



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 003 059 B4 2007.09.27**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 003 059.9**
 (22) Anmeldetag: **22.01.2005**
 (43) Offenlegungstag: **03.08.2006**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **27.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04L 12/24 (2006.01)**
H04L 12/26 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Hirschmann Electronics GmbH, 72654
Neckartenzlingen, DE

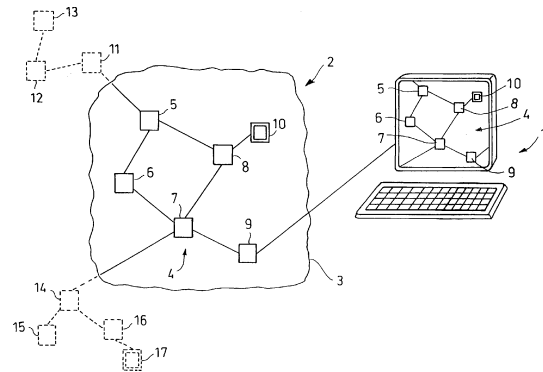
(74) Vertreter:
Thul Patentanwaltsgesellschaft mbH, 40476
Düsseldorf

(72) Erfinder:
Rentschler, Markus, 72581 Dettingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 697 20 857 T2
US 58 72 932 A
US 52 76 789 A
US 51 85 860 A
US 66 36 499 B1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben einer Netzwerkmanagementstation**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Betreiben einer Netzwerkmanagementstation (1), die an einer Netzwerkinfrastruktur (2) angeschlossen ist und die zum Erfassen und Anzeigen der erfaßten Netzwerkinfrastruktur (2) ausgebildet ist, die Netzwerkmanagementstation (1) einen darzustellenden Bereich (3) der Netzwerkinfrastruktur (2) bestimmt, die in diesem Bereich (3) vorhandene Netzwerkinfrastruktur (4) erfaßt und grafisch anzeigt, dadurch gekennzeichnet, dass die Netzwerkmanagementstation (1) Daten und Kennungen von Netzwerkknoten (5 bis 9) der Netzwerkinfrastruktur (4) abfragt oder von diesen übermittelt bekommt, wobei an den Netzwerkknoten (5 bis 9) Geräte (10 bis 17) der Netzwerkinfrastruktur (2) angeschlossen sind, wobei die Abfrage von Daten und Kennungen der Netzwerkknoten (5 bis 9) mittels eines Discovery-Protokolls erfolgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Netzwerkmanagementstation gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

[0002] Die US 5,185,860 beschreibt ein automatisches Entdeckungssystem für ein Verwaltungssystem zum Bestimmen der Netzwerkvorrichtungen und Verbindungen eines Netzwerkes oder der Topologie des Netzwerkes.

[0003] Aus der US 5,276,789 ist ein grafisches Anzeigesystem für eine Verwaltungsstation zum grafischen Anzeigen der Topologie eines Netzwerkes bekannt, die verschiedene Ansichten (einschließlich Internet-Segment- und Knoten-Ansichten) liefert, die durch einen Benutzer angefordert werden können.

[0004] Aus der DE 697 20 857 T2 ist ein Benachrichtigungsrahmensystem zum Verbessern der Operation einer Verwaltungsstation in einem Netzwerk durch Integrieren von Informationen von einer Mehrzahl von unterschiedlichen Verwaltungsprotokollen bekannt, wobei das Netzwerk eine Mehrzahl von Verwaltungsstationen aufweist, nämlich einen Übersetzer, der mit dem Netzwerk verbunden ist, zum Empfangen von Ereignisdatenelementen, die unterschiedlichen Verwaltungsprotokollen von dem Netzwerk entsprechen, wobei der Übersetzer konfiguriert ist, um die Ereignisdatenelemente in entsprechende kanonische Datenstrukturen zu übersetzen, wobei jede der kanonischen Datenstrukturen ein Attributfeld zum Halten eines Attributs umfasst, das durch eine der Mehrzahl von Verwaltungsstationen in dem Netzwerk interpretiert werden kann, wobei der Übersetzer ein Ereignisdatenelement in die kanonische Datenstruktur durch Extrahieren aus den Ereignisdatenelementen Attributen übersetzt, um in dem Attributfeld gespeichert zu werden, und eine Benachrichtigungsrahmeneinrichtung, die mit dem Übersetzer verbunden ist, um die kanonische Datenstruktur zu empfangen, wobei die Rahmeneinrichtung konfiguriert ist, um eine kanonische Datenstruktur mit einem bestimmten Attributfeld an eine Verbraucherkomponente weiterzuleiten, die mit der Rahmeneinrichtung verbunden ist, wobei die Verbraucherkomponente vorangehend bei der Rahmeneinrichtung registriert wurde, um eine der kanonischen Datenstrukturen mit dem bestimmten Attributfeld zu empfangen.

[0005] Die gattungsbildende US 5,872,932 oder US 6,636,499 B1 offenbart ein Verfahren zum Betreiben einer Netzwerkmanagementstation, die an einer Netzwerkinfrastruktur angeschlossen ist und die zum Erfassen und Anzeigen der erfaßten Netzwerkinfrastruktur ausgebildet ist, die Netzwerkmanagementstation einen darzustellenden Bereich der Netzwerkinfrastruktur bestimmt, die in diesem Bereich vor-

handene Netzwerkinfrastruktur erfaßt und grafisch anzeigt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gegenüber dem vorstehend genannten Stand der Technik verbessertes Verfahren zum Betreiben einer Netzwerkmanagementstation anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Netzwerkmanagementstation Daten und Kennungen von Netzwerkknoten der Netzwerkinfrastruktur abfragt oder von diesen übermittelt bekommt, wobei an den Netzwerkknoten Geräte der Netzwerkinfrastruktur angeschlossen sind, wobei die Abfrage von Daten und Kennungen der Netzwerkknoten mittels eines Discovery-Protokolls erfolgt.

[0009] Damit ist es nicht mehr erforderlich, die gesamte Netzwerkinfrastruktur zu erfassen und anzuzeigen, sondern es können anhand vorgegebener Kriterien Bereiche ausgewählt werden, die erfasst und auf der Netzwerkmanagementstation grafisch angezeigt werden. Damit erhöhen sich die Verarbeitungsgeschwindigkeit bei der Erfassung und der grafischen Anzeige, während gleichzeitig die Übersichtlichkeit bei der grafischen Darstellung des ausgewählten Bereiches gesteigert wird.

[0010] Die insbesondere zentrale Netzwerkmanagementstation sammelt Verbindungsdaten über die Netzwerkknoten der Netzwerkinfrastruktur und die darin befindlichen Endgeräte in ihrem Erfassungsbereich, um diese Verbindungsdaten zu einer grafischen Darstellung aufzubereiten, welche die physikalische Topologie des Netzwerkes zum Beispiel grafisch auf einem Bildschirm der Netzwerkmanagementstation abbildet. Da der Erfassungsbereich nicht mehr die vollständige Netzwerkinfrastruktur umfaßt, kann diese Aufbereitung der Verbindungsdaten und die anschließende grafische Darstellung sehr schnell und realitätsnah auf dem Bildschirm der Netzwerkmanagementstation abgebildet werden. Hierzu ermitteln die Netzwerkknoten Informationen über die direkt an ihren Schnittstellen (Netzwerkports) angeschlossenen und erreichbaren benachbarten Endgeräte. Diese Informationen bereitet der Netzwerkknoten zu Verbindungsdaten auf, die entweder an die Netzwerkmanagementstation weitergeleitet oder von den Endgeräten bzw. den Netzwerkports bereitgestellt werden, damit diese gesammelten Daten von der Netzwerkmanagementstation abgerufen werden können.

[0011] In diesen Verbindungsdaten muß als Kennung für jedes Endgerät ein in dem zu überwachenden Netzwerk eindeutiger Bezeichner (Bezeichnung) verwendet werden. Dies kann beispielsweise die je-

weilige MAC-Adresse, IP-Adresse oder ein sonstiger frei wählbarer, aber eindeutiger Name sein. Ein solcher frei wählbarer eindeutiger Name kann zum Beispiel von dem Benutzer des Netzwerkes oder auch automatisiert von der Netzwerkmanagementstation vergeben werden. Aus den Verbindungsdaten soll bevorzugt auch der Management-Zugang (insbesondere seine IP-Adresse) zumindest eines weiteren benachbarten Endgerätes hervorgehen, soweit dieses vorhanden ist. Damit ist es der Netzwerkmanagementstation möglich, ausgehend von einem bekannten Endgerät sich durch die Netzwerkinfrastruktur in seinem Erfassungsbereich, der dargestellt werden soll, ausgehend von einem Endgerät zu weiteren Endgeräten nach und nach vor zu arbeiten, um damit die jeweils vorhandenen Verbindungsdaten in dem darzustellenden Bereich der Netzwerkinfrastruktur zu sammeln. Dabei sind die Verbindungsdaten eines Netzwerkknotens, die dort lokal vorhanden sind, dergestalt aufgebaut, dass für jede physikalische Schnittstelle (Netzwerkport) eines Netzwerkknotens eine Liste der direkt an dieser Schnittstelle angeschlossenen, benachbarten Endgeräte geführt wird. Diese Liste kann von dem Benutzer des Netzwerkes mit Informationen gefüllt werden und zwar abhängig von den angeschlossenen Endgeräten. Darüber hinaus ist es denkbar, dass diese Liste mit Informationen immer dann gefüllt bzw. aktualisiert wird, wenn ein Endgerät angeschlossen oder ausgetauscht wird. Zusätzliche Informationen über die Eigenschaften der jeweiligen Schnittstelle und der dort angeschlossenen Endgeräte können ebenfalls ermittelt und damit Bestandteil der Verbindungsdaten sein. Die Verbindungsdaten und die zusätzlichen Informationen können ebenfalls zumindest teilweise oder vollständig grafisch auf einem Bildschirm der Netzwerkmanagementstation angezeigt werden. Bei den zusätzlichen Informationen über die Eigenschaften der jeweiligen Schnittstelle können zum Beispiel VLAN-IDs aktive Protokolle sowie Protokoll- und Portzustände sein. Die Netzwerkmanagementstation sammelt diese lokalen Verbindungsdaten von jedem Netzwerkknoten in seinem Erfassungsbereich und stellt daraus die Liste von Verbindungsdaten zusammen, um die Endgeräte und deren Verbindungen zwischen den Endgeräten in ihrem Erfassungsbereich, also den darzustellenden Bereich der Netzwerkinfrastruktur, entweder vollständig oder auch in Ausschnitten darstellen zu können.

[0012] Die Netzwerkmanagementstation kann dabei zur grafischen Darstellung der Verbindungsdaten sowie der zusätzlichen Informationen zum Beispiel eines der folgenden Verfahren oder auch eine Kombination aus diesen verwenden:

1. Automatische Positionierung von ermittelten Netzwerkknoten und den dazugehörenden Verbindungslinien,
2. Benutzung vordefinierbarer Platzierung Templates (Vorlagen) zur Positionierung von Netzwerk-

knoten und deren dazwischenliegenden Verbindungslinien,

3. Manuelle Platzierung der Netzwerkknoten und der dazwischen liegenden Verbindungslinien mit der Möglichkeit, die manuelle Platzierung in ein Template umzuwandeln.

4. Netzwerkknoten, die die gerade beschriebene Fähigkeit zur Detektierung ihrer direkten benachbarten Netzwerkknoten oder Endgeräte nicht besitzen, können in der grafischen Darstellung (Topologiedarstellung) wie ein „Shared Segment“ (nicht geschwichtetes Ethernet-Segment) dargestellt werden.

[0013] Die in den Verbindungsdaten und gegebenenfalls den zusätzlichen Informationen vorliegenden Informationen können nicht nur zur grafischen Darstellung des darzustellenden Bereiches der Netzwerkinfrastruktur herangezogen werden, sondern auch zur darstellerischen Hervorhebung bestimmter Merkmale der Netzwerktopologie verwendet werden. Hierbei handelt es sich beispielsweise um eine farbliche Hervorhebung bestimmter Verbindungslinien und/oder funktional zusammengehöriger Endgeräte anhand von beispielsweise VLAN-Zugehörigkeit, Subnetzzugehörigkeit, Ringstrukturen, Busstrukturen und dergleichen. Bei der darstellerischen Hervorhebung oder auch bei der Darstellung des darzustellenden Bereiches der Netzwerkinfrastruktur kommt in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in Betracht, dass die erfaßte Netzwerkstruktur im Hinblick auf ihre Korrektheit oder Fehler überprüft wird, wobei die festgestellten Fehler ebenfalls grafisch angezeigt werden können, nämlich beispielsweise durch die schon genannte darstellerische Hervorhebung in einer anderen Farbe. Bei der Überprüfung der erfaßten Netzwerkinfrastruktur im Hinblick auf ihre Korrektheit oder Fehler kommt insbesondere in Betracht, ob die geschaltete Ring- oder Busstruktur physikalisch zulässig ist, ob die einzusetzenden Endgeräte in dem darzustellenden Bereich der Netzwerkinfrastruktur überhaupt zulässig sind, ob diese Endgeräte bzw. deren Schnittstelle und Verbindungen untereinander korrekt arbeiten oder ob zum Beispiel Unterbrechungen, Kurzschlüsse oder dergleichen vorliegen. So darf es zum Beispiel bei einer Ringstruktur nicht vorkommen, dass diese vollständig geschlossen ist, sondern immer zumindest eine Unterbrechungsstelle aufweist. Sollte eine solche nicht vorhanden sein, kann dies automatisch von der erfindungsgemäßen Netzwerkmanagementstation erfaßt und vor allen Dingen auch umgehend angezeigt werden.

[0014] Durch die Netzwerkmanagementstation kann die Möglichkeit einer manuellen Umschaltung zwischen verschiedenen Modi einer Darstellung bereitgestellt werden, in denen jeweils andere funktionelle Zusammenhänge in dem darzustellenden Bereich der Netzwerkinfrastruktur (Netzwerktopologie) hervorgehoben werden können. Hierbei handelt es

sich beispielsweise um die Darstellung von Ringstrukturen als Kreis oder Ellipse, die Darstellung von Busstrukturen als Liniendarstellung mit Abgängen und dergleichen.

[0015] In der Netzwerkmanagementstation können Algorithmen implementiert sein, die auch eine Konsistenzprüfung der Verbindungsdaten und gegebenenfalls auch der zusätzlichen Informationen vornehmen, um mögliche Fehlkonfigurationen erkennen und signalisieren zu können. Eine solche Fehlkonfiguration liegt beispielsweise dann vor, wenn zum Beispiel inkompatible Redundanzprotokolle an miteinander verbundenen Ports konfiguriert wurden, was physikalisch nicht zulässig ist.

[0016] Die auf der Netzwerkmanagementstation vorliegenden Verbindungsdaten können auch zur Verifikation und Konfiguration anderer Verfahren und anderer Netzwerkprotokolle verwendet werden, so zum Beispiel zur Konfiguration eines DHCP-Servers bzw. zur Verifikation dessen Konfiguration. Außerdem kann die Netzwerkmanagementstation es ermöglichen, eine einmal vorkonfigurierte oder ermittelte Netzwerkinfrastruktur als Soll-Infrastruktur zu definieren, deren Einhaltung und Vollständigkeit anschließend überwacht und Abweichungen signalisiert werden können. Dabei wird unter Topologie das Abbild der zugrundeliegenden Infrastruktur des Netzwerkes verstanden.

[0017] Ausführungsbeispiele der Erfindung, auf die die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, sind im Folgenden beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

[0018] Es zeigen:

[0019] [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) eine Netzwerkmanagementstation mit angeschlossener Netzwerkinfrastruktur zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0020] [Fig. 1](#) zeigt eine Netzwerkmanagementstation **1**, bei der es sich beispielsweise um einen üblichen PC, der eine Tastatur, einen Bildschirm, eine CPU, eine Speichereinheit und dergleichen aufweist, handelt. An dieser Netzwerkmanagementstation **1** ist eine Netzwerkinfrastruktur **2** angeschlossen, bei der es sich um beliebige Infrastrukturen handeln kann. Von der gesamten Netzwerkinfrastruktur **2** soll ein darzustellender Bereich **3** auf dem Bildschirm der Netzwerkmanagementstation angezeigt werden, wozu die Netzwerkmanagementstation ausgebildet ist, um den darzustellenden Bereich **3** auszuwählen. Dies kann automatisiert nach Vorgabe eines Benutzers oder manuell nach Auswahl des darzustellenden Bereiches **3** durch den Benutzer erfolgen. Innerhalb des darzustellenden Bereiches **3** ist eine mit der Bezugsziffer **4** versehene darzustellende Netzwer-

kinfrastruktur vorhanden, die aus in diesem Bereich **4** vorhandenen Geräten **5** bis **10**, die untereinander über Verbindungsdaten miteinander verbunden sind, besteht. Zur Darstellung, dass die Netzwerkinfrastruktur **2** nicht nur aus dem darzustellenden Bereich **3** besteht, sondern in ihrer Gesamtheit auch weiter ausgedehnt ist, sind an dem Endgerät **5** noch weitere Geräte **11** bis **13** sowie beispielhaft an dem Gerät **7** noch weitere Endgeräte **14** bis **17** angeschlossen. Diese Geräte **11** bis **17** sind zwar Bestandteil der gesamten Netzwerkinfrastruktur **2**, gehören aber aufgrund von Vorgaben nicht in den darzustellenden Bereich **3** und werden somit auch nicht auf dem Bildschirm der Netzwerkmanagementstation **1** dargestellt. Wie in der [Fig. 1](#) zu erkennen ist, hat die Netzwerkmanagementstation **1** den darzustellenden Bereich **3**, genauer die dort vorhandene Netzwerkinfrastruktur **4**, erfaßt und auf dem Bildschirm dargestellt. Dabei erfolgt die Darstellung so, dass sie die physikalisch vorhandene Netzwerkinfrastruktur **4** 1:1 ohne weitere Umwandlung wiedergibt.

[0021] [Fig. 2](#) zeigt ebenfalls eine Netzwerkmanagementstation **1** mit angeschlossener Netzwerkinfrastruktur **2**, wobei hier im Gegensatz zu [Fig. 1](#) der darzustellende Bereich **3** nicht in seiner physikalisch vorhandenen Struktur dargestellt wird, sondern auf dem Bildschirm der Netzwerkmanagementstation **1** umgewandelt und in diesem Beispielfall als Ringstruktur dargestellt wird.

[0022] Analog zu [Fig. 2](#) zeigt [Fig. 3](#) wieder die Netzwerkmanagementstation **1** mit angeschlossener Netzwerkinfrastruktur **2**, wobei hier die tatsächlich vorhandene Topologie des darzustellenden Bereiches **3** nicht als Ringstruktur, sondern als Linienstruktur auf dem Bildschirm der Netzwerkmanagementstation **1** dargestellt wird.

[0023] Für die Auswahl und die Darstellung des darzustellenden Bereiches der Netzwerkinfrastruktur ist ein Algorithmus zum Abfragen der Verbindungsdaten aus den Netzwerkknoten sowie eine Ermittlung der vorliegenden Busstrukturen erforderlich.

[0024] Ein Algorithmus zum Abfragen der Verbindungsdaten aus den Netzwerkknoten kann beispielsweise darin bestehen, dass die Verbindungsdaten von Discovery-Protokollen, wie LLDP (IEEE 802.1 AB), CDP (Cisco Discovery Protokoll) und weiteren gewonnen werden. Die Informationen über die Verbindungsdaten erfolgen über an sich bekannte SNMP-Abfragen von der Netzwerkmanagementstation an MIBs auf den Netzwerkknoten, wobei es sich bei den MIBs um PTOPO-MIB, LLDP-MIB, CDP-MIB oder weitere MIBs handelt (MIB: Management Information Base).

[0025] Für den Algorithmus ist ein Verfahren festgelegt, nach dem die Netzwerkknoten in der Netzwer-

Patentansprüche

kinfrastruktur auf ihre Verbindungsdaten hin abgefragt werden, insbesondere dahingehend, wo mit der Abfrage angefangen und bis in welche Tiefe, also welcher darzustellende Bereich, abgefragt werden soll. Bezüglich des Beginns der Abfrage ist es denkbar, dass immer bei einem bestimmten Netzwerkknoten, zum Beispiel derjenige Netzwerkknoten, an dem die Netzwerkmanagementstation angeschlossen ist, begonnen wird, wobei dieser Netzwerkknoten seine benachbarten Netzwerkknoten ermittelt, die dann wiederum ihre Nachbarn und so weiter ermitteln. Der darzustellende Bereich (Abfragetiefe) kann zum Beispiel dadurch bestimmt werden, dass entweder nur solange Verbindungsdaten ermittelt werden, bis der auf dem Bildschirm der Netzwerkmanagementstation darstellbare Bereich erschöpft ist oder grundsätzlich versucht wird, alle erreichbaren Daten in der Netzwerkinfrastruktur abzufragen und in der Netzwerkmanagementstation vorzuhalten, bis diese zur Darstellung der Netzwerkinfrastruktur auf dem Bildschirm der Netzwerkmanagementstation herangezogen werden. Dabei kann daran gedacht werden, dass der gesamte Bereich der Netzwerkinfrastruktur erfaßt wird und die Netzwerkmanagementstation mit einer Art Zoom ausgestattet ist, wobei durch diese Funktion gewährleistet ist, dass nur der darzustellende Bereich der Netzwerkinfrastruktur auf dem Bildschirm der Netzwerkmanagementstation dargestellt wird.

[0026] Für die Ermittlung von den vorhandenen Busstrukturen gilt Folgendes: Die Busstrukturen aus Sicht eines Discovery-Protokolls können resultieren aus Verbindungen über „Shared Ethernet Segmente durch Verwendung von Hubs (echte Busstruktur) oder durch Vorhandensein von Geräten, die nicht über die Funktionalität eines Discovery Protokolls verfügen. Protokolle wie LLDP, insbesondere nach dem IEEE 802.1 AB-Standard, werden von nicht-LLDP-fähigen Netzwerkknoten mit Switching-Funktionalität nicht weitervermittelt. Dies führt in nachteiliger Weise zu einer Unterbrechung in der Ermittlung der Topologiedaten. Dieser Schwachpunkt rührt daher, dass die LLDP-Pakete mit IEEE-Multicast-Adresse grundsätzlich beim nächsten Netzwerkknoten ausgefiltert und nicht weitervermittelt werden. Das bedeutet, dass der LLDP-Standard eben nicht vorsieht, dass die Port-Zustände (Protokolle an den Ports) angezeigt werden. Durch die Verwendung einer Nicht-IEEE-Multicast-Adresse für LLDP-Pakete, die zusätzlich zu den Paketen mit IEEE-Adresse versendet werden, kann dieses umgangen werden. Das bedeutet, dass es sich hierdurch um eine vorteilhafte Erweiterung des LLDP-Protokolls handelt, so dass durch das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben der Netzwerkmanagementstation eine vorteilhafte Verbesserung realisiert ist. Der Paketversand mit Nicht-IEEE-Adresse kann an den Netzwerkknoten an jedem Port zu- und abschaltbar sein, um bei Bedarf dieses Verfahrens selektiv auswählen zu können.

1. Verfahren zum Betreiben einer Netzwerkmanagementstation (1), die an einer Netzwerkinfrastruktur (2) angeschlossen ist und die zum Erfassen und Anzeigen der erfaßten Netzwerkinfrastruktur (2) ausgebildet ist, die Netzwerkmanagementstation (1) einen darzustellenden Bereich (3) der Netzwerkinfrastruktur (2) bestimmt, die in diesem Bereich (3) vorhandene Netzwerkinfrastruktur (4) erfaßt und grafisch anzeigt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Netzwerkmanagementstation (1) Daten und Kennungen von Netzwerkknoten (5 bis 9) der Netzwerkinfrastruktur (4) abfragt oder von diesen übermittelt bekommt, wobei an den Netzwerkknoten (5 bis 9) Geräte (10 bis 17) der Netzwerkinfrastruktur (2) angeschlossen sind, wobei die Abfrage von Daten und Kennungen der Netzwerkknoten (5 bis 9) mittels eines Discovery-Protokolls erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erfaßte Netzwerkinfrastruktur (4) im Hinblick auf ihre Korrektheit oder im Hinblick auf Fehler überprüft wird, wobei festgestellte Fehler ebenfalls grafisch angezeigt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Discovery-Protokoll ein LLDP- oder CDP-Protokoll ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Nicht-IEEE-Multicast-Adresse für LLDP-Pakete, die zusätzlich zu den Paketen mit IEEE-Adresse versendet werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

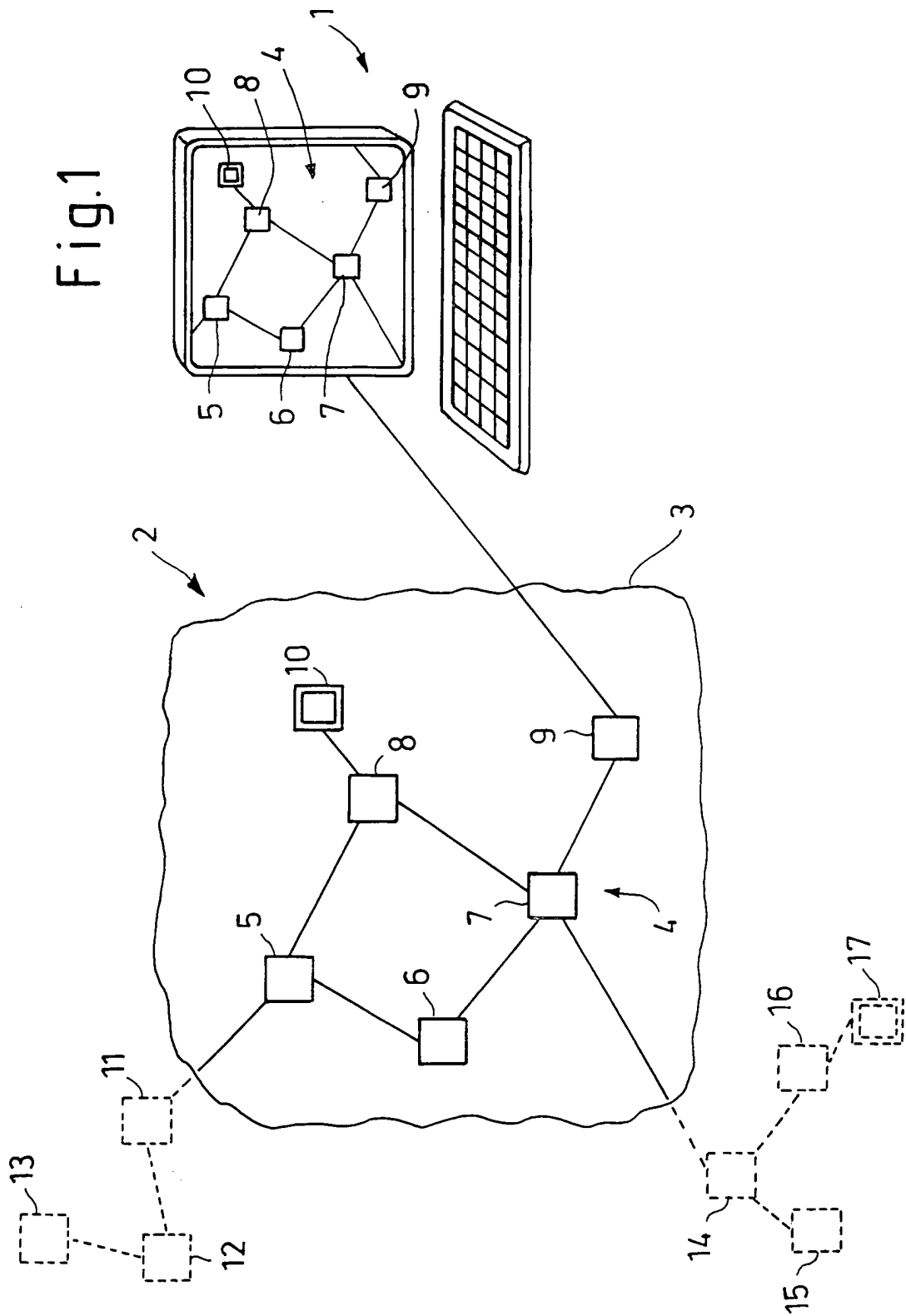


Fig. 2

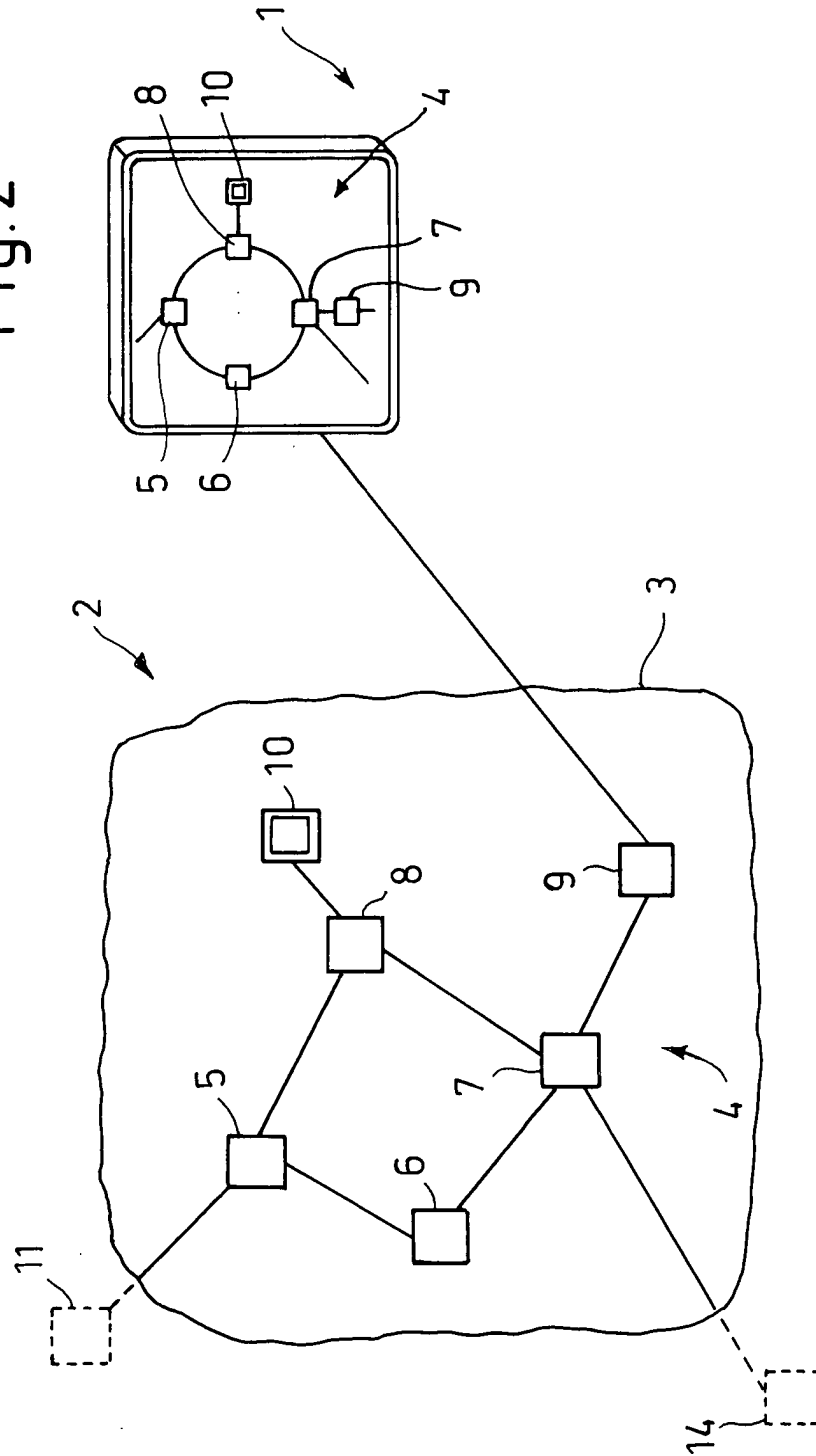


Fig.3

