

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 29/14 (2006.01)

H04M 3/00 (2006.01)

H04M 3/26 (2006.01)

[21] 申请号 200780001996.6

[43] 公开日 2009年2月11日

[11] 公开号 CN 101366246A

[22] 申请日 2007.1.9

[21] 申请号 200780001996.6

[30] 优先权

[32] 2006.1.6 [33] JP [31] 001868/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/050090 2007.1.9

[87] 国际公布 WO2007/078008 日 2007.7.12

[85] 进入国家阶段日期 2008.7.7

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山崎康广

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

代理人 柳春雷

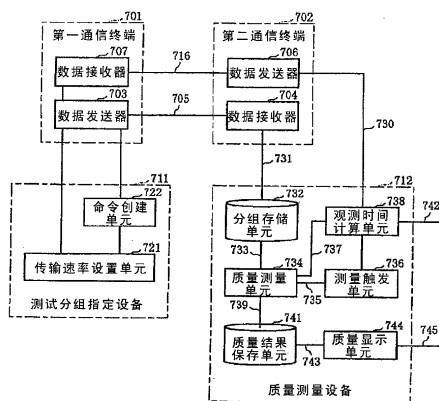
权利要求书 7 页 说明书 40 页 附图 11 页
按照条约第 19 条的修改 8 页

[54] 发明名称

传输路径质量测量设备、通信系统、质量测量方法和质量测量程序

[57] 摘要

本发明提供了利用其提高了对传输路径所执行的测量的结果的可靠性和准确度的一种通信质量测量设备、通信质量测量方法和通信质量测量程序，并且使得更容易在一个时间的测量的结果与另一个时间的测量的结果之间或者一个流与另一个流之间进行比较。该通信质量测量设备包括：质量测量单元(734)，基于通过传输路径传输的数据来测量传输路径的通信质量；观测时间计算单元(738)，计算用于保护质量测量单元(734)的观测时间的时间间隔；以及测量触发单元(736)，使得质量测量单元(734)以观测时间计算单元(738)所计算出的时间间隔启动测量。观测时间是保持质量测量单元(734)所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间。数据例如是被发送用于对传输路径的测试的数据。



1. 一种质量测量设备，包括：
质量测量单元，该单元基于通过传输路径传输的数据来测量所述传输路径的通信质量；
观测时间计算单元，该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔；以及
测量起动控制单元，该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计算单元计算出的所述时间间隔来起动测量，
其中，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间。
2. 根据权利要求 1 所述的质量测量设备，其中所述数据是被传输以用于测试所述传输路径的数据。
3. 根据权利要求 1 所述的质量测量设备，还包括：
数据存储单元，该单元存储从所述传输路径传输的数据，
其中所述观测时间计算单元确定所述时间间隔为如下时段：在该时段中，被存储在所述数据存储单元中的数据总量增加了预定量。
4. 根据权利要求 1 所述的质量测量设备，其中所述观测时间计算单元抽取在预定条件下通过所述传输路径传输的数据，估计所抽取的数据的数目达到预定的样本数目的时间，并将所估计的时间设置为所述时间间隔。
5. 根据权利要求 1 所述的质量测量设备，其中所述通信质量是针对通信量、数据丢失量、数据丢失率、延迟时间、延迟变化和延迟分布中的至少一个的质量。
6. 根据权利要求 1 所述的质量测量设备，其中，就所述测量准确度而言，测量结果的错误率和作为真实值落入具有所述错误率的间隔内的概率的置信间隔在预定的范围内。
7. 根据权利要求 1 所述的质量测量设备，其中，就所述测量准确度而言，被进行质量测量的样本的数目变得等于或大于某一数目。
8. 一种通信系统，包括：

传输路径，数据通过所述传输路径被传输；
分支设备，该分支设备使得流经所述传输路径的数据在中间出现分支；以及
被连接到所述分支设备的质量测量设备，
所述质量测量设备包括：
质量测量单元，该单元基于分支数据测量所述传输路径的通信质量；
观测时间计算单元，该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的
时间间隔；以及
测量起动控制单元，该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计算单元
计算出的所述时间间隔来起动测量，
其中，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的
预定测量准确度所需要的时间。

9. 一种通信系统，包括：

传输路径，数据通过所述传输路径被传输；
通过所述传输路径连接的第一和第二通信终端；
传输速率设置单元，该单元被连接到所述第一通信终端，并且设置通过
所述传输路径被传输的数据的传输速率；以及
被连接到所述第二通信终端的质量测量设备，
所述质量测量设备包括：
质量测量单元，该单元基于所述第二通信终端所接收到的数据来测量
所述传输路径的通信质量；
观测时间计算单元，该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间
的时间间隔；以及
测量起动控制单元，该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计算
单元计算出的所述时间间隔来起动测量，
其中，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量
的预定测量准确度所需要的时间。

10. 根据权利要求9所述的通信系统，其中：

所述观测时间计算单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的

时间间隔和传输速率以保持所述测量准确度，并且将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元，并且

所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

11. 一种通信系统，包括：

传输路径，数据通过所述传输路径被传输；

通过所述传输路径连接的第一和第二通信终端；

传输速率设置单元，该单元被连接到所述第一通信终端，并且设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率；

被连接到所述传输速率设置单元的质量测量设备；以及

被连接到所述第二通信终端的数据存储单元，

所述质量测量设备包括：

质量测量单元，该单元基于从所述数据存储单元发送并且被所述第一通信终端所接收到的数据来测量所述传输路径的通信质量；

观测时间计算单元，该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔；以及

测量起动控制单元，该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计算单元计算出的所述时间间隔来起动测量，

其中，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间，

所述观测时间计算单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔和传输速率以保持所述测量准确度，并且将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元，并且

所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

12. 根据权利要求 8 至 11 中的任一项权利要求所述的通信系统，其中所述数据是被传输以用于测试所述传输路径的数据。

13. 一种测试分组指定设备包括：

传输速率设置单元，该单元设置要通过传输路径传输的测试分组的传

输速率；

质量测量单元，该单元基于通过所述传输路径传输的测试分组来测量所述传输路径的通信质量；

观测时间计算单元，该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔；以及

测量起动控制单元，该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计算单元计算出的时间间隔来起动测量，

其中所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间，

所述观测时间计算单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔和所述测试分组的传输速率以保持所述测量准确度，并且将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元，并且

所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息设置通过所述传输路径传输的测试分组的传输速率。

14. 一种被质量测量设备所使用的质量测量方法，所述质量测量设备包括基于通过传输路径传输的数据来测量所述传输路径的通信质量的质量测量单元，

该质量测量方法包括：

计算用于保护观测时间的的时间间隔，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；以及

致使所述质量测量单元以计算出的时间间隔来起动测量。

15. 一种被用在通信系统中的质量测量方法，所述通信系统包括数据通过其被传输的传输路径、使得流经所述传输路径的数据在中间出现分支的分支设备以及基于从所述分支设备发送的分支数据来测量所述传输路径的通信质量的质量测量单元，

所述质量测量方法包括：

计算用于保护观测时间的的时间间隔，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；以及

致使所述质量测量单元以计算出的时间间隔来起动测量。

16. 一种被用在通信系统中的质量测量方法，所述通信系统包括：数据通过其被传输的传输路径；通过所述传输路径被连接的第一和第二通信终端；传输速率设置单元，其被连接到所述第一通信终端并设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率；以及质量测量设备，其被连接到所述第二通信终端并且包括基于所述第二通信终端所接收到的数据来测量所述传输路径的通信质量的质量测量单元，

所述质量测量方法包括：

计算用于保护观测时间的时间间隔，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；以及

致使所述质量测量单元以计算出的时间间隔来起动测量，

所述计算时间间隔和致使所述质量测量单元起动测量的步骤是在所述质量测量设备中执行的。

17. 根据权利要求 16 所述的质量测量方法，其中所述质量测量设备执行：

计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔和传输速率以保持所述测量准确度；

将关于所述传输速率的信息发送到所述传输速率设置单元；以及

致使所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息来设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

18. 一种被用在通信系统中的质量测量方法，所述通信系统包括：数据通过其被传输的传输路径；通过所述传输路径被连接的第一和第二通信终端；传输速率设置单元，其被连接到所述第一通信终端并设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率；被连接到所述第二通信终端的数据存储单元；以及质量测量设备，其被连接到所述传输速率设置单元并且包括基于从所述数据存储单元发送并被所述第一通信终端所接收到的数据来测量所述传输路径的通信质量的质量测量单元，

所述质量测量方法包括：

计算用于保护观测时间的的时间间隔，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；

致使所述质量测量单元以计算出的时间间隔来起动测量；

计算用于保护所述观测时间的的时间间隔和传输速率以保持所述测量准确度；

将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元；以及

致使所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息来设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

19. 根据权利要求 14 至 18 中的任一项权利要求所述的质量测量方法，其中所述数据是被传输以用于测试所述传输路径的数据。

20. 一种被用在测试分组指定设备中的质量测量方法，所述测试分组指定设备包括：传输速率设置单元，其设置通过传输路径传输的测试分组的传输速率；以及质量测量单元，其基于通过所述传输路径传输的测试分组来测量所述传输路径的通信质量，

所述质量测量方法包括：

计算用于保护观测时间的的时间间隔，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；

致使所述质量测量单元以计算出的时间间隔来起动测量；

计算用于保护所述观测时间的的时间间隔和传输速率以保持所述测量准确度；

将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元；以及

致使所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息来设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

21. 一种由用作质量测量设备的计算机执行的质量测量程序，所述质量测量设备测量通过传输路径传输的数据的通信质量，

该质量测量程序使得所述计算机执行：

质量测量功能，该功能基于通过所述传输路径传输的数据测量所述传输路径的通信质量；

观测时间计算功能，该功能计算用于保护观测时间的的时间间隔，所述观测时间是为了保持通过所述质量测量功能所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；以及

测量起动控制功能，该功能致使所述质量测量功能以所述观测时间计算功能计算出的时间间隔来起动测量。

22. 一种由用作测试分组指定设备的计算机执行的质量测量程序，所述测试分组指定设备设置要通过传输路径传输的测试分组的传输速率，所述质量测量程序使得所述计算机执行：

传输速率设置功能，该功能设置通过所述传输路径传输的测试分组的传输速率；

质量测量功能，该功能基于通过所述传输路径传输的测试分组来测量所述传输路径的通信质量；

观测时间计算功能，该功能计算用于保护观测时间的时间间隔，所述观测时间是为了保持通过所述质量测量功能所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；以及

测量起动控制功能，该功能致使所述质量测量功能以通过所述观测时间计算功能计算出的时间间隔来起动测量，

其中所述观测时间计算功能计算用于保护所述质量测量功能的观测时间的的时间间隔和所述测试分组的传输速率，以保持所述测量准确度，并且将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置功能，并且

所述传输速率设置功能基于关于所述传输速率的信息设置通过所述传输路径传输的测试分组的传输速率。

传输路径质量测量设备、通信系统、质量测量方法和质量测量程序

技术领域

本发明涉及测量诸如网络之类的传输路径的通信质量的质量测量设备，并且涉及用于保证网络上的通信质量的准确度的通信系统、质量测量方法和质量测量程序。

背景技术

在一个设备执行与另一设备的通信的情况下，常常存在关于连接那些设备的网络的质量的问题。在本说明书中，“网络的质量”表示作为有效速度的吞吐量、在被发送分组中的分组丢失量、分组丢失率、在传输中所引起的延迟时间、作为分组到达所需要的时间变化的抖动、分组在一个通信终端和另一通信终端之间往返通过所需要的时间 RTT（往返时间）、或分组延迟分布。

已经有了一些对于网络质量测量的建议。第一个传统的建议涉及被动类型的测量操作，其中流经网络的分组被捕获，并且流动分组的流量被测量（例如参见非专利文献 1）。

第二个传统的建议涉及主动类型的测量操作，其中测试分组被传输经过网络，以测量网络的分组丢失率（例如参见非专利文献 2）。

[非专利文献 1] Kiminori Sugauchi, Hidemitsu Higuchi, Kazuaki Tsuchiya 和 Jun Mizuno, “Traffic Monitoring Technique for High Traffic Networks”, Technical Report of IEICE, NS2003-312, IN2003-267 (2004-03), March 2004

[非专利文献 2] Masato Tsuru, Shuji Uetsuki, Yoshiaki Kitaguchi, Shinichi Nakagawa, Yuji Oie, “Experiments in Estimating Internal Packet Loss Rate Based on End-to-End Measurement”, Technical Report of IEICE, NS2001-226 (2002-03), March 2002

发明内容

本发明所要解决的问题

然而，在第一和第二个建议中所建议的被动类型的采样质量测量和主动类型的质量测量中，希望就在传输路径上所执行的测量的可靠性和准确度方面有进一步的提高。此外，在被动类型的采样质量测量和主动类型的质量测量中，要求质量测量设备能够容易地将在一个时间所得到的结果与在另一时间所得到的结果进行比较，或者将一个流与另一个流进行比较。

因此，本发明的一个目的在于提供一种质量测量设备，该设备可以在被动类型的采样质量测量操作或主动类型的质量测量操作中在传输路径上所执行的测量的结果方面具有更高的可靠性和准确度，以及提供一种通信系统、一种质量测量方法和质量测量程序。

本发明的另一个目的在于提供一种质量测量设备，该设备可以容易地在被动类型的采样质量测量操作或主动类型的质量测量操作中将在一个时间所得到的结果与在另一时间所得到的结果进行比较，或者将一个流与另一个流进行比较，以及提供一种通信系统、一种质量测量方法和质量测量程序。

解决这些问题的手段

本发明的质量测量设备包括：

质量测量单元，基于通过传输路径传输的数据来测量所述传输路径的通信质量；

观测时间计算单元，计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔；以及

测量起动控制单元，使得所述质量测量单元以所述观测时间计算单元所计算出的所述时间间隔来起动测量，

其中，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间。

本发明的通信系统包括：

传输路径，数据通过该传输路径被传输；

分支设备，该分支设备使得流经所述传输路径的数据在中间出现分

支；以及

被连接到所述分支设备的质量测量设备，

所述质量测量设备包括：

质量测量单元，基于分支数据测量所述传输路径的通信质量；

观测时间计算单元，计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的
时间间隔；以及

测量起动控制单元，使得所述质量测量单元以所述观测时间计算单元
所计算出的所述时间间隔来起动测量，

其中，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量
的预定测量准确度所需要的时间。

本发明的另一通信系统包括：

传输路径，数据通过该传输路径被传输；

通过所述传输路径连接的第一和第二通信终端；

传输速率设置单元，该单元被连接到所述第一通信终端，并且设置从
所述第一通信终端被传输的数据的传输速率；以及

被连接到所述第二通信终端的质量测量设备，

所述质量测量设备包括：

质量测量单元，基于所述第二通信终端所接收到的数据测量所述传输
路径的通信质量；

观测时间计算单元，计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的时
间间隔；以及

测量起动控制单元，使得所述质量测量单元以所述观测时间计算单元
所计算出的所述时间间隔来起动测量，

其中，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量
的预定测量准确度所需要的时间。

本发明的通信系统包括：

传输路径，数据通过该传输路径被传输；

通过所述传输路径连接的第一和第二通信终端；

传输速率设置单元，该单元被连接到所述第一通信终端，并且设置通

过所述传输路径被传输的数据的传输速率；

被连接到所述传输速率设置单元的质量测量设备；以及

被连接到所述第二通信终端的数据存储单元，

所述质量测量设备包括：

质量测量单元，基于从所述数据存储单元发送并且被所述第一通信终端所接收到的数据测量所述传输路径的通信质量；

观测时间计算单元，计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的时间间隔；以及

测量起动控制单元，使得所述质量测量单元以所述观测时间计算单元所计算出的所述时间间隔来起动测量，

其中，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间，

所述观测时间计算单元计算用于保护质量测量单元的观测时间的时间间隔和传输速率以保持测量准确度，并且将关于传输速率的信息发送给传输速率设置单元，并且

所述传输速率设置单元基于所述关于传输速率的信息设置通过传输路径被传输的数据的传输速率。

本发明的测试分组指定设备包括：

传输速率设置单元，设置要通过传输路径被传输的测试分组的传输速率；

质量测量单元，基于通过所述传输路径被传输的测试分组测量所述传输路径的通信质量；

观测时间计算单元，计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔；以及

测量起动控制单元，使得所述质量测量单元以所述观测时间计算单元所计算出的时间间隔来起动测量。

其中所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间，

所述观测时间计算单元计算用于保护质量测量单元的观测时间的的时间

间隔和测试分组的传输速率以保持测量准确度，并且将关于传输速率的信息发送给传输速率设置单元，并且

所述传输速率设置单元基于所述关于传输速率的信息设置通过传输路径被传输的数据的传输速率。

本发明的质量测量方法将被如下质量测量设备所使用，该质量测量设备包括基于通过传输路径被传输的数据来测量传输路径的通信质量的质量测量单元，

该质量测量方法包括：

计算用于保护保持质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的观测时间的的时间间隔；以及

使得质量测量单元以所计算出的时间间隔来起动测量。

本发明的另一质量测量方法将被用在如下通信系统中，该通信系统包括数据通过其被传输的传输路径、使得流经传输路径的数据在中间出现分支的分支设备以及基于从分支设备发送来的分支数据来测量传输路径的通信质量的质量测量单元，

该质量测量方法包括：

计算用于保护保持质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的观测时间的的时间间隔；以及

使得质量测量单元以所计算出的时间间隔来起动测量。

本发明的质量测量方法将被用在如下通信系统中，该通信系统包括数据通过其被传输的传输路径；通过该传输路径被连接的第一和第二通信终端；传输速率设置单元，被连接到第一通信终端并设置通过所述传输路径被传输的数据的传输速率；以及质量测量设备，该设备被连接到第二通信终端并且包括基于第二通信终端所接收到的数据来测量传输路径的通信质量的质量测量单元，

该质量测量方法包括：

计算用于保护保持质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的观测时间的的时间间隔；以及

使得质量测量单元以所计算出的时间间隔来起动测量，

所述计算时间间隔和使得所述质量测量单元启动测量是在质量测量设备中执行的。

本发明的质量测量方法将被用在如下通信系统中，该通信系统包括数据通过其被传输的传输路径；通过该传输路径被连接的第一和第二通信终端；传输速率设置单元，被连接到第一通信终端并设置通过所述传输路径被传输的数据的传输速率；被连接到第二通信终端的数据存储单元；以及质量测量设备，该设备被连接到第二通信终端并且包括基于第二通信终端所接收到的数据来测量传输路径的通信质量的质量测量单元，

该质量测量方法包括：

计算用于保护保持质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的观测时间的的时间间隔；

使得质量测量单元以所计算出的时间间隔来启动测量；

计算用于保护观测时间的的时间间隔和传输速率以保持测量准确度；

将关于传输速率的信息发送给传输速率设置单元；以及

使得传输速率设置单元基于关于传输速率的信息来设置通过传输路径被传输的数据的传输速率。

本发明的质量测量方法将被用在如下的测试分组指定设备中，该测试分组指定设备包括：传输速率设置单元，设置通过传输路径被传输的测试分组的传输速率；以及质量测量单元，基于通过传输路径被传输的测试分组来测量传输路径的通信质量，

该质量测量方法包括：

计算用于保护保持质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的观测时间的的时间间隔；

使得质量测量单元以所计算出的时间间隔来启动测量；

计算用于保护观测时间的的时间间隔和传输速率以保持测量准确度；

将关于传输速率的信息发送给传输速率设置单元；以及

使得传输速率设置单元基于关于传输速率的信息来设置通过传输路径被传输的数据的传输速率。

本发明的质量测量程序由作为质量测量设备的计算机执行，所述质量

测量设备测量通过传输路径被传输的数据的通信质量，

该质量测量程序使得该计算机执行：

质量测量功能，基于通过传输路径被传输的数据测量传输路径的通信质量；

观测时间计算功能，计算用于保护保持通过质量测量功能所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的观测时间的时间间隔；以及

测量起动控制功能，使得质量测量功能以所计算出的时间间隔来起动测量。

本发明的另一质量测量程序由作为测试分组指定设备的计算机执行，该测试分组指定设备设置要通过传输路径被传输的测试分组的传输速率，所述质量测量程序使得所述计算机执行：

传输速率设置功能，设置通过传输路径被传输的测试分组的传输速率；

质量测量功能，基于通过传输路径被传输的测试分组来测量传输路径的通信质量；

观测时间计算功能，计算用于保护保持通过质量测量功能所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的观测时间的时间间隔；以及

测量起动控制功能，使得质量测量功能以通过观测时间计算功能所计算出的时间间隔来起动测量，

其中观测时间计算功能计算用于保护质量测量功能的观测时间的时间间隔和测试分组的传输速率，以保持测量准确度，并且将关于传输速率的信息发送给传输速率设置功能，并且

传输速率设置功能基于关于传输速率的信息设置通过传输路径被传输的测试分组的传输速率。

本发明的效果

根据本发明，观测时间由观测时间计算单元确定，以保持质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度。因此，可以保证所得到的质量测量结果具有一定的准确度，并且在传输路径上执行的测量的结果可以具有更高的可靠性和准确度。

此外，可以更容易地将在一个时间所得到的结果与在另一时间所得到的结果进行比较，或者将一个流与另一个流进行比较。

附图说明

图 1 图示了能够执行根据本发明第一实施例的网络质量测量的通信系统的结构；

图 2 是示出了在根据第一实施例的通信系统中的网络质量测量处理的流程图；

图 3 示出了其中根据本发明第二实施例来执行网络质量测量的通信系统的结构；

图 4 是示出了在根据第二实施例的通信系统中的网络质量测量处理的流程图；

图 5 示出了其中根据本发明第三实施例来执行网络质量测量的通信系统的结构；

图 6 图示了根据第三实施例的测试分组指定设备和质量测量设备的结构；

图 7 是示出了在根据第三实施例的通信系统中的网络质量测量处理的流程图；

图 8 图示了能够执行根据本发明第四实施例的网络质量测量的通信系统的结构；

图 9 图示了计算机的示例结构；

图 10 图示了其中根据第一个传统建议通过被动类型的采样测量来执行网络质量测量的通信系统的结构；

图 11 是示意性地示出了根据第一个传统建议的质量测量设备的结构的框图；

图 12 是示出了要由根据第一个传统建议的质量测量设备执行的测量处理的流程图；

图 13 图示了其中根据第二个传统建议通过主动类型的质量测量来执行网络质量测量的通信系统的结构；

图 14 是图示了根据第二个传统建议的测试分组指定设备和质量测量设备的结构的框图；以及

图 15 是示出了根据第二个传统建议的通信系统中的网络质量测量处理的流程图。

标号说明

- 301、501、701 第一通信终端
- 302、502、702 第二通信终端
- 303、308、504、704、707 数据接收器
- 304、307、503、703、706 数据发射器
- 306 第一采样捕获设备
- 311 第二采样捕获设备
- 314、512、712 质量测量设备
- 322、522、732 分组存储单元
- 323、524、734 质量测量单元
- 324、526、736 测量触发单元
- 325、528、738 观测时间计算单元
- 511、711 测试分组指定设备
- 513、721 传输速率设置单元

具体实施方式

在对本发明的实施例进行描述之前，首先作为本发明的相关技术来描述两个通信系统。随后描述的本发明的实施例对以下通信系统进行了改变和修改。

[作为本发明的相关技术的通信系统]

图 10 到 12 图示了作为本发明的相关技术的第一通信系统。图 10 示出了为其执行网络质量测量的第一通信系统的结构。在该通信系统中，第一通信终端 101 和第二通信终端 102 之间的分组通信的质量被测量。第一采样捕获设备 106 作为分支设备（branching device）被放置在连接第一通信终端 101 的数据接收器 103 和第二通信终端 102 的数据发送单元 104 的通

信链路 105 上。此外，第二采样捕获设备 111 作为另一分支设备被放置在连接第一通信终端 101 的数据发送单元 107 和第二通信终端 102 的数据接收器 108 的通信链路 109 上。从第一和第二采样捕获设备 106 和 111 获得并被进行测量的分组 112 和 113 被输入到测量分组通信的质量的质量测量设备 114。

图 11 是第一通信系统中的质量测量设备 114 的结构的示意性视图。质量测量设备 114 包括分组存储单元 121，存储通过第一和第二采样捕获设备 106 和 111 所采样并捕获的分组 112 和 113；质量测量单元 122，分析被存储在分组存储单元 121 中的数据并测量被存储数据的质量；测量触发单元 123，向质量测量单元 122 通知质量分析的定时；质量结果保存单元，存储质量测量单元 122 所执行的质量测量的结果；以及质量显示单元 126，将由质量结果保存单元 124 所保存的质量测量结果作为结果显示信号 125 输出到显示器（未示出）等。

这里，质量测量单元 122 被设计为测量网络的质量，或测量由相同的发送终端或接收终端和协议等的组合所确定的流的质量。测量触发单元 123 被设计为接收从在质量测量设备 114 外部的系统输入的观测间隔设置信息 127。

在该第一通信系统中，流经连接图 10 中所示的第一和第二通信终端 101 和 102 的网络的分组被质量测量设备 114 捕获，以起动操作。作为通过第一和第二采样捕获设备 106 和 111 输入的数据的分组被分组存储单元 121 接收，并且与数据获得时间一起被存储。

测量触发单元 123 参考由用户在起动测量操作之前所设置的观测间隔设置信息 127 所确定的观测间隔时间。每当经过观测间隔时间时，测量触发单元 123 就通知质量测量单元 122 起动质量测量。每当接收到来自测量触发单元 123 的质量测量起动命令 131 时，质量测量单元 122 起动质量计算。通过基于在前一测量之后从分组存储单元 121 获得的数据测量质量来执行质量计算，或者如果就在刚刚起动操作之后，则通过基于在起动质量测量操作之后所接收到的数据测量质量来执行质量计算。

在该第一通信系统中所执行的质量测量被设计为测量数据量，并且质

量测量单元 122 根据以下的等式 (1) 来执行计算。在等式 (1) 中，“n”表示被采样并捕获的数据集合的数目，并且“s”表示采样概率。

$$(\text{通信数据的估计量}) = n/s \dots\dots (1)$$

在等式 (1) 中，数据集合的数目“n”表示在所有被接收的数据都是目标数据 (subject data) 的情况下在整个线路中的被捕获的数据通信的估计量。在只有接收数据中的特定流的数据是目标数据的情况下，数据集合的数目“n”表示流经线路的流的通信数据的估计量。当在第一通信系统中，质量测量单元 122 所执行的质量测量过程结束时，指示计算结果的数据 133 被记录在质量结果保存单元 124 中。在计算被终止之后，质量测量单元 122 中止操作，直到从测量触发单元 123 发出下一个质量测量起动命令 131 为止。

质量显示单元 126 以系统所指定的定时将存储在质量结果保存单元 124 中的质量测量结果输出到显示器等。系统所指定的定时可以用设备所提前设置的固定时间间隔来表示，或者可以用通信量等于或超过特定值或者等于或变得小于特定值这样的事件的时间来表示。

图 12 是示出了该质量测量设备 114 所要执行的测量操作的流程图。质量测量设备 114 具有执行存储在记录介质 (未示出) 中的控制程序的 CPU (中央处理单元)，以执行一系列测量过程。以下结合图 11 进行说明。首先，质量测量设备 114 设置观测间隔 T_a ，质量测量起动命令 131 以该间隔被输出 (步骤 S201)。之后，测量过程起动 (步骤 S202)。作为第一和第二采样捕获设备 106 和 111 所捕获的数据的分组 112 和 113 被存储在质量测量设备 114 中的分组存储单元 121 中。

在步骤 S203 中，计算时间 T_b 被记录，在该时间，质量测量起动命令 131 从质量触发单元 123 被发送到质量测量单元 122。在计算时间 T_b 被记录之后，质量测量过程开始 (步骤 S204)。在该质量测量过程中，基于在前一测量之后所得到的数据执行质量测量，或者如果是在刚刚起动操作之后则基于在起动质量测量之后所接收到的数据执行质量测量。该第一通信系统中的质量测量基于数据量而被执行，并且根据等式 (1) 的计算被执行。

在所有被接收的数据都是目标数据的情况下，在根据等式（1）的计算中的数据集合的数目“n”表示通过整个线路被捕获的通信数据的估计量。在只有接收数据中的特定流是目标数据的情况下，数据集合的数目“n”表示流经线路的流的通信数据的估计量。

当步骤 S204 的质量计算结束时，作为计算结果的数据 133 被记录在质量结果保存单元 124 上。在计算完成之后，质量测量单元 122 中止操作，直到从测量触发单元 123 发出下一个质量测量起动命令 131 为止，并且前进到步骤 S205。

在步骤 S205 中，确定测量操作是否已完成。更具体而言，如果存在从系统发出的测量停止命令，则质量测量过程被停止（是），并且测量被终止（结束）。如果不存在从系统发出的测量停止命令（步骤 S205 中为“否”），则操作前进到步骤 S206。

在步骤 S206 中，执行要由测量触发单元 123 执行的操作的一部分。通过将观测间隔 T_a 和上一次质量测量被起动的计算时间 T_b 相加所得到的值被设置为下一质量测量起动时间。因此，在步骤 S206 中，操作被中止，直到当前时间超过通过将计算时间 T_b 与观测间隔 T_a 相加所得到的值为止。当到了该时间时，质量测量起动命令 131 被发送给质量测量单元 122。在该过程之后，步骤 S203 的过程被执行。

图 13 到 15 图示了第二通信系统。图 13 图示了其中网络质量测量被执行的第二通信系统的结构。在图 13 中，与图 10 中所示的那些组件相同的组件用与图 10 中相同的标号来表示，并且这里省略对这些组件的说明。在图 13 中所示的系统中，在第一通信终端 101 和第二通信终端 102 之间测量分组通信的质量。

在第二通信系统中，测试分组指定设备 141 被连接到第一通信终端 101，并且质量测量设备 142 被连接到第二通信终端 102。测试分组指定设备 141 被设计为发送测试分组发送命令 143。根据测试分组发送命令 143，第一通信终端 101 的数据发送单元 107 发送测试分组 144。接收到测试分组 144 之后，第二通信终端 102 使得质量测量设备 142 基于作为数据串所接收的分组来估计从第一通信终端 101 到第二通信终端 102 的网络的

质量。质量估计的结果被作为结果信息 146 被发送到测试分组指定设备 141，并且被显示在显示器（未示出）上。

图 14 更详细地图示了第二通信系统中的测试分组指定设备 141 和质量测量设备 142。测试分组指定设备 141 包括确定分组传输速率的传输速率设置单元 154 和将从传输速率设置单元 154 输出的命令发送给第一通信终端 101 的命令创建单元 155。数据发送单元 107 和 104 可以发送除测试分组指定设备 141 所指定的分组以外的分组。数据接收器 103 和 108 可以接收除测试分组以外的分组。

质量测量设备 142 包括：分组存储单元 157，存储数据接收器 108 所接收到的分组；质量测量单元 158，基于存储在分组存储单元 157 中的数据对分组的数目进行计数，以测量质量；测量触发单元 159，向质量测量单元 158 发送测量起动命令；质量结果保存单元 160，记录并保存质量测量单元 158 所计算出的结果；以及质量显示单元 161，将质量结果保存单元 160 所保存的结果作为结果信息 146 输出到诸如显示器之类的另一设备（未示出）。观测间隔设置信息 163 被输入到测量触发单元 159。

在第二通信系统中，测试分组指定设备 141 被设计为确定测试分组（数据）流经网络的传输速率，并且向命令创建单元 155 通知传输速率。命令创建单元 155 指示第一通信终端 101 的数据发送单元 107 以传输速率设置单元 154 所指定的传输速率发送测试分组 144。数据发送单元 107 随后以所指定的传输速率发送测试分组 144。

第二通信终端 102 的数据接收器 108 接收从第一通信终端 101 的数据发送单元 107 发送的测试分组 144。接收的结果被存储在质量测量设备 142 的分组存储单元 157 中。

测量触发单元 159 参考用户在起动测量之前所设置的观测间隔设置信息 163，并且每当经过观测间隔时间时，通过质量测量起动命令 162 通知质量测量单元 158 起动质量测量。每当从测量触发单元 159 发送质量测量起动命令 162 时，质量测量单元 158 就起动质量计算。质量测量单元 158 基于在前一测量之后从分组存储单元 157 所得到的数据来执行质量测量。在刚刚起动操作之后，质量测量单元 158 基于在起动质量测量之后所接收

到的数据来执行质量测量。

在第二通信系统中所执行的质量测量被设计为测量分组丢失，并且执行根据以下等式（2）的计算。在等式（2）中，“n1”表示数据发送分组根据来自测试分组指定设备 141 的指令在网络内发送的测试分组的数目，并且“n2”表示被数据接收器 108 接收并被存储在分组存储单元 157 中的测试分组的数目。

$$(\text{分组丢失量}) = n1 - n2 \dots\dots (2)$$

在所有被接收的数据都是目标数据的情况下，等式（2）中所使用的测试分组的数目“n1”和“n2”表示在整个线路中被捕获的通信数据的估计量。在只有接收数据中的特定流的数据是目标数据的情况下，测试分组的数目“n1”和“n2”分别表示该流经线路的流的通信数据的估计量。就时间而言，在测试起动之后被发送的测试分组的总数被计数的情况下，测量从测试起动开始的质量。在前一测量结束之后被发送的测试分组的数目被计数的情况下，在前一测量的结束和当前测量之间所引起的分组丢失被测量。此外，可以通过将根据等式（2）所得到的值“n1-n2”除以值 n1 计算分组丢失率。

当质量测量单元 158 所执行的质量测量过程结束时，计算结果被记录在质量结果保存单元 160 中。在质量测量单元 158 的计算结束时，质量测量单元 158 中止操作，直到从测量触发单元 159 发出下一个质量测量起动命令为止。

质量显示单元 161 以系统所指定的定时将被存储在质量结果保存单元 160 中的质量测量结果输出到显示器等。系统所指定的定时可以用设备所提前设置的固定时间间隔来表示，或者可以用通信量等于或超过特定值或者等于或变得小于特定值这样的事件的时间来表示。

图 15 是示出了要在第二通信系统中执行的网络质量测量操作的流程图。在该通信系统中，在测量操作起动之前，按照其执行质量测量的观测间隔 T_a 被设置在质量测量设备 142 的测量触发单元 159 中（步骤 S221）。在步骤 S221 的过程之后，测量过程起动（步骤 S222）。在该过程中，传输速率由测试分组指定设备 141 中的传输速率设置单元 154 确

定，并且命令创建单元 155 将传输速率发送给第一通信终端 101 中的数据发送单元 107。随后，测试分组 144 的传输以所指定的速率被起动。在测试起动过程被执行时，测试分组 144 到达第二通信终端 102，并且数据接收器 108 所接收到的分组被存储在质量测量设备 142 的分组存储单元 157 中。

在步骤 S223 中，质量测量起动命令 162 从测量触发单元 159 被发送到质量测量单元 158 的计算时间 T_b 被记录，这是测量触发单元 159 所要执行的操作的一部分。在计算时间 T_b 被记录之后，质量测量过程起动，并且操作前进到步骤 S224。

在步骤 S224 中，质量测量单元 158 执行质量测量过程。在该过程中，基于在前一测量之后从分组存储单元 157 所得到的数据来执行质量测量，或者如果在刚刚起动操作之后则基于在起动质量测量之后所接收到的数据来执行质量测量。第二通信系统中的质量测量基于分组丢失量被执行，并且根据等式 (2) 的计算被执行。

在所有被接收的数据都是目标数据的情况下，该计算中所使用的测试分组的数目“ n_1 ”和“ n_2 ”分别表示在整个线路中被捕获的通信数据的估计量。在只有接收数据中的特定流的数据是目标数据的情况下，测试分组的数目“ n_1 ”和“ n_2 ”分别表示该流经线路的流的通信数据的估计量。就时间而言，在测试起动之后被发送的测试分组的总数被计数的情况下，测量从测试起动开始的质量。在前一测量结束之后被发送的测试分组的数目被计数的情况下，在前一测量的结束和当前测量之间所引起的分组丢失被测量。此外，可以通过将根据等式 (2) 所得到的值“ n_1-n_2 ”除以值 n_1 计算分组丢失率。当步骤 S224 的质量计算过程结束时，计算结果被记录在质量结果保存单元 160 中。在质量测量单元 158 的计算结束时，质量测量单元 158 中止操作，直到从测量触发单元 159 发出下一个质量测量起动命令 162 为止。

在步骤 S225 中，驱动测量操作是否已经完成。更具体而言，如果存在从系统发出的测量停止命令，则质量测量过程被停止（是），并且这一系列过程被终止（结束）。如果不存在从系统发出的测量停止命令（步骤

S225 中为“否”），则操作前进到步骤 S226。

在步骤 S226 中，执行要由测量触发单元 159 执行的操作的一部分。通过将观测间隔 T_a 和上一次质量测量被起动的计算时间 T_b 相加所得到的值被设置为下一质量测量起动时间。因此，在步骤 S226 中，操作被中止，直到当前时间超过下一个质量测量起动时间为止。当到了该时间时，测量触发单元 159 将质量测量起动命令 162 发送给质量测量单元 158。在该步骤 S226 的过程之后，操作前进到步骤 S223。

在以上本发明的相关技术中，通过基于经采样所得到的数据执行统计计算来执行第一通信系统中的被动类型的采样测量。以这种方式，作为初始被生成的分组的完全被捕获的分组的质量被估计。

在第二通信系统中的主动类型的质量测量中，测试分组被发送给网络，并且诸如通过网络所接收的测试分组的数目和间隔的变化之类的特性被记录。这些被记录的特性以统计的方式被处理，以估计网络中的质量。

然而，在存在以上相关技术的情况下，仍存在以下应被解决的问题。

针对以上相关技术的第一个问题是测量设备所执行的质量测量结果的准确度是不确定的。更具体而言，在第一和第二通信系统中，质量的测量是基于统计计算的。根据所测量的值所估计出的质量是由对目标的采样量来统计确定的。在第一通信系统的情况下，采样量是所得到的分组的数目“ n ”。在第二通信系统中，采样量等于分组丢失量 ($n_1 - n_2$)。然而，在第一和第二通信系统中，都是以提前设置的观测间隔来测量质量的。因此，存在这样的问题，即直到执行了实际的质量测量时才能清楚测量准确度。

针对以上相关技术的第二个问题是测量设备所执行的质量测量的结果的准确度每次都会发生变化。如上所述，在第一和第二通信系统中，基于统计计算来执行质量测量。虽然从所测得的值估计出的质量是由目标的采样量统计确定的，但是结果是以提前确定的测量间隔（时间间隔）而被计算的。因此，每次经过观测间隔时间时目标的样本数目都会发生变化，并且相应地质量测量的结果的准确度每次都会变化。

针对这些相关技术的第三个问题是难以将在质量测量操作中所测得的

相同检查项的时间序列元素彼此相比较，并且难以将某个流的质量测量的结果与其他质量测量的结果相比较。如上所述，在第一和第二通信系统中，基于统计计算来执行质量测量。此外，结果是以预定的测量间隔而被计算的。因此，难以使用相同的标准来评估具有不同样本数目的对象，测量是基于这些样本的。例如，根据中心极限理论（依据该理论，不管人口的分布如何，人口的样本平均都是由正态分布确定的），统计上很明显地在样本数目、等式（3）所表示的错误率和置信间隔（confidence interval）之间存在如等式（4）所表示的错误率。因此，即使从一个样本估计出的分组流速率与从 100 个样本估计出的分组流速率具有相同的预期值，从预期值得到的错误率和置信间隔也是彼此不同的。这里，“错误率”指作为高于或低于预期值的错误所允许的百分数，而“置信间隔”指真实值落在错误率间隔中的概率。例如，如果存在在预期值为 100、错误率为 50% 并且置信间隔为 70% 的情况下所得到的流量和在预期值为 90、错误率为 10% 并且置信间隔为 90% 的情况下的流量，则难以确定哪一个原本是较大的。

（错误率） = （（真实值） - （样本数目/采样概率）） / （真实值） (3)

（错误率） ≤ （置信系数） / （样本数目） × 1/2 (4)

这里，置信系数是由置信间隔确定的系数。

最后，针对这些相关技术的第四个问题是在用于通过经网络发送测试分组来测量质量的第二通信系统中所执行的主动类型的测量导致了网络上的过度负载。在第二通信系统中，测试分组传输速率是固定的。因此，即使得到了统计上足够的数据量，也还是以高于所需要的传输速率的传输速率来执行通信，因为传输速率未被改变。

接下来，描述本发明的实施例。

为了解决上述针对相关技术的问题，根据本发明实施例的质量测量是通过以下方法来执行的，该方法即存储通过被动或主动类型的测量所观测到的数据，并且基于提前计算的观测准确度来统计地或动态地确定从数据存储装置获得数据并执行质量测量的观测间隔。在该测量计算中，观测时

间被确定以保证特定的质量。以这种方式，可以保证质量测量的结果具有特定的准确度。此外，也更容易将在一个时间所得到的结果与在另一时间所得到的结果进行比较，或者将一个流与另一个流进行比较。

在所接收的数据是分组的情况下，质量计算所基于的信息可以是在所接收的数据中的特定集合中所包含的分组的数目、过去和当前质量测量的结果或者从外部输入的信息。

可以利用任何方法来计算观测时间，只要可以保证特定的质量即可。例如，观测间隔可以被计算得到，以得到可以保证预定的置信系数和预定的错误率的样本数目。该计算方法的示例用以下的等式（5）来表示：

$$(\text{观测时间}) > ((\text{置信系数}) / (\text{错误率}))^2 / (\text{样本数目}) \dots\dots (5)$$

这里，样本数目可以通过不断地观测被存储在存储接收数据的部件中的样本的数目来确定，或者可以通过基于过去的质量信息来预测在下一个单位时间内所观测到的样本的数目来确定。

这里，样本被用于得到目标的质量。如果执行流速率测量，则对分组的数目进行计数，而如果执行分组丢失测量，则对分组丢失的量进行测量。

在测试分组的数据可以像在主动类型的测量的情况下那样被调节的情况下，传输速率以及观测时间被调节以保持所需要的准确度。如果所需要的观测时间较长，则传输速率被设得更高以缩短观测时间并保证准确度。此外，可以通过在固定观测时间的情况下改变传输速率来保证所需要的观测准确度。或者，计算可以得到所需要的观测准确度和可允许的观测时间的传输速率，并且相应地调节该传输速率以将在网络中流动的测试分组的数目减少到所要求的最小数目。

以下是参考附图对本发明的实施例的详细描述。

[第一实施例]

图 1 示出了可以根据本发明的第一实施例来测量网络质量的通信系统的结构。在该通信系统中，第一通信终端 301 和第二通信终端 302 之间的分组通信的质量被测量。第一采样捕获设备 306 作为分支设备被放置在连接第一通信终端 301 的数据接收器 303 和第二通信终端 302 的数据发送单

元 304 的通信链路 305 上。此外，第二采样捕获设备 311 作为另一分支设备被放置在连接第一通信终端 301 的数据发送单元 307 和第二通信终端 302 的数据接收器 308 的通信链路 309 上。从第一和第二采样捕获设备 306 和 311 获得并被进行测量的分组 312 和 313 被输入到测量分组通信的质量的质量测量设备 314。

质量测量设备 314 包括分组存储单元 322，存储通过第一和第二采样捕获设备 306 和 311 所采样并捕获的分组 312 和 313；质量测量单元 323，分析被存储在分组存储单元 322 中的数据以测量网络的质量和通过相同的发送终端或接收终端与协议等的组合所确定的流等的质量；测量触发单元 324，向质量测量单元 323 通知质量分析的定时；观测时间计算单元 325，基于从质量测量单元 323 所得到的过去的结果来计算测量间隔，以确定下一个观测时间；质量结果保存单元 326，存储质量测量单元 323 所执行的质量测量的结果；以及质量显示单元 328，将由质量结果保存单元 326 所保存的质量测量结果作为结果显示信号 327 输出到显示器（未示出）等。分组存储单元 322 可以不被设置在质量测量设备 314 中。质量测量设备 314 可以被放置在除了分组存储单元 322 的质量测量设备 314 与第一和第二采样捕获设备 306 和 311 之间，或者可以被设在第一和第二采样捕获设备 306 和 311 中的每一个中。

本实施例的质量测量设备 314 包括 CPU（未示出）和存储预定的控制程序（质量测量程序）的记录介质（未示出）。构成该设备的每个组件的至少一部分可以用软件来实现。更具体而言，控制程序被存储在诸如图 9 中所示的计算机中的硬盘之类的盘设备 803 中，并且该控制程序由执行图 2 中的流程图所示的过程的 CPU 805 来执行。执行该控制程序所必需的数据被存储在诸如 RAM 之类的存储器 806 中。必要的信息通过诸如键盘之类的输入单元 802 被输入。用于保证测量准确度的准确度信息 329 通过输入单元 802 被输入。标号 801 指示连接各个组件的总线。用于保证测量准确度的准确度信息 329 可以被存储在盘设备 803 中。

质量测量设备 314 捕获在连接第一通信终端 301 和第二通信终端 302 的网络中流动的数据，然后启动用于质量测量的过程。通过第一和第二采

样捕获设备 306 和 311 输入的数据与相应的数据获取时间一起被存储在分组存储单元 322 中。

观测时间计算单元 325 预先设置用于保证测量准确度的准确度信息 329。在该实施例中，可以利用各种传统的方法，只要能够保证所需要的测量准确度即可。例如，样本数目被提前设置，并且样本的数目达到样本数目所需要的时间被设置为测量时间，以保证特定的准确度。以这种方式，其中存储在分组存储单元 322（也作为数据存储单元）中的数据量增加了预定量的时间段被设置为用于保护质量测量单元的测量时间的时间间隔。

在另一示例中，错误率和置信间隔被设置，并且准确度被确定以使得错误率和置信间隔落在特定的范围内。用于保持准确度的观测时间可以被设置为用于保护特定的准确度的时间。基于提前设置的准确度信息，以及质量测量单元 323 所计算出的过去的的质量信息或者存储在分组存储单元 322 中的特定分组的数目，计算用于保持所设置的准确度的观测时间等。计算示例包括以下的第一到第六计算方法。

<第一计算方法>

第一计算方法涉及常规计算技术、诸如 UDP（用户数据报协议）、TCP（传输控制协议）和 RTP（实时传输协议）之类的协议、分组丢失量、分组流速率等。

根据第一计算方法的观测时间用以下的等式（6）来表示：

（观测时间）>（（置信系数）/（错误率））²/（相应分组的数目）……（6）

<第二计算方法>

第二计算方法被用于针对 TCP 分组丢失的计算，并且观测时间 t 用以下的等式（7）来表示：

$$t \geq \frac{\left(\frac{d}{E}\right)^2 \cdot RTT}{1 - \sum_{j=0}^{k-1} \frac{\left(s\sqrt{\frac{8}{3bp}}\right)^j}{j!} e^{-\left(s\sqrt{\frac{8}{3bp}}\right)}} \sqrt{\frac{2b}{3p}} \dots\dots (7)$$

在等式（7）中，“s”表示采样概率，“b”表示 TCP 延迟 ACK（传

输控制协议延迟确认) 参数, “p”表示分组丢失率, “d”表示置信系数, “E”表示错误率, 以及 RTT 表示往返时间。如果 RTT 不能被直接计算, 则可以根据吞吐量来估计 RTT。

<第三计算方法>

第三计算方法被用于针对 TCP 吞吐量的计算, 并且观测间隔用以下的等式 (8) 来表示:

(观测间隔) = (接收到一个 ACK 号码的时间) - (接收到另一 ACK 号码的时间) (8)

<第四计算方法>

第四计算方法被用于针对 TCP 吞吐量的计算, 并且观测间隔用以下的等式 (9) 来表示。

(观测间隔) = (接收到一个序列号码的时间) - (接收到另一序列号码的时间) (9)

这里, 第三和第四计算方法用于基于分组获取时间来确定观测间隔。通过将观测间隔设置为等于 ACK 号码或序列号码与两个分组之间的间隔之间的差的时间, 可以确定准确的 TCP 吞吐量。然而, 在通信中, 分组获取间隔是变化的。因此, 在提前确定观测间隔的第一和第二个传统建议中, 该计算方法不能被使用。如果使用了该计算方法, 则分组获取时间和固定的测量间隔之间的差就会出现错误。通过像本发明一样改变测量间隔, 可以正确的确定 TCP 吞吐量。

按照上述方式, 观测时间计算单元 325 计算出测量间隔, 并将结果通知给测量触发单元 324。基于被通知的观测间隔, 测量触发单元 324 计算下一个观测时间。当所指定的观测时间到来时, 测量触发单元 324 将质量测量起动命令 331 发送给质量测量单元 323 以起动质量测量。每当质量测量起动命令 331 从测量触发单元 324 被发送时, 质量测量单元 323 就起动质量计算过程。在该质量计算过程中, 质量测量单元 323 基于在前一测量之后从分组存储单元 322 得到的数据来执行质量测量, 并且如果是在刚刚起动测量操作之后执行质量计算过程, 则基于在起动质量测量之后所得到的数据来执行质量测量。质量测量是针对数据量执行的。更具体而言, 使

用如传统情况下的等式（1）、等式（10）或等式（11）或者利用与采样有关的传统质量测量方法来执行针对分组流速率或分组丢失的质量测量。

<第五计算方法>

第五计算方法被用于针对 TCP 吞吐量的计算，并且分组流速率用以下的等式（10）来表示：

（分组流速率） = （流的 ACK 号码） - （该流的另一 ACK 号码） (10)

<第六计算方法>

第六计算方法被用于针对 TCP 吞吐量的计算，并且分组流速率用以下的等式（11）来表示。

（分组流速率） = （流的序列号码） - （流的另一序列号码） (11)

当利用以上第一到第六计算方法之一的质量测量单元 323 的质量计算过程结束时，作为计算结果的数据被记录在质量结果保存单元 326 上。在质量计算过程之后，质量测量单元 323 中止操作，直到从测量触发单元 324 再次发送质量测量起动命令 331 为止。

在系统指定的定时处，质量显示单元 328 将存储在质量结果保存单元 326 中的质量测量结果作为结果显示信号 327 输出到诸如显示器之类的设备。系统所指定的定时可以是设备所提前设定的时间间隔，或者可以是例如当通信量超过预定值或变得小于预定值时所发生的事件。

接下来，描述图 1 中所示的通信系统的质量测量设备 314 所要执行的质量测量操作。

图 2 示出了在根据第一实施例的通信系统中要在网络上执行的质量测量操作的流程图。在该通信系统中，用于保证测量准确度的准确度信息 329 在测量操作起动之前被输入到质量测量设备 314 的时间计算单元 325（步骤 S401）。可以利用用于保证测量准确度的任何类型的方法。

测量准确度的示例可以用所获得的样本的数目超过预定样本数目所需要的并且保证特定的准确度的时间。在另一示例中，错误率和置信间隔被设置为测量准确度，并且保持测量准确度所需要的观测时间可以被设置为

保证特定的准确度的时间。

在用于保证测量准确度的准确度信息 329 被输入之后，测量起动处理被执行以起动测量（步骤 S402）。在测量起动过程之后，作为第一和第二采样捕获设备 306 和 311 所捕获的数据的分组 312 和 313 被存储在质量测量设备 314 中的分组存储单元 322 中。

在步骤 S403 中，执行测量触发单元 324 所要执行的操作的一部分。这里，质量测量起动命令 331 从测量触发单元 324 被发送到质量测量单元 323 的时间被记录为计算时间 T_b 。在计算时间 T_b 被记录之后，质量测量过程被起动。

在步骤 S404 中，质量测量单元 323 执行质量测量过程。在该过程中，基于在前一测量之后从分组存储单元 322 得到的数据执行质量测量。然而，如果该过程是在刚刚起动操作之后被执行的，则基于在质量测量操作起动之后所接收到的数据执行质量测量。在第一实施例中所执行的质量测量例如涉及数据量或分组丢失量。因此，使用如传统情况下所使用的等式（1）、等式（10）或等式（11）或者利用与采样有关的传统质量测量方法来执行针对分组流速率或分组丢失的质量测量。

当质量测量单元 323 所执行的质量测量过程结束时，作为计算结果的数据被记录在质量结果保存单元 326 中。在完成了质量计算过程之后，质量测量单元 323 中止操作，直到从测量触发单元 324 发送下一个质量测量起动命令 331 为止。

步骤 S405 的过程由观测时间计算单元 325 执行。基于过去的质量测量结果、从分组存储单元 322 提供的信息和提前被输入的用于保证测量准确度的准确度信息 329，观测时间计算单元 325 根据等式（6）到（9）执行计算，以确定在下一质量计算之前所需要的观测间隔 T_c 。观测时间计算单元 325 随后将结果发送给测量触发单元 324。

在步骤 S406 中，确定测量操作是否结束。如果存在从系统发出的测量停止命令，则质量测量操作被停止（是），并且测量被终止（结束）。如果不存在从系统发出的测量停止命令（步骤 S406 中为“否”），则操作前进到步骤 S407。

步骤 S407 的过程作为测量触发单元 324 的操作的一部分而被执行。在该过程中通过将上一质量测量的计算时间 T_b 与观测时间计算单元所计算出的观测间隔 T_c 相加所得到的值被设置为下一个质量测量起动时间。当该时间到来时，质量测量起动命令 331 被发送到质量测量单元 323。在质量测量起动命令 331 被发送之后，操作前进到步骤 S403。

在第一实施例中，上述操作是由质量测量设备 314 执行的。现在与图 10 到 15 中所示的传统技术进行对比。利用传统技术，观测间隔是固定的。因此，存在这样的可能性，即计算质量测量所基于的样本数目随着不同的观测时间或流而变化。结果，就出现了如下问题：（1）测量设备所执行的质量测量的结果的准确度不清楚；以及（2）测量设备所执行的质量测量的结果的准确度每次都会变化。此外，还存在以下问题：（3）难以按年月日次序来比较测量设备所测得的相同的质量检查项目，或者难以准确地将一个流的质量测量结果与另一个流的质量测量结果相比较。

另一方面，在本发明的第一实施例中，观测间隔可以被改变以实现质量测量结果的固定准确度。因此，根据某种评估标准，可以保证质量测量结果的特定准确度。可以利用任何类型的保证方法。例如，可以简单地利用预定的样本数目来保证准确度，或者可以利用预定的错误率和预定的置信间隔来保证准确度。在该实施例中，根据某种评估标准来保证测量结果的准确度，以使得（1）测量结果的准确度可以被提前预测；（2）测量结果的准确度可以在每次测量操作之前被预测；以及（3）可以更容易地按年月日次序比较测量设备所测得的相同的质量检查项，或者准确地将一个流的质量测量结果与另一个流的质量测量结果相比较。

在第一实施例中，第一和第二采样捕获设备 306 和 311 被放置在连接第一通信终端 301 和第二通信终端 302 的线路之间，但是本发明并不局限于这种结构。更具体而言，只要从通信终端被发送的分组可以通过采样被捕获，那么第一和第二采样捕获设备 306 和 311 中的每一个都可以被放置在路由器或交换机中，并且分组采样可以通过路由器或交换机被执行。此外，可以不将第一和第二采样捕获设备 306 和 311 放置在网络外部，并且利用被放置在发送和接收分组的通信端（下文中被称为十个 END 终端）

来采样并捕获目标分组。

此外，可以利用各种方法来向质量测量设备发送所采样的分组。例如，可以制作通过采样得到的分组的备份并发送这些备份。也可以将通过采样捕获的分组的多个部分集中到一个分组中，并将该分组经由网络输入到质量测量设备。

虽然在第一实施例中质量测量被执行以测量分组的质量，但是本发明并不局限于此。例如，可以将本发明应用于测量网络中的各种数据流（例如帧或信元）的质量的质量测量设备。

虽然在第一实施例中描述了测量实时线路质量的质量测量设备，但是本发明并不局限于此。例如，本发明可以被应用于基于所存储的过去的的数据来测量线路质量的设备。此外，在第一实施例中，观测时间计算单元 325 基于过去的的质量计算的结果来计算观测间隔或观测时间。然而，也可以基于存储在分组存储单元 322 中的信息或者从系统外部提供的信息来计算观测时间。

[第二实施例]

图 3 示出了可以根据本发明的第二实施例测量网络质量的通信系统的结构。在该通信系统中，第一通信终端 501 和第二通信终端 502 之间的分组通信的质量被测量。为了便于说明，要对从第二通信终端 502 的数据发送单元 506 被发送到第一通信 501 的数据接收器 507 的分组执行的质量测量在图中未被示出，并且这里省略了关于其的说明，因为要执行的是对经由网络（未示出）从第一通信终端 501 的数据发送单元 503 被发送到第二通信终端 502 的数据接收器 504 的测试分组 505 的质量测量。数据发送单元 503 可以发送除了测试分组 505 以外的分组，并且数据接收器 504 可以接收除了测试分组 505 以外的分组。

在该通信系统中，发出发送测试分组 505 的指令的测试分组指定设备 511 被连接到第一通信终端 501，并且测量作为测试分组 505 的数据串的质量的质量测量设备 512 被连接到第二通信终端 502。测试分组指定设备包括确定传输速率的传输速率设置单元 513，和根据从传输速率设置单元 513 发送的指令 514 来向第一通信终端 501 发送命令 515 的命令创建单元

516。

本实施例的质量测量设备 512 具有 CPU（未示出）和存储预定的控制程序（质量测量程序）的记录介质（未示出）。构成该设备的每个组件的一部分可以用软件来实现，并且对于测试分组指定设备 511 也是如此。控制程序被存储在诸如图 9 中所示的计算机中的硬盘之类的盘设备 803 中，并且控制程序由执行图 4 中的流程图中所示的过程的 CPU 805 执行。执行控制程序所必需的数据被存储在诸如 RAM 之类的存储器 806 中。必需的数据通过诸如键盘之类的输入单元 802 被输入。用于保证测量准确度的准确度信息 329 通过输入单元 802 被输入。标号 801 指示连接各个组件的总线。用于保证测量准确度的准确度信息 329 可以被存储在盘设备 803 中。盘设备 803 可以用作数据存储单元 322。也可以具有一个用作第二通信终端和质量测量设备的计算机。

质量测量设备 512 包括分组存储单元 522，输入并存储第二通信终端 502 的数据接收器 504 所接收到的分组 521。关于存储在分组存储单元 522 中的分组的存储数据 523 被输入到质量测量单元 524 中。质量测量单元 524 被连接到测量触发单元（用作测量起动控制单元）526、观测时间计算单元 528 和质量结果保存单元 531，测量触发单元 526 向质量测量单元 524 输出质量起动命令 525，观测时间计算单元 528 基于质量测量单元 524 所执行的过去的测量的结果 527 来计算观测间隔并确定下一个观测时间，质量结果保存单元 531 存储质量测量单元 524 所计算出的结果 529。准确度设置信息 532 从外部被输入到观测时间计算单元 528。质量结果保存单元 531 所保存的质量测量结果 533 被发送到质量显示单元 534，并且结果信息 535 从质量显示单元 534 被发送到诸如测试分组指定设备 511 等之类的外部设备以在显示器（未示出）上显示结果信息 535。分组存储单元 522 可以不被设置在质量测量设备 512 中。质量测量设备 512 可以被设在第二通信终端 502 中。或者，质量测量设备 512 可以被放置在第二通信终端 502 和不包括数据存储单元 522 的质量测量设备 512 之间。质量测量设备 512 和第二通信终端 502 可以被集成到具有通信功能和质量测量功能的一个设备中。

在第二实施例中，测试分组指定设备 511 被设计为确定作为数据的测试分组 505 流经第一通信终端 501 和第二通信终端 502 之间的网络（未示出）的传输速率，并通过指令 514 将该传输速率通知给命令创建单元 516。命令创建单元 516 将命令 515 输出到第一通信终端 501 的数据发送单元 503，以按照传输速率设置单元 513 所指定的传输速率来发送测试分组 505。第一通信终端 501 的发送单元 503 随后以指定的传输速率发送测试分组。

第二通信终端 502 的数据接收器接收从第一通信终端 501 的数据发送单元 503 发送的测试分组 505。接收到的分组 521 被存储在质量测量设备 512 的分组存储单元 522 中。

质量测量设备 512 的观测时间计算单元 528 提前将所要保证的准确度设置为设置信息 532。在该实施例中，可以利用各种传统的方法，只要可以保证准确度即可。例如，样本数目被提前设置，并且样本的数目达到样本数目所需要的时间被设置为观测时间，以保证特定的准确度。在另一示例中，错误率和置信间隔被设置为期望准确度，并且用于保持准确度的观测时间可以被设置为用于保证特定的准确度的时间。

基于作为设置信息 532 被输入的准确度信息、质量测量单元 524 所计算出的过去的的质量信息以及存储在分组存储单元 522 中的特定分组的数目，观测时间计算单元 528 计算用于保持所设置的准确度的观测间隔。该计算的具体示例已参考等式（6）到（9）进行了描述。观测时间计算单元 528 所计算出的观测间隔作为观测间隔结果 536 被发送到测量触发单元 526。

基于作为观测间隔结果 536 被通知的观测间隔，测量触发单元 526 计算下一个计算时间。在计算出观测时间之后，测量触发单元 526 向质量测量单元 524 发送测量起动命令 525。每当从测量触发单元 525 发送测量起动命令 525 时，质量测量单元 524 就起动质量计算过程。在该质量计算过程中，基于在前一测量之后从分组存储单元 522 得到的数据来执行质量测量。如果是在刚刚起动操作之后执行质量计算过程，则基于在起动操作之后所接收到的数据来执行质量测量。质量测量是针对数据量执行的。更具

体而言，使用如传统情况之一中的等式（1）、等式（10）或等式（11）或者利用与采样有关的传统质量测量方法来执行针对分组流速率或分组丢失的质量测量。

当质量测量单元 524 的质量计算过程结束时，作为计算结果 529 的数据被记录在质量结果保存单元 531 中。在质量计算过程之后，质量测量单元 524 中止操作，直到从测量触发单元 526 发送下一个测量起动命令 525 为止。

按照系统所指定的定时，质量显示单元 534 读取存储在质量结果保存单元 531 中的质量测量结果 533，并将结果信息 535 输出到诸如显示器之类的设备（未示出）中。系统所指定的定时可以是设备所提前设定的时间间隔，或者可以是例如当通信量等于或超过预定值，或者等于或变得小于预定值时所发生的事件。

图 4 示出了在根据第二实施例的通信系统中要对网络执行的质量测量操作的操作流程。现在参考图 3 和图 4 描述质量测量操作。在图 3 中所示的通信系统中，关于所要保证的准确度的信息在测量操作起动之前作为设置信息 532 被设置在观测时间计算单元 528 中（步骤 S601）。

步骤 S602 的过程等价于测量起动过程。响应于来自图 3 中的测试分组指定设备 511 的传输速率设置单元 513 的指令 514，第一通信终端 501 以基于根据来自命令创建单元 516 的命令 515 被发送给第一通信终端 501 的数据发送单元 503 的传输速率所确定的速率开始发送测试分组 505。当步骤 S602 的过程被执行时，测试分组 505 被发送给第二通信终端 502，并且数据接收器 504 将所接收到的分组 521 存储在质量测量设备 512 的分组存储单元 522 中。

在步骤 S603 中，执行要由测量触发单元 526 执行的操作的一部分。这里，测量起动命令 525 从测量触发单元 526 被发送到质量测量单元 524 的时间被记录为计算时间 T_b 。在计算时间 T_b 被记录之后，质量测量单元 524 的质量测量过程被起动（步骤 S604）。

在步骤 S604 的质量测量过程中，基于在前一测量之后从分组存储单元 522 得到的数据来执行质量测量。然而，如果是在刚刚起动操作之后执

行该过程，则基于在起动质量测量操作之后所接收到的数据来执行测量。该第二实施例中执行的质量测量例如涉及数据量或分组丢失量。因此，使用等式（10）或（11）或传统情况下所使用的等式（1），或者利用与采样有关的传统质量测量方法，来执行针对分组流速率或分组丢失率的质量测量。当质量计算过程结束时，计算结果 529 被发送到并被记录在质量结果保存单元 531 上。在完成质量计算过程之后，质量测量单元 524 中止操作，直到从测量触发单元 526 发送下一个测量起动命令 625 为止，并且操作进行到步骤 S605。

步骤 S605 的过程由观测时间计算单元 528 执行。基于过去的质量测量结果、从分组存储单元 522 提供的信息和作为设置信息 532 被提前输入的所保证的准确度信息，观测时间计算单元 528 根据等式（6）到（9）之一执行计算，以确定在下一质量计算之前所需要的观测间隔 T_c 。观测时间计算单元 528 随后将结果作为观测间隔结果 536 发送到测量触发单元 526，并且操作前进到步骤 S606。

在步骤 S606 中，确定测量操作是否结束。如果存在来自系统的测量停止命令，则质量测量操作被停止（是），并且一系列质量测量过程被终止（结束）。如果不存在来自系统的测量停止命令（步骤 S606 中为“否”），则操作前进到步骤 S607。

步骤 S607 的过程作为测量触发单元 526 的操作的一部分而被执行。在步骤 S607 中，中止过程被执行。更具体而言，由于通过将上一质量测量起动的计算时间 T_b 与观测间隔 T_c 相加所得到的值表示下一质量测量起动时间，所以操作被中止，一直到当前时间超过该值为止。当该时间已经到来时，测量触发单元 526 将测量起动命令 525 发送到质量测量单元 524。操作随后前进到步骤 S603。

在第二实施例中，上述操作主要是由质量测量设备 512 执行。现在与传统技术进行对比。利用传统技术，观测间隔是固定的。因此，存在这样的可能性，即计算质量测量所基于的样本的数目随着不同的观测时间或流而变化。结果，就出现了如下问题：（1）测量设备所执行的质量测量的结果的准确度不清楚；以及（2）测量设备所执行的质量测量的结果的准

确度每次都会变化。此外，还存在以下问题：（3）难以按年月日次序来比较测量设备所测得的相同的质量检查项目，或者难以准确地将一个流的质量测量结果与另一个流的质量测量结果相比较。

另一方面，在本发明的第二实施例中，观测间隔可以被改变以实现质量测量结果的固定准确度。因此，根据某种评估标准，可以保证质量测量结果的特定准确度。可以利用任何类型的保证方法。例如，可以简单地利用预定的样本数目来保证准确度，或者可以利用预定的错误率和预定的置信间隔来保证准确度。在该实施例中，根据某种评估标准来保证测量结果的准确度，以使得（1）测量结果的准确度可以被提前预测；（2）测量结果的准确度可以在每次测量操作之前被预测。此外，（3）可以更容易地按年月日次序比较测量设备所测得的相同的质量检查项，或者准确地将一个流的质量测量结果与另一个流的质量测量结果相比较。

在第二实施例的通信系统中，第一通信终端 501 和第二通信终端 502 经由网络被连接到彼此，并且被放置在测试分组指定设备 511 和质量测量设备 512 之间，如图 3 中所示。然而，本发明并不局限于此结构。从第一通信终端 501 被发送到第二通信终端 502 的分组可以通过采样被路由器或交换机捕获。

此外，要在末端终端处而非网络内观测的分组也可以通过采样被捕获。此外，可以利用各种方法将被采样的分组发送到质量测量设备。例如，可以制作通过采样所得到的分组的备份，并发送这些备份。也可以将通过采样所得到的分组的多个部分集合到一个分组中，并将该分组经由网络输入到质量测量设备。

虽然在第二实施例中质量测量被执行以测量分组的质量，但是本发明并不局限于此。例如，可以将本发明应用于测量网络中的各种数据流（例如帧或信元）的质量的质量测量设备。

虽然在第二实施例中描述了测量实时线路质量的质量测量设备，但是本发明并不局限于此。例如，本发明可以被应用于基于所存储的过去的的数据来测量线路质量的设备。此外，在第二实施例中，观测时间计算单元 528 基于过去的的质量计算的结果来计算观测间隔或观测时间。然而，也可

以基于存储在分组存储单元 522 中的信息或者从系统外部提供的信息来计算观测时间。

[第三实施例]

图 5 示出了其中可以根据本发明的第三实施例执行网络质量测量的通信系统的结构。在该通信系统中，第一通信终端 701 和第二通信终端 702 之间的分组通信的质量被测量。为了便于说明，要对从第二通信终端 702 的数据发送单元 706 被发送到第一通信终端 701 的数据接收器 707 的分组执行的质量测量在图中未被示出，并且这里省略了关于其的说明，因为要执行的是对从第一通信终端 701 的数据发送单元 703 被发送到第二通信终端 702 的数据接收器 704 的测试分组 705 的质量测量。数据发送单元 703 可以发送除了测试分组 705 以外的分组，并且数据接收器 704 可以接收除了测试分组 705 以外的分组。数据发送单元 706 也可以发送除了质量结果通知 716 以外的分组，并且数据接收器 707 可以接收除了质量结果通知 716 以外的分组。

在该通信系统中，发出发送测试分组 705 的指令的测试分组指定设备 711 被连接到第一通信终端 701，并且测量作为测试分组 705 的数据串的质量的质量测量设备 712 被连接到第二通信终端 702。测试分组指定设备 711 向第一通信终端 701 的数据发送单元 703 发送测量指令 713。根据测量指令 713，数据发送单元 703 将测试分组 705 发送到第二通信终端 702 的数据接收器 704。

本实施例的质量测量设备 712 具有 CPU（未示出）和存储预定的控制程序（质量测量程序）的记录介质（未示出）。构成该设备的每个组件的一部分可以用软件来实现，并且对于测试分组指定设备 711 也是如此。控制程序被存储在诸如图 9 中所示的计算机中的硬盘之类的盘设备 803 中，并且控制程序由执行图 7 中的流程图所示的过程的 CPU 805 执行。执行控制程序所必需的数据被存储在诸如 RAM 之类的存储器 806 中。必需的数据通过诸如键盘之类的输入单元 802 被输入。用于保证测量准确度的准确度信息 329 通过输入单元 802 被输入。标号 801 指示连接各个组件的总线。用于保证测量准确度的准确度信息 329 可以被存储在盘设备 803 中。

盘设备 803 可以用作数据存储单元 732。也可以具有一个用作第二通信终端和质量测量设备的计算机。

质量测量设备 712 基于来自第二通信终端 702 的数据接收器 704 的质量通知 714 来测量测试分组 705 的质量，并将结果 715 发送到第二通信终端 702 的数据发送单元 706。数据发送单元 706 将其作为质量结果通知 716 发送给第一通信终端 701。第一通信终端 701 的数据接收器 707 接收质量结果通知 716，并将其作为质量结果信息 717 发送到测试分组指定设备 711。以这种方式，测试分组指定设备 711 可以接收到关于测试分组 705 的质量结果通知。如后面将描述的，质量测量设备 712 还将关于测试分组 705 的传输速率的信息发送到分组指定设备 711。

图 6 图示了根据第三实施例的测试分组指定设备和质量测量设备。测试分组指定设备 711 包括基于来自后面将要描述的质量测量设备 712 的信息来确定传输速率的传输速率设置单元 721，以及将该传输速率发送到第一通信终端 701 的命令创建单元 722。

质量测量设备 712 包括分组存储单元 732，输入并存储第二通信终端 702 的数据接收器 704 所接收到的分组 731。关于存储在分组存储单元 732 中的分组的存储数据 733 被输入到质量测量单元 734。质量测量单元 734 被连接到测量触发单元（用作测量起动控制单元）736、观测时间计算单元 738 和质量结果保存单元 741。测量触发单元 736 向质量测量单元 734 输出测量起动命令 735。基于质量测量单元 734 的过去的结果 737，观测时间计算单元 738 计算观测间隔，并确定下一个观测时间。观测时间计算单元 738 还向第二通信终端 702 的数据发送单元 706 发送传输速率信息 730，以将关于测试分组 705 的传输速率的信息发送给测试分组指定设备 711 的传输速率设置单元 721。后面将会描述，传输速率根据等式 (12) 来确定。质量结果保存单元 741 存储质量测量单元 734 所计算出的结果 739。在结果 739 中，关于准确度和测量间隔的设置信息 742 从外部被输入到观测时间计算单元 738。质量结果保存单元 741 将其中所保存的质量测量结果 743 发送给质量显示单元 744。质量显示单元 744 将结果信息 745 发送到测试分组指定设备 711，并且结果信息 745 被显示在显示器

(未示出)上。当然也可以将结果信息 745 发送到除测试分组指定设备 711 以外的设备,并且在该设备上显示结果信息 745。分组存储单元 732 可以不被设在质量测量设备 712 中。质量测量设备 732 可以被设在第二通信终端 702 中。或者,质量测量设备 732 可以被放置在第二通信终端 702 与不具有分组存储单元 732 的质量测量设备 712 之间。质量测量设备 712 和第二通信终端 702 可以被集成到具有通信功能和质量测量功能的一个设备中。

测试分组指定设备 711 的传输速率设置单元 721 将关于质量测量设备 712 中的时间计算单元 738 所确定的传输速率的传输速率信息 730 发送给第二通信终端 702 的数据发送单元 706。从数据发送单元 706 发送的传输速率信息 730 所构成的分组被从第二通信终端 702 发送,并被经由网络(未示出)连接到第二通信终端 702 的第一通信终端 701 的数据接收器 707 接收。在数据发送单元 703 中要使用的传输速率随后被确定。以这种方式,关于传输速率的信息被发送到传输速率设置单元 721,并且命令创建单元 722 指示第一通信终端 701 的数据发送单元 703 以传输速率设置单元 721 所指定的传输速率发送测试分组。数据发送单元 703 随后以所指定的传输速率发送测试分组 705。

第二通信终端 702 的数据接收器 704 接收从第一通信终端 701 的数据发送单元 703 发送的测试分组 705。所接收到的分组 721 被存储在质量测量设备 712 的分组存储单元 732 中。

观测时间计算单元 738 提前将所要保证的准确度设置为设置信息 742。在该实施例中,可以利用各种传统的方法,只要可以保证测量准确度即可。例如,样本数目被提前设置,并且样本的数目达到该样本数目所需要的时间被设置为观测时间,以保证特定的准确度。在另一示例中,错误率和置信间隔被设置为期望准确度,并且用于保持准确度的观测时间可以被设置为用于保证特定的准确度的时间。基于被提前设置的准确度信息、质量测量单元 734 所计算出的过去的的质量信息以及存储在分组存储单元 732 中的特定分组的数目,用于保持所设置的准确度的观测间隔被计算。该计算的具体示例可以参考等式(6)到(9)。

观测时间计算单元 738 计算用于设置观测时间的观测间隔，并将结果发送到测量触发单元 736。一般而言，在样本数目、观测时间和传输速率之间建立如以下的等式（12）所表示的关系。因此，观测时间计算单元 738 可以利用一种观测时间计算方法，利用该方法估计观测预定数目的样本的观测时间，以通过基于当前传输速率和每单位时间所得到的样本数目（基于预定的通信量、分组丢失量、抖动等）执行根据等式（12）的计算来保持所需要的准确度。此外，为了保证准确度，在第三实施例中，不仅观测间隔被改变，而且传输速率也被改变并确定。因此，在计算出用于保持所需要的准确度的样本数目之后，基于等式（12）确定观测时间和传输速率。所确定的观测时间被发送到测量触发单元 736，并且传输速率依次经由第二通信终端 702、网络 and 第一通信终端 701 被发送到测试分组指定设备 711 的传输速率设置单元 721。

$$(\text{观测时间}) \times (\text{传输速率}) = (\text{变量}\alpha) \times (\text{样本数目}) \dots\dots (12)$$

等式（12）的右边项表示所要保证的观测准确度。如果该右边项的值是相同的，则准确度就是相同的。例如，在观测时间为 1 秒且传输速率为 5Mbps 的情况下和在观测时间为 5 秒且传输速率为 1Mbps 的情况下，得到了相同的准确度。因此，如果传输速率是固定的，则调整观测时间以使得右边项变得等于或大于特定值。如果观测时间是固定的，则调整传输速率以使得右边项变得等于或大于特定值。当然，也可以使用传输速率和观测时间两者作为设置参数。

在主动类型测量的情况下，用于测试的额外分组在网络中流动，因此一般而言应当优选较低的传输速率。然而，如果设置了较小的值，则用于达到相同的观测准确度的观测时间就变得 longer。例如，诸如“一天”之类的极端值是无意义的，因为其太长了。存在关于所需要的颗粒大小和测量结果的指示（上限），但是这些值随着所要测试的网络应用而变化。鉴于此，观测时间和传输速率被确定以满足等式（12）的右边项。

基于来自观测时间计算单元 738 的观测间隔通知，测量触发单元 736 计算下一个观测时间。当所指定的观测时间到来时，测量触发单元 736 向质量测量单元 734 发送测量起动命令 735。每当测量起动命令 735 从测量

触发单元 736 被发送时，质量测量单元 734 就起动质量计算。在质量计算过程中，基于在前一测量之后从分组存储单元 732 得到的数据来执行质量测量。如果在刚刚起动操作之后执行质量计算过程，则基于在起动操作之后所接收到的数据来执行质量测量。质量测量是针对数据量执行的。更具体而言，使用如传统情况之一中的等式 (1)、等式 (10) 或等式 (11) 或者利用与采样有关的传统质量测量方法来执行针对分组流速率或分组丢失的质量测量。当质量测量过程结束时，计算结果 739 被发送到并被记录在质量结果保存单元 741 中。在质量计算过程之后，质量测量单元 734 中止操作，直到从测量触发单元 736 发送下一个测量起动命令 735 为止。

按照系统所指定的定时，质量显示单元 744 接收存储在质量结果保存单元 741 中的质量测量结果 743，并输出结果信息 745。该结果信息 745 被发送到测试分组指定设备 711，并被显示在显示器（未示出）上。系统所指定的定时可以是设备所提前设定的时间间隔，或者可以是例如当通信量等于或超过预定值，或者等于或变得小于预定值时所发生的事件。

图 7 示出了在根据第三实施例的通信系统中要对网络执行的质量测量操作的操作流程。现在参考图 6 和图 7 描述质量测量操作。在图 6 中所示的通信系统中，指示所要保证的准确度和测量间隔 T_a 的设置信息 742 在测量操作起动之前被设置在观测时间计算单元 738 中（步骤 S801）。

步骤 S802 的过程等价于测量起动过程。从数据发送单元 706 到第二通信终端 702 的测试分组 705 的传输以所指定的速率被起动。当该过程被执行时，测试分组 705 被发送给第二通信终端 702，并且数据接收器 704 将这些分组存储在质量测量设备 712 的分组存储单元 732 中。在步骤 S802 的过程被执行之后，操作前进到步骤 S803。

在步骤 S803 中，执行要由测量触发单元 736 执行的操作的一部分。这里，测量起动命令 735 从测量触发单元 736 被发送到质量测量单元 734 的时间被记录为计算时间 T_b 。在计算时间 T_b 被记录之后，步骤 S804 的质量测量过程被起动。

步骤 S804 的质量测量过程由质量测量单元 734 执行。在该操作中，基于在前一测量之后从分组存储单元 732 得到的数据来执行质量测量。然

而，如果是在刚刚起动操作之后执行该过程，则基于在起动质量测量操作之后所接收到的数据来执行测量。

该第三实施例中所执行的质量测量例如涉及数据量或分组丢失量。因此，使用等式（10）或（11）或传统情况下所使用的等式（1），或者利用与采样有关的传统质量测量方法，来执行针对分组流速率或分组丢失的质量测量。当质量计算过程结束时，计算结果 739 被发送到并被记录在质量结果保存单元 741 上。在完成质量计算过程之后，质量测量单元 734 中止操作，直到从测量触发单元 736 发送下一个测量起动命令 735 为止。

步骤 S805 的过程由观测时间计算单元 738 执行。基于过去的质量测量结果、从分组存储单元 732 提供的信息和作为设置信息 742 被提前输入的所保证的准确度信息，观测时间计算单元 738 根据等式（6）到（9）之一执行计算，以确定以当前的传输速率在下一质量计算之前所需要的观测间隔 T_c 。此外，根据等式（12）所表示的关系，观测时间计算单元 738 确定新的观测间隔 T_c 和新的传输速率。如果观测时间太长，则使得传输速率更高，以使得即使在观测时间较短时也能保证特定的准确度。这里所确定的观测间隔 T_c 被发送给测量触发单元 736。传输速率信息 730 经由第二通信终端 702、网络 and 第一通信终端 701 被发送到测试分组指定设备 711 的传输速率设置单元 721。

在步骤 S806 中，确定测量操作是否结束。如果存在来自系统的测量停止命令（是），则质量测量操作被停止并结束。如果不存在来自系统的测量停止命令（步骤 S806 中为“否”），则操作前进到步骤 S807。

步骤 S807 的过程作为测量触发单元 736 的操作的一部分而被执行。通过将上一质量测量起动的计算时间 T_b 与观测间隔 T_c 相加所得到的值表示下一质量测量起动时间。因此，操作被中止，直到当前时间超过该值为止。当该中止时间已经过去时，测量触发单元 736 将测量起动命令 735 发送到质量测量单元 734。

在步骤 S808 中，观测时间计算单元 738 所确定的传输速率经由第二通信终端 702、网络 and 第一通信终端 701 被发送到传输速率设置单元 721。随后，新的传输速率被确定。在该过程之后，操作前进到步骤 S802。

在第三实施例中，上述过程由测试分组指定设备 711 和质量测量设备 712 执行。现在将根据第三实施例的质量测量操作与传统技术进行对比。利用传统技术，观测间隔是固定的。因此，存在这样的可能性，即计算质量测量所基于的样本的数目随着不同的观测时间或流而变化。结果，就出现了如下问题：（1）测量设备所执行的质量测量的结果的准确度不清楚；以及（2）测量设备所执行的质量测量的结果的准确度每次都会变化。此外，还存在以下问题：（3）难以按年月日次序来比较测量设备所测得的相同的质量检查项目，或者难以准确地将一个流的质量测量结果与另一个流的质量测量结果相比较。

另一方面，在本发明的第三实施例中，观测间隔可以被改变以实现质量测量结果的固定准确度。因此，根据某种评估标准，可以保证质量测量结果的特定准确度。可以利用任何类型的保证方法。例如，可以简单地利用预定的样本数目来保证准确度，或者可以利用预定的错误率和预定的置信间隔来保证准确度。在该实施例中，根据某种评估标准来保证测量结果的准确度，以使得（1）测量结果的准确度可以被提前预测；（2）测量结果的准确度可以在每次测量操作之前被预测。此外，（3）可以更容易地按年月日次序比较测量设备所测得的相同的质量检查项，或者准确地将一个流的质量测量结果与另一个流的质量测量结果相比较。

在该第三实施例中，利用观测时间和传输速率两者来执行用于保证观测准确度的调整。如果所需要的观测时间较长，则可以通过提高传输速率来缩短观测时间，以保证准确度。此外，可以通过固定观测时间而改变传输速率来保证必要的观测准确度。此外，在可允许的观测时间内可以达到的必要的观测准确度和传输速率被计算，并且传输速率被调整以最小化要通过网络传输的测试分组的量。

在第三实施例的通信系统中，第一通信终端 701 和第二通信终端 702 经由网络被连接到彼此，并且被放置在测试分组指定设备 711 和质量测量设备 712 之间，如图 5 中所示。然而，本发明并不局限于此结构。从第一通信终端 701 被发送到第二通信终端 502 的分组可以通过采样被路由器或交换机捕获，只要在通过采样可以捕获到分组的地方执行观测即可。

此外，要在末端终端处而非网络内观测的分组也可以通过采样被捕获。此外，可以利用各种方法将被采样的分组发送到质量测量设备。例如，可以制作通过采样所得到的分组的备份，并发送这些备份。也可以将通过采样所捕获的分组的部分集合到一个分组中，并将该分组经由网络输入到质量测量设备。

虽然在第三实施例中质量测量被执行以测量分组的质量，但是本发明并不局限于此。例如，可以将本发明应用于测量网络中的各种数据流（例如帧或信元）的质量的质量测量设备。

虽然在第三实施例中描述了测量实时线路质量的质量测量设备，但是本发明并不局限于此。例如，本发明可以被应用于基于所存储的过去的的数据来测量线路质量的设备。此外，在第三实施例中，观测时间计算单元 738 基于过去的的质量计算的结果来计算观测间隔或观测时间。然而，也可以基于存储在分组存储单元 732 中的信息或者从系统外部提供的信息来计算观测时间。

如上所述，根据该实施例，到保证预定准确度的样本量所需要的时间和测试分组传输速率被计算。在时间间隔和测试分组传输速率可变的情况下执行质量测量。因此，测量结果的准确度可以被提前预测。

此外，根据该实施例，观测间隔和测试分组传输速率被使得为可变的，以保证特定的准确度。因此，在每个观测间隔中，测量结果的准确度都可以被预测。

此外，根据该实施例，观测间隔和测试分组传输速率可以被改变，以使得要彼此相比较的样本量和准确度被保持在相同的水平。因此，更容易以年月日的次序比较相同的被测量的质量检查项目，并且更容易准确地将一个流的质量测量结果与另一个流的质量测量结果相比较。

此外，根据该实施例，可以利用观测间隔和测试分组传输速率来调整保证准确度所需要的样本数目。因此，在对观测间隔有限制并且不能够任意地设置观测间隔的情况下，可以通过调整传输速率来保证测量结果的准确度。此外，在对测试分组传输速率有限制并且不能够任意地设置测试分组传输速率的情况下，可以通过调整观测间隔来保证测量结果的准确度。

此外，通过在以可允许的观测时间能够保持必要的观测准确度的范围内，将测试分组传输速率调整为最小值，可以使要通过网络传输的测试分组的数目最少。按照这种方式，可以在不对网络施加额外的负载的情况下执行质量测量。

[第四实施例]

图 8 图示了其中根据本发明的第四实施例来执行网络质量测量的通信系统的结构。在该通信系统中，除去图 6 中所示的第三实施例的通信系统的分组存储单元 732 以外的质量测量设备的组件被设置在测试分组指定设备 751 中，如图 8 中所示。测试分组指定设备 751 不同于图 6 中所示的测试分组指定设备 711，包括质量测量单元 734、测量触发单元（用作测量起动控制单元）736、观测时间计算单元 738、质量结果保存单元 741 和质量显示单元 744 以及传输速率设置单元 721 和命令创建单元 722。测试分组指定设备 751 中的各个组件按照与在第三实施例中所描述的测试分组指定设备 711 和质量测量设备 712 的相应组件相同的方式工作。

在该实施例中，第二通信终端 702 的数据接收器 704 所接收到的分组 731 被存储在分组存储单元 732 中，并且关于被存储分组的被存储数据 733 经由第二通信终端 702 的数据发送单元 706 和第一通信终端 701 的数据接收器 707 被输入到质量测量单元 734。质量测量单元 734 被连接到测量触发单元 736、观测时间计算单元 738 以及质量结果保存单元 741。测量触发单元 736 将测量起动命令 735 输出到质量测量单元 734。基于质量测量单元 734 的过去的结果 737，观测时间计算单元 738 计算观测间隔，以确定下一个观测时间。观测时间计算单元 738 随后将关于测试分组 705 的传输速率的信息发送到测试分组指定设备 711 的传输速率设置单元 721。

测试分组指定设备 751 和第一通信终端 701 可以被集成到具有通信功能、测试分组指示功能和质量测量功能的一个设备中。这里，通过将图 6 中所示的质量测量设备 712（去除分组存储单元 732）与测试分组指定设备 711 集成起来形成测试分组指定设备 751。然而，图 6 中所示的质量测量设备 712（去除分组存储单元 732）可以作为与图 6 中所示的测试分组

指定设备 711 相独立的设备而被提供。

本实施例的测试分组指定设备 751 具有 CPU（未示出）和存储预定的控制程序的记录介质（未示出）。构成该设备的每个组件的一部分可以用软件来实现。控制程序被存储在诸如图 9 中所示的计算机中的硬盘之类的盘设备 803 中，并且控制程序由 CPU 805 执行。执行控制程序所必需的数据被存储在诸如 RAM 之类的存储器 806 中。必需的数据通过诸如键盘之类的输入单元 802 被输入。用于保证测量准确度的准确度信息 742 通过输入单元 802 被输入。标号 801 指示连接各个组件的总线。用于保证测量准确度的准确度信息 742 可以被存储在盘设备 803 中。也可以包括一个计算机，用作第一通信终端和测试分组指定设备。

利用根据第四实施例的结构所获得的效果与利用根据第三实施例的结构所获得的效果是相同的。

如第一到第四实施例中所描述的，包括质量测量单元 734、测量触发单元 736、观测时间计算单元 738、质量结果保存单元 741 和质量显示单元 744 的质量测量设备可以经由分支设备被放置在第一通信终端和第二通信终端之间。或者，质量测量设备可以被放置在第二通信终端那一侧，或者放置在第一通信终端那一侧。如果必要，分组存储单元可以被放置在质量测量设备中。

虽然在第一到第四实施例中，质量测量设备和测试分组指定设备都是利用计算机来构成的，但是也可以利用诸如专用 IC、FPGA（现场可编程门阵列）等之类的 IC、或者利用上述质量测量设备和上述测试分组指定设备的一个或多个组件来构成质量测量设备和测试分组指定设备。换言之，根据本发明的任何结构都可以利用软件或者硬件来实现。虽然在第二到第四实施例中，数据都是被发送用于对传输路径的测试的，但是数据并不局限于测试数据。

在不脱离本发明的精神或特征的情况下可以进行各种其它的变化。上述的每一个实施例都只是示例，而本发明并不局限于这些实施例。本发明的权利通过权利要求书来声明，而不受说明书和摘要的限制。此外，在所要求保护的本发明的范围内，可以对实施例进行修改和改变。

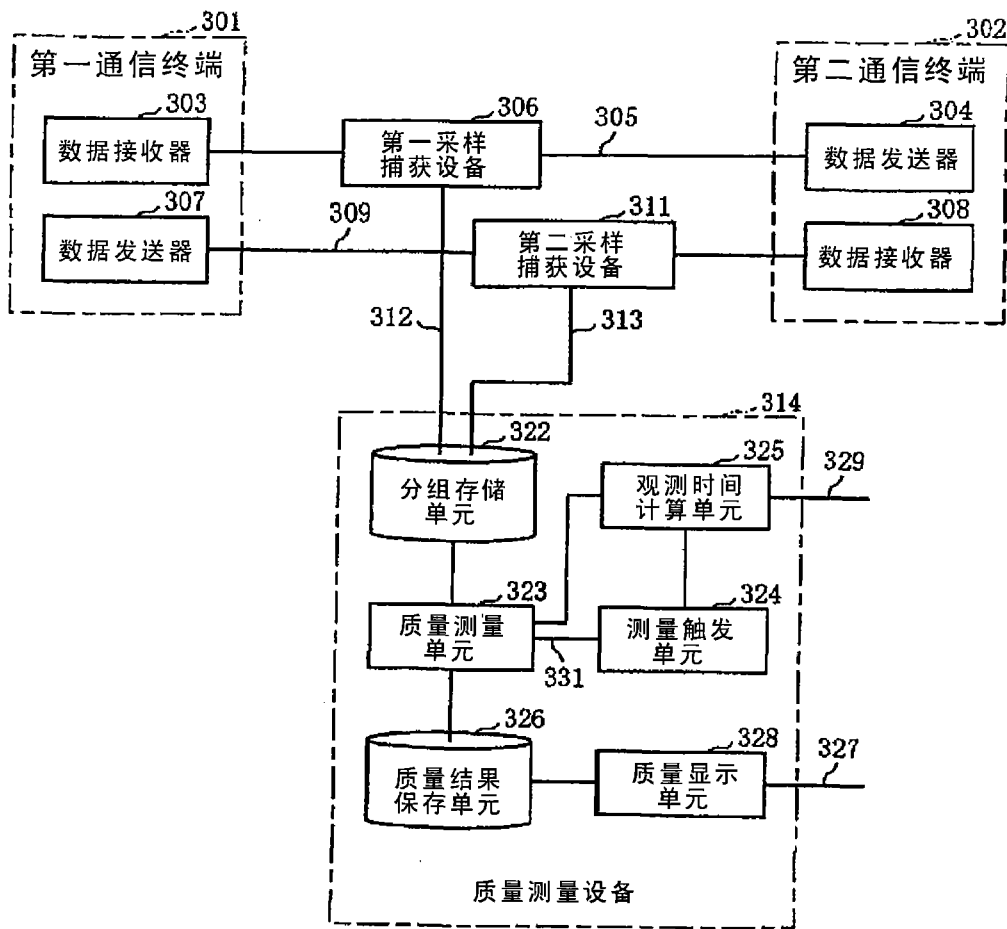


图1

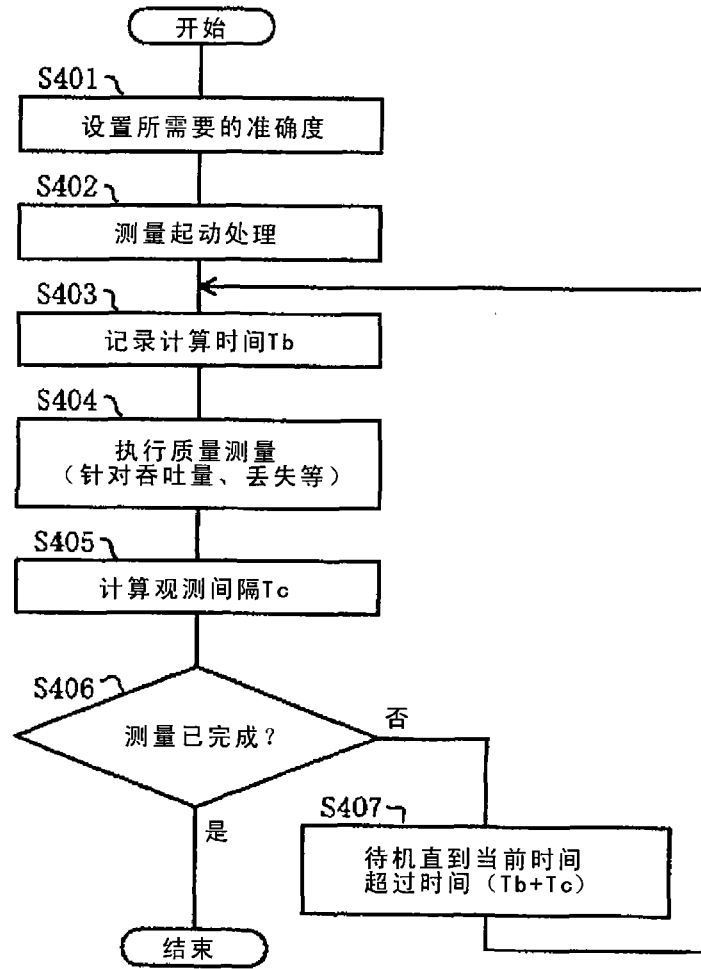


图2

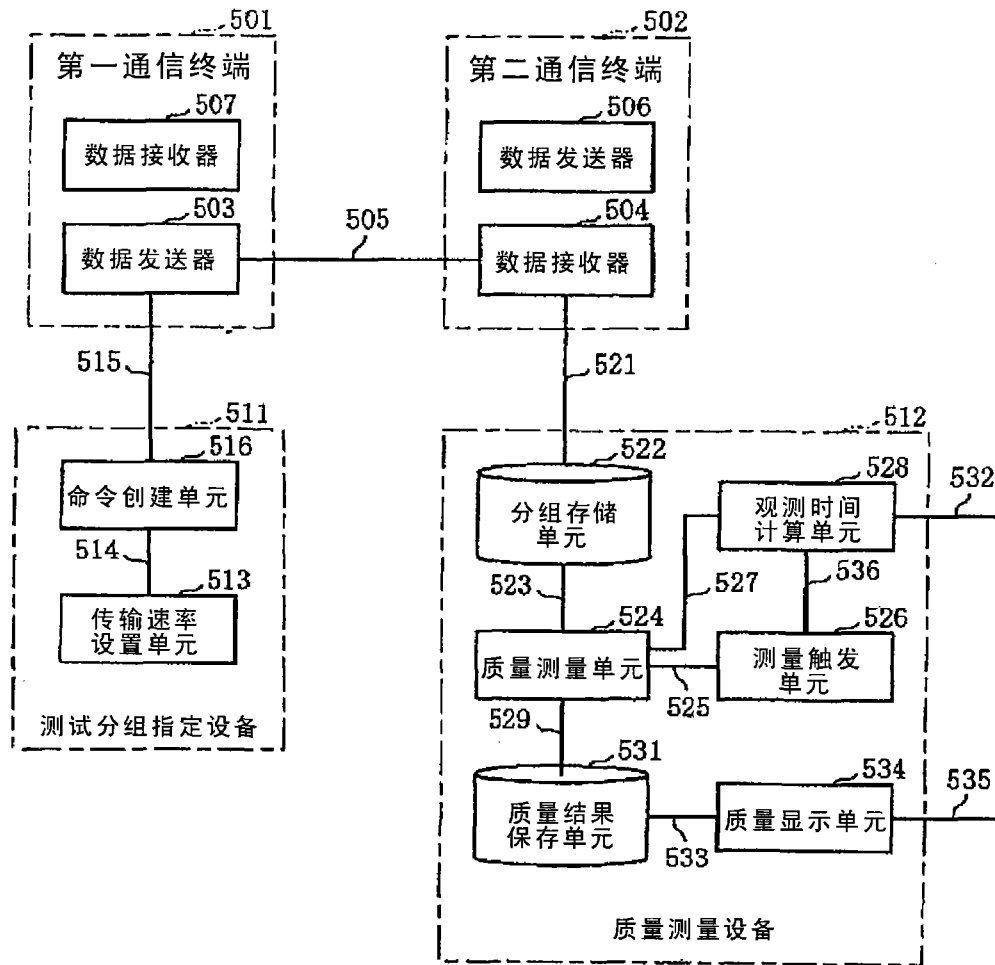


图3

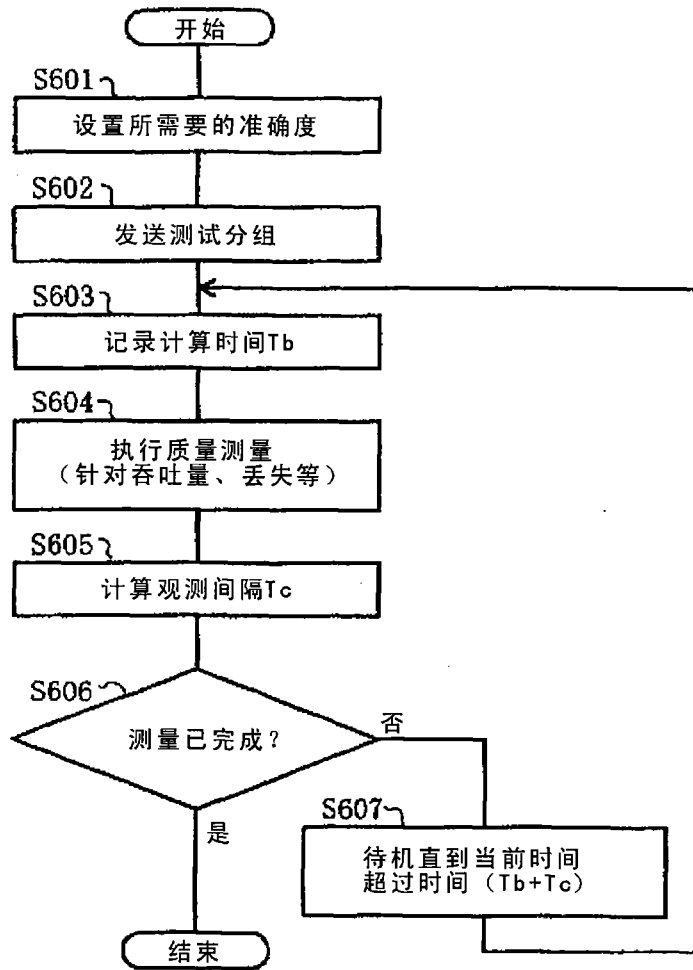


图4

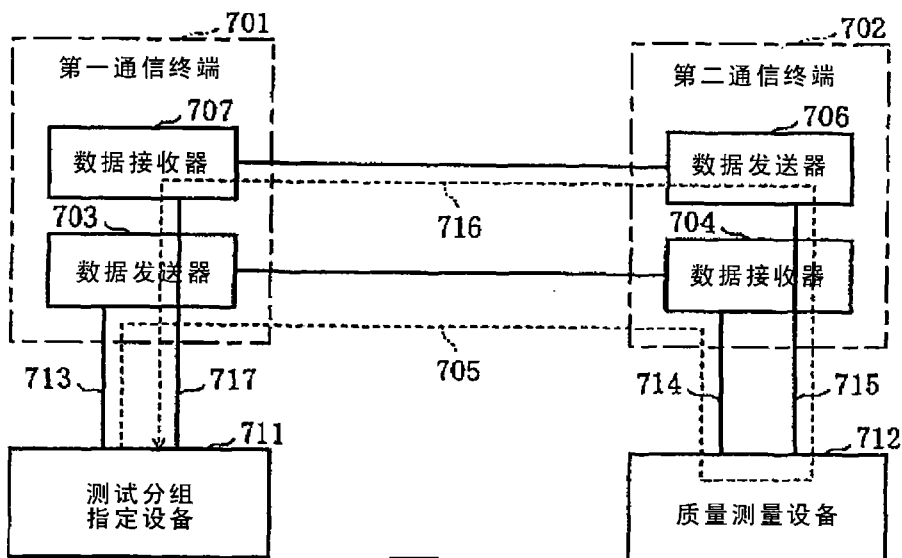


图5

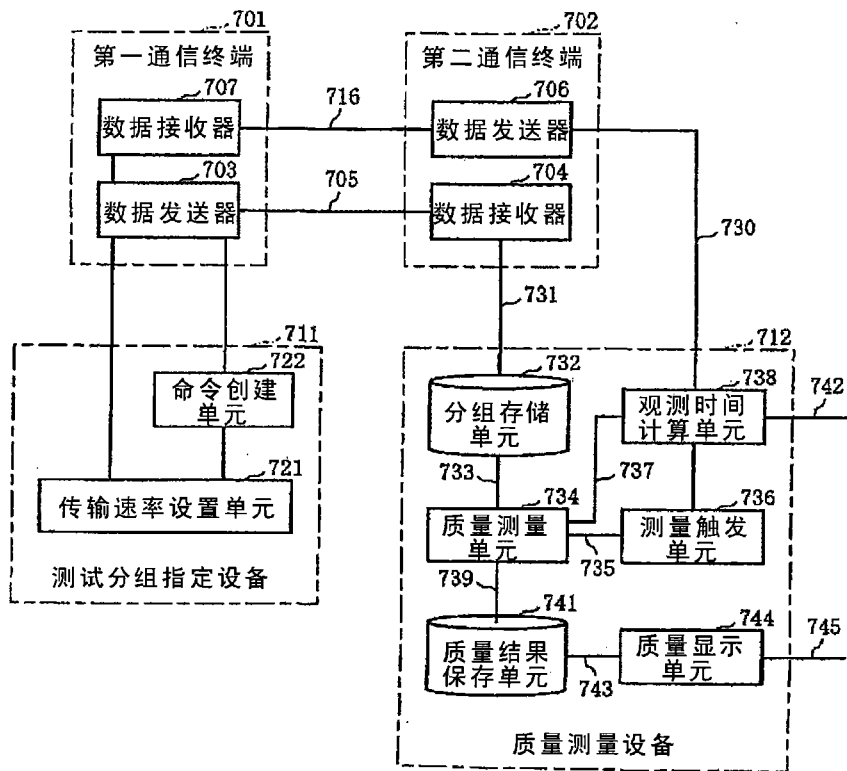


图6

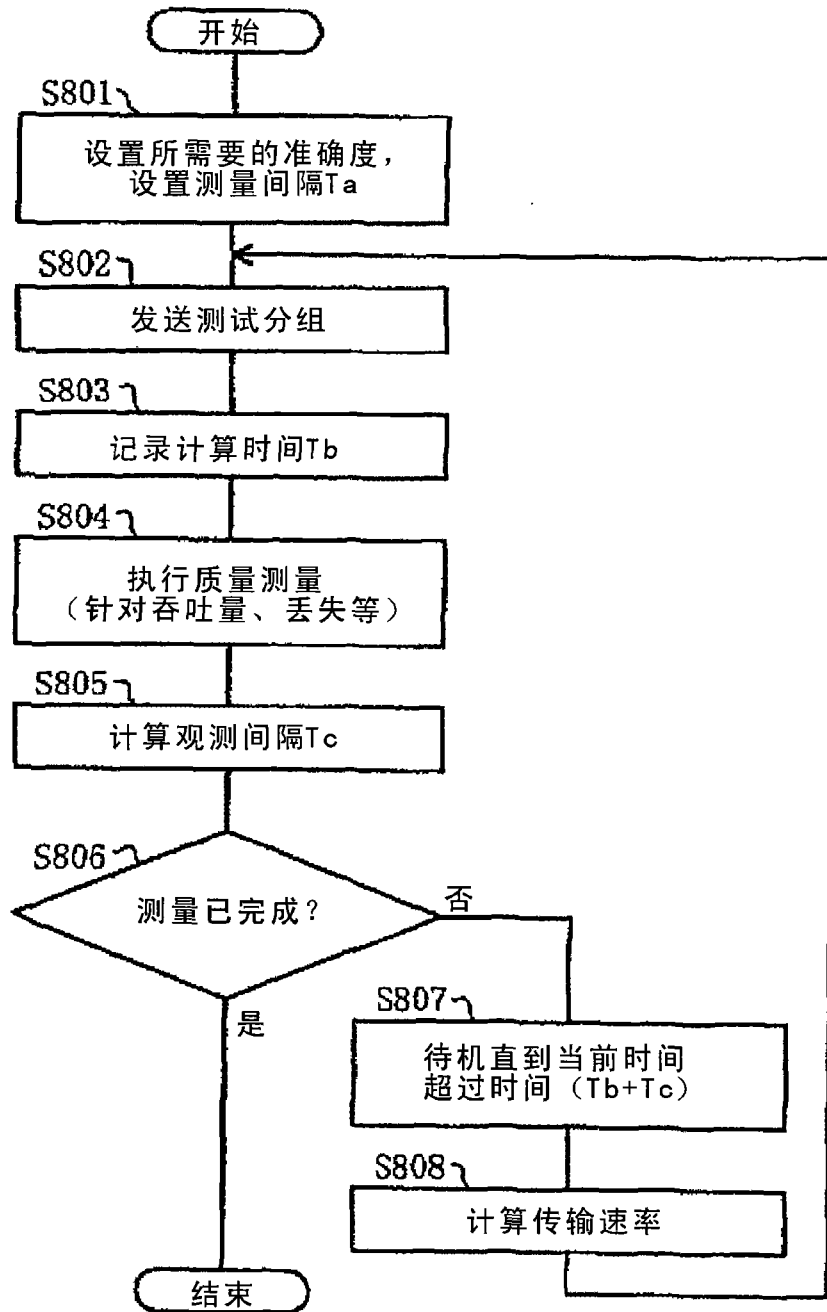


图7

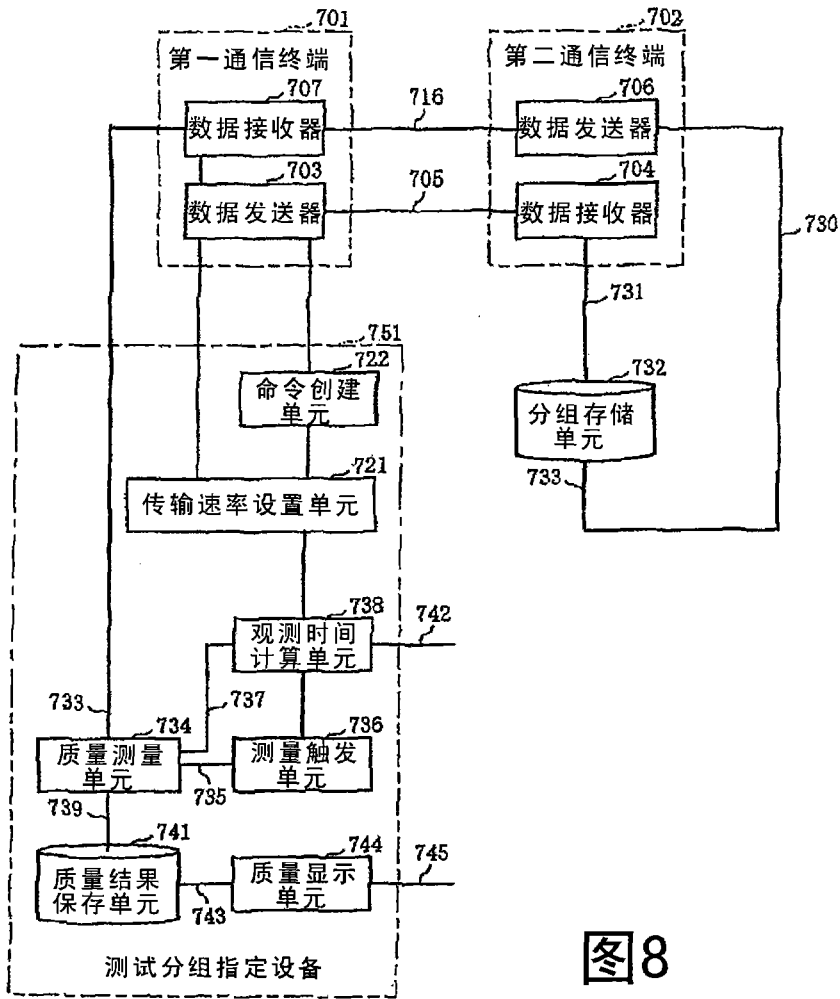


图8

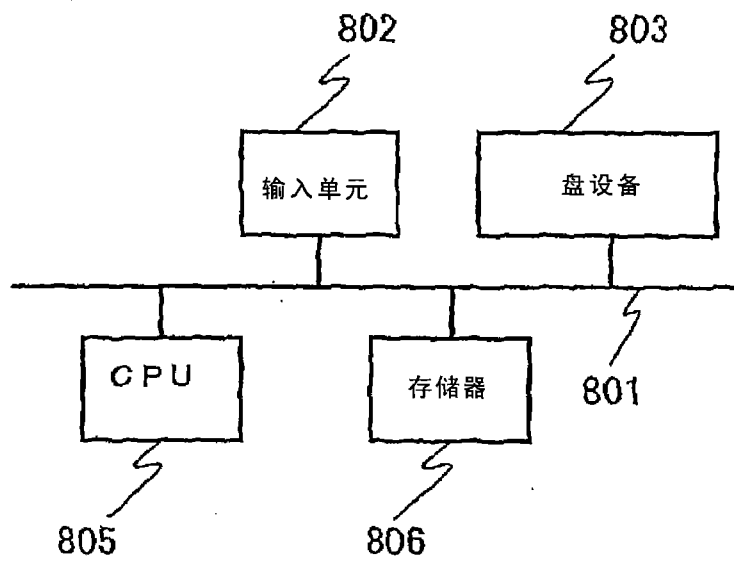


图9

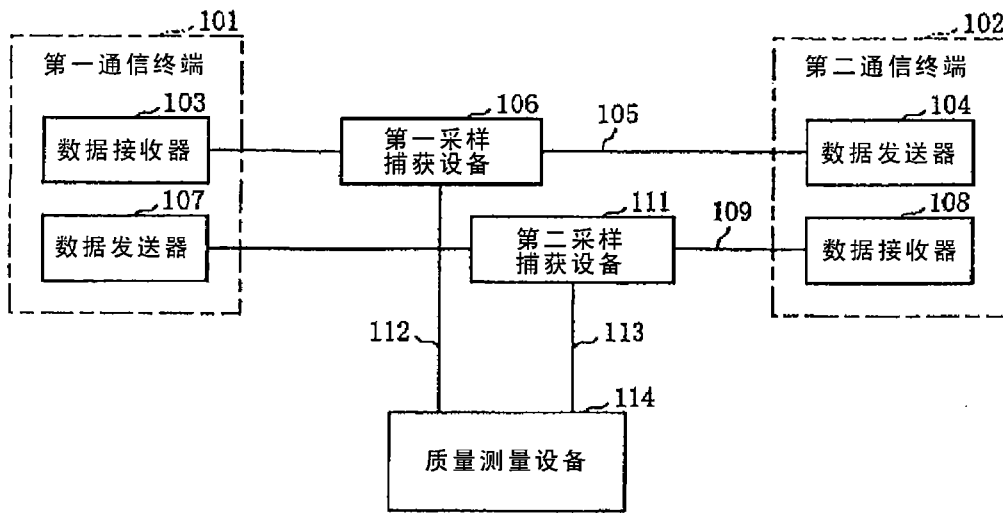


图10

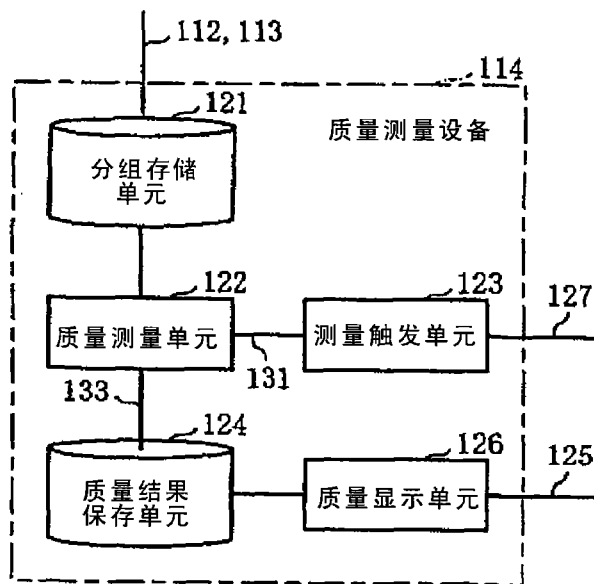


图11

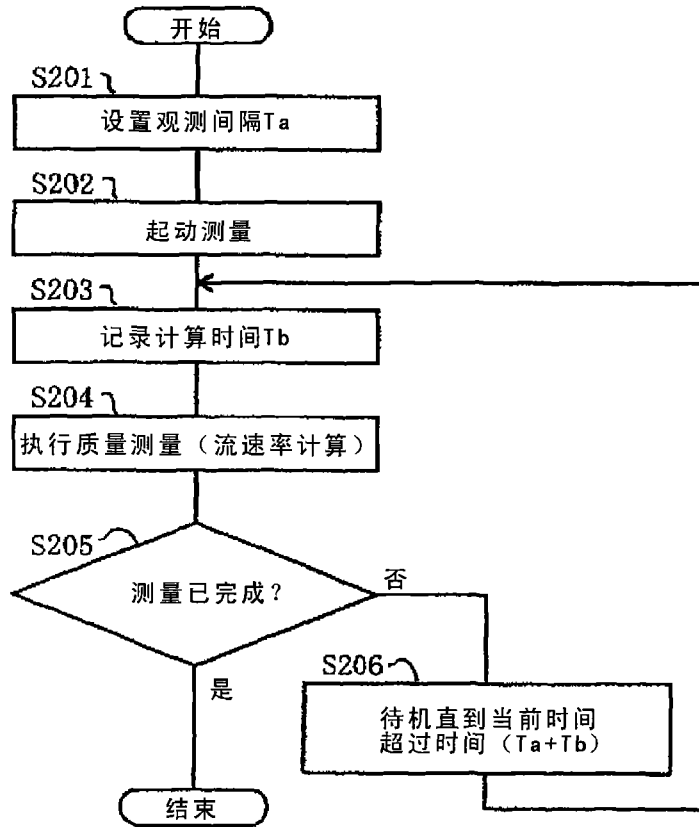


图12

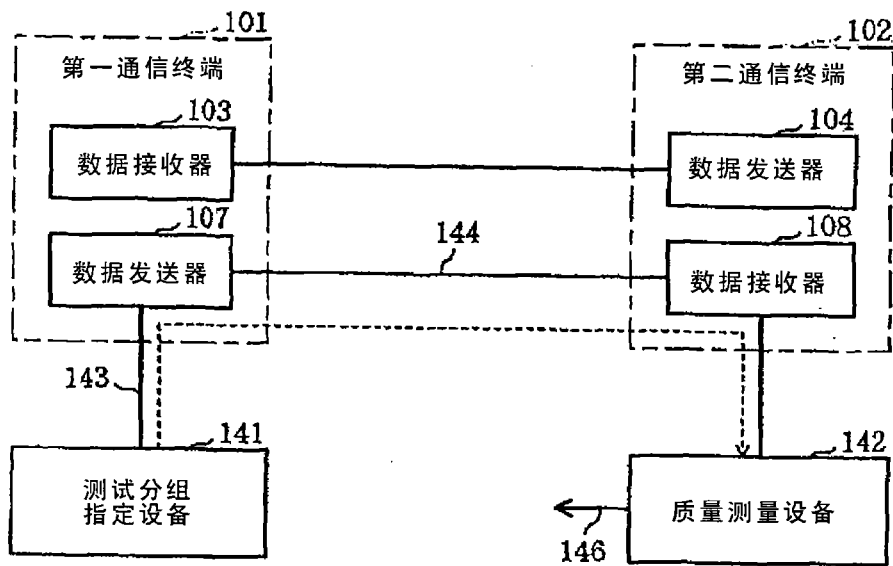


图13

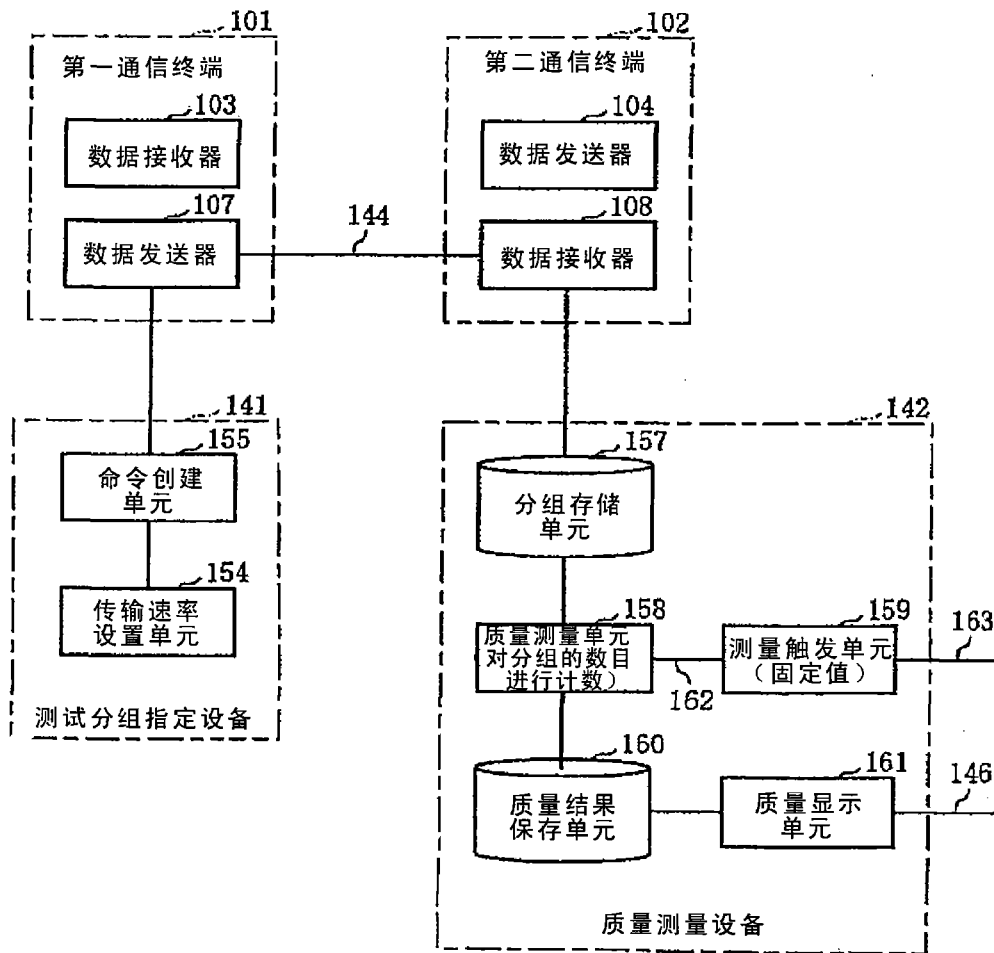


图 14

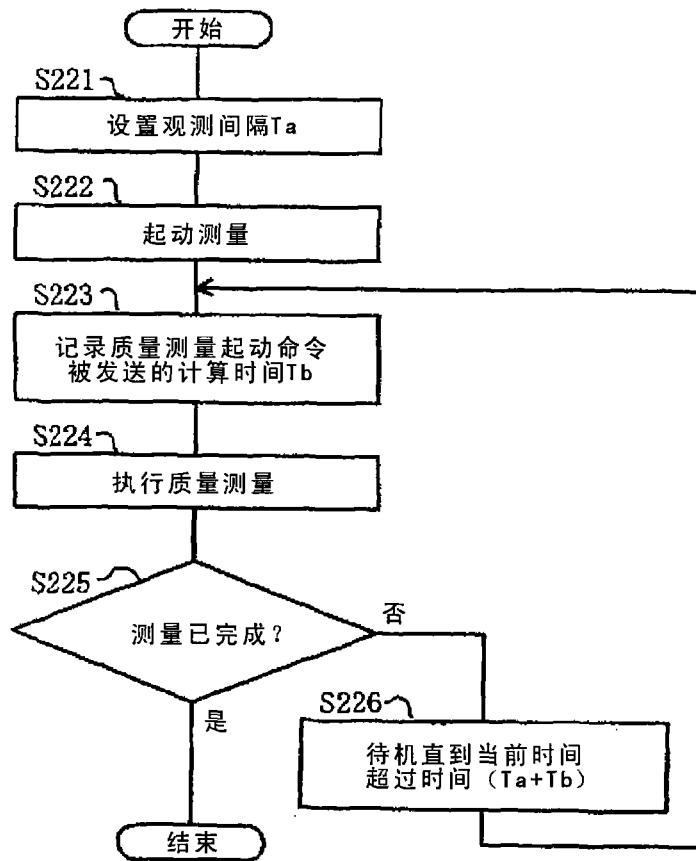


图15

1. 一种质量测量设备, 包括:

质量测量单元, 该单元基于通过传输路径传输的数据来测量所述传输路径的通信质量;

观测时间计算单元, 该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的时间间隔; 以及

测量起动控制单元, 该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计算单元计算出的所述时间间隔来起动测量,

其中, 所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间。

2. 一种通信系统, 包括:

传输路径, 数据通过所述传输路径被传输;

分支设备, 该分支设备使得流经所述传输路径的数据在中间出现分支; 以及

被连接到所述分支设备的质量测量设备,

所述质量测量设备包括:

质量测量单元, 该单元基于分支数据测量所述传输路径的通信质量;

观测时间计算单元, 该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的时间间隔; 以及

测量起动控制单元, 该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计算单元计算出的所述时间间隔来起动测量,

其中, 所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间。

3. 一种通信系统, 包括:

传输路径, 数据通过所述传输路径被传输;

通过所述传输路径连接的第一和第二通信终端;

传输速率设置单元, 该单元被连接到所述第一通信终端, 并且设置通过所述传输路径被传输的数据的传输速率; 以及

被连接到所述第二通信终端的质量测量设备，

所述质量测量设备包括：

质量测量单元，该单元基于所述第二通信终端所接收到的数据来测量所述传输路径的通信质量；

观测时间计算单元，该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔；以及

测量起动控制单元，该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计算单元计算出的所述时间间隔来起动测量，

其中，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间。

4. 根据权利要求3所述的通信系统，其中：

所述观测时间计算单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔和传输速率以保持所述测量准确度，并且将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元，并且

所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

5. 一种通信系统，包括：

传输路径，数据通过所述传输路径被传输；

通过所述传输路径连接的第一和第二通信终端；

传输速率设置单元，该单元被连接到所述第一通信终端，并且设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率；

被连接到所述传输速率设置单元的质量测量设备；以及

被连接到所述第二通信终端的数据存储单元，

所述质量测量设备包括：

质量测量单元，该单元基于从所述数据存储单元发送并且被所述第一通信终端所接收到的数据来测量所述传输路径的通信质量；

观测时间计算单元，该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔；以及

测量起动控制单元，该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计

算单元计算出的所述时间间隔来起测测量，

其中，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间，

所述观测时间计算单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的
时间间隔和传输速率以保持所述测量准确度，并且将关于所述传输速率的
信息发送给所述传输速率设置单元，并且

所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息设置通过所述传
输路径传输的数据的传输速率。

6. 一种测试分组指定设备包括：

传输速率设置单元，该单元设置要通过传输路径传输的测试分组的传
输速率；

质量测量单元，该单元基于通过所述传输路径传输的测试分组来测量
所述传输路径的通信质量；

观测时间计算单元，该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时
间的时间间隔；以及

测量起测控制单元，该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计
算单元计算出的时间间隔来起测测量，

其中所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的
预定测量准确度所需要的时间，

所述观测时间计算单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的
时间间隔和所述测试分组的传输速率以保持所述测量准确度，并且将关于
所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元，并且

所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息设置通过所述传
输路径传输的测试分组的传输速率。

7. 一种被质量测量设备所使用的质量测量方法，所述质量测量设备包
括基于通过传输路径传输的数据来测量所述传输路径的通信质量的质量测
量单元，

该质量测量方法包括：

计算用于保护观测时间的时间间隔，所述观测时间是为了保持所述质

量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；以及
致使所述质量测量单元以计算出的时间间隔来起动的测量。

8. 一种被用在通信系统中的质量测量方法，所述通信系统包括数据通过其被传输的传输路径、使得流经所述传输路径的数据在中间出现分支的分支设备以及基于从所述分支设备发送的分支数据来测量所述传输路径的通信质量的质量测量单元，

所述质量测量方法包括：

计算用于保护观测时间的时间间隔，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；以及
致使所述质量测量单元以计算出的时间间隔来起动的测量。

9. 一种被用在通信系统中的质量测量方法，所述通信系统包括：数据通过其被传输的传输路径；通过所述传输路径被连接的第一和第二通信终端；传输速率设置单元，其被连接到所述第一通信终端并设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率；以及质量测量设备，其被连接到所述第二通信终端并且包括基于所述第二通信终端所接收到的数据来测量所述传输路径的通信质量的质量测量单元，

所述质量测量方法包括：

计算用于保护观测时间的时间间隔，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；以及
致使所述质量测量单元以计算出的时间间隔来起动的测量，

所述计算时间间隔和致使所述质量测量单元起动的测量的步骤是在所述质量测量设备中被执行的。

10. 根据权利要求 9 所述的质量测量方法，其中所述质量测量设备执行：

计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的时间间隔和传输速率以保持所述测量准确度；

将关于所述传输速率的信息发送到所述传输速率设置单元；以及

致使所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息来设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

11. 一种被用在通信系统中的质量测量方法，所述通信系统包括：
数据通过其被传输的传输路径；
通过所述传输路径被连接的第一和第二通信终端；
传输速率设置单元，其被连接到所述第一通信终端并设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率；
被连接到所述第二通信终端的数据存储单元；以及
质量测量设备，其被连接到所述传输速率设置单元并且包括质量测量单元，该质量测量单元基于从所述数据存储单元发送并被所述第一通信终端所接收到的数据来测量所述传输路径的通信质量，
所述质量测量方法包括：
计算用于保护观测时间的时间间隔，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；
致使所述质量测量单元以计算出的时间间隔来启动测量；
计算用于保护所述观测时间的的时间间隔和传输速率以保持所述测量准确度；
将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元；以及
致使所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息来设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

12. 一种被用在测试分组指定设备中的质量测量方法，所述测试分组指定设备包括：传输速率设置单元，其设置通过传输路径传输的测试分组的传输速率；以及质量测量单元，其基于通过所述传输路径传输的测试分组来测量所述传输路径的通信质量，
所述质量测量方法包括：
计算用于保护观测时间的的时间间隔，所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间；
致使所述质量测量单元以计算出的时间间隔来启动测量；
计算用于保护所述观测时间的的时间间隔和传输速率以保持所述测量准确度；
将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元；以及

致使所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息来设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

13. 一种由用作质量测量设备的计算机执行的质量测量程序, 所述质量测量设备测量通过传输路径传输的数据的通信质量, 该质量测量程序使得所述计算机执行:

质量测量功能, 该功能基于通过所述传输路径传输的数据测量所述传输路径的通信质量;

观测时间计算功能, 该功能计算用于保护观测时间的时间间隔, 所述观测时间是为了保持通过所述质量测量功能所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间; 以及

测量起动控制功能, 该功能致使所述质量测量功能以所述观测时间计算功能计算出的时间间隔来起动测量。

14. 一种由用作测试分组指定设备的计算机执行的质量测量程序, 所述测试分组指定设备设置要通过传输路径传输的测试分组的传输速率, 所述质量测量程序使得所述计算机执行:

传输速率设置功能, 该功能设置通过所述传输路径传输的测试分组的传输速率;

质量测量功能, 该功能基于通过所述传输路径传输的测试分组来测量所述传输路径的通信质量;

观测时间计算功能, 该功能计算用于保护观测时间的时间间隔, 所述观测时间是为了保持通过所述质量测量功能所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间; 以及

测量起动控制功能, 该功能致使所述质量测量功能以通过所述观测时间计算功能计算出的时间间隔来起动测量,

其中所述观测时间计算功能计算用于保护所述质量测量功能的观测时间的的时间间隔和所述测试分组的传输速率, 以保持所述测量准确度, 并且将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置功能, 并且

所述传输速率设置功能基于关于所述传输速率的信息设置通过所述传输路径传输的测试分组的传输速率。

15. 一种通信系统, 包括:

传输路径, 数据通过所述传输路径被传输;

通过所述传输路径连接的第一和第二通信终端;

传输速率设置单元, 该单元被连接到所述第一通信终端, 并且设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率; 以及

被连接到所述第二通信终端的质量测量设备,

所述质量测量设备包括:

质量测量单元, 该单元基于所述第二通信终端所接收到的数据测量所述传输路径的通信质量;

观测时间计算单元, 该单元计算用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔; 以及

测量起动控制单元, 该单元致使所述质量测量单元以所述观测时间计算单元计算出的所述时间间隔来起动测量,

其中, 所述观测时间是为了保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度所需要的时间,

所述观测时间计算单元固定用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔, 计算传输速率以保持所述测量准确度, 并且将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元, 并且

所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

16. 一种被用在通信系统中的质量测量方法, 所述通信系统包括:

数据通过其被传输的传输路径;

通过所述传输路径被连接的第一和第二通信终端;

传输速率设置单元, 其被连接到所述第一通信终端并设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率; 以及

质量测量设备, 其被连接到所述第二通信终端并且包括质量测量单元, 该单元基于所述第二通信终端所接收到的数据来测量所述传输路径的通信质量,

所述质量测量方法致使所述质量测量设备执行以下操作:

固定用于保护所述质量测量单元的观测时间的的时间间隔，并且计算传输速率以保持所述质量测量单元所测得的通信质量的预定测量准确度，将关于所述传输速率的信息发送给所述传输速率设置单元，并且致使所述传输速率设置单元基于关于所述传输速率的信息设置通过所述传输路径传输的数据的传输速率。

17. 根据权利要求 2 至 5 中的任一项权利要求所述的通信系统，还包括存储从所述传输路径传输的数据的数据存储单元，

其中所述观测时间计算单元将所述时间间隔确定为如下时段：在该时段中，存储在所述数据存储单元中的数据总量增加了预定量。

18. 根据权利要求 2 至 5 中的任一项权利要求所述的通信系统，其中所述观测时间计算单元抽取在预定条件下通过所述传输路径传输的数据，估计所抽取的数据的数目达到预定的样本数目的时间，并将所估计的时间设置为所述时间间隔。

19. 根据权利要求 2 至 5 中的任一项权利要求所述的通信系统，其中所述通信质量是针对通信量、数据丢失量、数据丢失率、延迟时间、延迟变化和延迟分布中的至少一个的质量。

20. 根据权利要求 2 至 5 中的任一项权利要求所述的通信系统，其中，就所述测量准确度而言，测量结果的错误率和作为真实值落入具有所述错误率的间隔内的概率的置信间隔在预定的范围内。

21. 根据权利要求 2 至 5 中的任一项权利要求所述的通信系统，其中，就所述测量准确度而言，被进行质量测量的样本的数目变得等于或大于某一数目。