

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日
2010 年 12 月 23 日 (23.12.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/145164 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 29/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2009/075938
- (22) 国际申请日: 2009 年 12 月 24 日 (24.12.2009)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910181129.6 2009 年 10 月 10 日 (10.10.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **汪军 (WANG, Jun)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR IMPLEMENTING INTERCONNECTION BETWEEN INTERNET PROTOCOL VERSION 4 NETWORK AND NEW NETWORK

(54) 发明名称: IPV4 网络与新网互通的实现方法和系统

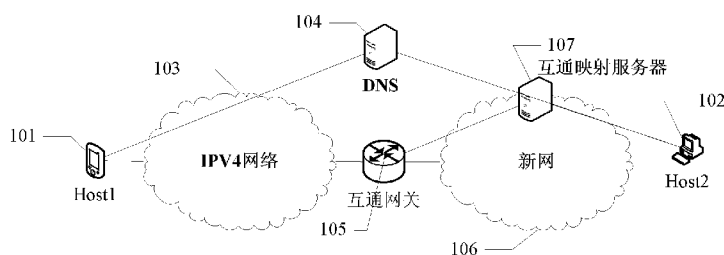


图 1 / Fig. 1

- 103 IPV4 network
105 interconnection gateway
106 new network
107 interconnection mapping server

(57) Abstract: The present invention provides a method and system for implementing interconnection between Internet Protocol Version 4 (IPV4) network and new network, and the new network adopts an addressing format different from the IPV4 network. The method includes the step that the IPV4 network host sends a message to the new network host and the step that the new network host sends a message to the IPV4 network host. The system includes the IPV4 network host, an interconnection function unit and the new network host. The present invention also provides a method for implementing interconnection between the first network and the second network. By adopting the mode of IPV4 address multiplexing, the present invention distributes a compatible format address to the new network host for making the new network host interconnect the IPV4 network, the compatible format address includes IPV4 format address and port number, and routing in the IPV4 network can be implemented in virtue of the IPV4 address, thus implementing the interconnection and simultaneously resolving the problem of lack of the IPV4 address. Additionally, it can be implemented that the primary IPV4 application program is compatible in the new network host as long as upgrading the protocol stack of the new network host.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2010/145164 A1



SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

— 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。

— 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

本发明提供了一种 IPV4 网络与新网互通的实现方法和系统, 新网采用与 IPV4 网络不同的编址格式, 该方法包括 IPV4 网络主机向新网主机发送报文的步骤以及新网主机向 IPV4 网络主机发送报文的步骤。所述系统包括 IPV4 网络主机、互通功能单元以及新网主机。本发明还提供一种第一网络与第二网络互通的实现方法。本发明采用 IPV4 地址复用的方式, 为新网主机分配一个兼容格式地址用于和 IPV4 网络互通, 该兼容格式地址包括 IPV4 格式地址和端口号, 此 IPV4 地址可在 IPV4 网络进行路由, 从而在实现互通的同时解决 IPV4 地址不足的问题。另外只要升级新网主机的协议栈, 即可在新网主机中实现对原有 IPV4 应用程序的兼容。

IPV4 网络与新网互通的实现方法和系统

技术领域

5 本发明涉及通信领域，尤其是一种 IPV4（Internet Protocol Version 4，因特网协议第 4 版）网络与新网互通的实现方法和系统，以及不同编址格式网络之间的互通方法。

背景技术

10 目前 IPV4 公网地址已经接近耗尽，业界预测在数年内将完全耗尽，向 IPV6 迁移不可避免。但是向 IPV6 迁移的过程中，保证 IPV4、IPV6 地址的主机、网络之间的互通是关键因素，目前业界一般采用了 NAT（NetworkAddressTranslation，网络地址转换）和 6to4 编址的方式来解决 IPV4/V6 主机之间的通信。在该方法下依赖于两个网络之间的网关设备进行地址格式的转换，每个 IPV4 地址需要映射到唯一的一个 IPV6 地址，IANA
15 （Internet Assigned Numbers Authority，因特网编号管理局）特别分配了一个 IPV6 地址前缀 2002:0000::/16 表示其后 32bit 是一个 IPV4 地址，从 IPV4 网络发往 IPV6 网络的报文，其源目标地址在网关被加上该 IPV6 前缀再发往 IPV6 网络，反向的报文则在网关去掉该前缀。

20 该方法的问题在于参与互通的 IPV6 主机也必须占用一个 IPV4 公网地址，而且在整个 IPV4 向 IPV6 过渡的过程中均要占用，这个迁移过程目前看来非常漫长，由于 IPV4 地址空间非常紧张，无法支持该互通方案所需的地址数量。

另外，该互通问题不仅存在于 IPV4、IPV6 网络之间，而且也存在于 IETF
25 （Internet Engineering Task Force，因特网工程任务组）提出的新型编址网络和 IPV4 之间的互通，例如身份位置分离技术的代表 LISP（Locator/Identifier Separation Protocol，身份位置分离协议）、HIP（Host Identity Protocol，主机标识协议）协议均定义了新的标识格式，其与 IPV4 网络通信时也将被 IPV4 网络、主机当成新格式的 IP 地址，故其与 IPV4 互通面临和 IPV6 网络同样的问题。

互通的另外一个问题在于传统应用对新的 IP (Internet Protocol, 因特网协议) 地址格式的支持, 在向新 IP 网络迁移的过程中, 网络升级、主机操作系统/协议栈的升级相对容易, 而应用由于其多样性, 很难与网络升级同步, 因此老的应用兼容也是网络过渡时期的关键问题之一。

5

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种不同编址格式的网络之间的互通实现方法和系统, 以采用地址复用的方式实现网络互通及应用兼容。

为解决以上技术问题, 本发明提供一种因特网协议第 4 版 IPV4 网络与新网互通的实现方法, 所述新网采用与所述 IPV4 网络不同的编址格式, 该方法包括:

IPV4 网络主机向新网主机发送报文, 其中, 所述 IPV4 网络主机向新网主机发送报文的步骤包括:

A1、所述 IPV4 网络主机发送第一互通报文, 其中, 所述第一互通报文的源地址为所述 IPV4 网络主机的 IPV4 地址, 目的地址为所述新网主机的兼容格式地址, 所述兼容格式地址包括 IPV4 格式地址及端口号;

A2、所述 IPV4 网络主机通过所述 IPV4 网络将所述第一互通报文路由转发到互通功能单元, 所述互通功能单元将所述第一互通报文封装为第二互通报文并通过所述新网路由转发到所述新网主机, 其中, 所述第二互通报文的源地址为所述互通功能单元的新网地址, 目的地址为所述新网主机的新网地址;

A3、所述新网主机的协议栈将所述第二互通报文解封装为所述第一互通报文后上报给所述新网主机的上层 IPV4 应用; 以及

A4、所述新网主机的上层 IPV4 应用对所述第一互通报文进行处理; 或者, 所述方法包括:

新网主机向 IPV4 网络主机发送报文, 其中, 所述新网主机向所述 IPV4 网络主机发送报文的步骤包括:

B1、所述新网主机的上层 IPV4 应用向所述新网主机的协议栈发送

第一互通报文，其中，所述第一互通报文的源地址为所述新网主机的兼容格式地址，目的地址为所述 IPV4 网络的 IPV4 地址；

5 B2、所述新网主机的协议栈将所述第一互通报文封装为第二互通报文，其中，所述第二互通报文的源地址为所述新网主机的新网地址，目的地址为所述互通功能单元的新网地址；

B3、所述新网将所述第二互通报文路由转发给所述互通功能单元，所述互通功能单元将所述第二互通报文解封装为所述第一互通报文；以及

10 B4、所述 IPV4 网络将所述第一互通报文路由转发给所述 IPV4 网络主机，所述 IPV4 网络主机对所述第一互通报文进行处理。

进一步地，所述互通功能单元包括互通网关和互通映射服务器，在所述步骤 A1 之前，所述方法还包括：

15 所述互通映射服务器根据所述新网主机的请求为所述新网主机分配所述兼容格式地址，并保存所述新网主机的新网地址与所述兼容格式地址的对应关系，其中，所述兼容格式地址已在域名服务器（DNS）系统完成注册；所述 IPV4 网络主机通过所述 DNS 查询获得所述新网主机的兼容格式地址。

进一步地，所述步骤 A2 为：

a21、所述 IPV4 网络主机将所述第一互通报文路由转发到所述互通网关；

20 a22、所述互通网关向所述互通映射服务器查询获得所述新网主机的新网地址；以及

a23、所述互通网关将所述第一互通报文封装为所述第二互通报文，并将所述第二互通报文发送给所述新网主机，其中，所述第一互通报文的源地址为所述互通网关的新网地址。

进一步地，所述步骤 A2 为：

25 a21、所述 IPV4 网络主机将所述第一互通报文路由转发到所述互通网关；

a22、所述互通网关将所述第一互通报文封装为过渡互通报文并发送给所述互通映射服务器，其中，所述过渡互通报文的源地址为所述互通网关的新网地址，目的地址为路由到所述互通映射服务器的路由地址；以及

a23、所述互通映射服务器接收所述过渡互通报文，查询所述兼容格式地址对应的所述新网主机的新网地址，将所述过渡互通报文的地址改为所述新网主机的新网地址形成所述第二互通报文，并将所述第二互通报文路由转发给所述新网主机。

5 进一步地，所述方法还包括：

所述互通网关在本地缓存所述新网主机的兼容格式地址与所述新网的新网地址的对应关系。

10 进一步地，如果所述互通网关具有缓存所述新网主机的兼容格式地址与
所述新网的新网地址的对应关系的功能，所述步骤 a21 之后，所述方法还包括：所述互通网关先查询本地缓存中是否有所述新网主机的兼容格式地址的信息；

在未查询到对应的新网地址时，执行步骤 a22。

进一步地，所述新网是因特网协议第 6 版 IPV6 网络或身份位置分离架构网络，所述新网地址指 IPV6 地址或表示身份的身份标识。

15 为解决以上技术问题，本发明还提供一种支持因特网协议第 4 版 IPV4
网络与新网互通的实现系统的互通功能单元，所述互通功能单元是通过所述
IPV4 网络与 IPV4 网络主机连接的，所述互通功能单元设置为：

20 接收所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文，将所述第一互通报文封装
为第二互通报文并发送所述第二互通报文，其中，所述互通功能单元所发送
的所述第二互通报文的源地址、目的地址分别是所述互通功能单元的新网地
址和新网主机的新网地址；以及

25 接收新网网络侧发送的第二互通报文，将所接收的第二互通报文解封装
为第一互通报文并发送所解封装的第一互通报文，其中，所接收新网网络侧
发送的第二互通报文的源地址、目的地址分别是所述新网主机的新网地址和
所述互通功能单元的新网地址。

进一步地，所述互通功能单元包括相连接的互通网关和互通映射服务器，
其中，

所述互通映射服务器设置为：根据所述新网主机的请求为所述新网主机

分配兼容格式地址，以及保存所述新网主机的新网地址与所述兼容格式地址的对应关系；

所述互通网关设置为：

在本地缓存所述对应关系；

- 5 接收所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文，根据所述兼容格式地址从本地缓存或所述互通映射服务器获得所述新网主机的新网地址，以及

将所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文封装为第二互通报文并发送所封装的第二互通报文；

- 10 所述互通功能单元的新网地址指所述互通网关的新网地址。

进一步地，所述互通功能单元包括相连接的互通网关和互通映射服务器，其中，

所述互通映射服务器设置为：

- 15 根据所述新网主机的请求为所述新网主机分配兼容格式地址，以及保存所述新网主机的新网地址与所述兼容格式地址的对应关系；

接收所述互通网关发送的过渡互通报文，查询所述兼容格式地址对应的所述新网主机的新网地址，将所述过渡互通报文的地址改为所述新网主机的新网地址形成第二互通报文，并将所述第二互通报文路由转发给所述新网主机；

- 20 所述互通网关设置为：

在本地缓存所述对应关系；

接收所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文，以及

- 25 根据所述兼容格式地址从本地缓存查询所述新网主机的新网地址，当查询到所述新网地址时，将所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文封装为第二互通报文并发送，其中，所述第一互通报文的源地址为所述互通网关的新网地址；否则将所述第一互通报文封装为过渡互通报文并发送给所述互通映射服务器，其中，所述过渡互通报文的源地址为所述互

通网关的新网地址，目的地址为路由到所述互通映射服务器的路由地址。

为解决以上技术问题，本发明还提供一种因特网协议第 4 版 IPV4 网络与新网互通的实现系统，所述系统包括 IPV4 网络主机、上述所述的互通功能单元以及新网主机，其中，

- 5 所述 IPV4 网络主机位于所述 IPV4 网络并具有 IPV4 地址，所述 IPV4 网络主机设置为：

10 通过所述 IPV4 网络发送及接收第一互通报文，其中，所述第一互通报文的源地址、目的地址分别是所述 IPV4 网络主机的所述 IPV4 地址和所述新网主机的兼容格式地址，所接收的所述第一互通报文的源地址、目的地址分别是所述新网主机的兼容格式地址和所述 IPV4 网络主机的所述 IPV4 地址，所述兼容格式地址包括 IPV4 格式地址及端口号；

所述互通功能单元通过所述 IPV4 网络与所述 IPV4 网络主机连接，所述互通功能单元设置为：

- 15 接收所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文，将所述第一互通报文封装为第二互通报文并发送所述第二互通报文，其中，所述互通功能单元所发送的所述第二互通报文的源地址、目的地址分别是所述互通功能单元的新网地址和新网主机的新网地址；以及

20 接收新网网络侧发送的第二互通报文，将所接收的第二互通报文解封装为第一互通报文并发送所解封装的第一互通报文，其中，所接收新网网络侧发送的第二互通报文的源地址、目的地址分别是所述新网主机的新网地址和所述互通功能单元的新网地址；

所述新网主机位于新网，并具有与 IPV4 编址格式不同的新网地址及兼容格式地址，通过所述新网与所述互通功能单元连接，所述新网主机包括协议栈和上层 IPV4 应用，其中，

- 25 所述上层 IPV4 应用不支持新网编码格式，且设置为生成及处理所述第一互通报文；

所述协议栈支持新网编址格式，且设置为：

将所述上层 IPV4 应用生成的第一互通报文封装为所述第二互通报

文并发送给所述互通功能单元；以及

接收所述互通功能单元发送的第二互通报文，将所述互通功能单元发送的第二互通报文解封装为第一互通报文并发送给所述上层 IPV4 应用。

- 5 进一步地，所述互通功能单元包括相连接的互通网关和互通映射服务器，其中，

所述互通映射服务器设置为：根据所述新网主机的请求为所述新网主机分配兼容格式地址，以及保存所述新网主机的新网地址与所述兼容格式地址的对应关系；

- 10 所述互通网关设置为：

在本地缓存所述对应关系；

接收所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文，根据所述兼容格式地址从本地缓存或所述互通映射服务器获得所述新网主机的新网地址，以及

- 15 将所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文封装为所述第二互通报文并发送所封装的第二互通报文；

所述互通功能单元的新网地址指所述互通网关的新网地址。

进一步地，所述互通功能单元包括相连接的互通网关和互通映射服务器，其中，

所述互通映射服务器设置为：

- 20 根据所述新网主机的请求为所述新网主机分配兼容格式地址，以及保存所述新网主机的新网地址与所述兼容格式地址的对应关系；

接收所述互通网关发送的过渡互通报文，查询所述兼容格式地址对应的所述新网主机的新网地址，将所述过渡互通报文的目的地地址改为所述新网主机的新网地址形成第二互通报文，并将所述第二互通报文路由转发给所述新

- 25 网主机；

所述互通网关设置为：

在本地缓存所述对应关系；

接收所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文, 以及

5 根据所述兼容格式地址从本地缓存查询所述新网主机的新网地址, 当查询到所述新网地址时, 将所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文封装为第二互通报文并发送, 其中, 所述第一互通报文的源地址为所述互通网关的新网地址; 否则将所述第一互通报文封装为过渡互通报文并发送给所述互通映射服务器, 其中, 所述过渡互通报文的源地址为互通网关的新网地址, 目的地址为路由到所述互通映射服务器的路由地址。

进一步地, 所述系统还包括与所述 IPV4 网络主机和所述新网主机连接的域名服务器, 所述域名服务器设置为:

10 根据所述 IPV4 网络主机及所述新网主机的注册请求实现域名注册, 以及根据查询请求返回所述 IPV4 网络主机的 IPV4 地址以及所述新网主机的兼容格式地址。

进一步地, 所述新网是因特网协议第 6 版 IPV6 网络或身份位置分离架构网络, 所述新网地址指 IPV6 地址或表示身份的身份标识。

15 为解决以上技术问题, 本发明还提供一种第一网络与第二网络互通的实现方法, 所述第一网络与第二网络采用不同的编址格式, 所述方法包括:

互通报文生成传输步骤, 其包括:

20 第一节点生成第一互通报文, 且所述第一互通报文从所述第一节点传输到第二节点, 其中, 所述第一互通报文的源地址、目的地址分别是所述第一网络主机的第一网络编址格式地址和所述第二网络主机的兼容格式地址, 或者, 所述第一互通报文的源地址、目的地址分别是所述第二网络主机的兼容格式地址和所述第一网络主机的第一网络编址格式地址, 所述兼容格式地址包括第一网络编址格式地址及端口号;

互通报文封装传输步骤, 其包括:

25 所述第二节点将所接收的所述第一互通报文封装为第二互通报文, 且所封装的第二互通报文从所述第二节点传输到第三节点, 其中, 所述第二互通报文的源地址、目的地址分别是互通功能单元和所述第二网络主机的第二网络编址格式地址, 或者, 所述第二互通报文的源地址、目

的地址分别是所述第二网络主机的第二网络编址格式地址和互通功能单元的第二网络编址格式地址；

互通报文解封装传输步骤，其包括：

5 所述第三节点将所接收的所述第二互通报文解封装为第一互通报文，且所封装的所述第一互通报文从所述第三节点传输到第四节点；以及

互通报文处理传输步骤，其包括：

所述第四节点对所接收的所述第一互通报文进行处理；其中，

10 所述第一节点至所述第四节点依次分别是所述第一网络主机、所述互通功能单元、所述第二网络主机的协议层、所述第二网络主机的上层应用，或者，

所述第一节点至所述第四节点依次分别是所述第二网络的上层应用、所述第二网络主机的协议层、所述互通功能单元、所述第一网络主机，

以通过所述互通功能单元实现所述第一网络与第二网络之间的互通。

15 进一步地，所述互通功能单元包括互通网关和互通映射服务器，

所述互通报文生成传输步骤之前，所述方法还包括：

20 所述互通映射服务器根据所述第二网络主机的请求为所述第二网络主机分配兼容格式地址，并保存所述第二网络主机的第二网络编址格式地址与所述兼容格式地址的对应关系，其中，所述第二网络主机的兼容格式地址已在域名服务器（DNS）系统完成注册；以及

所述第一网络主机通过所述 DNS 查询获得所述新网主机的兼容格式地址。

进一步地，所述第二节点是所述互通功能单元时，所述互通网关在本地缓存所述对应关系；

25 在所述互通报文封装传输步骤中，

所述互通网关接收所述第一互通报文之后以及将所述第一互通报文封装为所述第二互通报文并发送之前，还包括根据所述兼容格式地址从

本地缓存或所述互通映射服务器获得所述新网主机的新网地址，

所述第一互通报文的源地址为所述互通网关的第二网络地址。

进一步地，所述第二节点是所述互通功能单元时，所述互通网关在本地缓存所述对应关系；

5 在所述互通报文封装传输步骤中，

所述互通网关接收所述第一互通报文之后以及将所接收的第一互通报文封装为第二互通报文之前，还包括根据所述兼容格式地址在本地缓存中查询；

10 将所接收的第一互通报文封装为第二互通报文的步骤中，当查询到所述新网主机的新网地址时，所述互通网关将所接收的第一互通报文封装为所述第二互通报文；或者

当未查询到所述新网主机的新网地址时，还包括：

15 所述互通网关将所接收的第一互通报文封装为过渡互通报文并发送给所述互通映射服务器，其中，所述过渡互通报文的源地址所述为互通网关的第二网络编址格式地址，目的地址为路由到所述互通映射服务器的路由地址，再由所述互通映射服务器将所述路由地址修改为对应的第二网络主机的第二网络编址格式地址形成所述第二互通报文。

20 进一步地，所示第一网络是因特网协议第 4 版 IPV4 网络，所述第一网络编址格式地址是 IPV4 地址，所述第二网络是 IPV6 网络或身份位置分离架构网络，所述第二网络编址格式地址指因特网协议第 6 版 IPV6 地址或表示身份的身份标识。

25 本发明互通实现方法和系统的主要思想是采用 IPV4 地址复用的方式，为新网主机分配一个兼容格式地址用于和 IPV4 网络互通，该兼容格式地址包括 IPV4 格式地址和端口号，此 IPV4 地址可在 IPV4 网络进行路由，从而在实现互通的同时解决 IPV4 地址不足的问题，另外对于新网主机而言，只要升级新网主机的协议栈，即可在新网主机中实现对原有 IPV4 应用程序的兼容。

附图概述

图 1 为本发明 IPV4 网络与新网互通的系统架构图;

图 2 为本发明新网的兼容格式地址的分配流程图;

图 3 为本发明 IPV4 网络主机访问新网主机的流程图;

图 4 为本发明新网主机访问 IPV4 网络主机的流程图;

5 图 5 为本发明不同编址格式的网络互通的流程图; 以及

图 6 为本发明 IPV4 网络与新网互通的实现系统示意图。

本发明的较佳实施方式

10 本发明将采用新编址格式的网络简称新网, 其与 IPV4 网络采用不同的编址格式, 新网可以是 IPV6 网络或身份位置分离架构网络。

本发明互通实现方法和系统的主要思想是采用 IPV4 地址复用的方式, 为新网主机分配一个兼容格式地址用于和 IPV4 网络互通, 该兼容格式地址包括 IPV4 格式地址和端口号, 此 IPV4 地址可在 IPV4 网络进行路由, 从而在实现互通的同时解决 IPV4 地址不足的问题, 另外对于新网主机而言, 只要升级新网主机的协议栈, 即可在新网主机中实现对原有 IPV4 应用程序的兼容。

20 本发明 IPV4 网络与新网互通的系统架构如图 1 所示, 其中 101 是 IPV4 网络主机 Host1; 102 是新网主机 Host2, 比如采用 IPV6 或者 LISP EID(Endpoint Identifier) 格式编址主机; 103 是 IPV4 网络; 104 是域名服务器(Domain Name Server, DNS); 105 是连接 IPV4 网络和新网的互通网关; 106 是新网; 107 是互通映射服务器, 用于新网主机的兼容格式地址分配及寻址。

25 新网主机除了采用正常流程分配的新网格式地址外, 还为每个应用分配一个或多个 IPV4 地址+Port 联合标识的地址, 称为兼容格式地址, 此 IPV4 地址可以在 IPV4 网络进行路由, 路由指向新网边缘的互通网关, 新网中均采用新网格式的地址进行路由。在所述系统中对于每个新网而言, 其分配一个较小的 IPV4 公网地址段作为互通地址, 再加上一个 16 位的端口号联合作为新网主机的兼容格式地址, 相当于将互通地址空间扩大了 2^{16} 倍, 从而解决了公网 IP 地址不足的问题。例如整个新网分配一个 B 类 IPV4 公网地址(掩码 16 位, 可用主机 IP 地址为 $2^{16}-1$), 加上端口号, 则最大可以支持 $2^{32}-2^{16}$ 个互通

主机。考虑到一个主机上可能运行多个 IPV4 应用,可能需要占用多个端口号,因此实际可以支持的兼容主机数量要少一些,但也远远高于可以直接为新网分配的 IPV4 地址数量。

新网主机的协议栈均升级支持新网编址格式,而上层应用软件则不支持新网编址格式时,由操作系统的 TCP/IP 协议栈来适配老的仅支持 IPV4 地址格式的应用软件。目前的操作系统中,应用均是采用 Socket (套接字) 接口来完成 IP 通信功能调用的,因此本发明的新网主机侧协议栈需要在 Socket 接口层完成不同地址格式的兼容处理。协议栈一般是指操作系统的 TCP/IP 协议软件模块,包括 Socket 接口模块。

需要说明的是,如果兼容格式地址中的 IP 地址存在多机共享情形,则不能参与普通的 ARP (Address Resolution Protocol, 地址解析协议) 过程,否则将引起混乱。

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

图 2 示出了本发明新网主机申请兼容格式地址的流程,该流程包括以下步骤:

步骤 201, 新网主机按照原网络流程在新网中注册并获得新网地址;

步骤 202, 所述新网主机协议栈向互通映射服务器发出兼容格式地址申请请求, 请求中至少携带本主机的新网地址;

步骤 203, 互通映射服务器为其分配一个兼容格式地址, 地址格式为一个 IPV4 公网地址加一个端口号, 并且记录下所述新网主机的新网地址和兼容格式地址的对应关系;

步骤 204, 互通映射服务器向新网主机返回地址申请成功响应;

步骤 205, 新网主机采用现有的动态 DNS 规范 (参见 RFC2136) 向 DNS 系统采用动态 DNS 请求注册其申请的兼容格式地址; 以及

步骤 206, DNS 系统返回成功响应, 过程结束。

步骤 205-206 中新网主机向 DNS 系统申请注册的过程, 还可以采用以下方式实现: 步骤 202 中, 兼容格式地址申请请求还携带新网主机的域名, 由互通映射服务器代新网主机在 DNS 系统中注册其域名和兼容格式地址;

新网主机也可以在上层 IPV4 应用调用 Socket 接口绑定本地地址时由协议栈向互通映射服务器申请兼容格式地址。

图 3 示出了 IPV4 网络主机访问新网主机的实施流程图。包括以下步骤：

步骤 301, IPV4 网络主机 Host1 需要和新网的主机 Host2 建立通信, 其中主机 Host2 已经采用前述流程向互通映射服务器申请了其兼容 IPV4 地址及端口号, 并且向 DNS 系统进行了注册;

步骤 302, 主机 Host1 发起 DNS 查询, 查询主机 Host2 域名对应的地址, 采用 DNS SRV (DNS SRV 是一种 DNS 查询记录类型, 参见 RFC2782) 查询;

步骤 303, DNS 系统返回主机 Host2 注册的 IPV4 地址 IPV4_B 和端口号 P2;

步骤 304, 主机 Host1 向主机 Host2 发出一个 IP 报文, 其源地址为 IPV4_A, 目的 IP 地址、端口号分别为 IPV4_B 和 P2;

步骤 305, 上述报文根据路由规则将到达具有 IPV4 编址格式地址的互通网关, 该互通网关将报文进行封装, 源地址为互通网关的新网地址, 目的地址为互通映射服务器的入口地址或者 IPV4_B 的新网编址格式形式 (两者均可路由到互通映射服务器, 可统称为互通映射服务器的路由地址);

由于 IPV4 地址+端口号作为一个兼容格式地址, 多个主机可能共用一个 IP 地址, 故该地址不能直接在 IP 的层面进行路由, 而是必须通过互通映射服务器进行处理, 转换成其对应的新网地址方可路由。

如果新网是 IPV6 网络, 则这里的 IPV4_B 的新网编址格式形式指 IPV4_B 的 IPV6 形式, 因在 IPV6 协议已经为 IPV4 地址的 V6 格式分配了一个固定前缀用于互通; 如果新网是身份位置分离架构的网络也可以采用同样的方式, 为 V4 地址分配一个特殊的前缀以用于互通。

步骤 306, 互通映射服务器收到报文后根据目的地址 IPV4_B 和端口号 P2 查询数据库, 得到主机 Host2 注册的新网地址;

步骤 307, 互通映射服务器将报文外层封装目的地址改为主机 Host2 的新网地址, 然后转发给主机 Host2, 主机 Host2 的协议栈收到报文后, 剥离其外层封装, 将内部报文 (即步骤 304 中的 IP 报文) 上报给上层应用进行处理。

报文经过互通映射服务器封装后，内层目的地址是新网主机的兼容格式地址（IPV4 地址+端口号），外层目的地址是新网主机的新网地址（比如是 IPV6 地址或身份位置分离架构网络的身份标识），对于新网是身份位置分离架构网络的情况来说，为了将该封装报文转发给新网主机 Host2，报文还要二
5 层封装新网主机的主路由标识，报文格式如下：

载荷| IPV4 源地址+源端口 | IPV4 目的地址+目的端口 | 源身份标识 |
目的的身份标识 | 源路由标识 | 目的路由标识

互通映射服务器可以采用以下两种方式实现对应关系的缓存：

方式一：步骤 306 中，互通映射服务器同步向互通网关发送消息通知兼
10 容格式地址所对应的新网地址，互通网关缓存该对应关系；

方式二：互通映射服务器将封装后的报文转发给主机 Host2 后，主机 Host2 向源地址（互通网关的新网地址）发送一个响应报文，互通网关据此缓存主机 Host2 对应关系。

步骤 305 中，如果互通网关具有缓存主机 Host2 的兼容格式地址和新网
15 地址的对应关系的缓存功能，互通网关可以首先查找本地缓存，若查找不到主机 Host2 兼容格式地址的信息，再将报文封装后转发给互通映射服务器，否则直接封装报文，转发给主机 Host2。

另一种报文转发的实现方式是，在步骤 305，所述互通网关不直接转发
20 报文，而是向互通映射服务器查询所述兼容格式地址对应的新网地址，获得结果后，记录到本地，同时对报文进行封装，将该新网地址作为外层封装的目的地址，并且直接将封装后的报文转发给主机 Host2，而无需经过互通映射服务器转发。

图 4 示出了一种新网主机访问 IPV4 网络主机的实施例流程图。包括以下
步骤：

25 步骤 401，位于新网的主机 Host2 已经采用注册流程分配了兼容格式地址 IPV4_A、P1；

步骤 402，主机 Host2 上层 IPV4 应用在步骤 401 中已经绑定了地址 IPV4_B 以及端口号 P2，其发出一个报文，源地址为 IPV4_B、端口号为 P2，

目标地址为 IPV4_A, 协议栈收到报文发送请求后将报文进行封装, 其封装外层源地址改为主机 Host2 的新网地址 Addr_New, 外层目的地址为互通网关的新网地址或者 IPV4_A 的新网编址格式形式;

5 步骤 403, 互通网关收到所述报文后, 记录下该报文源地址新网地址 Addr_New 和兼容格式地址 IPV4_B、P2 的对应关系, 以便后续报文转发所用;

步骤 404, 所述互通网关剥离 IP 报文的外层封装, 恢复内层的 IPV4 报文格式, 并且按照该报文的地址 IPV4_A 进行转发;

10 步骤 405, 主机 Host1 收到报文后进行业务处理, 根据业务流程其回复一条 IP 报文 (比如上一条消息是一个 TCP 连接建立请求, 则主机 Host1 需要回复一条响应消息) 其目标地址为 IPV4_B, 端口号为 P2;

步骤 406, 上述 IP 报文将到达新网的互通网关, 其可以根据目标 IP 地址 IPV4_B、端口号 P2 查询到对应的新网地址 Addr_New, 所述互通网关将收到的报文进行封装, 外层源地址为互通网关的新网地址, 目的地址为主机 Host2 的新网地址 Addr_new; 以及

15 步骤 407, 所述互通网关将封装好的报文转发给主机 Host1, 主机 Host1 的协议栈收到报文后, 剥离外层封装, 将内层 IPV4 格式的报文递交给上层应用。

在具体实现时, 互通网关和互通映射服务器也可以合并为一个互通功能单元, IPV4 网络主机向新网主机发送报文的过程 (一) 可以概括如下:

20 A1、IPV4 网络主机发送第一互通报文, 其源地址为 IPV4 网络主机的 IPV4 地址, 目的地址为新网主机的兼容格式地址, 所述兼容格式地址包括 IPV4 格式地址及端口号;

25 A2、所述 IPV4 网络主机通过 IPV4 网络将所述第一互通报文路由转发到互通功能单元, 所述互通功能单元将所述第一互通报文封装为第二互通报文并通过新网路由转发到所述新网主机, 所述第二互通报文的源地址为所述互通功能单元的新网地址, 目的地址为所述新网主机的新网地址;

A3、所述新网主机的协议栈将所述第二互通报文解封装为所述第一互通报文后上报给所述新网主机的上层 IPV4 应用; 以及

A4、新网主机的上层 IPV4 应用对所述第一互通报文进行处理。

新网主机向 IPV4 网络主机发送报文的过程（二）可以概括如下：

B1、所述新网主机的上层 IPV4 应用向所述新网主机的协议栈发送第一互通报文，其源地址为所述新网主机的兼容格式地址，目的地址为所述 IPV4 网络的 IPV4 地址；

B2、所述新网主机的协议栈将所述第一互通报文封装为第二互通报文，其源地址为新网主机的新网地址，目的地址为互通功能单元的新网地址；

B3、所述新网将所述第二互通报文路由转发给所述互通功能单元，所述互通功能单元将所述第二互通报文解封装为所述第一互通报文；以及

10 B4、所述 IPV4 网络将所述第一互通报文路由转发给所述 IPV4 网络主机，所述 IPV4 网络主机对所述第一互通报文进行处理。

由以上概括内容可以看出，过程（一）和过程（二）都经过了第一互通报文封装为第二互通报文再解封装为第一互通报文的过程，如图 5 所示，采用不同的编址格式第一网络与第二网络之间互通方法包括以下步骤：

15 步骤 501：互通报文生成传输步骤，第一节点生成第一互通报文，且所述第一互通报文在第一节点与第二节点之间传输，所述第一互通报文的源、目的地址是所述第一网络主机的第一网络编址格式地址或所述第二网络主机的兼容格式地址，所述兼容格式地址包括第一网络编址格式地址及端口号；

20 步骤 502：互通报文封装传输步骤，第二节点将所述第一互通报文封装为第二互通报文，且所述第二封装报文在所述第二节点与第三节点之间传输，所述第二互通报文的源、目的地址是互通功能单元或第二网络主机的第二网络编址格式地址；

25 步骤 503：互通报文解封装传输步骤，所述第三节点将所述第二互通报文解封装为第一互通报文，且所述第一互通报文在所述第三节点与第四节点之间传输；

步骤 504：互通报文处理传输处理步骤，所述第四节点对所述第一互通报文进行处理；

对应于以上过程（一）第一节点至第四节点依次分别是所述第一网络主

机、互通功能单元、第二网络主机的协议层、第二网络主机的上层应用；对应于过程（二）第一节点至第四节点依次分别是所述第二网络的上层应用、第二网络主机的协议层、互通功能单元、第一网络主机。

为实现以上方法，本发明还提供一种 IPV4 网络与新网互通的实现系统，
5 所述系统包括 IPV4 网络主机、互通功能单元、新网主机以及与 IPV4 网络主机和新网主机连接的域名服务器，其中，

所述 IPV4 网络主机，位于 IPV4 网络，具有 IPV4 地址，用于通过 IPV4 网络发送及接收第一互通报文，其源、目的地址是所述 IPV4 网络主机的 IPV4 地址或新网主机的兼容格式地址，所述兼容格式地址包括 IPV4 格式地址及端
10 口号；

所述互通功能单元，通过 IPV4 网络与所述 IPV4 网络主机连接，具有 IPV4 地址和新网地址，分别用于两个网络中报文的路由，用于接收所述第一互通报文，将所述第一互通报文封装为第二互通报文并发送第二互通报文；还用于接收新网网络侧发送的所述第二互通报文，将所述第二互通报文解封装为
15 第一互通报文并发送所述第一互通报文，所述第二互通报文的源、目的地址是所述互通功能单元的新网地址或新网主机的新网地址；

具体地，所述互通功能单元包括相连接的互通网关和互通映射服务器。

为了实现互通网关的首报转发，互通映射服务器及互通网关具有以下功能：

20 互通映射服务器，具有新网地址，用于根据所述新网主机的请求为所述新网主机分配兼容格式地址，以及保存所述新网主机的新网地址与所述兼容格式地址的对应关系；

互通网关，具有 IPV4 地址和新网地址，分别用于两个网络中报文的路由，用于在本地缓存所述对应关系；还用于接收所述第一互通报文，根据所述兼容格式地址从本地缓存或所述互通映射服务器获得所述新网主机的新网地址，以及封装为所述第二互通报文并发送；所述互通功能单元的新网地址指
25 所述互通网关的新网地址。

为了实现互通映射服务器的首报转发，互通映射服务器及互通网关具有以下功能：

互通映射服务器, 具有新网地址, 用于根据所述新网主机的请求为所述新网主机分配兼容格式地址, 以及保存所述新网主机的新网地址与所述兼容格式地址的对应关系; 还用于接收互通网关发送的过渡互通报文, 查询对应的新网地址, 将所述过渡互通报文的目的地址改为所述新网主机的新网地址

5 形成所述第二互通报文, 并将所述第二互通报文路由转发给所述新网主机;

互通网关, 具有 IPV4 地址和新网地址, 分别用于两个网络中报文的路由, 用于在本地缓存中报文所述对应关系; 还用于接收所述第一互通报文, 还用于根据所述兼容格式地址从本地缓存查询所述新网主机的新网地址, 从本地缓存查询到时, 将所述第一互通报文封装为所述第二互通报文并发送, 所述

10 第一互通报文的源地址为所述互通网关的新网地址, 否则将所述第一互通报文封装为过渡互通报文并发送给所述互通映射服务器, 所述过渡互通报文的源地址为互通网关的新网地址, 目的地址为用于路由到所述互通映射服务器的路由地址。

所述新网主机位于新网, 具有与 IPV4 编址格式不同的新网地址及兼容格式地址, 通过新网与所述互通功能单元连接, 包括协议栈和上层 IPV4 应用, 其中, 所述上层 IPV4 应用不支持新网编址格式, 用于生成及处理所述第一互通报文; 所述协议栈支持新网编址格式, 用于将所述上层 IPV4 应用生成的第一互通报文封装为所述第二互通报文并发送; 还用于接收所述第二互通报文, 将所述第二互通报文解封为第一互通报文并发送。

15

域名服务器, 用于根据 IPV4 网络主机及新网主机的注册请求实现域名注册, 以及根据查询请求返回 IPV4 网络主机的 IPV4 地址以及新网主机的兼容格式地址。

20

本发明所说新网指 IPV6 网络或身份位置分离架构网络或其他采用不同于 IPV4 编址格式的网络, 所述新网地址指 IPV6 地址或表示身份的身份标识。

本发明互通实现方法和系统的主要思想是采用 IPV4 地址复用的方式, 为新网主机分配一个兼容格式地址用于和 IPV4 网络互通, 该兼容格式地址包括 IPV4 格式地址和端口号, 此 IPV4 地址可在 IPV4 网络进行路由, 从而在实现互通的同时解决 IPV4 地址不足的问题, 另外对于新网主机而言, 只要升级新网主机的协议栈, 即可在新网主机中实现对原有 IPV4 应用程序的兼容。

25

30

工业实用性

- 5 本发明互通实现方法和系统采用 IPV4 地址复用的方式,为新网主机分配一个兼容格式地址用于和 IPV4 网络互通,该兼容格式地址包括 IPV4 格式地址和端口号,此 IPV4 地址可在 IPV4 网络进行路由,从而在实现互通的同时解决 IPV4 地址不足的问题,另外对于新网主机而言,只要升级新网主机的协议栈,即可在新网主机中实现对原有 IPV4 应用程序的兼容。

权 利 要 求 书

1、一种因特网协议第 4 版 IPV4 网络与新网互通的实现方法，所述新网采用与所述 IPV4 网络不同的编址格式，该方法包括：

5 IPV4 网络主机向新网主机发送报文，其中，所述 IPV4 网络主机向所述新网主机发送报文的步骤包括：

A1、所述 IPV4 网络主机发送第一互通报文，其中，所述第一互通报文的源地址为所述 IPV4 网络主机的 IPV4 地址，目的地址为所述新网主机的兼容格式地址，所述兼容格式地址包括 IPV4 格式地址及端口号；

10 A2、所述 IPV4 网络主机通过所述 IPV4 网络将所述第一互通报文路由转发到互通功能单元，所述互通功能单元将所述第一互通报文封装为第二互通报文并通过所述新网路由转发到所述新网主机，其中，所述第二互通报文的源地址为所述互通功能单元的新网地址，目的地址为所述新网主机的新网地址；

15 A3、所述新网主机的协议栈将所述第二互通报文解封装为所述第一互通报文后上报给所述新网主机的上层 IPV4 应用；以及

A4、所述新网主机的上层 IPV4 应用对所述第一互通报文进行处理；或者，所述方法包括：

新网主机向 IPV4 网络主机发送报文，其中，所述新网主机向所述 IPV4 网络主机发送报文的步骤包括：

20 B1、所述新网主机的上层 IPV4 应用向所述新网主机的协议栈发送第一互通报文，其中，所述第一互通报文的源地址为所述新网主机的兼容格式地址，目的地址为所述 IPV4 网络的 IPV4 地址；

25 B2、所述新网主机的协议栈将所述第一互通报文封装为第二互通报文，其中，所述第二互通报文的源地址为所述新网主机的新网地址，目的地址为所述互通功能单元的新网地址；

B3、所述第二互通报文通过所述新网路由转发到所述互通功能单元，所述互通功能单元将所述第二互通报文解封装为所述第一互通报文；以及

B4、解封装的所述第一互通报文通过所述 IPV4 网络路由转发到所述 IPV4 网络主机，所述 IPV4 网络主机对解封装的所述第一互通报文进行处理。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述互通功能单元包括互通网关和
5 互通映射服务器，

在所述步骤 A1 之前，所述方法还包括：所述互通映射服务器根据所述
新网主机的请求为所述新网主机分配所述兼容格式地址，并保存所述新网主
机的新网地址与所述兼容格式地址的对应关系，其中，所述兼容格式地址已
在域名服务器（DNS）系统完成注册；所述 IPV4 网络主机通过所述 DNS 查
10 询获得所述新网主机的兼容格式地址。

3、如权利要求 2 所述的方法，其中，所述步骤 A2 为：

a21、所述 IPV4 网络主机将所述第一互通报文路由转发到所述互通网关；

a22、所述互通网关向所述互通映射服务器查询获得所述新网主机的新网
地址；以及

15 a23、所述互通网关将所述第一互通报文封装为所述第二互通报文，并将
所述第二互通报文发送给所述新网主机，其中，

所述第一互通报文的源地址为所述互通网关的新网地址。

4、如权利要求 2 所述的方法，其中，所述步骤 A2 为：

a21、所述 IPV4 网络主机将所述第一互通报文路由转发到所述互通网关；

20 a22、所述互通网关将所述第一互通报文封装为过渡互通报文并发送给所
述互通映射服务器，其中，所述过渡互通报文的源地址为所述互通网关的新
网地址，目的地址为路由到所述互通映射服务器的路由地址；以及

a23、所述互通映射服务器接收所述过渡互通报文，查询所述兼容格式地
址对应的所述新网主机的新网地址，将所述过渡互通报文的目的地址改为所
25 述新网主机的新网地址形成所述第二互通报文，并将所述第二互通报文路由
转发给所述新网主机。

5、如权利要求 3 或 4 所述的方法，所述方法还包括：

所述互通网关在本地缓存所述新网主机的兼容格式地址与所述新网的新网地址的对应关系。

6、如权利要求 3 或 4 所述的方法，其中，如果所述互通网关具有缓存所述新网主机的兼容格式地址与所述新网的新网地址的对应关系的功能，所述
5 步骤 a21 之后，所述方法还包括：所述互通网关先查询本地缓存中是否有所述新网主机的兼容格式地址的信息；

在未查询到对应的新网地址时，执行步骤 a22。

7、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述新网是因特网协议第 6 版 IPV6
10 网络或身份位置分离架构网络，所述新网地址指 IPV6 地址或表示身份的身份标识。

8、一种支持因特网协议第 4 版 IPV4 网络与新网互通的实现系统的互通功能单元，所述互通功能单元是通过所述 IPV4 网络与 IPV4 网络主机连接的，所述互通功能单元设置为：

接收所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文，将所述第一互通报文
15 封装为第二互通报文并发送所述第二互通报文，其中，所述互通功能单元所发送的所述第二互通报文的源地址、目的地址分别是所述互通功能单元的新网地址和新网主机的新网地址；以及

接收新网网络侧发送的第二互通报文，将所接收的第二互通报文解封装为第一互通报文并发送所解封装的第一互通报文，其中，所接收新
20 网网络侧发送的第二互通报文的源地址、目的地址分别是所述新网主机的新网地址和所述互通功能单元的新网地址。

9、如权利要求 8 所述的互通功能单元，其中，所述互通功能单元包括相连接的互通网关和互通映射服务器，其中，

所述互通映射服务器设置为：根据所述新网主机的请求为所述新网主机
25 分配所述兼容格式地址，以及保存所述新网主机的新网地址与所述兼容格式地址的对应关系；

所述互通网关设置为：

在本地缓存所述对应关系；

接收所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文,根据所述兼容格式地址从本地缓存或所述互通映射服务器获得所述新网主机的新网地址,以及

5 将所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文封装为第二互通报文并发送所封装的第二互通报文;

所述互通功能单元的新网地址指所述互通网关的新网地址。

10、如权利要求 8 所述的互通功能单元,其中,所述互通功能单元包括相连接的互通网关和互通映射服务器,其中,

所述互通映射服务器设置为:

10 根据所述新网主机的请求为所述新网主机分配兼容格式地址,以及保存所述新网主机的新网地址与所述兼容格式地址的对应关系;以及

接收所述互通网关发送的过渡互通报文,查询所述兼容格式地址对应的所述新网主机的新网地址,将所述过渡互通报文的目的地地址改为所述新网主机的新网地址形成第二互通报文,并将所述第二互通报文路由
15 转发给所述新网主机;

所述互通网关设置为:

在本地缓存所述对应关系;

接收所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文,以及

根据所述兼容格式地址从本地缓存查询所述新网主机的新网地址,
20 当查询到所述新网地址时,将所述 IPV4 网络主机发送的第一互通报文封装为第二互通报文并发送,其中,所述第一互通报文的源地址为所述互通网关的新网地址;否则将所述第一互通报文封装为过渡互通报文并发送给所述互通映射服务器,其中,所述过渡互通报文的源地址为所述互通网关的新网地址,目的地地址为路由到所述互通映射服务器的路由地
25 址。

11、一种因特网协议第 4 版 IPV4 网络与新网互通的实现系统,所述系统包括 IPV4 网络主机、如权利要求 8-10 中任一所述的互通功能单元以及新网主机,其中,

所述 IPV4 网络主机位于所述 IPV4 网络并具有 IPV4 地址, 所述 IPV4 网络主机设置为:

通过所述 IPV4 网络发送及接收第一互通报文, 其中, 所发送的所述第一互通报文的源地址、目的地址分别是所述 IPV4 网络主机的所述 IPV4 地址和所述新网主机的兼容格式地址, 所接收的所述第一互通报文的源地址、目的地址分别是所述新网主机的兼容格式地址和所述 IPV4 网络主机的所述 IPV4 地址, 所述兼容格式地址包括 IPV4 格式地址及端口号;

所述新网主机位于新网, 并具有与 IPV4 编址格式不同的新网地址及兼容格式地址, 通过所述新网与所述互通功能单元连接, 所述新网主机包括协议栈和上层 IPV4 应用, 其中,

所述上层 IPV4 应用不支持新网编码格式, 且设置为生成及处理第一互通报文;

所述协议栈支持新网编址格式, 且设置为:

将所述上层 IPV4 应用生成的第一互通报文封装为第二互通报文并发送给所述互通功能单元; 以及

接收所述互通功能单元发送的第二互通报文, 将所述互通功能单元发送的第二互通报文解封装为第一互通报文并发送给所述上层 IPV4 应用。

12、如权利要求 11 所述的系统, 所述系统还包括与所述 IPV4 网络主机和所述新网主机连接的域名服务器, 所述域名服务器设置为:

根据所述 IPV4 网络主机及所述新网主机的注册请求实现域名注册, 以及根据查询请求返回所述 IPV4 网络主机的 IPV4 地址以及所述新网主机的兼容格式地址。

13、如权利要求 11 所述的系统, 其中, 所述新网是因特网协议第 6 版 IPV6 网络或身份位置分离架构网络, 所述新网地址指 IPV6 地址或表示身份的身份标识。

14、一种第一网络与第二网络互通的实现方法, 所述第一网络与第二网络采用不同的编址格式, 所述方法包括:

互通报文生成传输步骤，其包括：

5 第一节点生成第一互通报文，且所述第一互通报文从所述第一节点传输到第二节点，其中，所述第一互通报文的源地址、目的地址分别是所述第一网络主机的第一网络编址格式地址和所述第二网络主机的兼容格式地址，或者，所述第一互通报文的源地址、目的地址分别是所述第二网络主机的兼容格式地址和所述第一网络主机的第一网络编址格式地址，所述兼容格式地址包括第一网络编址格式地址及端口号；

互通报文封装传输步骤，其包括：

10 所述第二节点将所接收的第一互通报文封装为第二互通报文，且所封装的第二互通报文从所述第二节点传输到第三节点，其中，所述第二互通报文的源地址、目的地址分别是互通功能单元的第二网络编址格式地址和所述第二网络主机的第二网络编址格式地址，或者，所述第二互通报文的源地址、目的地址分别是所述第二网络主机的第二网络编址格式地址和互通功能单元的第二网络编址格式地址；

15 互通报文解封装传输步骤，其包括：

所述第三节点将所接收的所述第二互通报文解封装为第一互通报文，且所解封装的所述第一互通报文从所述第三节点传输到第四节点；以及

互通报文处理传输步骤，其包括：

20 所述第四节点对所接收的所述第一互通报文进行处理；其中，

所述第一节点至所述第四节点依次分别是所述第一网络主机、所述互通功能单元、所述第二网络主机的协议层、所述第二网络主机的上层应用；或者，

25 所述第一节点至所述第四节点依次分别是所述第二网络的上层应用、所述第二网络主机的协议层、所述互通功能单元、所述第一网络主机，

以通过所述互通功能单元实现所述第一网络与第二网络之间的互通。

15、如权利要求 14 所述的方法，其中，

所述互通功能单元包括互通网关和互通映射服务器，

所述互通报文生成传输步骤之前，所述方法还包括：

5 所述互通映射服务器根据所述第二网络主机的请求为所述第二网络主机分配所述兼容格式地址，并保存所述第二网络主机的第二网络编址格式地址与所述兼容格式地址的对应关系，其中，所述第二网络主机的兼容格式地址已在域名服务器（DNS）系统完成注册；

 所述第一网络主机通过所述 DNS 查询获得所述新网主机的兼容格式地址。

16、如权利要求 15 所述的方法，其中，

10 所述第二节点是所述互通功能单元时，所述互通网关在本地缓存所述对应关系；

 在所述互通报文封装传输步骤中，

 在所述互通网关接收所述第一互通报文之后以及将所述第一互通报文封装为所述第二互通报文并发送之前，还包括根据所述兼容格式地址从本地缓存或所述互通映射服务器获得所述新网主机的新网地址，

15 所述第一互通报文的源地址为所述互通网关的第二网络地址。

17、如权利要求 15 所述的方法，其中，

 所述第二节点是所述互通功能单元时，所述互通网关在本地缓存报文的所述对应关系；

 在所述互通报文封装传输步骤中，

20 所述互通网关接收所述第一互通报文之后以及将所接收的第一互通报文封装为第二互通报文之前，还包括根据所述兼容格式地址在本地缓存中查询；

 将所接收的第一互通报文封装为第二互通报文的步骤中，当查询到所述新网主机的新网地址时，所述互通网关将所接收的第一互通报文封装为所述第二互通报文；或者

 当未查询到所述新网主机的新网地址时，还包括：

 所述互通网关将所接收的第一互通报文封装为过渡互通报文并发送

给所述互通映射服务器，其中，所述过渡互通报文的源地址为所述互通网关的第二网络编址格式地址，目的地址为路由到所述互通映射服务器的路由地址，再由所述互通映射服务器将所述路由地址修改为对应的第二网络主机的第二网络编址格式地址形成所述第二互通报文。

- 5 18、如权利要求 14 所述的方法，其中，所述第一网络是因特网协议第 4 版 IPV4 网络，所述第一网络编址格式地址是 IPV4 地址，所述第二网络是因特网协议第 6 版 IPV6 网络或身份位置分离架构网络，所述第二网络编址格式地址是 IPV6 地址或表示身份的身份标识。

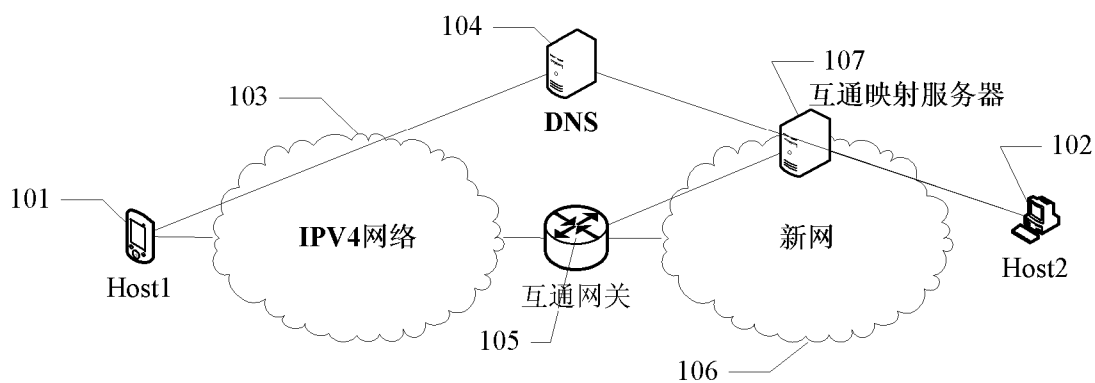


图 1

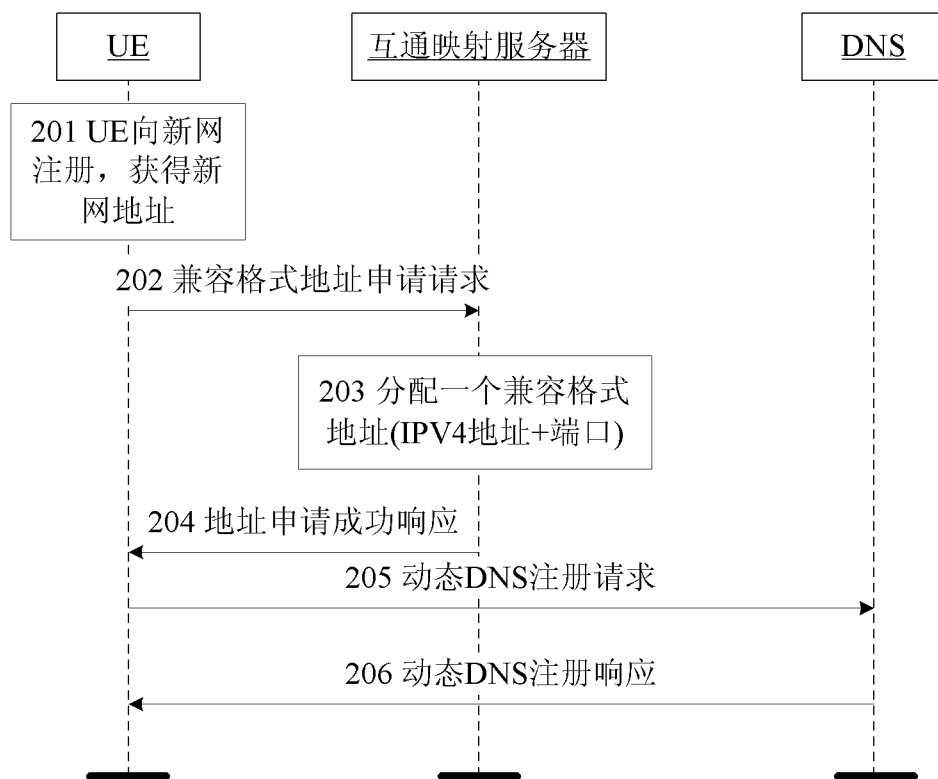


图 2

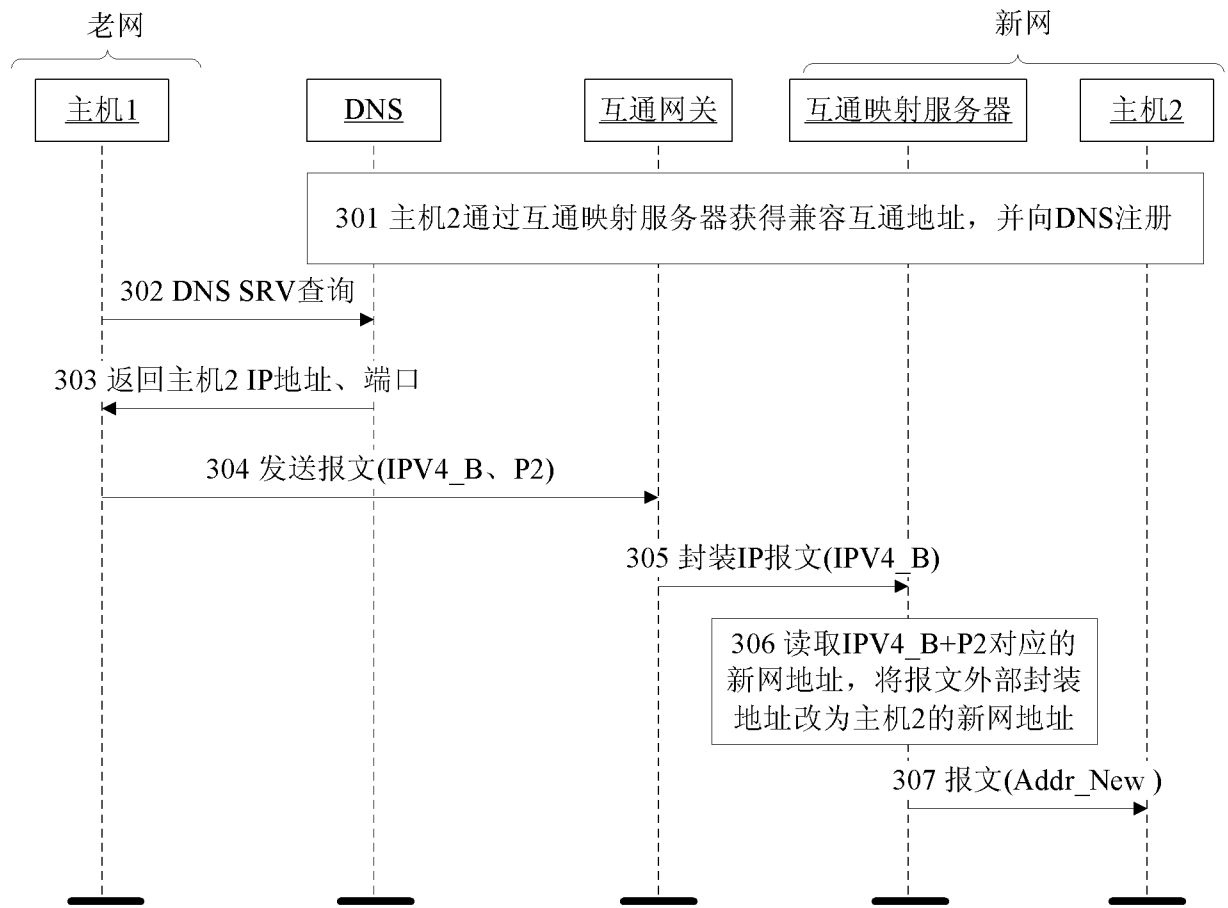


图 3

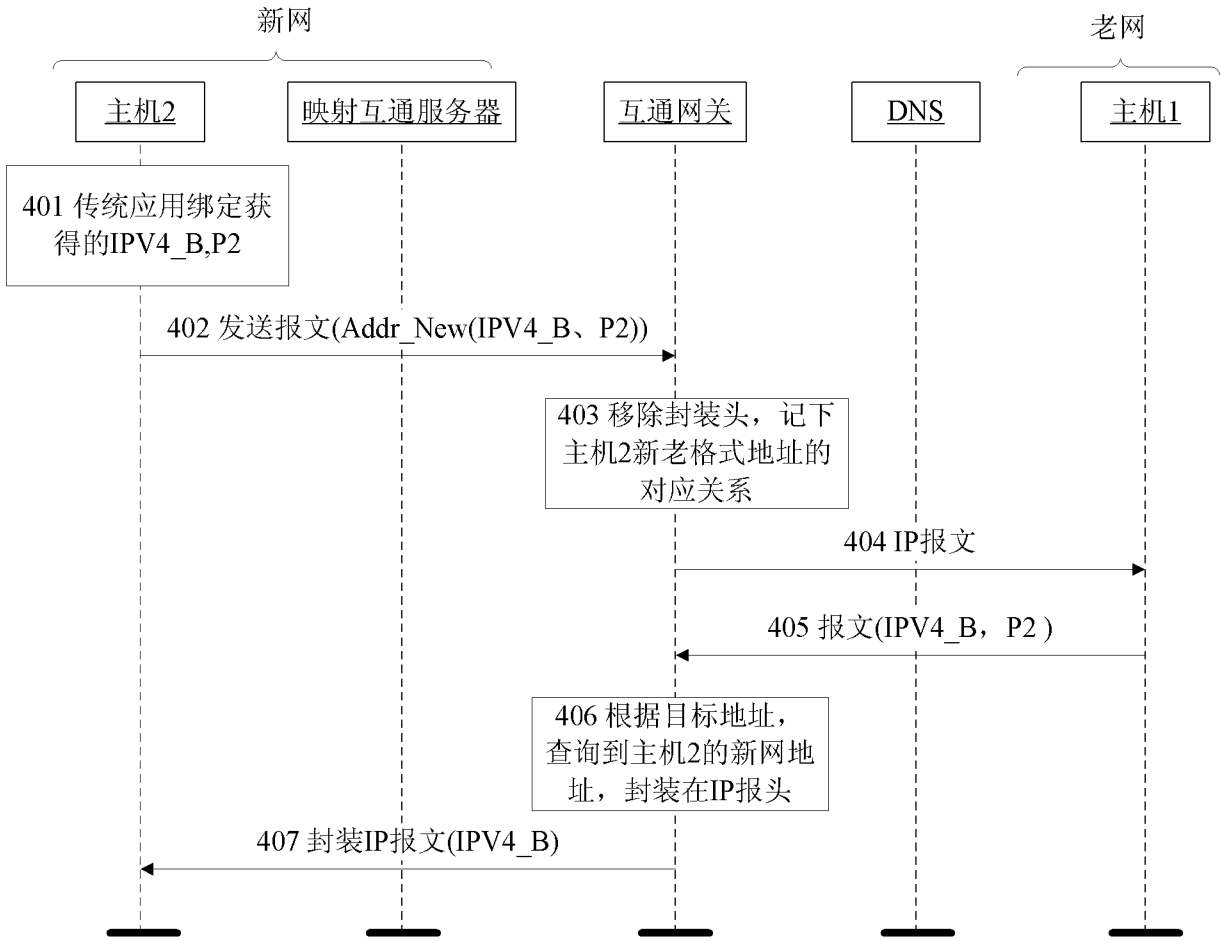


图 4

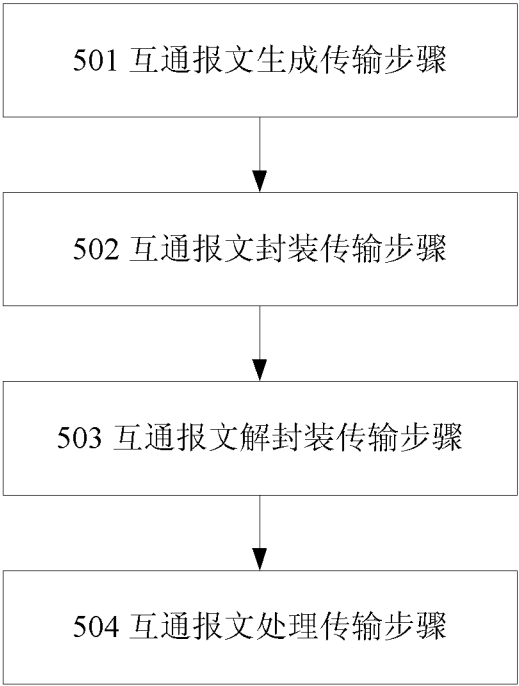


图 5

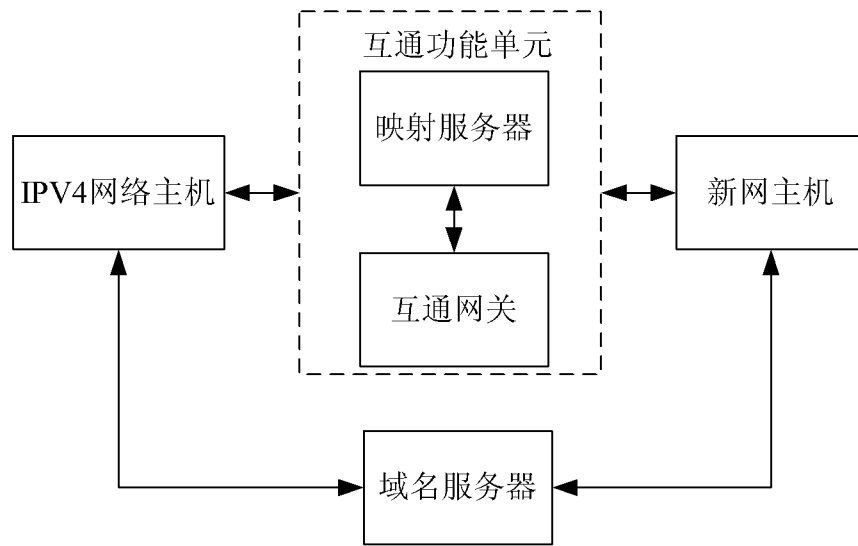


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2009/075938

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L29/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04L, H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT,WPI,EPODOC,CNKI: interconnect+, interlink+, interact+, address+, IPV4, IPV6, host, message, information, compatible, port, transmit+, route, encapsulat+, de-encapsulat+, protocol, convert, transform, stack, correspond+, mapping

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1691665A(HUAWEI TECH. CO. , LTD.) 02 Nov. 2005 (02.11.2005) description page 7 line 18 to page 8 line 17, figure 2	1-18
A	CN101316272A(UNIV. NANJING POSTS&TELECOM) 03 Dec. 2008 (03.12.2008) the whole document	1-18
A	JP2007-300522A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP.) 15 Nov. 2007 (15.11.2007) the whole document	1-18
A	KR10-2008-0052856A (ELECTRONICS&TELECOM RES. INST.) 12 Jun. 2008 (12.06.2008) the whole document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 09 Jun. 2010 (09.06.2010)	Date of mailing of the international search report 15 Jul. 2010 (15.07.2010)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer CI,Xue Telephone No. (86-10)62413522

International application No.
PCT/CN2009/075938

Form PCT/ISA /210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类

H04L29/06(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: H04L, H04N

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 互通, 互连, 连接, 交互, 编址, 选址, 地址, 主机, 报文, 消息, 兼容, 端口, 转发, 路由, 封装, 解封装, 协议, 转换, 变换, 栈, 对应, 映射, interconnect+, interlink+, interact+, address+, IPV4, IPV6, host, message, information, compatible, port, transmit+, route, encapsulat+, de-encapsulat+, protocol, convert, transform, stack, correspond+, mapping

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN1691665A(华为技术有限公司) 02.11 月 2005 (02.11.2005) 说明书第 7 页第 18 行至第 8 页第 17 行, 图 2	1-18
A	CN101316272A(南京邮电大学) 03.12 月 2008 (03.12.2008) 全文	1-18
A	JP 特开 2007-300522A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP.) 15.11 月 2007 (15.11.2007) 全文	1-18
A	KR10-2008-0052856A (ELECTRONICS&TELECOM RES. INST.) 12.6 月 2008 (12.06.2008) 全文	1-18

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

09.6 月 2010 (09.06.2010)

国际检索报告邮寄日期

15.7 月 2010 (15.07.2010)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

慈雪

电话号码: (86-10) 62413522

关于同族专利的信息

PCT/CN2009/075938

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2009 年 7 月)