



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480031698.8

[43] 公开日 2006 年 12 月 6 日

[11] 公开号 CN 1875580A

[22] 申请日 2004.10.22
 [21] 申请号 200480031698.8
 [30] 优先权
 [32] 2003.10.27 [33] JP [31] 365668/2003
 [86] 国际申请 PCT/JP2004/015721 2004.10.22
 [87] 国际公布 WO2005/041500 日 2005.5.6
 [85] 进入国家阶段日期 2006.4.27
 [71] 申请人 松下电器产业株式会社
 地址 日本大阪府
 [72] 发明人 乡原邦男 前川肇

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
 代理人 李 峥 于 静

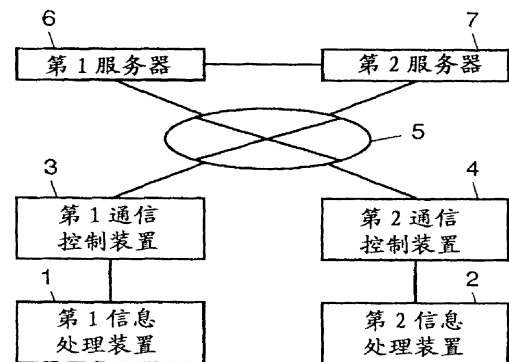
权利要求书 25 页 说明书 70 页 附图 25 页

[54] 发明名称

通信系统、信息处理装置、服务器及通信方法

[57] 摘要

第 1 信息处理装置(1)通过第 1 通信控制装置(3)向第 2 通信控制装置(4)发送在第 1 通信控制装置(3)保留发送履历用的气泡分组,第 2 信息处理装置(2)向至少包括作为在气泡分组的发送中使用的、第 1 通信控制装置(3)的端口的气泡分组发送端口的至少一个或一个以上的端口发送回信分组,第 1 信息处理装置(1)接收从第 2 信息处理装置(2)通过第 2 通信控制装置(4)发送给气泡分组发送端口的回信分组。根据这种结构,提供一种能够更加可靠地建立通过通信控制装置(NAT)进行通信的多个信息处理装置之间的通信的通信系统。



1. 一种通信系统，具备：第 1 信息处理装置；第 2 信息处理装置；控制所述第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置；控制所述第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置；和建立所述第 1 信息处理装置和所述第 2 信息处理装置之间的通信的服务器；其中，

所述第 1 信息处理装置具备：

气泡分组发送部，通过所述第 1 通信控制装置，把用于在所述第 1 通信控制装置保留发送履历的气泡分组发送给所述第 2 通信控制装置；和

回信分组接收部，接收从所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置发送给在所述气泡分组的发送中使用的作为所述第 1 通信控制装置的端口的气泡分组发送端口的回信分组；

所述第 2 信息处理装置具备：

回信分组发送部，向至少包含所述气泡分组发送端口的一个或一个以上的端口发送所述回信分组。

2. 根据权利要求 1 所述的通信系统，其中，

所述第 1 信息处理装置进一步具备：

范围检测用分组发送部，向所述服务器发送用于检测包括所述气泡分组发送端口在内的端口范围的范围检测用分组；

所述服务器进一步具备：

范围检测部，接收所述范围检测用分组，根据该范围检测用分组，检测包含所述气泡分组发送端口在内的端口范围；和

范围发送部，向所述第 2 信息处理装置发送作为表示包括所述范围检测部检测的所述气泡分组发送端口在内的端口范围的信息的范围信息；

所述第 2 信息处理装置进一步具备：

接收所述范围信息的范围接收部；

其中，所述回信分组发送部向所述范围信息表示的范围的端口发送所述回信分组。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的通信系统，其中，
所述服务器进一步具备：

气泡分组发送对象端口发送部，向所述第 1 信息处理装置发送表示气泡分组发送对象端口的位置的气泡分组发送对象端口信息，该气泡分组发送对象端口是所述第 2 通信控制装置中的、所述气泡分组要发送到的对象的端口；

所述第 1 信息处理装置进一步具备：

气泡分组发送对象端口接收部，接收所述气泡分组发送对象端口信息；
其中，所述气泡分组发送部向所述气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口发送所述气泡分组。

4. 根据权利要求 1 所述的通信系统，其中，
所述第 1 信息处理装置进一步具备：

端口宽度检测用分组发送部，通过所述第 1 通信控制装置向所述服务器发送用于检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组；

所述服务器进一步具备：

端口宽度检测部，接收所述端口宽度检测用分组，根据该端口宽度检测用分组，检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度；和

端口宽度发送部，向所述第 2 信息处理装置发送作为表示所述端口宽度检测部检测出的所述第 1 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息；

所述第 2 信息处理装置进一步具备：

接收所述端口宽度信息的端口宽度接收部；

其中，所述回信分组发送部按照每个所述端口宽度信息表示的端口宽度发送所述回信分组。

5. 一种第 1 信息处理装置，通过控制第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置、和控制第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置，与所述第 2 信息处理装置通信，具备：

气泡分组发送部，通过所述第 1 通信控制装置，把用于在所述第 1 通信控制装置保留发送履历的气泡分组发送给所述第 2 通信控制装置；和
回信分组接收部，接收从所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置发送给在所述气泡分组的发送中使用的作为所述第 1 通信控制装置的端口的气泡分组发送端口的回信分组。

6. 根据权利要求 5 所述的第 1 信息处理装置，进一步具备：

范围检测用分组发送部，发送用于检测包括所述气泡分组发送端口在内的端口范围的范围检测用分组。

7. 根据权利要求 6 所述的第 1 信息处理装置，其中，

所述范围检测用分组发送部在所述气泡分组发送部发送所述气泡分组的前后，分别发送所述范围检测用分组。

8. 根据权利要求 7 所述的第 1 信息处理装置，其中

所述范围检测用分组发送部在所述气泡分组的发送前后，向分别不同的地址发送所述范围检测用分组。

9. 根据权利要求 7 所述的第 1 信息处理装置，其中

所述范围检测用分组发送部在所述气泡分组的发送前后，分别使用在所述第 1 信息处理装置中新分配的端口发送所述范围检测用分组。

10. 根据权利要求 5~9 中任一项所述的第 1 信息处理装置，进一步具备：

气泡分组发送对象端口接收部，接收表示气泡分组发送对象端口的位的气泡分组发送对象端口信息，该气泡分组发送对象端口是所述第 2 通信控制装置中的、所述气泡分组要发送到的对象的端口；

其中，所述气泡分组发送部向所述气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口发送所述气泡分组。

11. 根据权利要求 10 所述的第 1 信息处理装置，其中，所述气泡分组发送对象端口是在所述第 2 信息处理装置与建立所述第 1 信息处理装置和所述第 2 信息处理装置之间的通信的服务器之间进行信息的接收发送的端口。

12. 根据权利要求 5 所述的第 1 信息处理装置, 进一步具备:

端口宽度检测用分组发送部, 通过所述第 1 通信控制装置发送用于检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组。

13. 根据权利要求 5 所述的第 1 信息处理装置, 其中,

所述第 1 通信控制装置从所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置被发送用于在所述第 2 通信控制装置保留发送履历的气泡分组,

所述第 1 信息处理装置进一步具备:

回信分组发送部, 向至少包括从所述第 2 信息处理装置进行的所述气泡分组的发送中使用的所述第 2 通信控制装置的端口的一个或一个以上的端口, 发送回信分组。

14. 根据权利要求 13 所述的第 1 信息处理装置, 进一步具备:

范围接收部, 接收作为表示所述回信分组要发送到的端口的范围的信息的范围信息;

其中, 所述回信分组发送部向所述范围信息表示的范围的端口发送所述回信分组。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的第 1 信息处理装置, 进一步具备:

端口宽度接收部, 接收作为表示所述第 2 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息;

其中, 所述回信分组发送部按照每个所述端口宽度信息表示的端口宽度发送所述回信分组。

16. 一种第 1 信息处理装置, 通过控制第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置、和控制第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置, 与所述第 2 信息处理装置通信,

其中, 所述第 1 通信控制装置从所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置被发送用于在所述第 2 通信控制装置保留发送履历的气泡分组,

所述第 1 信息处理装置进一步具备:

回信分组发送部, 向至少包括从所述第 2 信息处理装置进行的所述气

泡分组的发送中使用的所述第 2 通信控制装置的端口的一个或一个以上的端口，发送回信分组。

17. 根据权利要求 16 所述的第 1 信息处理装置，进一步具备：

范围接收部，接收作为表示所述回信分组要发送到的端口的范围的信息的范围信息，

所述回信分组发送部向所述范围信息表示的范围的端口发送所述回信分组。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的第 1 信息处理装置，进一步具备：

端口宽度接收部，接收作为表示所述第 2 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息；

其中，所述回信分组发送部按照每个所述端口宽度信息表示的端口宽度发送所述回信分组。

19. 一种服务器，其用于建立第 1 信息处理装置和第 2 信息处理装置的通信，该通信是通过控制所述第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置和控制所述第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置进行的，所述服务器具备：

与所述第 1 信息处理装置和所述第 2 信息处理装置进行信息接收发送的信息接收发送部；

判断所述第 1 通信控制装置和所述第 2 通信控制装置的特性的特性判断部；和

接收发送确定部，根据所述特性判断部的判断结果，把所述第 1 信息处理装置和所述第 2 信息处理装置中任一方确定为发送侧（发送侧信息处理装置），把另一方确定为接收侧（接收侧信息处理装置）。

20. 根据权利要求 19 所述的服务器，进一步具备：

气泡分组发送对象端口发送部，向所述发送侧信息处理装置发送表示气泡分组发送对象端口的位置的气泡分组发送对象端口信息，该气泡分组发送对象端口是控制所述接收侧信息处理装置的通信的通信控制装置（接收侧通信控制装置）中、所述发送侧信息处理装置发送气泡分组的对象的

端口，该气泡分组用于在控制所述发送侧信息处理装置的通信的通信控制装置中（发送侧通信控制装置）保留发送履历。

21. 根据权利要求 20 所述的服务器，其中，所述气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口是在所述信息接收发送部与所述接收侧信息处理装置的通信中使用的、所述接收侧通信控制装置的端口。

22. 根据权利要求 20 或 21 所述的服务器，进一步具备：

范围检测部，通过接收用于检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围的范围检测用分组，来检测包括所述气泡分组发送端口在内的端口范围，该气泡分组发送端口是从所述发送侧信息处理装置向所述接收侧通信控制装置的所述气泡分组发送对象端口发送所述气泡分组中使用的、所述发送侧通信控制装置的端口；和

范围发送部，发送作为表示所述范围检测部检测的包括所述气泡分组发送端口在内的端口范围的信息的范围信息。

23. 根据权利要求 22 所述的服务器，其中，所述范围检测部根据发送给多个地址的所述范围检测用分组，进行所述检测。

24. 根据权利要求 20 所述的服务器，进一步具备：

端口宽度检测部，接收从所述发送侧信息处理装置通过所述发送侧通信控制装置发送的、用于检测所述发送侧通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组，根据该端口宽度检测用分组，检测所述发送侧通信控制装置的端口宽度；和

端口宽度发送部，发送作为表示所述端口宽度检测部检测的所述发送侧通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息。

25. 一种通信方法，其用于使第 1 信息处理装置和第 2 信息处理装置进行通信，该通信是通过控制所述第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置、和控制所述第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置进行的，所述通信方法包括：

气泡分组发送步骤，所述第 1 信息处理装置通过所述第 1 通信控制装置，把用于在该第 1 通信控制装置保留发送履历的气泡分组发送给所述第

2 通信控制装置；和

回信步骤，所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置，向至少包括在所述气泡分组发送步骤的气泡分组发送中使用的、作为所述第 1 通信控制装置的端口的气泡分组发送端口的一个或一个以上的端口，发送回信分组。

26. 根据权利要求 25 所述的通信方法，进一步包括：

第 1 地址获取步骤，所述第 1 信息处理装置获取所述第 2 通信控制装置

的地址；
其中，在所述气泡分组发送步骤中，向在所述第 1 地址获取步骤获取的地址发送所述气泡分组。

27. 根据权利要求 25 或 26 所述的通信方法，进一步包括：

第 2 地址获取步骤，所述第 2 信息处理装置获取所述第 1 通信控制装置

的地址；
其中，在所述回信步骤中，向在所述第 2 地址获取步骤获取的地址发送所述回信分组。

28. 根据权利要求 25 所述的通信方法，进一步包括：

范围检测步骤，检测包括所述气泡分组发送端口在内的端口的范围；
其中，在所述回信步骤，向在范围检测步骤检测的范围的端口发送所述回信分组。

29. 根据权利要求 28 所述的通信方法，其中，所述范围检测步骤进一步包括：

所述第 1 信息处理装置在发送所述气泡分组之前，发送用于检测所述范围的第 1 范围检测用分组的步骤；

接收所述第 1 范围检测用分组，检测在所述第 1 范围检测用分组的发送中使用的所述第 1 通信控制装置的端口位置的步骤；

所述第 1 信息处理装置在发送所述气泡分组之后，发送用于检测所述范围的第 2 范围检测用分组的步骤；和

接收所述第 2 范围检测用分组，检测在所述第 2 范围检测用分组的发

送中使用的所述第 1 通信控制装置的端口位置的步骤。

30. 根据权利要求 29 所述的通信方法，其中，所述第 1 范围检测用分组和所述第 2 范围检测用分组被发送到不同的地址。

31. 根据权利要求 29 所述的通信方法，其中，所述第 1 范围检测用分组和所述第 2 范围检测用分组使用在所述第 1 信息处理装置中新分配的端口发送。

32. 根据权利要求 25 所述的通信方法，其中，所述第 2 通信控制装置的、所述气泡分组要发送到的对象的端口即气泡分组发送对象端口，是在所述第 2 信息处理装置与建立所述第 1 信息处理装置和所述第 2 信息处理装置之间的通信的服务器之间进行信息接收发送的端口。

33. 根据权利要求 25 所述的通信方法，进一步包括：

特性判断步骤，判断所述第 1 通信控制装置和/或所述第 2 通信控制装置的特性；和

交替步骤，根据在所述特性判断步骤判断的特性，交替所述第 1 信息处理装置和所述第 2 信息处理装置的任务。

34. 根据权利要求 25 所述的通信方法，其中，在所述回信步骤中向两个或两个以上的端口发送所述回信分组时，按照每个所述第 1 通信控制装置的端口宽度的间隔发送。

35. 根据权利要求 34 所述的通信方法，进一步包括：

端口宽度检测步骤，检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度；

其中，在所述回信步骤，按照每个在所述端口宽度检测步骤检测的端口宽度的间隔发送所述回信分组。

36. 一种程序，用于使计算机执行第 1 信息处理装置中的处理，该第 1 信息处理装置通过控制第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置和控制第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置，与所述第 2 信息处理装置通信，该程序用于使计算机执行以下步骤：

气泡分组发送步骤，通过所述第 1 通信控制装置向所述第 2 通信控制装置发送用于在所述第 1 通信控制装置保留发送履历的气泡分组；和

回信分组接收步骤，接收从所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置发送给气泡分组发送端口的回信分组，该端口是在所述气泡分组的发送中使用的所述第 1 通信控制装置的端口。

37. 根据权利要求 36 所述的程序，用于使计算机进一步执行范围检测用分组发送步骤，发送为了检测包括所述气泡分组发送端口在内的端口范围而使用的范围检测用分组。

38. 根据权利要求 37 所述的程序，其中，在所述范围检测用分组发送步骤中，在所述气泡分组发送步骤的所述气泡分组的发送前后分别发送所述范围检测用分组。

39. 根据权利要求 38 所述的程序，其中，在所述范围检测用分组发送步骤中，在所述气泡分组的发送前后，分别向不同地址发送所述范围检测用分组。

40. 根据权利要求 38 所述的程序，其中，在所述范围检测用分组发送步骤中，在所述气泡分组的发送前后，分别使用在所述第 1 信息处理装置新分配的端口发送所述范围检测用分组。

41. 根据权利要求 36~40 中任一项所述的程序，用于使计算机进一步执行气泡分组发送对象端口接收步骤，接收表示气泡分组发送对象端口的位置的气泡分组发送对象端口信息，该气泡分组发送对象端口是所述第 2 通信控制装置中所述气泡分组要发送到的对象的端口，

其中，在所述气泡分组发送步骤中，向所述气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口发送所述气泡分组。

42. 根据权利要求 41 所述的程序，其中，所述气泡分组发送对象端口是在所述第 2 信息处理装置与服务器之间进行信息的接收发送的端口，该服务器用于建立所述第 1 信息处理装置和所述第 2 信息处理装置之间的通信。

43. 根据权利要求 36 所述的程序，用于使计算机进一步执行端口宽度检测用分组发送步骤，通过所述第 1 通信控制装置发送用于检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组。

44. 根据权利要求 36 所述的程序，

其中，所述第 1 通信控制装置从所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置被发送用于在所述第 2 通信控制装置保留发送履历的气泡分组，

所述程序用于使计算机进一步执行回信分组发送步骤，向至少包括从所述第 2 信息处理装置进行的所述气泡分组的发送中使用的所述第 2 通信控制装置的端口的一个或一个以上的端口，发送回信分组。

45. 根据权利要求 44 所述的程序，用于使计算机进一步执行范围接收步骤，接收作为表示所述回信分组要发送到的端口的范围的信息的范围信息，

在所述回信分组发送步骤中，向所述范围信息表示的范围的端口发送所述回信分组。

46. 根据权利要求 44 或 45 所述的程序，用于使计算机进一步执行端口宽度接收步骤，接收作为表示所述第 2 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息，

在所述回信分组发送步骤中，按照每个所述端口宽度信息表示的端口宽度发送所述回信分组。

47. 一种程序，用于使计算机执行第 1 信息处理装置中的处理，该第 1 信息处理装置通过控制所述第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置和控制第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置，与所述第 2 信息处理装置通信，

其中，所述第 1 通信控制装置从所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置被发送用于在该第 2 通信控制装置保留发送履历的气泡分组，

上述程序使计算机执行回信分组发送步骤，向至少包括从所述第 2 信息处理装置进行的所述气泡分组的发送中使用的所述第 2 通信控制装置的端口的一个或一个以上的端口，发送回信分组。

48. 根据权利要求 47 所述的程序，用于使计算机进一步执行范围接收

步骤，接收作为表示所述回信分组要发送到的端口的范围的信息的范围信息，

在所述回信分组发送步骤中，向所述范围信息表示的范围的端口发送所述回信分组。

49. 根据权利要求 47 或 48 所述的程序，用于使计算机进一步执行端口宽度接收步骤，接收作为表示所述第 2 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息，

在所述回信分组发送步骤中，按照每个所述端口宽度信息表示的端口宽度发送所述回信分组。

50. 一种程序，用于使计算机执行服务器中的处理，该服务器用于建立第 1 信息处理装置和第 2 信息处理装置的通信，该通信通过控制所述第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置、和控制所述第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置进行，上述程序使计算机执行以下步骤：

与所述第 1 信息处理装置和所述第 2 信息处理装置进行信息接收发送的信息接收发送步骤；

判断所述第 1 通信控制装置和所述第 2 通信控制装置的特性的特性判断步骤；和

接收发送确定步骤，根据所述特性判断步骤的判断结果，把所述第 1 信息处理装置和所述第 2 信息处理装置中任一方确定为发送侧（发送侧信息处理装置），把另一方确定为接收侧（接收侧信息处理装置）。

51. 根据权利要求 1 所述的通信系统，其中，

所述第 1 信息处理装置进一步具备：

范围检测用分组发送部，向所述服务器发送用于检测包括所述气泡分组发送端口在内的端口范围的范围检测用分组；

检测用端口信息接收部，接收表示所述范围检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口的位置的检测用端口信息；

范围检测部，根据所述检测用端口信息接收部接收的检测用端口信息，检测包括所述气泡分组发送端口在内的端口范围；和

范围发送部，发送作为表示所述范围检测部检测的包括所述气泡分组发送端口在内的端口的范围的信息的范围信息；

所述服务器进一步具备：

检测用端口检测部，接收所述范围检测用分组，检测该范围检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口位置；和

检测用端口信息发送部，向所述第 1 信息处理装置发送表示所述检测用端口检测部检测的端口的位置的检测用端口信息，

所述第 2 信息处理装置进一步具备：

接收所述范围信息的范围接收部；

其中，所述回信分组发送部向所述范围信息表示的范围的端口发送所述回信分组。

52. 根据权利要求 1、2 或 51 所述的通信系统，其中，

所述第 1 信息处理装置进一步具备：

端口宽度检测用分组发送部，通过所述第 1 通信控制装置向所述服务器发送用于检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组；

端口宽度检测用端口信息接收部，接收表示所述端口宽度检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口位置的端口宽度检测用端口信息；

端口宽度检测部，根据所述端口宽度检测用端口信息接收部接收的端口宽度检测用端口信息，检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度；和

端口宽度发送部，通过所述服务器向所述第 2 信息处理装置发送作为表示所述端口宽度检测部检测出的所述第 1 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息；

所述服务器进一步具备：

端口宽度检测用端口检测部，接收所述端口宽度检测用分组，根据该端口宽度检测用分组，检测所述端口宽度检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口位置；和

端口宽度检测用端口信息发送部，向所述第 1 信息处理装置发送表示

所述端口宽度检测用端口检测部检测的端口位置的端口宽度检测用端口信息;

所述第 2 信息处理装置进一步具备:

接收所述端口宽度信息的端口宽度接收部;

其中, 所述回信分组发送部按照每个所述端口宽度信息表示的端口宽度发送所述回信分组。

53. 根据权利要求 51 所述的通信系统, 其中,

所述服务器进一步具备:

气泡分组发送对象端口发送部, 向所述第 1 信息处理装置发送表示气泡分组发送对象端口的位置的气泡分组发送对象端口信息, 该气泡分组发送对象端口是所述第 2 通信控制装置中的、所述气泡分组要发送到的对象的端口;

所述第 1 信息处理装置进一步具备:

气泡分组发送对象端口接收部, 接收所述气泡分组发送对象端口信息;

其中, 所述气泡分组发送部向所述气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口发送所述气泡分组。

54. 根据权利要求 6~9 中任一项所述的第 1 信息处理装置, 进一步具备:

检测用端口信息接收部, 接收表示所述范围检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口的位置的检测用端口信息;

范围检测部, 根据所述检测用端口信息接收部接收的检测用端口信息, 检测包括所述气泡分组发送端口在内的端口范围; 和

范围发送部, 发送作为表示所述范围检测部检测的包括所述气泡分组发送端口在内的端口的范围的信息的范围信息,

55. 根据权利要求 54 所述的第 1 信息处理装置, 进一步具备:

气泡分组发送对象端口接收部, 接收表示气泡分组发送对象端口的位置的气泡分组发送对象端口信息, 该气泡分组发送对象端口是所述第 2 通信控制装置中的、所述气泡分组要发送到的对象的端口,

其中，所述气泡分组发送部向所述气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口发送所述气泡分组。

56. 根据权利要求 55 所述的第 1 信息处理装置，进一步具备：

端口宽度检测用端口信息接收部，接收表示所述端口宽度检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口位置的端口宽度检测用端口信息；

端口宽度检测部，根据所述端口宽度检测用端口信息接收部接收的端口宽度检测用端口信息，检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度；和

端口宽度发送部，通过所述服务器向所述第 2 信息处理装置发送作为表示所述端口宽度检测部检测出的所述第 1 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息。

57. 一种服务器，其用于建立第 1 信息处理装置和第 2 信息处理装置的通信，该通信是通过控制所述第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置和控制所述第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置进行的，所述服务器具备：

检测用端口检测部，接收用于检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围的范围检测用分组，检测该范围检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口位置，该气泡分组发送端口是从所述第 1 信息处理装置向所述第 2 通信控制装置发送用于在所述第 1 通信控制装置保留发送履历的气泡分组时使用的、所述第 1 通信控制装置的端口；和

检测用端口信息发送部，把表示所述检测用端口检测部检测的端口位置的检测用端口信息发送给所述第 1 信息处理装置。

58. 根据权利要求 57 所述的服务器，进一步具备：

端口宽度检测用端口检测部，接收从所述第 1 信息处理装置通过所述第 1 通信控制装置发送的、用于检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组，根据该端口宽度检测用分组，检测所述端口宽度检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口位置；和

端口宽度检测用端口信息发送部，向所述第 1 信息处理装置发送表示所述端口宽度检测用端口检测部检测的端口位置的端口宽度检测用端口信

息。

59. 根据权利要求 37~40 中任一项所述的程序，用于使计算机进一步执行：

检测用端口信息接收步骤，接收表示所述范围检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口的位置的检测用端口信息；

范围检测步骤，根据在所述检测用端口信息接收步骤接收的检测用端口信息，检测包括所述气泡分组发送端口在内的端口范围；和

范围发送步骤，发送作为表示在所述范围检测步骤检测的包括所述气泡分组发送端口在内的端口范围的信息的范围信息。

60. 根据权利要求 59 所述的程序，用于使计算机进一步执行：

气泡分组发送对象端口接收步骤，接收表示气泡分组发送对象端口的的气泡分组发送对象端口信息，该气泡分组发送对象端口是所述第 2 通信控制装置中的、所述气泡分组要发送到的对象的端口；

在所述气泡分组发送步骤中，向所述气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口发送所述气泡分组。

61. 根据权利要求 60 所述的程序，用于使计算机进一步执行：

端口宽度检测用端口信息接收步骤，接收表示所述端口宽度检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口位置的端口宽度检测用端口信息；

端口宽度检测步骤，根据在所述端口宽度检测用端口信息接收步骤接收的端口宽度检测用端口信息，检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度；和

端口宽度发送步骤，通过所述服务器向所述第 2 信息处理装置，发送作为表示在所述端口宽度检测步骤检测的所述第 1 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息。

62. 根据权利要求 53 所述的通信系统，其中，所述气泡分组发送对象端口信息是表示一个或一个以上的气泡分组发送对象端口的位置的信息，

所述气泡分组发送部向所述气泡分组发送对象端口信息表示的一个或一个以上的气泡分组发送对象端口，发送所述气泡分组。

63. 根据权利要求 55 所述的第 1 信息处理装置, 其中, 所述气泡分组发送对象端口信息是表示一个或一个以上的气泡分组发送对象端口的位
置的信息,

所述气泡分组发送部向所述气泡分组发送对象端口信息表示的一个或一个以上的气泡分组发送对象端口, 发送所述气泡分组。

64. 根据权利要求 63 所述的第 1 信息处理装置, 其中, 所述气泡分组发送对象端口信息表示的一个或一个以上的气泡分组发送对象端口, 包括端口分配分组发送端口, 其是通过了用于在所述第 2 通信控制装置中分配用于发送所述回信分组的端口的从所述第 2 信息处理装置发送的端口分配分组的所述第 2 通信控制装置的端口。

65. 根据权利要求 64 所述的第 1 信息处理装置, 进一步具备:

端口宽度接收部, 接收作为表示所述第 2 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息;

其中, 所述气泡分组发送部按照每个所述端口宽度信息表示的端口宽度发送所述气泡分组。

66. 根据权利要求 16 所述的第 1 信息处理装置, 进一步具备:

端口分配分组发送部, 发送用于在所述第 1 通信控制装置中分配发送所述回信分组用的端口的端口分配分组;

其中, 所述回信分组发送部从被发送了所述端口分配分组的所述第 1 信息处理装置的端口发送所述回信分组。

67. 根据权利要求 66 所述的第 1 信息处理装置, 进一步具备:

范围检测用分组发送部, 发送为了检测包括端口分配分组发送端口在内的端口范围所使用的范围检测用分组, 该端口分配分组发送端口是在所述端口分配分组的发送中使用的所述第 1 通信控制装置的端口。

68. 根据权利要求 67 所述的第 1 信息处理装置, 所述范围检测用分组发送部在所述端口分配分组发送部发送所述端口分配分组的前后, 分别发送所述范围检测用分组。

69. 根据权利要求 68 所述的第 1 信息处理装置, 其中, 所述范围检测

用分组发送部在所述端口分配分组的发送前后，分别使用在所述第 1 信息处理装置中新分配的端口，发送所述范围检测用分组。

70. 根据权利要求 67~69 中任一项所述的第 1 信息处理装置，进一步具备：

检测用端口信息接收部，接收表示所述范围检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口的位置的检测用端口信息；

范围检测部，根据所述检测用端口信息接收部接收的检测用端口信息，检测包括发送了所述端口分配分组的所述第 1 通信控制装置的端口在内的端口范围；和

气泡分组发送对象端口发送部，发送作为表示端口范围的信息的气泡分组发送对象端口信息，该端口范围包括发送了所述范围检测部检测的所述端口分配分组的所述第 1 通信控制装置的端口。

71. 根据权利要求 66~69 中任一项所述的第 1 信息处理装置，进一步具备端口宽度检测用分组发送部，通过所述第 1 通信控制装置发送用于检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组。

72. 根据权利要求 71 所述的第 1 信息处理装置，进一步具备：

端口宽度检测用端口信息接收部，接收表示所述端口宽度检测用分组通过的所述第 1 通信控制装置的端口位置的端口宽度检测用端口信息；

端口宽度检测部，根据所述端口宽度检测用端口信息接收部接收的端口宽度检测用端口信息，检测所述第 1 通信控制装置的端口宽度；和

端口宽度发送部，通过所述服务器向所述第 2 信息处理装置发送作为表示所述端口宽度检测部检测出的所述第 1 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息，

73. 一种服务器，其用于建立第 1 信息处理装置和第 2 信息处理装置的通信，该通信是通过控制所述第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置和控制所述第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置进行的，所述服务器具备：

气泡分组发送对象端口发送部，向所述第 1 信息处理装置发送表示气

泡分组发送对象端口的的位置的气泡分组发送对象端口信息，该气泡分组发送对象端口是作为所述第1信息处理装置发送用于在所述第1通信控制装置保留发送履历的气泡分组的对象的所述第2通信控制装置的端口。

74. 根据权利要求73所述的服务器，其中，所述气泡分组发送对象端口信息是表示一个或一个以上的气泡分组发送对象端口的位置的信息，

该一个或一个以上的气泡分组发送对象端口包括端口分配分组发送端口，该端口分配分组发送端口是通过了端口分配分组的所述第2通信控制装置的端口，该端口分配分组是为了在所述第2通信控制装置中分配用于发送回信分组的端口而从所述第2信息处理装置发送来的，该回信分组是相对于所述气泡分组的发送而从所述第2信息处理装置发送的回信分组。

75. 根据权利要求74所述的服务器，进一步具备：

检测用端口检测部，接收用于检测包括所述端口分配分组发送端口在内的端口范围的范围检测用分组，检测该范围检测用分组通过的所述第2通信控制装置的端口位置；

检测用端口信息发送部，向所述第2信息处理装置发送表示所述检测用端口检测部检测的端口的位置的检测用端口信息；和

气泡分组发送对象端口接收部，接收表示端口范围的气泡分组发送对象端口信息，该端口范围包括从所述第2信息处理装置发送的所述端口分配分组；

其中，所述气泡分组发送对象端口发送部发送所述气泡分组发送对象端口接收部接收的所述气泡分组发送对象端口信息。

76. 根据权利要求74所述的服务器，进一步具备：

范围检测部，接收用于检测包括所述端口分配分组发送端口在内的端口范围的范围检测用分组，检测包括所述端口分配分组发送端口在内的端口范围；

其中，所述气泡分组发送对象端口发送部根据所述范围检测部检测的端口范围，发送所述气泡分组发送对象端口信息。

77. 根据权利要求74~76中任一项所述的服务器，进一步具备：

端口宽度检测用端口检测部，接收从所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置发送的、用于检测所述第 2 通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组，根据该端口宽度检测用分组，检测所述端口宽度检测用分组通过的所述第 2 通信控制装置的端口位置；和

端口宽度检测用端口信息发送部，向所述第 2 信息处理装置发送表示所述端口宽度检测用端口检测部检测的端口位置的端口宽度检测用端口信息。

78. 根据权利要求 74 ~ 76 中任一项所述的服务器，进一步具备：

端口宽度检测部，接收从所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置发送的、用于检测所述第 2 通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组，根据该端口宽度检测用分组，检测所述第 2 通信控制装置的端口宽度；和

端口宽度发送部，向所述第 1 信息处理装置发送所述端口宽度检测部检测的、作为表示所述第 2 通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息。

79. 根据权利要求 25 所述的通信方法，其中，在所述气泡分组发送步骤，向一个或一个以上的端口发送所述气泡分组。

80. 根据权利要求 41 所述的程序，其中，所述气泡分组发送对象端口信息是表示一个或一个以上的气泡分组发送对象端口的位置的信息，

在所述气泡分组发送步骤，向所述气泡分组发送对象端口信息表示的一个或一个以上的气泡分组发送对象端口发送所述气泡分组。

81. 根据权利要求 48 所述的程序，用于使计算机进一步执行端口分配分组发送步骤，发送用于在所述第 1 通信控制装置中分配发送所述回信分组用的端口的端口分配分组，

在所述回信分组发送步骤，从被发送了所述端口分配分组的所述第 1 信息处理装置的端口发送所述回信分组。

82. 根据权利要求 81 所述的程序，用于使计算机进一步执行范围检测用分组发送步骤，发送为了检测包括端口分配分组发送端口在内的端口范

围所使用的范围检测用分组，该端口分配分组发送端口是在所述端口分配分组的发送中使用的所述第1通信控制装置的端口。

83. 一种通信系统，具备信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，其中，

所述信息处理装置具备：

气泡分组发送部，通过所述通信控制装置发送用于在所述通信控制装置保留发送履历的一个或一个以上的气泡分组；和

范围检测用分组发送部，向所述服务器发送为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的范围检测用分组，该气泡分组发送端口是在一个或一个以上的所述气泡分组的发送中使用的所述通信控制装置的端口；

所述服务器具备：

范围检测部，接收所述范围检测用分组，根据该范围检测用分组，检测包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围。

84. 根据权利要求83所述的通信系统，其中，所述服务器进一步具备：

范围发送部，发送作为表示包括所述范围检测部检测的一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围的信息的范围信息。

85. 一种通信系统，具备信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，其中，

所述信息处理装置具备：

气泡分组发送部，通过所述通信控制装置发送用于在所述通信控制装置保留发送履历的一个或一个以上的气泡分组；

范围检测用分组发送部，向所述服务器发送为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的范围检测用分组，该气泡分组发送端口是在一个或一个以上的所述气泡分组的发送中使用的所述通信控制装置的端口；

检测用端口信息接收部，接收表示所述范围检测用分组通过的所述通信控制装置的端口的位置的检测用端口信息；和

范围检测部,根据所述检测用端口信息接收部接收的检测用端口信息,检测包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围,

所述服务器具备:

检测用端口检测部,接收所述范围检测用分组,检测该范围检测用分组通过的所述通信控制装置的端口位置;和

检测用端口信息发送部,向所述信息处理装置发送表示所述检测用端口检测部检测的端口的位置的检测用端口信息。

86. 根据权利要求 85 所述的通信系统,其中,所述信息处理装置进一步具备:

范围发送部,发送作为表示所述范围检测部检测的包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围的信息的范围信息。

87. 根据权利要求 84 或 86 所述的通信系统,进一步具备第 2 信息处理装置,该第 2 信息处理装置具备:

接收所述范围信息的范围接收部;和

向所述范围信息表示的范围的端口发送回信分组的回信分组发送部,

所述信息处理装置进一步具备回信分组接收部,接收从所述第 2 信息处理装置发送的回信分组。

88. 根据权利要求 83 或 85 所述的通信系统,其中,所述范围检测用分组发送部在所述气泡分组发送部发送一个或一个以上的所述气泡分组的前后,分别发送所述范围检测用分组。

89. 根据权利要求 88 所述的通信系统,其中,所述范围检测用分组发送部在一个或一个以上的所述气泡分组的发送前后,分别向不同地址发送所述范围检测用分组。

90. 根据权利要求 88 所述的通信系统,其中,所述范围检测用分组发送部在一个或一个以上的所述气泡分组的发送前后,分别使用在所述信息处理装置中新分配的端口发送所述范围检测用分组。

91. 根据权利要求 83 或 85 所述的通信系统,其中,

所述服务器进一步具备:

气泡分组发送对象端口发送部，向所述信息处理装置发送表示气泡分组发送对象端口的的气泡分组发送对象端口信息，该气泡分组发送对象端口是发送一个或一个以上的所述气泡分组的对象的端口，

所述信息处理装置进一步具备：

气泡分组发送对象端口接收部，接收所述气泡分组发送对象端口信息，所述气泡分组发送部向所述气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口发送一个或一个以上的所述气泡分组。

92. 一种构成权利要求 83 或 85 所述的通信系统的信息处理装置。

93. 一种构成权利要求 87 所述的通信系统的第 2 信息处理装置。

94. 一种构成权利要求 83 或 85 所述的通信系统的服务器。

95. 一种在通信系统中使用的通信方法，该通信系统具备信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，所述通信方法包括：

气泡分组发送步骤，所述信息处理装置通过所述通信控制装置，把用于在该通信控制装置保留发送履历的一个或一个以上的气泡分组发送给通信对方；和

范围检测步骤，检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围，该气泡分组发送端口是在一个或一个以上的所述气泡分组的发送中使用的所述通信控制装置的端口。

96. 根据权利要求 95 所述的通信方法，其中，所述范围检测步骤包括：

所述信息处理装置在发送一个或一个以上的所述气泡分组之前，向服务器发送用于检测所述范围的第 1 范围检测用分组的步骤；

所述服务器接收所述第 1 范围检测用分组，检测在所述第 1 范围检测用分组的发送中使用的所述第 1 通信控制装置的端口位置的步骤；

所述信息处理装置在发送一个或一个以上的所述气泡分组之后，发送用于检测所述范围的第 2 范围检测用分组的步骤；和

所述服务器接收所述第 2 范围检测用分组，检测在所述第 2 范围检测用分组的发送中使用的所述通信控制装置的端口位置的步骤。

97. 一种通信方法，其在信息处理装置中被使用，该信息处理装置构成通信系统，该通信系统具备信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，所述通信方法包括：

气泡分组发送步骤，通过所述通信控制装置发送用于在所述通信控制装置保留发送履历的一个或一个以上的气泡分组；和

范围检测用分组发送步骤，发送在为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的范围检测用分组，该气泡分组发送端口是在一个或一个以上的气泡分组的发送中使用的所述通信控制装置的端口。

98. 根据权利要求 97 所述的通信方法，进一步包括：

检测用端口信息接收步骤，接收表示所述范围检测用分组通过的所述通信控制装置的端口的位置的检测用端口信息；和

范围检测步骤，根据在所述检测用端口信息接收步骤接收的检测用端口信息，检测包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围。

99. 根据权利要求 98 所述的通信方法，进一步包括：

范围发送步骤，发送作为表示在所述范围检测步骤检测的包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围的信息的范围信息。

100. 一种通信方法，其在服务器中被使用，该服务器构成通信系统，该通信系统具备信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和所述服务器，所述通信方法包括：

范围检测步骤，接收为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的、从所述信息处理装置发送的范围检测用分组，根据该范围检测用分组，检测包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围，该气泡分组发送端口是为了在所述通信控制装置保留发送履历而发送的一个或一个以上的气泡分组的发送中使用的、所述通信控制装置的端口；和

范围发送步骤，发送作为表示在所述范围检测步骤检测的包括一个或

一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围的信息的范围信息。

101. 一种通信方法，其在服务器中被使用，该服务器构成通信系统，该通信系统具备信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，所述通信方法包括：

检测用端口检测步骤，接收为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的、从所述信息处理装置发送的范围检测用分组，检测该范围检测用分组通过的所述通信控制装置的端口位置，该气泡分组发送端口是为了在所述通信控制装置保留发送履历而发送的一个或一个以上的气泡分组的发送中使用的、所述通信控制装置的端口；和

检测用端口信息发送步骤，向所述信息处理装置发送作为表示在所述检测用端口检测步骤检测的端口位置的信息的检测用端口信息。

102. 一种程序，用于使计算机执行构成通信系统的信息处理装置中的处理，该通信系统具备所述信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，所述程序使计算机执行以下步骤：

气泡分组发送步骤，通过所述通信控制装置发送用于在所述通信控制装置保留发送履历的一个或一个以上的气泡分组；和

范围检测用分组发送步骤，发送在为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的范围检测用分组，该气泡分组发送端口是在一个或一个以上的气泡分组的发送中使用的所述通信控制装置的端口。

103. 根据权利要求 102 所述的程序，用于使计算机进一步执行以下步骤：

检测用端口信息接收步骤，接收表示所述范围检测用分组通过的所述通信控制装置的端口的位置的检测用端口信息；和

范围检测步骤，根据在所述检测用端口信息接收步骤接收的检测用端口信息，检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围。

104. 根据权利要求 103 所述的程序，用于使计算机进一步执行：

范围发送步骤，发送作为表示在所述范围检测步骤检测的包括一个或

一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围的信息的范围信息。

105. 一种程序，用于使计算机执行构成通信系统的服务器中的处理，该通信系统具备信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和所述服务器，所述程序使计算机执行以下步骤：

范围检测步骤，接收为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的、从所述信息处理装置发送的范围检测用分组，根据该范围检测用分组，检测包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围，该气泡分组发送端口是为了在所述通信控制装置保留发送履历而发送的一个或一个以上的气泡分组的发送中使用的、所述通信控制装置的端口；和

范围发送步骤，发送作为表示在所述范围检测步骤检测的包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围的信息的范围信息。

106. 一种程序，用于使计算机执行构成通信系统的服务器中的处理，该通信系统具备信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和所述服务器，所述程序使计算机执行以下步骤：

检测用端口检测步骤，接收为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的、从所述信息处理装置发送的范围检测用分组，检测该范围检测用分组通过的所述通信控制装置的端口位置，该气泡分组发送端口是为了在所述通信控制装置保留发送履历而发送的一个或一个以上的气泡分组的发送中使用的、所述通信控制装置的端口；和

检测用端口信息发送步骤，向所述信息处理装置发送表示在所述检测用端口检测步骤检测的端口位置的检测用端口信息。

通信系统、信息处理装置、服务器及通信方法

技术领域

本发明涉及建立多个信息处理装置之间的通信的通信系统等。

背景技术

首先说明 NAT（网络地址转换：Network Address Translation）的分类。NAT 具有发送端口分配规则和接收过滤规则，根据其组合进行 NAT 的分类。发送端口分配规则具有：Cone 类型，不依赖于分组的发送目的地（IP 地址、端口），只要 NAT 的本地侧（例如 LAN 端）的信息处理装置的端口和 IP 地址相同，分配给 NAT 的全局侧（例如因特网等的 WAN 端）的端口就相同；Address Sensitive 类型，按照每个分组的发送目的地地址分配新端口；和 Port Sensitive 类型，按照每个分组的发送目的地端口分配新端口。针对从 NAT 的本地侧发送了分组的端口判断接收来自全局侧的分组的可能性的接收过滤规则具有：只从由其端口发送了分组的地址接收分组的 Address Sensitive 过滤；只从由该端口发送了分组的端口接收分组的 Port Sensitive 过滤；和不存在过滤的 No 过滤。通过组合这些发送端口分配规则和接收过滤规则，可以把 NAT 分成以下五种类型。

Full Cone NAT: 发送端口分配规则属于 Cone 类型，接收端口过滤规则属于 No 过滤。

Restricted Cone NAT: 发送端口分配规则属于 Cone 类型，接收端口过滤规则属于 Address Sensitive 过滤。

Port Restricted Cone NAT: 发送端口分配规则属于 Cone 类型，接收端口过滤规则属于 Port Sensitive 过滤。

Address Sensitive Symmetric NAT: 发送端口分配规则属于 Address

Sensitive 类型，接收端口过滤规则属于 **Address Sensitive** 过滤。

Port Sensitive Symmetric NAT: 发送端口分配规则属于 **Port Sensitive** 类型，接收端口过滤规则属于 **Port Sensitive** 过滤。

在使用这种 NAT 的通信中，有如图 40 所示的在 PC1 和 PC2 之间建立不通过服务器的通信的情况。

上述的技术内容例如记载于以下文献中，D.Yon，

“**Connection-Oriented Media Transport in SDP**”，“**Online**”，2003 年 3 月，“2003 年 9 月 29 日检索”，因特网 URL：
<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mmusic-sdp-comedia-05.txt>

(以下称为“非专利文献 1”);或者 Y.Takeda，“**Symmetric NAT Traversal using STUN**”，“**Online**”，2003 年 6 月，“2003 年 9 月 29 日检索”，因特网 URL：

<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-takeda-symmetric-nat-traversal-00.txt>(以下称为“非专利文献 2”)。另外，还记载于以下文献中，J.Rosenberg，

J.Weinberger，C.Huitema，R.Mahy，“**STUN-Simple Traversal of User Datagram Protocol (UDP) Through Network Address Translators (NATs)**”，“**Online**”，2003 年 3 月，Network Working Group Request for Comments: 3489，“2003 年 9 月 29 日检索”，因特网 URL：
<http://www.ietf.org/rfc/rfc3489.txt> (以下称为“非专利文献 3”)。

但是，即使在这种情况下，也有可能存在不能建立通信的 NAT 的组合。在图 40 中，在从连接于 NAT1 的本地侧的信息处理装置即 PC1 向 PC2 进行通信时，把 NAT1 称为发送侧的 NAT，把 NAT2 称为接收侧的 NAT。这样，在 PC1 和 PC2 之间能够建立通信的 NAT 的组合如图 41 所示。另外，关于图 41 中的 NAT 的略称参照下述实施方式中的说明。

此处，图 41 中的“*1”的连接是以往公知的，“*2”的连接记载于上述非专利文献 1 中，“*3”的连接记载于上述非专利文献 2 中。并且，即使是能够建立通信的 NAT 的组合，在“*3”的连接中，只要无法确切得知 NAT 的端口宽度、且无法确切得知接收侧的 NAT 的最新端口的位

就不能建立通信，存在具有不确定性的问题。

另外，作为建立信息处理装置之间的通信的前提，需要检测从一方信息处理装置发送的气泡分组（bubble packet）（为了在 NAT 中保留发送履历而发送的分组）通过的 NAT 的端口范围。

发明内容

本发明的目的之一是提供一种通信系统等，能够可靠地建立通过控制通信的通信控制装置进行通信的多个信息处理装置之间的通信。

本发明的其他目的是提供一种通信系统等，能够检测从信息处理装置发送的气泡分组通过的通信控制装置的端口范围。

为了达到上述目的，本发明的通信系统包括：第 1 信息处理装置；第 2 信息处理装置；控制所述第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置；控制所述第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置；和建立所述第 1 信息处理装置和所述第 2 信息处理装置之间的通信的服务器，所述第 1 信息处理装置包括：气泡分组发送部，通过所述第 1 通信控制装置，把用于在所述第 1 通信控制装置保留发送履历的气泡分组发送给所述第 2 通信控制装置；和回信分组接收部，接收从所述第 2 信息处理装置通过所述第 2 通信控制装置发送给在所述气泡分组的发送中使用的作为所述第 1 通信控制装置的端口的气泡分组发送端口的回信分组，所述第 2 信息处理装置包括回信分组发送部，向至少包含所述气泡分组发送端口的一个或一个以上的端口发送所述回信分组。

根据这种结构，通过向根据气泡分组的发送而分配的第 1 通信控制装置的端口发送回信分组，可以建立第 1 信息处理装置和第 2 信息处理装置之间的通信。

并且，本发明的第 1 信息处理装置通过控制第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置、和控制第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置，与所述第 2 信息处理装置通信，包括：气泡分组发送部，通过所述第 1 通信控制装置，把用于在所述第 1 通信控制装置保留发送履历的气泡分

组发送给所述第2通信控制装置；和回信分组接收部，接收从所述第2信息处理装置通过所述第2通信控制装置发送给在所述气泡分组的发送中使用的作为所述第1通信控制装置的端口的气泡分组发送端口的回信分组。

根据这种结构，通过发送气泡分组，可以把为了与第2信息处理装置之间建立通信而使用的气泡分组发送端口分配给第1通信控制装置，通过接收发送给该气泡分组发送端口的回信分组，可以建立第1信息处理装置和第2信息处理装置之间的通信。

并且，本发明的服务器，用于建立第1信息处理装置和第2信息处理装置通过控制所述第1信息处理装置的通信的第1通信控制装置、和控制所述第2信息处理装置的通信的第2通信控制装置进行的通信，包括：所述第1信息处理装置；所述第2信息处理装置；接收发送信息的信息接收发送部；判断所述第1通信控制装置和所述第2通信控制装置的特性的特性判断部；和接收发送确定部，根据所述特性判断部的判断结果，把所述第1信息处理装置和所述第2信息处理装置中任一方确定为发送侧（发送侧信息处理装置），把另一方确定为接收侧（接收侧信息处理装置）。

根据这种结构，可以根据第1通信控制装置和第2通信控制装置的特性，把第1信息处理装置和第2信息处理装置中一方确定为发送侧、把另一方确定为接收侧，以便可以建立第1信息处理装置和第2信息处理装置之间的通信。

并且，本发明的服务器，用于建立第1信息处理装置和第2信息处理装置通过控制所述第1信息处理装置的通信的第1通信控制装置、和控制所述第2信息处理装置的通信的第2通信控制装置进行的通信，包括：检测用端口检测部，接收用于检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围的范围检测用分组，检测该范围检测用分组通过的所述第1通信控制装置的端口位置，该气泡分组发送端口是从所述第1信息处理装置向所述第2通信控制装置发送用于在所述第1通信控制装置保留发送履历的气泡分组时使用的、所述第1通信控制装置的端口；和检测用端口信息发送部，把表示所述检测用端口检测部检测的端口位置的检测用端口信息发送给所述

第1信息处理装置。

根据这种结构，可以把在第1信息处理装置中检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围时使用的检测用端口信息发送给第1信息处理装置。

并且，本发明的服务器，用于建立第1信息处理装置和第2信息处理装置通过控制所述第1信息处理装置的通信的第1通信控制装置、和控制所述第2信息处理装置的通信的第2通信控制装置进行的通信，包括气泡分组发送对象端口发送部，向所述第1信息处理装置发送表示气泡分组发送对象端口的位置的气泡分组发送对象端口信息，该气泡分组发送对象端口是所述第1信息处理装置发送用于在所述第1通信控制装置保留发送履历的气泡分组的对象的所述第2通信控制装置的端口。

根据这种结构，可以利用气泡分组发送对象端口信息把气泡分组发送对象端口的位置通知第1信息处理装置。

并且，本发明的通信系统包括信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，所述信息处理装置包括：气泡分组发送部，通过所述通信控制装置发送用于在所述通信控制装置保留发送履历的一个或一个以上的气泡分组；和范围检测用分组发送部，向所述服务器发送检测包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的范围时使用的范围检测用分组，该气泡分组发送端口是在一个或一个以上的所述气泡分组的发送中使用的所述通信控制装置的端口，所述服务器包括范围检测部，接收所述范围检测用分组，根据该范围检测用分组，检测包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围。

根据这种结构，可以利用从信息处理装置发送的范围检测用分组，在服务器中检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围。通过在包括该检测的气泡分组发送端口在内的端口范围中从其他装置发送分组，该分组可以在信息处理装置中接收。

并且，本发明的通信系统包括信息处理装置、控制所述信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，所述信息处理装置包括：气泡分组发送部，通过所述通信控制装置发送用于在所述通信控制装置保留发送履历的

一个或一个以上的气泡分组；范围检测用分组发送部，向所述服务器发送为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的范围检测用分组，该气泡分组发送端口是在一个或一个以上的所述气泡分组的发送中使用的所述通信控制装置的端口；检测用端口信息接收部，接收表示所述范围检测用分组通过的所述通信控制装置的端口的位置的检测用端口信息；和范围检测部，根据所述检测用端口信息接收部接收的检测用端口信息，检测包括一个或一个以上的所述气泡分组发送端口在内的端口范围，所述服务器包括：检测用端口检测部，接收所述范围检测用分组，检测该范围检测用分组通过的所述通信控制装置的端口的位置；和检测用端口信息发送部，向所述信息处理装置发送检测用端口信息，该信息表示所述检测用端口检测部检测的端口的位置。

根据这种结构，可以利用从信息处理装置发送的范围检测用分组，在信息处理装置中检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围。通过在包括该检测的气泡分组发送端口在内的端口范围中从其他装置发送分组，该分组可以在信息处理装置中接收。

附图说明

图 1 是表示本发明的实施方式 1 的通信系统的结构的方框图。

图 2 是表示该实施方式的第 1 信息处理装置的结构方框图。

图 3 是表示该实施方式的第 2 信息处理装置的结构方框图。

图 4 是表示该实施方式的第 1 和第 2 服务器的结构的方框图。

图 5 是表示该实施方式的通信系统的动作的流程图。

图 6 是表示该实施方式的与接收发送的确定相关的处理的流程图。

图 7 是说明该实施方式的通信控制装置的特性判断的图。

图 8 是说明该实施方式的通信控制装置的特性判断的图。

图 9 是说明该实施方式的通信控制装置的特性判断的图。

图 10 是表示该实施方式的与建立通信相关的处理的流程图。

图 11 是说明该实施方式的端口宽度检测的图。

图 12 是说明该实施方式的具体示例的图。

图 13 是说明该实施方式的具体示例的图。

图 14 是说明该实施方式的具体示例的图。

图 15 是说明该实施方式的具体示例的图。

图 16 是说明该实施方式的具体示例的图。

图 17 是表示该实施方式的能够进行连接的通信控制装置的特性的组合的图。

图 18 是表示本发明的实施方式 2 的第 1 信息处理装置的结构方框图。

图 19 是表示该实施方式的第 2 信息处理装置的结构方框图。

图 20 是表示该实施方式的第 1 和第 2 服务器的结构方框图。

图 21 是表示该实施方式的与建立通信相关的处理流程图。

图 22 是表示该实施方式的与建立通信相关的处理流程图。

图 23 是表示该实施方式的与建立通信相关的处理流程图。

图 24 是表示本发明的实施方式 3 的通信系统的结构方框图。

图 25 是表示本发明的实施方式 4 的通信系统的结构方框图。

图 26 是表示该实施方式的第 1 信息处理装置的结构方框图。

图 27 是表示该实施方式的第 2 信息处理装置的结构方框图。

图 28 是表示该实施方式的服务器的结构方框图。

图 29 是表示该实施方式的与接收发送的确定相关的处理流程图。

图 30 是说明该实施方式的通信控制装置的特性判断的图。

图 31 是表示该实施方式的与建立通信相关的处理流程图。

图 32 是表示该实施方式的与建立通信相关的处理流程图。

图 33 是表示该实施方式的与建立通信相关的处理流程图。

图 34 是说明该实施方式的具体示例的图。

图 35 是说明该实施方式的具体示例的图。

图 36 是说明该实施方式的具体示例的图。

图 37 是说明该实施方式的具体示例的图。

图 38 是说明该实施方式的具体示例的图。

图 39 是表示该实施方式的能够进行连接的通信控制装置的特性的组合的图。

图 40 是表示通信系统的一例图。

图 41 是表示以往技术的能够进行连接的 NAT 的组合的图。

符号说明

1 第 1 信息处理装置； 2 第 2 信息处理装置； 3 第 1 通信控制装置； 4 第 2 通信控制装置； 5 通信线路； 6 第 1 服务器； 7 第 2 服务器； 11、 21、 61、 71 通信部； 12、 22 气泡分组发送部； 13、 23 范围检测用分组发送部； 14、 24 回信分组发送部； 15、 25 端口宽度检测用分组发送部； 16、 26 气泡分组发送对象端口接收部； 17、 27 范围接收部； 18、 28 端口宽度接收部； 19、 29 回信分组发送部； 62 信息发送部； 63 特性判断部； 64 接收发送确定部； 65 气泡分组发送对象端口发送部； 66 范围检测部； 67 范围发送部； 68 端口宽度检测部； 69 端口宽度发送部

具体实施方式

(实施方式 1)

以下，参照附图说明本发明的实施方式 1 的通信系统。

图 1 是表示本实施方式 1 的通信系统的结构的方框图。在图 1 中，本实施方式的通信系统包括：第 1 信息处理装置 1；第 2 信息处理装置 2；第 1 通信控制装置 3；第 2 通信控制装置 4；第 1 服务器 6；和第 2 服务器 7。第 1 通信控制装置 3、第 2 通信控制装置 4、第 1 服务器 6 和第 2 服务器 7 通过有线或无线的通信线路 5 连接着。该通信线路 5 例如是因特网。

另外，在图 1 中，示出在第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 分别只连接第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 的情况，但除此以外的装置也可以连接第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4。

图 2 是表示第 1 信息处理装置 1 的结构方框图。在图 2 中，第 1 信息处理装置 1 包括：通信部 11；气泡分组发送部 12；范围检测用分组发

送部 13; 回信分组接收部 14; 端口宽度检测用分组发送部 15; 气泡分组发送对象端口接收部 16; 范围接收部 17; 端口宽度接收部 18; 和回信分组发送部 19。

通信部 11 进行气泡分组发送部 12 等第 1 信息处理装置 1 内部的各个构成要素与第 1 通信控制装置 3 之间的通信。

气泡分组发送部 12 通过通信部 11 和第 1 通信控制装置 3 向第 2 通信控制装置 4 发送气泡分组。此处, 所说气泡分组指为了建立第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 之间的通信, 而在第 1 通信控制装置 3 保留发送履历用的分组。并且, 所说建立通信, 指在第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 之间开始不通过服务器的点对点的 (Peer to Peer) 通信。并且, 所说保留发送履历, 指在第 1 通信控制装置 3 中分配用于接收后述的回信分组的端口 (打开端口)。另外, 一般以保留其发送履历为目的发送气泡分组, 但发送规定分组的结果, 也可以在第 1 通信控制装置 3 保留用于接收回信分组的发送履历 (此时, 保留了该发送履历的规定分组成为所说的气泡分组)。该气泡分组可以包含任何信息, 也可以不包含任何信息。该气泡分组例如利用 UDP (用户数据报协议: User Datagram Protocol) 那样的无连接式通信协议发送。

范围检测用分组发送部 13 把范围检测用分组发送给第 1 服务器 6 或第 2 服务器 7。该范围检测用分组在检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围时使用。此处, 所说气泡分组发送端口指在气泡分组的发送中使用的第 1 通信控制装置 3 的端口。该范围检测用分组在发送气泡分组之前、和/或发送气泡分组之后发送。在发送气泡分组的前后发送范围检测用分组时, 也可以在其前后向分别不同的地址 (IP 地址) 发送范围检测用分组。该范围检测用分组例如利用 UDP、TCP (传输控制协议: Transmission Control Protocol) 发送。该范围检测用分组可以包含某种信息, 也可以不包含任何信息。

回信分组接收部 14 接收从第 2 信息处理装置 2 通过第 2 通信控制装置 4 发送的回信分组。该回信分组被发送给根据第 1 通信控制装置 3 的气

泡分组的发送而分配的端口、即气泡分组发送端口。通过接收该回信分组，建立第1信息处理装置1和第2信息处理装置2之间的通信。该回信分组例如利用UDP发送。该回信分组可以包含某种信息，也可以不包含任何信息。

端口宽度检测用分组发送部15把用于检测第1通信控制装置3的端口宽度的端口宽度检测用分组，通过第1通信控制装置3发送给第1服务器6。此处，所说端口宽度指连续使用的（被分配的）端口的宽度（间隔）。例如，端口宽度为“1”时，在端口序号“20000”的端口之后被使用的端口是端口序号“20001”的端口。另一方面，端口宽度为“2”时，在端口序号“20000”的端口之后被使用的端口是端口序号“20002”的端口。该端口宽度检测用分组例如利用UDP、TCP发送。该端口宽度检测用分组可以包含某种信息，也可以不包含任何信息。

气泡分组发送对象端口接收部16接收气泡分组发送对象端口信息。此处，所说气泡分组发送对象端口信息，指表示第2通信控制装置4中气泡分组要发送到的对象的端口即气泡分组发送对象端口的位置的信息。例如，通过使气泡分组发送对象端口的端口序号包含于气泡分组发送对象端口信息中，第1信息处理装置1可以知道气泡分组发送对象端口的位置。作为该气泡分组发送对象端口，例如有第2信息处理装置2与第1服务器6之间进行信息的接收发送用的端口。

以上从气泡分组发送部12到气泡分组发送对象端口接收部16的各个部分，在第1信息处理装置1作为发送侧的信息处理装置动作时使用。此处，所说发送侧的信息处理装置，指建立第1信息处理装置1和第2信息处理装置2之间的通信时发送气泡分组的一方。在本实施方式中，只要不进行后述的接收发送交替，则发送气泡分组的一方和提出通信（连接）请求的一方（呼叫方）相同，所说发送侧也指提出通信请求的一方。另一方面，把其相反侧的信息处理装置、即发送相对于气泡分组的回信分组的一方的信息处理装置称为接收侧的信息处理装置。在本实施方式中，只要不进行接收发送交替，则发送回信分组的一方和接受通信请求的一方（被叫

方)相同,所说接收侧也指接受通信请求的一方。以下说明的从范围接收部 17 到回信分组发送部 19 的各个部分,在第 1 信息处理装置 1 作为接收侧的信息处理装置进行动作时使用。

范围接收部 17 接收范围信息。此处,所说范围信息指表示回信分组发送部 19 向第 2 通信控制装置 4 发送回信分组的端口的范围信息。在范围信息中,包括第 2 通信控制装置 4 的气泡分组发送端口(从第 2 信息处理装置 2 向第 1 通信控制装置 3 发送气泡分组时使用的端口)在内的端口范围,例如利用端口序号表示。另外,在范围信息中,可以只利用端口的上限或端口的下限来表示端口范围,或者也可以利用端口的上限和下限来表示端口范围。此处,所说端口的上限指端口序号中较大一方的端口,所说端口的下限指端口序号中较小一方的端口。

端口宽度接收部 18 接收作为表示第 2 通信控制装置 4 的端口宽度的信息的端口宽度信息。

回信分组发送部 19 向第 2 通信控制装置 4 的至少包括气泡分组发送端口的一个或一个以上的端口发送回信分组。此时,通过向范围接收部 17 接收的范围信息表示的范围的端口发送回信分组,可以向第 2 通信控制装置 4 的包括气泡分组发送端口的端口发送回信分组。并且,在向两个或两个以上的端口发送回信分组时,按照每个端口宽度信息表示的每个端口宽度发送回信分组。结果,在端口宽度信息表示的端口宽度为两个或两个以上时,可以高效地发送回信分组。并且,回信分组例如也可以从第 1 信息处理装置 1 与第 1 服务器 6 进行通信的端口发送。

图 3 是表示第 2 信息处理装置 2 的结构方框图。在图 3 中,第 2 信息处理装置 2 包括:通信部 21;气泡分组发送部 22;范围检测用分组发送部 23;回信分组接收部 24;端口宽度检测用分组发送部 25;气泡分组发送对象端口接收部 26;范围接收部 27;端口宽度接收部 28;和回信分组发送部 29。此处,第 2 信息处理装置 2 的从通信部 21 到回信分组发送部 29 的各个部分,除了第 1 信息处理装置 1、第 1 通信控制装置 3 被第 2 信息处理装置 2、第 2 通信控制装置 4 替换以外,其他与第 1 信息处理装

置 1 的从通信部 11 到回信分组发送部 19 的结构相同，所以省略其说明。

另外，第 2 信息处理装置 2 的从气泡分组发送部 22 到气泡分组发送对象端口接收部 26，在第 2 信息处理装置 2 作为发送侧进行动作时使用。另一方面，从范围接收部 27 到回信分组发送部 29 在第 2 信息处理装置 2 作为接收侧进行动作时使用。

第 1 通信控制装置 3 控制第 1 信息处理装置 1 的通信，使用所谓的纳特（NAT），控制本地侧（第 1 信息处理装置 1 侧）和全局侧（通信线路 5 侧）的通信。该 NAT 包括：全锥型纳特（Full Cone NAT）、有限锥型纳特（Restricted Cone NAT，以下略称为“R NAT”）、端口限制锥型纳特（Port Restricted Cone NAT，以下略称为“PR NAT”）、地址敏感均衡纳特（Address Sensitive Symmetric NAT，以下略称为“AS NAT”）、端口敏感均衡纳特（Port Sensitive Symmetric NAT，以下略称为“PS NAT”）。

并且，第 2 通信控制装置 4 控制第 2 信息处理装置 2 的通信，与第 1 通信控制装置 3 相同使用纳特。如后面所述，作为第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 的组合，除 PS NAT 之间的组合之外，都可以建立第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 之间的通信。另外，在第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 中，端口的分配是按照每个规定的端口宽度使端口序号增大或减小来进行的。在以下说明中，说明端口序号增大的分配情况。

图 4 是表示第 1 服务器 6 和第 2 服务器 7 的结构方框图。在图 4 中，第 1 服务器 6 包括：通信部 61；信息接收发送部 62；特性判断部 63；接收发送确定部 64；气泡分组发送对象端口发送部 65；范围检测部 66；范围发送部 67；端口宽度检测部 68；和端口宽度发送部 69。并且，第 2 服务器 7 包括通信部 71。

通信部 61、71 进行信息接收发送部 62 等第 1 服务器 6 的各个部分与第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 等的通信。并且，通信部 61 和通信部 71 进行服务器之间的信息传递。另外，第 2 服务器 7 虽然只示

出通信部 71，但除该通信部 71 以外，也可以包括其他构成要素。

信息接收发送部 62 与第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 接收发送信息。该信息接收发送部 62 的信息接收发送通过通信部 61、通信部 71 等进行。

特性判断部 63 判断第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 的特性。所说第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 的特性，指在第 1 通信控制装置 3 等中使用的 NAT 的类型。因此，第 1 通信控制装置 3 的特性例如判断为 Full Cone NAT、AS NAT 等。

接收发送确定部 64 根据特性判断部 63 的判断结果，把第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 中任一方确定为发送侧（发送侧信息处理装置），把另一方确定为接收侧（接收侧信息处理装置）。根据这种确定，第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 中控制发送侧信息处理装置的通信的通信控制装置成为发送侧通信控制装置，控制接收侧信息处理装置的通信的通信控制装置成为接收侧通信控制装置。

气泡分组发送对象端口发送部 65 向发送侧信息处理装置发送气泡分组发送对象端口信息，该信息表示接收侧通信控制装置的气泡分组发送对象端口的位置。

范围检测部 66 接收从发送侧信息处理装置发送的范围检测用分组，根据所接收的范围检测用分组，检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围。该端口范围的检测也可以获取范围检测用分组的头部中包含的端口序号，并记录在规定的存储器等中。另外，范围检测用分组可以从发送侧信息处理装置发送给通信部 61，或者也可以通过通信部 61 接收发送给第 2 服务器 7 的通信部 71 的分组。在后者时，在第 1 服务器 6 和第 2 服务器 7 中的 IP 地址不同。

范围发送部 67 向接收侧信息处理装置发送范围信息，该范围信息是表示包括范围检测部 66 检测的气泡分组发送端口在内的端口范围的信息。

端口宽度检测部 68 接收从发送侧信息处理装置通过发送侧通信控制装置发送的端口宽度检测用分组。此处，所说端口宽度检测用分组，指检

测发送侧通信控制装置的端口宽度时使用的分组。端口宽度检测部 68 根据所接收的端口宽度检测用分组，检测发送侧通信控制装置的端口宽度。

端口宽度发送部 69 向接收侧信息处理装置发送端口宽度信息，该端口宽度信息是表示端口宽度检测部 68 检测的端口宽度的信息。

下面，说明本实施方式的通信系统的动作。特别使用图 5 的流程图，说明截止到第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 开始通信时的通信方法。

(步骤 S101) 利用第 1 服务器 6 的特性判断部 63，判断第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 的特性，由此确定第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 中哪方是发送侧、哪方是接收侧。

此处，在发送侧使用 PS NAT、接收侧使用 AS NAT 时，或者在发送侧使用 PR NAT、接收侧使用 AS NAT 或 PS NAT 时，不能建立信息处理装置之间的通信，所以进行该发送侧和接收侧的确定。另外，在发送侧和接收侧使用 PS NAT 时，在本实施方式的方法中，不能建立信息处理装置之间的通信。关于上述情况下不能建立通信的理由将在后面叙述。

(步骤 S102) 从发送侧信息处理装置向接收侧信息处理装置发送气泡分组，从接收侧信息处理装置向至少包括气泡分组发送端口的一个或一个以上的端口发送回信分组，从而建立通信。另外，关于步骤 S101、S102 的具体处理将在后面叙述。

图 6 是表示在步骤 S101 中第 1 服务器 6 确定接收发送的处理的流程图。此处，在该流程图的说明中，设从第 1 信息处理装置 1 对第 2 信息处理装置 2 进行通信。因此，第 1 信息处理装置 1 和第 1 通信控制装置 3 成为发送侧的装置，第 2 信息处理装置 2 和第 2 通信控制装置 4 成为接收侧的装置。另外，在从第 2 信息处理装置 2 对第 1 信息处理装置 1 进行通信时，除了第 1 信息处理装置 1 和第 1 通信控制装置 3 被第 2 信息处理装置 2 和第 2 通信控制装置 4 替换外，其他与以下流程图中的说明相同。

(步骤 S201) 第 1 服务器 6 的特性判断部 63 判断发送侧的第 1 通信控制装置 3 的特性。关于特性的判断方法将在后面叙述。

(步骤 S202) 接收发送确定部 64 判断第 1 通信控制装置 3 是否使用 PS NAT。在使用 PS NAT 时转入步骤 S205, 在不使用时转入步骤 S203。

(步骤 S203) 接收发送确定部 64 判断第 1 通信控制装置 3 是否使用 PR NAT。在使用 PR NAT 时转入步骤 S204, 在不使用时结束接收发送的确定处理。即, 把第 1 信息处理装置 1 和第 1 通信控制装置 3 作为发送侧的装置, 把第 2 信息处理装置 2 和第 2 通信控制装置 4 作为接收侧的装置, 进行步骤 S102 的建立通信的处理。

(步骤 S204) 接收发送确定部 64 进行接收发送的交替, 接收发送的确定处理结束。即, 把第 1 信息处理装置 1 和第 1 通信控制装置 3 作为接收侧的装置, 把第 2 信息处理装置 2 和第 2 通信控制装置 4 作为发送侧的装置, 进行步骤 S102 的建立通信的处理。

(步骤 S205) 特性判断部 63 判断接收侧的第 2 通信控制装置 4 的特性。

(步骤 S206) 接收发送确定部 64 判断第 2 通信控制装置 4 是否使用 PS NAT。在使用 PS NAT 时, 则成为发送侧、接收侧双方使用 PS NAT, 使得通信不能建立, 出现错误。另一方面, 在不使用 PS NAT 时, 转入步骤 S207。

(步骤 S207) 接收发送确定部 64 判断第 2 通信控制装置 4 是否使用 AS NAT。在使用 AS NAT 时转入步骤 S204, 在不使用时结束接收发送的确定处理。即, 把第 1 信息处理装置 1 和第 1 通信控制装置 3 作为发送侧的装置, 把第 2 信息处理装置 2 和第 2 通信控制装置 4 作为接收侧的装置, 进行步骤 S102 的建立通信的处理。

另外, 该流程图是确定接收发送的处理的一例, 也可以利用除此以外的方法确定接收发送。例如, 在该流程图中, 在发送侧使用 PR NAT 时, 为了减少判断处理的次数, 不判别接收侧使用的 NAT 的类型即进行接收发送的交替, 但在判断处理的次数较多也可以时, 在判断发送使用 PR NAT 后, 判断接收侧是使用 PS NAT 还是使用 AS NAT, 结果, 只在判断为使用其中某一方时, 进行接收的交替。

下面，使用图 7~图 9 说明第 1 通信控制装置 3 的特性的判断方法。另外，第 2 通信控制装置 4 的特性也可以利用相同方法判断。

在图 7 中，第 1 信息处理装置 1 向第 1 服务器 6 的端口 P101 发送规定的分组。此处，该分组通过第 1 通信控制装置 3 的端口 P100。该发送的分组通过通信部 61，由特性判断部 63 接收。并且，特性判断部 63 把通过接收该分组所检测到的向第 1 通信控制装置 3 的端口 P100 发送分组的指示，通过通信部 61 转发给第 2 服务器 7 的通信部 71。这样，从通信部 71 向端口 P100 发送分组。在第 1 信息处理装置 1 能够接收从该通信部 71 发给端口 P100 的分组时，特性判断部 63 判断为第 1 通信控制装置 3 使用 Full Cone NAT。另一方面，在第 1 信息处理装置 1 不能接收从该通信部 71 发给端口 P100 的分组时，按照图 8 中说明的方法进行判断。

在图 8 中，第 1 信息处理装置 1 向第 1 服务器 6 的端口 P101、端口 P103 和第 2 服务器 7 的端口 P102 发送规定的分组。特性判断部 63 接收发送给该端口 P101、P103 的分组，并且通过通信部 71 接收发送给端口 P102 的分组。并且，判断分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口 Pa、Pb 是否相同。在端口 Pa 和端口 Pb 不同时，判断为第 1 通信控制装置 3 使用 PS NAT。

在端口 Pa 和端口 Pb 相同时，判断端口 Pb 和端口 Pc 是否相同。在端口 Pb 和端口 Pc 不同时，判断为第 1 通信控制装置 3 使用 AS NAT。在端口 Pa、端口 Pb 和端口 Pc 相同时，按照图 9 中说明的方法进行判断。

在图 9 中，第 1 信息处理装置 1 向第 1 服务器 6 的端口 P101 发送规定的分组。特性判断部 63 接收该分组，并从与端口 P101 不同的端口 P103 向该分组通过了的第 1 通信控制装置 3 的端口 P100 发送分组。在第 1 信息处理装置 1 可以接收来自端口 P103 的分组时，特性判断部 63 判断为第 1 通信控制装置 3 使用 RNAT，在第 1 信息处理装置 1 不能接收来自端口 P103 的分组时，特性判断部 63 判断为第 1 通信控制装置 3 使用 PR NAT。

这样，按照使用图 7~图 9 说明的方法，特性判断部 63 可以判断第 1 通信控制装置 3 的特性。另外，在上述说明中省略了具体细节的说明，但

从第 1 信息处理装置 1 的分组的发送等是按照特性判断部 63 的指示进行的。

下面，使用图 10 说明图 5 所示流程图中的步骤 S102 的处理。图 10 是说明与建立通信相关的、发送侧信息处理装置和服务器和接收侧信息处理装置之间的信息传递和处理的图。另外，图 10 中的服务器指第 1 服务器 6 和第 2 服务器 7 双方。并且，为了便于说明，把第 1 信息处理装置 1 和第 1 通信控制装置 3 作为发送侧，把第 2 信息处理装置 2 和第 2 通信控制装置 4 作为接收侧。

（步骤 S301）第 1 服务器 6 的信息接收发送部 62 向第 1 信息处理装置 1 发送表示第 2 通信控制装置 4 的 IP 地址的地址信息。该发送的地址信息由第 1 信息处理装置 1 的通信部 11 接收，并转发给气泡分组发送部 12。

（步骤 S302）气泡分组发送对象端口发送部 65 向第 1 信息处理装置 1 发送气泡分组发送对象端口信息。该发送的气泡分组发送对象端口信息通过通信部 11 由气泡分组发送对象端口接收部 16 接收，并转发给气泡分组发送部 12。

（步骤 S303）第 1 信息处理装置 1 的端口宽度检测用分组发送部 15 向第 1 服务器 6 发送端口宽度检测用分组。此处，在该发送中，设多个端口宽度检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口互不相同。该端口宽度检测用分组例如是从第 1 信息处理装置 1 的端口序号互不相同的多个端口发送的。图 11 是说明端口宽度检测用分组的发送的图。端口宽度检测用分组发送部 15 从互不相同的端口 P205 ~ P208 依次向第 1 服务器 6 的端口 P200 发送端口宽度检测用分组。这样，在第 1 通信控制装置 3 中，这些分组通过互不相同的端口 P201 ~ P204。另外在图 11 中，按照从端口 P205 ~ P208 的顺序发送分组。并且，设第 1 信息处理装置 1 在发送端口宽度检测用分组之前，在与第 1 服务器 6 的通信中不使用端口 P205 ~ P208。

（步骤 S304）第 1 服务器 6 的端口宽度检测部 68 接收从第 1 信息处理装置 1 发送的端口宽度检测用分组，根据该端口宽度检测用分组，检测

端口宽度。说明该端口宽度的检测方法。端口宽度检测部 68 通过接收端口宽度检测用分组，从而可以检测在各个端口宽度检测用分组的发送中使用的第 1 通信控制装置 3 的端口 P201~P204。并且，例如端口 P202 和端口 P201 的端口间隔是 12、端口 P203 和端口 P202 的端口间隔是 6、端口 P204 和端口 P203 的端口间隔是 18 时，可以把最小的端口间隔“6”检测为端口宽度。另一方面，也可以把这些端口间隔的最大公约数检测为端口宽度。例如，端口 P202 和端口 P201 的端口间隔是 12、端口 P203 和端口 P202 的端口间隔是 6、端口 P204 和端口 P203 的端口间隔是 9 时，可以把它们的最大公约数“3”检测为端口宽度。这样检测的端口宽度被转发给端口宽度发送部 69。另外，端口宽度的检测方法不限于这些，也可以利用其他方法检测端口宽度。并且，在检测端口宽度时发送的端口宽度检测用分组的数量不限于 4 个，可以在能够检测端口宽度的范围内任意设定。

(步骤 S305) 范围检测用分组发送部 13 把范围检测用分组通过第 1 通信控制装置 3 发送给第 1 服务器 6。在该发送中，设在进行分组的发送时使范围检测用分组通过第 1 通信控制装置 3 中最新分配的端口。这是为了能够适当限定包括气泡分组发送端口在内的端口的范围。例如，范围检测用分组发送部 13 使用在第 1 信息处理装置 1 和第 1 服务器 6 之间的通信中此前没有使用的第 1 信息处理装置 1 的端口，发送范围检测用分组。这样发送的范围检测用分组在第 1 服务器 6 的范围检测部 66 被接收。该范围检测部 66 参照所接收的范围检测用分组的头部中包含的端口序号，可以知道在范围检测用分组的发送中使用的第 1 通信控制装置 3 的端口的位置。

(步骤 S306) 气泡分组发送部 12 根据利用在步骤 S301 发送的地址信息表示的第 2 通信控制装置 4 的 IP 地址、和在步骤 S302 发送的气泡分组发送对象端口信息，向第 2 通信控制装置 4 的气泡分组发送对象端口发送气泡分组。另外，在通过该气泡分组的发送不建立通信的前提基础上，说明以下的步骤，但假定第 2 通信控制装置 4 使用 Full Cone NAT，在气泡分组发送对象端口是在第 2 信息处理装置 2 和第 1 服务器 6 之间进行信息

接收发送时使用的端口等那样已经由第 2 信息处理装置 2 使用的端口时，第 2 信息处理装置 2 接收气泡分组，从而建立通信。

(步骤 S307) 范围检测用分组发送部 13 把范围检测用分组通过第 1 通信控制装置 3 发送给第 2 服务器 7。该范围检测用分组通过通信部 71 和通信部 61 由范围检测部 66 接收。另外，在第 1 通信控制装置 3 有可能使用 AS NAT 时，需要这样向第 2 服务器 7 发送范围检测用分组，但在第 1 通信控制装置 3 不可能使用 AS NAT 时，也可以向第 1 服务器 6 发送气泡分组发送后的范围检测用分组。该情况时，与步骤 S305 相同，例如使用在与第 1 服务器 6 之间的通信中此前没有使用的第 1 信息处理装置 1 的端口，进行该范围检测用分组的发送。这样发送的范围检测用分组在第 1 服务器 6 的范围检测部 66 被接收。该范围检测部 66 可以知道在范围检测用分组的发送中使用的第 1 通信控制装置 3 的端口位置。

(步骤 S308) 范围检测部 66 根据在步骤 S305 和步骤 S307 发送的范围检测用分组，检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围。具体讲，把从在步骤 S305 的范围检测用分组的发送中使用的第 1 通信控制装置 3 的端口、到在步骤 S307 的范围检测用分组的发送中使用的第 1 通信控制装置 3 的端口，检测为包括气泡分组发送端口在内的端口的范围。

(步骤 S309) 范围发送部 67 向第 2 信息处理装置 2 发送由范围检测部 66 检测的、表示包括气泡分组发送端口在内的端口范围的范围信息。该范围信息由第 2 信息处理装置 2 的范围接收部 27 接收，并转发给回信分组发送部 29。

(步骤 S310) 信息接收发送部 62 向第 2 信息处理装置 2 发送表示第 1 通信控制装置 3 的 IP 地址的地址信息。该发送的地址信息由通信部 21 接收，并转发给回信分组发送部 29。

(步骤 S311) 端口宽度发送部 69 向第 2 信息处理装置 2 发送由端口宽度检测部 68 检测的表示端口宽度的端口宽度信息。该端口宽度信息由第 2 信息处理装置 2 的端口宽度接收部 28 接收，并转发给回信分组发送部 29。

(步骤 S312)回信分组发送部 29 向利用在步骤 S310 接收的地址信息表示的 IP 地址确定的第 1 通信控制装置 3 发送回信分组。该回信分组按照每个端口宽度信息表示的端口宽度被发送给从范围接收部 27 接收的范围信息表示的范围的端口。

(步骤 S313)第 1 信息处理装置 1 的回信分组接收部 14 接收从第 2 信息处理装置 2 发送的回信分组。通过接收该回信分组,建立第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 之间的通信。并且,以后在第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 之间进行不通过第 1 服务器 6 和第 2 服务器 7 的信息接收发送(例如,隧道通信)。

另外,在图 10 中,端口宽度的检测(步骤 S303、S304)只要在端口宽度信息的发送(步骤 S311)之前进行即可,例如可以在端口宽度的检测(步骤 S304)之后马上向接收侧发送端口宽度信息。并且,发送侧的地址的发送(步骤 S310)例如可以与接收侧的地址的发送(步骤 S301)同时进行。这样,在图 10 中,处理的顺序具有一定程度的任意性。

并且,在回信分组的发送中,即使按照每个端口宽度信息表示的端口宽度发送回信分组,在回信分组未被接收时(即,发送回信分组后经过规定时间后,第 2 信息处理装置 2 仍没有从第 1 信息处理装置 1 接收到已接收回信分组的信息时),由于所检测的端口宽度也有可能不同,所以第 2 信息处理装置 2 把端口宽度设定为 1,再次进行回信分组的发送。或者,在利用最大公约数计算端口宽度时,依次把从最大公约数到 1 的公约数设定为端口宽度,再次进行回信分组的发送。例如,在所检测的端口宽度为“8”、“4”时,把最大公约数“4”设定为端口宽度并进行回信分组的发送,在不能建立通信时,把“2”设定为端口宽度并进行回信分组的发送。在即使如此也不能建立通信时,把端口宽度设定为“1”。

下面,使用具体示例说明本实施方式的通信系统的动作。在该具体示例中,第 1 通信控制装置 3、第 2 通信控制装置 4、第 1 服务器 6、第 2 服务器 7 的 IP 地址(第 1 和第 2 通信控制装置 3、4 为通信线路 5 侧的地址)分别如下。

第 1 通信控制装置 3: 202.132.10.6

第 2 通信控制装置 4: 131.206.10.240

第 1 服务器 6: 155.32.10.10

第 2 服务器 7: 155.32.10.20

并且, 设从第 1 信息处理装置 1 进行向第 2 信息处理装置 2 的连接请求。即, 开始第 1 信息处理装置 1 为发送侧的处理。

在以下的具体示例中, 在具体例 1 中说明第 1 通信控制装置 3 为 AS NAT、第 2 通信控制装置 4 为 PS NAT 的情况。在具体例 2 中说明第 1 通信控制装置 3 为 PS NAT、第 2 通信控制装置 4 为 AS NAT 的情况。在具体例 3 中说明第 1 通信控制装置 3 为 PS NAT、第 2 通信控制装置 4 为 PR NAT 的情况。在具体例 4 中说明第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 为 Full Cone NAT 的情况。

(具体例 1)

图 12、图 13 是说明具体例 1 的图。首先, 说明从第 1 信息处理装置 1 进行连接请求的动作。在图 12 中, 第 1 信息处理装置 1 预先知道第 1 服务器 6 的 IP 地址“155.32.10.10”、和第 2 服务器 7 的 IP 地址“155.32.10.20”, 向该第 1 服务器 6 发送第 1 信息处理装置 1 的设备 ID“1234567890123456”。此处, 作为该设备 ID, 例如可以使用 MAC 地址、基于 EU164 的地址等的 GUID (全球唯一 ID: Global Unique ID)。该设备 ID 的发送通过第 1 通信控制装置 3 的端口 P1 发送给第 1 服务器 6 的端口 P3。通过该发送, 第 1 服务器 6 的信息接收发送部 62 可以知道第 1 信息处理装置 1 的设备 ID、第 1 通信控制装置 3 的 IP 地址“202.132.10.6”和第 1 通信控制装置 3 的端口 P1 的端口序号“10130”。这些信息被保存在信息接收发送部 62 中。

然后, 第 1 信息处理装置 1 向第 1 服务器 6 发送请求连接的第 2 信息处理装置 2 的设备 ID“9876543210123456”, 由此进行针对第 2 信息处理装置 2 的连接请求。此时, 第 1 服务器 6 的信息接收发送部 62 接收该连接请求, 判断第 2 信息处理装置 2 是否已经访问 (Access) 第 1 服务器 6。

该第 2 信息处理装置 2 的访问也与上述的第 1 信息处理装置 1 相同，通过发送第 2 信息处理装置 2 的设备 ID 来进行。因此，在第 2 信息处理装置 2 已经访问第 1 服务器 6 时，第 1 服务器 6 已经知道第 2 信息处理装置 2 的设备 ID “9876543210123456”、第 2 通信控制装置 4 的 IP 地址 “131.206.10.240”、在第 2 信息处理装置 2 和第 1 服务器 6 之间的信息接收发送中使用的第 2 通信控制装置 4 的端口 P2 的端口序号 “21000”，这些信息被保存在信息接收发送部 62 中。在第 2 信息处理装置 2 已经访问第 1 服务器 6 时，信息接收发送部 62 向特性判断部 63 转发进行接收发送的确定（步骤 S101）的指示，由此开始确定接收发送的处理。另一方面，在第 2 信息处理装置 2 没有访问第 1 服务器 6 时，来自第 1 信息处理装置 1 的连接请求成为错误，不能建立第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 之间的通信。

在确定接收发送时，特性判断部 63 判断发送侧的通信控制装置即第 1 通信控制装置 3 的特性（步骤 S201）。于是，判断第 1 通信控制装置 3 使用 AS NAT，并将该信息转发给接收发送确定部 64。接收发送确定部 64 判断发送侧的通信控制装置没有使用 PS NAT，并且没有使用 PR NAT（步骤 S202、S203）。结果，不进行接收发送的交替，第 1 信息处理装置 1、第 1 通信控制装置 3 作为发送侧，第 2 信息处理装置 2、第 2 通信控制装置 4 作为接收侧的信息，被转发给信息接收发送部 62、气泡分组发送对象端口发送部 65、范围发送部 67 和端口宽度发送部 69。

信息接收发送部 62 接收到第 1 信息处理装置 1 是发送侧的信息时，把表示接收侧的第 2 通信控制装置 4 的 IP 地址 “131.206.10.240” 的地址信息，通过端口 P1 发送给第 1 信息处理装置 1（步骤 S301）。并且，气泡分组发送对象端口发送部 65 把作为表示第 2 通信控制装置 4 的端口 P2 的端口序号 “21000” 的信息的气泡分组发送对象端口信息，通过端口 P1 发送给第 1 信息处理装置 1（步骤 S302）。

结果，这些信息被第 1 信息处理装置 1 的通信部 11 接收，表示第 2 通信控制装置 4 的 IP 地址 “131.206.10.240” 的地址信息被转发给气泡分

组发送部 12, 气泡分组发送对象端口信息被转发给气泡分组发送对象端口接收部 16。于是, 气泡分组发送对象端口信息由气泡分组发送对象端口接收部 16 接收, 并转发给气泡分组发送部 12。这样, 气泡分组发送部 12 获取气泡分组的发送目的地即第 2 通信控制装置 4 的 IP 地址。

通信部 11 告知端口宽度检测用分组发送部 15 已接收气泡分组发送对象端口信息等, 端口宽度检测用分组发送部 15 按照图 11 所示发送多个端口宽度检测用分组 (步骤 S303)。另外, 在图 12、图 13 中没有示出端口宽度检测用分组的发送。该端口宽度检测用分组由端口宽度检测部 68 接收, 并检测端口宽度。该情况时, 端口宽度被检测为“1” (步骤 S304)。所检测的端口宽度被转发给端口宽度发送部 69。

气泡分组发送部 12 在发送气泡分组之前, 向范围检测用分组发送部 13 转发发送范围检测用分组的指示。此时, 范围检测用分组发送部 13 使用与和第 1 服务器 6 的通信中使用的端口不同的端口, 向第 1 服务器 6 发送范围检测用分组 (步骤 S305)。另外, 该范围检测用分组的发送目的地端口即端口 P6 由第 1 服务器 6 指示给第 1 信息处理装置。设该范围检测用分组使用第 1 通信控制装置 3 的端口 P5 发送。此时, 接收了该范围检测用分组的范围检测部 66, 检测该第 1 通信控制装置 3 的端口 P5 的端口序号“10135”。范围检测部 66 保存该端口 P5 的端口序号“10135”。

范围检测用分组发送部 13 在发送范围检测用分组后, 告知气泡分组发送部 12 已发送范围检测用分组。此时, 气泡分组发送部 12 把气泡分组发送给从通信部 11 接收的地址信息表示的、IP 地址为“131.206.10.240”的第 2 通信控制装置 4 的端口序号“21000”的气泡分组发送对象端口 (步骤 S306)。这里, 设该气泡分组使用第 1 通信控制装置 3 的端口 P7 (端口序号“10142”) 发送。

气泡分组发送部 12 在发送气泡分组后, 向范围检测用分组发送部 13 转发发送范围检测用分组的指示。此时, 范围检测用分组发送部 13 向 IP 地址为“155.32.10.20”的第 2 服务器 7 发送范围检测用分组 (步骤 S307)。而且, 设气泡分组和第 2 次的范围检测用分组是从发送了第 1 次范围检测

用分组的第 1 信息处理装置 1 的端口发送的。

设在发送气泡分组后发送的范围检测用分组是使用第 1 通信控制装置 3 的端口 P8 发送的。此时，范围检测部 66 通过第 2 服务器 7 的通信部 71 和第 1 服务器 6 的通信部 61 接收该范围检测用分组，检测端口 P8 的端口序号“10145”。并且，范围检测部 66 检测出以所保存的端口 P5 的端口序号“10135”和所检测的端口 P8 的端口序号“10145”，分别作为下限和上限的范围（步骤 S308）。并且，如果把该范围转发给范围发送部 67，则范围发送部 67 把表示该范围的范围信息，通过第 2 通信控制装置 4 的端口 P2 发送给第 2 信息处理装置 2（步骤 S309）。该范围信息由第 2 信息处理装置 2 的范围接收部 27 接收，并转发给回信分组发送部 29。

另外，端口 P5、P7、P8 不是连续的端口序号，这是由于以下情况产生的，即，在第 1 通信控制装置 3 的本地侧连接有第 1 信息处理装置 1 以外的装置（未图示），在从范围检测用分组的发送到气泡分组的发送、或者从气泡分组的发送到范围检测用分组的发送中，把第 1 通信控制装置 3 的端口分配给了该装置。

范围发送部 67 告知信息接收发送部 62 和端口宽度发送部 69 已发送范围信息，信息接收发送部 62 把表示第 1 通信控制装置 3 的 IP 地址“202.132.10.6”的地址信息发送给第 2 信息处理装置 2（步骤 S310）。并且，端口宽度发送部 69 向第 2 信息处理装置 2 发送由端口宽度检测部 68 检测的表示端口宽度的端口宽度信息（步骤 S311）。于是，表示第 1 通信控制装置 3 的 IP 地址的地址信息，从通信部 21 转发给回信分组发送部 29，端口宽度信息转发给端口宽度接收部 28，并转发给回信分组发送部 29。这样，回信分组发送部 29 获取回信分组的发送目的地即第 1 通信控制装置 3 的 IP 地址。

回信分组发送部 29 向从通信部 21 接收的地址信息表示的 IP 地址为“202.132.10.6”的第 1 通信控制装置 3 发送回信分组。该回信分组例如图 13 所示，按照每个端口宽度信息表示的端口宽度“1”，发送给利用范围信息表示的从端口序号“10135”到“10145”为止的端口。此处，第 2 通

信控制装置 4 是 PS NAT，所以从第 2 信息处理装置 2 发送的回信分组使用从端口 P10 到端口 P11 的 11 个端口发送（步骤 S312）。在第 1 通信控制装置 3 中，通过发送气泡分组，在端口 P7 保留发送履历，所以回信分组中发送给端口 P7（端口序号“10142”）的回信分组被转发给第 1 信息处理装置 1，通过通信部 11 由回信分组接收部 14 接收（步骤 S313）。这样，第 1 信息处理装置 1 可以知道在回信分组的发送中使用的第 2 通信控制装置 4 的端口位置。然后，第 1 信息处理装置 1 通过第 1 通信控制装置 3 的端口 P7 向该端口发送信息，由此能够建立第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 之间的通信，可以不通过服务器直接进行基于 UDP 的通信。

另外，在该具体例 1 中，气泡分组发送端口（端口 P7）的端口序号是“10140”，在第 1 通信控制装置 3 的端口宽度是“5”时，回信分组只发送给 3 个端口即端口 P5、P7、P8，由此可以高效地进行回信分组的发送。

并且，在该具体例 1 中，说明了第 2 信息处理装置 2 从与第 1 服务器 6 进行通信的端口（第 2 信息处理装置 2 的端口）发送回信分组的情况，但也可以从其他端口发送回信分组。例如，第 1 服务器 6 为了检测气泡分组发送对象端口的位置，也可以从发送了从第 2 信息处理装置 2 发送给第 1 服务器 6 的分组的第 2 信息处理装置 2 的端口发送回信分组。另外，该情况时，该分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口成为气泡分组发送对象端口。

并且，在该具体例 1 中，说明了气泡分组和第 2 次范围检测用分组从发送了第 1 次范围检测用分组的第 1 信息处理装置 1 的端口发送的情况，但气泡分组和第 2 次范围检测用分组也可以从第 1 信息处理装置 1 中新分配的互不相同的端口发送。

（具体例 2）

在具体例 2 中，说明第 1 通信控制装置 3 使用 PS NAT、第 2 通信控制装置 4 使用 AS NAT 的情况。

关于从第 1 信息处理装置 1 进行连接请求的动作，由于与具体例 1 相

同，所以省略其说明。

下面，说明进行确定接收发送的动作。特性判断部 63 判断发送侧的通信控制的第 1 通信控制装置 3 的特性（步骤 S201）。并且，在判断为第 1 通信控制装置 3 使用 PS NAT 时，将该信息转发给接收发送确定部 64。接收发送确定部 64 判断为发送侧的通信控制装置使用 PS NAT（步骤 S202），向特性判断部 63 转发判断接收侧的第 2 通信控制装置 4 的特性的指示。于是，特性判断部 63 判断第 2 通信控制装置 4 的特性（步骤 S205）。并且，在判断为第 2 通信控制装置 4 使用 AS NAT 时，将该信息转发给接收发送确定部 64。接收发送确定部 64 判断为接收侧的通信控制装置使用 AS NAT（步骤 S206、S207），进行接收发送的交替（步骤 S204）。因此，第 1 信息处理装置 1、第 1 通信控制装置 3 被设定为接收侧，第 2 信息处理装置 2、第 2 通信控制装置 4 被设定为发送侧。并且，第 1 信息处理装置 1 和第 1 通信控制装置 3 被设定为接收侧、第 2 信息处理装置 2 和第 2 通信控制装置 4 被设定为发送侧的信息，被转发给信息接收发送部 62、气泡分组发送对象端口发送部 65、范围发送部 67、端口宽度发送部 69。关于以后的动作，除了第 1 信息处理装置 1 被第 2 信息处理装置 2 替换、第 1 通信控制装置 3 被第 2 通信控制装置 4 替换以外，其他和具体例 1 相同，所以省略其说明。

另外，也可以把第 1 信息处理装置 1 和第 1 通信控制装置 3 是接收侧、第 2 信息处理装置 2 和第 2 通信控制装置 4 是发送侧的情况，通知第 1 信息处理装置 1、第 2 信息处理装置 2 等，或者第 1 信息处理装置 1、第 2 信息处理装置 2 等在接收到气泡分组发送对象端口信息时检测为是发送侧，而在接收到范围信息时检测为是接收侧。

（具体例 3）

在具体例 3 中，说明第 1 通信控制装置 3 使用 PS NAT、第 2 通信控制装置 4 使用 PR NAT 的情况。

关于从第 1 信息处理装置 1 进行连接请求的动作由于与具体例 1 相同，所以省略其说明。

下面，说明进行确定接收发送的动作。特性判断部 63 判断作为发送侧的通信控制的第 1 通信控制装置 3 的特性（步骤 S201）。于是，在判断为第 1 通信控制装置 3 使用 PS NAT 时，将该信息转发给接收发送确定部 64。接收发送确定部 64 判断为发送侧的通信控制装置使用 PS NAT（步骤 S202），向特性判断部 63 转发判断接收侧的第 2 通信控制装置 4 的特性的指示。于是，特性判断部 63 判断第 2 通信控制装置 4 的特性（步骤 S205）。并且，在判断为第 2 通信控制装置 4 使用 PR NAT 时，将该信息转发给接收发送确定部 64。接收发送确定部 64 判断为接收侧的通信控制装置不使用 PS NAT、也不使用 AS NAT（步骤 S206、S207）。结果，不进行接收发送的交替，第 1 信息处理装置 1 和第 1 通信控制装置 3 是发送侧、第 2 信息处理装置 2 和第 2 通信控制装置 4 是接收侧的信息，被转发给信息接收发送部 62、气泡分组发送对象端口发送部 65、范围发送部 67、端口宽度发送部 69。

以后，从第 1 信息处理装置 1 发送气泡分组、范围检测用分组、范围信息、第 1 通信控制装置 3 的 IP 地址和端口宽度信息等被第 2 信息处理装置 2 接收，这些动作和具体例 1 相同，所以省略其说明。

图 14 是说明来自第 2 信息处理装置 2 的回信分组的发送的图。在图 14 中，第 2 信息处理装置 2 的回信分组发送部 29，根据范围接收部 27 从第 1 服务器 6 接收的范围信息，向 IP 地址为“202.132.10.6”的第 1 通信控制装置 3 的从端口序号“10135”的端口 P5 到端口序号“10145”的端口 P8 发送回信分组（步骤 S312）。该回信分组的发送是按照每个端口宽度接收部 28 接收的端口宽度信息表示的端口宽度“1”进行的。另外，由于第 2 通信控制装置 4 使用 PR NAT，所以回信分组通过端口 P2 发送给第 1 通信控制装置 3。即，回信分组是从与第 1 服务器 6 进行通信的第 2 信息处理装置 2 的端口发送。除此以外的动作和具体例 1 相同，所以省略其说明。

另外，在该具体例 3 中，发送侧的第 1 通信控制装置 3 不是 AS NAT。因此，范围检测用分组发送部 13 也可以从特性判断部 63 等接收该信息，

把发送回信分组后的范围检测用分组发送给第 1 服务器 6 而不是第 2 服务器 7。此处，在该具体例 3 的情况下，由于发送侧的第 1 通信控制装置 3 使用 PS NAT，所以在向第 1 服务器 6 发送范围检测用分组时，可以使发送该分组的第 1 信息处理装置 1 的端口成为与和第 1 服务器 6 通过端口 1 通信时使用的端口相同的端口。但是，在该情况下，由于在第 1 通信控制装置 3 中被分配了新的端口，所以需要向第 1 服务器 6 的不同端口即端口 P3 和端口 P6 发送范围检测用分组。

(具体例 4)

在具体例 4 中，说明第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 使用 Full Cone NAT 的情况。另外，只说明该情况时的特征部分，省略与上述具体例相同的部分的说明。

关于从第 1 信息处理装置 1 进行连接请求的动作由于与具体例 1 相同，所以省略其说明。

然后，在确定接收发送时，由于双方的通信控制装置是 Full Cone NAT，所以不进行接收发送的交替，并确定第 1 信息处理装置 1 和第 1 通信控制装置 3 为发送侧，第 2 信息处理装置 2 和第 2 通信控制装置 4 为接收侧。

下面，使用图 15、图 16 简单说明气泡分组的发送等。在图 15 中，如果第 1 通信控制装置 3 是 Full Cone NAT，则范围检测用分组和气泡分组使用相同的端口 P5 发送。因此，气泡分组发送端口根据范围信息确定为一个。为此，如图 16 所示，从第 2 信息处理装置 2 发送的回信分组通过端口 P2 发送给端口 P5，这样，可以建立第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 之间的通信。

在该说明中按照图 10 中的处理流程进行了说明，但在第 2 通信控制装置 4 是 Full Cone NAT 时，可以在第 2 信息处理装置 2 接收所发送的气泡分组，所以在该时间点建立通信。因此，也可以不进行范围检测用分组的发送、回信分组的发送等。

另外，在上述各个具体例中，把气泡分组的发送目的地设为端口 P2

(第2信息处理装置2与第1服务器6通信时使用的端口),这是因为在发送侧的第1通信控制装置3使用PR NAT或PS NAT,而且接收侧的第2通信控制装置4使用Full Cone NAT或PR NAT时,也能够建立通信。因此,如果是除此以外的情况(例如具体例4的情况),也可以向端口P2以外的端口发送气泡分组。特别是在第1通信控制装置3是Full Cone NAT时,气泡分组也可以发送给不是第2通信控制装置4的装置。

并且,在发送侧的第1通信控制装置3使用ASNAT以外的NAT时,也可以把发送给第2服务器7的范围检测用分组发送给第1服务器6。

并且,也可以使用在第1信息处理装置1中新分配的端口,分别向第1服务器6发送在发送气泡分组前后发送的范围检测用分组。这样,每当发送范围检测用分组时,在第1通信控制装置3中分配新的端口,从而能够检测分组括气泡分组发送端口在内的端口的范围。因此,即使在发送侧的第1通信控制装置3使用ASNAT时,也可以不使用第2服务器7即可检测分组括气泡分组发送端口在内的端口的范围。另外,在第1信息处理装置1中从不同端口发送了气泡分组和范围检测用分组时,该范围检测用分组通过的第1通信控制装置3的端口、与气泡分组通过的第1通信控制装置3的端口不同。因此,在这种情况下,可以把相比从与发送了气泡分组的端口不同的端口(第1信息处理装置1的端口)发送的范围检测用分组通过的端口(第1通信控制装置3的端口),向气泡分组发送端口附近靠近一个端口宽度的端口的位置设为发送回信分组的范围的端部。在发送两次范围检测用分组时,也可以使发送一方的范围检测用分组的端口(第1信息处理装置1的端口)、与发送气泡分组的端口为相同的端口。在这种情况下,在分组括气泡分组发送端口在内的端口范围内,包含从与发送气泡分组的端口相同的端口(第1信息处理装置1的端口)发送的范围检测用分组通过的第1通信控制装置3的端口。

另外,在发送侧的第1通信控制装置3是Full Cone NAT、RNAT、PR NAT中任一方时,也可以只在发送气泡分组之前或之后发送范围检测用分组。这是因为在第1通信控制装置3使用RNAT、PR NAT中任一方

时，只要从第 1 信息处理装置 1 的相同端口发送气泡分组和范围检测用分组，则如图 15 所示，端口 P5、端口 P7 和端口 P8 成为相同端口，可以根据其中一个范围检测用分组确定气泡分组发送端口。并且，在发送侧的第 1 通信控制装置 3 例如通过与第 1 服务器 6 进行通信的端口（例如图 15 中的端口 P1）发送气泡分组时，也可以不发送范围检测用分组。

图 17 是表示关于在通信控制装置中使用的 NAT 类型是否可以连接的表。在本实施方式的通信系统中，除第 1 通信控制装置 3、第 2 通信控制装置 4 双方使用 PS NAT 的情况之外，都可以进行第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 的连接。在上述各个具体例的说明中，也进行了有关对应于在通信控制装置中使用的 NAT 类型的例外处理的记载，但与通信控制装置中使用的 NAT 类型无关，把发送气泡分组之前的范围检测用分组和发送气泡分组之后的范围检测用分组发送到不同地址，把气泡分组发送目的地的端口作为接收侧的信息处理装置与服务器进行信息接收发送时使用的端口，在包括使用范围检测用分组检测的气泡分组发送端口在内的端口范围中发送回信分组，由此对图 17 中的“O”符号的组合，可以进行信息处理装置之间的连接。并且，对图 17 中的“△”符号的组合，通过进行接收发送的交替，也可以进行信息处理装置之间的连接。

此处，在发送侧使用 PS NAT、接收侧使用 PS NAT、AS NAT 时，以及发送侧使用 PR NAT、接收侧使用 AS NAT 或 PS NAT 时，不能建立信息处理装置之间的通信，下面使用图 12 ~ 图 14 简单说明其原因。

（1）发送侧使用 PS NAT，接收侧使用 PS NAT、AS NAT 时

该情况时，由于第 1 通信控制装置 3 使用 PS NAT，向端口 P2 发送气泡分组时，第 1 信息处理装置 1 只能接收从该端口 P2 发送的回信分组。另一方面，在第 2 通信控制装置 4 使用 PS NAT 或 AS NAT 时，由于第 2 通信控制装置 4 在与第 1 服务器 6 的通信中使用端口 P2，所以第 2 信息处理装置 2 不能通过端口 P2 向第 1 通信控制装置 3 发送回信分组（即，如图 14 所示，不能发送回信分组）。因此，该情况时，不能建立通信。但是，除发送侧和接收侧双方使用 PS NAT 的情况之外，通过交替发送侧和

接收侧，能够建立通信。

(2) 发送侧使用 PR NAT，接收侧使用 PS NAT、AS NAT 时

该情况时，与上述(1)相同，由于第1通信控制装置3使用PR NAT，向端口P2发送气泡分组时，第1信息处理装置1只能接收来自该端口P2的回信分组。另一方面，由于第2通信控制装置4使用AS NAT或PS NAT，所以不能通过端口P2发送回信分组。因此，该情况时，不能建立通信。另外，该情况时，第1通信控制装置3的端口P5、P7、P8成为相同端口，这与前面叙述的相同。该情况时，通过交替发送侧和接收侧，能够建立通信。

如上所述，根据本实施方式的通信系统，除第1通信控制装置3和第2通信控制装置4双方是PS NAT的情况之外，可以建立第1信息处理装置1和第2信息处理装置2之间的通信。

(实施方式2)

参照附图说明本发明的实施方式2的通信系统。在本实施方式的通信系统中，包括气泡分组发送端口在内的端口范围的检测、端口宽度的检测等，不是由服务器进行，而是由信息处理装置进行，由此减轻服务器的处理负荷。

本实施方式的通信系统的结构利用第1信息处理装置10、第2信息处理装置20、第1服务器60，分别代替了第1信息处理装置1、第2信息处理装置2、第1服务器6，除此以外和图1所示相同，所以省略其说明。

图18是表示本实施方式的第1信息处理装置10的结构的方框图。在图18中，第1信息处理装置10包括：通信部11；气泡分组发送部12；范围检测用分组发送部13；回信分组接收部14；端口宽度检测用分组发送部15；气泡分组发送对象端口接收部16；范围接收部17；端口宽度接收部18；回信分组发送部19；检测用端口信息接收部71；范围检测部72；范围发送部73；端口宽度检测用端口信息接收部74；端口宽度检测部75；和端口宽度发送部76。另外，除检测用端口信息接收部71、范围检测部72、范围发送部73、端口宽度检测用端口信息接收部74、端口宽度检测

部 75 和端口宽度发送部 76 之外的结构和动作，除端口宽度接收部 18 接收从第 2 信息处理装置 20 通过第 1 服务器 60 发送的端口宽度信息之外，与实施方式 1 相同，所以省略其说明。

检测用端口信息接收部 71 通过通信部 11 接收从第 1 服务器 60 发送的检测用端口信息。此处，所说检测用端口信息，指表示由范围检测用分组发送部 13 发送的范围检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口位置的信息。

范围检测部 72 根据检测用端口信息接收部 71 接收的检测用端口信息，检测分组括气泡分组发送端口在内的端口范围。该端口范围的检测也可以获取检测用端口信息的分组的有效数据中包含的端口序号，并记录在规定的存储器等中。

范围发送部 73 通过第 1 服务器 60 向第 2 信息处理装置 20 发送范围信息，该范围信息是表示包括范围检测部 72 检测的气泡分组发送端口在内的端口范围的信息。

端口宽度检测用端口信息接收部 74 接收端口宽度检测用端口信息。此处，所说端口宽度检测用端口信息，指表示由端口宽度检测用分组发送部 15 发送的端口宽度检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口位置的信息。该端口宽度检测用端口信息是从第 1 服务器 60 发送的。

端口宽度检测部 75 根据端口宽度检测用端口信息接收部 74 接收的端口宽度检测用端口信息，检测第 1 通信控制装置 3 的端口宽度。该端口宽度的检测与实施方式 1 的端口宽度检测部 68 进行的动作相同，所以省略其说明。

端口宽度发送部 76 通过第 1 服务器 60 向第 2 信息处理装置 20 发送端口宽度信息，该端口宽度信息是表示端口宽度检测部 75 检测的第 1 通信控制装置 3 的端口宽度的信息。

另外，第 1 信息处理装置 10 的从气泡分组发送部 12 到气泡分组发送对象端口接收部 16、以及从检测用端口信息接收部 71 到端口宽度发送部 76，在第 1 信息处理装置 10 作为发送侧进行动作时使用。另一方面，从

范围接收部 17 到回信分组发送部 19 在第 1 信息处理装置 10 作为接收侧进行动作时使用。

图 19 是表示本实施方式的第 2 信息处理装置 20 的结构方框图。在图 19 中，第 2 信息处理装置 20 包括：通信部 21；气泡分组发送部 22；范围检测用分组发送部 23；回信分组接收部 24；端口宽度检测用分组发送部 25；气泡分组发送对象端口接收部 26；范围接收部 27；端口宽度接收部 28；回信分组发送部 29；检测用端口信息接收部 81；范围检测部 82；范围发送部 83；端口宽度检测用端口信息接收部 84；端口宽度检测部 85；和端口宽度发送部 86。此处，第 2 信息处理装置 20 的从通信部 21 到端口宽度发送部 86 的各个部分，除了第 1 信息处理装置 10、第 1 通信控制装置 3 被第 2 信息处理装置 20、第 2 通信控制装置 4 替换以外，其他与第 1 信息处理装置 10 的从通信部 11 到端口宽度发送部 76 的结构相同，所以省略其说明。

另外，第 2 信息处理装置 20 的从气泡分组发送部 22 到气泡分组发送对象端口接收部 26、以及从检测用端口信息接收部 81 到端口宽度发送部 86，在第 2 信息处理装置 20 作为发送侧进行动作时使用。另一方面，从范围接收部 27 到回信分组发送部 29 在第 2 信息处理装置 20 作为接收侧进行动作时使用。

图 20 是表示本实施方式的第 1 服务器 60 的结构方框图。在图 20 中，第 1 服务器 60 包括：通信部 61；信息接收发送部 62；特性判断部 63；接收发送确定部 64；气泡分组发送对象端口发送部 65；检测用端口检测部 91；检测用端口信息发送部 92；端口宽度检测用端口检测部 93；端口宽度检测用端口信息发送部 94。另外，除检测用端口检测部 91、检测用端口信息发送部 92、端口宽度检测用端口检测部 93 和端口宽度检测用端口信息发送部 94 以外的结构和动作，与实施方式 1 相同，所以省略其说明。

检测用端口检测部 91 接收从发送侧信息处理装置发送的范围检测用分组，根据该范围检测用分组检测范围检测用分组通过的发送侧信息处理

装置的端口位置。该端口位置的检测通过获取范围检测用分组中包含的（例如范围检测用分组的头部中包含的）、范围检测用分组通过的发送侧通信控制装置的端口位置来进行。另外，范围检测用分组可以是发送侧信息处理装置发送给通信部 61 的分组，或者也可以是通过通信部 61 获取的发送给第 2 服务器 70 的通信部 71 的分组。在后者时，设第 1 服务器 60 和第 2 服务器 70 中的 IP 地址不同。

检测用端口信息发送部 92 向发送侧信息处理装置发送表示检测用端口检测部 91 检测的端口位置的检测用端口信息。

端口宽度检测用端口检测部 93 接收从发送侧信息处理装置通过发送侧通信控制装置发送的端口宽度检测用分组，根据该端口宽度检测用分组，检测该端口宽度检测用分组通过的发送侧通信控制装置的端口位置。

端口宽度检测用端口信息发送部 94 向发送侧信息处理装置发送端口宽度检测用端口信息，该信息表示端口宽度检测用端口检测部 93 检测的端口宽度检测用分组通过的发送侧通信控制装置的端口位置。

下面，说明本实施方式的通信系统的动作。另外，本实施方式的通信系统的动作，除了在第 1 信息处理装置 10、第 2 信息处理装置 20 进行包括气泡分组发送端口在内的端口范围的检测和端口宽度的检测外，其他和实施方式 1 的图 5 所示的动作相同，所以省略其说明。

下面，使用图 21 ~ 图 23，说明图 5 所示流程图中的步骤 S102 的处理。图 21 ~ 图 23 是说明发送侧、服务器和接收侧之间的信息传递和处理的图。另外，图 21 ~ 图 23 中的服务器指第 1 服务器 60 和第 2 服务器 7 双方。并且，为了便于说明，把第 1 信息处理装置 10 和第 1 通信控制装置 3 作为发送侧，把第 2 信息处理装置 20 和第 2 通信控制装置 4 作为接收侧。并且，步骤 S301 ~ S303、S305 ~ S307、S310、S312、S313 的处理，与实施方式 1 的图 10 中的相关说明相同，所以省略其说明。

（步骤 S401）第 1 服务器 60 的端口宽度检测用端口检测部 93 接收从第 1 信息处理装置 10 发送的端口宽度检测用分组。并且，端口宽度检测用端口检测部 93 检测端口宽度检测用分组的头部中包含的、该端口宽度

检测用分组通过的第1通信控制装置3的端口位置。

(步骤S402)端口宽度检测用端口信息发送部94向第1信息处理装置10发送端口宽度检测用端口信息,该信息是表示由端口宽度检测用端口检测部93检测的端口宽度检测用分组通过的第1通信控制装置3的端口位置的信息。该端口宽度检测用端口信息由第1信息处理装置10的端口宽度检测用端口信息接收部74接收。

(步骤S403)端口宽度检测部75根据由端口宽度检测用端口信息接收部74接收的端口宽度检测用端口信息,检测第1通信控制装置3的端口宽度。另外,该端口宽度的检测进行与实施方式1相同的动作,所以省略其说明。

(步骤S404)第1服务器60的检测用端口检测部91接收从第1信息处理装置10发送的范围检测用分组。并且,检测用端口检测部91检测范围检测用分组的头部中包含的、该端口检测用分组通过的第1通信控制装置3的端口位置。

(步骤S405)检测用端口信息发送部92向第1信息处理装置10发送检测用端口信息,该信息表示由检测用端口检测部91检测的范围检测用分组通过的第1通信控制装置3的端口位置。该检测用端口信息由第1信息处理装置10的检测用端口信息接收部71接收。

(步骤S406)第1服务器60的检测用端口检测部91接收从第1信息处理装置10发送的范围检测用分组。并且,检测用端口检测部91检测范围检测用分组的头部中包含的、该端口检测用分组通过的第1通信控制装置3的端口位置。

(步骤S407)检测用端口信息发送部92向第1信息处理装置10发送检测用端口信息,该信息表示由检测用端口检测部91检测的范围检测用分组通过的第1通信控制装置3的端口位置。该检测用端口信息由第1信息处理装置10的检测用端口信息接收部71接收。

(步骤S408)第1信息处理装置10的范围检测部72从检测用端口信息接收部71接收的检测用端口信息,获取在步骤S305、S307发送的范围

检测用分组通过的第1通信控制装置3的端口位置，检测把这两个端口的的位置作为两端的端口的范围。

(步骤S409)第1信息处理装置10的范围发送部73向第1服务器60发送作为在步骤S408检测的表示端口范围的信息的范围信息、以及向第2信息处理装置20发送该范围信息的指示。

(步骤S410)第1服务器60的通信部61接收范围信息，把该范围信息发送给第2信息处理装置20。该范围信息由第2信息处理装置20的范围接收部27接收。

(步骤S411)端口宽度发送部76向第1服务器60发送在步骤S403检测的表示第1通信控制装置3的端口宽度的端口宽度信息、以及向第2信息处理装置20发送该端口宽度信息的指示。

(步骤S412)第1服务器60的通信部61接收端口宽度信息，把该端口宽度信息发送给第2信息处理装置20。该范围信息由第2信息处理装置20的端口宽度接收部28接收。

另外，在图21~图23中，与图10所示相同，其处理顺序具有某种程度的任意性。例如，发送侧的地址发送(步骤S310)可以在与接收侧的地址发送(步骤S301)相同的定时进行。特别是在图22中，范围检测用分组的发送和气泡分组的发送(步骤S305~S307)，可以不等待检测用端口信息的接收即可进行。只不过，在进行了检测用端口信息的接收后，进行范围检测(步骤S408)。

并且，关于本实施方式的通信系统的动作的具体例，除了在发送侧信息处理装置进行发送侧通信控制装置的端口宽度检测、在发送侧信息处理装置进行包括气泡分组发送端口在内的端口范围的检测、及伴随它们进行的处理(例如，从第1信息处理装置10向第2信息处理装置20发送范围信息等)以外，与实施方式1的具体例相同，所以省略其说明。

在以上所述的本实施方式的通信系统中，除了与实施方式1相同的效果外，通过在第1信息处理装置10或第2信息处理装置20进行第1通信控制装置3或第2通信控制装置4的端口宽度的检测、包括气泡分组发送

端口在内的端口范围的检测等，可以减轻第 1 服务器 60 的处理负荷。特别是需要进行等待的处理（例如，发送了第 1 次范围检测用分组之后，等待发送第 2 次范围检测用分组的处理等）由于处理负荷较大，所以不在服务器中进行这种需要进行等待的处理，可以使第 1 服务器 60 的处理负荷大大减轻。

另外，在本实施方式中，说明了在信息处理装置中进行通信控制装置的端口宽度的检测、包括气泡分组发送端口在内的端口范围的检测的情况，但与实施方式 1 相同，也可以在服务器中进行其中某一方的处理。

并且，在本实施方式中，说明了在服务器中进行通信控制装置的特性判断的情况，但通信控制装置的特性判断也可以在信息处理装置中进行。在该情况时，也可以通过从服务器向信息处理装置发送表示从信息处理装置发送的分组通过的通信控制装置的端口的位置的信息，可以与实施方式 1 相同地在信息处理装置中进行通信控制装置的特性判断。

（实施方式 3）

参照附图说明本发明的实施方式 3 的通信系统。本实施方式的通信系统是一方信息处理装置不通过通信控制装置而直接进行通信的通信系统。

图 24 是表示本实施方式的通信系统的结构的方框图。在图 24 中，本实施方式的通信系统包括：第 1 信息处理装置 1、第 2 信息处理装置 2、第 1 通信控制装置 3、第 1 服务器 6 和第 2 服务器 7。另外，该图 24 示出的本实施方式的通信系统除了不具备第 2 通信控制装置以外，其他和实施方式 1 的通信系统相同。并且，第 1 信息处理装置 1、第 2 信息处理装置 2、第 1 服务器 6 和第 2 服务器 7 的结构及动作与实施方式 1 相同，所以省略其说明。

此处，第 2 信息处理装置 2 不通过通信控制装置即进行通信，第 2 信息处理装置 2 被判断为好像通过 Full Cone NAT 的通信控制装置进行通信。因此，本实施方式的动作成为与实施方式 1 中的第 2 通信控制装置 4 是 Full Cone NAT 时相同的处理，能够建立第 1 信息处理装置 1 和第 2 信息处理装置 2 之间的通信。

如上所述，根据本实施方式的通信系统，在第2信息处理装置2不通过通信控制装置即进行通信的情况下，也能够建立第1信息处理装置1和第2信息处理装置2之间的通信。

另外，在本实施方式中，说明了在实施方式1的通信系统中不具备第2通信控制装置的结构，但也可以是在实施方式2的通信系统中不具备第2通信控制装置的结构。这样，在第2信息处理装置2不通过通信控制装置的情况下，也能够建立第1信息处理装置和第2信息处理装置之间的通信。

并且，在本实施方式中，说明了第2信息处理装置2不通过通信控制装置即进行通信的情况，但在第2信息处理装置2通过通信控制装置进行通信、第1信息处理装置1不通过通信控制装置即进行通信的情况下，同样能够建立第1信息处理装置1和第2信息处理装置2之间的通信。

并且，在上述各个实施方式的说明中，说明了在确定信息处理装置和通信控制装置的发送侧、接收侧时，首先把一方信息处理装置等暂定为发送侧，然后根据通信控制装置的特性将其交替的情况，但也可以在第1服务器6等从信息处理装置接收了需要与其他信息处理装置建立通信的意思时，判断第1通信控制装置3和第2通信控制装置4的特性，根据该判断结果，进行发送侧的信息处理装置和接收侧的信息处理装置等的确定（该情况时，没有“接收发送的交替”这种概念）。

（实施方式4）

参照附图说明本发明的实施方式4的通信系统。本实施方式的通信系统发送一个或一个以上的气泡分组。

图25是表示本实施方式的通信系统的结构的方框图。在图25中，本实施方式的通信系统包括：第1信息处理装置30、第2信息处理装置40、第1通信控制装置3、第2通信控制装置4和服务器50。第1通信控制装置3、第2通信控制装置4与实施方式1相同，所以省略其说明。

图26是表示本实施方式的第1信息处理装置30的结构的方框图。在图26中，第1信息处理装置30包括：通信部11；气泡分组发送部12；

范围检测用分组发送部 13; 回信分组接收部 14; 端口宽度检测用分组发送部 15; 气泡分组发送对象端口接收部 16; 范围接收部 17; 端口宽度接收部 18; 回信分组发送部 19; 检测用端口信息接收部 71; 范围检测部 72; 范围发送部 73; 端口宽度检测用端口信息接收部 74; 端口宽度检测部 75; 端口宽度发送部 76; 端口分配分组发送部 31; 气泡分组发送对象端口发送部 32; 特性判断部 33 和特性发送部 34。另外, 除特性判断部 33 和特性发送部 34 之外的结构和动作, 气泡分组发送部 12 发送一个或一个以上的气泡分组, 检测用端口信息接收部 71 和范围检测部 72 进行与气泡分组发送端口相关的范围检测处理、以及与后述的端口分配分组发送部 31 发送的端口分配分组相关的范围检测处理, 除此之外与实施方式 2 相同, 所以省略其说明。

端口分配分组发送部 31 发送用于在第 1 通信控制装置 3 中分配用于发送回信分组的端口的端口分配分组。该端口分配分组被发送给第 2 通信控制装置 4。被发送了端口分配分组的第 2 通信控制装置 4 的端口是任意的。例如, 向在第 2 信息处理装置 40 与服务器 50 的通信中使用的第 2 通信控制装置 4 的端口发送端口分配分组。另外, 回信分组发送部 19 在发送回信分组时, 从该端口分配分组发送部 31 发送了端口分配分组的第 1 信息处理装置 30 的端口发送回信分组。

气泡分组发送对象端口发送部 32 把一个或一个以上的端口范围作为气泡分组发送对象端口信息, 通过服务器 50 发送给第 2 信息处理装置 40, 该一个或一个以上的端口包括由范围检测部 72 检测的、端口分配分组发送部 31 通过的第 1 通信控制装置 3 的端口 (称为“端口分配分组发送端口”)。

特性判断部 33 判断第 1 通信控制装置 3 的特性。具体讲, 通过向服务器 50 发送特性判断用分组, 并接收作为表示该特性判断用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口位置的信息的特性判断用分组信息, 来判断第 1 通信控制装置 3 的特性。

特性发送部 34 通过服务器 50, 向第 2 信息处理装置 40 发送特性判断

部 33 判断的表示第 1 通信控制装置 3 的特性的信息即特性信息。

另外，在本实施方式中，第 1 信息处理装置 30 的从气泡分组发送部 12 到气泡分组发送对象端口接收部 16、以及从检测用端口信息接收部 71 到端口宽度发送部 76，在第 1 信息处理装置 30 作为发送侧进行动作时使用。另一方面，从范围接收部 17 到回信分组发送部 19、范围检测用分组发送部 13、端口分配分组发送部 31、气泡分组发送对象端口发送部 32 以及从检测用端口信息接收部 71 到端口宽度发送部 76，在第 1 信息处理装置 30 作为接收侧进行动作时都被使用。即，范围检测用分组发送部 13 和从检测用端口信息接收部 71 到端口宽度发送部 76，在第 1 信息处理装置 30 作为发送侧动作时、以及作为接收侧进行动作时使用。在本实施方式中，说明了使范围检测用分组发送部 13 和从检测用端口信息接收部 71 到端口宽度发送部 76 的各个构成部分，在第 1 信息处理装置 30 作为发送侧动作时、以及作为接收侧动作时的两种情况下使用的情况，但对这些各个构成部分中的一个或一个以上的构成部分，也可以分别设置成在第 1 信息处理装置 30 作为发送侧动作时和作为接收侧动作时分别具有该构成。

图 27 是表示本实施方式的第 2 信息处理装置 40 的结构方框图。在图 27 中，第 2 信息处理装置 40 包括：通信部 21；气泡分组发送部 22；范围检测用分组发送部 23；回信分组接收部 24；端口宽度检测用分组发送部 25；气泡分组发送对象端口接收部 26；范围接收部 27；端口宽度接收部 28；回信分组发送部 29；检测用端口信息接收部 81；范围检测部 82；范围发送部 83；端口宽度检测用端口信息接收部 84；端口宽度检测部 85；端口宽度发送部 86；端口分配分组发送部 41；气泡分组发送对象端口发送部 42；特性判断部 43 和特性发送部 44。此处，第 2 信息处理装置 40 的从通信部 21 到端口宽度发送部 86 的各个部分，除了第 1 信息处理装置 30、第 1 通信控制装置 3 被第 2 信息处理装置 40、第 2 通信控制装置 4 替换之外，与第 1 信息处理装置 30 的从通信部 11 到端口宽度发送部 76 的结构相同，所以省略其说明。

另外，在本实施方式中，第 2 信息处理装置 40 的从气泡分组发送部

22 到气泡分组发送对象端口接收部 26、以及从检测用端口信息接收部 81 到端口宽度发送部 86，在第 2 信息处理装置 40 作为发送侧进行动作时使用。另一方面，从范围接收部 27 到回信分组发送部 29、范围检测用分组发送部 23、端口分配分组发送部 41、气泡分组发送对象端口发送部 42 以及从检测用端口信息接收部 81 到端口宽度发送部 86，在第 2 信息处理装置 40 作为接收侧进行动作时使用。即，范围检测用分组发送部 23 和从检测用端口信息接收部 81 到端口宽度发送部 86，在第 2 信息处理装置 40 作为发送侧动作时、以及作为接收侧进行动作时使用。在本实施方式中，说明了使范围检测用分组发送部 23 和从检测用端口信息接收部 81 到端口宽度发送部 86 的各个构成部分，在第 2 信息处理装置 40 作为发送侧动作时、以及作为接收侧动作时的两种情况下使用的情况，但对这些各个构成部分中的一个或一个以上的构成部分，也可以分别设置成在第 2 信息处理装置 40 作为发送侧动作时和作为接收侧动作时分别具有该构成。

图 28 是表示本实施方式的服务器 50 的结构方框图。在图 28 中，服务器 50 包括：通信部 61；信息接收发送部 62；气泡分组发送对象端口发送部 65；检测用端口检测部 91；检测用端口信息发送部 92；端口宽度检测用端口检测部 93；端口宽度检测用端口信息发送部 94；特性判断用端口检测部 95；特性判断用端口信息发送部 96；气泡分组发送对象端口接收部 97。另外，服务器 50 中除特性判断用端口检测部 95、特性判断用端口信息发送部 96、和气泡分组发送对象端口接收部 97 之外的结构和动作，检测用端口检测部 91、检测用端口信息发送部 92、端口宽度检测用端口检测部 93 和端口宽度检测用端口信息发送部 94 对发送侧信息处理装置和接收侧信息处理装置双方进行处理，除此之外与实施方式 2 相同，所以省略其说明。此处，本实施方式的气泡分组发送对象端口发送部 65 发送气泡分组发送对象端口接收部 97 接收的气泡分组对象端口信息。

特性判断用端口检测部 95 接收从第 1 信息处理装置 30 或第 2 信息处理装置 40 发送的特性判断用分组，根据该特性判断用分组，检测特性判断用分组通过的第 1 通信控制装置 3 或第 2 通信控制装置 4 的端口位置。

该端口位置的检测通过获取特性判断用分组中包含的（例如，特性判断用分组的头部中包含的）、特性判断用分组通过的第1通信控制装置3或第2通信控制装置4的端口位置来进行。

特性判断用端口信息发送部96把特性判断用端口检测部95检测的表示端口位置的特性判断用端口信息，发送给发送了特性判断用分组的信息处理装置。

气泡分组发送对象端口接收部97接收表示气泡分组发送对象端口的信息即气泡分组发送对象端口信息。利用该气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口是一个或一个以上的端口。

下面，说明本实施方式的通信系统的动作。另外，本实施方式的通信系统的动作与实施方式1的图5所示的动作相同，所以省略其说明。

下面，使用图29说明图5所示流程图中的步骤S101的处理。图29是表示确定信息处理装置的发送侧和接收侧的处理的流程图。此处，在该流程图的说明中，从第2信息处理装置40向第1信息处理装置30请求进行通信。因此，第1信息处理装置30和第1通信控制装置3成为被叫方的装置，第2信息处理装置40和第2通信控制装置4成为呼叫方的装置。另外，在从第1信息处理装置30向第2信息处理装置40请求进行通信时，除了第1信息处理装置30、第1通信控制装置3被第2信息处理装置40、第2通信控制装置4替换之外，其他与以下流程图的说明相同。另外，所说呼叫方指请求与对方装置通信的一方，所说被叫方指从呼叫方的装置接受通信请求的一方。

（步骤S501）第2信息处理装置40的特性判断部43判断呼叫方的通信控制装置即第2通信控制装置4的特性。关于特性的判断方法将在后面叙述。

（步骤S502）特性判断部43判断第2通信控制装置4是否使用PS NAT。并且，在使用PS NAT时，特性发送部44把表示第2通信控制装置4使用PS NAT的含意的特性信息通过服务器50发送给第1信息处理装置30，并转入步骤S504，反之则转入步骤S503。

(步骤 S503) 特性判断部 43 把呼叫方的装置即第 2 信息处理装置 40 确定为接收侧的装置, 即确定为接收气泡分组的一侧的装置。并且, 结束接收发送的确定处理。

(步骤 S504) 第 1 信息处理装置 30 的特性判断部 33 判断被叫方的通信控制装置即第 1 通信控制装置 3 的特性。关于特性的判断方法将在后面叙述。

(步骤 S505) 特性判断部 33 判断第 1 通信控制装置 3 是否使用 PS NAT。并且, 在使用 PS NAT 时, 由于发送侧、接收侧双方都使用 PS NAT, 所以出现错误。另一方面, 在不使用 PS NAT 时, 则转入步骤 S506。

(步骤 S506) 特性判断部 33 把被叫方的装置即第 1 信息处理装置 30 确定为接收侧的装置, 即确定为接收气泡分组的装置。并且, 结束接收发送的确定处理。

下面, 使用图 30 说明第 1 通信控制装置 3 的特性判断方法。另外, 第 2 通信控制装置 4 的特性也可以进行相同的判断。

在图 30 中, 第 1 信息处理装置 30 的特性判断部 33 从相同的端口 P100, 分别向服务器 50 的端口 P300 和 P301 发送两个特性判断用分组。此处, 端口 P300 和 P301 是不同的端口。服务器 50 的特性判断用端口检测部 95 检测发送给端口 P300、P301 的各个特性判断用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口位置 (P200、P201)。并且, 表示该端口的位置的信息即特性判断用端口信息, 从特性判断用端口信息发送部 96 发送给第 1 信息处理装置 30。特性判断部 33 接收该特性判断用端口信息, 根据 P200、P201 是否相同来判断第 1 通信控制装置 3 的特性。具体讲, 在端口 P200 与端口 P201 相同时, 判断为第 1 通信控制装置 3 不使用 PS NAT。另一方面, 在端口 P200 与端口 P201 不同时, 判断为第 1 通信控制装置 3 使用 PS NAT。

下面, 使用图 31 ~ 图 33 说明图 5 所示流程图中的步骤 S102 的处理。图 31 ~ 图 33 是说明与建立通信相关的、发送侧信息处理装置、服务器和接收侧信息处理装置之间的信息传递和处理的图。并且, 为了便于说明, 把第 1 信息处理装置 30 和第 1 通信控制装置 3 作为发送侧, 把第 2 信息

处理装置 40 和第 2 通信控制装置 4 作为接收侧。

(步骤 S601) 服务器 50 的信息接收发送部 62 向第 2 信息处理装置 40 发送表示第 1 通信控制装置 3 的 IP 地址的地址信息。该发送的地址信息由第 2 信息处理装置 40 的通信部 21 接收, 并转发给端口分配分组发送部 41。

(步骤 S602) 第 2 信息处理装置 40 的端口宽度检测用分组发送部 25 把端口宽度检测用分组发送给服务器 50。此处, 在该发送中, 多个端口宽度检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口互不相同。该端口宽度检测用分组例如从第 2 信息处理装置 40 的端口序号分别不同的多个端口发送。

(步骤 S603) 服务器 50 的端口宽度检测用端口检测部 93 接收从第 2 信息处理装置 40 发送的端口宽度检测用分组。并且, 端口宽度检测用分组检测部 93 检测端口宽度检测用分组的头部中包含的、该端口宽度检测用端口通过的第 2 通信控制装置 4 的端口位置。

(步骤 S604) 端口宽度检测用端口信息发送部 94 向第 2 信息处理装置 40 发送端口宽度检测用端口信息, 该信息是由端口宽度检测用端口检测部 93 检测的表示端口宽度范围检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口位置的信息。该端口宽度检测用端口信息由第 2 信息处理装置 40 的端口宽度检测用端口信息接收部 84 接收。

(步骤 S605) 端口宽度检测部 85 根据由端口宽度检测用端口信息接收部 84 接收的端口宽度检测用端口信息, 检测第 2 通信控制装置 4 的端口宽度。另外, 该端口宽度的检测进行与实施方式 1 相同的动作, 所以省略其说明。

(步骤 S606) 范围检测用分组发送部 23 把范围检测用分组通过第 2 通信控制装置 4 发送给服务器 50。设在该发送中, 在进行分组的发送时使范围检测用分组通过在第 2 通信控制装置 4 中最新分配的端口。这是为了能够适当限定包括气泡分组发送端口在内的端口的范围。例如, 范围检测用分组发送部 23 使用在此前的通信中没有使用的第 2 信息处理装置 40 的

端口，发送范围检测用分组。

(步骤 S607)服务器 50 的检测用端口检测部 91 接收从第 2 信息处理装置 40 发送的范围检测用分组。并且，检测用端口检测部 91 检测范围检测用分组的头部中包含的、该端口检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口位置。

(步骤 S608)检测用端口信息发送部 92 向第 2 信息处理装置 40 发送检测用端口信息，该信息表示由检测用端口检测部 91 检测的范围检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口位置。该检测用端口信息由第 2 信息处理装置 40 的检测用端口信息接收部 81 接收。

(步骤 S609)端口分配分组发送部 41 把端口分配分组发送给第 1 通信控制装置 3。第 1 通信控制装置 3 的地址使用在步骤 S601 发送的地址。

(步骤 S610)范围检测用分组发送部 23 通过第 2 通信控制装置 4 向服务器 50 发送范围检测用分组。

(步骤 S611)服务器 50 的检测用端口检测部 91 接收从第 2 信息处理装置 40 发送的范围检测用分组。并且，检测用端口检测部 91 检测范围检测用分组的头部中包含的、该端口检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口位置。

(步骤 S612)检测用端口信息发送部 92 向第 2 信息处理装置 40 发送检测用端口信息，该信息表示由检测用端口检测部 91 检测的范围检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口位置。该检测用端口信息由第 2 信息处理装置 40 的检测用端口信息接收部 81 接收。

(步骤 S613)第 2 信息处理装置 40 的范围检测部 82 从检测用端口信息接收部 81 接收的检测用端口信息，获取在步骤 S606、S610 发送的范围检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口位置，根据这两个端口的位置，检测包括端口分配分组发送端口在内的端口的范围（气泡分组发送对象端口）。另外，该气泡分组发送对象端口有时是一个端口，或者有时包括两个或两个以上的端口。

(步骤 S614)第 2 信息处理装置 40 的端口宽度发送部 86，向服务器

50 发送在步骤 S605 检测的作为表示第 2 通信控制装置 4 的端口宽度的信息的端口宽度信息、以及把该端口宽度信息发送给第 1 信息处理装置 30 的指示。并且，第 2 信息处理装置 40 的气泡分组发送对象端口发送部 42，向服务器 50 发送在步骤 S613 检测的表示气泡分组发送对象端口的端口的气泡分组发送对象端口信息、以及把该气泡分组发送对象端口信息发送给第 1 信息处理装置 30 的指示。这些信息可以利用相同的分组发送，或者也可以利用不同的分组发送。

(步骤 S615)服务器 50 的通信部 61 接收端口宽度信息和气泡分组发送对象端口信息，把这些信息发送给第 1 信息处理装置 30。气泡分组发送对象端口被气泡分组发送对象端口接收部 97 接收，并通过气泡分组发送对象端口发送部 65 发送给第 1 信息处理装置 30。该端口宽度信息被第 1 信息处理装置 30 的端口宽度接收部 18 接收，气泡分组发送对象端口信息被气泡分组发送对象端口接收部 16 接收。

(步骤 S616)服务器 50 的信息接收发送部 62 把表示第 2 通信控制装置 4 的 IP 地址的地址信息发送给第 1 信息处理装置 30。该发送的地址信息被第 1 信息处理装置 30 的通信部 11 接收，并转发给气泡分组发送部 12。

(步骤 S617)第 1 信息处理装置 30 的端口宽度检测用分组发送部 15 把端口宽度检测用分组发送给服务器 50。此处，设在该发送中，使多个端口宽度检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口互不相同。该端口宽度检测用分组例如从第 1 信息处理装置 30 的端口序号分别不同的多个端口发送。

(步骤 S618)服务器 50 的端口宽度检测用端口检测部 93 接收从第 1 信息处理装置 30 发送的端口宽度检测用分组。并且，端口宽度检测用端口检测部 93 检测端口宽度检测用分组的头部中包含的、该端口宽度检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口位置。

(步骤 S619)端口宽度检测用端口信息发送部 94 向第 1 信息处理装置 30 发送端口宽度检测用端口信息，该信息是表示由端口宽度检测用端口检测部 93 检测的、端口宽度范围检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3

的端口位置的信息。该端口宽度检测用端口信息由第 1 信息处理装置 30 的端口宽度检测用端口信息接收部 74 接收。

(步骤 S620) 端口宽度检测部 75 根据由端口宽度检测用端口信息接收部 74 接收的端口宽度检测用端口信息, 检测第 1 通信控制装置 3 的端口宽度。另外, 该端口宽度的检测进行与实施方式 1 相同的动作, 所以省略其说明。

(步骤 S621) 范围检测用分组发送部 13 通过第 1 通信控制装置 3 把范围检测用分组发送给服务器 50。

(步骤 S622) 服务器 50 的检测用端口检测部 91 接收从第 1 信息处理装置 30 发送的范围检测用分组。并且, 检测用端口检测部 91 检测范围检测用被包含在分组的头部中的、该端口检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口位置。

(步骤 S623) 检测用端口信息发送部 92 向第 1 信息处理装置 30 发送检测用端口信息, 该信息表示由检测用端口检测部 91 检测的、范围检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口位置。该检测用端口信息由第 1 信息处理装置 30 的检测用端口信息接收部 71 接收。

(步骤 S624) 气泡分组发送部 12 根据利用在步骤 S616 发送的地址信息表示的第 2 通信控制装置 4 的 IP 地址、和在步骤 S614、S615 发送的气泡分组发送对象端口信息, 向第 2 通信控制装置 4 的气泡分组发送对象端口发送气泡分组。在气泡分组发送对象端口包括两个或两个以上的端口时, 气泡分组发送部 12 按照每个由端口宽度接收部 18 接收的端口宽度信息表示的端口宽度发送气泡分组。

(步骤 S625) 范围检测用分组发送部 13 通过第 1 通信控制装置 3 把范围检测用分组发送给服务器 50。

(步骤 S626) 服务器 50 的检测用端口检测部 91 接收从第 1 信息处理装置 30 发送的范围检测用分组。并且, 检测用端口检测部 91 检测范围检测用被包含在分组的头部中的、该端口检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口位置。

(步骤 S627)检测用端口信息发送部 92 向第 1 信息处理装置 30 发送检测用端口信息, 该信息表示由检测用端口检测部 91 检测的、范围检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口位置。该检测用端口信息由第 1 信息处理装置 30 的检测用端口信息接收部 71 接收。

(步骤 S628)第 1 信息处理装置 30 的范围检测部 72 从检测用端口信息接收部 71 接收的检测用端口信息, 获取在步骤 S621、S625 发送的范围检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口位置, 根据这两个端口的位置, 检测包括气泡分组发送端口在内的端口的范围。另外, 该端口的范围有时是一个端口, 或者有时包括两个或两个以上的端口。

(步骤 S629)第 1 信息处理装置 30 的范围发送部 73, 向服务器 50 发送在步骤 S628 检测的表示端口范围的信息即范围信息、以及把该范围信息发送给第 2 信息处理装置 40 的指示。并且, 端口宽度发送部 76 向服务器 50 发送在步骤 S620 检测的表示第 1 通信控制装置 3 的端口宽度的信息即端口宽度信息、以及把该端口宽度信息发送给第 2 信息处理装置 40 的指示。该范围信息和端口宽度信息可以利用相同的分组发送, 或者也可以利用不同的分组发送。

(步骤 S630)服务器 50 的通信部 61 接收范围信息和端口宽度信息, 把该范围信息等发送给第 2 信息处理装置 40。该范围信息被第 2 信息处理装置 40 的范围接收部 27 接收。端口宽度信息被端口宽度接收部 28 接收。

(步骤 S631)回信分组发送部 29 向利用在步骤 S601 获取的地址信息表示的 IP 地址确定的第 1 通信控制装置 3 发送回信分组。该回信分组被按照每个端口宽度信息表示的端口宽度, 发送给由范围接收部 27 获取的范围信息表示的范围的端口。

(步骤 S632)第 1 信息处理装置 30 的回信分组接收部 14 接收从第 2 信息处理装置 40 发送的回信分组。通过接收该回信分组, 建立第 1 信息处理装置 30 和第 2 信息处理装置 40 之间的通信。然后, 在第 1 信息处理装置 30 和第 2 信息处理装置 40 之间进行不通过服务器 50 的信息接收发送(例如隧道通信)。

另外，在图 31 ~ 图 33 中，端口宽度的检测可以在发送端口宽度信息之前进行，例如在检测端口宽度后马上将端口宽度信息发送给接收侧。并且，发送侧的地址的发送（步骤 S601）例如也可以与检测用端口信息的发送（步骤 S608）同时发送。这样，在图 31 ~ 图 33 中，关于处理的顺序具有某种程度的任意性。并且，在图 32 中，范围检测用分组的发送、端口分配分组的发送（步骤 S606、S609、S610）、范围检测用分组的发送、和气泡分组的发送（步骤 S621、S624、S625），也可以不等待检测用端口信息的接收即进行。

下面，使用具体例说明本实施方式的通信系统的动作。在该具体例中，第 1 通信控制装置 3 等的 IP 地址，除了第 1 服务器 6 变为服务器 50 外，其他与实施方式 1 的具体例相同。

另外，设第 2 信息处理装置 40 成为呼叫方。在以下的具体例中，在具体例 1 中说明第 2 通信控制装置 4 为 PS NAT 之外的情况。并且，在具体例 2 中说明第 2 通信控制装置 4 为 PS NAT、第 1 通信控制装置 3 为 PS NAT 之外的情况。

另外，在该具体例中，说明为了有效进行服务器 50 和第 1 信息处理装置 30 之间、或者服务器 50 和第 2 信息处理装置 40 之间的分组的接收发送，使接收发送的确定（步骤 S101）和建立通信（步骤 S102）的处理的一部分并行进行的情况。

（具体例 1）

图 34 ~ 图 38 是说明具体例的图。另外，设从第 1 信息处理装置 30 和第 2 信息处理装置 40 进行对服务器 50 的访问，在服务器 50 中已经保存有第 1 通信控制装置 3 的 IP 地址、第 1 通信控制装置 3 的端口 P1 的端口序号、第 1 信息处理装置 30 的设备 ID。同样，在服务器 50 中已经保存有第 2 通信控制装置 4 的 IP 地址、第 2 通信控制装置 4 的端口 P2 的端口序号、第 2 信息处理装置 40 的设备 ID。

首先，说明从第 2 信息处理装置 40 进行连接请求时的动作。在图 34 中，第 2 信息处理装置 40 向服务器 50 发送第 1 信息处理装置 30 的设备

ID 和连接请求。此时，服务器 50 把第 1 通信控制装置 3 的 IP 地址和端口 P1 的端口序号发送给第 2 信息处理装置 40（步骤 S601）。该发送通过端口 P2 进行。

第 2 信息处理装置 40 的端口宽度检测用分组发送部 25，从第 2 信息处理装置 40 的端口 LP0、LP1、LP2 分别发送 3 个端口宽度检测用分组（为 UDP 的分组）。此处，设端口 LP0、LP1、LP2 成为在第 2 信息处理装置 40 中新分配的不同端口。因此，与第 2 通信控制装置 4 的特性无关，各个端口宽度检测用分组在第 2 通信控制装置 4 中通过各不相同的端口 P5、P6、P7 发送给服务器 50（步骤 S602）。各个端口宽度检测用分组通过服务器 50 的通信部 61 由端口宽度检测用端口检测部 93 接收，并检测各个被包含在分组的头部中的第 2 通信控制装置 4 的端口 P5、P6、P7 的端口序号（步骤 S603）。端口宽度检测用端口信息发送部 94 向各个端口宽度检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口，发送把各个端口序号包含在有效数据中的分组即端口宽度检测用端口信息（步骤 S604）。具体讲，对于通过端口 P5 发送的端口宽度检测用分组，向端口 P5 发送把该端口 P5 的端口序号包含在有效数据中的端口宽度检测用端口信息。该端口宽度检测用端口信息在第 2 通信控制装置 4 进行地址转换，并发送给第 2 信息处理装置 40 的端口 LP0。该端口宽度检测用端口信息通过通信部 21 由端口宽度检测用端口信息接收部 84 接收。同样，通过端口 P6、P7 向第 2 信息处理装置 40 发送端口宽度检测用端口信息。另外，在该具体例中，由于还使用范围检测用分组进行端口宽度的检测，所以在该阶段不进行端口宽度的检测。并且，通过端口 P7 发送的端口宽度检测用分组，也兼作用于判断第 2 通信控制装置 4 的特性的分组即特性判断用分组，所以通过第 2 通信控制装置 4 的端口 P7 发送的端口宽度检测用端口信息，还从通信部 21 转发给特性判断部 43。

第 2 信息处理装置 40 的范围检测用分组发送部 23 把范围检测用分组（设为 UDP 的分组），从端口 LP2 发送给服务器 50 的端口 P3（步骤 S606）。另外，在该具体例中，该范围检测用分组也兼作端口宽度检测用分组。

端口 P3 是与端口宽度检测用分组的发送目的地即端口 P4 不同的端口。因此,在第 2 通信控制装置 4 的端口分配规则是 Port Sensitive 类型时,即第 2 通信控制装置 4 是 PS NAT 时,该范围检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口 P8 成为与从端口 LP2 发送的端口宽度检测用分组通过的端口 P7 不同的端口,但在第 2 通信控制装置 4 的端口分配规则是 Port Sensitive 类型以外的类型时,端口 P7 和端口 P8 是相同端口。

服务器 50 的检测用端口检测部 91 通过通信部 61 接收发送给端口 P3 的范围检测用分组。检测用端口检测部 91 检测该被包含在分组的头部中的第 2 通信控制装置 4 的端口 P8 的端口序号(步骤 S607)。检测用端口信息发送部 92 向第 2 通信控制装置 4 的端口 P8 发送把该检测的端口 P8 的端口序号包含于有效数据中的检测用端口信息(步骤 S608)。该检测用端口信息在第 2 通信控制装置 4 中进行地址转换,并发送给第 2 信息处理装置 40 的端口 LP2,然后由检测用端口信息接收部 81 接收。另外,在该具体例中,由于发送给服务器 50 的端口 P3 的范围检测用分组兼作端口宽度检测用分组、特性判断用分组,所以检测用端口信息也从通信部 21 转发给端口宽度检测用端口信息接收部 84、特性判断部 43。

在该具体例中,由于使特性判断用分组兼作端口宽度检测用分组和范围检测用分组,所以,可以不使用服务器 50 的特性判断用端口检测部 95、和特性判断用端口信息发送部 96。

端口宽度检测部 85 根据在端口宽度检测用信息接收部 84 接收的第 2 通信控制装置 4 的端口 P5、P6、P7、P8 的端口序号,进行第 2 通信控制装置 4 的的端口宽度的检测(步骤 S605)。具体讲,在端口 P8 和端口 P7 之差不是 0 时,把端口 P6 和端口 P5 之差、端口 P7 和端口 P6 之差、端口 P8 和端口 P7 之差中最小的值检测为第 2 通信控制装置 4 的端口宽度。另一方面,在端口 P8 和端口 P7 之差是 0 时,把端口 P6 和端口 P5 之差、端口 P7 和端口 P6 之差中较小的一方检测为第 2 通信控制装置 4 的端口宽度。在该具体例中,由于第 2 通信控制装置 4 不是 PS NAT,所以端口 P8 和端口 P7 之差是 0。并且,在该具体例中,设端口宽度被检测为“1”。

特性判断部 43 根据端口 P7、P8 的端口序号，判断第 2 通信控制装置 4 的特性（步骤 S501）。具体讲，在端口 P8 和端口 P7 相同时，第 2 通信控制装置 4 的特性被判断为 Full Cone NAT、R NAT、PR NAT（设把这 3 个端口分配类型为 Cone 的 NAT 称为 Cone 系列的 NAT）、AS NAT 中的任一个（即，端口分配规则是 Cone 类型、或者 Address Sensitive 类型），在端口 P8 和端口 P7 不同时，第 2 通信控制装置 4 的特性被判断为 PS NAT（即，端口分配规则是 Port Sensitive 类型）。在该具体例中，第 2 通信控制装置 4 不是 PS NAT，所以如前面所述，端口 P7 和端口 P8 相同，特性判断部 43 判断第 2 通信控制装置 4 不是 PS NAT（步骤 S502）。结果，呼叫方的第 2 信息处理装置 40 作为接收侧的信息处理装置动作（步骤 S503）。

第 2 信息处理装置 40 的端口分配分组发送部 41 使用从服务器 50 发送的第 1 通信控制装置 3 的地址，向第 1 通信控制装置 3 的端口 P1 发送 UDP 的分组即端口分配分组（步骤 S609）。该端口分配分组也从第 2 信息处理装置 40 的端口 LP2 发送。该端口分配分组通过第 2 通信控制装置 4 的端口 P9 发送。如果第 2 通信控制装置 4 是 AS NAT，则端口 P8 和端口 P9 不同，如果第 2 通信控制装置 4 是 Cone 系列的 NAT，则端口 P8 和端口 P9 相同。另外，也可以通过设定该端口分配分组的寿命（例如设定在该分组中的 TTL 等），使端口分配分组在到达端口 P1 之前消灭。发送端口分配分组是为了在第 2 通信控制装置 4 中保留发送履历，因为端口分配分组也可以不到达第 1 通信控制装置 3。

范围检测用分组发送部 23 从第 2 信息处理装置 40 的端口 LP3 向服务器 50 的端口 P4 发送作为 UDP 分组的范围检测用分组（步骤 S610）。端口 LP3 是与端口 LP0、LP1、LP2 任一方都不同的、在第 2 信息处理装置 40 中新分配的分组。该范围检测用分组通过第 2 通信控制装置 4 的端口 P10 发送。此处，端口 P10 是与端口 P7、P8、P9 任一方都不同的端口。该范围检测用分组由服务器 50 的检测用端口检测部 91 接收，并检测头部中包含的端口 P10 的端口序号（步骤 S611）。包含该端口序号的检测用端

口信息，从检测用端口信息发送部 92 通过端口 P10 发送给第 2 信息处理装置 40（步骤 S612）。该检测用端口信息由第 2 信息处理装置 40 的检测用端口信息检测部 81 接收。并且，通过范围检测部 82 进行气泡分组发送对象端口的检测（步骤 S613）。在该检测中，从端口 P8 的端口位置到被分配的端口 P10 的前一个的端口位置，被检测为气泡分组发送对象端口。根据第 2 通信控制装置 4 的特性，虽然端口 P8 和端口 P9 有可能相同，但与第 2 通信控制装置 4 的特性无关地，端口 P9 和端口 P10 不同。应该分配给端口 P10 的前一个的端口位置是利用从端口 P10 的端口序号中减去由端口宽度检测部 85 检测的第 2 通信控制装置 4 的端口宽度（在该具体例中为“1”）的端口序号表示的位置。气泡分组发送对象端口发送部 42 向服务器 50 发送由范围检测部 82 检测的气泡分组发送对象端口的气泡分组发送对象端口信息、以及将其发送给第 1 信息处理装置 30 的指示（步骤 S614）。并且，端口宽度发送部 86 也向服务器 50 发送表示第 2 通信控制装置 4 的端口宽度的端口宽度信息、以及将其发送给第 1 信息处理装置 30 的指示（步骤 S614）。而且，特性发送部 44 也向服务器 50 发送表示第 2 通信控制装置 4 的特性的信息、即含义是第 2 通信控制装置 4 不是 PS NAT 的特性信息、以及将其发送给第 1 信息处理装置 30 的指示。

这些信息在服务器 50 中被中继，通过第 1 通信控制装置 3 的端口 P1 发送给第 1 信息处理装置 30（步骤 S615）。气泡分组发送对象端口信息由气泡分组发送对象端口接收部 16 接收。端口宽度信息由端口宽度接收部 18 接收，并且经过未图示的路径转发给气泡分组发送部 12。特性信息被转发给端口宽度检测用分组发送部 15、范围检测用分组发送部 13、气泡分组发送部 12 等，由于第 2 通信控制装置 4 不是 PS NAT，所以判断为第 1 信息处理装置 30 进行作为发送侧装置的处理序列。

服务器 50 把接收侧的第 2 通信控制装置 4 的 IP 地址发送给第 1 信息处理装置 30（步骤 S616）。

第 1 信息处理装置 30 的端口宽度检测用分组发送部 15 把各个 UDP 分组即端口宽度检测用分组，从第 1 信息处理装置 30 的不同端口 LP4、

LP5 发送给服务器 50 的端口 P3 (步骤 S617)。这些端口宽度检测用分组通过第 1 通信控制装置 3 的不同端口 P11、P12 发送给服务器 50, 由端口宽度检测用端口检测部 93 接收。在端口宽度检测用端口检测部 93 中, 与从第 2 信息处理装置 40 发送的端口宽度检测分组相同, 检测端口 P11、P12 的端口序号 (步骤 S618)。端口宽度检测用端口信息发送部 94 通过各个端口 P11、P12, 向第 1 信息处理装置 30 发送把端口 P11、P12 的被检测的端口序号包含在有效数据中的分组即端口宽度检测用端口信息 (步骤 S619)。该端口宽度检测用端口信息在端口宽度检测用端口信息接收部 74 中被接收。另外, 在该具体例中, 也使用范围检测用分组进行端口宽度的检测, 所以在该阶段不进行端口宽度的检测。

范围检测用分组发送部 13 从第 1 信息处理装置 30 的的端口 LP6 发送作为 UDP 分组的范围检测用分组 (步骤 S621)。该范围检测用分组通过第 1 通信控制装置 3 的端口 P13 发送给服务器 50 的端口 P3。此处, 该范围检测用分组兼作端口宽度检测用分组。并且, 端口 LP6 是与端口 LP4、LP5 分别不同的、在第 1 信息处理装置 30 中新分配的端口。

该范围检测用分组由服务器 50 的检测用端口检测部 91 接收, 并检测端口 P13 的端口序号 (步骤 S622)。检测用端口信息发送部 92 通过端口 P13, 向第 1 信息处理装置 30 发送把该检测的端口 P13 的端口序号包含在有效数据中的分组即检测用端口信息 (步骤 S623)。该检测用端口信息被检测用端口信息接收部 71 接收。并且, 该范围检测用分组兼作端口宽度检测用分组, 所以通信部 11 也把该检测用端口信息转发给端口宽度检测用端口信息接收部 74。

端口宽度检测部 75 根据在端口宽度检测用信息接收部 84 接收的第 1 通信控制装置 3 的端口 P11、P12、P13 的端口序号, 进行第 1 通信控制装置 3 的端口宽度的检测 (步骤 S620)。具体讲, 把端口 P12 和端口 P11 之差、端口 P13 和端口 P12 之差中较小的一方检测为第 1 通信控制装置 3 的端口宽度。在该具体例中, 端口宽度被检测为“1”。

气泡分组发送部 12 向气泡分组发送对象端口信息表示的范围的气泡

分组发送对象端口发送气泡分组（步骤 S624）。该气泡分组被从第 1 信息处理装置 30 的端口 LP6 发送。并且，在气泡分组发送对象端口是包括多个端口的范围时，气泡分组按照每个由端口宽度接收部 18 接收的、第 2 通信控制装置 4 的端口宽度信息表示的端口宽度（在该具体例中为“1”）被发送。在该具体例中，如图 37 所示，设气泡分组通过第 1 通信控制装置 3 的端口 P14 到端口 P15 的端口被发送。另外，根据第 2 通信控制装置 4 的特性，有时不能在端口 LP2 接收气泡分组，但在该具体例中，为了能够可靠地建立第 1 信息处理装置 30 和第 2 信息处理装置 40 之间的通信，继续进行处理。

范围检测用分组发送部 13 把范围检测用分组从第 1 信息处理装置 30 的端口 LP7 发送给服务器 50 的端口 P3（步骤 S625）。端口 LP7 是与端口 LP6 不同的端口，是在第 1 信息处理装置 30 中新分配的端口。由于端口 LP7 是新端口，所以该范围检测用分组通过的端口 P16 是与端口 P15 不同的端口。通过端口 P16 发送的范围检测用分组被服务器 50 的检测用端口检测部 91 接收，并检测端口 P16 的端口序号（步骤 S626）。检测用端口信息发送部 92 通过第 1 通信控制装置 3 的端口 P16，向第 1 信息处理装置 30 发送使该检测的端口序号包含于有效数据中的分组即检测用端口信息（步骤 S627）。从服务器 50 发送的检测用端口信息被检测用端口信息接收部 71 接收。并且，范围检测部 72 根据端口 P13、端口 P16 的端口位置，检测包含气泡分组发送端口在内的端口的范围（步骤 S628）。在该检测中，从端口 P13 的端口位置到被分配的端口 P16 的前一个的端口位置，被检测为包括气泡分组发送端口的范围。与第 1 通信控制装置 3 的特性无关，由于端口 P15 和端口 P16 不同，所以该范围中不包含端口 P16。被分配的端口 P16 的前一个的端口位置是利用从端口 P16 的端口序号中减去由端口宽度检测部 75 检测的第 1 通信控制装置 3 的端口宽度（在该具体例中为“1”）的端口序号表示的位置。范围发送部 73 向服务器 50 发送由范围检测部 72 检测的表示端口范围的范围信息、以及将其发送给第 2 信息处理装置 40 的指示（步骤 S629）。并且，端口宽度发送部 76 也向服务

器 50 发送表示第 1 通信控制装置 3 的端口宽度的端口宽度信息、以及将其发送给第 2 信息处理装置 40 的指示（步骤 S629）。

这些信息在服务器 50 中被中继，通过第 2 通信控制装置 4 的端口 P2 发送给第 2 信息处理装置 40（步骤 S630）。范围信息由范围接收部 27 接收。端口宽度信息由端口宽度接收部 28 接收。回信分组发送部 29 向范围接收部 27 接收的范围信息表示的范围的端口发送回信分组（步骤 S631）。

该回信分组从第 1 信息处理装置 30 的端口 LP6 发送。并且，在范围信息是包括多个端口的范围时，回信分组被按照每个由端口宽度接收部 28 接收的第 1 通信控制装置 3 的端口宽度信息表示的端口宽度（在该具体例中为“1”）发送。在该具体例中，如图 38 所示，回信分组通过第 2 通信控制装置 4 的端口 P9 发送。由于第 2 通信控制装置 4 不是 PS NAT，所以发送给第 1 通信控制装置 3 的回信分组全部通过端口 P9 发送。这样，第 2 信息处理装置 40 预先将端口分配分组从端口 LP2 发送给第 1 通信控制装置 3，以使所有的回信分组从端口 P9 发送。

从第 2 信息处理装置 40 发送的回信分组中、发送给面向端口 P9 发送的气泡分组通过的气泡分组发送端口的回信分组，在第 1 通信控制装置 3 中进行地址转换，并由第 1 信息处理装置 30 的回信分组接收部 24 接收（步骤 S632）。根据第 1 通信控制装置 3 的特性，有时通过第 1 信息处理装置 30 接收多个回信分组。

这样，建立第 1 信息处理装置 30 和第 2 信息处理装置 40 之间的通信。

此处，简单说明在本实施方式的通信系统中发送端口分配分组的理由。在发送气泡分组之前，向第 1 通信控制装置 3 发送端口分配分组，由此在第 2 通信控制装置 4 中被分配端口 P9。由于接收侧的装置不是 PS NAT（参照图 29），所以第 2 通信控制装置 4 不是 PS NAT（即，端口分配规则不是 Port Sensitive 类型）。因此，通过从发送了该端口分配分组的端口 LP2 向第 1 通信控制装置 3 发送回信分组，该回信分组通过借助于端口分配分组的发送而分配的第 2 通信控制装置 4 的端口 P9 被发送。

通过检测包括该端口 P9 的范围、并向该范围发送气泡分组，可以向

端口 P9 发送至少一个气泡分组。然后，在包括气泡分组发送端口在内的端口的范围内，从端口 LP2 发送回信分组，由此可以通过端口 P9 向发送给端口 P9 的气泡分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口发送回信分组。结果，例如第 1 通信控制装置 3 使用 PR NAT、PS NAT 时，回信分组由第 1 信息处理装置 30 接收，能够建立第 1 信息处理装置 30 和第 2 信息处理装置 40 之间的通信。这样，端口分配分组是为了预先在第 2 通信控制装置 4 中分配回信分组将要通过的端口（换言之，为了确定气泡分组发送对象端口的范围）而发送的。

（具体例 2）

在具体例 2 中，说明第 2 通信控制装置 4 使用 PS NAT、第 1 通信控制装置 3 使用 PS NAT 之外的 NAT 的情况。另外，第 2 信息处理装置 40 作为呼叫方，这与具体例 1 相同。

从第 2 信息处理装置 40 发送端口宽度检测用分组、范围检测用分组、端口分配分组，检测第 2 信息处理装置 40 的端口宽度，检测气泡分组发送对象端口的位置，判断第 2 通信控制装置 4 的特性，这些动作由于与具体例 1 相同。

从第 2 信息处理装置 40 通过服务器 50 发送端口宽度信息、气泡分组发送对象端口信息、特性信息（步骤 S614、S615），从而第 1 信息处理装置 30 得知第 2 通信控制装置 4 是 PS NAT。此时，第 1 信息处理装置 30 执行从步骤 S601 到步骤 S614 的处理、以及步骤 S504 的判断被叫方（第 1 信息处理装置 30 侧）的第 1 通信控制装置 3 的特性的处理（在具体例 1 中，使用图 34、图 35 说明的处理）。这些处理除了接收侧和发送侧进行交替以外，其他与具体例 1 的说明相同，所以省略其说明。在该具体例中，第 1 通信控制装置 3 不使用 PA NAT，所以判断被叫方是接收侧（步骤 S506）。并且，在具体例 1 中接收侧和发送侧进行交替的方式中，进行气泡分组的发送、包括气泡分组发送端口在内的范围检测、回信分组的发送等，从而建立第 1 信息处理装置 30 和第 2 信息处理装置 40 之间的通信。这些处理的具体说明与具体例 1 相同，所以省略其说明。

另外，在上述各个具体例中，说明了从与发送第 1 次范围检测用分组的端口相同的端口（端口 LP2）发送端口分配分组的情况，但也可以从与发送第 2 次范围检测用分组的端口相同的端口（端口 LP3）发送端口分配分组。该情况时，气泡分组发送对象端口为从被分配的紧邻端口 P8 之后的端口到端口 P10。或者，也可以从分别不同的端口（分别在第 2 信息处理装置 40 中新分配的端口）发送端口分配分组和第 2 次范围检测用分组。该情况时，气泡分组发送对象端口为从被分配的紧邻第 1 次范围检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口之后的端口、到被分配的紧邻第 2 次范围检测用分组通过的第 2 通信控制装置 4 的端口之前的端口。另外，这些气泡分组发送对象端口作为最低限的端口进行了说明，也可以把包括这些气泡分组发送对象端口的更宽的端口范围作为气泡分组发送对象端口。

同样，气泡分组的发送也可以不从端口 PL6 发送，而从端口 PL7 发送。该情况时，发送回信分组的范围为从被分配的端口 P13 之后的端口到端口 P16。或者，也可以从分别不同的端口（分别在第 1 信息处理装置 30 中新分配的端口）发送气泡分组和第 2 次范围检测用分组。该情况时，包括气泡分组发送端口在内的端口范围为从被分配的第 1 次范围检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口之后的端口、到第 2 次范围检测用分组通过的第 1 通信控制装置 3 的端口之前一个分配的端口。另外，包括这些气泡分组发送端口在内的端口范围作为最低限的范围进行了说明，也可以把包括这些端口在内的更宽的端口范围作为包括气泡分组发送端口在内的端口范围。

并且，在上述各个具体例中，为了减少服务器 50 和信息处理装置之间的通信次数，说明了一个分组起到多种作用并有效进行分组的通信的情况，但也可以像一个分组起到一种作用那样进行分组的发送。并且，在上述各个具体例中，说明了并行进行通信控制装置的特性判断和信息处理装置之间的通信的建立的情况，但也可以分别进行这些处理。在这种情况下，可以在特性判断中使用特性判断用端口检测部 95、特性判断用端口信息发送部 96。

如上所述，根据本实施方式的通信系统，除第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 双方都是 PS NAT 时之外，能够建立第 1 信息处理装置 30 和第 2 信息处理装置 40 之间的通信。进一步，该通信的建立，仅通过判断通信控制装置是否使用 PS NAT 即可执行，不需要进行详细判断。

并且，只要实施方式 1 的方法，在发送侧的装置是 PR NAT 时，需要进行接收发送的交替（参照图 17），但只要本实施方式的方法，在发送侧、接收侧的信息处理装置任一方是 PR NAT 时，不需要进行接收发送的交替。因此，在通信系统中使用 Cone 系列的 NAT 时，不进行接收发送的交替即可建立信息处理装置之间的通信（参照图 39）。

并且，在本实施方式中，可以不进行通信控制装置是否使用 AS NAT 的判断（只进行是否使用 PS NAT 的判断即可），也可以不进行确定使用了两个或两个以上的服务器的通信控制装置的判断，所以能够形成结构简洁的通信系统。

另外，在本实施方式中，说明了在信息处理装置中进行端口宽度的检测、包括气泡分组发送端口在内的端口范围的检测、气泡分组发送对象端口的检测的情况，但也可以与实施方式 1 相同，在服务器 50 中进行这些处理中的任意一种或一种以上的处理。

并且，在本实施方式中，说明了为了进行气泡分组发送对象端口的检测，而在端口分配分组的发送前后发送两个范围检测用分组的情况，但也可以只发送一方的范围检测用分组，气泡分组发送对象端口信息可以只表示气泡分组发送对象端口的上限或下限。该情况时，也可以向可能包含于该范围中的所有端口发送气泡分组。

并且，也可以向接收侧的通信控制装置的所有端口发送气泡分组。这样，可以向在端口分配分组的发送中使用的端口发送气泡分组。此处，如果是所有分组，也可以将预先确定了用途的被熟知（Well-known）端口除外，而向 Well-known 端口以外的端口发送回信分组。并且，在按照每个规定的端口宽度发送气泡分组时，也可以使发送侧的信息处理装置知道作为其基点的端口的位置。

并且，在本实施方式中，即使在单方通信控制装置也不存在的通信系统中，与实施方式3相同，当然能够建立信息处理装置之间的通信。

并且，在上述各个实施方式中，通信系统包括发送气泡分组的信息处理装置、和进行用于检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围的服务器（该服务器可以是两个或两个以上的服务器），可以用来检测包括该气泡分组发送端口在内的端口范围。即，本发明的通信系统可以是以下所述的通信系统。该通信系统包括信息处理装置、控制信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，信息处理装置包括：气泡分组发送部，通过通信控制装置发送用于在通信控制装置保留发送履历的一个或一个以上的气泡分组；和范围检测用分组发送部，向服务器发送在检测端口的范围时使用的范围检测用分组，该端口包括在一个或一个以上的气泡分组的发送中使用的、通信控制装置的端口即一个或一个以上的气泡分组发送端口，服务器包括范围检测部，该范围检测部接收范围检测用分组，根据该范围检测用分组检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围。在该通信系统中，气泡分组的发送目的地例如可以是信息处理装置的通信对方即另一方通信控制装置，也可以是控制通信对方即另一方通信控制装置的通信的通信控制装置等。并且，在该通信系统中，在服务器中检测的端口范围可以通过发送部发送给信息处理装置，或者也可以利用其他方法转发给信息处理装置。作为其他方法，例如，可以把表示端口的范围的信息记录在记录介质中，信息处理装置从该记录介质读出信息，或者，在服务器中显示表示端口范围的信息，通过观看该显示，用户向信息处理装置输入表示端口范围的信息。并且，像实施方式4那样，也可以在该通信系统中发送一个或一个以上的气泡分组。

并且，其他的通信系统包括信息处理装置、控制信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，信息处理装置包括：气泡分组发送部，通过通信控制装置发送用于在通信控制装置保留发送履历的一个或一个以上的气泡分组；范围检测用分组发送部，向服务器发送在检测端口的范围时使用的范围检测用分组，该端口包括在一个或一个以上的气泡分组的发送中

使用的、通信控制装置的端口即一个或一个以上的气泡分组发送端口；检测用端口信息接收部，接收表示范围检测用分组通过的通信控制装置的端口位置的检测用端口信息；和范围检测部，根据检测用端口信息接收部接收的检测用端口信息，检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围，服务器包括：检测用端口检测部，接收范围检测用分组，检测该范围检测用分组通过的通信控制装置的端口位置；和检测用端口信息发送部，向信息处理装置发送检测用端口检测部检测的表示端口位置的检测用端口信息。这样，也可以不在服务器中进行范围的检测，而在信息处理装置中进行。在该通信系统中，气泡分组的发送目的地例如可以是信息处理装置的通信对方即另一方通信控制装置，也可以是控制通信对方即另一方通信控制装置的通信的通信控制装置等。并且，在该通信系统中，在信息处理装置中检测的端口范围可以通过发送部发送给其他信息处理装置，或者也可以利用其他方法转发给其他信息处理装置。作为其他方法，例如，可以把表示端口的范围的信息记录在记录介质中，其他信息处理装置从该记录介质读出信息，或者，在信息处理装置中显示表示端口范围的信息，通过观看该显示，用户向其他信息处理装置输入表示端口范围的信息。并且，像实施方式4那样，也可以在该通信系统中发送一个或一个以上的气泡分组。

并且，在上述各个实施方式中，说明了第1服务器6、60、服务器50具有将对方的通信控制装置的IP地址通知信息处理装置的功能的情况，但该功能也可以在与第1服务器6等不同的服务器中实现。即，也可以是将另一方通信控制装置的地址通知一方信息处理装置的服务器，和与进行范围检测分组等相关处理的服务器不同的服务器。并且，在将另一方通信控制装置的地址通知一方信息处理装置的处理、呼叫方的信息处理装置调出对方（被叫方）的信息处理装置的处理等中，也可以使用SIP（Session Initiation Protocol）。

另外，在上述各个实施方式的说明中，按照每个端口宽度信息表示的端口宽度发送回信分组，但也可以与端口宽度无关，而以端口间隔“1”

发送回信分组。

并且，虽然在上述各个实施方式的说明中，设在范围信息表示的端口范围中发送回信分组，但也可以向发送侧的通信控制装置的所有端口发送回信分组。这样，可以向在气泡分组的发送中使用的气泡分组发送端口发送回信分组。并且，在利用范围信息只示出了范围的上限或下限时，也可以向该范围内的所有端口发送回信分组。此处，如果是所有端口，也可以将预先确定了用途的公知（Well-known）端口除外，而向 Well-known 端口以外的端口发送回信分组。并且，在按照每个规定的端口宽度发送回信分组时，也可以使接收侧的信息处理装置知道作为其基点的端口的位置。

并且，在上述各个实施方式的说明中，说明了在第 1 服务器 6 等、或在信息处理装置中判断通信控制装置使用的 NAT 类型的情况，但是，例如也可以在第 1 服务器 6 等中保存通过用户的手工输入等从信息处理装置输入的通信控制装置的特性（NAT 类型），或者，在通信控制装置具有的存储单元（例如，非易失性存储器等）中存储特性，第 1 服务器 6 等读出该存储的特性，由此判断通信控制装置的特性。另外，该通信控制装置的特性也可以存储在通信控制装置以外的装置中。例如，也可以以使通信控制装置的 ID 和型号相对应的方式在规定的数据库服务器中存储特性。

并且，在上述各个实施方式中，说明了在第 1 服务器 6 等或信息处理装置中检测通信控制装置的特性的情况，没有涉及该检测的定时。即，可以在任一方信息处理装置请求建立通信之后、或者信息处理装置已连接第 1 服务器 6 等的时间点，预先进行特性的判断。

并且，关于通信控制装置的 IP 地址、通信控制装置的端口宽度等，也可以不从第 1 服务器 6 等发送，而通过用户的手工输入转发给信息处理装置，或者获取存储在通信控制装置等中的端口宽度等。

并且，说明了从第 1 服务器 6 等或接收侧的信息处理装置将气泡分组发送对象端口告知发送侧信息处理装置的情况，但也可以在发送侧信息处理装置中预先设定气泡分组发送对象端口，或者通过用户的手工输入或访

问规定的服务器等，发送侧信息处理装置检测气泡分组发送对象端口的位置。

并且，在实施方式 1~3 中，说明了第 1 服务器和第 2 服务器直接进行通信的情况，但是，例如第 1 服务器和第 2 服务器也可以通过规定的共享记录介质，进行服务器之间的信息（例如，图 12 中的端口 P8 的端口序号等）的共享。

并且，在上述各个实施方式中，主要说明了为了把气泡分组发送对象端口限定为规定的端口而发送气泡分组发送对象端口信息的情况，但该气泡分组发送对象端口信息也可以不用于限定气泡分组发送对象端口，而单纯地为了指定气泡分组的发送目的地的端口而进行发送。

并且，在上述各个实施方式中，说明了各个信息处理装置只通过一个通信控制装置连接通信线路 5 的情况，但在通过多个通信控制装置连接通信线路 5 的情况下（即多段连接的 NAT），也能够建立信息处理装置之间的通信。

并且，在上述各个实施方式中，说明了第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 具有 NAT 的功能，但第 1 通信控制装置 3 和第 2 通信控制装置 4 也可以替代或与 NAT 功能一起具有分组过滤的防火墙（Firewall）功能，以代替 NAT 功能。此处，所说分组过滤，例如进行基于前述的接收过滤规则的接收分组的选择。第 1 通信控制装置 3 具有这种基于接收过滤规则的防火墙功能时，通过从本地侧（第 1 信息处理装置 1 等一侧）向全局侧（通信线路 5）发送气泡分组，并在第 1 通信控制装置 3 中保留发送履历，从而可以接收发送给气泡分组发送端口的回信分组。并且，第 2 通信控制装置 4 具有这种基于接收过滤规则的防火墙功能时，借助于通过从本地侧（第 2 信息处理装置 2 等一侧）到全局侧的气泡分组发送对象端口的回信分组的发送，可以建立第 1 信息处理装置 1 等和第 2 信息处理装置 2 等之间的通信。

并且，第 1 信息处理装置 1 等和第 2 信息处理装置 2 等可以安装作为应用的防火墙功能，也可以不安装。

并且,在上述各个实施方式中,说明了利用 IP 地址确定第 1 服务器 6 等的情况,但也可以利用域名(例如 server.pana.net 等)确定第 1 服务器 6 等。该情况时,该域名使用 DNS 服务器被转换为 IP 地址,从而可以确定第 1 服务器 6 等。

并且,在上述各个实施方式的通信中使用的协议可以是 IPv4(Internet Protocol version 4),也可以是 IPv6(Internet Protocol version 6)。

并且,在上述各个实施方式中,各个处理(各个功能)也可以通过利用单一的装置(系统)集中处理来实现,或者通过利用多个装置分散处理来实现。

并且,在上述各个实施方式中,各个构成要素可以利用专用的硬件构成,或者对可以利用软件实现的构成要素,利用基于程序控制的软件构成。另外,实现上述各个实施方式的信息处理装置的软件是以下所述的程序。即,该程序使计算机执行,通过控制第 1 信息处理装置的通信的第 1 通信控制装置和控制第 2 信息处理装置的通信的第 2 通信控制装置,与第 2 信息处理装置进行通信的第 1 信息处理装置中的处理,以及执行以下步骤:气泡分组发送步骤,通过第 1 通信控制装置向第 2 通信控制装置发送用于在第 1 通信控制装置保留发送履历的气泡分组;回信分组接收步骤,接收从第 2 信息处理装置通过第 2 通信控制装置发送给气泡分组发送端口的回信分组,该端口是在气泡分组的发送中使用的第 1 通信控制装置的端口。

并且,在该程序中,使计算机进一步执行范围检测用分组发送步骤,发送为了检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围而使用的范围检测用分组。

并且,在该程序中,在范围检测用分组发送步骤中,也可以在气泡分组发送步骤的气泡分组的发送前后分别发送范围检测用分组。

并且,在该程序中,在范围检测用分组发送步骤中,也可以在发送气泡分组的前后,分别向不同地址发送范围检测用分组。

并且,在该程序中,使计算机进一步执行气泡分组发送对象端口接收步骤,接收表示气泡分组发送对象端口的位置的气泡分组发送对象端口信

息，该气泡分组发送对象端口是第2通信控制装置中发送气泡分组的对象端口，在气泡分组发送步骤中，也可以向气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口发送气泡分组。

并且，在该程序中，气泡分组发送对象端口也可以是在第2信息处理装置与服务器之间进行信息的接收发送的端口，该服务器用于建立第1信息处理装置和第2信息处理装置之间的通信。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行端口宽度检测用分组发送步骤，通过第1通信控制装置发送用于检测第1通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组。

并且，在该程序中，第1通信控制装置从第2信息处理装置通过第2通信控制装置发送用于在第2通信控制装置保留发送履历的气泡分组，使计算机进一步执行回信分组发送步骤，向至少包括从第2信息处理装置发送气泡分组时使用的、第2通信控制装置的端口的一个或一个以上的端口发送回信分组。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行范围接收步骤，接收表示将要发送回信分组的端口的范围的信息即范围信息，在回信分组发送步骤中，也可以向范围信息表示的范围的端口发送回信分组。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行端口宽度接收步骤，接收作为表示第2通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息，在回信分组发送步骤中，也可以按照每个端口宽度信息表示的端口宽度发送回信分组。

并且，实现上述各个实施方式的信息处理装置的软件是以下所述的程序。即，该程序使计算机执行第1信息处理装置中的处理，该第1信息处理装置通过控制第1信息处理装置的通信的第1通信控制装置和控制第2信息处理装置的通信的第2通信控制装置，与第2信息处理装置通信，第1通信控制装置从第2信息处理装置通过第2通信控制装置发送用于在该第2通信控制装置保留发送履历的气泡分组，进一步执行回信分组发送步骤，向至少包括从第2信息处理装置发送气泡分组时使用的、第2通信控

制装置的端口的一个或一个以上的端口发送回信分组。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行范围接收步骤，接收表示将要发送回信分组的端口的范围的信息即范围信息，在回信分组发送步骤中，也可以向范围信息表示的范围的端口发送回信分组。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行端口宽度接收步骤，接收作为表示第2通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息，在回信分组发送步骤中，也可以按照每个端口宽度信息表示的端口宽度发送回信分组。

并且，实现上述各个实施方式的服务器的软件是以下所述的程序。即，该程序使计算机执行服务器的处理，该服务器用于建立第1信息处理装置和第2信息处理装置的通信，该通信是通过控制第1信息处理装置的通信的第1通信控制装置、和控制第2信息处理装置的通信的第2通信控制装置进行，并且执行以下步骤：使第1信息处理装置和第2信息处理装置接收发送信息的信息接收发送步骤；判断第1通信控制装置和第2通信控制装置的特性的特性判断步骤；和接收发送确定步骤，根据特性判断步骤的判断结果，把第1信息处理装置和第2信息处理装置中任一方确定为发送侧（发送侧信息处理装置），把另一方确定为接收侧（接收侧信息处理装置）。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行气泡分组发送对象端口发送步骤，向发送侧信息处理装置发送表示气泡分组发送对象端口的位置的气泡分组发送对象端口信息，该气泡分组发送对象端口是控制接收侧信息处理装置的通信的通信控制装置（接收侧通信控制装置）的、发送侧信息处理装置发送气泡分组的对象的端口，该气泡分组用于在控制发送侧信息处理装置的通信的通信控制装置（发送侧通信控制装置）保留发送履历。

并且，在该程序中，气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口，也可以是在信息接收发送部和接收侧信息处理装置的通信中使用的接收侧通信控制装置的端口。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行范围检测步骤，通过接收用

于检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围的范围检测用分组，来检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围，该气泡分组发送端口是从发送侧信息处理装置向接收侧通信控制装置的气泡分组发送对象端口发送气泡分组时使用的、发送侧通信控制装置的端口；和范围发送步骤，发送作为表示在范围检测步骤检测的、包括气泡分组发送端口在内的端口范围的信息的范围信息。

并且，在该程序中，在范围检测步骤中，也可以根据发送给多个地址的范围检测用分组来进行检测。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行端口宽度检测步骤，接收从发送侧信息处理装置通过发送侧通信控制装置发送的、用于检测发送侧通信控制装置的端口宽度的端口宽度检测用分组，根据该端口宽度检测用分组，检测发送侧通信控制装置的端口宽度；和端口宽度发送步骤，发送作为表示在端口宽度检测步骤检测的发送侧通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行检测用端口信息接收步骤，接收表示范围检测用分组通过的第1通信控制装置的端口位置的检测用端口信息；范围检测步骤，根据在检测用端口信息接收步骤接收的检测用端口信息，检测包括气泡分组发送端口在内的端口范围；和范围发送步骤，发送表示在范围检测步骤检测的包括气泡分组发送端口在内的端口范围的信息即范围信息。

并且，在上述程序中，使计算机进一步执行端口宽度检测用端口信息接收步骤，接收表示端口宽度检测用分组通过的第1通信控制装置的端口位置的端口宽度检测用端口信息；端口宽度检测步骤，根据在端口宽度检测用端口信息接收步骤接收的端口宽度检测用端口信息，检测第1通信控制装置的端口宽度；和端口宽度发送步骤，通过服务器向第2信息处理装置发送作为表示在端口宽度检测步骤检测的表示第1通信控制装置的端口宽度的信息的端口宽度信息。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行气泡分组发送对象端口接收

步骤，接收表示气泡分组发送对象端口的的气泡分组发送对象端口信息，该气泡分组发送对象端口是第2通信控制装置的发送气泡分组的对象的端口，在气泡分组发送步骤中，也可以向气泡分组发送对象端口信息表示的气泡分组发送对象端口发送气泡分组。

并且，在上述程序中，气泡分组发送对象端口信息是表示一个或一个以上的气泡分组发送对象端口的位置的信息，在气泡分组发送步骤中，也可以向气泡分组发送对象端口信息表示的一个或一个以上的气泡分组发送对象端口发送气泡分组。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行端口分配分组发送步骤，发送用于在第1通信控制装置中分配发送回信分组用的端口的端口分配分组，在回信分组发送步骤中，也可以从发送了端口分配分组的第1信息处理装置的端口发送回信分组。

并且，在上述程序中，使计算机进一步执行范围检测用分组发送步骤，发送为了检测包括端口分配分组发送端口在内的端口范围所使用的范围检测用分组，该端口分配分组发送端口是在端口分配分组的发送中使用的第1通信控制装置的端口。

并且，实现上述各个实施方式的信息处理装置的软件是以下所述的程序。即，该程序使计算机执行构成通信系统的信息处理装置的处理，该通信系统包括信息处理装置、控制信息处理装置的通信的通信控制装置和服务器，并且执行以下步骤：气泡分组发送步骤，通过通信控制装置发送用于在通信控制装置保留发送履历的一个或一个以上的气泡分组；和范围检测用分组发送步骤，发送在为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的范围检测用分组，该气泡分组发送端口是在一个或一个以上的气泡分组的发送中使用的通信控制装置的端口。

并且，在该程序中，使计算机进一步执行检测用端口信息接收步骤，接收表示范围检测用分组通过的通信控制装置的端口位置的检测用端口信息；和范围检测步骤，根据在检测用端口信息接收步骤接收的检测用端口信息，检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围。

并且,在该程序中,使计算机进一步执行范围发送步骤,发送在范围检测步骤检测的包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围的信息即范围信息。

并且,实现上述各个实施方式的服务器装置的软件是以下所述的程序。即,该程序使计算机执行构成通信系统的服务器中的处理,该通信系统包括信息处理装置、控制信息处理装置的通信的通信控制装置和服务,并且执行以下步骤:范围检测步骤,接收为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的、从信息处理装置发送的范围检测用分组,根据该范围检测用分组,检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围,该气泡分组发送端口是为了在通信控制装置保留发送履历而发送的一个或一个以上的气泡分组的发送中使用的通信控制装置的端口;和范围发送步骤,发送在范围检测步骤检测的、表示包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围的信息即范围信息。

并且,其他的程序使计算机执行构成通信系统的服务器中的处理,该通信系统包括信息处理装置、控制信息处理装置的通信的通信控制装置和服务。并且执行以下步骤:检测用端口检测步骤,接收为了检测包括一个或一个以上的气泡分组发送端口在内的端口范围所使用的、从信息处理装置发送的范围检测用分组,检测该范围检测用分组通过的通信控制装置的端口位置,该气泡分组发送端口是为了在通信控制装置保留发送履历而发送的一个或一个以上的气泡分组的发送中使用的通信控制装置的端口;和检测用端口信息发送步骤,向信息处理装置发送作为表示在检测用端口检测步骤检测的端口位置的信息的检测用端口信息。

另外,在上述程序中,在发送信息的发送步骤、接收信息的接收步骤等中,不包括通过硬件进行的处理,例如发送步骤中在调制解调器和接口卡等进行的处理(只通过硬件进行的处理)。

并且,该程序通过从服务器等下载可以进行流通,而且也可以通过记录在规定的记录介质(例如CD-ROM等的光盘和磁盘、半导体存储器等)

中来流通。

并且，执行该程序的计算机可以是单个，也可以是多个。即，可以集中处理也可以分散处理。

这样，本发明的通信系统等，可以建立通过通信控制装置的多个信息处理装置之间的通信，作为进行信息处理装置之间的通信用的设备非常有用。

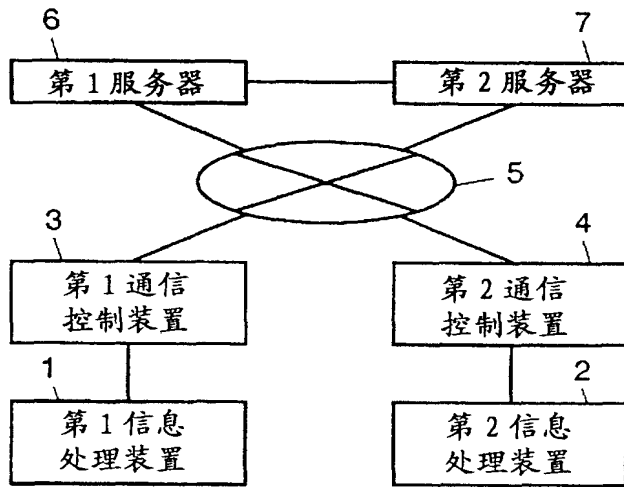


图 1

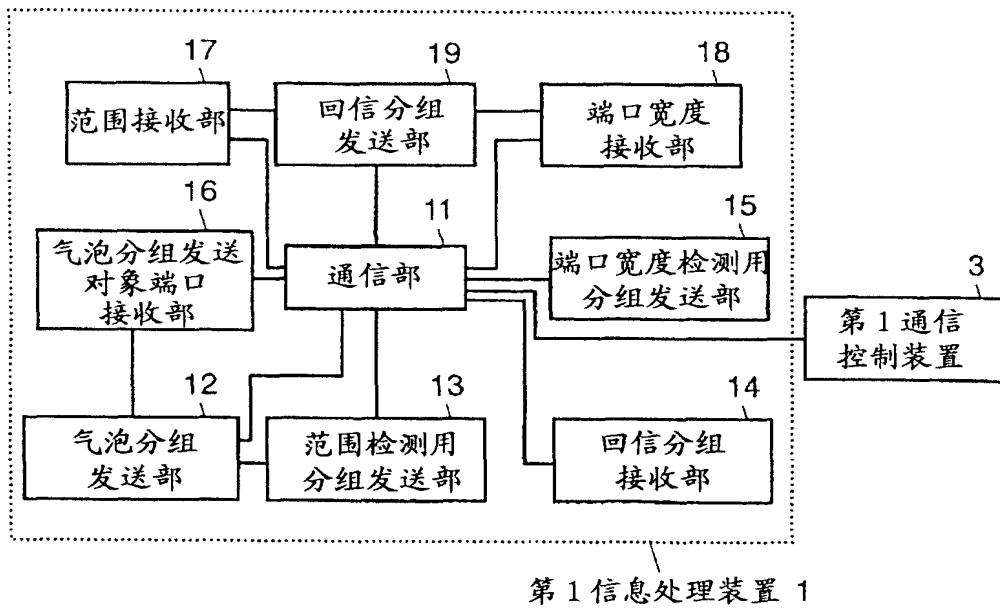


图 2

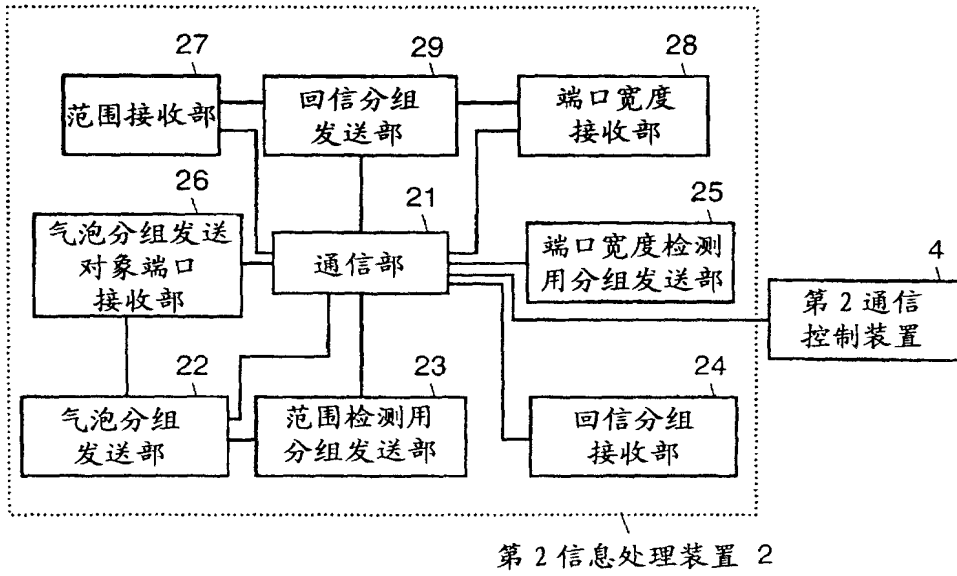


图 3

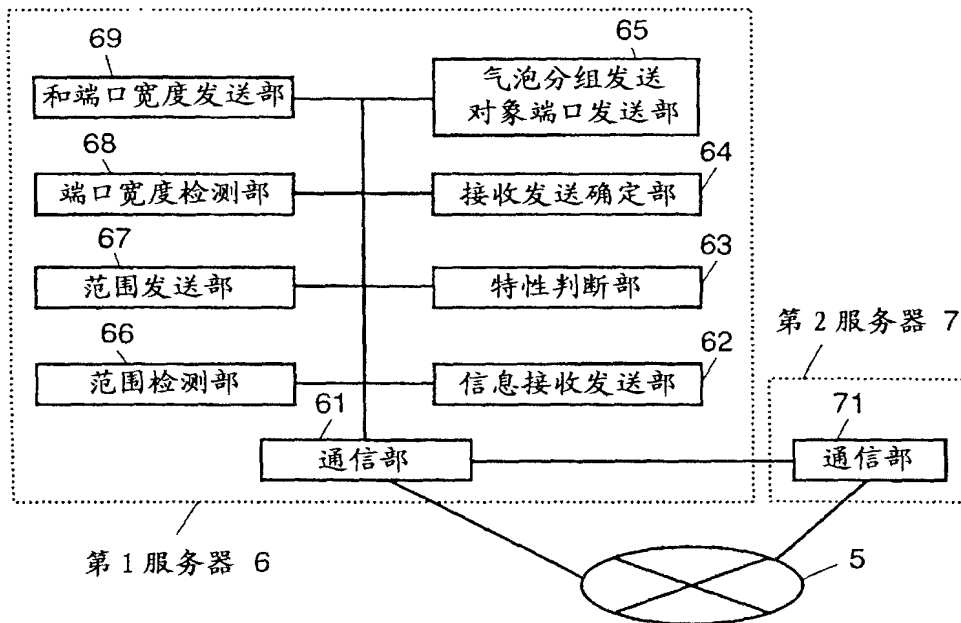


图 4

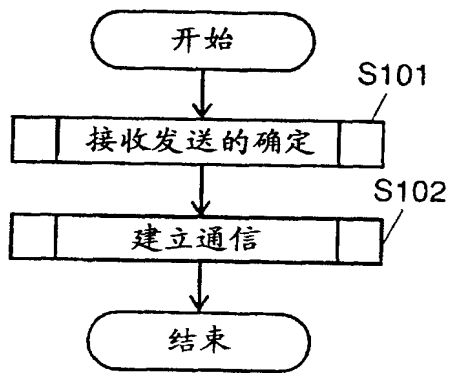


图 5

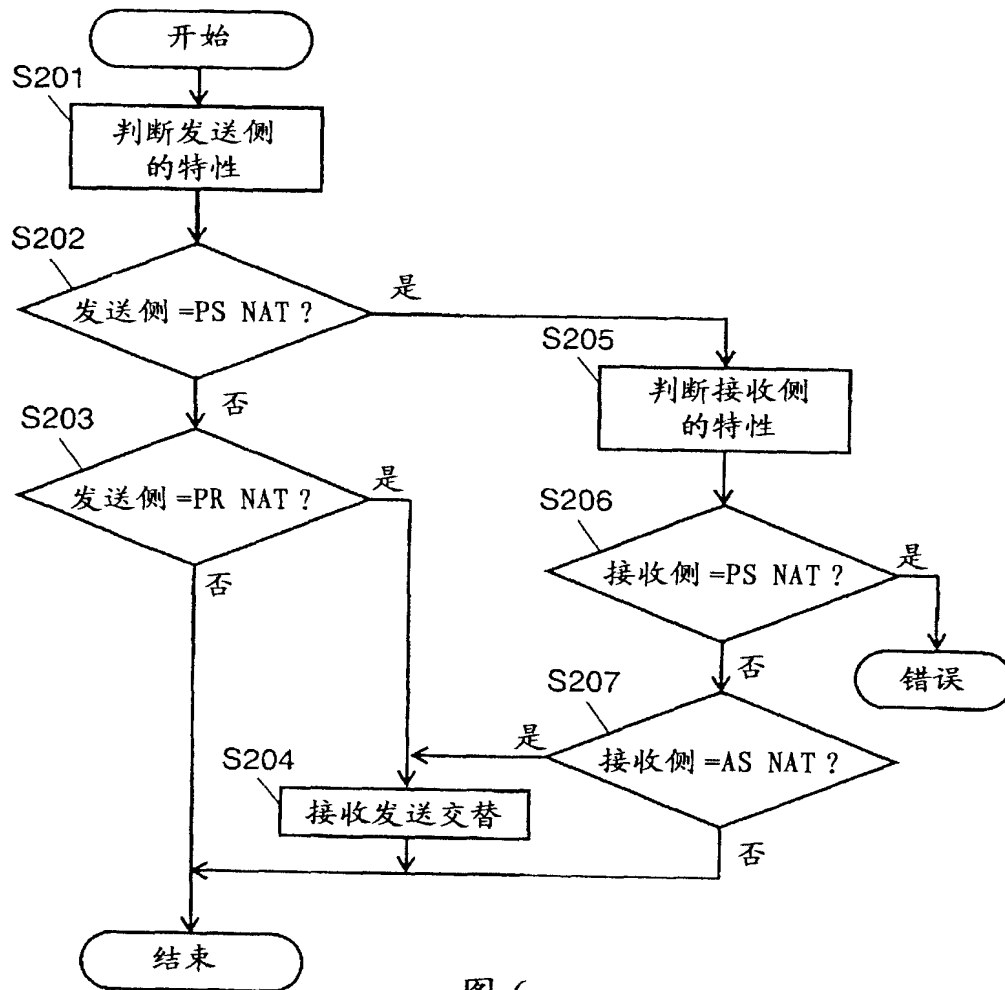


图 6

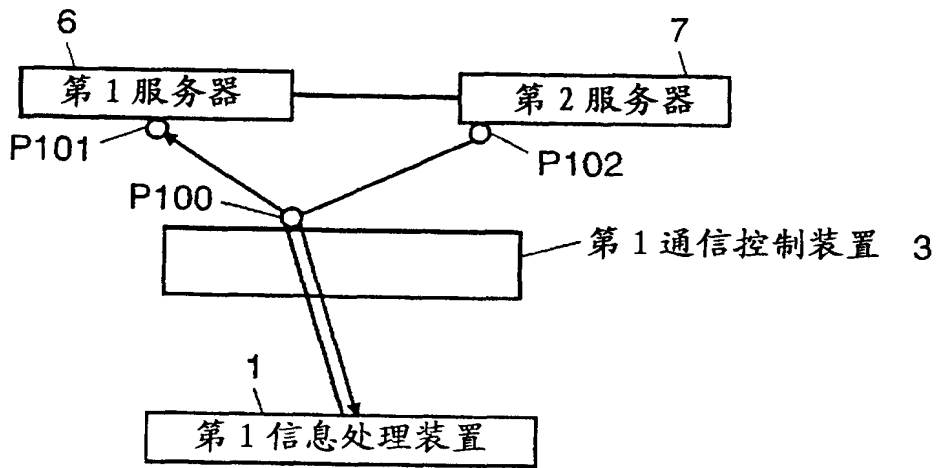


图 7

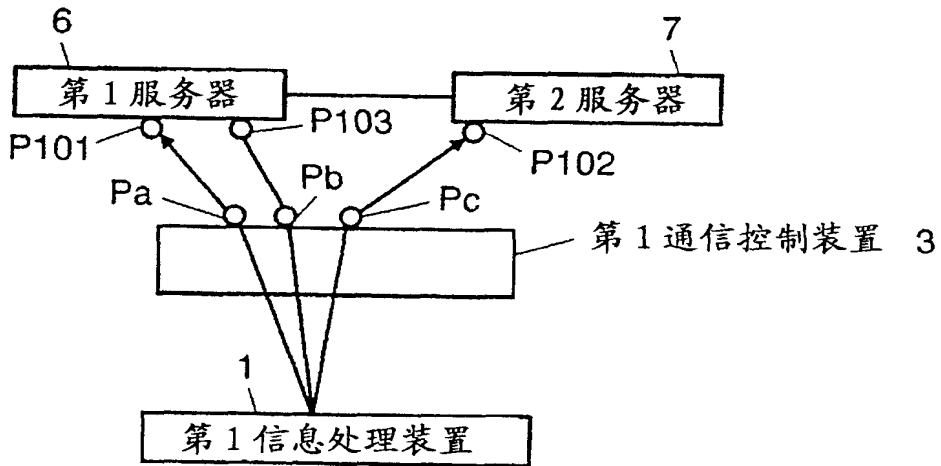


图 8

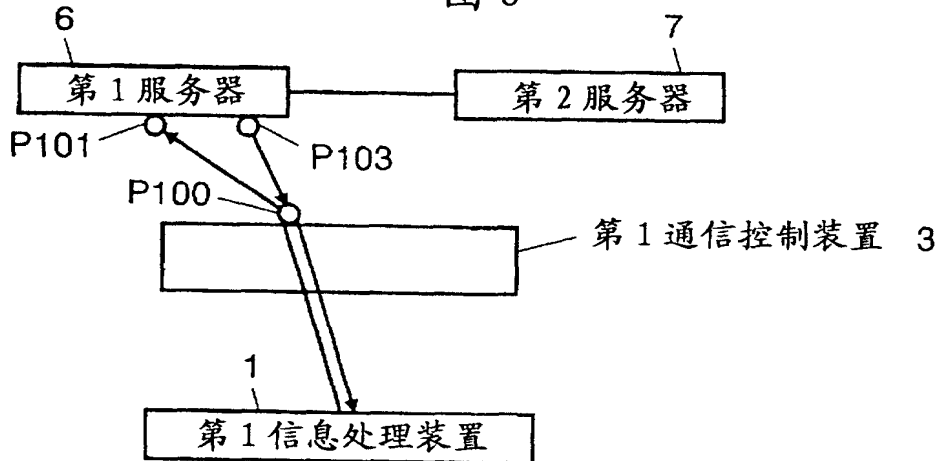


图 9

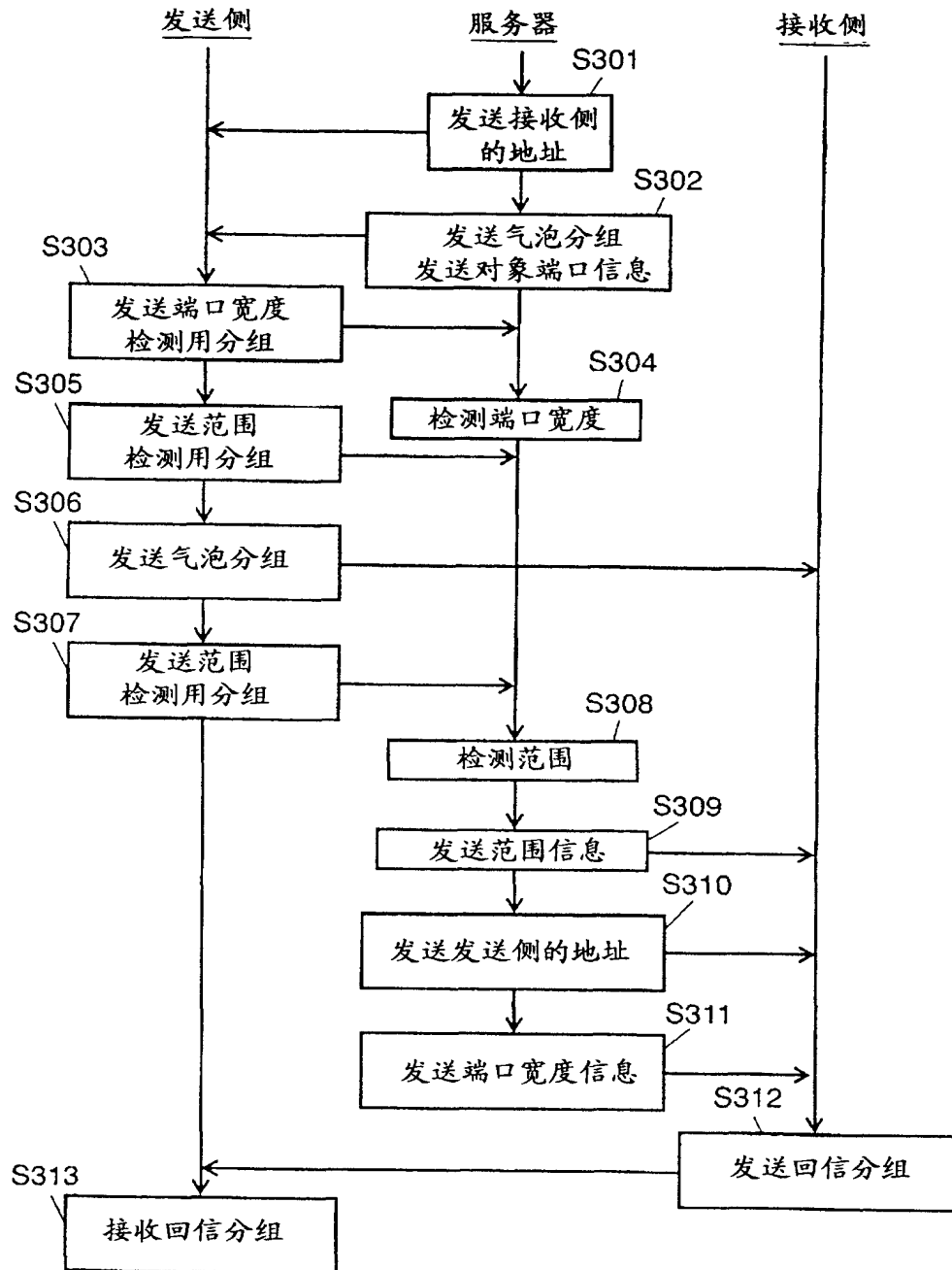


图 10

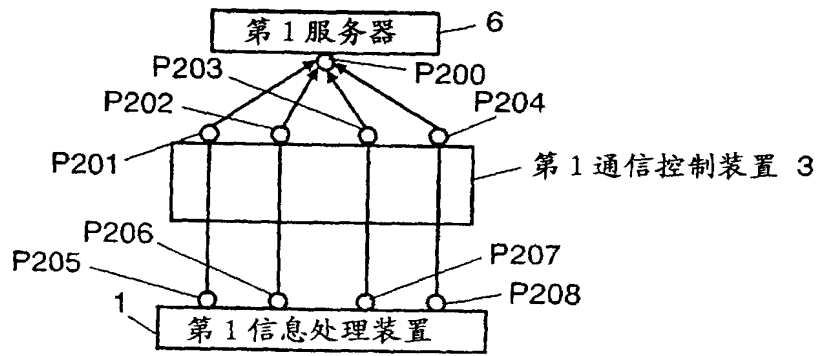


图 11

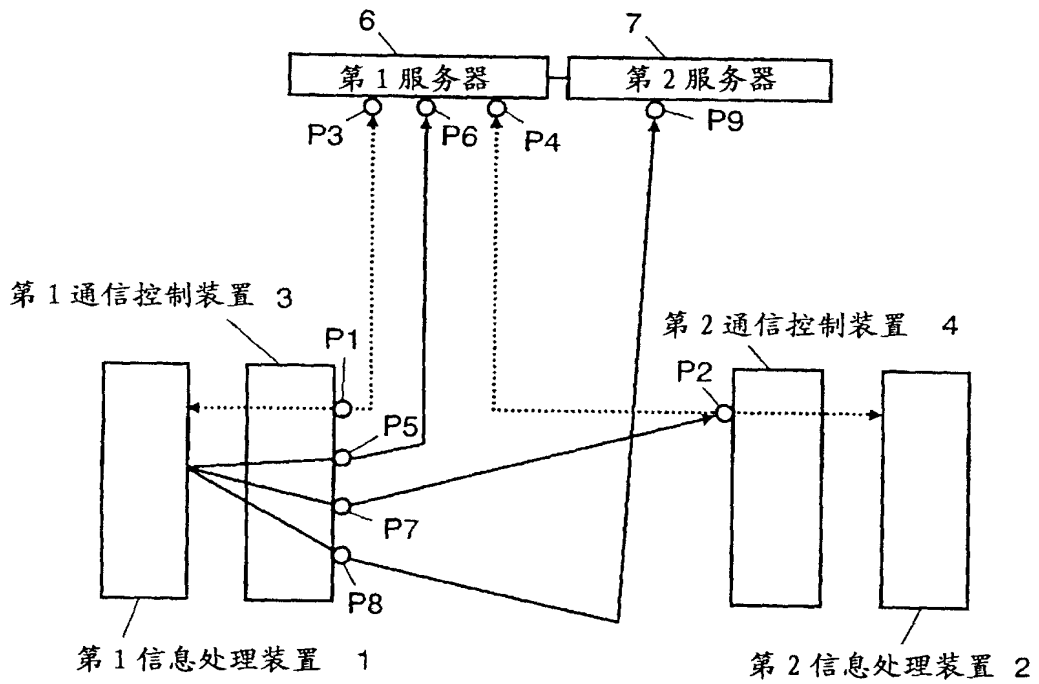


图 12

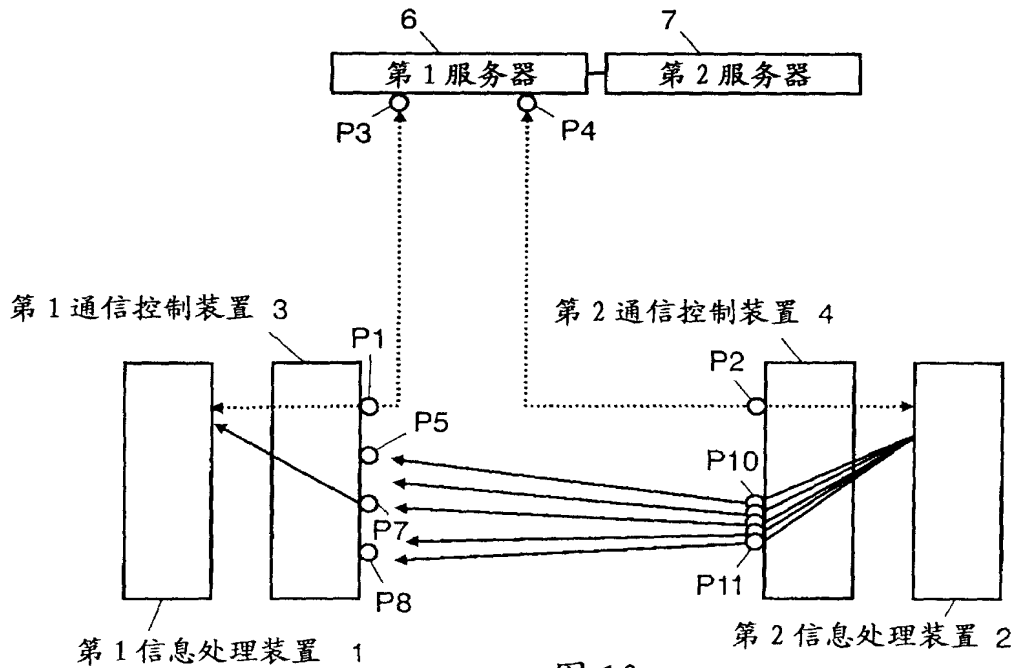


图 13

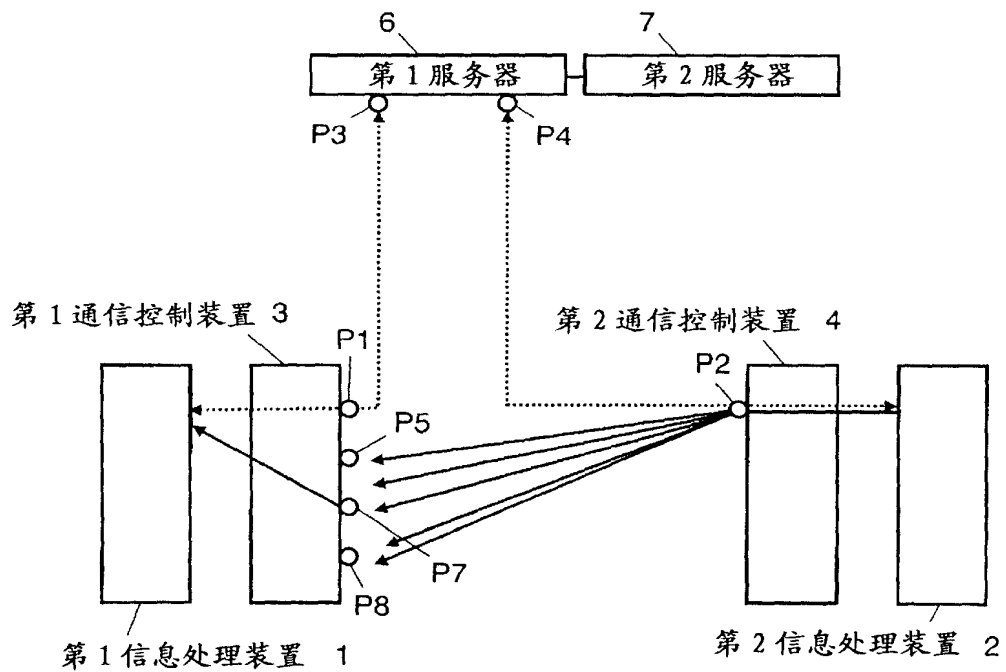


图 14

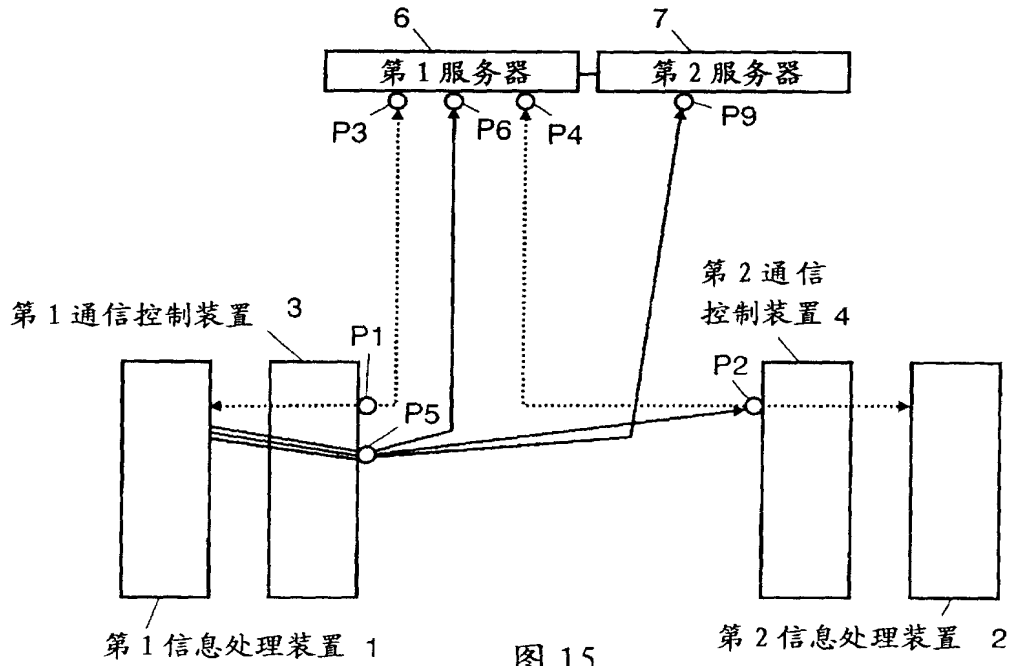


图 15

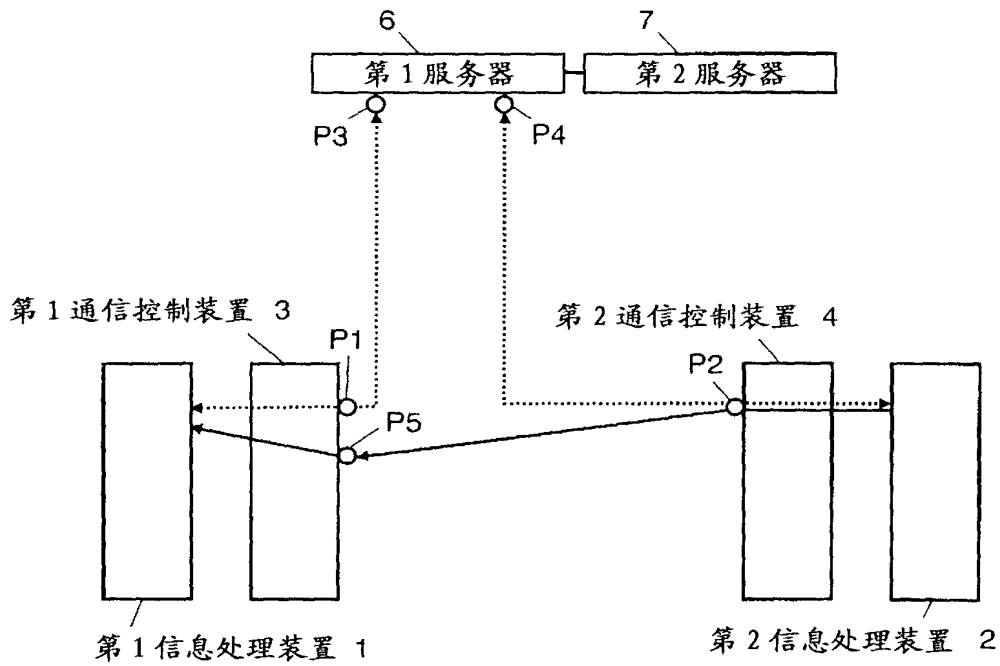


图 16

发送侧 \ 接收侧	Full Cone NAT	R NAT	PR NAT	AS NAT	PS NAT
Full Cone NAT	○	○	○	○	○
R NAT	○	○	○	○	○
PR NAT	○	○	○	△	△
AS NAT	○	○	○	○	○
PS NAT	○	○	○	△	×

○：能够连接
 △：通过收发的交替能够连接
 ×：不能连接

图 17

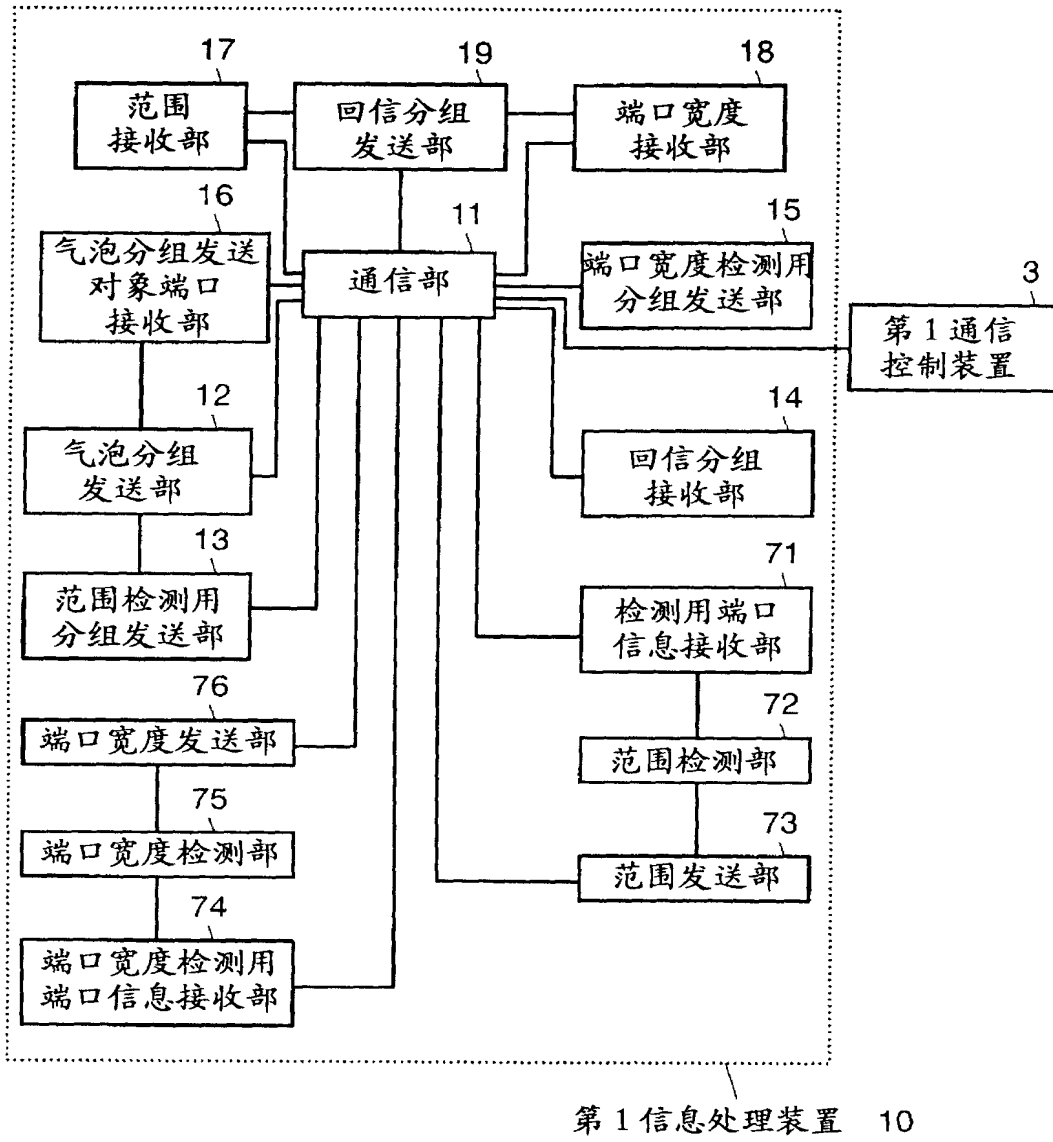


图 18

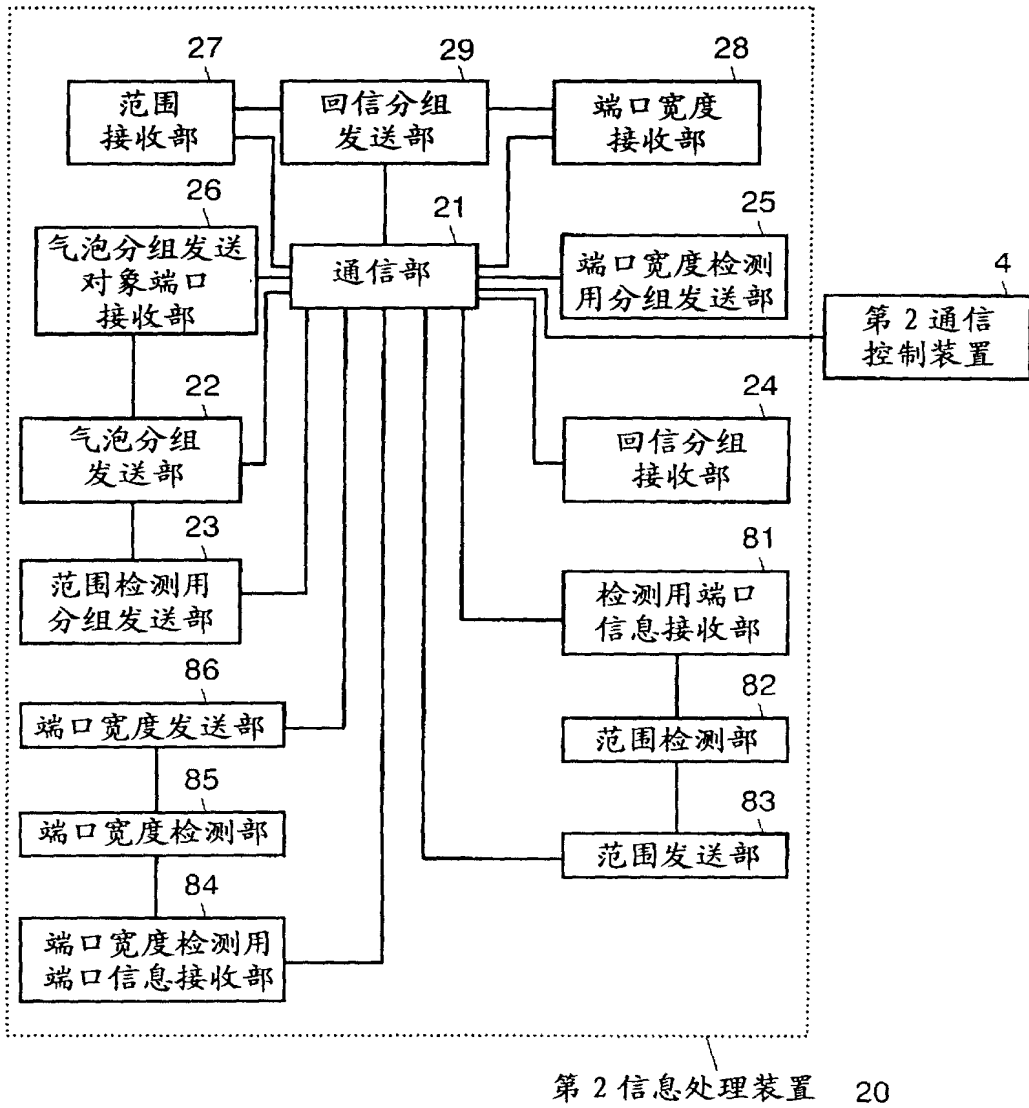


图 19

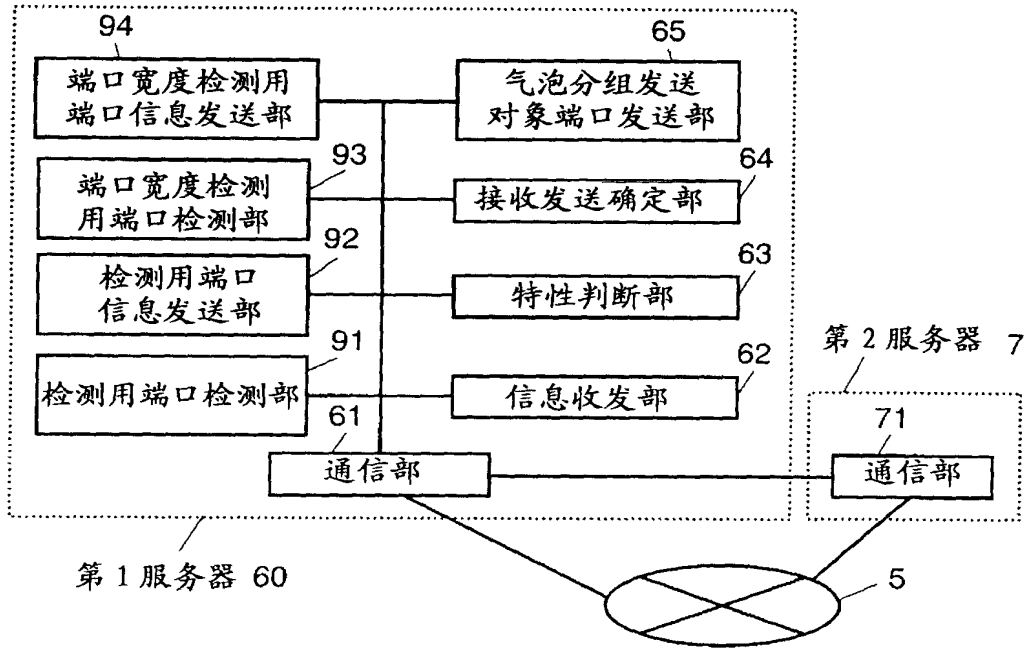


图 20

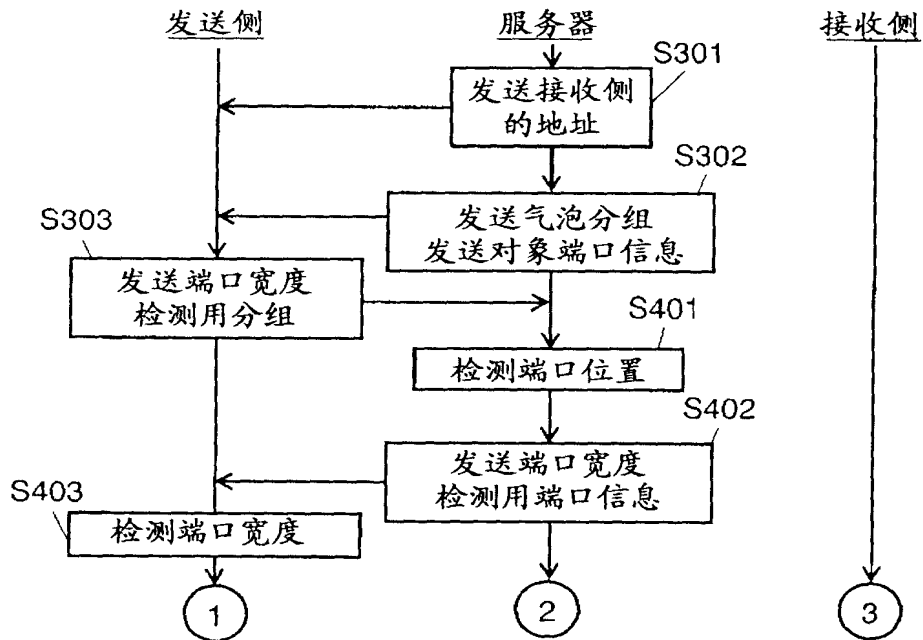


图 21

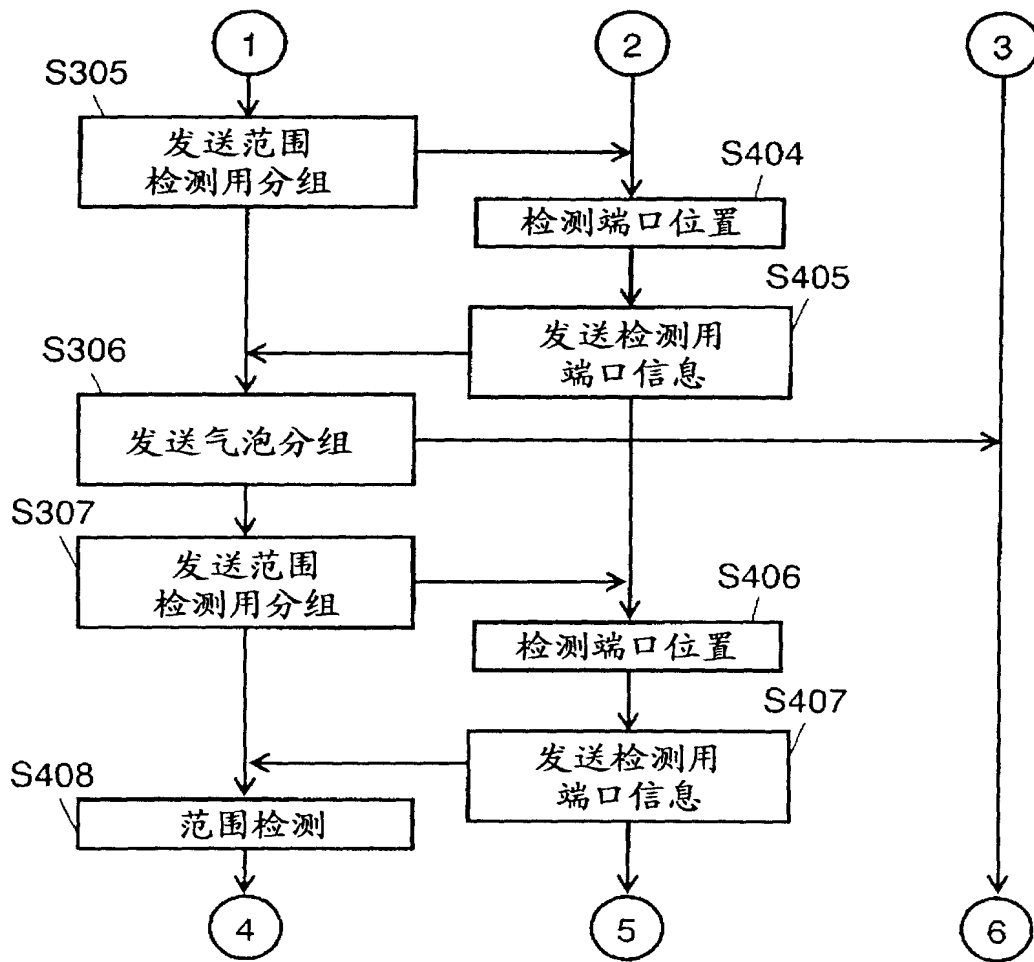


图 22

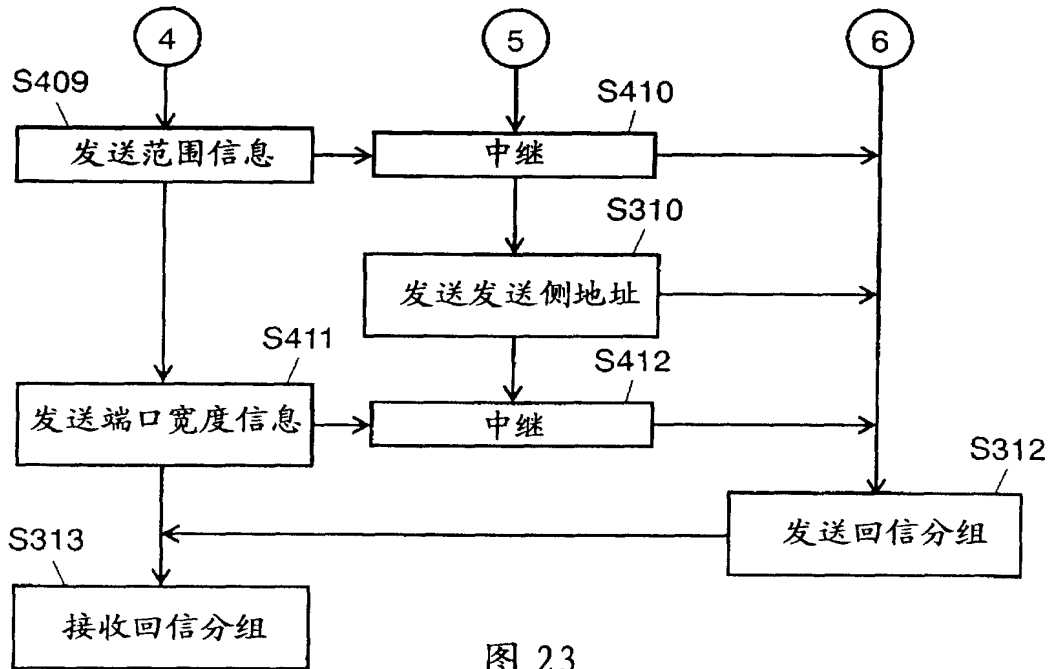


图 23

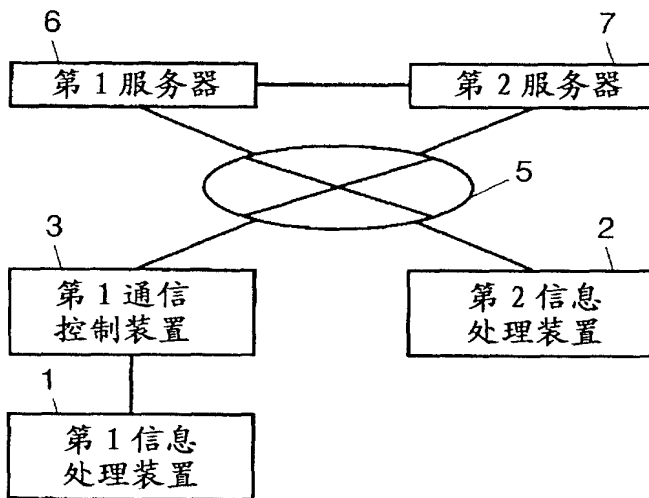


图 24

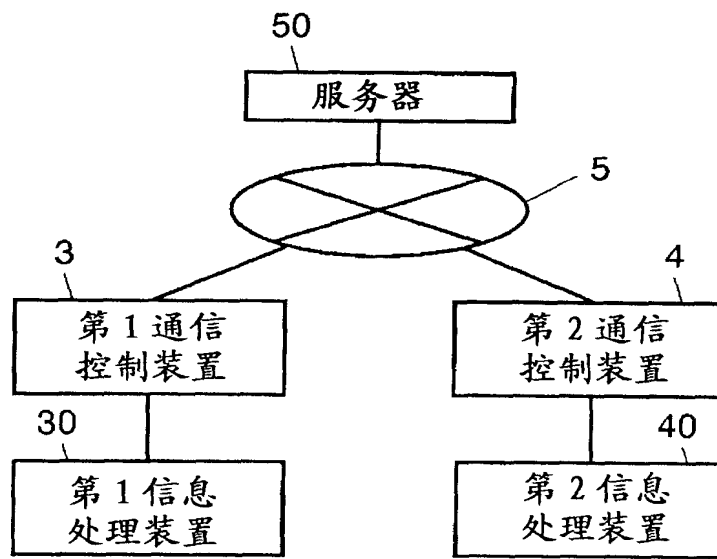


图 25

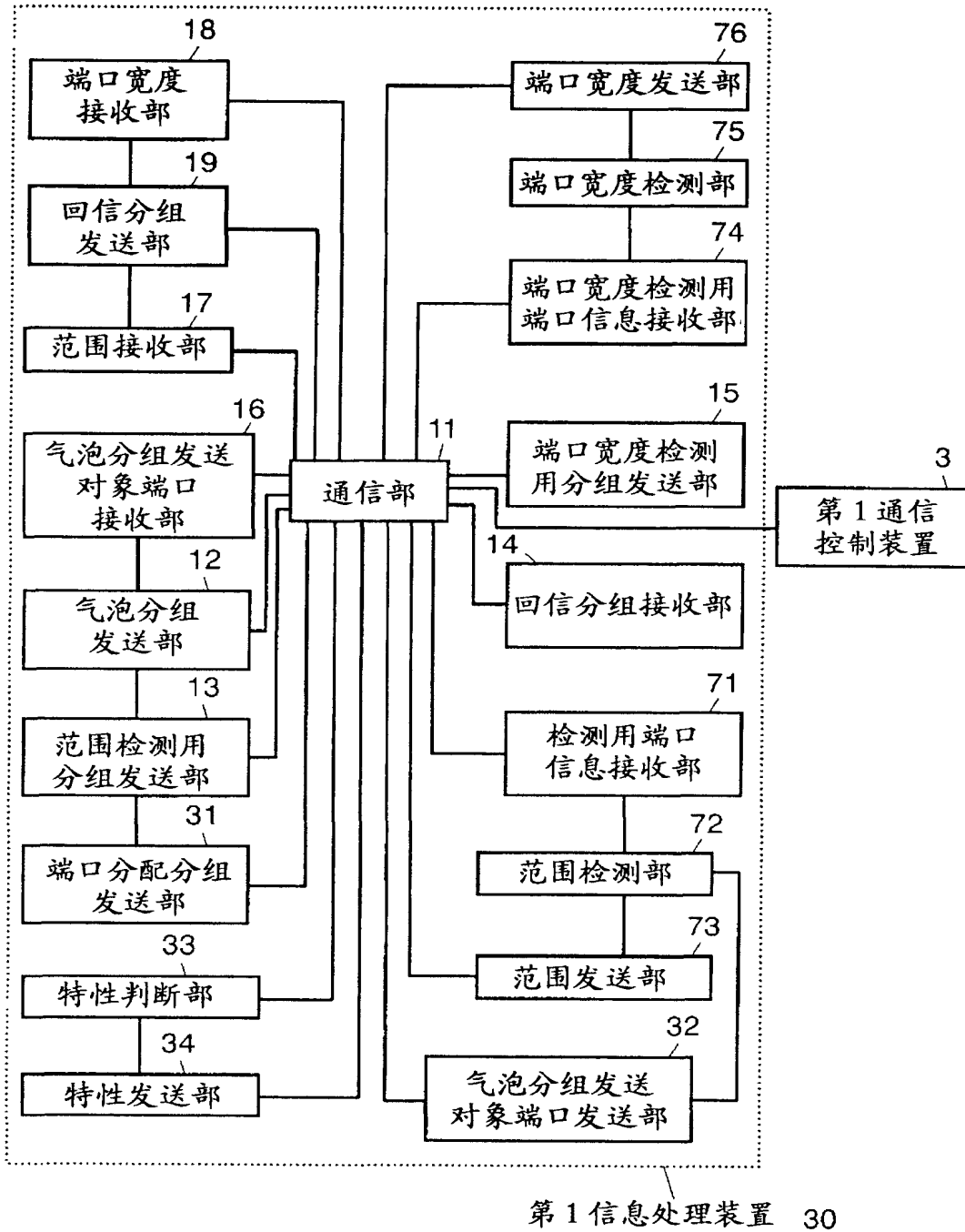


图 26

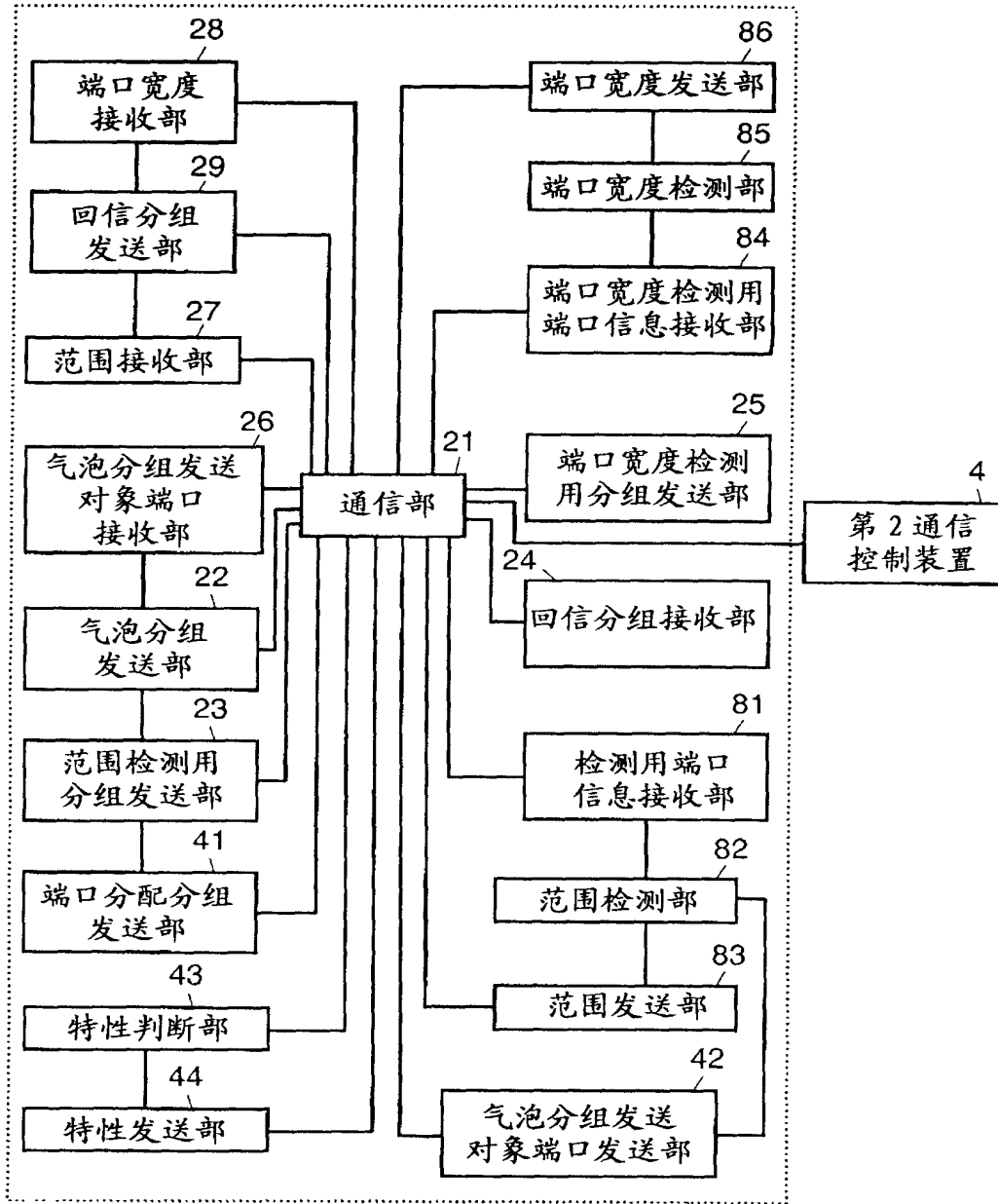


图 27

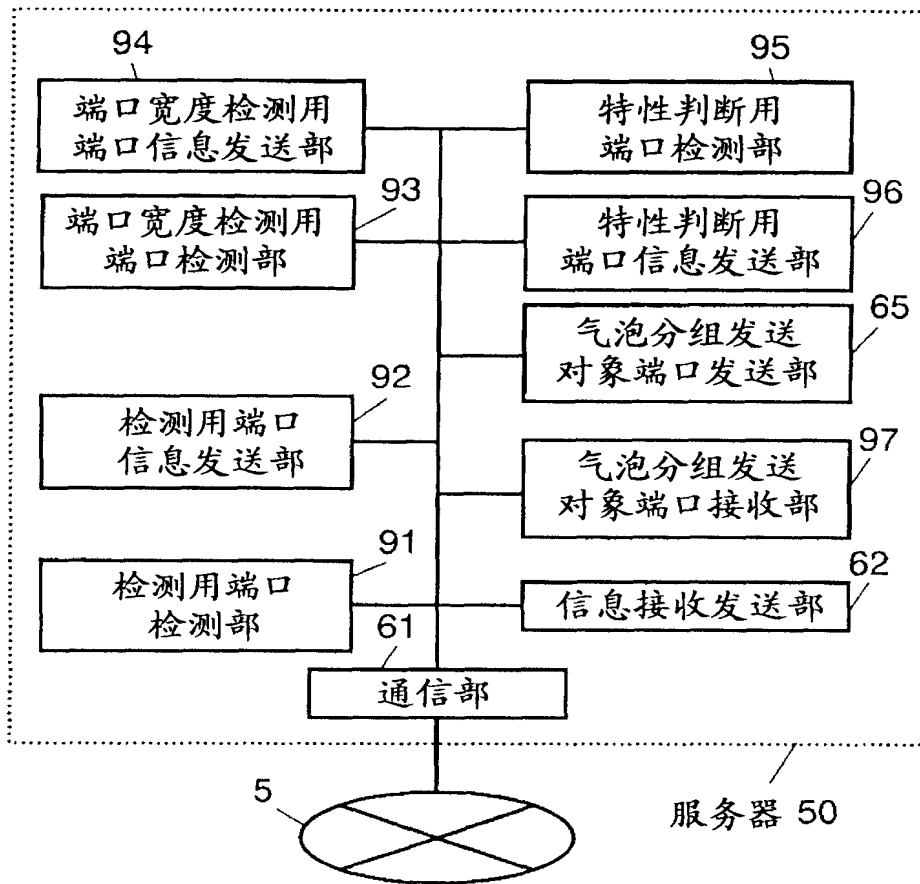
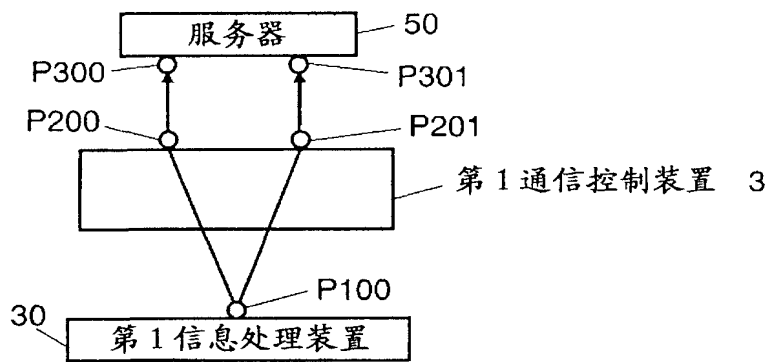
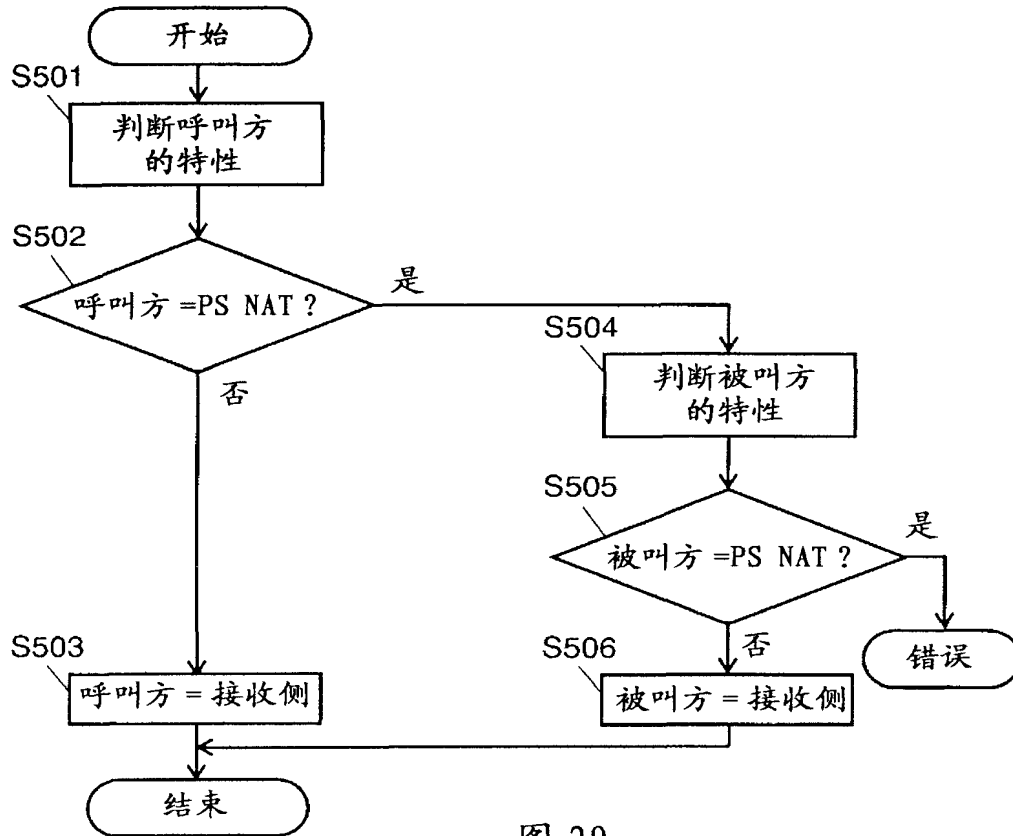


图 28



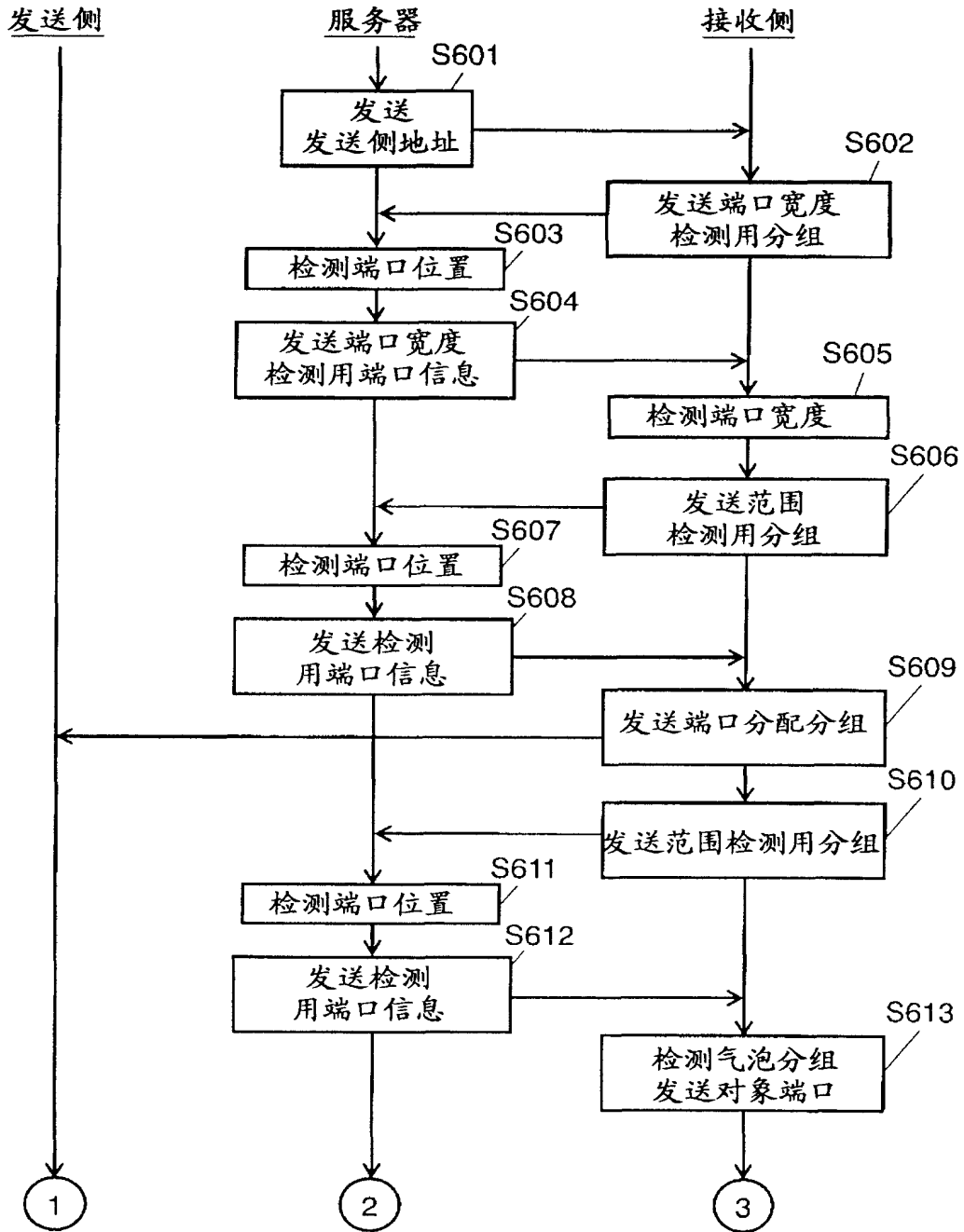


图 31

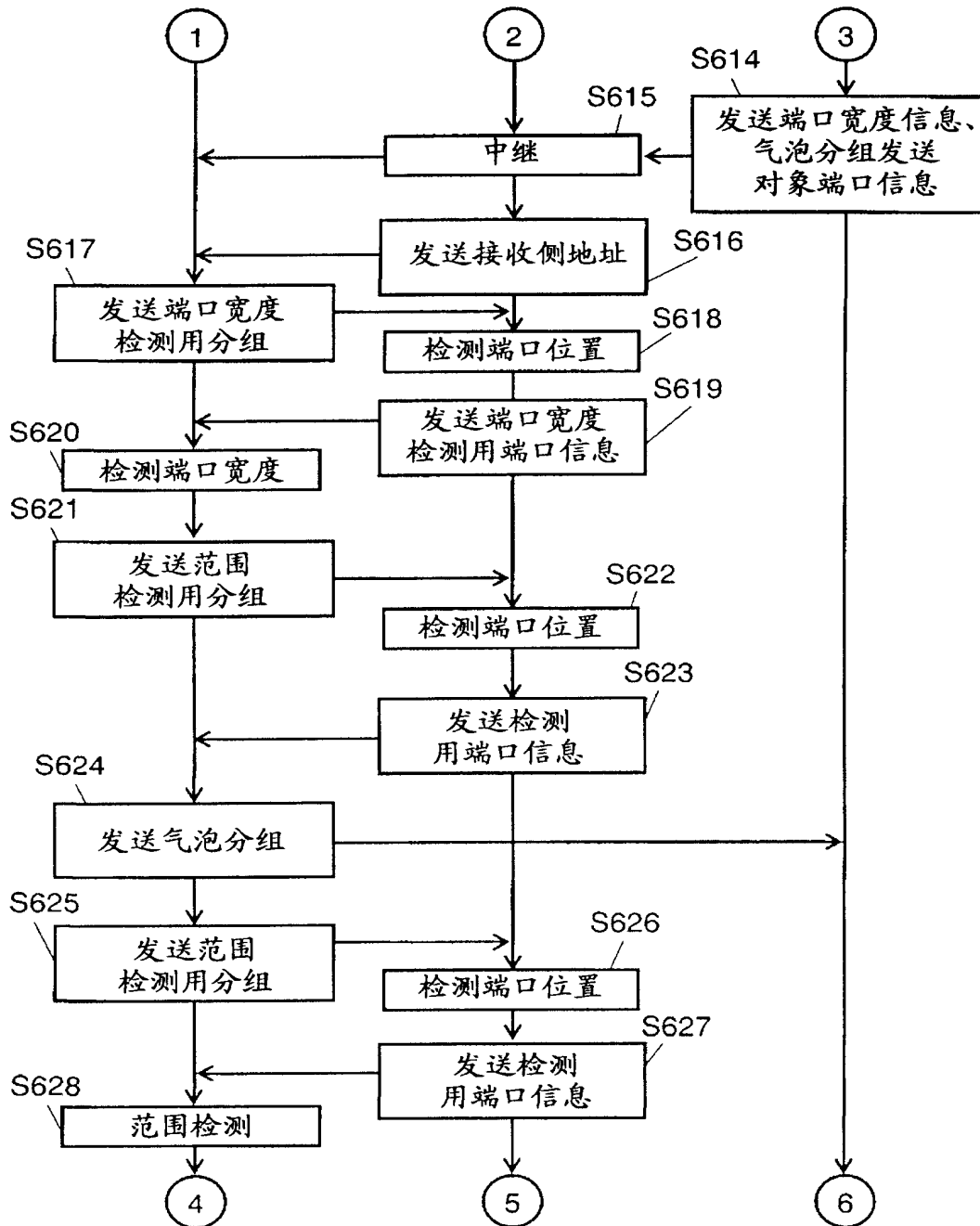


图 32

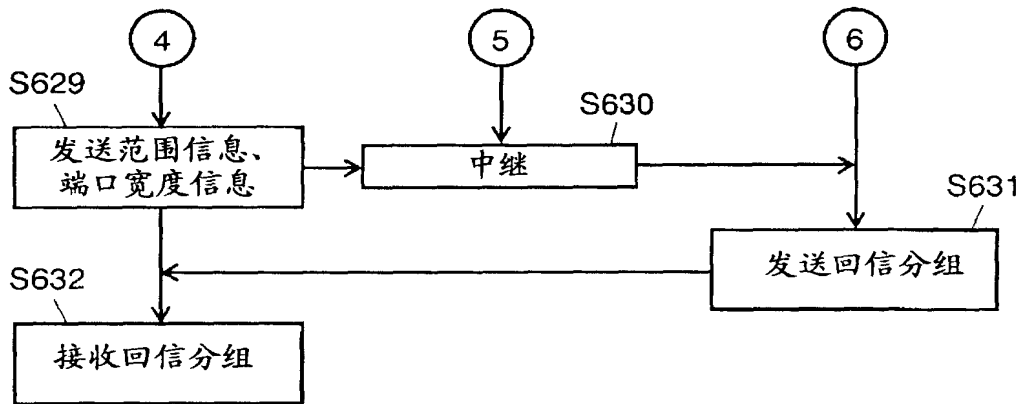


图 33

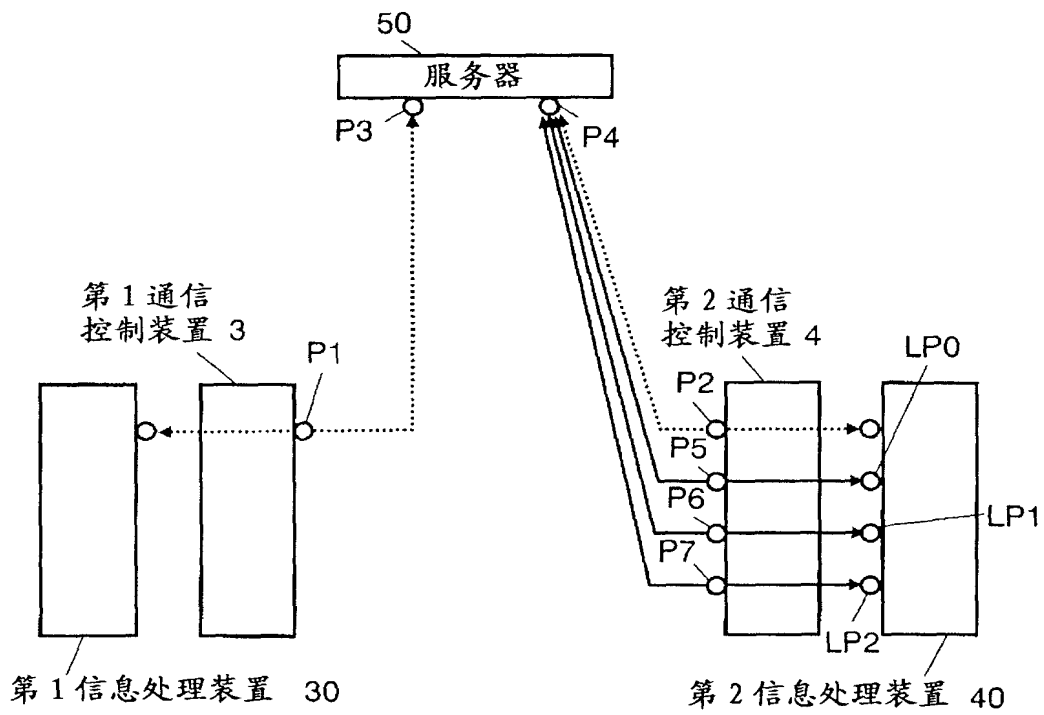
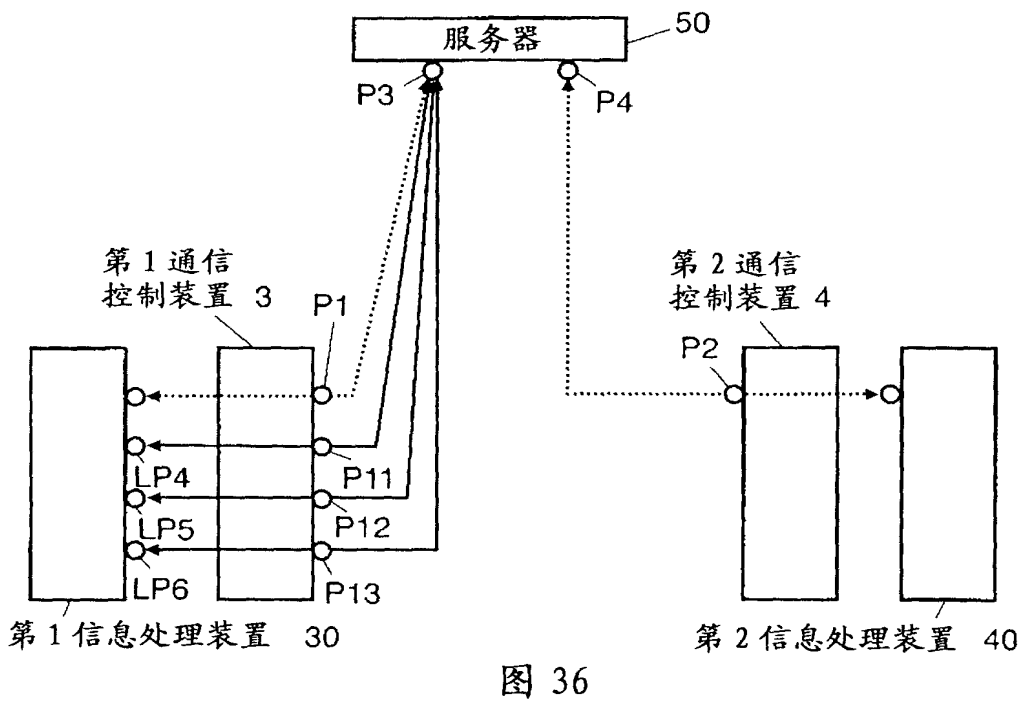
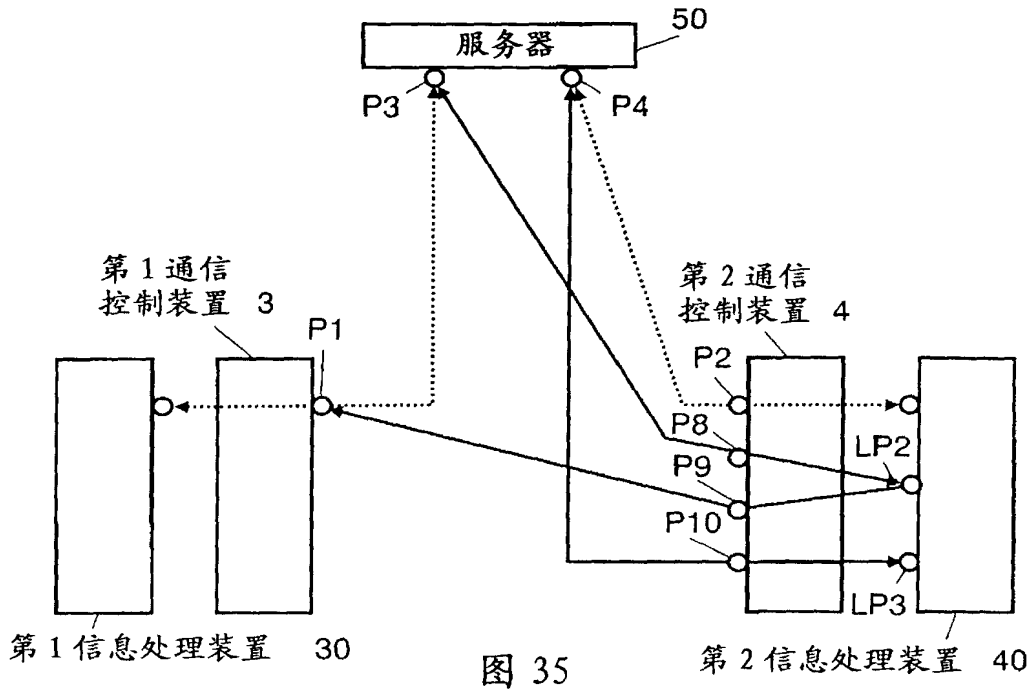


图 34



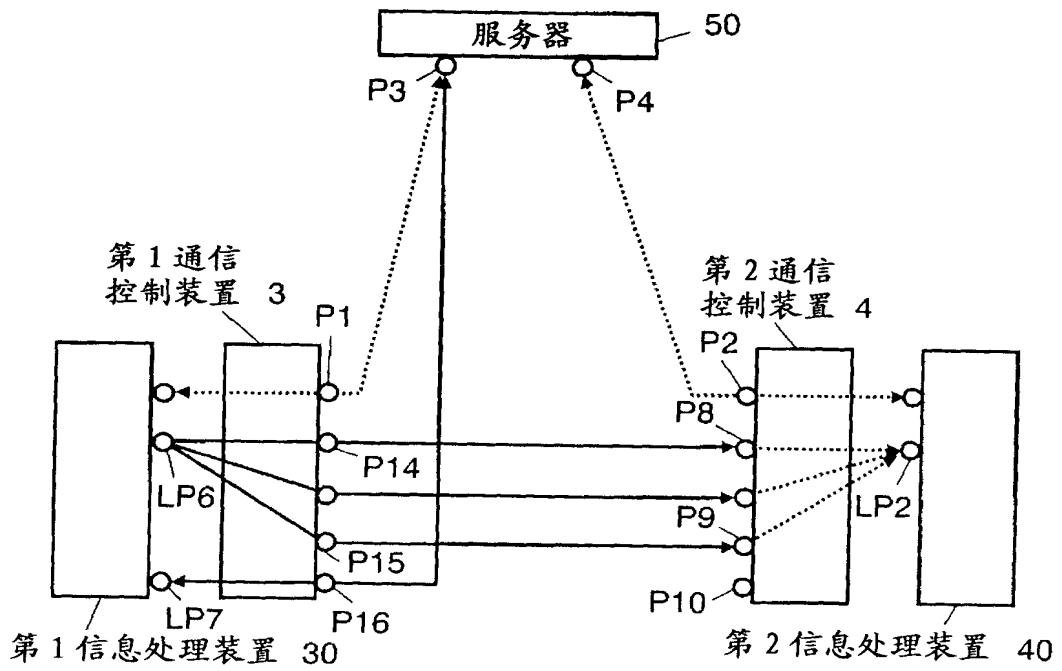


图 37

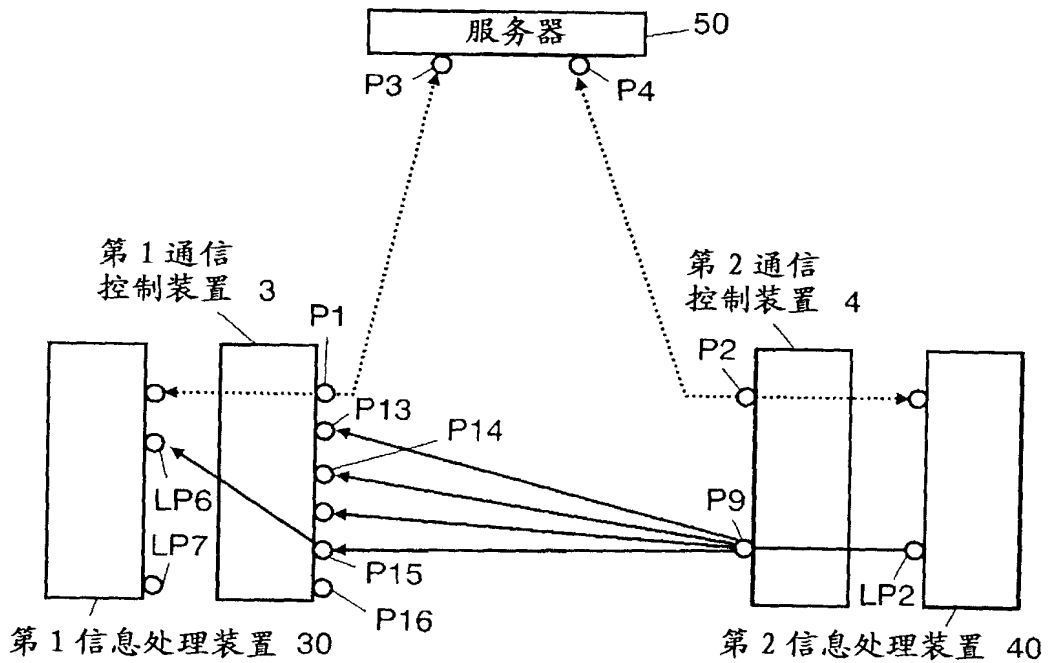


图 38

接收侧 发送侧	Full Cone NAT	R NAT	PR NAT	AS NAT	PS NAT
Full Cone NAT	O	O	O	O	Δ
R NAT	O	O	O	O	Δ
PR NAT	O	O	O	O	Δ
AS NAT	O	O	O	O	Δ
PS NAT	O	O	O	O	×

O: 能够连接
 Δ: 通过收发的交替能够连接
 ×: 不能连接

图 39

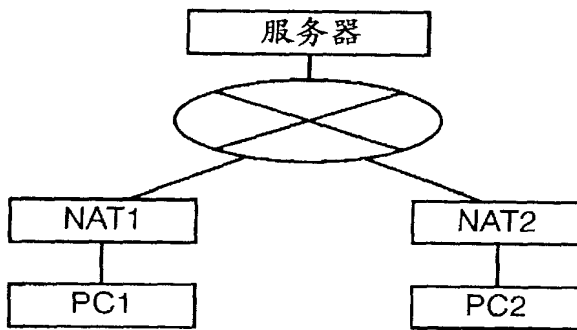


图 40

接收侧 发送侧	Full Cone NAT	R NAT	PR NAT	AS NAT	PS NAT
Full Cone NAT	O * 1	O * 1	O * 1	O * 2	O * 2
R NAT	O * 1	O * 1	O * 1	O * 2	O * 2
PR NAT	O * 1	O * 1	O * 1	O * 3	O * 3
AS NAT	O * 1	O * 1	O * 3	O * 3	O * 3
PS NAT	O * 1	O * 1	×	×	×

O: 能够连接
 ×: 不能连接

图 41