[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/28 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680050519.4

[43] 公开日 2009 年 1 月 28 日

[11] 公开号 CN 101356771A

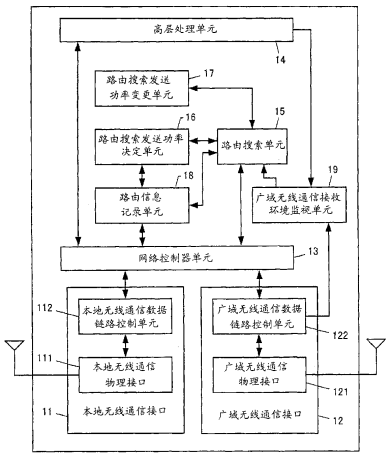
[22] 申请日 2006.11.13
[21] 申请号 200680050519.4
[30] 优先权
[32] 2005.11.16 [33] JP [31] 331883/2005
[86] 国际申请 PCT/JP2006/322530 2006.11.13
[87] 国际公布 WO2007/058136 日 2007.5.24
[85] 进入国家阶段日期 2008.7.4
[71] 申请人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府
[72] 发明人 小林广和
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 邸万奎
权利要求书 4 页 说明书 33 页 附图 16 页

[54] 发明名称

无线通信装置和自组织路由信息取得方法

[57] 摘要

本发明提供无线通信装置，能够保持自组织网络内的各个无线通信装置的发送功率的公平性，并且降低无线通信装置的处理负荷和消耗功率。 网络控制器单元(13)在来自高层处理单元(14)的通信请求时，路由信息记录单元(18)中没有发往目的地的路由信息的情况下，对路由搜索单元(15)请求路由搜索。 路由搜索单元(15)根据通信数据特性从路由搜索发送功率决定单元(16)取得路由搜索的发送功率，在被要求实时性的通信中利用通常发送功率进行路由搜索，在没有被要求实时性的通信中利用最小发送功率进行路由搜索，在利用最小发送功率进行路由搜索失败时，通过路由搜索发送功率变更单元(17)提高发送功率的电平，进行路由搜索直至达到通常发送功率为止。 路由搜索上获得成功所得的路由信息在路由信息记录单元(18)中以每个发送功率值而被记录。



1.一种无线通信装置，具有至少在一个本地的区域内进行无线通信的本地无线通信接口，通过该本地无线通信接口构筑自组织网络而进行通信，其特征在于，该无线通信装置包括:

路由搜索发送功率决定单元，根据通信数据的特性，设定可使用的最小的发送功率，以便在所述自组织网络中的通信路由搜索时发送路由搜索消息;

路由搜索单元，在通信开始时未保有直至所述自组织网络中的目的地装置的通信路由的情况下，以所述最小的发送功率发送路由搜索消息从而搜索通信路由;

路由搜索发送功率变更单元，在以所述最小的发送功率搜索了通信路由的结果不能发现通信路由的情况下，使可使用的发送功率分级地增加，以便发送所述路由搜索消息；以及

路由信息存储单元，将搜索通信路由的结果所发现的通信路由与在搜索该通信路由时用于发送路由搜索消息所使用的发送功率一起存储。

2.如权利要求 1 所述的无线通信装置，其特征在于，

所述路由搜索发送功率决定单元在所述通信数据是被要求即刻到达通信对方的数据时，将所述最小的发送功率设定为通常发送功率。

3.如权利要求 2 所述的无线通信装置，其特征在于，

所述被要求即刻到达通信对方的数据包含通话数据和紧急通报数据的至少一种数据。

4.如权利要求 1 所述的无线通信装置，其特征在于，

所述路由搜索发送功率决定单元在所述通信数据不是被要求即刻到达通信对方的数据时，将所述最小的发送功率设定为比通常发送功率低的发送功率。

5.如权利要求 1 所述的无线通信装置，其特征在于，还包括:

广域无线通信接口，通过广域无线通信系统进行通信；以及

广域无线通信接收环境监视单元，在检测出所述广域无线通信系统中的接收环境的变化时，起动路由搜索单元从而更新所述自组织网络中的路由信息。

6.如权利要求 5 所述的无线通信装置，其特征在于，

所述接收环境的变化是通过所述广域无线通信接口连接的基站的变更。

7.如权利要求 5 所述的无线通信装置，其特征在于，

所述广域无线通信接收环境监视单元具有：广域无线通信接收环境取得信息设定单元，被设定用于起动路由搜索单元的所述接收环境和该起动的触发必要条件；以及广域无线通信接收环境信息收集单元，收集用于监视所述接收环境的信息，

在满足了所述触发必要条件时，路由搜索单元被起动，从而更新所述自组织网络中的路由信息。

8.如权利要求 7 所述的无线通信装置，其特征在于，

用于监视所述接收环境的信息是来自所述广域无线通信系统的基站的信号的接收电场强度。

9.如权利要求 7 所述的无线通信装置，其特征在于，

用于监视所述接收环境的信息是所述广域无线通信系统的基站进行的发送功率控制的信息。

10.如权利要求 7 所述的无线通信装置，其特征在于，

其构成为用户可在所述广域无线通信接收环境取得信息设定单元中设定所述接收环境和触发必要条件。

11.如权利要求 1 所述的无线通信装置，其特征在于，还包括：

近距离无线通信接口，进行近距离的无线通信；以及

近邻无线通信装置监视单元，基于从所述近距离无线通信接口取得的信息来估计与在近邻存在的无线通信装置之间的位置关系，并在这种位置关系产生了变化时，起动路由搜索单元从而更新所述自组织网络中的路由信息。

12.如权利要求 11 所述的无线通信装置，其特征在于，

从所述近距离无线通信接口取得的信息是来自近邻存在的无线通信装置的信号的接收电场强度。

13.如权利要求 11 所述的无线通信装置，其特征在于，

从所述近距离无线通信接口取得的信息是定位信息。

14.一种自组织路由信息取得方法，用于取得无线通信装置的自组织路由信息，该无线通信装置具有至少在一个本地的区域内进行无线通信的本地无线通信接口，通过该本地无线通信接口构筑自组织网络从而进行通信，其特征在于，该方法包括：

根据通信数据的特性，设定可使用的最小的发送功率，以便在所述自组织网络中的通信路由搜索时发送路由搜索消息的步骤；

在通信开始时未保有直至所述自组织网络中的目的地装置的通信路由的情况下，以所述最小的发送功率搜索通信路由的步骤；

在以所述最小的发送功率搜索了通信路由的结果不能发现路由的情况下，使可使用的发送功率分级地增加，以便发送所述路由搜索消息的步骤；以及

将搜索了通信路由的结果所发现的通信路由和在搜索了该通信路由时用于发送路由搜索消息所使用的发送功率一起存储的步骤。

15.如权利要求 14 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，还包括：

在所述通信数据是被要求即刻到达通信对方的数据时，将所述最小的发送功率设定为通常发送功率的步骤。

16.如权利要求 15 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，

所述被要求即刻到达通信对方的数据包含通话数据和紧急通报数据的至少一种数据。

17.如权利要求 14 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，还包括：

在所述通信数据不是被要求即刻地到达通信对方的数据时，将所述最小的发送功率设定为比通常发送功率低的发送功率的步骤。

18.如权利要求 14 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，

所述无线通信装置还具有通过广域无线通信系统进行通信的广域无线通信接口，

所述方法还包括：

监视所述广域无线通信系统中的接收环境的步骤；以及

在检测出所述接收环境的变化时，开始搜索通信路由的步骤，从而更新所述自组织网络中的路由信息的步骤。

19.如权利要求 18 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，

所述接收环境的变化是通过所述广域无线通信接口连接的基站的变更。

20.如权利要求 18 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，还包括：

基于预先设定的用于开始搜索通信路由的步骤的所述接收环境和该步骤的触发必要条件，收集用于监视所述接收环境的信息的步骤；以及

在满足了所述触发必要条件时，开始用于搜索通信路由的步骤而更新所述自组织网络中的路由信息的步骤。

21.如权利要求 20 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，

用于监视所述接收环境的信息是来自所述广域无线通信系统的基站的信号的接收电场强度。

22.如权利要求 20 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，

用于监视所述接收环境的信息是所述广域无线通信系统的基站进行的发送功率控制的信息。

23.如权利要求 14 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，

所述无线通信装置还具有进行近距离无线通信的近距离无线通信接口，

所述方法还包括:

基于从所述近距离无线通信接口取得的信息，估计与在近邻存在的无线通信装置之间的位置关系的步骤；以及

在该位置关系产生了变化时，开始搜索通信路由的步骤，从而更新所述自组织网络中的路由信息的步骤。

24.如权利要求 23 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，

从所述近距离无线通信接口取得的信息是来自在近邻存在的无线通信装置的信号的接收电场强度。

25.如权利要求 23 所述的自组织路由信息取得方法，其特征在于，

从所述近距离无线通信接口取得的信息是定位信息。

无线通信装置和自组织路由信息取得方法

技术领域

本发明涉及无线自组织网络系统中的无线通信装置和路由信息取得方法。

背景技术

随着无线通信装置的多样化，可以在办公室、街头或移动中的交通车辆等中从无线通信装置进行电子邮件的发送接收、因特网的利用或数据的交换等。

这些无线通信以使用移动电话网或公用无线 LAN（Local Area Network; 局域网）等的基础设施作为前提。

相反，不需要这样的基础设施，无线通信装置和近邻分散存在的无线通信装置临时性地构筑网络进行通信的自组织网络（ad hoc network）开始引人注目。

自组织网络是，即使某个无线通信装置不能与任意的无线通信装置相互直接通信，但通过将几个无线通信装置多级连接，从而经由这些无线通信装置而能够通信的网络。

但是，需要决定从某个无线通信装置搜寻什么样的路由（route）向目的地的无线通信装置传送数据的处理，即，各个无线通信装置中的路由的确立处理。

作为以往的自组织网络中的通信方法，有在无线通信装置中产生了通信请求时，在未保有直至目的地的路由信息的情况下，执行路由搜索（route search）而获得直至目的地的最短跳点（hop）路由的自组织按需距离向量（The Ad hoc On Demand Distance Vector）方式（以下，称为 AODV 方式）（例如，参照非专利文献 1）。

AODV 方式在对目的地的无线通信装置发送数据分组的情况下，在未拥有原有的有效路由时，开始路由搜索过程（process），广播自身的序列号码、自身在识别的目的地无线通信装置的序列号码、以及包含了路由搜索识别符

的路由请求消息。

近邻的无线通信装置在不具有直至目的地的无线通信装置为止的充分新的路由信息的情况下，构筑在所接受的路由请求消息之前发送来的近邻的无线通信装置的相反方向的路由，而且广播路由请求消息。但是，不进行有关已经接收的路由请求消息的广播。

目的地的无线通信装置或拥有直至目的地的无线通信装置为止的充分新的路由信息的无线通信装置，对于作为路由请求消息的传送源的无线通信装置，以单播方式发送存储了当前的目的地无线通信装置的序列号码的路由响应消息。

接收到路由响应消息的无线通信装置根据路由响应消息内的信息，在目的地的序列号码为最新的情况下，或者在序列号码相同，但直至目的地的跳点数较少的情况下，更新自身拥有的路由信息，使用相反方向的路由，向生成了路由请求消息的无线通信装置传送路由响应消息。

若路由响应消息到达生成了路由请求消息的无线通信装置，则直至目的地的无线通信装置的路由被确立。

通过这一连串的步骤，成为向目的地的无线通信装置传送数据分组的下一个跳点的无线通信装置信息被记录在成为中继无线通信装置的各个无线通信装置中。从发送源的无线通信装置到目的地的无线通信装置，各个中继无线通信装置根据该路由信息进行数据分组的中继。

在 AODV 方式中，在进行通信时仅在路由信息为必需的情况下才进行路由搜索，所以具有能够减轻路由请求消息等的控制信号造成的网络负荷、无线通信装置的处理负荷这样的特征。此外，由于不必将路由信息装载在分组首标中，所以即使直至目的地为止进行中继的无线通信装置数目增加，分组首标长度也不变，因而具有路由信息造成的开销（overhead）不下降这样的特征。

此外，作为其他的方法，有定期地向自组织网络内部通知自身持有的路由信息，根据从其他的无线通信装置取得的路由信息而记录最新的路由信息，在通信时，将预先取得的直至目的地无线通信装置为止的路由信息与各个中继无线通信装置的发送功率信息一起存储并发送的每跳点功率指定方式（例如，参照专利文献 1）。

每跳点功率指定方式判定通信数据的特性为重视传送延迟时间还是重视

频率利用效率，并在分组首标内存储该信息。按照通信数据特性，根据从自身拥有的求根表（rooting table）所得的信息来计算路由。该计算的结果，将中继要发送的数据分组的全部无线通信装置的识别符和各个无线通信装置中的发送功率信息存储在分组首标内的路由信息字段（field）中，从而将其发送到下一个跳点的无线通信装置。

中继无线通信装置接收无线通信装置自己被指定为目的地的数据分组时，从数据分组内的路由信息字段中所存储的路由信息取出无线通信装置自己进行中继的传送路由和伴随该传送路由的发送功率，并将取出的路由信息字段作为要发送的数据分组的路由信息字段。而且，将数据分组的目的地作为取出的路由中的下一个无线通信装置。

然后，在接收到的数据分组的传送历史中追加无线通信装置自己的数据分组的发送动作，存储在要发送的数据分组的传送历史字段中，并从接收到的数据分组复制数据部分。最后，按接收到的数据分组的路由信息所指定的发送功率来发送数据分组。

在每跳点功率指定方式中，具有能够选择与通信数据的类别对应的合适的路由这样的特征。

专利文献1：专利3585790号公报（日本）

非专利文献1：C.Perkins，E.Royer，S.Das.“Ad Hoc On-Demand Distance-Vector（AODV）Routing”.Request for Comments: 3561，Internet Engineering Task Force（IETF），July 2003。

发明内容

发明要解决的课题

但是，在AODV方式中，由于使用一定的发送功率进行路由搜索，并为了根据这样的路由搜索所得的路由信息进行数据通信，从而数据通信中所使用的功率一定。因此，有以下课题：考虑到无线通信装置中的功率消耗，不能搜索能够以尽可能少的功率将为了数据通信而经由的无线通信装置间连接来进行通信的省功率路由，将以大于需要的发送功率进行数据通信，有时功率效率变差。

此外，有以下课题：由于将接收其他无线通信装置间的通信，所以与通信没有关系的无线通信装置不能用同一频率进行数据通信，频率利用效率降

低。

而且，有以下课题：由于仅在通信请求时进行路由搜索，并且没有进行定期的路由信息的更新，所以在自组织网络的拓扑变更时，有时不能进行迅速的应对。

此外，在每跳点功率指定方式中，有以下课题：由于在数据分组中包含直至目的地无线通信装置为止的全部路由信息，如果中继无线通信装置数目较多，则数据分组内包含的路由信息较多，开销增加。

而且，在每跳点功率指定方式中，进行数据中继的无线通信装置用从接受的数据分组内所示的路由信息所得的发送功率，或根据自身拥有的路由信息进行再计算所得的发送功率，进行数据中继。因此，有以下课题：中继无线通信装置将数据分组进行中继发送时的发送功率将比已起动了数据通信的发送源无线通信装置发送的发送功率大，自组织网络内的资源消耗的公平性被丧失。

本发明为了解决以往的课题而完成，其目的在于，提供能够保持自组织网络内的各个无线通信装置的发送功率的公平性，并且降低无线通信装置的处理负荷和消耗功率的无线通信装置。

用于解决课题的方案

本发明的无线通信装置，具有至少在一个本地的区域内进行无线通信的本地无线通信接口，通过该本地无线通信接口构筑自组织网络而进行通信，其特征在于，该无线通信装置包括：路由搜索发送功率决定单元，根据通信数据的特性，设定可使用的最小的发送功率，以便在所述自组织网络中的通信路由搜索时发送路由搜索消息；路由搜索单元，在通信开始时未保有直至所述自组织网络中的目的地装置的通信路由的情况下，以所述最小的发送功率发送路由搜索消息从而搜索通信路由；路由搜索发送功率变更单元，在以所述最小的发送功率搜索了通信路由的结果不能发现通信路由的情况下，使可使用的发送功率分级地增加，以便发送所述路由搜索消息；以及路由信息存储单元，将搜索通信路由的结果所发现的通信路由与在搜索该通信路由时用于发送路由搜索消息所使用的发送功率一起存储。

根据该结构，本发明的无线通信装置可以不在自组织网络内定期地交换路由信息而获得与通信数据特性对应的省功率路由。此外，从通信数据的发送源至目的地的无线通信装置的各个无线通信装置可以获得能够进行同一发

送功率下的数据传送的路由信息，所以可以获得保持了路由上的无线通信装置间的公平性的省功率路由。

此外，在本发明的无线通信装置中，也可以为以下结构：所述路由搜索发送功率决定单元在所述通信数据是被要求即刻到达通信对方的数据时，将所述最小的发送功率设定为通常发送功率。这里，所述被要求即刻到达通信对方的数据也可以包含通话数据和紧急通报数据的至少一种数据。具体地说，所述被要求即刻到达通信对方的数据意味着通话时的声音等以数据应连续且周期性地到达的实时性作为必要的数据，或紧急通报时的数据等以被要求即刻到达通信对方的数据的实时性作为必要的数据等。

根据该结构，本发明的无线通信装置对于被要求低延迟的数据通信，可以获得进行中继的无线通信装置的跳点数较少的路由。

此外，在本发明的无线通信装置中，也可以为以下结构：所述路由搜索发送功率决定单元在所述通信数据不是被要求即刻到达通信对方的数据时，将所述最小的发送功率设定为比通常发送功率低的发送功率。这里，没有被要求即刻到达通信对方的数据，例如意味着文件传送、邮件发送接收、WEB浏览等中采用的数据，不将实时性作为必要的数据等。

根据该结构，本发明的无线通信装置对于没有被要求低延迟的数据通信，能够获得以较少的发送功率将数据送至目的地为止的路由。

此外，本发明的无线通信装置也可以为以下结构：还包括：广域无线通信接口，通过广域无线通信系统进行通信；以及广域无线通信接收环境监视单元，在检测出所述广域无线通信系统中的接收环境的变化时，起动路由搜索单元从而更新所述自组织网络中的路由信息。

根据该结构，本发明的无线通信装置根据周围的环境的变化而对拓扑的变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，可以迅速地更新路由信息。

这里，也可以为以下结构：所述接收环境的变化是通过所述广域无线通信接口连接的基站的变更。

根据该结构，本发明的无线通信装置根据所连接的基站的变化而对拓扑变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，可以迅速地更新路由信息。

此外，在本发明的无线通信装置中，也可以为以下结构：所述广域无线

通信接收环境监视单元具有：广域无线通信接收环境取得信息设定单元，被设定用于起动路由搜索单元的所述接收环境和该起动的触发必要条件；以及广域无线通信接收环境信息收集单元，收集用于监视所述接收环境的信息，在满足了所述触发必要条件时，路由搜索单元被起动，从而更新所述自组织网络中的路由信息。

根据该结构，本发明的无线通信装置根据接收环境的变化而对拓扑变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，能够迅速地更新路由信息。

这里，也可以为以下结构：用于监视所述接收环境的信息是来自所述广域无线通信系统的基站的信号的接收电场强度。

根据该结构，本发明的无线通信装置根据来自基站的信号的接收质量的变化，估计为自身的周围环境变化而使拓扑发生了变化，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，可以迅速地更新路由信息。

此外，在本发明的无线通信装置中，也可以为以下结构：用于监视所述接收环境的信息是所述广域无线通信系统的基站进行的发送功率控制的信息。

根据该结构，本发明的无线通信装置根据对基站的发送功率的变化，估计为自身的周围环境变化而使拓扑发生了变化，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，可以迅速地更新路由信息。

此外，在本发明的无线通信装置中，也可以为以下结构：用户可在所述广域无线通信接收环境取得信息设定单元中设定所述接收环境和触发必要条件。

根据该结构，本发明的无线通信装置中用户可以根据使用状态来变更路由更新的条件。

此外，本发明的无线通信装置也可以为以下结构，还包括：近距离无线通信接口，进行近距离的无线通信；以及近邻无线通信装置监视单元，基于从所述近距离无线通信接口取得的信息来估计与在近邻存在的无线通信装置之间的位置关系，并在这种位置关系产生了变化时，起动路由搜索单元从而更新所述自组织网络中的路由信息。

根据该结构，本发明的无线通信装置根据周围环境的变化而对拓扑变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，能够迅速地更新路由信

息。

这里，也可以为以下结构：从所述近距离无线通信接口取得的信息是来自近邻存在的无线通信装置的信号的接收电场强度。

根据该结构，本发明的无线通信装置，没有搭载用于确定位置的特别的装置，基于接收电场强度，对位置关系进行估计，根据与近邻的无线通信装置之间的位置关系的变化而对拓扑变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，能够迅速地更新路由信息。

此外，本发明的无线通信装置也可以为以下结构：从所述近距离无线通信接口取得的信息是定位信息。

根据该结构，本发明的无线通信装置，没有搭载用于确定位置的特别的装置，对位置关系进行管理，并根据与近邻的无线通信装置之间的位置关系的变化而对拓扑变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，可以迅速地更新路由信息。

此外，本发明的自组织路由信息取得方法，用于取得无线通信装置的自组织路由信息，该无线通信装置具有至少在一个本地的区域内进行无线通信的本地无线通信接口，通过该本地无线通信接口构筑自组织网络从而进行通信，该方法包括：根据通信数据的特性，设定可使用的最小的发送功率，以便在所述自组织网络中的通信路由搜索时发送路由搜索消息的步骤；在通信开始时未保有直至所述自组织网络中的目的地装置的通信路由的情况下，以所述最小的发送功率搜索通信路由的步骤；在以所述最小的发送功率搜索了通信路由的结果不能发现路由的情况下，使可使用的发送功率分级地增加，以便发送所述路由搜索消息的步骤；以及将搜索了通信路由的结果所发现的通信路由和在搜索了该通信路由时用于发送路由搜索消息所使用的发送功率一起存储的步骤。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法可以不在自组织网络内定期地交换路由信息而获得与通信数据特性对应的省功率路由。此外，从通信数据的发送源至目的地的无线通信装置的各个无线通信装置可以获得能够进行同一发送功率下的数据传送的路由信息，所以可以获得保持了路由上的无线通信装置间的公平性的省功率路由。

在本发明的自组织路由信息取得方法中，也可以为以下结构，还包括：在所述通信数据是被要求即刻到达通信对方的数据时，将所述最小的发送功

率设定为通常发送功率的步骤。这里，所述被要求即刻到达通信对方的数据也可以包含通话数据和紧急通报数据的至少一种数据。具体地说，所述被要求即刻到达通信对方的数据意味着通话时的声音等以数据应连续且周期性地到达的实时性作为必要的数据，或紧急通报时的数据等以被要求即刻到达通信对方的数据的实时性作为必要的数据等。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法，对于被要求低延迟的数据通信，可以获得进行中继的无线通信装置的跳点数较少的路由。

此外，在本发明的自组织路由信息取得方法中，也可以为以下结构，还包括：在所述通信数据不是被要求即刻地到达通信对方的数据时，将所述最小的发送功率设定为比通常发送功率低的发送功率的步骤。这里，没有被要求即刻到达通信对方的数据，例如意味着文件传送、邮件发送接收、WEB 浏览等中采用的数据，不将实时性作为必要的数据等。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法，对于没有被要求低延迟的数据通信，能够获得以较少的发送功率将数据送至目的地为止的路由。

此外，本发明的自组织路由信息取得方法也可以为以下结构：所述无线通信装置还具有通过广域无线通信系统进行通信的广域无线通信接口，所述方法还包括：监视所述广域无线通信系统中的接收环境的步骤；以及在检测出所述接收环境的变化时，开始搜索通信路由的步骤，从而更新所述自组织网络中的路由信息的步骤。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法，根据周围环境的变化而对拓扑的变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，能够迅速地更新路由信息。

此外，也可以为以下结构：所述接收环境的变化是通过所述广域无线通信接口连接的基站的变更。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法，根据所连接的基站的变化而对拓扑变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，能够迅速地更新路由信息。

此外，本发明的自组织路由信息取得方法，也可以为以下结构，还包括：基于预先设定的用于开始搜索通信路由的步骤的所述接收环境和该步骤的触发必要条件，收集用于监视所述接收环境的信息的步骤；以及在满足了所述触发必要条件时，开始用于搜索通信路由的步骤而更新所述自组织网络中的

路由信息的步骤。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法，根据接收环境的变化而对拓扑变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，能够迅速地更新路由信息。

这里，也可以为以下结构：用于监视所述接收环境的信息是来自所述广域无线通信系统的基站的信号的接收电场强度。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法，根据来自基站的信号的接收质量的变化，估计为自身的周围环境变化而使拓扑发生了变化，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，可以迅速地更新路由信息。

此外，也可以为以下结构：用于监视所述接收环境的信息是所述广域无线通信系统的基站进行的发送功率控制的信息。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法，根据对基站的发送功率的变化，估计为自身的周围环境变化而使拓扑发生了变化，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，可以迅速地更新路由信息。

此外，本发明的自组织路由信息取得方法也可以为以下结构：所述无线通信装置还具有进行近距离无线通信的近距离无线通信接口，所述方法还包括：基于从所述近距离无线通信接口取得的信息，估计与在近邻存在的无线通信装置之间的位置关系的步骤；以及在该位置关系产生了变化时，开始搜索通信路由的步骤，从而更新所述自组织网络中的路由信息的步骤。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法，根据周围环境的变化而对拓扑变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，可以迅速地更新路由信息。

这里，也可以为以下结构：从所述近距离无线通信接口取得的信息是来自在近邻存在的无线通信装置的信号的接收电场强度。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法，没有搭载用于确定位置的特别的装置，基于接收电场强度，对位置关系进行估计，根据与近邻的无线通信装置之间的位置关系的变化而对拓扑变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，能够迅速地更新路由信息。

此外，也可以为以下结构：从所述近距离无线通信接口取得的信息是定位信息。

根据该结构，本发明的自组织路由信息取得方法，没有搭载用于确定位

置的特别的装置，对位置关系进行管理，并根据与近邻的无线通信装置之间的位置关系的变化而对拓扑变化进行估计，从而进行路由搜索，所以对于拓扑变化，可以迅速地更新路由信息。

发明的效果

根据本发明，在通信请求时，在没有拥有路由信息时，对于被要求实时性的数据通信，进行通常功率下的路由搜索，对于没有被要求实时性的数据通信，进行省功率下的路由搜索，所以可以获得不在自组织网络内定期地交换路由信息，而保持对于没有被要求实时性的数据通信的省功率以及发送功率的公平性的路由。

附图说明

图 1 是本发明第 1 实施方式的无线通信装置的方框图。

图 2 是用于说明本发明第 1 实施方式的无线通信装置的数据发送时的处理的流程图。

图 3 是表示本发明第 1 实施方式的无线通信装置的一例路由信息表目（entry）的图。

图 4 是用于说明本发明第 1 实施方式的无线通信装置的一例通常功率路由搜索处理的流程图。

图 5 是表示本发明第 1 实施方式的无线通信装置的一例路由搜索表目的图。

图 6 是表示本发明第 1 实施方式的无线通信装置的路由请求消息格式的图。

图 7 是表示本发明第 1 实施方式的无线通信装置的路由响应消息格式的图。

图 8 是用于说明本发明第 1 实施方式的无线通信装置的省功率路由搜索处理的流程图。

图 9 是表示本发明第 1 实施方式的无线通信装置的一例路由搜索表目的图。

图 10 是用于说明本发明第 1 实施方式的无线通信装置的路由请求消息接收处理的流程图。

图 11 是用于说明本发明第 1 实施方式的无线通信装置的路由响应消息接

收处理的流程图。

图12是用于说明本发明第1实施方式的无线通信装置的路由信息更新处理的流程图。

图13是本发明第2实施方式的无线通信装置的方框图。

图14是本发明第2实施方式的无线通信装置的广域无线通信接收环境监视单元的方框图。

图15是表示本发明第2实施方式的无线通信装置的广域无线通信接收环境取得信息设定单元的设定例子的图。

图16是用于说明本发明第2实施方式的无线通信装置的路由信息更新处理的流程图。

图17是表示本发明第2实施方式的其他形态的无线通信装置的广域无线通信接收环境取得信息设定单元的设定例子的图。

图18是本发明第3实施方式的无线通信装置的方框图。

图19是表示本发明第3实施方式的无线通信装置的一例近邻无线通信装置信息管理表的图。

图20是表示本发明第3实施方式的无线通信装置的另一例近邻无线通信装置信息管理表的图。

图21是用于说明本发明第3实施方式的无线通信装置的路由信息更新处理的流程图。

标号说明

11 本地无线通信接口

111 本地无线通信物理接口

112 本地无线通信数据链路控制单元

12 广域无线通信接口

121 广域无线通信物理接口

122 广域无线通信数据链路控制单元

13 网络控制器单元

14 高层处理单元

15 路由搜索单元

16 路由搜索发送功率决定单元

17 路由搜索发送功率变更单元

18 路由信息记录单元

19 广域无线通信接收环境监视单元

21 广域无线通信接收环境监视单元

211 路由搜索起动信号生成单元

212 广域无线通信接收环境取得信息设定单元

213 广域无线通信接收环境信息收集单元

31 近距离通信装置接口

311 近距离通信装置物理接口

312 近距离通信装置数据链路控制单元

32 近邻无线通信装置监视单元

具体实施方式

以下，参照附图说明本发明的实施方式。

（第 1 实施方式）

图 1 是表示本发明第 1 实施方式的无线通信装置的图。

在图 1 中，本实施方式的无线通信装置包括：在本地的区域内进行无线通信的本地无线通信接口 11；进行广域无线通信的广域无线通信接口 12；决定分组的下一个目的地，从而通过本地无线通信接口 11 或广域无线通信接口 12 发送分组，同时处理本地无线通信接口 11 或广域无线通信接口 12 接收到的分组来进行通信的控制的网络控制器单元 13；进行画面显示、输入接受或通信控制等的应用层、显示层、会话层、传输层的层处理的高层处理单元 14；发送接收路由控制消息，从而进行路由搜索的路由搜索单元 15；决定可使用的最小的发送功率，以便在自组织网络中的路由搜索时发送路由请求消息的路由搜索发送功率决定单元 16；在路由搜索中发生超时并进行再搜索时，进行可使用的发送功率的变更，以便发送路由请求消息的路由搜索发送功率变更单元 17；对每个可使用的发送功率，将对目的地无线通信装置的路由信息作为路由信息表目记录的路由信息记录单元 18；以及将通过广域无线通信接口 12 所连接的基站的识别符信息作为广域无线通信链路信息进行记录的广域无线通信接收环境监视单元 19。

本地无线通信接口 11 具有本地无线通信物理接口 111 和本地无线通信数据链路控制单元 112，而本地无线通信物理接口 111 具有天线、RF 电路、基

带处理电路。

本地无线通信物理接口 111 进行以下处理：对从本地无线通信数据链路控制单元 112 接受的信号实行调制，将其变换为无线信号并从天线发送的处理；以及对从天线接收到的无线信号进行解调，将解调出的数字信号转送到本地无线通信数据链路控制单元 112 的处理。本地无线通信物理接口 111 具有用于设定可使用的发送功率的设定寄存器，放大率根据设定寄存器的值而被设定，可使用的发送功率被变更。

本地无线通信数据链路控制单元 112 进行以下处理：对从网络控制器单元 13 获得的分组，进行以通过使用的数据链路层所决定的规定格式下的成帧（framing），并转送到本地无线通信物理接口 111 的处理；从本地无线通信物理接口 111 所接受的数字信号中除去数据链路层首标、尾标（tailer），转送到网络控制器单元 13 的处理；以及根据由使用的数据链路层所决定的访问（access）方式，获得无线媒体的访问权的处理。

此外，在进行路由请求消息、路由响应消息等的路由控制消息的发送时，从网络控制器 13 取得可使用的发送功率的信息（以下，称为‘发送功率信息’），在本地无线通信物理接口 111 的设定寄存器中设定与相应的可使用的发送功率对应的值。

本地无线通信接口 11，例如根据 IEEE（Institute of Electrical and Electronic Engineers）802.11a、IEEE802.11b、IEEE802.11g、IEEE802.11n、IEEE802.11e、BLUETOOTH（注册商标）、UWB（Ultra Wide Band）、WiMAX（Worldwide Interoperability for Microwave Access）等的通信方式而被规定。

广域无线通信接口 12 具有广域无线通信物理接口 121 和广域无线通信数据链路控制单元 122，而广域无线通信物理接口 121 具有天线、RF 电路、基带处理电路。

广域无线通信物理接口 121 进行以下处理：对从广域无线通信数据链路控制单元 122 接受的信号实行调制，将其变换为无线信号并从天线发送的处理；以及对从天线接收到的无线信号进行解调，将解调出的数字信号转送到广域无线通信数据链路控制单元 122 的处理。广域无线通信物理接口 121 具有用于设定可使用的发送功率的设定寄存器，放大率根据设定寄存器的值而被设定，可使用的发送功率被变更。

广域无线通信数据链路控制单元 122 进行以下处理：对从网络控制器单

元 13 获得的分组，进行以使用的数据链路层所决定的规定的格式下的成帧，并转送到广域无线通信物理接口 121 的处理；从广域无线通信物理接口 121 所接受的数字信号中除去数据链路层首标、尾标，转送到网络控制器单元 13 的处理；以及根据由使用的数据链路层所决定的访问方式，获得无线媒体的访问权的处理。

此外，广域无线通信数据链路控制单元 122 还进行将所连接的基站的识别符信息转送到广域无线通信接收环境监视单元 19 的处理。

广域无线通信接口 12，例如根据由 3GPP（3rd Generation Partnership Project）、3GPP2（3rd Generation Partnership Project2）等进行了标准化的移动通信系统（IMT-2000（International Mobile Telecommunication 2000）标准）、PDC（Personal Digital Cellular）方式、GSM（Global System for Mobile Communications）方式等的通信方式（广域无线通信系统）而被规定。

高层处理单元14根据需要而与网络控制器单元13之间进行数据的交换，将应用采用的通信数据特性在通信开始时转送到网络控制器单元 13。

网络控制器单元 13 对于从高层处理单元 14 接受的消息，进行 IP（Internet Protocol）处理、ARP（Address Resolution Protocol）处理、ICMP（Internet Control Message Protocol）处理等的网络层处理。例如，在 IP 发送处理中，进行附加 IP 首标，并根据路由信息记录单元 18 的信息，决定对于目的地的下一个发送目的地，将其转送到本地无线通信数据链路控制单元 112 或广域无线通信数据链路控制单元 122 的处理。此时，路由信息记录单元 18 中，对于自组织通信中的目的地的下一个发送目的地信息没有作为有效的路由信息表目被记录的情况下，将从高层处理单元 14 接受的通信数据特性通知给路由搜索单元 15，从而将路由搜索单元 15 起动。

此外，网络控制器单元 13 将从广域无线通信数据链路控制单元 122 接受的分组，根据需要而转送到高层处理单元 14。

此外，网络控制器单元 13 对于从本地无线通信数据链路控制单元 112 接受的分组，判断要进行转送到高层处理单元 14、在其他无线通信装置中进行中继、转送到路由搜索单元 15 的哪一个，从而进行各自的处理。

而且，网络控制器单元 13 在分组的目的地为自身或广播，并且在分组内包含路由请求消息、路由响应消息等的路由控制消息的情况下，提取这些消息，并转送到路由搜索单元 15。

在分组的目的地为自身，并且包含高层的消息的情况下，将分组转送到高层处理单元 14。

在分组的目的地不是自身的情况下，基于路由信息记录单元 18 的信息而决定传送目的地，根据需要来变更分组首标（packet header），从而将该分组转送到本地无线通信数据链路控制单元 112。

此外，网络控制器单元 13 进行以下处理：对于从路由搜索单元 15 接受的要发送的路由请求消息，附加存储了意味着自身为发送源、对目的地广播的识别符的分组首标，指定可使用的发送功率，从而转送到本地无线通信数据链路控制单元 112 的处理；对于从路由搜索单元 15 接受的应发送的路由响应消息，作为发送源附加自身的无线通信装置识别符、作为目的地附加对于在路由信息记录单元 18 中所记录的路由响应消息内的发送源无线通信装置的下一个跳点的无线通信装置，而且附加存储了发送功率信息的分组首标，并转送到本地无线通信数据链路控制单元 112 的处理。

路由搜索发送功率决定单元 16 在进行自组织网络中的数据通信的情况下，根据从路由搜索单元 15 接受的通信数据特性，将在路由搜索时用于发送路由搜索消息而可使用的发送功率通知给路由搜索单元 15。

路由搜索发送功率变更单元 17 在路由搜索中发生了超时的时候，从路由搜索单元 15 接受路由再搜索通知和发送功率信息，变更可使用的发送功率并通知给路由搜索单元 15。

路由信息记录单元 18 例如具有硬盘或闪速存储器等的记录媒体，作为路由信息表目而具有{发送功率信息、目的地无线通信装置识别符、下一个跳点无线通信装置识别符、跳点数、寿命（life time）、有效标记}字段。基于路由搜索单元 15 中所处理的路由请求消息、路由响应消息，接受目的地无线通信装置识别符、下一个跳点无线通信装置识别符、发送功率信息、跳点数信息，与从接收时刻起所计算的寿命或接收消息内的寿命一同作为一组的路由信息表目来记录，并对每个发送功率信息作为表进行管理。该路由信息表目进行利用定时器的管理，在超过了寿命的情况下为无效，而且在经过了一定期间的情况下，删除路由信息表目本身。

在分组从网络控制器单元 13 被转送到本地无线通信数据链路控制单元 112 或广域无线通信数据链路控制单元 122 的情况下，基于路由信息记录单元 18 的信息，决定传送目的地和可使用的发送功率。

在广域无线通信接收环境监视单元 19 中，接受由广域无线通信数据链路控制单元 122 所连接的基站识别符信息，作为广域无线通信链路信息来记录。基站识别符信息的取得间隔，例如，1 秒、10 秒，仅在变更时，将这样设定取得间隔的画面通过高层处理单元 14 而显示给无线通信装置，可以通过键输入或菜单选择等而变更。

在广域无线通信链路信息中有变更的情况下，估计为周围的状况因移动等产生了改变，对路由搜索单元 15 进行指示，以使其进行直至作为通信对方的无线通信装置为止的路由搜索。

路由搜索单元 15 进行路由控制消息管理处理和路由控制消息的发送接收处理。

在路由控制消息管理处理中，将{发送源无线通信装置识别符、目的地无线通信装置识别符、路由搜索识别符、发送功率信息、试行次数、期满时刻}作为一组的路由搜索表目来管理。路由搜索单元 15 在从发送的、或接收到的路由控制消息的处理时刻起所计算的期满时刻，从这些路由控制消息中提取并记录相应的信息。在经过了期满时刻的情况下，删除所生成的路由搜索表目。

路由控制消息的发送接收处理是，路由请求消息的起动处理、路由请求消息的重发处理、路由请求消息的接收处理、路由响应消息的接收处理。

在路由请求消息的起动处理中，被网络控制器单元 13 进行指示，以开始自组织网络中的路由搜索时，将通信数据特性信息转送到路由搜索发送功率决定单元 16，查询路由搜索时可使用的发送功率信息。根据从路由搜索发送功率决定单元 16 获得的发送功率信息，生成存储了发送功率信息的路由请求消息，并经由网络控制器单元 13，将其转送到本地无线通信接口 11。

路由请求消息的起动处理也通过来自广域无线通信接收环境监视单元 19 的指示而进行。从广域无线通信接收环境监视单元 19 被指示进行路由搜索时，从路由信息记录单元 18 搜索与通信中的目的地无线通信装置对应的路由信息表目，根据相应的路由信息表目中所记录的发送功率信息，生成对于存储了发送功率信息的通信中的目的地无线通信装置的路由请求消息，并经由网络控制器单元 13，转送到本地无线通信接口 11。

路由请求消息的重发处理是，在开始了路由搜索的无线通信装置中，在无法获得直至目的地为止的路由的情况下，再次进行路由搜索的处理。即，

直至期满时刻都不能接收对于在路由搜索表目中被唯一地识别的自身作为发送源的路由请求消息的路由响应消息，并且试行次数在容许次数以内的情况下，将相应的路由搜索表目的路由搜索识别符和试行次数加 1 进行更新。而且，对于路由搜索发送功率变更单元 17，通知该路由搜索表目的发送功率信息和路由再搜索。从路由搜索发送功率变更单元 17 接受发送功率信息时，更新该路由搜索表目的发送功率信息、期满时刻，同时生成路由请求消息，经由网络控制器单元 13，将它转送到本地无线通信接口 11。

在路由请求消息的接收处理中，参照路由搜索表目来判定路由请求消息是否为已经接收的路由请求消息。如果是已经接收的路由请求消息，则不进行任何处理而丢弃所接收的路由请求消息。如果是首次接收的路由请求消息，则将路由请求消息内所存储的发送源无线通信装置识别符、目的地无线通信装置识别符、路由搜索识别符、发送功率信息、以及从接收时刻开始起所计算的期满时刻作为路由搜索表目来生成。

而且，根据接收到的路由请求消息的发送功率信息，将发送源无线通信装置识别符、存储了接收到的路由请求消息的 IP 分组的 IP 首标中所存储的发送源 IP 地址、跳点数、从接收时刻起所计算的寿命组作为各个相应的可使用的发送功率中的新的路由信息表目，记录在路由信息记录单元 18 的{目的地无线通信装置识别符、下一个跳点无线通信装置识别符、跳点数、寿命}字段中，并使{有效标记}字段有效。但是，在由发送功率信息、目的地无线通信装置识别符、以及下一个跳点无线通信装置识别符所示的组合中已经存在同样的路由信息表目的情况下，仅更新该路由信息表目中的其他字段信息就可以。

然后，判定自身是否为路由请求消息的目的地无线通信装置。在自身是目的地的情况下，生成存储了在接收到的路由请求消息内所存储的发送功率信息的路由响应消息，并经由网络控制器单元 13，转送到本地无线通信接口 11。在自身不是目的地的情况下，由于以在接收到的路由请求消息内所存储的可使用的发送功率传送路由请求消息，所以将接收到的路由请求消息经由网络控制器单元 13 转送到本地无线通信接口 11。

图 2 是用于说明在本实施方式的无线通信装置中产生了通信请求时的处理的流程图。

在无线通信装置的高层处理单元 14 中，若 WEB 浏览器、发信器(mailer)、

电视电话等的通信应用被起动，产生通信请求时，高层处理单元随着要发送的消息，将该通信的通信数据特性转送到网络控制器单元 13。

网络控制器单元 13 判定接受的通信数据特性是否需要实时性（S11）。通话时的声音等以数据应连续且周期性地到达的实时性作为必要的数据，或紧急通报时的数据等被要求即刻到达通信对方的数据是将实时性作为必要的数据。此外，文件传送、邮件发送接收、WEB 浏览等中采用的数据是不将实时性作为必要的（将实时性不作为必要的）数据。

是否需要实时性，例如也可以用在存储器中记录表示了通信应用和处理的数据特性的矩阵图（matrix map），或者参照表示了在用于进行通信的套接口（socket interface）上所转交的通信特性的自变量等方法来判定。

判定为通信数据的特性将实时性作为必要时，判定是否拥有对作为通信对方的目的地的无线通信装置的有效的路由信息（S12）。该判定中，如果在路由信息记录单元 18 的通常发送功率的表中，存在直至目的地无线通信装置为止的路由信息表目，并且有效标记有效，则判定为拥有有效的路由信息。

判定为拥有对目的地的无线通信装置的有效的路由信息时，使通常功率为指定功率，并以指定功率发送分组（S13）。

例如，在拥有图 3 所示的路由信息表目，通常发送功率为 30mW 的无线通信装置中，发生了向无线通信装置识别符为 B 的无线通信装置进行实时通信的情况下，将目的地无线通信识别符为 B 的分组向无线通信装置识别符为 X 的无线通信装置以 30mW 的发送功率发送。以后，在本实施方式中，将通常发送功率值记述为 30mW，但不限于此。

判定为没有拥有对目的地的无线通信装置的有效的路由信息时，网络控制器单元 13 对路由搜索单元 15 转送通信数据特性和路由搜索指示（S14）。

路由搜索单元 15 根据接受的通信数据特性，从路由搜索发送功率决定单元 16 取得发送功率，如图 5 所示，将发送源无线通信装置识别符、目的地无线通信装置识别符、路由搜索识别符、发送功率信息、试行次数、期满时刻作为一组路由搜索表目来生成（S31）。

图 5 是表示无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置拥有的路由搜索表目的例子的图，无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置在进行直至无线通信装置识别符为 M 的无线通信装置为止的通常功率路由搜索处理的情况下，将在无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置中新生成的路由搜索表目表示

在开头。

如图 5 所示，新生成了路由搜索表目，在该路由搜索表目中，设定了发送源无线通信装置识别符为“A”，目的地无线通信装置识别符为“M”，路由搜索识别符为在无线通信装置识别符是 A 的无线通信装置所管理的路由搜索识别符上相加了 1 所得的值“28”，由于是新的路由搜索，所以设定试行次数为“0”，将结束路由响应消息的待机接收的期满时刻设定为“3286”。

接着，路由搜索单元 15 生成图 6 所示的存储了发送功率信息的路由请求消息并以指定的功率发送（S32）。

上述例子的情况下，路由请求消息被转送到网络控制器单元 13，该路由请求消息存储了在发送功率信息字段中表示 30mW、在路由请求消息识别符字段中表示新的路由搜索识别符 28、在目的地无线通信装置识别符字段中表示 M、在发送源无线通信装置识别符字段中表示 A 的比特串，网络控制器单元 13 在 IP 首标的发送源中存储无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置的 IP 地址，在目的地 IP 地址中存储意味着广播的 IP 地址来进行分组，并通过本地无线通信接口 11 以 30mW 的发送功率发送。

然后，判定是否到了路由响应消息的待机定时器期满的期满时刻（S33），如果定时器没有期满，则判定是否接收到作为存储了发送功率信息的对象的路由响应消息（S34）。

如果接收了作为对象的路由响应消息，则路由搜索成功，如果直至定时器期满为止都不能接收作为对象的路由响应消息，则路由搜索失败。

上述例子的情况下，在到达时刻 3286 之前，在接收到存储了各自的比特串的图 7 所示的路由响应消息的情况下，路由搜索成功，各个比特串是，在目的地无线通信装置识别符字段中表示 M，在发送源无线通信装置识别符字段中表示 A，在发送功率信息字段中表示 30mW 的各个比特串。

返回到图 2，判定路由搜索处理的结果（S15），在路由搜索处理成功的情况下，在路由信息记录单元 18 的通常发送功率的表中生成新的路由信息表目，并记录路由搜索的结果所得的目的地无线通信装置识别符、下一个跳点无线通信装置识别符、跳点数、寿命、有效标记（S16）。但是，在路由信息表目已经存在的情况下，更新各个字段的信息。

然后，删除在路由搜索处理中生成的（图 4 的 S31）路由搜索表目（S17），根据在 S16 中记录的路由信息，将通信数据进行分组，通过本地无线通信接

口 11，将通常发送功率作为指定功率来发送分组（S13）。

在路由搜索处理失败了的情况下，将再搜索次数加 1（S18），判定再搜索次数是否超过最大再搜索次数（S19）。

如果再搜索次数没有超过最大再搜索次数，则返回到 S14，再次以通常功率进行路由搜索。

如果再搜索次数超过最大再搜索次数，由于即使达到最大再搜索次数也不能获得路由信息，所以判断为通信对方不存在并结束通信试行。

在 S11 中，判定为通信数据特性没有实时性时，网络控制器单元 13 判定是否拥有对作为通信对方的目的地的无线通信装置的有效的省功率路由信息（S20）。该判定中，如果在路由信息记录单元 18 的通常发送功率以外的表中，存在直至目的地无线通信装置为止的路由信息表目，并且有效标记有效，则判定为具有有效的省功率路由信息，并将相应的可使用的发送功率作为指定功率，以指定功率发送分组（S13）。

在拥有图 3 所示的路由信息表目的无线通信装置中，在发生了对无线通信装置识别符为 C 的无线通信装置的非实时通信的情况下，向无线通信装置识别符为 Y 的无线通信装置以 1mW 的发送功率发送将目的地无线通信装置识别符作为 C 的分组。

在判定为没有拥有对目的地的无线通信装置的有效的省功率路由信息时，网络控制器单元 13 对路由搜索单元 15 转送通信数据特性和路由搜索指示。

路由搜索单元 15 根据已接受的通信数据特性，从路由搜索发送功率决定单元 16 取得可使用的发送功率，将所取得的可使用的发送功率设定为最小发送功率（S21），进行图 8 所示的路由搜索处理（S22）。在本地无线通信接口 11 的发送功率设定例如为 1mW、5mW、10mW、30mW 等那样被分为几个等级的情况下，将 1mW 设定为最小发送功率。

如图 8 所示，路由搜索单元 15 将发送源无线通信装置识别符、目的地无线通信装置识别符、路由搜索识别符、发送功率信息、试行次数、期满时刻作为一组的路由搜索表目来生成（S41）。

图 9 是表示无线通信装置识别符为 D 的无线通信装置所拥有的路由搜索表目的例子的图，无线通信装置识别符为 D 的无线通信装置在进行直至无线通信装置识别符为 Y 的无线通信装置为止的通常功率路由搜索处理的情况

下，将在无线通信装置识别符为 D 的无线通信装置中新生成的路由搜索表目表示在开头。

如图 9 所示，新生成了路由搜索表目，在该路由搜索表目中，设定了发送源无线通信装置识别符为“D”，目的地无线通信装置识别符为“Y”，路由搜索识别符为在无线通信装置识别符是 D 的无线通信装置所管理的路由搜索识别符上相加了 1 所得的值“122”，由于是新的路由搜索，所以设定试行次数为“0”，将结束路由响应消息的待机接收的期满时刻设定为“3795”。

接着，路由搜索单元 15 生成图 6 所示的存储了发送功率信息的路由请求消息并以指定的功率发送（S42）。

上述例子的情况下，路由请求消息被转送到网络控制器单元 13，该路由请求消息存储了在发送功率信息字段中表示 1mW、在路由请求消息识别符字段中表示新的路由搜索识别符 122、在目的地无线通信装置识别符字段中表示 Y、在发送源无线通信装置识别符字段中表示 D 的比特串，网络控制器单元 13 在 IP 首标的发送源中存储无线通信装置识别符为 D 的无线通信装置的 IP 地址，在目的地 IP 地址中存储意味着广播的 IP 地址来进行分组，并通过本地无线通信接口 11 以 1mW 的发送功率发送。

然后，判定是否到了路由响应消息的待机定时器期满的期满时刻（S43），如果定时器没有期满，则判定是否接收到作为存储了发送功率信息的对象的路由响应消息（S44）。

如果接收了作为对象的路由响应消息，则路由搜索成功，如果直至定时器期满为止都不能接收作为对象的路由响应消息，则路由搜索失败。

上述例子的情况下，在到达时刻 3795 之前，在接收到存储了各自的比特串的图 7 所示的路由响应消息的情况下，路由搜索成功，各个比特串是，在目的地无线通信装置识别符字段中表示 Y，在发送源无线通信装置识别符字段中表示 D，在发送功率信息字段中表示 1mW 的各个比特串。

返回到图 2，判定路由搜索处理的结果（S23），在路由搜索处理成功的情况下，在路由信息记录单元 18 的发送功率为 1mW 的表中生成新的路由信息表目（entry），并记录路由搜索的结果所得的目的地无线通信装置识别符、下一个跳点无线通信装置识别符、跳点数、寿命、有效标记（S16）。但是，在路由信息表目已经存在的情况下，更新各个字段的信息。

然后，删除在路由搜索处理中生成的（图 8 的 S41）路由搜索表目（S17），

根据 S16 中记录的路由信息，将通信数据进行分组，将成功进行了路由搜索处理中设定的功率作为指定功率，在 IP 首标中附加从本地无线通信接口 11 发送的信号的发送功率信息，并通过本地无线通信接口 11 发送分组（S13）。在上述例子中，指定功率为 1mW。

在路由搜索处理失败了的情况下，路由搜索单元 15 将路由搜索中失败的发送功率信息和再搜索通知转送到路由搜索发送功率变更单元 17，提高发送功率电平（power level）（S24），判定发送功率是否达到通常发送功率（S25）。

如果没有达到通常发送功率，则返回到 S22，以设定的发送功率进行路由搜索。如果达到通常发送功率，则进行通常功率路由搜索处理（S14）。

在本实施方式中，由于将可使用的发送功率分割为 1mW、5mW、10mW、30mW 四级的电平，所以在 1mW 的省功率路由搜索处理失败了的情况下，接着将发送功率指定为 5mW 来进行省功率路由搜索处理。再有，发送功率也可以不这样进行电平划分，而使其线性地变动。

下面，图 10 是用于说明在本实施方式的无线通信装置中接收到路由请求消息时的处理的流程图。

本地无线通信接口 11 接收广播帧时，对帧进行分析，解除首标部分而将分组转送到网络控制器单元 13。

网络控制器单元 13 对分组进行分析，提取路由请求消息而将其转送到路由搜索单元 15。

如图 10 的流程图所示，路由搜索单元 15 参照路由搜索表目，判定接收到的路由请求消息是否为已经接收的路由请求消息（S51）。

在拥有图 5 所示的路由搜索表目的无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置中，在从无线通信装置识别符为 B 的无线通信装置向无线通信装置识别符为 D 的无线通信装置的路由请求下，接收到发送功率为 10mW、路由搜索识别符为 8 的路由请求消息的情况下，该路由请求消息作为已经接收的路由请求消息而丢弃（S57），并结束接收处理。

在不存在相应的路由搜索表目的情况下，由路由请求消息内的各个信息而生成路由搜索表目（S52）。再有，在存在与发送源无线通信装置和目的地无线通信装置的组合一致的表目，但发送功率信息或路由搜索识别符不同的情况下，更新该路由搜索表目。

接着，路由搜索单元 15 进行路由信息的生成（更新）（S53）。将在接收

到的路由请求消息中所存储的发送功率信息、发送源无线通信装置识别符、跳点数分别记录在路由信息表目的{发送功率信息、目的地无线通信装置识别符、跳点数}字段中，将存储了接收到的路由请求消息的 IP 分组的 IP 首标的发送源地址记录在{下一个跳点无线通信装置识别符}字段中，将从路由请求消息接收时刻起所计算的寿命记录在{寿命}字段中，并将有效标记设置为有效。在已经存在{发送功率信息、目的地无线通信装置识别符}的组合的路由信息表目的情况下，仅更新路由信息表目的各个字段。

而且，判定接收到的路由请求消息的目的地无线通信装置识别符是否与自身的无线通信装置识别符一致（S54）。

在一致的情况下，生成将在接收到的路由请求消息中存储的发送功率信息、跳点数、目的地无线通信装置识别符、发送源无线通信装置识别符分别存储在图 7 所示格式的各个字段中的路由响应消息。再有，路由响应消息中存储的寿命存储了接收路由响应消息的各个无线通信装置保持路由信息表目的时间。

所生成的路由响应消息，在网络控制器单元 13 中根据路由信息记录单元 18 的信息而被附加 IP 首标并被进行分组。分组被转送到本地无线通信接口 11，被形成帧，以路由响应消息内的发送功率信息所表示的值的功率被发送（S55）。

在接收到的路由请求消息的目的地无线通信装置识别符与自身的无线通信装置识别符不一致的情况下，在接收到的路由请求消息的跳点数字段中相加 1 而形成新的路由请求消息，并转送到网络控制器单元 13。

对于从路由搜索单元 15 所接受的路由请求消息，网络控制器单元 13 附加在发送源存储了自身的无线通信装置识别符，在目的地存储了意味着广播的 IP 地址的 IP 首标而进行分组。分组被转送到本地无线通信接口 11，被形成帧，以路由请求消息内的发送功率信息所表示的值的功率被发送（S56）。

下面，图 11 是用于说明在本实施方式的无线通信装置中接收到路由响应消息时的处理的流程图。

本地无线通信接口 11 接收了帧时，对帧进行分析，识别为发往无线通信装置自己的帧时，解除首标部分而将分组转送到网络控制器单元 13。

网络控制器单元 13 对分组进行分析，提取路由响应消息而将其转送到路由搜索单元 15。

如图 11 的流程图所示，路由搜索单元 15 判定路由响应消息的发送源无线通信装置识别符字段的值是否与自身的无线通信装置识别符一致（S61）。即，判定自身是否为路由响应消息的发送源。

在自身为发送源的情况下，将路由响应消息转交给等待与图 4 或图 8 的路由搜索处理对应的路由响应消息的处理（S34 或 S44）（S62）。

在自身不是发送源的情况下，将接收到的路由响应消息中所存储的发送功率信息、目的地无线通信装置识别符、跳点数、寿命各自的值记录在路由信息表目的{发送功率信息、目的地无线通信装置识别符、跳点数、寿命}字段中。该表目的{下一个跳点无线通信装置识别符}字段作为存储了接收到的路由响应消息的 IP 分组的发送源地址，将{有效标记}字段作为有效来记录（S63）。在已经存在{发送功率信息、目的地无线通信装置识别符}的组合的路由信息表目的情况下，仅更新路由信息表目的各个字段。

接着，路由搜索单元 15 搜寻路由搜索表目的{发送源无线通信装置识别符、目的地无线通信装置识别符、发送功率信息}字段与接收到的路由响应消息一致的路由搜索表目，删除相应的路由搜索表目（S64）。

而且，判定是否存在将接收到的路由响应消息内所存储的发送功率信息和发送源无线通信装置识别符作为{发送功率信息、目的地无线通信装置识别符}的路由信息表目（S65）。即，判定是否拥有对路由请求消息的发送源的路由信息。

在拥有路由信息的情况下，在接收到的路由响应消息的跳点数字段中相加 1 而形成新的路由响应消息，并转送到网络控制器单元 13。网络控制器单元 13 对于从路由搜索单元 15 接受的路由响应消息，附加 IP 首标而进行分组，IP 首标将自身的无线通信装置识别符作为发送源地址，将路由响应消息内的发送功率信息、发送源无线通信装置识别符的组合与{发送功率信息、目的地无线通信装置识别符}一致的路由信息表目的{下一个跳点无线通信装置识别符}作为目的地地址。分组被转送到本地无线通信接口 11，被形成帧，以路由请求消息内的发送功率信息所表示的值的功率被发送（S66）。

在没有拥有路由信息的情况下，将接收到的路由响应消息的发送功率信息值作为最小发送功率，对以接收到的路由响应消息的发送源无线通信装置识别符所示的无线通信装置开始省功率路由搜索处理（S67）。

根据按以上的步骤进行的路由搜索所获得的路由信息和在接收到的 IP

分组内所存储的发送功率信息，各个无线通信装置进行分组的中继传送。即，在自身是进行中继传送的无线通信装置的情况下，根据 IP 分组内所存储的发送功率信息和目的地无线通信装置识别符，在路由信息记录单元 18 中搜寻是否有相应的有效的表目，根据该表目，以发往下一个跳点无线通信装置所指定的发送功率传送分组。

下面，图 12 是用于说明在本实施方式的无线通信装置中变更路由信息的处理的流程图。

广域无线通信接收环境监视单元 19 从广域无线通信接口 12 取得连接基站信息时，判定当前拥有的基站识别信息和从广域无线通信接口 12 接受的连接基站信息是否相同（S71）。

在不相同的情况下，即，在判定为变更了连接基站的情况下，广域无线通信接收环境监视单元 19 对路由搜索单元 15 进行指示，以使其进行直至作为通信对方的无线通信装置为止的路由搜索。

路由搜索单元 15 接受该指示时，从路由信息记录单元 18 中搜寻对于自身进行的数据通信中的目的地的路由信息表目，并将相应的路由信息表目中所记录的发送功率信息设为最小发送功率（S72）。

然后，判定最小发送功率是否与通常功率相等（S73），在最小发送功率与通常功率相等的情况下，开始通常功率路由搜索处理（S74）。

在最小发送功率与通常功率不相等的情况下，将最小发送功率作为初始值，开始省功率路由搜索处理（S75）。

这样，在本实施方式中，在通信请求时，在没有拥有路由信息时，对于被要求实时性的数据通信进行通常功率下的路由搜索，对于没有被要求实时性的数据通信进行省功率下的路由搜索，所以可以不在自组织网络内定期地交换路由信息，而获得对于没有被要求实时性的数据通信的省功率以及保持发送功率的公平性的路由。

此外，通过广域无线通信接收环境监视单元 19，在广域无线通信接口 12 连接的基站改变时进行路由的搜索，所以根据周围的环境变化而预测拓扑变化的发生，进行用于变更路由的路由搜寻处理，从而能够迅速地应对拓扑变化，进行自组织网络中的路由的更新。

再有，发送功率经由路由搜索单元 15、网络控制器单元 13、本地无线通信数据链路控制单元 112 而被设定，但也可以通过路由搜索发送功率决定单

元 16 或路由搜索单元 15 访问本地无线通信物理接口 111 的设定寄存器来进行设定。

此外，在更新图 12 的路由信息的处理中的 S72 中，将路由信息表目中所记录的发送功率信息设为最小发送功率，但也可以设为规定的最小发送功率，而不是路由信息表目中所记录的值。

此外，路由搜索发送功率决定单元 16、路由搜索发送功率变更单元 17、路由搜索单元 15、路由信息记录单元 18、广域无线通信接收环境监视单元 19 的各个功能块，典型地作为集成电路的 LSI（Large Scale Integration）来实现。它们既可以分别实行单芯片化，也可以包含其中一部分或者是全部而实行单芯片化。

这里虽然称做 LSI，但根据集成度的不同，也可以称为 IC（Integrated Circuit）、系统 LSI、超大 LSI(Super LSI)、或特大 LSI(Ultra LSI)。

另外，集成电路化的手法不只限于 LSI，也可以使用专用电路或通用处理器来实现。也可以利用在 LSI 制造出来后能够编程的 FPGA（Field Programmable Gate Array，现场可编程门阵列），或可以利用可对 LSI 内部的电路块（cell）的连接或设定进行重构的可重构处理器（Reconfigurable Processor）。

再有，如果由半导体技术的进步或者由派生的其他技术，出现取代 LSI 集成电路化的技术取，当然也可以利用该技术来实现功能块的集成化。也有适用生物技术等的可能性。

（第 2 实施方式）

下面，图 13 是表示本发明第 2 实施方式的无线通信装置的图。再有，本实施方式与上述第 1 实施方式大致同样地构成，所以对相同的结构附加相同的标号而仅说明特征部分。

本实施方式的特征是，广域无线通信接收环境监视单元 21 不仅监视广域无线通信接口 12 所连接的基站的变更，还监视其他广域无线通信接收环境，并对路由搜索单元 15 发出路由搜索的指示。

图 14 是本实施方式的广域无线通信接收环境监视单元 21 的方框图。

如图 14 所示，本实施方式的广域无线通信接收环境监视单元 21 包括：基于收集到的信息而对路由搜索单元 15 指示，以使其进行路由搜索的路由搜索起动信号生成单元 211；被设定要监视的广域无线链路的信息的广域无线

通信接收环境取得信息设定单元212；以及从广域无线通信接口12收集广域无线链路的信息的广域无线通信接收环境信息收集单元213。

广域无线通信接收环境取得信息设定单元212被设定在广域无线通信接收环境监视单元21中要监视的广域无线通信链路的信息。图15是表示广域无线通信接收环境取得信息设定单元212的例子的图，设有广域无线通信接收环境取得信息字段和触发必要条件字段。

在图15中设定为，在所连接的基站的识别符改变了的情况下，或者在接收电场强度差超过了19dBm的情况下，路由搜索起动信号生成单元211对路由搜索单元15发出路由搜索的指示。

该信息可以通过来自高层处理单元14的事件（event）而变更，可利用指针装置（pointing device）对显示装置上显示的广域无线通信接收环境取得信息设定变更画面的输入、或通过键输入来变更。

例如，可进行以下那样的变更:

‘将基站识别符的触发必要条件设为识别符进行20次/分钟以上的改变的情况’;

‘使基站识别符的触发必要条件无效，或删除表目自身，以在基站识别符的变更中不指示进行路由搜索单元的起动’;

‘将接收电场强度的触发必要条件设为接收电场强度差超过了5dBm的情况’;

或者，也可以作为广域无线通信接收环境取得信息而新添加使用频率、帧差错率、比特差错率等，并设定各个必要条件。

广域无线通信接收环境信息收集单元213从广域无线通信接口12取得在广域无线通信接收环境取得信息设定单元212的广域无线通信接收环境取得信息字段中所设定的信息。广域无线通信接收环境信息收集单元213通过适当地向广域无线通信接口12进行查询，或者使广域无线通信接口12定期地发送等而取得这类信息。取得的信息用于判定是否进行指示，以使路由搜索起动信号生成单元211进行路由搜索。

路由搜索起动信号生成单元211根据从广域无线通信接收环境信息收集单元213接受的广域无线通信链路的信息，决定是否取得自组织网络的路由信息。

在检测到广域无线通信链路的接收环境产生超过了广域无线通信接收环

境取得信息设定单元 212 中所记录的容许范围的变化时，对于路由搜索单元 15 进行指示，以使其进行路由搜索。

图 16 是用于说明本实施方式的路由信息更新处理的流程图。再有，假设广域无线通信接收环境取得信息设定单元 212 的设定信息为图 15 所示的信息。

路由搜索起动信号生成单元 211 从广域无线通信接收环境信息收集单元 213 接受广域无线通信链路的信息时，与图 12 同样，判定当前拥有的基站识别信息和连接基站信息是否相同（S71），在不相同的情况下，对路由搜索单元 15 进行指示，以使其进行直至作为通信对方的无线通信装置为止的路由搜索。路由搜索单元 15 接受这种指示时，与图 12 同样，搜寻对于自身进行的数据通信的目的地的路由信息表目，将相应的路由信息表目中所记录的发送功率信息设为最小发送功率（S72），判定最小发送功率是否与通常功率相等（S73），在最小发送功率与通常功率相等的情况下，开始通常功率路由搜索处理（S74），在最小发送功率与通常功率不相等的情况下，将最小发送功率作为初始值，开始省功率路由搜索处理（S75）。

在当前拥有的基站识别信息和连接基站信息相同的情况下，路由搜索起动信号生成单元 211 判定从广域无线通信接收环境信息收集单元 213 接受的最新的接收电场强度和前一个接收电场强度之差是否超过 10dBm（S81）。

在接收电场强度差超过 10 dBm 的情况下，对路由搜索单元 15 进行指示，以使其进行直至作为通信对方的无线通信装置为止的路由搜索，路由搜索单元 15 接受这种指示时，开始路由搜索（从 S72 到 S75）。

在接收电场强度差没有超过 10 dBm 的情况下，返回到 S71，判定连接基站是否被变更。

这样，在本实施方式中，在广域无线通信环境中，在没有出现所连接的基站的变化的情况下，也监视其他的广域无线通信接收环境，推测周围的环境变化造成的拓扑变化的产生，进行用于更新路由的路由搜索处理，所以可以对应于拓扑变化进行自组织网络的路由的更新。

此外，通过用户变更进行路由搜索处理的触发必要条件信息，可以进行与用户喜好一致的路由再搜索。

再有，路由搜索发送功率决定单元 16、路由搜索发送功率变更单元 17、路由搜索单元 15、路由信息记录单元 18、路由搜索起动信号生成单元 211、

广域无线通信接收环境取得信息设定单元 212、广域无线通信接收环境信息收集单元 213 的各个功能块，典型地作为集成电路的 LSI 来实现。它们既可以分别实行单芯片化，也可以包含其中一部分或者是全部而实行单芯片化。

这里虽然称做 LSI，但根据集成度的不同，也可以称为 IC、系统 LSI、超大 LSI、或特大 LSI 等。

另外，集成电路化的手法不只限于 LSI，也可以使用专用电路或通用处理器来实现。也可以利用在 LSI 制造出来后能够编程的 FPGA，或可以利用可对 LSI 内部的电路单元（cell）的连接或设定进行重构的可重构处理器。

再有，如果由半导体技术的进步或者由派生的其他技术，出现取代 LSI 集成电路化的技术，当然也可以利用该技术来实现功能块的集成化。也有适用生物技术等的可能性。

作为本实施方式的其他形态，在使用了 CDMA（Code Division Multiple Access；码分多址）方式的移动通信网的基站中，将用于解决远近问题而施行的发送功率控制的信息用作广域无线通信接收环境取得信息。图 17 是表示此时的广域无线通信接收环境取得信息设定单元 212 的图。

发送功率控制是，控制无线通信装置的发送信号功率，以在基站中能够以相同的电平接收来自基站所收容的多个无线通信装置的发送信号。

如图 17 所示，发送功率控制的结果，广域无线通信接收环境信息收集单元 213 被设定，以从广域无线通信接口 12 取得无线通信装置自己通过广域无线通信接口 12 发送的信号的功率信息，作为起动路由搜索单元 15 的触发必要条件，设为发送功率控制的结果，从无线通信装置自己通过广域无线通信接口 12 发送的信号的功率为 3dB 以上变化的情况。

这种情况下的路由信息更新处理中，路由搜索起动信号生成单元 211 判定从广域无线通信接收环境信息收集单元 213 接受的最新的发送功率和前一个发送功率之差是否在 3dB 以上，并在最新的发送功率和前一个发送功率之差为 3dB 以上的情况下，对路由搜索单元 15 进行指示，以使其进行直至作为通信对方的无线通信装置为止的路由搜索。路由搜索单元 15 接受这种指示时，与图 16 同样，搜寻对于自身进行的数据通信的目的地的路由信息表目，将相应的路由信息表目中所记录的发送功率信息设为最小发送功率（S72），判定最小发送功率是否与通常功率相等（S73），在最小发送功率与通常功率相等的情况下，开始通常功率路由搜索处理（S74），在最小发送功率与通常

功率不相等的情况下，将最小发送功率作为初始值，开始省功率路由搜索处理（S75）。

在发送功率变动不在3dB以上的情况下，取得新的发送功率信息，进行发送功率变动是否在3dB以上的判定，并重复进行该判定。

通过这样构成，在广域无线通信环境中，可以通过发送功率控制造成的发送功率值的变化，识别无线通信装置自己和基站之间的通信环境的变化，推测拓扑变化的产生，进行用于更新路由的路由搜索处理，可以迅速地应对拓扑变化，从而进行自组织网络的路由的更新。

（第3实施方式）

图18是表示本发明第3实施方式的无线通信装置的图。再有，本实施方式与上述第1实施方式大致同样地构成，所以对同样的结构附加相同的标号而仅说明特征部分。

本实施方式的特征是，包括：进行近距离中的无线通信的近距离通信装置接口31；以及根据近距离通信装置接口31接收到的近邻通知消息的接收电场强度而对近邻的无线通信装置的位置关系进行估计，在近邻的无线通信装置的位置关系上产生了变化的情况下，对路由搜索单元15进行指示，以使其进行路由搜索的近邻无线通信装置监视单元32，根据与位于近邻的无线通信装置之间的位置关系而推测拓扑变化的产生，并进行用于变更路由的路由搜索处理。

近距离通信装置接口31包括近距离通信装置物理接口311和近距离通信装置数据链路控制单元312。

近距离通信装置物理接口311进行以下处理：对从近距离通信装置数据链路控制单元312接受的信号进行调制而变换为无线信号，并将其从天线发送的处理；以及对从天线接收到的无线信号进行解调，并将数字信号转送到近距离通信装置数据链路控制单元312的处理。

在近距离通信装置数据链路控制单元312中，进行以下处理：对从网络控制器单元13获得的分组，进行以通过使用的数据链路层所决定的规定格式下的成帧，并转送到近距离通信装置物理接口311的处理；从近距离通信装置物理接口311所接受的数字信号中除去数据链路层首标、尾标，转送到网络控制器单元13的处理；以及根据由使用的数据链路层所决定的访问方式，获得无线媒体的访问权的处理。

此外，近距离通信装置接口 31 将接收到的来自近邻的无线通信装置的近邻通知消息的接收功率信息转送到近邻无线通信装置监视单元 32。

近距离通信装置接口 31 根据 BLUETOOTH（注册商标）、UWB 等的通信方式而被规定。此外，也可以是不进行自组织通信的 IEEE802.11a、IEEE802.11b、IEEE802.11g、IEEE802.11n、IEEE802.11e 方式。

在近邻无线通信装置监视单元 32 中，对能够经由近距离通信装置接口 31 直接进行通信的无线通信装置识别符进行管理。将经由近距离通信装置接口 31 接收到的近邻通知消息的发送源无线通信装置识别符、以及近邻通知消息的接收电场强度记录在近邻无线通信装置信息管理表中。

近邻无线通信装置监视单元 32 从近邻无线通信装置信息管理表中所记录的信息中，对与近邻的无线通信装置之间的位置关系进行估计。

近邻无线通信装置监视单元 32 在与近邻的无线通信装置之间的位置关系产生了变化的情况下，对路由搜索单元 15 进行指示，以使其进行路由搜索。

图 19 是表示近邻无线通信装置信息管理表的例子的图。无线通信装置识别在近邻存在无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置和无线通信装置识别符为 B 的无线通信装置，近邻通知消息的接收电场强度为 10dB 和 12dB。

从图 19 所示的近邻无线通信装置信息管理表中，无线通信装置自己和无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置及无线通信装置识别符为 B 的无线通信装置之间的位置关系，以距无线通信装置自己近的顺序被估计为无线通信装置识别符为 B 的无线通信装置、无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置。

图 20 是表示其他时刻中的近邻无线通信装置信息管理表的例子的图。无线通信装置识别在近邻存在无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置和无线通信装置识别符为 B 的无线通信装置，近邻通知消息的接收电场强度为 15dB 和 8dB。

因此，无线通信装置自己和无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置及无线通信装置识别符为 B 的无线通信装置之间的位置关系，以距无线通信装置自己近的顺序被估计为无线通信装置识别符为 A 的无线通信装置、无线通信装置识别符为 B 的无线通信装置，并对路由搜索单元 15 进行指示，以使其进行路由搜索。

图 21 是用于说明本实施方式的路由信息更新处理的流程图。

在近邻无线通信装置监视单元 32，判定与当前识别的近邻无线通信装置

之间的位置关系是否有变化（S91）。

在有变化的情况下，对路由搜索单元 15 进行指示，以使其进行直至作为通信对方的无线通信装置为止的路由搜索。路由搜索单元 15 接受这种指示时，与图 12 同样，搜寻对于自身进行的数据通信的目的地的路由信息表目，将相应的路由信息表目中所记录的发送功率信息设为最小发送功率（S72），判定最小发送功率是否与通常功率相等（S73），在最小发送功率与通常功率相等的情况下，开始通常功率路由搜索处理（S74），在最小发送功率与通常功率不相等的情况下，将最小发送功率作为初始值，开始省功率路由搜索处理（S75）。

在位置关系上没有变化的情况下，返回到 S91，进行在位置关系上是否有变化的判定。

这样，在本实施方式中，对位于无线通信装置近邻的无线通信装置的位置关系进行估计，在位置关系上发生了变更的情况下，推测拓扑变化的产生，进行用于更新路由的路由搜索处理，所以可以迅速地应对拓扑变化，从而进行自组织网络的路由的更新。

再有，路由搜索发送功率决定单元 16、路由搜索发送功率变更单元 17、路由搜索单元 15、路由信息记录单元 18、近邻无线通信装置监视单元 32 的各个功能块，典型地作为集成电路的 LSI 来实现。它们既可以分别实行单芯片化，也可以包含其中一部分或者是全部而实行单芯片化。

这里虽然称为 LSI，但根据集成度的不同，也可以称为 IC、系统 LSI、超大 LSI、或特大 LSI 等。

另外，集成电路化的手法不只限于 LSI，也可以使用专用电路或通用处理器来实现。也可以利用在 LSI 制造出来后能够编程的 FPGA，或可以利用可对 LSI 内部的电路块的连接或设定进行重构的可重构置处理器。

再有，如果由半导体技术的进步或者由派生的其他技术，出现取代 LSI 集成电路化的技术，当然也可以利用该技术来实现功能块的集成化。也有适用生物技术等的可能性。

此外，在本实施方式中，根据近邻通知消息的接收电场强度来估计与无线通信装置自己之间的位置关系，但通过在近距离通信装置接口 31 上使用 UWB 那样可进行定位的接口，或者取代近距离通信装置接口 31 而使用在定位上进行了专门处理的 GPS（Global Positioning System；全球定位系统）装

置，可测量与无线通信装置自己之间的距离，将该距离信息记录在近邻无线通信装置信息管理表中，从而对位置关系进行估计，也能够获得同样的效果。

工业上的可利用性

如以上那样，本发明的无线通信装置具有以下效果：不在自组织网络内定期地交换路由信息，而可以对于没有被要求实时性的数据通信获得省功率并且保持发送功率的公平性的路由，在自组织网络和自主分散通信网络等的无线通信装置等中是有用的。此外，还可以应用于简单地构筑主干网的移动型的基站等。

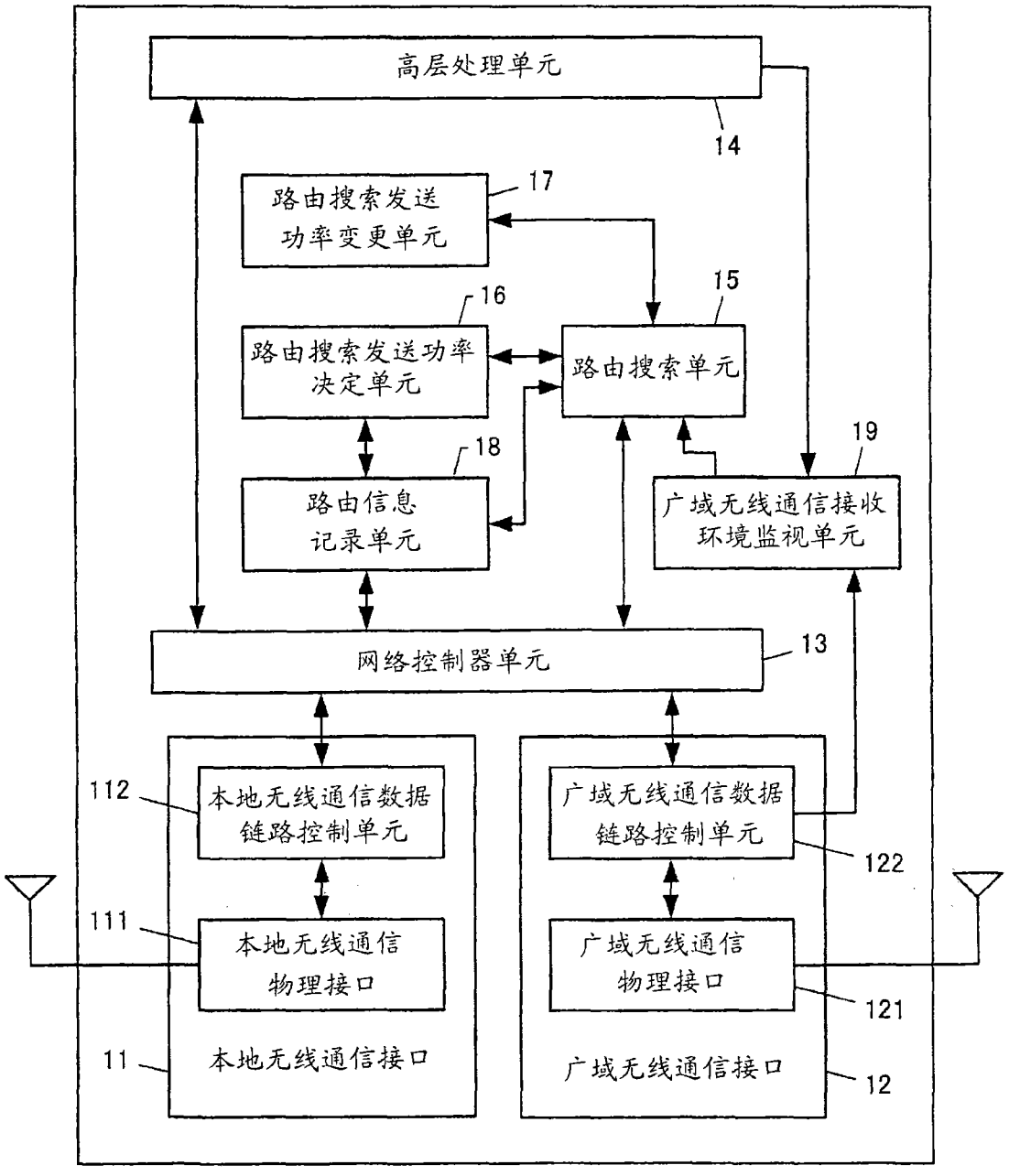

高层处理单元
14
路由搜索发送
功率变更单元
17
15
16
路由搜索发送功率
决定单元
路由搜索单元
19
18
路由信息
记录单元
广域无线通信接收
环境监视单元
网络控制器单元
13
112
本地无线通信数据
链路控制单元
广域无线通信数据
链路控制单元
122
111
本地无线通信
物理接口
广域无线通信
物理接口
121
11
本地无线通信接口
广域无线通信接口
12

图 1

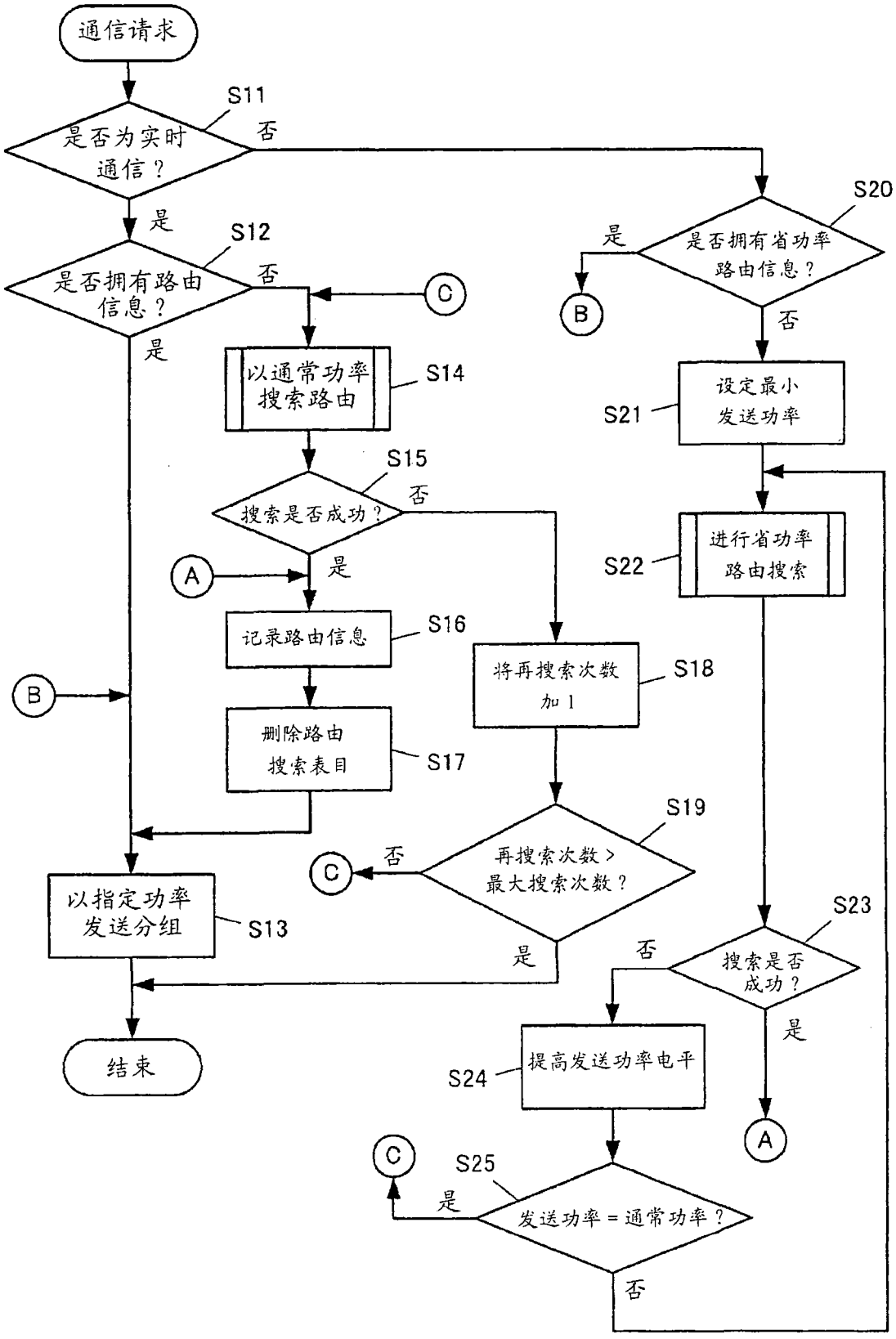

通信请求
S11
是否为实时通信？
否
是
S12
是否拥有路由信息？
否
是
C
以通常功率搜索路由
S14
S15
搜索是否成功？
否
是
A
记录路由信息
S16
删除路由搜索表目
S17
将再搜索次数加1
S18
S19
再搜索次数＞最大搜索次数？
否
是
C
B
以指定功率发送分组
S13
结束
S20
是否拥有省功率路由信息？
是
否
B
设定最小发送功率
S21
进行省功率路由搜索
S22
S23
搜索是否成功？
否
是
A
提高发送功率电平
S24
C
S25
发送功率＝通常功率？
是
否

图 2

发送功率消息	目的地无线通信装置识别符	下一个跳点无线通信装置识别符	跳点数	寿命	有效标记
30mW	B	X	2	25862	有效
	X	X	1	24667	有效
5mW	A	Z	2	14886	有效
	D	Z	2	9867	无效
	Z	Z	1	20221	有效
1mW	C	Y	7	13955	有效
	Y	Y	1	30068	有效

图 3

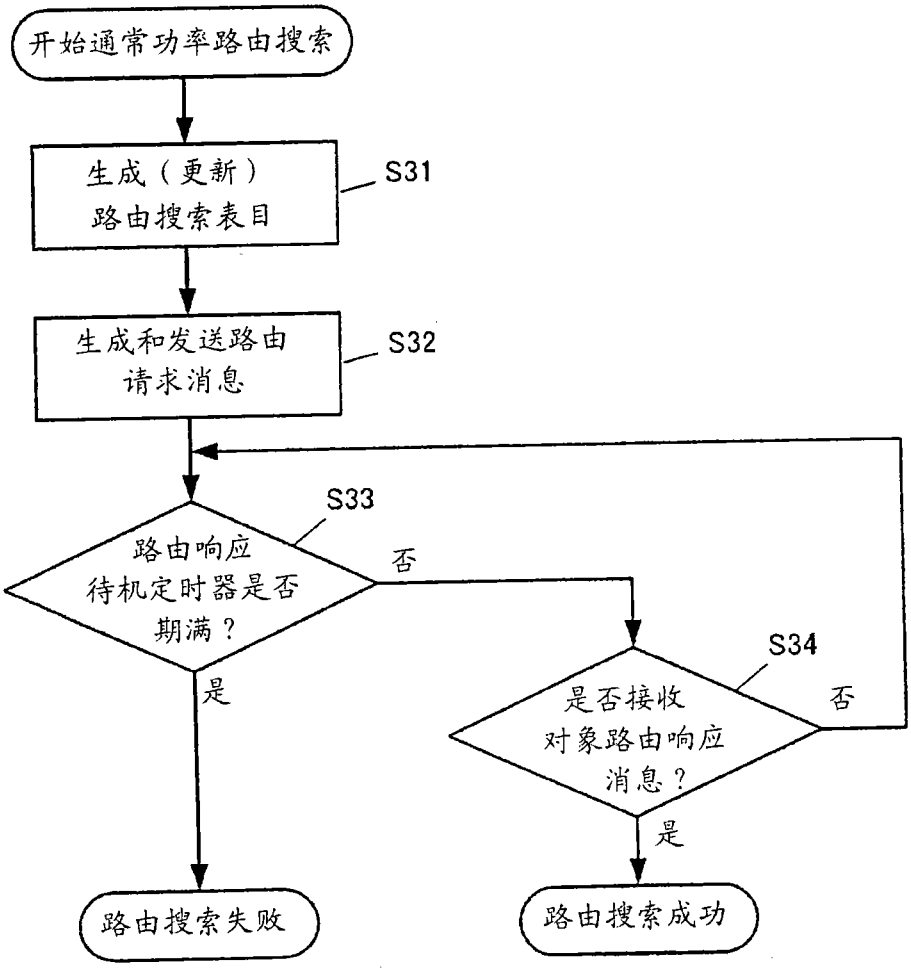

开始通常功率路由搜索
生成（更新）
路由搜索表目
S31
生成和发送路由
请求消息
S32
S33
路由响应
待机定时器是否
期满？
否
是
S34
是否接收
对象路由响应
消息？
否
是
路由搜索失败
路由搜索成功

图 4

发送源无线通信装置识别符	目的地无线通信装置识别符	路由搜索识别符	发送功率信息	试行次数	期满时刻
A	M	28	30mW	0	3286
A	N	27	10mW	1	3228
A	Q	22	1mW	2	3002
B	D	8	10mW	—	2998
C	Z	56	3mW	—	3058
D	Y	122	1mW	—	3290

图 5

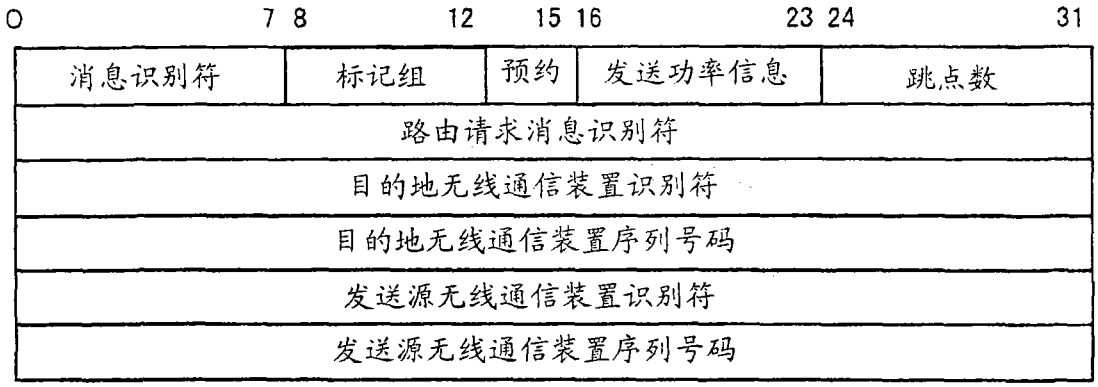


图 6

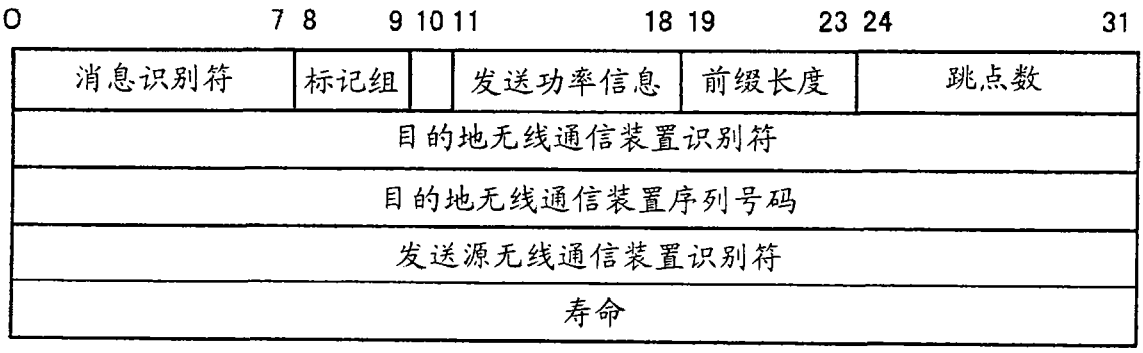

0 7 8 9 10 11 18 19 23 24 31
消息识别符
标记组
发送功率信息
前缀长度
跳点数
目的地无线通信装置识别符
目的地无线通信装置序列号码
发送源无线通信装置识别符
寿命

图 7

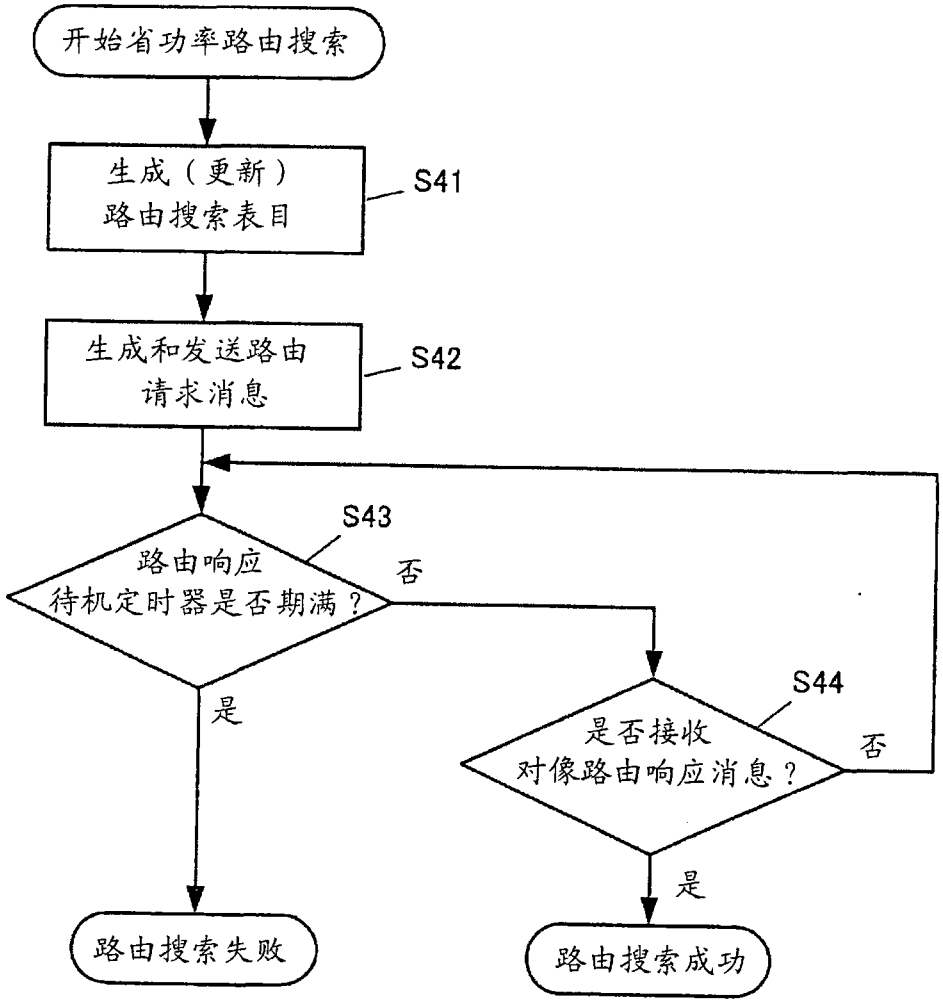

开始省功率路由搜索
生成（更新）
路由搜索表目
S41
生成和发送路由
请求消息
S42
S43
路由响应
待机定时器是否期满？
否
是
S44
是否接收
对像路由响应消息？
否
是
路由搜索失败
路由搜索成功

图 8

发送源无线通信装置识别符	目的地无线通信装置识别符	路由搜索识别符	发送功率信息	试行次数	期满时刻
D	Y	122	1mW	0	3795
A	M	28	30mW	—	3791
A	N	27	10mW	—	3732
A	Q	22	1mW	—	3507
B	D	8	10mW	—	3503
C	Z	56	3mW	—	3563

图 9

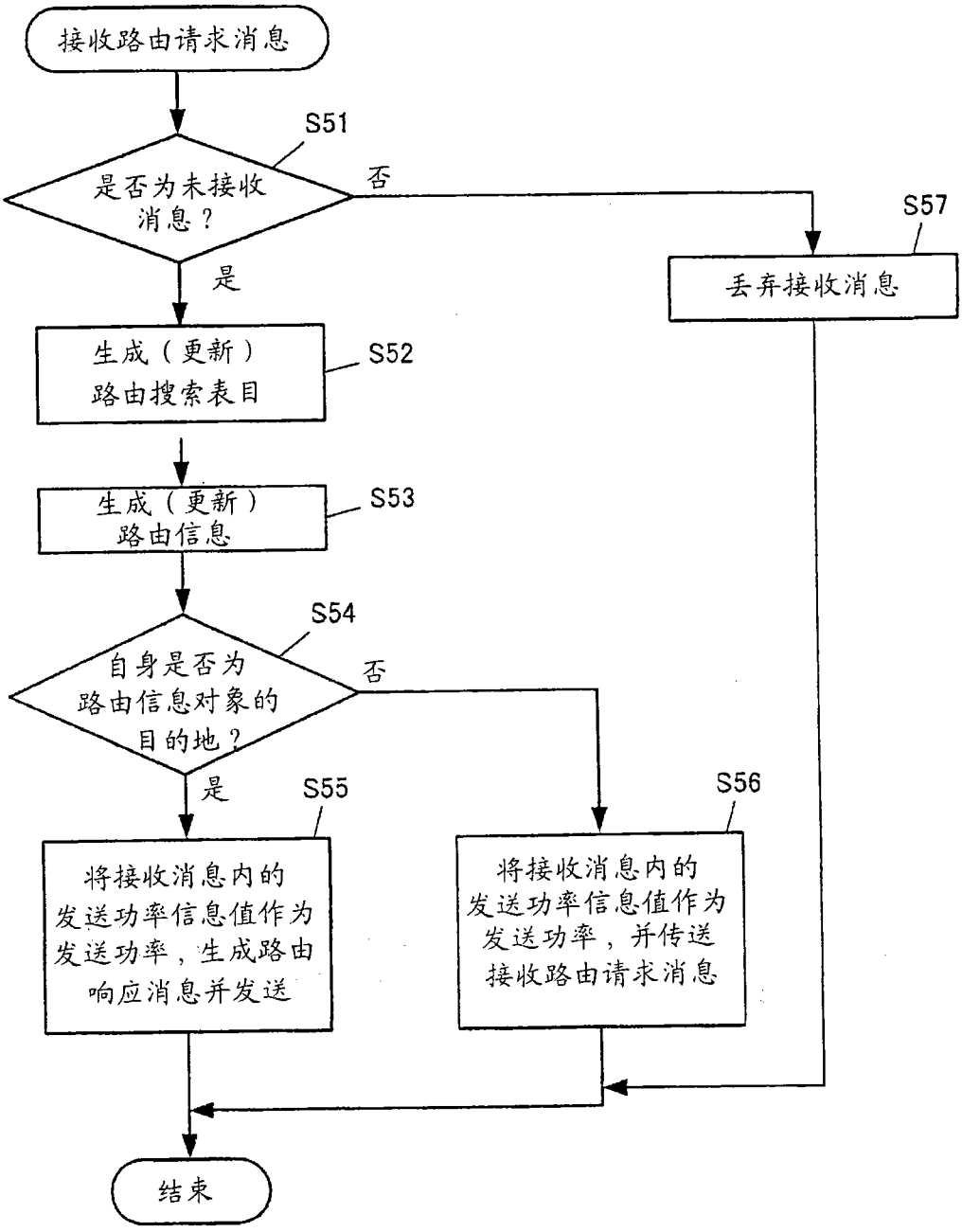

接收路由请求消息
S51
是否为未接收消息？
否
是
S57
丢弃接收消息
生成（更新）路由搜索表目
S52
生成（更新）路由信息
S53
S54
自身是否为路由信息对象的目的地？
否
是
S55
S56
将接收消息内的发送功率信息值作为发送功率，生成路由响应消息并发送
将接收消息内的发送功率信息值作为发送功率，并传送接收路由请求消息
结束

图 10

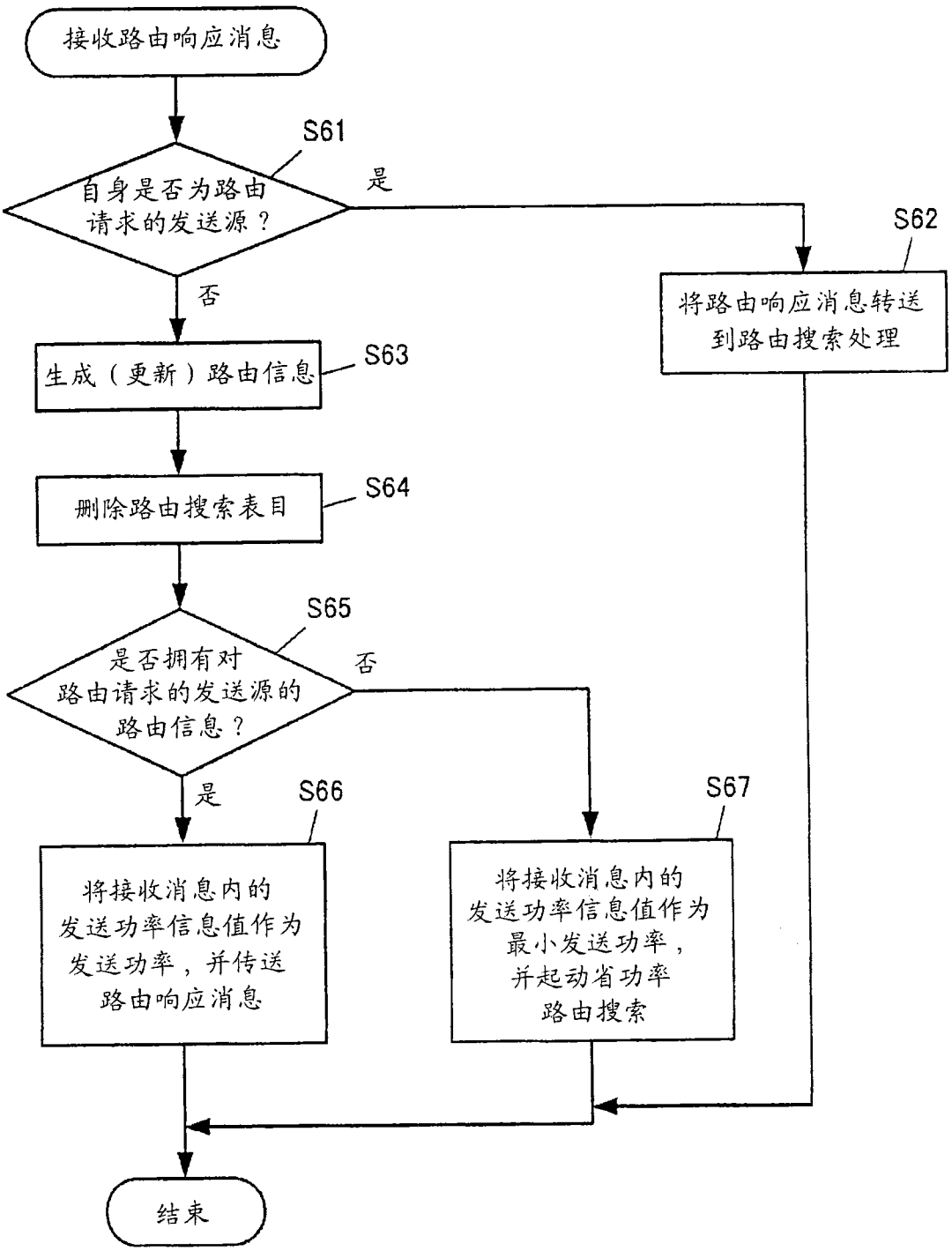

接收路由响应消息
S61
自身是否为路由请求的发送源？
是
否
S62
将路由响应消息转送到路由搜索处理
生成（更新）路由信息
S63
删除路由搜索表目
S64
S65
是否拥有对路由请求的发送源的路由信息？
否
是
S66
将接收消息内的发送功率信息值作为发送功率，并传送路由响应消息
S67
将接收消息内的发送功率信息值作为最小发送功率，并起动省功率路由搜索
结束

图 11

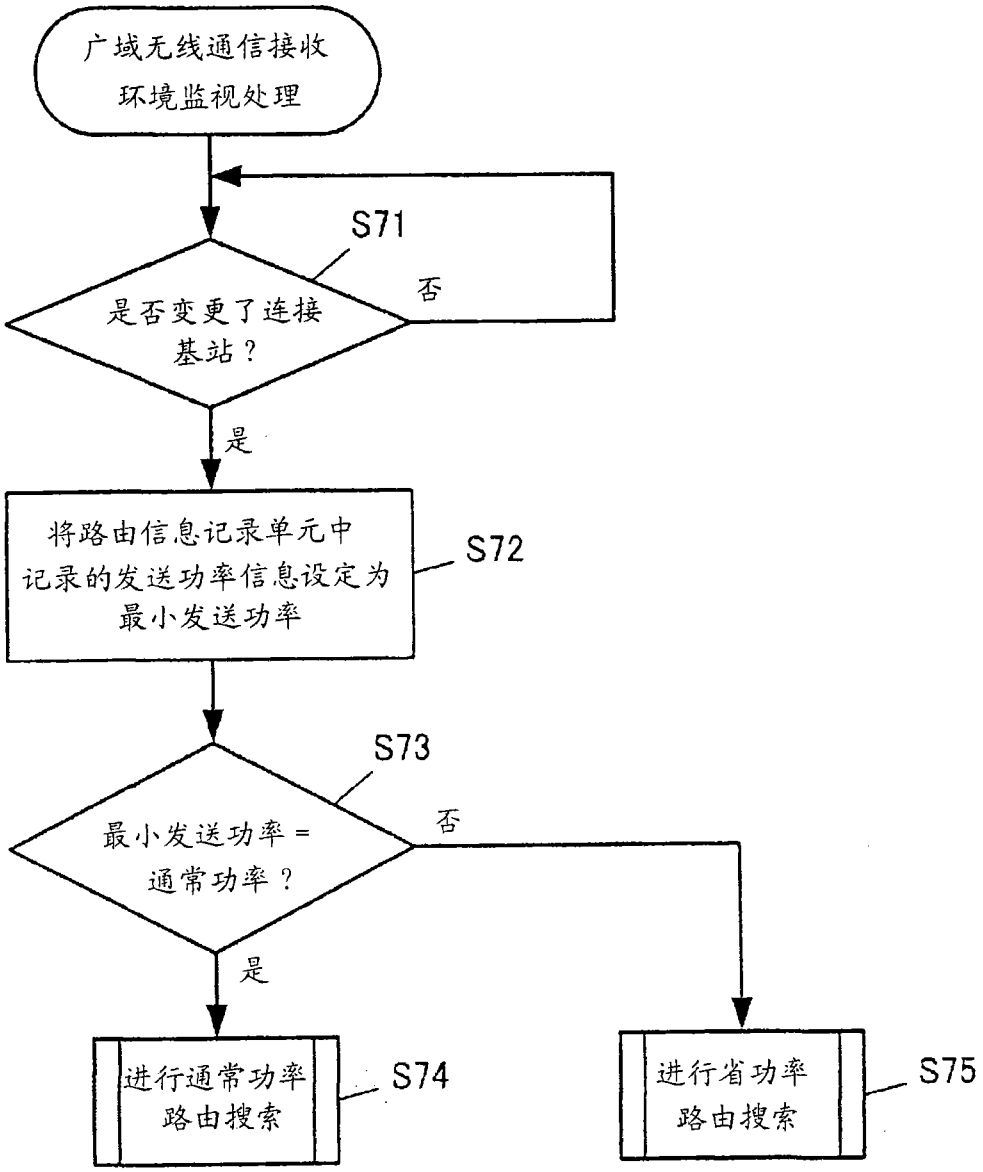

广域无线通信接收
环境监视处理
S71
是否变更了连接
基站？
否
是
将路由信息记录单元中
记录的发送功率信息设定为
最小发送功率
S72
S73
最小发送功率 =
通常功率？
否
是
进行通常功率
路由搜索
S74
进行省功率
路由搜索
S75

图 12

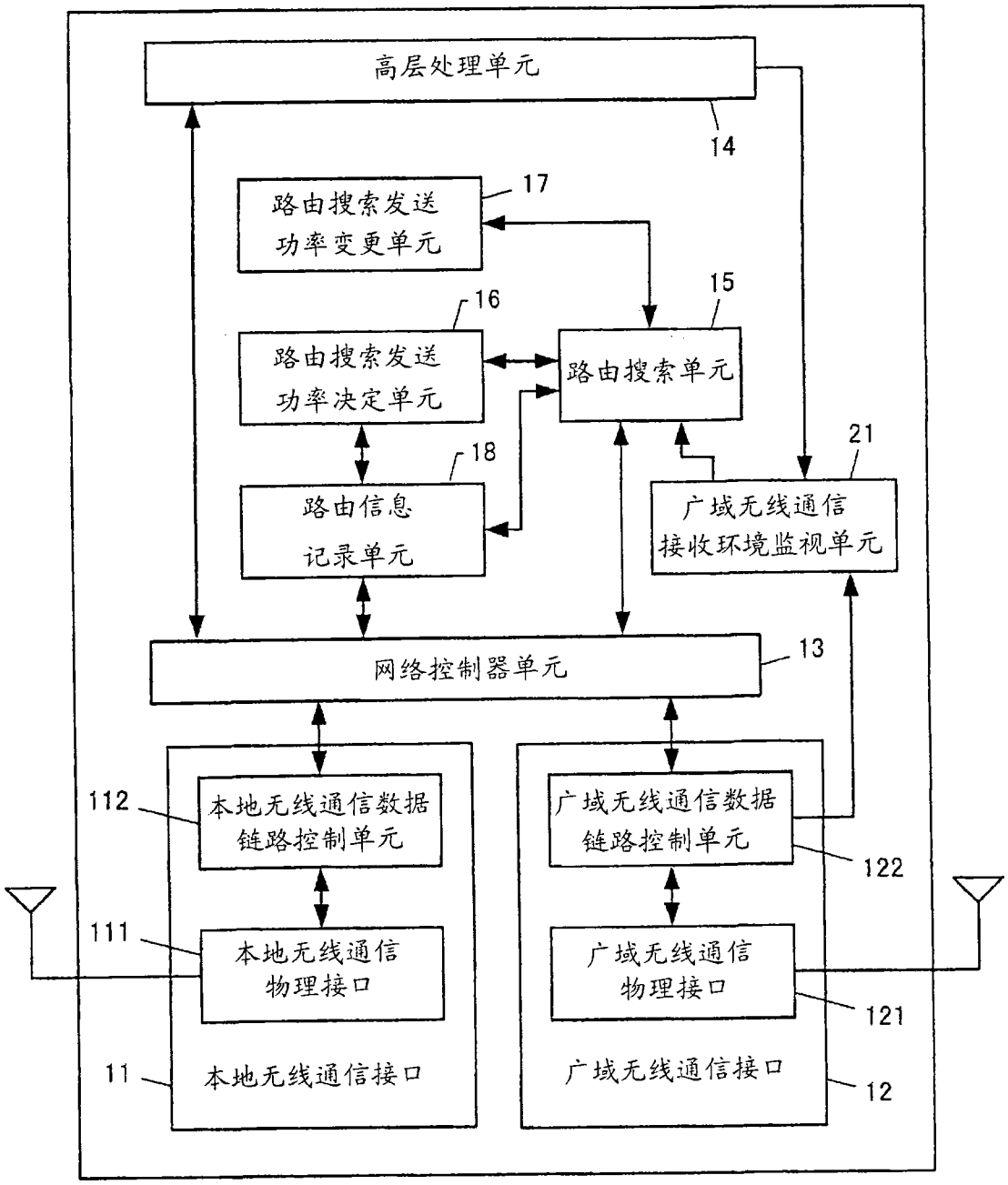

高层处理单元
14
路由搜索发送
功率变更单元
17
15
16
路由搜索发送
功率决定单元
路由搜索单元
21
18
路由信息
记录单元
广域无线通信
接收环境监视单元
网络控制器单元
13
112
本地无线通信数据
链路控制单元
广域无线通信数据
链路控制单元
122
111
本地无线通信
物理接口
广域无线通信
物理接口
121
11
本地无线通信接口
广域无线通信接口
12

图 13

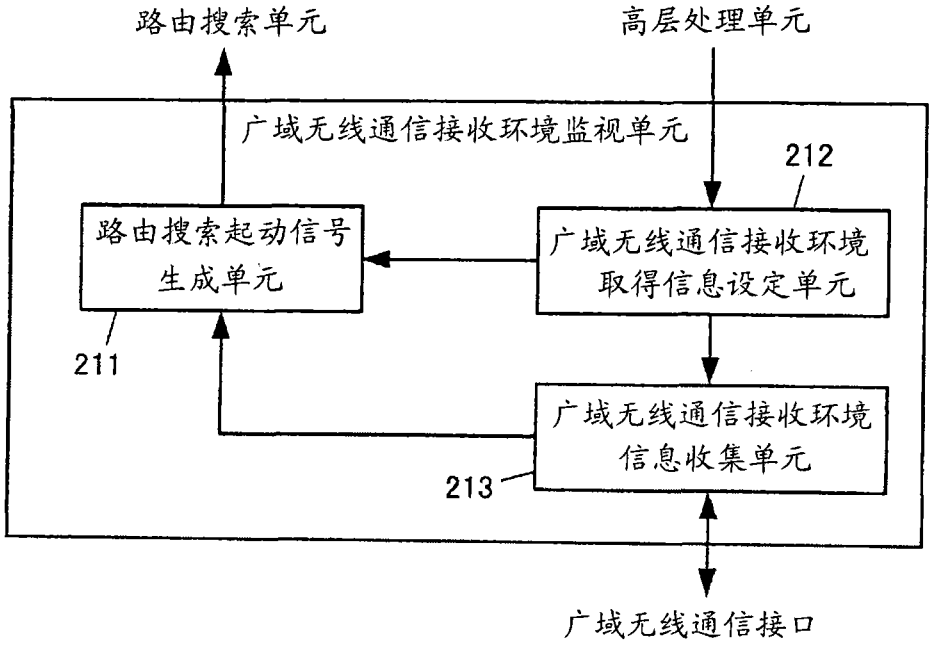


图 14

广域无线通信接收环境取得信息	触发必要条件
基站识别符	识别符改变过的情况
接收电场强度	接收电场强度差超过了10dBm的情况

图 15

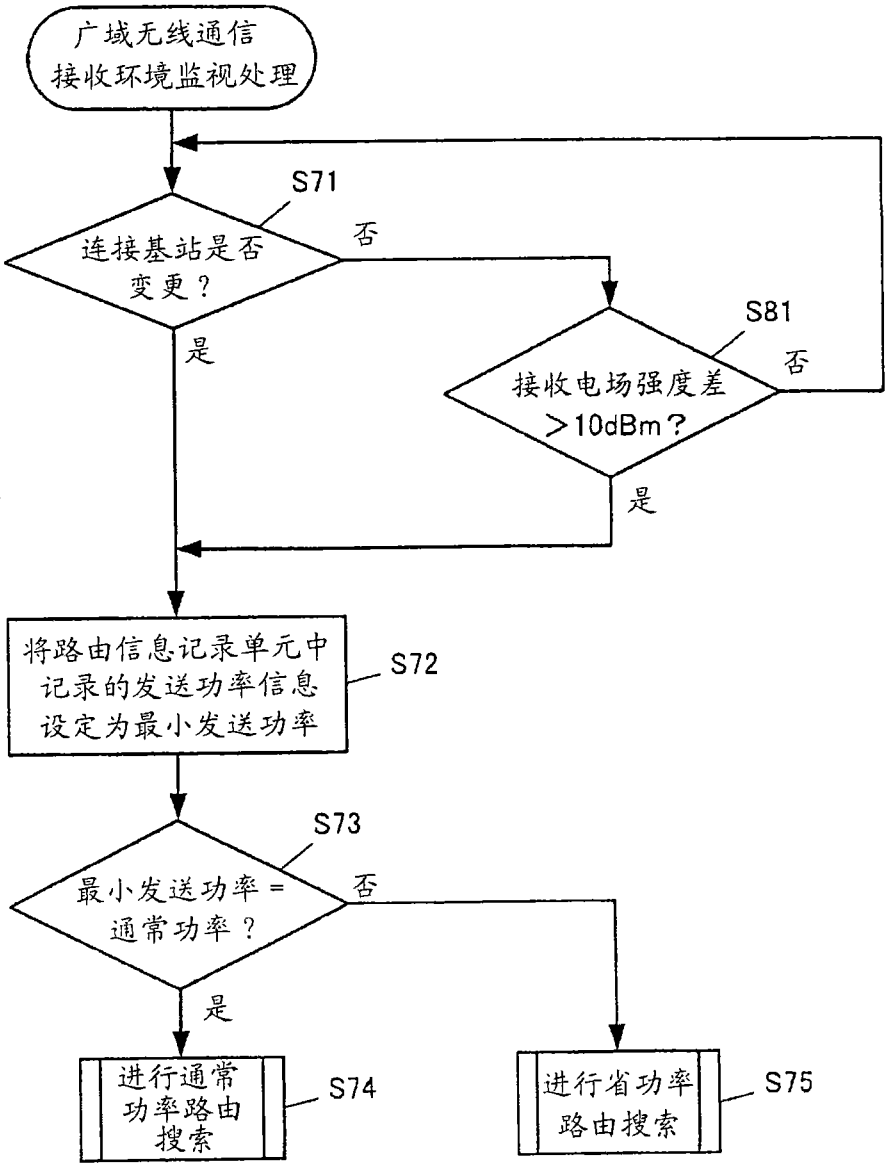


图 16

广域无线通信接收环境取得信息	触发必要条件
发送功率控制信息	发送功率变动在 3dB 以上

图 17

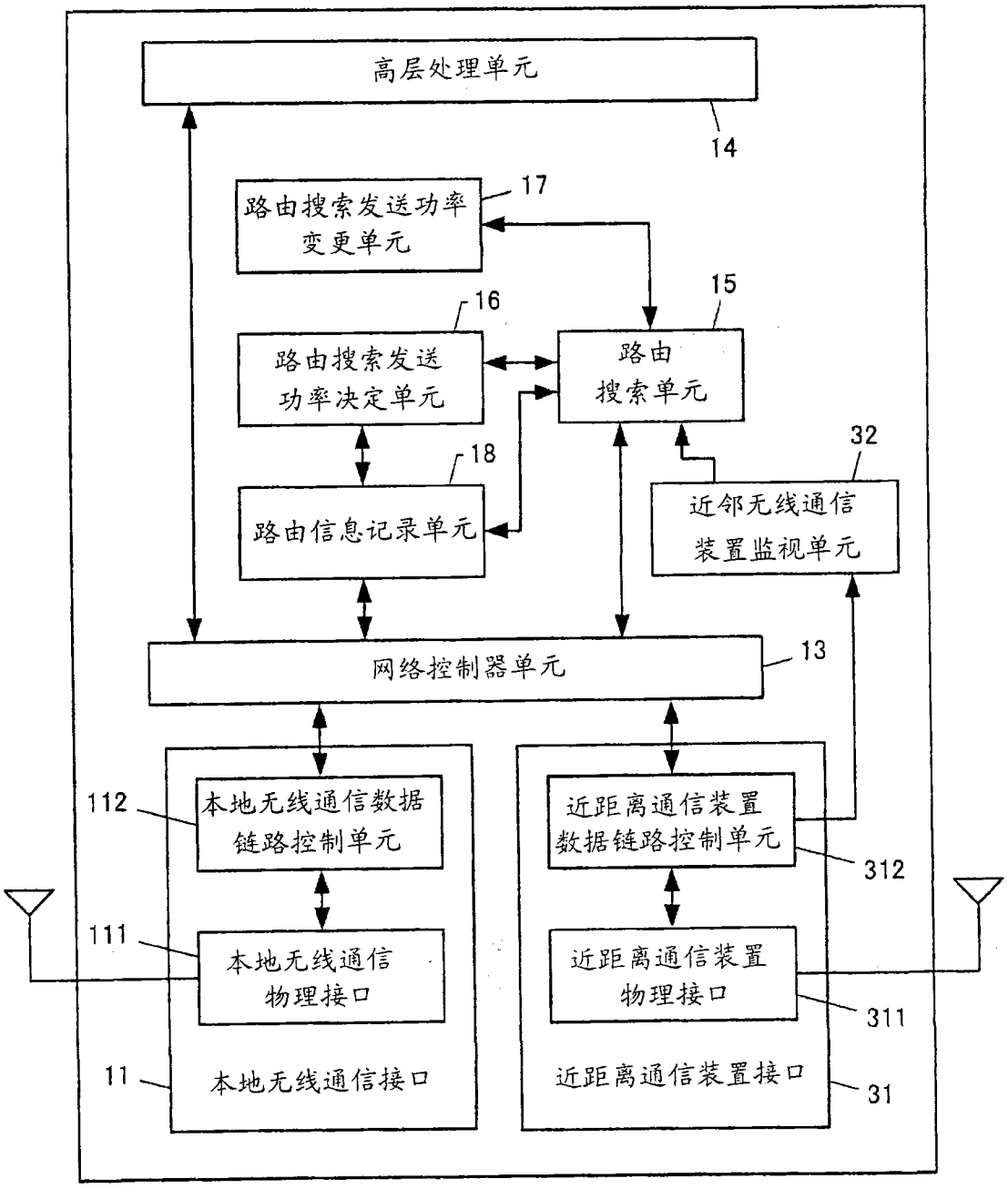

高层处理单元
14
路由搜索发送功率变更单元
17
16
15
路由搜索发送功率决定单元
路由搜索单元
18
32
路由信息记录单元
近邻无线通信装置监视单元
网络控制器单元
13
112
本地无线通信数据链路控制单元
近距离通信装置数据链路控制单元
312
111
本地无线通信物理接口
近距离通信装置物理接口
311
11
本地无线通信接口
近距离通信装置接口
31

图 18

近邻无线通信装置识别符	近邻通知接收电场强度
A	10dB
B	12dB

图 19

近邻无线通信装置识别符	近邻通知接收电场强度
A	15dB
B	8dB

图 20

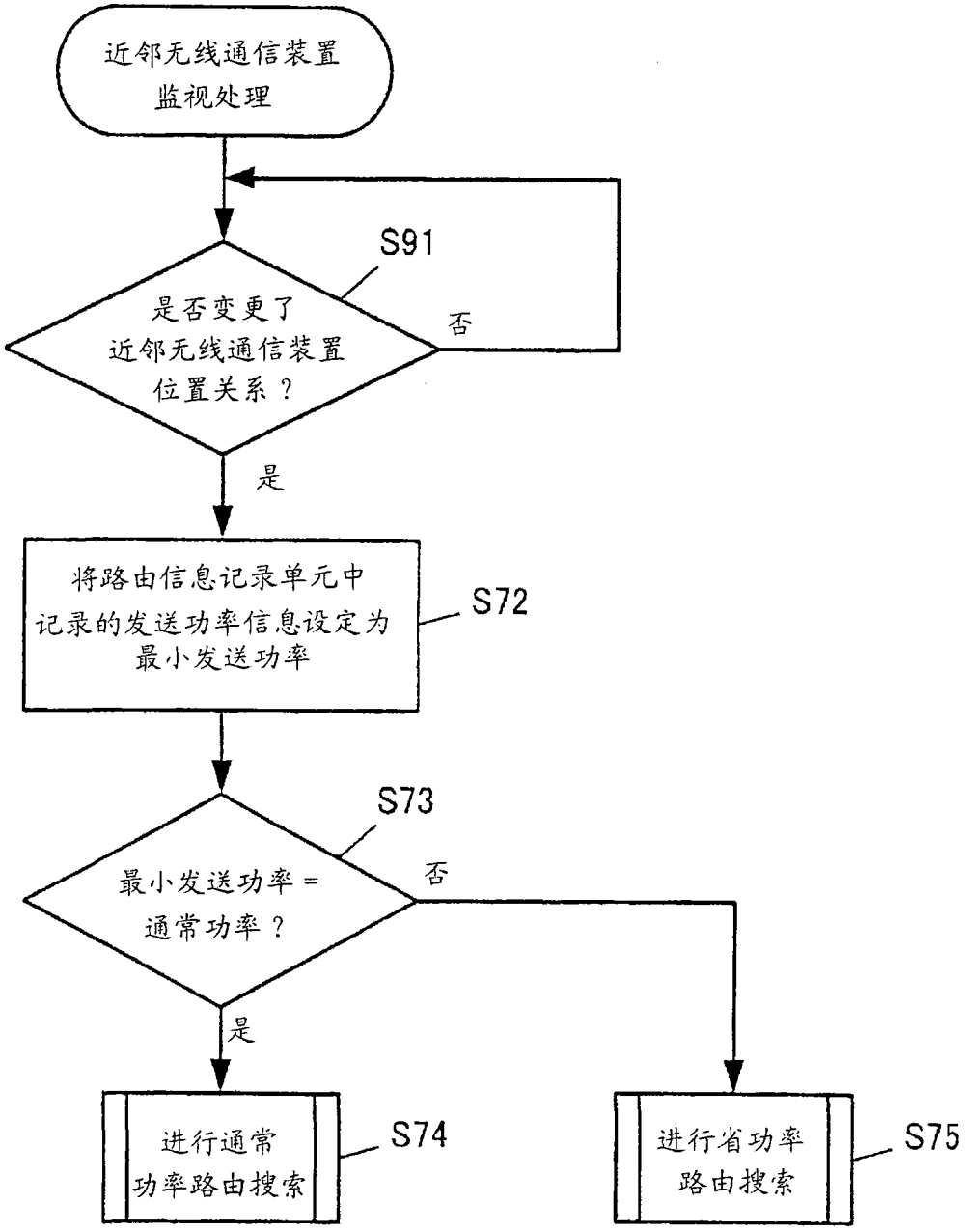

近邻无线通信装置
监视处理
S91
是否变更了
近邻无线通信装置
位置关系？
否
是
将路由信息记录单元中
记录的发送功率信息设定为
最小发送功率
S72
S73
最小发送功率＝
通常功率？
否
是
进行通常
功率路由搜索
S74
进行省功率
路由搜索
S75

图 21