

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

G06F 17/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810213007.6

[43] 公开日 2009年4月22日

[11] 公开号 CN 101414976A

[22] 申请日 2008.8.20

[21] 申请号 200810213007.6

[30] 优先权

[32] 2007.10.15 [33] JP [31] 2007-267875

[71] 申请人 冲电气工业株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 上原辉昭

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

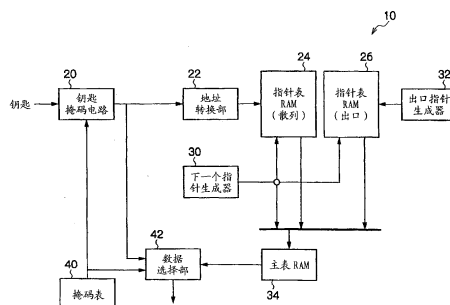
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 11 页

[54] 发明名称

信息检索装置以及信息检索方法

[57] 摘要

本发明提供一种信息检索装置及方法。该方法在通过将检索范围规定数据的特定位置的数据置换为预先确定的固定值并由规定的散列函数进行转换而对应起来的主表 RAM(34)的地址中存储规定信息,该检索范围规定数据通过被形成表示检索关键数据的特定位置数据是任意数据的信息来规定作为检索对象的范围;并将表示特定位置的位置信息存储于掩码表(40);当输入了作为检索对象的检索关键数据时,数据选择部(42)从掩码表(40)读取位置信息,从主表 RAM(34)读取在通过将该检索关键数据的由该位置信息表示的特定位置的数据置换为上述固定值并利用上述散列函数进行转换而对应起来的地址中所存储的信息;判定读取的信息是否为规定信息。



1.一种信息检索装置，其具有：

第 1 存储单元，其在通过将检索范围规定数据的特定位置的数据置换为预先确定的固定值并使用规定的散列函数进行转换而对应起来的地址中存储有规定的信息，上述检索范围规定数据通过被形成为表示检索关键数据的上述特定位置的数据是任意数据的信息，从而规定了作为检索对象的范围；

第 2 存储单元，其存储有表示上述特定位置的位置信息；

读取单元，其在被输入了作为检索对象的检索关键数据时，从上述第 2 存储单元读取上述位置信息，从上述第 1 存储单元读取在通过将该检索关键数据的由该位置信息表示的特定位置的数据置换为上述固定值并使用上述散列函数进行转换而对应起来的地址中所存储的信息；以及

判定单元，其对通过上述读取单元读取的信息是否为上述规定的信息进行判定。

2.根据权利要求 1 所述的信息检索装置，其中：上述第 1 存储单元在通过使用上述散列函数对上述检索关键数据进行转换而对应起来的地址中，存储有与该检索关键数据相对应的信息；

上述读取单元在被输入了作为检索对象的检索关键数据时，还从上述第 1 存储单元读取通过使用上述散列函数对该检索关键数据进行转换而对应起来的地址中所存储的信息。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的信息检索装置，其中：当上述特定位置相同的检索范围数据登记了多个时，仅存储 1 个上述位置信息。

4.根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的信息检索装置，其中：上述位置信息是利用比特位置来表示上述特定位置的信息。

5.根据权利要求 1 或 2 所述的信息检索装置，其中：上述位置信息是利用距离最下位比特的比特数来表示上述特定位置的信息。

6.一种信息检索方法，在该方法中，在通过将检索范围规定数据的特定位置的数据置换为预先确定的固定值并使用规定的散列函数进行转换

而对应起来的第一存储单元的地址中存储规定的信息，并且在第 2 存储单元中存储表示上述特定位置的位置信息，上述检索范围规定数据通过被形成为表示检索关键数据的上述特定位置的数据是任意数据的信息，从而规定了作为检索对象的范围；

当被输入了作为检索对象的检索关键数据时，从上述第 2 存储单元读取上述位置信息，从上述第 1 存储单元读取在通过将该检索关键数据的由该位置信息表示的特定位置的数据置换为上述固定值并使用上述散列函数进行转换而对应起来的地址中所存储的信息；

判定该所读取的信息是否为上述规定的信息。

信息检索装置以及信息检索方法

技术领域

本发明涉及信息检索装置以及信息检索方法。

背景技术

例如，图 14 所示的在因特网中进行分组数据中继的路由器（Router，路线程序）10' 进行着高速的表检索。作为该表检索的例子，说明一下 NAPT（Network Address Port Translation：网络地址端口转换）处理。

NAPT 处理是在路由器 10' 所进行的处理中，对连接因特网时的专用 IP（即本地 IP）和全局 IP（Global IP）进行转换的处理。通过该处理，多个 PC（个人计算机）可以使用 1 个全局 IP 同时连接因特网。以下示出结构。

通过路由器 10' 内的 NAPT，将（1）的 IP 分组的源地址从“本地 IP：20”变更为“自身 IP：220”。在作为针对（1）的分组的回复的（3）的分组中，将发送目的地地址从“自身 IP：220”变更为“本地 IP：20”。

由此，可以使多个 PC 使用 1 个全局 IP。

因为该处理需要在高速下进行，而且由于表大小超过 1000，所以提出了使用散列函数的装置。

图 15 示出使用一般的散列函数的表检索装置的框图的一个例子。

此处，主表 RAM（Main Table RAM）34' 中具有 NAPT 数据。

指针表 RAM（Pointer Table RAM）24' 中具有主表 RAM 34' 的地址。

动作情况如下。

输入 NAPT 数据时

（1）在地址转换部 22' 中将成为检索钥匙的检索关键数据输入到散列函数，得到散列值。

（2）将散列值作为指针表 RAM 24' 的地址，读取指针表 RAM 24'，

如果为空则将下一个指针生成器 (NexPointGen) 30' 所生成的值插入该地址。如果不为空则使散列值加 1 后进行 (2) 的处理。

(3) 将下一个指针生成器 30' 所生成的值作为主表 RAM 34' 的地址而输入 NAPT 数据。(然后加上下一个指针)

读取 NAPT 数据时

- (1) 将检索关键数据输入到散列函数, 获得散列值。
- (2) 将散列值作为指针表 RAM 24' 的地址, 读取指针表 RAM 24'。
- (3) 将读取的值作为主表 RAM 34' 的地址, 读取主表 RAM 34'。
- (4) 如果读取的值是与检索关键数据对应的数据则结束。

如果不是与检索关键数据对应的数据, 则使散列值加 1 后进行 (2) 的处理。

删除 NAPT 数据时

- (1) 将检索关键数据输入到散列函数, 获得散列值。
- (2) 将散列值作为指针表 RAM 24' 的地址, 读取指针表 RAM 24'。
- (3) 将读取的值作为主表 RAM 34' 的地址, 读取主表 RAM 34'。
- (4) 如果读取的值是与检索关键数据对应的数据, 则删除散列值为地址的指针表 RAM 24' 的数据及该指针表 RAM 24' 的内容为地址的主表 RAM 34' 的数据。

如果读取的值不是与检索关键数据对应的数据, 则使散列值加 1 后进行 (2) 的处理。

当进行 NAPT 处理的情况下, 由于检索关键数据与对应于检索关键数据的数据 1 对 1 地对应起来, 因而可以毫无问题地实现使用了散列表检索方式。

并且, 作为与本发明相关的技术, 在专利文献 1 中公开了可以对使用通配符输入的关键词检索和输出近似的标识符的标识符检索装置。

专利文献 1: 日本特开平 9-223154 号公报

然而, 有时需要进行所输入的检索关键数据是否属于特定范围的范围检索。例如, 在路由器 10' 中, 在按照 IP 过滤器处理那样输入的 IP 地址在特定范围的情况下, 有时不进行数据中继等。

但是，在需要进行按照 IP 过滤器处理那样输入的检索关键数据是否属于特定范围的范围检索的情况下，无法使用应用了散列的表检索方式。

换言之，散列检索虽然可进行高速检索，但因为基本上属于 1 对 1 的检索，所以存在无法适用于使用通配符（具有某种范围的特殊字符）的检索的问题。

并且，专利文献 1 的技术是用于从表内进行采用通配符（例如“*”）的检索的技术，在技术上应用的情形不同。另外，在专利文献 1 的技术中，例如进行了检索 ab*xy 的情况下，检索结果从 ab1xy、ab22xy 到 ab333xy，连不需要的数据也进行了检索，处理也变得复杂。

发明内容

鉴于上述情况，本发明的目的在于提供一种信息检索装置以及信息检索方法，其可以判定使用散列函数输入的检索关键数据是否为特定范围内的数据。

为达成上述目的，本发明第一方面的信息检索装置具有：第 1 存储单元，其在通过将检索范围规定数据的特定位置的数据置换为预先确定的固定值并使用规定的散列函数进行转换而对应起来的地址中存储有规定的信息，上述检索范围规定数据通过被形成为表示检索关键数据的上述特定位置的数据是任意数据的信息，从而规定了作为检索对象的范围；第 2 存储单元，其存储有表示上述特定位置的位置信息；读取单元，其在被输入了作为检索对象的检索关键数据时，从上述第 2 存储单元读取上述位置信息，从上述第 1 存储单元读取在将该检索关键数据的由该位置信息表示的特定位置的数据置换为上述固定值并使用上述散列函数进行转换而对应起来的地址中所存储的信息；以及判定单元，其判定通过上述读取单元读取的信息是否为上述规定的信息。

在本发明第一方面中，在通过将检索范围规定数据的特定位置的数据置换为预先确定的固定值并使用规定的散列函数进行转换而对应起来的第 1 存储单元的地址中存储有规定的信息，其中该检索范围规定数据通过被形成为表示检索关键数据的上述特定位置的数据是任意数据的信

息，来规定了作为检索对象的范围；并且在第 2 存储单元存储有表示特定位置的位置信息。

而且，在本发明中，当输入了作为检索对象的检索关键数据时，由读取单元从第 2 存储单元读取位置信息，从第 1 存储单元读取在通过将该检索关键数据的由该位置信息表示的特定位置的数据置换为固定值并使用散列函数进行转换而对应起来的地址中所存储的信息，由判定单元对读取单元所读取的信息是否为规定的信息进行判定。

这样，根据本发明的第一方面，在通过将检索范围规定数据的特定位置的数据置换为预先确定的固定值并使用规定的散列函数进行转换而对应起来的第 1 存储单元的地址中存储规定的信息，在输入了作为检索对象的检索关键数据时，读取在通过将该检索关键数据的由位置信息表示的特定位置的数据置换为固定值并使用散列函数进行转换而对应起来的第 1 存储单元的地址中所存储的信息，判定所读取的信息是否为规定的信息，从而可以判定使用散列函数输入的检索关键数据是否为特定范围内的数据。

并且，根据本发明的第二方面，还可以构成为，上述第 1 存储单元在通过使用上述散列函数对上述检索关键数据进行转换而对应起来的地址中，存储有与该检索关键数据相对应的信息；上述读取单元在被输入了作为检索对象的检索关键数据时，还从上述第 1 存储单元读取通过使用上述散列函数对该检索关键数据进行转换而对应起来的地址中所存储的信息。

另外，根据本发明的第三方面，优选方式为，当上述特定位置相同的检索范围数据登记了多个时，仅存储 1 个上述位置信息。

另外，根据本发明的第四方面，在第一方面至第三方面的发明的基础上，上述位置信息是利用比特位置来表示上述特定位置的信息。

进而，根据本发明的第五方面，在第一方面至第三方面的发明的基础上，上述位置信息是利用从最下位比特起的比特数来表示上述特定位置的信息。

另一方面，为达成上述目的，根据本发明第六方面的信息检索方法，

在通过将检索范围规定数据的特定位置的数据置换为预先确定的固定值并使用规定的散列函数进行转换而对应起来的第一存储单元的地址中存储规定的信息，并且表示上述特定位置的位置信息存储在第 2 存储单元中，上述检索范围规定数据通过被形成为表示检索关键数据的上述特定位置的数据是任意数据的信息，从而规定了作为检索对象的范围；当被输入了作为检索对象的检索关键数据时，从上述第 2 存储单元读取上述位置信息，从上述第 1 存储单元读取在通过将该检索关键数据的由该位置信息表示的特定位置的数据置换为上述固定值并使用上述散列函数进行转换而对应起来的地址中所存储的信息；判定该读取的信息是否为上述规定的信息。

由此，第六方面的发明与第一方面的发明具有同样的作用，因此与第一方面的发明同样，可以对使用散列函数输入的检索关键数据是否为特定范围内的数据进行判定。

如上所述，根据本发明，可获得如下优良效果，即：能够判定使用散列函数输入的检索关键数据是否为特定范围内的数据。

附图说明

图 1 是表示实施方式所涉及的路由器的概要结构的框图。

图 2 是表示实施方式所涉及的检索钥匙登记处理的流程的流程图。

图 3 是表示第 1 实施方式所涉及的检索范围登记处理的流程的流程图。

图 4 是表示存储在第 1 实施方式所涉及的掩码表中的数据的数据结构的一个例子的图。

图 5 是表示第 1 实施方式所涉及的检索处理的流程的流程图。

图 6 是表示实施方式所涉及的检索钥匙删除处理的流程的流程图。

图 7 是表示第 1 实施方式所涉及的检索范围删除处理的流程的流程图。

图 8 是表示存储在第 1 实施方式所涉及的掩码表中的数据的数据结构的一个例子的图。

图 9 是表示第 2 实施方式所涉及的检索范围登记处理的流程的流程图。

图 10 是表示存储在第 2 实施方式所涉及的掩码表中的数据的数据结构的一个例子的图。

图 11 是表示第 2 实施方式所涉及的检索处理的流程的流程图。

图 12 是表示第 2 实施方式所涉及的检索范围删除处理的流程的流程图。

图 13 是表示存储在第 2 实施方式所涉及的掩码表中的数据的数据结构的一个例子的图。

图 14 是表示现有的进行分组数据中继的路由器的示意图。

图 15 是表示实施方式所涉及的路由器的概要结构的框图。

符号说明

34: 主表 RAM (Main Table RAM) (第 1 存储单元)

40: 掩码表 (Mask Table) (第 2 存储单元)

42: 数据选择部 (读取单元、判定单元)

具体实施方式

下面, 参照附图详细说明本发明的实施方式。并且, 下面说明将本发明应用于路由器的 NAPT (网络地址端口转换) 处理中的情况。

[第 1 实施方式]

图 1 表示与本实施方式所涉及的路由器的 NAPT 处理相关的部分的概要结构。

本实施方式所涉及的路由器 (Router) 10 具有钥匙掩码 (KEY Mask) 电路 20、地址转换部 22、指针表 (Pointer Table) RAM (Hash: 散列) 24、指针表 RAM (出口) 26、下一个指针生成器 (NexPointGen) 30、出口指针生成器 (ExtPointGen) 32、主表 RAM 34、掩码表 40 和数据选择部 42。

检索关键数据、规定作为检索对象的范围的检索范围规定数据与指示各数据的登记、检索、删除的指示信息一同被输入到钥匙掩码电路 20。

并且，本实施方式所涉及的检索范围规定数据通过被形成为通配符（本实施方式中为“*”）来规定了作为检索对象的范围，其中该通配符表示检索关键数据的特定位置是任意数据。

钥匙掩码电路 20 按照所输入的指示信息，对所输入的检索关键数据和检索范围规定数据进行掩码处理等各种处理等，将处理后的检索关键数据或检索范围规定数据与指示信息一起输出到地址转换部 22。

地址转换部 22 通过利用规定的散列函数对所输入的检索关键数据和检索范围规定数据进行转换，从而导出与该检索关键数据和检索范围规定数据对应起来的掩码表 40 的地址。

在指针表 RAM（Hash：散列）24 和指针表 RAM（出口）26 中，与散列值对应地存储有数据登记完毕的主表 RAM 34 的存储区域的地址。

下一个指针生成器（NexPointGen）30 按照地址顺序生成未登记数据的主表 RAM 34 的存储区域的地址。

出口指针生成器 32 按照地址顺序生成未登记数据的指针表 RAM（出口）26 的存储区域的地址。

在主表 RAM 34 中，在通过使用散列函数对检索关键数据和检索范围规定数据进行转换而对应起来的地址中，存储有与该检索关键数据和检索范围规定数据相对应的信息。并且，本实施方式中，作为对应起来的信息，存储有要转换的 IP 地址等的地址信息和控制信息等 NAPT 数据。

在掩码表 40 中存储有位置信息，该位置信息表示所登记的检索范围规定数据的通配符的位置。

数据选择部 42 进行如下判定，即：从主表 RAM 34 中检索出的数据是与检索关键数据相对应的数据吗。

下面，说明本实施方式所涉及的路由器 10 的基本动作。

首先，参照图 2，说明进行检索关键数据的登记的检索钥匙登记处理的流程。

在进行检索关键数据的登记时，向钥匙掩码电路 20 输入作为检索的钥匙的检索关键数据（例如 IP 地址）和指示登记的指示信息。

钥匙掩码电路 20 在被输入了检索关键数据和指示登记的指示信息

时，将检索关键数据和指示信息直接输出到地址转换部 22（步骤 S100）。

地址转换部 22 使用散列函数对检索关键数据进行转换，获得散列值（步骤 S102）。

而且，地址转换部 22 将通过步骤 S102 获得的散列值作为存储区域的地址，读取指针表 RAM（Hash：散列）24（步骤 S104）。

地址转换部 22 判定所读取的地址数据是否表示空（步骤 S106），如果读取的地址数据为空，则将下一个指针生成器 30 所生成的值存储在该读取的地址中（步骤 S108）。另一方面，如果读取的地址数据不为空，则将出口指针生成器 32 所生成的值作为指针表 RAM（出口）26 的存储区域的地址，将下一个指针生成器 30 所生成的值输入到指针表 RAM（出口）26（步骤 S110）。出口指针生成器 32 将所生成的值按照存储区域的地址顺序作为下一个未登记数据区域的地址（例如，使生成的值（指针）加 1）。

数据选择部 42 将下一个指针生成器 30 所生成的值作为主表 RAM 34 的地址，将 NAPT 数据和检索关键数据存储到主表 RAM 34（步骤 S112）。下一个指针生成器 30 将生成的值按照存储区域的地址顺序作为下一个未登记数据区域的地址（例如，使生成的值（指针）加 1）。

由此，在主表 RAM 34 中，在通过使用散列函数对检索关键数据进行转换而对应起来的地址中，存储有要转换的 IP 地址等的 NAPT 数据和检索关键数据。

下面，参照图 3 说明进行检索范围规定数据的登记的检索范围登记处理的流程。

在进行检索范围规定数据的登记的情况下，钥匙掩码电路 20 被输入检索范围规定数据和指示登记的指示信息。

钥匙掩码电路 20 确定检索范围规定数据的通配符部分的位置，将表示所确定的通配符部分的位置的位置信息登记在掩码表 40 中（步骤 S200）。

另外，钥匙掩码电路 20 将检索范围规定数据的通配符部分的数据转换为预先确定的固定值（例如“0”），将转换后的检索范围规定数据和指

示信息输出到地址转换部 22（步骤 S201）。

地址转换部 22 使用散列函数对检索范围规定数据进行转换，获得散列值（步骤 S202）。

而且，地址转换部 22 将通过步骤 S202 获得的散列值作为存储区域的地址，读取指针表 RAM（Hash：散列）24（步骤 S204）。

地址转换部 22 对所读取的地址数据是否表示空进行判定（步骤 S206），如果所读取的地址数据为空，则将下一个指针生成器 30 所生成的值存入到所读取的地址中（步骤 S208）。另一方面，如果所读取的地址数据不为空，则将出口指针生成器 32 所生成的值作为指针表 RAM（EXT：出口）26 的存储区域的地址，将下一个指针生成器 30 所生成的值输入到指针表 RAM（EXT：出口）26（步骤 S210）。出口指针生成器 32 将所生成的值按照存储区域的地址顺序作为下一个未登记数据区域的地址（例如，使生成的值（指针）加 1）。

数据选择部 42 将下一个指针生成器 30 所生成的值作为主表 RAM 34 的地址，将控制信息和检索范围规定数据存储到主表 RAM 34（步骤 S212）。下一个指针生成器 30 将生成的值按照存储区域的地址顺序作为下一个未登记数据区域的地址（例如，使生成的值（指针）加 1）。

由此，在主表 RAM 34 中，在通过以固定值对检索范围规定数据的通配符部分的数据进行掩码、使用散列函数进行转换而对应起来的地址中，存储有控制信息和检索范围规定数据。

此处，举出具体例子来说明动作。

并且，为了简化说明，设检索范围规定数据为 8 比特（bit：位）、与其对应的对应信息为 8 比特。

（1）数据设置动作

检索范围规定数据=0b1000****、对应信息=0×01

检索范围规定数据=0b11011***、对应信息=0×02

检索范围规定数据=0b1010****、对应信息=0×03

注意：*为通配符部分

在设置了如上的检索范围规定数据时，在掩码表 40 中存储有图 4 所

示的表示检索范围规定数据的通配符部分的比特位置的位置信息。

本实施方式所涉及的位置信息中，设检索范围规定数据的通配符部分的比特位置为“1”，通配符之外的比特位置为“0”来表示通配符部分的比特位置。

另外，本实施方式所涉及的掩码表 40 中设有数据数区域，在数据数区域中，在登记了多个表示通配符部分的位置相同的检索范围规定数据的情况下，存储所登记的登记数。

在将表示通配符部分的位置的位置信息登记在掩码表 40 中时，在该位置信息已经存在于掩码表 40 中的情况下，本实施方式所涉及的钥匙掩码电路 20 使与该位置信息对应的数据数区域的值加 1。

接着，参照图 5 说明利用检索关键数据进行检索时的检索处理的流程。

当利用检索关键数据进行检索时，钥匙掩码电路 20 被输入检索关键数据和指示检索的指示信息。

在钥匙掩码电路 20 中，将检索关键数据与指示信息直接输出到地址转换部 22，并且从掩码表 40 分别读取各位置信息，按照各位置信息，将各检索关键数据（以下称之为“转换检索关键数据”）输出到地址转换部 22（步骤 S300），其中各转换检索关键数据是根据位置信息将检索关键数据的由位置信息表示的比特位置的数据转换为预先确定的固定值（例如为“0”）的。

地址转换部 22 使用散列函数分别对检索关键数据和转换检索关键数据进行转换，分别获得散列值（步骤 S302）。

而且，地址转换部 22 将通过步骤 S302 得到的各散列值作为指针表 RAM (Hash: 散列) 24 的地址，读取指针表 RAM (Hash) 24（步骤 S304）。

而且，将读取的值作为主表 RAM 34 的地址，读取主表 RAM 34（步骤 S306）。

数据选择部 42 对通过步骤 S306 读取的信息是否为与检索关键数据对应的 NAPT 数据和控制信息进行判定（步骤 S308），如果对应则将 NAPT 数据和控制信息输出到外部并结束处理。另一方面，如果不是与检索关

键数据对应的 NAPT 数据和控制信息，则从地址 0 起依次从指针表 RAM（出口）26 读取（步骤 S310），之后进行上述 S306 的处理。

由此，在作为检索对象的检索关键数据登记到主表 RAM34 中的情况下，从主表 RAM 34 中读取使用散列函数对作为检索对象的检索关键数据进行转换而对应起来的地址中所存储的信息。

另外，在登记了检索范围规定数据的情况下，可以进行如下判定，即：作为检索对象的检索关键数据是否在通过所登记的检索范围规定数据来指定的范围内。

此处，举出具体例子来说明动作。

例如掩码表 40 为图 4 所示的状态，作为检索对象对检索关键数据=10001010 进行检索时，在钥匙掩码电路 20 中由检索关键数据=10001010 和掩码表 40 的编号为 0 的值=00001111 来生成转换检索关键数据=10000000，然后使用散列函数进行转换。

其结果，在数据选择部 42 中读取转换检索关键数据=10000000 和数据=0×01。

该数据作为检索对象根据检索关键数据=10001010 和掩码表 40 的编号为 0 的值=00001111 判断为一致，在一致的情况下，可以确定属于所指定的范围内的数据。此后对掩码表 40 的编号 1 也实施处理。

通过这些动作可实现具有通配符的数据的检索。

下面，参照图 6 说明进行检索关键数据的删除的检索钥匙删除处理的流程。

在删除检索关键数据的情况下，在钥匙掩码电路 20 中输入有检索关键数据和指示删除的指示信息。

如果在钥匙掩码电路 20 中输入了检索关键数据和指示删除的指示信息，则直接将检索关键数据和指示信息输出到地址转换部 22（步骤 S400）。

地址转换部 22 使用散列函数对检索关键数据进行转换，获得散列值（步骤 S402）。

而且，地址转换部 22 将通过步骤 S402 得到的各散列值作为指针表 RAM（Hash：散列）24 的地址，读取指针表 RAM（Hash：散列）24（步

骤 S404)。

而且，将读取的值作为主表 RAM 34 的地址，读取主表 RAM 34 (步骤 S406)。

数据选择部 42 判定通过步骤 S406 所读取的信息是否为与检索关键数据对应的 NAPT 数据和控制信息 (步骤 S408)，如果对应则删除该指针表 RAM (Hash: 散列) 24 的数据和主表 RAM 34 的数据 (步骤 S410) 并结束。另一方面，如果不是与检索关键数据对应的 NAPT 数据和控制信息，则从地址 0 起依次读取指针表 RAM (出口) 26 (步骤 S412)，之后进行上述 S406 的处理。

下面，参照图 7 说明进行检索范围规定数据的删除的检索范围删除处理的流程。

在删除检索范围规定数据的情况下，钥匙掩码电路 20 中输入有检索范围规定数据和指示删除的指示信息。

钥匙掩码电路 20 确定检索范围规定数据的通配符部分的位置，对表示所确定的通配符部分的位置的位置信息是否登记在掩码表 40 中进行检索。而且，钥匙掩码电路 20 在掩码表 40 中登记有位置信息，当与位置信息对应的数据数区域的值小于等于“1”的情况下，删除该位置信息的记录，当数据数区域的值大于“1”的情况下，从数据数区域的值中减 1 (步骤 S500)。

另外，钥匙掩码电路 20 将检索范围规定数据的通配符部分的数据转换为预先确定的固定值 (例如为“0”)，将转换后的检索范围规定数据和指示信息输出到地址转换部 22 (步骤 S501)。

地址转换部 22 使用散列函数对检索范围规定数据进行转换，获得散列值 (步骤 S502)。

而且，地址转换部 22 将通过步骤 S502 得到的散列值作为指针表 RAM (Hash: 散列) 24 的地址，读取指针表 RAM (Hash: 散列) 24 (步骤 S504)。

而且，将读取的值作为主表 RAM 34 的地址，读取主表 RAM 34 (步骤 S506)。

数据选择部 42 判定通过步骤 S506 读取的信息是否为与检索范围规定数据对应的 NAPT 数据和控制信息（步骤 S508），如果对应，则删除该指针表 RAM（Hash：散列）24 的数据和主表 RAM 34 的数据（步骤 S510）并结束。另一方面，如果不是与检索关键数据对应的 NAPT 数据和控制信息，则从地址 0 起依次读取指针表 RAM（出口）26（步骤 S512），之后进行上述 S506 的处理。

此处，举出具体例子来说明动作。

例如，在从图 4 所示的掩码表 40 中删除检索范围规定数据 =0b1000****数据的情况下，在掩码表 40 中使具有相同掩码图案的数据的个数减少 1 个。执行该处理之后的掩码表 40 如图 8 所示。

如上所述，根据本实施方式，将检索范围规定数据的特定位置的数据置换为预先确定的固定值，将规定的信息存储在通过使用规定的散列函数进行转换而对应起来的主表 RAM 34 的地址中，在输入作为检索对象的检索关键数据时，读取在通过将该检索关键数据的由位置信息所表示的特定位置的数据置换为固定值并使用散列函数进行转换而对应起来的主表 RAM 34 的地址中所存储的信息，判定所读取的信息是否为规定的信息，从而可以判定使用散列函数输入的检索关键数据是否为特定的范围内的数据。

另外，根据本实施方式，可以平行地进行检索关键数据的范围检索和对应数据的检索。

另外，根据本实施方式，在检索范围规定数据的通配符部分相同的情况下，由于仅存储了 1 个表示通配符部分的位置的位置信息，因而可以将所使用的存储区域抑制得较少。另外，在上述检索处理之中，分别对应于各位置信息逐个地生成转换检索关键数据，所以在通配符部分相同的情况下，仅存储 1 个位置信息，从而范围检索的检索速度得以提高。

进而，根据本实施方式，由于位置信息是通过比特位置来表示特定位置的信息，所以例如可以指定 100**0*0 等和不连续的多个位置来作为通配符。

[第 2 实施方式]

第2实施方式所涉及的路由器10是作为检索范围规定数据而输入了检索关键数据和从通配符部分的最下位的比特起的比特数的结构。

第2实施方式所涉及的路由器10的结构与上述第1实施方式(参见图1)相同,因此,此处省略说明。

下面,参见图9说明进行基于检索范围规定数据的登记的检索范围登记处理的流程。并且,对该图9中的与图3相同的处理赋予同样的符号,省略此处的说明。

在登记检索范围规定数据的情况下,向钥匙掩码电路20中输入了检索关键数据和表示从通配符部分最下位比特起的比特数的信息以及指示登记的指示信息作为检索范围规定数据。

钥匙掩码电路20将通配符最部分下位比特起的比特数作为位置信息登记在掩码表40中(步骤S200A)。

另外,钥匙掩码电路20根据从最下位比特起的比特数将检索范围规定数据的通配符部分的数据转换为预先确定的固定值(例如为“0”),将转换后的检索关键数据输出到地址转换部22(步骤S201A)。

此处举出具体例子说明动作。

(1) 数据设置动作

检索关键数据=0b10001111、通配符部分的比特数=4、对应信息=0×01

检索关键数据=0b11011000、通配符部分的比特数=3、对应信息=0×02

检索关键数据=0b10100000、通配符部分的比特数=4、对应信息=0×03

如果设定了上述的检索范围规定数据,则在掩码表40中存储图10所示的通配符部分的最下位比特起的比特数作为位置信息。

下面,参见图11说明利用检索关键数据进行检索时的检索处理的流程。并且,对该图11中的与图5相同的处理赋予同样的符号,省略此处的说明。

当利用检索关键数据进行检索时,在钥匙掩码电路20输入有检索关键数据和指示检索的指示信息。

在钥匙掩码电路20中,将检索关键数据和指示信息直接输出到地址转换部22,并且从掩码表40中分别读取各位置信息,按照各位置信息,

根据位置信息来生成转换检索关键数据，该转换检索关键数据是将从检索关键数据的最下位比特起，由位置信息表示的比特数的数据转换为预先确定的固定值（例如为“0”）而得到的，并将各转换检索关键数据输出到地址转换部 22（步骤 S300A）。

此处举出具体例子说明动作。

例如掩码表 40 为图 10 所示的状态，对检索关键数据=10001010 进行检索时，则在钥匙掩码电路 20 中由掩码表 40 的编号为 0 的值=4 来生成掩码值=00001111。

而且，在钥匙掩码电路 20 中，由钥匙=10001010 和掩码值=00001111 来生成转换检索关键数据=10000000，并进行检索。

其结果，数据选择部 42 读取转换检索关键数据=10000000 和数据=0×01。

该数据根据钥匙=10001010 和掩码值=00001111 判断为一致。此后对表 NO.1 也实施处理。

通过这些动作可实现具有通配符的数据的检索。

下面，参照图 12 说明进行检索范围规定数据的删除的检索钥匙删除处理的流程。并且，对该图 12 中的与图 7 相同的处理赋予同样的符号，省略此处的说明。

在删除检索范围规定数据的情况下，在钥匙掩码电路 20 中输入有检索关键数据和表示从通配符部分最下位比特起的比特数的信息以及指示删除的指示信息，来作为检索范围规定数据。

钥匙掩码电路 20 进行如下检索，即：在所输入的检索关键数据和从通配符部分最下位比特起的比特数中，从通配符部分的最下位比特起的比特数是否作为位置信息被登记在掩码表 40 中。而且，钥匙掩码电路 20 在掩码表 40 中登记有位置信息，在与位置信息对应的数据数区域的值小于等于“1”的情况下，删除该位置信息的记录，在数据数区域的值大于“1”的情况下，从数据数区域的值中减去 1（步骤 S500A）。

另外，钥匙掩码电路 20 根据从最下位比特起的比特数，将检索关键数据的通配符部分的数据转换为预先确定的固定值（例如为“0”），将转

换后的检索关键数据输出到地址转换部 22（步骤 S501A）。

此处举出具体例子说明动作。

例如，在从图 10 所示的掩码表 40 中删除作为检索范围规定数据而被输入的检索关键数据=0b10001111、比特数=4 的数据时，在掩码表中使具有相同掩码比特位置的数据的个数减少 1 个。执行了该处理之后的掩码表如图 13 所示。

如上所述，根据本实施方式，由于位置信息是利用从最下位的比特起的比特数来表示特定位置的信息，因而可以将表示特定位置的信息的数据量抑制得较少。

并且，在本实施方式中，说明了使用指针表 RAM（Hash：散列）24 和指针表 RAM（出口）26 这 2 个 RAM，与散列值相对应地存储地址的情况，然而本发明不限于此，例如在背景技术中所说明的那样，也可以应用于如下方式的信息检索装置，即：在使用 1 个指针表 RAM 使散列值重叠的情况下，该信息检索装置使散列值加 1。

另外，在本实施方式中，说明了应用于路由器 10 的情况，然而本发明不限于此。

此外，本实施方式中说明的路由器 10 的结构（参见图 1）只是一个例子，当然在不脱离本发明主旨的范围内可以适当地进行各种变更。

另外，本实施方式中说明的各处理（图 2、图 3、图 5~图 7、图 9、图 11、图 12）的流程只是一个例子，当然在不脱离本发明主旨的范围内可以适当地进行各种变更。

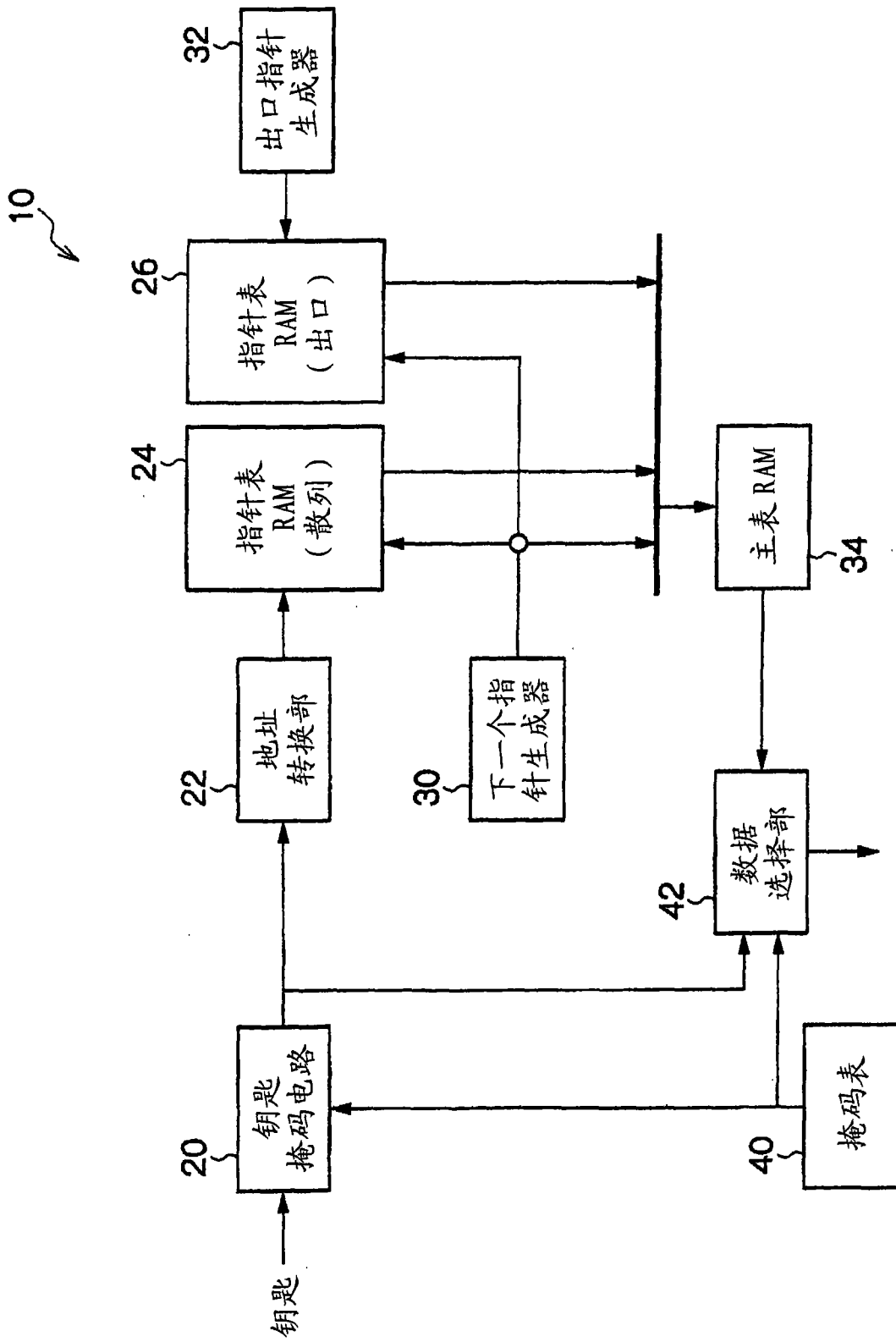


图 1

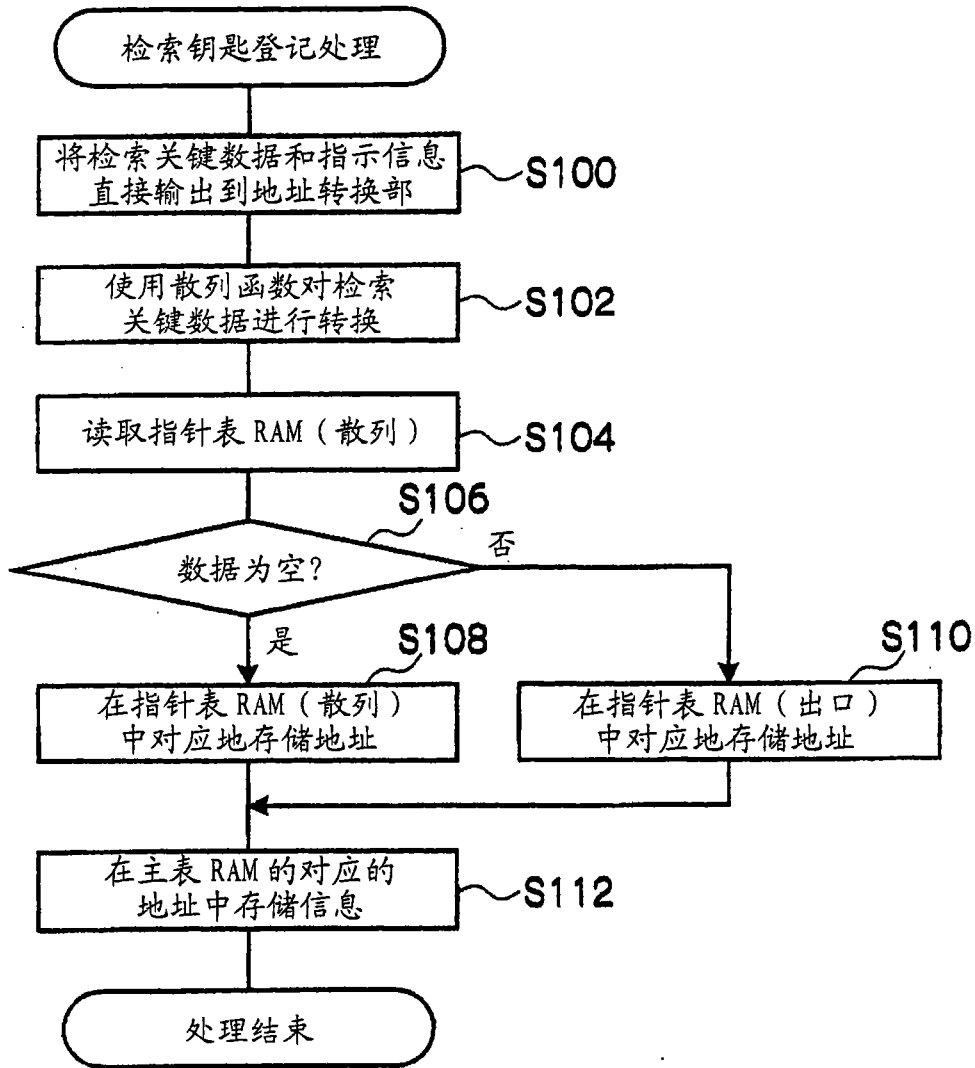


图 2

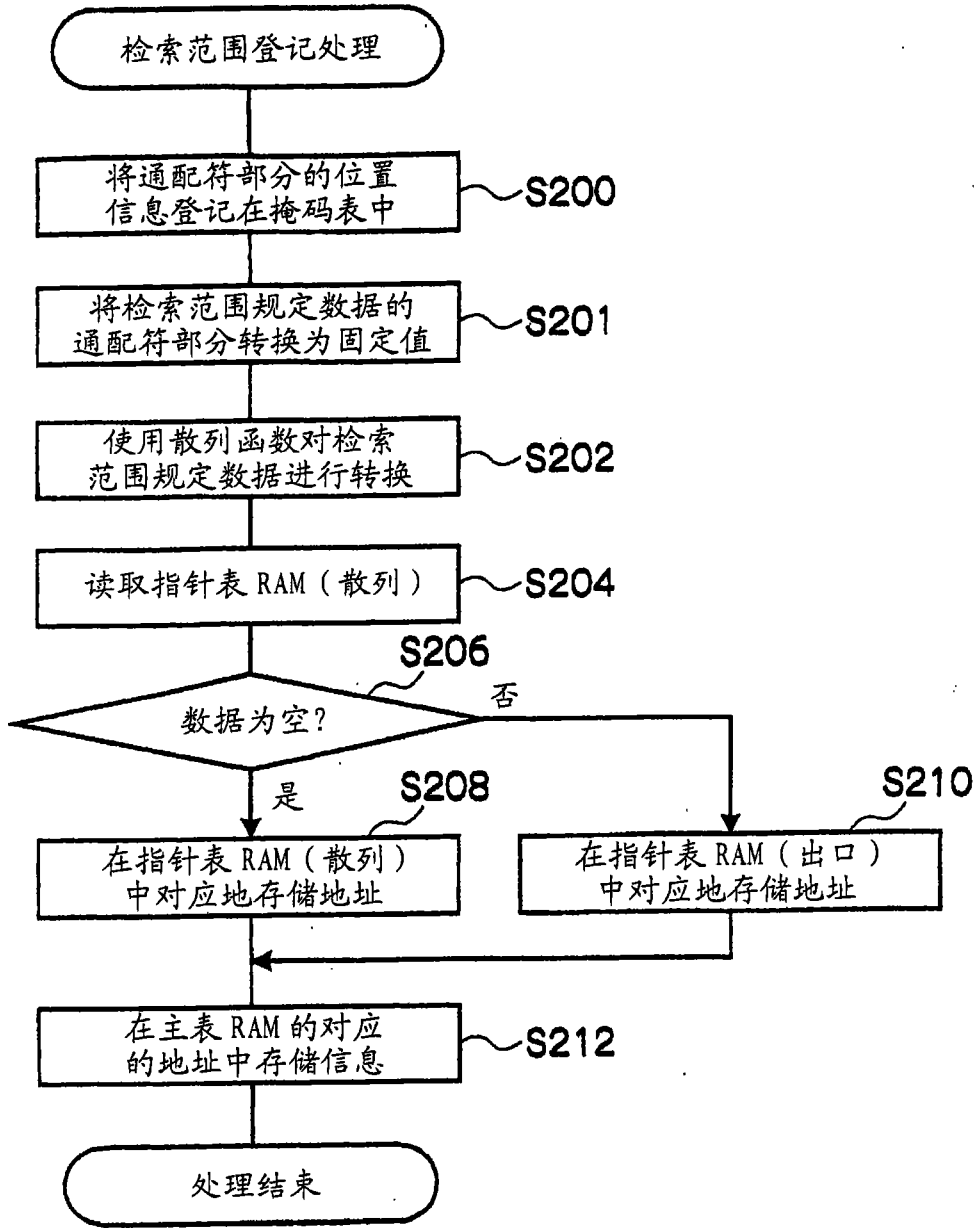


图 3

编号	掩码值	数据数
0	00001111	2
1	00000111	1
2	-----	0

图 4

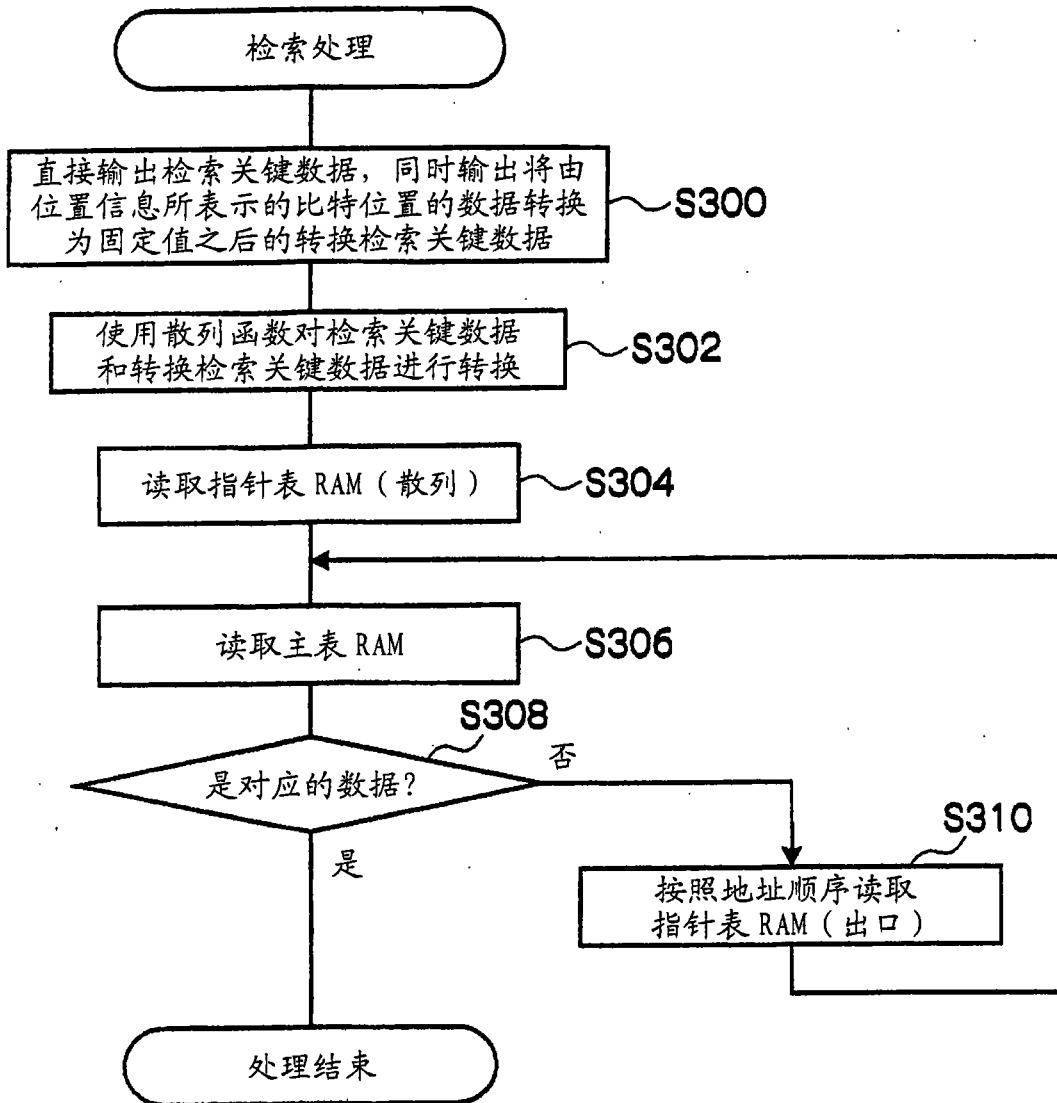


图 5

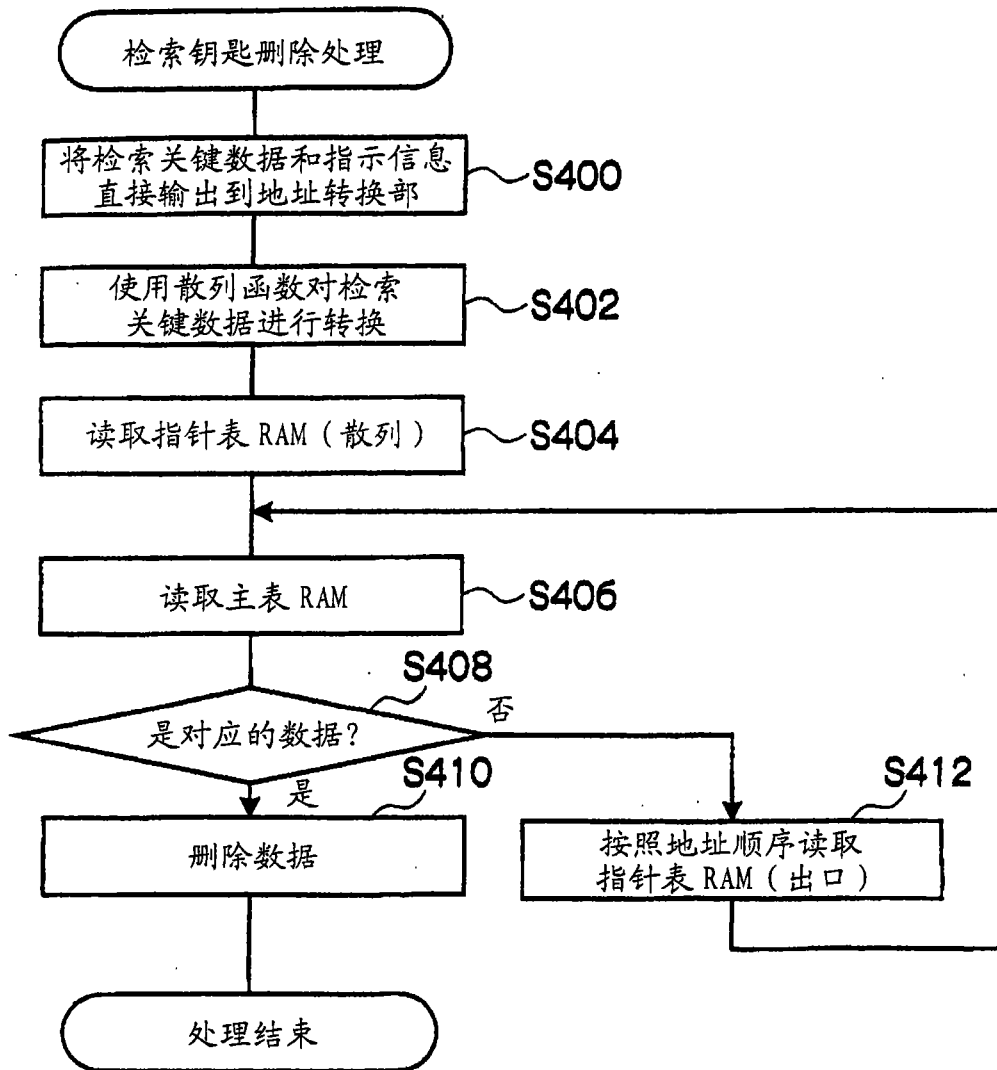


图 6

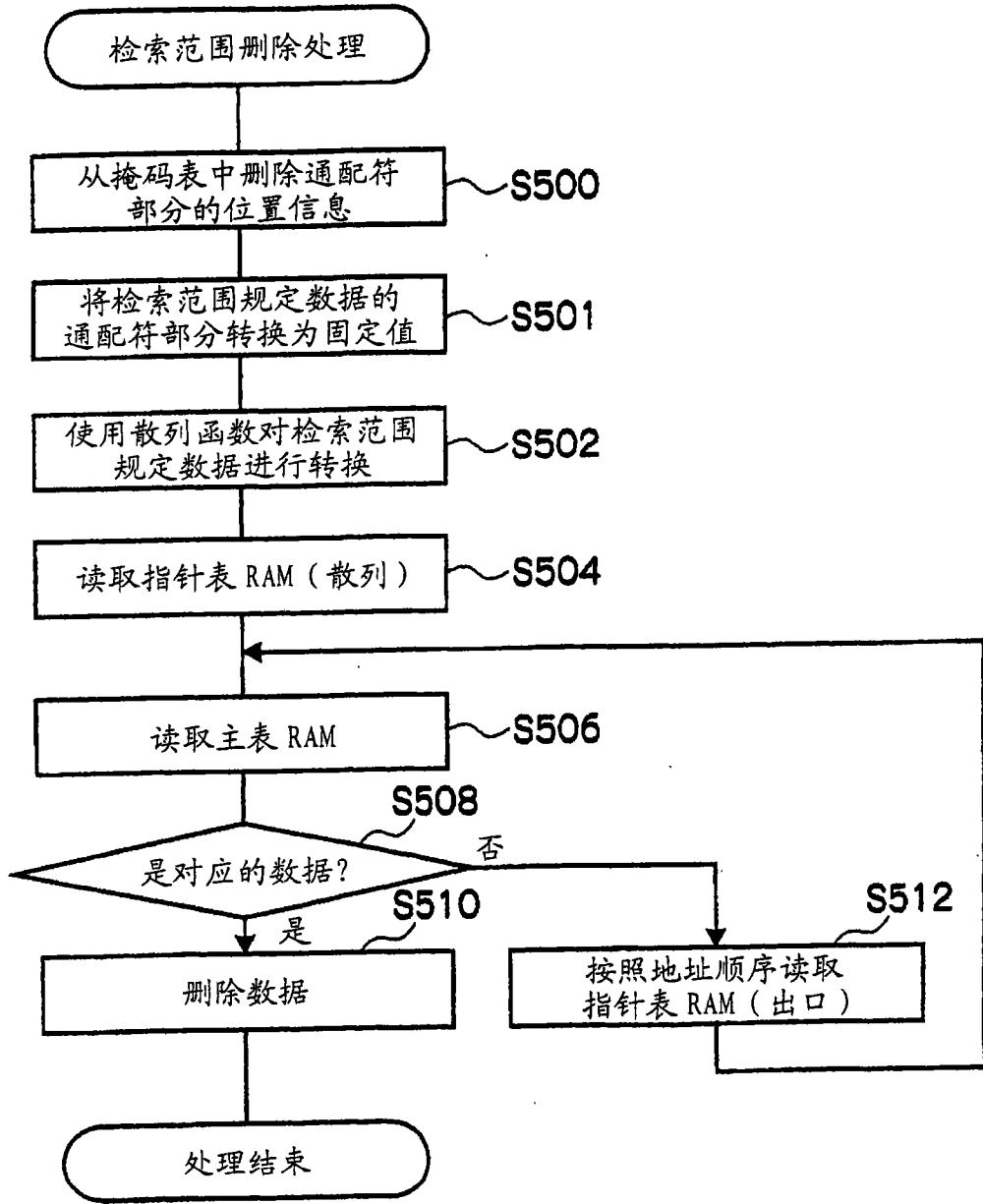


图 7

编号	掩码值	数据数
0	00001111	1
1	00000111	1
2	-----	0

图 8

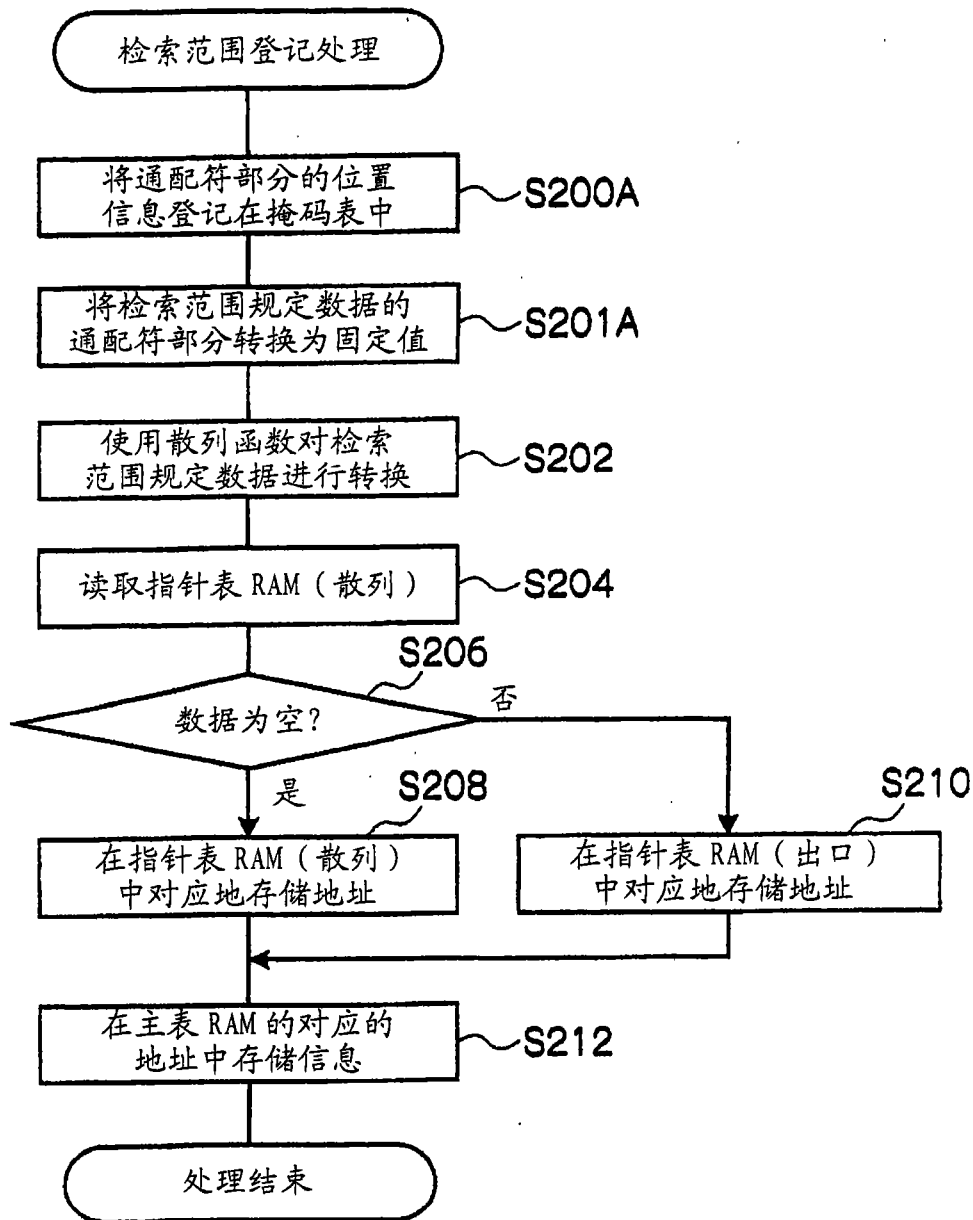


图 9

编号	掩码比特位置值	数据数
0	4	2
1	3	1
2	-----	0

图 10

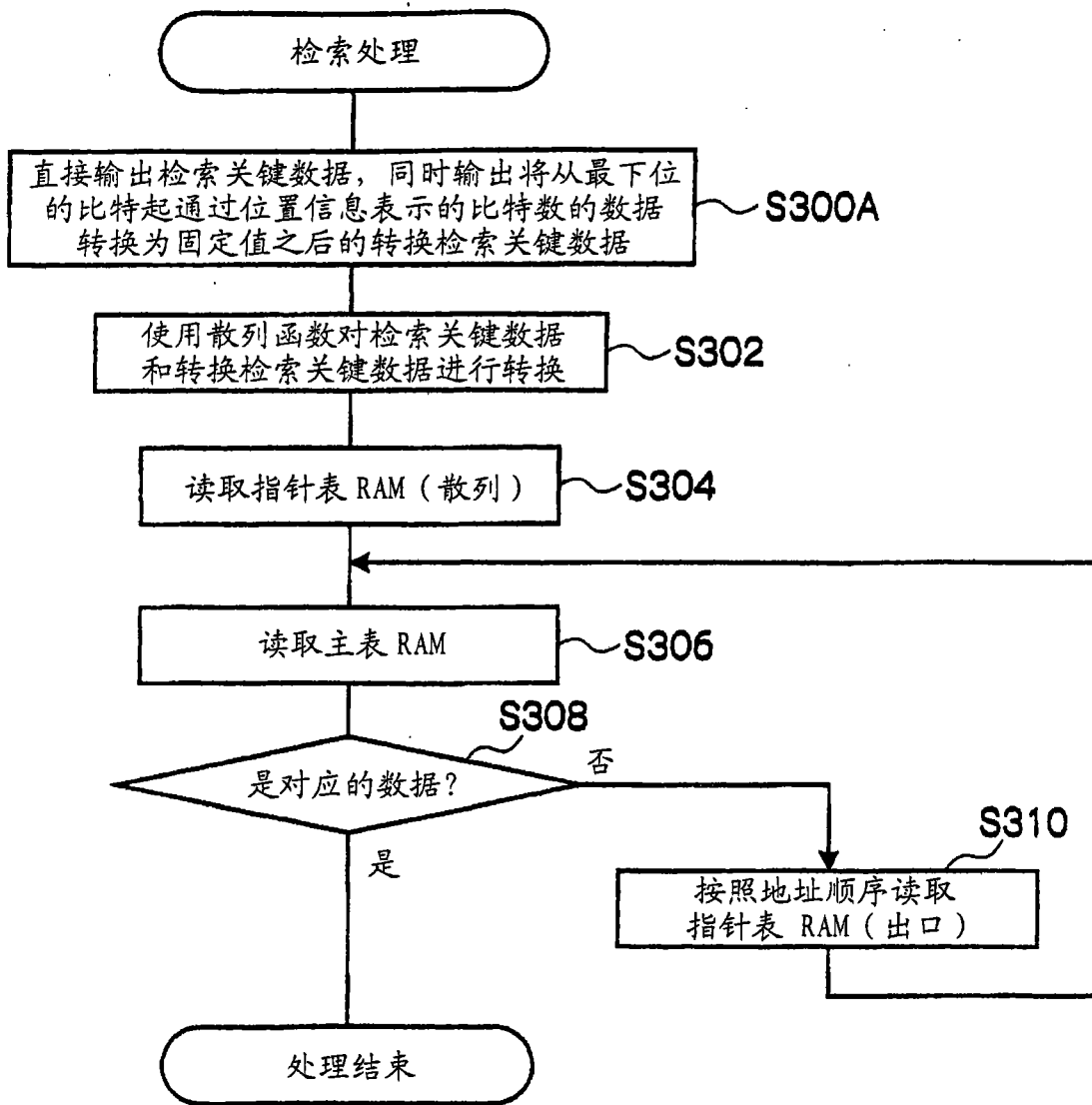


图 11

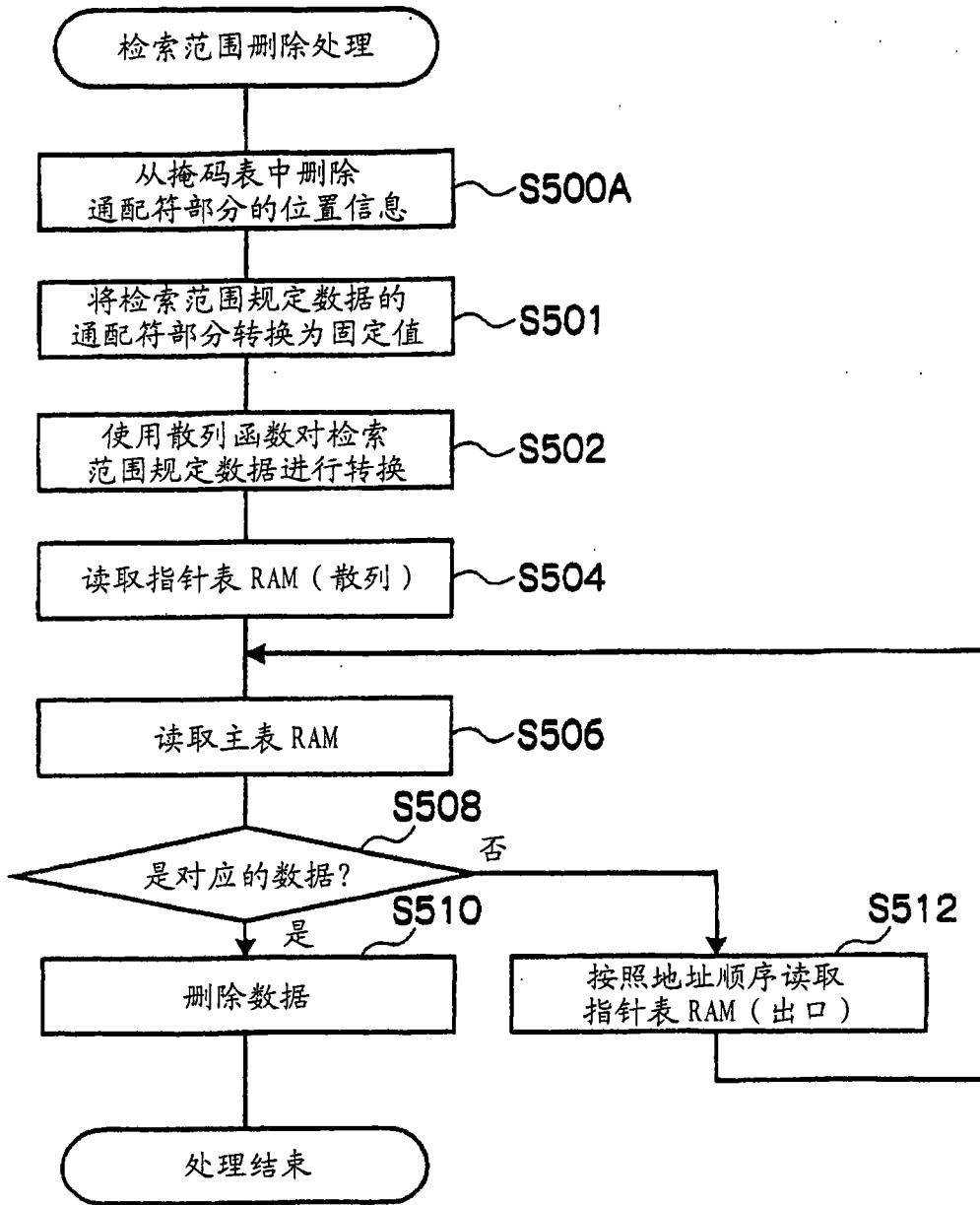


图 12

编号	掩码比特位置值	数据数
0	4	1
1	3	1
2	-----	0

图 13

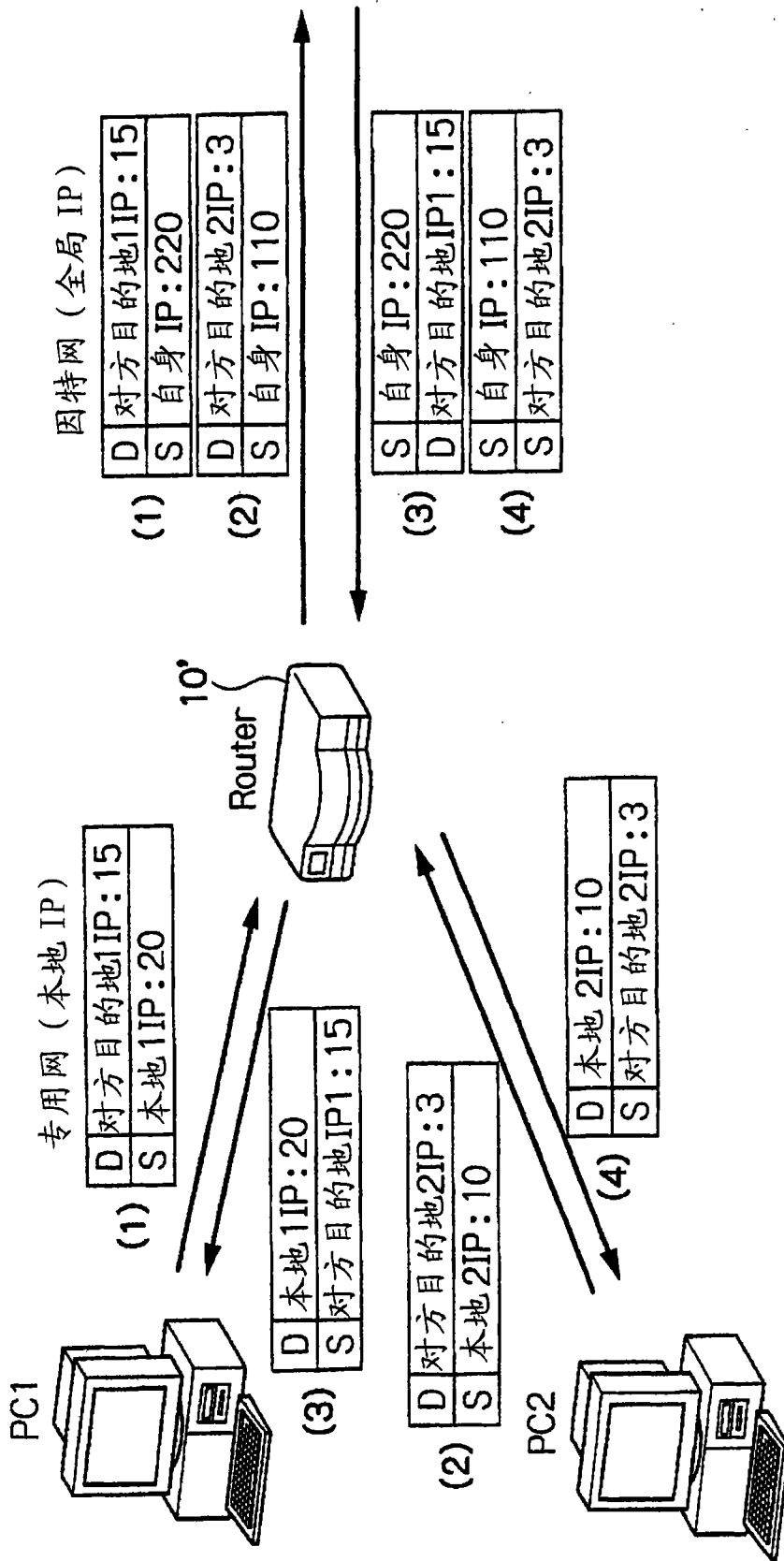


图 14

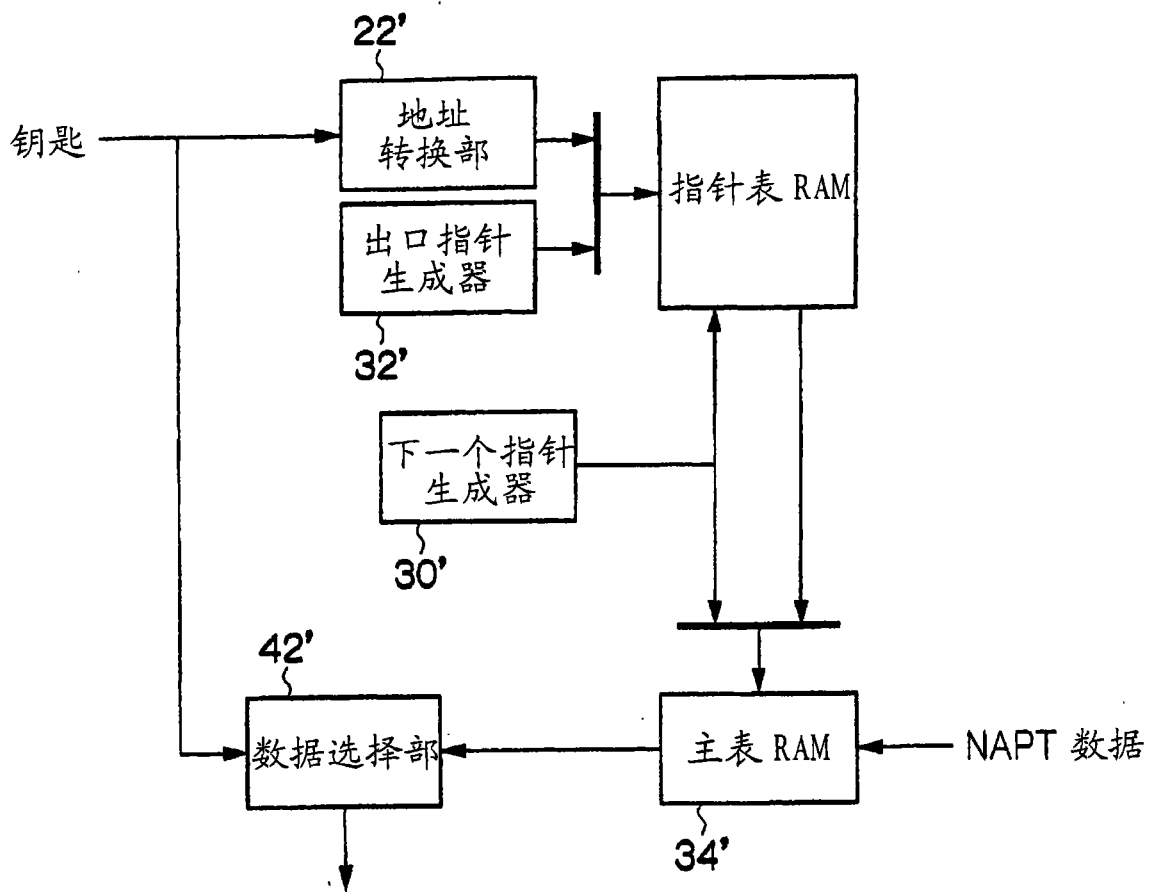


图 15