(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 35 830 T2** 2008.04.30

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 059 766 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 35 830.5**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 304 814.7**
(96) Europäischer Anmeldetag: **07.06.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.12.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **08.08.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.04.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***H04L 12/24*** (2006.01)
H04L 29/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
16556999 11.06.1999 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokyo, JP

(72) Erfinder:
Hamada, Noboru, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Netzwerkgeräteverwaltungsvorrichtung und - verfahren**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Netzwerkeinrichtungsverwaltungsvorrichtung und ein Verfahren zur Verwaltung von beispielsweise mit einem Computernetzwerk verbundenen Verwaltungseinrichtungen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Ein Computer verbindendes Lokalbereichsnetz (LAN) ist weit verbreitet. Dieses Lokalbereichsnetz kann in einem Stockwerk eines Gebäudes, im gesamten Gebäude, über Gebäude hinweg (im Umfeld), in einer lokalen Region, oder über einen weiten Bereich aufgebaut sein. Derartige Netzwerke können ferner mit einem weltweiten Netzwerk zusammengeschaltet und mit diesem verbunden sein. Diese verbundenen LANs weisen manchmal unterschiedliche Hardwaretechnologien zur Verbindung und mehrere Netzwerkprotokolle auf.

[0003] Jeder einzelne Benutzer kann ein separates einfaches LAN verwalten. D.h., der Benutzer kann Einrichtungen austauschen, Software installieren und Probleme behandeln.

[0004] Andererseits erfordert ein großangelegtes kompliziertes LAN und eine große Gruppe von zusammen geschalteten LANs eine „Verwaltung". Im Allgemeinen bedeutet „Verwaltung" eine Verwaltung sowohl durch einen menschlichen Netzwerkverwalter als auch durch Software, die von dem Verwalter verwendet wird. In dieser Beschreibung bedeutet „Verwaltung" die Verwaltung durch Software zur Verwaltung des gesamten Systems, und ein „Benutzer" ist eine Person, der die Netzwerkverwaltungssoftware verwendet. Dieser Benutzer ist üblicherweise eine Person, die für die Systemverwaltung zuständig ist. Der Benutzer kann Verwaltungsdaten im Netzwerk unter Verwendung der Netzwerkverwaltungssoftware erhalten und ändern.

[0005] Ein großangelegtes Netzwerksystem ist ein dynamisches System, das eine kontinuierliche Hinzufügung und Entfernung von Einrichtungen, eine Aktualisierung von Software und eine Erfassung von Problemen erfordert. Großangelegte Netzwerksysteme umfassen verschiedene Systeme, die verschiedenen Personen gehören und von verschiedenen Händlern bereitgestellt werden.

[0006] Eine große Anzahl von Standardorganisationen haben verschiedene Versuche zur Bereitstellung eines Verfahrens zur Verwaltung von Einrichtungen in Netzwerken vorgeschlagen, die ein derartiges großangelegtes Netzwerksystem bilden. Die Internationale Standardisierungsorganisation (ISO) hat ein vielseitiges Bezugssystem vorgeschlagen, das systemunabhängiges Kommunikations-(„Open System Interconnection", OSI) Modell genannt wird. Das OSI-Modell eines Netzwerkverwaltungsprotokolls wird allgemeines Verwaltungsinformationsprotokoll („Common Management Information Protocol", CMIP) genannt. Dieses CMIP ist in Europa ein allgemeines Netzwerkverwaltungsprotokoll.

[0007] In den vergangenen Jahren wurde als Netzwerkverwaltungsprotokoll mit größeren Gemeinsamkeiten ein einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll („Simple Network Management Protocol", SNMP) als Abwandlung von CMIP verfügbar. („Introduction to TCP/IP Network Management: Aiming at Practical Management", M. T. Rose/ übersetzt von Takeshi Nishida, K.K. Toppan, 20. August 1992, erste Ausgabe.)

[0008] Gemäß dieser SNMP-Netzwerkverwaltungstechnologie enthält ein Netzwerkverwaltungssystem zumindest eine Netzwerkverwaltungsstation (NMS), mehrere Verwaltungsobjektknoten jeweils mit einem Agenten und ein Netzwerkverwaltungsprotokoll, das von der Netzwerkverwaltungsstation und den Agenten zum Austauschen von Verwaltungsinformationen verwendet wird. Der Benutzer kann Daten über das Netz durch Kommunizieren mit einer Agentensoftware auf einem Verwaltungsobjektknoten unter Verwendung von Netzwerkverwaltungssoftware auf der NMS erhalten oder ändern.

[0009] Ein Agent ist eine Software, die als Hintergrundprozess für jeden Verwaltungsobjektknoten (Zieleinrichtung) läuft. Fordert der Benutzer eine Einrichtung im Netzwerk zum Senden von Verwaltungsdaten auf, gibt die Verwaltungssoftware Objektidentifizierungsinformationen in ein Verwaltungspaket oder einen -Rahmen und sendet ihn zum Agenten (Zielagenten der Zieleinrichtung). Der Agent interpretiert diese Objektidentifizierungsinformationen, extrahiert den Objektidentifizierungsinformationen entsprechende Daten und gibt die Daten durch Anordnung dieser in einem Paket an den Benutzer. Zum Extrahieren der Daten wird in manchen Fällen ein entsprechender Prozess aufgerufen.

[0010] Jeder Agent hält Daten hinsichtlich seines eigenen Zustands in der Form einer Datenbank. Diese Datenbank wird Verwaltungsinformationsbasis („Management Information Base", MIB) genannt. Fig. 4 zeigt eine Darstellung des Konzepts des Aufbaus dieser MIB. Wie in Fig. 4 gezeigt hat die MIB eine Baumdatenstruktur und alle Knoten sind eindeutig nummeriert. In Fig. 4 ist eine in Klammern an jedem Knoten geschriebene Nummer der Identifizierer dieses Knotens. Beispielsweise ist in Fig. 4 der Identifizierer eines Knotens **401** die 1. Der Identifizierer eines Knotens **402** ist als 1-3 dargestellt, da dieser Knoten **402** 3 unterhalb des Knotens **401** liegt. Gleichermaßen ist

der Identifizierer eines Knotens **403** als 1-3-6-1-2 dargestellt. Dieser Knotenidentifizierer wird auch Objektidentifizierer genannt.

[0011] Diese MIB-Struktur wird Struktur der Verwaltungsinformationen („Structure of Management Information", SMI) genannt und ist durch RFC1155 Structure and Identification of Management Information for TCP/IP-based Internet definiert.

[0012] Fig. 4 zeigt lediglich einen Teil der als Standard definierten MIB.

[0013] Nachstehend wird das SNMP kurz beschrieben. Ein (nachstehend als Verwaltungseinrichtung bezeichneter) PC, auf dem eine Netzwerkverwaltungs-Nutzsoftware arbeitet, und eine (nachstehend als Agent bezeichnete) Verwaltungsobjektnetzwerkeinrichtung, in der ein SNMP-Agent arbeitet, kommunizieren miteinander unter Verwendung von SNMP. Dieses SNMP umfasst fünf Befehlsarten, die Get-request, Get-next-request, Get-response, Set-request und Trap genannt werden. Fig. 8 zeigt die Art und Weise, wie diese Befehle zwischen der Verwaltungseinrichtung und dem Agenten ausgetauscht werden.

[0014] Get-request und Get-next-request sind Befehle, die von der Verwaltungseinrichtung zum Agenten zur Erfassung des Werts eines MIB-Objekts des Agenten gesendet werden. Beim Empfang dieser Befehle sendet der Agent den Befehl Get-response zu der Verwaltungseinrichtung zum Informieren der Verwaltungseinrichtung über den MIB-Wert (**801** und **802**).

[0015] Set-request ist ein Befehl, der von der Verwaltungseinrichtung zum Agenten zum Einstellen des Werts des MIB-Objekts des Agenten gesendet wird. Beim Empfang dieses Befehls sendet der Agent den Befehl Get-response zu der Verwaltungseinrichtung zum Informieren der Verwaltungseinrichtung über das eingestellte Ergebnis (**803**).

[0016] Trap ist ein Befehl, der vom Agenten zur Verwaltungseinrichtung zum Informieren der Verwaltungseinrichtung über eine Änderung im Zustand des Agenten gesendet wird (**804**).

[0017] Fig. 7 zeigt die Befehlsformate abgesehen von Trap, d.h., die Formate von Get-request, Get-next-request, Get-response und Set-request.

[0018] **700** bezeichnet eine SNMP-Nachricht. Diese SNMP-Nachricht **700** enthält eine Version **701**, einen Gemeinschaftsnamen **702** und einen Bereich **703**, der PDU genannt wird. **710** zeigt Einzelheiten dieser PDU **703**. Die PDU **710** enthält einen PDU-Typ **711**, eine Anforderungs-ID **712**, einen Fehlerstatus **713**, einen Fehlerindex **714** und MIB-Informationen **715**. Der PDU-Typ **711** speichert einen Wert zum Identifizieren des Befehls. D.h., ist der Wert dieses Feldes 0, 1, 2 oder 3, ist der Befehl jeweils Get-request, Get-next-request, Get-response oder Set-request. Der Fehlerstatus **713** speichert einen Wert, der Fehlerinformationen angibt. Gibt es keinen Fehler, ist der Wert in diesem Feld 0. Die MIB-Informationen **715** speichern ein Paar einer Objekt-ID und ihres Werts.

[0019] Nachstehend wird ein groß angelegtes Netzwerk beschrieben, das eine Verwaltung benötigt.

[0020] Fig. 1 zeigt eine Darstellung eines groß angelegten Netzwerks, in dem eine Netzwerkkarte (NB) **101** zur Verbindung mit einem Netzwerk mit einem Drucker **102** mit einer offenen Architektur verbunden ist und dieser Drucker **102** über die Netzwerkkarte **101** mit einem LAN verbunden ist. Die NB **101** ist mit einem Lokalbereichsnetzwerk (LAN) **100** über eine LAN-Schnittstelle wie die Ethernet-Schnittstelle 10Base-2 mit einer Koaxialverbindungseinrichtung oder die 10Base-T mit RJ-45 verbunden.

[0021] Eine Vielzahl von Personalcomputern (PCs), wie ein PC **103** und ein PC **104**, sind auch mit dem LAN **100** verbunden. Diese PCs können mit der NB **101** unter der Steuerung eines Netzwerkbetriebssystems kommunizieren. Einer dieser PCs, beispielsweise der PC **103**, kann als Netzwerkverwaltungseinrichtung bestimmt sein. Ein lokaler Drucker, wie ein Drucker **105**, der mit dem PC **104** verbunden ist, kann mit einem PC verbunden werden.

[0022] Des Weiteren ist ein Dateiserver **106** mit dem LAN **100** zur Verwaltung eines Zugriffs auf Dateien verbunden, die auf einer Netzwerkplatte **107** mit großer Kapazität (beispielsweise 10 Gigabyte) gespeichert sind. Ein Druckserver **108** veranlasst Drucker, wie verbundene Drucker **109a** und **109b** und den Drucker **105** an einem entfernten Ort, zur Durchführung eines Druckens. Mit diesem LAN **100** können auch weitere (nicht gezeigte) Peripherieeinrichtungen verbunden sein.

[0023] Insbesondere kann in dem in Fig. 1 gezeigten Netzwerk eine Netzwerksoftware wie Novell oder Unix zum effektiven Durchführen von Kommunikationen zwischen verschiedenen Netzwerkkomponenten verwendet werden. Es ist möglich, eine beliebige Netzwerksoftware zu verwenden, beispielsweise NetWare (Marke von Novell Corporation; diese wird nachstehend weggelassen) von Novell Corporation. Eine ausführliche Beschreibung dieses Softwarepakets gibt es in der Onlinedokumentation des NetWare-Pakets. Diese kann zusammen mit dem NetWare-Paket von der Novell Corporation bezogen werden.

[0024] Nachstehend wird die in Fig. 1 gezeigte Anordnung kurz beschrieben. Der Dateiserver **106** funktioniert als Dateiverwaltungseinrichtung zum Emp-

fangen, Speichern, Einreihen, Zwischenspeichern und Übertragen von Datendateien zwischen LAN-Komponenten. Beispielsweise werden durch die PCs **103** und **104** gebildete Datendateien zum Dateiserver **106** übertragen. Der Dateiserver **106** ordnet diese Datendateien in einer Reihenfolge an und überträgt die angeordneten Datendateien entsprechend einem Befehl vom Druckserver **108** zum Drucker **109a**.

[0025] Jeder der PCs **103** und **104** ist ein allgemeiner PC, der eine Datendatei bilden, die gebildete Datendatei zum LAN **100** senden, eine Datei vom LAN **100** empfangen und derartige Dateien anzeigen und/oder verarbeiten kann. Obwohl in Fig. 1 Personalcomputer gezeigt sind, können auch andere Computer enthalten sein, die zur Ausführung der Netzwerksoftware geeignet sind. Wird beispielsweise Unix verwendet, können Unix-Arbeitsplatzstationen enthalten sein. Diese Arbeitsplatzstationen können unter geeigneten Bedingungen zusammen mit den in Fig. 1 gezeigten PCs verwendet werden.

[0026] Im Allgemeinen stellt ein LAN, wie das LAN **100**, Dienste für eine einigermaßen lokale Benutzergruppe, beispielsweise eine Benutzergruppe in einem Stockwerk, oder über eine Vielzahl von aufeinanderfolgenden Stockwerken in einem. Gebäude bereit. Befindet sich beispielsweise ein bestimmter Benutzer von anderen Benutzern entfernt, wie wenn ein Benutzer in einem anderen Gebäude oder in einer anderen Präfektur vorhanden ist, kann ein Weitbereichsnetzwerk (WAN) aufgebaut werden. Das WAN ist grundlegend eine Gruppe, die durch Verbinden einer Vielzahl von LANs durch digitale Hochgeschwindigkeitsleitungen gebildet wird, wie durch Hochgeschwindigkeitstelefonleitungen eines Dienste integrierenden digitalen Netzwerks (ISDN). Dementsprechend bilden das LAN **100**, ein LAN **110** und ein LAN **120** wie in Fig. 1 gezeigt ein WAN, da sie über ein Modem/einen Umsetzer **130** und ein Basisnetz **140** verbunden sind. Diese Verbindungen sind einfache elektrische Verbindungen, wobei mehrere Busse verwendet werden. Jedes LAN umfasst dedizierte PCs und enthält üblicherweise einen Dateiserver und einen Druckserver, obwohl diese nicht immer erforderlich sind.

[0027] Wie in Fig. 1 gezeigt, enthält das LAN **110** daher PCs **111** und **112**, einen Dateiserver **113**, eine Netzwerkplatte **114**, einen Druckserver **115** und Drucker **116** und **117**. Dagegen enthält das LAN **120** lediglich PCs **121** und **122**. Mit beliebigen dieser LANs **100**, **110** und **120** verbundene Einrichtungen können auf Funktionen von Einrichtungen in den anderen LANs über die WAN-Verbindungen zugreifen.

[0028] Als Beispiel der Form einer Installierung eines Agenten kann ein Agent in einer Netzwerkkarte zur Verbindung eines Druckers mit einem Netzwerk installiert sein. Dies ermöglicht die Verwaltung des Druckers durch die Netzwerkverwaltungssoftware. Der Benutzer kann Informationen über einen zu steuernden Drucker durch Verwendung der Netzwerkverwaltungssoftware erhalten, oder den Zustand des Druckers ändern. Insbesondere kann der Benutzer auf einer Flüssigkristallanzeige eines Druckers angezeigte Zeichenketten erfassen oder kann die vorgegebene Papierzuführkassette ändern. Nachstehend wird ein System beschrieben, in dem eine Netzwerkkarte (NB) mit einem Agenten mit einem Drucker verbunden ist. Wie in Fig. 2 gezeigt ist die NB **101** vorzugsweise in einem internen Erweiterungs-I/O-Schlitz enthalten, um als „eingebetteter Netzwerkknoten" mit den folgenden Prozess- und Datenspeicherfunktionen zu dienen. Die Konfiguration dieser NB **101** liefert den Vorteil, dass charakteristische Hilfsfunktionen zur Steuerung und Verwaltung eines großen Mehrfachbereichs-WAN vorhanden sind. Diese Hilfsfunktionen enthalten eine Druckersteuerung und eine Statusbeobachtung von einer entfernten Stelle (beispielsweise einem Büro eines Netzwerkverwalters) im Netzwerk, eine automatische Verwaltung der Druckerkonfiguration zur Bereitstellung der garantierten Anfangsumgebung für den nächsten Benutzer nach jedem Druckauftrag, und ein Druckprotokoll und eine Verwendungsstatistik, die die Druckerbelastungsmenge charakterisieren und einen Zugriff über das Netzwerk ermöglichen, um einen Zeitplan für einen Tonerkassettenaustausch festzulegen.

[0029] Ein wichtiger Faktor beim Entwurf dieser NB ist eine Funktion zum Zugreifen auf den Druckersteuerstatus von der NB **101** über eine bidirektionale Schnittstelle, wie einen gemeinsam genutzten Speicher. Anstelle eines gemeinsam genutzten Speichers kann auch eine Schnittstelle wie eine SCSI-Schnittstelle verwendet werden. Diese ermöglicht die Übertragung von Druckerbetriebsinformationen zu der NB **101** oder zu einem externen Netzwerkknoten, so dass eine Anzahl bequemer Hilfsfunktionsprogramme gebildet wird. Druckbilddaten- und Steuerinformationsblöcke werden durch einen Mikroprozessor auf der NB **101** gebildet, in den gemeinsam genutzten Speicher geschrieben und durch den Drucker **102** geladen. Analog werden Druckerstatusinformationen vom Drucker **102** dem gemeinsam genutzten Speicher zugeführt und durch den NB-Prozessor geladen.

[0030] Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt des Zustands, in dem die NB **101** im Drucker **102** installiert ist. Wie in Fig. 2 gezeigt umfasst diese NB **101** eine Platine **101a** mit einer Abdeckung **101b** zur Verbindung mit dem Netzwerk und ist mit einer Druckerschnittstellenkarte **150** über eine Verbindungseinrichtung **170** verbunden. Diese Druckerschnittstellenkarte **150** steuert die Druckereinrichtung des Druckers **102** direkt. Druckdaten und ein Druckerstatusbefehl werden von

der NB **101** in die Druckerschnittstellenkarte **150** über die Verbindungseinrichtung **170** eingegeben. Druckerstatusinformationen werden von der Druckerschnittstellenkarte **150** über die Verbindungseinrichtung **170** erhalten. Die NB **101** kommuniziert diese Informationen im LAN **100** über eine Netzwerkverbindungseinrichtung der Abdeckung **101b**. Gleichzeitig kann der Drucker **102** Druckdaten von einem herkömmlichen seriellen Anschluss **102a** und parallelen Anschluss **102b** empfangen.

[0031] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild der elektrischen Verbindungen zwischen der NB **101**, dem Drucker **102** und dem LAN **100**. Die NB **101** ist mit dem LAN **100** über die LAN-Schnittstelle und mit dem Drucker **102** über die Druckerschnittstellenkarte **150** verbunden. Diese NB **101** enthält einen Mikroprozessor **301** zur Steuerung der NB **101**, ein ROM **303**, das Arbeitsprogramme des Mikroprozessors **301** speichert, ein RAM **302**, das der Mikroprozessor **301** als Arbeitsbereich zur Ausführung der Programme verwendet, und einen gemeinsam genutzten Speicher **200**, durch den die NB **101** und die Druckerschnittstellenkarte **150** Daten austauschen. Diese Komponenten sind über einen internen Bus verbunden. Das ROM **303** speichert ein Programm, das der NB **101** erlaubt, als SNMP-Agent zu arbeiten. Der Mikroprozessor **301** arbeitet entsprechend den im ROM **303** gespeicherten Programmen und verwendet das RAM **302** als Arbeitsbereich. Der Mikroprozessor **301** verwendet auch den gemeinsam genutzten Speicher **200** als Pufferbereich zur Kommunikation mit der Druckerschnittstellenkarte **150**.

[0032] Ein Mikroprozessor **151** auf der Druckerschnittstellenkarte **150** greift auf Daten der NB **101** über den gemeinsam genutzten Speicher **200** der NB **101** zu. Dieser Mikroprozessor **151** auf der Druckerschnittstellenkarte **150** kommuniziert auch mit einer Druckereinrichtung **160**, die tatsächlich ein Druckverfahren bedient.

[0033] Nachstehend wird ein PC beschrieben, auf dem die Netzwerkverwaltungssoftware arbeitet.

[0034] Fig. 5 zeigt ein Blockschaltbild des Aufbaus eines PCs, auf dem die Netzwerkverwaltungssoftware arbeiten kann. Gemäß Fig. 5 ist ein PC **500** ein PC, auf dem die Netzwerkverwaltungssoftware arbeitet und ist dem in Fig. 1 gezeigten PC **103** äquivalent. Dieser PC **500** enthält eine CPU **501**, die ein Netzwerkverwaltungsprogramm ausführt, das in einem ROM **502** oder auf einer Festplatte (HD) **511** gespeichert oder von einem Diskettenlaufwerk (FD) **512** zugeführt wird, wodurch individuelle, mit einem Systembus **504** verbundene Einrichtungen allgemein gesteuert werden.

[0035] Ein RAM **503** fungiert als Hauptspeicher und Arbeitsbereich für die CPU **501**.

[0036] Eine Tastatursteuereinrichtung (KBC) **505** steuert Eingabeanweisungen von einer Tastatur (KB) **501**, einer Zeigeeinrichtung (nicht gezeigt) und dergleichen. Eine CRT-Steuereinrichtung (CRTC) **506** steuert die Anzeige einer CRT-Anzeigeeinrichtung (CRT) **510**. Eine Plattensteuereinrichtung (DKC) **507** steuert einen Zugriff auf die Festplatte (HD) **511** und eine Diskettensteuereinrichtung (FD) **512**, die ein Bootprogramm, verschiedene Anwendungen, Editierdateien, Benutzerdateien und das Netzwerkverwaltungsprogramm speichern. Eine Netzwerkschnittstellenkarte (NIC) **508** tauscht bidirektional Daten mit Agenten oder Netzwerkeinrichtungen über das LAN **100** aus.

[0037] Der Aufbau dieser Netzwerkverwaltungssoftware gemäß dem Stand der Technik wird nun beschrieben.

[0038] Eine Netzwerkverwaltungsvorrichtung dieses Stands der Technik ist auf einem PC mit derselben Konfiguration wie der PC realisiert, der die in Fig. 5 gezeigte Netzwerkverwaltungsvorrichtung realisieren kann. Die Festplatte (HD) **511** speichert ein Programm der Netzwerkverwaltungssoftware gemäß der betroffenen Anwendung, die den Hauptteil des Betriebs in der nachstehend angeführten gesamten Beschreibung bildet. In der folgenden gesamten Beschreibung ist der Haupthardwareteil der Ausführung die CPU **501**, wenn nichts anderes bestimmt ist.

[0039] Andererseits ist der Hauptsoftwareteil der Steuerung die auf der Festplatte (HD) **511** gespeicherte Netzwerkverwaltungssoftware. Bei diesem Stand der Technik wird Windows 95 (Microsoft Corporation) als Betriebssystem (OS) angenommen. Allerdings gibt es keine besondere Einschränkung hinsichtlich des Betriebssystems.

[0040] Das Netzwerkverwaltungsprogramm gemäß der betroffenen Anwendung kann auch von einem Speichermedium zugeführt werden, auf dem es gespeichert ist, wie einer Diskette oder einem CD-ROM. In diesem Fall wird das Programm aus dem Speichermedium durch die Diskettensteuereinrichtung (FD) 512 wie in Fig. 5 gezeigt oder einen (nicht gezeigten) CD-ROM-Treiber ausgelesen und auf der Festplatte (HD) **511** installiert.

[0041] Fig. 6 zeigt eine Darstellung der Modulkonfiguration der Netzwerkverwaltungssoftware gemäß diesem Stand der Technik. Diese Netzwerkverwaltungssoftware ist auf der in Fig. 5 gezeigten Festplatte **511** gespeichert und wird durch die CPU **501** ausgeführt. Während dieser Ausführung verwendet die CPU **501** das RAM **503** als Arbeitsbereich.

[0042] Gemäß Fig. 6 zeigt ein Einrichtungslistenmodul **601** eine Liste von mit dem Netzwerk verbundenen Einrichtungen an. Die Art und Weise, wie die-

se Liste angezeigt wird, wird nachstehend an Hand von Fig. 15 beschrieben. Ein Systemsteuermodul **602** steuert andere Module entsprechend Anweisungen von der Einrichtungsliste. Ein Konfigurator **603** ist ein Modul, das eine spezielle Verarbeitung hinsichtlich Netzwerkeinstellungen eines Agenten durchführt. Ein Suchmodul **604** sucht nach einer mit dem Netzwerk verbundenen Einrichtung. Durch dieses Suchmodul **604** gefundene Einrichtungen werden in der Form einer Liste durch die Einrichtungsliste **601** angezeigt. Ein NetWare-Auftragsmodul **605** erfasst den Status eines Druckauftrags vom Netzwerkserver unter Verwendung einer NetWare-API **616**. Diese NetWare-API ist beispielsweise in „NetWare Programmer's Guide for C" von Novell Corporation beschrieben. Dieses Buch kann von der Novell Corporation bezogen werden. Benutzerschnittstellen-(UI) Module **606** und **607** zeigen (nachstehend beschriebene) Einrichtungsdetailfenster an. Diese UI-Module sind in einer Eins-zu-eins-Entsprechung mit Einrichtungen vorhanden, deren detaillierte Informationen anzuzeigen sind. Steuermodule **608** und **609** führen eine für eine Einrichtung eindeutige Steuerung durch, von der ausführliche Informationen zu erfassen sind. Wie die UI-Module sind diese Steuermodule in einer Eins-zu-eins-Entsprechung mit Einrichtungen vorhanden, deren ausführliche Informationen anzuzeigen sind. Das Steuermodul A **608** und das Steuermodul B **609** erfassen MIB-Daten von einer Verwaltungsobjekteinrichtung unter Verwendung eines MIB-Verarbeitungsmoduls **610** und übertragen die Daten jeweils zu dem UI-A-Modul **606** und dem UI-B-Modul **607**. Das MIB-Verarbeitungsmodul **610** wird nachstehend einfach als MIB-Modul bezeichnet.

[0043] Dieses MIB-Modul **610** wandelt einen Objektidentifizierer und einen Objektschlüssel um. Dieser Objektschlüssel ist eine ganze Zahl mit 32 Bit mit einer Eins-zu-eins-Entsprechung mit einem Objektidentifizierer. Der Objektidentifizierer ist ein Identifizierer mit variabler Länge, der beim Installieren der Netzwerkverwaltungssoftware schwierig zu handhaben ist. Daher wird bei der Netzwerkverwaltungssoftware gemäß der betroffenen Anwendung intern ein Identifizierer fester Länge mit einer Eins-zu-eins-Entsprechung mit diesem Objektidentifizierer verwendet. Module höherer Ordnung als dieses MIB-Modul **610** verarbeiten MIB-Informationen unter Verwendung dieses Objektschlüssels. Dies erleichtert die Installation der Netzwerkverwaltungssoftware.

[0044] Ein SNMP-Modul **611** überträgt und empfängt SNMP-Pakete.

[0045] Ein gemeinsames Transportmodul **612** absorbiert den Unterschied eines Protokolls niedriger Ordnung zum Transportieren von SNMP-Daten. In der Praxis überträgt ein IPX-Handler **613** oder ein UDP-Handler **614** Daten entsprechend einem vom Benutzer vor dem Betrieb ausgewählten Protokoll. Als UDP-Handler ist tatsächlich WinSock **617** installiert. (WinSock ist beispielsweise im Handbuch von Windows socket API v1.1 beschrieben. Diese Druckschrift ist vielerorts erhältlich, beispielsweise im Visual C++ Paket als Compiler von der Microsoft Corp.)

[0046] Ein vom Konfigurator **603** verwendetes aktuelles Protokoll **615** ist das IPX-Protokoll oder das UDP-Protokoll, das vom Benutzer vor dem Betrieb ausgewählt wird.

[0047] Nachstehend wird eine bei diesem Stand der Technik verwendete Schnittstelle zwischen dem Suchmodul **604** und dem MIB-Modul **610** beschrieben.

[0048] Das MIB-Modul **610** stellt eine API (Anwendungsprogrammschnittstelle, „Application Program Interface"), die in der Sprache C geschrieben und in Fig. 9 gezeigt ist, für ein Modul hoher Ordnung bereit.

[0049] Zu Beginn ruft das Modul hoher Ordnung eine MIBOpen-API **901** zum Öffnen einer Schnittstelle (die Anschluss genannt wird) auf, die der bestimmten Adresse zwischen diesem Modul hoher Ordnung und dem MIB-Modul entspricht. Das MIB-Modul gibt einen Identifizierer (der Anschlussidentifizierer genannt wird) zum Identifizieren der offenen Schnittstelle zu dem Modul hoher Ordnung zurück. Dieser Anschlussidentifizierer wird zu einem ersten Argument, Anschluss, der MIBOpen-API **901** zurück gegeben. Danach tauscht das Modul hoher Ordnung Daten mit dem MIB-Modul unter Verwendung des Anschlussidentifizierers aus.

[0050] Die hier bestimmte Adresse (ADDR) ist die Adresse eines Betriebsprotokolls, d.h, eine IP-Adresse, wenn das IP-Protokoll arbeitet, und eine NetWare-Adresse, wenn das NetWare-Protokoll arbeitet. Es kann auch eine Rundsendeadresse bestimmt werden.

[0051] Ist der Anschluss durch Bestimmung einer Rundsendeadresse geöffnet, kann das Modul hoher Ordnung mit einer Vielzahl von Einrichtungen kommunizieren, die auf diese Rundsendeadresse antworten.

[0052] Verwendet das Modul hoher Ordnung den Anschluss nicht mehr, schließt das Modul den Anschluss durch Aufrufen einer MIBClose-API **904**.

[0053] Zum Auslesen eines MIB-Objekts ruft das Modul hoher Ordnung eine MIBReadObject-API **902** auf. Zum Aufrufen dieser MIBReadObjects-API **902** bestimmt das Modul hoher Ordnung einen Anschlussidentifizierer und den Objektschlüssel des auszulesenden MIB-Objekts und bestimmt auch die Adresse einer Rückruffunktion, mit der das MIB-Modul den Host über den ausgelesenen MIB-Objektwert infor-

miert.

[0054] Wird die MIBReadObjects-API **902** aufgerufen, wird ein Befehl Get-request des SNMP erzeugt und auf dem Netz übertragen. Wie in Fig. 8 gezeigt überträgt eine Einrichtung mit einem Agenten, der auf diesen Befehl Get-request antwortet, einen Befehl Get-response.

[0055] Zum Schreiben von Daten in einem MIB-Objekt ruft das Modul hoher Ordnung eine MIBWriteObjects-API **903** auf. Zum Aufrufen dieser MIBWriteObjects-API **903** bestimmt das Modul hoher Ordnung einen Anschlussidentifizierer und den Objektschlüssel und einen Wert des MIB-Objekts, in das zu schreiben ist, und bestimmt auch die Adresse einer Rückruffunktion, mit der das MIB-Modul den Host über das Ergebnis des Schreibvorgangs informiert.

[0056] Wird die MIBWriteObjects-API **903** aufgerufen, wird ein Befehl Get-request des SNMP erzeugt und auf dem Netz übertragen. Wie in Fig. 8 gezeigt überträgt eine Einrichtung mit einem Agenten, der auf diesen Befehl Get-request antwortet, einen Befehl Get-response.

[0057] Die Rückruffunktion informiert das Modul hoher Ordnung über das Ergebnis der MIBReadObjects-API **902** oder MIBWriteObjects-API **903**. Insbesondere informiert diese Rückruffunktion den Host über die Einrichtungsadresse und die Inhalte des empfangenen Befehls Get-response.

[0058] Wird die MIBReadObjects-API **902** für einen durch Bestimmung einer Rundsendeadresse geöffneten Anschluss aufgerufen, ist die Zieladresse eines Pakets (eines IP-Pakets für das IP-Protokoll und eines IPX-Pakets für das NetWare-Protokoll) zum Tragen des Befehls Get-request, der auf dem Netz übertragen wird, die Rundsendeadresse. Da dieses Paket daher durch eine Vielzahl von Einrichtungen empfangen wird, antwortet eine Vielzahl von Einrichtungen auf den Befehl Get-request. D.h., die Verwaltungseinrichtung empfängt eine Vielzahl von Get-response-Befehlen. In diesem Fall führt die Rückruffunktion viele Male ein Rufen unter Verwendung desselben Anschlussidentifizierers und verschiedener Einrichtungsadressen durch. Das Modul hoher Ordnung kann eine Einrichtung identifizieren, von der der Rückruf gesendet wird, indem die Adressinformationen überprüft werden.

[0059] Nachstehen wird ein praktischer Datenfluss beschrieben. Entsprechend einer Anforderung vom Host führt das MIB-Modul **610** eine Verarbeitung wie eine Umwandlung vom Objektschlüssel in die Objekt-ID durch und sendet eine Befehlsübertragungsanforderung zum SNMP-Modul **611**. Beim Empfangen dieser Übertragungsanforderung vom MIB-Modul **610** bildet das SNMP-Modul **611** die SNMP-PDU im RAM **503** und sendet eine Übertragungsanforderung zum gemeinsamen Transportmodul **612**. Das gemeinsame Transportmodul **612** führt eine vorbestimmte Verarbeitung wie ein Hinzufügen des Headers unter Verwendung des Betriebsprotokolls durch und sendet eine Paketübertragungsanforderung zum WinSock-Modul **617**, wenn das Betriebsprotokoll das TCP/IP-Protokoll ist, oder zum NetWare-API-Modul **616**, wenn das Betriebsprotokoll das NetWare-Protokoll ist. In der folgenden Beschreibung wird angenommen, dass das Betriebsprotokoll das TCP/IP-Protokoll ist. Das WinSock-Modul **617** wandelt das Paket, dessen Übertragung angefordert wird, in ein IP-Paket um und fordert das Betriebssystem zum Übertragen der Daten über das Netzwerk auf. Das Betriebssystem schreibt die Daten im RAM **503** über den Systembus **504** in den NIC **508**. Der NIC **508** wandelt die geschriebenen Daten in einen vorbestimmten Rahmen um und überträgt den Rahmen zum LAN **100**.

[0060] Ein Paket von einer mit dem LAN **100** verbundenen Einrichtung wird durch den NIC **508** empfangen. Dieser NIC **508** informiert das Betriebssystem durch einen Interrupt über den Paketempfang. Das Betriebssystem liest das empfangene Paket vom NIC **508** über den Systembus **504** und platziert das ausgelesene Paket im RAM **503**. Das Betriebssystem informiert das WinSock-Modul **617** oder das NetWare-API-Modul **616** über den Paketempfang, wenn das Betriebsprotokoll oder das vom empfangenen Paket bestimmte Protokoll das TCP/IP-Protokoll bzw. das NetWare-Protokoll ist. In der folgenden Beschreibung wird angenommen, dass das Betriebsprotokoll das TCP/IP-Protokoll ist. Das WinSock-Modul **617** überprüft auf der Grundlage der Adresse im empfangenen Paket, ob das empfangene Paket an sich selbst adressiert ist. Ist das empfangene Paket nicht an sich selbst adressiert, verwirft das WinSock-Modul **617** das empfangene Paket. Ist das empfangene Paket an sich selbst adressiert, aktiviert das WinSock-Modul **617** den UDP-Handler **614** zum Informieren des gemeinsamen Transportmoduls **612** über den Paketempfang. Das gemeinsame Transportmodul **612** führt eine vorbestimmte Verarbeitung wie das Entfernen des Transportheaders durch und informiert das SNMP-Modul **611** über den Paketempfang. Das SNMP-Modul **611** führt eine vorbestimmte Verarbeitung wie ein Entfernen des SNMP-Headers durch und informiert das MIB-Modul über den PDU-Empfang. Das MIB-Modul **610** führt eine vorbestimmte Verarbeitung durch, wandelt die empfangenen Informationen in eine durch die MIB-API bestimmte Form um und ruft die Rückruffunktion des Moduls hoher Ordnung auf, wodurch das Modul hoher Ordnung über die Antwort von der Einrichtung informiert wird.

[0061] In der folgenden Beschreibung wird die Netzwerkverwaltungssoftware gemäß der betroffenen An-

wendung mit „NetSpot" bezeichnet.

[0062] Zum Installieren von NetSpot erforderliche Dateien werden üblicherweise unverändert auf einem physikalischen Medium wie einer Diskette (FD) oder einer CD-ROM aufgezeichnet verteilt oder über das Netzwerk übertragen. Der Benutzer erhält diese zum Installieren von NetSpot erforderlichen Dateien durch diese Mittel und beginnt mit dem Installieren von NetSpot entsprechend einer vorbestimmten Installierungsprozedur. Die NetSpot-Installierungsprozedur gleicht Installierungsprozeduren anderer allgemeiner Software. D.h., aktiviert der Benutzer den NetSpot-Installierer auf einem Personalcomputer (PC), führt dieser Installierer automatisch die Installation aus. Der Installierer kopiert zum Betrieb von NetSpot erforderliche Dateien auf die Festplatte des PCs und korrigiert Dateien oder bildet neue Dateien, die für den Betrieb von NetSpot erforderlich sind, während er dem Benutzer die Eingabe von Informationen nach Bedarf erlaubt.

[0063] Nachstehend wird eine Suchsequenz in diesem herkömmlichen Netzwerkverwaltungsprogramm beschrieben.

[0064] Fig. 10 zeigt eine Darstellung der Suchsequenz bei diesem herkömmlichen Netzwerkverwaltungsprogramm.

[0065] Gemäß Fig. 10 ist ein Suchmodul **1030** ein Suchmodul des Netzwerkverwaltungsprogramms und entspricht **604** in Fig. 6. Ähnlich wie andere Module des Netzwerkverwaltungsprogramms wird dieses Suchmodul durch die in Fig. 5 gezeigte CPU **501** auf dem in Fig. 1 gezeigten PC **103** ausgeführt.

[0066] Eine Einrichtung **1031** ist eine Einrichtung, die mit dem Netzwerk verbunden ist, auf der ein SNMP-Agent arbeitet, und die mit einem Drucker ausgerüstet ist, der lediglich eine Standart-MIB aufweist. Ein Beispiel ist ein MB **118** in Fig. 1. Eine Standard-MIB ist eine durch RFC1213, RFC1514 und RFC1759 vorgeschriebene MIB.

[0067] Eine Einrichtung **1032** ist eine Einrichtung, die mit dem Netzwerk verbunden ist, in der ein SNMP-Agent arbeitet und die mit einem Drucker mit einer Standard-MIB und einer für die Firma eindeutigen privaten MIB ausgerüstet ist. Ein Beispiel ist die in Fig. 1 gezeigte NB **101**. Bei diesem Stand der Technik wird angenommen, dass die für die Firma eindeutige private MIB an der NB **101** befestigt ist. Diese für die Firma eindeutige private MIB ist ein MIB-Objekt unter dem durch den Knoten **408** in Fig. 4 angegebenen Canon-Knoten.

[0068] Gibt ein Modul hoher Ordnung eine Suchstartanweisung aus, bestimmt dieses Suchmodul **1030** eine Rundsendeadresse und sendet ein Get-request-SNMP-Paket zur Erfassung des Einrichtungsstatus und des Einrichtungstyps zum Netzwerk (**1001** und **1002**). Dieses Paket wird allen mit dem Netzwerk verbundenen Einrichtungen zugestellt.

[0069] Als abzufragendes MIB-Objekt verwendet eine Nachricht **1001** in Fig. 10 lediglich die Standard-MIB, und eine Nachricht **1002** verwendet die private MIB. Verschiedene MIB-Objekte werden sowohl zum Auffinden von Einrichtungen, die mit der privaten MIB ausgestattet sind, als auch von Einrichtungen abgefragt, die nur mit der Standard-MIB ausgestattet sind.

[0070] Als Antwort auf dieses SNMP-Paket sendet jede Netzwerkeinrichtung mit dem SNMP-Agenten ein Antwortpaket (Nachrichten **1003**-**1006**).

[0071] Die Nachricht **1003** ist die Antwort von einer Einrichtung **1031** auf das Rundsendepaket **1001**, das die Standard-MIB abfragt, wodurch ein dem Status der Einrichtung **1031** entsprechender Wert zurückgegeben wird. Die Nachricht **1004** ist die Antwort von einer Einrichtung **1032** auf das Rundsendepaket **1001**, das die Standard-MIB abfragt, wodurch ein dem Status der Einrichtung **1032** entsprechender Wert zurück gegeben wird. Die Nachricht **1005** ist die Antwort von der Einrichtung **1031** auf das Rundsendepaket **1002**, das die private MIB abfragt. Da die Einrichtung **1031** die private MIB nicht befestigt hat, wird noSuchName als Fehler zurückgegeben. Die Nachricht **1006** ist die Antwort von der Einrichtung **1032** auf das Rundsendepaket **1002**, das die private MIB abfragt, wodurch ein dem Status der Einrichtung **1032** entsprechender Wert zurück gegeben wird.

[0072] Ist eine vorbestimmte Zeit seitdem Beginn der Suche vergangen, läuft ein primärer Antwortzeitgeber **1023** ab. Daher überträgt das Suchmodul **1030** zur Erfassung ausführlicherer Informationen ein SNMP-Paket zu jeder Einrichtung.

[0073] D.h., die Einrichtung **1031** hat den Fehler noSuchName hinsichtlich der privaten MIB zurück gegeben, bevor der primäre Suchzeitgeber **1023** abläuft. Daher wird durch Bezugnahme auf diese Einrichtung, die den Fehler als Einrichtung zurück gegeben hat, die der privaten MIB nicht entspricht, d.h., als Einrichtung, die lediglich der Standard-MIB entspricht, werden ausführlichere Informationen unter Verwendung der Standard-MIB erfasst. Diese Erfassung und die Antwort von der Einrichtung **1031** sind jeweils Nachrichten **1007** und **1008**.

[0074] Gleichermaßen hat die Einrichtung **1032** normale Antworten sowohl auf die Standard-MIB als auch auf die private MIB zurück gegeben. Daher werden hinsichtlich dieser Einrichtung, die die private MIB aufweist, ausführlichere Informationen unter Verwendung der privaten MIB erfasst.

[0075] Diese Erfassung und die Antwort von der Einrichtung **1032** sind jeweils Nachrichten **1009** und **1010**.

[0076] Vergeht weitere Zeit und läuft ein Einrichtungsantwortzeitgeber **1021** ab, wird das Modul hoher Ordnung über die Informationen der Einrichtungen informiert, die bis zu diesem Punkt gefunden wurden.

[0077] Vergeht weitere Zeit und läuft ein Suchintervallzeitgeber **1022** ab, startet das Suchmodul **1030** die Suche erneut. Die Sequenz ist exakt die Gleiche wie der vorstehend beschriebene Ablauf, weshalb auf eine ausführliche Beschreibung verzichtet wird.

[0078] Bei dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik sucht die Einrichtungsverwaltungsvorrichtung nach Einrichtungen durch aktive Übertragung von Rundsendpaketen in das Netzwerk.

[0079] Sind alle Rundsendepakete somit übertragen, senden alle Netzwerkeinrichtungen, die auf das SNMP antworten können, Rückgabepakete auf die Rundsendepakete. Dies erhöht den Verkehr des Netzwerks erheblich. Periodische Übertragungen von Rundsendepaketen bedeuten ein periodisches Auftreten des Verkehranstiegphänomens, das durch die Rundsendepakete verursacht wird. Eine derartige Situation ist vom Gesichtspunkt der Netzwerkbelastung und Verwaltung nicht zu bevorzugen. Die Übertragung von Rundsendepaketen sollte so gering als möglich sein.

[0080] Die EP-A-0896454 beschreibt ein Netzwerksystem, in dem Endgeräteinrichtungen, wie Drucker, durch eine Verwaltungseinrichtung über das Netzwerk verwaltet werden. Die Verwaltungseinrichtung erzeugt Anforderungsnachrichten, die zu der Endgeräteinrichtung gesendet werden, um Informationen zu erhalten, die zur Verwaltung erforderlich sind, wobei das vorstehend beschriebene SNMP als Protokoll verwendet wird.

[0081] Aus der US-A-5909549 ist die Bereitstellung eines automatischen Entdeckungsvorgangs für verwaltete Einrichtungen zur Eingabe von Einrichtungsinformationen in einem Netzwerkverwaltungssystem entweder durch einen Vorgang „auto discovery trag" oder einen Vorgang „router ARP cache process" bekannt. Bei dem Vorgang „auto discovery trag" sendet die verwaltete Einrichtung Selbstaufdeckungs-Abfangrahmen zu der Netzwerkverwaltungsstation zu vorbestimmten Zeitintervallen und die Verwaltungsstation sendet einen SNMP-Get-response-Rahmen zu der verwalteten Einrichtung. Im Vorgang „router ARP cache" sendet die verwaltete Einrichtung einen Ping-Rahmen zu einem vorgegebenen Router, bis der SNMP-Get-request-Rahmen von der Netzwerkverwaltungsstation empfangen wird.

[0082] Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung des vorstehend genannten Stands der Technik ausgebildet und soll eine Netzwerkeinrichtungsverwaltungsvorrichtung und ein Verfahren zur Erfassung von Informationen einer Netzwerkeinrichtung ohne Erhöhen der Belastung eines Netzwerks bereitstellen.

[0083] Ausgestaltungen der Erfindungen sind in den beigefügten Patentansprüchen definiert.

[0084] Ein Ausführungsbeispiel weist den folgenden Aufbau auf. D.h., eine Vorrichtung zur Verwaltung eines Netzwerks, mit dem eine Einrichtung verbunden ist, die ein Netzwerkverwaltungspaket zumindest einmal nach Aktivierung rundsendet, umfasst eine Paketempfangseinrichtung zum Empfangen eines Pakets, eine Paketbestimmungseinrichtung zur Bestimmung, ob das durch die Paketempfangseinrichtung empfangene Paket ein Netzwerkverwaltungspaket ist, eine Einrichtungsadressenerfassungseinrichtung zur Erfassung der Adresse einer Einrichtung aus dem Paket, die das Paket gesendet hat, wenn die Paketbestimmungseinrichtung bestimmt, dass das Paket ein Netzwerkverwaltungspaket ist, und eine Einrichtungsadressenregistriereinrichtung zum Registrieren der Einrichtungsadresse.

[0085] Eine weitere Vorrichtung zur Verwaltung eines Netzwerks, mit dem eine Einrichtung verbunden ist, die ein Netzwerkverwaltungspaket zumindest einmal nach Aktivierung rundsendet, umfasst eine Paketempfangseinrichtung zum Empfangen eines Pakets, eine Paketbestimmungseinrichtung zur Bestimmung, ob das durch die Paketempfangseinrichtung empfangene Paket ein Netzwerkverwaltungspaket ist, eine Sendeeinrichtung zum Senden eines Verifizierungspakets zu einer Einrichtung, die das Paket gesendet hat, zum Verifizieren, dass die Einrichtung ein Überwachungsobjekt ist, wenn die Paketbestimmungseinrichtung bestimmt, dass das empfangene Paket ein Netzwerkverwaltungspaket ist, und eine Einrichtungsadressenregistriereinrichtung zum Registrieren des Status der Einrichtung auf der Grundlage einer Antwort auf das Verifizierungspaket, die die Antwort zurückgegeben hat, zusammen mit der Adresse.

[0086] Vorzugsweise ist die Antwort eine normale Antwort, wenn eine Einrichtung als Antwortquelle ein Verwaltungsobjekt ist, und enthält Informationen, die den Betriebszustand der Einrichtung angeben.

[0087] Vorzugsweise überträgt die Sendeeinrichtung ein Verifizierungspaket zur Erfassung des Status eines Druckers, und ist eine Antwort auf das Verifizierungspaket eine normale Antwort, registriert die Adressenregistriereinrichtung Informationen, die angeben, dass die Einrichtung ein Drucker ist, zusammen mit der Adresse der Einrichtung als Antwortquel-

le.

[0088] Weitere Merkmale und Vorteil der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen ersichtlich, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Abschnitte in den Figuren bezeichnen.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0089] Fig. 1 zeigt eine Darstellung eines Aufbaus, in dem eine Netzwerkkarte zur Verbindung eines Druckers mit einem Netzwerk mit einem Drucker mit einer offenen Architektur verbunden ist,

[0090] Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht gemäß einem Stand der Technik, wobei eine Netzwerkkarte, an der ein Agent angebracht ist, mit einem Drucker verbunden ist,

[0091] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild der elektrischen Verbindungen zwischen der Netzwerkkarte, dem Drucker und einem LAN,

[0092] Fig. 4 zeigt eine Darstellung des Konzepts einer MIB-Struktur,

[0093] Fig. 5 zeigt ein Blockschaltbild des Aufbaus eines PCs, in dem eine Netzwerkverwaltungssoftware arbeiten kann,

[0094] Fig. 6 zeigt eine Darstellung der Modulkonfiguration der Netzwerkverwaltungssoftware,

[0095] Fig. 7 zeigt eine Darstellung des Formats einer SNMP-Nachricht,

[0096] Fig. 8 zeigt eine Darstellung eines Austauschs von SNMP-Befehlen zwischen einer Verwaltungseinrichtung und einem Agenten,

[0097] Fig. 9 zeigt eine Darstellung einer MIB-Modul-API,

[0098] Fig. 10 zeigt eine Darstellung einer Kommunikationssequenz zwischen einem Suchmodul und Einrichtungen gemäß dem Stand der Technik,

[0099] Fig. 11 zeigt eine Darstellung der Anordnung von Einrichtungen in einem Netzwerk,

[0100] Fig. 12 zeigt ein Ablaufdiagramm des Betriebs eines Abfang-Überwachungsprogramms,

[0101] Fig. 13 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Betriebs einer Anzeige einer Einrichtungsliste,

[0102] Fig. 14 zeigt eine Darstellung, wie die Einrichtungsliste angezeigt wird,

[0103] Fig. 15 zeigt ein Ablaufdiagramm des Betriebs eines Abfang-Überwachungsprogramms gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel,

[0104] Fig. 16 zeigt eine Darstellung, wie eine Einrichtungsliste gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel angezeigt wird, und

[0105] Fig. 17 zeigt eine Darstellung einer Speicherabbildung in einem Speichermedium einer Netzwerkverwaltungssoftware gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

(Erstes Ausführungsbeispiel)

[0106] Wie vorstehend gemäß dem Stand der Technik beschrieben haben die SNMP-Definitionen einen Befehl, der „Trag" bzw. Abfangen genannt wird. Dieses Abfangen enthält mehrere Arten, und eine von diesen wird Kaltstartabfangen bzw. Kaltstartabfangpaket genannt, das zu einem Netzwerk rundgesendet wird, wenn eine Einrichtung aktiviert wird. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Hinzufügen einer neuen Einrichtung zu dem Netzwerk durch Einfangen dieses Kaltstartabfangens bzw. Kaltstartabfangpakets erfasst.

[0107] Das Ausführungsbeispiel wird nachstehend unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

[0108] Fig. 11 zeigt eine Darstellung der Anordnung verschiedener Einrichtungen in einem Netzwerk.

[0109] Ein Computer **1101** führt ein Netzwerkeinrichtungsverwaltungsprogramm aus. Ein Adressenverzeichnis arbeitet im Verzeichnisserver **1102**. Eine Einrichtung **1103**, die ein Abfangüberwachungsprogramm ausführt, überwacht ein Abfangpaket. Diese Einrichtung zur Ausführung des Abfangüberwachungsprogramms wird nachstehend einfach als Abfangüberwachungseinrichtung bezeichnet. Die Konfigurationen dieser Computer **1101**, **1102** und **1103** können mit der in Fig. 5 gemäß der Beschreibung des Standes der Technik identisch sein. Allerdings sind im Verzeichnisserver **1102** und der Abfangüberwachungseinrichtung **1103** I/O-Einrichtungen zum Kommunizieren mit dem Benutzer, wie eine Tastatursteuereinrichtung **505**, eine Tastatur **509**, eine CRT-Steuereinrichtung **506** und eine CRT **510** nicht immer erforderlich. Diese Computer **1101**, **1102** und **1103** können auch Einzelcomputer sein.

[0110] Das Adressenverzeichnis ist ein sogenanntes Telefonverzeichnis, das zum Netzwerk gehört und verschiedene Informationsteile speichert. Ein praktisches Beispiel des Verzeichnissystems ist das

LDAP („Lightweight Directory Access Protocol", Leichtes Verzeichniszugangsprotokoll). Die Definitionen dieses LDAP sind in RFC1777 beschrieben, der durch die IETF ausgegeben wird. Ein Beispiel eines Handbuchs ist „LDAP Internet Directory Application Programming", herausgegeben von Prentice-Hall, 01. November 1997.

[0111] Bei diesem Ausführungsbeispiel wird angenommen, dass ein LDAP-Server als Verzeichnisserver verwendet wird. Allerdings können andere Ausführungsbeispiele einen von einem LDAP-Server verschiedenen Verzeichnisserver verwenden.

[0112] Fig. 12 zeigt ein Ablaufdiagramm des Betriebs eines Abfangüberwachungsprogramms, das in der Abfangüberwachungseinrichtung **1103** arbeitet. Es wird angenommen, dass dieses Abfangüberwachungsprogramm derart eingestellt ist, dass es gleichzeitig mit der Aktivierung der Abfangüberwachungseinrichtung **1103** zu aktivieren ist, oder durch die Verwaltungseinrichtung des Netzwerks explizit aktiviert wird. Es wird auch angenommen, dass die Einrichtung **1103**, die das Abfangüberwachungsprogramm ausführt, den in Fig. 5 gezeigten Aufbau hat.

[0113] In diesem Abfangüberwachungsprogramm wird in Schritt S1201 die Einrichtung mit dem Verzeichnisserver **1102** über das Netzwerk zum Vorbereiten einer Registrierung von Informationen verbunden. Es wird angenommen, dass die Adresse des zu verbindenden Verzeichnisservers zuvor durch die Systemverwaltungseinrichtung registriert wurde, und diese Adresse beispielsweise in einer Datei aufgezeichnet und auf einer Festplatte **511** gespeichert ist. In Schritt S1202 wird überprüft, ob ein Paket empfangen wurde. Dies wird durch Überprüfung des Status eines NIC **508** durch das Betriebssystem durch Aufrufen einer durch das Betriebssystem bereitgestellten API durchgeführt. Ist ein Paket empfangen worden, geht der Ablauf zu Schritt S1203 zum Überprüfen über, ob das empfangene Paket ein SNMP-Abfangpaket ist. Ist das Format des empfangenen Pakets mit dem in Fig. 7 beschriebenen SNMP-Paket konsistent und gibt der Feldwert eines PDU-Typs **711** ein Abfangen an, wird bestimmt, dass das empfangene Paket ein SNMP-Abfangpaket ist. Wird in Schritt S1203 bestimmt, dass das empfangene Paket ein SNMP-Paket ist, geht der Ablauf zu Schritt S1204 über. In Schritt S1204 wird die Adresse einer Sendequelleneinrichtung durch Überprüfen des Sendequellenadressfelds des empfangenen Pakets extrahiert. Der Ablauf geht dann zu Schritt S1205 zum Senden der Adresse der Einrichtung zu dem Verzeichnisserver **1102**, die in Schritt S1204 extrahiert wurde, und zum Registrieren der Adresse im Adressenverzeichnis über.

[0114] Wird in Schritt S1203 andererseits bestimmt, dass kein SNMP-Abfangpaket empfangen wurde, geht der Ablauf zu Schritt S1206 zum Durchführen eines Empfangsvorgangs über, der von einem SNMP-Abfangempfang verschieden ist. Wird in Schritt S1202 andererseits bestimmt, dass kein Paket empfangen wurde, geht der Ablauf zu Schritt S1207 zur Durchführung einer vom Paketempfang verschiedenen Verarbeitung über.

[0115] Ist die Verarbeitung in Schritt S1205, S1206, bzw. S1207 abgeschlossen, kehrt der Ablauf zu Schritt S1202 zum Fortsetzen des Prozesses zurück.

[0116] Fig. 13 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Betriebs einer Anzeige einer Einrichtungsliste im durch den Client **1101** ausgeführten Einrichtungssteuerprogramm. Der in Fig. 13 gezeigte Ablauf wird aktiviert, wenn das Einrichtungsverwaltungsprogramm durch den Client **1101** oder explizit durch eine Betätigung durch den Benutzer aktiviert wird.

[0117] Bei diesem Einrichtungslistenanzeigebetrieb wird in Schritt S1301 die Einrichtung mit dem Verzeichnisserver verbunden. Es wird angenommen, dass die zu verbindende Adresse des Verzeichnisservers zuvor durch die Systemverwaltungseinrichtung registriert und beispielsweise in einer Datei aufgezeichnet und auf der Festplatte **511** gespeichert wurde. Diese Adresse ist die gleiche wie die Adresse des Verzeichnisservers, mit dem das Abfangüberwachungsprogramm verbunden ist. In Schritt S1302 werden im Adressenverzeichnis registrierte Informationen aus dem in Schritt S1301 verbundenen Verzeichnisserver extrahiert. In Schritt S1301 wird die CRTC **506** zum Anzeigen der in Schritt S1302 erfassten Informationen auf der CRT **501** veranlasst.

[0118] Fig. 14 zeigt eine Darstellung der Art und Weise, wie die Informationen in Schritt S1303 angezeigt werden. Eine Liste der Adressen der Einrichtungen, die aus dem Verzeichnisserver erfasst worden sind, werden in einem Fenster **1401** angezeigt.

[0119] Wie vorstehend beschrieben fängt das Abfangüberwachungsprogramm ein Kaltstartabfangpaket ein, das eine Einrichtung beim Aktivieren auf dem Netz rundsendet, erfasst die Adresse der Einrichtung und registriert die Adresse im Verzeichnisserver. Dies ermöglicht der Einrichtungsverwaltungsvorrichtung die Erfassung der Adressen von Einrichtungen, die mit dem Netzwerk verbunden sind, indem auf die Adressen dieser Einrichtungen Bezug genommen wird, die in dem Verzeichnisserver registriert sind, ohne aktiv nach diesen Einrichtungen zu suchen. Dies beseitigt das Erfordernis einer aktiven Ausgabe eines Suchpakets durch die Einrichtungsverwaltungsvorrichtung und verringert somit den Verkehr im Netzwerk.

(Zweites Ausführungsbeispiel)

[0120] Ein Abfangpaket ist ein allgemeines Paket in der Einrichtungsverwaltung durch das SNMP. Daher ist es günstig, wenn eine Abfangüberwachungseinrichtung **1103** ein eingefangenes Abfangpaket in einem Adressenverzeichnis nach einer Verifizierung registriert, dass das Paket von einem Einrichtungstyp ist, nach dem zu suchen ist, da ein Client später auf das Adressenverzeichnis zugreift. D.h., möchte der Client lediglich einen Netzwerkdrucker steuern, ist es vorzuziehen, dass ein Abfangpaket im Adressenverzeichnis registriert wird, nachdem verifiziert wurde, dass die Einrichtung, die dieses Paket gesendet hat, ein Drucker ist.

[0121] Empfängt die Abfangüberwachungseinrichtung **1103** ein Abfangpaket, können ferner ausführlichere Informationen über eine Einrichtung durch Verwenden eines Pakets zur Abfrage des Status der Einrichtung als Paket zur Überprüfung des Einrichtungstyps erhalten werden. Die Aufgabe des zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung besteht in der Verbesserung dieser Punkte.

[0122] Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel wird angenommen, dass eine zu steuernde Netzwerkeinrichtung ein Netzwerkdrucker ist.

[0123] Fig. 15 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Beschreibung des Betriebs eines durch die Abfangüberwachungseinrichtung **1103** ausgeführten Abfangüberwachungsprogramms.

[0124] In Fig. 15 sind die Schritte S1501 bis S1504 exakt die Schritte S1201 bis S1204, die unter Bezugnahme auf Fig. 12 des ersten Ausführungsbeispiels beschrieben wurden, weshalb auf eine ausführliche Beschreibung verzichtet wird. Gleichermaßen sind die Schritte S1508 und S1509 die gleichen wie die Schritte S1206 und S1207, weshalb auf ihre ausführliche Beschreibung verzichtet wird.

[0125] Durch die Prozedur in den Schritten S1501 bis S1504 wird ein Abfangbefehl empfangen und eine Adresse wird aus diesem Paket erfasst. In Schritt S1505 wird ein SNMP-Paket zur Erfassung eines MIB-Objekts, von dem angenommen wird, dass es durch einen Netzwerkdrucker implementiert ist, übertragen, um zu verifizieren, dass eine Einrichtung, die das Abfangpaket gesendet hat, ein Netzwerkdrucker ist. Insbesondere wird ein Paket Get-next-request zu dem Netzwerkdrucker beispielsweise zur Erfassung von hrPrinterDetectedErrorState gemäß RFC1514 Host Resources MIB gesendet. Dieses MIB-Objekt stellt den Status eines Druckers dar. Durch die Verwendung dieses MIB-Objekts als Informationen zur Abfrage einer Einrichtung ist es möglich, zu verifizieren, dass die Einrichtung ein Drucker ist, und gleichzeitig ausführlichere Informationen über die Einrichtung zu erhalten.

[0126] Wird andererseits in Schritt S1503 bestimmt, dass das Paket ein von einem SNMP-Abfangpaket verschiedenes Paket ist, geht der Ablauf zu Schritt S1506 zur Überprüfung über, ob das Paket ein SNMP-Paket sowie eine normale Antwort ist, die einen Netzwerkdrucker angibt. D.h., ist der Wert eines Get-next-request-Packetanforderungs-ID-Feldes **712** (Fig. 7), das in Schritt S1505 übertragen wird, gleich dem Wert des empfangenen Pakets, ist das empfangene Paket ein Paket Get-response, das dem in Schritt S1505 gesendeten Paket Get-next-request entspricht. Gleichzeitig wird überprüft, ob die Objekt-ID der erfassten MIB, die in einem MIB-Informationsfeld **715** des empfangenen Pakets enthalten ist, hrPrinterDetectedErrorState.X ist. X ist ein Indexwert, der eine Druckereinrichtung in einem MIB-Agenten der Einrichtung angibt, die das Abfangpaket gesendet hat.

[0127] Ist die Objekt-ID der erfassten MIB hrPrinterDetectedErrorState.X, wird bestimmt, dass die Einrichtung, die das Abfangpaket gesendet hat, ein Netzwerkdrucker ist, und der Ablauf geht zu Schritt S1507 über. Liegt die Objekt-ID neben der hrPrinterDetectedErrorState angebenden ID oder gibt der Wert in einem Fehlerstatusfeld **713** das Fehlen eines Objekts an (noSuchObject), wird bestimmt, dass die Einrichtung, die das Abfangpaket gesendet hat, kein Drucker ist, und der Ablauf geht zu Schritt S1508 über.

[0128] In Schritt S1507 werden die Netzwerkadresse der Einrichtung, die das Abfangpaket gesendet hat, ein Flag, das angibt, dass die Einrichtung ein Drucker ist, und der in Schritt S1506 erfasste Wert von hrPrinterDetectedErrorState.X im in Schritt S1501 verbundenen Verzeichnisserver (LDAP-Server) registriert.

[0129] Fig. 16 zeigt eine Darstellung der Art und Weise, wie der Client **1101** die in Schritt S1507 registrierten Informationen anzeigt. Der Anzeigeablauf ist mit dem in Fig. 13 beschriebenen identisch, weshalb auf eine ausführliche Beschreibung verzichtet wird.

[0130] Unterschiede zwischen den in Fig. 13 gezeigten Einrichtungsinformationen bestehen darin, dass ein Icon angibt, dass die Einrichtung ein Drucker ist, und Informationen hinsichtlich des Status der Einrichtung hinzugefügt sind. Beispielsweise zeigt ein Icon **1603**, dass eine Art Warnfehler in der Einrichtung auftritt. Ein Icon **1602** gibt an, ob nicht verifiziert ist, dass der Einrichtungstyp ein Drucker ist. Wie vorstehend beschrieben fängt das Abfangüberwachungsprogramm ein Kaltstartabfangpaket ein, das eine Einrichtung im Netzwerk beim Aktivieren rundsendet, um die Adresse der Einrichtung zu erfassen, und fragt die Einrichtung mit dieser Adresse über de-

ren Status ab. Entsprechend einer Antwort auf diese Abfrage registriert die Abfangüberwachungseinrichtung den erhaltenen Status der Einrichtung zusammen mit der Adresse im Verzeichnisserver. Dies ermöglicht der Abfangüberwachungseinrichtung die Erfassung der Adressen von mit dem Netzwerk verbundenen Einrichtungen, ohne aktiv nach diesen Einrichtungen zu suchen. Dies macht das Erfordernis einer aktiven Ausgabe eines Suchpakets durch die Einrichtungsverwaltungsvorrichtung überflüssig und verringert den Verkehr im Netzwerk. Da außerdem der Status einer Einrichtung abgefragt wird, können der Typ und der Betriebszustand der Einrichtung im Verzeichnis registriert werden. Daher kann der Benutzer ausführlichere Informationen erhalten.

[0131] Das erfindungsgemäße Netzwerkeinrichtungssuchprogramm wie vorstehend beschrieben kann auch durch einen in Fig. 5 gezeigten PC **500** entsprechend einem extern installierten Programm ausgeführt werden. In diesem Fall wird das Programm zusammen mit Informationsteilen, die das Programm enthalten, von einem externen Speichermedium wie einer CD-ROM, einem Flash-Speicher oder einer Diskette oder über ein Netzwerk wie eine E-Mail oder eine Personalcomputerkommunikation geladen. Die Erfindung wird in einem Fall angewendet, in dem das Programm so dem PC **500** von einem Speichermedium zugeführt wird.

[0132] Fig. 17 zeigt eine Darstellung der Speicherabbildung einer CD-ROM als Beispiel eines Speichermediums. Ein Verzeichnisinformationsbereich **9999** speichert Verzeichnisinformationen und gibt die Positionen eines Bereichs **9998**, der das folgende Installationsprogramm speichert, und eines Bereichs **9997** an, der das Netzwerkeinrichtungssteuerprogramm speichert.

[0133] Der Programmbereich **9998** ist ein Bereich, der das Installationsprogramm speichert. Der Netzwerkeinrichtungssteuerprogrammbereich **9997** ist ein Bereich, der das Netzwerkeinrichtungssteuerprogramm speichert.

[0134] Ist das erfindungsgemäße Netzwerksteuerprogramm auf dem PC **500** zu installieren, wird das im Bereich **9998** gespeicherte Installationsprogramm in das System geladen und durch die CPU **501** ausgeführt. Dieses durch die CPU **501** ausgeführte Installationsprogramm liest das Netzwerkeinrichtungssteuerprogramm aus dem Bereich **9997** aus und speichert das ausgelesene Programm auf einer Festplatte **511**.

[0135] Die Erfindung kann bei einem System oder einer integrierten Vorrichtung aus einer Vielzahl von Einrichtungen (beispielsweise einem Hostcomputer, einer Schnittstelle und einer Leseeinrichtung) oder bei einer Vorrichtung aus einer einzelnen Einrichtung angewendet werden.

[0136] Ausführungsbeispiele könne gebildet werden, indem einem System oder einer Vorrichtung ein Speichermedium zugeführt wird, das Programmcodes der in Fig. 12, Fig. 13 oder Fig. 15 beschriebenen Prozedur zur Durchführung der vorstehend beschriebenen Funktionen der Ausführungsbeispiele speichert, und die im Speichermedium gespeicherten Programmcodes durch einen Computer (oder eine CPU oder MPU) des Systems oder der Vorrichtung ausgelesen und ausgeführt werden.

[0137] In diesem Fall realisieren die aus dem Speichermedium ausgelesenen Programmcodes die vorstehenden neuen Funktionen und das Speichermedium, das diese Programmcodes speichert, bildet einen Aspekt der Erfindung.

[0138] Als Speichermedium zur Bereitstellung der Programmcodes kann beispielsweise eine Diskette, Festplatte, optische Platte, magnetooptische Platte, CD-ROM, CD-R, ein Magnetband oder eine nicht flüchtige Speicherkarte und ein ROM verwendet werden.

[0139] Neben der Realisierung der vorstehend beschriebenen Funktionen gemäß den vorstehenden Ausführungsbeispielen durch Ausführung der Programmcodes, die durch einen Computer gelesen werden, umfasst die Erfindung einen Fall, in dem ein Betriebssystem oder dergleichen, das auf dem Computer arbeitet, einen Teil oder die gesamte tatsächliche Verarbeitung auf der Grundlage von Anweisungen durch die Programmcodes durchführt und die Funktionen der vorstehenden Ausführungsbeispiele realisiert.

[0140] Die Erfindung umfasst auch einen Fall, in dem nach dem Schreiben der aus dem Speichermedium gelesenen Programmcodes in einen Speicher einer Funktionserweiterungskarte, die in den Computer eingefügt ist, oder einer Funktionserweiterungseinheit, die mit dem Computer verbunden ist, eine CPU oder dergleichen der Funktionserweiterungskarte oder der Funktionserweiterungseinheit einen Teil oder die gesamte tatsächliche Verarbeitung auf der Grundlage von Anweisungen von den Programmcodes ausführt und die Funktionen der vorstehenden Ausführungsbeispiele realisiert.

[0141] Die vorliegende Erfindung ist auch in einem Fall anwendbar, in dem das Programm der Software zum Erreichen der Funktionen der vorstehenden Ausführungsbeispiel von einem Speichermedium, das die Programmcodes des Programms aufzeichnet, über eine Kommunikationsleitung wie eine Personalcomputerkommunikation dem Benutzer zugeführt wird.

[0142] Gemäß der vorstehend beschriebenen Erfindung kann die Einrichtungsverwaltungsvorrichtung Informationen über eine Netzwerkeinrichtung ohne aktive Übertragung eines Rundsendepakets erfassen. Dies kann eine Erhöhung der Belastung des Netzwerks verhindern, die durch die Einrichtungssuche verursacht wird.

[0143] Da viele offensichtlich sehr verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung ausgestalten werden können, ist ersichtlich, dass die Erfindung nicht auf die bestimmten Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern lediglich durch die beigefügten Patentansprüche definiert ist.

[0144] Das Computerprogramm kann ferner in elektronischer Form beispielsweise durch Herunterladen des Codes über ein Netzwerk wie das Internet erhalten werden. Somit ist entsprechend einem weiteren Aspekt der Erfindung ein elektrisches Signal ausgestaltet, das Prozessor implementierbare Anweisungen zur Steuerung eines Prozessors zur Ausführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens trägt.

Patentansprüche

1. Netzwerksystem mit
einer Vielzahl von Netzwerkeinrichtungen (**1104**) zum Rundsenden eines Netzwerkverwaltungspakets zumindest einmal nach Aktivierung, gekennzeichnet durch
einen Einrichtungsinformationsserver (**1102**) zum Speichern von Einrichtungsinformationen, die eine mit einem Netzwerk verbundene Netzwerkeinrichtung betreffen, und
eine Netzwerküberwachungsvorrichtung (**1103**) mit
ener Paketempfangseinrichtung (**508**; S1202) zum Empfangen eines Pakets, einer Paketbestimmungseinrichtung (**501**; S1203) zur Bestimmung, ob das von der Paketempfangseinrichtung empfangene Paket ein Netzwerkverwaltungspaket ist, einer Einrichtungsadressenerfassungseinrichtung (**501**; S1204) zur Erfassung von Adressen einer Vielzahl von Netzwerkeinrichtungen aus durch die Paketbestimmungseinrichtung bestimmten Netzwerkverwaltungspaketen, die die Netzwerkverwaltungspakete rundgesendet haben, einer Sendeeinrichtung zum Senden eines Verifizierungspakets zu den Netzwerkeinrichtungen vor einer Einrichtungsregistrierung, einer Bestimmungseinrichtung zur Bestimmung, ob eine Antwort auf eines der Verifizierungspakete angibt, dass die Netzwerkeinrichtung, von der die Antwort empfangen wird, eine Objekteinrichtung zur Überwachung ist, und einer Registriersteuereinrichtung (**501**; S1205) zur Steuerung eines Registrierprozesses zum Übertragen der Einrichtungsadressen der Vielzahl der Netzwerkeinrichtungen zu dem Einrichtungsinformationsserver zum Registrieren der Einrichtungsadressen, wenn die Bestimmungseinrichtung bestimmt, dass die Antwort auf das Verifizierungspaket angibt, dass eine der Netzwerkeinrichtungen eine Objekteinrichtung zur Überwachung ist, wobei der Einrichtungsinformationsserver zum Informieren über die Einrichtungsinformationen beim Verbinden einer Netzwerkeinrichtung mit dem Einrichtungsinformationsserver eingerichtet ist.

2. System nach Anspruch 1, wobei die Netzwerküberwachungsvorrichtung ferner eine Sendeeinrichtung (**501**; S1505) zum Senden eines Verifizierungspakets zu der Netzwerkeinrichtung mit der durch die Einrichtungsadressenerfassungseinrichtung erfassten Adresse zum Verifizieren umfasst, dass die Netzwerkeinrichtung ein Objekt zur Überwachung ist, und wird eine Antwort als Antwort auf das Verifizierungspaket zurückgegeben, die angibt, dass die Netzwerkeinrichtung ein Objekt zur Überwachung ist, die Registriersteuereinrichtung zum Registrieren des Status der Netzwerkeinrichtung, die die Antwort zurückgegeben hat, zusammen mit der Adresse eingerichtet ist (**501**; S1506, S1507).

3. System nach Anspruch 2, wobei die Netzwerküberwachungsvorrichtung eine Einrichtung zum Extrahieren von Informationen aus der Antwort auf das Verifizierungspaket umfasst, die den Betriebsstatus der Netzwerkeinrichtung angeben.

4. System nach Anspruch 2, wobei die Sendeeinrichtung (**501**; S1505) zum Senden des Verifizierungspakets zum Erfassen des Status eines Druckers zu der Netzwerkeinrichtung mit der erfassten Adresse eingerichtet ist, und wird eine Antwort als Antwort auf das Verifizierungspaket zurückgegeben, die angibt, dass die Netzwerkeinrichtung ein Drucker ist, die Registriersteuereinrichtung zum Steuern eines Prozesses der Registrierung der Adresse der Netzwerkeinrichtung als Antwortquelle und von Informationen eingerichtet ist, die angeben, dass die Netzwerkeinrichtung ein Drucker ist (**501**; S1506, S1507).

5. System nach Anspruch 1, ferner mit einer Anzeigeinrichtung (**510**) zum Anzeigen der durch die Adressenregistriereinrichtung registrierten Adresse der Netzwerkeinrichtung.

6. System nach Anspruch 2, ferner mit einer Anzeigeinrichtung (**510**) zum Anzeigen der in dem Einrichtungsinformationsserver registrierten Adresse der Netzwerkeinrichtung zusammen mit dem Status der Netzwerkeinrichtung.

7. Netzwerküberwachungsvorrichtung (**1103**) zum Überwachen eines Netzwerks, mit dem eine Vielzahl von Netzwerkeinrichtungen (**1104**) verbunden ist, die Netzwerkverwaltungspakete zumindest einmal nach Aktivierung rundsenden, wobei die Überwachungsvorrichtung gekennzeichnet ist durch
eine Paketempfangseinrichtung (**508**; S1202) zum

Empfangen eines Pakets,
eine Paketsbestimmungseinrichtung (**501**; S1203) zum Bestimmen, ob das durch die Paketempfangseinrichtung empfangene Paket ein Netzwerkverwaltungspaket ist,
eine Einrichtungsadressenerfassungseinrichtung (**501**; S1204) zur Erfassung von Adressen einer Vielzahl von Netzwerkeinrichtungen aus den durch die Paketbestimmungseinrichtung bestimmten Netzwerkverwaltungspaketen, die die Netzwerkverwaltungspakete rundgesendet haben, eine Sendeeinrichtung zum Senden eines Verifizierungspakets zu den Netzwerkeinrichtungen vor einer Einrichtungsregistrierung, eine Bestimmungseinrichtung zur Bestimmung, ob eine Antwort auf eines der Verifizierungspakete angibt, dass die Einrichtung, von der die Antwort empfangen wird, eine Objekteinrichtung zur Überwachung ist, und
eine Registriersteuereinrichtung (**501**; S1205) zum Steuern eines Registrierprozesses zum Übertragen der Adressen der Vielzahl der Netzwerkeinrichtungen zu einem Einrichtungsinformationsserver zum Registrieren der Einrichtungsadressen, wenn die Bestimmungseinrichtung bestimmt, dass die Antwort auf das Verifizierungspaket angibt, dass eine der Netzwerkeinrichtungen eine Objekteinrichtung zur Überwachung ist, in dem Einrichtungsinformationsserver zum Informieren über die Einrichtungsinformationen beim Verbinden einer Netzwerkeinrichtung mit dem Einrichtungsinformationsserver.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Vorrichtung ferner eine Sendeeinrichtung (**501**; S1505) zum Senden eines Verifizierungspakets zu der Einrichtung mit der durch die Einrichtungsadressenerfassungseinrichtung erfassten Adresse zum Verifizieren umfasst, dass die Netzwerkeinrichtung ein vorbestimmter Einrichtungstyp ist, und wobei die Registriersteuereinrichtung, wenn eine Antwort als Antwort auf das Verifizierungspaket zurückgegeben wird, die angibt, dass die Einrichtung ein vorbestimmter Einrichtungstyp ist, zum Steuern des Registrierprozesses zum Registrieren des Status der Netzwerkeinrichtung, die die Antwort zurückgegeben hat, zusammen mit der Adresse eingerichtet ist (**501**; S1506, S1507).

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, mit einer Einrichtung zum Extrahieren von Informationen zum Angeben des Betriebsstatus der Netzwerkeinrichtung aus der Antwort auf das Verifizierungspaket.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Sendeeinrichtung (**501**; S1505) zum Senden des Verifizierungspakets zum Erfassen des Status eines Druckers zu der Netzwerkeinrichtung mit der erfassten Adresse eingerichtet ist, und wenn eine Antwort, die angibt, dass die Netzwerkeinrichtung ein Drucker ist, als Antwort auf das Verifizierungspaket zurückgegeben wird, die Registriersteuereinrichtung zum Steuern des Registrierprozesses zum Registrieren von Informationen eingerichtet ist, die angeben, dass die Netzwerkeinrichtung ein Drucker ist (**501**; S1506, S1507).

11. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Registriersteuereinrichtung zum Registrieren der Netzwerkeinrichtungsadresse in einem über das Netzwerk verbundenen externen Einrichtungsinformationsserver (**1102**) eingerichtet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 7, ferner gekennzeichnet durch eine Einrichtungsadressensendeeinrichtung zum Senden der Adresse der Netzwerkeinrichtung zu einer über das Netzwerk verbundenen externen Clientvorrichtung (**1101**).

13. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Netzwerkverwaltungspaket ein SNMP-Abfang-Paket ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Bestimmungseinrichtung zum Bestimmen eingerichtet ist, ob eine Antwort auf das Verifizierungspaket ein Drucker-MIB-Objekt enthält, und die Registriersteuereinrichtung (**501**; S1205) zum Steuern eines Registrierprozesses zum Übertragen der Adressen der Vielzahl der Netzwerkeinrichtungen zu einem Einrichtungsinformationsserver zum Registrieren der Einrichtungsinformationen in dem Einrichtungsinformationsserver eingerichtet ist, wenn die Bestimmungseinrichtung bestimmt, dass die Antwort auf das Verifizierungspaket angibt, dass die eine der Netzwerkeinrichtungen ein Objekt zur Überwachung ist.

15. Netzwerküberwachungsverfahren zum Überwachen eines Netzwerks, das durch eine Netzwerküberwachungsvorrichtung (**1103**) durchgeführt wird, mit der eine Vielzahl von Netzwerkeinrichtungen (**1104**) verbunden ist, die Netzwerkverwaltungspakete zumindest einmal nach Aktivierung rundsenden, wobei das Verfahren durch die Netzwerküberwachungsvorrichtung durchgeführte Schritte umfasst, gekennzeichnet durch
einen Paketempfangsschritt (S1202) zum Empfangen eines Pakets,
einen Paketbestimmungsschritt (S1203) zum Bestimmen, ob das in dem Paketempfangsschritt empfangene Paket ein Netzwerkverwaltungspaket ist,
einen Einrichtungsadressenerfassungsschritt (S1204) zur Erfassung von Adressen einer Vielzahl von Netzwerkeinrichtungen aus durch die Paketbestimmungseinrichtung bestimmten Netzwerkverwaltungspaketen, die die Netzwerkverwaltungspakete rundgesendet haben, einen Sendeschritt zum Senden eines Verifizierungspakets zu den Netzwerkeinrichtungen vor einer Einrichtungsregistrierung, einen Bestimmungsschritt zum Bestimmen, ob eine Ant-

wort auf eines der Verifizierungspakete angibt, dass die Netzwerkeinrichtung, von der die Antwort empfangen wird, eine Objekteinrichtung zur Überwachung ist, und
einen Registriersteuerschritt (S1205) zur Steuerung eines Registrierprozesses zum Übertragen der Adressen der Vielzahl der Netzwerkeinrichtungen zu einem Einrichtungsinformationsserver zum Registrieren der Einrichtungsadressen, wenn der Bestimmungsschritt bestimmt, dass die Antwort auf das Verifizierungspaket angibt, dass eine der Netzwerkeinrichtungen eine Objekteinrichtung zur Überwachung ist, in dem Einrichtungsinformationsserver zum Informieren über die Einrichtungsinformationen beim Verbinden einer Netzwerkeinrichtung mit dem Einrichtungsinformationsserver.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Verfahren ferner einen Sendeschritt (S1505) zum Senden eines Verifizierungspakets zu der Netzwerkeinrichtung mit der in dem Einrichtungsadressenerfassungsschritt erfassten Adresse zum Verifizieren enthält, dass die Netzwerkeinrichtung ein Objekt zur Überwachung ist, und wird eine Antwort als Antwort auf das Verifizierungspaket zurückgegeben, die angibt, dass die Netzwerkeinrichtung ein Objekt zur Überwachung ist, der Schritt zur Steuerung des Registrierprozesses zur Registrierung eine Registrierung des Status der Netzwerkeinrichtung, die die Antwort zurückgegeben hat, zusammen mit der Adresse umfasst (S1506, S1507).

17. Verfahren nach Anspruch 16, ferner mit dem Schritt der Extrahierung von Informationen aus der Antwort auf das Verifizierungspaket, die den Betriebsstatus der Netzwerkeinrichtung angeben.

18. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der Sendeschritt ein Senden des Verifizierungspakets zum Erfassen des Status eines Druckers zu der Netzwerkeinrichtung mit der erfassten Adresse (S1505) umfasst, und wird eine Antwort als Antwort auf das Verifizierungspaket zurückgegeben, die angibt, dass die Netzwerkeinrichtung ein Drucker ist, der Registriersteuerschritt eine Steuerung der Registrierung der Adresse der Netzwerkeinrichtung als Antwortquelle und von Informationen umfasst, die angeben, dass die Netzwerkeinrichtung ein Drucker ist (S1506, S1507).

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, wobei das Netzwerkverwaltungspaket ein Kaltstartpaket ist, das durch die Netzwerkeinrichtung bei Aktivierung rundgesendet wird.

20. Verfahren nach Anspruch 15, wobei der Bestimmungsschritt bestimmt, ob eine Antwort auf das Verifizierungspaket ein Drucker-MIB-Objekt enthält, und der Registriersteuerschritt (S1205) einen Registrierprozess zum Übertragen der Adressen der Vielzahl der Netzwerkeinrichtungen zu einem Einrichtungsinformationsserver zum Registrieren der Einrichtungsinformationen in dem Einrichtungsinformationsserver steuert, wenn der Bestimmungsschritt bestimmt, dass die Antwort auf das Verifizierungspaket angibt, dass die eine der Netzwerkeinrichtungen ein Objekt zur Überwachung ist.

21. Elektrisches Signal, das prozessorimplementierbare Anweisungen zur Steuerung eines Prozessors zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 15 bis 20 trägt.

22. Computerlesbares Speichermedium, das ein Computerprogramm (**9997**) speichert, das, wenn es auf einem Computer läuft, alle Schritte zum Implementieren des Netzwerkeinrichtungsverwaltungsverfahrens nach einem der Ansprüche 15 bis 20 ausführt.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

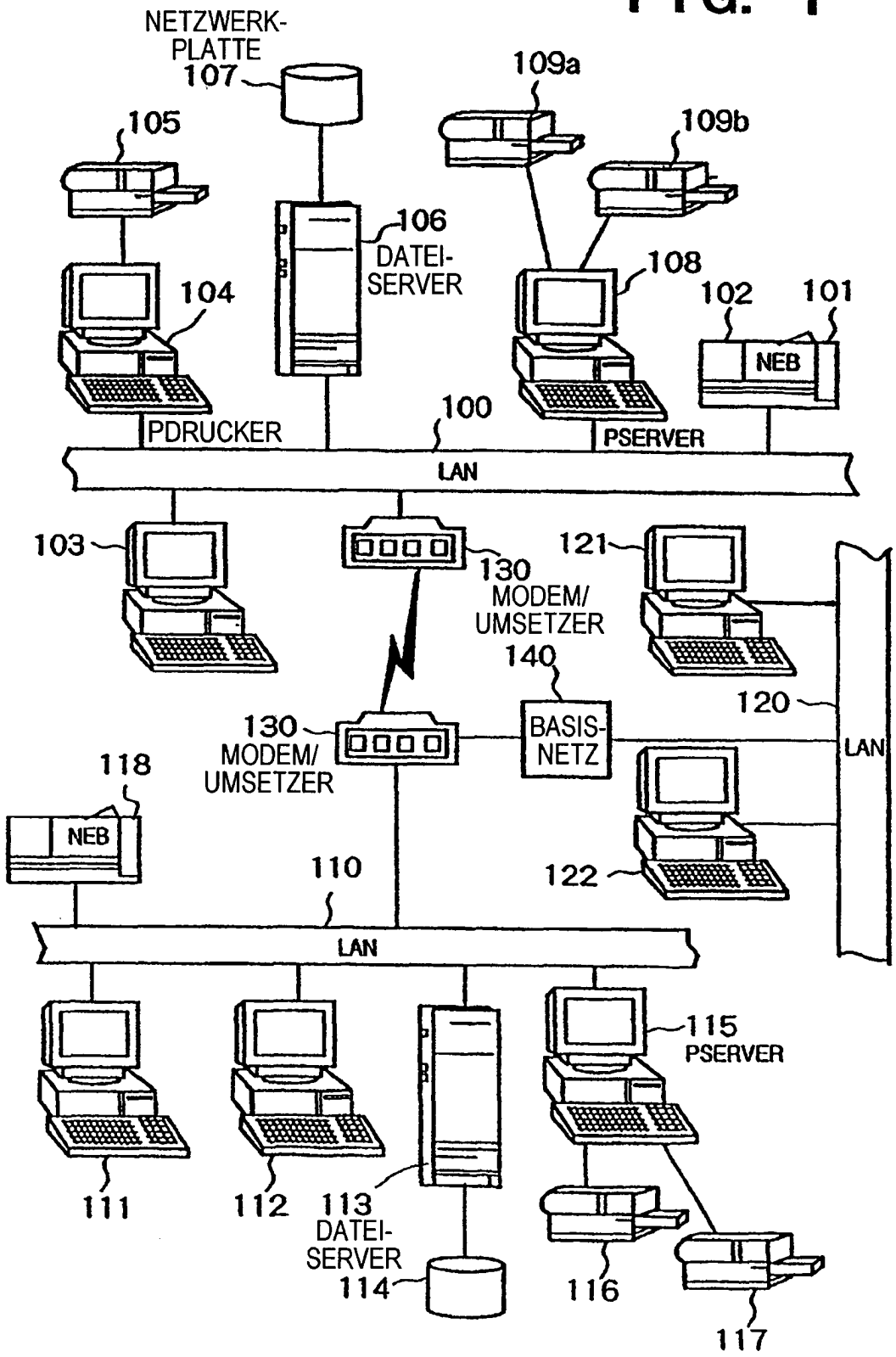


FIG. 2

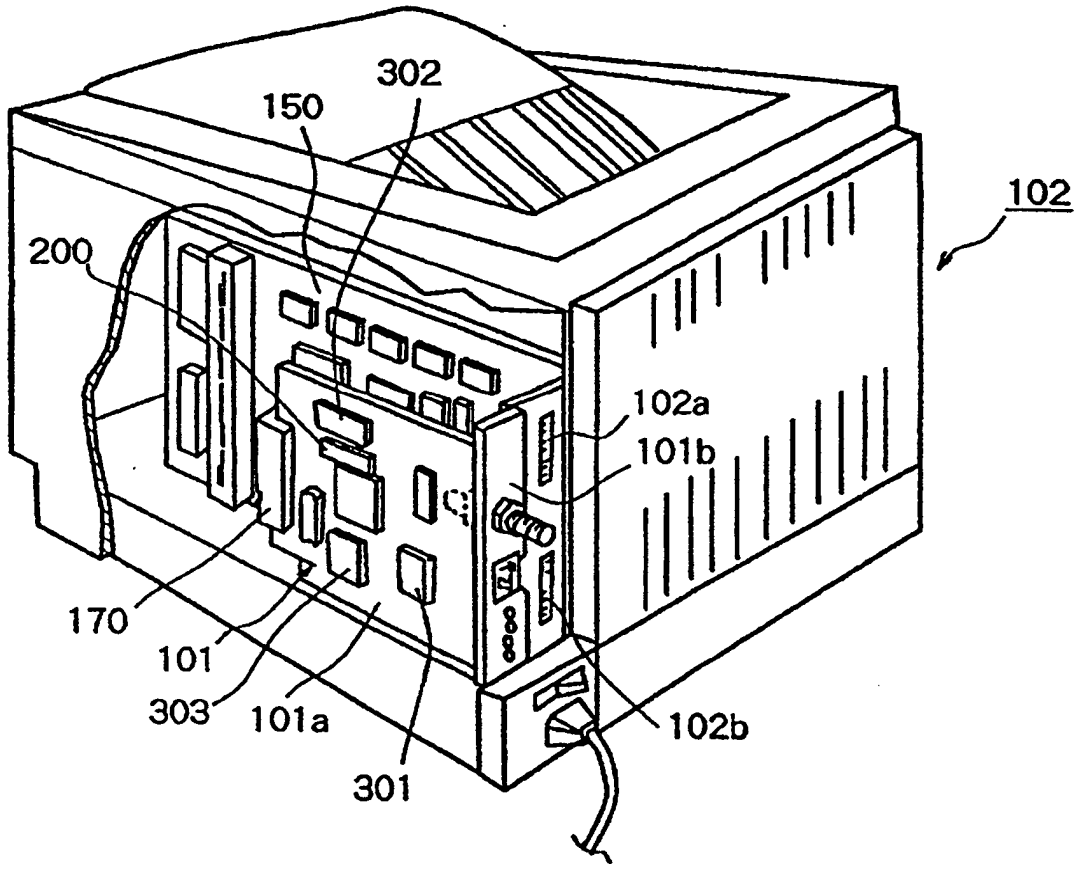


FIG. 3

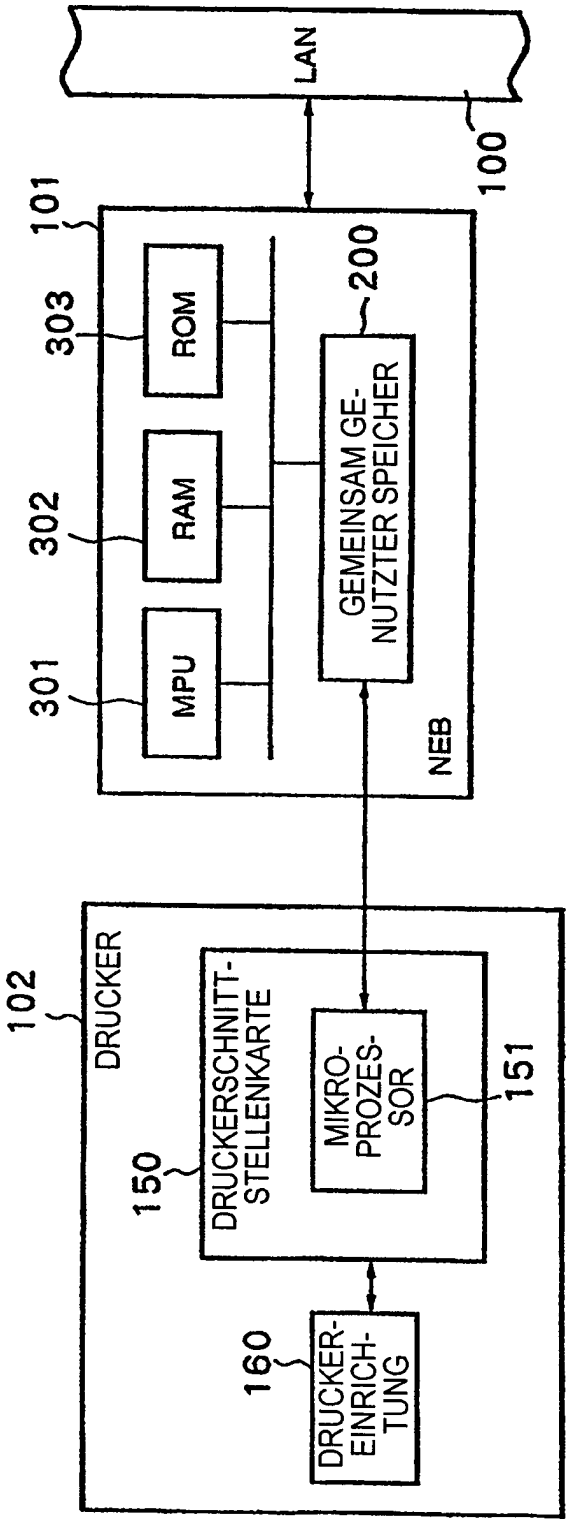

LAN
100
101
303
ROM
200
302
RAM
GEMEINSAM GE-
NUTZTER SPEICHER
301
MPU
NEB
102
DRUCKER
150
DRUCKERSCHNITT-
STELLENKARTE
MIKRO-
PROZES-
SOR
151
160
DRUCKER-
EINRICH-
TUNG

FIG. 4

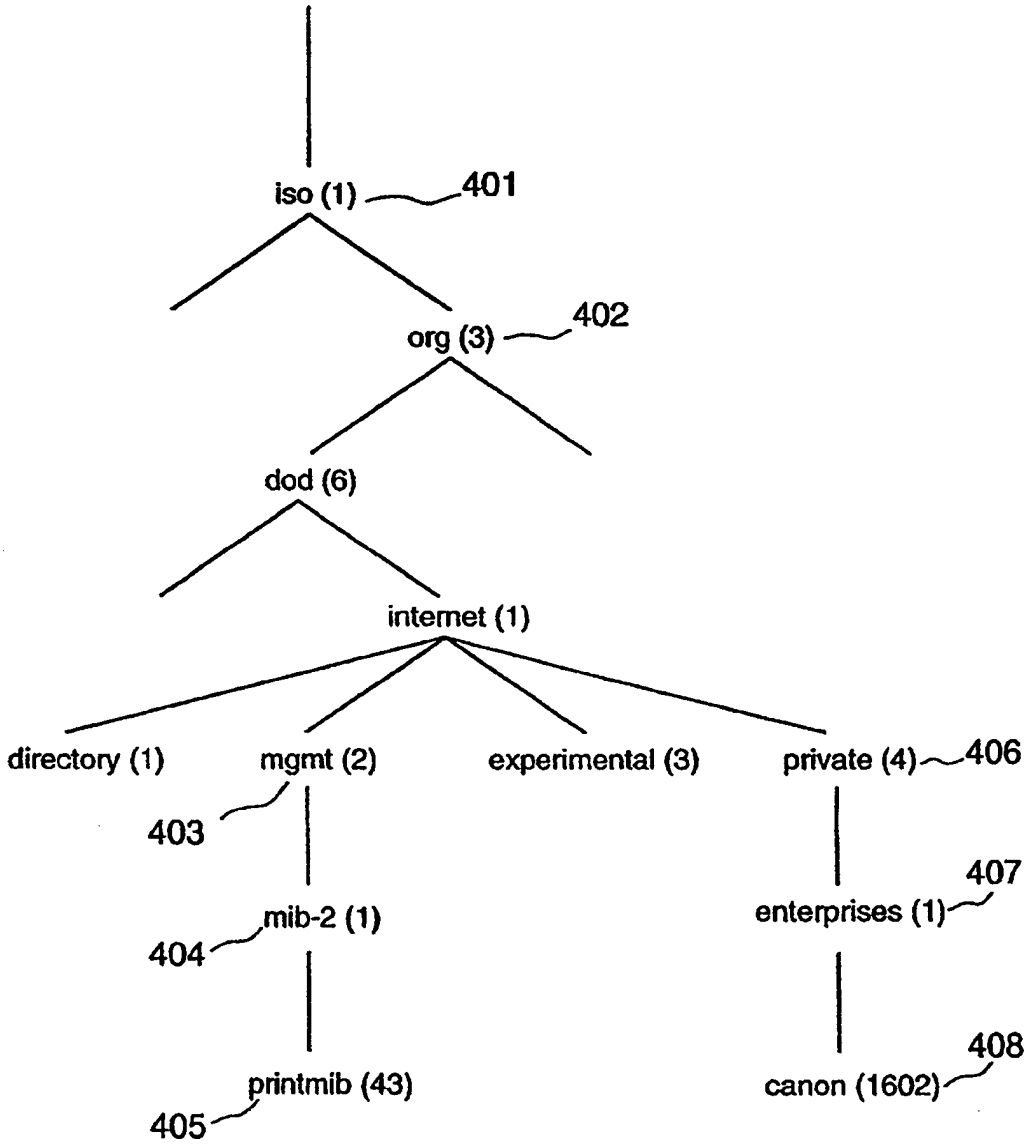

iso (1)
401
org (3)
402
dod (6)
internet (1)
directory (1)
mgmt (2)
experimental (3)
private (4)
406
403
mib-2 (1)
404
printmib (43)
405
407
enterprises (1)
408
canon (1602)

FIG. 5

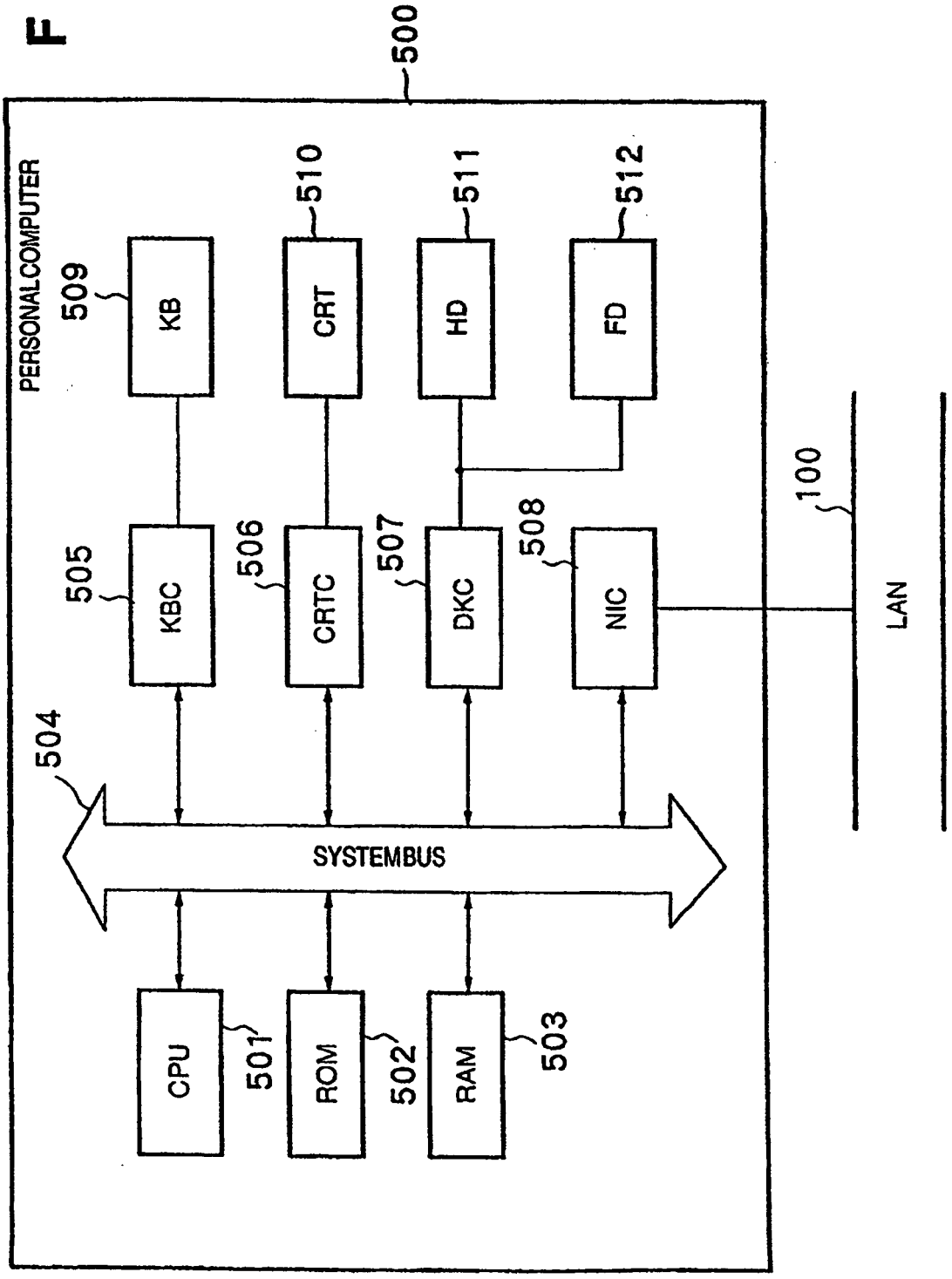

500
PERSONALCOMPUTER
509
KB
510
CRT
511
HD
512
FD
505
KBC
506
CRTC
507
DKC
508
NIC
100
LAN
504
SYSTEMBUS
CPU
501
ROM
502
RAM
503

FIG. 6

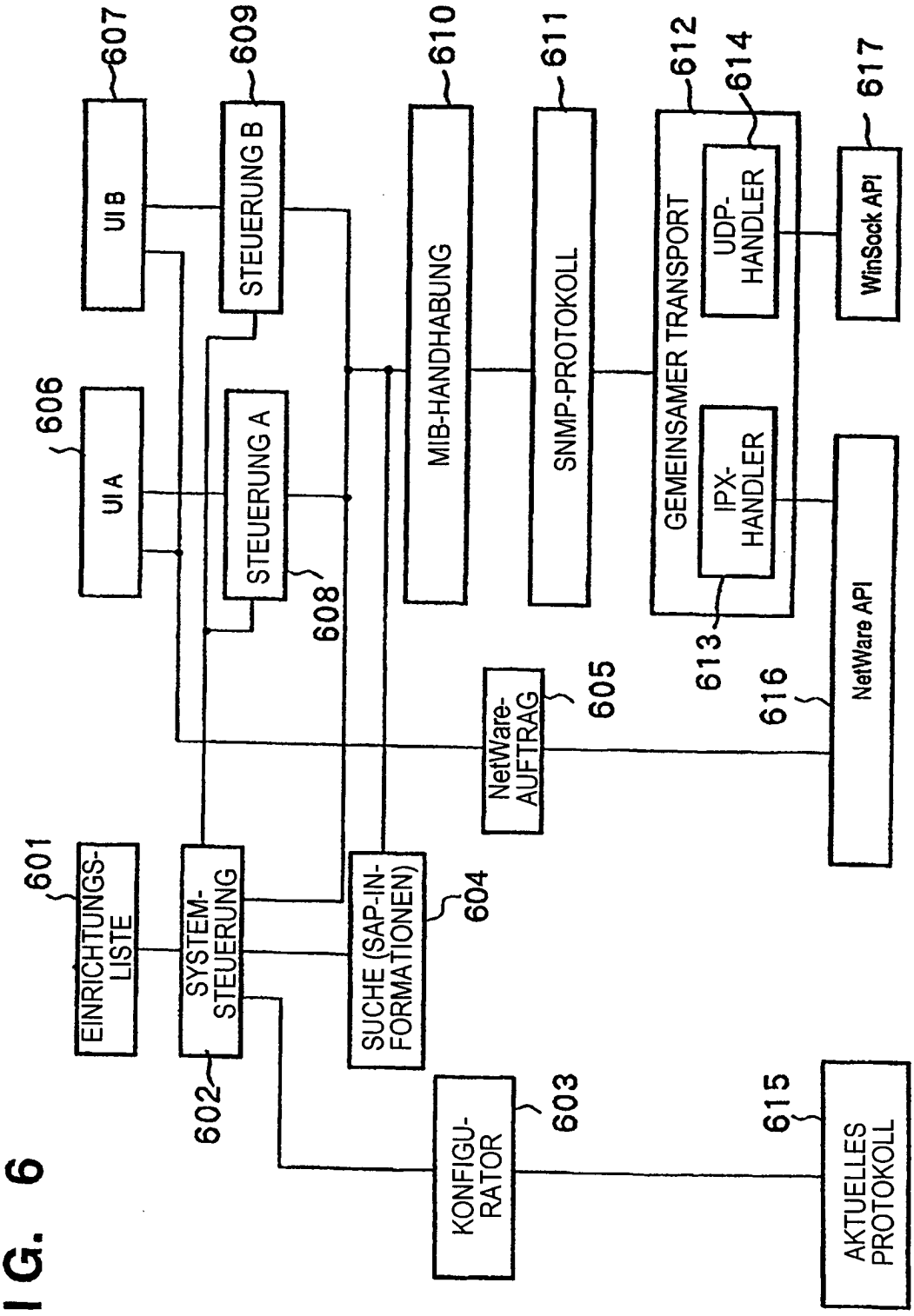

607
UI B
609
STEUERUNG B
610
MIB-HANDHABUNG
611
SNMP-PROTOKOLL
612
GEMEINSAMER TRANSPORT
614
UDP-HANDLER
617
WinSock API
606
UI A
STEUERUNG A
608
IPX-HANDLER
613
NetWare API
616
605
NetWare-AUFTRAG
601
EINRICHTUNGS-LISTE
SYSTEM-STEUERUNG
602
SUCHE (SAP-INFORMATIONEN)
604
KONFIGU-RATOR
603
615
AKTUELLES PROTOKOLL

FIG. 7

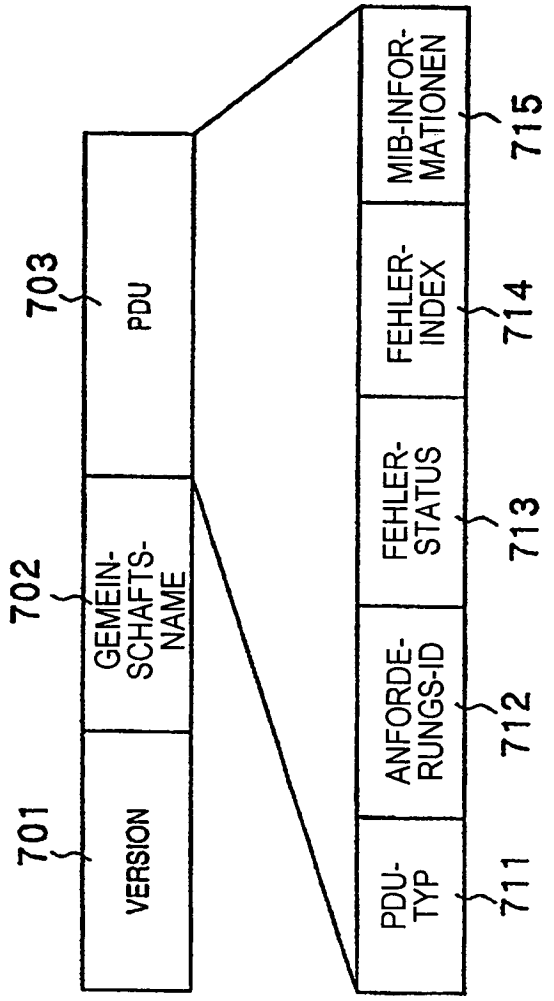

701
VERSION
702
GEMEIN-SCHAFTS-NAME
703
PDU
PDU-TYP
711
ANFORDE-RUNGS-ID
712
FEHLER-STATUS
713
FEHLER-INDEX
714
MIB-INFOR-MATIONEN
715

FIG. 8

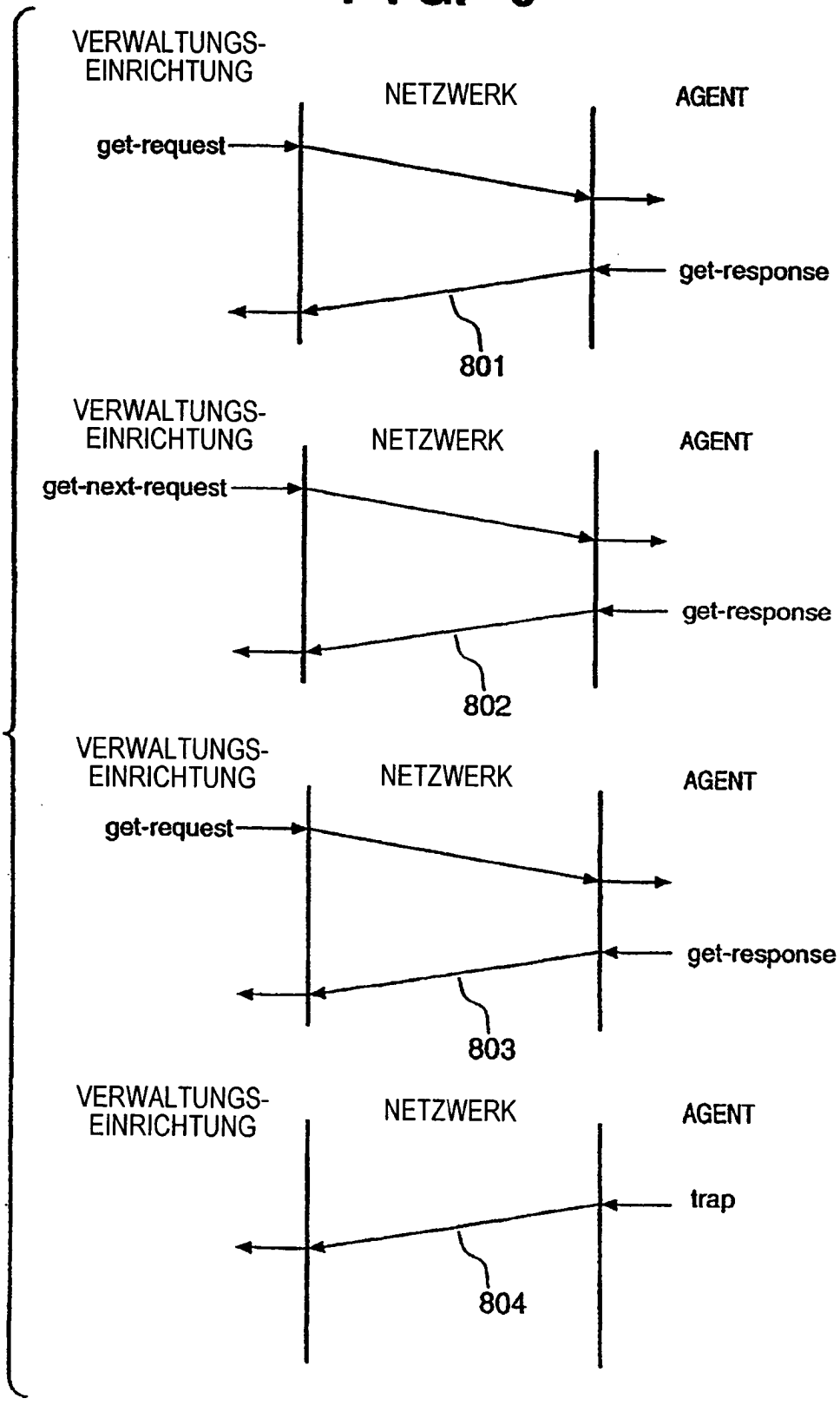

VERWALTUNGS-
EINRICHTUNG
NETZWERK
AGENT
get-request
get-response
801
VERWALTUNGS-
EINRICHTUNG
NETZWERK
AGENT
get-next-request
get-response
802
VERWALTUNGS-
EINRICHTUNG
NETZWERK
AGENT
get-request
get-response
803
VERWALTUNGS-
EINRICHTUNG
NETZWERK
AGENT
trap
804

FIG. 9

```
                                                    901
BOOL MIBOpen (int *port, ADDR ADDR * addr ) ;

                                                    902
BOOL MIBReadObjects (int port, int count, MIBOBJ *obj,
                        CALLBACK respproc ) ;

                                                    903
BOOL MIBWriteObjects (int port, int count, MIBOBJVAL *objval,
                        CALLBACK respproc ) ;

                                          904
BOOL MIBClose (int port) ;

                                                    905
typedef VOID (*CALLBACK) (int port, ADDR *addr, INT result,
                        int count, MIBOBJVAL *objval ) ;
```

FIG. 10

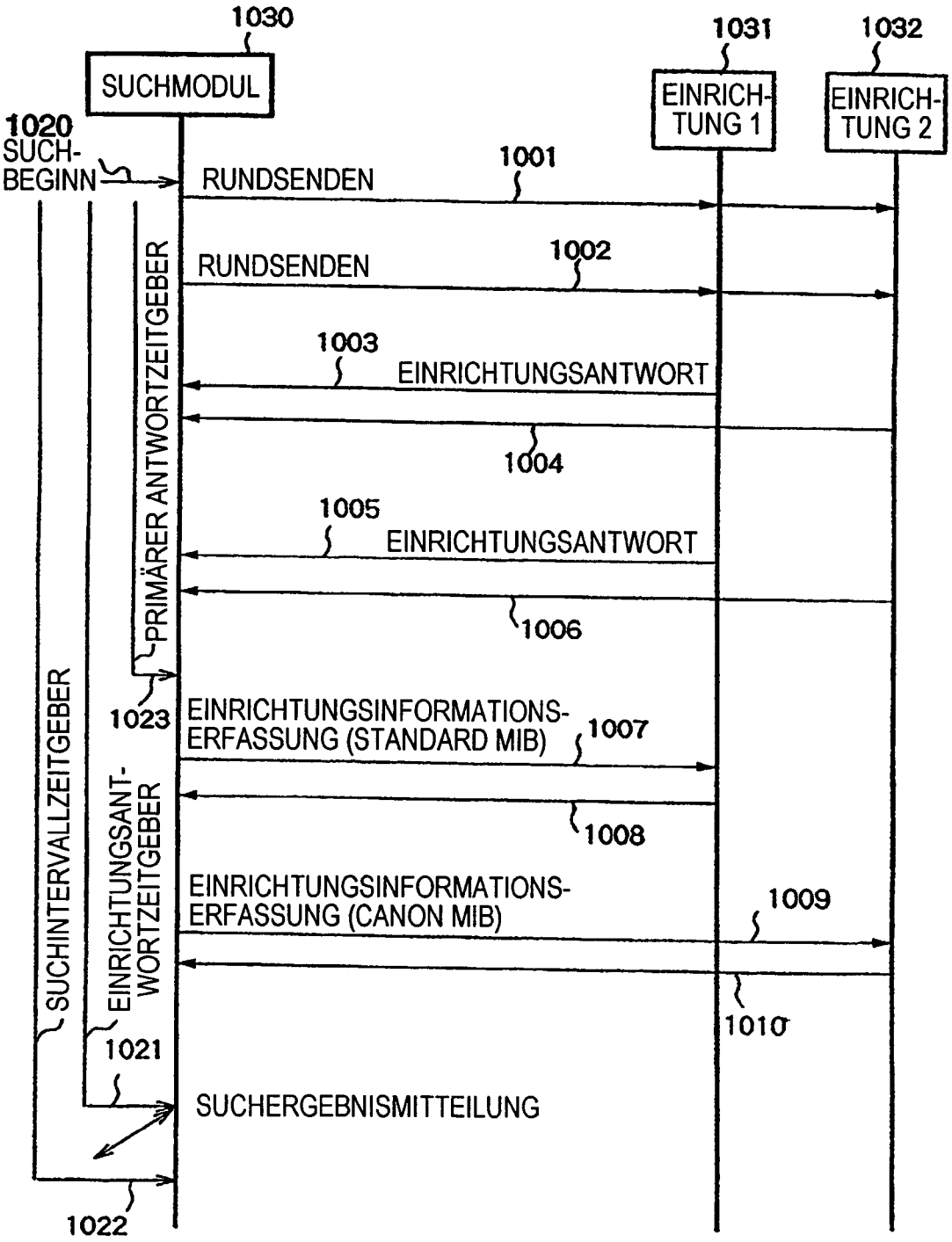

1030
SUCHMODUL
1031
EINRICH-TUNG 1
1032
EINRICH-TUNG 2
1020
SUCH-BEGINN
RUNDSENDEN
1001
RUNDSENDEN
1002
1003
EINRICHTUNGSANTWORT
1004
1005
EINRICHTUNGSANTWORT
1006
PRIMÄRER ANTWORTZEITGEBER
1023
EINRICHTUNGSINFORMATIONS-ERFASSUNG (STANDARD MIB)
1007
1008
EINRICHTUNGSINFORMATIONS-ERFASSUNG (CANON MIB)
1009
1010
SUCHINTERVALLZEITGEBER
EINRICHTUNGSANT-WORTZEITGEBER
1021
SUCHERGEBNISMITTEILUNG
1022

FIG. 11

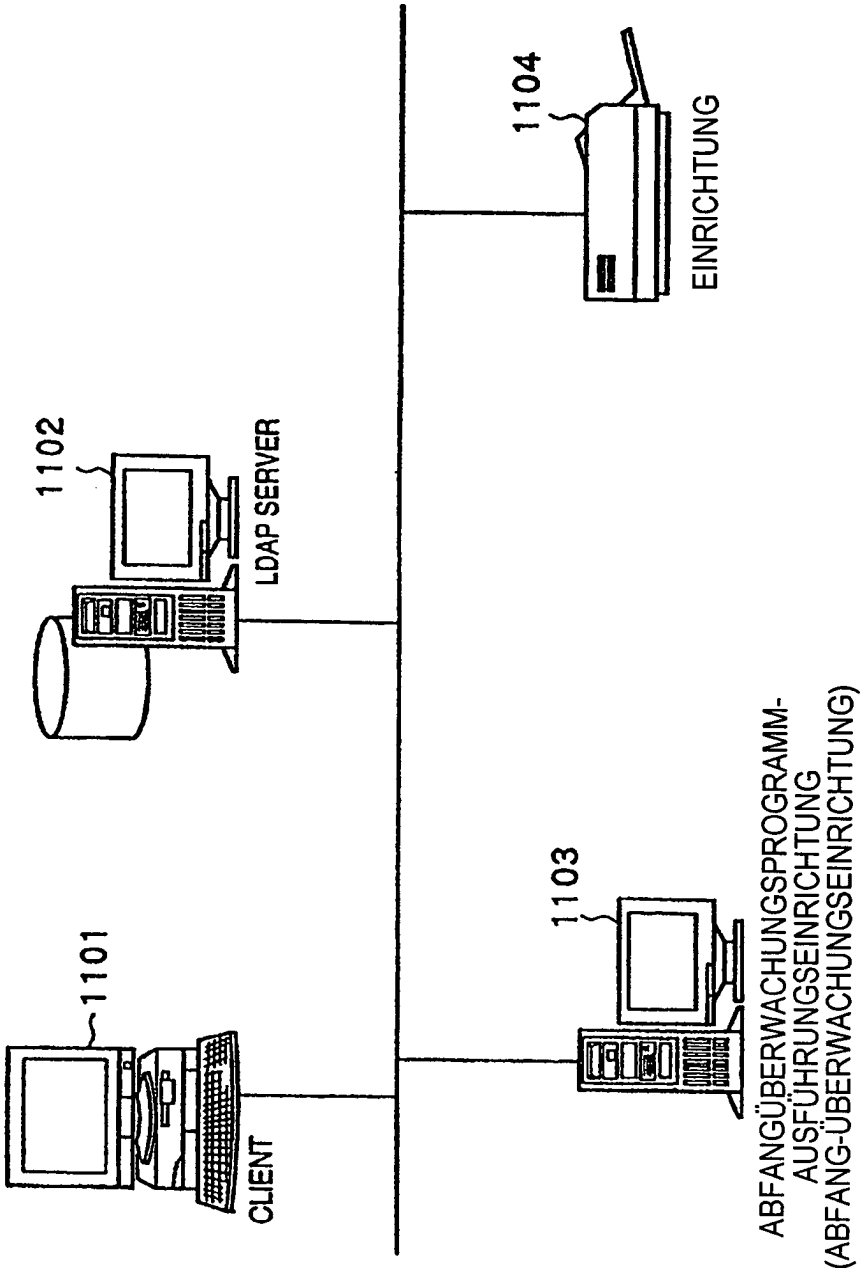

1101
CLIENT
1102
LDAP SERVER
1103
ABFANGÜBERWACHUNGSPROGRAMM-AUSFÜHRUNGSEINRICHTUNG (ABFANG-ÜBERWACHUNGSEINRICHTUNG)
1104
EINRICHTUNG

FIG. 12

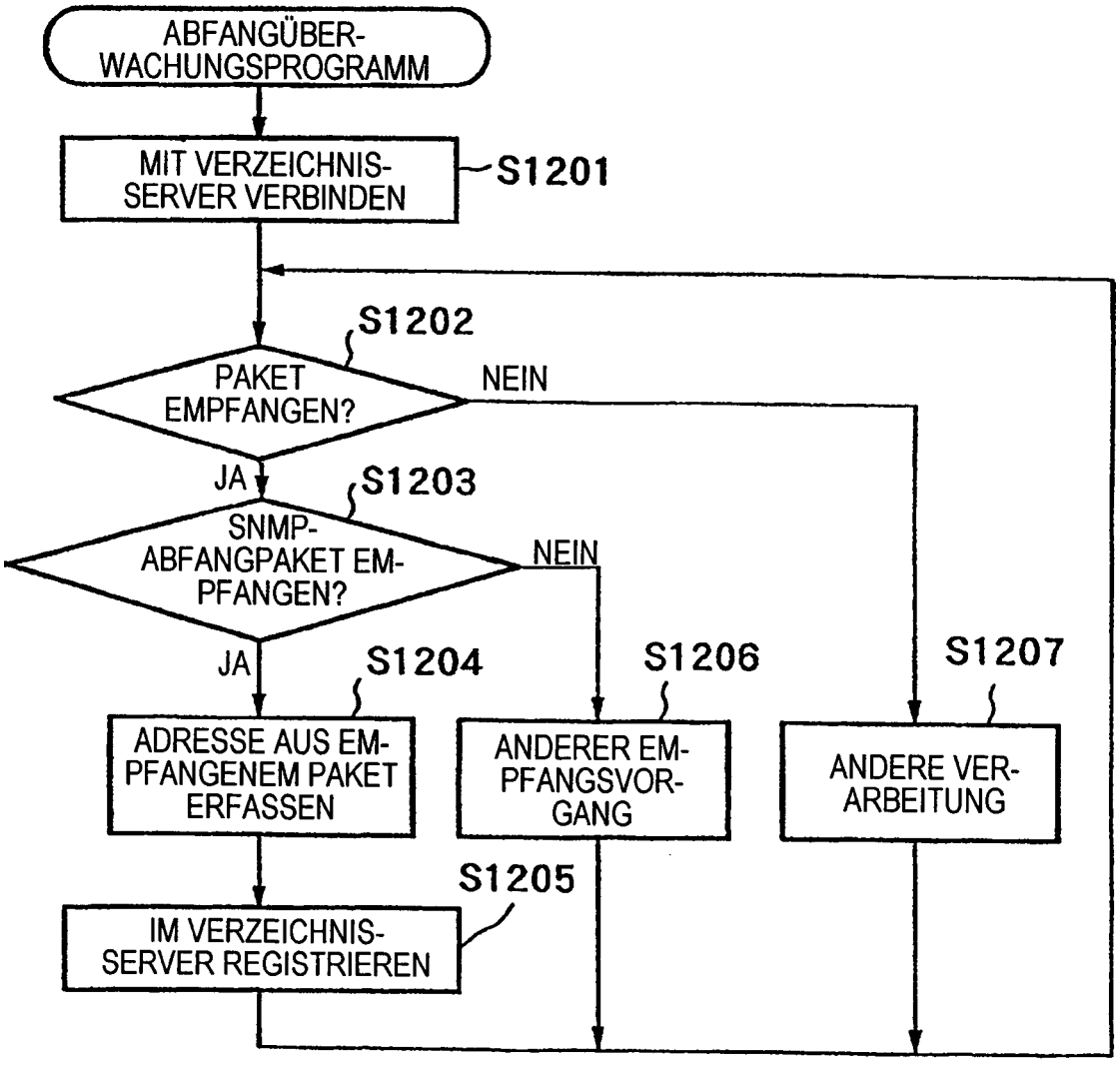

ABFANGÜBER-
WACHUNGSPROGRAMM
MIT VERZEICHNIS-
SERVER VERBINDEN
S1201
S1202
PAKET
EMPFANGEN?
NEIN
JA
S1203
SNMP-
ABFANGPAKET EM-
PFANGEN?
NEIN
JA
S1204
S1206
S1207
ADRESSE AUS EM-
PFANGENEM PAKET
ERFASSEN
ANDERER EM-
PFANGSVOR-
GANG
ANDERE VER-
ARBEITUNG
S1205
IM VERZEICHNIS-
SERVER REGISTRIEREN

FIG. 13

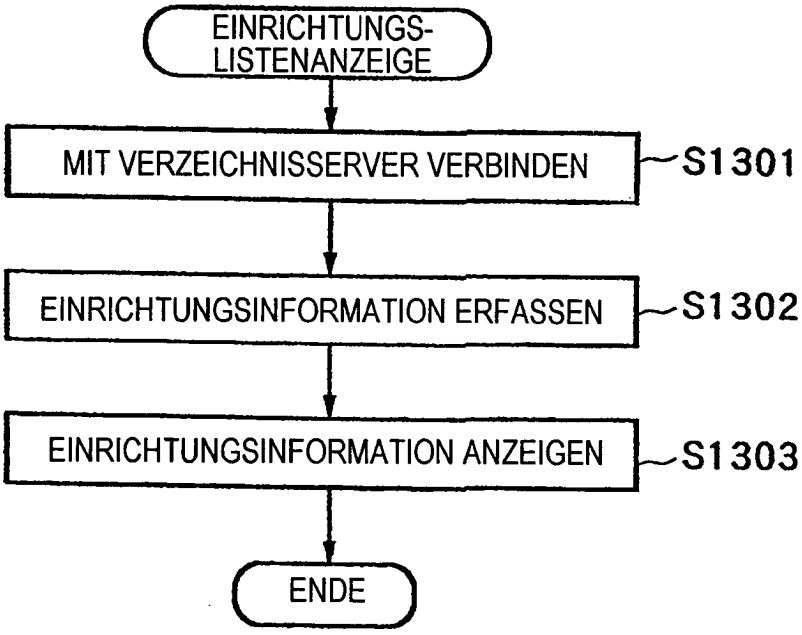

EINRICHTUNGS-
LISTENANZEIGE
MIT VERZEICHNISSERVER VERBINDEN
S1301
EINRICHTUNGSINFORMATION ERFASSEN
S1302
EINRICHTUNGSINFORMATION ANZEIGEN
S1303
ENDE

FIG. 14

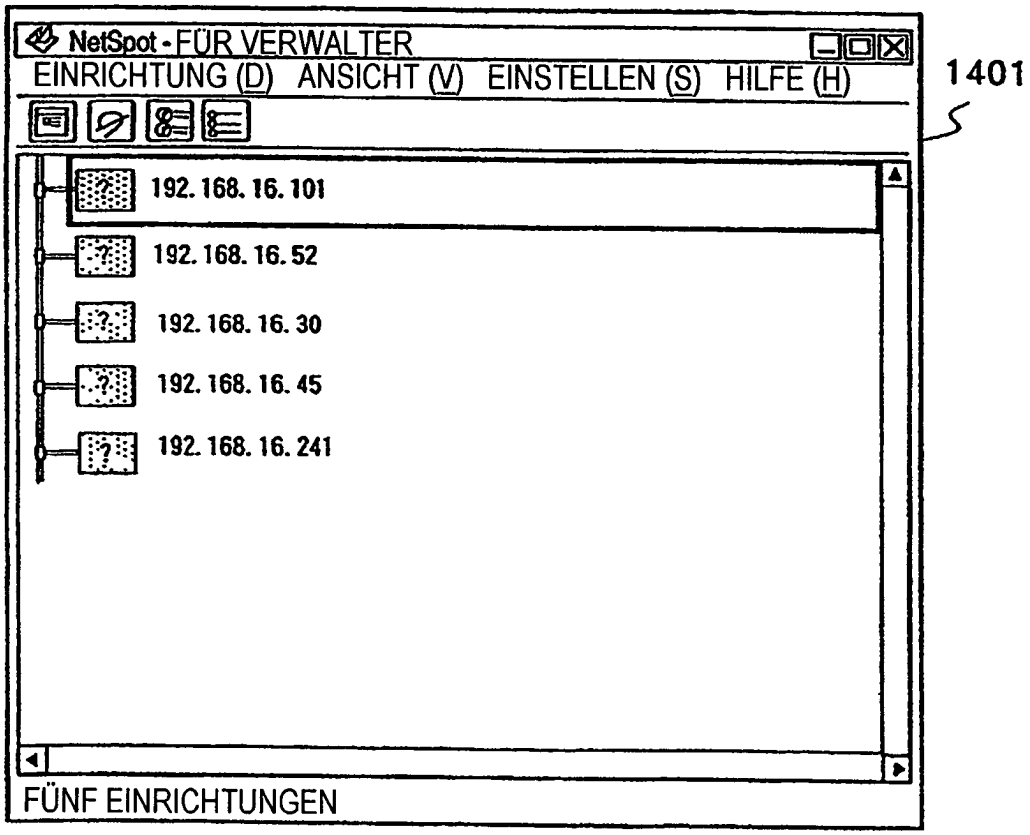

NetSpot - FÜR VERWALTER
EINRICHTUNG (D) ANSICHT (V) EINSTELLEN (S) HILFE (H)
1401
192. 168. 16. 101
192. 168. 16. 52
192. 168. 16. 30
192. 168. 16. 45
192. 168. 16. 241
FÜNF EINRICHTUNGEN

FIG. 15

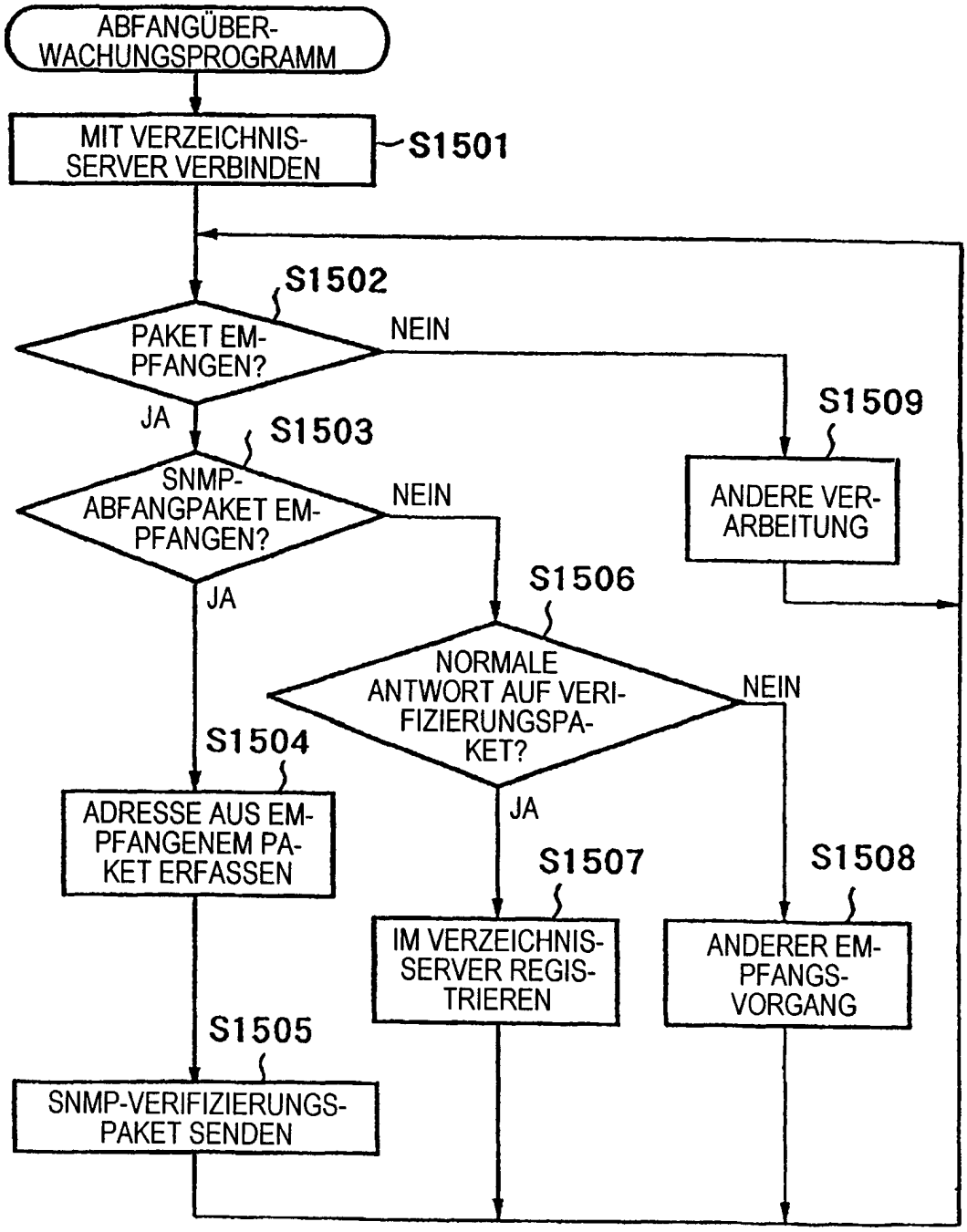

ABFANGÜBER-WACHUNGSPROGRAMM
MIT VERZEICHNIS-SERVER VERBINDEN
S1501
S1502
PAKET EM-PFANGEN?
NEIN
JA
S1503
SNMP-ABFANGPAKET EM-PFANGEN?
NEIN
JA
S1509
ANDERE VER-ARBEITUNG
S1506
NORMALE ANTWORT AUF VERI-FIZIERUNGSPA-KET?
NEIN
JA
S1504
ADRESSE AUS EM-PFANGENEM PA-KET ERFASSEN
S1507
IM VERZEICHNIS-SERVER REGIS-TRIEREN
S1508
ANDERER EM-PFANGS-VORGANG
S1505
SNMP-VERIFIZIERUNGS-PAKET SENDEN

FIG. 16

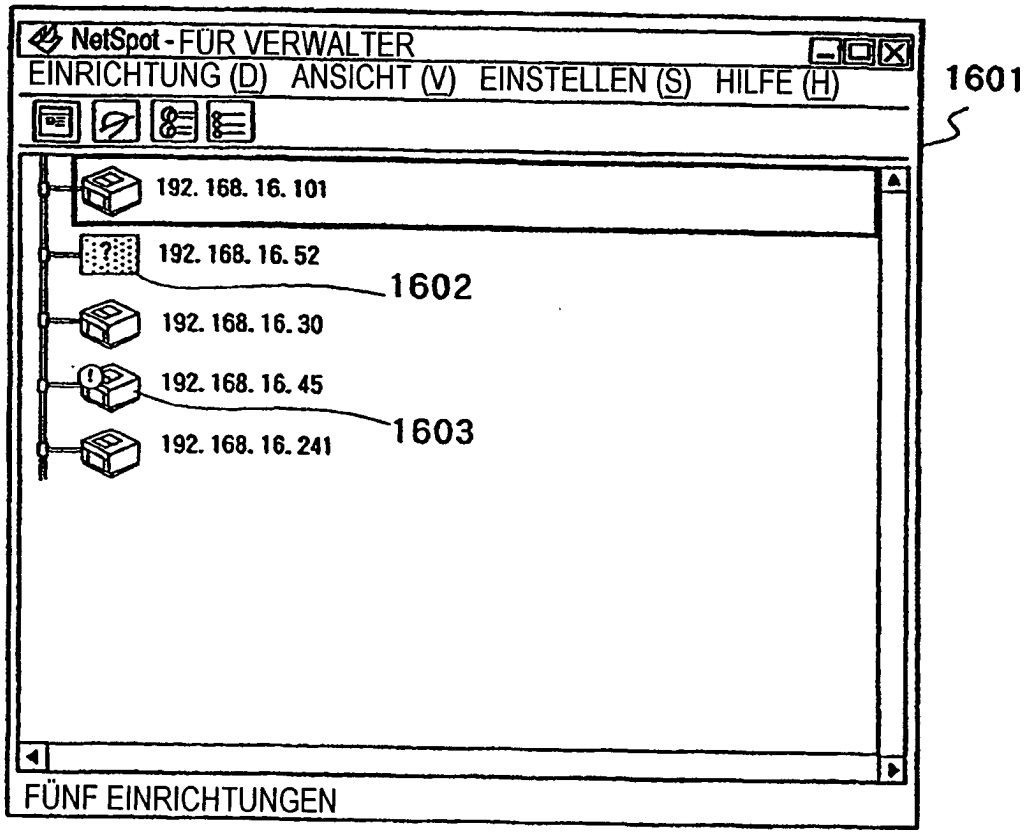
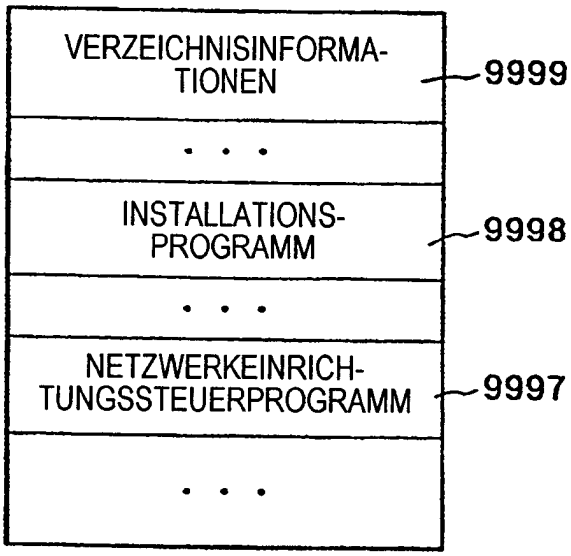

NetSpot - FÜR VERWALTER
EINRICHTUNG (D) ANSICHT (V) EINSTELLEN (S) HILFE (H)
1601
192. 168. 16. 101
192. 168. 16. 52
1602
192. 168. 16. 30
192. 168. 16. 45
1603
192. 168. 16. 241
FÜNF EINRICHTUNGEN

FIG. 17


VERZEICHNISINFORMA-
TIONEN
9999
INSTALLATIONS-
PROGRAMM
9998
NETZWERKEINRICH-
TUNGSSTEUERPROGRAMM
9997