



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 34 695 T2** 2006.07.20

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 825 747 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 34 695.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 113 969.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **13.08.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.02.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **23.11.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.07.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04L 29/06** (2006.01)

**H04L 29/12** (2006.01)

**H04Q 11/04** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**21574796**      **15.08.1996**      **JP**

(73) Patentinhaber:

**Juniper Networks, Inc., Sunnyvale, Calif., US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FI, SE**

(72) Erfinder:

**Horikawa, Koichi, Minato-ku, Tokyo, JP; Iwata,  
Atsushi, Minato-ku, Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Adressauflösungssystem**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Adressen-Auflösungssystem für ein NBMA (Non-Broadcast, Multi-Access) Netzwerk und unter Verwendung eines NHRP (NBMA Next Hop Resolution Protocol), und, insbesondere, auf ein Adressen-Auflösungssystem, in dem das NHRP und ein herkömmliches ATMARP (Asynchronous Transfer Mode Address Resolution Protocol) miteinander arbeitsfähig sind.

**[0002]** Das NHRP ist in IETF (Internet Engineering Task Force) als ein Adressen-Auflösungsprotokoll für das NBMA-Netzwerk diskutiert. Die Spezifikationen des NHRP sind in, z.B., draft-ietf-rolc-nhrp-08.txt beschrieben. Eine weitere Diskussion der Benutzung von ATMARP und NHRP ist in „Multicast and Multiprotocol support for ATM-based Internets“ by G.J. Armitage in Computer Communications Review, ACM, April 1995, angegeben. In der nachfolgenden Beschreibung werden ein NBMA-Netzwerk und sein oberes Protokoll jeweils dahingehend angenommen, dass sie ein ATM (asynchrones Transfer Mode) Netzwerk und ein IP (Internet Protocol) sind, allerdings nicht darauf beschränkt sind.

**[0003]** Allgemein sind, um eine IP-Kommunikation auf dem ATM-Netzwerk zu halten, Einrichtungen zum Erhalten einer ATM-Adresse für die IP-Adresse des anderen Terminals notwendig. Für diesen Zweck weist das NHRP-Schema die Steuerung des IP-Adressen- und ATM-Adressen-Paars von ATM-Terminals, verbunden mit dem ATM-Netzwerk, zu verteilten NHRP-Servern (NHSs), die jeweils an einem bestimmten Bereich angeordnet sind, z.B. LIS (Logical IP Subnetwork), zu.

**[0004]** Unter der Annahme, dass ein ATM-Terminal bzw. -Endgerät beabsichtigt, eine ATM-Adresse für die IP-Adresse eines anderen ATM-Endgeräts aufzulösen, um damit zu kommunizieren, schickt es ein NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket zu einem vorab ausgewählten NHS. Falls der NHS, der das Anforderungspaket empfing, die Adresse auflösen kann, führt er ein NHRP-Wiederauflösungs-Antwortpaket zu dem vorstehenden ATM-Endgerät zurück. Ansonsten überträgt der NHS das Anforderungspaket zu einem anderen NHS, der dahingehend erscheint, dass er die IP-Adresse, die aufgelöst werden soll, steuert. Als eine Folge wird das Anforderungspaket sequenziell zwischen einer Mehrzahl von NHSs übertragen, bis es einen NHS erreicht, der in der Lage ist, die Adresse aufzulösen.

**[0005]** Deshalb kann, gerade dann, wenn das andere ATM-Endgerät, das zu einem LIS, unterschiedlich zu dem LIS des ATM-Endgeräts, gehört, das beabsichtigt, die ATM-Adresse aufzulösen, die ATM-Adresse aufgelöst werden, solange wie das an-

dere ATM-Endgerät direkt mit dem ATM-Netzwerk verbunden ist. Falls das andere ATM-Endgerät nicht direkt mit dem ATM-Netzwerk verbunden ist, kann dort die ATM-Adresse eines Routers (Gateway), angeordnet an dem Ausgang des ATM-Netzwerks, aufgelöst werden.

**[0006]** Das ATMARP ist ein anderes Adressen-Auflösungs-Protokoll für das ATM-Netzwerk und bereits durch IEFT Requests for Comments (RFC) standardisiert. In dem Fall des ATMARP ist eine Adressen-Auflösung auf denselben LIS beschränkt, und ein ATMARP-Anforderungspaket wird nicht zwischen unterschiedlichen ATMARP-Servern übertragen.

**[0007]** Da das NHRP und das ATMARP vollständig unterschiedliche Protokolle sind, sind sie zuvor nicht mit einer Betriebsfähigkeit miteinander ausgestattet worden.

**[0008]** Wenn ein LIS; umgesetzt mit ATMARP, das NHRP als ein neues Adressen-Auflösungs-Protokoll anwendet, müssen alle Endgeräte, die zu dem LIS gehören, gegen Endgeräte ersetzt werden, die an das NHRP anpassbar sind, da die herkömmlichen NHRP-Server nicht mit dem ATMARP arbeiten können. Dies verhindert, dass existierende Endgeräte, die ATMARP verwenden, und Endgeräte, die neu das NHRP verwenden, zusammen in demselben LIS existieren können.

**[0009]** Eine einfache Auflösung des vorstehenden Problems kann dasjenige sein, zu bewirken, dass der NHRP-Server die Rolle eines ATMARP-Servers zu derselben Zeit spielt, d.h. bewirkt, dass ein NHRP-Server und ein ATMARP-Server gemeinsam die Adressen-Informationen von NHRP-Terminals und ATMARP-Terminals teilen. Dies bringt allerdings die folgenden Probleme mit sich. Gerade wenn ein gegebenes NHRP-Endgerät beabsichtigt, die Adresse eines ATMARP-Endgeräts, das zu einem LIS, unterschiedlich gegenüber dem LIS des NHRP-Endgeräts, gehört, aufzulösen, kann die ATM-Adresse des ATMARP-Endgeräts selbst nicht aufgelöst werden. Dann stellen die NHRP-Endgeräte eine SVC (Switched Virtual Connection) zu dem ATMARP-Endgerät ein und senden dann ein IP-Datenpaket über die SCV. Bei diesem Fall wird angenommen, dass das ATMARP-Endgerät, dessen Adresse aufgelöst werden sollte, beabsichtigt, ein IP-Datenpaket zu dem NHRP-Endgerät zu schicken. Dann löst das ATMARP-Endgerät die ATM-Adresse eines Routers, oder IP Next Hop, auf der Route zu dem NHRP-Terminal auf, stellt SVC zu dem Router ein und schickt dann ein IP-Datenpaket. Das bedeutet, dass eine unterschiedliche SVC für jedes Senden und jeden Empfang zwischen dem ATMARP-Endgerät und dem NHRP-Endgerät eingestellt wird, was einfach die SVC, eingestellt durch das NHRP-Endgerät, verschwendet.

**[0010]** Weiterhin kann das ATMARP-Endgerät erwarten, dass ein IP-Datenpaket von einem unterschiedlichen LIS an dem ATMARP-Endgerät mittels einer Datenpaket-Filterfunktion eines Routers, der zu demselben LIS gehört, ankommt. Allerdings kann, da das NHRP-Endgerät direkt die SVC zu dem ATMARP-Endgerät einstellt, wie dies vorstehend angegeben ist, die Filterfunktion auf dem IP-Level, verfügbar mit dem Router, nicht verwendet werden.

**[0011]** Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Adressen-Auflösungssystem zu schaffen, bei dem es gerade dann, wenn ein LIS, ausgeführt mit dem ATMARP, für das Adressen-Auflösungs-Programm eines ATM-Netzwerks, das NHRP als ein neues Adressen-Auflösungs-Programm anwendet, nicht notwendig ist, alle Endgeräte zu ersetzen, die zu dem LIS gehören, und zwar gegen Endgeräte, die an das NHRP anpassbar sind, d.h. Endgeräte, die das existierenden ATMARP verwenden, und Endgeräte, die neu das NHRP verwenden, können zusammen in demselben LIS existieren.

**[0012]** Es ist eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Adressen-Auflösungssystem zu schaffen, bei dem sogar ein NHRP-Endgerät, das zu einem gegebenen LIS gehört, das beabsichtigt, die Adresse eines ATMARP-Endgeräts, das zu einem unterschiedlichen LIS gehört, aufzulösen, die Adresse des Gateway zu dem ATMARP-Endgerät auflösen kann.

**[0013]** Gemäß der vorliegenden Erfindung, wie sie in Form des Systems der Ansprüche 1 und 2 beansprucht ist, schafft in einem NHRP (NBMA Next Hop Resolution Protocol) Adressen-Auflösungssystem zum Umwandeln einer Netzwerkschicht-Adresse in eine Sicherungsschicht-Adresse in einem NBMA-Netzwerk; ohne gemeinsam genutzte Medien, ein NHRP Verarbeitungs-Abschnitt eine Funktion eines Auflösens einer Adresse, während ein ATMARP-Verarbeitungs-Abschnitt eine Funktion einer Auflösung einer Adresse auf der Basis des ATMARP erfüllt. Auf einen Halteabschnitt wird selektiv von dem NHRP-Verarbeitungs-Abschnitt oder dem ATMARP-Verarbeitungs-Abschnitt zum Halten von Adressen-Informationen, registriert durch das NHRP, oder Adressen-Informationen, registriert durch das ATMARP, zugegriffen. Wenn der NHRP-Verarbeitungs-Abschnitt ein NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket empfängt, das eine Auflösung der Adresse einer gegebenen Adresse eines ATMARP-Endgeräts anfordert, sendet der Verarbeitungs-Abschnitt, falls das ATMARP-Endgerät und ein Endgerät, das das NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket sendete, nicht zu demselben Unternetzwerk gehören, eine Antwort, die für die Adressen-Informationen einer Schnittstelle, die das Anforderungspaket empfangen hat, repräsentativ ist.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0014]** Die vorstehenden und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden, detaillierten Beschreibung ersichtlich werden, die in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen vorgenommen wird; in denen:

**[0015]** [Fig. 1](#) stellt ein Netzwerk dar, bei dem die vorliegende Erfindung anwendbar ist;

**[0016]** [Fig. 2](#) zeigt ein Blockdiagramm, das schematisch einen NHS darstellt;

**[0017]** [Fig. 3](#) stellt den Aufbau eines Adressen-Informations-Cache dar; und

**[0018]** [Fig. 4](#) zeigt ein Flussdiagramm, das für das Adressen-Auflösungssystem, das die vorliegende Erfindung einsetzt, repräsentativ ist.

## BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

**[0019]** Eine bevorzugte Ausführungsform des Adressen-Auflösungssystems gemäß der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend beschrieben.

**[0020]** Wie in [Fig. 1](#) dargestellt ist, wird ein einzelnes ATM-Netzwerk **1** angenommen, in dem eine Vielzahl von LISs (LIS-A **10**, LIS-B **20** und LIS-C **30**) definiert ist. Terminals bzw. Endgeräte, die direkt mit dem ATM-Netzwerk **1** (z.B. NHRP-Endgeräte **11** und **31**) verbunden sind, werden dahin angenommen, dass sie geeignet sind, SVC zueinander auf dem ATM-Niveau einzustellen. Es sollte angemerkt werden, dass ATM-Schalter, die das Netzwerk **1** bilden, nicht dargestellt sind, und dass nur ein Teil von Leitungen, die sie verbinden, dargestellt ist.

**[0021]** Auch sind in [Fig. 1](#) NHRP-Server NHS-A **100** und NHS-B **200** dargestellt. Der Server NHS-A **100** besitzt eine Schnittstelle, die zu dem LIS-A **10** und dem LIS-B **20** gehört, während der Server NHS-B **200** eine Schnittstelle besitzt, die zu dem LIS-B **20** und dem LIS-C **30** gehört. In der erläuternden Ausführungsform wird angenommen, dass der Server NHS-A **100** das LIS-A **10** steuert und dass der Server NHS-B **200** das LIS-B **20** und das LIS-C **30** steuert. Das NHRP-Endgerät **11** und das NHRP-Endgerät **12** gehören zu dem LIS-A **10**, während das NHRP-Endgerät **31** zu dem LIS-C **30** gehört. ATMARP-Endgeräte **13** und **14** gehören zu dem LIS-A, während das ATMARP-Endgerät **32** zu dem LIS-C **30** gehört. Ein Router **300** gehört zu dem LIS-A **10** und dem LIS-B **20**.

**[0022]** [Fig. 2](#) stellt den Aufbau jedes NHSs dar. Wie dargestellt ist, umfasst jedes NHS eine NHRP-Verar-

beitung **101**, die eine Vielzahl von Schnittstellen **110**, **111** und **112** besitzt, die jeweils zu einem bestimmten LIS zugeordnet sind. Genauer gesagt sind die Schnittstellen **110–112** mit ATM-Schaltern, die das ATM-Netzwerk **1**, dargestellt in [Fig. 1](#), bilden, verbunden. Die NHRP-Verarbeitung **101** spielt die Rolle eines herkömmlichen NHRP-Servers. Eine ATMARP-Verarbeitung **102** teilt gemeinsam die Schnittstellen **110–112** mit der NHRP-Verarbeitung **101** und spielt die Rolle eines ATMARP-Servers. Ein Adressen-Informationen-Cache **103** speichert die Adressen-Informationen eines NHRP-Endgeräts, die die NHRP-Verarbeitung **101** durch, z.B., Empfangen eines NHRP-Registrierungspakets erhielt, und speichert die Adressen-Informationen eines ATMARP-Endgeräts, das die ATMARP-Verarbeitung **102** durch Empfangen einer InATMARP-Antwort erhielt.

**[0023]** [Fig. 3](#) stellt den Aufbau des Adressen-Informationen-Cache **103** dar. Wie dargestellt ist, besitzt der Cache **103** ein IP-Adressen-Feld, ein ATM-Adressen-Feld und ein Typ-Feld für jeden Eintritt. Falls ein bestimmter Eintritt durch die NHRP-Verarbeitung **101** erhalten ist, wird „NHRP“ zu dem Typ-Feld des Eintritts geschrieben. Falls der Eintritt durch die ATMARP-Verarbeitung **102** erhalten ist, wird „ATMARP“ zu dem Typ-Feld geschrieben.

**[0024]** Die Betriebsweise der erläuternden Ausführungsform ist wie folgt. In [Fig. 1](#) senden die NHRP-Endgeräte **11** und **12** jeweils ein NHRP-Registrierungspaket zu dem Server NHS-A **100**, um so die eigenen Adressen-Informationen zu registrieren. Die NHRP-Verarbeitung **101** des Servers NHS-A **100** empfängt die NHRP-Registrierungspakete und speichert die erhaltenen Adressen-Informationen der NHRP-Endgeräte **11** und **12** in dem Adressen-Informationen-Cache **103** (Typ-Feld = NHRP).

**[0025]** Die ATMARP-Verarbeitung **102**, umfasst in dem Server NHS-A **100**, sendet eine InATMARP-Anforderung zu jedem ATMARP-Endgerät **13** und **14**. Daraufhin senden die ATMARP-Endgeräte **13** und **14** InATMARP-Antwortpakete zu der ATMARP-Verarbeitung **102**. Die ATMARP-Verarbeitung **102**, die Anforderungspakete empfängt, speichert die erhaltenen Adressen-Informationen der ATMARP-Endgeräte **13** und **14** in dem Adressen-Informationen-Cache **103** (Typ-Feld = ATMARP).

**[0026]** Ein Adressen-Auflösungs-Vorgang hängt von der Art des Endgeräts, das einer Auflösung unterworfen werden soll (NHRP-Endgerät oder ATMARP-Endgerät), der Art des anderen Endgeräts, um damit zu kommunizieren, und dem LIS, zu dem das andere Endgerät gehört, ab. Genauer gesagt sind die vier unterschiedlichen Fälle, die auftreten und behandelt werden müssen, wie folgt:

(1) Kommunikation zwischen NHRP-Endgeräten

oder zwischen ATMARP-Endgeräten;

(2) Kommunikation eines NHRP-Endgeräts mit einem ATMARP-Endgerät, das zu demselben LIS gehört;

(3) Kommunikation eines ATMARP-Endgeräts mit einem NHRP-Endgerät, das zu demselben LIS gehört; und

(4) Kommunikation eines NHRP-Endgeräts mit einem ATMARP-Endgerät, das zu einem unterschiedlichen LIS gehört.

**[0027]** Zunächst wird, wie für den Fall (1), angenommen, dass das NHRP-Endgerät **11** beabsichtigt, die Adresse des NHRP-Endgeräts **12** oder diejenige des NHRP-Endgeräts **31** aufzulösen. Dann sendet das NHRP-Endgerät **11** ein NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket zu dem Server NHS-A **100**, um so die Adresse aufzulösen, wie dies üblich ist. Wenn das ATMARP-Endgerät **13** beabsichtigt, die Adresse des ATMARP-Endgeräts **14** aufzulösen, oder beabsichtigt, die Adresse des Routers **300** aufzulösen, um mit dem ATMARP-Endgerät **32**, das nicht zu dem LIS-A **10** gehört, zu kommunizieren, schickt es eine ATMARP-Anforderung zu dem Server NHS-A **100**, um so die Adresse, wie üblich, aufzulösen.

**[0028]** Für den Fall (2) wird angenommen, dass das NHRP-Endgerät **11** beabsichtigt, die Adresse des ATMARP-Endgeräts **13** aufzulösen. Dann schickt das NHRP-Endgerät **11** ein NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket zu dem Server NHS-A **100**. Die NHRP-Verarbeitung **101**, enthalten in dem Server NHS-A **100**, empfängt das vorstehende Paket und führt den folgenden Vorgang durch. Wie in [Fig. 4](#) dargestellt ist, bestimmt die NHRP-Verarbeitung **101**, ob das empfangene Paket ein NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket ist oder nicht (Schritt **501**). Falls die Antwort dieser Entscheidung negativ ist (Nein, Schritt **501**), führt die Verarbeitung **101** ein Programm aus, das die Art des empfangenen Pakets (konventionell) anpasst. Falls die Antwort des Schritts **501** positiv ist (Ja), durchsucht die Verarbeitung **101** den Adressen-Informationen-Cache **103**, um zu sehen, ob irgendein Eintritt, umfassend eine IP-Adresse, die aufgelöst werden soll, vorhanden ist (Schritt **503**). Falls ein solcher Eintritt nicht in dem Cache **103** vorhanden ist, führt die Verarbeitung **101** die herkömmliche NHRP-Verarbeitung aus (Schritt **505**). Falls der vorstehende Eintritt, d.h. die Adressen-Informationen des ATMARP-Endgeräts **13** in den Cache **103**, vorhanden ist, liest die Verarbeitung **101** einen Typ, geschrieben zu dem Typ-Feld des Eintritts (Schritt **506**).

**[0029]** In diesem Fall ist der Typ, geschrieben in dem Typ-Feld, ATMARP. Deshalb bestimmt die Verarbeitung **101**, ob das Endgerät aufgelöst werden soll oder nicht, und das Endgerät, das das NHRP-Anforderungspaket sendete, zu demselben LIS gehört (Schritt **508**). Da das ATMARP-Endgerät **13** (um aufgelöst zu werden) und das NHRP-Endgerät **11** (das

das Anforderungspaket sendete) zu demselben LIS gehören (Ja, Schritt **508**), führt die Verarbeitung **101** eine Antwort, wie üblich, zurück. Als ein Ergebnis stellen das NHRP-Endgerät **11** und das ATMARP-Endgerät **13** direkt die SVC zwischen sich ein und kommunizieren dann miteinander.

**[0030]** Für den Fall (3) wird angenommen, dass das ATMARP-Endgerät **13** beabsichtigt, die Adresse des NHRP-Endgeräts **11** aufzulösen. Dann sendet das ATMARP-Endgerät **13** ein ATMARP-Anforderungspaket zu dem Server NHS-A **100**. Die ATMARP-Verarbeitung **102** in dem Server NHS-A **100** empfängt das ATMARP-Anforderungspaket und durchsucht den Adressen-Informationen-Cache **103**, um zu sehen, ob ein Eintritt, umfassend eine IP-Adresse, die aufgelöst werden soll, vorhanden ist. Falls ein solcher Eintritt in dem Cache **103** vorhanden ist, schickt die Verarbeitung **102** eine Antwort, die für die Adressen-Informationen des vorstehenden Eintritts repräsentativ sind, zu dem ATMARP-Endgerät **13**, unabhängig seines Typs, d.h. ob der Typ NHRP oder ATMARP ist. In diesem Fall sind die Adressen-Informationen des NHRP-Endgeräts **11** in dem Cache **103** vorhanden, so dass das ATMARP-Endgerät **13** die Adresse des NHRP-Endgeräts **11** auflösen kann. Als ein Ergebnis stellen das ATMARP-Endgerät **13** und das NHRP-Endgerät **11** direkt die SVC dazwischen ein und kommunizieren miteinander.

**[0031]** In Bezug auf den Fall (4) wird angenommen, dass das NHRP-Endgerät **31** beabsichtigt, die Adresse des ATM-Endgeräts **13** aufzulösen. Dann sendet das NHRP-Endgerät **31** eine NHRP-Auflösungs-Anforderung zu dem Server NHS-B **200**. Die NHRP-Verarbeitung **101**, enthalten in dem Server NHS-B **200**, empfängt die NHRP-Auflösungs-Anforderung und führt die Schritte **501**, **503** und **504**, dargestellt in **Fig. 4**, aus, um so zu bestimmen, ob ein entsprechender Eintritt in den Cache **103** des Servers NHS-B **200** vorhanden ist oder nicht. Falls der entsprechende Eintritt in den Cache **103** vorhanden ist, überträgt die Verarbeitung **101** das vorstehende Anforderungs-Paket zu dem Server NHS-A **100** (Schritt **505**) (herkömmlich).

**[0032]** Unter Empfang des Anforderungs-Pakets führt die NHRP-Verarbeitung **101** des Servers NHS-A **100** die Schritte **501**, **503** und **504** aus, um so zu bestimmen, ob der entsprechende Eintritt in den zugeordneten Cache **103** vorhanden ist oder nicht. Falls der entsprechende Eintritt, d.h. die Adressen-Informationen des ATMARP-Endgeräts **13**, in den Cache **103** vorhanden ist, liest die Verarbeitung **101** das Typ-Feld des Eintritts (Schritt **506**).

**[0033]** Da der Typ ATMARP ist, wie dies im Schritt **506** bestimmt ist, bestimmt die Verarbeitung **101**, ob das Endgerät, das aufgelöst werden soll, und das Endgerät, das das NHRP-Auflösungs-Anforderungs-

paket sendete, zu demselben LIS gehören oder nicht (Schritt **508**). Da das ATMARP-Endgerät **13** (das aufgelöst werden soll) und das NHRP-Endgerät **31** (das das Anforderungspaket sendete) nicht zu demselben LIS gehören (Nein, Schritt **508**), führt die Verarbeitung **101** einen Schritt **509** aus.

**[0034]** In dem Schritt **509** sendet die Verarbeitung **101** eine Antwort, die für die Adressen-Informationen der Schnittstelle, die das Anforderungspaket empfing (Schnittstelle #2, **Fig. 1**), repräsentativ ist, zu dem NHRP-Endgerät **31**. Alternativ sendet die Verarbeitung **101** zu dem NHRP-Endgerät **31** eine Antwort, die für die Adressen-Informationen, der, unter den Schnittstellen eines Routers (Router **300**), der Pakete zwischen dem LIS, zu dem die Schnittstelle, die das Anforderungspaket empfing, gehört (LIS-B **20**), und dem LIS, zu dem das Endgerät (ATMARP-Endgerät **13**), das aufgelöst werden soll, gehört, überträgt, Schnittstelle, verbunden mit dem LIS, zu dem die Schnittstelle, die das Anforderungspaket empfing, gehört (Schnittstelle #2 des Routers **300**), repräsentativ ist.

**[0035]** Beim Empfang der Antwort von der Verarbeitung **101** stellt das NHRP-Endgerät **31** SVC basierend auf der aufgelösten ATM-Adresse ein und sendet dann ein IP-Paket über die SVC. Da die SVC einmal an dem Server NHS-A **100** oder dem Router **300** endete, kommt das IP-Paket, gesendet von dem NHRP-Endgerät **31** aus, an der IP-Schicht des Servers NHS-A **100** oder derjenigen des Routers **300** an. Das IP-Paket befasst sich mit der IP-Schicht des Servers NHS-A **100** oder derjenigen des Routers **300**.

**[0036]** Von dem Server NHS-A **100** oder dem Router **300** zu dem ATMARP-Endgerät **13** wird die Adresse durch entweder die NHRP-Funktion oder die ATMARP-Funktion aufgelöst. Dann wird die SVC eingestellt. Als eine Folge kommunizieren das NHRP-Endgerät **31** und das ATMARP-Endgerät **13** nicht direkt miteinander, sondern kommunizieren mittels des Servers NHS-A **100** oder des Routers **300** miteinander. Unter diesem Zustand kann z.B. eine Paket-Filterfunktion auf dem IP-Level verwendet werden. Zusätzlich wird ein einzelner SVC-Pfad für sowohl das Senden als auch den Empfang zwischen dem NHRP-Endgerät **31** und dem ATMARP-Endgerät **13** eingerichtet.

**[0037]** Zusammengefasst wird gesehen werden, dass die vorliegende Erfindung ein Adressen-Auflösungssystem schafft, das verschiedene, unvorhergesehene Vorteile besitzt, wie sie nachfolgend aufgezählt sind:

(1) Gerade dann, wenn ein LIS, ausgeführt mit ATMARP für das Adressen-Auflösungs-Protokoll eines ATM-Netzwerks, das NHRP als ein neues Adressen-Auflösungs-Protokoll anwendet, ist es nicht notwendig, alle Endgeräte, die zu dem LIS

gehören, gegen Endgeräte, die für das NHRP adaptiv sind, zu ersetzen. Das bedeutet, dass Endgeräte, die das existierende ATMARP verwenden, und Endgeräte, die neu das NHRP verwenden, zusammen in demselben LIS existieren können. Dies kommt daher, dass jeder Server NHS sowohl mit dem NHRP als auch dem ATMARP arbeiten kann und einen gemeinsamen Adressen-Informations-Cache besitzt.

(2) Auch wenn ein NHRP-Endgerät, das zu einem gegebenen LIS gehört, beabsichtigt, die Adresse eines ATMARP-Endgeräts, das zu einem unterschiedlichen LIS gehört, aufzulösen, kann die Adresse des Gateway zu dem ATMARP-Endgerät aufgelöst werden. Dies kommt daher, dass ein Server NHS, um zu antworten, nicht nur die ATM-Adresse des ATMARP-Endgeräts selbst auflöst, sondern auch die Adresse eines NHS, das ein Unternetzwerk steuert, zu dem das ATMARP-Endgerät gehört, oder die Adresse des Routers.

(3) Wenn ein NHRP-Endgerät und ein ATMARP-Endgerät, die jeweils zu einem unterschiedlichen Unter-Netzwerk gehören, eine Kommunikation aufrecht halten, kann die Paket-Filterfunktion des vorstehenden Gateway verwendet werden. Dies kommt daher, dass das NHRP-Endgerät die SVC zu dem vorstehenden Gateway einstellt und ein IP-Paket zu dem Gateway über die SVC auf der Basis des vorstehenden Vorteils (2) sendet.

(4) SVC wird davor geschützt, dass es in verschwenderischer Weise eingestellt wird. Dies kommt daher, dass ein NHRP-Endgerät und ein ATMARP-Endgerät, die jeweils zu einem unterschiedlichen Unternetzwerk gehören, nicht direkt über die SVC kommunizieren, sondern mittels eines Gateway auf der Basis des vorstehenden Vorteils (2) kommunizieren. Deshalb wird ein einzelner SVC-Pfad für sowohl ein Senden als auch ein Empfangen zwischen dem NHRP-Endgerät und dem ATMARP-Endgerät eingestellt.

**[0038]** Verschiedene Modifikationen werden für Fachleute auf dem betreffenden Fachgebiet ersichtlich werden, nachdem sie die Lehren der vorliegenden Offenbarung erhalten haben, ohne den Schutzzumfang davon zu verlassen.

### Patentansprüche

1. NHRP-Adressauflösungssystem zum Umwandeln einer Netzwerkschicht-Adresse in eine Sicherungsschicht-Adresse in einem NBMA-Netzwerk ohne gemeinsam genutzte Medien, wobei das System umfasst:

eine NHRP-Verarbeitungseinrichtung, die eine Funktion des Auflöserns einer Adresse erfüllt;  
eine ATMARP-Verarbeitungseinrichtung, die eine Funktion des Auflöserns einer Adresse auf der Basis

eines ATMARP erfüllt; und  
eine Halteeinrichtung, auf die selektiv von der NHRP-Verarbeitungseinrichtung und der ATMARP-Verarbeitungseinrichtung zugegriffen wird und die Adressinformationen, die von einem NHRP-Endgerät registriert werden, oder Adressinformationen, die von einem ATMARP-Endgerät registriert werden, einschließlich der Typ-Informationen, d.h. entweder "ATMARP" oder "NHRP", hält, wobei, wenn die NHRP-Verarbeitungseinrichtung ein NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket empfängt, das eine Auflösung der Adresse eines bestimmten ATMARP-Endgerätes anfordert, dessen Typ durch Lesen der Halteeinrichtung bestimmt wird, die NHRP-Verarbeitungseinrichtung, wenn das ATMARP-Endgerät und das Endgerät, das das NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket gesendet hat, nicht zu dem gleichen Teilnetzwerk gehören, eine Antwort sendet, die Adressinformationen der Schnittstelle darstellt, die das NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket empfangen hat.

2. NHRP-Adressauflösungssystem zum Umwandeln einer Netzwerkschicht-Adresse in eine Sicherungsschicht-Adresse in einem NBMA-Netzwerk ohne gemeinsame genutzte Medien, wobei das System umfasst:

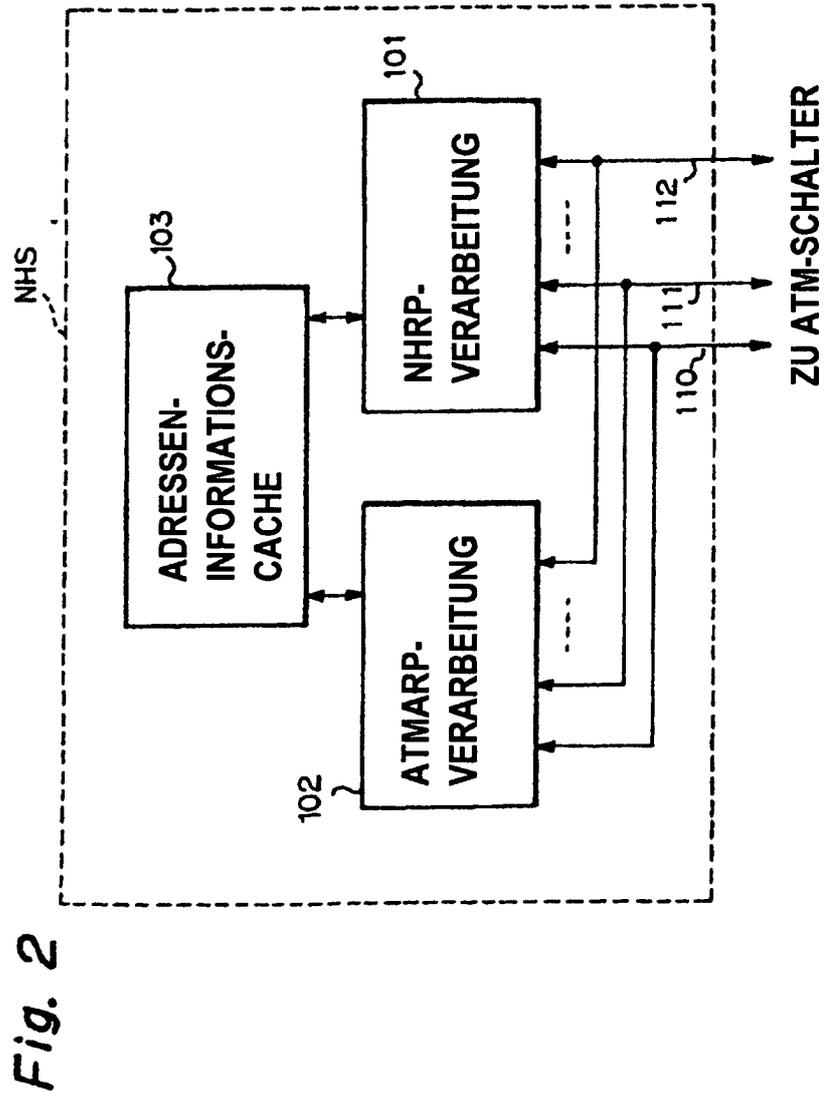
eine NHRP-Verarbeitungseinrichtung, die eine Funktion des Auflöserns einer Adresse erfüllt;  
eine ATMARP-Verarbeitungseinrichtung, die eine Funktion des Auflöserns einer Adresse auf der Basis eines ATMARP erfüllt; und  
eine Halteeinrichtung, auf die selektiv von der NHRP-Verarbeitungseinrichtung und der ATMARP-Verarbeitungseinrichtung zugegriffen wird und die Adressinformationen, die von einem NHRP-Endgerät registriert werden, oder Adressinformationen hält, die von einem ATMARP-Endgerät registriert werden einschließlich der Typ-Informationen, d.h. entweder "ATMARP" oder "NHRP", hält, wobei, wenn die NHRP-Verarbeitungseinrichtung ein NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket empfängt, das eine Auflösung der Adresse eines bestimmten ATMARP-Endgerätes anfordert, dessen Typ durch Lesen der Halteeinrichtung bestimmt wird, die NHRP-Verarbeitungseinrichtung, wenn das ATMARP-Endgerät und das Endgerät, das das NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket gesendet hat, nicht zu dem gleichen Teilnetzwerk gehören, eine Antwort sendet, die Adressinformationen darstellt, wobei die Adressinformationen, die durch die Antwort dargestellt werden, von den Schnittstellen eines Routers, der Pakete zwischen einem Teilnetzwerk, zu dem die Schnittstelle gehört, die das NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket empfangen hat, und einem Teilnetzwerk überträgt, zu dem das ATMARP-Endgerät gehört, dessen Adresse aufgelöst werden sollte, die Adressinformationen der Schnittstelle umfasst, die mit dem Teilnetzwerk verbunden ist, zu dem die Schnittstelle gehört, die das

DE 697 34 695 T2 2006.07.20

NHRP-Auflösungs-Anforderungspaket empfangen  
hat.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

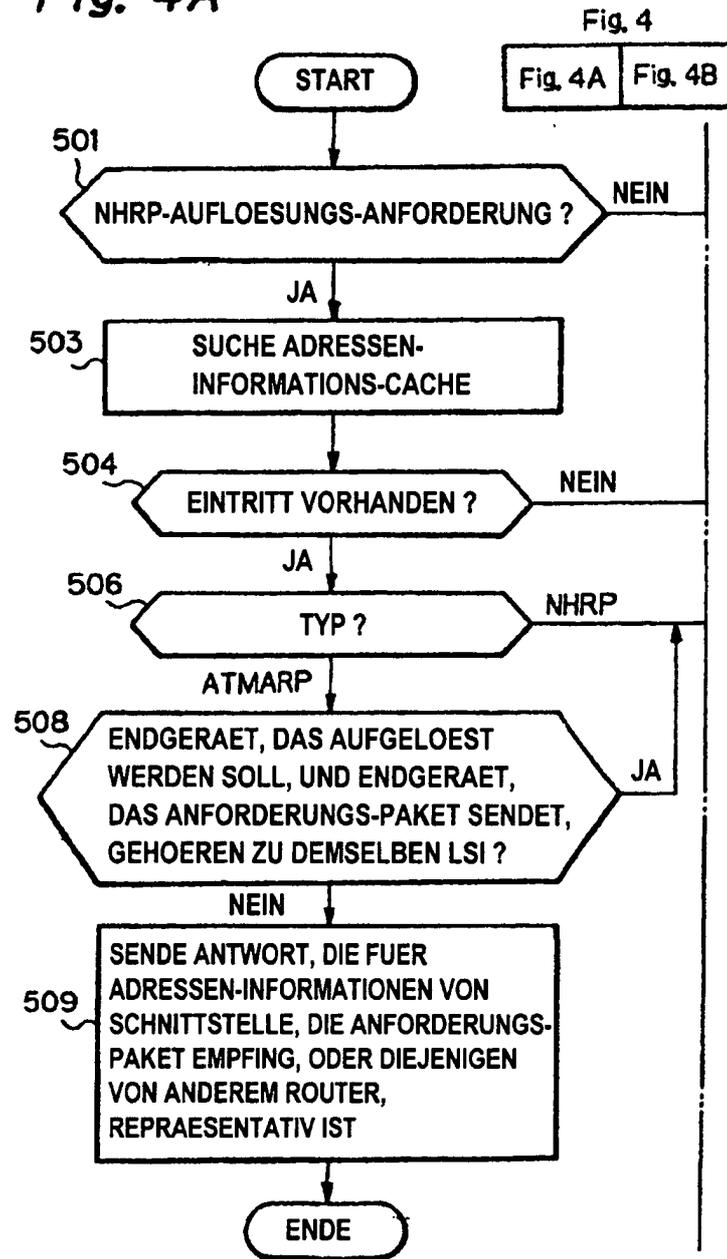




*Fig. 3*

IP ADRESSE	ATM ADRESSE	TYP
:	:	:

Fig. 4A



*Fig. 4B*

