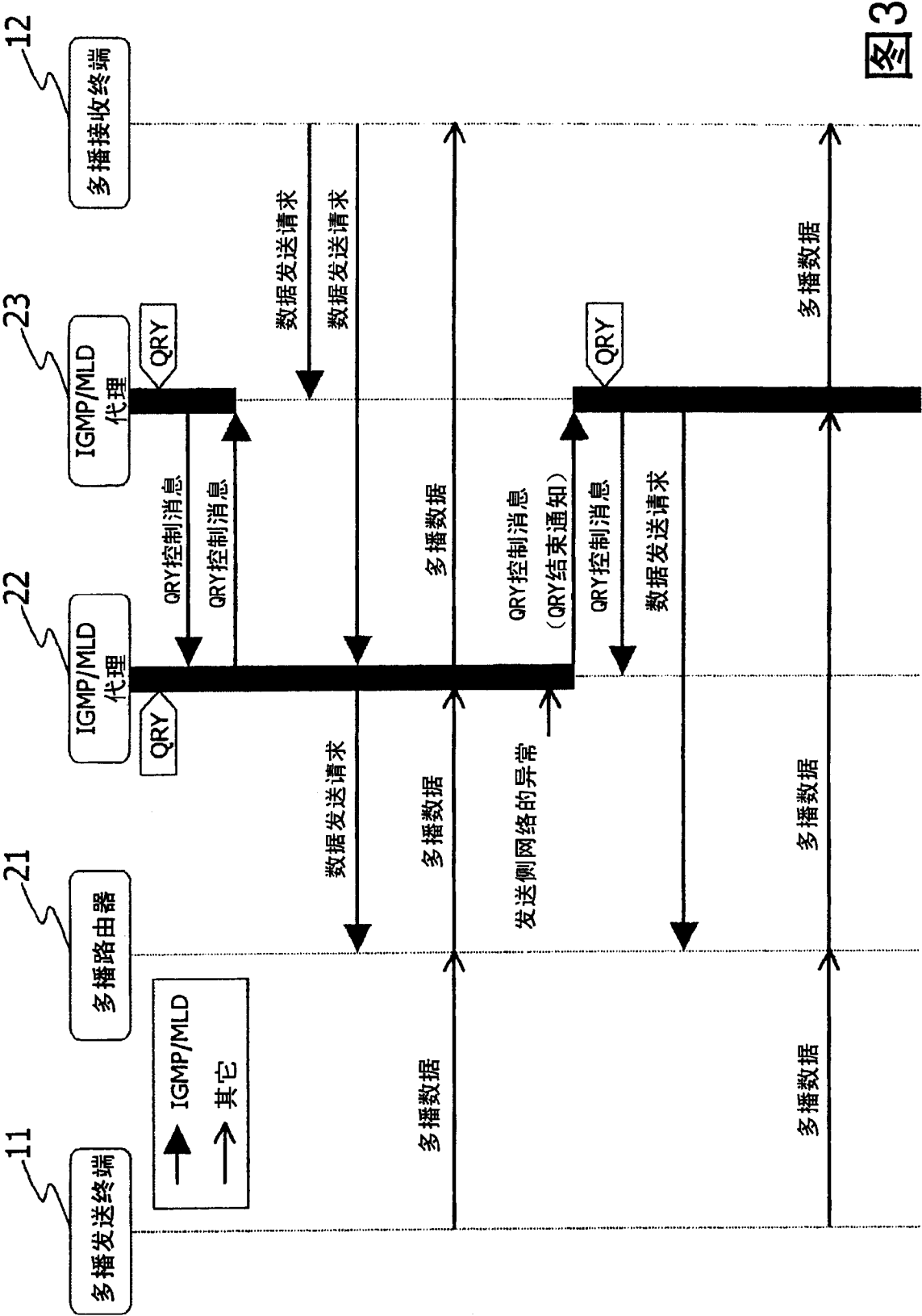


图3

图 3

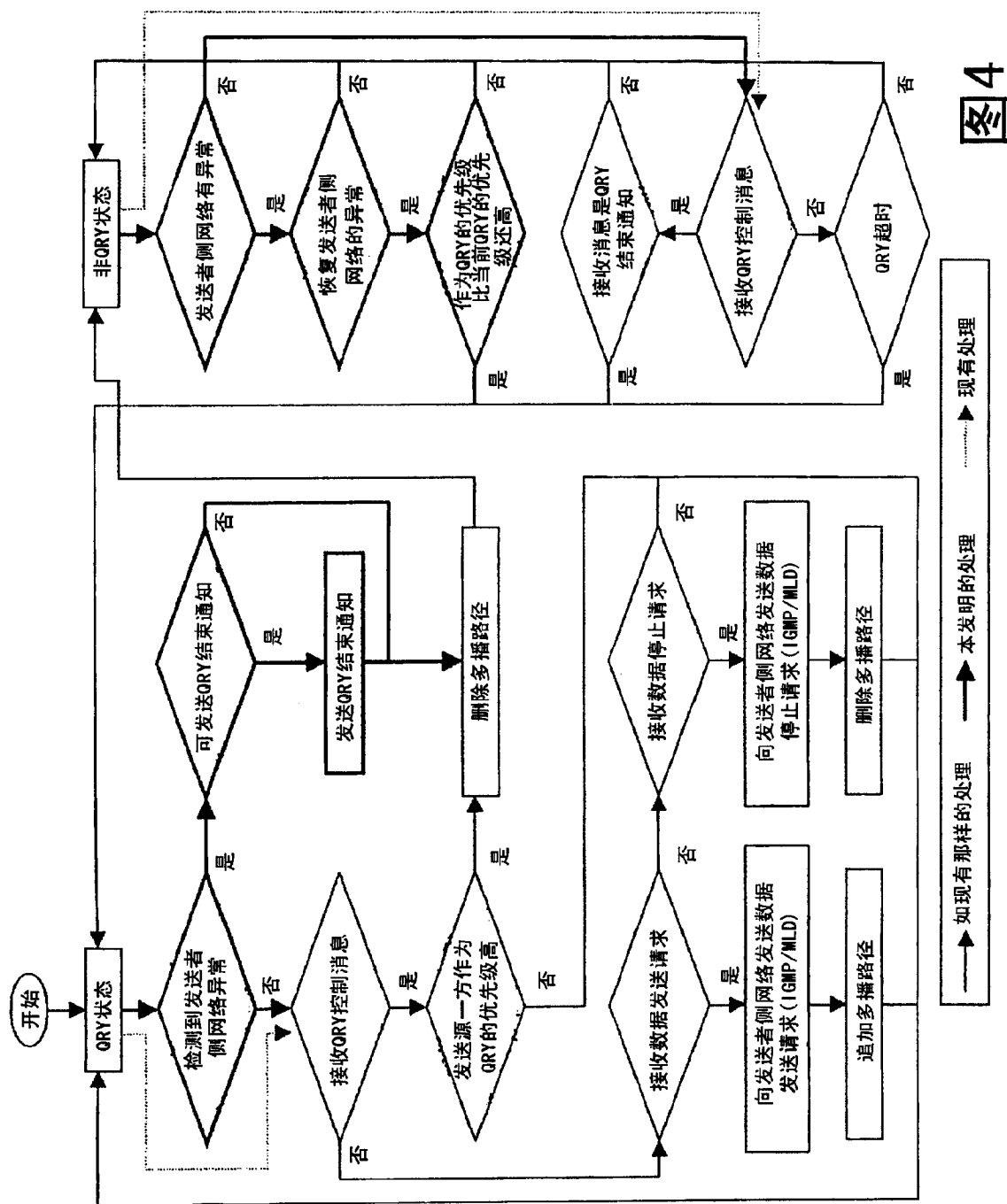


图 4

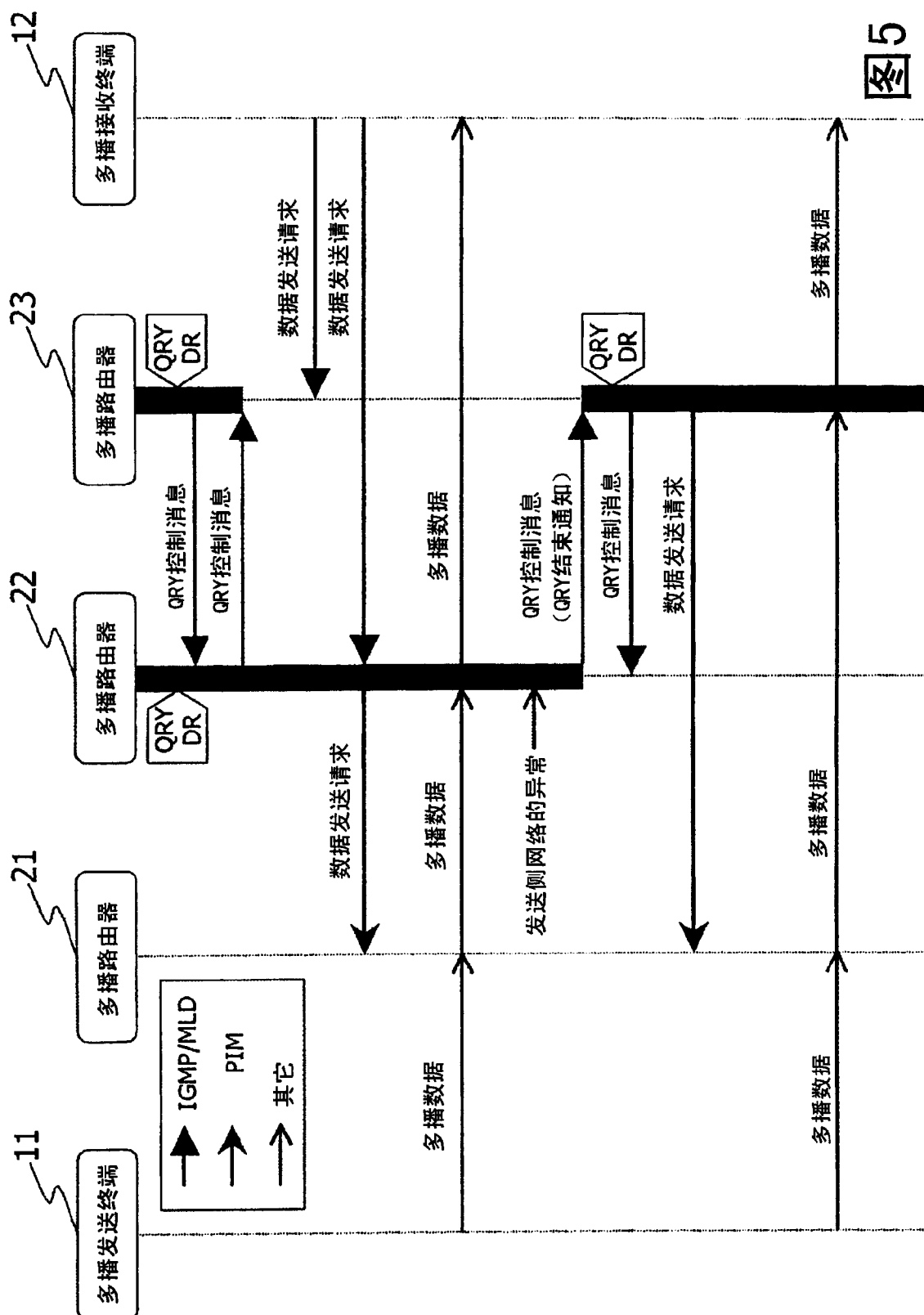


图 5

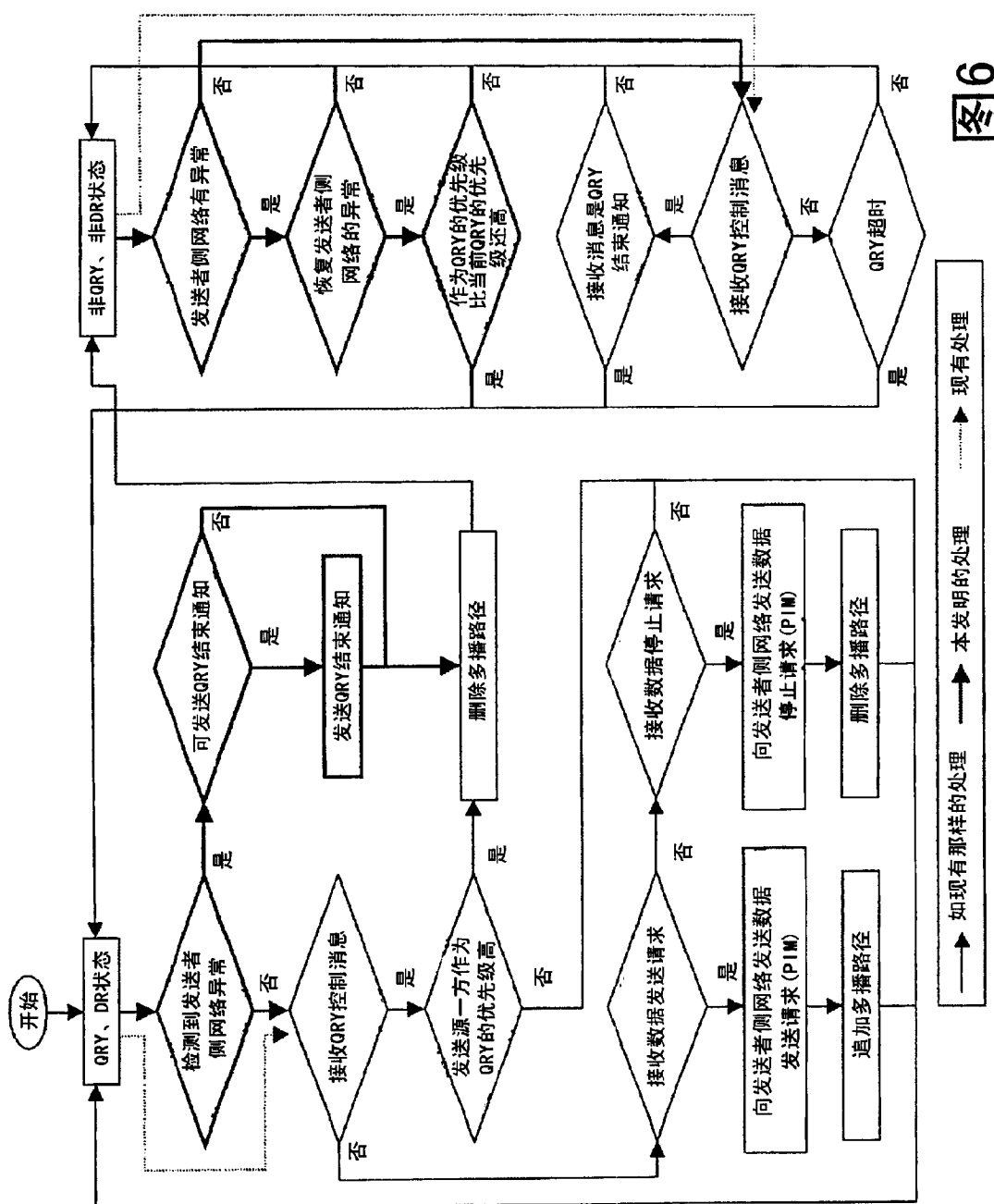


图 6

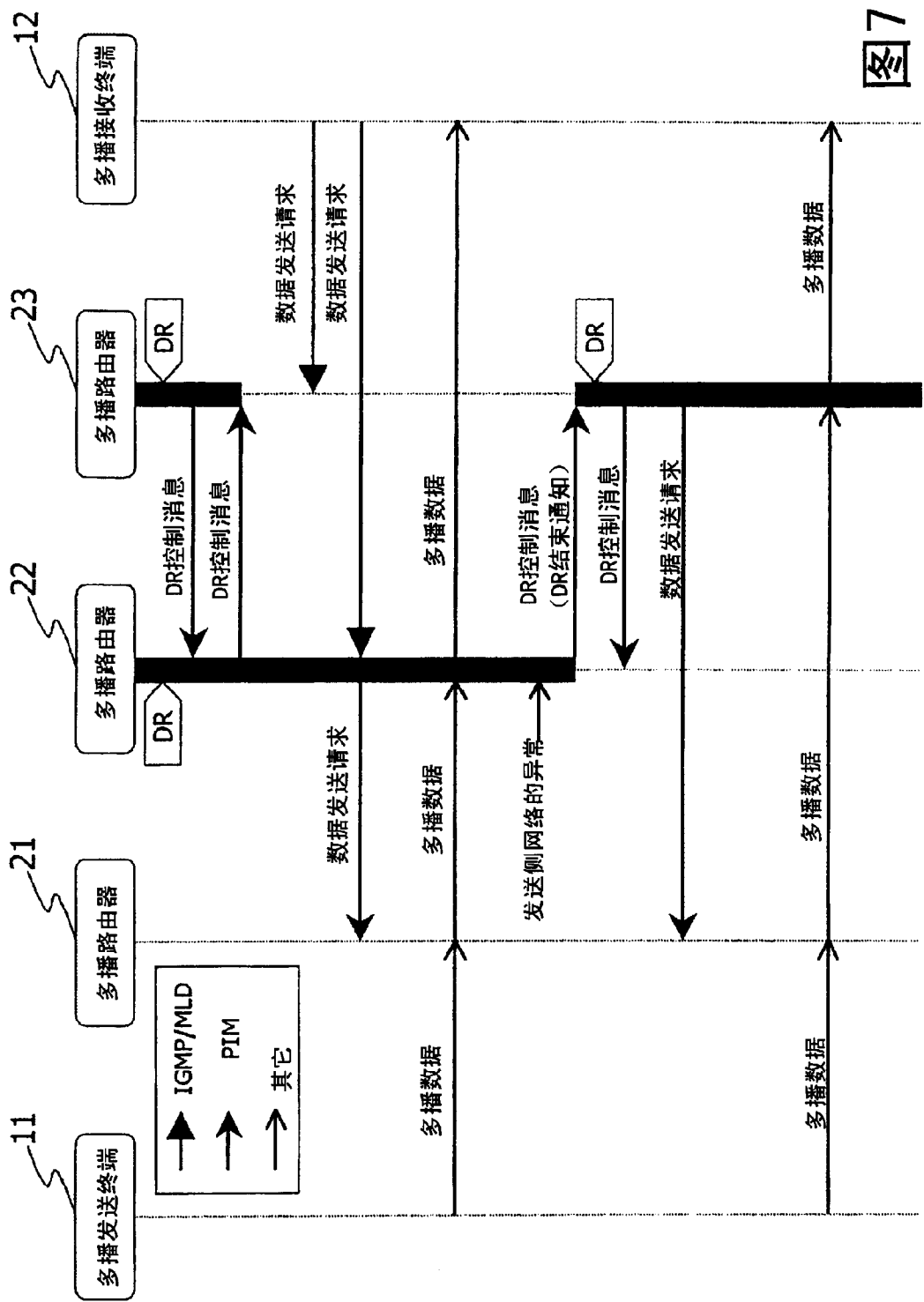


图7

图 7

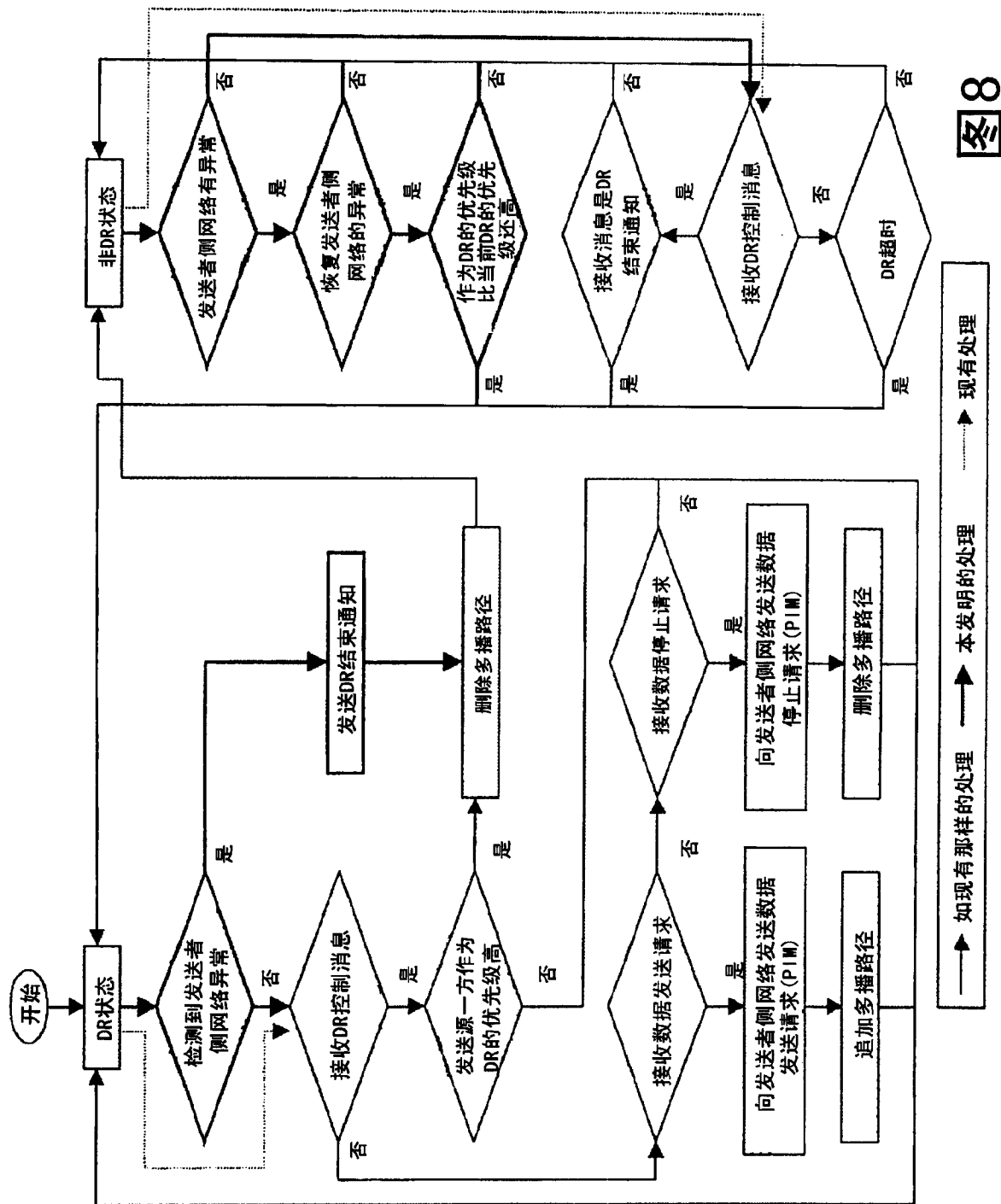


图8

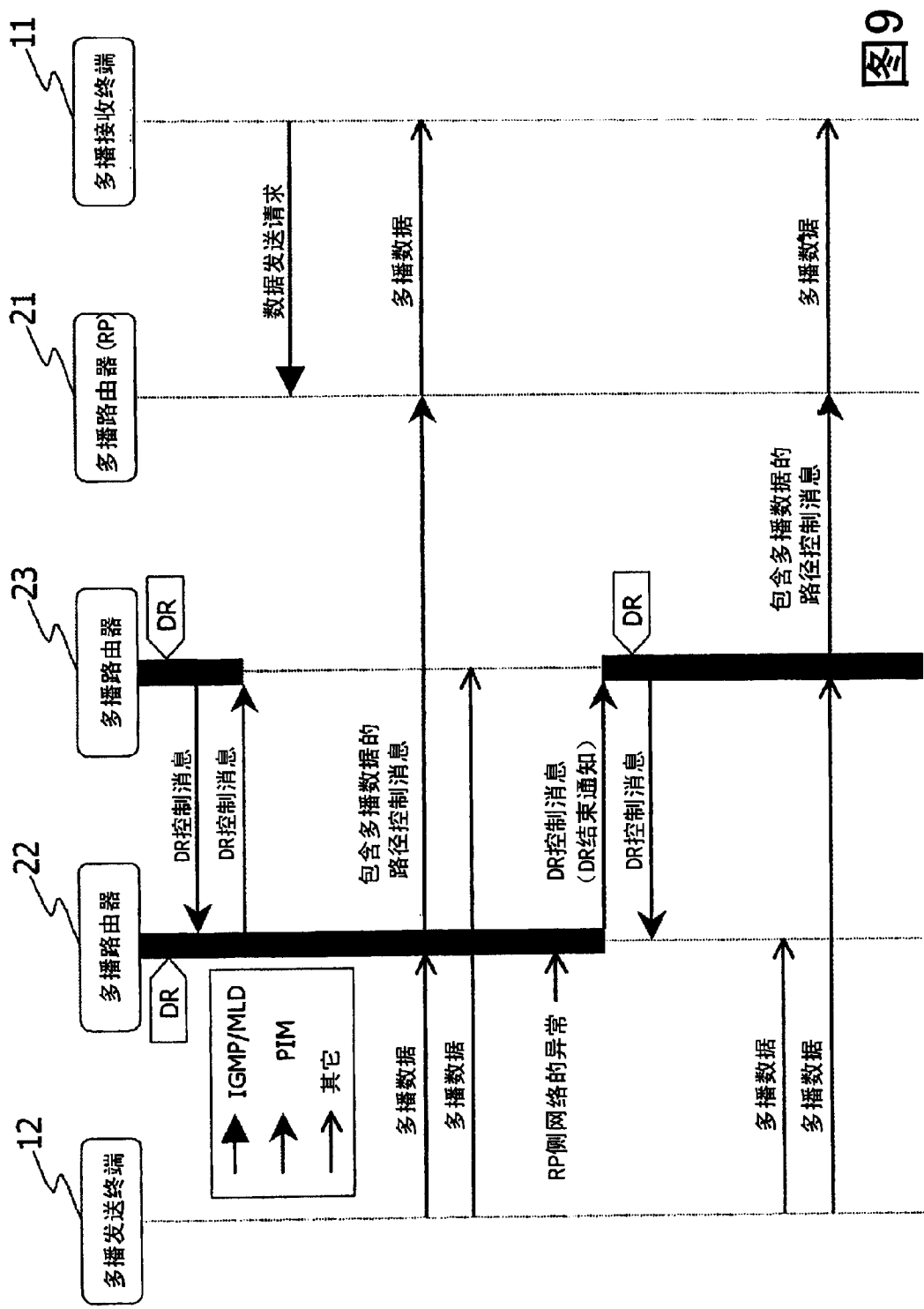


图9

图 9

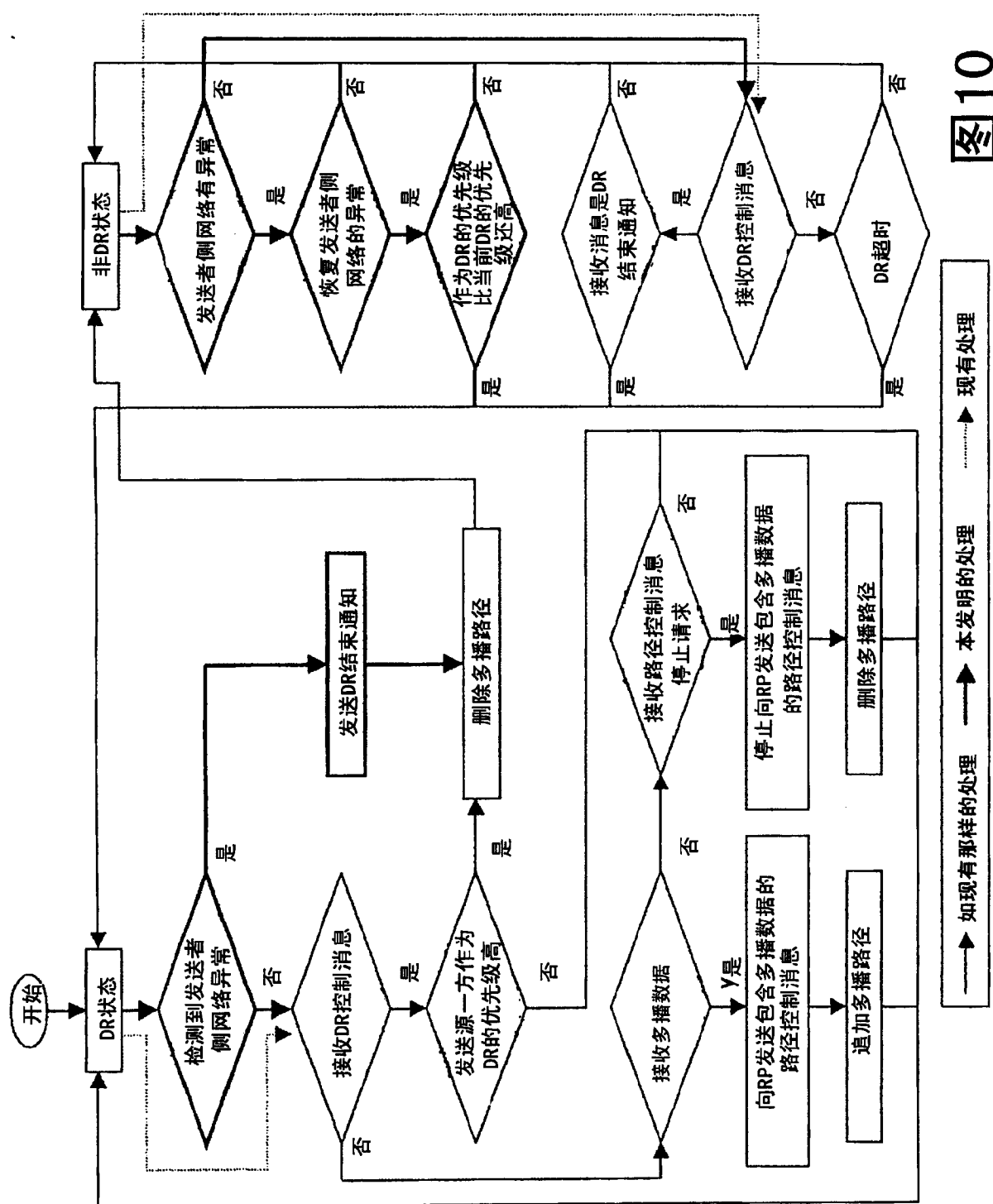


图 10