

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/64 (2006.01)

H04L 12/46 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480010014.6

[43] 公开日 2006年5月17日

[11] 公开号 CN 1774895A

[22] 申请日 2004.4.1

[21] 申请号 200480010014.6

[30] 优先权

[32] 2003.4.17 [33] FR [31] 03/04843

[86] 国际申请 PCT/EP2004/003469 2004.4.1

[87] 国际公布 WO2004/093392 法 2004.10.28

[85] 进入国家阶段日期 2005.10.14

[71] 申请人 汤姆森许可贸易公司

地址 法国布洛里

[72] 发明人 赫尔穆特·伯克林

尼古拉斯·比尔丹

塞巴斯蒂安·佩罗

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 罗松梅

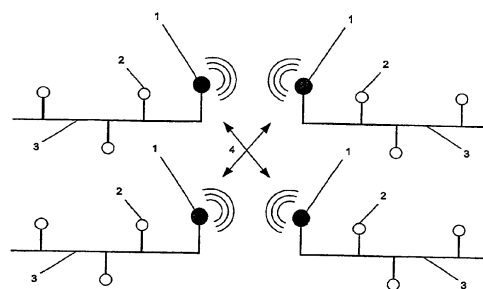
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

传输总线 IEEE1394 重新初始化消息的方法和
执行所述方法的装置

[57] 摘要

本发明涉及一种通过透明网桥发送用于复位 IEEE 1394 总线的消息和相关拓扑信息的方法，网桥头在一方面连接到 1394 总线，并连接到承担所述透明网桥的网络，其特征在于，在一系列复位消息期间，所述网桥头选择中间复位消息，网桥头将该中间复位消息发送给与它连接的其它总线。本方法特别适用于在复位的时候重新构建拓扑之后，将智能方法应用于网络的识别阶段的情况。



1、一种横跨透明网桥（4）将用于复位总线（3）和相关拓扑信息
的消息发送给其它总线的方法，所述其它总线通过所述网桥连接到第
5 一总线，所述网桥一方面连接到总线，另一方面连接到承担所述透明
网桥（4）的网络，其特征在于，在一系列复位消息期间，所述网桥头
（1）选择中间复位消息，将中间复位消息发送给在所述网桥上互连的
其它总线。

2、根据权利要求1的方法，其特征在于仅仅发送由于网络中节点
10 数目的变化方向上的改变所产生的中间复位消息。

3、根据权利要求2的方法，其特征在于它包括步骤：

存储连接到网桥头（1）的总线的节点（2）数目，并将连接到所述
总线的节点数目的变化索引设置为零（E1），

一旦接收到复位消息（E2），就比较连接到所述总线的节点的新数
15 目（D1），

如果节点的数目没有变化，就不发送复位消息（E3），

如果节点的数目在递增，但是它过去是稳定的（E2）或已经在递增，
那么就不发送中间复位消息（E4，E3），

如果节点的数目在递减，但是它过去是稳定的或者已经在递减
20 （D3），那么就不发送中间复位消息（E5，E3），

在其它的情况下，发送复位消息（E6），然后返回到第一个步骤
（E1）。

4、根据权利要求1的方法，该网络的节点使用给定的方法在复位
之后执行网络的识别阶段，其特征在于，对于从总线中发送复位的判
25 定被认为是对与所述复位一起发送的拓扑应用所述方法的作用，该复
位是从该总线中始发给通过网桥连接的其它总线。

5、根据权利要求4的方法，其特征在于它包括步骤：

存储连接的总线的初始拓扑；

一旦接收到被称为中间复位的复位，就存储相关的拓扑但是不发送
30 所述复位；

计算和存储所述智能方法的结果,该智能方法被应用于初始拓扑和接收的新中间拓扑;

一旦接收到新的复位,计算和存储所述智能方法的结果,该智能方法被应用于初始拓扑和接收的新拓扑;

5 比较在中间拓扑和接收的最后拓扑中通过所述智能方法给出的结果;

在不同结果的情况下,发送复位和中间拓扑;

如果结果相同,最后拓扑就成为中间拓扑;

超时确保在给定的时间之后传输所接收的最后拓扑。

10 6、根据权利要求1的方法,其特征在于除了网桥头之外,模拟产生复位的整个总线的断开。

7、根据权利要求6的方法,其特征在于它包括步骤:

一旦接收到第一个复位,发送拓扑信息和这个复位,该拓扑信息模拟在所述网桥头后面的总线断开;

15 此后,除了最后一个复位之外,在指定时间内产生的所有中间复位都被忽略,这个超时是使用每个新复位消息的接收来复位;

发送这个最后的复位和相关的拓扑信息。

8、根据任何一个前述权利要求中的方法,其中总线是 IEEE 1394 总线。

20 9、一种装置,它包括连接到总线的网络接口和连接到另一个网络的网络接口,该装置装备有选择的发送来自总线的复位消息的设备。

10. 根据权利要求9的装置,其中总线是 IEEE 1394 总线。

传输总线 IEEE 1394 重新初始化消息的方法和执行所述方法的装置

5

技术领域

本发明属于通信网络领域，特别是关于本地网络类型的领域，更具体而言，关于一种经过网桥发送总线复位的方法。

10 背景技术

在文献“IEEE Std 1394-1995 High Performance Bus,1996-08-30”中定义的 IEEE 1394 总线描述了一种用于数字传输的串行总线，它允许连接被称为“节点”的装置。这个总线拥有定期地复位自己的特性，当新的节点连接到网络时或从网络分离时发生复位，以及在节点出于各种原因
15 因此采取主动的情况下发生复位。这种操作模式经常需要一系列称为“总线复位风暴”的复位。复位阶段划分为三个主要的步骤，第一步是传播适当的复位消息，该复位消息通知涉及所有复位的节点。接着，执行计算来为每个节点重新分配唯一的物理地址，在引用标准的附录 E, 章节 3.1 到 3.3 中描述了用于这种计算的基础协议。在简化的意义上，
20 它包括从被选择根的“左右方向递减”类型的树遍历，它顺序地完成节点的编号，在它的子节点之后编号父节点。这个树遍历通过交换自动识别分组（称为“自身一标识符”（self-id））来实现，在该文献的剩余部分中这个自动识别分组的全部集合构成了称为网络的“拓扑”。

在完成这个阶段后，网络的每个节点已经获取了它的新地址。新地址
25 现在为网络的每个节点所保持，以便认识到该网络每个其它节点的新标识，这是通过识别阶段来完成，在识别阶段中每个节点将询问网络的所有其它节点。因此，这个涉及经过所有的节点询问网络所有节点的识别阶段很缓慢，并在总线上产生业务量。

考虑到提高网络的负载，公知使用一种改进网络节点的这个识别阶
30 段的“智能”方法。这种方法例如是在 1999 年 12 月 1 日公开的专利申

请 EP 0 961 453 中描述的方法。该描述的方法包括识别通信网络中节点的过程，每个节点被装备有用于连接网络的至少一个端口，其特征在于它包括步骤：

根据给定的过程，为网络的每个节点分配第一个唯一的地址，

- 5 在所述网络复位以后，为网络的每个节点分配第二个唯一的地址，
紧接着复位之后，建立一个包括节点的第一和第二地址之间的关系的对应表。

而且，通过透明网桥可以连接几个总线，该网桥正如是例如在 2002 年 10 月 2 日公开的专利申请 EP1 246 400 中叙述的网桥。透明的概念被
10 理解为是表示这样的事实，即网络的节点看到一个由经过网桥互连的所有总线组成的单个虚拟网络。该网桥可以由例如执行 802.11 标准或 HiperLAN2 标准的无线网组成，但是它也可以由可以想到的所有其它类型的网络组成。为了保持在各种互连总线之间这个虚拟网的一致性，就必须把在一个总线上产生的复位消息以及相关的自动识别分组发送给
15 其它的互连总线。没有这个传输，将不可能保持在所有总线上的唯一虚拟网的拓扑。根据该标准，在网络拓扑结构的构建阶段后面是识别阶段，在识别阶段中，网络的每个节点设法建立在节点的 EUID64 和分配给它的物理标识之间的对应。在该文献的剩余部分中，将参考 1394 总线，它包含作为“总线”的网桥头 (bridge head)、连接网桥头的其它网络并
20 允许作为“网桥”的总线的互连，由通过网桥互连的总线所组成的唯一虚拟总线具有一个“网络”。“网桥头”是总线的节点，它包含两个可以连接总线和网桥的接口。

在这种情况下，经过其它的网络来发送通过引入识别阶段所产生的总线复位和业务，其它的网络形成在各种总线之间的网桥。当网桥头在
25 它的局域总线上看到复位时，该网桥头就发送这个复位，与它对等的其它网桥头相关的拓扑（该标准的自动识别分组的整个集合），该网桥头是通过其它网络连接到其它的网桥头。然后，这些网桥头在它们连接的总线上产生复位。识别阶段确保了在网桥上产生大量的业务量。而且，这个复位消息的重发将不能立即完成，因此，在发送表示第一个复位的
30 消息之前，在局域总线上可能发现另一个复位。当出现如上所述复位风暴 (reset storm) 时，这种情况就尤其真实。也就是当出现复位系列时。

这一方面导致了在网桥头上存储了等待传输的所有这些消息和相关的拓扑信息。而且,所有这些消息的传输会在网桥上引起相当多的负载。

发明内容

5 因此本发明的目的是限制通过网桥头发送给其它总线的复位消息的数目,但不会损害网络拓扑的完整性,特别是在使用智能方法的过程中限制在重新构建网络拓扑之后的识别阶段。

10 本发明涉及一种经过透明网桥发送用于复位 IEEE 1394 总线的消息和相关拓扑信息的方法,网桥头在一方面连接到 1394 总线,并连接到承担所述透明网桥的网络,其特征在于,在一系列复位消息过程中,所述网桥头选择中间(intermediate)复位消息,并将中间复位消息发送给与它连接的其它总线。

15 尽管在 IEEE 1394 总线的范围中已经给出,很清楚本发明可以应用于所有类型的总线,只要该总线拥有复位自身和以类似方式重新计算它的拓扑的特性。

根据第一特定实施例,在由网桥头接收的每个复位中保持了连接到总线的装置数目。此后,查看这个数目是否正在递增或递减,并且仅仅在这个数目减少之后刚开始增加的情况下发送复位,或者相反地在这个数目增加之后刚开始减少的情况下发送复位。

20 根据第二特定实施例,网桥头存储网络的初始拓扑。随后,当它接收到复位消息时,它以公知的方式计算在复位之前和之后在节点的地址之间实施链接的一组对应表。这些表是通过所谓的“智能”方法获得的,该“智能”方法在复位之间被应用于该网络的拓扑,并且被应用于由复位所产生的新拓扑。然后,对初始拓扑和新的拓扑应用相同的方法。这两个结果的比较可以确定在不损害对应表的这种计算的情况下,是否可以忽略中间复位。在使用省略中间复位不会损害这种计算的情况下,就省略中间复位,中间复位将不被发送给其它总线。

25 根据本发明的第三特定实施例,当触发复位风暴时,只发送两个复位。第一个复位将模拟整个总线的断开,整个总线被连接到网桥头并负责复位风暴。只要所述总线处于稳定状态,第二个复位将模拟这个总线

的重新连接和它稳定拓扑的传输。

本发明的操作与通过网桥连接的 IEEE 1394 总线的数目无关，这是由于所叙述的方法是在负责复位风暴的网桥头上实施，并且该方法对于其它总线是透明的。

- 5 本发明的一个主题是网桥头，它被指定连接 IEEE 1394 总线和形成网桥的另一个网络，该网桥执行一种选择的发送来自 IEEE 1394 总线的复位消息的方法。

附图说明

- 10 本发明的其它特征和优点将从对示意性实施例的叙述中显现出来，该示意性的实施例是采用非限制的实例参照附图进行叙述，其中：

图 1 是一个网络示意图，该网络中采用透明网桥方法互连几个 IEEE 1394 总线。

- 15 图 2 示意性地描述了在一个设备中执行的装置，该设备是用作在 IEEE 1394 总线和另一个网络之间的网桥头。

图 3 以流程图的形式描述了本发明的第一实施例。

图 4 以流程图的形式描述了本发明的第二实施例。

图 5 以流程图的形式描述了本发明的第三实施例。

20 具体实施方式

- 图 1 描述了一个网络，它是由任何其它网络 (4) 互连的几个 1394 总线所组成。这个其它网络可以是无线网，诸如是例如 802.11 或 HiperLAN2 网络，但是它也可以基于任何其它的拓扑。每个总线是由一个 1394 链路 (3) 组成，所述链路连接被称为节点 (2) 的装置。每个
25 总线包含一方面连接到 1394 总线同时另一方面连接到其它网络 (4) 的网桥头 (1)。对于连接到总线的 1394 装置，其它网络可以是透明的，也就是相对于这些装置，发生的任何事情都好像每个总线的所有节点都是连接到相同的物理 1394 网络。在每个节点中存储的拓扑信息完全是关于整个网络，对于属于连接总线的其它网络的信息，并不是必需设置
30 在 1394 网络的节点上。

图 2 描述了一个网桥头 (11) 的一般结构。它包括一个存储器 (13)，

该存储器包含在其它情况中执行本发明的所述方法的程序和协议堆栈，协议堆栈在一方面管理对 1394 网络的连接和对其它网络的连接。这个存储器 (13) 经过总线 (15) 连接到能够执行这些程序的处理器 (12)。而且，物理网络接口也连接到这个总线，它一方面连接 1394 (14)，另
5 一方面连接对应的网络 (16)。

当产生减少复位消息的数目的问题时，这些复位消息已经被发送给网络的其它总线，诸如在图 1 中描述的复位消息的发送，立即考虑仅仅发送在较短的时间间隔中出现的一系列消息中的最后消息。如果对应的拓扑信息被发送，这个简单方法在节点实施常规方法的情况下将正确的
10 操作，该常规方法在引用标准的附录 E，章节 3.2 中所描述的拓扑计算的标准中进行了叙述。

然而，在节点实施诸如在专利申请 EP 0 961 453 中叙述的智能拓扑计算方法的情况下，这个方法的简单应用会导致靠近在该网络其它总线上设置的节点的拓扑错误计算。具体来说，这个方法是基于这样的事实，
15 即在网络复位之后，连接到指定端口的节点或者保持相同，或者消失，或者出现。并不考虑它可以使用另一个节点替换的可能性，这是由于这在网络的所有复位都被进行处理的情况下不可能出现。然而，如果允许自己省略复位，就可以出现一个节点被另一个节点所代替，这个替换将不会被考虑，这导致了该网络拓扑的不正确图像。

本发明的这三个实施例将在下文进行更详细的叙述，它们可以解决这个问题，并根据在标准中叙述的常规方法或者根据在前述专利中描述的智能方法，这三个实施例能够在复位之后正确地操作节点是否执行节点的识别。这三个实例必须同样适用于除了所述智能方法之外的其它许多解决方案。
20

图 3 描述了与所述智能方法兼容的本发明的第一实施例。在这个实施例中，首先存储在连接到网桥头的总线中的节点数目 $N(E1)$ 。在网络的节点数目中变化的方向指示器将能够存储这样的事实，即网络节点的数目正在增加或减少。
25

此后，等待复位消息的到达 (E2)。

当接收到第一个复位消息时，将方向指示器标记为“无”(E3)。
30

然后，启动对可用参数表示的持续时间 T 的超时，这个超时可以确

定所考虑的初始化消息的风暴。

T 的数值通常是毫秒级，这代表 8 个 1394 周期。应当注意到，如果将超时参数 T 的数值选择的过长，由于其它总线要必须等待至少这么长的时间才能看到来自这个总线的复位传输，因此网络的性能将遭到恶化。另一方面，如果将 T 选择的过于短，就具有在复位风暴期间发送很多复位的危险。因此这个参数将必须进行相应的调整，这对于本领域的熟练技术人员来说并不构成特殊的问题。

一种替换方案是等待链路的释放以便发送复位消息，或者等待已经通过希望接收到消息的网桥头所确认的以前的复位消息，或者等待希望接收到消息的网桥头。

在这个复位的时候发送称为 S 的总线拓扑，它是在这个复位的时候发送的自动识别分组的集合，正如在引用标准中的描述。并且存储了总线节点的新数目 N' (E4)。

这里，产生了确定总线中的节点数目是否已经改变的问题 (E5)。

如果这个数目没有改变，查看超时是否已经届满 (E8)。

如果超时已经届满，通过给它指定新的数值 N' 来修改总线节点的数目，然后，发送复位消息和新的拓扑 (E12)，并且重新等待新的复位消息 (E2)。

在没有超时没有届满的情况下，等待它届满，或者等待新的复位消息的到达 (E9)。如果在新的复位消息到达之前超时届满，那么将如以前一样发送消息和相关拓扑 (E12)。

在超时结束之前有新的复位消息到达的情况下，它采用与以前的消息相似的方法进行处理 (E4)。

现在回到在总线中的节点数目发生改变的情况下 (E6)。通过在数目正在递增的情况下将新的方向索引 Direction' 设置为“向上”，或者通过在数目正在递减的情况下将新的方向索引 Direction' 设置为“向下”，就产生了确定这个数目是否正在递增或递减的问题 (E7, E10)。

接下来，产生了确定以前存储的方向索引是否为“无”的问题，在这种情况下返回到等待超时 (E8)。

如果这个以前的方向索引已经被设置，查看它是否与新的索引 Direction' 相同，如果它们是相同的，重新返回到等待超时 (E8)，否则

经过网桥将这个复位和相关拓扑发送至其它总线 (E12)。

可以看到这个方法产生在频率 T 仅仅复位消息的发送,以及在 1394 总线的节点数目中改变的消息信令的方向改变的发送,该 1394 总线与网桥头相连。

5 在第二特定实施例中使用了所述智能方法,该实施例是作为优选的实施例在图 4 中进行叙述。

首先,记录连接到网桥头的总线的初始拓扑,它被称为 S0 (F1)。

然后,继续等待复位消息 (F2)。

在有复位消息到达时,将总线拓扑 S1 初始化为“空”(F3)。

10 此后,启动具有时间参数 T 的超时,并且存储在这个复位的时候所发送的拓扑,称它为 S2 (F4)。

在 S1 是空的情况下,因此当在处理复位消息之前的拓扑是初始拓扑时,将新的拓扑 S2 记录为以前拓扑 S1。接下来,根据在先前引用的文献 EP 0 961 453 中叙述的方法,来计算在总线复位期间在分配给节点的地址之间对应表的新内容。所述智能方法的结果被称为 R1,该智能方法作为启动状态被应用于 S0,并作为最终状态被应用于 S1。这个结果由三个表组成,第一个表提供在复位之前和之后在分配给仍然存在于网络中的节点的地址之间的对应,第二个表提供已经从网络中消失的节点的地址,第三个表提供在网络中出现的节点的地址。因此 R1 是共同这三个表的全部。

15

20

接下来,查看超时是否已经届满 (F9),如果超时已经届满,发送复位消息和拓扑信息 S2,并且指定初始拓扑 S0 为 S2 的值 (F11)。否则等待超时的结束,或者等待到达新的初始化消息 (F10),在这种情况下通过返回到步骤 F4,回复到处理这个新消息。

25 在步骤 F5,在以前的拓扑 S1 不是空的情况下,通过采用作为初始状态的 S0 和作为最终状态的 S2 来计算应用所述智能方法的结果 R2 (F6),并且比较这个结果 F2 与通过采用作为初始状态的 S0 和作为最终状态的 S1 所获得的结果,过去将该结果存储在 R1 中 (F8)。因此,这个比较是比较在这两种情况下获得的三个表的内容。在这两个结果相同的情况下,从中推断得到在不损害诸如将在各种总线中看到的网络拓
30 扑的网络拓扑的整体性的情况下,可以不发送中间拓扑 S1。因此返回

到步骤 F7, 忽略中间 (intermediate) 拓扑。在相反的情况下, 在利用这个新的数值 S1 复位初始拓扑之前, 迫使发送这个中间拓扑 S1, 并返回到步骤 F2 过程的开始位置, 等待新的复位消息 (F12)。

5 因此看到, 在这个示意性的实施例中, S0 仍然代表拓扑, 诸如通过其它总线看到的拓扑。尽管 S1 代表在引起复位的总线上计算的新的中间拓扑, 但是在新的复位到达时 S2 代表新的拓扑, 通过对中间拓扑 S1 的考虑和省略中间拓扑 S1, 就可以比较本发明的智能方法的结果。

在图 5 描述的本发明的第三实施例中, 将叙述一种方法, 它可以将在复位风暴期间产生的复位消息的数目限制为两个。

10 为了实现这个结果, 首先等待第一个复位消息 (G2)。

当该第一个消息到达时, 启动超时 T, 并且存储发送的拓扑 S (G3)。

接着查看超时是否已经届满 (G4), 如果超时已经届满, 发送拓扑 S 和复位 (G10)。

如果这个超时没有届满, 等待它届满或者等待新复位的到达 (G5)。

15 在出现这个新的复位的情况下, 将它和所计算的拓扑一起进行发送, 以便仅仅用信号发送网桥头的存在 (G6), 接着复位超时 T, 并且重新存储使用复位接收的拓扑 S (G7)。

接着再次回到等待阶段, 等待超时的届满或者新复位的到达 (G8, G9)。

20 在超时届满之前, 这个新复位的到达引起了超时的复位, 和存储使用这个复位发送的最后拓扑 (G7)。

当在没有复位的情况下超时届满时, 发送最后发送的拓扑 (G10)。

25 因此可以看到对于其它总线来说, 这个方法相当于模拟在网桥头后面引起复位的整个总线的断开, 然后, 在这个风暴之后这个总线稳定的重新连接。

在下面的文献中可以找到关于参考标准的更多信息:

- IEEE Std 1394-1995 High Performance Serial Bus
- IEEE P1212 Draft 1.2, Control and Status Registers(CSR) Architecture for microcomputer buses

30

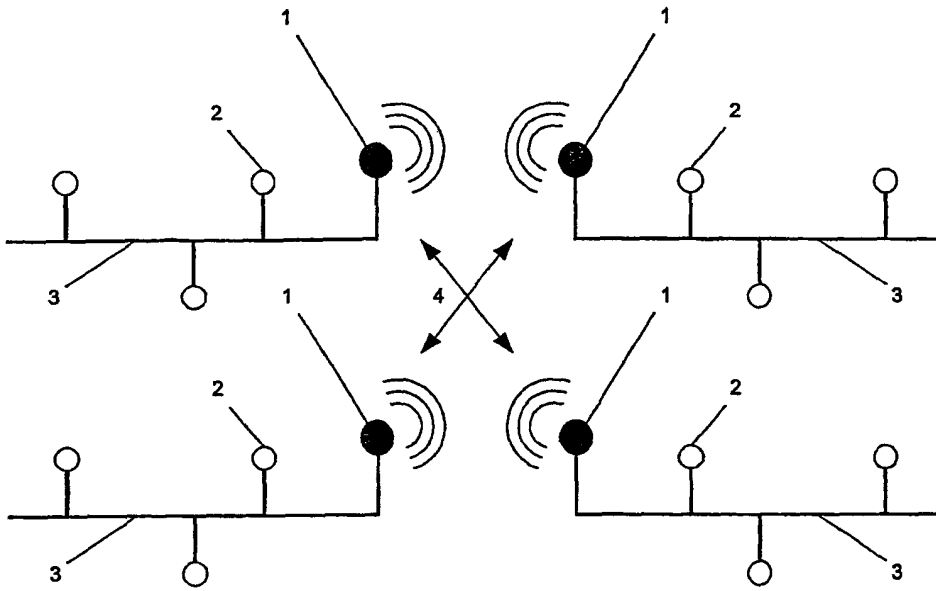


图 1

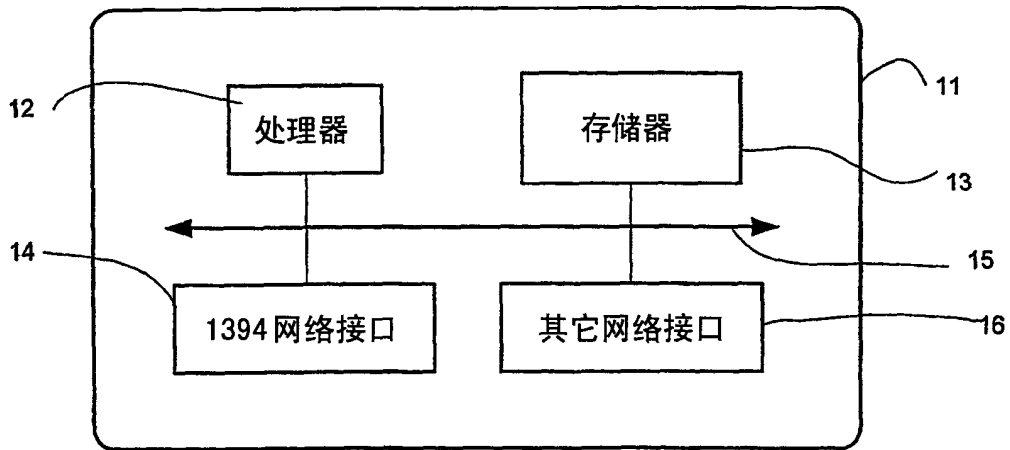


图 2

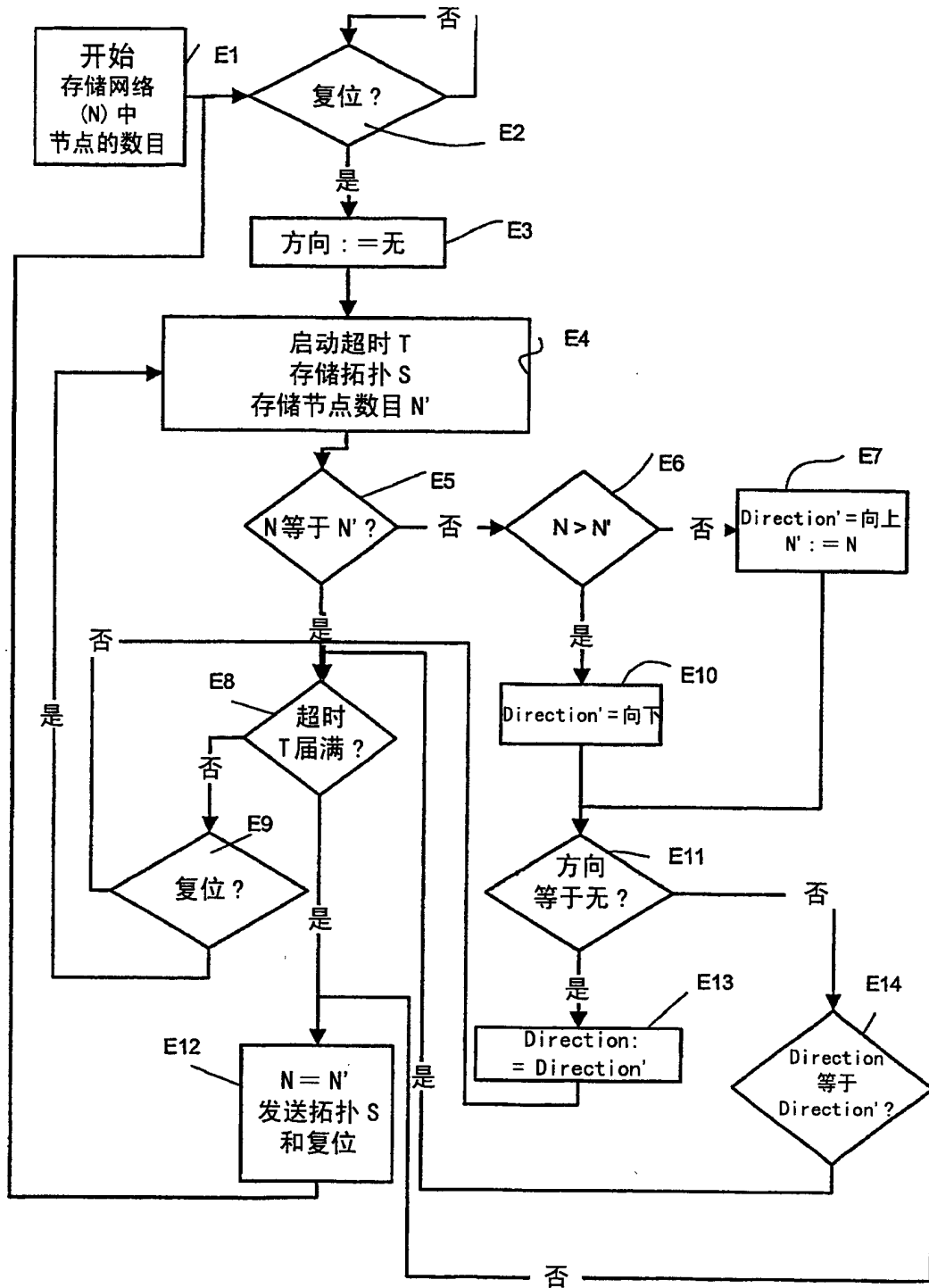


图 3

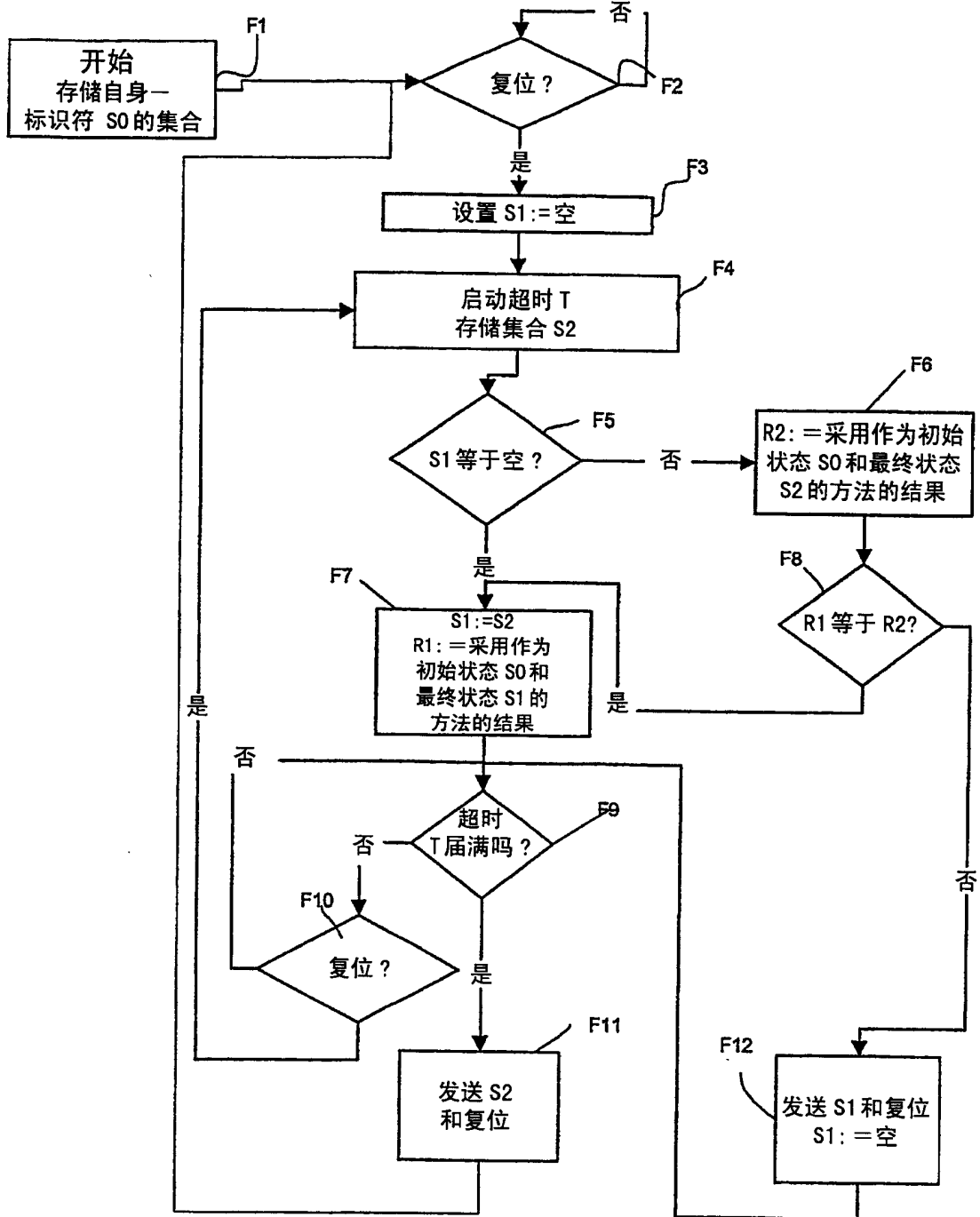


图 4

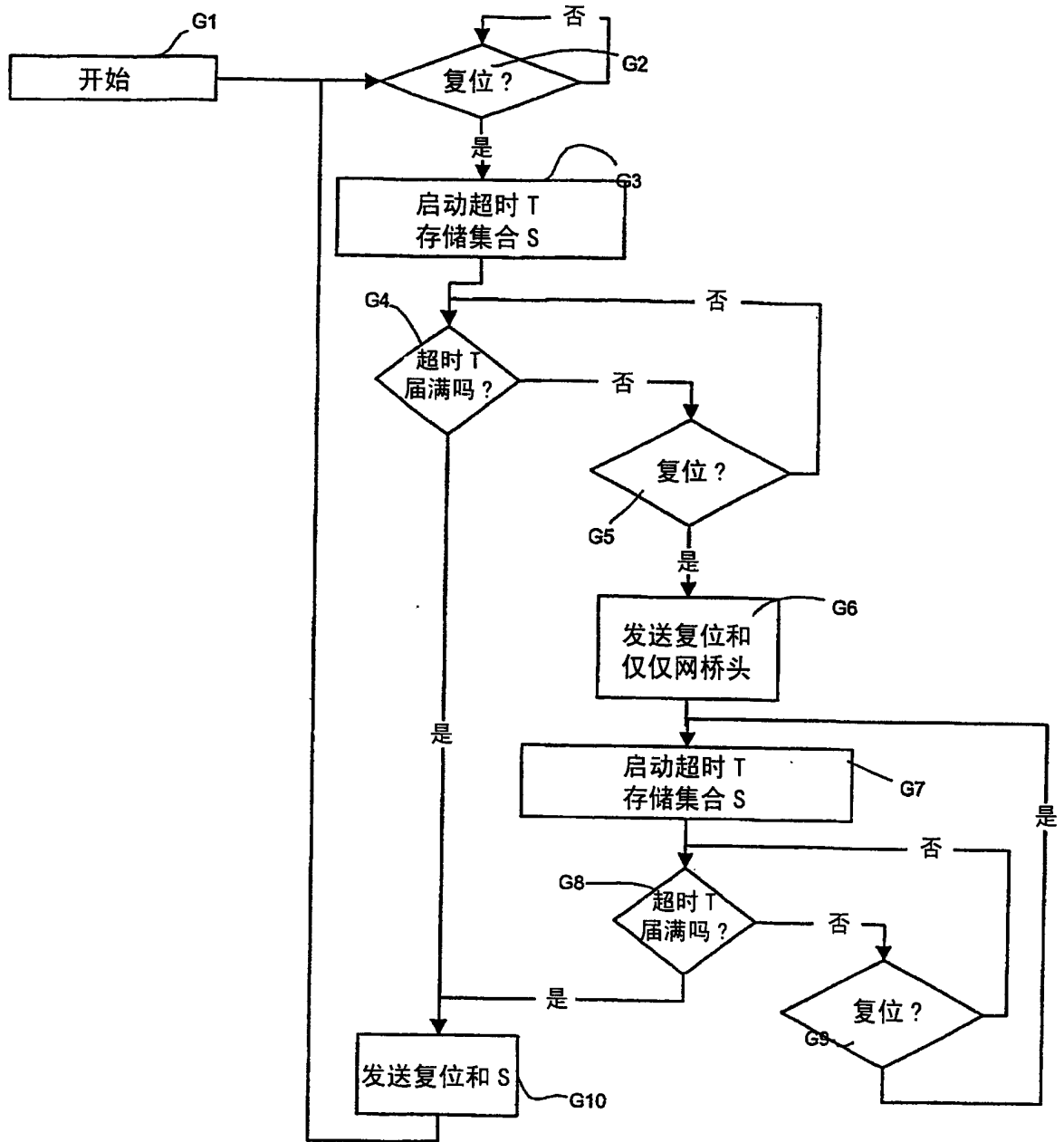


图 5